

Bhopal : causes, conséquences et leçons dix ans après

J.-B. Donnet* professeur

Dans les premières heures du 3 décembre 1984 un nuage blanc, poussé par un vent faible, est émis brutalement par le site industriel agrochimique d'Union Carbide of India (UCIL) - compagnie filiale à 50,9 % d'Union Carbide Corporation (UCC) et 49,1 % du gouvernement indien. Ce site est situé à Bhopal, ville de 700 000 à 1 million d'habitants, au centre du sous-continent indien (État de Madhya Pradesh). L'usine emploie environ 1 000 personnes dont 300 d'entreprises externes et fabrique du Carbaryl (Sevin) de la famille des carbamates (schéma 1).

Ce nuage est chargé en isocyanate de méthyle (MIC, utilisé pour la fabrication des pesticides de type Sevin et Temik qui ont remplacé le DDT depuis son interdiction en 1972) provenant d'un récipient de stockage qui a subi une introduction accidentelle d'eau entraînant des réactions exothermiques qui ont provoqué une forte élévation de température et de pression.

Cette émission, qualifiée ultérieurement par UCC de suite à un sabotage, va être à l'origine d'un désastre humain et industriel dans l'entourage surpeuplé de l'usine, s'étendant sur près de 10 kilo-

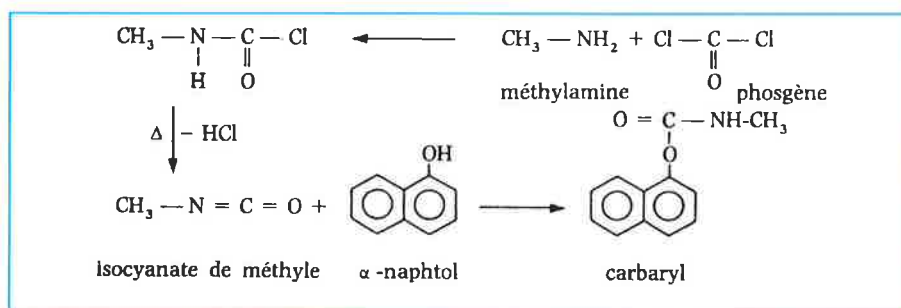


Schéma 1 - Synthèse du carbaryl.

mètres ; plusieurs milliers de morts vont être provoquées (de 3 à 10 000 selon les rapports qui suivront).

L'émotion soulevée aux Indes et dans le monde ainsi que les visites de Madame Gandhi et de Mère Theresa vont servir de cadre à des batailles juridiques tant aux Indes qu'aux États-Unis. Cet accident aura des conséquences profondes au plan légal, en ce qui concerne l'indemnisation des victimes, les conditions des implantations industrielles dans les pays en voie de développement et, très généralement, sur la sécurité en chimie et sur la législation auxquelles sont soumises les entreprises de chimie dans le monde entier.

Le président d'UCC, Warren M. Anderson, se rend aux Indes le jour suivant afin, pense-t-il, d'entamer l'étude des suites de «l'accident», et une offre de 2 millions de dollars est présentée à la Croix Rouge, sans préjudice du règlement ultérieur. Non seulement le chèque est refusé («insulting and dirty money») mais l'agitation est telle que Anderson est incarcéré dès son arrivée aux Indes sans aucune possibilité de contact avec la direction d'UCIL. S'il est relâché rapidement, c'est sous réserve de poursuites éventuelles et des suites des poursuites pendantes. Une nuée d'avocats américains s'abat alors sur les

Indes (Delhi et Bhopal), non seulement au titre d'UCC, mais surtout à la recherche de représentations fructueuses dans les procès à venir (photo 1).

Au moment où était entamée pour UCC la période sans doute la plus dure de son histoire, W.M. Anderson, confiant, n'en déclare pas moins à *Chemical & Engineering News* [1], dans les premiers jours de janvier 1985 : «It is fortunate that this kind of incident happened to UCC because we have a good reputation for health, safety and the environment, we are a company that has resources and we can cope with an issue like this one». Il indique aussi qu'aucune interview du personnel de l'usine n'a été possible car ils étaient «under arrest»... (c'était le cas de tous les personnels de direction d'UCIL d'origine américaine et de quelques responsables indiens).

Les causes techniques

Une enquête est immédiatement diligentée par UCC et elle est conduite sur dossiers puis sur place, elle est suivie par une autre, conduite sous les auspices du gouvernement indien par des scientifiques indiens de haut niveau.

* Ancien président de la SFC, CNRS, Centre de Recherches sur la Physico-Chimie des Surfaces Solides, 20, av. Président Kennedy, 68200 Mulhouse. Tél. 89.42.01.55. Fax : 89.32.09.96.

L'enquête de l'UCC, par ses propres moyens, puis avec l'aide du cabinet Kelley-Drye & Warren, dans le cadre d'un contrat de 700 000 \$ signé dès décembre 1984, a démarré trois semaines après l'accident [7] d'abord sur documents d'UCC, puis a été poursuivie en décembre 1985 sur documents de l'usine, lorsque l'accès à ces documents et l'interview du personnel de l'usine ont été autorisés.

Les premiers résultats ont été publiés en décembre 1986 dans la déposition écrite d'UCC à la Cour de Bhopal [7] puis en mai 1988 lors d'une communication d'Ashok S. Kaleikar, vice-président du conseiller juridique d'UCC Arthur D. Little [7]. Cette communication qui supporte la théorie du sabotage a soulevé une très grande controverse. Le Dr Varadarajan, ancien président du CSIR (Conseil scientifique indien ayant des analogies avec le CNRS français) et membre du Comité Chemrawn de l'IUPAC qui a dirigé l'enquête officielle indienne, s'est en particulier montré très réservé sur la "thèse" UCC résumée comme suit :

- 0,5 à 1 m³ d'eau ont été introduits «inadvertedly or deliberately» dans l'un des trois réservoirs de stockage de MIC, (tank 610) d'une capacité de 41 m³ et contenant en service environ 25 tonnes de MIC

- Ces réservoirs réfrigérés devaient être maintenus à 0 °C, en fait la réfrigération était coupée depuis plus de 5 mois et la température était de 15 à 20 °C. La température normale d'ébullition du MIC est 39 °C.

- La réaction de l'eau avec le MIC (hydrolyse, polymérisation, etc.) a entraîné une forte élévation de température et de pression sans que l'alarme sonore soit activée. En fait, le réglage de l'alarme avait été modifié afin d'éviter son activation par la surtempérature existante depuis plusieurs mois.

- La combinaison de l'élévation de température et la présence d'ions dues à l'hydrolyse du chloroforme et du phosgène, contaminants du procédé au MIC, aurait entraîné l'attaque des parois de la cuve en acier inox d'où catalyse de la trimérisation du MIC (exothermique) puis vaporisation du MIC.

- L'élévation de pression résultante a entraîné la rupture de la valve qui serait restée ouverte environ 2 heures d'où



Photo 1 - Caricature de la nuée d'avocats américains arrivant à Dehli et à Bhopal après la catastrophe en vue des procès à venir (C&EN, D.R.).

libération de MIC à une pression supérieure à 10 kg/cm² et à une température excédant 200 °C (cette élévation de température a été suffisante pour craquer l'enveloppe de béton du réservoir).

- Le MIC relâché, dirigé manuellement vers les tours d'épuration (scrubbers) a plus que saturé ce dispositif dans lequel de la soude à 20 % est injectée mais qui était prévu pour de petites quantités d'effluents. Une des deux tours était hors service (il n'est pas certain que l'autre ait été opérationnelle).

- Le gaz envoyé en torchère a rencontré une torchère hors service pour réparation.

L'enquête des scientifiques indiens - elle aussi largement publiée et discutée [2] [7] (encadré 1) porte l'accent sur : une contamination accidentelle par combinaison de rouille, ions métalliques, un peu d'eau et une technologie largement déficiente (absence ou mauvais fonctionnement des alarmes automatiques, klaxons, flashes lumineux, réfrigération en tout état de cause insuffisante, absence de Freon obligatoire dans les unités de stockage de MIC aux États-Unis).

Ce qui n'est pas discuté c'est l'apparition au départ de réactions d'hydrolyse exothermiques puis polymérisation, addition, etc., échauffement, élévation de pression éjection à travers la ligne de décharge (200 mètres), scrubber sous-dimensionné et torchère éteinte.

En fait deux théories s'affrontent et vont s'affronter :

- Le «sabotage» à l'origine de l'introduction d'eau (240 gallons, environ 900 l) (c'est la position UCC supportée par des enquêtes détaillées).

- Le mauvais management (c'est la théorie des experts indiens) auquel s'ajoute la théorie du personnel selon laquelle un préposé au lavage des valves de 2 pouces aurait oublié *in fine* l'insertion de disques anti-retour (missing-slip-blind).

UCC a soutenu non seulement la thèse du sabotage mais indiqué connaître le saboteur qui, semble-t-il, [3] s'est dénoncé et est devenu une célébrité à Bhopal. Un ouvrage publié récemment en donne le nom (M.L. Verma) et sa version [21].

L'étude récente et détaillée de C&EN [3] rapporte, sur ce point et selon une firme légale qui représente le gouvernement indien, que le système de sécurité ne pouvait faire face à des réactions parasites et que des documents internes d'UCC montraient que la firme le savait tant à Bhopal qu'à l'usine d'Institute (États-Unis).

Ainsi les critiques d'UCC insistent sur le fait que même si l'arrivée d'eau est due à un sabotage, le coupable est le management qui a négligé les règles de sécurité de l'usine (unsafe handling - poor warning system).

Un article détaillé et documenté de A. Picot arrive sensiblement à cette position : «Il est

indéniable que c'est la sécurité telle qu'elle était appliquée à Bhopal qui est à remettre en question» [4].

Peut-on espérer, dix ans après l'accident, un audit impartial ?

Les conséquences humaines

«L'isocyanate de méthyle, très volatil, atteint électivement les voies respiratoires ; les cellules pulmonaires en se dégradant entraînent une fuite du plasma sanguin dans les poumons d'où un œdème aigu rapidement mortel» (A. Picot).

Des dommages graves aux yeux allant jusqu'à la cécité ont été également rapportés [3] ainsi qu'aux intestins (colite, diarrhées, ulcères), enfin de très nombreux cas d'avortement ont été également mentionnés [3].

Les blessés ont été soignés sur place dans des hôpitaux locaux rapidement débordés puis les secours se sont organisés.

Le nombre de morts, blessés graves et légers a fait l'objet d'un très grand nombre de communications dès décembre 1985 et, au cours des années suivantes, avec de très larges divergences. Pour une population dont le nombre total a été évalué, selon les sources, entre 800 000 et 1 000 000 d'habitants, le premier bilan gouvernemental au 30 juin 1985 était de 1754 morts auxquels devaient être ajoutés 500 à 1 000 décès intervenus dans les premières 24 heures et non officiellement enregistrés - 14 000 blessés graves sur les 32 000 blessés enregistrés. On estimait, fin 1985, à 170 000 le nombre de personnes atteintes par l'intoxication. En 1989, les chiffres officiels étaient de 3 828 tués.

En 1992, le nombre de blessés ayant subi un dommage entraînant une incapacité permanente fluctuait entre 10 000, nombre auquel parvenait les estimations d'UCC et 200 000, chiffre retenu par le conseil indien pour les plaintes médicales (Indian Council for Medical Research Claims) [5].

En 1994, un article documenté indiquait [6] que le nombre de morts dépassait 6 000 et que 200 000 personnes avaient été atteintes de dommages temporaires ou permanents, un nombre

important d'entre eux devenus invalides permanents, enfin, selon la même source, 600 000 demandes d'indemnisation auraient été présentées, dont 100 000 ont fait l'objet d'une indemnisation.

Une commission médicale internationale sur Bhopal (International Medical Commission on Bhopal) a été organisée par l'Institut international du suivi de la santé publique de Toronto (International Institute of Concern for Public Health) et va prochainement publier les résultats de ses études. Cette commission a admis que la responsabilité du suivi médical est (ou pourrait bien être) du ressort du Conseil Indien de la Recherche Médicale qui gère un centre de recherches sur les désastres, érigé à Bhopal après l'accident. Cette institution effectue actuelle-

Encadré 1

Report on Scientific studies on the factors related to Bhopal toxic gas leakage

Extrait du rapport indien, décembre 1985

In retrospect, it appears the factors that led to the toxic gas leakage and its heavy toll existed to the unique properties at very high reactivity, volatility and inhalation toxicity of MIC. The needless storage of large quantities of the material in very large size containers for inordinately long periods as well as insufficient caution in design, in choice of materials of construction and in provision of measuring and alarm instruments, together with the inadequate controls on systems of storage and on quality of stored materials as well as lack of necessary facilities for quick effective disposal of materials exhibiting instability, led to the accident. These factors contributed to guidelines and practices in operations and maintenance. Thus, the combination of conditions for the accident were inherent and extant. A small input of integrated scientific analysis of the chemistry, design and controls relevant to the manufacture would have had an enormously beneficial influence in altering this combination of conditions, and in avoiding, or lessening considerably the extent of damage of December, 1984, at Bhopal.

(Communication due au Dr S. Varadarajan, chairman Indian Vaccines Corporation Ltd.).

ment, selon ses propres déclarations, le suivi de 60 à 80 000 blessés graves.

Indépendamment de l'action du MIC, l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique a été très largement débattu sans cependant que des preuves convaincantes aient pu apparemment être fournies quant à la présence d'acide cyanhydrique dans les gaz.

L'indemnisation des victimes

Après l'emprisonnement de Warren M. Anderson, dès son arrivée aux Indes, puis du personnel américain de l'usine de Bhopal et leur libération sous caution (release on bond), une bataille juridique tortueuse s'engage pour fixer les responsabilités de l'accident et l'indemnisation des victimes.

Les juristes (lawyers) américains venus en nombre sur place introduisent des actions en dommages intérêts, 119 au total, contre UCC auprès de cours américaines, notamment celle du district de New York présidée par le juge John F. Keenan. Toutes ces actions seront consolidées devant cette cour, tandis que UCC diligente son enquête et que le gouvernement de l'État de Madhya Pradesh, puis de l'Inde délibèrent sous la pression d'une opinion publique réclamant justice.

Dès avril 1985, le gouvernement indien fait approuver une loi le désignant seul représentant de toutes les victimes indiennes.

En juillet 1985, UCC demande le transfert de l'action légale et du jugement devant les tribunaux indiens pendant qu'en août un accident à l'usine UCC d'Institute (West Virginia) qui fabrique également du MIC, accident où 135 personnes sont blessées, avive la controverse. En novembre de la même année, l'offre UCC d'un chèque de 5 millions de dollars à la Croix Rouge, pour faire face aux premiers soins et sans préjudice de la suite, est refusé ; enfin, en décembre de la même année, une fuite d'oléum à l'usine de New Delhi de la compagnie Shriram Food and Fertilizer, causant plusieurs douzaines de blessés, vient encore exacerber les passions.

Suite aux demandes des avocats US des victimes indiennes et avec l'accord du gouvernement indien le juge Keenan tente

de trouver une solution «équitable». Il propose, outre le don immédiat sans conditions de 5 millions de dollars aux victimes (par l'intermédiaire de la Croix Rouge), don refusé comme insultant, un arrangement à hauteur de 350 millions de dollars accepté par les avocats américains des parties indiennes, mais rapidement rejeté par le gouvernement indien.

Après l'appel du gouvernement indien contre le jugement de Keenan qui renvoyait le cas aux Indes, UCC fait également appel et, en août 1986 [9], présente pour la première fois officiellement sa version du sabotage. En septembre le gouvernement indien introduit une action contre UCC devant la Cour de district de Bhopal, puis présente à la Cour un demande de 3,1 milliards de dollars de dommages au nom des victimes entraînant la Cour à prendre une mesure de «blocage» des avoirs d'UCC afin de protéger les droits des victimes ; en décembre de la même année, UCC accepte de maintenir 3 milliards de dollars d'avoirs bloqués et introduit devant la Cour de Bhopal une action impliquant la négligence des agences gouvernementales indiennes.

La Cour suprême indienne se basant sur ce qui va devenir un cas d'école, l'affaire Shriram [9, 10] qui conclut à la responsabilité «automatique» des sociétés industrielles qui conduisent des opérations dangereuses, incorpore cette notion à «l'affaire UCC».

L'année 1987 verra encore de nombreuses péripéties juridiques, notamment une décision de la Cour d'appel US statuant au maintien de l'affaire aux Indes et la demande du président W. Deo de la Cour de Bhopal visant au règlement urgent ainsi que le renouvellement d'UCC de son offre de 350 millions de dollars.

Le juge Deo ordonne par ailleurs à UCC de payer à titre d'indemnité («compensation») «intérimaire», 270 millions de dollars, sans préjudice du jugement de fond sur la culpabilité d'UCC. Ce jugement fut contesté par UCC qui fit appel devant la Haute Cour en janvier 1988 tout en introduisant devant une Cour du Connecticut une procédure en vue d'arriver à un accord (settlement) avec certaines des victimes de Bhopal.

En avril 1988, le juge S.K. Seth de la Haute Cour indienne confirme la déci-

sion du juge Deo, tout en modifiant la terminologie de «compensation» en «dommages» ce qui implique un jugement de culpabilité, qui surprit UCC et le gouvernement indien. La décision du juge Seth était cette fois basée sur la décision de la Cour Suprême indienne dans l'affaire Shriram de décembre 1986 considérée depuis, aux Indes, comme un élément fondamental de la jurisprudence. En juin, le juge Deo enjoit à UCC de ne pas chercher un règlement hors des Indes, puis, en octobre, un juge du Texas disjoint le cas «Bhopal» et, en novembre, la Cour Suprême indienne débute les audiences concernant les «interim damages».

Déjà, depuis plusieurs mois, des rumeurs persistantes [11] indiquaient que cette bataille juridique et la demande d'indemnités de 3 milliards de dollars présentée par le gouvernement indien créait un avenir financier incertain et fragilisaient la compagnie UCC. Nous y reviendrons ultérieurement.

En février 1989, la Cour Suprême termina apparemment le litige [12] en ordonnant à UCC le paiement de 470 millions de dollars de compensation pour les victimes, ce qui était un compromis entre les 500 millions finalement demandés par le gouvernement indien pour accepter un accord et les 426 qu'UCC avait finalement déclaré être prêt à payer pour un règlement final. Le 24 février 1989, UCC déposa 465 millions de dollars à la Banque des Indes (5 millions étant déjà versés, 425 millions étaient versés par UCC et 45 par UCIL). Cet accord mettait, selon les parties, un terme à toute action en cours ou à venir. Les activistes indiens déclarèrent immédiatement cet accord comme ne pouvant être «final». En fait, l'accord fut immédiatement disputé [13]. L'un de ses mérites était cependant de mettre fin à la «chasse aux ambulances» de la part d'avocats US désireux de représenter les victimes et qui fit dire aux représentants US du gouvernement indien que cette pratique n'était pas un «haut lieu éthique» !

En fait la procédure ne s'arrêta pas à l'accord de 1989 et, bien qu'en septembre 1991 [16] la Cour ait confirmé son verdict, elle n'en poursuivit pas moins l'instruction de charges criminelles après que le gouvernement indien, devant

l'ampleur des protestations, ait renoncé en mai 1990 à l'accord et rejoint les pétitionnaires en demandant la réouverture de l'instruction.

La réouverture de l'instruction [14] s'accompagne d'une injonction à UCC de reprendre ses plans initiaux concernant l'ouverture d'un hôpital ce qu'UCC finalement fit en établissant un fonds (Bhopal Hospital Trust) de législation britannique chargé de la construction de l'hôpital de Bhopal.

Le cas revint devant la Cour de Bhopal [16] devant le magistrat Gulab Sharma, qui en 1991 avait enjoit la comparution du président Anderson au plus tard avant le 1er février 1992 [15], cette injonction concernait aussi huit membres de l'exécutif d'UCIL (dont le président et le directeur général). Des procédures d'extradition étaient notifiées pour commencer dès le 27 mars 1992, le défaut de comparution devant être sanctionné par l'expropriation de tous les biens d'Anderson et des biens d'UCIL. Cette procédure n'a pour l'instant pas eu de suite.

UCC tente alors de se retirer d'UCIL en éliminant cette compagnie de ses livres de compte et de tous rapports et documents.

Cette nouvelle péripétie a donné une vigueur nouvelle aux controverses, tant aux Indes qu'aux États-Unis ou dans le monde. Cependant, le 9 septembre 1994, UCC réussit à se retirer complètement d'UCIL en vendant ses 50,9 % à Mac Leod Russel (Inde) pour 90 millions de dollars [17] estimant qu'ayant versé le montant de la somme faisant l'objet de l'accord de 1989 et n'étant plus actif aux Indes il n'est plus concerné par cette affaire qui reste cependant loin d'avoir connu une conclusion claire au plan juridique [18] et qui suscite toujours aux Indes une controverse passionnée, voire violente, ainsi qu'en témoigne [39, 40] les publications récentes à l'occasion du 10e anniversaire.

L'impact sur UCC (OPA contre UCC)

L'ampleur de la catastrophe, sa couverture médiatique, les mouvements activistes et les incertitudes tant sur le montant des dommages que sur les arcanes juridiques, leur durée et leur

coût, firent naître les rumeurs les plus extrêmes et les analystes financiers commencèrent dès 1985 à émettre des réserves sur la solidité d'UCC qui, d'une compagnie puissante et respectée, semblait un an après Bhopal menacée d'extinction.

Effectivement, fin 1985, UCC devint l'objectif d'une OPA lancée par General Food (GAF Corp) et UCC mit en œuvre une féroce et coûteuse stratégie de défense, qui démontra la volonté de survie et les qualités de son exécutif, mais fut finalement victorieuse aux prix d'une hémorragie financière et d'un amaigrissement qui amena les effectifs de près de 100 000 en 1984 au 13 000 employés actuels !

La chute des actions UCC, début 1985, fut extrêmement spectaculaire de 60 à 30 \$ et l'année 1985 fut certainement une «*annus horribilis*» pour la compagnie qui poursuivit en 1986 la bataille contre GAF tout en étant soumise aux aléas de «l'après-Bhopal» sur le plan juridique.

UCC emprunta environ 3 milliards de dollars pour racheter ses propres actions et mettre fin tant à la dérive boursière qu'à la tentative d'OPA, ce qui entraîna une très rapide remontée des actions (jusqu'à 85 \$) et donna à UCC le contrôle de son capital. Le remboursement des prêts (et le rachat des «junk bonds» émis par UCC) fut financé par la vente d'une grande partie de ses actifs : Consumer Products, la société d'emballage sous film, vendu à Envirodyne Indes pour 215 millions de dollars, des sociétés de métaux vendues au personnel pour 83 millions, l'ensemble des opérations de batteries (sauf aux Indes) vendu à Ralston Purine pour 1,415 milliard de dollars, l'ensemble polymères et composites (y compris les fibres de carbone) vendu à Amoco Chemical pour 184 millions, les produits ménagers et automobiles vendus à la First Berton Co. pour 800 millions, enfin l'agrochimie vendue à Rhône Poulenc pour 575 millions de dollars.

En fait, ainsi que Tara Jones l'écrit [19] «*Le coût des indemnités aux victimes de Bhopal pâlit au regard des dettes entraînées par la lutte contre l'OPA, les honoraires et les frais bancaires ainsi que les «golden parachutes» (c'est à dire les primes de fidélité et de prévention auprès du personnel*

en garantie contre d'autres éventuelles OPA).

Ainsi que l'écrivirent à l'époque tous les analystes [20, 21, 22] les manœuvres financières d'UCC contre l'OPA furent extrêmement coûteuses et estimées de 3 à 4 milliards de dollars, les intérêts et honoraires seuls payés en 1986 semblent avoir dépassé les 500 millions de dollars [1]. Cette dépense a cependant été regardée comme extrêmement positive «*plaçant une partie des actifs hors d'atteinte des victimes et immunisant la compagnie contre un boycott des consommateurs*» [23].

En 1989, Robert Kennedy, président d'UCC depuis un an, devint président de la puissante Chemical Manufacturers Association (CMA), preuve évidente de la confiance de ses pairs dans l'industrie chimique américaine et la restructuration d'UCC se poursuivit jusqu'à la fin 1991 où les actifs restants formaient essentiellement Union Carbide Chemicals and Plastics. Il restait encore à régler l'action en cours aux Indes et, notamment, l'action au pénal (criminal trial) dont nous avons vu qu'elle n'était pas éteinte, elle semble cependant être «assoupie»...

Sur un autre plan et si la direction d'UCC peut estimer avoir fait le plus dur du parcours tout en devenant une compagnie plus mince et ayant moins de bagages, «*les actionnaires qui l'ont soutenu e dans les jours noirs*» ont fait une excellente affaire, l'action de 35 \$ en décembre 1984 a en dix ans, et selon UCC, accumulé une valeur de 700 \$!... en tenant compte de toutes les primes et versements.

Conséquences et leçons

Déjà l'accident de 1976 à Seveso en Italie, où un relargage de dioxine avait eu lieu, avait généré non seulement une couverture médiatique, écologique et activiste que l'on peut juger parfaitement disproportionnée avec le danger réel pour la population exposée [28] puisqu'on a pu écrire sous l'égide de la CMA [29] : «*Il n'y a aucune évidence directe qu'aucun des effets de la dioxine ne se manifeste chez les humains au niveau quotidien*». Cependant, l'Agence américaine de la protection de l'environnement a réaffirmé, fin 1994, que le risque de cancer restait «probable» tant

pour la dioxine que pour les molécules apparentées...

Devant de telles incertitudes, on peut comprendre que la Commission de la Communauté européenne ait édicté le 24 juin 1982, avant Bhopal, une directive, communément appelée la «directive Seveso» ou «Réglementation Seveso» entrée en vigueur le 1er janvier 1984 et ayant pour but de réduire la probabilité d'un accident majeur en obligeant les industries à incorporer toutes mesures préventives dans la conception et la réalisation d'un procédé de fabrication, 200 produits étant énumérés dans une annexe comme hautement toxiques, carcinogènes ou explosifs et, à ce titre, soumis à des limitations de stockage et de volumes en fabrication. Cette directive soumet aussi les industriels à l'obligation d'informer les parties concernées (administration et public) ce qui était tout à fait nouveau. La directive a été suivie de très nombreuses circulaires d'application émanant de la Communauté et présentant des exigences qui semblent parfois anticiper les moyens de l'analyse... L'OCDE a cependant relevé qu'au cours des 8 années qui ont suivi Bhopal, 106 accidents majeurs ont été relevés (contre 74 durant les années qui ont précédé) et que, entre 1980 et 1990, 15 émissions de gaz excédant Bhopal en quantité et en toxicité, ont eu lieu aux États-Unis ! [41].

Bhopal a entraîné le passage de deux lois importantes devant le Congrès américain : la loi de 1987 «Emergency Planning and Community Right-to-Know Act» de 1990 connue sous le nom de «Clean Air Act». Un Comité a été créé sur le modèle du Bureau National de la Sécurité de Transports : le «National Chemical Hazards and Safety Review Board» ou Bureau national d'examen de la sécurité et des accidents chimiques [30] qui a commencé son existence en janvier 1995. Selon son président, Paul L. Hill Jr, ancien président de l'Institut national (US) des études chimiques à Charleston, une étude indépendante de l'accident de Bhopal devrait être entreprise par ce Bureau qui fixe lui-même son agenda.

Les États-Unis se sont donc donnés, et vont sans doute encore renforcer, les moyens légaux de prévention et de contrôle des entreprises, domaine où ils étaient en retard sur l'Europe. Cepen-

nant, les études récentes montrent que beaucoup reste à faire et que 5 millions de tonnes de gaz toxiques (chlore, etc.) restent stockées aux États-Unis [41].

Les conséquences de Bhopal ont été aussi très profondes aux Indes. L'une des conséquences immédiates de Bhopal a été le réexamen de la législation indienne tant en ce qui concerne l'indemnisation des dommages aux victimes que la législation concernant les implantations industrielles.

Sur le premier point, il est en effet apparu immédiatement que l'absence de législation pénale indienne concernant «les préjudices commis aux tiers» (absence of «tort law») rendait extrêmement difficile le règlement de «l'affaire Bhopal». On a pu dire [18] «*qu'il n'y a aucune possibilité pour le système légal indien de traiter une affaire importante et complexe*» et que la solution au fond d'une telle affaire pouvait prendre 20 ans... Ce qui expliquait sinon justifiait «le premier accord» intervenu sans réel jugement entre UCC et le gouvernement indien représentant les victimes.

Cependant, dès 1991, le parlement indien adopta une loi sur «l'assurance de la responsabilité publique» (Public Liability Insurance Bill) qui oblige tout propriétaire d'avoir une assurance couvrant les risques de décès, blessure ou dommage matériel résultant d'un accident et couvrant les conséquences matérielles pour une invalidité totale ou partielle en résultant.

En 1986, l'Environnement Protection Act (EPA) a été édité aux Indes, il prévoit le contrôle des substances toxiques ou dangereuses et l'inspection des sites de production et de manipulation ainsi que du transport. Il oblige les firmes aux déclarations et prévoit la mise en place de laboratoires d'analyses. A ce titre, en 1989-90, le gouvernement indien a formé 51 unités. Cette législation rend les «managers» personnellement responsables des violations de la loi. De plus, la loi sur les usines (Factories Act) a été amendée en 1987 et il a été introduit des règles de sécurité sur l'utilisation de produits toxiques ou explosifs avec une liste d'industries considérées comme dangereuses (hazardous industries) avec obligation de déclaration concernant la politique de santé et de

sécurité de l'entreprise vis-à-vis du personnel.

Enfin, un comité d'évaluation des sites examine toute demande d'implantation. De fortes pénalités sont prévues et l'amendement de 1987 est en fait une réglementation précise et détaillée qui marque un réel progrès [9]. Un amendement de 1987 a également été apporté à la législation de 1981 sur l'air (Air Act).

Ces nouvelles règles ont été suivies du second amendement, en 1992, qui impose des audits pour toutes les décharges (eau, air, déchets, etc.). Les projets nouveaux impliquant des technologies dangereuses continuent, cependant, à connaître un net développement aux Indes [41].

L'ensemble législatif nouveau donne cependant les moyens d'un strict contrôle aux Indes, même s'il est, dans la pratique, très difficile à exercer, et le «Public Liability Insurance Bill» apporte, pour la première fois, une couverture légale aux personnes. L'évolution juridique aux Indes a donc été profonde, bien que les conséquences réelles semblent encore très faibles et demeurent discutables et discutées [39, 40].

Alors que, dans l'immédiat après Bhopal, la question même de la possibilité de l'implantation d'industries chimiques dans les pays en voie de développement était posée et que, par exemple, un membre de l'exécutif, de Du Pont déclarait [34] : «*Ce qui est demandé lors de la construction d'une usine chimique dans un pays en voie de développement est la mise en place d'équipements parfaitement sûrs (fail-safe) pour au moins dix ans et il est impossible de le faire (there is no way we can do that) ; ainsi sans un contrôle d'exploitation (managerial control), nous n'y allons pas*», position largement partagée par les responsables internationaux de l'industrie chimique ; l'on s'est maintenant orienté avec un assez large consensus vers les règles de la Banque Mondiale qui sont très largement inspirées de la directive Seveso de la CEE et les industries sont extrêmement attentives aux conditions de transfert de technologies propres à rendre impossible une catastrophe : choix de sites non peuplés, audits de sécurité des procédés, des implanta-

tions et du management du procédé, entraînement du personnel et claire définition des responsabilités. Une récente réunion d'activistes à Charleston (Virginie occidentale) [33], à l'occasion du dixième anniversaire de Bhopal, a renouvelé ces conditions quelques six mois après la réunion industrielle de huit grands producteurs tenue également à Charleston

Enfin, l'enseignement de la sécurité chimique s'est répandu et l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée (IUPAC), puis l'Office International du Travail [20], le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP) et l'Organisation Internationale de la Santé (WHO) ont joint leurs efforts pour promouvoir une chimie sans danger pour l'environnement et la santé [36, 37].

Les deux premiers «workshops» sur la sécurité dans la production chimique tenus à Bâle en 1990 et à Yokohama en 1993 sous l'égide de l'IUPAC ont été de réels succès, permettant l'enseignement et l'expérimentation *in situ* à un grand nombre de chimistes de pays du tiers-monde, un troisième «workshop» devrait se tenir à New York en 1995 dans le bâtiment des Nations Unies et un quatrième en Asie. Le président élu de l'IUPAC, Albert Fischli, a été très actif dans ce programme de l'IUPAC auquel l'Unesco et l'Unido apportent leur contribution ainsi que les industries chimiques suisse en 1990 et japonaise en 1993.

Un programme de l'Unido «Global Network of Safety» est en cours de mise en place. Il prévoit la création de centres d'enseignement et de pratique (training centers) en sécurité et environnement dans les pays en voie de développement notamment aux Indes, en Indonésie et en Thaïlande.

La Conférence internationale sur la sécurité chimique (ICCS) tenue à Stockholm les 25-29 avril 1994 à l'invitation de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement a mis en place le forum intergouvernemental sur la sécurité chimique [37].

Des réunions internationales sont prévues ainsi qu'un vaste programme de coopération concernant tous les aspects de la sécurité chimique.

Certes, les chimistes et les industriels de la chimie savent bien que les produits qu'ils manipulent, inventent ou fabriquent peuvent être et sont souvent toxiques, voire très toxiques. Ils savent aussi que les réactions qu'ils mettent en œuvre sont dangereuses, explosives parfois. Cependant les hommes apprennent et tirent de nouvelles leçons des accidents et désastres et la prévention ainsi que le «management des accidents» font intégralement partie de la gestion de l'industrie chimique. Un excellent ouvrage [24] soulignait la réputation d'Union Carbide qui était considérée avant Bhopal comme un «leader reconnu en sécurité industrielle dans l'industrie chimique» [25] et pourtant le désastre de Bhopal a eu lieu !

Une leçon essentielle est qu'il ne suffit pas d'avoir des procédures impeccables, il faut être sûr qu'elles fonctionnent à tout instant [24] et aussi

qu'il faut «tout voir» «look at everything in an open-ended framework» [26, 27]. Les déficiences en sécurité mettent en jeu des vies humaines et la vie des entreprises et la maîtrise de la sécurité est non seulement une «obligation» mais aussi une «sauvegarde».

Bhopal aura généré un immense mouvement de réflexion et d'action pour faire en sorte que la chimie, si bénéfique aux activités humaines, ne soit pas terriblement menaçante et destructrice. S'il est peut-être trop tôt pour juger des résultats, compte tenu de l'ampleur de ce mouvement, il est évident qu'il s'agit d'un pas en avant, certes payé d'un prix exorbitant, mais qui portera des fruits bénéfiques, si l'action de prévention et de sécurité technique ne faiblit pas et si l'appareil juridique est suffisamment dissuasif sans cependant céder à une certaine «chimio-phobie» ambiante [42].

Remerciements

L'auteur et *L'Actualité Chimique* tiennent à remercier tout particulièrement le Dr S. Varadarajan pour sa documentation et son aide précieuse.

Références

- [1] *Chemical and Engineering News (C&EN)*, 21.01.1985, p. 9-15.
- [2] *C&EN*, 25.03.1985, p. 4-5.
- [3] Lepkowski W., *C&EN*, 02.12.1985, p. 28-32.
- [4] Picot A., *La Recherche*, 1986, 17, p. 412-417. Voir aussi Picot A., *L'Actualité Chimique*, janvier 1985, p. 97.
- [5] *C&EN* 16.03.1992, p. 9.
- [6] *C&EN* 19.12.1994, p. 9.
- [7] Lepkowski W., *C&EN* 04.01.1988, p. 8-11.
- [8] Lepkowski W., *C&EN* 28.11.1988, p. 7-11.
- [9] Vasanoff S., *Learning from Disaster*, University of Pennsylvania Press, 1994.
- [10] Mekta M.C., Versus Union of India (AIR 1987 - s.c. 1086).
- [11] Lepkowski W., *C&EN* 04.07.1988, p. 8-12.
- [12] Lepkowski W., *C&EN* 10.07.1989, p. 4.
- [13] Heylin M., *C&EN* 20.03.1989, p. 5.
- [14] Lepkowski W., *C&EN* 17.10.1991, p. 4.

- [15] Lepkowski W., *C&EN* 16.03.1992.
- [16] *New Scientist*, 12.10.1991, p. 15.
- [17] Lepkowski W., *C&EN* 19.09.1994.
- [18] Lepkowski W., *C&EN* 19.12.1994.
- [19] Tara J., *Corporate killing : Bhopals will happen*, Free Association Books, Londres, 1988.
- [20] Shrivastava P., *Anatomy of a Crisis*, Bollinger Publish Co Cambridge (Mass), USA, 1987.
- [21] Kurzman D., *A Killing Wind*, Mac Graw Hill, USA, 1987.
- [22] Bogard W., *The Bhopal Tragedy*, West View Press, 1989.
- [23] Morehowse W., directeur du conseil des affaires publiques et internationales, cité dans [9], p. 30.
- [24] Kasperson R.E., Kasperson J.X., Hohenemser C., Kates R.W., *Corporate Marnagement of Health and Safety Hazards : A comparison of current practice*, Westview Press, 5500 Central Ave, Boulder Co., USA, 1989.
- [25] Lynch J., *C&EN* 01.05 1989, p. 57.
- [26] Bogard W., *The Bhopal Tragedy, Language, Logic and Politics in the Production of a Hazard*, Westview Press, Boulder Co., USA, 1990.
- [27] Lepkowski W., *C&EN*. 27.08.1990, p. 25-26.
- [28] Rapport du Cadas de l'Académie des sciences (voir aussi *L'Actualité Chimique*, mars 1994, p. 81).
- [29] Hileman B., *C&EN* 19.09.1994, p. 6-7.
- [30] *C&EN* 12.12.1994, p. 22.
- [31] Lepkowski W., *C&EN* 08.04.1985.
- [32] *C&EN* 20.06.1994, p. 22.
- [33] Lepkowski W., *C&EN* 21.11.1994.
- [34] Lepkowski W., *C&EN* 08.04.1985.
- [36] World Bank Guidelines (*encadré 2*)
- [37] Chemistry International (IUPAC), 1994, 16, p. 204-209.
- [38] Chemistry International (IUPAC), 1994, 16, p. 41-46.
- [39] Ramakrishnan V., Disaster Management, No relief 10 years after Bhopal, *Frontline*, December 19, 1994, p. 22-24.
- [40] The chemistry of living death, *Down to Earth*, December 31, 1994, p. 25-36.
- [41] Madhusree Mukerjee, *Scientific American*, 1995, 273, p. 15-16.
- [42] Aftalion F., *La protection de l'environnement*, France Empire Éditeur, 1995.

Encadré 2

World Bank guidelines

World Bank guidelines for preventing and controlling industrial hazards are modeled after those of the European countries. Under these guidelines, a plant manager would have to :

- Know where hazardous materials are present in the plant, and what processes could lead to emergencies.
- Provide outlines of primary preventive measures such as proper design, construction, inspection, maintenance, and operation of storage vessels and process systems.
- Provide special measures for preventing potentially hazardous leaks that could lead to major accidents.
- Show measures for limiting the extent of major accidents.
- Provide workers at the site with data, training, and equipment for preventing and handling any emergencies.
- Specify special local circumstances in procedures such as potential extent of hazardous impact, location, population density, meteorology, and topology.
- Provide a full safety case. This is the centerpiece of the whole set of guidelines. (D'après *C&EN*, April 1985).