

# DE SEVESO A MEXICO ET BHOPAL

## QUELQUES ENSEIGNEMENTS POUR LA GESTION DE LA CRISE

Ce texte est la version française d'une communication de l'auteur ("From Seveso to Mexico and Bhopal - learning to cope with crises") au colloque organisée récemment à l'IASA (International Institute for Applied System Analyses - Vienne, Autriche) par le Center for Risk and Decision Processes (Philadelphie, USA) et l'Association de Genève sur le thème : "Transportation, storage and disposal of hazardous materials". Il prolonge notablement la première publication de l'auteur sur ce thème, parue dans *Les Annales des Mines*, en août 1984.

Patrick Lagadec est chercheur au laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique. Il a notamment publié : *La civilisation du risque* "aux Editions du Seuil.

### PRESENTATION

Une défaillance bien cernée et connue des séries statistiques, des conduites d'urgence codifiées, des intervenants en nombre restreint, une maîtrise rapide du dérèglement en cause, des communiqués mis au point sans grande difficulté par les services de presse concernés, une couverture relativement aisée par l'assurance : c'est là le domaine de l'accident, cadre d'action des spécialistes de la sécurité.

Le risque technologique majeur fait éclater ce système de référence (1)(2).

L'événement de grande ampleur, extrêmement sérieux dans ses effets immédiats, inquiétant dans ses suites à long terme, plonge brutalement dans un univers qui n'est plus celui de l'urgence "classique". Difficultés massives et inattendues bousculant ou prenant à contre-pied les dispositifs opérationnels en vigueur ; incertitudes aiguës, paralysantes ; phase critique de longue durée, donc éprouvante pour les mécaniques, les hommes, les organisations ; multiplication étonnante du nombre d'intervenants... ce sont là quelques traits de la dynamique post-accidentelle qui va de pair avec la défaillance majeure.

On passe de la logique de l'accident à la logique de la crise. Démesure, hyper-complexité, tendances fortement déstabilisatrices marquent ce phénomène de crise qu'il faut désormais apprendre à mieux comprendre et maîtriser.

La gestion des produits chimiques dangereux ne peut plus ignorer ce problème qui comporte de nombreuses dimensions, à la fois techniques, organisationnelles, décisionnelles, socio-politiques.

Certaines organisations ont été brutalement confrontées au problème ces dernières années ; elles ont souvent dû inventer sur le champ, en pleine "tempête", de nouveaux

outils, de nouveaux comportements, de nouvelles politiques. Il est possible de tirer des enseignements de ces expérimentations (souvent douloureuses), de jeter quelque lumière sur le dossier, de mener un travail de recherche susceptible d'aider les uns et les autres - industriels, pouvoirs publics, organisations concernées, citoyens... - à renforcer leur savoir-faire.

L'actualité invite à ce travail. Des "avertissements" à frais limités avaient été donnés dans les années 1970 : Flixborough, Seveso, Mississauga... Mais l'année 1984 a été autrement plus dure, marquée par des désastres de grande échelle :

- Cubatao, Brésil, 25 février : fuite d'hydrocarbure et incendie au milieu d'un bidonville, 500 morts.
- Mexico, 19 novembre : explosions de gaz avec effet domino dans un site industriel situé au milieu d'une zone densément peuplée, 452 morts selon les chiffres officiels, 1000 à 1500 morts selon la presse, bien davantage encore selon d'autres sources difficiles à ignorer.
- Bhopal, 2-3 décembre : fuite de gaz toxique affectant le quart de la population de la capitale du Madhia Pradesh (800 000 habitants), 2000 morts immédiats.

En trois événements, les statistiques élaborées depuis la seconde guerre mondiale ont

(1) LAGADEC P.  
*Le risque technologique majeur*  
Politique - risque et processus de développement  
Paris, Pergamon Press, coll. "Futuribles" 1981.  
Major technological risk  
An Assessment of industrial disasters  
Oxford, Pergamon Press, 1982

(2) LAGADEC P.  
*La civilisation du risque*  
Catastrophes technologiques et responsabilité sociale  
Paris, Editions du Seuil, coll. "Science ouverte", 1981.  
La civilización del riesgo  
Catastrofas tecnológicas y responsabilidad social  
Madrid, Editorial Mapfre, 1984.

**La recherche des « responsables » amuse le peuple et dispense de faire les choses difficiles qu'il pourrait attendre de voir accomplies ou résolues.**

Paul Valéry.

été pulvérisées. L'accident indien ébranle la troisième firme chimique américaine.

Le problème du risque majeur, des vulnérabilités structurelles de nos systèmes industriels deviennent des questions stratégiques d'importance.

La présente contribution ne saurait traiter de tous les aspects de la question. Elle n'a pas non plus la prétention de découvrir un champ absolument neuf : si l'actualité invite à développer la réflexion à ce sujet, celle-ci a déjà été souvent engagée - éventuellement sous d'autres noms -. Nous voudrions seulement " baliser " le champ de réflexion, clarifier les multiples facettes du problème à circonscrire. Ceci en trois points, présentant successivement :

1. des rappels de cas concrets, pour illustrer la complexité et l'acuité du sujet.
2. Des repères, pour faciliter l'approche et la compréhension du phénomène de crise.
3. Des guides, pour situer les réponses à élaborer ou renforcer.

**I. - LE CHOC DE L'ÉVÉNEMENT**

Le fait premier de la crise c'est l'épreuve du voile noir, du « black out ». Un trop brutal changement d'état qui étourdit : l'événement - " inconcevable " - submerge, déstabilise. Les fonctions, les relations, les missions du (ou des) système(s) qu'il frappe apparaissent hors de propos ; le langage lui-même semble incapable de nommer l'épreuve qui survient. Les organisations concernées sont précipitées dans un univers étranger.

Lorsque ces phénomènes apparaissent en pointillé, on peut dire qu'il y a amorces de crise. S'ils envahissent la scène et structurent le jeu, il y a situation de crise.

Mais n'élaborons pas trop rapidement. La crise ne se présente pas d'abord comme une série ordonnée de difficultés séparables. Elle s'impose bien plus comme phénomène global sur lequel des démarches analytiques coutumières ne trouvent pas prise. Le caractère tout à la fois compact, insaisissable et global des problèmes auxquels on est brutalement confronté est un puissant facteur de désstabilisation.

Avant de passer à un examen plus analytique du phénomène de crise, il convient donc de s'arrêter un instant à ce défi immédiat et incontournable : le choc de l'événement, bien perçu dans sa totalité. Quelques cas significatifs permettent une plongée directe dans cet univers de crise.

**Seveso**

On se réjouit aujourd'hui à juste titre des suites heureusement limitées de l'accident du 10 juillet 1976 (3) à (6). Mais n'oublions pas quelle fut l'épreuve pour les responsables et les populations concernés dans les semaines et les mois qui suivirent la fuite de dioxine.

Le calendrier des premières réactions face à l'événement est éloquent en lui-même :

J + 1 L'industriel laisse entendre qu'un produit entrant dans la composition d'un " herbicide " a été relâché et qu'il convient de prendre quelques précautions. S'appuyant sur le fait que le directeur technique de Givaudan (société mère) avait immédiatement fait l'hypothèse de formation de dioxine (aux contours du disque de rupture du réacteur, mais non d'une fuite hors du site) un avocat de la partie civile qualifiera d'" hypocrisie criminelle " cette mise en garde lapidaire (4, p.106).

J + 3 Les autorités sanitaires écrivent aux maires de Meda et de Seveso : « D'après les enquêtes effectuées, aucun

danger pour les personnes habitant dans les zones environnantes de l'usine n'est à redouter » (4, p.106).

J + 12 La préfecture se veut rassurante : « Il n'existe en ce moment aucun nuage de gaz toxique » (5, p.15).

J + 13 La préfecture insiste : « D'autres mesures d'hygiène ne doivent pas être considérées comme nécessaires ou urgentes » (5, p.16).

J + 13 A la télévision, le directeur régional de la Santé affirme : « Tout est sous contrôle » (4, p.13).

J + 13 Le directeur des recherches médicales du groupe Hoffmann-La-Roche (G.Reggiani) déclare : « La situation est très grave, il faut des mesures draconiennes, il faut enlever 20 cm de terre, entermer l'usine, détruire les maisons » (4, p.14).

J + 13 Réponse du directeur régional de la Santé : « Ce personnage a été parachuté parmi nous ; personne ne l'attendait et personne n'attendait des déclarations de cette gravité. A ma connaissance, il n'en résulte pas qu'il soit un porte-parole officiel de la maison et aujourd'hui je demanderai à quel titre il parle. Je l'ai placé tout de suite face à la gravité de ce qu'il dit. J'ai l'impression que ce personnage est en train de bluffer. Et ce monsieur devra rendre compte de ses déclarations » (5, p.18).

J + 14 Le Dr. Reggiani reçoit une reconnaissance officielle de la part de son employeur. Changement de décor. Communiqué officiel : « 179 personnes devront abandonner leur maison dans les 24 heures » (4, p.14).

Durant les mois qui suivirent, on vit les diverses instances responsables prisonnières de ce borborygme de Seveso. Mesures physico-chimiques difficiles, incertitudes sur la contamination et ses effets, incapacité à trouver des méthodes de décontamination efficaces... se conjuguèrent avec des affrontements sociopolitiques aigus (Etat central contre Région, Milan contre Seveso, Démocratie Chrétienne contre Parti Communiste, Eglise contre partisans de l'avortement,

**la protection acoustique est en forme**



Avec EAR de Cabot, le bouchon d'oreille jetable, la protection acoustique prend exactement la forme qui vous faut. Doux, malléable, il s'adapte parfaitement au conduit auditif. Lavable, la pratique démontre qu'il est réutilisé pendant 3 à 5 postes.

**LANSEC**  
la sécurité progresse  
B.P. 39 - F 68290 Masevaux  
Tel. (89) 38 88 80 Telex 881 930

(3) Camera dei Deputati VII Legislatura Commissione parlamentare di inchiesta sulla fuga di sostanze tossiche avvenuta il 10 luglio 1976 nello stabilimento Icmesa e sui rischi potenziali per la salute e per l'ambiente derivanti da attività industriali loi du 16 juin 1977. n° 357 juillet 1978.

(4) Ouvrage collectif Survivre à Seveso Paris. Maspero/Presses universitaires de Grenoble. 1976

(5) CONTI L. Visto da Seveso Mian, Feltrinelli. 1977

(6) REGGIANI G. Anatomy of a TCDD spill : The Seveso accident Hazard Assessment of Chemicals Current Developments. Vol.2. pp.269-342. 1983.

pouvoirs publics italiens contre industriel suisse, etc.) et déterminèrent finalement une situation de grande impuissance. « Si dans trois mois les mesures prises n'ont pas donné de résultats positifs, nous laisserons la Nature suivre son cours » finit par déclarer le responsable régional à la Santé (5, p.100).

Une nouvelle réalité structurait le jeu : l'accident (ou la menace) chimique majeur(e) (3) à (6).

### Three Mile Island

L'incident provoque des difficultés ou ruptures en chaîne - d'ordre technique, psychologique, organisationnel.

#### • Sur le site :

« J'aurais voulu envoyer au diable le panneau d'alarme ; il ne nous donnait aucune information utilisable » (7, pp.92-93).

« Je pense que le consensus général tout au long du premier jour était (i) que personne ne savait vraiment ce qui se passait ; que certains avaient une présomption mais ne voulaient pas vraiment y croire » (8, pp.207).

#### • Entre la centrale et le quartier général de la NRC :

« J'avais envoyé une équipe... et ils tombèrent dans un trou noir einsteinien. Il était pratiquement impossible d'obtenir de bonnes informations en provenance du site. Mon souvenir est que nous n'obtiendrions l'information qu'après

l'événement et que quelque chose d'autre surviendrait alors que nous serions en train de la traiter. Et nous jouions ainsi à cache-cache avec le problème : nous n'arrivions pas à l'attaquer de front » (H Denton (9, pp.206)).

• A l'échelon du Gouverneur, qui reçoit des avis absolument contradictoires de deux bureaux d'une même agence (NRC) : se préparer à évacuer sans délai près d'un million d'habitants ; ne rien faire de tel. (9)

Si on ajoute encore que la radio diffuse l'information avant que bien des responsables aient pu être joints ; que l'exploitant perd toute sa crédibilité dès sa première conférence de presse ; que les plans d'évacuation ne sont pas opérationnels (« lorsque l'accident survint le plan d'Etat était inadéquat, les plans de comté limités, et les plans locaux inexistant » (10, pp.2))... on mesure le nombre de facteurs de crise soudain rassemblés.

Le système est ébranlé : « nous sommes comme un couple d'aveugles qui titubent et tournent en rond » déclare Joseph Hendrie commissaire à la NRC (11). La brièveté relative de l'épisode et la dextérité des spécialistes permettront d'éviter que le dérapage ne se transforme en crise manifeste.

### Mississauga-Toronto

Ici encore l'épreuve est rude, parce que globale. On ignore ce qu'il y a dans le brasier : le manifeste du convoi est illi-

ble, les wagons sont inapprochables, les indications des officiels des chemins de fer sont erronées (ils assurent qu'il n'y a pas de chlore), des rumeurs font état de la présence de PCB, de multiples explosions se succèdent - avec projections de réservoirs jusqu'à près de 700 m...

Il faut s'acheminer vers une évacuation jamais encore pratiquée à pareille échelle - 220 000 personnes - et surtout, détail sous-estimé, pour plus de 24 heures (on éclate le tissu social, ce qui a des conséquences multiformes). Au nombre des problèmes, les hôpitaux : ils ont bien des plans d'urgence leur permettant de recevoir un afflux de victimes, mais on leur demande tout autre chose : évacuer eux aussi, ce pour quoi ils n'ont pas de plan. Ils pourront recevoir un préavis de 20 minutes, quand il leur faut plus de 4 heures pour évacuer leurs malades.

Sur le site, il faut arroser les wagons de propane, tandis que le wagon de chlore, dans le brasier lui aussi, ne doit pas recevoir d'eau.

Et, au delà des réponses particulières à apporter, il y a des interrogations politiques du type : faut-il appliquer le plan d'urgence de la police ou celui de la Région ? Le premier est mieux rôdé (pour des alertes de moindre niveau tout au moins) ; le second, qui engage davantage les responsables politiques, serait plus " sûr " au plan des responsabilités en cas de problème grave... (12).

### Le Tanio

Après le premier traumatisme du Torrey-Canyon en 1967, après le monumental déversement de l'Amoco-Cadiz en 1978, la Bretagne connaît une nouvelle marée noire en 1980. Ce cas conduit aux confins de l'univers de crise. L'événement en lui-même n'a pas la brutalité du précédent de 1978 : 8 000 tonnes de pétrole, et non 220 000. mais de

## la protection acoustique a du meilleur



**NOUVEAUX COUSSINETS**

COQ 3 le casque anti-bruit se fait oublier : léger, muni d'un coussinet spécial très moelleux, COQ 3 de Lansec correspond à la classe supérieure de confort selon certificat N° 273 E INRS.

**LANSEC**  
OPTIQUE ET ACOUSTIQUE INDUSTRIELLES

la sécurité progresse

B.P. 39 - F 68290 Masevaux  
Tel. (89) 38.88.80 Telex 881 930

## la protection acoustique va de l'avant



Avec DBA de Lansec, le bouchon d'oreille réutilisable, la protection acoustique va de l'avant : performant, prêt à l'usage, confortable et surtout économique car réutilisable, DBA de Lansec apporte un véritable plus dans la protection acoustique.

**LANSEC**  
OPTIQUE ET ACOUSTIQUE INDUSTRIELLES

la sécurité progresse

B.P. 39 - F 68290 Masevaux  
Tel. (89) 38.88.80 Telex 881 930

(7) KEMENY J. (Chairman)  
Report of the President's Commission on  
The Three Mile Island Accident  
New York. Pergamon Press, October 1979.

(8) President's Commission on the accident  
at Three Mile Island  
Report of the Office of Chief Counsel on  
the Role of the Managing Utility and its Supplier  
October 1979 (Annex to (7)).

(9) President's Commission on the accident  
at Three Mile Island  
Report of the Office of Chief Counsel on  
the Nuclear Regulatory Commission  
October 1979.

(10) President's Commission on the accident  
at Three Mile Island  
Report of the Office of Chief Counsel on  
Emergency Preparedness  
October 1979.

(11) NELKIN D.  
Some social and political dimensions of nuclear power  
examples from Three Mile Island  
The American Political Science Review  
March 1981, vol. 75, n° 1.

(12) BURTON I., P. VICTOR, A. WHYTE  
The Mississauga evacuation  
final report to the Ontario Ministry of the Solicitor General  
The Institute for Environmental Studies  
University of Toronto, June 1983.

LAGADEC P.  
L'accident de Mississauga Toronto  
(d'après BURTON I., P. VICTOR, A. WHYTE  
The Mississauga evacuation)  
Service de l'Environnement Industriel  
Ministère de l'Environnement, Avril 1983.



multiples ingrédients sont là : il ne manque plus que le catalyseur pour déclencher la crise.

Les ingrédients : la répétition des accidents du même type (le Tanio est le sixième pétrolier à s'échouer ou à couler en Manche et à polluer les côtes bretonnes) ; des cicatrices non refermées (les dossiers d'indemnisations liées à l'Amoco-Cadiz ne sont pas réglés) ; une hésitation dans le déclenchement des grands plans de secours (action d'élus locaux sur Paris pour activer le représentant local du gouvernement) ; l'étrange absence de hauts responsables de l'Etat, peu pressés de venir sur place pour constater cette énième marée noire (« ne nous affolons pas » titre *Le Monde*, qui, en première page énumère la dizaine de personnalités gouvernementales concernées, absentes, et non excusées) ; l'incertitude (la partie avant de l'épave du navire repose par 87 m de fond et les milliers de tonnes de pétrole qui s'y trouvent font peser une sérieuse menace) ; les difficultés techniques (le type de pétrole répandu rend difficile la lutte à terre).

Ajoutons encore deux facteurs : les fautes des exploitants du navire (sur la coque on a trouvé des fissures colmatées avec du ciment) ; l'impossibilité de désigner un responsable : « Mais à qui appartient le tanio ? » titre aussi *Le Monde* qui explore l'écheveau incroyablement confus au milieu duquel doit être recherché le "propriétaire" du navire.

Et un événement précipite au bord de la crise : une manifestation à Paris des élus et habitants locaux tourne mal après le refus du Président de la République de recevoir en personne une délégation. Une phrase leitmotiv sera reprise par la presse régionale au retour du "train de l'amertume" : " Nous étions partis Français, nous revenons Bretons ".

La crise est en voie de cristallisation. Amorce de rupture entre la région et

l'Etat (grève administrative des communes ; refus de s'associer plus longtemps aux travaux de dépollution, fermeture des restaurants ouverts à l'armée qui nettoie les plages, etc.). Amorce d'unité régionale contre Paris, toutes tendances politiques confondues...

La marée noire du Tanio avait pour toile de fond un problème culturel régional déjà aigu : elle risquait de se transformer en catalyseur extrêmement préoccupant (13).

**Taft (Louisiane)**

Le 10 décembre 1982 à 23 h la direction de l'usine Union Carbide fait évacuer une partie de son personnel. Il y a un problème de montée de température dans un de ses réservoirs d'acroléine. Il y aura explosion du réservoir, évacuation de 17 000 personnes, arrêt de la circulation fluviale sur le Mississippi. Le cas serait peu intéressant s'il n'illustrait pas comment on peut mettre en place des conditions de crise par défaut manifeste d'information entre responsables.

Les villes voisines disposaient de centres d'urgence très bien équipés et rodés : mais ceux-ci ne furent avertis que tardivement et allusivement de la gravité de l'événement. D'où la surprise par exemple de recevoir des appels de résidents de la zone demandant aux centres d'urgence quels étaient les itinéraires d'évacuation à suivre... Quelle évacuation ? D'où le choc de se voir soudain demander par l'usine de barrer les routes jusqu'à 8 ou 10 km... alors qu'il est seulement question d'un incident peu grave ne présentant " aucun danger ". « Personne ne nous disait rien » confiera un responsable public...

On disposait de matériels d'urgence sophistiqués (lignes téléphoniques directes entre les centres de crise et les usines dangereuses de la zone, par exemple). On disposait d'équipes d'urgence spécialisées : à leur arrivée dans l'usine elles seront prises en charge par le service des relations publiques de l'usine et n'auront pas accès aux réunions techniques. L'édifice est scindé à la base par un seul facteur : la défiance (14).

**L'affaire des 41 fûts de déchets de Seveso**

C'est là un autre exemple-type : " l'accident de média ". L'affaire, qui couvait depuis septembre 1982, éclata au mois de mars 1983 avec la publication d'un article posant la question : où sont passés les 41 fûts de déchets en provenance de Seveso ? un mot-symbole : " dioxine ", un article de presse très bien documenté,

une gestion imprudente de la part de plusieurs industriels, des assurances données et reçues sans vérification... la scène était prête pour le développement d'une situation de haute turbulence sociale qui allait tenir en haleine l'Europe entière deux mois durant.

Les autorités italiennes assuraient que les 41 fûts avaient quitté leur pays sous bonne garde officielle (jusqu'à la frontière française), pour aller " quelque part " vers le nord. La France indiquait que la cargaison avait également quitté son territoire, et laissait entendre que l'Allemagne en avait été le destinataire. La RFA démentait... mais lançait une enquête. La RDA démentait des indications fournies à Rome. L'industriel suisse (Hoffmann-La-Roche) assurait que la cargaison était déjà enfouie dans une décharge contrôlée par les autorités du pays hôte, autorités donc bien au courant.

Les soupçons se développaient, et chaque gouvernement ou agence responsable se trouva rapidement face à de redoutables problèmes de crédibilité. On s'interrogeait aussi sur la Belgique, la Grande-Bretagne, la mer du nord, et même l'Italie...

Au mois d'avril Hoffmann-La-Roche apprenait que les documents sur lesquels elle se fondait étaient des faux. Dès lors toutes les assurances données aux gouvernements tombaient... ; les assurances données par les gouvernements ne valaient pas davantage...

La question devenait obsession : Où étaient les fûts ? Qui savait ? Des affirmations, insinuations, démentis, correctifs en provenance de Milan, de Rome, ou d'ailleurs se chargeaient en outre de maintenir l'effervescence à son plus haut niveau. Une gigantesque chasse aux fûts, et aux " menteurs-dissimulateurs " se déroulait à un rythme soutenu, avec compte-rendu journalier dans tous les journaux européens.

La RFA organisait une fouille dans telle

(13) LAGADEC P. De l'accident à la crise : l'affaire du Tanio, une marée noire de trop (mars-avril 1980) Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique Groupe de Prospective des Ministères de l'Environnement et de l'Urbanisme, décembre 1983

(14) QUARANTELLI E.L. Evacuation behavior : Case study of the Taft, Louisiana, chemical tank explosion incident. Final report for the Federal Emergency Management Agency Disaster Research Center. Ohio State University, 1983. LAGADEC P. Défaillances technologiques majeures et grandes situations d'urgence Le cas de l'accident survenu à Taft le 10 décembre 1982 (d'après E.L. Quarantelli) Ministère de l'Industrie et de la Recherche Centre de Prospective et d'Evaluation Publication n°31 mars 1984.

décharge suspecte comme une opération à grand spectacle, capable de satisfaire les plus soupçonneux... mais aussi de lancer une pratique d'une efficacité limitée et industriellement suicidaire : " tout défoncer, partout " étant un mot d'ordre plus plaisant que responsable.

Tout cela n'était donc pas seulement rocambolesque. Les enjeux étaient sérieux. Une suspicion généralisée se développait à l'encontre des gouvernements, mais aussi et surtout, des industriels de la chimie : un sévère boycott fut mené à l'encontre de la firme suisse qui affirmait ne rien savoir. Les décharges de produits chimiques furent systématiquement prises pour cibles : on finissait par voir des fûts suspects partout et les vérifications (certes toujours négatives) faisaient régulièrement découvrir des situations peu glorieuses pour les décharges et les industriels. Certains, dans une formule lapidaire, estimaient que la chimie bâloise avait perdu, en deux mois, dix ans d'investissements en relations publiques : une image désastreuse venait ternir Hoffmann-La-Roche (au moment même d'ailleurs où se déroulait le procès de Seveso).

Sept pays et gouvernements, plus de quarante organisations restaient sous le feu des projecteurs, l'affaire tenant la " une " ou une place de choix dans les médias. Les responsables s'interrogeaient : jusqu'où ira-t-il ce débordement inexorable ? (15) (16).

## San Juan Ixhuatepec, Mexico

Ce n'est plus ici seulement une usine qui explose (comme à Flixborough) mais l'ensemble d'un site industriel qui s'embrase. L'effet domino tant redouté s'enclenche : jusqu'où ira-t-il ? Les projections de masses métalliques volumineuses font craindre des effets en chaîne encore plus redoutables. Et le site n'est plus en pleine campagne (comme à Flixborough) mais au milieu d'un ensemble urbain densément peuplé.

La grande compagnie nationale des hydrocarbures - Pemex - est en face de l'une des plus graves catastrophes industrielles de l'histoire.

Une lumière crue est jetée sur tout ce qui a pu contribuer au désastre. La sécurité industrielle est brutalement mise sous le feu des projecteurs de la presse, qui aligne les questions :

- Problèmes de conception : proximité entre les multiples installations de la zone ; proximité entre le site industriel et l'agglomération.
- Mesures de prévention insuffisantes : jusqu'à l'absence même de plans pour l'installation (Proceso, 26 XI 84) ; et une maintenance très approximative, d'ailleurs dénoncée dans un rapport du Comité d'Hygiène et de Sécurité de Pemex (rapport du 17 septembre 1984) (Excelsior, 23 XII 84).
- Ignorance des accidents précurseurs : " Tout est sous contrôle " avait-il répondu à une délégation municipale qui

s'était inquiétée à la suite d'un accident quelques mois auparavant (Alarma, N° 1127).

- Contrôle de l'Etat très insuffisant : laxisme incohérence (Proceso, 26 XI 84 ; Por Esto, 19 XII 84).

- Corruption : installation d'un by-pass permettant de fournir du gaz aux distributeurs privés à partir du site de stockage sans que la manipulation ne soit enregistrée si l'on suit Proceso du 26 XI 84.

Au delà, les problèmes de société, qui expliquent les effets gravissimes de la catastrophe, sont encore rappelés : exode rural, ceintures de misère, occupation incontrôlée des sols, spéculations... qui ont permis l'installation de populations à proximité immédiate d'une zone de stockage de gaz aussi dangereuse.

Les questions semblent trop graves : les bilans (réels) de la catastrophe ne seront pas publiés (17).

## Bhopal

Le choc pour la compagnie Union Carbide (compagnie étrangère au pays concerné, contrairement au cas de Pemex au Mexique) est à la mesure de l'événement. L'industriel doit faire face à l'immédiat tout en sauvegardant l'avenir. Il doit donner beaucoup d'informations pour sauver ce qui peut l'être de son image, mais il n'a qu'un accès limité aux données indiennes. Et chacune de ses déclarations peut aggraver son cas en justice. La crise transforme toute interrogation en question-piège.

- Les mesures de sécurité étaient-elles les mêmes à Bhopal que dans l'autre usine de Union Carbide fabriquant du MIC, à Kanawha Valley en Virginie ? Si la réponse est négative, la voie est ouverte pour une bataille sur le thème de l'exploitation du Tiers-Monde. Si la réponse est affirmative, on risque de déclencher une panique ou de sérieux remous autour du site américain similaire.

- L'entreprise compte-t-elle prendre des mesures immédiates ? Pour atténuer une réponse positive à la question précédente on peut arrêter toute production de MIC jusqu'à ce qu'on ait bien compris ce qui est arrivé à Bhopal. Mais la décision peut-elle tenir lieu de politique, les informations étant difficiles et longues à rassembler ?

- La politique de sécurité de Union Carbide était-elle à la hauteur de ce qu'exigent pareils risques ? La réponse ne peut être qu'affirmative. Mais comment alors rendre compte de l'avalanche de problèmes décelés - " révélés " - à Bhopal ? Défaut de conception, défauts de maintenance, insuffisance de la prévention, formation trop faible du personnel... Dans son enquête, le New York Times (28 I 85) identifie 10 violations des règles à respecter. Peut-on souligner que les Indiens étaient responsables du fonctionnement de l'installation ? Certes, mais il ne peut être question de soutenir que le siège, à

Danbury (Connecticut), ne suivait pas sérieusement ces problèmes auxquels Union Carbide avait déclaré attacher une priorité absolue (" top priority "). Il ne peut être question non plus de tout faire reposer sur les Indiens : le présent comme l'avenir, les intérêts en Inde comme ailleurs dans le monde l'interdisent...

- La firme est-elle en mesure de payer ? La réponse, là encore, ne saurait être que positive. Mais il s'agit aussi d'une ligne de crête : une trop grande confiance peut inciter les demandeurs (et leurs avocats, qui ne manquent pas) à faire monter les enchères, ce qui pourrait changer la situation financière du groupe... Question : sur quelles bases calculera-t-on les indemnités ? Si on retient des références nord-américaines on risque de lever quelque doute sur les capacités de l'entreprise. Si on retient une référence plus en rapport avec le pays concerné on risque, là encore, de relancer le débat sur les multinationales et le Tiers Monde, question stratégiquement assez dangereuse. Et, détail annexe, la firme doit encore compter avec des attaques venant de l'intérieur : ses propres actionnaires entament une action en justice contre des dirigeants qui ont ainsi mis en péril leurs gains.

Cercles vicieux et effets pervers meublent le décor, qui, faut-il le souligner, ne favorise guère les déclarations en nuance - même si tout est fait pour ne pas tomber dans les logiques simples que tendent à imposer et l'émotion et les médias.

Du côté indien, la situation n'est pas aisée non plus. Les responsabilités locales sont indéniables : la planification urbaine ne saurait être mise sur le compte des américains (sauf par le biais de l'absence d'information sur le produit) ; quelques efforts d'information du public auraient permis d'épargner un très grand nombre de vies humaines (18) ; les liens entre le personnel d'encadrement et les hauts responsables politiques locaux sont quelque peu gênants ; ces responsables sont du même parti que

(15) LAGADEC P. *Risques technologiques et stratégies de communication. L'affaire des 41 fûts de déchets de Seveso* (septembre 1982 - juin 1983) Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique Service de l'Environnement Industriel au Ministère de l'Environnement, septembre 1984

(16) F. Hoffmann-La Roche. *Documents concerning the disposal of the contaminated material from the Ixhuatepec plant in Mexico* Basle, updated version 22 June 1983

(17) LAGADEC P. *Défaillances technologiques et situations de crise. La catastrophe de San Juan Ixhuatepec, Mexico* 19 novembre 1984 Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique février 1985

(18) H. ROUDA Ph. *Fuite de gaz dans une fabrique de pesticides en Inde Bhopal* lundi 3 décembre 1984 Mission d'observation Médecins Sans Frontières Société Française de Médecine de Catastrophe Convergences Médicales SAMU 94 Hôpital Henri Mondor, Créteil

(19) *The New York Times* January 28, 30, 31 ; February 3 1985

(20) *Business Week* December 24 1984



celui du Premier ministre ; on est à la veille d'une élection... (19) (20).

De Seveso à Mexico et Bhopal : ces divers éclairages montrent bien le caractère global et multiforme des situations de crise (actuelles ou potentielles). Il y a là un défi pour les logiques cartésiennes coutumières, car la dynamique de crise ne se laisse pas aisément découper en sous-problèmes indépendants. Ceci reconnu, nous allons maintenant adopter une approche plus analytique, en essayant de dégager les grandes dimensions de ce phénomène de crise.

## II. - LA DYNAMIQUE DE CRISE

On peut, par souci de simplification, distinguer trois dimensions dans le phénomène de haute turbulence qui manifeste la situation de crise. Enonçons-les brièvement avant de les examiner une à une.

La crise est *déferlement*. Elle submerge et transforme les outils habituels de gestion en moyens inutiles, voire contre-performants. Le déferlement met à nu et imprime sa marque : l'incapacité.

La crise est *dérèglement*. Elle réduit à l'inutile les mécanismes de fonctionnement ; pire, ces mécanismes deviennent aggravants dans la situation. Le dérèglement produit l'impuissance.

La crise est *brèche*. Les missions, les buts du système doivent eux aussi être reconsidérés. La brèche - ligne de faille qui peut donner lieu à de nombreuses manifestations éruptives - appelle des révisions qui ne sont plus seulement d'ordre tactique ou organisationnel mais de nature "politique".

Ces trois facteurs, conjugués, ne produisent pas seulement des difficultés un peu plus sérieuses qu'à l'ordinaire, mais un phénomène tout particulier : la dynamique de crise.

### 1. - La crise comme rupture tactique : lorsque les outils ne fonctionnent plus

Les outils classiques de gestion courante sont marqués par leur cadre de référence, limité aux normes et régularités habituelles. L'inattendu, l'improbable, l'aberrant plus encore, en sont largement exclus (et il est d'ailleurs utile qu'il en soit ainsi pour la bonne marche des systèmes stables). Avant l'événement, on ne se pose guère de questions risquant de susciter des transformations substantielles du système. Ces considérations expliquent déjà pourquoi la crise - faite largement d'inattendu et d'aberrant - va laisser le système désemparé. De façon opérationnelle, ces limites structurelles se traduisent par des contraintes sévères. Si on force un peu l'analyse (mais ceci est justifié car les processus se rigidifient en situation de crise), on peut dire que les outils classiques d'intervention sont capables, mais seulement capables :

- de traiter en parallèle un nombre limité de difficultés ;
- de travailler en surpuissance dans des marges assez étroites et sur une durée réduite ;
- de répondre à des évolutions relativement lentes, non à des ruptures franches ;
- d'agir dans le cadre de règlements bien définis à l'avance ;
- d'opérer à l'intérieur d'unités homogènes stables, non dans le cadre plus flou de réseaux rapidement évolutifs quant à leurs contours et leurs dynamiques propres ;
- de mobiliser un potentiel limité de moyens ;
- de traiter des informations relativement précises, sûres, vérifiables ;
- de s'appliquer à telle ou telle partie d'un système, dans la mesure où celui-ci, globalement, est stable, bien maîtrisé, "toutes choses égales par ailleurs" étant ici un point d'appui essentiel ;
- de traiter avec un nombre limité d'interlocuteurs ;
- de traiter des difficultés dans le cadre d'un processus essai-erreur peu marqué par l'irréversibilité et la gravité critique des effets induits ;
- de traiter des difficultés qui ne sont pas destinées à recevoir sur le champ une large publicité, etc.

Sur tous ces points la crise impose des états de faits contraires : les difficultés s'amoncellent ; il faut se battre sur longue durée, les cadres habituels sont dérégulés ; il faut agir à haute vitesse, il faut transformer les règles de base ; le

système entre en résonance générale, on ne sait plus quels sont les grands objectifs à poursuivre, on ne sait plus comment ni avec qui élaborer des stratégies, choisir des buts. Car il y a plus que déferlement, il y a dérèglement.

### 2. - La crise comme rupture stratégique : lorsque les organisations ne fonctionnent plus

La crise, écrit Edgard Morin, se reconnaît "non seulement à la progression des incertitudes et de l'aléa, mais aussi à la rupture des régulations, c'est-à-dire au déferlement des antagonismes et des processus incontrôlés s'auto-accélération et s'auto-amplifiant d'eux-mêmes" (21, p.16).

En reprenant ici des éléments présentés par cet auteur qui, il y a plusieurs années déjà, appelait de ses vœux la constitution d'une science des crises, on mentionnera quelques mécanismes principaux de dérèglement :

#### Rigidification, grippage

On perçoit bien que la crise est déferlement de désordres. Mais, dans le même temps, il y a rigidification, paralysie des dispositifs de réponse, des dispositifs de régulation. Et plus la crise est profonde, plus ces dispositifs vont se gripper.

#### Surgissement de rétroactions positives

Les perturbations vont mettre en jeu des forces qui aggravent les fluctuations au lieu de les corriger, contrairement à l'ordinaire. La déviance devient antagonisme, le phénomène devient démesure, les séquences deviennent réactions en chaîne à haute vitesse. Accélération, amplification, propagation de déviations vont encore entamer les capacités de régulation du système.

#### Transformation de complémentarités en antagonismes

Les antagonismes virtuels deviennent manifestes ; les complémentarités manifestes tendent à se virtualiser. Les alliances et coalitions deviennent d'autant plus temporaires et aléatoires que la crise est profonde et s'accélère.

#### Aggravation des antagonismes

La crise ne permet pas seulement l'expression de conflits internes au

(21) MORIN E.  
Préface in M. Salomon  
L'Avenir de la vie  
Paris. Editions Seghers. 1981.

système ; elle approfondit les antagonismes existants, génère des conflits.

## Multiplication des exigences contradictoires à satisfaire simultanément

Ceci fait hésiter sur les tactiques à suivre ; l'application de lignes d'action diverses, changeantes au gré des derniers événements, va encore aggraver confusion et difficulté.

## Fuite dans l'imaginaire

La crise conduit au déploiement de processus magiques. On cherche des techniques miracles, des hommes providentiels, des discours salvateurs ; et des boucs émissaires. L'inconnu devient mystère. Les autres, adversaires ou même alliés, sont suspects de manipuler, d'orchestrer la situation. Cette tendance, qui n'a pas besoin d'encouragement pour prendre corps, devient irrésistible lorsque, effectivement, se déroulent des manœuvres obscures.

La crise met en jeu tous ces facteurs à des degrés divers. Plus : elle est le jeu de tous ces facteurs. « La crise est à la fois déferlement et grippage, rétroaction négative et rétroaction positive, antagonismes et solidarités, contradictions, essais opératoires et fuites magiques, jeu de contraires ; et retournements : le dérèglement organisationnel va se traduire par dysfonction là où il y avait fonctionnalité, rupture là où il y avait continuité, rétroaction positive là où il y avait rétroaction négative, conflits là où il y avait complémentarité » (22, p.156).

« Tout cela s'enchevêtre, s'entre-croise, s'entre-combat, s'entre-combine... », écrit E. Morin qui conclut : « le développement, l'issue de la crise sont aléatoires non seulement parce qu'il y a progression des désordres, mais parce que toutes ces forces, ces processus, ces phénomènes extrêmement riches s'entre-influent et s'entre-détruisent dans le désordre » (22, p.160).

Ces mécanismes de base, s'ils jouent en situation de haute tension, peuvent précipiter dans la crise. Certes, chacun peut présenter des contre-exemples, qu'il s'agisse de petits systèmes ayant brillamment résisté à un défi pourtant très sérieux, ou de grands systèmes comme celui dont un Churchill pouvait avoir la charge. « Never was so much owed by so many to so few ». Mais il convient pourtant d'examiner aussi les situations dans lesquelles la dérive prend corps et la crise se développe. Alors, des mécanismes comme les suivants sont à considérer :

- En situation de crise, le système fonctionnera plutôt moins efficacement qu'à l'ordinaire : des mécanismes de rattrapage ne jouent plus, le rythme des événements exacerbe les contradictions... Ceci, en opposition à l'idée couramment partagée selon laquelle " en cas de problème, il y aura mobilisation générale et prodiges des uns et des autres ".

- En situation de crise, la mobilisation de toutes les ressources, précisément, n'est pas la règle, bien au contraire. Plutôt qu'à un dynamisme général appliqué à une action commune, on assiste souvent à la prudente disparition d'une grande part des supports potentiels. Nombreux sont ceux qui, individus et organisations, voient dans la crise un danger majeur pour leur position.

- Y aura-t-il mobilisation d'équipes ? L'examen révèle plutôt que, dans des structures non préparées, ce seront des individus, solitaires le plus souvent, qui feront face ; ils seront l'objet des regards fascinés, médusés, inquiets ou ambigus, de leur entourage.

- Y aura-t-il mise en place des très nombreuses passerelles de communications nécessaires entre les multiples organisations confrontées au problème ? S'il n'y a pas eu préparation, il y aura plus régulièrement " îlotage " des différentes parties prenantes. La situation d'extrême tension et vulnérabilité n'est guère propice à l'établissement de ces liens essentiels.

- En situation de crise, alors qu'un facteur capital est la confiance, c'est plutôt la défiance qui tend à émerger ; elle se développe en conflit, sauf préparation sérieuse des uns et des autres à la combattre immédiatement. Ainsi, plutôt que l'union sacrée, le coude à coude, c'est le conflit latent ou franchement ouvert qui domine ; voire le jeu de maints opportunistes, le règlement de compte.

- En situation de crise, la propension à succomber à des mythes est particulièrement nette. Inquiétudes, incertitudes, rumeurs, mystères entretenus se conjuguent en effet pour rendre plus qu'attractive - rapidement nécessaire pour de nombreuses personnes et organisations - l'élaboration d'explications globalisantes monolithiques et manichéennes (ceci fut bien marqué dans un cas comme celui de la disparition des fûts de Seveso). Plus encore, chacun, chaque corps, tend à s'appuyer sur la parcelle d'information puisée dans la partie d'ombre qui existe toujours dans une situation de crise, pour assurer (en se rassurant et asseoir quelque pouvoir) qu'il détient la clé de l'interprétation de la crise comme de sa résolution.

Il faudrait multiplier ces lignes d'examen et approfondir l'analyse. Mais une leçon centrale se dégage déjà de ces quelques observations.

Face à tous ces dérèglements, la question n'est pas de contrer une à une les défaillances. Mais de bien comprendre que la crise est dérèglement, nécessitant d'autres moyens d'action.

### 3. - La crise comme rupture " politique " : lorsque les missions et objectifs ne fonctionnent plus

Ce n'est pas fortuit si de nombreux auteurs se consacrant à l'analyse de grandes crises historiques (1870, 1940...) rappellent en bonne place dans leurs ouvra-

ges le mot de Montesquieu : « Si le hasard d'une bataille, c'est-à-dire une cause particulière, mine un Etat, il y avait une cause générale qui faisait que cet Etat devait périr par une seule bataille ».

Une crise ne résulte pas seulement de l'inadaptation des outils, de l'inadéquation des capacités organisationnelles. Elle manifeste une faille plus profonde dans le contexte général qui, jusque-là, structurait la vie du système concerné.

Le plus redoutable ce n'est pas la défaillance accidentelle d'un élément particulier, mais la vulnérabilité d'une architecture socio-technique générale.

Naturellement, une incapacité d'intervention tactique accroît d'autant les insuffisances organisationnelles - et le tout expose davantage aux vulnérabilités fondamentales. La crise résulte de l'interaction de ces trois lignes de rupture.

Ceci intervient à des degrés divers dans les exemples rapportés précédemment.

## Seveso

C'est le problème de l'impuissance des sciences et des techniques, des organisations, de l'Etat, des Etats, face à certains risques de la société industrielle. Durant l'été 1976, on voit qu'une insécurité extrême (irréversibilité, incapacité) peut surgir du cœur même du développement technique, pourtant si prometteur. Et le coup de semonce vient de la chimie, alors que beaucoup l'attendaient du nucléaire civil.

## Three Mile Island

Le choc se double ici, dans l'esprit du public, de l'effondrement d'un dogme : celui de l'infailibilité de cette technique. Y aurait-il eu tromperie ? Le leitmotiv, après l'accident, est du type : " il faut dire la vérité ". L'événement attaque à sa base les contreforts bâtis autour d'une technologie. Et l'attaque est d'autant plus percutante qu'elle est portée aux Etats-Unis, en Pennsylvanie, et non dans quelque contrée lointaine où on l'attendait plus volontiers.

## Mississauga

Ici, par contre, des questions fondamentales ne semblent pas éclore. Tout au plus étudie-t-on, dans le calme et la sérénité, après l'événement, l'opportunité des traversées de grandes agglomérations par des convois dangereux.

## Le Tanio

Une image semble prendre corps dans l'opinion : les règlements internationaux, les Etats ne peuvent rien (ou presque) face à des lois générales de développement. Une région, pense-t-on, sera

[22] MORIN E  
Pour une crisologie  
*Communications*  
n° 25 pp.149-163 1976

[23] CASHMAN J R  
*Hazardous Materials Emergencies Response and Control*  
Technomic Publishing Co Lancaster Pennsylvania



donc sacrifiée. En réponse, un temps tout au moins, c'est la voie de la révolte.

### Taft (Louisiane)

Encore moins qu'à Mississauga, ce cas ne donne lieu à des développements aigus. On se concentre sur la façon d'améliorer le fonctionnement du système de réponse.

### Fûts de Seveso

Certes des problèmes tactiques, comme ceux touchant aux procédures douanières, retiennent un temps l'attention ; des questions plus importantes sont également posées, comme la gestion des déchets dans les décharges. Mais des points plus fondamentaux apparaissent, comme la politique industrielle en matière de production de déchets, de respect de l'environnement et des règles sociales. A l'évidence, celui qui, dans la situation, ne percevrait qu'un problème de fiche douanière ou de gestion de décharges resterait incapable de comprendre des facteurs essentiels structurant la dynamique de crise.

### San Juan Ixhuatpec, Mexico

L'industrie gazière et ses risques sont les premières cibles de la dynamique post-accidentelle. Mais l'ébranlement se propage dans bien d'autres directions. Les questions s'approfondissent et vont rejoindre des problèmes cruciaux auxquels la catastrophe donne une nouvelle force.

Une lumière crue est jetée sur la question de la sécurité à Mexico. Il y a les symboles : la grande raffinerie d'Azcapotzalco, située au cœur même de la capitale, dans un quartier qui compte un million d'habitants ; les gazoducs en mauvais état qui menacent toute la partie nord de Mexico ; l'aéroport, encerclé par les quartiers urbains. Plus globalement, il y a la réalité d'un système urbain hautement fragile.

Mais on ressent un mouvement de recul : par où commencer ? quelles sont les marges de liberté ? sont-elles suffisan-

tes pour que l'on ouvre le dossier ?

Chacun exige des mesures spectaculaires. Le Président de la République nomme une commission chargée d'étudier ce problème des risques industriels majeurs pesant sur les agglomérations mexicaines.

Mais on doute : les difficultés sont énormes pour « désamorcer notre bombe métropolitaine de 17-18 millions d'habitants », écrit *The News* (27 XI 84). Le journal rappelle l'éditorial qu'il avait publié un mois et demi avant le drame "Exodus ou Hara-Kiri Urbain", dans lequel il examinait les raisons des échecs successifs rencontrés pour réaliser une déconcentration de la capitale, clé d'une amélioration de la sécurité de Mexico. Certains étouffent la crise immédiate dans le désespoir : « Le Gouvernement, comme à l'accoutumée ne fera pas grand chose » (Proceso, 26 XI 84), (17). Ils donnent comme toute perspective d'autres désastres plus graves encore, un "Hiroshima" dans ce "champ de mines" qu'est Mexico (Proceso, 26 XI 84).

### Bhopal

L'ébranlement est multiforme et profond. « Union Carbide fights for its life » titre *Business Week* (24 XII 84) : rarement accident n'aura eu un effet si aigu sur une entreprise aussi puissante.

Et au-delà, les multinationales risquent à nouveau d'être visées ; d'être affectées dans leurs relations avec le Tiers-Monde.

La chimie en tant que telle est confrontée à un échec colossal : les peurs qui s'attachaient notamment au nucléaire risquent de se déplacer brutalement (le phénomène avait déjà joué - au niveau régional - à Mississauga). Les protections qu'offraient les statistiques pour établir le discours public disparaissent et se renversent.

Le quart d'une capitale régionale est touché : la symbolique de la guerre (chimique) s'introduit dans l'univers du risque industriel. (Note : le chiffre réel des morts à Mexico aurait peut-être également introduit à cette symbolique de guerre).

Autre question en suspens : que peut-il se passer en cas de réédition de pareille déroute ? ou même en cas d'accident mineur dans un pays industrialisé ? On est en présence de phénomènes cumulatifs, difficilement mesurables. Bhopal a peut-être posé des "mines à retardement" pour l'avenir... D'où l'extrême acuité du sujet, qui imprimera sa marque durant de longues années.

Résumons :

- La défaillance technique grave peut toucher un système dans ses équilibres-clés. L'accident majeur peut se développer en crise, c'est-à-dire en un processus de haute turbulence sociale.

- Plusieurs lignes de faille - outils tactiques, capacités organisationnelles, facteurs "politiques" fondamentaux - traversent la scène post-accidentelle. Un nombre très élevé de facteurs s'entrechoquent. L'issue dépend du jeu de l'ensemble de ces facteurs.

- Tout peut se cristalliser soudain autour d'un événement de second ordre qui bouleversera les données et fera "fuser" la crise dans telle ou telle direction. L'attention aux événements apparemment anodins est donc nécessaire ; mais en ne perdant jamais de vue la structuration fondamentale de la scène sur laquelle se joue la crise : si le hasard d'un incident particulier provoque un retentissement immense, c'est aussi parce que des conditions générales existaient qui lui ont donné sa force de déstabilisation.

*Patrick Lagadec*

*La fin de cette étude paraîtra dans le prochain numéro de Préventique n° 5 octobre 1985.*

[24] CUMBERLAND R.F.  
The Control of hazardous chemical spills in the United Kingdom.  
*Journal of Hazardous Materials*  
6/1982 (pp.277-287) Amsterdam, Elsevier.

[25] LAGADEC P.  
*Dispositifs de gestion de crise*  
Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique  
Service de l'Environnement Industriel au Ministère de l'Environnement janvier 1983

[26] Direction de la Sécurité Civile  
*Plan ORSEC Instruction relative aux plans de lutte contre les risques technologiques majeurs*  
Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation, 1984 (Draft)

[27] Général FERAUGE (Chairman)  
*Rapport au Ministre de l'Environnement sur la Prévention des Risques Industriels*  
Groupe de Travail du Conseil Supérieur des Installations Classées, 1984.