

Inde : développement et risque industriel

La plus grande démocratie du monde, avec 7 % de croissance annuelle, voit se développer une classe moyenne forte et jeune de 50 à 200 millions d'individus, à la fois tournés vers un modèle de développement occidental et vers une prise de conscience des risques industriels.

Inde versus Chine. Chaque année, la plus grande démocratie du monde, forte de plus d'1,1 milliard d'individus, reçoit la visite de quelque 3 millions de touristes, soit 10 fois moins que la moins démocratique mais plus populaire république de Chine. C'est également avec ce pays que l'on compare souvent sa population, qui est de 1,4 milliard d'habitants en Chine, ou bien sa croissance, qui est de 10 % annuellement en Chine.

L'Inde souffre d'une image déplorable. Le public se souvient de la catastrophe de Bhopal, dans la nuit du 2 au 3 décembre 1984. Une usine de pesticides appartenant à l'*Union Carbide* laissa alors échapper sur des habitations trop proches un nuage d'isocyanate de méthyle qui tua plusieurs milliers de personnes et fit plus de 300 000 malades. D'autres catastrophes suivirent (Cf. tableau). On se souvient d'images de famine à Calcutta, quand l'Inde n'avait pas encore son indépendance alimentaire, d'images de maladie, quand l'Inde n'était pas encore

Type d'accident	Année	Lieu	Produits en cause	Nombre de	
				Morts	Blessés
Explosion	1983	Dhulwari	Hydrocarbure	41	> 100
Explosion	1992	New Delhi	Produits chimiques	43	20
Explosion	1980	Mandir Asod	Explosifs	50	..
Fuite	1985	Cochin	Hexacyclo-pentadiène	-	200
Fuite	1985	New Delhi	Acide sulfurique	1	340
Incendie	1983	Dhurabari	Hydrocarbure	76	> 60
Incendie	1985	Padaval	Gasoline	> 43	82
Incendie	1988	Bombay	Hydrocarbure	35	16
Rupture	1984	Bhopal	Methyl isocyanate	2 800	50 000
Rupture	1989	Britannia Chowk	Chlore	-	200
Rupture	1990	Nagothane	Ethane / propane	32	22
Rupture	1989	Bhatinda	Ammoniaque	-	500
Transport	1995	Madras	Hydrocarbures	- 100	23
Transport	1995	Maharashtra	Ammoniaque	-	2 000
Transport	1991	Medran	Hydrocarbures	93	25

le premier producteur mondial de médicaments génériques. De l'infinie catastrophe de 1984, pour laquelle le prix de la vie humaine en Inde fut fixé par l'*Union Carbide* à 50 000-100 000 Roupies (1 430-2 860 €) soit de 1 500 à

3 000 fois moins que l'indemnité qui fut attribuée aux familles des victimes de l'attentat de Lockerbie, à la fascination qu'exerce le taux de croissance de ces marchés émergents sur les investisseurs, faut-il croire que l'industrie occidentale qui se délocaliserait en Inde serait alors dans un pays plus souple en termes de droit du travail et de pollution ?

Emergence de la conscience de communautés soumises à risque. En 2004, sur le site de Bhopal, l'épave de l'entreprise polluante gît depuis 20 ans au milieu de la ville, sur un sol extrêmement pollué dont la dépollution tarde. Selon une source AXA et Greenpeace Canada, entre 1998 et 1999, plus de 100 000 T de déchets industriels (poussières de zinc, débris de plomb, matières métalliques comme le cadmium, le chrome, le cobalt, l'antimoine, l'hafnium et le thallium) ont été importés illégalement dans le pays à partir de pays développés tels l'Allemagne, les États-Unis, l'Australie, le Danemark, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, la Belgique et la Norvège. L'émergence de "communautés humaines vivant dans une zone à risque" est identifiée par les autorités, bien

Taj Mahal : l'ambiguïté des décisions

Le célèbre Taj Mahal est situé dans l'Etat de l'Uttar Pradesh, dans la "petite" ville d'Agra (956 000 habitants). Chaque jour, des milliers de touristes (2 millions/an) visitent ce très romantique gâteau de pierre incrusté, ce qui est le fond du problème, de minéraux précieux. C'est la plus grande attraction touristique de l'Inde, et la plupart des voyageurs doivent s'y rendre, qu'ils le veulent ou non. Outre le Taj Mahal, le site de Fatehpur Sikri, ville moghole, également classé au patrimoine mondial de l'Unesco, se situe à portée de vent. 292 usines, essentiellement des fonderies, se trouvent dans un périmètre de 10 400 km autour de l'attraction mondiale. Or, celle-ci commence à montrer des altérations dues au gaz produits par cette industrie. En 1996, la cour suprême ordonne aux entreprises de s'équiper de filtres anti-pollution. Son arrêt indique, selon le rapport de l'Unesco, "On ne peut pas prendre le moindre risque lorsque – sans même parler de la vie humaine – la préservation d'un monument aussi prestigieux que le Taj Mahal est menacée." Ainsi le tourisme évite à la population de



Attaque du marbre par les gaz issus des fonderies d'Agra.

s'intoxiquer. Mais la fermeture des usines (qui n'ont bien sûr pas les moyens de s'équiper) a mis 300 000 salariés au chômage. Pour les usines relocalisées plus loin, elles devaient réembaucher leurs salariés. Pour celles qui fermaient, elles devaient leur donner 6 années de salaires. En août 1999, la Cour suprême a prononcé la fermeture de 53 fonderies et de 107 autres industries. Seule, la plus grande usine de la ville, la *Sterling Machine Tools*, a pu, en se raccordant au gaz naturel, obtempérer à l'arrêt de la Cour suprême.

que la reconnaissance des droits liés à l'exposition au risque est souvent difficile : rester sur le site pollué de la catastrophe peut parfois constituer la seule façon pour les victimes de faire reconnaître leurs préjudices et d'espérer une réparation en tant qu'ayant droit.

Les compagnies d'assurance vie observent depuis plusieurs années une croissance de leur activité en Inde. Parmi les facteurs expliquant cette croissance, la Swiss Re Economic & Research Consulting identifie la "prise de conscience du risque". La croissance actuelle des primes d'assurance vie en Inde est de 17,5 % contre 2,9 % en moyenne en Europe.

Il est peu probable que la classe moyenne jeune ne continue pas son évolution, en demandant à l'Etat d'assurer la sécurité industrielle.

Management des risques. Il est remarquable que les règles soient ici bien suivies : les camions d'ammoniaque sont réglementairement étiquetés, même si ce marquage est fait main. Au-delà du recours à des décisions de justice, la société indienne a su se doter d'un système normatif autour de la gestion du risque industriel (*Indian Standards*). Ces normes sont dédiées à la protection contre l'incendie (IS2189, IS2190, IS3844, IS6382), la santé des travailleurs (IS14489), le risque électrique dans des environnements à risques (IS5572, IS5571, IS2389). Les méthodologies employées sont similaires à celles du monde occidental (identification des scénarii, quantifica-



Marquage "main" d'un camion d'ammoniaque.

tion...). Des sociétés commercialisant des études de dangers existent, notamment à Chennai (Madras) et sont parfois l'émanation de holdings financières ou de compagnies d'assurance. Eloigner les populations des usines à risques étant une solution plus qu'improbable, la loi tend à favoriser la création de zones industrielles implantées de manière privilégiées à l'extérieur des centres urbains surpeuplés. Le *factories act* de 1948 a été amendé en 1987 pour prendre trois principaux aspects : l'accident majeur n'est plus considéré comme relevant de l'intérieur de l'entreprise ; un "site appraisal committee" est créé pour conseiller le gouvernement sur les implantations nouvelles ; les entreprises sont supposées établir un "on-site emergency plan and detailed disaster control measures", c'est-à-dire un plan de prévention et une identification des risques. Le recours est majoritairement judiciaire. Il n'y a pas réellement d'autorité de contrôle ou de certification et, si les grandes entreprises ont les ressources, et souvent le

désir pour prendre le risque industriel en compte, ce n'est pas le cas de la multitude d'entrepreneurs de ce pays en plein développement.

Une société qui se remet en question. L'Inde est un pays dont la population est jeune et dont les élites comptent parmi les plus brillantes des pays émergents. La diffusion des idées sur la perception du risque y est présente et le perçu de la vie humaine y est plutôt le fruit d'une nécessité de moins en moins absolue que d'une tradition culturelle. Par ailleurs, le système de castes, officiellement aboli par Gandhi, demeure un fait important de structuration sociale, au moins dans la sphère privée. Les plus jeunes, qui ont maintenant aisément accès à la télévision occidentale et à Internet, supportent de moins en moins ces contraintes et adoptent les mêmes exigences que les populations occidentales. Le développement d'une classe moyenne nombreuse, peut-être plus préoccupée de risque et d'environnement que ne le fut celle des années 50 en Europe, rend ce pays, pourtant moins performant économiquement que ne l'est la Chine, potentiellement plus moderne dans ses choix de développement durable.

Luc Brunet
(CNRI)

Pour en savoir plus :

- *Vivre et mourir avec le risque industriel, Bhopal l'infinie catastrophe*, Monde Diplomatique, décembre 2004
- *Communities at risk : Industrial risk in indian law* de Usha Ramanathan, (octobre 2005)

4

LABORATOIRE

Risque d'explosions de poussières : le cas des particules d'aluminium partiellement oxydées

Le risque d'explosions de poussières est une des causes principales d'explosions dans l'industrie, qu'elle soit agroalimentaire ou non. La réglementation ATEX (Atmosphère Explosive) vise à définir et limiter les zones de danger dans les secteurs concernés par ce risque. Celui inhérent aux particules d'aluminium partiellement oxydées reste à définir.

L'existence d'explosions accidentelles mettant en jeu des matières pulvérulentes est connue depuis la fin du 18^e siècle (notamment depuis un accident survenu dans une minoterie en Italie en 1785). Par la suite, il a été démontré que les nombreuses explosions dans les mines de charbon, attribuées jusqu'alors aux mélanges de gaz inflammables et d'air, pouvaient être dues à l'inflammation de suspensions de poussières de charbon dans l'air. Actuellement, le

phénomène "explosion de poussières" est reconnu pour être aussi dangereux que les explosions de gaz.

Poussières dans l'industrie. La nature chimique des poussières incriminées est de deux types : organique et minérale. Les premières ont fait l'objet de nombreuses études de par le monde et en France (Ineris, LCD à Poitiers...). Depuis 2004, l'intérêt s'est porté, à Bourges, sur la problématique du risque d'explosions de poussières métalliques représentatives de celles

rencontrées dans l'industrie. Les sites de production et d'utilisation de poudres métalliques ainsi que les ateliers d'usinage à grande vitesse sont ainsi concernés. Les poussières qui en résultent peuvent présenter un risque, face à une ignition de type étincelle électrostatique par exemple. La connaissance des conditions d'amorçage est délicate en raison d'un état d'oxydation préalable qu'il convient de caractériser et de quantifier. Pour cela, le laboratoire Energétique Explosions et Structures