



Les risques technologiques

Paul-Henri Bourrelier

Les risques dits technologiques correspondent aux dangers pour le voisinage – on dit aujourd'hui l'environnement en y incluant les lieux de vie – résultant des activités économiques : extraction minière, production énergétique et agricole, transformation, transport, stockage et distribution des produits industriels, élimination des déchets. Ils n'incluent pas les accidents de travail qui se produisent à l'intérieur des enceintes, fixes ou mobiles, affectées aux activités, ou au cours des déplacements du personnel se rendant sur les lieux où il est employé.

On peut les répartir en deux catégories selon la façon dont les barrières qui séparent l'activité professionnelle du monde extérieur sont mises en défaut :

- par des accidents subits tels qu'explosions, incendies, fuites massives qui fracturent les confinements habituels des installations ;
- par l'émission chronique, dans l'air, dans l'eau ou dans le sol, de produits, de radiations ou d'ondes susceptibles d'être nocifs pour la population et pour l'environnement. On inclut dans cette catégorie les effets des produits commercialisés du fait de leur composition chimique, en plus des dangers qui résultent de la fonction même et de l'usage de ces biens (déplacements, alimentation, santé, sport et loisirs par exemple) : une automobile est dangereuse par nature.

On examinera la façon dont ces deux catégories de risques sont évaluées et gérées, puis on abordera les questions d'organisation, de responsabilité et d'éthique qui s'appliquent à l'une comme à l'autre. On s'en tiendra aux principes en donnant des exemples significatifs, car il est hors de notre portée de passer en revue toutes les catégories d'installations et de produits. Les chapitres sur l'eau et l'air, le changement climatique, la santé humaine, les écosystèmes et la biodiversité donnent des informations plus détaillées sur certains aspects de ces risques.

1. Les risques d'accidents subits

La sécurité repose avant tout sur la réduction des aléas obtenue en remontant à leurs sources : on n'accepte que les procédés qui sont considérés – par l'expérience courante, souvent ancienne, ou à la suite de calculs – comme sûrs à condition de respecter les normes qui ont été établies et que l'on révisé, s'il y a lieu, par des essais et des modélisations.

Au cours de l'exploitation, l'exploitant doit repérer toutes les origines possibles d'aléas en analysant les concours de circonstances qui peuvent aboutir à un accident et en effectuant des reconstitutions (dites retours d'expérience) systématiques sur les incidents survenus ; cette

discipline permet de mettre en évidence les défaillances possibles, d'établir des consignes opératoires mieux adaptées, d'accentuer la vigilance et de réduire ainsi méthodiquement les aléas.

Le retour d'expérience développé de façon systématique dans les activités à haut risque comme le nucléaire, l'aviation, les trains à grande vitesse... a permis d'en abaisser le risque de façon spectaculaire. La pratique s'est transposée dans les industries pétrolière, chimique, métallurgique. Les opérateurs reçoivent une information sur tout accident révélateur de dangers insoupçonnés ou de pratiques à risques observés ailleurs. Des bases de données sur les accidents sont tenues par les grandes entreprises, les professions (au niveau international comme national) et de façon interprofessionnelle par l'administration nationale chargée de la réglementation et du contrôle de la sécurité (le service chargé des risques technologiques au ministère responsable du Développement durable en France). On s'efforce de considérer, dans les filières industrielles les plus sensibles, la gamme complète des événements anormaux et d'interpréter chacun d'eux en le situant sur une échelle de gravité reconnue internationalement, ce qui permet d'étendre le champ des comparaisons.

Une seconde ligne de défense est constituée de barrières interposées entre les enceintes à l'intérieur desquelles l'accident peut se produire et l'environnement ; une d'elles consiste à préserver une distance de sécurité entre les installations et l'extérieur, particulièrement s'il comporte des lieux sensibles tels qu'écoles, bâtiments recevant du public, habitations collectives... Là encore la modélisation sert à évaluer l'efficacité du dispositif.

Des catastrophes ont jalonné l'histoire industrielle et ont été à l'origine de mesures de sécurité qui ont été ainsi prises pour éviter leur renouvellement. En se limitant au XX^e siècle, la catastrophe des mines de Courrières (1099 tués) survenue dans ses premières années a fait prendre conscience que les poussières de charbon contenant des substances volatiles créaient, en se mettant en suspension, un mélange explosif plus dangereux que le grisou car susceptible de s'étendre à toute l'installation. Des réponses ont été apportées à ce danger. Plus tard, des explosions de silos de farine ont appelé à prendre des mesures de sécurité à l'égard d'un aléa similaire.

L'accident de la raffinerie de Feyzin (4 janvier 1966) dans le « couloir de la Chimie » près de Lyon, a conduit le gouvernement à rattacher l'inspection des établissements classés comme dangereux, créée par un décret de 1810 et une loi de 1917, au service des mines (actuellement la DREAL) relevant du ministère de l'Industrie, puis du ministère chargé de l'Environnement. Cette réforme a permis de lui donner une forte assise technique et d'accentuer les efforts de formation et d'encadrement des inspecteurs dont le professionnalisme s'est affirmé

Au cours des dernières décennies, l'accident de l'usine chimique Seveso (1976) en Italie a comporté la formation d'un nuage toxique de dioxine, rappelant certains effets de la diffusion de substances radioactives qui a suivi les explosions de deux bombes atomiques au Japon. L'émotion suscitée a conduit la Communauté européenne à se doter en 1982 de la directive dite Seveso, qui a fixé un cadre pour toute l'industrie de la Communauté. Deux ans plus tard la catastrophe bien plus dramatique de Bhopal (1984) en Inde a montré qu'un tel risque est tout à fait réel.

Quant à l'industrie nucléaire, on sait l'importance qu'ont revêtu l'accident de Three Mile Island (1979) aux États-Unis et la catastrophe de Tchernobyl (1986) en URSS. L'accident de Tchernobyl, par exemple, a montré les défauts des centrales nucléaires soviétiques de l'époque : un processus comportant une instabilité intrinsèque, l'insuffisance des barrières et

une culture de sécurité médiocre ; depuis, il a été remédié, dans une large mesure, à ces trois faiblesses.

Deux ans après la catastrophe d'AZF à Toulouse le 21 septembre 2001, la loi du 30 juillet 2003 a mis en place une politique de prévention élargie, reposant sur une évaluation probabiliste des risques, accordant toute leur importance aux commissions qui associent le personnel et les riverains à la vigilance, et renforçant beaucoup les outils de contrôle de l'urbanisation autour des installations. Les entreprises fournissent désormais à l'appui de leurs demandes d'autorisation des études de danger et des études d'impacts très élaborées.

Comme pour les catastrophes naturelles, l'évolution conduit à accorder de plus en plus d'importance à la vulnérabilité des populations et des milieux naturels. L'effectif et le métier (formation, échanges d'expériences) de l'Inspection des établissements classés ont été considérablement renforcés. Le Conseil supérieur des installations classées est devenu le Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques

Les réactions des autorités de sécurité sont rapides lorsqu'une nouvelle configuration de risque est ainsi détectée. Comme dans les exemples bien connus des accidents d'avions, les dispositions ont souvent été prises alors que les causes des accidents n'étaient pas totalement élucidées et sans attendre que la justice se soit prononcée. Le caractère révélateur de l'accident compte bien plus que le nombre de victimes : ce sont Seveso et Three Miles Island, accidents dont les effets sur la santé des populations avoisinantes ont été indirects mais non négligeables), qui ont eu en dernière partie du XX^e siècle le plus fort retentissement réglementaire.

La « gouvernance » évolue considérablement avec les efforts de transparence et de démocratisation. Des autorités indépendantes sont instituées comme d'Autorité de sûreté nucléaire créée en 2006 à la suite d'une longue progression législative, et l'Autorité environnementale ; ces entités sont dotées de moyens importants (l'ASN dispose de moyens propres d'inspection et d'analyse et s'appuie sur un institut dédié au risque, l'IRSN) et leurs avis s'imposent.

La catastrophe nucléaire de Fukushima en mars 2011 a résulté d'une cascade d'événements : aléas naturels (séisme puis tsunami) d'intensités bien supérieures aux niveaux pris comme référence qui ont ébranlé les installations et interrompu le refroidissement, provoquant des explosions d'hydrogène et l'émission de substances radioactives qui se sont répandues sur le sol et en mer. Si l'impact matériel est considérable, il est trop tôt pour estimer les effets sur la santé de la population, effets qui, grâce à une évacuation bien conduite, ont sans doute, pu être limités. Cette catastrophe appelle l'attention sur les risques combinés qui pèsent sur certains territoires soumis à plusieurs aléas et affectés de facteurs de vulnérabilité particuliers. Avec cet accident, le monde est entré spectaculairement dans l'ère des risques globaux.

Les principes relatifs aux installations fixes se transposent au transport de matières dangereuses avec des difficultés supplémentaires résultant de la mobilité. Il existe toute une série de réglementations particulières à chaque mode de transport. Elles visent les matériels, les opérateurs et l'exploitation. Les entreprises doivent faire un audit annuel et une enquête est réalisée après chaque accident. Il reste beaucoup à faire dans la détermination des itinéraires et dans l'aménagement des aires de stationnement, aussi bien pour le transport ferroviaire que pour le transport routier. Les tunnels et les matières radioactives représentent des segments particulièrement sensibles.

Un cas important est celui des transports maritimes qui relèvent pour l'essentiel d'accords internationaux. La succession des marées noires résultant de naufrages de pétroliers, depuis l'Amoco Cadiz en 1978 jusqu'à l'Erica en 1999 a amorcé une réforme de la loi internationale qui régit les transports en haute mer et un durcissement du contrôle exercé par les autorités maritimes françaises sur les navires qui pénètrent dans les eaux territoriales.

2. Les risques chroniques

Les principes de prévention des risques chroniques sont comparables : toutes les fuites et émissions, volontaires ou invisibles, de substances nocives sont en principe repérées, supprimées à la source si possible, sinon réduites par des procédés, par recyclage et par des barrières. Des modèles et des mesures de terrain permettent d'évaluer comment les substances se transfèrent dans les milieux, et de vérifier que, si elles atteignent les cibles sensibles – par exemple les nappes d'eau exploitées –, la contamination sera au-dessous de normes fixées.

Les catastrophes ont joué le même rôle de révélateur de dangers pour les pollutions diffuses que les grands accidents : ce sont les graves effets des rejets de mercure d'une usine d'électrolyse japonaise qui ont fait fonction, dans les années cinquante, de révélateur et d'alerte sur les risques résultant de la concentration des éléments toxiques dans les chaînes trophiques à l'aval de la rivière jusqu'à la population consommatrice de poissons.

Les risques chroniques posent cependant des problèmes particuliers d'évaluation et d'exposition

2.1. L'évaluation des risques et les doses limites

Il faut d'abord rappeler le vieux principe selon lequel c'est la dose qui fait le poison : à forte teneur les produits deviennent toxiques et/ou ont des impacts sérieux sur la biodiversité. L'augmentation des quantités de substances émises est susceptible de créer des effets qui ne sont pas perceptibles en deçà d'un seuil d'élimination par le milieu récepteur. Le cas le plus typique est celui du dioxyde de carbone, produit en majorité d'origine naturelle, indispensable à la vie, qui fait l'objet d'échanges intenses entre la biosphère et l'atmosphère : on a commencé à la fin du XIX^e siècle à soupçonner que la combustion du charbon pourrait aboutir à un accroissement sensible de l'effet de serre, mais la modélisation effective et l'observation de conséquences climatiques n'ont pris une véritable consistance que depuis quelques décennies.

Les propriétés des substances utilisées dans le processus de production sont donc un des facteurs du risque technologique. La connaissance de leur cycle est essentielle : il s'agit soit d'éléments comme le mercure, le plomb, l'amiante qui sont indestructibles et qu'il faut suivre « du berceau à la tombe » (de l'extraction minière au stockage de déchets) selon une expression imagée, soit de molécules qui peuvent se dégrader, se recomposer, perdre leur nocivité ou en acquérir une nouvelle : leur durée de vie dans les milieux naturels est un élément à considérer. L'attention se porte aussi de plus en plus sur les poussières fines (les émissions de moteurs diesel par exemple) jusqu'aux nanoparticules dont l'emploi semble promis à un grand avenir.

Cette donnée est essentielle pour toutes les sources diffuses (contamination de l'atmosphère des lieux de travail, émission dans l'environnement, diffusion à partir des produits de consommation). Elle est évaluée à partir d'études toxicologiques, de la documentation épidémiologique et d'essais écotoxicologiques. Finalement la dose limite est fixée en appliquant des marges élevées pour tenir compte de l'incertitude.

Le choix des modèles d'extension aux faibles doses des dangers des substances reconnues toxiques à des doses appréciables pose en effet un problème qui n'est pas parfaitement résolu scientifiquement mais dont la compréhension progresse. Admettre une loi linéaire revient à considérer qu'une molécule peut tuer, comme cela a pu être proclamé pour les substances carcinogènes, alors qu'il est reconnu que certains éléments chimiques comme l'arsenic cessent d'être toxiques et même ont des effets médicaux au-dessous d'un seuil. Deux exemples montreront les dilemmes auxquels ce choix peut conduire : en utilisant une loi linéaire l'EPA américaine a préconisé pour les dioxines des teneurs qu'il est impossible de contrôler, qui reviendraient à écarter la population loin du moindre feu ou barbecue, et qui sont cent fois inférieures à celles, plus réalistes, admises par les normes européennes. On sait que l'accident de Tchernobyl a provoqué en peu de temps une trentaine de morts par irradiation intense ; quel a été, et sera dans le temps, le nombre des décès résultant des faibles irradiations ? Il pourrait aller, si on appliquait les formules les plus extensives, jusqu'à des dizaines de milliers. L'ONU, toutes institutions compétentes réunies, a conclu en 2006, dans un souci diplomatique, que le seul chiffre raisonnablement assuré de morts est de deux mille.

Un des problèmes posé par l'évolution industrielle est la multiplication des molécules – des dizaines de milliers, voire plus de cent mille – produites par l'industrie chimique. Le règlement européen Reach (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemical products) qui est entré en vigueur le 1^{er} juin 2007 impose désormais un enregistrement des nouvelles substances et des produits commercialisés au-delà d'un certain tonnage, sur la base d'un dossier contenant une évaluation systématique des risques ; le programme de rattrapage des connaissances, étalé dans le temps, représente un effort considérable auquel l'industrie s'est engagée.

2.2. La complexité de l'exposition

Il y a d'abord à estimer les transferts des substances nuisibles répandues dans la nature : si les modèles sont à peu près représentatifs pour les milieux homogènes que sont l'air et l'eau, beaucoup plus problématiques sont ceux des milieux hétérogènes que sont les sols, sans même parler des chaînes du vivant.

L'épidémiologie des populations vivant autour des installations est un moyen de recoupement et de surveillance des risques chroniques. Cependant il est très difficile de tirer des conclusions formelles d'une telle étude si elle n'est pas appliquée avec une méthodologie rigoureuse à une population assez nombreuse qui n'existe pas toujours (ce qui est *a priori* heureux ; c'est souvent le cas des panaches de fumées des incinérateurs contenant des traces de dioxines). Ces travaux coûtent cher. Les annonces sont souvent prématurées ou contestables. Une investigation exemplaire est celle qui a été menée dans le Cotentin, avec la participation des associations, sur des anomalies épidémiologiques constatées autour de l'usine de La Hague : cette opération, qui a duré plusieurs années, a montré qu'elles ne lui étaient pas imputables et qu'elles n'avaient pas persisté ; très instructive aussi bien pour l'exploitant que pour les associations, elle n'a cependant pas éteint toute contestation. Un autre exemple intéressant est celui des effets des ondes électromagnétiques des lignes à haute tension sur les populations vivant à proximité : des études épidémiologiques extensives, effectuées notamment en Amérique, n'ont rien décelé. Mais le dossier n'est pas clos, et ne le sera sans doute jamais, d'autant que le stress, qu'on évoquera plus loin, peut entrer en compte.

Les résultats des études épidémiologiques sont d'autant plus probants qu'ils s'articulent sur des connaissances toxicologiques actualisées. Les mécanismes de réparation cellulaires progressivement élucidés laissent penser qu'ils créent un seuil pour l'effet cancérogène des

radiations, ce qui se recoupe avec les données montrant que les cancers ne sont pas plus fréquents dans les zones où la radioactivité naturelle est notable.

Il faut par ailleurs tenir compte du fait que des substances toxiques se trouvent naturellement dans la nature. On se souvient des procès célèbres pour empoisonnement dont l'accusation reposait sur la présence d'arsenic dont la provenance n'avait rien de criminel. Les « métaux lourds » utilisés dans les objets comme le plomb, le cadmium, le mercure, qui constituent des menaces plus sérieuses, sont issus de gisements naturellement isolés, le plus souvent souterrains. Ils sont dangereux pour la santé au-delà de doses internes (par exemple dans le sang) qui ont été évaluées et font l'objet de normes de l'OMS. On estime le risque de leur présence dans l'environnement selon leur forme chimique (spéciation), leur accessibilité... ; il est interdit de les rejeter, et les centres de stockage de déchets font l'objet de précautions particulières, notamment par la mise en place de barrières entre eux et les eaux qu'ils pourraient contaminer. Cependant des exploitations clandestines d'or en Guyane, utilisant le mercure comme agent de traitement, en contaminant les chaînes alimentaires font courir des risques graves à la population locale qui consomme beaucoup de poissons.

La radioactivité constitue un exemple encore plus compliqué puisque l'exposition de chaque individu résulte de l'addition des radiations naturelles (variables selon les territoires et importantes à haute altitude), des examens médicaux (le scanner par exemple est cause d'une forte irradiation) et des activités industrielles y compris les accidents qui peuvent affecter les milieux mais aussi des chaînes alimentaires. La politique sanitaire sera donc le résultat d'une optimisation de plus en plus affinée, qui pourra peut-être dans l'avenir tenir compte des vulnérabilités personnelles au risque.

Les déchets créent d'autres menaces. La tentation a longtemps été de se limiter à mettre à l'écart de façon sommaire les composantes nocives puis de diluer ce qui subsiste dans des milieux récepteurs. On les réduit désormais en mettant en œuvre des procédés plus propres et en recyclant ce qui peut l'être (par exemple le plomb des batteries). On pratique d'autre part une épuration beaucoup plus poussée des fumées et des eaux rejetées en contrôlant mieux les réactions, en réalisant des arrêt sur filtre ou en installant de véritables usines annexes de traitements dont le coût croit au fur et à mesure que les teneurs résiduelles sont abaissées. Les émissions de SO₂ par les grandes chaudières à charbon, qui avaient provoqué, il y a une trentaine d'années, de grandes inquiétudes relatives au dépérissement des forêts en Europe, ont été ainsi très fortement réduites. L'abattement des pollutions par les véhicules automobiles fait l'objet de progrès constants, qu'il s'agisse de gaz ou de particules.

Les déchets industriels et les déchets des produits de consommation contenant des substances toxiques (par exemple les piles, les panneaux contenant de l'amiante) sont regroupés et traités dans des installations d'incinération spécialisées, dont les émissions sont contrôlées. Les déchets « ultimes », de volume réduit, sont stockés définitivement en mettant l'environnement à l'abri (matrices stabilisatrices, barrières extérieures contrôlées). Les projets pour les déchets nucléaires de haute activité constituent un cas extrême avec, parmi les barrières, l'épaisseur des terrains entre les cavités souterraines et le sol. Des modélisations sont effectuées qui permettent d'évaluer les fuites et leur impact sur une longue période (des siècles pour les éléments toxiques comme les métaux lourds, des dizaines de milliers d'années pour les éléments radioactifs à longue durée de vie).

N'oublions pas enfin les terrils de très grands volumes de déchets miniers ou de cendres de combustion pouvant contenir des quantités notables de métaux lourds ou d'éléments radioactifs méritent certaines mesures d'isolement.

Souvent, les espèces vivantes sont, de nos jours, volontairement exposées à des produits chimiques. L'agriculture utilise des engrais qui, s'ils sont en dose trop massive ou inappropriés à la nature des sols, peuvent contaminer les eaux provoquant des effets indésirables : c'est le cas des nitrates dans les sols acides ; les teneurs limites fixées par la réglementation sont souvent dépassées actuellement dans les eaux de surface et souterraines bretonnes, et le développement des algues vertes est une des conséquences. Mais c'est surtout l'usage des produits phytosanitaires destinés à combattre des espèces considérées comme nuisibles pour la santé humaine, l'élevage ou l'agriculture, qu'il faut contrôler et maîtriser. Les autorisations de mise dans le commerce sont délivrées après des essais et la modélisation des risques qui permet de fixer des doses limites. Pour optimiser leur emploi, les efforts vont vers un ciblage amélioré des épandages. Une gestion prudente en considération du risque est devenue un impératif.

3. Questions-réponses sur les problèmes d'organisation et d'éthique

3.1. Pourquoi les controverses s'accroissent-elles, malgré le progrès des connaissances ?

Le caractère aléatoire des risques technologiques porte soit sur le caractère imprévisible des accidents, soit sur la méconnaissance des effets délétères des émissions dispersées. Les succès dans la réduction des accidents et des émissions spécifiques pour une production donnée sont réels mais, en fin de compte, limités par la croissance des quantités de produits, du nombre des substances mises en œuvre, de l'importance des effectifs et des biens ciblés. Pour évaluer le risque dans les deux catégories, il faut donc, au fur et à mesure des progrès, se livrer à l'exercice de plus en plus difficile qui consiste à multiplier une probabilité minimale, celle de l'accident grave ou de l'effet de faibles doses, par des facteurs d'impacts croissants. L'incertitude qui prévaut (celle du produit de zéro par l'infini) alimente l'inquiétude et oblige à une application toujours délicate, sujette à controverse scientifique, du principe de précaution.

3.2. Comment le principe de la meilleure technologie disponible s'applique-t-il ?

Le principe retenu pour les installations nouvelles est le choix de la meilleure technologie disponible au moment de la décision d'investir. On recherche celles qui ne mettent pas en œuvre des réactions instables, n'imposent pas des stockages dans des enceintes confinées de quantités importantes de substances toxiques ou pouvant provoquer une explosion. Il n'y a cependant pas d'effet rétroactif de retrait des autorisations accordées antérieurement pour des procédés qui s'avèrent moins performants, du moins pendant une période qui peut être longue, dans la mesure où des aménagements et l'installation de dispositifs de contrôle peuvent en améliorer la sécurité, et qu'une période d'observation d'une technologie nouvelle qui a toutes probabilités de comporter des risques mal appréciés au départ, est généralement souhaitable.

Pour mettre en œuvre les stratégies complexes qu'imposent des processus et des produits qui sont attirants par leurs avantages mais qui comportent des risques potentiels, l'un n'allant généralement pas sans l'autre, il s'impose de s'appuyer sur des évaluations comparatives coûts/bénéfices dans un contexte d'incertitude, encore peu pratiquées en France.

3.3. Comment identifier les risques de types nouveaux et y faire face ?

L'industrie nucléaire, les biotechnologies, les nanotechnologies par exemple, qui constituent des avancées considérables sur le plan industriel, ont comporté et comportent une part d'inconnu quant aux risques. Le principe de précaution implique d'évaluer ceux-ci et de les mettre en balance avec les avantages qu'elles apportent. Mais les technologies ou les substances couramment utilisées, les effets collatéraux entraînent souvent des risques dont on prend conscience tardivement : par exemple l'amiante très bon isolant dont l'utilisation s'est

développée au siècle dernier sans que l'on ait attaché assez d'importance aux risques de cancer qu'il faisait courir, le plomb tétraéthyle a été mélangé à l'essence pour faire du supercarburant sans que l'on ait pris en considération les effets des produits de combustion dilués dans l'air. Le risque peut aussi se manifester lorsque le volume des produits contaminants dépasse un seuil d'autoépuration ou une capacité de stockage limitée : ainsi en est-il des émissions de CO₂ qui s'ajoutent à des échanges naturels intenses et finissent par accroître la teneur de cette molécule en trace dans l'atmosphère terrestre. La formation de l'ozone troposphérique ou la destruction de l'ozone stratosphérique, exposées dans un autre chapitre sont d'autres exemples d'effets complexes.

Le développement technique oblige à comprendre les interactions entre les cycles pour faire les arbitrages qui permettent de minimiser les risques. La gestion du temps devient une composante essentielle car les essais destinés à évaluer ces risques sont parfois longs : par exemple les avantages qu'apportent les OGM, non seulement en matière d'efficacité mais aussi dans la réduction de certains risques inhérents aux techniques habituelles, justifient-ils qu'on les emploie sans avoir effectués des expérimentations de longue durée ? La réponse peut être différente selon qu'il s'agit de la production de médicaments ou de cultures, et même varier selon les plantes cultivées, voire selon les besoins alimentaires des sociétés concernées.

Les nanotechnologies qui utilisent des substances très finement divisées (moins de 0,1 micron sur deux dimensions au moins) sont, à l'instar des OGM, mais dans un contexte d'anticipation qui réduit les polémiques, un bon exemple des stratégies à adopter vis-à-vis de nouveaux produits. Il est prévu que ces particules et fibres qui ont des surfaces spécifiques considérables permettront de mettre en œuvre des procédés très efficaces avec des retombées intéressantes pour les capteurs, les séparateurs, l'énergie etc. intéressantes du point de vue écologique. Mais on connaît peu des risques qu'elles peuvent induire et on dispose de données convergentes qui font penser que, liées à certaines contaminations chimiques elles pourraient se révéler dangereuses pour la santé. Le comité de la prévention et de la précaution a émis en mai 2006 des recommandations de vigilance qui se classent en quatre chapitres : recenser les nano particules, produire de nouvelles connaissances, adopter des mesures de précaution et prendre en compte les aspects sociétaux.

Les études sont le fait d'organismes de recherche scientifiques publics puissamment outillés interrogés par les autorités (y compris les autorités indépendantes), mais la contribution de la « société civile » c'est-à-dire des associations, experts indépendants, médias..., particulièrement dans la fonction de « lanceurs d'alerte » est importante.

3.4. La vulnérabilité est-elle un déterminant des risques technologiques ?

Oui, on s'en rend compte de plus en plus. La loi du 30 juillet 2003 transpose aux risques technologiques les dispositions applicables aux risques naturels en ce qui concerne le contrôle de l'urbanisation (les PPRT sont dérivés des PPRN) et l'indemnisation des dommages par un dispositif hybride entre l'État et les assureurs.

Comme pour les catastrophes naturelles, les effets de stress sont très importants, parfois les seuls, pour la santé, et ils sont mal comptabilisés s'ils se produisent dans la durée. Un exemple qui a été bien étudié est celui de la décharge de Montchanin dont les odeurs et les inquiétudes accrues par la rumeur, ont eu, de ce fait, des conséquences sur la santé des populations avoisinantes.

Ajoutons aussi que les mesures prises dans la panique, comme les évacuations massives peuvent aggraver les conséquences d'un accident si l'organisation et la communication ne sont pas soignées.

3.5. Qui est responsable ?

Prenons le cas des risques des établissements industriels : le chef d'entreprise a la responsabilité de son installation, de son exploitation, de ses produits. Il doit obtenir du préfet, qui a sous son autorité l'administration chargée de la surveillance des installations classées l'autorisation de construire l'usine ou l'unité, puis l'autorisation de mise en service. Les dossiers qu'il présente doivent analyser tous les dangers et impacts et exposer les mesures qu'il s'engage à prendre pour réduire les probabilités d'occurrence et les conséquences. La modélisation des risques est devenue une opération lourde et très sophistiquée. Ensuite il est responsable de la maintenance et de la formation du personnel qu'il emploie et des conditions dans lesquelles il fait appel à des entreprises de sous-traitance (le risque d'abus entraînant une dilution des responsabilités et du contrôle qui en résulte a été un des points soulevés par l'accident d'AZF).

Ces procédés techniques sont d'autant plus efficaces qu'ils sont appliqués dans des entreprises où est développée une culture de la sécurité partagée par tout le personnel, des dirigeants aux exécutants. Cette culture est reflétée par l'organisation. C'est un point qui prend de plus en plus d'importance dans les dossiers déposés pour obtenir des autorisations, dans les inspections et dans les enquêtes après accident.

L'inspection des installations classées fait des contrôles périodiques et peut adresser au chef d'établissement des notifications pour corriger les faiblesses qu'elle a constatées et le cas échéant sanctionner les infractions à la réglementation.

Dans le cas de l'industrie nucléaire, une autorité indépendante a été instituée en 2006 par la loi votée après un travail parlementaire de haute tenue.

L'enchevêtrement des responsabilités est beaucoup plus complexe dans le cas de transports, de produits mis dans le commerce, ou encore de déchets. Un procès comme celui de l'Erika qui opposait l'affréteur propriétaire de la marchandise, le transporteur, les organismes de certification, et les autorités maritimes a eu l'intérêt de faire progresser les principes juridiques.

3.6. Les services de sécurité se cordonnent-ils bien ?

Les travailleurs sont beaucoup plus exposés que la population avoisinante mais leur protection, leur formation et leur santé peuvent être étroitement surveillées dans le cadre de l'application du contrat de travail, des conventions collectives et de la réglementation que les inspecteurs du travail sont chargés de faire respecter. Chaque usine a un comité d'hygiène et de sécurité composé de syndicalistes qui disposent d'informations sur les risques. Il est logique qu'ils s'intéressent aux risques pour le voisinage, ne serait-ce qu'en considération de leur famille.

Les services d'incendie et de secours des collectivités doivent par ailleurs se préparer à intervenir en cas d'accident, d'autant que les agents en sont parfois les premières victimes.

Les échanges d'information et surtout des exercices communs entre ces mondes qui se côtoient sont indispensables Et ont beaucoup progressé au cours des dernières décennies (voir en particulier les réunions de type « Grenelle »)

3.7. Comment la population, partie prenante, est-elle consultée, informée ?

Une enquête publique a lieu avant toute autorisation de construction d'installations nouvelles d'une certaine importance. Toutefois, l'expérience montre les limites de cette procédure plus formaliste qu'effective, surtout si la technicité des dossiers rend difficile leur compréhension.

Les commissions locales d'informations et de concertation (CLI pour le nucléaire, instituées depuis 1981, CLIC pour les autres, généralisées depuis l'accident d'AZF), qui fonctionnent durant la vie des installations seront sans doute plus efficaces. Les syndicats ont aussi, comme les médecins du travail, la possibilité de s'exprimer par le canal des comités d'hygiène et de sécurité des entreprises ; même s'ils sont des intérêts liés, ils sont bien au courant des possibilités de défaillances et dénoncent souvent, à tort ou à raison, l'emploi de sous-traitants. Le pluralisme des expressions est un des facteurs de vigilance.

3.8. Les réglementations sont-elles moins sévères dans certains pays ? Cela entraîne-t-il des délocalisations d'activités ?

Les réglementations s'inspirent des mêmes principes mais sont plus ou moins strictes selon les pays. En Europe elles tendent à s'homogénéiser par la mise en application de « Règlements » européens qui s'imposent à chaque pays membre ou de « Directives » qui doivent ensuite être transposées dans un délai imparti dans la législation et la réglementation de chaque pays de l'Union européenne. Les exigences réglementaires sont moindres dans les pays du sud, particulièrement à l'égard des déchets et du recyclage, mais c'est surtout le contrôle qui diffère, de nombreux pays en développement ne disposant de l'infrastructure administrative et technique nécessaire, ou de la capacité politique à l'exercer correctement en éliminant la tolérance et la corruption. De grand pays émergents comme la Chine et l'Inde n'ont pas encore pleinement assaini une situation qui a été très relâchée jusqu'à présent. En ce qui concerne les délocalisations, ces différences s'intègrent dans des contextes sociaux où bien d'autres « avantages comparatifs » favorisent l'expansion de certaines activités à risques. La communauté internationale et certaines associations, le label du commerce équitable s'efforcent de lutter contre les situations les plus intolérables.

3.9. Certains risques technologiques sont-ils moins acceptables que d'autres ?

Dans l'ensemble les accidents technologiques font beaucoup moins de victimes et de dégâts dans le monde que d'autres risques : accidents du travail, accidents de la circulation, risques naturels, accidents domestiques... C'est sans doute le résultat de la responsabilisation des entreprises, de l'efficacité des moyens mis en œuvre, de l'exigence publique. L'opinion ne tolère pas que se produisent des accidents collectifs qui pourraient être évités. Toutefois les progrès se heurtent à un principe de décroissance de l'efficacité des efforts de prévention ; leur coût peut, dans certain cas, devenir considérable par rapport au résultat attendu surtout lorsque l'incertitude devient élevée, aussi bien sur le caractère effectif du risque que sur les risques collatéraux résultant des mesures envisagées. Les analyses globales sur l'ensemble des risques, de même que les études sur les risques globaux comme ceux qui résultent du changement climatique et de la diminution de la biodiversité, doivent mobiliser de plus en plus la recherche.