



■ Les risques technologiques

■ I - Introduction

Dans notre société industrielle développée, nous nous trouvons confrontés à des risques créés par les installations industrielles qui nous apportent la satisfaction des besoins inhérents à notre mode de vie. Ces risques sont le revers de la médaille : d'un côté les bienfaits réels ou supposés du développement des technologies, de l'autre le risque engendré par celles-ci. Chaque activité nouvelle, chaque progrès technologique, apporte sa part de risques nouveaux.

Il nous appartient de faire la balance entre l'accroissement du danger auquel nous exposons l'environnement et le bénéfice qu'en retirera réellement la population, pour juger ainsi de l'intérêt de ces pratiques et déterminer les efforts à consentir pour rendre ce risque acceptable (avec tout le subjectif qu'englobe ce terme "acceptable").

Cela étant, toute pratique industrielle, quels que soient les dispositifs de sûreté et de prévention mis en place, présente un risque résiduel difficilement compressible par des moyens économiquement supportables. Il importe donc de connaître ces risques résiduels et les moyens de s'en protéger pour le cas où, malgré toutes les précautions prises, l'accident survient.

Les comportements en cas d'accidents technologiques ne sont pas forcément ceux que l'individu adopterait par réflexe face à une situation dangereuse : s'enfermer lorsqu'un accident grave survient dans l'usine chimique près de chez soi n'est pas le réflexe premier qui serait plutôt de fuir le lieu de l'accident. Acquérir les bons réflexes est donc une action d'information et d'éducation à renouveler en permanence.

Dans ces conditions, il est bien évident que pour être efficace cet effort d'éducation doit être entrepris très tôt dès l'école primaire. L'Éducation nationale a un rôle primordial dans cette formation du citoyen en matière de risques technologiques comme d'ailleurs en matière de risques majeurs naturels.

■ 2 - Installations à risques

Comme indiqué ci-dessus, toute technologie, toute industrie présente des risques. Concernant le risque technologique majeur, c'est-à-dire pouvant déborder largement à l'extérieur d'un site industriel et acquérir une ampleur dépassant les moyens habituels d'intervention des services de secours locaux, on distingue plus particulièrement les installations suivantes :

- les industries chimiques mettant en œuvre des quantités de produits dangereux dépassant certains seuils qui les assujettissent à la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et à la directive européenne Seveso,
- les dépôts pétroliers de fortes capacités et industries pétrochimiques.

- les industries et dépôts d'explosifs dépassant certains seuils,
- les installations nucléaires de base (centrales électronucléaires principalement),
- les transports de marchandises dangereuses par route, rail, eau, air, canalisations,
- les grands barrages.

■ 3 - Nature du risque

3.1 - Risques liés aux industries chimiques et pétrolières

Pour fabriquer ses produits, l'industrie chimique est amenée à utiliser des matières qui peuvent se présenter sous forme gazeuse, liquide ou solide. Certaines sont toxiques, explosives, inflammables et peuvent générer des dangers pour l'environnement, les travailleurs de l'industrie, les populations, si elles venaient à se répandre à l'extérieur des installations où on les utilise.

Le danger présenté par certains composés peut provenir de leur "**toxicité**", c'est-à-dire leur action néfaste sur l'organisme si on les respire, si on les ingère ou même parfois s'ils touchent simplement la peau.

Le mode de pénétration principale dans l'organisme des produits toxiques est la respiration. En effet, lors de la plupart des accidents chimiques, le produit se répand sous forme gazeuse, créant un nuage toxique. Si l'on séjourne dans un tel nuage, les produits toxiques agissent en général suivant trois modes d'action :

- l'irritation de la peau ou des tissus pulmonaires,
- la corrosion, détruisant les tissus,
- la suffocation créant une asphyxie.

Ce danger peut aussi provenir du fait qu'ils sont **inflammables**, voire **explosifs**, l'incendie ou l'explosion provoquant destruction, détérioration, dommages aux habitations, aux ouvrages, aux cultures, au bétail, ainsi que blessures voire décès, parmi les travailleurs et la population environnante.

Enfin, l'accident peut conduire à une **pollution** brutale ou différée de l'air, des eaux superficielles ou souterraines (nappe phréatique) avec risque d'atteinte de la flore, des fruits, des légumes, de la faune puis des hommes en bout de chaîne alimentaire.

3.2 - Risques liés aux activités nucléaires

L'industrie nucléaire et particulièrement les centrales électronucléaires présentent un risque potentiel provenant des éléments très radioactifs contenus dans ces installations qui doivent donc impérativement rester confinés dans les différentes barrières successives qui ont été mises en place pour s'interposer entre eux et l'environnement. Ainsi à titre d'exemple, dans un réacteur nucléaire, trois barrières réalisent cette protection :

- la gaine métallique étanche dans laquelle est enfermé le combustible nucléaire,
- le circuit de refroidissement primaire à l'intérieur duquel circule l'eau qui, en baignant les éléments combustibles, s'échauffe et ainsi refroidit le cœur du réacteur,
- l'enceinte en béton du réacteur qui a pour mission de confiner les produits radioactifs au cas où par suite d'événements accidentels (fusion du cœur), les deux premières barrières seraient rompues.

L'émission de produits radioactifs à l'extérieur de leur confinement a pour conséquence de soumettre les personnes se trouvant au voisinage de l'installation à :

- Une **irradiation externe** provenant des rayonnements émis par les éléments radioactifs qui se trouveraient dans notre environnement et nous atteindraient donc de l'extérieur. Cette irradiation diminue lorsque la distance par rapport à la source de rayonnement augmente.
- Une **irradiation interne** provenant de la contamination de l'air ambiant que nous respirerions ou de l'ingestion d'aliments ou d'eau contaminés par ces radioéléments ; cette contamination aurait pour effet de faire pénétrer des éléments radioactifs dans notre organisme où ils se fixeraient sur certains de nos organes (pour un temps plus ou moins long) et les irradieraient (à titre d'exemple, pour limiter l'irradiation interne de la thyroïde lors d'émission d'iode radioactive, l'absorption de comprimés d'iode stable dans un rayon de 5 km voire 10 km autour des centrales électronucléaires, est nécessaire).

Les conséquences pour la santé d'une irradiation, qu'elle soit externe ou interne dépendent bien entendu du niveau de cette irradiation :

- Pour les irradiations importantes, on constate des effets immédiats allant, suivant la dose reçue, de la simple modification passagère de la formule sanguine jusqu'au décès (maladie des rayons).
- Pour les irradiations faibles, les conséquences sont aléatoires, le risque principal étant de développer un cancer, avec un temps de latence variant de trois à plus de quarante ans. En fonction de toutes les études et des expérimentations qui ont été réalisées, la C.I.P.R. (Commission Internationale de Protection Radiologique) estime le risque global de cancer mortel à 5 % par Sievert (voir "Mémento du risque nucléaire" page 9 pour explications sur cette unité) pour la population tous âges confondus et 4 % par Sievert pour les individus entre 18 et 65 ans.

A un moindre niveau peut apparaître un risque génétique, provenant de l'altération du matériel génétique des parents pouvant entraîner des anomalies sur les générations ultérieures. Il faut noter toutefois que les études sur les survivants d'Hiroshima et de Nagasaki n'ont pas montré d'augmentation significative de la fréquence des anomalies génétiques. Elles ont par contre mis en évidence un risque tératogène : il s'agit des effets induits sur l'enfant à naître, suite à une irradiation in utero. Ces effets se sont manifestés par l'apparition de retards mentaux dont la fréquence varie selon que l'irradiation s'est produite entre la 8ème et la 15ème semaine, ou entre la 16ème et la 25ème semaine de gestation.

3.3 - Les transports de produits dangereux

Chaque année sont transportées en France 150 millions de tonnes de matières dangereuses (hydrocarbures, produits chimiques, gaz liquéfiés), dont 77 % par route, 17 % par rail, 6 % par voie fluviale et aérienne. Ces transports constituent un risque potentiel important, que ce soit d'incendie, d'explosion, de toxicité, de pollution de l'environnement, de corrosion.

Un accident de transport se déroule en quelques minutes en un lieu imprévisible, les conséquences en sont donc immédiates ce qui rend délicate la première intervention. Il en résulte que la sécurité doit être assurée par des mesures de prévention et de contrôle extrêmement rigoureuses visant à éviter au maximum l'accident et par le soin apporté

dans la construction des citernes contenant les produits dangereux qui doivent être conçues pour résister à l'accident.

Malgré toutes les mesures de prévention, chaque année un nombre relativement important d'accidents se produisent.

- **En ce qui concerne les transports par route**, 40 % des accidents survenus sur des véhicules transportant des marchandises dangereuses, mettent en jeu la matière transportée. Pour ces accidents, les statistiques françaises donnent une moyenne de 3 morts par an. Dans l'Isère, 3 accidents impliquant un TMD ont eu lieu en 1991 (6 en 1990), ils ont eu pour conséquence 1 mort et 3 blessés. Il faut cependant, se souvenir de l'accident d'Alfaquès en Espagne qui fit en 1978, 200 victimes.
- **Les accidents ferroviaires** sont moins fréquents mais, compte tenu des volumes transportés, le seuil de catastrophe est plus rapidement atteint (accident de Missauga au Canada en 1979 où l'on dut évacuer 216 000 personnes). Dix accidents mettant en jeu des matières dangereuses se sont produits en France en 1991 (18 en 1990). Un seul de ces accidents (ligne Rosporden-Concarneau, déraillement du 11 mai 1991) a mis en cause la matière transportée et a conduit à une pollution de l'eau de ville.
- **Produits chimiques, hydrocarbures, gaz naturels** sont très largement transportés par des pipelines enterrés.

Le transport du gaz naturel depuis les grands stockages souterrains jusqu'aux centres de distribution aux usagers s'effectue sous haute pression. Après baisse de celle-ci, il est alors distribué aux usagers.

Les hydrocarbures importés de pays souvent très éloignés sont déchargés dans les raffineries en bord de mer puis acheminés par canalisations vers des raffineries de l'intérieur (Feyzin). Des raffineries partent des pipelines transportant les produits raffinés : essence, fioul, vers des stockages constitués de grandes cuves auxquelles viennent s'approvisionner des camions effectuant les livraisons aux usagers (stations service, industriels, particuliers).

Les produits chimiques peuvent être des dérivés produits dans les raffineries tels qu'éthylène, propylène, véhiculés par canalisations vers les usines chimiques qui les utilisent comme matières premières. Par ailleurs, les industriels échangent entre eux ce type de produit ainsi que d'autres produits chimiques plus élaborés qui sont transportés par route ou par rail mais aussi parfois par canalisations.

Le risque présenté par ce type de transport est bien évidemment la rupture d'une de ces canalisations laissant échapper le produit véhiculé qui, s'il est gazeux, se dilue dans l'atmosphère produisant un nuage pouvant s'enflammer ou provoquer une explosion ; les dégâts peuvent alors être considérables sur une zone étendue. Si le produit est liquide, la fuite peut polluer gravement le sol, les rivières, les nappes phréatiques et être à l'origine d'émanations toxiques. Enfin on ne peut écarter la possibilité d'un attentat terroriste sur telle ou telle installation ou canalisation.

3.4 - Les ruptures de barrages

Un barrage est un ouvrage artificiel, généralement établi en travers d'une vallée, transformant en réservoir d'eau un site naturel approprié. Si sa hauteur est supérieure ou égale à 20 m et la retenue d'eau supérieure à 15 millions de mètres cubes, il est appelé " grand barrage ". Ce sont eux, qui présentent le risque potentiel le plus élevé.

Il existe deux grandes familles de barrages : les barrages en matériaux meubles ou semi-rigides (Serre-Ponçon, Grandmaison) et les barrages en maçonnerie ou béton (Tignes, Bort-les-Orgues). A l'échelon mondial, 85 % des barrages sont en matériaux meubles.

Le danger réside dans la rupture du barrage ou sa submersion par suite d'une crue importante ou d'un gros éboulement tombant dans la retenue.

Le risque de rupture est fonction :

- du type de barrage (un ouvrage en terre présente en principe plus de risques qu'un ouvrage en béton),
- de la période de construction (l'évolution des techniques de construction rend bien évidemment les barrages modernes plus sûrs),
- de la phase d'exploitation de l'ouvrage (la phase de remplissage est en effet la plus critique),
- de la surveillance et l'entretien des ouvrages.

La rupture d'un barrage n'est pas en général un phénomène brutal : un barrage en remblai se rompt progressivement par érosion externe ou interne laissant apparaître des fuites qui augmentent progressivement. Un barrage en béton a tendance à se rompre plus rapidement mais il y a cependant toujours des signes avant coureurs détectés par les systèmes de surveillance mis en place obligatoirement sur les ouvrages.

Lors d'une rupture, on observe en aval une inondation catastrophique comparable à un raz de marée précédé par le déferlement d'une onde de submersion.

A la fin de 1985, la Commission Internationale des Grands Barrages (CIGB) recensait entre 35 000 et 40 000 barrages de hauteur supérieure à 15 m dont la moitié situés en Chine. Une étude statistique portant sur la rupture des grands barrages dans le monde indique que pour 10 000 barrages il y a en moyenne une rupture par an, danger donc relativement faible.

Les accidents survenus entre 1959 et 1987 dans le monde (hors Chine) sont au nombre de 30 faisant 18 000 victimes.

En France on recense deux grands accidents :

- en 1895 à Bouzet (près de Belfort) faisant 100 victimes ,
- en décembre 1959 à Malpasset (420 victimes), accident très particulier puisqu'il s'est produit brutalement, ce qui est exceptionnel (4 cas recensés en Europe de l'Ouest depuis 1900).