

## Cours

## LES RISQUES INDUSTRIELS

### 1.Introduction

Depuis l'ère industrielle (19<sup>ème</sup> siècle), les avancées scientifiques contribuent à l'amélioration des conditions de vie, mais en parallèle entraînent de nouveaux risques pour les populations et l'environnement (les risques d'explosions, émissions de substances dangereuses, pollution de l'eau et de l'air etc...).

Dans certains cas, leurs effets catastrophiques se trouvent renforcés par l'existence conjointe de risques naturels tels que séismes, tempêtes, et les inondations.

### 2. Le risque industriel

Distingué du risque naturel, indépendant des activités humaines, **le risque industriel** découle de l'action de l'homme à travers l'existence d'ouvrages, l'exploitation d'installations chimiques, parachimique et l'exercice de certaines d'activités économiques telles que l'industrie extractive. Le risque industriel est aussi défini comme étant un événement accidentel.

#### 2.1 Le risque industriel majeur

Est un enjeu à la fois par les conséquences directes sur le personnel les riverains, les biens et l'environnement, mais aussi par les conséquences indirectes et les effets déstabilisants sur les systèmes industriels et sociaux.

Le risque industriel majeur est défini par sa faible probabilité et par la gravité de ses conséquences.

#### 2.2 Les différentes manifestations du risque industriel

..l'incendie dû à l'ignition de combustibles (risque d'intoxication, d'asphyxie et de brûlures),

..l'explosion due au mélange combustible / comburant (air) avec libération brutale de gaz (risque de décès, de brûlures),

..la **pollution multiforme** à travers la dispersion de substances toxiques, dans l'air, l'eau ou le sol, de produits dangereux avec une toxicité pour l'homme par inhalation, ingestion ou contact.

### 2.3 Quelques accidents industriels majeurs

- Seveso (Italie, 1976), pas de victimes, mais de nombreuses personnes intoxiquées ;
- Mexico (Mexique, 1984), plus de 500 morts
- Bhopal (Inde, 1984), environ 8 000 morts dans les deux premières semaines qui ont suivi la catastrophe ;
- Toulouse, AZF (2001), 30 morts.

Ces catastrophes industrielles ont révélé la très grande **sensibilité du public** impliquant les industries chimique et pétrochimique employant des produits communs tels le **chlore et l'ammoniac**, les **gaz de pétrole liquéfiés** et les **gaz combustibles**, les **hydrocarbures**.

Ces secteurs d'activités, associés à ceux des transports des matières dangereuses (TDM), constituent des **risques majeurs**.

## 3. Le risque de pollution de l'eau

Un milieu aquatique est dit pollué lorsque son équilibre a été modifié de façon durable par l'apport de substances plus ou moins toxiques, issues de l'activité industrielle ou thermique.

L'industrie génère des pollutions différentes selon le secteur d'activité, les usines utilisent d'importants volumes de produits chimiques dans leurs processus de fabrication. Malgré la réglementation imposant le traitement de leurs eaux usées, certaines substances restent difficiles à éliminer et se retrouvent dans l'environnement, dans les eaux superficielles et souterraines.

L'industrie est le secteur le plus consommateur d'eau, l'industrie s'est développé en partenariat avec l'eau : 6 m<sup>3</sup> à 300 m<sup>3</sup> d'eau pour traiter une tonne d'acier, 80 m<sup>3</sup> à 500 m<sup>3</sup> d'eau pour une tonne de papier.

L'eau est utilisée de façon répétée au cours des stades successifs de la chaîne de fabrication, comme solvant, agent refroidisseur ou fluide thermique.

→ Les industries les plus polluantes : la pétrochimie pour le secteur chimique, les tanneries pour le secteur parachimique, les aciéries, les distilleries pour le secteur pharmaceutique, papeterie, cartonnerie etc...

→ La pollution thermique est le fait du développement des centrales thermo-électriques (élévation de température de l'eau, niveau d'oxygène assez bas), mettant en danger réel la biodiversité du milieu récepteur).

→ L'industrie extractive est aussi responsable de pollution des eaux des oueds à travers les déchets de carrières et de mines exploitées.

### **3.1 les particularité de la pollution industrielle de l'eau**

La pollution industrielle de l'eau présente certaines spécificités :

→ Une grande variabilité, aussi bien dans la forme des rejets (liquides, pâteux, boueux ou solides) que dans ses volumes, sa concentration, sa nocivité.

→ Une toxicité plus fréquente que les autres pollutions → pollution chronique, des métaux lourds et micro-polluants organiques (les matières en suspension) qui polluent durablement le milieu, compte tenu de leur stabilité et de leur faculté à s'accumuler dans la chaîne alimentaire.

#### **.. Les agents polluants**

On ne saurait lister d'une manière exhaustive les composés de synthèse rejetés tant en amont qu'en aval de l'industrie moderne.

Les nitrates et les phosphates, les dérivés du soufre, les médicaments humains et vétérinaires, la peinture, les phénols et les chlorophénols, les aldéhydes, les métaux lourds (**Mercure, Cadmium, Plomb, Arsenic...**) et métalloïdes, les fluorures, les acides, ainsi que les hydrocarbures (photos. ) utilisés dans l'industrie pétrochimique (tab.1).

Activité	Cause de pollution	Milieu pollué	Nature des polluants
Extraction	Fuites de puits off-shore	Océan	Pétrole brut
Transport	Accidents de tankers : « marées noires » (rupture de pipeline)	Océan, eaux continentales	Pétrole brut (carburants raffinés)
Raffinage	Rejet d'effluents gazeux et liquides	Atmosphère, eaux continentales et marines côtières	Hydrocarbures dont HAP, thiols, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , divers composés organiques
Utilisation des combustibles	Combustions incomplètes (fuites de stockage et de remplissage)	Atmosphère (eaux continentales)	Hydrocarbures imbrûlés, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , aldéhydes

Tab. 1 : principales causes de pollution associées à l'usage du pétrole

La combustion incomplète des matières plastiques, leur rejet dans les eaux continentales et océaniques est à l'origine de la pollution au Cadmium. Le Cd est très toxique et cancérigène, il est utilisé depuis plusieurs décennies comme stabilisateur de divers polymères synthétiques (sous forme de stéarate) ainsi que les PCB, les POP et les polybromobiphényles (PBB).

### Exemples de cas de pollution de l'eau par l'industrie à travers le monde

#### 1. pollution par les hydrocarbures

Le 12 décembre 1999 au large de la Bretagne, lors d'un transport de 30 884 tonnes de fioul lourd le pétrolier (l'Erika) a fait naufrage lors d'une tempête. Le pétrolier en provenance de Dunkerque et à destination de Livourne (Italie), provoque une véritable marée noire et un grave préjudice écologique : des dizaines de milliers d'oiseaux morts et faune et la flore marines contaminées.. (photos.1,2 )



Photo.1 et 2 : contamination par les hydrocarbures  
des côtes atlantiques - Erika 1999- ; ([illusion.over-blog.com](http://illusion.over-blog.com))

→ Le déversement en milieu marin du xylène de la raffinerie de Skikda en 1996 a été à l'origine d'un grand problème écologique.

→ D'autres incidents ont concerné le port pétrolier de Skikda, le plus important remonterait à 1986 suite à l'explosion d'un navire pétrolier le Southern pétrolier.

## 2. Pollution de l'eau par les métaux lourds : Cadmium et Mercure

Selon une enquête réalisée en 2013 par l'ONG américaine AGC, le ratio or/mercure est de 1,3 g de **mercure** pour produire 1g d'or. Certains symptômes sanitaires tels que des malformations congénitales ou des tremblements de membres auraient déjà été observés au sein de certaines communautés d'orpailleurs du Burkina Faso, vu que l'orpaillage est très développé dans ce pays d'Afrique (photos.3 et 4).



Photo.3 : pollution de l'eau par le cadmium  
([avds-ec-pluvault.ac-dijon.fr](http://avds-ec-pluvault.ac-dijon.fr))



photo.4 : Orpaillage et enfants ([fasozine.com](http://fasozine.com))

→ Pollution par le chrome

La grande carrière à ciel ouvert de chromite dans vallée de Sukinda, en Inde, où 60 % de l'eau potable serait contaminée par le chrome exploité (photo.5).



Photo.5 : Population est exposé à l'eau contaminée à Sukinda en Inde ([internaute.com](http://internaute.com))

#### Quelques références bibliographiques

<https://www.vie-publique.fr/eclairage/274283-la-prevention-des-risques-industriels-un-etat-des-lieux>

[Introduction à l'écochimie: Les substances chimiques de ...](#)  
[books.google.dz](#)