

# sécuriser le stockage et la logistique des aérosols



Guy REYNES  
Consultant

chimie·log  
environnement

# incendie d'un entrepôt



Dans un entrepôt contenant environ 600 000 générateurs aérosols de peinture et 50 000 de laque capillaire stockés sur plusieurs centaines de palettes empilées mais aussi des briquets jetables et des pneus, un immense incendie se déclenche lors de la chute d'une des palettes d'aérosols.

L'entrepôt est équipé de sprinklers qui se sont déclenchés normalement mais n'ont pas empêchés la propagation de l'incendie.

**Pourquoi un tel sinistre et comment aurions-nous pu le prévenir ?**

**C'est ce que je vous propose de découvrir !**

Si le stockage des aérosols nécessite des entrepôts répondant à des normes de sécurité optimales, c'est qu'il existe une notion de risques.

# incendie d'un entrepôt



L'histoire contemporaine a été marquée par des accidents qui ont fait référence et dont certains impliquent des aérosols, en particulier dans les lieux de stockage.

La plupart d'entre eux relèvent de la RESPONSABILITE HUMAINE

Nous avons le DEVOIR d'atteindre comme objectif le risque 0 car les conséquences peuvent se révéler catastrophiques:

- blessés ou morts sur le site même ou dans sa périphérie,
- pollution de l'environnement,
- crise économique de l'entreprise parfois irréversible pouvant entraîner la faillite

# réalisation d'un site sécurisé de stockage des aérosols



Quelles sont les principales étapes permettant la réalisation d'un site sécurisé pour le stockage des aérosols et leur logistique ?

Nous verrons :

1. Le droit des installations classées pour le stockage des aérosols
2. La conception et réalisation du site avec ses équipements spécifiques
3. La mise en activité de l'entrepôt qui demande de la formation et de la prévention

# quelle réglementation ?



Première étape ... Quelle réglementation ?

Dans chaque pays, nous retrouvons un code de l'environnement et une réglementation spécifique.

Ne pouvant les aborder toutes ce qui serait très ennuyeux, je me limiterai à celle globalement pratiquée en Europe

Nous aborderons :

- la nomenclature
- le régime de la déclaration
- le régime de l'autorisation

La réglementation des installations classées constitue l'une des plus ancienne réglementation du droit de l'environnement.

On entend par installation classée , une installation qui est soumise à réglementation.

Elle a pour objet le contrôle de certaines activités nuisibles à l'environnement dans un but préventif.

Elle crée des obligations à la charge de l'exploitant et soumet les installations à une surveillance de l'administration

## qui est soumis ?



Sont soumis à cette réglementation principalement :

- les unités de production d'aérosols
- ainsi que les entrepôts stockant ces produits

## **pour quels dangers ?**

- **commodité du voisinage**
- **santé, sécurité, salubrité publique**
- **protection de la nature et de l'environnements**
- **conservation des sites et des monuments, ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.**

pour parer à quels des dangers ?

- pour la commodité du voisinage
- pour la santé, la sécurité, la salubrité publique
- pour la protection de la nature et de l'environnement
- pour la conservation des sites et des monuments, ainsi que des éléments du patrimoine archéologique

# nomenclature étiquetage des produits



Facilement  
inflammable



Extrêmement  
inflammable

La nomenclature est un document officiel qui liste pour chaque type de produit les risques de danger.

Ces dangers sont symbolisés par des pictogrammes.

Par exemple, suivant les niveaux d'inflammabilité, l'emballage doit comporter l'un de ces 2 symboles.

Mon exposé se limite au stockage des aérosols identifiés, dans la nomenclature, sous la rubrique 1412 (gaz inflammables liquéfiés).

Celle-ci permet de stocker les produits en fonction de leur rubrique dans les zones de stockage adaptées.

Et c'est la raison pour laquelle dans les sites de stockage, il peut y avoir plusieurs zones, chacune adaptée à un type de produits.

## 3 types de régime

- régime de la déclaration
- régime de l'autorisation SEVESO seuil bas
- régime de l'autorisation SEVESO seuil haut

La réglementation dépend de la quantité de produits stockés.

Il y a 3 régimes différents en fonction de 3 seuils de quantité de stockage.

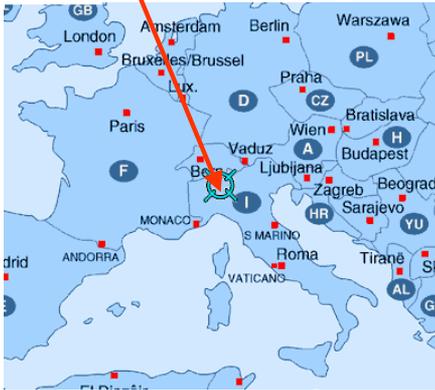
- sont soumises à déclaration, les installations dont la quantité de stockage est supérieure à 6 tonnes mais inférieure à 50 tonnes et ne présentent donc pas de graves dangers, mais doivent respecter certaines prescriptions générales.
- sont soumises à autorisation SEVESO seuil bas, les installations dont la quantité de stockage est égale ou supérieure à 50 tonnes mais inférieure à 200 tonnes
- sont soumises à autorisation SEVESO seuil haut, les installations dont la quantité de stockage est égale ou supérieure à 200 tonnes  
Ces installations présentent de graves dangers.  
Ces autorisations ne seront accordées par les autorités que si ces dangers peuvent être prévenus par des mesures spécifiées dans l'autorisation d'exploiter.

L'autorisation SEVESO prend aussi en compte les capacités techniques et financières dont dispose le demandeur.

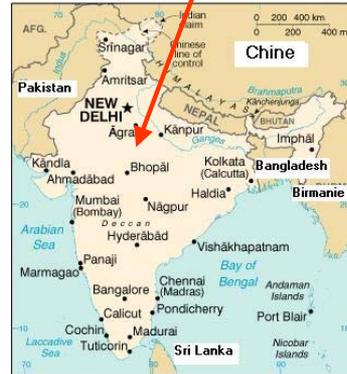
Les autorités exigent des garanties financières pour parer à la défaillance de l'exploitant (faillite) ou subvenir aux premières indemnités en cas de sinistre.

# régime SEVESO

1976, Seveso  
Italie



1984, Bhopal  
Inde



Toutes ces mesures sont des conséquences de graves accidents qui ont eu lieu dans le monde, en INDE avec l'accident de BOPAL et en Europe avec l'accident de SEVESO en Italie.

# dossier de demande d'autorisation d'exploiter

- **présentation du projet**
- **étude d'impact**
- **étude de dangers**
- **notice d'hygiène et sécurité**
- **plans obligatoires**

Dans tous les cas, pour être autorisé d'exploiter un site dangereux, nous devons présenter aux autorités un dossier très technique et complet comprenant :

- présentation du projet,
- étude d'impact,
- étude de dangers,
- notice d'hygiène et de sécurité
- plans obligatoires

## quel choix de terrain ?



Seconde étape : quel est le meilleur emplacement pour le terrain ?

Le choix du terrain sur lequel sera construit l'entrepôt peut être un véritable casse-tête chinois.

## quel choix de terrain ?



En général, 2 secteurs répondent positivement

- Les zones spécialement conçues pour recevoir ce type d'installation, souvent les zones portuaires
- Les terrains en campagne mais dont l'installation est subordonnée notamment à son éloignement des habitations, des établissements recevant du public (lycée, hôpital, ...), des cours d'eau et des voies de communication.

Un périmètre de sécurité est alors précisé dans l'autorisation d'exploiter.

Des analyses géologiques par sondage sont nécessaires afin d'en déterminer les caractéristiques et ce pour éviter tout problème ultérieur de fissuration, déformation ou tassement.

## quelles techniques de construction ?



Maintenant que nous avons trouvé le terrain adapté, nous pouvons passer à l'étape suivante qui est la réalisation de l'entrepôt.

Quelles sont les techniques de construction ?

# ossature et charpente



Cette construction peut être :

- métallique
- béton précontraint = béton armé spécifique qui en cas d'incendie résiste à d'énormes contraintes de chaleur
- bois lamellé collé

de telle manière que la ruine d'un élément suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment.

# murs coupe-feu intérieurs



Il existe 2 types de murs coupe-feu :

- les murs séparatifs intérieurs qui servent à séparer entre elles les diverses zones de stockage doivent être coupe-feu 2 heures minimum.

## murs coupe-feu extérieurs



- Les murs extérieurs qui sont à la périphérie des zones de stockage doivent être également coupe feu au moins 1 heure.

## toiture / électricité



La toiture peut être constituée :

- d'une tôle acier simple peau
- ou d'un panneau sandwich constitué de 2 tôles acier séparées par un isolant

L'installation électrique doit répondre impérativement aux normes réglementaires de sécurité.

Dans le cadre du stockage d'aérosol elle doit être de type ADF, c'est-à-dire antidéflagrant, pour éviter les courts circuits et les étincelles favorisant les risques d'incendie et d'explosion.

## quels équipements spéciaux ?



Une fois que l'entrepôt est construit, nous devons l'équiper.

Les équipements spéciaux ont pour mission de :

- détecter le début du sinistre = détection d'incendie, détection de gaz
- évacuer le personnel par les issues de secours = alarme, éclairage de sécurité, extincteur, réseau d'incendie armé
- isoler le sinistre = porte coupe-feux
- maîtriser le sinistre = dispositif de désenfumage, sprinkler, extinction automatique à mousse à haut foisonnement

# détection d'incendie



La détection d'incendie permet de :

- détecter un évènement de type incendie et prévenir le personnel
- déclencher certains types d'extinction automatiques comme l'extinction à mousse
- commander la fermeture des portes coupe feu
- ouvrir les exutoires de fumée et de gaz
- fermer les vannes pour sectionner l'écoulement des eaux pluviales vers le réseau public ou pour isoler une zone de rétention

# détection de gaz



La détection de gaz permet de :

- mesurer la concentration de gaz en un lieu précis
  - déclencher une alarme en cas de dépassement d'un certain seuil
- Certains gaz pouvant exploser à partir d'une certaine concentration dans l'air
- provoquer la mise en marche d'une aération forcée de manière à ventiler le local
  - alerter un responsable qui pourra contrôler les marchandises et éventuellement localiser une fuite ou des marchandises détériorées

## issues de secours



Les issues de secours doivent être parfaitement visibles par les boîtiers d'éclairage de sécurité posés au dessus de chacune d'elles.

L'accès doit être totalement libre de tout produit pouvant gêner la sortie.

Dans la périphérie des issues de secours doivent se trouver :

- l'alarme
- les éclairages de sécurité
- les extincteurs
- les robinets d'incendie armé

# alarme



L'alarme est un dispositif sonore déclenché dans le but de prévenir le personnel pour évacuation des lieux

- Manuellement : boîtiers à briser situés à proximité des issues de secours
- Par la détection incendie si elle existe
- Par le dispositif de sprinklers s'il existe

## éclairage de sécurité



L'éclairage de sécurité ou blocs autonomes, fonctionnant sur batteries, existent au dessus de chaque issue de secours pour faciliter l'orientation du personnel devant évacuer.

## extincteurs / robinets d'incendie armés



Les extincteurs et les robinets d'incendie armés (RIA) servent à la lutte contre un incendie commençant (feu de poubelle, feu sur une palette...) avant la mise en fonctionnement des moyens d'extinctions automatiques.

Ils peuvent être utilisés par les services d'incendie et de secours.

Ils sont situés à proximité des issues de secours.

# portes coupe feu



Une porte coupe feu permet d'isoler la zone de stockage.

Ces portes sont à fermeture automatique commandée soit

- par la détection incendie
  - par un détecteur autonome déclencheur (DAD) unique placé au dessus de la porte
  - par un fusible fondant à une certaine température et libérant le câble maintenant la porte en position ouverte.
- Sa fermeture se fait alors sur un rail, par gravité.

# dispositif de désenfumage



Quand la zone de stockage est isolée par la porte coupe-feu, commence la maîtrise du sinistre.

Les exutoires ont pour rôle d'évacuer les fumées d'incendie pour limiter les phénomènes d'accumulation de chaleur sous la toiture et pour permettre aux Services d'Incendie et de Secours une meilleure visibilité de l'incendie.

Ces exutoires peuvent être déclenchés :

- automatiquement asservis à la détection incendie
- automatiquement par un fusible fondant à une certaine température et libérant le système de fixation de l'exutoire
- manuellement par commande située à proximité des issues de secours

# sprinklers



Il existe 2 types de dispositifs généralement utilisés pour l'extinction automatique :

- sprinkler
- mousse à haut foisonnement

Le sprinkler fonctionne de manière autonome sans besoin d'une détection incendie indépendante pour déclencher sa mise en marche.

Chaque tête de sprinkler est un détecteur calibré à une certaine température (93° en général). Dès que le seuil est dépassé, il éclate, libère l'eau sous pression et la projette sur le foyer de l'incendie. Les têtes de sprinklers sont soit à ampoule (qui éclate pour libérer l'eau) soit à fusible (qui fond pour libérer l'eau)

Ce système nécessite une importante réserve d'eau, dimensionnée en fonction du risque à défendre.

# mousse à haut foisonnement



La mousse à haut foisonnement est un dispositif autonome.

Celui-ci se compose généralement

- d'une réserve d'eau,
- d'une centrale de pré-mélange avec groupe motopompe et vannes directionnelles permettant d'orienter le mélange eau/émulseur vers les zones en cause
- de générateurs de mousse

Le démarrage de ce dispositif est asservi à la détection d'incendie par zone de stockage.

## mousse à haut foisonnement



L'avantage de ce dispositif par rapport à un dispositif type sprinkler est la consommation réduite d'eau.

En effet le volume de mousse produite est environ 500 à 700 fois plus important que le volume d'eau consommée.

## mousse à haut foisonnement



Ce dispositif permet le noyage complet d'une zone de stockage et étouffe ainsi le feu.

## mousse à haut foisonnement



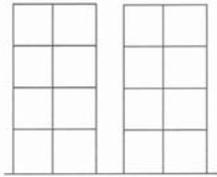
De plus la mousse étant très peu mouillée cela permet une relative bonne conservation des marchandises non touchées par l'incendie.

## quelles modalités de stockage ?

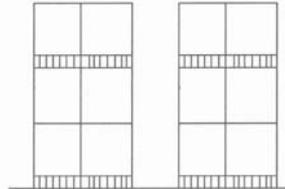


Une bonne organisation dans les techniques de stockage est indispensable.  
Chaque famille de produits (inflammable, toxique, corrosive...) doivent être stockée dans des zones différentes.

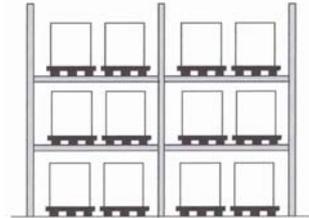
## 3 types de stockage



**stockage en masse**



**stockage palettisé**



**stockage en racks**

Il existe 3 types de stockage :

- stockage en masse = les marchandises sont empilées, en vrac, les unes sur les autres
- stockage palettisé = les marchandises sont placées sur des palettes, puis empilées les unes sur les autres
- stockage en racks = les marchandises placées sur des palettes sont disposées dans des casiers sur plusieurs niveaux en fonction de la hauteur du stockage

## racks



Les racks doivent être particulièrement bien protégés pour éviter que les engins de manutention ne viennent les endommager ce qui affaiblirait leur structure avec des risques d'affaissement et d'accident.

Les caristes doivent laisser les allées parfaitement dégagées.

Une extrême rigueur dans la gestion des produits leur est demandée.

## engin de manutention ADF (anti-déflagrant)



Les engins de manutention sont techniquement conçus pour éviter la production de court-circuits ou d'étincelles favorisant les risques d'incendie ou d'explosion. Leurs circuits électriques sont protégés .

## engin de manutention ADF (anti-déflagrant)



Certains engins peuvent être munis de détecteurs de gaz embarqués et les fourches sont en laiton pour éviter la production d'étincelle sur le sol ou au contact avec les racks ou les palettes.

# systeme d'information



Le site doit aussi être équipé de systèmes d'information de gestion des marchandises (progiciel / logiciel) performants :

- gestion des flux en entrée
- gestion des flux durant la période de stockage
- gestion des flux en sortie

## quelle gestion de la sécurité ?



Quand tous ces verrouillages techniques nécessaires sont mis, encore faut-il qu'ils soient performants.

C'est pour cela que la gestion de la sécurité est indispensable.

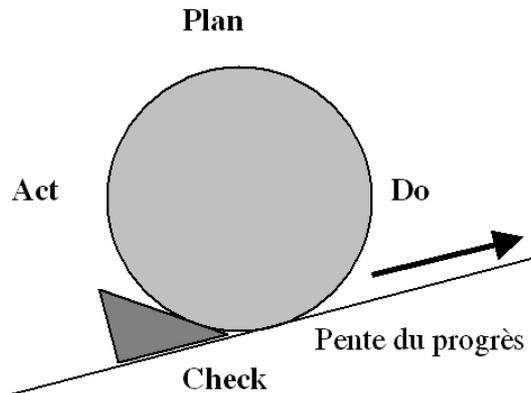
# systeme de gestion de la sécurité



Pourquoi un système de gestion à la sécurité ?

- Le retour d'expérience sur les accidents majeurs montre que 85% de ces accidents sont liés à des défaillances d'organisation et de management dans les entreprises.
- Les accidents ont non seulement des conséquences humaines, environnementales, mais aussi économique.
- Le SGS s'inscrit dans le système de gestion général de l'établissement.

# systeme de gestion de la sécurité



Un SGS vise une amélioration continue et constante dans la prévention des accidents majeurs.

L'amélioration à tous les niveaux de la chaîne de management se fait suivant un processus cyclique en 4 étapes :

- to plan

Rédaction d'une politique de prévention des accidents majeurs montrant l'engagement de la direction

Planification des objectifs et des moyens de les atteindre

- to do

Mise en œuvre des moyens visant à atteindre les objectifs décrit dans la politique

- to check

Contrôle de la mise en œuvre des moyens et de leur efficacité pour atteindre les objectifs - Enregistrement des conformités et des non-conformités – Audit - Proposition d'actions correctives

- to act

Prise en compte des enregistrements et des audits, analyse et révision de la planification des objectifs et des moyens de les atteindre pour une amélioration continue

# fiche de sécurité / MSDS

Page 1/7  
Material Safety Data Sheet  
According to 91/155 EC  
Version: 1  
Printed date: 21.11.2000  
Revised on: 21.11.2000

**1 Identification of the substance/preparation and of the company/undertaking**

Product details:  
Trade name: Resin solution X 50  
Article number: 1214567890  
Manufacturer/Supplier:  
Company name:  
Address:  
Telephone and fax number:  
Further information obtainable from: Product safety department

**2 Composition information on ingredients**

Chemical characterization  
Description: Mixture of substances listed below with inorganic/organic additions

Dangerous components:

Substance (CAS number)	Explosive (E)	Flammable (F)	Other (O)	Weight %
1100-26-1 (Ethyl acetate)		Xn	Xi	20.0%
111-76-4 (Methyl acetate)		Xn	Xi	20.0%
78-92-2 (Acetone)		Xn	Xi	3.0%
67-87-0 (Ethanol 2-ol)		Xn	Xi	3.0%

**3 Hazards identification**

Hazard description:  
Explosive  
Flammable

Information concerning particular hazards for human and environment:

Obligation est faite aux fabricants, importateurs et vendeurs de substances et préparations dangereuses de fournir au destinataire du produit une fiche de sécurité.

Cette fiche est apparue en Europe en 1991, reprenant elle-même le modèle américain MSDS (Material Safety Data Sheet).

Nous pouvons remercier nos amis Américains car dans le domaine de la sécurité il s'agit d'un évènement considérable car, pour une fois, un document unique et universel remplace tous les autres.

La fiche de sécurité comprends 16 sections.

Par exemple, les sections 1 à 6 concernent les cas d'urgence c'est-à-dire ce que l'on doit savoir immédiatement et ce que l'on doit faire dans le cas d'incident ou accident

# plans d'urgence

## plan interne / plan externe



Le SGS prévoit aussi l'établissement de plans d'urgence.

Ce sont des documents administratifs qui décrivent : alerte, situation géographique, évaluation des risques (produits...) ...

Il existe 2 types de plan d'urgence :

- plan interne

qui prévoit les mesures d'organisation et les méthodes d'intervention pour protéger le personnel, les populations et l'environnement sans avoir recours aux autorités extérieures.

Ce plan est établi par l'exploitant, assisté en règle générale d'un professionnel, pour assurer la direction des secours à l'intérieur des installations.

- plan externe

qui prévoit les mesures à prendre et les moyens de secours à mettre en œuvre en cas d'accident très grave s'étendant à l'extérieur de l'installation et menaçant la sécurité des populations avoisinantes ou la qualité de l'environnement. Ce plan est réalisé par les autorités et organismes compétents.

# formation



Mais que serait tout ce dont je viens de vous parler sans une excellente formation du personnel ?

Il doit être formé et informé sur les risques :

- liés aux opérations de maintenance
- présentés par la nature des produits
- sur la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident par des consignes écrites

Le responsable du site et le responsable de la sécurité doivent avoir une formation complémentaire sur la réglementation.

## exercices d'entraînement & secours



Un exercice de défense contre l'incendie doit être périodiquement réalisé.

Il est généralement couplé à un exercice d'évacuation des lieux.

Il est intéressant de convier les représentants des Services d'Incendie et de Secours à ces exercices de manière à assurer une communication régulière avec ces services.

## exercices d'entraînement & secours



Ces exercices ont lieu périodiquement entre 1 fois par an ou 1 fois tous les 2 ans en fonction de la quantité d'aérosols stockées.

## maintenance des équipements importants à la sécurité



Un certain nombre de contrats de maintenance nécessaires à l'entretien et au maintien en excellent état des équipements doit être souscrits par l'exploitant.

Ces contrats doivent concerner tous les équipements indispensables à la sécurité dont nous avons parlé précédemment : installations électriques, extincteurs, ...

# sécuriser le stockage et la logistique des aérosols



Le Stockage des produits dangereux dont les aérosols s'inscrit dans une chaîne de logistique sécuritaire dont chacun des maillons doit être solide et solidaire les uns des autres.

Cette logistique ne doit connaître aucun point de rupture : de la sortie du lieu de fabrication à l'utilisateur final, la vie d'un aérosol doit obéir à des règles que chacun doit respecter.

Qu'ils soient transportés par air, par mer, par chemins de fer ou par route, ces produits suivent une réglementation spécifique.

Les chauffeurs routiers, par exemple, transportant des matières dangereuses, détiennent une formation et attestation particulière.

Si chacun des acteurs impliqués dans la fabrication, le conditionnement, le transport et le stockage d'aérosols se conforme aux règles de sécurité, il va sans dire que le dernier maillon de la chaîne, à savoir le consommateur final, doit être conscient qu'il fait lui aussi partie de la chaîne et qu'il doit agir en toute responsabilité.

L'information est largement diffusée tant par les fabricants de conditionnement avec toutes les caractéristiques de danger mentionnées sur les emballages que par les syndicats professionnels comme la Fédération Européenne des Aérosols et le Comité Français de Aérosols.

## sécuriser le stockage et la logistique des aérosols



Enfin, des différences de réglementation peuvent exister suivant les différentes régions du monde mais ce qui doit rester notre priorité est l'adhésion totale à la politique de prévention des risques.

Le développement durable, ses implications exigent un engagement \*éthique\* relayé au quotidien par des actes responsables.

Le devoir de responsabilité que nous devons avoir pour \*sécuriser le stockage et la logistique des aérosols\* est bien dans l'esprit de cette citation que j'aime utiliser :

**\*Tout ce qui mérite d'être fait, mérite d'être bien fait\***