Fuite de CVM dans une unité de fabrication de PVC

Le 25 Août 1999

Tavaux (Jura)

France

CVM
Organisation / Procédure
Défaillance humaine / contrôle
Autoclave

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

La société, créée en 1930, couvre 100 ha sur 3 communes. Elle emploie directement près de 2 000 personnes sur le site et 700 emplois d'entreprises prestataires, lors de l'accident.

L'ensemble des fabrications de la plate-forme repose sur l'électrolyse du chlorure de sodium et la production de chlore, utilisées pour la fabrication de 3 matières plastiques :

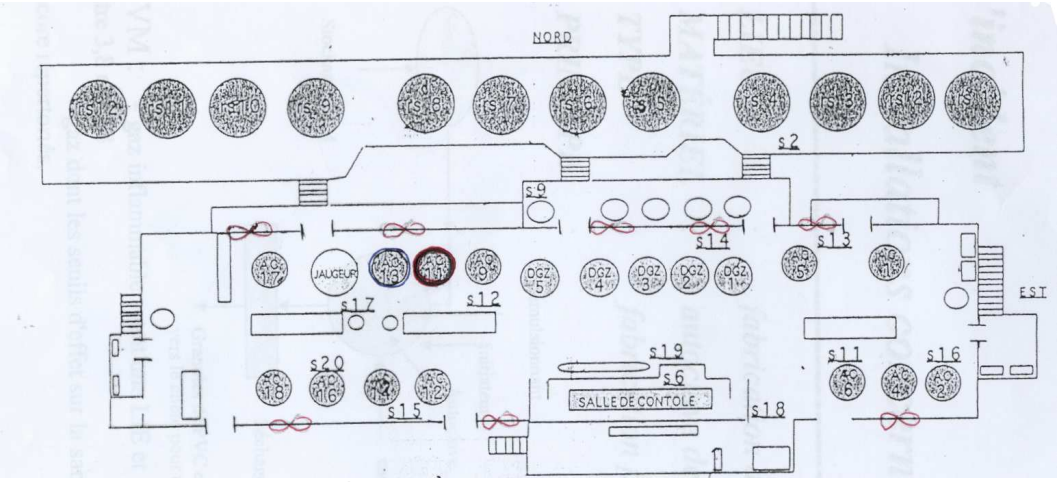
- √ le polychlorure de vinyle (PVC),
- √ le polychlorure de vinylidène (PVDC),
- √ le polyfluorure de vinylidène (PVDF).

Il s'agit d'un établissement comprenant 8 installations relevant directement de la directive Seveso seuil haut. L'établissement dispose d'arrêtés d'autorisation qui, d'une part, fixent les conditions générales de fonctionnement de l'ensemble et, d'autre part, réglementent la quinzaine d'installations existantes du site. Un plan d'organisation interne (POI) a été rédigé par l'exploitant .

Parallèlement, un plan particulier d'intervention (PPI) a été établi en 1992 et a fait l'objet d'une révision à la suite d'un exercice réalisé en 1995.

L'unité impliquée :

L'installation concernée par l'accident est l'unité de fabrication de PVC qui comprend elle-même 3 ateliers. L'atelier P69 (schéma ci-dessous) correspond à la polymérisation de CVM par le procédé dit " en suspension ".



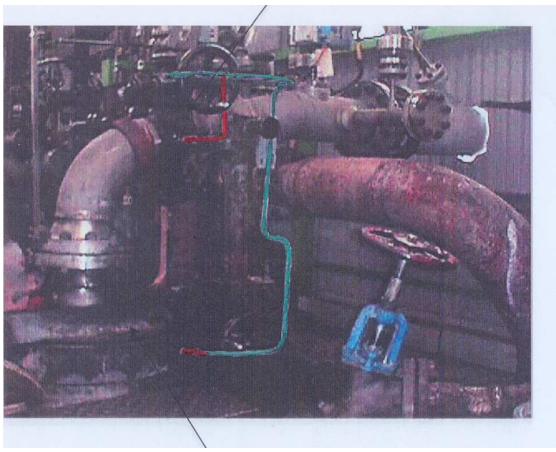
Atelier de synthèse de PVC en suspension (source DRIRE)

La production est effectuée de manière discontinue, par " batch ", la réaction s'opérant dans des autoclaves à double enveloppe (cuve en acier inox et enveloppe en acier) d'un volume de 27,5 m³. L'atelier dispose de 13 autoclaves dans lesquels la réaction s'effectue sous une pression de 6 à 9 bar et à une température de 40 à 70°C.

Le procédé comprend plusieurs phases successives :

- √ chargement de l'eau déminéralisée et des agents dispersants dans l'autoclave,
- √ agitation,
- √ fermeture de l'autoclave et mise sous vide pour éliminer l'oxygène,
- √ chargement d'une quantité de 10 t de chlorure de vinyle monomère (CVM) dans l'autoclave,
- √ préchauffage à la température de polymérisation par circulation d'eau chaude dans la double enveloppe,
- √ polymérisation à température constante et ajout de réactifs,
- √ dépressurisation et transfert du milieu réactionnel vers une autre capacité,
- √ mise sous vide de l'autoclave,
- √ dégazage du CVM résiduel,
- √ ouverture de l'autoclave par le trou d'homme pour nettoyage à l'eau sous haute pression avant lancement d'un nouveau cycle de fabrication.

Le dispositif de fermeture de l'autoclave (cf. photo ci-contre avec dispositif correctif) est constitué d'un système pivotant composé du couvercle du trou d'homme et d'une tubulure en coude attenante permettant de connecter l'autoclave au circuit de protection contre les surpressions constitué d'un disque de rupture et d'une soupape en série.



L'étanchéité est nécessaire à 2 niveaux : l'un à la liaison couvercle / trou d'homme, l'autre à la liaison entre la tubulure en coude et la canalisation fixe de protection contre les surpressions. Deux mâchoires, une à chaque niveau, actionnée par une manivelle, permettent d'assurer l'étanchéité globale du dispositif.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT, SES EFFETS ET SES CONSÉQUENCES

L'accident :

Le 25 août, l'unité directement concernée fonctionne normalement.

Vers 19h30, une fuite est détectée sur l'autoclave en début de phase de polymérisation. La mauvaise visibilité dans l'atelier ne permettant pas de déterminer l'origine de la fuite. Une injection d'azote est effectuée pour inhiber la réaction dans l'autoclave incriminé.

Entre 19h30 et 19h40, l'exploitant contrôle la concentration de CVM dans l'atmosphère à proximité immédiate du bâtiment à l'aide d'appareils portatifs.

Plus de 1 000 ppm de CVM sont détectés par la sonde de surveillance dans la salle de polymérisation à 19h32.

La fuite est localisée à 19h35 au niveau de la tubulure reliant le ciel de l'autoclave au disque de rupture.

A 20h02 l'exploitant prépare une injection de mousse pour diminuer le risque d'explosion dans le hall de polymérisation ; il active le POI au vu du caractère inflammable du gaz émis. Des mesures complémentaires de concentration en CVM sont effectuées en différents points de l'établissement, hors de la salle de polymérisation.

A 20h55, le transfert du contenu de l'autoclave affecté par la fuite vers l'autoclave voisin vide est décidé ; l'opération débute effectivement à 21h10. L'autoclave est mis à pression atmosphérique à 21h40 ; les chromatographes enregistrent une baisse rapide de la teneur en CVM dans la salle de polymérisation.

L'amélioration de la visibilité dans la salle permet l'intervention d'un opérateur et d'un pompier ; constat est fait que les mâchoires du système de fermeture supérieur de la liaison autoclave / disque de rupture sont desserrées. Après torsion de la tige de sécurité empêchant la manoeuvre de fermeture, les mâchoires sont remises en position correcte.

Le transfert est achevé et la fuite sous contrôle à 22 h ; le POI est levé à 22h05.

Les conséquences :

Aucun blessé n'est à déplorer.

Bien que le CVM soit une substance très inflammable et explosible, la fuite n'a donné lieu ni à un incendie ni à une explosion.

Échelle européenne des accidents industriels :

En utilisant les règles de cotation des 18 paramètres de l'échelle officialisée en février 1994 par le Comité des Autorités Compétentes des Etats membres pour l'application de la directive 'SEVESO' et compte-tenu des informations disponibles, l'accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants :

Les paramètres de ces indices et leur mode de cotation sont disponibles à l'adresse : http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr.

Le niveau global de l'indice « matières dangereuses relâchées » atteint 3, la quantité de CVM relâché étant évaluée à 6,1 t (paramètre Q1 – quantité comprise entre 1 et 10 % du seuil SEVESO)

Aucune conséquence humaine, environnementale ou économique n'étant à déplorer, les indices « conséquences humaines et sociales », « conséquences environnementales » et « conséquences économiques » atteignent chacun 0.

L'ORIGINE, LES CAUSES ET LES CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT

L'enquête montre que le lancement de l'opération a été préparé normalement par l'opérateur qui a engagé les procédures habituelles, notamment la fermeture de l'autoclave.

Cependant, l'opérateur a cru fermer l'autoclave tout en oubliant de serrer les mâchoires du dispositif. La polymérisation a démarré après mise sous vide et chargement du produit.

La fuite ne s'est manifestée qu'en fin de phase de chauffe, au moment où la pression est suffisamment élevée ; elle se produit alors brutalement au niveau de la jonction dite rapide. Le dispositif reste en place, mais le joint sort de son logement, conduisant à la fuite du CVM qui se répand dans l'atelier puis à l'extérieur via le dispositif de ventilation mécanique du local.

LES SUITES DONNÉES

L'inspection des installations classées effectue une inspection dès le lendemain. L'exploitant doit répondre à plusieurs questions dont l'exposition des populations riveraines au CVM. Au delà du caractère inflammable, le CVM est en effet également classé cancérigène (catégorie 1 dans la classification européenne, groupe 1 selon le CIRC - catégorie F+ ; phrase de risque R12-45).

L'inspection propose, le jour même, un projet d'arrêté selon la procédure d'urgence demandant :

- √ la réalisation d'une étude sur les conséquences pour l'environnement des émissions générées,
- √ la réalisation d'une étude des circonstances précises de l'accident afin d'en déterminer les causes ainsi que les moyens à mettre en oeuvre en vue d'éviter le renouvellement de telles situations.

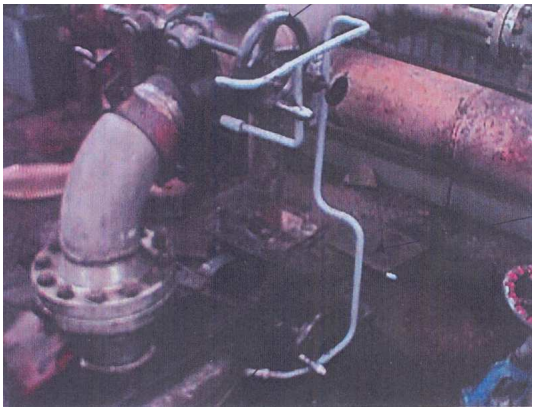
Selon les conclusions de l'étude tierce expertisée, la concentration moyenne de CVM serait restée très en dessous de la LIE (de l'ordre de 10 fois) pour l'ensemble du local de polymérisation. En revanche, ponctuellement, la plage de concentration critique (entre LIE et LES) a du être atteinte. Il n'y a toutefois pas eu d'allumage.

Pour ce qui concerne le risque toxique, l'estimation la plus crédible de la fuite fait état d'une quantité rejetée de 6 100 kg de CVM. Il ressort du calcul fait que la population située dans les premières maisons d'habitation, sous le vent, soit à 1 350 m, a été exposée à des concentrations de l'ordre de 3 à 5 ppm pendant 2 h. En utilisant des hypothèses majorantes, les concentrations calculées donnent des valeurs maximales de l'ordre de 50 à 80 ppm. Aux dires de l'expert « le risque pour la santé des personnes exposées est négligeable ».

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

En réponse à la défaillance humaine constatée, un dispositif mécanique a été mis en place par l'exploitant. Il permet désormais la détection du serrage effectif des mâchoires lors de la mise sous vide de l'autoclave.

Le dispositif, ainsi que les procédures correspondantes sont mis en place en fin d'année 1999 sur tous les autoclaves de même nature et fonctionnant en discontinu.

Les réflexions conduites sont étendues aux autoclaves des autres unités de fabrication fonctionnant en « close process » et pour lesquels la fréquence d'ouverture est faible. Les modes opératoires complétés prévoient désormais des tests préalables de mise en pression et dépression avant toute introduction de produit dans les réacteurs. L'objectif en terme de délai étant fixé à mai 2000.

Une modification des plans d'intervention est envisagée pour y intégrer les éléments de retour d'expérience recueillis à l'occasion de l'incident.