

Fuite de chlore dans une usine chimique

Le 24 décembre 1998

Clamecy (Nièvre)

France

Chlore
Conception
Organisation / Procédures
Erreur humaine
Dégazage
Vanne / clapet
Instrumentation /
automatismes

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

L'usine qui emploie 160 personnes, synthétise des produits chimiques organiques de base (acides et anhydrides organiques divers).

Réglementée par un arrêté préfectoral du 7/12/88, elle utilise du chlore depuis 1930 et exploite un stockage de 52 t confiné construit en 1980. Ce stockage soumis à la directive SEVESO a fait l'objet d'une étude de dangers en 1988 et d'un échancier de travaux.

L'unité impliquée :

Le stockage confiné abrite 3 réservoirs de 21 m³ (26 t) de capacité unitaire, un vaporiseur et le compresseur de dépotage. Deux citernes sont en exploitation, la 3^{ème} est maintenue vide sous vapeur de chlore pour être utilisée en secours. Le poste de dépotage rail, également confiné, jouxte le dépôt au Nord et une colonne de neutralisation au sud assure la sécurité de l'ensemble.



Vue générale du vaporiseur (DRIRE)

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

L'accident :

L'accident se produit le 24 décembre lors de l'arrêt annuel des installations chlore selon la chronologie suivante :

08h00 : Mise en route du dégazage du vaporiseur. Par un jeu de vanne, le chlore est dirigé vers la colonne d'abattage,

12h00 : l'opérateur vérifie que l'opération se poursuit,

12h40 : l'agent de maîtrise constate la présence de chlore dans le local de confinement,

12h45 : l'agent de maîtrise déclenche l'alarme interne par téléphone,

13h00 : le réseau automatique d'alarme sur le chlore se déclenche (concentration de 2 ppm dans le local),

13h10 : fermeture d'une vanne télécommandée (n° 20) en sortie du réservoir, sur la tuyauterie d'alimentation du vaporisateur, ainsi que d'une vanne manuelle de sécurité (vanne n° 39) en amont du vaporiseur,

13h15 : fuite de Cl₂ à l'atmosphère à partir de la cheminée de la colonne d'abattage. Les secours externes sont alertés,

13h20 : fin de l'émission de chlore à l'atmosphère.

Les conséquences :

Aucun blessé n'est à déplorer et aucune conséquence environnementale n'est rapportée.

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 États membres pour l'application de la directive 'SEVESO' et compte-tenu des informations disponibles, l'accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants :

Matières dangereuses relâchées		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Conséquences humaines et sociales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences économiques		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 1, la quantité de chlore relâchée étant inférieure à 0,1 % du seuil SEVESO (paramètre Q1).

Aucune conséquence humaine ou environnementale n'étant relevée, les indices « conséquences humaines et sociales » et « conséquences environnementales » atteignent 0.

Enfin, l'indice « conséquences économiques » n'est pas coté, aucune information n'étant disponible sur le montant des éventuels dommages internes.

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

Lors de l'accident, seul l'atelier de régénération des catalyseurs consomme du chlore. Les besoins étant insuffisants pour vider l'évaporateur, le gaz est dirigé sur la colonne d'abattage assurant la sécurité du dépôt. Le dégazage des 100 kg de Cl₂ contenus dans l'évaporateur doit durer 2 h au maximum. L'opérateur ne ressent aucune inquiétude bien que cette opération ne soit pas terminée 4 h plus tard.

A 12 h 45, les 1 500 kg de capacité de neutralisation de la colonne sont saturés. Un moussage de la solution entraîne une perte d'efficacité de l'aspirateur en sortie de colonne et du chlore gazeux s'échappe dans le local de stockage par la tuyauterie d'aspiration des vapeurs.

L'opérateur a oublié de fermer la vanne télécommandée de sortie du chlore du réservoir n°2 (vanne n° 20) et la vanne 38 télécommandée permettant d'isoler le vaporiseur côté chlore liquide fuit. Lors de la fermeture de la vanne manuelle n° 39, en amont du vaporiseur (qui double la vanne 38) et de la vanne n°20 ou simplement par reprise de l'aspiration après une baisse du moussage, une partie du chlore s'échappe par la cheminée.



De nombreuses anomalies sont observées :

- ✓ une opération courante de dégazage est effectuée sur un appareil destiné à la sécurité,
- ✓ l'opérateur ne vérifie ni la fermeture des vannes à partir d'une check-list, ni la cohérence entre le volume présent dans l'appareil et le temps de neutralisation,
- ✓ les vannes pilotées sont du type à siège plat, une impureté peut provoquer une absence d'étanchéité (des vannes à portée conique et à effet couteau moins sensibles à ce phénomène existent),
- ✓ aucun clapet anti-retour n'est installé sur les tuyauteries d'aspiration dans le local de dépôt ou dans le stand de dépotage,
- ✓ la colonne d'abattage ne dispose d'aucun système de contrôle d'efficacité avec alarme (pH mètre sur la solution de soude, détecteur Cl₂ en sortie de cheminée, etc.),
- ✓ la solution neutralisante ne peut être renouvelée sans arrêter la colonne.

A la suite de l'accident, la situation des installations est examinée au regard de l'arrêté ministériel du 23 juillet 1997 relatif au stockage du chlore gazeux liquéfié sous pression.

Lors des réunions avec l'inspection, l'exploitant précise que l'installation d'un dispositif de mesure de la concentration en chlore en sortie de la colonne d'abattage, ainsi qu'une mesure du débit pour vérifier l'encrassement sont prévus. Une actualisation de l'étude des dangers est planifiée début 1999 après réalisation de diverses modifications durant l'arrêt annuel estival, dont un changement de système de contrôle à l'atmosphère du dépôt, la mise en place d'un contrôle de niveau de cuve par sonde gamma, et l'installation d'une mesure du taux du chlore en sortie de la tour d'abattage avec mise en sécurité.

Lors d'une visite sur place quelques jours plus tard, l'inspecteur note que le dépôt est en travaux, que le réservoir n° 1 est dégazé, bouchon enlevé, et que le flotteur de niveau est grippé.



départ de la citerne n2 / vanne n20

LES SUITES DONNÉES

En complément des mesures de mise en conformité avec l'arrêté ministériel du 23 juillet 1997 prévues, l'exploitant modifie ses installations et consignes d'exploitation :

- √ le dégazage des appareils sera réalisé en conditions normales sur l'un des réacteurs de chloration de l'usine. La colonne d'abattage sera gardée en sécurité,
- √ la vanne 37 ne pourra être ouverte que si les vannes de départ du stockage sont fermées,
- √ une check-list des opérations à effectuer sera mise en place,
- √ les vannes à siège plat seront progressivement remplacées par des vannes à cisaillement.

Par ailleurs, il effectue l'étude de dangers imposée par l'AM du 23/07/97 et qui doit être remise avant le 29/01/99.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

L'analyse de risques de l'installation est pour le moins insuffisante (inexistante ?). L'accident est dû à une cascade de défaillances : procédure inadaptée (dégazage courant effectué sur un appareil dédié à la sécurité), défauts de conception (présence d'une vanne à siège pilotée non étanche, absence de clapets anti-retours et d'équipements de contrôle pH de la solution sodée dans la tour de neutralisation, Cl₂ en sortie de cheminée, soude ne pouvant être renouvelée sans arrêt de la tour...) et erreurs humaines (vanne alimentant en Cl₂ le vaporisateur restée ouverte, temps de dégazage largement dépassé sans intervention de la part de l'opérateur).

L'incident montre le bien fondé des mesures préconisées par l'AM du 23/07/97 concernant le contrôle des rejets de la tour d'abattage. Plusieurs recommandations peuvent être formulées :

- √ contrôle en continu du pH de la solution neutralisante avec seuil d'alarme
- √ possibilité de renouveler cette solution sans arrêter le fonctionnement de la tour,
- √ mise en place de dispositifs anti-retour sur les canalisations d'aspiration de la colonne pour éviter ainsi le retour imprévu dans le local du dépôt ou du poste de déchargement.