

Fuite d'ammoniac dans une unité de production d'urée

Le 27 mars 1998

Toulouse (Haute Garonne)
France

Ammoniac
Défaillances matérielles
Disque de rupture / soupape
Défaillances humaines
Organisation / gestion de crise
Impact médiatique
Analyse d'incident

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

L'usine chimique qui emploie 515 personnes, synthétise des produits de base (ammoniac 1 000 t/j, acide nitrique 750 t/j), des engrais (ammonitrates 800 t/j, urée 1 000 t/j, solution azotée 600 t/j et nitrate d'ammonium industriel, en solution ou granulé 2 250 t/j), ainsi que diverses autres substances (mélanine, acide cyanurique, résines, colles, etc.). L'établissement est classé SEVESO pour l'utilisation de chlore et le stockage d'ammoniac, de nitrate d'ammonium et de divers produits chlorés.

L'unité impliquée :

L'atelier d'urée de l'usine a été mis en service en 1982. La synthèse de l'urée s'effectue par réaction chimique sous 150 bars et 180 °C entre l'ammoniac et le dioxyde de carbone.

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

L'accident :

Dans la matinée, les Toulousains sentent de fortes odeurs d'ammoniac dans de nombreux quartiers de la ville. Les pompiers et la police enregistrent des plaintes dès 7h40, d'autres organismes sont ensuite submergés d'appels jusqu'à 9h30. Des conditions météorologiques très défavorables (vent faible et inversion de température) amplifient les effets ressentis. Les pompiers mesurent en plusieurs endroits de la cité des concentrations en ammoniac proches du seuil olfactif (5 ppm). La population est invitée à ne pas circuler en ville durant quelques heures jusqu'à totale dispersion du nuage odorant.

La direction de l'usine qui n'a conscience de la gravité de l'accident qu'à partir de l'intervention des secours et à la suite de nombreux appels téléphoniques, établit une cellule de crise type POI à 8 h et effectue des recherches.

Les hypothèses probables de l'accident ne sont cernées qu'à partir de 10h30 : une fuite d'ammoniac a eu lieu entre 4h50 et 6h25 sur une canalisation d'ammoniac liquide entre les stockages moyenne pression (315 t réparties dans 7 réservoirs sous 12 bars) et l'atelier de synthèse de l'urée. Un communiqué de presse est diffusé à 11 h.

L'origine précise de la fuite, la rupture d'un disque de sécurité, n'est confirmée qu'à 13h30. L'usine estime le jour même avoir rejeté dans l'environnement 1 t d'ammoniac durant 1h30 par l'intermédiaire d'une cheminée de 100 m de hauteur. La quantité réelle émise, soit 10 t, ne sera connue que plusieurs jours plus tard.

Les conséquences :

De nombreux appels téléphoniques ont été reçus par l'usine, les pompiers, la mairie et la DRIRE mais aucune conséquence médicale sur les personnes extérieures n'a été rapportée.

Les pompiers ont relevé dans Toulouse (au Nord de l'usine) des valeurs de 3 à 5 ppm d'ammoniac entre 7h30 et 9h30. Les capteurs locaux de surveillance de la pollution atmosphérique ont enregistré un maximum de 3 mg/m³.

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 :

Matières dangereuses relâchées		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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 3, la quantité d'ammoniac relâché étant évaluée à 10 t (paramètre Q1 – quantité comprise entre 1 et 10 % du seuil SEVESO)

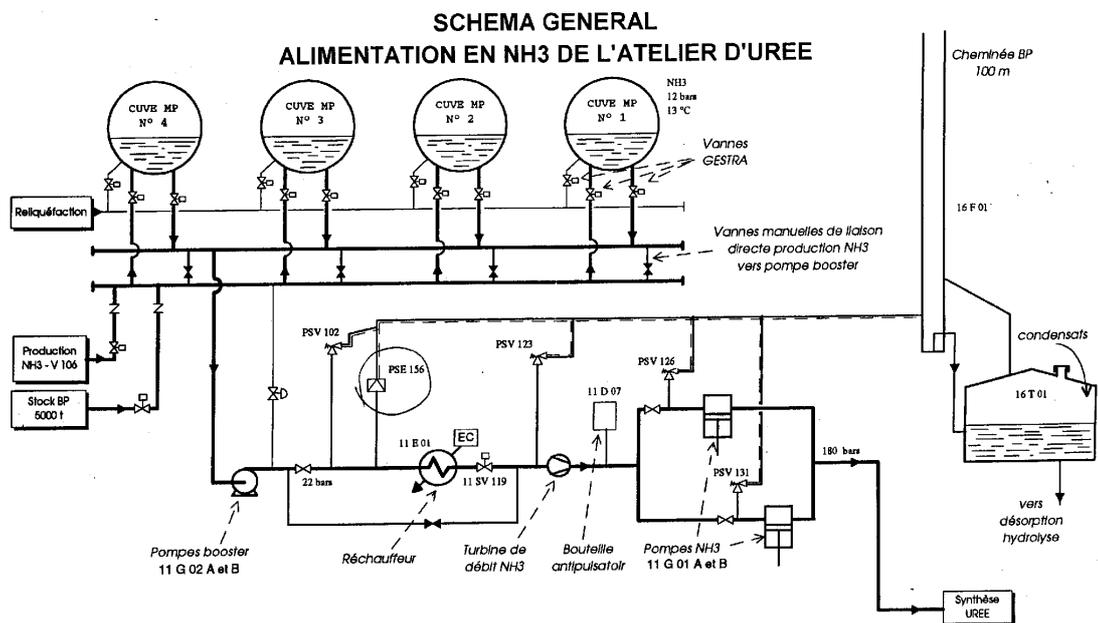
En raison du manque d'informations, les indices « conséquences humaines et sociales », « conséquences environnementales » et « conséquences économiques » ne sont pas cotés.

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

A 4h50, une baisse du débit d'ammoniac se produit sur l'alimentation de l'unité de synthèse d'urée à la suite d'une alarme sur les contacts de fermeture de 2 vannes en point bas des réservoirs d'ammoniac liquide basse pression. Après une rapide inspection, le Chef de quart décide d'ouvrir une vanne manuelle d'alimentation directe pour rétablir le débit qui a atteint un niveau minimum 1 min plus tard. Une nouvelle ronde à 5 h, peu avant la fin du poste de nuit, ne donne lieu à aucun constat d'anomalie.

A 5h03, un battement du couvercle de la garde du réservoir 16T01 (bac eau ammoniacale) collectant les condensats en point bas de la cheminée est entendu. Le bruit se renouvelle à 4 reprises jusqu'à 6h20. A 5h13, une alarme ammoniac qui se déclenche dans l'usine durant 15 min, est interprétée comme la conséquence d'un dégardage du bac eau ammoniacale. Les autres détecteurs d'ammoniac du site, dont ceux implantés en limite de propriété ne seront jamais sollicités.

A 5h20, un rondier signale un givrage (signe d'un passage d'ammoniac) en aval d'une soupape (PSV126) en sortie de la pompe (11G01) alimentant en NH₃ l'unité de production d'urée, équipement situé sur le collecteur d'échappement commun aux différentes soupapes équipant les installations et raccordé au pied de la cheminée. La fuite est jugée légère et consécutive au rétablissement du circuit NH₃ après ouverture des passages directs. Un réchauffage à la vapeur est installé sur la soupape PSV126 pour la dégivrer.



De 5h50 à 6h25, après l'arrivée de l'ingénieur de permanence de l'atelier et analyse de la situation montrant l'inefficacité du réchauffage de la soupape, l'échangeur thermique situé en aval de la pompe NH₃ est isolé avec sa soupape.

L'hypothèse de la rupture d'un disque de sécurité PSE153 a été envisagée un instant puis abandonnée, l'alimentation de l'unité semblant correcte, au profit du manque d'étanchéité d'une soupape après son ouverture à la suite des perturbations emmenées par le fonctionnement des clapets.

L'analyse révèle que la fuite se produit, de nuit et en marche stable de l'unité, à la suite de l'ouverture sur ¼ de sa section d'un disque de rupture PSE156 (P. rupture 33,4 b) protégeant un échangeur tubulaire à la suite d'une surpression sur le circuit d'NH₃ liquide reliant les stockages d'NH₃ moyenne pression à un atelier de production d'urée. L'échangeur est également protégé par une soupape tarée à 31 b (PSV102). Les échappements de ces disque et soupape sont collectés dans une même tuyauterie raccordée à une conduite commune à toutes les soupapes d'NH₃ liquide du circuit (diam. 12"), elle-même raccordée à la cheminée basse pression de l'atelier.

En présence de conditions météorologiques défavorables à une bonne dispersion du nuage toxique formé à la suite de l'entraînement partiel d'NH₃ vers le sommet de la cheminée de dégazage de l'usine, de fortes odeurs planant sur plusieurs quartiers de la ville alertent les Toulousains. Des plaintes adressées aux autorités dès 7h40 se poursuivront jusqu'à 9h30.

Le rejet s'est effectué à partir de 4h50 et à l'insu des opérateurs qui ont mal interprété plusieurs alarmes. La fuite est isolée à 6h25, mais l'exploitant n'aura conscience de la gravité de l'événement qu'à partir de 8 h, 2h30 étant ensuite nécessaires pour déterminer l'origine et les causes probables de l'accident. La quantité d'NH₃ perdue évaluée dans un premier temps à 1 t ne sera réellement connue que plusieurs jours plus tard, soit 10 t effectivement émises en 90 min.

LES SUITES DONNÉES

L'exploitant effectue une analyse technique approfondie de l'accident et les installations sont modifiées (suppression du disque de rupture, mise en place de capteurs et de dispositifs de mise en sécurité automatiques). Une étude de dangers est réalisée pour l'ensemble des circuits ammoniac du site.

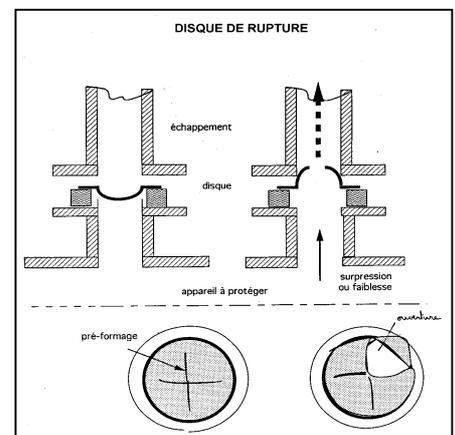
La DRIRE met en place une nouvelle organisation interne ainsi qu'un dossier d'urgence. La Préfecture décide d'activer une cellule de crise lors de tout accident à fort impact médiatique.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

L'accident qui a un fort impact médiatique, résulte d'une succession de défaillances matérielles, organisationnelles et humaines :

Conception des installations et de l'instrumentation / Manque de fiabilité des équipements :

- √ Défaillance du disque de rupture de fourniture ancienne (1982) et mis en place en 1995. Une expertise révélera une épaisseur plus faible (0,05 mm) que celle des disques « identiques » fournis par la suite avec pour conséquence et selon les calculs effectués, une pression d'éclatement réelle nettement inférieure à la pression attendue, soit une valeur de 22,3 b proche du niveau de pression habituel. Ce disque sera supprimé.
- √ Dispositifs de détection d'anomalies et de mise en sécurité automatique des installations insuffisants : absence de capteurs susceptibles d'indiquer la rupture du disque, de suivi de pression sur le circuit d'alimentation de l'atelier urée, de détection et d'alarme en cas de température basse (givrage)...
- √ Mauvaise conception du circuit et du disque de rupture (collecteur commun).
- √ Malgré de mauvaises conditions de dispersion, non fonctionnement des détecteurs NH₃ implantés en périphérie de l'établissement, le rejet toxique s'effectuant par une cheminée de 100 m de haut.
- √ Aucune détection de fuite NH₃ n'est installée en sortie de cette cheminée.



Exploitation de l'unité / Défaillance d'organisation :

- √ Insuffisance de l'analyse des risques liés aux circuits de distribution d' NH_3 liquide du site.
- √ Prise de décisions sans analyse ni vérifications suffisantes à la suite d'un mauvais diagnostic après plusieurs signes précurseurs : fermeture de 2 des 4 clapets de fond GESTRA isolant les réservoirs d' NH_3 moyenne pression, bruits inhabituels et renouvelés dû au battement du couvercle de la garde d'un réservoir d'eau ammoniacqué, alarme NH_3 durant 15 min, constat d'un phénomène de givrage en aval d'une soupape révélateur d'un passage d' NH_3 (l'hypothèse d'un dysfonctionnement de cette soupape est alors privilégié), réchauffage mis en place sur la soupape inefficace...
- √ Manque d'information en salle de contrôle (rupture du disque non signalée...).
- √ Insuffisance ou manque de procédures et de consignes écrites de sécurité : fermeture vannes de sécurité, suivi des détecteurs et capteurs de rejets éventuels dans l'environnement...
- √ Procédures de suivi et plans d'inspection correspondants insuffisants.

Alerte / Gestion de crise :

- √ Le mauvais diagnostic effectué explique la non prise en compte des variations observées au niveau du réservoir d'eau ammoniacquée, le retard pris dans l'isolement de la partie de circuit défective, ainsi que l'impact potentiel de l'émission d' NH_3 .
- √ De longs délais sont ainsi respectivement observés entre le début de l'accident, l'alerte et le déclenchement du POI, puis l'identification de l'origine, des causes et circonstances de l'émission d' NH_3 , ainsi que pour parvenir à l'évaluation définitive de la quantité de gaz émise.
- √ Aucune procédure d'alerte entre l'industriel et le réseau local de mesure de la qualité de l'air (ORAMIP).

Un disque de rupture ne se referme pas ! L'un des objets de l'analyse des risques est de prendre en compte le principe de fonctionnement des organes de sécurité et les conséquences susceptibles d'en résulter. Elle doit conduire à un choix pertinent du schéma de circulation des fluides et de ses équipements, permettant la définition de dispositions appropriées pour la gestion des incidents.

La perception par le voisinage des effets des incidents avant que l'exploitant n'ait pris la mesure de l'importance de l'événement constitue une source de difficultés particulières en retardant la mise en œuvre des mesures de mitigation appropriées. Corrélativement, une telle anomalie est susceptible d'accroître l'importance de l'événement et des moyens à mettre en œuvre et peut aussi conduire à la nécessité de déployer un dispositif de gestion de crise avec des aspects médiatiques plus ou moins développés.

La mise au point des systèmes d'instrumentation et de détection, ainsi que les modalités de gestion des informations qu'ils délivrent constituent des éléments déterminants de cette problématique.