

Rejet de produit organique chloré






2 juin 2017

Mazingarbe (Pas-de-Calais)

France

Chimie
PVC
Polymérisation
Emballement de
réaction
exothermique

L'ACCIDENT ET SES CONSÉQUENCES

- 




- Vers 15h15, un rejet de chlorure de vinyle monomère (CVM - substance cancérigène, mutagène, reprotoxique) se produit suite à l'emballement d'un réacteur de l'atelier de polymérisation d'une usine de fabrication de matières plastiques de base (PVC).
- Vers 14h50, suite au déclenchement de l'alimentation électrique principale du site et au défaut de basculement sur le secours électrique 20 kV, les groupes diesel de secours démarrent afin d'alimenter les installations de sécurité et de contrôle-commande. Les unités se mettent automatiquement en position de sécurité.

Des "stoppeurs de polymérisation" ou "tueurs de réaction" sont automatiquement introduits dans les réacteurs de polymérisation du fait de la perte de l'agitation sauf dans l'un des 22 réacteurs de l'atelier dont le système d'inhibition ne se déclenche pas. La polymérisation incontrôlée dans ce réacteur entraîne une montée en pression de celui-ci. Lorsque le réacteur atteint une pression de 16 bar, l'une des 2 vannes pneumatiques de décharge (sécurité automatique) ne s'ouvre pas, laissant le réacteur continuer à monter en pression. Les opérateurs procèdent à l'ouverture manuelle de la seconde vanne en démarrant un compresseur d'air secouru. Néanmoins, la pression du réacteur continue d'augmenter jusqu'à l'ouverture de sa soupape de sécurité, tarée à 20 bar, provoquant un rejet de chlorure de vinyle monomère (CVM) à l'atmosphère.

Vers 15h30, la réalimentation du site par le secours 20 kV permet le redémarrage de l'agitation du réacteur permettant le refroidissement et la baisse de pression. La situation est maîtrisée vers 15h50 après fermeture de la vanne par retour à une pression de 13,9 bar.

La quantité de CVM (substance cancérigène, mutagène, reprotoxique) relâchée a été mesurée en continu grâce à un analyseur infrarouge à fibre optique. L'exploitant a estimé le rejet à 90 kg de CVM via la cheminée de 40 mètres de haut du site appelée « torche froide ».

La valeur limite de rejet en demande chimique en oxygène (DCO) dans l'eau est dépassée pendant plusieurs jours. Ce dépassement a été occasionné par l'introduction des « tueurs de réaction », qui contiennent de la DEHA (N,N-Diéthylhydroxylamine), dans les réacteurs en fonctionnement au moment de la perte d'alimentation électrique. Le traitement interne des effluents n'a pas totalement compensé l'apport conséquent en DCO.

L'ORIGINE ET LES CAUSES

L'accident est la conséquence d'une suite de défaillances techniques de divers éléments concourant à la sécurité des installations :

- La perte de l'alimentation électrique principale :

Une élévation importante de la température dans le local transformateur 45 kV, causée par l'arrêt des ventilateurs du réseau principal, est à l'origine du déclenchement de la source principale d'électricité. Le tableau électrique sur lequel sont branchés les ventilateurs du réseau est muni d'une prise électrique qui s'est avérée défectueuse : un branchement électrique sur cette dernière a fait disjoncter le tableau électrique. Une alarme de température haute sur le réseau électrique 45 kV, s'est déclenchée au moment du changement de poste, mais n'a pas été jugée comme prioritaire par les opérateurs ;

- L'absence de basculement sur le réseau secondaire :

Un défaut de programmation dans la gestion des alarmes du 45 kV a entraîné le non-basculement sur le réseau électrique secondaire 20 kV ;

- Le non-fonctionnement sur un réacteur du système d'inhibition de la réaction :

Le système d'inhibition de la réaction est une sécurité active déclenchée soit sur pression haute dans le réacteur (15 bar), soit sur perte de l'agitation. Dans l'accident, l'injection du « tueur de réaction » a été provoquée par la 2^{ème} situation. L'injection, par poussée d'azote dans le réacteur, n'a pas fonctionné pour l'un des 22 réacteurs en raison d'une perte de pression sur la ligne d'azote qui n'a pas permis d'atteindre la différence de pression nécessaire pour rompre le disque de rupture entre le ballon et le réacteur ;

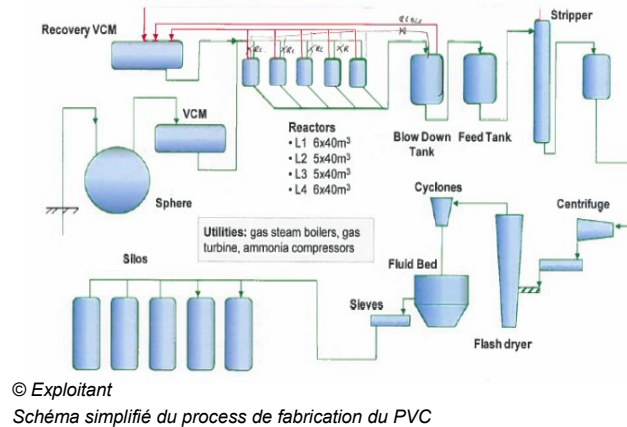
- Le manque de pression sur le réseau d'air comprimé :

Lorsque la pression du réacteur atteint 16 bar, deux vannes de décharge du réacteur, pilotées par air comprimé, s'ouvrent automatiquement vers le réservoir Blow Down Tank (BDT) de 120 m³. L'une des deux vannes de décharge en amont du BDT, implantée sur la ligne de décharge commune aux réacteurs, ne s'est pas ouverte par manque de

pression sur le réseau d'air comprimé. Le compresseur qui alimente le réseau est secouru par un groupe diesel mais son redémarrage nécessite une intervention en local d'un opérateur. Cette opération a pris du temps, alors que le réacteur continuait à monter en pression ;

- La soupape, sécurité ultime du réacteur :

Chaque réacteur dispose d'une soupape tarée à 20 bar. Toutes les soupapes sont reliées au réseau d'échappement des gaz qui évacue vers une cheminée de 40 mètres de haut, équipée d'une mesure en continu.



LES SUITES DONNÉES

Suite à cet accident, l'inspection des installations classées s'est rendue sur le site afin de recueillir les premiers éléments d'analyse de l'exploitant et lui demander une recherche des causes profondes. Des actions correctives sont rapidement réalisées avec notamment :

- des travaux pour corriger le défaut de programmation du basculement automatique du réseau 45 kV sur le secours de 20 kV ;
- la mise à jour de la liste des matériels repris automatiquement ou à démarrer et la rédaction du mode opératoire associé ;
- un contrôle de l'inventaire des prises de l'installation ainsi que la création d'un départ électrique spécifique pour le ventilateur du transformateur 5 kV ;
- le contrôle des vannes de décharge en sortie des réacteurs vers le Blow Down Tank (BDT).

Dans un deuxième temps, après réalisation de l'arbre des causes, les actions suivantes ont été menées :

- la création d'une vue de supervision globale des réacteurs et la création d'une alarme afin de visualiser un problème d'introduction effective du produit tueur dans le réacteur ;
- la détection de fuite par perte de pression d'azote (avec alarme) ;
- le renforcement du suivi des rapports de vérifications électriques et des tests de basculement de l'alimentation électrique principale vers le secours.

La mise en œuvre effective du plan d'actions a été demandée par l'inspection et a fait l'objet d'un suivi particulier.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Cet enchaînement de défaillances techniques a conduit l'exploitant à mener des réflexions sur ses choix d'équipements et de procédés pour prévenir ce type d'accident.

L'exploitant a reconsidéré les alarmes de supervision du réseau électrique en intégrant un signal sonore et visuel spécifique en cas de défaut sur le 45 kV et en caractérisant leur priorité de gestion suivant le temps de réaction nécessaire. Un message plus clair auprès des opérateurs leur permet de guider leurs actions en fonction des différentes alarmes à gérer.

L'exploitant a réalisé également une analyse de vulnérabilité électrique de ses installations qui confirme le bon fonctionnement des sécurités en cas d'accident majeur (MMRs) et la pertinence de l'organisation en place. Des pistes d'amélioration ont été néanmoins identifiées.

La fiabilité des 3 niveaux de sécurité existants pour pallier le risque d'emballement réactionnel est globalement renforcée avec notamment une capacité de secours électrique (diesel) associée à une supervision pour assurer l'agitation nominale des réacteurs en cas de perte de la source principale et le remplacement prévu du compresseur avec redémarrage automatique et visualisation sur la supervision en salle de contrôle (pression réseau d'air, état compresseurs, alarmes).

L'exploitant mène également une réflexion afin d'envisager une deuxième voie d'injection du « tueur de réaction ».