



## Incendie à un réservoir d'alimentation lors du redémarrage, dû à l'émission d'un produit au-dessus de sa température d'auto-inflammation

Lors du démarrage d'une installation de production après un arrêt pour entretien, il y a eu soudainement une fuite à un accessoire d'un réservoir d'alimentation. Un peu plus tard, le produit, qui se trouvait au-dessus de sa température d'auto-inflammation, s'est enflammé. Il a fallu un certain temps avant que le feu puisse être éteint. Il y a eu des dégâts matériels locaux, mais importants. Celle a entraîné une mise hors service de presque 3 mois de l'unité. Quelques contractants qui se trouvaient sur un échafaudage au-dessus du réservoir d'alimentation, au moment du début de la fuite, ont cependant pu être évacués juste à temps.

### **Relation des faits**

#### **Description de l'incendie**

L'incendie s'est produit dans une installation où l'on transforme par craquage des fractions pétrolières très lourdes et très visqueuses, en produits plus légers et en un résidu moins visqueux.

Les semaines précédant l'incident, l'unité avait été mise à l'arrêt (shutdown) afin de pouvoir réaliser de grands travaux d'entretien et une série de modifications de l'unité. Après ces travaux d'entretien et de modification, l'unité a été redémarrée. Le jour de l'incendie, l'unité était presque complètement opérationnelle, à l'exception des fours de craquage. Les lourdes fractions pétrolières avaient déjà été pompées par l'unité, mais aucune réaction n'avait encore lieu.

Pendant et après la phase de démarrage, quelques plus petits travaux étaient encore réalisés sur l'unité. Au moment de l'accident, deux travailleurs contractants étaient occupés à des travaux d'isolation au-dessus du réservoir d'alimentation. Subitement, ils ont remarqué de la fumée noire s'échappant sous eux sur le côté du réservoir d'alimentation et ils ont décidé d'évacuer immédiatement. Les deux personnes ont pris des chemins d'évacuation différents. L'une d'elles a reçu sur elle des projections de produit chaud pendant l'évacuation. Entretemps, un travailleur propre à l'entreprise, qui était occupé à travailler dans les environs, avait également remarqué la fumée et enclenché l'alarme. L'équipe d'intervention était rapidement sur place, mais n'a pas pu empêcher que le produit libéré, qui se trouvait au-dessus de sa température d'auto-inflammation, ne s'enflamme. Grâce à l'intervention des équipes de secours, le feu est resté très local, mais cela a quand même duré une heure avant que les flammes ne soient éteintes.

Le travailleur contractant qui avait reçu des éclaboussures de produit sur lui, a été transporté pour soins, mais a pu quitter l'hôpital après quelques heures. La réaction rapide des deux travailleurs contractants leur a évité d'encourir de graves blessures.

#### **Modifications réalisées pendant l'arrêt**

Comme déjà mentionné, lors du shutdown, une série de modifications ont été apportés à cette unité de production, à côté des travaux normaux d'entretien. Ainsi, entre autres, le réservoir d'alimentation existant a été remplacé par un nouveau réservoir. A côté de cela, l'instrumentation de l'unité a aussi été modifiée profondément.

## Causes de l'incendie

### Le réservoir d'alimentation

Après examen du réservoir d'alimentation fraîchement installé, on a découvert que l'accessoire qui avait fui n'était obturé que par un fin couvercle en métal à la place d'une bride pleine comme prévu. Ce couvercle formait donc ainsi le point le plus faible du réservoir d'alimentation.

Après construction du réservoir, une épreuve hydraulique avait été réalisée avec succès dans l'atelier du constructeur. Pendant ce test, les accessoires ouverts sur le réservoir étaient fermés avec des brides pleines. Après ce test les brides pleines ont été remplacées par de fins couvercles en métal, pour éviter l'encrassement pendant le transport. La pose de ces couvercles était également reprise dans les documents de commande du réservoir d'alimentation.

Pour l'installation du réservoir d'alimentation, il y avait une liste décrivant les étapes devant être suivies pour cette opération. Cette liste ne mentionnait pas chaque accessoire séparément sur le réservoir d'alimentation. Ainsi, il n'a pas été remarqué que le couvercle en métal n'avait pas encore été remplacé par la bride pleine prévue.

Cela n'a pas été découvert non plus lors des contrôles avant mise en service du réservoir. Une des raisons est que le principe des 4 yeux (contrôle par 2 personnes indépendantes) n'a pas été appliqué dans la phase de contrôle. De plus, les documents utilisés dans cette phase n'étaient pas suffisamment détaillés ici non plus, car tous les accessoires n'avaient pas été mentionnés séparément.

### Perturbations dans le procédé

Pendant le redémarrage de l'installation, une pompe s'est arrêtée à un moment donné, le tout couplé à la fermeture d'une vanne ESD (ESD = Emergency Shut Down). La cause de cette action automatique n'a pas pu être retrouvée, parce que l'ordinateur qui enregistre les alarmes et leurs causes, ne fonctionnait pas au moment de l'incident suite à une perturbation technique. L'alarme suite à l'arrêt de la pompe n'a pas été directement remarquée dans la salle de contrôle, où un changement d'équipe avait lieu à ce moment-là.

La pompe concernée pompait le produit du pied de la colonne de distillation, située derrière le four de craquage. A cause de l'arrêt de la pompe, la colonne de distillation a été entièrement remplie de produit lourd. Les réservoirs de procédé reliés à la colonne ont également été remplis avec ce liquide très visqueux. La montée en pression résultante dans les réservoirs de procédé qui se remplissaient, a engendré l'apparition d'une fuite au point le plus faible, c'est-à-dire le couvercle sur le réservoir d'alimentation. Il n'y avait aucune sécurité ESD prévue contre le surremplissage des réservoirs de procédé, donc sur la colonne de distillation non plus.

La succession des déviations de procédé décrites ci-dessus a engendré un nombre élevé d'alarmes en salle de contrôle. Ce phénomène, appelé « Alarm Flooding », a eu pour conséquence que l'on n'a pas réagi de manière adéquate à une série d'alarmes qui auraient pu éviter la libération du produit. Diverses causes ont conduit à ce que l'opérateur du tableau de commande ne réalise pas ce qui se passait ni ce que la perturbation du procédé a engendré:

- La perturbation du procédé a débuté pendant le changement de pause, moment où l'attention des opérateurs pour ce qui se passait sur les écrans de contrôle, était diminuée;
- L'unité se trouvait encore en phase de démarrage, phase pendant laquelle il y a toujours plus d'alarmes qui sont générées qu'en temps normal;
- La perturbation du procédé a activé beaucoup d'alarmes sur une courte période de temps, à cause de l'absence d'un système de gestion des alarmes, ce qui a fait qu'il y avait trop peu de temps pour interpréter toutes ces alarmes;
- Une série d'alarmes générées ont été acceptées en groupe, de sorte que l'opérateur du tableau de commande pouvait plus difficilement se faire une idée sur le déroulement de la perturbation du procédé, à cause de la disparition de la suite logique de ces alarmes;
- L'opérateur du tableau de commande devait contrôler plusieurs unités, et ne pouvait donc pas ainsi se concentrer exclusivement sur l'unité en démarrage.

## Leçons

Les leçons suivantes peuvent être tirées de ce cas:

- Dans la méthode de travail pour l'exécution de modifications, les informations sur les travaux à réaliser et à contrôler doivent être développées avec suffisamment de détails. Tous les items à contrôler doivent être listés. Les tests et contrôles après coup doivent être réalisés par différentes personnes indépendantes. Ce n'est qu'ainsi que la probabilité de constater des éventuels manquements peut être maximalisée. Il est utile d'évaluer en détails la manière dont le suivi de la procédure Management Of Change est organisé pendant des périodes agitées, telles qu'un arrêt.
- Il n'est pas conseillé de laisser faire de plus petits travaux (peinture, isolation, ...) à des unités de production pendant leur redémarrage. La mise à l'arrêt ou le redémarrage d'une installation est plus risqué que des travaux en fonctionnement normal. Si des travaux en hauteur doivent également encore avoir lieu, alors la probabilité qu'il se présente une situation pendant laquelle des travailleurs ne peuvent plus évacuer en toute sécurité, est plus importante.
- Avoir un management des alarmes, avec une classification des alarmes selon des priorités et un lien entre les causes et les conséquences, où des alarmes secondaires ou suivantes séquentiellement sont contenues, est un 'must' pour des installations de procédé plus complexes.
- Il est recommandé de prévoir du/des personnel/opérateurs de tableau de commande supplémentaire(s) pendant la période où les installations de production sont mises à l'arrêt pour un shutdown ou sont redémarrées après un arrêt, afin de pouvoir mieux gérer d'éventuelles déviations.
- Un système pour pouvoir identifier rapidement d'éventuels disparus est nécessaire. Pour l'incendie discuté ici, il a fallu presque trois quarts d'heure après le début de l'évacuation avant de constater qu'une personne était manquante. Dix minutes plus tard, la personne a été retrouvée; il semblait qu'il ait été à bord d'un bateau. Après chaque situation d'urgence, le système de recherche des disparus et de manière plus générale le fonctionnement correct du plan d'urgence dans son ensemble, doit être réévalué.
- Le système automatique d'arrêt d'urgence (ESD) doit entreprendre les actions nécessaires pour toutes les déviations de procédé possibles. Il est ressorti de l'enquête de plusieurs accidents majeurs importants dans des raffineries à travers le monde, qu'un niveau haut dans un réservoir de procédé était la cause de l'accident. Egalement dans le cas décrit ici, il est ressorti que le niveau haut dans la colonne de distillation était une cause importante de cet incendie. Cette situation n'avait pas été considérée comme une déviation critique dans le système ESD, pour laquelle il fallait intervenir.
- L'exploitation d'installations de production sans que l'ordinateur qui enregistre les alarmes et leurs événements initiateurs, ne soit opérationnel, doit être évitée. C'est pour cette raison que la cause initiale de cet incident n'a pas pu être retrouvée. Ainsi on a également été privé de la possibilité de corriger des fautes éventuelles dans le système.

Cette note est publiée dans la série "Leçons tirées des accidents". Des incidents et accidents survenus dans des entreprises Seveso belges et enquêtés par la Division du contrôle des risques chimiques sont décrits dans cette série. L'objectif de ces notes est de mettre à disposition pour un grand public les leçons tirées de ces incidents et accidents.

Cette note a été rédigée en collaboration avec l'entreprise où l'incident ou l'accident a eu lieu. Pour des raisons de vie privée et de confidentialité, les données rendant l'identification de l'entreprise concernée possible et qui ne sont pas nécessaires pour la clarté des leçons, n'ont pas été reprises (telles que le lieu et la date de l'accident, certaines données spécifiques de l'installation).

Vous trouverez plus de "Leçons tirées des accidents" et d'informations sur la prévention des accidents majeurs sur: [www.emploi.belgique.be/drc](http://www.emploi.belgique.be/drc)

Cette note peut être distribuée librement à condition qu'il s'agisse de la note entière.  
Deze nota is ook verkrijgbaar in het Nederlands.

Référence: CRC/ONG/015-F

Editeur responsable: SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

Date de publication: décembre 2008