



Incendie de naphta dans une installation de vapocraquage

Une libération de naphta, un hydrocarbure lourd qui présente une température d'auto-inflammation assez faible, s'est produite lors d'une phase de nettoyage d'un four dans une installation de vapocraquage. Lors du passage à la phase d'injection d'air de décokage, des coups de bélier causés par la présence d'eau froide dans certaines canalisations, auraient été à l'origine du déplacement d'un joint en caoutchouc au niveau de l'accouplement d'un plateau d'obturation placé sur la conduite d'alimentation en naphta d'un autre four. Aucun blessé grave n'est à déplorer suite à cet accident.

Relation des faits

Description de l'installation

Un vapocraqueur est un système conçu pour découper les longues chaînes carbonées du naphta en composés plus légers. Il se compose de fours à haute température dans lesquels sont injectés du naphta et de la vapeur d'eau. Dans ces conditions, les chaînes carbonées se brisent en composés plus légers qui sont ensuite séparés et récupérés dans d'autres installations. La vapeur a pour objectifs de favoriser la réaction et de réduire la formation de coke dans les fours.

Durant cette réaction, du coke se fixe toutefois petit à petit sur les parois internes du four. Tous les 40 jours, on injecte donc dans chaque four un mélange de vapeur d'eau et d'air. Cela permet d'éliminer le coke qui encrasse l'intérieur du four. Lors de cette phase, tout en envoyant de la vapeur, on ferme la conduite d'arrivée en naphta et on ouvre la conduite d'arrivée en air. Cela se fait par l'intermédiaire d'un double plateau d'obturation. Grâce à un accouplement mécanique, l'ouverture de la conduite d'air entraîne automatiquement la fermeture de la conduite de naphta et inversement. Il est ainsi impossible d'envoyer du naphta dans le four alors qu'on y envoie de l'air, ce qui permet d'éviter une explosion.

La fuite a eu lieu sur la conduite d'alimentation du four en naphta au niveau d'un joint du plateau d'obturation. On pense que le joint du plateau a été déplacé suite au coup de bélier et c'est à ce niveau que le naphta s'est écoulé. Il semble que ce système mécanique de plateaux d'obturation à accouplement soit très lourd à manipuler et qu'il soit ainsi difficile de le placer correctement.

Origine et description de l'accident

Le jour de l'accident, l'entreprise lance la procédure de nettoyage d'un four. Cette action, très complexe, est réalisée assez régulièrement. Un maximum d'air et de vapeur sont envoyés vers le four alors que l'alimentation en naphta est fermée. Cela a pour objectif de retirer le coke présent dans les conduites du four. Au début de la procédure, des coups de bélier ont été entendus, probablement lors de la mise en contact de la vapeur très chaude avec de l'eau froide stagnante dans des conduites d'alimentation. Les conduites d'alimentation des différents fours sont en effet toutes liées, ce qui explique que le bruit a été entendu à la hauteur d'un autre four. Bien que le bruit causé par les coups de bélier était anormalement haut, les opérateurs n'ont pas été troublés parce que d'autres coups de bélier avaient déjà été entendus lors de ces phases de démarrage. Une fois que le compresseur a été allumé, les coups de bélier ont disparu. Les travailleurs présents près des fours où les bruits ont été entendus ont vérifié l'installation sans rien remarquer et puis sont retournés à la salle de contrôle.

Une des hypothèses relevées lors de l'enquête est que les coups de bélier ont eu un impact au niveau de la vanne rapide à glissière présente sur la conduite d'alimentation en naphta d'un des fours. Ces forces auraient pu déplacer un joint en caoutchouc au niveau du système d'accouplement de la vanne ce qui a permis au naphta de s'échapper.

Vingt minutes plus tard, suite à la présence d'une forte odeur de naphta, trois travailleurs partent à la recherche d'une fuite éventuelle. En vue de déterminer précisément le lieu de la fuite, ils se rendent sur les installations d'un des fours. Ils découvrent la position approximative de la fuite mais la salle de contrôle demande plus de précisions, ce qui pousse les travailleurs à se rapprocher du lieu. Deux des trois travailleurs arrivent à trois mètres de la fuite, dans la direction opposée à l'écoulement de la fuite. La température d'auto-inflammation du naphta est si faible qu'un feu s'initie à ce moment suite à la présence de différents points chauds (fours, conduites de vapeur,...) à proximité de la fuite. Les deux travailleurs sont situés à plus de dix mètres de hauteur. Le seul chemin d'évacuation à ce niveau passe à proximité de l'incendie. Heureusement, les deux travailleurs, en grimpant à un niveau supérieur des installations, parviennent à s'échapper via le chemin d'évacuation d'un autre four proche sans grave conséquence.

Une fois informé de la fuite et de l'incendie, l'opérateur en salle de contrôle enclenche le bouton d'arrêt d'urgence du four concerné. Cela permet de fermer la vanne automatique située à l'arrivée du naphta dans le four. Cette vanne étant située après l'emplacement de la fuite, sa fermeture n'a aucun impact sur le flux de naphta au niveau de l'incendie.

Quelques minutes plus tard, les travailleurs enclenchent alors le bouton d'arrêt d'urgence général des installations. En cas d'incident dans un four, on ne ferme pas l'entièreté des fours tout de suite car un arrêt trop brusque de ceux-ci peut les endommager. C'est particulièrement vrai pour les fours dont les conduites internes sont recouvertes d'une épaisse couche de coke. Les contraintes thermiques sont alors très grandes car le coefficient de dilatation de la couche de coke est différent de celui des conduites. En plus du système d'arrêt d'urgence, l'installation dispose donc aussi d'un système de mise en sécurité permettant de limiter les dégâts aux installations en cas d'arrêt rapide. Par l'activation de ce système, le contenu des fours est envoyé vers une torchère, les systèmes d'alimentation internes sont fermés et l'alimentation générale en naphta est coupée entre les cuves de stockage et les installations.

Il ne s'agit donc pas réellement d'un système d'arrêt d'urgence. Malheureusement, le bouton-poussoir n'a pas fonctionné et le système n'a pas mis automatiquement les installations en sécurité. Il fut donc nécessaire de commander manuellement la fermeture des différents organes de commande depuis la salle de contrôle. Lors de la maintenance de ce système, on simulait un signal en provenance du bouton-poussoir mais on ne testait pas à proprement parler le bouton-poussoir. Celui-ci n'était en effet pas repris dans les éléments critiques à contrôler car il ne faisait pas partie des systèmes d'arrêts d'urgence.

Vu que la fermeture de la vanne à l'entrée du four n'a pas eu d'effet, il fut ensuite nécessaire de fermer la vanne automatique principale située entre le réservoir de stockage de naphta et l'installation de vapocraquage. En fermant cette vanne, on coupait l'alimentation en naphta de tous les fours. En vue d'éviter des coups de bélier dans les longues conduites, cette fermeture est assez lente ce qui fait que le naphta a encore coulé quelques temps. Par ailleurs, suite à la présence au niveau de cette vanne de résidus ou à cause du gel causé par plusieurs journées avec des températures négatives, le temps de fermeture fut anormalement long. L'alimentation générale en naphta vers les installations a été coupée par l'actionnement d'une vanne manuelle.

Au final, il aura fallu environ 4 heures entre le début et la fin de l'intervention.

Leçons

- Lors de l'étude visant à déterminer les chemins d'évacuation nécessaires dans une installation, il faut garder à l'esprit que certains chemins peuvent devenir inaccessibles suite à un accident. Dans un tel cas, il faut laisser la possibilité d'évacuation par un

autre chemin. Dans cet exemple, de nouvelles voies d'évacuation ont été installées après l'accident.

- En cas de fuite d'un produit dangereux (inflammable ou toxique), il est très important de toujours garder une distance de sécurité suffisante entre les personnes présentes et la zone dangereuse. Dans cet exemple, les travailleurs se sont approchés à environ 3 mètres de la fuite alors que le feu n'était pas encore présent. Il n'était pas nécessaire de se rendre aussi près de la zone dangereuse. Il est important de sensibiliser/former tout le personnel pour savoir comment réagir en cas de fuite.
- Tous les appareils ou les systèmes qui ont un rôle dans la mise en sécurité des installations et ceux qui servent à limiter les dégâts des installations doivent être considérés comme des éléments critiques. Ces éléments sont alors contrôlés selon une périodicité adaptée. Il est attendu que le fonctionnement des boutons-poussoirs soit testé. Envoyer un signal au système de gestion pour simuler l'enclenchement d'un bouton-poussoir n'est pas suffisant pour être certain que le bouton-poussoir est en bon état.
- Pour certaines installations, il est bon d'étudier la problématique des coups de bélier dans les analyses de risques. Premièrement, il faut bien évidemment éviter au maximum que de tels phénomènes se produisent. Deuxièmement, il faut limiter au maximum leurs effets lorsque ceux-ci ne peuvent pas être éliminés. Dans cet exemple, il faut veiller à éliminer préventivement les dépôts d'eau dans les conduites vu le risque d'une mise en contact avec des vapeurs chaudes. Cela peut se faire par un assèchement périodique des conduites.
- Dans cet exemple, le système d'alimentation du four était constitué d'une liaison mécanique entre deux plateaux d'obturation afin de s'assurer que deux alimentations incompatibles ne puissent se faire simultanément. Lors de la conception d'un tel système mécanique (parfois lourd à manipuler) :
 - il faut se méfier du transfert de force entre les deux parties via le système mécanique d'accouplement.
 - il faut également tenir à l'œil que ce type de liaison complique le bon positionnement des joints de connexion sur les tuyauteries, ce qui augmente le risque de fuite.

Si ces problèmes ne peuvent pas être résolus dès la conception du système, on peut alors utiliser une solution à deux systèmes d'ouverture indépendants mécaniquement mais liés par un système de blocage mutuel avec clé de consignation qui empêche que les deux systèmes soient ouverts en même temps.

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

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/038-F
Editeur responsable: SPF Emploi, Travail et Concertation sociale
Rédaction clôturée le 8 février 2012