Incendie dans une unité d'hydrodésulfuration d'une raffinerie

Le 26 juin 2004

Feyzin (69) - France

Incendie
Raffinerie
Four
Intervention
Contrôle
Expertise
Communication

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

La raffinerie, mise en service en 1964 pour approvisionner la région Rhône-Alpes en combustibles et carburants, produit tout l'éventail des produits pétroliers habituels (GPL, kérosène, essence, gazole, fioul domestique, ...) et présente la particularité d'avoir une activité pétrochimique importante (production d'éthylène et de propylène). L'effectif global est d'environ 600 personnes dont 150 pour le secteur pétrochimique, et sa production annuelle est de l'ordre de 6 millions de tonnes avec des capacités de stockage de 1 million de m^3 pour les produits liquides et 34 000 m^3 pour les gaz liquéfiés. Elle est implantée au sud de l'agglomération lyonnaise dans la « Vallée de la Chimie » sur un site étroit couvrant une superficie de 143 hectares, bordée à l'ouest par le Canal du Rhône et à l'est par l'autoroute A7 (exceptée la zone de chargement située de l'autre côté de l'A7), la voie ferrée Lyon/Marseille, la gare de triage de Sibelin et une zone urbanisée.

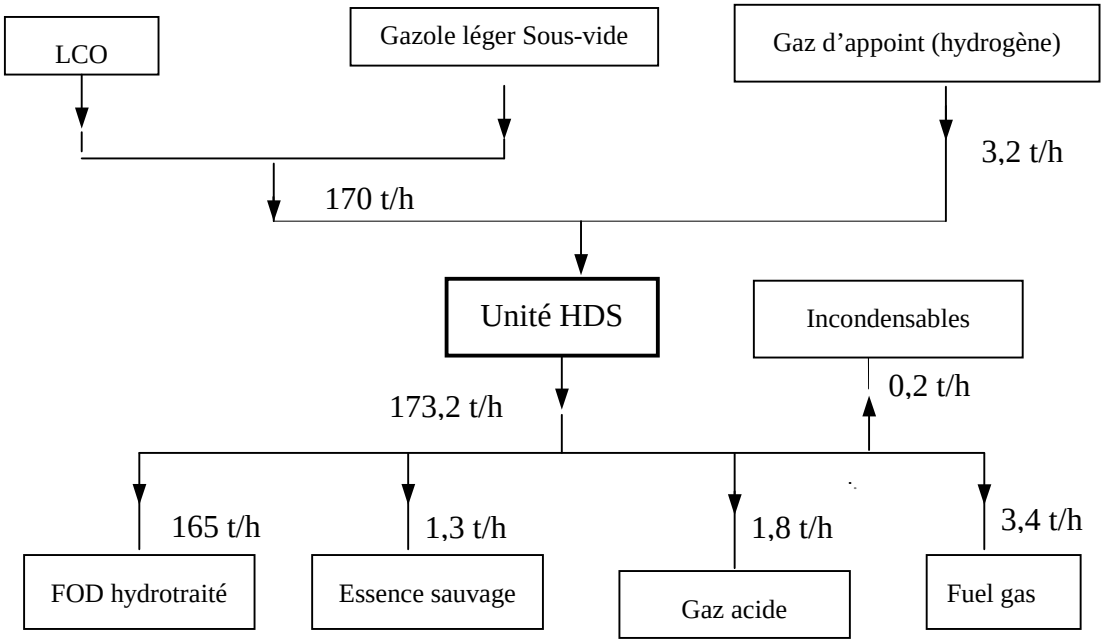
Cet établissement est visé par la Directive SEVESO II (Seuil Haut). Par ailleurs, pour ce qui concerne le suivi des équipements sous pression, un service d'inspection du site a été « reconnu » par la DRIRE en 1995.

L'incendie s'est produit sur le four (42F201) de préchauffage de la charge de l'unité hydrodésulfuration (HDS) qui traite principalement les coupes pétrolières destinées à la fabrication des gazoles et fiouls. Sa fonction est de réduire la concentration en soufre de produits intermédiaires dans le but de produire des combustibles et carburants respectant les spécifications en soufre que leur impose la législation environnementale..

Photo DR

Vue d'ensemble de l'unité HDS (après incendie)

Date d'actualisation de la fiche : février 2007



Bilan matière unité HDS en marche fioul domestique (FOD)

La désulfuration s'opère par hydrogénation en présence d'un catalyseur, l'hydrogène étant apporté par un mélange gazeux en provenance du réformeur et du vapocraqueur. La réaction produit du sulfure d'hydrogène (H_2S) qui est retransformé en soufre dans l'unité (voir schéma de principe ci-dessous).

Charges sulfurées + Hydrogène	>>>>>>>	Charges épurées + Effluent Gazeux sulfuré		
Effluent Gazeux sulfuré	>>>>>>>>	Fuel Gas + Hydrogène sulfuré		
Hydrogène sulfuré	>>>	Réaction de Claus	>>>	Soufre liquide
Fuel Gas	>>>	Combustion	>>>	Energie raffinerie

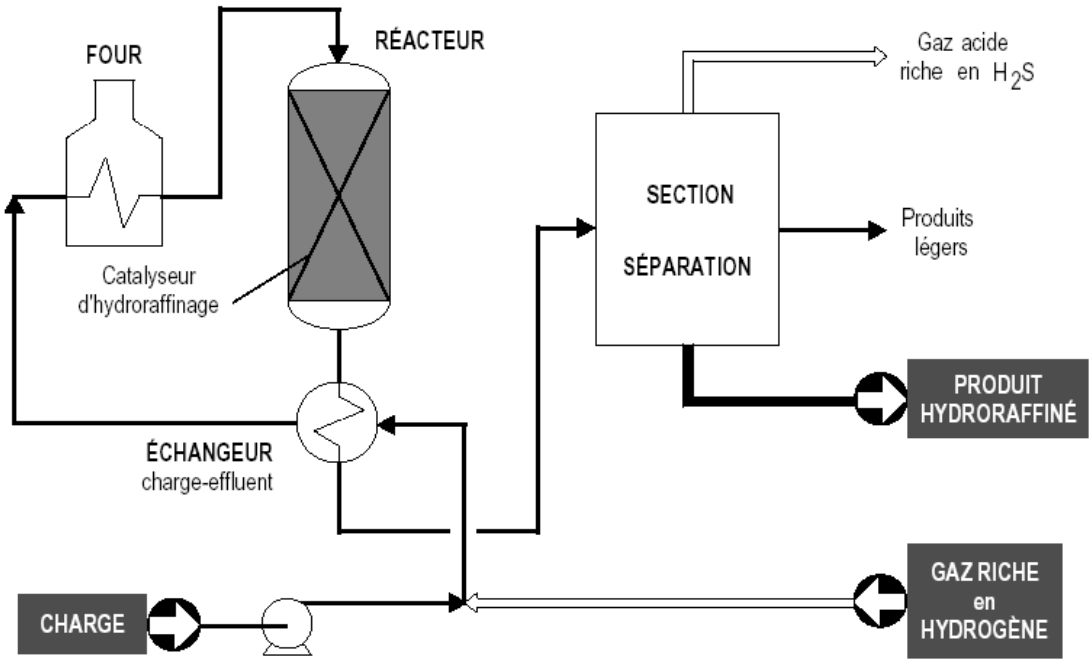


Schéma de principe unité HDS

Date d'actualisation de la fiche : février 2007

Caractéristiques du four 42F201 :

Ce four a été mis en service en 1974 et permet de désulfurer le gazole moteur, les distillats et le fioul domestique et présente les principales caractéristiques techniques suivantes: pression de calcul: 56,9 bar, pression maximale en service: 42 bar, température de calcul : 425 ℃ et température usuelle en service aux alentours de 410℃-420℃ selon les produits à désulfurer.

Il est essentiellement constitué de tubes de diamètre de 6 pouces (DN 150) et de coudes en acier inoxydable austénitique A 312 TP 347 pour les tubes et A 312 TP 321 pour les coudes, choisi pour sa résistance au principal mode de corrosion dans ce genre de four, qui est la sulfuration.

Il est constitué d'une partie inférieure de radiation où les tubes verticaux sont accessibles, soumis à l'action de la flamme, et d'une partie supérieure de convection, où les tubes horizontaux disposés en nappes superposées et resserrées ne sont donc pas soumis à l'action de la flamme. Seule la nappe inférieure des tubes de convection est visible, ainsi que les coudes périphériques de liaison entre les nappes.

Sur la partie convection, les tubes en place étaient ceux d'origine alors que sur la partie radiation, plusieurs remplacements de tubes avaient déjà été effectués (1 tube remplacé en 2001 et 16 tubes remplacés au dernier arrêt de 2002, avant l'épreuve décennale). Les raisons avancées sont une surchauffe accidentelle lors d'un redémarrage pour le tube changé en 2001 et des zones de surchauffe dues au dérèglement des brûleurs en 2001 pour les 16 tubes.

Photo DR

Vue du four 42F201 (après incendie)

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

L'accident :

Le 26 juin 2004 à 16h38, d'importantes flammes enveloppent le four 42F201 (le métal de la partie convection est porté au rouge) et dégagent des fumées noires. L'incendie n'aurait pas été précédé d'explosion mais d'un bruit suspect qualifié par les témoins de sifflement (type soupape) de plus en plus intense, puis un bruit « mécanique ».

Du personnel intervenant sur une unité voisine a pu donner rapidement l'alerte et a procédé à l'ouverture manuelle d'une partie des rideaux d'eau avant même l'intervention du service de sécurité. L'exploitant a alors interrompu l'alimentation de l'unité (charge et hydrogène) et engagé la décompression à la torche ce qui a permis de réduire rapidement la combustion. Les structures porteuses du four soumises à un flux thermique intense sont mises sous refroidissement.

L'incendie extérieur est maîtrisé en 30 minutes avec les moyens internes à la raffinerie. Les moyens de secours extérieurs dépêchés sur les lieux n'ont pas eu à intervenir.

Photo DR

L'inflammation des produits provenant de la boucle réactionnelle (réacteur 42R202) se poursuit intensément pendant quelques heures dans les enceintes de la convection du four et des carneaux à la sortie de celui-ci.

Photo DR

En sortie de la cheminée commune collectant les rejets atmosphériques des unités HDS, distillation atmosphérique n°2 (DA2) et extraction des aromatiques (section hydrotraitement n°2 - HDT2) sont observés des flammes se produisant de manière intermittente et pendant plusieurs minutes ainsi qu'un important panache de fumées.

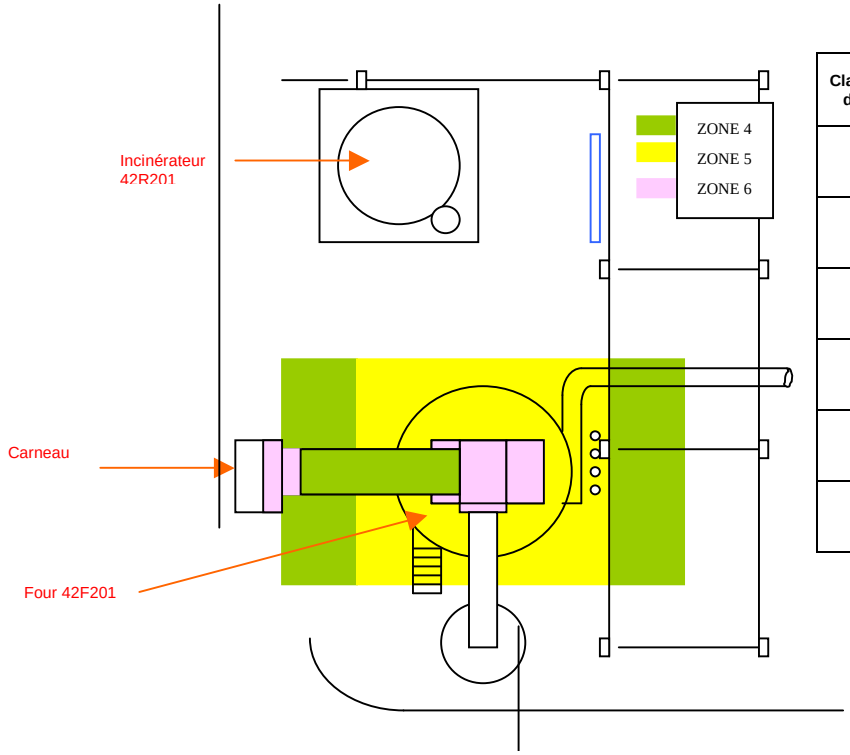
Aucun des détecteurs d'ambiance d'H_2S sur l'unité ne s'est mis en alarme. En revanche, il est vraisemblable qu'une certaine quantité d' H_2S a été rejetée à la torche.

Parmi les polluants surveillés en continu par les capteurs situés dans l'environnement de la raffinerie (réseau de mesures de la qualité de l'air sur l'agglomération lyonnaise), le dioxyde de soufre et les particules en suspension sont susceptibles de connaître des élévations en cas d'incident de cette nature. Les concentrations mesurées n'ont pas connu d'augmentation significative (maintien en deçà du seuil d'information et de recommandation pour les personnes sensibles).

Les conséquences :

Conséquences matérielles :

L'évaluation détaillée des dommages des équipements sous pression concernés par le sinistre a été réalisée selon la méthodologie API 579 qui consiste en la détermination des niveaux de température atteints durant l'incendie, la classification spatiale des 6 zones correspondantes et la définition d'un critère d'acceptation ou de remplacement selon la zone concernée.



Classification des zones	Description
1	Température ambiante, aucune exposition au feu
2	Température inférieure à 70 °C, fumées et eau incendie
3	Température inférieure à 200 °C, légère exposition à la chaleur
4	Température de 200 à 430 °C, exposition modérée à la chaleur
5	Température de 400 à 700 °C, forte exposition à la chaleur
6	Température supérieure à 700 °C, très forte exposition à la chaleur

Classification des niveaux de températures atteints(zones entre élévations 8 m et 25 m)

Photo DR

Vue partielle du four 42F201 après incendie et démontage pour inspection

Les dommages les plus significatifs sont ceux relatifs au four 42F201 :

- Destruction totale du faisceau de convection (fusion des nappes supérieures de la convection, seule la nappe inférieure présentait des tubes non fondus, dont un tube éclaté) (voir photo ci-après),
- Fusion et vitrification du réfractaire sur la convection (voir photo ci-après),
- Surchauffe du faisceau de la radiation,
- Dégradations ou déformations d'éléments de murs et de charpente en convection et radiation,
- Dégradation des poteaux de supportage,
- Déformation du premier tronçon du carneau.

Date d'actualisation de la fiche : février 2007

Photo DR

Vue de la nappe inférieure de la convection (après incendie)

L'incinérateur 42F502, équipement voisin du four 42F201, a subi des dommages sur ses poteaux de support (béton calorifuge dégradé). Ces détériorations résultent, selon l'exploitant, du vieillissement du calorifuge. Des justificatifs ont été demandés sur ce point.

Les équipements suivants ont été endommagés par le sinistre :

- Tuyauteries en zones 5 et 6, principalement les alimentations combustibles et utilités du four
- Câblages électriques et chaînes de mesure
- 3 rideaux d'eau des fours 42F201 et 42F501
- Certains détecteurs de gaz,

Les lignes de charge et la ligne de transfert du four situées en zone 5, ainsi que l'ensemble des tuyauteries sur le rack Est et au sol n'ont pas été métallurgiquement affectées par le sinistre en raison de leur protection calorifuge,

L'échelle métallique du four 42F201 a été tordue, le mur (en béton) de supportage du carneau reliant l'unité HDS à la cheminée commune aux unités HDS, DA2 et HDT2 a été dégradé,

Des flammes ont été observées pendant plusieurs minutes en sortie de la cheminée commune aux unités HDS, DA2 et HDT2, laissant supposer un endommagement de cet ouvrage (réfractaire notamment),

Au niveau de la plate forme de surveillance des rejets de cette cheminée, un pic de température atteignant au moins 500 °C (limite supérieure de détection) a été relevé, la suite de l'enregistrement étant inexploitable en raison de l'endommagement du capteur.

Conséquences environnementales :

La description et l'évaluation des conséquences environnementales ont été effectuées :

- Nature, quantités, composition, toxicité des rejets atmosphériques (H_2S, SO_2, poussières, …),
- nature et quantités des déchets et eaux polluées, ainsi que les filières d'élimination retenues.

Les évaluations chiffrées sont les suivantes :

- La quantité d'hydrocarbures impliquée dans l'incendie est de l'ordre de 45 tonnes, ce qui représente l'émission à l'atmosphère d'environ 1 tonne de SO_2.
- Bien que des émissions d'H_2S ont été perçues dans l'environnement du site, les détecteurs fixes de l'unité HDS n'ont pas révélé la présence de ce polluant.
- La quantité de poussières dues aux imbrûlés n'a pas été déterminée,
- La quantité globale des déchets a été estimée fin septembre 2004 à environ 240 tonnes,

- Environ 3 000 m^3 d'eau résultant de l'extinction de l'incendie, traitées par la station d'épuration interne.

Conséquences économiques :

Les conséquences économiques sont estimées à une enveloppe globale d'environ 28 Millions € avec notamment :

- 250 000 € par jour de perte d'exploitation (indisponibilité de l'outil durant 3 mois),
- 6 Millions € consacrés à la remise en état de l'unité dont 2 Millions € pour la reconstruction à neuf du four.

Conséquences humaines :

Deux opérateurs ont été légèrement blessés au cours de la phase d'extinction de l'incendie (chutes liées aux irrégularités du dallage de l'unité HDS recouvert par la mousse).

Selon les services de secours publics, 600 personnes ont été temporairement évacuées d'un quartier de Feyzin (dont piscine et stade). A titre de précaution et en l'absence d'informations précises en provenance de l'exploitant, les autorités de police ont procédé à la coupure temporaire de l'A7.

Directive Seveso II – Annexe VI

L'accident est "majeur" au sens de l'annexe VI de la directive :

- « dégâts matériels internes à l'établissement » : environ 6 Millions € pour un seuil fixé à 2 Millions €,
- « évacuation ou confinement de personnes pendant plus de 2 heures » (personnes x heures) : 600 personnes évacuées temporairement (plus de 2 heures) pour un seuil fixé à 500.

Echelle 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', les événements peuvent être caractérisés par les 4 indices suivants, compte-tenu des informations disponibles

Les paramètres composant ces indices et le mode de cotation correspondant sont disponibles à l'adresse suivante : http://www.aria.ecologie.gouv.fr

La valeur 2 est attribuée à l'indice de matières dangereuses relâchées car environ 1 tonne de SO_2 a été libérée à l'atmosphère (paramètre Q1).

Pour les conséquences humaines, le niveau 3 traduit l'évacuation de 600 personnes riveraines du site (paramètre H7)

L'indice relatif des conséquences économiques atteint le niveau 4 en raison des pertes de production évaluées à 22 millions d'euros (paramètre €16).

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

Plan d'inspection du four 42F201 :

Le plan d'inspection du four en vigueur au moment de l'accident offre la possibilité d'espacer les intervalles d'inspections périodiques à 6 ans et les requalifications périodiques à 12 ans selon un aménagement accordé par la DRIRE le 8 novembre 2001, au titre de la réglementation des équipements sous pression.

Dans ce but, le service inspection de la raffinerie a établi les plans d'inspection des équipements sous pression de cette unité selon la méthode dite RBI (Risk Based Inspection) ou inspection basée sur la criticité, conformément au guide professionnel de l'UFIP (Union Française des Industries Pétrolières) de février 2000, reconnu par l'administration par DM-T/P n°31 538 du 20 octobre 2000.

La mise en œuvre de la méthode RBI s'appuie sur un logiciel utilisé dans le Groupe, dénommé « RBeye », qui automatise la recherche des modes de dégradation en fonction des données du fluide, du matériau de l'équipement, des pressions et de la température.

Le four a subi des contrôles périodiques depuis l'origine, avec des vérifications triennales jusqu'en 1997, et des épreuves décennales. La dernière requalification périodique avec épreuve a eu lieu en avril 2002, avec succès. Il était donc en service depuis 27 mois lors de l'incendie.

L'unité HDS a été inspectée lors de l'arrêt général de l'année 2002 (arrêt "métal") et a été arrêtée en 2003 pour un simple changement de catalyseur.

Les contrôles non destructifs effectués depuis l'origine ont consisté en des mesures d'épaisseur aux ultrasons, des contrôles dimensionnels pour contrôler l'absence de fluage, le tout sur la partie radiation car le service inspection considérait qu'il s'agissait de la partie la plus exposée. Depuis 1993, des répliques métallographiques sur les tubes de radiation ont été effectuées et ont montré un début de sensibilisation de l'inox (début de corrosion pouvant amener une modification des caractéristiques mécaniques), qui a été toutefois jugé acceptable par le service inspection, en l'absence de décohésions ou microfissures.

Sur la partie convection, seules étaient réalisées des mesures d'épaisseur des coudes périphériques (voir photo ci-après), sans anomalie relevée.

Photo DR

Vue d'un coude périphérique au niveau du caisson de convection (après incendie)

Le compte rendu d'inspection de la requalification périodique effectuée en 2002 montre que, sur la partie convection, l'examen visuel de la nappe inférieure effectué selon le service inspection n'a pas relevé d'anomalie. Par ailleurs, l'historique des relevés d'épaisseur sur les tubes de radiation et les coudes de convection depuis 1993 n'a pas fait apparaître de diminution anormale d'épaisseur.

Pour des raisons évidentes de conception, il n'est pas possible de procéder à une vérification intérieure des tubes.

La requalification périodique s'est accompagnée d'une épreuve hydraulique réalisée à la pression de 85,5 bar.

Etat de l'unité HDS avant l'incendie :

Avant l'incendie, l'unité HDS était depuis la veille, en marche « fioul domestique » (FOD), régime de marche considéré comme modéré. Elle était alimentée par un mélange de distillat léger provenant de l'unité de distillation sous vide n°2 et de LCO (gazole léger riche en cycliques) provenant de l'unité de craquage catalytique. La teneur en soufre de la charge a été estimée à 1,16 %.

Il convient de noter qu'avant son introduction dans le four 42F201, cette charge reçoit un apport d'hydrogène contribuant à la réaction de désulfuration.

Selon les enregistrements, la température de peau du four 42F201 était stable voisine de 373 °C environ pour une température maximale admissible de 392 °C (point de consigne).

Origine de l'incendie :

Les tubes constituant la nappe inférieure de la convection ont été retrouvés non fondus du fait, semble-t-il, qu'ils aient été alimentés jusqu'au bout par la charge et donc « refroidis ».

Parmi ceux-ci, un tube retrouvé éclaté (rupture franche sur 500 mm), a par la suite été considéré comme étant à l'origine de l'incendie (voir photo ci-après).

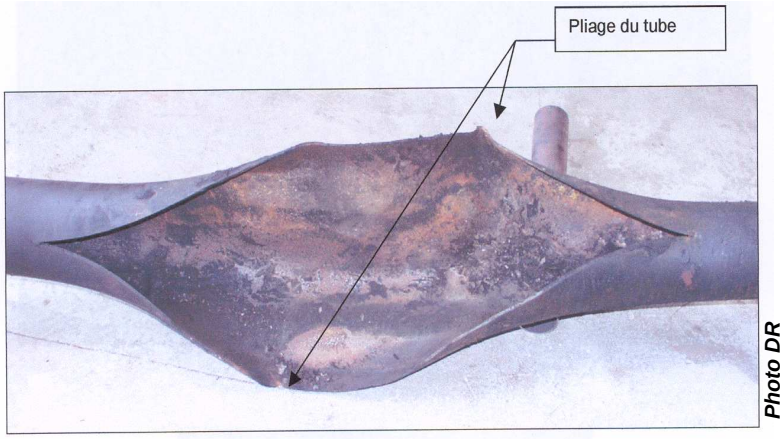


Photo DR

Photo DR

Expertises conduites :

Deux expertises ont été menées, l'une par un expert extérieur, l'autre par le centre de recherche du groupe d'appartenance de l'exploitant.

Expertise de l'expert extérieur :

Elle a été réalisée sur 2 tubes (le tube éclaté et un tube voisin) à partir d'une analyse géométrique, fractographique et métallurgique du tube éclaté ainsi que d'essais mécaniques et d'analyses par diffraction aux rayons X.

Il en ressort que la rupture avait pour causes quatre types de dégradations qui ont conjugué leurs effets et mené à une diminution de l'épaisseur en deçà de celle permettant de résister à la pression de fonctionnement.

Ces dégradations sont les suivantes :

- **attaque supposée aux acides polythioniques :** ces acides se forment lorsque les composés sulfurés de la charge sont au contact de l'oxygène. Cette situation ne peut pas se produire en fonctionnement normal, la charge ne contenant pas d'oxygène. Elle se rencontre lors des arrêts ou des épreuves hydrauliques. Pour éviter ce phénomène, une passivation est réalisée au moment de l'arrêt (procédure formalisée depuis 1985). Cette attaque est supposée ancienne, la passivation ayant été réalisée depuis 1980. Elle se traduit par la formation localisée de sillons du côté interne des tubes du four.

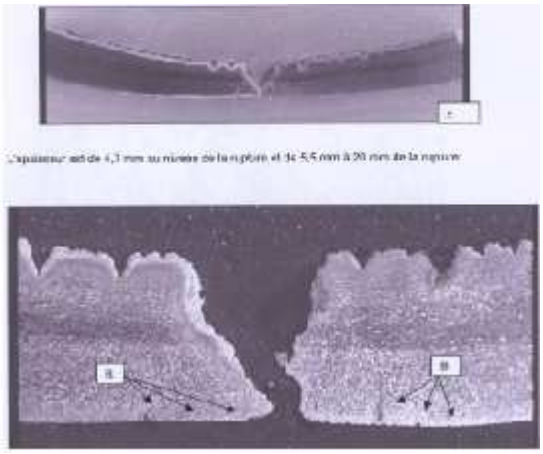
- **diminution d'épaisseur par oxydation/sulfuration** : dans les sillons formés par l'attaque aux acides polythioniques, le matériau (acier inoxydable austénitique) a perdu son caractère d'inoxydabilité, d'où une diminution d'épaisseur par corrosion.

- **présence de phase sigma** (composé intermétallique provoquant une fragilité très marquée du métal) en faible proportion qui a pu faciliter le développement et la pénétration de l'attaque intergranulaire.

- **décohésions intergranulaires entraînant un fluage lent** qui, à son tour, génère des fissurations en peau externe des tubes : ce phénomène s'expliquerait par un mauvais échange thermique, en raison d'un dépôt de coke à l'intérieur du tube. Cette dégradation externe du tube n'était pas visible à l'œil nu.

Expertise du centre de recherche du groupe :

Cette expertise menée sur un autre tube voisin n'a révélé aucun des faciès de corrosion interne intergranulaire trouvé sur le tube éclaté. En revanche, à l'extérieur des décohésions par fluage et à l'intérieur la présence importante en densité de phase sigma ont été constatées. L'expertise conclut à l'existence de défauts localisés.



Vues au microscope de la cassure et de ses deux bords réajustés (tube éclaté)

Diminution d'épaisseur par oxydation/sulfuration (peau interne), présence de phase sigma (peau interne), décohésions intergranulaires (peau interne) et fissurations (peau externe).

LES SUITES DONNÉES

Intervention de la DRIRE :

La DRIRE a procédé dès le 26 juin 2004 à une enquête administrative. Les principaux contacts avec l'exploitant ont été les suivants :

- visite du 26 juin 2004 de l'inspection des installations classées en vue d'effectuer les premiers constats et de recueillir les premiers témoignages,

- visite du 28 juin 2004 de l'inspection des installations classées, cette visite constituant la poursuite de celle du 26 juin 2004,

- réunion de travail et visite du four le 8 juillet 2004 des agents en charge du suivi des équipements sous pression et de l'inspection des installations classées visant à recueillir les premiers éléments relatifs au four et à dresser un premier état d'avancement du respect de l'arrêté préfectoral prescrivant des mesures d'urgence du 30 juin 2004 (cf. infra),

- participation de l'inspection des installations classées aux réunions extraordinaires organisées par le Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail (CHSCT) les 19 juillet et 26 août 2004 relatives à l'incendie du 26 juin 2004,

- réunion de travail du 2 septembre 2004 des agents en charge du suivi des équipements sous pression et de l'inspection des installations classées, cette réunion faisant suite à celle du 8 juillet 2004,

- réunion de travail et visite du four et des équipements voisins le 23 septembre 2004 des agents en charge du suivi des équipements sous pression et de l'inspection des installations classées faisant suite aux documents remis par l'exploitant les 8 et 14 septembre 2004.

En vue d'identifier les causes de cet accident et de mettre en œuvre les dispositions nécessaires au redémarrage de l'unité HDS, un arrêté préfectoral prescrivant des mesures d'urgence a été pris le 30 juin 2004 sur proposition de l'inspection des installations classées.

Analyse des défaillances et des causes :

L'examen de la chronologie de l'événement (enregistrements d'alarme, de capteurs, de mouvements de vannes, etc. …), la description d'éventuels précurseurs et la liste des opérations spéciales effectuées dans la journée, ont été présentés.

Il en ressort essentiellement les points suivants :

- aucune dérive des paramètres process avant le sinistre et aucun signe précurseur n'est révélé par l'analyse des paramètres de fonctionnement de l'unité HDS,
- aucun dysfonctionnement des automates de conduite et de sécurité (systèmes indépendants) n'est à constater.

L'analyse des défaillances et des causes a été réalisée par un groupe de travail interne pluridisciplinaire. La séance de travail a été menée par une personne garante de la méthode de l'arbre des causes, n'ayant pas été concernée par la gestion de l'accident en question.

Equipements :

Des contrôles et inspections ont été menés sur les équipements de la boucle réactionnelle en aval du four (réacteur 42R202, échangeurs 42E201 et 42E202A/B) qui ont subi une décompression rapide au moment de la rupture du tube du four alors que le fonctionnement normal prévoit l'application d'une procédure de dépressurisation très progressive. De ce fait, les revêtements internes claddés (revêtus en peau interne de bandes soudées) ou doublés en inox auraient pu subir un phénomène de décollement (disbonding par l'hydrogène). Aucune anomalie de ce type n'a été relevée.

La cheminée, qui a vu pendant plusieurs minutes des flammes en son sommet, a fait l'objet de contrôles thermographiques, de contrôles visuels du couronnement par lunette et de contrôles de verticalité. Il en ressort que l'ouvrage béton et son garnissage interne (briques réfractaires) sont dans un état satisfaisant et conformes aux spécifications de construction.

34 lignes ont été contrôlées :

- les tuyauteries en zones 5 et 6, principalement les alimentations combustibles et utilités du four, ont été remplacées ou supprimées (passage du four neuf sur combustible unique fuel gas),
- les lignes de charge et la ligne de transfert du four situées en zone 5, ainsi que l'ensemble des tuyauteries sur le rack Est et au sol n'ont pas été métallurgiquement affectées par le sinistre en raison de leur protection calorifuge. Les travaux de remise en état ont consisté en un remplacement de la boulonnerie, des joints, des calorifuges et de leur tôle de protection, des supports à ressort,

La révision complète des câblages électriques et des chaînes de mesure a été réalisée avec le remplacement du matériel endommagé,

La totalité des vannes et des pompes a été révisée,

Les rideaux d'eau des fours 42F201 et 42F501 ont été reconstruits entièrement,

Les détecteurs de gaz ont été vérifiés et remplacés si nécessaire,

Compte tenu de l'ampleur des dommages constatés sur le four, la décision a été prise de le reconstruire à neuf, ainsi que les ouvrages associés de génie civil (poteaux de support en béton, premier tronçon du carneau). La reconstruction a été menée quasiment à l'identique mais les améliorations suivantes ont été apportées :

- pose de 6 brûleurs au lieu de 4 permettant une meilleure répartition du flux thermique,
- mise en place d'un dispositif d'allumage à distance des brûleurs,

- pose de capteurs de température de la peau de tubes sur deux hauteurs dans la radiation, ainsi que sur la nappe inférieure de la convection, dans le but de surveiller une augmentation anormale de température qui serait due au dépôt de coke en partie interne,
- aménagement de trappes supplémentaires de visite.

Plan d'inspection :

Le plan d'inspection du four a été révisé pour tenir compte des premiers enseignements de l'expertise et prévoit les contrôles supplémentaires suivants, rendus possibles par une nouvelle conception de cet équipement :

Sur la partie convection :

- répliques et radiographie des tubes de convection une fois par cycle,
- au prochain grand arrêt en 2007 (après 25 000 h de fonctionnement) : mesures d'épaisseur des tubes de la nappe inférieure et de 20 % des coudes périphériques, calibrage géométrique des tubes (recherche de fluage), radiographie (recherche de corrosion interne et de présence de coke),
- surveillance continue de la température de peau des tubes.

Sur la partie radiation :

- contrôle d'épaisseur sur 20% des tubes et coudes à chaque arrêt annuel (changement de catalyseur du réacteur),
- au prochain grand arrêt en 2007 : mesures d'épaisseur des tubes et coudes, calibrage géométrique des tubes (recherche de fluage), répliques métallographiques sur tubes à deux hauteurs différentes (recherche de la sensibilisation de l'inox),
- surveillance continue de la température de peau des tubes sur deux hauteurs.

Les inspections et requalifications périodiques s'accompagnent de la vérification des accessoires de sécurité et la requalification d'une épreuve hydraulique.

Procédure de passivation :

Un groupe de travail interne a été créé en vue du réexamen de la procédure de passivation et des équipements susceptibles d'être concernés. Les conclusions tirées sont les suivantes :

- Procédure rédigée conformément aux règles de l'art,
- Quelques modifications apportées à cette procédure (utilisation d'un surfactant dans la préparation de la solution de carbonate, ajout du contrôle du pH de l'eau lors de la passivation et diminution de la concentration de carbonate de 5 à 2%).

Retour d'expérience sur d'autres équipements ou d'autres unités :

Il n'y a pas sur le site de Feyzin d'autre four de désulfuration pouvant présenter ce type de corrosion.

Selon l'exploitant, l'attaque aux acides polythioniques peut également se produire sur le réformeur catalytique, ainsi que dans l'unité HDT2 (hydrotraitement) où, compte tenu des contraintes géométriques, la passivation n'est pas réalisable. L'inspection des installations classées a néanmoins demandé à l'exploitant de mener des investigations plus poussées sur ces unités afin de rechercher la présence éventuelle de ce phénomène de corrosion.

L'examen de l'accidentologie impliquant des fours en raffinerie (base de données ARIA établie par le BARPI) n'a pas permis de recenser d'accident similaire.

LES ENSEIGNEMENTS TIRES

L'accident a rappelé l'importance de certaines problématiques telles que la détection, l'intervention (Plan d'Opération Interne), la communication externe et les limites du plan d'inspection des installations.

Détection et intervention :

En l'absence de détection incendie sur l'unité HDS, la présence de personnel intervenant sur une unité voisine a permis de donner très rapidement l'alerte et d'engager les moyens de décompression et de refroidissement de l'unité dans les 5 minutes qui ont suivi.

Date d'actualisation de la fiche : février 2007

Cette situation favorable ne peut occulter l'importance cruciale d'une détection rapide d'un tel sinistre conditionnant les délais d'intervention du personnel et le délai de déclenchement du POI.

Aussi, devant la diminution de personnel à proximité immédiate des installations pour des raisons évidentes de sécurité (programme en cours de construction de nouvelles salles de commande éloignées des unités), la détection des événements accidentels au sein des unités de production (détection feu, gaz, …) et la surveillance visuelle et sonore des installations doivent être réexaminées, sans préjudice du suivi des paramètres d'exploitation.

Un groupe de réflexion a été créé dans le but de clarifier les modalités de déclenchement du POI. L'événement du 26 juin 2004 a en effet suscité des interrogations concernant le mise en place formelle du POI.

On peut par ailleurs s'interroger sur l'adéquation entre les effectifs affectés à la conduite des unités de production et ceux nécessaires à l'intervention en cas de situation accidentelle. Cet aspect revêt une importance toute particulière pour les périodes où l'effectif est réduit.

Compte tenu des conséquences humaines de l'incendie du 26 juin 2004, la décision a été prise, à la demande du CHSCT, de ragréer le dallage de l'unité HDS. Il apparaît souhaitable de généraliser cette mesure à l'ensemble de la plate forme.

Plan d'inspection :

La rupture du tube à l'origine de l'incendie est consécutive à certains modes de dégradation (dépôt de coke, attaque aux acides polythioniques), non identifiés lors de l'élaboration du plan d'inspection à l'aide du logiciel RBeye utilisé. Une évolution de cet outil apparaît par conséquent nécessaire afin d'intégrer les modes de dégradation précités et de prendre en compte l'âge de l'équipement dans le calcul de la criticité.

Par ailleurs, les dégradations des tubes peuvent aussi être mises en évidence lors d'une épreuve hydraulique de résistance à condition de solliciter l'équipement au-delà des sollicitations de service. Si pour le four considéré reconstruit à neuf selon les dispositions du décret du 13 décembre 1999, l'épreuve initiale de résistance est de nature à répondre à cette préoccupation, il convient de s'assurer que, pour des équipements similaires anciens, cette condition est remplie.

En vue de vérifier la pertinence de ces mesures, il paraîtrait intéressant de procéder à une comparaison des plans d'inspection de ces unités actuellement mis en œuvre dans les raffineries françaises.

Communication externe :

En phase de gestion de la crise, les éléments d'appréciation communiqués par l'exploitant sur l'ampleur du sinistre et ses conséquences, ont été jugés insuffisants par les services extérieurs (Mairie de Feyzin, Police, Secours publics, responsable d'infrastructures sportives, etc …).

L'exploitant, pour sa part, a jugé démesurées les décisions prises par les autorités, eu égard à la nature du phénomène accidentel. En terme de communication, une conférence de presse a été tenue par le directeur du site le 26 juin 2004, jour de l'accident, à 18h30, soit près de 2 heures après le début de l'incendie.

Ces divergences d'appréciation ont été examinées a posteriori au cours d'une réunion en Préfecture dont il ressort la nécessité :

- d'améliorer l'organisation de la gestion de crise entre la Mairie de Feyzin, les Autorités de Police et l'exploitant,
- pour l'exploitant, de formaliser dans ses procédures d'alerte la notion « d'événement visible à l'extérieur », comprenant une information systématique et rapide des autorités, y compris en l'absence de déclenchement du POI.