

Incendie d'une ligne de production de tôles inox

23 décembre 2012

Gueugnon (Saône-et-Loire)

France

Métallurgie
Incendie
Décapage
Détection incendie
Extinction
(automatique/eau)
Consignation
Travaux
Point chaud
Alimentation de secours

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

Le site industriel métallurgique est implanté au centre de Gueugnon, en bord de rivière, sur 34 ha. Son implantation remonte à 1724. La société actuelle est née fin 2010 de la volonté du groupe de créer, à partir de ses activités dans les Alliages-Inox, une scission d'entreprise.

Le site de Gueugnon reçoit des bobines d'acier inox dont il assure le laminage et le parachèvement dans certains cas. Le site de production emploie un peu plus de 800 personnes et comprend :

- des chaînes de recuit, grenailage et décapage des bobines acier ;
- des fours ;
- des trains de production ;
- des sites de recuit dont des laminaires ;
- des unités de parachèvement (découpes et finitions en feuilles, disques ou bobines étroites).

Le site produit l'hydrogène, l'azote et l'oxygène nécessaires aux conditions de combustion dans les fours de recuit grâce à une station d'Air Liquide implantée sur place.

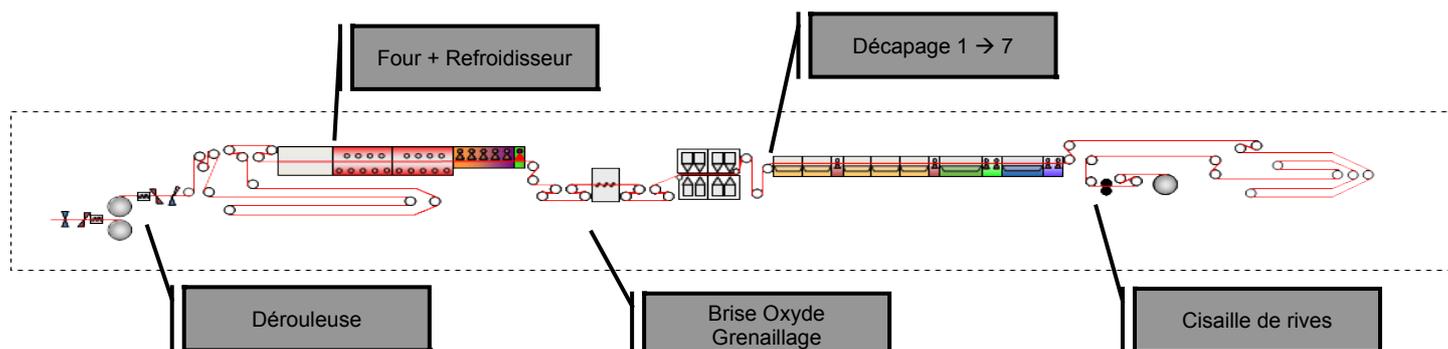
Le décapage conduit à d'importants stockages d'acide fluorhydrique à l'origine du classement SEVESO seuil haut.

L'unité impliquée :

Les équipements de la nouvelle ligne de recuit décapage RD79 étaient en phase de mise en production depuis plusieurs semaines. Cependant, ils n'étaient pas réceptionnés.

La ligne RD79 est composée :

- d'une section entrée avec dérouleuse et accumulateur
- d'une section four + refroidisseur
- d'une section brise-oxyde et grenailage
- d'une section décapage comprenant 7 bacs en polypropylène PPM :
 - 5 bacs chlorhydriques 1-2-3-4-5
 - 1 bac fluorhydrique UG3P n°6
 - 1 bac nitrique 7
- d'une section sortie avec accumulateur, cisaille de rives et enrouleuse



Elle dispose en outre de locaux techniques annexes dont certains en mezzanine, de sous-stations électriques, de cuves de reprise des jus acides usés et de laveurs de buées.

État des lieux des détections et protections incendie sur la ligne RD79 avant le sinistre

Détections et protections en place

La ligne RD79 disposait depuis le 16 octobre 2012 des détections et protections suivantes au niveau du décapage :

Détections de fumées :

- pompes d'alimentation en acide des bacs 1 et 2 ;
- pompes d'alimentation en acide des bacs 6 et 7 ;
- locaux décapage Est.

Détections de flamme :

- bacs décapage 1,2, 3, 4, 5, 6, 7.

Détections thermiques :

- gaines et laveurs de l'installation nommée UGCO ;
- gaines et laveurs bacs 6 et 7.

Extinction automatique par sprinkler à tête fusible sous eau ou par déluge d'eau :

- bacs décapage 3, 4, 5, 6 (extinction par déluge d'eau) ;
- gaines et laveurs UGCO bacs 3, 4, 5 (extinction par déluge d'eau) ;
- laveurs bacs 6 et 7 (extinction par déluge d'eau) ;
- locaux décapage Est (extinction par sprinkler à tête fusible sous air).

Une protection RIA (robinet incendie armés) est en service de l'entrée au grenailage sur le mur Ouest.

Toutes les alarmes étaient reportées dans les cabines entrée et sortie de la ligne sur un répéteur d'alarme, indiquant la zone en alarme. Elles étaient aussi reportées sur les bips pompiers, au poste de garde, au service Maintenance Opérationnelle et sur le téléphone sans fil du chef de poste RD79.

Les protections des zones suivantes étaient en cours de commande ou d'installation :

Extinction automatique par déluge d'eau :

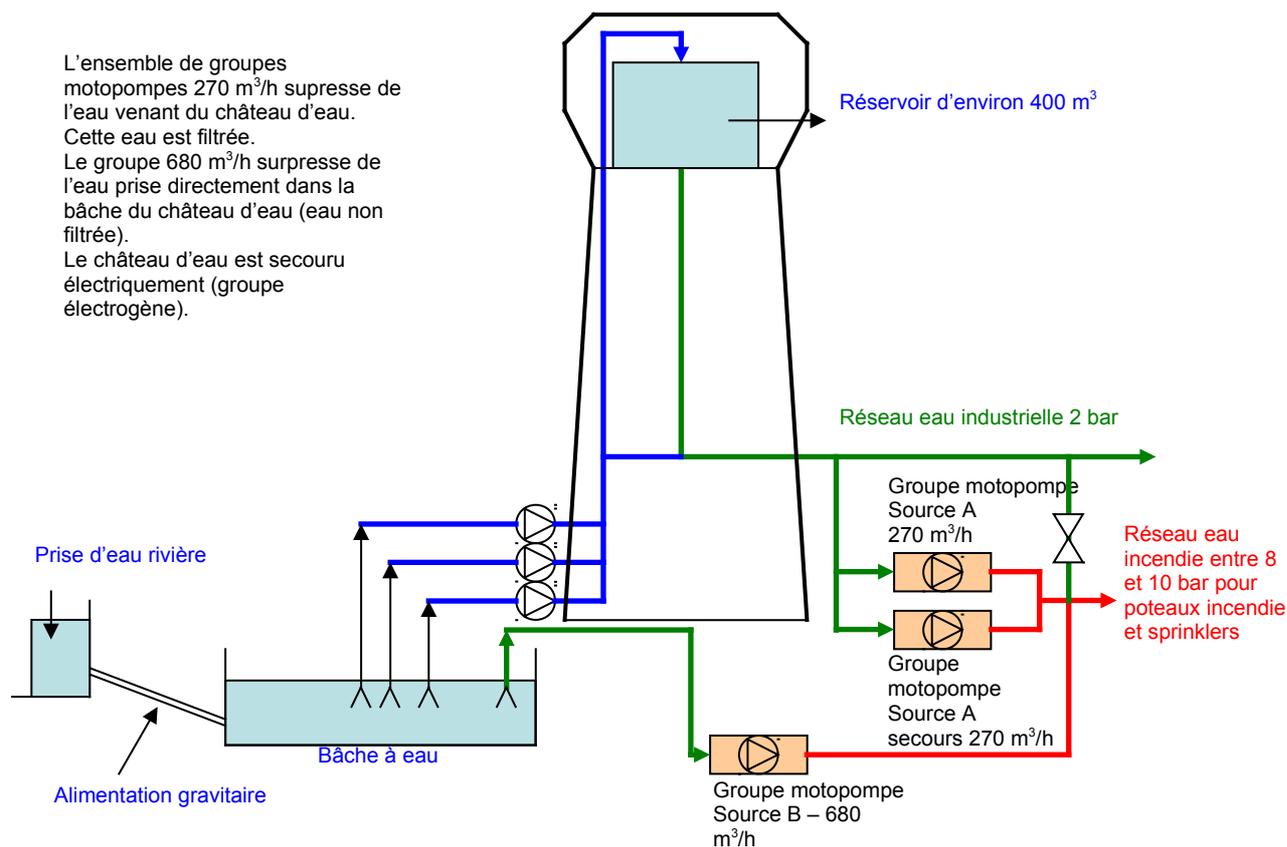
- bacs décapage 1 et 7 ;
- gaines et laveurs UGCO bacs 1 et 2 ;
- gaines bacs 6 à 7.

Extension prévue du réseau RIA Sud après le démantèlement de la ligne GD09.

État des alimentations en eau d'incendie

Pour alimenter notamment le réseau d'eau incendie et notamment les installations de type sprinkler, le site dispose :

- d'un groupe motopompe source A de 270 m³/heure et de son secours de 270 m³/heure ;
- d'un groupe motopompe source B de 680 m³/heure.



Le groupe de 680 m³/heure puise directement l'eau dans la réserve située sous le château d'eau. Les 2 groupes motopompes de 270 m³/heure sont alimentés par l'intermédiaire du château d'eau et du réseau d'eau industrielle. L'ensemble des groupes alimentent les protections par sprinkler mais aussi les poteaux incendie (23 sur le site) et une partie des robinets d'incendie armés.

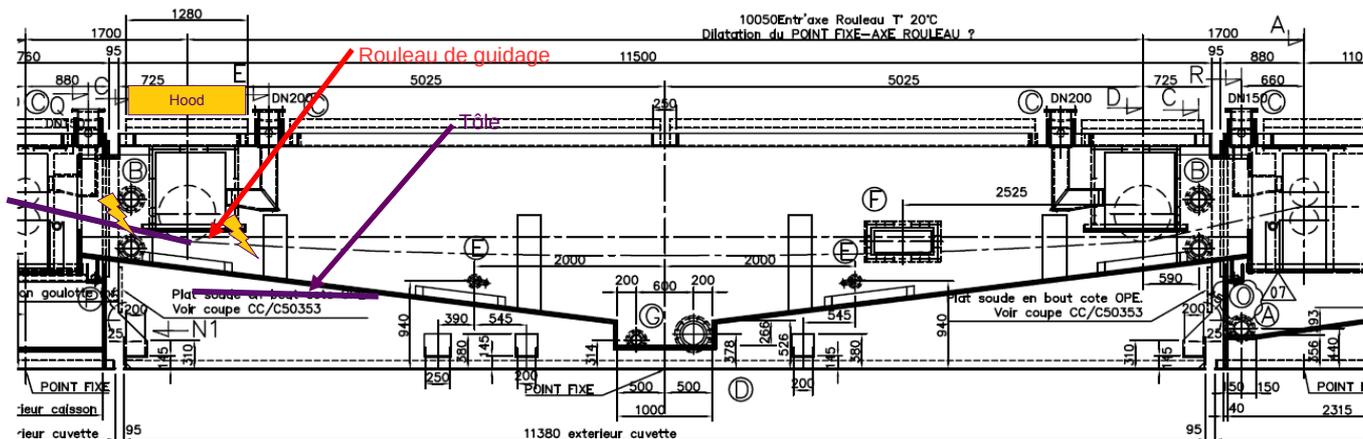
Le jour du sinistre les 2 groupes source A de 270 m³/heure étaient opérationnels, le groupe motopompe source B de 680 m³/heure était hors service suite à une panne importante survenue en juillet 2012 en cours de traitement.

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

L'accident :

La ligne RD79, longue de 450 m, est constituée de plusieurs étapes de traitement des tôles. Le sinistre a concerné les installations de décapage. Des investigations menées, il ressort que l'origine la plus probable du point d'ignition est une opération de soudage sur une bande de tôle. Il s'agit d'une opération régulière dans le procédé (environ 1 fois par mois), encadrée par une procédure spécifique.

Cependant, de manière plus inhabituelle, cette opération a été menée sous un rouleau de guidage de la bande de tôle, dans un endroit particulièrement exigu nécessitant une lampe frontale et le port d'un masque.



Les essais réalisés par l’exploitant montrent que le matériau entourant le rouleau de caoutchouc EPDM (Ethyl-Propyl-Diène-Monomère) - nécessite une faible énergie pour s’enflammer. À l’approche d’une allumette, il brûle complètement de façon lente.

À la fin de l’opération de soudage, le personnel a commencé à remettre la ligne en fonctionnement pour évacuer la bande, sans désactiver la détection incendie :

- remplissage progressif des bacs de décapage qui avaient été vidés pour permettre l’opération de soudage ;
- remise en service de la hotte d’aspiration des vapeurs acides.

Cette dernière a vraisemblablement attisé le point chaud.

La propagation au couvercle en polypropylène du bac de décapage le plus proche a ainsi pu se produire. Les parois du bac, d’épaisseur plus importante, se sont liquéfiées puis embrasées à leur tour.

En effet, les essais ont montré que l’apport d’une énergie importante était nécessaire pour provoquer une inflammation du polypropylène.

En outre, les tuyaux d’air comprimé de la ligne, constitués de matériau plastique, ont fondu, laissant échapper une quantité d’air importante qui a certainement contribué à attiser le feu.

Compte tenu de l’atmosphère acide de l’atelier, de nombreux équipements de la ligne ont été conçus et réalisés en matériau plastique : bacs de décapage, plate-forme en nids d’abeille, tuyauteries d’aspiration des vapeurs acides, tuyauteries d’air comprimé... Ces éléments, pris dans l’incendie, ont représenté un potentiel combustible très important.

Chronologie des déclenchements des détections incendie :

Compte tenu de la consignation de la détection incendie de la ligne RD79, la première information est parvenue d’un capteur installé dans un local annexe à la ligne RD79, le local UGCO. Ce local, dans lequel est stockée la réserve tampon d’acide fluorhydrique concentré alimentant les bacs de décapage, dispose en effet d’une détection de fumée qui a transmis une alarme aux pompiers. Puis la détection multiple a déclenché le sprinklage dans ce local après la fonte des têtes sprinkler.

Ensuite, les détecteurs thermiques présents dans la gaine d’aspiration des vapeurs acides ont transmis l’information et ont déclenché le sprinklage dans cette gaine.

Enfin, les pompiers internes du site ont déclenché manuellement le sprinklage des bacs.

La violence de l’incendie n’a pas pu être maîtrisée par ces dispositifs d’extinction. Ainsi, moins de 30 minutes après le début de l’incendie, la toiture du bâtiment s’est partiellement effondrée, engendrant une coupure d’électricité générale sur le site, plongeant ce dernier dans l’obscurité totale.

L’effondrement a par ailleurs causé la rupture du réseau de sprinklage, provoquant un appel de débit d’eau très important au niveau des groupes motopompes. Le groupe motopompe de 270 m³/h (source A) s’est ainsi mis en sécurité. Une intervention manuelle par le personnel du site a été nécessaire pour mettre en service le groupe de secours de 270 m³/h.

La source B n’était pas opérationnelle, le démarrage automatique étant hors service depuis plusieurs semaines.

Schéma représentant l'ordre chronologique de déclenchement des détections incendie (source : exploitant)

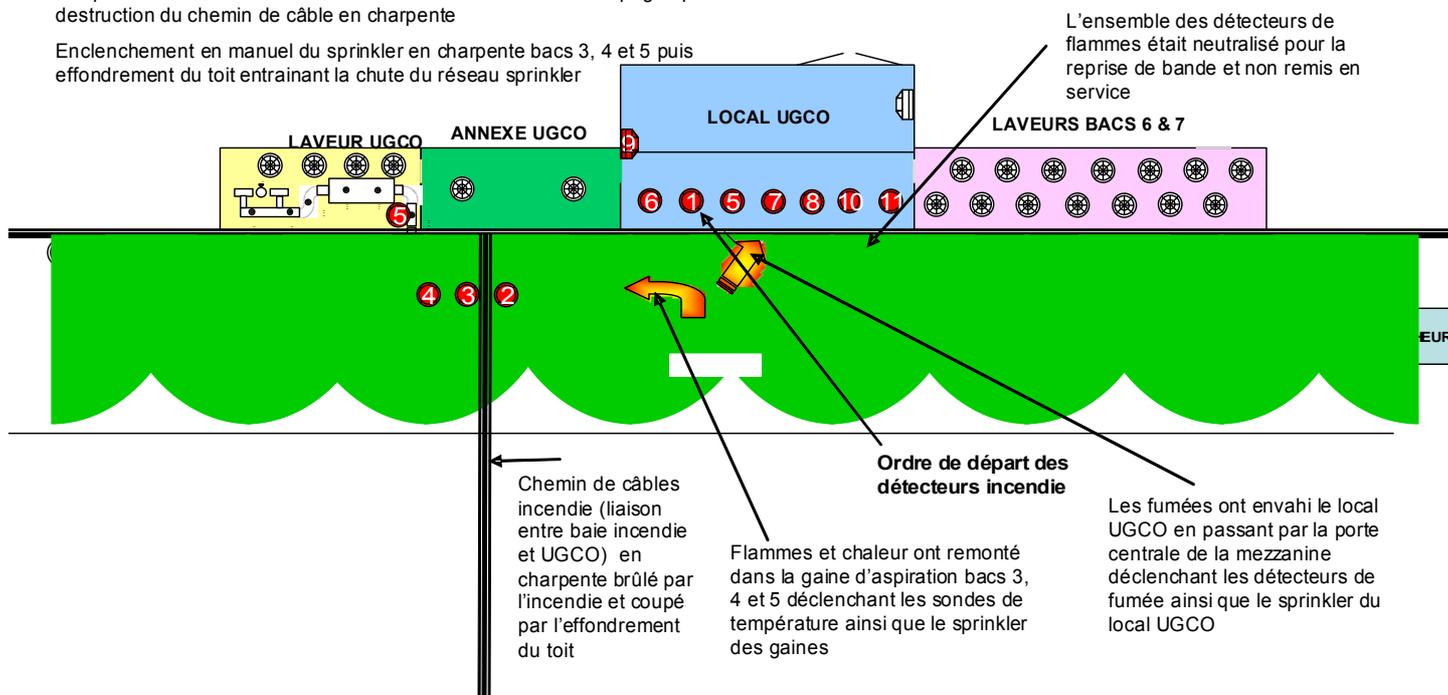
1 – détecteur de fumée P73 mezzanine local UGCO = alarme bip pompier

2-3-4-5 – sondes de température gaine UGCO = déclenchement Sprinkler gaine bacs 3, 4, 5

6 à 11 – détecteurs de fumée mezzanine et local UGCO = déclenchement Sprinkler local UGCO après fonte tête sprinkler mezzanine

Coupure de la liaison entre la baie incendie et la détection décapage après destruction du chemin de câble en charpente

Enclenchement en manuel du sprinkler en charpente bacs 3, 4 et 5 puis effondrement du toit entraînant la chute du réseau sprinkler



Les conséquences :

Les conséquences du sinistre sont surtout matérielles. Aucun blessé n'est à déplorer.

Les bains de décapage qui étaient en cours de remplissage d'acide dilué ont été vidangés gravitairement par le personnel du site quelques minutes après réception de l'information en provenance de la détection incendie :

- dans les rétentions situées sous la ligne RD79 pour les bacs 1, 2, 6 et 7 ;
- dans les cuves déportées situées dans le local annexe pour les bacs 3, 4 et 5.

Aucun dommage environnemental n'a ainsi été constaté dans la mesure où aucune substance dangereuse n'a été directement concernée par le sinistre et que les eaux d'extinction ont été confinées sur le site principalement dans le bassin déporté puis dans la station de traitement. Les rétentions des bacs 6 et 7, en polypropylène, ont fondu durant le sinistre. Toutefois, il est à noter que les bacs ne contiennent que des acides fortement dilués (moins de 3 % d'HF dans le bac 6 et moins de 10 % de HNO₃ dans le bac 7).

Les conséquences matérielles principales sont :

- destruction totale des bacs 3 à 7 et de leurs supports ;
- destruction totale des cuves de recyclage des bacs 6 et 7 ;
- destruction des systèmes d'extraction des buées des bacs 3, 4 et 5 (laveur UGCO) ;
- destruction du bâtiment sur une longueur de 120 mètres ;
- endommagement partiel de la toiture fibro ciment située sur l'appentis Est du bâtiment 37 ;
- endommagement du pont roulant 114.

La présence de murs coupe-feu au niveau du local UGCO a permis de maintenir les pots tampon d'acide fluorhydrique concentré en dehors de l'incendie.

En première approche, le montant des dégâts et des pertes d'exploitation s'établit à plusieurs dizaines de millions d'euros.

Les services de secours extérieurs ont mis en avant la coopération efficace avec le personnel interne du site (pompiers) tout au long de la gestion du sinistre.



Source : exploitant – droit réservé



Source : exploitant – droit réservé



Source : exploitant – droit réservé



Source : exploitant – droit réservé

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 États 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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Conséquences humaines et sociales		<input checked="" 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"/>				
Conséquences économiques		<input checked="" 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>

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

Suite à l'étude de la chronologie des faits, à l'observation des équipements endommagés (en particulier les rouleaux) et aux analyses et essais effectués par le site sur les matériaux en présence, le scénario suivant a été retenu comme cause du sinistre :

1/ En soudant, suite aux projections et/ou à la présence de chaleur, un feu couvant naît sous le rouleau plongeur. Ce rouleau plongeur est revêtu en EPDM, matériau qui prend feu facilement et brûle lentement avec peu de dégagement de fumée. Les opérateurs ne perçoivent rien.

2/ Lors de la remise en place des capots des bacs, la ventilation active le feu (laveur de buées UGCO en fonctionnement), les flammes prennent donc de l'ampleur.

3/ Les flammes atteignent le capot du bac et le chauffent : le capot d'une épaisseur plus faible que les parois latérales du bac commence à fondre (plastique gouttant) et le liquide produit (hautement inflammable) active le feu et provoque des flammes extrêmement chaudes. Les essais réalisés en interne après le sinistre montrent que la température des flammes peut atteindre 650°.

4/ L'incendie se propage également par les passerelles constituant la plate-forme devant les bacs de décapage (plaques plastiques avec nid d'abeille facilement inflammables).

5/ Il a par ailleurs été observé que l'aspersion par eau (lances incendie) sans adjuvant mousse sur le plastique liquide en feu active les flammes.

LES SUITES DONNÉES

L'exploitant a mis en œuvre un plan d'actions visant à mettre en place plusieurs dispositifs d'amélioration pour la reconstruction de la ligne de recuit – décapage qui ont été prescrits par arrêté préfectoral en août 2013.

Conception du bâtiment de la ligne de recuit – décapage :

- Mise en place d'une toiture constituée de panneaux sandwich en laine de roche et de bandes éclairantes non combustibles comprenant des cantons de désenfumage, des dispositifs d'évacuation à l'air libre des fumées et des ouvertures permettant une ventilation naturelle ;
- Protection des cuves de recyclage des bains fluorhydrique et nitrique dans des locaux aux murs REI120 séparés du bâtiment principal ;
- Protection des laveurs de buées des bains chlorhydrique et fluorhydrique/nitrique dans des locaux aux murs REI120 séparés des cuves de recyclage ;
- Mise en place de cuvettes de rétention 100 % pour chaque cuve de recyclage.

Choix de matériaux moins combustibles pour la ligne de recuit – décapage :

- Mise en place d'une plate-forme, au droit du décapage, composée de matériaux classés A2 (combustible, non inflammable) ;
- Utilisation de matériaux classés A1 (incombustible) pour la plate-forme, devant chaque brosseuse, pour les caissons des brosseuses 6 et 7 et pour les gaines d'aspiration des buées ;
- Utilisation d'un revêtement en matériau difficilement inflammable pour les rouleaux.

Réseaux et tuyauteries :

- Création d'un rack aérien spécifique pour la tuyauterie d'acide fluorhydrique ;
- Création d'un rack aérien spécifique au-dessus de la toiture du bâtiment pour la tuyauterie d'acide chlorhydrique et peroxyde d'hydrogène.

Ressources en eau et mousse :

- Augmentation du stock d'émulseur permettant la protection des bacs de décapage et des locaux techniques ;
- Mise en place d'une structure indépendante de support du réseau de sprinklage.

Détection et protection incendie :

- Report des alarmes incendie dans les cabines de la ligne ainsi que sur le dispositif portatif du personnel de la ligne ;
- Mise en place d'actionneurs manuels des systèmes d'extinction dans les cabines et en zone de décapage ;
- Mise en place d'une procédure de gestion des opérations nécessitant l'inhibition de la détection incendie ;
- Dans chacun des 7 bacs de décapage et dans les gaines d'aspiration des vapeurs, installation d'une double détection thermique asservissant :
 - l'arrêt de l'aspiration,
 - le déclenchement des clapets coupe-feu avant les laveurs,
 - le déclenchement de l'extinction par CO₂ dans les bacs, les gaines et les laveurs.
- Dans la zone de décapage, définition de zones de détection disposant chacune de 2 détecteurs de flamme asservissant :
 - l'extinction de la zone concernée,
 - la coupure des ventilateurs d'aspiration des vapeurs,

- la fermeture des clapets sur les laveurs de vapeurs,
- le déclenchement de l'extinction par CO₂ dans les gaines des laveurs.
- Dans les locaux décapage chlorhydrique, décapage fluorhydrique et nitrique accueillant les bacs tampons ainsi que dans le local laveur, mise en place d'une double détection flamme et fumée asservissant automatiquement l'extinction (eau + émulseur) du local concerné ;
- Équipement des gaines techniques et des locaux électriques d'une détection de fumée pré-actionnant la mise en eau du dispositif d'extinction automatique ;
- Dans le local de recyclage des eaux, installation d'une détection incendie asservissant automatiquement l'extinction du local (eau).

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Procédure de soudage :

La procédure spécifique de soudage existante est extrêmement laconique. Son contenu n'est pas proportionné à l'enjeu de l'opération. Par ailleurs, la procédure de travail par point chaud existante n'est pas appliquée pour ce type d'opération interne, alors que le risque de point chaud est réel.

Le lieu du soudage, dans un endroit particulièrement exigü et obscur combiné au nécessaire port de masque compte tenu d'une atmosphère acide a compromis les chances de déceler le point chaud (lueur, dégagement de fumée...).

Aspiration des vapeurs acides :

L'absence d'asservissement du fonctionnement des laveurs des vapeurs acides à la détection incendie contribue à attiser un début d'incendie. Ensuite, la conception des gaines d'aspiration des vapeurs acides en matière plastique apparaît comme non adaptée.

De même, l'absence de maîtrise du débit d'extraction des vapeurs d'acide (la destruction de certains points d'aspiration ayant augmenté mécaniquement le débit d'aspiration en d'autres points) a favorisé l'incendie. On peut également penser que la fonte de la tuyauterie d'air comprimé a attisé le feu.

Consignation/Déconsignation de la détection incendie :

La technologie de détection présente au-dessus des bacs (infra-rouge), compte tenu de sa sensibilité, impose la consignation de cette dernière en cas de soudage. Il ressort que la ligne a été remise en fonctionnement pour évacuer la bande de tôle sans que la détection incendie n'ait été déconsignée.

Interrogé sur ce point, l'exploitant indique que, dans la pratique, le personnel attend d'évacuer la bande de tôle avant de déconsigner la détection incendie, dans la mesure où des casses successives peuvent survenir (ce qui imposerait de procéder à nouveau à la mise en œuvre de la procédure de consignation).

Moyens de protection incendie :

L'absence de zones coupe-feu sur la plate-forme, en particulier entre les bacs de décapage, a rendu la maîtrise de l'incendie particulièrement difficile. Sur le même constat, il apparaît que la structure du sprinklage le long de la ligne de décapage semble moins efficace qu'une action perpendiculaire à la ligne.

L'effondrement de la toiture, de structure métallique, a entraîné la rupture de plusieurs tuyauteries dont le sprinklage.

Les plastiques, une fois fondus, ont le comportement de liquides inflammables sur lesquels l'usage de l'eau ne se révèle pas efficace, voire a tendance à favoriser la propagation du feu par effets de projection. Or, le site n'est pas doté d'une quantité suffisante d'émulseur pour lutter efficacement contre un feu de ce type (proche du type « hydrocarbures »).

Le démarrage automatique du groupe motopompes de 680 m³/h (source B) est hors service depuis juillet 2012 (même si plusieurs actions ont été entreprises par l'exploitant pour le réparer depuis cette date).

Le fourgon pompe du site est tombé en panne durant le sinistre. Il s'agit d'un matériel vieillissant dont l'exploitant n'a pas budgété le remplacement.

Gestion de l'alimentation électrique de secours sur le site :

La rupture d'un câble électrique, causé par l'effondrement de la toiture, a provoqué la coupure d'approvisionnement en électricité de tout le site. Plusieurs groupes électrogènes sont présents sur le site mais il ressort que des éléments stratégiques ne sont pas secourus, notamment :

- l'éclairage ;
- la station de traitement TE02 ;
- la sirène PPI (le PPI n'a toutefois pas été déclenché lors de cet accident).

Plan de secours :

Le POI actuel ne permet pas de disposer du niveau d'information suffisant concernant la gestion des eaux polluées à mettre en œuvre en cas de sinistre.

Les destinataires du POI ne disposent que d'une version électronique. La diffusion d'une version papier apparaît indispensable.