

DES SOINS A LA PRÉVENTION DE LA BRÛLURE CHIMIQUE, UNE CHAÎNE DE SOINS RESPONSABLE

Dr NEHLES

Mannesmannröhren - Werke AG, Remscheid.

Mme Matamoros de la société Prevor m'a demandé de rédiger un rapport concernant un accident provoqué par de l'acide fluorhydrique à 40 %. L'incident s'est produit il y a environ deux ans dans les usines de fabrication de tubes de Mannesmann à Remscheid. J'y exerce depuis plusieurs années la fonction de médecin du travail. Permettez moi d'abord de vous présenter nos produits, leur fabrication et surtout, les raisons pour lesquelles nous travaillons avec des acides tels que les acides fluorhydrique, sulfurique, phosphorique et nitrique.

A Remscheid, on produit des tubes de précision sans soudure, en acier au carbone et en acier inoxydable. Les tubes en acier au carbone sont utilisés essentiellement dans les machines, les automobiles, le bâtiment et en partie dans les centrales électriques. Dans les machines et les automobiles, ces tubes sont utilisés pour former des pistons, cylindres, amortisseurs, axes et paliers à billes. Dans le bâtiment, on utilise ces tubes pour la construction de halls, de ponts, d'échafaudages et de rampes d'escalier. Dans les centrales électriques, on les utilise pour les conduites d'eau, les évaporateurs et les échangeurs calorifiques. Nous produisons pour l'industrie chimique des tubes haute pression à paroi extrêmement épaisse, utilisés par exemple dans la fabrication de polyéthylène ; ces tubes résistent à des pressions allant jusqu'à 2000 bar et à des températures élevées. Les tubes en acier inoxydable sont mis en oeuvre dans l'industrie chimique, dans les centrales électriques, et aussi en tant que matériau résistant aux températures élevées dans les centrales électriques traditionnelles, dans l'industrie automobile et dans la construction d'usines. Il convient de différencier l'austénite normale à faible teneur en nickel de l'austénite à plus forte teneur en nickel et des tubes en nickel pur, qui résistent même aux acides les plus agressifs. Des tubes en acier inoxydable à forte teneur en nickel sont utilisés dans les pots d'échappement des voitures de luxe telles que les Porsche, Jaguar, Mercedes et autres. Ces pots d'échappement sont encore utilisés alors que ceux des autres voitures sont déjà mis au rebut. Bien entendu, c'est une question de prix. Les tubes en acier inoxydables sont nettement plus coûteux que ceux en acier au carbone. Je vais expliquer maintenant pourquoi nous devons décaper les tubes.

Le décapage est principalement utilisé pour le nettoyage des tubes en acier inoxydable. Pour la fabrication des tubes en acier inoxydable, on chauffe à 1150°C un bloc d'acier inoxydable percé au milieu et on le soumet au pressage. Dans cette opération de pressage, on utilise comme lubrifiant une fine poudre de verre. Après le pressage, le verre se dépose sur le tube sous la forme d'une pellicule. Cette couche de verre est éliminée par pulvérisation avec un produit ferritique. Ce produit se dépose sur le tube sous la forme d'une fine couche invisible,

et lorsqu'il y reste, il entraîne la corrosion du tube en acier inoxydable. Ce produit ferritique est éliminé par décapage. Ensuite, le tube nettoyé est soumis au formage ultérieur par le procédé d'emboutissage ou d'étirage. Après ce formage à froid, pour que le tube retrouve ses caractéristiques mécaniques initiales, il doit subir un recuit. Cette opération est réalisée dans un four à recuit ou un four à recuit par oxydation. Sur les tubes recuits par oxydation, il se forme après le recuit une couche de calamine qui ne peut être éliminée que par décapage ou par pulvérisation et décapage. Si l'on n'élimine pas cette calamine, des défauts de surface apparaissent sur le tube lors de sa transformation ultérieure.

Dans nos ateliers, nous avons diverses cuves de décapage ouvertes et fermées. Ces cuves contiennent de l'acide phosphorique pour le dégraissage des tubes en acier au carbone, de l'acide sulfurique pour le décalaminage des tubes en acier au carbone ou un mélange acide nitrique-acide fluorhydrique pour le nettoyage de la surface des tubes en acier inoxydable. Afin d'accélérer l'opération de décapage, on chauffe les bains à des températures de 40 à 70°C. Les opérateurs sont donc soumis non seulement au risque des accidents provoqués par les acides, mais aussi à celui des blessures d'origine thermique.

Le premier cliché représente une cuve ouverte contenant un mélange d'acide nitrique et d'acide fluorhydrique ; à côté, on voit un bain de lavage dans lequel les tubes sont immergés après décapage. Les deuxième et troisième clichés représentent un faisceau de tubes en acier inoxydable que l'on vient de sortir du bain de décapage. Les quatrième et cinquième clichés représentent les vapeurs de décapage qui sont éliminées à 90 % par aspiration. Le sixième cliché représente des tubes en acier inoxydable finis qui sont ensuite emballés dans des caisses et expédiés aux clients. Le septième : cet écriteau est accroché sur notre nouvel autoclave de décapage dans l'atelier de pressage d'acier inoxydable. Il comporte toutes les informations et instructions importantes concernant les matières dangereuses, en particulier les mesures d'urgence en cas d'accident provoqué par un acide. Le huitième : on y voit au premier plan l'autoclave de décapage ouvert et un opérateur qui sort du bain un faisceau de tubes en acier inoxydable à l'aide d'un appareil de levage à télécommande. A l'arrière-plan, on voit le grand réservoir pour le mélange d'acides (rouge) et les trois silos verts pour l'eau de lavage. Pendant le processus de décapage proprement dit, qui dure environ quinze minutes, le système est fermé. Un mélange acide nitrique-acide fluorhydrique est pompé depuis le silo rouge dans les cuves et après l'opération de décapage, il est ramené par pompage dans ce réservoir par un circuit séparé, dans lequel sont montés des filtres. Ensuite, l'eau de rinçage est introduite dans les cuves toujours couvertes, puis elle est évacuée par pompage. Les tubes ainsi lavés sont débarrassés des acides et de leurs résidus. Une ou deux fois par semaine, tout le système est nettoyé et les mélanges d'acides sont régénérés. C'est là que s'est produit l'accident le 11/08/1995. Les clichés 11 et 12 représentent le récipient dans lequel l'acide fluorhydrique à 40 % a été livré par le fournisseur. Etant donné qu'antérieurement, des graves brûlures ont été provoquées par l'acide fluorhydrique à 70 % dans toutes les usines de fabrication de tubes de Mannesmann, nous préférons utiliser depuis six ans l'acide à 40 %, moins dangereux. A l'aide de la pompe

immergée ayant une capacité de 100 litre par minute, Monsieur C... (cliché suivant) devait pomper l'acide fluorhydrique dans les cuves. On peut voir le tuyau jaune d'alimentation des cuves. Le cliché suivant montre la pompe et le raccord, visible sur le cliché sous forme d'écrou-chapeau, en rouge. Le cliché suivant représente un opérateur portant un vêtement de protection anti-acide réglementaire, comportant tablier, gants et lunettes. Le raccord entre la pompe et le tuyau a lâché pour une raison inconnue et l'acide fluorhydrique a éclaboussé le visage et les yeux de l'opérateur, malgré les lunettes de protection épousant étroitement le visage ; le cou et le thorax ont été également atteints. Immédiatement à côté de l'installation de décapage se trouve- cliché suivant - le poste de premier secours, avec le flacon de lavage oculaire de Prevor et la douche portable anti-acide fluorhydrique de Prevor. Un opérateur se trouvant à proximité a remarqué l'accident, a aussitôt arrêté la pompe, pris la douche anti-acide fluorhydrique et a arrosé Monsieur C... avec la solution. Les vêtements imprégnés avec l'acide fluorhydrique ont été ôtés aussi rapidement que possible. Ensuite, l'opérateur a appliqué le lavage oculaire. Monsieur C... a été amené aussi rapidement que possible à l'aide d'une voiture électrique à notre poste de secours. Celui-ci est équipé à chaque niveau d'un équipement de secours. Là, Monsieur C... a été à nouveau arrosé de solution anti-acide fluorhydrique et subi un lavage oculaire. L'accidenté a été amené alors en ambulance au service d'urgence d'une clinique voisine. Il a été examiné par un médecin traumatologue, un dermatologue et un ophtalmologue. On n'a constaté de dommage ni sur la peau, ni dans les yeux. Monsieur C... est resté pendant quelques heures en observation à la clinique. Le lendemain, il a été déclaré apte à reprendre le travail.

Le fait que cette chaîne de secours ait aussi bien fonctionné, nous le devons aussi à l'action de Mme Matamoros qui, quelques semaines auparavant, a formé tous les opérateurs travaillant dans l'unité de décapage à l'utilisation des solutions anti-acides. Cette coopération doit être mentionnée ici encore une fois, car elle n'est pas aussi évidente que cela.

Les derniers clichés représentent Monsieur C... aujourd'hui. Il n'a subi aucun dommage à la suite de cet accident du travail. Un examen oculaire effectué il y a quelques jours a donné comme résultat, pour les deux yeux, 1,0 pour la vision de près comme pour la vision de loin. Bien entendu, cet accident a été très instructif et a permis d'ajouter sous le casque, un écran en matière plastique qui protège les yeux et le visage des projections d'acide avec une sécurité absolue.

En résumé, on peut affirmer que ces dernières années, depuis que nous utilisons les produits de la société Prevor, nous n'avons plus eu d'arrêts de travail causés par des projections d'acide. Sur les premiers clichés, vous avez pu voir des cuves ouvertes. Celles-ci sont soumises au moins une fois par semaine à un déschlammage. A cet effet, les opérateurs munis de vêtements de protection anti-acide doivent pénétrer dans les cuves vides et éliminer mécaniquement les boues de décapage. Même au cours de cette opération dangereuse, aucun accident entraînant un arrêt de travail ne s'est produit. Je me souviens très bien du temps où je pulvérisait du gluconate de calcium sur des brûlures provoquées par de l'acide fluorhydrique et où souvent, de tels accidents étaient suivis d'arrêts de travail.

Permettez-moi pour finir encore une remarque. L'auditoire demande souvent aux experts : que devons nous faire après un accident par acide?

Etonnamment, la réponse est toujours : laver à l'eau, laver...

Fort de mon expérience, je leur dis : utiliser immédiatement la solution anti-acide de Prevor. Vos opérateurs accidentés vous en seront reconnaissants. Dépassez les idées reçues et faites confiance à mon expérience.