



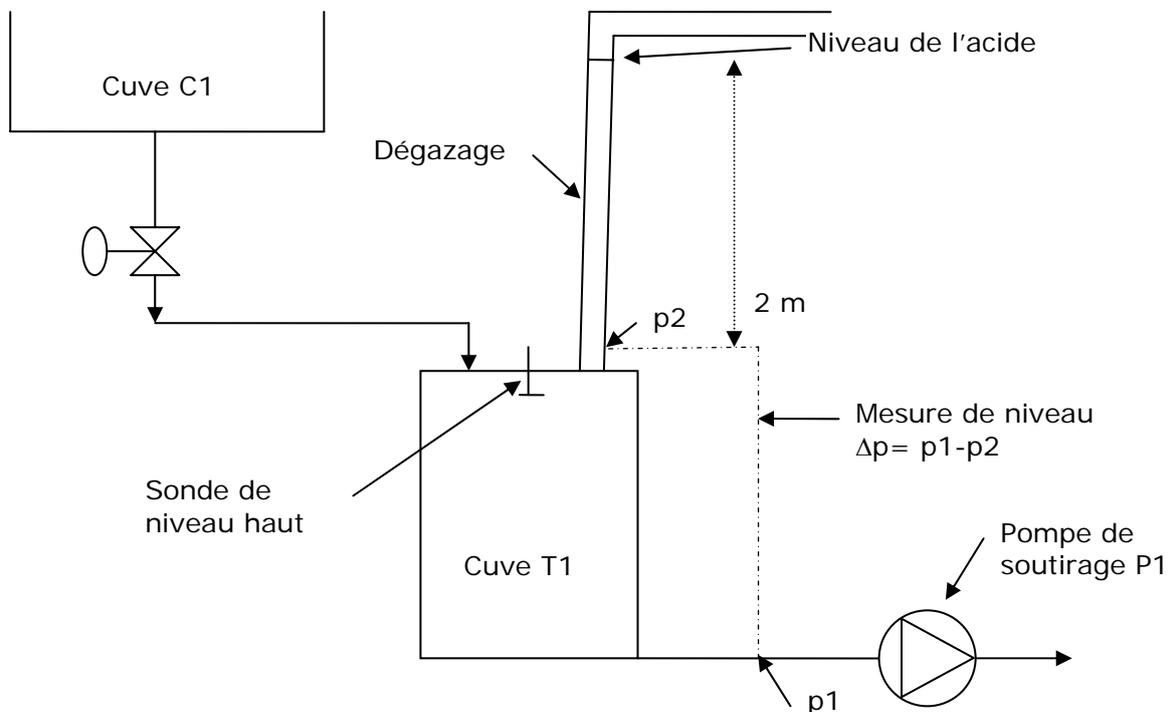
## Brûlures dues à de l'acide chaud

L'accident s'est produit lors du démontage d'une sonde de niveau haut sur une cuve tampon contenant de l'acide chaud. Sur base d'une mesure erronée du niveau dans la cuve (qui indiquait que la cuve était vide), le démontage de la sonde indépendante de niveau haut a été décidé, alors que du liquide se trouvait bien au-dessus du niveau de cette sonde. L'opérateur a été aspergé d'acide chaud et a été brûlé sur plus de 15 % du corps.

### Relation des faits

L'accident a eu lieu dans une unité de purification d'acide par extraction par solvant. Les faits se sont produits au niveau d'une cuve tampon T1 contenant de l'acide chaud (105°C). Il s'agit d'une cuve de 2 m de haut. Cette cuve T1 est alimentée par gravité par la cuve C1. L'acide est soutiré de la cuve T1 par une pompe P1. La phase gazeuse de la cuve T1 est reliée au système de dégazage de l'unité.

La cuve T1 était équipée d'une mesure en continu de niveau et d'une sonde de niveau haut. Au moment des faits, la mesure en continu de la cuve T1 indiquait que la cuve était vide, par contre la sonde de niveau haut indiquait que le niveau haut était atteint. Au même moment, la pompe P1 produisait un bruit de cavitation, comme si aucun produit n'était présent dans la cuve T1. Sur ce, l'opérateur était persuadé que la cuve était vide et donc, que c'était la sonde de niveau haut qui était déficiente.



L'opérateur a alors décidé de démonter la sonde de niveau haut. En réalité, il y avait bien de l'acide au-dessus du niveau haut dans la cuve et donc la victime a été aspergée d'acide lors du démontage de la sonde. Comme équipement de protection individuelle, la victime portait un masque panoramique à cartouche, vu la présence de vapeurs de solvant dans la phase gazeuse de la cuve. Les collègues ont placé la victime sous la douche de sécurité la plus proche puis dans la douche des vestiaires afin d'augmenter le temps de traitement avec de l'eau. La victime a été brûlée sur plus de 15 % du corps.

## **Origine de l'information erronée sur le niveau dans la cuve**

Suite à des problèmes de corrosion, la canne de bullage utilisée pour la mesure en continu du niveau sur la cuve T1 a été remplacée par une mesure de pression différentielle avec deux capteurs de pression : p1 et p2. L'indication sur l'ordinateur de procédé du niveau de liquide dans la cuve est calculée sur base de la différence de pression entre le bas de la cuve (capteur de pression p1) et la pression dans le système de dégazage au-dessus de la cuve (capteur de pression p2). Des différences de pression de 150 mbar et 455 mbar correspondent à une hauteur respective de 0 et 2 m (taux de remplissage maximal de la cuve).

L'intervalle de mesure du capteur de pression p1 avait été fixé entre 150 mbar (4 mA) et 455 mbar (20mA). Le capteur de pression p2 avait été réglé entre 0 mbar (4mA) et 308 mbar (20mA). Pour des valeurs inférieures ou supérieures, c'est respectivement le signal minimum ou maximum qui est donné.

Au moment des faits, il y avait bien un surremplissage de la cuve avec du liquide qui se retrouvait donc dans le système de dégazage sur une hauteur de plus de 2 m au-dessus du capteur de pression p2. Cela correspondait pour les 2 capteurs de pression à une mesure supérieure à la valeur maximale de leur intervalle de mesure. Donc l'ordinateur de procédé a constaté une pression différentielle de  $455 (p1) - 308 (p2) = 147$  mbar, ce qui correspond à un niveau de 0 m.

C'était donc la mesure de niveau en continu de la cuve qui était erronée et la sonde de niveau haut fonctionnait elle correctement.

Le problème de cette mesure erronée du niveau dans la cuve T1 avait été décelé lors de la pause précédente et avait été noté dans le cahier de consigne. Comme mesure provisoire, il était stipulé que pour remédier au surremplissage de la cuve, la pompe de soutirage P1 devait être réglée à son maximum de débit de soutirage.

## **Origine du surremplissage de la cuve T1**

Après l'accident, l'ouverture de la cuve a permis de constater qu'il y avait des dépôts de caoutchouc à l'aspiration de la pompe P1. Ces morceaux de caoutchouc empêchaient donc le soutirage correct du liquide de la cuve tampon T1, la solution chaude d'acide s'est donc accumulée dans le réservoir et le niveau haut de la cuve a été dépassé. C'est également la présence de ces dépôts qui sont à l'origine du bruit de cavitation de la pompe.

Ces dépôts provenaient du joint en caoutchouc utilisé au niveau de la porte de visite de la cuve tampon. On avait placé un joint plein au lieu de le découper au gabarit de l'ouverture de la porte de visite. C'était donc la partie pleine du joint qui ne jouait aucun rôle dans l'étanchéité de la porte qui s'était dégradée au contact de l'acide.

## Leçons

Pour toute manipulation risquée pour laquelle il n'existe pas d'instruction, il faut réaliser une analyse de risques formelle, dans laquelle on examine quels sont les risques et quelles mesures doivent être prises pour réaliser le travail en toute sécurité. Egalement lorsque ce travail est exécuté par des opérateurs. Le démontage de composants d'un réservoir contenant des substances dangereuses doit toujours être considéré comme dangereux et certainement lorsqu'il y a une perturbation au niveau du procédé. A cause de la perturbation du procédé, une instruction pour le démontage pendant le fonctionnement normal n'est plus valable et une analyse de risques doit de toute façon être réalisée.

Lors de la conception des sécurités instrumentales, il faut toujours se demander si la valeur exacte de la mesure peut être influencée par des changements dans le milieu à mesurer. Certaines mesures dépendent des conditions (telles que la densité, la pression, la température ou la concentration) du milieu dans lequel elles se trouvent. Il faut dans ce cas vérifier si on peut s'attendre à des modifications de densité, de pression ou de température, et si cela peut mener à une valeur mesurée erronée (dangereuse). Dans le cas présent, la mesure en continu du niveau de la cuve tampon T1 était réglée d'une telle façon qu'elle n'était pas adaptée pour donner une mesure correcte lors d'un surremplissage. Ce problème aurait pu être résolu en modifiant les réglages des capteurs de pression.

Lorsque l'on se trouve dans une situation dégradée, il faut évaluer à l'aide d'une analyse de risque l'intérêt de continuer à produire. Dans cet accident, il avait été constaté par écrit que l'on se trouvait bien en situation de surremplissage de la cuve tampon, on avait décelé l'origine de l'information erronée sur le niveau dans la cuve mais l'origine même du surremplissage (présence de déchets de caoutchouc au niveau du soutirage de la cuve tampon) n'a pas été recherchée directement et il a été décidé de continuer ainsi. Suite à cet accident, il a été décidé d'ajouter un interlock entre le niveau haut dans la cuve tampon et la vanne automatique sur l'alimentation de la cuve, ainsi qu'entre le capteur de pression p2 dans le dégazage et cette même vanne.

Cet accident montre également l'intérêt d'avoir un système efficace de transfert de l'information entre les équipes successives.

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/033-F  
Editeur responsable: SPF Emploi, Travail et Concertation sociale  
Date de publication: 22 avril 2009