



## Intoxication au diisocyanate de toluène lors du remplacement d'une vanne

Une libération de diisocyanate de toluène (TDI), un produit classé très toxique par inhalation et irritant par contact et inhalation, s'est produite au niveau d'une conduite durant des travaux de remplacement d'une vanne. Deux travailleurs de la société, ainsi que deux travailleurs d'une société externe effectuant le travail, ont été intoxiqués à des degrés divers.

Cet accident démontre qu'il est important de:

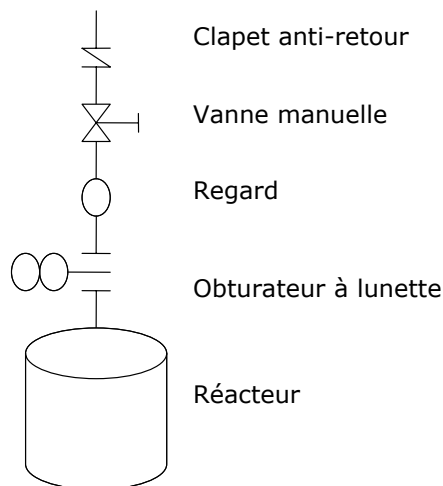
- prendre en compte la vidange et le rinçage des conduites dès la conception des installations
- rédiger des procédures qui donnent des directives claires et précises pour la mise en sécurité des conduites transportant des substances dangereuses. La définition des mesures pour la consignation, le contrôle de la bonne application de celles-ci et l'autorisation du début des travaux ne doivent pas être réalisés par une même personne
- former et entraîner le personnel sur la conduite à suivre en cas de situation d'urgence.

### Relation des faits

#### *Description de l'installation*

La conduite, où devait prendre place les travaux de maintenance, est utilisée pour transporter du TDI entre le réservoir de stockage et le réacteur. A proximité du réacteur, la conduite est équipée d'un ensemble constitué d'un clapet anti-retour, d'une vanne manuelle, d'un regard et d'un obturateur à lunette. C'est la vanne manuelle, située dans une zone difficile d'accès, qui devait être désaccouplée de la conduite pour remplacement.

Le TDI est un liquide très toxique par inhalation et irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau. De plus, ce produit réagit lentement avec l'eau en se polymérisant.



### **Origine et description de l'accident**

1. Quelques jours avant l'accident, les travailleurs détectent un problème sur la ligne d'alimentation en TDI du réacteur. Il est noté dans le livre de bord que le pompage de TDI au réacteur n'est pas possible et que la vanne est très difficile à ouvrir.
2. Parce que cette vanne avait déjà causé des problèmes dus aux propriétés polymérisantes du TDI, un ordre de travail pour remplacer la vanne est créé quelques jours plus tard par la personne en charge de la maintenance au sein de la production. L'enquête de l'accident démontrera qu'en réalité, l'impossibilité de remplir le réacteur ne venait pas de la vanne mais de la présence d'un bouchon de TDI polymérisé.
3. La veille de l'accident, une réunion a lieu avec les travailleurs (firme externe) chargés du remplacement de la vanne pour définir le travail et les équipements de protection individuelle (EPI) à employer.
4. Le jour de l'accident, l'installation est mise en sécurité. Cette mise en sécurité fait l'objet d'une autorisation de travail spécifique. Le formulaire d'autorisation définit différentes mesures-types et d'étapes à effectuer pour la mise en sécurité. Sur le formulaire, on doit indiquer par mesure si elle est d'application (« nécessaire » ou « pas nécessaire ») et enregistrer le contrôle que ces mesures sont réalisées (« appliqué »).
  - La vidange de la conduite est faite par écoulement gravitaire vers le réacteur. Pour ceci, on utilise et compte sur la même vanne qui doit être remplacée. Le regard en dessous de la vanne ne permet pas non plus de vérifier si du produit s'écoule car un dépôt de produit empêche toute visualisation. De plus, un tronçon de la conduite plus en amont est horizontal. Une vidange simple par gravité pour cette conduite n'est donc pas suffisante.
  - Il n'y a pas de moyen technique spécifique pour purger et rincer le tronçon de cette conduite. La procédure relative à la consignation des conduites indique qu'il faut vider, ventiler et rincer la conduite mais ne précise pas clairement quoi faire si une des actions n'est pas (facilement) réalisable. Ces étapes sont également reprises sur le formulaire du permis. Sur le formulaire de consignation relatif à l'accident, il est indiqué que la conduite doit être vidée (« nécessaire ») alors que l'action de ventilation est barrée. Le rinçage est indiqué comme « pas nécessaire ». Ce rinçage était en réalité bien nécessaire, mais pas réalisable. Ni la procédure ni le formulaire du permis mènent le rédacteur à réévaluer les dangers et à définir des mesures supplémentaires en cas d'impossibilité de réaliser ces trois actions.
  - La mise en sécurité de l'installation et l'autorisation de travail pour le remplacement de la vanne sont déterminées par une seule personne. Ceci était possible dans le cadre des procédures concernées, suite à l'intégration de la maintenance dans l'équipe de production.
5. Durant la communication avec les travailleurs de l'entreprise tierce lors de la délivrance du permis de travail pour remplacer la vanne, il leur est expliqué que l'installation a été vidée et est mise en sécurité. On leur répète quels sont les EPI à utiliser : masque à filtre, combinaison et gants de protection adaptés au produit chimique. Ces EPI avaient été choisis en partant de la conclusion que seules des vapeurs résiduelles de TDI subsistaient dans la conduite. Mis à part le nom et le code interne indiquant la catégorie élevée de danger du produit, aucune explication n'a été donnée aux travailleurs externes par rapport aux dangers du produit ni la conduite à tenir en cas d'accident. Munis de l'autorisation et en présence d'un membre de l'entreprise les deux travailleurs de la société tierce débutent donc le travail en pensant alors qu'il n'y a pas de danger d'écoulement liquide de TDI.
6. Un des ouvriers de l'entreprise tierce, commence le travail et désaccouple l'obturateur à lunette et le regard, puis la vanne et le clapet anti-retour. C'est alors que se produit un jet bref mais puissant de TDI sur la partie supérieure du corps du travailleur. Une partie du TDI est également projetée sur la combinaison du second travailleur, ce qui pousse ce dernier à l'enlever rapidement. Le travailleur de l'entreprise apporte son

aide à la victime et l’emmène vers une douche d’urgence située plus loin sans cependant alerter la salle de contrôle de la situation d’urgence. Dans la situation de panique, la victime enlève son masque, ce qui aggrave son exposition au produit. Durant l’opération, les personnes qui aident la victime entrent également en contact avec le produit. Leurs réactions indiquent un manque de formation par rapport aux dangers du produit et la conduite à tenir en cas d’exposition accidentelle.

7. Un quatrième travailleur rentre par coïncidence dans le bâtiment sans équipement de protection, et alors qu’il conseille les victimes, il est également exposé aux vapeurs du TDI. Il donne l’alerte à la salle de contrôle et s’équipe rapidement d’un masque.
8. Les victimes se rendent ensuite elles-mêmes à l’infirmierie. Leur arrivée pose problème aux secouristes de l’infirmierie car de la vapeur de TDI se répand également dans la salle médicale, ce qui rend difficile l’intervention. Les services de secours externes, qui sont également appelés, emmènent ensuite les victimes à l’hôpital pour contrôle et traitement ultérieur.
9. La récupération du produit épanché est réalisée par l’entreprise. Au total, il semblerait que seulement quelques litres de produits se soient écoulés mais cela fut suffisant pour intoxiquer quatre travailleurs.
10. L’enquête indiquera la présence d’un dépôt de TDI polymérisé entre le regard et la vanne manuelle ce qui a rendu possible l’accumulation de TDI liquide en amont du regard.

## Leçons

- Dès la conception d’une installation, il faut tenir compte de la nécessité de vider les conduites lors des travaux d’entretien. Il faut prévoir la meilleure solution constructive pour que la sécurité soit maximale durant les phases de maintenance.
- Les procédures de consignation et les directives expliquant comment isoler les conduites contenant des produits dangereux doivent être claires et univoques. En cas de problème pour se conformer à ces procédures (par exemple l’étape de rinçage dans ce cas), il doit être clairement expliqué ce qu’il y a lieu de faire (par exemple une analyse supplémentaire et une approbation spécifique). Le formulaire de consignation doit aussi être conçu pour conduire logiquement à la réalisation de ces étapes supplémentaires en cas d’impossibilité de réalisation d’étapes normales. Dans cet exemple, l’impossibilité de vider correctement la conduite aurait dû mener à une analyse de risques qui aurait dû conduire à examiner toute possibilité de rinçage des conduites et à l’utilisation d’EPI adaptés à une fuite liquide de TDI.
- Dans cet exemple, la définition des mesures nécessaires à la sécurisation des conduites, à leur mise en œuvre et à leur contrôle mais aussi l’autorisation du début des travaux ont été données par une seule personne. Pour de tels travaux potentiellement dangereux, il est absolument nécessaire de faire contrôler ces opérations par une personne supplémentaire afin de corriger d’éventuelles erreurs de jugement.
- En cas de réorganisation de la structure d’une entreprise, comme par exemple ici l’intégration du service de maintenance dans le service de production, il faut étudier les implications sur le système de permis de travail et modifier les procédures là où c’est nécessaire.
- Tous les travailleurs, aussi bien internes qu’externes, doivent être suffisamment sensibilisés par l’employeur par rapport aux dangers des produits présents. Les formations générales des contractants données à l’entrée de l’entreprise ne sont pas suffisantes pour de tels travaux. Pour des travaux dangereux, il est nécessaire de rappeler à chaque fois les risques spécifiques et les précautions à prendre juste avant l’intervention. Cette communication est un des objectifs essentiels du formulaire du permis.

- L'employeur doit mettre à disposition des systèmes d'alarme ou de communication en vue de réagir au plus vite en cas d'accident. Une bonne pratique utilisée en entreprise pour gagner du temps veut que l'actionnement d'une douche de secours enclenche automatiquement un signal d'alerte en salle de contrôle.
- Il faut des directives claires pour savoir comment agir en cas d'exposition. Le fait de seulement mettre à disposition des fiches de données de sécurité n'est pas toujours suffisant. Pour le TDI par exemple, certaines fiches préconisent d'ôter immédiatement les vêtements souillés alors qu'avec une importante aspersion comme ici, il est plus opportun de se mettre sous la douche avec les vêtements et évidemment en gardant le masque respiratoire.
- Les procédures de secours doivent indiquer précisément ce qu'il y a lieu de faire en cas d'accidents (qui fait quoi et de quelles façons pour alerter de la situation d'urgence). Les travailleurs doivent être formés et des exercices périodiques effectués en vue de maintenir le niveau de compétence.
- Un regard placé à un endroit où des dépôts se posent rapidement n'a aucune utilité et n'est finalement qu'un point faible dans la conduite. Dans cet exemple, le regard a finalement été enlevé par l'entreprise.

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/037-F  
Editeur responsable: SPF Emploi, Travail et Concertation sociale  
Rédaction clôturée le 8 février 2012