

## Accident lors d'un exercice

### « Plan d'Urgence »

11 juin 2013

## Tilloy-Lez-Cambrai (Nord) France

Extinction automatique  
Plan d'urgence  
Intervention des secours  
Evacuation  
Facteur humain

### LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

#### Le site :

L'établissement (Figure 1), est soumis à autorisation et emploie 200 personnes environ. Les produits fabriqués sur le site de Tilloy-Lez-Cambrai sont les suivants :

- Microsphères de verre creuses pour l'industrie et le marché du pétrole
- Billes de verre (microbilles de verre pleines rétro-réfléchissantes)
- Bandes adhésives rétro-réfléchissantes de marquage au sol pour le marché de la signalisation du trafic
- Adhésifs industriels (colles, mastics, revêtements)



Figure 1 : Vue aérienne de l'usine (source : Fabrice Loze, DR)

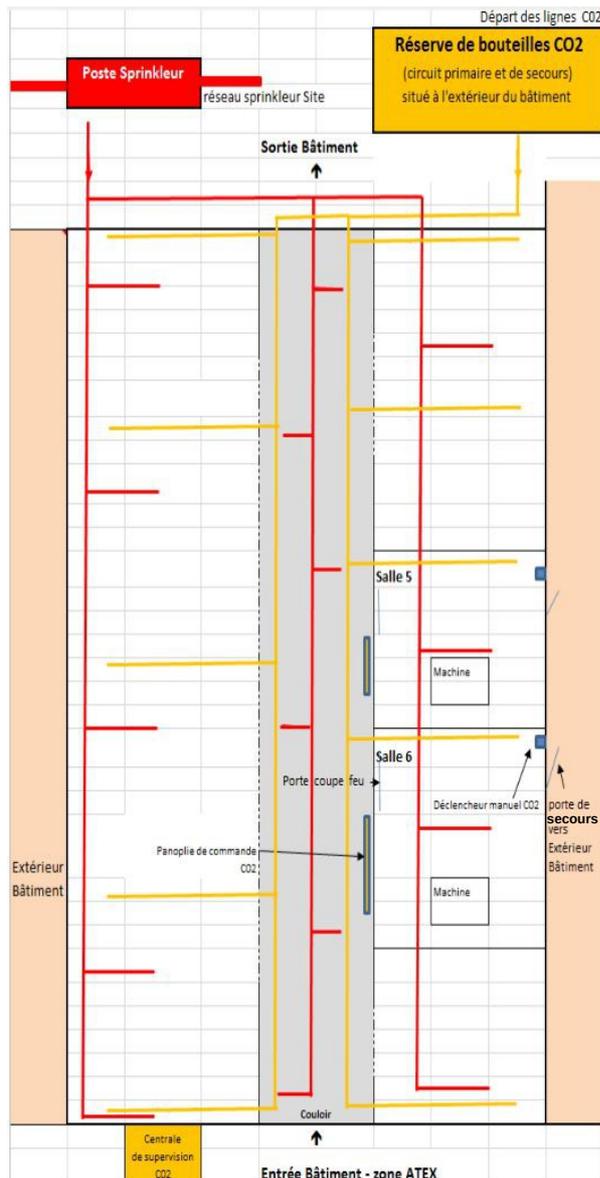
#### L'unité impliquée :

L'accident s'est produit dans le bâtiment de l'unité Adhésifs (figure 2). Ce bâtiment comprend 7 salles. La salle de l'atelier mélange n° 6 comprend 2 issues :

- une issue principale débouchant sur le couloir principal du bâtiment et munie d'une porte coupe-feu à fermeture commandée,
- une issue de secours donnant sur l'extérieur du bâtiment et équipée d'une fermeture anti-panique.

Chaque salle est équipée d'un dispositif de défense incendie basé sur l'extinction par injection de CO<sub>2</sub> fonctionnant comme suit :

- présence de 2 cellules de détection incendie : thermique et optique (détecteur de flamme) ;
- l'une ou l'autre de ces détections commandant la sirène d'évacuation de l'ensemble du personnel ;
- les 2 détections (si confirmation simultanée des 2 alarmes) commandant le déclenchement automatique de l'injection de CO<sub>2</sub> dans la salle concernée, après une temporisation de 18 à 20 secondes correspondant au temps nécessaire pour que le personnel présent évacue ;
- à la fin de la temporisation, la porte coupe-feu de la salle concernée se ferme automatiquement.



L'injection de CO<sub>2</sub> par saturation dans les salles se fait grâce à une réserve constituée de bouteilles de 76 kg située à l'extérieur du bâtiment. Dans la salle n° 6, le dispositif comprend 8 buses d'injection situées en partie haute et pouvant être actionnées soit en mode automatique, soit en mode manuel (avec un déclencheur manuel CO<sub>2</sub> situé près des portes de secours).

Pour compléter ce dispositif de défense incendie, le bâtiment est protégé également par une installation de type « sprinkler » (Figure 2).

Figure 2: Architecture des dispositifs de lutte anti-incendie dans le bâtiment de l'atelier adhésif (source : DREAL NPDC)

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

### L'accident :

L'exercice a pour objectif de tester le plan d'urgence du site. Plusieurs observateurs extérieurs au site sont présents ce jour-là : le sous-préfet de Cambrai et des représentants d'un organisme expert de la lutte anti-incendie (CNPP), de la police et des pompiers. L'exercice doit débuter à 9h30 et suivre le scénario suivant :

- Réaction exothermique simulée avec des fumigènes placés dans la salle n°6 ;
- Fermeture de la porte principale de la salle n°6 ;
- Déclenchement de l'injection de CO<sub>2</sub> et saturation de la salle n°6 en CO<sub>2</sub> ;
- Reconnaissance par 2 agents intervenants (1 technicien de maintenance et 1 agent de sécurité d'une entreprise extérieure) ;
- Ventilation de la salle n°6 pour extraire le CO<sub>2</sub> ;
- Positionnement d'une victime fictive (un autre agent de sécurité ayant participé à la préparation de cet exercice) ;
- Évacuation de la victime fictive par les 2 agents intervenants en binôme.

Le responsable « Sécurité & Sûreté », chargé de la sécurité incendie du site, dirige les opérations de secours, conformément à sa fonction « intervention » prévue dans le plan d'urgence.

Les 2 agents intervenants sont expérimentés (plus de 10 ans d'ancienneté chacun sur le site) et formés au Plan d'Urgence (P.U.) du site. Ils sont munis d'équipements de secours permettant la respiration autonome (A.R.I : Appareil Respiratoire Isolant).

Un prestataire de la société spécialisée responsable de la maintenance de l'installation de protection CO<sub>2</sub> est présent sur site et a pour mission de :

- déconnecter l'extinction au CO<sub>2</sub> des autres salles du bâtiment avant l'exercice.
- choisir, parmi les bouteilles alimentant ces salles en CO<sub>2</sub>, celles devant faire l'objet d'une ré-épreuve prochaine pour les installer en lieu et place des bouteilles récentes alimentant la salle n° 6 (dans une optique d'optimisation des consommables).

Sa société a été informée en amont que l'exercice devait débuter à 9h30.

En réalité, l'exercice ne se déroule pas comme prévu et suit la séquence accidentelle suivante :

En début d'exercice, tout se passe normalement. Le responsable « Sécurité & Sûreté » place des fumigènes dans la salle n° 6 pour simuler une réaction exothermique accidentelle du procédé. Après évacuation du personnel présent dans la salle, la porte coupe-feu est fermée.

Le prestataire de la société extérieure n'a pas fini d'intervir les bouteilles de CO<sub>2</sub> alimentant les différentes salles du bâtiment adhésif. Le responsable « Sécurité & Sûreté » n'en est pas informé et poursuit l'exercice en actionnant le déclencheur manuel d'« évacuation générale » à l'entrée du bâtiment. Au son de la sirène, l'ensemble des employés du site se regroupent au niveau des différents points de rassemblement prévus.

Les deux agents intervenants (binôme d'intervention du plan d'urgence) équipés de leur A.R.I se positionnent face à la porte coupe-feu de la salle n° 6 dans le couloir du bâtiment. Le responsable « Sécurité & Sûreté » les informe par radio du lieu de déclenchement de l'alarme à l'origine de l'évacuation générale. Ces deux agents attendent ensuite les consignes du responsable qui prend alors le rôle de chef d'intervention. Pour simuler une recherche de personne, il demande à ces agents de mettre le masque de leur A.R.I et de se tenir prêts à intervenir dans la salle n° 6 dès la fin de l'injection de CO<sub>2</sub>.

Un **premier écart** survient. Il faut en effet attendre 20 minutes avant que le prestataire confirme au responsable que le travail de préparation des bouteilles pour « le tir CO<sub>2</sub> » est terminé. Ce retard imprévu perturbe fortement le responsable, qui a dû entre-temps effectuer de nombreux allers-retours dans le bâtiment pour suivre la préparation du tir. De plus, des observateurs extérieurs - dont une haute autorité - attendent avec impatience la suite de l'exercice. De son côté, l'agent de sécurité qui joue le rôle de la fausse victime interprète ce retard comme une annulation du tir CO<sub>2</sub>. Intervient alors le **deuxième écart** : il pénètre à l'insu des autres participants dans la salle n° 6, sans avoir reçu d'instruction en ce sens.

Quelques minutes après, le responsable revient vers la porte de secours extérieure de la salle n° 6 où l'attendent deux observateurs. Dans sa hâte, il procède lui-même au déclenchement manuel de l'injection de CO<sub>2</sub>. La sirène d'avertissement sonne pendant 20 secondes dans la salle, puis l'injection commence. Cette décision représente un **troisième écart**, puisque le scénario prévoit que c'est à l'agent de sécurité - jouant ensuite le rôle de la fausse victime - de faire ce déclenchement et non au responsable.

Un **quatrième écart** apparaît simultanément quand, dans la salle n° 6, la fausse victime ne réagit pas à la sirène annonçant le déclenchement de l'injection CO<sub>2</sub>. Pour respecter les consignes données aux employés, elle aurait dû évacuer immédiatement la salle. Au lieu de cela, elle reste debout sous les buses d'injection pendant que le CO<sub>2</sub> se répand. Elle tombe rapidement inanimée au sol en raison de l'atmosphère anoxique régnant de la salle.

Voyant cela par la vitre de la porte de secours, le responsable décide de lui porter assistance en bloquant sa respiration. Il progresse à reculons en tirant le corps inanimé de la fausse victime vers la porte de secours. Comme la visibilité dans la salle est réduite suite à l'injection de CO<sub>2</sub> et des fumigènes, il chute dans la fosse de la plate-forme élévatrice utilisée pour le chargement des produits dans le mélangeur. Lors de sa chute, il inspire par réflexe et perd connaissance à son tour.

Les deux « vraies » victimes sont alors proches de la porte de secours extérieure de la salle n° 6 mais gisent inanimées au sol. Les deux agents intervenants sous ARI, qui attendent devant la porte principale de la salle pour évacuer la fausse victime, ne réagissent pas faute de visibilité et d'instructions reçues par radio.

Les deux observateurs à proximité de la porte de secours extérieure décident alors de porter secours aux victimes et entrent en apnée dans la salle pendant que le troisième prévient la cellule de crise. L'exercice est aussitôt interrompu et le plan d'urgence activé pour accident réel. Les employés présents près du bâtiment effectuent aussitôt un premier

apport d'oxygène aux 2 victimes en utilisant des masques A.R.I, puis une bouteille d'oxygène. Les services de secours départementaux, présents comme observateur, prennent ensuite en charge les 2 victimes et leurs sauveteurs exposés au CO<sub>2</sub>.

**Les conséquences :**

Les conséquences de l'accident sont uniquement humaines : 5 personnes (4 employés et 1 agent de sécurité d'une entreprise extérieure) ont dû être traitées après avoir été exposées au CO<sub>2</sub> :

- 3 d'entre elles ont été prises en charge par l'hôpital de Cambrai et l'ont quitté rapidement en début d'après-midi (14h30).
- 2 autres plus sérieusement touchées ont été dirigées par hélicoptère pour être traitées dans un caisson hyperbare au Centre Hospitalier Régional Universitaire (C.H.R.U) de Lille. Elles sont sorties en début de soirée (20h20).

L'exercice a aussi révélé une série de défaillances techniques sur l'installation d'injection de CO<sub>2</sub>, mais qui n'ont pas eu d'influence sur l'accident :

- Une fuite sur la conduite d'alimentation en CO<sub>2</sub> au niveau d'un raccord union. Cette fuite a été observée dans le couloir du bâtiment à proximité de la salle n° 6.
- Un dysfonctionnement sur un clapet de ligne CO<sub>2</sub> a entraîné la percusion de 13 bouteilles au lieu de 9 bouteilles CO<sub>2</sub> prévues dans la salle n° 6.

**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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences humaines et sociales		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences économiques		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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'indice « matières dangereuses relâchées » est coté à 0 car aucune matière figurant dans la liste des substances visées à l'annexe I de la directive Seveso n'a été relâchée,

L'indice « conséquences humaines et sociales » est égal à 2 en raison des 5 personnes exposées au CO<sub>2</sub> et hospitalisées pour une durée inférieure à 24 h,

L'indice « conséquences environnementales » n'est pas coté en raison de l'absence d'impacts sur l'environnement,

L'indice « conséquences économiques » est coté à 0 en raison de l'absence de dommages directs sur les équipements de production ou de sécurité du site.

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

De nombreuses investigations ont été menées avec le CHSCT et un arbre des causes a été réalisé. Les conclusions sur les causes de l'accident sont les suivantes :

- L'exercice a débuté dans un contexte anxiogène dû :
  - à la présence d'un certain nombre d'acteurs externes venus spécialement pour l'occasion ;
  - au retard de mise en place des bouteilles CO<sub>2</sub> (pour l'exercice) par la société spécialisée en maintenance CO<sub>2</sub>;
  - au retard pris pour le démarrage de l'exercice et de l'activation de la cellule de crise.

Le non-suivi du scénario prévu et validé :

- La mise en place de l'exercice prend du retard à cause du délai de mise en place des bouteilles CO<sub>2</sub>. Ce retard a créé un temps mort imprévu entre l'évacuation générale et le déclenchement de l'injection de CO<sub>2</sub> ;
  - Pendant ce temps mort, la fausse victime entre dans la salle n° 6 par la porte de secours sans avoir reçu la consigne de le faire. Les observateurs extérieurs ne la voient pas entrer. De son côté, le responsable « Sécurité & Sûreté » est occupé dans le local CO<sub>2</sub> situé à 30 m de la salle ;
  - De retour du local CO<sub>2</sub>, le responsable « Sécurité & Sûreté » procède au déclenchement manuel de l'injection CO<sub>2</sub> à la place de l'agent de sécurité prévu initialement (en tant que fausse victime) ;
- Le scénario de l'exercice n'était pas assez précis. En effet, celui-ci ne détaillait pas suffisamment les tâches à effectuer, à quel moment et par qui.
- Des problèmes de perception de la situation et / ou de communication entre les acteurs de l'exercice :
- La « fausse victime » pense que le tir des bouteilles de CO<sub>2</sub> est annulé. En effet, aucune instruction de tir ne lui a été donnée pendant les 20 minutes suivant le déclenchement de l'exercice alors que c'est elle qui est responsable du tir selon le scénario ;
  - N'imaginant pas que le tir puisse quand même avoir lieu, la « fausse victime » ne prête pas attention au bruit de la sirène CO<sub>2</sub> et celui de mise en pression des tuyauteries d'injection. Elle reste en place debout sous la buse d'injection. Cet employé est pourtant formé au risque CO<sub>2</sub> avec 10 ans d'ancienneté comme agent de sécurité ;
  - Le responsable « Sécurité & Sûreté » cumule à la fois l'organisation de l'exercice et la gestion opérationnelle de celui-ci. Si un événement imprévu survient, il ne peut avoir le recul suffisant pour analyser toutes ses conséquences sur l'exercice en cours et adapter son intervention. Les bonnes pratiques en matière d'exercice préconisent en effet que les organisateurs soient uniquement observateurs lors de l'exercice.

## LES SUITES DONNÉES

---

Suite à cet accident, un plan d'action à court terme est aussitôt réalisé. Il porte sur la vérification de l'atmosphère de l'atelier et des installations d'injection de CO<sub>2</sub> pour permettre la reprise de la production (ventilation de la salle et du couloir, vérification des asservissements de sécurité etc.).

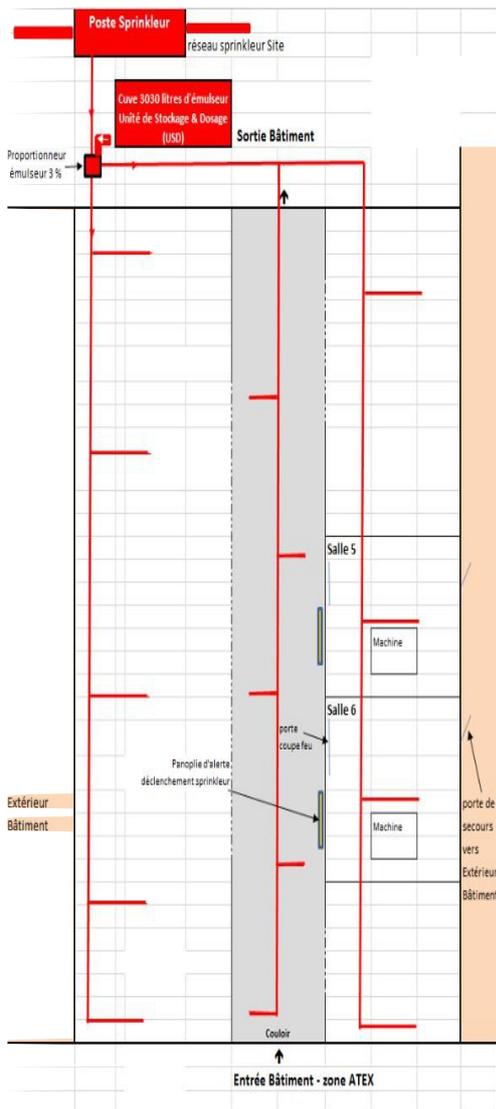
Dans un 2<sup>ème</sup> temps, les actions suivantes sont menées :

- Élaboration d'un arbre des causes dès le lendemain, avec un plan d'action ;
- Remontées d'informations aux autorités présentes (DREAL, Inspection du travail, Carsat,..) ;
- Enquêtes internes avec le CHSCT ;
- Analyse technique avec la société spécialisée en maintenance de l'installation d'injection CO<sub>2</sub> pour confirmer les 2 anomalies techniques constatées, puis les réparer,
- Réalisation d'une seconde vérification et d'un test de toute l'installation dans ses différents modes de fonctionnement (automatique, manuel et arrêt) ;
- Mise en place de consignation (grille cadenassée) sur le tableau commandant le déclenchement manuel ou l'arrêt manuel de l'extinction CO<sub>2</sub>, ainsi que sur le coffret de ligne primaire et celui de la ligne secours ;
- Rappel des risques liés au CO<sub>2</sub> lors des sessions de formation spécifique CO<sub>2</sub> délivrées au personnel et lors de la formation d'un nouvel arrivant ;
- Modification de la ronde sécurité (contrôle des tableaux de commande manuel de l'extinction CO<sub>2</sub>) ;
- Mise à jour de la procédure de déclenchement manuel ou d'arrêt manuel de l'extinction CO<sub>2</sub> ;
- Revue du contrat de prestation de protection CO<sub>2</sub> avec la société spécialisée en maintenance de l'installation d'injection CO<sub>2</sub> : fréquence des contrôles des tuyauteries augmentée et changement des clapets ;
- Audit par l'organisme expert sur l'installation de protection CO<sub>2</sub> en présence de la société spécialisée en maintenance de l'installation d'injection CO<sub>2</sub> ;
- Mise à jour du Plan d'Urgence prenant en compte le retour d'expérience de l'accident : intégration de chaque scénario identifié dans le plan, ajout de procédure encadrant la réalisation des exercices.

## LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Les principaux enseignements tirés de cet accident sont les suivants :

- Le scénario prévu et validé pour un exercice de sécurité doit être respecté à la lettre. Le scénario ne doit pas être changé au dernier moment. Seule la formalisation d'un changement et sa validation par le chef d'intervention ou le Directeur des Opérations Internes (pour les sites classés SEVESO) peuvent autoriser un tel changement.



- Le scénario doit clairement préciser « qui contrôle quoi sur chaque étape ? » pour garantir la maîtrise de tous les risques. L'exercice n'aurait jamais dû commencer tant que toutes les conditions prévues n'étaient pas réunies.
- Le Plan d'Urgence doit comprendre les principaux scénarios envisagés (risques majeurs) en fonction de l'étude de dangers des installations du site.
- L'organisateur de l'exercice doit être différent de la personne qui en assure la gestion opérationnelle. Ceci évite l'apparition de tâches géographiquement ou temporellement conflictuelles poussant la personne à privilégier momentanément un de ses rôles au détriment de l'autre. De plus, cette personne peut consacrer toute son attention à sa tâche principale et dispose de plus de marge de manœuvre pour réagir en cas d'imprévu.

Cet accident conduit l'exploitant à remettre en question son installation de protection par du CO<sub>2</sub>. Un audit commandé à l'organisme expert en sécurité incendie (CNPP) le décide à changer son mode de protection incendie. L'injection CO<sub>2</sub> est remplacée par une modification de l'installation sprinkler existante avec l'ajout d'une cuve de 3 030 litres d'émulseur.

Cette décision a été partagée et acceptée par l'organisme assurant le site. Le principal avantage de cette nouvelle installation est la protection du personnel. Elle élimine en effet tout risque de création d'atmosphère anoxique. Son inconvénient réside dans le risque de dégradation des équipements suite à la présence d'eau et émulseur en cas de départ de feu, nécessitant un nettoyage rigoureux de ceux-ci.

La modification de l'installation sprinkler existante, avec ajout d'émulseur, est réalisée au cours du 1<sup>er</sup> trimestre 2015. Chaque salle de l'atelier adhésif est maintenant équipée du dispositif de détection suivant (Figure 3):

- 2 cellules de détection incendie : 1 thermique et 1 optique ;
- L'une ou l'autre des 2 détections commande la sirène d'évacuation de l'ensemble du personnel, avec un report d'alarme au poste de sécurité ;
- Les 2 détections (si confirmation des 2 alarmes) commandent les asservissements de sécurité (coupure des énergies), la sirène pneumatique et électrique de la salle et le report d'alarme au poste de sécurité.

Figure 3 : Nouvelle architecture des dispositifs de lutte anti-incendie dans le bâtiment de l'atelier adhésif (source : DREAL NPDC)

Cette nouvelle conception du fonctionnement du système de protection anti-incendie (changement de l'installation CO<sub>2</sub> pour une installation « sprinkler + émulseur ») est également partagée au niveau du groupe et fait l'objet de projets de modification sur d'autres sites.