

Séminaire – REIMS, les 12 et 13 juin 2001

« RETOUR D'EXPERIENCE SUR LES ACCIDENTS INDUSTRIELS »

Inspecteurs des ICPE / IMPEL



| Remerciements

Nous tenons à remercier tout particulièrement les intervenants pour leur présentation lors du séminaire et pour leur collaboration à l'occasion de l'élaboration du document de synthèse.

Les noms qui apparaissent ci-dessous sont cités par ordre alphabétique et groupés par intervention.

- *Monsieur [Wilfried BIESEMANS](#) (Ministère de l'environnement - Belgique)*
- *Monsieur [Charles-Guillaume BLANCHON](#) (DRIRE Ile-de-France - France)*
- *Monsieur [Laurent BORDE](#) (DRIRE Aquitaine - France)*
- *Madame [Catherine CASTAING](#) (DRIRE Champagne – Ardennes - France)*
- *Madame [Fausta DELLI QUADRI](#) et Monsieur [Graziano CARLI](#) (Agence de protection de l'environnement – Italie)*
- *Messieurs [Chris DIJKENS](#) et [Wim MOLHOEK](#) (Ministère de l'environnement – Pays-Bas)*
- *Monsieur [Philippe FARENC](#) (DRIRE Lorraine – France)*
- *Monsieur [Claude FERRAND](#) (DRIRE Alsace - France)*
- *Monsieur [Jean-Claude GUILLAUMIN](#) (DRIRE Picardie - France)*
- *Madame [Laurence LE SOUFFACHE](#) (STIIC - France)*
- *Monsieur [Laurent MARTIN](#) (DRIRE Rhône Alpes –France)*
- *Monsieur [John PEAK](#) (Agence de l'environnement – Royaume-Uni)*
- *Monsieur [Hubert SIMON](#) (DRIRE Haute-Normandie - France)*
- *Monsieur [Christian TORD](#) (DRIRE Champagne – Ardennes - France)*
- *Monsieur [Bruno VAN MAËL](#) (DRIRE Auvergne - France)*
- *Monsieur [François VILLEREZ](#) (DRIRE Alsace - France)*
- *Monsieur [Norbert WIESE](#) (Land Rhénanie du Nord –Westphalie - Allemagne)*

| Sommaire

Introduction

Discours d'ouverture des journées IMPEL des 12 et 13 juin 2001

Fiches de présentation des accidents

1 - Explosion d'un dépôt de feux d'artifices

Enschede (Pays-Bas).
Le 13 mai 2000

2 - Incendie dans un entrepôt

Marly-la-Ville (95)
Le 1^{er} août 2000

3 - Incendie sur un stockage de gommages caoutchouc.

Clermont-Ferrand (63).
Le 20 janvier 2000

4 - Emballage thermique d'un réacteur de copolymérisation styrène/acrylonitrile

Villers St Sépulcre (60)
Le 22 juillet 2000

Fuite sur un réacteur de polymérisation de butadiène

Villers St Sépulcre (60)
Le 15 mai 2000

5 - Fuite de butadiène dans une usine chimique.

Bassens (33).
Le 04 décembre 2000

6 - Incendie d'une usine fabriquant des colles.

Haguenau (67).
Le 08 décembre 2000

7 - Départ de feu dans la gaine d'introduction d'un réacteur chimique.

Issoire (63).
Le 20 mai 2000

8 - Accidents successifs sur une plateforme chimique

Chalempé (68).
Les 29 mars 2000, 23 août 2000, 29 septembre 2000 et 18 octobre 2000

9 - Dégagement d'un nuage de dichlorure de soufre lors d'un démarrage de procédé

Castleford (Royaume-Uni).
Le 20 janvier 2000

10 - Explosion lors d'une opération de mélange dans une usine agrochimique

Wuppertal (Allemagne).
Le 08 juin 1999

11 - Explosion dans une unité de craquage sur un site de raffinerie.

Gonfreville l'Orcher (76).
Le 03 septembre 2000

12 - Explosion lors d'une opération de maintenance dans une raffinerie

Port de Antwerp (Belgique).
Le 06 Octobre 2000

13 - Explosion d'un nuage dérivant issu d'une capacité contenant des effluents chargés en hydrocarbures

(Italie).
1999

14 - Explosion d'un réservoir d'alcool dans une sucrerie/distillerie

Villette-sur-Aube (10).
Le 24 juillet 2000

15 - Apparition de légionella dans le circuit de refroidissement d'une sucrerie.

Sillery (51)
Le 30 novembre 2000

16 - Gestion d'une épidémie de légionellose en milieu urbanisé dense.

Paris XV (75)
Le 08 août 1999

17 - Pollution suite à une fuite d'acide sulfurique

Le Thillot (88)
Le 26 mai 2000

18 - Explosion d'un four dans un atelier de production d'alliages métalliques.

Feurs (42).

Le 21 février 2000

Autres documents :

19 - Présentation du site web du BARPI

Conclusions

Discours de clôture des journées IMPEL des 12 et 13 juin 2001

| Introduction

Accueil des participants

Discours d'ouverture

des journées IMPEL des 12 et 13 juin 2001

Accueil des participants

Marie-Claire BELTRAME-DEVOTI

Directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
de la région CHAMPAGNE-ARDENNE

C'est avec beaucoup de plaisir et d'intérêt que j'accueille à REIMS le troisième séminaire IMPEL consacré au retour d'expérience sur les accidents technologiques. La DRIRE Champagne-Ardenne est particulièrement concernée par l'analyse des accidents industriels. Deux de ses inspecteurs présenteront des cas sur lesquels ils ont mené des investigations et proposé des prescriptions visant à réduire les possibilités d'occurrence et les conséquences potentielles sur l'environnement et les personnes. En effet, dès lors que des matières et des procédés dangereux sont présents, le risque ne peut être nié et il convient de le gérer dans toutes ses dimensions.

Au-delà, la DRIRE Champagne-Ardenne, comme ses homologues français et européens, est très impliquée dans le contrôle de la bonne mise en œuvre des dispositions de la directive Seveso II. Cela constitue un enjeu auquel j'attache une grande importance. Il s'agit de répondre au mieux de nos moyens aux attentes légitimes de nos concitoyens d'un niveau de sécurité très élevé. C'est un défi ambitieux qu'il nous appartient de relever en permanence car, dans le domaine de la sécurité, les acquis ne sont jamais définitifs.

Le rappel des enseignements tirés du passé doit contribuer à nourrir l'action préventive de l'Inspection pour le contrôle de la maîtrise des risques. Tel est l'esprit de ces journées dont je laisse à Denis Dumont le soin de vous présenter l'ordre du jour.

Mais, avant d'aborder ces aspects techniques et organisationnels, je souhaite que votre séjour à REIMS se déroule dans les meilleures conditions et soit riche d'enseignements pour vos missions d'inspection.

Discours d'introduction du séminaire

Denis DUMONT

Chef du BARPI (bureau d'analyse des risques et des pollutions industrielles).

Je m'associe volontiers au mot d'accueil de Madame la Directrice de la DRIRE Champagne-Ardenne. Je la remercie sincèrement pour sa présence à l'ouverture de nos journées et pour la contribution de sa direction à l'organisation de cette manifestation.

Bienvenue à tous pour ce 7^{ème} séminaire consacré à l'accidentologie industrielle. Il est organisé pour la 3^{ème} fois dans le cadre du réseau IMPEL (European Union network for the IMPLementation and Enforcement of environmental Law) des inspecteurs de l'union européenne. La présence des inspecteurs des différents Etats de l'Union est un facteur d'enrichissement important de nos expériences, tant sur le plan technique que sur celui de la pratique de l'inspection.

Je suis heureux que nous soyons réunis aussi nombreux, car je connais la charge de l'inspection des installations classées et sais la difficulté de "creuser un espace" de 2 jours dans un agenda. J'apprécie tout particulièrement le concours des inspecteurs de l'Union Européenne qui ont accepté spontanément de venir pour faire une présentation à REIMS.

J'espère que les travaux et les réflexions que nous mènerons au cours de ces deux journées vous seront utiles pour l'exercice de vos missions.

Les enjeux du retour d'expérience consistent clairement à mettre à disposition de ceux qui ont la responsabilité de la prévention des risques, des informations et des éléments d'appréciation tirés de cas réels.

Il s'agit de compléter les études et modèles théoriques par des éléments concrets

- pour améliorer la réduction des risques à la source,
- pour évaluer les conséquences des accidents possibles en vue de la mise au point de la maîtrise de l'urbanisation et des plans de secours externes
- pour améliorer la stratégie et les moyens de secours.

L'objectif est également de vous donner, sous une forme aussi directement utilisable que possible, des arguments pour vos discussions avec les industriels.

En l'espèce, c'est aussi l'objet de la base de données ARIA. ARIA, c'est aujourd'hui un « capital de savoir » riche de 20 000 accidents industriels recensés depuis 1992. Le rythme d'enregistrement est actuellement de plus de 2 000 accidents par an.

Les principales sources d'information sont :

- les inspecteurs des installations classées,
- les services de la sécurité civile et les pompiers,
- la police des eaux,
- l'inspection des poudres et explosifs,

- le service des canalisations et des appareils à pression au ministère de l'industrie,
- les organismes internationaux,
- la presse.

L'exploitation de la base ARIA permet en particulier :

- de produire des études à façon en réponse à des questions le plus souvent posées par les industriels ou les cabinets conseils,
- d'établir des monographies sur des thèmes spécifiques,
- de fournir des éléments d'information à des organismes de formation.

Les orientations actuelles du BARPI sont d'intensifier les relations avec l'inspection des installations classées

- en fournissant la copie des réponses adressées aux industriels,
- en établissant des bilans régionaux annuels,
- en participant à la formation initiale des inspecteurs.

Nous souhaitons aussi pour un nombre limité d'accidents qui le méritent recueillir auprès de vous des informations plus détaillées sur les circonstances, la cinétique et l'extension géographique des conséquences, sous la forme de notes d'observation, plans et photos notamment.

Pour ma part, je suis convaincu que le rappel détaillé des causes, des circonstances des accidents peut contribuer à donner une dimension réaliste et convaincante à nos discussions avec les industriels, les élus et les préfets.

Avant d'engager le cycle de nos exposés, je souhaite rappeler que l'organisation de ces journées n'aurait pas été rendue possible sans l'aide efficace de la DRIRE Champagne – Ardennes, la contribution des inspecteurs, étrangers ou français, qui ont préparé les exposés ,et la participation active des agents du BARPI.

En fin de journée, Jean-Luc Claret vous présentera une nouveauté : le site Internet du BARPI. Vous pourrez d'ailleurs « surfer » sur un poste mis à votre disposition au cours des pauses.

Demain, Marie-Claude Dupuis, Chef du SEI, viendra présider l'ensemble de la journée et conclure nos travaux.



| Fiches de présentation des accidents

1 - Explosion d'un dépôt de feux d'artifices Enschede (Pays-Bas).

Le 13 mai 2000

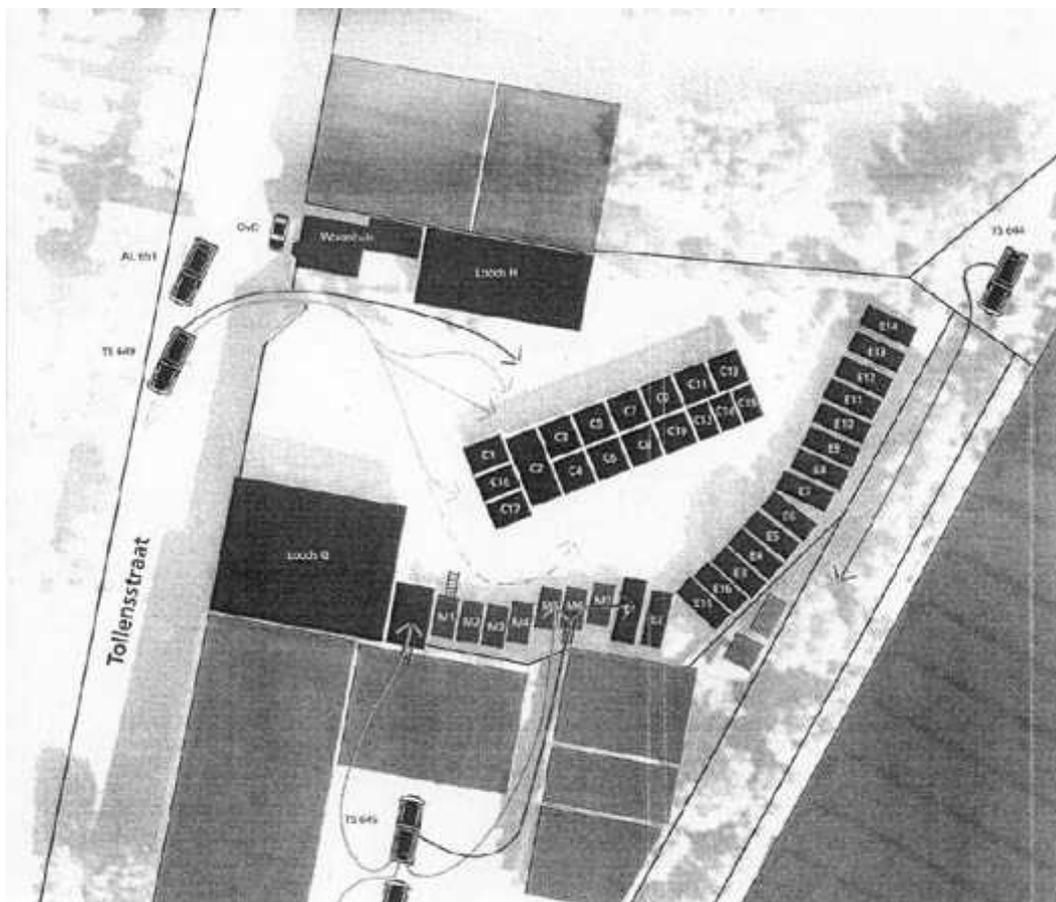
LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

La société exploite un dépôt de feux d'artifices dans la ville d'Enschede, dans un quartier résidentiel proche du centre ville (Tollensstraat). La population de la ville est d'environ 150 000 habitants, celle du quartier étant estimée à 2500 habitants.

La société assure le stockage et le re-conditionnement de produits explosifs, essentiellement des artifices de divertissement en provenance de Chine. Le site comprend :

- ✚ 17 « bunkers » utilisés pour le travail sur les artifices (en particulier le re-conditionnement),
- ✚ 16 conteneurs métalliques (type ISO de dimension 20 pieds),
- ✚ 7 constructions en béton léger, de type garage préfabriqués (box MAVO).

Le schéma ci-dessous présente la localisation de ces différentes constructions.



M : MAVO box

C : cellules de la zone centrale

E : conteneurs

Historique :

L'installation a été créée en 1976 dans une zone qui, à l'époque, n'était semble-t-il pas très urbanisée. L'exploitant, dès la fin des années 70, avait mis en place les box MAVO. Vers 1990, la nature des activités a évolué vers les artifices pour professionnels. Ceci induisait une « régularisation réglementaire » engagée seulement en 1996 et autorisée en 1997 (10 bunkers pouvant accueillir 7 t chacun, 3 « petits » bunkers de 5 t chacun, 7 box MAVO de 2 t chacun et 3 conteneurs de 2 t chacun). La quantité maximale d'explosif était de 105 t.

La société exploitante a racheté le dépôt en 1998 et procédé à une extension : 11 conteneurs ont ainsi été ajoutés (autorisation de 1999). 2 conteneurs, non autorisés, ont par la suite été mis en place, portant à 16 le nombre total. Par ailleurs, la quantité susceptible d'être stockée dans les box et les conteneurs passe à 3,5 t pour chacun d'eux. Au total, la quantité maximale d'explosifs stockés augmente pour atteindre près de 159 t. L'autorisation était accordée pour des explosifs de division 1.4 et selon diverses dispositions constructives. Compte tenu de ces quantités, le dépôt n'était pas soumis à la directive Seveso 1.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Il s'est produit le 13 mai 2000, un samedi après-midi vers 15 h 30. La chronologie qui suit a été établie à partir des divers témoignages et investigations. Le schéma ci-dessus permet de localiser les différentes constructions affectées ainsi que la position des pompiers lors des opérations de secours :

- ✚ Un peu avant 15 h, un feu se déclare dans l'atelier C 2 (utilisé pour travailler sur les artifices). Les pompiers sont appelés pour un feu classique.
- ✚ Les portes s'ouvrent vers l'extérieur sous l'effet de l'incendie,
- ✚ Le feu se propage via les fusées à des conteneurs situés en face, notamment au E 15

✚ A 15 h 08, la brigade de pompiers arrive, constate qu'il s'agit d'un dépôt pyrotechnique et demande du renfort. La lutte contre les incendies s'organise : en effet, plusieurs foyers existent déjà sur le site. Les secours prennent position comme indiqué sur le schéma ci-dessus.

✚ Des fusées ont jailli des différents locaux : par cet après-midi ensoleillé, beaucoup de gens, présents dans les rues du centre ville, se sont approchés. Les services de secours les éloignent afin de dégager les abords du site.



✚ La chaleur émise par le feu de ce début d'incendie provoque l'explosion d'un conteneur renfermant des charges explosives lourdes. C'est la première explosion forte. Les pompiers doivent se replier pour s'abriter.

✚ Les feux d'artifices contenus dans les box MAVO explosent à leur tour.

✚ La succession d'explosions et des ondes de chocs associées provoque la stockages : le bunker central est à son tour atteint. Il explose violemment, générant un panache énorme de fumée ainsi que des effets dévastateurs sur les alentours,

✚ Les pompiers n'ont plus de moyen pour lutter contre les incendies, tout dans le voisinage direct ayant été détruit par l'explosion (en particulier, les véhicules des secours).



Les conséquences :

Le bilan de la catastrophe est très lourd.

✚ 22 morts seront finalement dénombrés parmi lesquels figurent 4 pompiers, 3 disparus.

✚ Presque 1000 personnes ont subi des blessures diverses, 50 d'entre elles ont été plus gravement atteintes (hospitalisées au moins 5 jours)

✚ Dans un rayon de 250 m autour du site, les maisons et autres constructions sont réduites à néant



✚ Dans une zone de 750 m, les immeubles ont subi des dommages lourds. Après l'accident, il n'est plus possible de vivre dans cette zone. La municipalité d'Enschede décide d'évacuer et de démolir ce qui reste. Le quartier est provisoirement rayé de la carte.

✚ Au total, 500 maisons ou établissements détruits ou fortement endommagés sont comptabilisés,

✚ L'estimation des dommages matériels se monte à 1 milliard de florins soit 500 millions d'Euros.

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

🔗 Le jour de l'accident, l'incendie a démarré dans le local C 2. La cause initiale de cet incendie n'est pas connue. Elle peut avoir diverses origines : soit humaine comme un acte de malveillance ou une erreur de manipulation, soit technique par le biais d'un court-circuit ou d'une auto-inflammation. Du fait de la destruction des locaux concernés, l'enquête est difficile. Elle se poursuit durant plusieurs mois après l'accident.

🔗 La quantité d'explosifs entreposée dans ce local était de 900 kg. En théorie, la présence de feux d'artifice n'est pas autorisée dans ce type de zone si aucune opération de ré emballage n'est en cours. Le jour de l'accident, personne ne travaillait dans le dépôt. L'incendie une fois initié a atteint ces artifices qui ont provoqué les premières fumées et projeté les premières fusées.

🔗 Les fusées ont atteint d'autres parties du dépôt, en particulier le triangle formé par E 2 et E 15. Ce dernier conteneur, rajouté plus tard, n'est pas autorisé et forme, avec le E 2 et la clôture, une zone en triangle, très difficile d'accès. Un des foyers se situe dans cette zone, par ailleurs encombrée par divers matériels (remorque, ...). Leur présence alimente le feu qui s'est propagé aux conteneurs voisins. Les secours tentent de se positionner au plus près mais éprouvent des difficultés à atteindre avec leurs lances la zone en flammes (cf. schéma en page 1).

🔗 Le dépôt, historiquement construit pour 18 t d'artifices pour particuliers, représente au final 180 t d'artifices uniquement pour utilisation professionnelle (pour seulement 159 t autorisées puisque 2 conteneurs non autorisés avaient été ajoutés depuis 1999, dont le E 15). Au moment de l'accident, les quantités présentes sont les suivantes :

🔗 16 t d'explosif de classe 1.4 (1.4 : artifices pour particuliers, non explosifs mais très inflammables)

🔗 154 t de classe 1.3 (1.3 : artifices professionnels à fort dégagement de chaleur et très inflammables),

🔗 5 t de classe 1.2 (1.2 : artifices professionnels, très inflammables, explosifs comme une bombe avec possibilités de projections),

🔗 1,5 t de classe 1.1 (1.1 : artifices professionnels de la catégorie la plus lourde, explosif en masse avec formation d'onde de choc).

🔗 Les constructions et box ne présentaient pas des garanties suffisantes au regard du risque d'explosion. Même les dispositions constructives, pourtant relativement légères, du permis n'étaient pas respectées : distance entre les conteneurs d'au moins 1 m par exemple.

🔗 Les box MAVO et les conteneurs n'avaient pas passé de test particulier.

🔗 Les différentes constructions et les conteneurs n'étaient pas ou peu équipés de dispositifs de détection et d'extinction d'incendies. Les dispositifs d'alarme étaient également inexistant. Le réseau d'extinction automatique dans le bunker était mal conçu.

🔗 Un des murs de cellule centrale présentait un trou au travers duquel le feu s'est propagé.

LES SUITES DONNÉES

A la demande des pouvoirs publics, une commission d'enquête a été constituée, la commission Oosting, afin de mener une enquête à grande échelle sur les circonstances et les responsabilités engagées dans cet accident. L'enquête a porté sur la façon dont les différents exploitants ont travaillé mais a aussi analysé les mécanismes de fonctionnement des différentes autorités, qu'elles soient nationales ou locales, impliquées dans l'élaboration des textes ou le contrôle des artifices. Ainsi, les

responsabilités ont été recherchées dans les différents organismes. Le rapport en date du 28.02.2001 est très volumineux (2000 pages). Quelques-unes des conclusions ont été notées ci-dessous :

9 **Les exploitants successifs, responsables** de leur dépôt, font l'objet des observations suivantes :

✚ Ils ont commis diverses infractions graves en matière de gestion des matières pyrotechniques, d'équipement des différentes constructions, d'utilisation et d'implantation de structures légères, inadéquates.

✚ Pendant plusieurs années, certaines parties du dépôt n'étaient pas autorisées. De plus, les exploitants ont failli dans le cadre de leurs demandes en ne prenant pas suffisamment en compte les exigences de la réglementation dans leurs dossiers, présentés, tardivement d'ailleurs, aux autorités.

✚ Aucune évaluation des risques, rendue obligatoire par la législation du travail, n'avait été conduite.

✚ Ils ne pouvaient ignorer que les classifications des produits en provenance de la Chine sont généralement sous-estimées. Lors de précédentes inspections par les organismes officiels, ce constat avait d'ailleurs été fait.

✚ Une attitude passive de la part des exploitants est relevée : aucun recours à un spécialiste externe, un organisme interprofessionnel ou un syndicat de branche n'a été fait. Ils se sont limités au seul dialogue avec les pouvoirs publics, ce qui est insuffisant compte tenu de la responsabilité qui est la leur. La commission indique que cette attitude conduit à un transfert de cette responsabilité sur les pouvoirs publics, ce qui n'est pas acceptable. Il est indiqué, en outre, qu'un contrôle très limité de la part de l'administration ne justifie en aucune manière le viol des textes.

9 **Les pouvoirs publics nationaux** font l'objet d'observations de la part de la commission, notamment en terme d'organisation. Il est clair que, ce faisant, la commission recherche des pistes d'amélioration du système et non le blâme des autorités, qu'elles soient locales ou nationales. Les différents éléments mentionnés peuvent avoir contribué, à des degrés très divers, à ce que l'accident n'ait pas été empêché :

✚ Aucune leçon n'a été tirée de l'accident de Culemborg, intervenu en 1991. A cette occasion, le problème de la justesse de la classification telle que mentionnée sur les produits avait déjà été évoquée.

✚ L'organisation des services et la répartition des tâches entre eux conduit à un système compliqué : le RVI (organisme d'inspection des transports nationaux), le DMKL (bureau d'expertise environnemental "Direction des substances des Forces Armées Royales du département de la Défense"), le VROM (ministère du logement, de l'aménagement du territoire et de l'environnement), interviennent dans l'activité des feux d'artifices avec, pour chacun, un domaine ou un rôle différents. De plus, après une réorganisation, des services traditionnellement compétents ont été dissous dans les 10 dernières années (KCGS – Agence d'inspection des matières dangereuses) ou se sont désengagés (Inspection d'Hygiène Environnementale) ou ne disposent pas des effectifs suffisants (réductions drastiques dans certains services depuis les années 90).

✚ La réglementation est complexe et peu accessible du fait du cloisonnement des différents services concernés.

✚ Un manque de communication entre les différents services est détecté : ce fut en particulier le cas dans le cadre du traitement des suites de l'accident de Culemborg. Les informations détenues n'ont pas circulé entre les services et n'ont pas davantage été transmises aux municipalités, notamment à celle d'Enschede.

✚ Le dossier relatif à la réglementation des feux d'artifice professionnels a été traité avec lenteur : à titre d'exemple, une longue consultation du secteur a été faite sur la possibilité d'une démarche de certification de la profession. Au terme de plusieurs années de discussion, le processus a finalement été abandonné. Si la commission approuve cette décision, elle la considère comme tardive. Le VROM pilotait cette démarche. Un manque d'harmonisation est également détecté sur le sujet de la révision de la réglementation entre les différents ministères (VROM et département des transports).

✚ Une certaine ambiguïté existe apparemment dans le rôle du DMKL, à la fois conseiller technique des autorités et des exploitants.

✚ Les inspections effectuées par les agences fédérales apparaissent comme théoriques. Celles, récentes, de la police ont été essentiellement axées sur les consommateurs finaux des feux d'artifices.

🔗 **Pour ce qui concerne les pouvoirs publics locaux**, les remarques essentielles résident dans les constats qui suivent :

✚ Une absence de séparation entre les rôles de conseil, apparaissant dans le cadre de l'instruction des demandes, et de surveillance, induit par les missions de contrôle, est notée : le même fonctionnaire traite les 2 aspects au sein de la municipalité. Il faut rappeler que, dans l'organisation des Pays-Bas, c'est cette dernière qui réalise le contrôle de terrain par l'intermédiaire de ses services techniques et qui donne également les autorisations d'exploiter.

✚ Un "manque de persévérance" à faire appliquer la loi environnementale de la part des inspecteurs a abouti, selon la commission, à un abandon pur et simple dans l'application des textes : peu d'inspections ; pas de prise de sanction des inspecteurs même en ayant été informés des non-respects de la réglementation ; pas de rapport adressé à l'autorité (le maire) mais des relations informelles entre les inspecteurs et leur appui technique, le DMKL. La municipalité comptait sur ce dernier pour donner des avis. L'organisme n'a pas émis de position tranchée sur le sujet. Le déménagement de l'établissement était évoqué...

✚ Un manque de coordination entre le bureau environnemental, le bureau des permis de construire et la brigade d'incendie a conduit à divers dysfonctionnements : l'un d'entre eux est le non-respect du propre plan de zonage de la commune, réglementant en particulier les distances d'implantation des activités industrielles. Un autre est l'absence de consultation des brigades d'incendie dans l'attribution des permis accordés par le bureau "environnement". La commission reconnaît cependant que les brigades incendie disposent de très peu de moyens.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

La catastrophe a constitué un choc pour les pouvoirs publics, nationaux ou locaux. Comme indiqué plus haut, une commission d'enquête a rapidement été mandatée pour enquêter sur l'accident. Indépendamment et sans attendre la remise des conclusions, **différentes mesures** d'ordre général ont été engagées et sont listées ci-dessous :

✚ Le ministère de la justice a engagé une enquête judiciaire,

✚ En juin 2000, les pouvoirs publics ont décidé d'accélérer l'élaboration de la nouvelle réglementation sur les artifices. La réglementation, qui relevait de l'autorité de différents ministères, ne dépendra plus que du ministère de l'environnement. Par ailleurs, ce sont les provinces qui accorderont les permis d'exploiter des installations pyrotechniques, et non les municipalités, comme auparavant.

✚ Des propositions devraient être faites pour établir une nouvelle réglementation sur les situations à risque, une des causes motivant ce projet étant le manque d'information des autorités compétentes en matière d'aménagement du territoire. L'information du public sur ce type de situation à risque sera également développée.

✚ Un inventaire national des stockages d'artifices a été réalisé : à partir de ses résultats, il apparaît que 270 dépôts sont recensés. 50 d'entre eux ont été inspectés par le ministère de l'environnement de manière détaillée.

La commission d'enquête a établi un rapport, accompagné d'une série de recommandations qui ont été proposées aux pouvoirs publics néerlandais. Ces derniers les ont toutes approuvées.

Au plan technique, les mesures pratiques qui devraient être rapidement mises en oeuvre peuvent être résumées comme indiqué :

✚ Une distance de sécurité unique de 800 m est maintenant appliquée pour toutes les installations où se trouvent des artifices pour professionnels. Ceci aurait occasionné la fermeture ou le déplacement de plus de 50 % d'entre elles.

✚ Une distance de sécurité unique de 30 m a été retenue pour les installations où se trouvent des artifices destinés aux particuliers,

✚ La majorité des points de vente ont été obligés de fermer ou de ne plus vendre d'artifices.

Ceci ne préjuge en rien d'autres mesures qui pourront être prises à l'avenir sur ce sujet.



Incendie dans un entrepôt

Marly-la-Ville (95)

Le 1^{er} août 2000

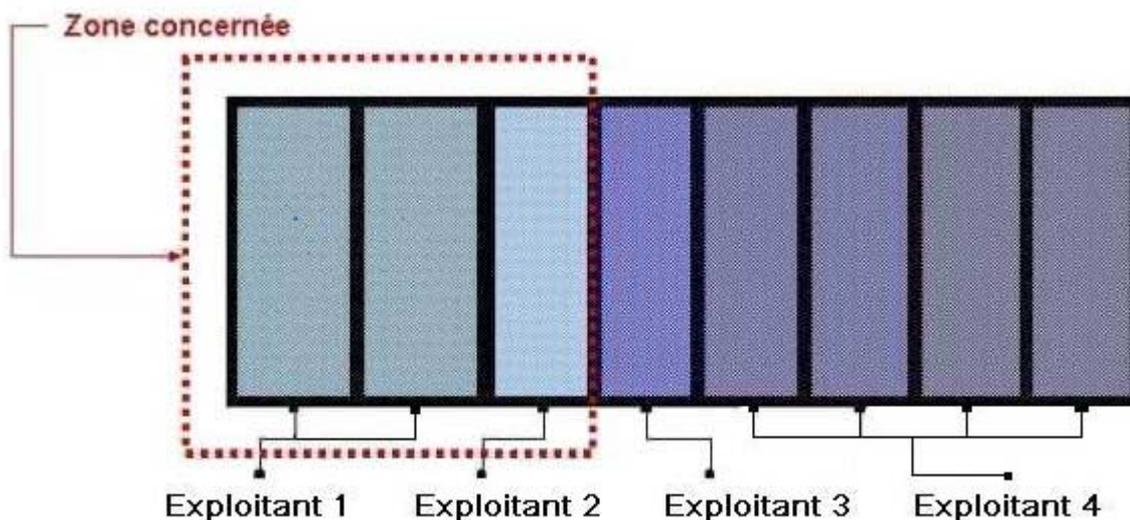
LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

Le bâtiment constituant l'entrepôt a une surface totale de 9600 m² et une hauteur de 10 m. Il est aménagé en 8 cellules de 1 200 m².

Son propriétaire le loue à différents locataires qui occupent une ou plusieurs cellules. Le jour de l'accident, 4 locataires occupaient les 8 cellules.

Cet entrepôt relève de la législation des installations classées pour le stockage de matières combustibles en quantité supérieure à 500 t dans un volume de bâtiment supérieure à 50 000 m³.



L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

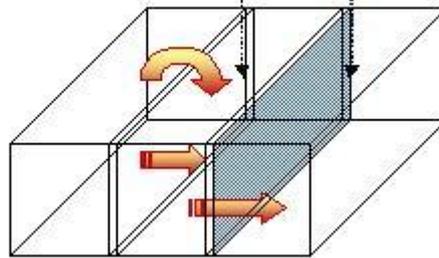
Le 1^{er} août 2000, un départ de feu se produit à 11 h 30 dans des balles d'ouate de cellulose stockées dans l'une des cellules qu'un des locataires utilise comme atelier de fabrication de papiers à usage sanitaire, de nappes et de serviettes.

Des employés interviennent avec des lances d'incendie du réseau interne (RIA). Le feu se propage en 20 min aux 2 cellules de l'exploitant par la toiture et par les ouvertures existantes dans les murs. L'effondrement partiel d'un mur de séparation en parpaings permet la propagation du feu à des produits agropharmaceutiques et des aliments pour animaux stockés par une société de logistique mitoyenne.

Les fumées incommodent 37 pompiers (7 hospitalisés en observation). Les eaux d'extinction (1 500 m³) chargées en produits phytosanitaires, détergents, savons, recueillies dans un bassin d'orage non étanche, menacent de polluer des captages d'eau potable. Des mesures de réquisition sont prises pour assurer rapidement leur pompage et leur stockage avant traitement.

2 cellules :
2400 m²
24000 m³

1 cellule :
1200 m²
12000 m³



Le feu est maîtrisé 2 heures environ après le début de l'incendie. Une partie du bâtiment est préservé grâce aux moyens déployés par les services d'incendie et de secours.

Les conséquences :

Environ 1500 m³ d'eaux d'incendie collectés dans un bassin d'orage non étanche en aval du site mettent en péril la nappe phréatique et des captages d'eau potable de Marly-La-Ville. Les terres du bassin peuvent être présumées polluées et le réseau d'eau pluviale est souillé. Les produits initialement stockés et détériorés par l'incendie subsistent dans les cellules.

Les difficultés d'élimination des eaux polluées constituent la conséquence la plus importante de cet incendie. Outre les coûts élevés des opérations et les procédures juridiques et administratives engagées, le traitement de ces eaux s'étalera sur 11 mois.

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

L'incendie se déclare lors de travaux effectués au chalumeau sur le toit du bâtiment endommagé par la forte tempête au début de l'hiver 1999.

La visite réalisée par l'Inspecteur des Installations Classées sur le site après l'incendie montre que de nombreux produits chimiques sensibles étaient stockés dans les cellules touchées par l'incendie. Ceci a pu constituer un facteur aggravant. Les produits stockés sont cités ci-dessous :

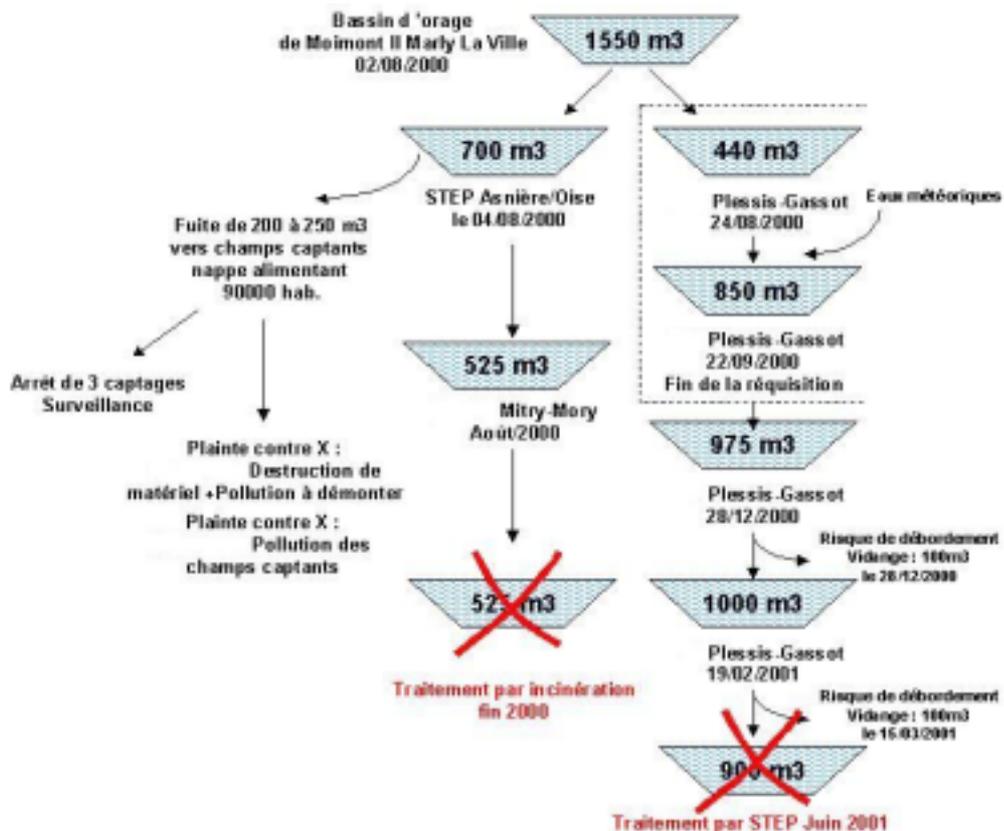
- 🚒 Bases fortes, savons, encres.... dans une des cellules de la société où l'incendie a commencé,
- 🚒 Produits phytosanitaires, désherbants, fongicides, trioxyde d'arsenic... dans la cellule de l'entreprise de transport mitoyenne. La quantité de trioxyde d'arsenic présente sur le site (105 kg > 100 kg, seuil de classement Seveso) relève de l'application de la directive SEVESO.

LES SUITES DONNÉES

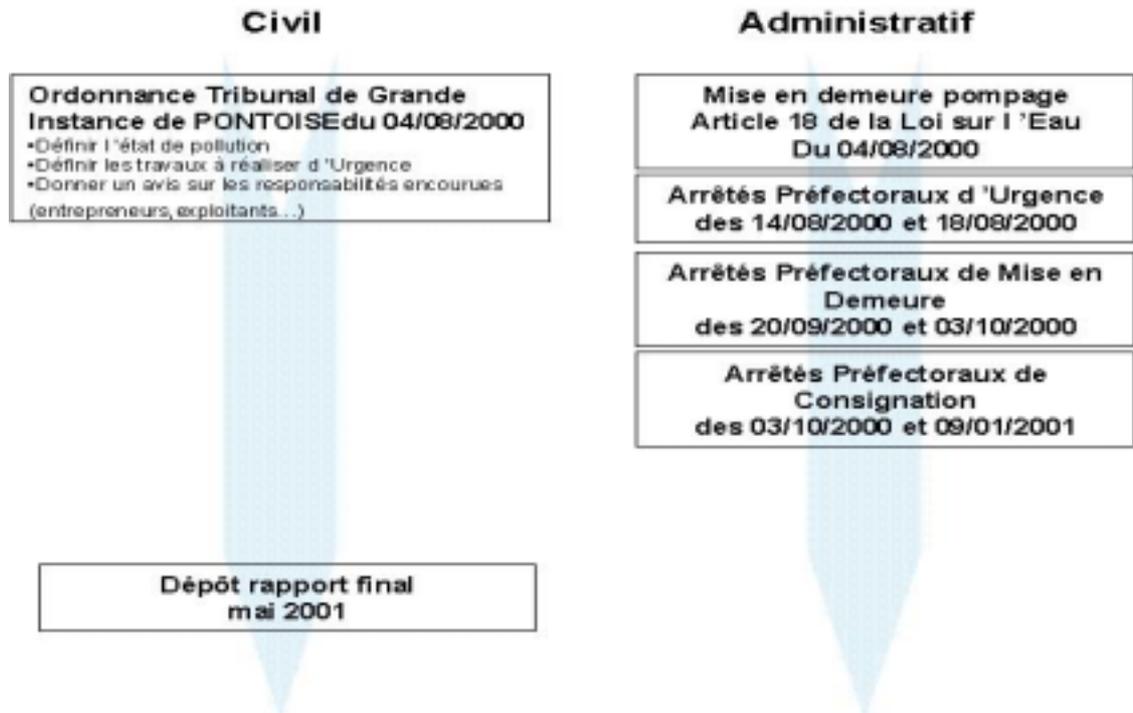
Les mesures d'urgence ont pour premier objectif la sauvegarde de la nappe phréatique.

En résumé, le 4 août 2000, le Préfet du Val d'Oise met en demeure les exploitants responsables des produits en cause d'effectuer le pompage des eaux d'extinction recueillies dans le bassin d'orage de Marly-La-Ville sous 24 heures au titre de l'article 18 de la loi sur l'Eau. Devant le refus des 2 exploitants, le Préfet prend à partir du 5 août 2000 des mesures de réquisition au titre des lois des 22 juillet 1987 et 11 juillet 1938 pour ce qui concerne :

- 🚒 Les moyens de pompage et transport d'une entreprise spécialisée,
- 🚒 Les moyens de stockage des eaux d'incendie avant élimination constitués par le bassin de lixiviation de la station d'épuration d'Asnière-sur-Oise (800 m³) et le bassin d'aération d'un centre d'enfouissement technique de classe 2 (700 m³),
- 🚒 Le suivi de la nappe phréatique par la mise en place de 2 piézomètres de contrôle en aval du site de captage des eaux potables de Bellefontaine



Une suite de procédures de recours auprès des tribunaux et de décisions administratives compliquent et ralentissent la gestion technique du problème de pollution :



LES ENSEIGNEMENTS TIRES

L'extension rapide du sinistre à une cellule occupée par un tiers montre que les dispositions constructives imposées et mises en place sur le site d'un entrepôt doivent être adaptées et vérifiées.

La présence d'une quantité de dérivés d'arsenic équivalente à une classification SEVESO conduit à la vigilance sur les matières stockées et leur potentiel de risque dans les bâtiments réservés aux stockages variés d'une société de transport.

La pollution des eaux d'incendie étant susceptible de mettre en péril la nappe phréatique justifie la réalisation de bassins étanches par chaque exploitant pour leur rétention.

Dans la configuration d'installation imbriquées exploitées par différents exploitants, situation susceptible de résulter de division de plate-forme ou d'ajout d'installation, il importe de vérifier que toutes les questions techniques et organisationnelles de prévention des pollutions et des risques soient réglées par des mesures appropriées dont le responsable de l'exécution est clairement identifié.

Dans le cas présent, les difficultés sont apparues en particulier :

- à partir des refus des exploitants de satisfaire aux prescriptions des arrêtés préfectoraux successivement pris après l'accident : arrêté préfectoral d'urgence (Code de l'Environnement, article L512-7) et mise en demeure (article L514-1),
- par les délais ajoutés dus aux recours gracieux par la voie administrative, puis contentieux par la voie judiciaire.

La réquisition d'entreprises prestataires de services a permis l'exécution des travaux nécessaires. Le règlement financier définitif des opérations sera assuré par le ou les responsables de l'accident et de ses conséquences, leurs atermoiements n'a fait qu'accroître le coût global des opérations nécessaires.

Incendie sur un stockage de gomm caoutchouc.

Clermont-Ferrand (63).

Le 20 janvier 2000

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

L'usine est soumise à autorisation au titre des installations classées, principalement pour ses installations de combustion. Le bâtiment sinistré, dit O24, datait de 1958. Il était classé, au bénéfice de l'antériorité, pour le stockage de matières caoutchouteuses (récépissé de déclaration du 18 mai 1987). Il a servi d'atelier de fabrication des pneumatiques pour le génie civil jusqu'au début des années 90.



Photo DRIRE Auvergne

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Le 20 janvier 2000 à 16 h 40, la fumée d'un début d'incendie, localisé dans le sous-sol du bâtiment, est détectée par un agent d'une entreprise extérieure effectuant des travaux au rez-de-chaussée.

Une première attaque du feu organisée à partir de 16 h 55 par les pompiers de la société se révèle inopérante et les pompiers de la ville appelés arrivent à 17 h 41.

Le foyer difficile à approcher prend rapidement de l'ampleur et le sinistre s'étend en quelques heures à la majorité du bâtiment. Il faudra deux jours jusqu'au samedi 22 janvier milieu de journée pour que l'incendie soit totalement maîtrisé par les services de secours.

Selon toute vraisemblance et sous réserve des conclusions de l'enquête judiciaire ouverte, le feu paraît avoir été amorcé accidentellement par les travaux de découpage à chaud confiés à l'entreprise extérieure.

Un incendie important sur un site industriel quel qu'il soit présente a priori plusieurs risques :

- ✚ L'extension du sinistre, des explosions ou des déflagrations, liées à l'inflammation de divers produits stockés avec les conséquences physiques associées (importants flux thermiques, sources de brûlures, ondes de compression),
- ✚ L'émission dans l'air de composés toxiques produits ou libérés lors de l'incendie,
- ✚ La pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction lorsque celles-ci ne peuvent pas être contenues.

Bien que, lors de l'incendie et dans les semaines suivantes, l'attention médiatique se soit surtout portée sur le panache de fumée observé lors de la lutte contre l'incendie, l'intervention des pouvoirs publics et de la DRIRE a naturellement pris en compte ces trois types de risques, dès le début de celui-ci.

Il faut cependant noter que l'établissement ne présente aucun facteur donnant à un de ces risques une importance majeure (absence de stock important de produits toxiques, de produits facilement inflammables ou explosibles, etc.).

Chronologie

- le 20.01. 2000 :

16 h 50 : l'alarme thermique de la zone 51 du bâtiment se déclenche, un dégagement important de fumée est confirmé (16 h 57) par les pompiers de la société

17 h 35 le renfort des pompiers de la ville (COMAC) est demandé pour feu de gomme caoutchouc, ils arrivent à 17 h 41,

18 h 12 la pulvérisation type arrosage « déluge » du sous-sol est partiellement mise en œuvre (protection d'environ 1/3 de la surface des sous-sol). Pour l'autre partie les vannes sont inaccessibles. Les tentatives pour les atteindre se solderont par 5 pompiers blessés dont 2 sérieusement lors d'explosions à 18 h et 19 h 30.

A partir de ce moment, ce sont les pompiers de la COMAC qui ont pris en charge les opérations :

- la surface concernée par le sinistre est de 3 000 m² environ, 1 300 à 1 400 t de gomme sont en feu, 1 100 t de gomme environ sont protégées par l'arrosage,

- un épais panache de fumées noires s'élève en altitude, avec une bonne dispersion.

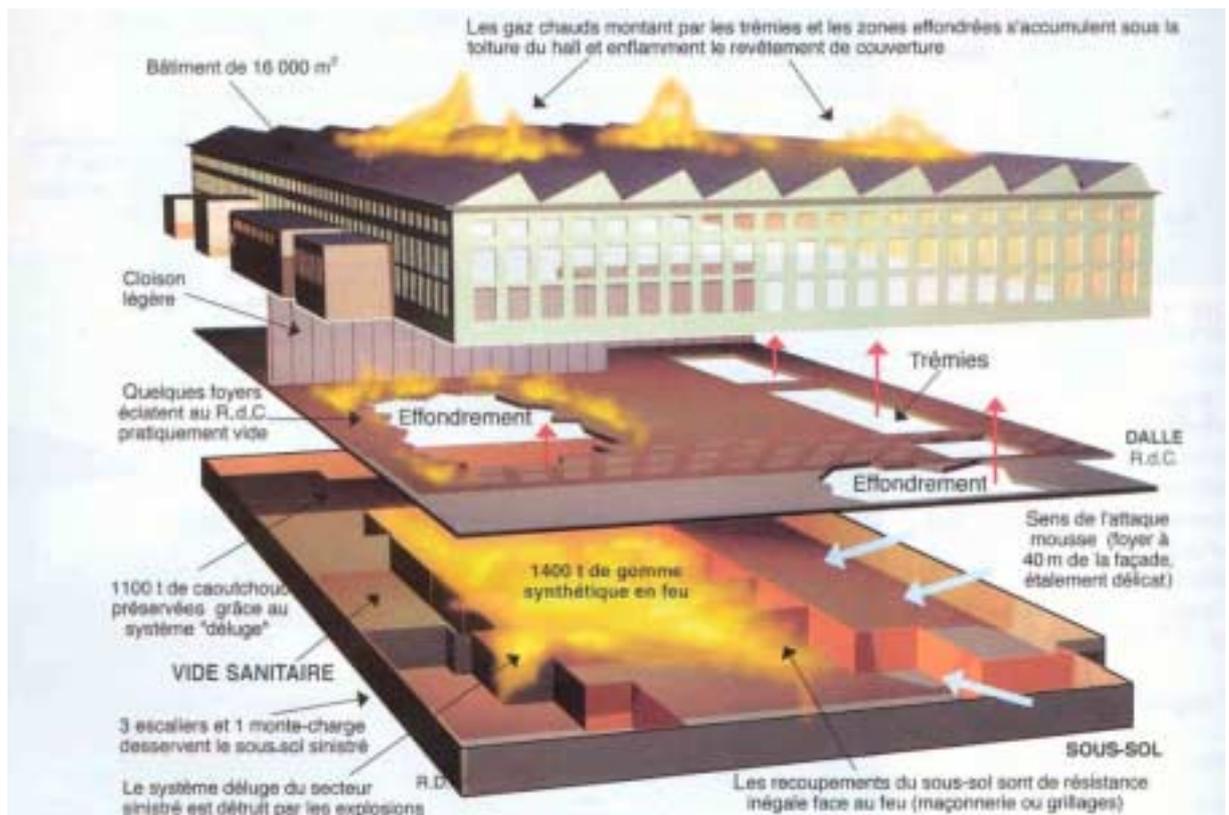
21 h 15 le Directeur de la DRIRE arrive sur les lieux avec l'inspecteur des installations classées.

21 h 30 des renforts en pompiers sont demandés aux départements limitrophes. Au total près de 500 pompiers seront engagés avec un maximum de 130 simultanément.

La combustion de gomme se poursuit jusqu'au vendredi 21 janvier au soir, son intensité est notablement réduite vers 19 h.

- 22.01.2000 vers midi : Le feu est considéré éteint.

Dessin de René Dosne



Conséquences humaines et matérielles :

9 personnes ont été blessées : 6 chez les pompiers du site, 3 chez les pompiers extérieurs (dont une fracture lors du retrait du matériel après l'extinction du feu).

Le sinistre a été circonscrit au bâtiment O 24, l'action des pompiers ayant immédiatement et avec succès, cherché à prévenir toute extension aux bâtiments proches (laboratoire, stockages d'huiles et de solvants, transformateur électrique notamment).



Photo DRIRE Auvergne



Photo DRIRE Auvergne

Les dégâts matériels sont très importants. Le bâtiment sinistré est en grande partie à raser. 1415 t de gomme ont été affectées par l'incendie. La seule machine importante dans le bâtiment, une doseuse pondérale automatique (MAC BU), séparée du feu par un mur, a été protégée par les pompiers et n'a pas été touchée ainsi que l'essentiel des produits chimiques.

Les conséquences économiques sont relativement limitées. Seuls des stocks « tampon » de matières premières et une grande partie du bâtiment O24 ont été détruits. Aucune installation essentielle n'a été affectée. Le chômage technique n'a pas été envisagé et la machine MAC BU a été rapidement remise en service.

Impact sur l'environnement : pollution de l'air

Dès l'origine du sinistre, la nature des matières entrant dans la combustion permettait d'affirmer qu'il y aurait vraisemblablement peu de risques toxiques a priori mais qu'en revanche l'importance du feu et la combustion incomplète engendraient un panache spectaculaire, riche en particules imbrûlées (suies).

Les pompiers ont fait quelques mesures élémentaires sur la qualité de l'air, à proximité immédiate du feu, sans mettre en évidence de composés toxiques.

Le réseau ATMO Auvergne n'a pas détecté d'élévation spectaculaire des polluants suivis. La qualité de l'air est restée bonne sur l'agglomération. En revanche, de nombreuses demandes d'information ont afflué. Des mesures en temps réel communiquées dès le 21 janvier 2000, la mise en place du laboratoire mobile du réseau dans l'axe du panache et des mesures complémentaires, par un organisme agréé, des retombées de poussières et particules, prolongées pendant les semaines suivantes, ont confirmé qu'au plus fort du pic de pollution, les concentrations en poussières dans l'air

ambiant, en dehors du panache, sont restées très inférieures à la recommandation O.M.S. en moyenne journalière.

L'ensemble des mesures recueillies par la suite confirmera que le panache a occasionné quelques augmentations modérées et temporaires des taux de poussières et de dioxyde de soufre. Les retombées de particules sont restées très localisées. Ces augmentations restent en deçà des taux atteints lors de circonstances météorologiques défavorables à la dispersion des polluants urbains - inversion thermique, période anticyclonique...

Impact sur l'environnement : pollution de l'eau

Aucun impact fort n'a été mesuré pendant ou après l'incendie (mortalité de poissons, de végétaux, etc.). Par la suite, des travaux importants d'analyse et d'évaluation des effets non visibles ont été engagés. Les résultats figurent en détail dans le paragraphe « suites données ».

Des analyses longues et complexes sont également menées sur les sédiments.

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

La cause probable de cet incendie est un départ de feu suite à une ignition et une combustion lente avec pyrolyse de la gomme présente en sous-sol.

Photo DRIRE Auvergne

Une entreprise extérieure, munie d'un permis de feu, effectuait des opérations d'entretien, de pose-dépose d'éléments métalliques, avec soudure et découpe au chalumeau. L'hypothèse serait qu'une escarbille de métal en fusion aurait initié une combustion lente de la gomme présente en palettes pendant une durée indéterminée avant le début de l'incendie.



Les conditions de dispersion favorables, l'absence de vent fort ont facilité l'intervention des pompiers et permis la protection efficace des bâtiments à proximité immédiate de celui en feu. En effet un important atelier de montage et des laboratoires de recherche avait une grande importance pour l'activité du site et pour l'entreprise.

Les responsables de l'entreprise, les pompiers et les autorités ont eu très rapidement une vision claire de la situation :

🚒 Un sinistre important et spectaculaire mais sans danger majeur, ni conséquence économique grave si l'on pouvait contenir son extension,

🚒 Un sinistre très difficile à éteindre avant combustion quasi complète.



Photo DRIRE Auvergne

En revanche, connaissant la difficulté d'éteindre un feu de gomme généralisé, il apparaît a posteriori que l'incendie aurait pu être vraisemblablement beaucoup mieux contenu puis vaincu si les moyens d'intervention, qui étaient limités, avaient été plus rapides.

Le temps entre le début de l'incendie et la décision de noyer sous l'eau (« déluge ») le stockage apparaît long (1h20). L'absence de dispositif automatisé a montré qu'il n'était pas possible de manœuvrer manuellement les dispositifs prévus parce qu'inaccessibles, à proximité immédiate des flammes et non à l'extérieur. Partout où les vannes d'arrosage ont pu être activées rapidement, les stocks ont été protégés et l'incendie empêché.

La lutte contre l'incendie a nécessité la mobilisation d'importants stocks d'émulseurs au delà de la région Auvergne (environ 100 000 litres dont 80 000 ont été utilisés). L'analyse des consommations d'eau montre qu'environ 90 000 m³ ont été utilisés pour éteindre l'incendie, dont 1/3 dans les installations d'arrosage de protection.

L'incapacité à contenir les eaux d'extinction, si elle semble aujourd'hui ne pas avoir eu de conséquence, fait l'objet d'une réflexion poussée pour y remédier, étendue à l'ensemble des sites similaires.

LES SUITES DONNÉES

Aucune faute ou négligence volontaire n'ayant été retenue contre l'exploitant des installations, il n'y a pas eu application de sanction administrative ou pénale à son encontre.

A la lumière des résultats de l'enquête technique en cours sur le sinistre, des mesures correctives ont été prescrites. D'une façon générale, une évaluation des risques puis des mesures de prévention ont été engagées (mise à jour des études des dangers, prise en compte des effets dominos, tierces expertises éventuellement ...).

Le risque de pollution des eaux et du milieu naturel par le vecteur aquatique a fait l'objet d'une **évaluation approfondie** : dès son arrivée sur les lieux de l'incendie, le 20 janvier, l'inspection des installations classées s'est inquiétée de la rétention des eaux d'extinction. Compte tenu de la faible capacité disponible (1 000 m³) et de la possibilité d'extension du sinistre à un laboratoire d'essais contenant des produits toxiques, cette capacité a été mise en réserve et, finalement, n'a pas été utilisée.

En effet, lors de l'incendie peu de risques avaient été identifiés. Les responsables de la société avaient annoncé un stock de 1 300 t de gommes synthétiques (en fait 2 530,6 t, même si seules 1 415 t ont été affectées par l'incendie) et la présence de quelques tonnes de produits chimiques près d'une

machine protégée par un mur et par un arrosage du bâtiment sinistré. A priori aucun problème majeur de pollution des eaux d'extinction n'était donc à redouter.

L'inspection a pu vérifier, le 25 janvier 2000, que les produits près de la machine protégée n'avaient effectivement pas été atteints par l'incendie ou par les eaux d'extinction. En revanche, selon les indications de l'exploitant, "quelques big-bags" (quelques tonnes de produits conditionnés en vrac dans de grands sacs d'environ 1 ou 2 m³) qui se trouvaient dans la partie du bâtiment ravagée par le feu n'étaient plus récupérables.

Cependant, le 4 février 2000, l'inspection des installations classées a reçu des compléments d'informations concernant la présence de quantités revues à la hausse de composés chimiques dans la partie touchée par l'incendie :

- ✚ Environ 60 t d'un composé de vulcanisation, le Vulkanox,
- ✚ Environ 900 kg d'hydroxyde de cobalt,
- ✚ Environ 5, 75 t de colophane,

Compte tenu des risques potentiels de pollution par certains de ces composés, cette importante question a fait rapidement l'objet de **travaux importants d'analyse et d'évaluation d'impact**, sous l'impulsion des principaux responsables publics et privés.

L'attention de l'inspection s'est rapidement portée sur le Vulkanox, compte tenu des quantités et de la nature des produits manquants. En effet :

- ✚ 600 des 900 kg d'hydroxyde de cobalt ont été retrouvés dans les déblais et résidus de l'incendie,
- ✚ La colophane (résine de pin purifiée) a vraisemblablement brûlé lors de l'incendie, vu sa grande inflammabilité et son insolubilité dans l'eau,

Le Vulkanox a pu être détruit par le feu, entraîné par les eaux d'extinction ou, pour partie, rester dans les décombres au sous-sol du bâtiment difficile d'accès. Il était donc important d'établir un bilan aussi précis que possible des quantités retrouvées dans les décombres et dans le milieu naturel et de connaître l'impact de ce produit et son devenir dans l'environnement.

Le Vulkanox est composé de N-(1,3-diméthylbutyl)-N'-phényl-p-phénylènediamine (6PPD) doté de propriétés anti-oxydantes. Bien qu'il soit identifié comme « très toxique pour les organismes aquatiques et pouvant entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement » selon la fiche de sécurité du fournisseur, il est très peu soluble dans l'eau et peu biodégradable, alors qu'il serait très sensible à l'oxydation photochimique.

L'évaluation de la pollution potentielle et de ses effets éventuels :

Dès le début de l'incendie, au soir du 20 janvier, l'exploitant a procédé à des **prélèvements à intervalles réguliers** des eaux d'extinction dans le canal de sortie de l'usine, et les ont fait analyser par leur laboratoire interne mais aussi par le laboratoire régional des Ponts et Chaussées (LRPC).

Les analyses portaient sur des paramètres couramment évalués (DCO, MES). Les résultats ne semblaient pas présenter un niveau de dangerosité particulière compte tenu du contexte (MES maximales de 983 mg/l et DCO maximale de 739 mg/l). Quelques prélèvements et analyses ont été entrepris parallèlement par un laboratoire extérieur sans que la société en soit informée.

Le 25 janvier 2000, dès que le problème lié à la présence de "quelques" big-bags de Vulkanox est apparu, l'inspection a immédiatement demandé des analyses complémentaires concernant ce

composé dans les échantillons prélevés par l'exploitant, dont certaines devaient être faites par un ou des laboratoires extérieurs (sous la coordination du LRPC de Clermont-Ferrand).

Lorsque les quantités disparues ont été mieux cernées, l'inspection des installations classées a demandé officiellement à l'exploitant, par télécopie du 14 février confirmée par courrier circonstancié du 23 février, de procéder à des **prélèvements d'eaux et de sédiments**, dans les cours d'eaux en aval du site sinistré, en vue de détecter et d'évaluer une éventuelle pollution consécutive à l'entraînement par les eaux d'extinction des composés toxiques :

📍 2 prélèvements de sédiments sont effectués le 21 février dans le Bedat et dans la Morge en présence de l'inspection des installations classées. Parallèlement, des prélèvements sont demandés le 26 février par télécopie de l'inspection pour mesurer l'impact biologique de la pollution éventuelle sur les cours d'eau ayant reçu les eaux d'extinction de l'incendie :Tiretaine, Bedat et Morge (cours d'eau de qualité biologique médiocre),

📍 3 sont réalisés en présence de l'inspection le 29 février et consistent à prélever puis déterminer le nombre des oligochètes (petits vers vivant dans les sédiments) dont la répartition taxonomique d'une population donnée est un critère d'appréciation et de caractérisation de la pollution locale.

Des résultats de ces mesures reçues le 7 mars et des données du dossier sur l'incendie remis à l'inspection par l'exploitant le 8 mars, il ressort qu'une pollution d'origine chimique est détectable, sans qu'elle puisse être reliée à l'incendie avec certitude.

La quantité de Vulkanox présente lors de l'incendie est par ailleurs évaluée précisément à 59 t dans ce dernier dossier. Une réunion le 13 mars entre l'inspection et l'industriel porte sur les suites à donner aux investigations en cours.

Le 17 mars, les travaux et analyses à effectuer sont présentés de façon détaillée à 2 membres du comité exécutif du groupe, par le Préfet de région, assisté du directeur de la DRIRE.

Ces éléments sont repris et confirmés dans la lettre du 10 avril 2000 du directeur de la DRIRE à la société, fixant le cadre des **investigations et recherches complémentaires à mener** ou à fournir :

- 📍 Bilans matières précis pour les différents composés et métaux,
- 📍 Prélèvements et analyses complémentaires,
- 📍 Mesures de conservation à prendre sur le site de l'incendie,
- 📍 Etudes théoriques et expérimentales sur la dégradation du Vulkanox dans l'environnement et sur la toxicité éventuelle des composés de dégradation.

Les 6 et 7 avril 2000, une trentaine de prélèvements simultanés d'eau et de sédiments fins est réalisée sur 25 km de cours d'eau en aval de l'usine, en présence de l'exploitant, de l'inspection des installations classées et d'un représentant du laboratoire municipal Louise Blanquet de Clermont Ferrand.

Le programme analytique retenu, dont la coordination est confiée au LRPC, a pour but d'observer la distribution géographique de la pollution éventuelle par le Vulkanox mais aussi d'éventuels produits de dégradation, en provenance de ce composé, de la combustion des élastomères ou d'autres produits présents lors de l'incendie.

Les premiers résultats, communiqués officiellement le 8 juin à l'inspection, montrent une présence confirmée non négligeable de Vulkanox dans les sédiments du Bedat et de la Morge.

Le 15 juin, l'inspection reçoit un dossier de l'exploitant précisant la quantité et le devenir du Vulkanox, suite au sinistre : au plus 45,5 t de ce composé ont pu être entraînées dans les eaux d'extinction.

La **synthèse officielle du Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées** sur le programme d'analyses est produite le 22 juin 2000. Ses conclusions sont les suivantes :

- 🌀 Il y a bien eu départ appréciable de matières premières contenant de la 6PPD dans le milieu naturel, suite à l'entraînement de celui-ci par les eaux d'extinction,
- 🌀 D'autres polluants (métaux principalement plomb et zinc) sont détectables,
- 🌀 Une dégradation de l'indice biotique en aval du sinistre est mesurable, dont l'origine reste à déterminer (Vulkanox et/ou métaux, ou autre cause indépendante du sinistre).

L'inspection des installations classées, sous couvert du Préfet du département, demande ou confirme le 23 juin des investigations complémentaires et immédiates à l'exploitant :

- 🌀 Evaluation de l'étendue de la pollution par une nouvelle campagne de prélèvements et d'indices biologiques,
- 🌀 Etude théorique et expérimentale de la biodégradabilité du Vulkanox dans l'environnement (voies de dégradation, toxicité et solubilité des produits obtenus), avec constitution d'un collège d'experts,
- 🌀 Recherche d'éventuels effets toxiques observables,
- 🌀 Propositions pour remédier à la pollution (opérations de dépollution qui pourraient s'avérer nécessaires).

Le collège d'experts, choisis en accord avec l'inspection des installations classées, a tenu sa première réunion dès le 6 juillet 2000.

Conclusions des investigations :

Grâce au travail des experts et à l'ensemble des données disponibles, les conclusions suivantes peuvent être tirées :

Métaux :

Bien que pouvant être considérée comme peu importante, la pollution par des métaux a fait l'objet d'une évaluation précise :

- 🌀 Le plomb dans l'eau provient vraisemblablement d'anciennes chambres de radiographies utilisées notamment pour le contrôle des pneus de génie civil sur le site du bâtiment détruit. L'exploitant a indiqué que ces installations ne contenaient pas de sources radioactives. Il convient de remarquer que le risque d'une pollution par le plomb n'avait, semble-t-il, été envisagée par personne lors de l'incendie, il a été révélé par les analyses approfondies.
- 🌀 Le zinc pourrait provenir de la toiture dont une partie était recouverte de ce matériau.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques ou HAP :

Des analyses des eaux d'extinction faites par un laboratoire extérieur ont révélé des traces mesurables de certains hydrocarbures aromatiques polycycliques sans que celles-ci ne présentent cependant un risque pour la qualité des eaux.

La présence de ces composés était surprenante car ils n'étaient pas présents dans les gommages ou dans le Vulkanox, et leurs conditions de synthèse ne correspondent pas à celles ayant régnées lors de

l'incendie. La recherche de ces composés a d'ailleurs été faite à l'origine dans un but scientifique et de vérification.

Une origine vraisemblable est celle d'une couche de goudron présente dans la couverture du bâtiment détruit.

Vulkanox :

Les teneurs en Vulkanox des sédiments montrent la présence en juillet de ce produit sur tous les cours d'eau concernés jusqu'à l'Allier, mais à des teneurs plus faibles que lors de la première campagne d'avril 2000, sauf dans une zone de 8 km environ, au confluent du Bedat et de la Morge.

La comparaison des mesures faites en avril et en juillet montre une diminution de la pollution accompagnée peut être d'un déplacement de celle-ci suite aux violents orages survenus depuis le printemps. Les calculs fait en avril et en juillet indiquaient la présence de quantités respectivement de l'ordre de 2 t et 0.5 t. La différence serait a priori parfaitement explicable par une dissolution de la 6PPD par l'eau circulante.

Même en tenant compte des incertitudes importantes, inhérentes aux calculs et à l'échantillonnage, la quantité présente dans les sédiments, évaluée à environ 0,5 à 1 t, est très éloignée des 45,5 t disparues lors de l'incendie. Les concentrations maximales sont de l'ordre de 200 à 400 mg/kg de sédiment sec. La solubilité aqueuse a été réévaluée à la baisse, de 1 à 0,2 mg/l à 20°C. Compte tenu de la température de l'eau, celle-ci n'aurait pas pu évacuer depuis six mois une quantité de Vulkanox supérieure à 2,5 t.

L'absence dans les sédiments de "pastilles" de Vulkanox, le stockage des 59 t de ce composé à proximité immédiate d'une des deux cheminées de l'incendie (zone où la dalle de béton du bâtiment s'est effondrée suite au feu) et la faible teneur, semble-t-il, en 6 PPD des sédiments et boues subsistant dans le sous-sol du bâtiment sinistré en dehors de certaines zones bien identifiées, rendent plausible le fait qu'une quantité importante a été vaporisée ou brûlée.

Cette dernière hypothèse est renforcée par plusieurs arguments annoncés par l'exploitant :

 Des éléments métalliques épais en acier ont été tordus sous l'action de la température près des "cheminées" de l'incendie confirmant l'existence de températures de l'ordre de 800 à 1 000°C,

 Un rideau de fermeture en PVC et polyester (raidisseur) a disparu, or le polyester commence à se détruire à partir de 280°C et les stocks de 6PPD, colophane et hydroxyde de cobalt étaient entre ce rideau et la première cheminée de l'incendie,

🔗 Une plaque de 6 PPD fondue puis solidifiée a été retrouvée sur 150 m² environ confirmant qu'une partie de ce produit avait été liquéfiée par la chaleur (la température de fusion sous pression atmosphérique est d'environ 50°C),

🔗 Aucune trace des enveloppes (big-bags) des produits n'a été retrouvée à l'exception de quelques morceaux de palette alors que ces emballages sont détruits vers 250-300°C,

🔗 Une étude en laboratoire consistant à mettre de la 6PPD sous un flux d'air chaud à température croissante montre que le produit commence à disparaître vers 220-230°C, la disparition (évaporation ou décomposition) s'accélérait brutalement vers 290°-300°C pour être totale après 350°C.

Photo DRIRE Auvergne



Les indices biotiques mesurés en février et surtout en juin, en 10 points des cours d'eau dont 6 dans la zone polluée, montrent que le milieu récepteur a été le siège d'une agression toxique, mais que celle-ci n'a pas été létale (présences d'oligochètes - vers de vase - dans tous les prélèvements). La comparaison des analyses effectuées en février et juillet suggère une certaine amélioration du milieu. Sur l'Allier, après la confluence avec la Morge, l'impact d'un effet toxique marqué sur le milieu est inexistant.

Il n'y a donc pas eu d'effet délétère majeur décelé sur le milieu naturel, ce qui semble confirmé par l'absence de mortalité des populations de poissons. Ce point a été évoqué au cours des travaux avec la direction départementale de l'agriculture et de la forêt puis avec les services du conseil supérieur de la pêche associés aux dernières campagnes de prélèvements dans le milieu.

Les analyses effectuées sous le contrôle de la direction départementale des affaires sanitaires et sociales n'ont pas montré de dégradation de la qualité des eaux prélevées dans l'Allier ou dans sa nappe, après la confluence de la Morge.

Les éléments bibliographiques disponibles, chimiques et toxicologiques notamment, soulignent la forte photo oxydabilité de la 6 PPD en milieu aqueux et relativisent sa toxicité. Il y a donc lieu de penser que ce composé sera lentement dégradé de façon naturelle.

Le collège d'experts continue de se réunir (réunion du 27/04/2001) pour achever d'étudier les résultats des analyses et expérimentations, notamment à la lumière des données théoriques. En particulier, des études expérimentales ont été demandées au CEMAGREF, en microcosmes (aquariums convenablement appareillés et reproduisant un milieu aquatique modèle).

Naturellement, une nouvelle campagne de mesures sera réalisée dans les sédiments des cours d'eau contaminés en 2001 et si nécessaire au-delà pour vérifier la disparition de la pollution par la 6PPD. La société produira un rapport écrit rassemblant l'ensemble des informations et des analyses, lequel sera soumis au collège des experts et validé par l'inspection des installations classées.

La société a pris des contacts avec des sociétés spécialisées pour engager rapidement, si nécessaire, des opérations de dépollution.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Une attention doit être portée aux produits dangereux (répartition, stockage et traçabilité), aux capacités de réactions rapides et automatisées en cas de sinistre, à la mise en place de réserves d'émulseur, à l'aménagement de bassins de rétention suffisamment dimensionnés pour les eaux d'extinction en cas d'incendie.

Une attention particulière a été portée à l'état des canalisations enterrées : elles étaient susceptibles d'avoir été endommagées par les mouvements de sol (dilatation de dalles consécutifs aux effets thermiques de l'incendie).



Photo DRIRE Auvergne

Un rapport initial de synthèse, complété régulièrement par la suite, a été présenté à l'inspection des installations classées par les représentants de l'entreprise dès début mars 2000, conformément à l'article 38 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977, ce qui a permis à l'inspection de tenir informé les membres du conseil départemental d'hygiène du Puy-de-Dôme par rapports des 13 mars et 6 septembre 2000.

Emballement thermique d'un réacteur de copolymérisation styrène/acrylonitrile

Le 22 juillet 2000

Fuite sur un réacteur de polymérisation de butadiène

Le 15 mai 2000

Villers St Sépulcre (60)

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

Le site de Villers St Sépulcre emploie 270 personnes et est spécialisé dans la fabrication des matières plastiques suivantes :

 Les S.A.N obtenus par polymérisation du Styrène et de l'Acrylonitrile. Ces derniers sont des intermédiaires pour la fabrication des A.B.S et d'autres matières plastiques.

 Les A.B.S obtenus par polymérisation de l'Acrylonitrile, du Butadiène et du Styrène.

Trois types d'opérations sont effectuées sur le site : la polymérisation, la finition et la composition. La polymérisation a lieu dans des réacteurs agités, de taille variable, la durée variant de 1 heure à 15 heures. Après polymérisation, les latex et dispersions aqueuses sont envoyés dans des cuves de stockage en attendant de subir les traitements ultérieurs. Les opérations de finition consistent à séparer le polymère de son milieu liquide par floculation puis séchage pour obtenir une poudre sèche. Les opérations de composition consistent à ajouter aux poudres obtenues lors de la finition, des pigments et différents adjuvants pour obtenir les propriétés et caractéristiques attendues.

Les capacités annuelles de production sont les suivantes :

 Résines S.A.N : 33 000 t

 Résines A.B.S : 15 000 t

 Granulés A.B.S : 45 000 t

Les A.B.S ont deux propriétés essentielles : une bonne résistance aux chocs et une bonne résistance mécanique. Ils sont utilisés dans de nombreuses applications : construction automobile, électroménager, industrie des loisirs, ...

Les activités ont été réglementées par arrêté préfectoral d'autorisation du 26 février 1993 pour une capacité annuelle de production de 109 000 t. Le site relève de la Directive Européenne SEVESO II pour ses stockages d'acrylonitrile (250 t) et de butadiène(340 t).

LES ACCIDENTS, LEUR DÉROULEMENT ET LEURS CONSÉQUENCES

Les accidents du 15 mai et du 22 juillet 2000 ont eu lieu tout deux dans le secteur polymérisation.

L'accident du 15 mai 2000 :

Le réacteur concerné (R 13) est un réacteur de 55 m³, équipé d'un agitateur à pales et contre-pales ainsi que d'un système de chauffage et de refroidissement par circuit "jaquette". Ce dernier est relié à des échangeurs alimentés soit en eau froide, par des aéroréfrigérants, soit en vapeur par le circuit usine (température maximum du réacteur : 80 °C). Il est muni de soupapes et de disques de rupture tarés à 15 bars ainsi que d'un système de dégazage relié au réseau torche de l'usine. Il dispose également en son point bas d'une vanne d'égout à télécommande pneumatique, utilisée pour l'évacuation des eaux de lavage. Cette vanne est prolongée par une manchette pourvue à son extrémité d'un tampon-plein muni d'un joint d'étanchéité.

Avant toute polymérisation, il est procédé à une série de tests destinés à s'assurer que tous les systèmes de sécurité sont opérationnels. S'il a été ouvert, le réacteur est soumis à un test de pression.

Le réacteur est ensuite chargé : pour la production de butadiène, sont introduits 25 tonnes d'eau, 15 tonnes de butadiène, de l'émulsifiant et un initiateur. L'eau est portée à 80 °C. Le butadiène est introduit en phase liquide sous une pression de 8 à 10 bars. L'avancement de la réaction, qui peut durer jusqu'à 15 heures, est lié à la baisse de pression du réacteur de plus de 10 bars à 3 bars environ. L'exothermicité est à son maximum entre 4 et 10 heures de polymérisation.

Dans le cas de ces réactions très exothermiques, l'agitation et la température sont des paramètres essentiels. Cette dernière est ajustée de façon précise par réglage des paramètres débit / température de l'eau de refroidissement.

En fin de réaction, dans le cas de la production de polybutadiène, le butadiène qui n'a pas réagi est récupéré par stripping.

Le 15 Mai, vers 3 heures 45, au cours d'une réaction de polymérisation de butadiène réalisée dans le réacteur R 13, une fuite de butadiène se produit en partie basse du réacteur au niveau du tampon plein situé en aval de la vanne d'égout. Les opérateurs en salle de contrôle détectent l'ouverture intempestive de la vanne d'égout par le clignotement d'un voyant. Pour l'exploitant, il ne s'agit pas d'un problème majeur puisque le circuit est fermé par une manchette et un tampon plein.



Les opérateurs essaient à plusieurs reprises de fermer la vanne sans y parvenir. Un des leurs se dirige vers le réacteur pour vérifier la position de la vanne et la refermer. L'opérateur, qui ne peut pas atteindre la vanne à cause du brouillard de mousse s'éjectant de la partie inférieure du réacteur, sent l'odeur caractéristique du butadiène. A ce moment là, la fuite déclenche la mise en alarme du réseau des détecteurs de gaz dont l'un est situé juste à l'aplomb du réacteur. Certains dépassent le seuil haut de l'alarme (40% de la limite inférieure d'explosivité).

Le POI est déclenché et l'exploitant prend la décision d'ouvrir la vanne de dépressurisation du réacteur vers le circuit de torche situé sur le dôme du réacteur. La pression de ce dernier chute, réduisant la fuite à néant en moins de 30 minutes. Le torchage dure quant à lui, environ 1 heure 15, les détecteurs reviennent à une situation de non détection environ une heure après le début de l'accident.

Les conséquences :

Les contrôles d'atmosphère effectués par les pompiers dans un rayon de 5 km autour du site n'ont pas permis de relever des concentrations significatives en butadiène. L'exploitant a estimé qu'environ 340 kg de ce dernier ont été émis à l'atmosphère. Cet accident n'a engendré aucun dégât matériel ou dommage corporel.

L'accident du 22 juillet 2000 :

Le réacteur concerné (R 23) a une capacité de 75 m³ et dispose sensiblement des mêmes équipements que le réacteur R 13. Sa température maximale est de 150 °C, sa pression maximale, de 7 bars. Il dispose en plus d'une capacité appelée "vide-vite" de 195 m³ permettant en cas d'urgence d'évacuer rapidement le contenu du réacteur et de le noyer.

Vers 22h 40, au cours d'une réaction de copolymérisation de S.A.N réalisée dans le réacteur R 23, l'opérateur en salle de contrôle détecte une montée anormale de température du réacteur (125 °C). L'écran de visualisation de la salle de contrôle confirme la demande de refroidissement.

Un opérateur se rend alors au niveau de l'aéroréfrigérant pour visualiser le niveau d'eau du bassin et constate que le niveau très bas est atteint : l'appoint en eau industrielle ne se fait plus. Ses tentatives pour réaliser à nouveau l'appoint en eau ne permettent pas de réamorcer les pompes de refroidissement.

L'opérateur en salle de contrôle décide de déclencher la procédure d'urgence prévue en cas d'emballement du réacteur : trois charges d'eau froide d'un volume unitaire de 2 m³ sont introduites dans le réacteur pour ramener la température à 121 °C maximum. La température étant de plus de 125 °C et chaque charge d'eau froide ne permettant de faire chuter la température que de 0,7 °C, la procédure s'avère inefficace. De plus, le volume du réacteur ne permet plus d'ajout supplémentaire.

Il est donc décidé, comme le prévoit la procédure d'urgence, d'introduire un inhibiteur de réaction pour éviter la prise en masse du produit avant de procéder à la vidange totale du réacteur dans le dispositif "vide-vite" placé sous le réacteur. Au moment de la vidange, les limites du procédé étaient atteintes (température de 140 °C, pression de 5,2 bars).

Les conséquences :

Ce deuxième accident n'a engendré aucun dégât matériel, dommage corporel ou conséquence sur l'environnement.

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

L'accident du 15 mai 2000 :

L'analyse de l'accident met en évidence la concomitance de trois facteurs :

🔗 La défaillance de la commande de la vanne d'égot pneumatique avec notamment la défaillance du joint torique du bouton poussoir qui la commande. La pressurisation devient alors suffisante pour provoquer l'ouverture de la vanne,

🔗 La défektivité du joint du tampon plein situé en aval de la vanne,

🔗 Le mauvais montage du tampon plein avec un nombre de boulons incorrect et un serrage inadéquat. De plus, ce tampon plein n'avait subi aucun test de pression préalable.



L'accident du 22 juillet 2000 :

L'emballement du réacteur est dû à un manque d'eau dans le circuit jaquette du réacteur conduisant à un mauvais échange thermique. Ce manque d'eau est lui-même dû à un manque d'eau au niveau du bassin aéroréfrigérant conduisant à une perte de débit vers l'échangeur froid du réacteur. La température du réacteur mal régulée s'élève, provoquant l'emballement de la réaction de copolymérisation.

Une inspection plus approfondie du bassin aéroréfrigérant met en évidence la défaillance des sondes de niveau "bas" et "très bas" placées sur ledit bassin et permettant de détecter toute baisse anormale du niveau d'eau. Le démontage des sondes à lames vibrantes permet de constater leur encrassement. La défaillance de la sonde de niveau "bas" n'a donc pas permis de déclencher l'ouverture automatique de la vanne d'appoint en eau du bassin. Quant à la sonde de niveau "très bas", son encrassement était tel que l'alarme en salle de contrôle ne s'est pas déclenchée. L'autorisation de démarrage du cycle de fabrication n'a donc pas été bloquée pendant les tests préalables réalisés sur le réacteur.



LES SUITES DONNÉES

[L'accident du 15 mai 2000 :](#)

Depuis cet accident, l'installation en cause n'a pas été remise en service. Une réflexion a été engagée sur l'opportunité de maintenir la production de polybutadiène sur le site. Celle-ci est désormais réalisée sur un autre site de production du même groupe en Hollande. L'approvisionnement du site en polybutadiène est effectué par citernes routières depuis le site hollandais. La société ne dispose donc plus de butadiène sur son site.

Cependant l'arrêté préfectoral du 14 novembre 2000 subordonne l'éventuelle remise en service de l'unité de fabrication de butadiène au respect de certaines dispositions portant notamment sur :

- 🔗 L'organisation de la prévention des risques,
- 🔗 La mise en place de consignes d'exploitation claires,

- 🔗 L'entretien préventif des installations,
- 🔗 La vérification périodique des dispositifs de sécurité concourant au bon fonctionnement des installations,
- 🔗 Les dispositifs de conduite des installations,
- 🔗 Les équipements et paramètres de fonctionnement importants pour la sécurité (IPS)

L'accident du 22 juillet 2000 :

Dans un premier temps, le réacteur R 23 a été consignés. Dans un second temps, l'exploitant a procédé au nettoyage des sondes de niveaux.

De plus, un programme de vérification de l'état des sondes a été mis en place lors de chaque opération de nettoyage des réacteurs, soit tous les 15 jours. Un programme de tests des alarmes des sondes de niveaux "bas" et "très bas" a également été mis en place avant chaque démarrage de cycle de production. L'exploitant prévoit également de mettre en place des sondes de niveau de technologies différentes.

L'installation en cause a été remise en service le 26 juillet en fin de soirée après avoir subi les programmes de vérification et de tests définis précédemment.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Ces deux accidents témoignent d'un défaut manifeste d'organisation de la maintenance des installations de la part de l'exploitant.

Au-delà de ces carences, la mise en place d'un véritable système de gestion de la sécurité prévu par l'arrêté ministériel du 10 mai 2000 apparaît comme la meilleure voie de prévention de renouvellement d'accidents de ce type.

Fuite de butadiène dans une usine chimique.

Bassens (33).

Le 04 décembre 2000

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

L'usine emploie 425 personnes. Elle produit 120 000 t/an d'élastomères de synthèse à partir de butadiène et de styrène. Le procédé utilisé est de type solution, le solvant étant du toluène. L'usine est presque la seule à fabriquer du polybutadiène haute viscosité, indispensable aux autres usines du groupe.

L'établissement relève du régime AS de la nomenclature des installations classées pour ses stockages de gaz inflammable (butadiène) liquéfié réfrigéré (5 000 t) et sous pression (1790 t). Le dernier arrêté préfectoral pris après enquête publique date du 4 décembre 1996.

Dans le cadre du Plan Particulier d'Intervention, les consignes données à la

population sont l'évacuation dans un rayon de 600 m et le confinement entre 600 et 1 200 m.



L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Le 4 décembre, vers 18h30, sur l'unité U400 de fabrication de polybutadiène à haute viscosité, une vanne se rompt en aval d'un réservoir de 12 m³, libérant son contenu soit 5 m³ de butadiène liquéfié sous pression en 15 min (1 250 m³ gazeux). La nappe de gaz se dirige vers l'Ouest du site pendant la première heure puis vers le Sud Est, en direction de la ligne TGV Paris-Bordeaux. Le POI est déclenché et un PC exploitant est installé sur le site. Les unités de production sont arrêtées, des rideaux d'eau sont installés autour du réservoir. Le SDIS arrive vers 18h50. La circulation routière est coupée au Sud du site à 19h10 et au Sud Est à 19h35. La ligne TGV sera coupée à 20h.



Des mesures d'explosivité sont réalisées aux alentours de l'établissement à partir de 19h10 ponctuellement par l'exploitant et à partir de 20h00, de façon plus organisée par le SDIS et les équipes de pompiers de l'usine.

L'ensemble du dispositif est levé vers 22h30.

L'accident n'a fait aucune victime. Des habitants de Bassens se sont plaints d'odeur suite à cette fuite, la perception olfactive du butadiène s'effectuant à partir de 2 ppm alors que la limite inférieure d'explosivité (LIE) est de 20 000 ppm. Selon l'exploitant, le seuil de détection des explosimètres calé sur 10% de la LIE, n'aurait pas été atteint.

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

Une auto-polymérisation spontanée est à l'origine de la rupture fragile de la vanne incriminée. Celle-ci servait de by-pass à une vanne commandable à distance sur le circuit de régulation de pression dans le réservoir de butadiène. La formation de ce polymère appelé "pop" dans le chapeau de la vanne est due à :

- la stagnation du butadiène : cette vanne, fermée au moment de l'accident constitue un bras mort, sans circulation du produit,
- la température ambiante,
- l'absence d'inhibiteur (tertiobutyl cathécol) : ce réservoir n'en contient pas car le butadiène provient d'une phase gazeuse recondensée et l'inhibiteur est éliminé lors de cette opération.

L'augmentation de volume lors de la polymérisation a entraîné une forte augmentation de pression à l'intérieur provoquant la rupture fragile de la vanne en fonte, dont le chapeau a été arraché.



LES SUITES DONNÉES

Outre l'analyse de l'accident, la DRIRE chargée d'Inspection des Installations Classées a demandé à l'exploitant **un plan d'action** pour qu'un tel accident ne se reproduise plus.

Les mesures sont les suivantes :

- 👉 Recensement des configurations similaires sur l'ensemble de l'unité U400 avec les critères suivants :
 - 👉 Présence de butadiène sec ou humide sans inhibiteur
 - 👉 Développement du pop favorisé avec la température
 - 👉 Développement du pop favorisé par la présence d'une phase gaz

- 🔧 Développement du pop favorisé si le débit est faible ou nul (bras "mort", piquages supérieurs des réservoirs en phase gaz, soupapes, robinetterie, etc.)

- 🔧 Robinetterie en fonte

- 🔗 Analyse des risques des installations avec les critères suivants :

- 🔧 Débit véhiculé

- 🔧 Diamètre nominal

- 🔧 Pression de la ligne ou du réservoir

- 🔧 Volume mis en jeu en cas de perte de confinement

- 🔧 Isolabilité : existe-t-il un moyen d'isoler le point critique, est-il accessible en cas de fuite?

- 🔗 Etat des lieux : contrôle des équipements, vérification des niveaux de pression amont/aval des points identifiés, test de manoeuvrabilité de la robinetterie à risque.

- 🔧 Les configurations similaires ont fait l'objet soit d'un démontage permettant de vérifier l'absence de pop avec nettoyage si nécessaire et remplacement dans certains cas, soit d'un test de manoeuvre de la robinetterie permettant de détecter les grippages ou la présence de pop. En cas de test négatif, la robinetterie a été démontée et nettoyée.

- 🔧 La vanne en cause (quart de tour) a été remplacée par une vanne en acier à boisseau sphérique, dans l'attente d'une étude approfondie sur la remise en cause de ce by-pass. Deux autres vannes en fonte ont été remplacées.

- 🔧 La vanne incriminée n'était pas référencée comme robinetterie critique. A la demande de la DRIRE, le plan d'inspection "robinetterie critique" a été complété par les vannes et robinets pouvant présenter un risque de bouchage par le pop.

- 🔗 En outre, les mesures préventives suivantes ont été mises en place :

- 🔧 Rondes de surveillance (contrôle visuel, contrôle de pressions, débits) avec contrôle de 2^{ème} niveau réalisé par le service d'inspection de l'entreprise

- 🔧 Essais semestriels de manoeuvrabilité en marche

- 🔧 Démontage pour examen intérieur semestriel lors des 2 arrêts annuels. Ces deux derniers points sont décalés de 3 mois pour assurer une couverture maximale du parc de la robinetterie à risque

- 🔧 Remplacement des vannes à opercules critiques et de la robinetterie fonte par de la robinetterie acier lors de l'arrêt de juillet 2001

- 🔧 Etude de chaque bras mort recensé afin d'apporter des modifications réduisant le risque de pop lors de l'arrêt de juillet 2001

A la demande de l'Inspection des Installations Classées, **une étude sur la dispersion atmosphérique** du nuage de butadiène a été réalisée, afin de déterminer si ce nuage dispersé vers le sud/sud-est aurait pu générer une explosion à l'extérieur du site et d'évaluer si les populations exposées au passage du nuage ont pu subir des effets irréversibles pour leur santé.

Pour mémoire, le 1,3 butadiène est un gaz extrêmement inflammable, pouvant former des peroxydes. Le domaine d'explosivité des vapeurs dans l'air est compris entre 2% (LIE) et 12% (limite supérieure d'explosivité, LSE).

C'est un gaz anesthésique pour des inhalations à fortes concentrations. De faibles concentrations dans l'air (1% soit 10 000 ppm) ne provoquent aucun effet notable sur la respiration, mais de telles expositions peuvent entraîner une accélération du pouls ou des sensations de picotement et de sécheresse dans le nez et la bouche. L'inhalation à des concentrations plus fortes entraîne tout d'abord des troubles de la vue, des nausées, des irritations des yeux et du nez puis une anesthésie progressive. La respiration d'une atmosphère contenant 25% en volume de butadiène pendant plus de 20 minutes peut être fatale. La concentration maximale admissible recommandée pour le butadiène dans l'atmosphère des locaux industriels permettant des expositions de 8 heures par jour pendant 5 jours par semaine sans effet décelable pour la plupart des individus est de 2 ppm. L'IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health) est une valeur de concentration définie par le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) depuis le milieu des années 1970. Elle est représentative du seuil des effets irréversibles pour une exposition de 30 minutes. Pour le butadiène, elle était égale à 20 000 ppm. Cette valeur a été ramenée à 2 000 ppm en 1994. De plus, différentes études ont montré que le 1,3 butadiène est une molécule cancérigène.

Enfin, ce gaz a une densité de 1,9. Plus lourd que l'air, il forme des nappes qui se dispersent plus ou moins rapidement en fonction des conditions météorologiques.

Cette étude fait apparaître que les zones d'explosivité ne dépassent pas les limites de propriété. Concernant la zone des effets irréversibles sur la santé (IDLH), il apparaît d'une part qu'elle dépasse quelque peu les limites de propriété mais n'atteint en aucun cas des habitations extérieures au site.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Au titre de retour d'expérience, le phénomène de polymérisation anarchique et spontanée du butadiène est une réalité dont il faut tenir compte et dont le scénario doit être analysé, notamment dans les vannes servant de by-pass.

Cet accident a mis en évidence des problèmes d'organisation voire de culture de sûreté qui font l'objet actuellement d'analyses, lesquelles doivent déboucher sur un arrêté complémentaire dans le cadre de l'arrêté du 10 mai 2000 (SEVESO II) tirant notamment les conséquences de :

 L'absence de réaction du personnel lors de la fuite pour intervenir sur une vanne manuelle située entre le réservoir et la vanne incriminée, qui aurait pu réduire largement la quantité émise à l'atmosphère

 L'absence d'analyse de ce scénario dans les études de dangers entraînant un manque de formation, d'entraînement du personnel et un doute sur le risque d'explosion aux alentours du site (débouchant sur l'arrêt de la ligne TGV Paris-Bordeaux)

 Le positionnement du PC exploitant pouvant se trouver dans le nuage de butadiène



- 🚩 L'inquiétude de certains habitants due à l'odeur de butadiène par manque d'information
- 🚩 La limite mal définie entre P.O.I et P.P.I. en fonction de la dérive du gaz sous des vents changeants
- 🚩 L'amélioration de la gestion de la crise (décisions prises dans des délais tardifs)
- 🚩 Les consignes d'interface avec la SNCF.

6 - Incendie d'une usine fabriquant des colles.

Haguenau (67).

Le 08 décembre 2000

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site et son histoire :

L'entreprise concernée exploite à Haguenau, une usine de fabrication de colles et mastics, autorisée par arrêté préfectoral du 14 février 1990. Depuis, la société a progressivement modifié sa production pour s'orienter principalement vers la fabrication de prépolymères de polyuréthane (dont des mastics polyuréthane pour l'industrie automobile).

Le 9 mai 1995, conjointement à la réorganisation de sa production, la société a déclaré un stock de MDI (4,4'-Diisocyanate de diphenylméthane) supérieur à 20 t. Après inspection de l'établissement, le 1^{er} juillet 1996, il a été demandé à l'exploitant de déposer un dossier de demande d'autorisation en régularisation d'extension. Un premier dossier a été déposé en septembre 1999. Ce dernier, incomplet, a été remanié et déposé à nouveau le 8 novembre 2000. Au moment de l'incendie, les installations étaient exploitées sans l'autorisation requise.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

L'incendie s'est déclaré vers 10 heures, alors qu'un employé transvasait du toluène d'un conteneur de 1 000 litres dans un seau métallique de 25 litres au moyen d'une pompe antidéflagrante et d'un flexible en plastique antistatique, dans un local protégé aux halons. L'employé a vu jaillir des étincelles suivies d'une inflammation immédiate. Malgré l'intervention rapide du personnel, l'incendie se propage rapidement à l'atelier central, la porte coupe-feu entre ce dernier et le local solvant étant restée ouverte, puis au stockage de produits finis. Ces deux zones étaient isolées par un mur coupe-feu, mais le flux thermique généré par l'incendie a entraîné la fusion des lanterneaux du hall de stockage et de l'atelier de conditionnement (éléments d'éclairage de type « sky-domes »), propageant le feu à ces locaux.



Photo presse

Les services de secours interviennent rapidement.

Un important panache de fumées noires se dégage et touche partiellement l'agglomération d'Haguenau. Les conditions atmosphériques étant défavorables à l'élévation du panache et à sa dispersion, les secours invitent la population à se confiner. L'événement est largement médiatisé par la diffusion à partir des radios locales des consignes de confinement. Trois écoles situées dans l'axe du panache seront évacuées. L'incendie est maîtrisé au bout de 2h30. Les mesures de confinement sont levées vers 13h30, le feu étant éteint. Les secours maintiendront une surveillance toute la journée.

Les conséquences :

Les effets sur l'environnement ont été faibles : l'analyse des fumées jusqu'à 100 mètres du foyer donne des valeurs de 4 ppm d'acide chlorhydrique et 100 ppm de benzène au plus près du foyer. L'enquête sanitaire n'a révélé aucun cas d'intoxication. En l'absence de capacité de confinement, une partie des eaux (1 800 m³) s'est écoulée dans le réseau d'assainissement sans provoquer de dysfonctionnement de la station d'épuration prévenue à temps. Les résultats d'analyse des sols et des eaux n'ont pas mis en évidence de pollution significative.

Les dégâts matériels, de l'ordre de 70 MF, sont importants : des matières plastiques, essentiellement du PVC, les solvants (toluène et xylène) et les produits finis (mastics polyuréthanes et colles conditionnés) constituent la plus grande part des matières impliquées dans l'incendie. Le stockage de MDI et les fûts en production, protégés par les murs coupe-feu n'ont pas été atteints.



Photo presse

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

Le départ de feu est probablement dû à une décharge électrostatique lors du transfert de solvant. La transpalette n'était pas en continuité au niveau du sol, l'opérateur portait des chaussures non antistatiques. Il y avait donc rupture de la mise à la masse. Le début de panique de l'opérateur et le développement très rapide du feu, ont interdit toute action de lutte de la part des employés qui ont abandonné l'atelier en quelques minutes.

LES SUITES DONNÉES

Après l'extinction de l'incendie, une série d'actions a été entreprise pour assurer le suivi de la situation :

Des mesures **conservatoires** :

 Inspection de l'ensemble des installations et contrôle des conditions d'exploitation du site (situation administrative et réglementaire),

 Arrêté préfectoral interdisant la reprise d'activité et prescrivant les mesures de dépollution, de stockage et d'élimination des déchets à mettre en œuvre.

Des mesures **au plan sanitaire** :

saisine de 360 médecins sur les conséquences sanitaires de l'exposition aux fumées.

Des mesures au niveau **environnemental** :

 Réalisation d'une campagne d'analyse des sols et végétaux dans la zone concernée,

 Analyse de surveillance des effluents issus de l'extinction, des eaux d'assainissement et de celles de la station d'épuration.

Les résultats obtenus :

 En matière de **santé et d'environnement**, l'impact a été faible.

 Au moment des faits, la société fonctionnait en situation d'anticipation par rapport aux autorisations demandées (en particulier, augmentation des quantités de MDI stockées)

 L'inspection des installations a montré l'absence de dispositif de confinement des eaux d'extinction, l'insuffisance du débit disponible en eau d'extinction pour la défense incendie, un stockage de déchets hors rétention et à l'air libre, la présentation d'un dossier de régularisation incomplet.

 Les installations sinistrées et celles en situation irrégulière ont été suspendues.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Au plan technique

Les murs coupe-feu et l'intervention des services de secours ont permis une bonne maîtrise du sinistre, cependant le sky-dôme placé trop près du mur coupe-feu, a rendu ce dernier inefficace. Il est important de prendre en compte le risque d'inflammation d'éléments fusibles par effet thermique rendant inopérants des dispositifs de protection tels que les murs coupe-feu.

De plus, lors du transfert d'un solvant à bas point éclair, il convient d'utiliser un récipient de sécurité. La notion essentielle d'équipotentialité doit être prise en compte. Cette liaison équipotentielle doit être établie avant le transvasement de produit.

Dans les études de danger, il est important de décrire les produits de dégradation en cas d'incendie et d'évaluer les conséquences pour adapter les mesures de prévention, de protection et d'intervention.

Administratif

Les demandes d'autorisation d'installations déjà exploitées doivent faire l'objet de mises en demeure conformément à l'article L514-2 du code de l'environnement.

Gestion de la crise

L'événement a fait l'objet d'une forte médiatisation du fait de la diffusion sur les radios locales des consignes de confinement, information reprise par les radios nationales. Un grand nombre d'organismes de presse a immédiatement dépêché sur place des équipes de reportage arrivées sur les lieux avant qu'un premier point de situation n'ait pu être établi et avant même la constitution d'un véritable PC opérationnel. Cette médiatisation quasi-instantanée de l'événement a fait peser sur l'ensemble des intervenants une forte pression en matière de demande d'information, ceci avant même la mise en place des structures de coordination et le recueil d'informations fiables sur l'événement et ses conséquences non examinées dans l'étude de danger.

Départ de feu dans la gaine d'introduction d'un réacteur chimique.

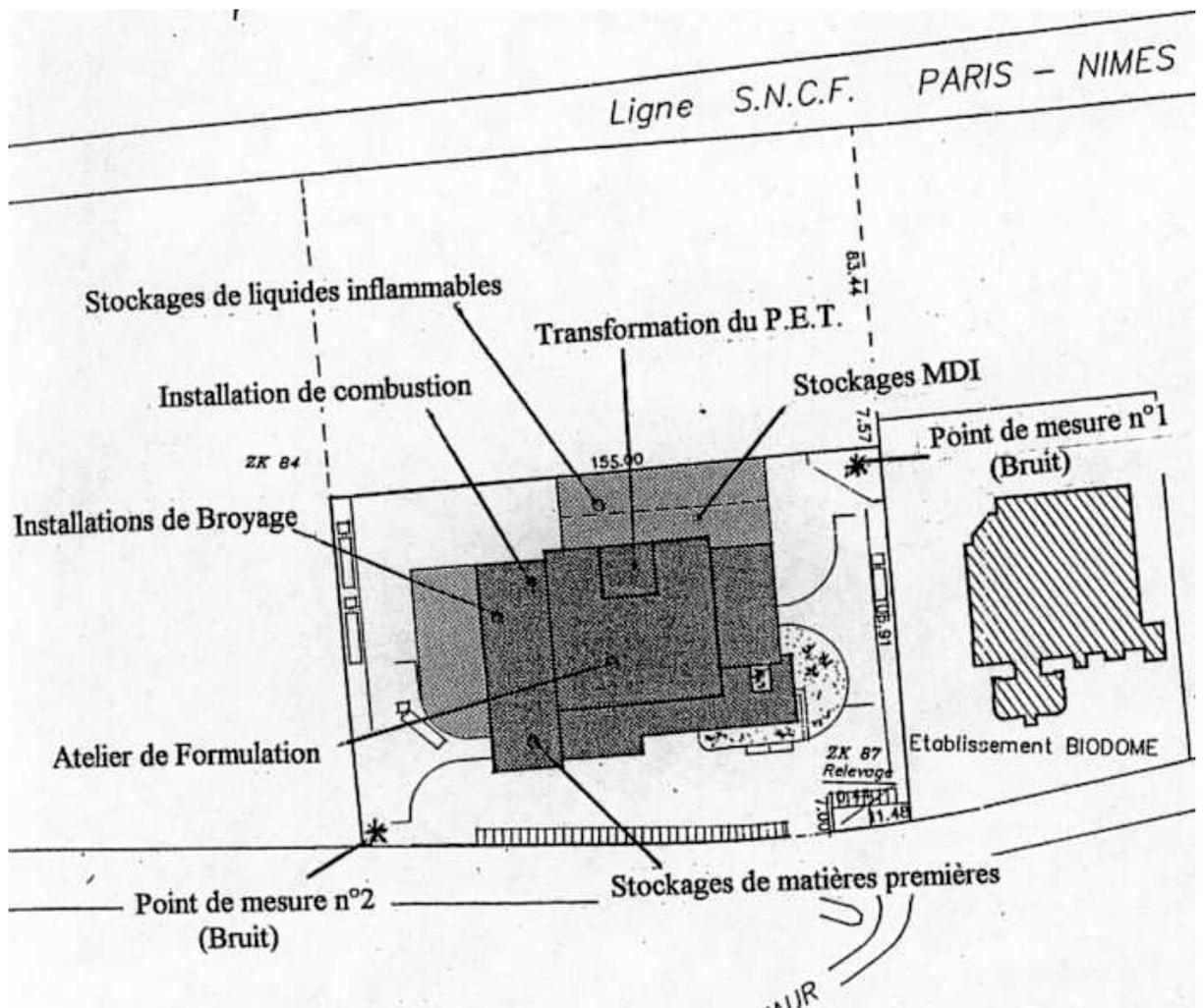
Issoire (63).

Le 20 mai 2000

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site:

La société située dans une zone industrielle récente à Issoire, est spécialisée dans la fabrication de mousses de polyuréthane issues du recyclage des bouteilles alimentaires en polyéthylène téréphtalate (PET), pour des usages liés au bâtiment. Il s'agit de la valorisation du PET par transformation chimique pour la production de polyols/polyester.



La fabrication du polyestérol s'effectue en trois étapes principales :

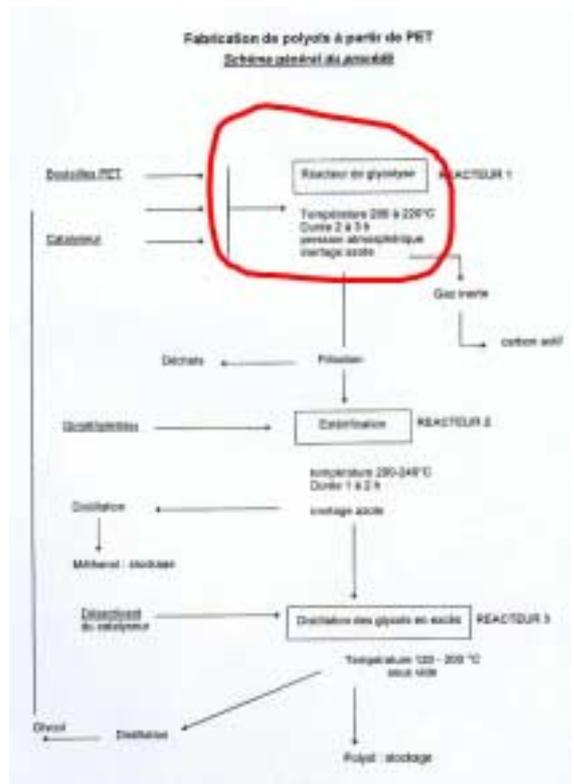
1 Réaction de glycolyse du PET : Les bouteilles de PET préalablement broyées et le catalyseur sont introduits dans un réacteur contenant le mélange de glycols. La glycolyse s'effectue à 210-225 °C pendant environ 3 h sous atmosphère inerte.



2 Réaction de transestérification : après filtration, le glycolysat est transféré dans un 2^{ème} réacteur où s'effectue une transestérification par un mélange de diesters à une température de 205 °C. Pendant cette réaction, du méthanol se forme. Il est distillé, séparé et stocké en vue de son utilisation comme combustible dans la chaudière chargée de fournir l'énergie calorifique à l'exploitation.

3 Distillation des glycols libres : l'excès de glycol est éliminé par distillation sous vide dans un gradient de température compris entre 130 et 175 °C.

La société exploite un procédé breveté. La mise en route de l'unité a d'abord donné lieu à de longs travaux de laboratoire menés à l'Ecole Centrale, puis un micro-pilote (capacité 150 kg) a été construit. Ce premier pilote a permis de reproduire les essais de laboratoire sans dérive apparente. Un pilote industriel semi-grand (capacité 1000 kg) a ensuite été construit et exploité pendant 2 ans. Le grand nombre de données collectées a permis le dimensionnement de l'unité industrielle.



L'établissement a été autorisé par arrêté préfectoral du 7 juillet 1998 en particulier pour ses stockages de diisocyanate de diphénylméthane, de matières plastiques (bouteilles PET, polyols et matières premières en cuve) et la fabrication ou régénération de matières plastiques.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

L'accident a lieu le samedi 20 mai, au cours des premiers essais du réacteur R1. Etaient présents le directeur technique et l'ingénieur chimiste de la société, ainsi que des représentants du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Le samedi avait été choisi afin de pouvoir effectuer ces essais avec le minimum de contraintes d'environnement ou de sécurité (chantiers en cours, ...).

Au moment de l'accident, seul le premier réacteur (R1) utilisé pour la glycolyse est en service. La chaufferie et la station de production d'eau froide sont en marche normale. Le réacteur R1 a été chargé normalement de 12 t d'un mélange précis de 3 glycols et sa température est de 223 °C pour une régulation programmée à 215 °C. Le réacteur est inerté et sous flux constant d'azote, l'évent en sortie du condenseur est ouvert. En service normal, la supervision semble correcte et aucune anomalie de fonctionnement n'est signalée.

Le protocole de la procédure d'essais demandait des répétitions de manipulation afin de vérifier les fonctionnements des commandes en manuel ou automatique, notamment l'approvisionnement en PET.



La vanne d'admission étant ouverte, le catalyseur est introduit par le piquage prévu sur le réacteur. Après introduction du catalyseur et avant lancement de l'introduction des bouteilles, le feu prend dans la gaine d'admission. Il se propage immédiatement au revêtement insonorisant de la gaine. Ce revêtement, combustible, a propagé la flamme et a fondu en produisant des gouttelettes enflammées. Deux extincteurs à poudre sont aussitôt utilisés pour éteindre le feu, peu accessible. La vanne guillotine est verrouillée et le flux d'azote dans le réacteur fortement renforcé.

En sus de ces mesures et devant le développement des flammes sur le revêtement de la gaine, l'exploitant décide de faire appel aux services d'incendie et de secours. A leur arrivée, ceux-ci ne constatent que des fumées persistantes. Pour sécuriser le site, ils "noient" à la poudre polyvalente le réacteur à l'aide d'un canon très puissant. Un rideau d'eau est mis en place entre la façade extérieure du bâtiment et les citernes de stockage de méthanol afin de protéger ces cuves des conséquences éventuelles liées à une possible reprise du feu.

Les conséquences :

Les dégâts liés à l'incendie lui-même sont les suivants :

- ✚ Destruction de la gaine d'alimentation,
- ✚ Destruction du séparateur et mise hors service de tous les capteurs et électrovannes,
- ✚ Destruction partielle de la vanne guillotine,
- ✚ Destruction du calorifuge et de tous les câblages électriques, informatiques et pneumatiques sur la zone supérieure du réacteur R1,
- ✚ Dégâts au niveau de la structure du bâtiment, principalement toiture et structure proche du foyer.

Ces dégâts nécessiteront un nettoyage soigneux, la réfection de circuits et d'armoires électriques, le remplacement d'automates et d'organes électroniques (tels que capteurs de pression et température) ainsi que le remplacement de tous les calorifuges non protégés en place. L'eau utilisée en extérieur ayant endommagé une série de capteurs et électrovannes sur les cuves de méthanol, les organes de sécurité seront remplacés. Une pompe méthanol a également été détruite par l'eau. Les matières contenues dans le réacteur ont été soumises à des contraintes les rendant inutilisables et seront éliminées par une entreprise spécialisée.

Le montant des dégâts, essentiellement dus aux moyens d'extinction, est évalué à 3 MF, dont 2 MF de pertes d'exploitation. Le montant du renforcement des moyens de sécurité s'élève à environ 400 000F.

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

Le feu se déclare dans la gaine qui s'échauffe immédiatement. Le revêtement insonorisant extérieur se dégrade, s'enflamme, propage la flamme, fond et "goutte".

Il y a eu deux natures de feu :

- 🔍 Un feu initial dû à l'auto-inflammation et à la combustion de vapeur de glycols et de glycols condensés,
- 🔍 Un feu induit mais propagateur, dû à la combustion du revêtement insonorisant.

Le feu s'est déclaré en raison :

- 🔍 De la présence de glycols vapeurs et condensés dans la gaine d'alimentation PET avec présence d'oxygène dans cette gaine,
- 🔍 D'une température du mélange de glycols dans le réacteur trop proche de la température d'auto-inflammation du diéthylèneglycol. La température est de 223 °C dans le réacteur, les vapeurs sont à 220°C (le point d'auto-inflammation du DEG étant de 232 °C),
- 🔍 De facteurs aggravants tels que :
 - 🔧 La présence éventuelle de traces de catalyseur dans cette gaine, pouvant favoriser la combustion,
 - 🔧 L'absence de tresse de masse reliant les différents éléments métalliques de la gaine, bien que les raccordements soient faits sans joint et que la gaine soit reliée à la terre (l'absence de tresse de masse pourrait expliquer une étincelle d'électricité statique),
 - 🔧 Un débit d'extraction peut-être trop faible favorisant ainsi la remontée de vapeurs de glycols dans la gaine d'alimentation,
 - 🔧 La facilité d'inflammation du revêtement protecteur (hypothèse éventuelle de formation de gaz combustible dans la gaine, gaz provenant de la décomposition du revêtement ou de sa colle de fixation).

LES SUITES DONNÉES

Compte tenu de certains paramètres non modifiables, notamment la nature des produits et les températures de réaction, l'exploitant a décidé:

- 🔍 De supprimer le comburant par injection forcée d'azote dans la gaine d'alimentation du PET pour éviter toute combustion,
- 🔍 De supprimer la présence de vapeurs de glycols dans la gaine, en accentuant l'extraction en sortie du condenseur pour éviter la combustion,

- 🔗 De s'éloigner au maximum de la température d'auto-inflammation du diéthylèneglycol en maintenant la température du mélange à 205 °C pendant toute la durée d'introduction du PET en maîtrisant l'inertie thermique liée aux masses des appareils, des produits et à l'influence du calorifuge,
- 🔗 D'éviter la présence éventuelle de catalyseur dans la gaine : ce catalyseur, très soluble dans le glycol froid, sera dorénavant introduit sous forme de solution par pompe doseuse par un piquage libre du réacteur et en cycle totalement fermé,
- 🔗 D'éviter toute étincelle d'électricité statique par liaison des éléments de la gaine par tresse de masse et raccordement à la terre,
- 🔗 D'éviter toute propagation de flamme par combustion du revêtement en le supprimant,
- 🔗 De mettre en place un extracteur puissant au-dessus du réacteur R1 et au niveau du séparateur, en complément de la ventilation naturelle déjà existante en partie supérieure de la toiture,
- 🔗 De mettre en hauteur et à proximité immédiate des issues de secours, la cabine de commande pour assurer la sécurité du personnel trop proche des zones où les réactions se produisent,
- 🔗 De remplacer le système actuel d'introduction des bouteilles par un procédé continu et étanche afin d'éviter toute accumulation d'oxygène dans la gaine d'arrivée du PET, avec installation d'un système d'extinction à poudre à l'intérieur même de cette gaine.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Cet incendie s'est produit pendant la phase de test et de validation de l'outil industriel, ce qui ne peut être reproché à l'exploitant puisque ces tests sont prévus à cet effet. Il montre cependant les difficultés de transposition d'un pilote fonctionnant correctement à la phase industrielle. On pourra toutefois reprocher à l'exploitant le défaut de communication des informations disponibles dans les meilleurs délais à l'inspection des installations classées.

Un rapport de synthèse sur cet accident a été remis à l'inspection des installations classées par les représentants de l'entreprise le 5 juin 2000, conformément à l'article 38 du décret no 77-1133 du 21 septembre 1977. Les causes et conséquences de l'incendie ont été analysées ainsi que les mesures prévues ou mises en place pour éviter tout nouvel incident.

Accidents successifs survenus au cours de l'année 2000 sur une plate-forme chimique Chalampé (68).

Les 29 mars 2000, 23 août 2000, 29 septembre 2000 et 18 octobre 2000.

PREAMBULE

La plate-forme :

La plate-forme de Chalampé (68) regroupe 4 usines chimiques :

🔗 Une usine (A) spécialisée dans la chimie organique et inorganique de base, dont des intermédiaires du Nylon. Plus de 30 arrêtés préfectoraux réglementent les activités de ce site qui exploite plusieurs installations soumises à autorisation (A) et à autorisation avec servitudes d'utilité publique(AS). L'établissement est soumis aux directives

🚒 **SEVESO I** du 24 juin 1982 pour l'emploi de gaz inflammables liquéfiés (propylène) jusqu'à son abandon, pour le stockage de liquides inflammables sous conditions particulières (pour la fabrication de l'Olone), pour l'emploi de substances et préparations très toxiques (T+)

🚒 **SEVESO II**, aussi bien pour certaines rubriques dépassant les seuils AS (emploi ou stockage d'ammoniac, stockage de liquides inflammables notamment) qu'en application de la règle de cumul.

🔗 Une 2^{ème} usine (B), filiale à 50 % de la première (A) et d'un groupe étranger, dont les produits finis (également des intermédiaires du Nylon) approvisionnent exclusivement les 2 groupes associés. L'établissement exploite diverses installations soumises à autorisation (A) et à autorisation avec servitudes d'utilité publique (AS). Ses activités sont réglementées par un **arrêté préfectoral codificatif du 23 novembre 1999**, pris dans le cadre d'un projet d'extension de production d'adiponitrile et d'hexaméthylènediamine. L'établissement est également soumis aux directives

🚒 **SEVESO I** du 24 juin 1982 pour l'emploi de gaz inflammables liquéfiés (Butadiène) et l'emploi de substances / préparations très toxiques (T+), toxiques (T), comburantes (O), explosives (E).

🚒 **SEVESO II**, aussi bien pour certaines rubriques dépassant les seuils AS (emploi ou stockage ,fabrication de préparations et substances très toxiques, toxiques, toxiques particulières, stockage de gaz inflammable liquéfié, stockage de liquides inflammables notamment) qu'en application de la règle de cumul.

🔗 Deux autres sociétés de l'industrie des gaz (C et D) participe à l'activité de la plate-forme chimique sur laquelle elles sont également implantées : l'une produit de l'hydrogène pour les sociétés du site, l'autre de l'azote et de l'oxygène pour ces mêmes sociétés et divers clients extérieurs.

Les deux entités (A et B) qui ont le même directeur général, se mettent à disposition mutuelle produits, biens et services divers :

- ✚ Personnel de l'usine A assurant également l'exploitation de l'ensemble des unités du site, dont les ateliers de l'usine B,
- ✚ POI commun actualisé en dernier lieu fin 1999,
- ✚ PPI commun (rayon de 4 900 m) défini par arrêté préfectoral du 15 avril 1997 :

Le scénario majorant retenu pour le site, une fuite sur un réservoir d'ammoniac, englobe celui de l'acide cyanhydrique. Dans ce dernier cas, il s'agit d'une rupture d'une canalisation véhiculant du HCN: rejet de 15,8 kg/s sur 360 secondes, zone limite des effets irréversibles (ZOLERI) de 1400 m et zone limite des effets mortels (ZOLEM) de 780 m.

La plate-forme chimique a été l'objet en 2000 d'une série de 4 accidents notables :

- ✚ Le premier le 29 mars 2000 à l'atelier Acide cyanhydrique de l'usine B,
- ✚ Le second le 23 août 2000 dans les installations de production d'acide adipique de l'usine A,
- ✚ Le troisième le 29 septembre 2000 à l'atelier Adiponitrile de l'usine B,
- ✚ Le dernier le 18 octobre 2000 à un poste de dépotage de trichlorure de phosphore (usine B).

Le premier d'entre eux est présenté dans cette fiche, les 3 autres ne sont évoqués que dans les paragraphes « Les accidents, leur déroulement et leurs conséquences » et « les suites données » pour illustrer les problèmes génériques rencontrés et les actions successives de la DRIRE, chargée de l'inspection des installations classées.

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

L'usine :

L'usine (A) est située à 17 km à l'est de Mulhouse, en bordure du Grand Canal d'Alsace (Rhin navigable). Elle s'étend sur un terrain de 120 ha d'un seul tenant, dont 93 ha clôturés, appartenant aux communes de Chalampé, de Bantzenheim et d'Ottmarsheim.

Le développement du site :

Après production exclusive d'acide adipique de 1955 à 1959, l'usine A met en service et exploite des ateliers de fabrication de plastifiants et dérivés vinyliques entre 1959 et 1964. De 1965 à 1972, l'établissement complète sa chaîne Nylon, monte en production (400 000 t/an en 1972) et emploie 1240 personnes. De 1973 à 1976, le site diversifie ses productions avec des unités de synthèse d'acide oxalique et de polyesters. La production de produits intermédiaires croît au détriment des plastifiants et des dérivés vinyliques.

La filiale (B) s'implante sur le site en 1976. La société qui emploie 1 700 personnes, démarre des ateliers de synthèse d'acide cyanhydrique et d'adiponitrile (ADN). En 1981, les intermédiaires Nylon constituent 90 % de la production de la plate-forme chimique et les effectifs ont été ramenés à 1 600 personnes. La fabrication de sel N sec (sel de nylon) est lancée en 1985. En 1993, les intermédiaires Nylon représentent 97 % la production du site. La plate-forme chimique emploie 1 150 personnes en début d'année 1998.

Entre 1999 et 2001 le projet EDEN qui augmentera de 60% les productions d'ADN et de HMD, est en cours de réalisation avec :

- ✚ L'implantation de 2 nouveaux ateliers (synthèse HCN, traitement du gaz naturel),
- ✚ L'augmentation de capacité des atelier de fabrication d'ADN et d'HMD.

Les installations en cause

Les installations accidentées, utilisées pour la synthèse de l'acide cyanhydrique (HCN), appartiennent à l'unité de production d'adiponitrile de l'usine. L'HCN est obtenu par réaction chimique entre l'ammoniac et le méthane.



L'ammoniac (NH₃) sous forme liquide arrive dans l'unité par une canalisation à partir d'une usine voisine ou depuis un bac de stockage.

Le méthane provenant du gaz naturel doit être purifié avant réaction avec l'ammoniac pour éliminer les hydrocarbures plus lourds (éthane, propane, butane, etc.). Ces substances, néfastes pour le rendement de la synthèse et la durée de vie des catalyseurs, donneraient de plus trop de nitriles supérieurs.

L'atelier HCN comprend :

 Un atelier de **purification du gaz naturel** (TGN) dans lequel le traitement du gaz s'effectue en 4 phases :

 **Réchauffage** du gaz brut,

 **Hydrodésulfuration** : le gaz est mélangé à de l'hydrogène (H₂) pour éliminer les molécules soufrées par réaction catalytique,

 **Reformage-refroidissement** : le gaz désulfuré est mélangé à de la vapeur d'eau à 25 bars, converti en CO et H₂ puis en CO₂ et CH₄ avant d'être refroidi.

 **Méthanation-refroidissement** : le gaz de reformage est traité par H₂ ; le CO₂ et le CO sont transformés en CH₄ avec production d'eau.

 La **synthèse HCN** : la réaction se produit à une température comprise entre 1 100 et 1 200 °C, l'ammoniac, le gaz naturel et l'air étant mis en contact du catalyseur (toiles Pt). Les gaz de synthèse (HCN, eau, NH₃ en excès et gaz incondensables) qui sortent des convertisseurs, contiennent environ 10 % d'HCN. Ils sont refroidis avant d'être envoyés sur une colonne d'absorption où l'ammoniac est éliminé par arrosage à l'aide de solutions de phosphate ; 98 % de l'NH₃ et 2 % de l'HCN sont absorbés. Les gaz débarrassés de l'NH₃ sont envoyés à la section récupération / purification d'HCN.

 La **récupération de NH₃** (Train NH₃) : la solution de phosphate est envoyée sur une colonne de désorption HCN-phosphate. Les vapeurs d'HCN sont renvoyées à l'entrée gaz de la colonne d'absorption NH₃ et le liquide est envoyé à la colonne de désorption NH₃. La désorption de NH₃ se fait à la vapeur d'eau ; après condensation les vapeurs NH₃/eau sont envoyées sur une colonne d'enrichissement. Dans la colonne, NH₃ est séparé de l'eau par distillation et recyclé à l'alimentation des convertisseurs.

 **L'absorption récupération de l'HCN (Train HCN)** : le train HCN est constitué de 4 colonnes

 **de stabilisation** : les gaz sont débarrassés des traces d'NH₃ par arrosage à contre-courant avec une solution d'H₂SO₄.

 **d'absorption HCN** : les gaz sont refroidis et débarrassés de l'HCN par un lavage à contre courant avec une solution acide. Les gaz résiduels sont incinérés (chaudière

CNIM). Le solution de lavage contenant de 3,5 à 4,5 % d'HCN est envoyé vers la colonne de désorption suivante.

 **de désorption d'HCN** : l'HCN est désorbé par chauffage à la vapeur d'eau (vapeurs HCN/eau contenant 80 % d'HCN).

 **de purification** : cette colonne permet d'éliminer l'eau résiduelle.

L'HCN refroidi à 5°C est ensuite envoyé dans des bacs relais alimentant l'atelier ADN.

LES ACCIDENTS, LEUR DÉROULEMENT ET LEURS CONSÉQUENCES

[L'accident du 29 mars 2000](#)

Il se produit sur les installations de production d'HCN, au niveau d'un pot dévésiculeur situé sur la canalisation de transfert des gaz résiduaux entre la tête de la colonne d'absorption HCN et la chaudière CNIM. Plusieurs incidents ont été notés les jours précédents :

Des difficultés de soutirage du liquide en pied de colonne de purification HCN (colonne H2243), notées du 20 au 26 mars, obligent à passer sur une 2^{ème} pompe. Le 27 mars, il est décidé d'arrêter le train de distillation pour le nettoyer des polymères HCN formés. La procédure mise en œuvre à cet effet nécessite :

 d'épuiser le train en HCN, jusqu'à 2% d'HCN dans le liquide d'épuisement, en le dirigeant vers l'unité ADN,

 de faire un stripping à l'air jusqu'à avoir une concentration en HCN acceptable pour l'ouverture des appareils, les gaz résiduaux étant brûlés dans la chaudière CNIM.

Les 28 et 29 mars, le train de distillation est mis en épuisement (arrêt des convertisseurs HCN, ainsi que des préchauffeurs en gaz naturel et du TGN, unité de purification du gaz naturel, en amont). L'épuisement reste difficile en raison des difficultés de soutirage en pied de colonne H2243 (colonne de purification). Le 29 mars à 13 h, il est décidé de passer à la phase de stripping à l'air. La concentration de 1,2 % d'HCN mesurée dans les colonnes, mesures effectuées en pied de la colonne de désorption de l'HCN (H2242), est supérieure à la valeur habituellement rencontrée tout en restant inférieure à la valeur limite de 5 % tolérée dans le mode opératoire.

Conformément aux consignes en vigueur, l'atelier est évacué par sécurité le 29 mars à 16h15 avant de lancer le stripping. L'ordre d'évacuation sera annulé 15 min plus tard et 9 personnes retournent dans l'atelier.

L'explosion se produit à 16h40 au niveau du pot dévésiculeur (H1191) à 5 m de hauteur sur la ligne des gaz. Deux analyseurs (Toxguard) proches (10 à 15 m) indiquent 30 ppm d'HCN ; concentration en baisse après 5 min. D'autres appareils implantés à 100 m de l'unité détecteront épisodiquement des valeurs de l'ordre de 4 à 5 ppm d'HCN.

Le personnel de l'atelier est évacué vers une zone de repli et le stripping est immédiatement arrêté. Le détecteur Toxguard de l'unité qui se met en alarme à 16h45 pour une concentration en HCN supérieure à 5 ppm, active une alerte gaz et les 300 personnes présentes dans l'établissement doivent se confiner. Le POI est déclenché dans le même temps et les pompiers du site interviennent sous ARI. Des rideaux d'eau sont mis en place autour des installations. Les mesures de concentration réalisées en périphérie de l'atelier donnent des valeurs inférieures à 2 ppm d'HCN.

La ligne en tête de la colonne d'absorption de l'HCN est isolée de la colonne d'absorption du HCN (H2241) à 17h30. Seul le Toxguard situé près du pot indiquera encore 30 min plus tard une concentration de 15 ppm d'HCN.

Aucune conséquence sur le personnel ou l'environnement n'étant signalée à 19h00, l'exploitant estime ne pas avoir à déclencher le PPI et lève son POI, ainsi que l'ordre de confinement de ses employés. L'inspection des installations classées (DRIRE) et les maires des 3 communes environnantes sont informés, mais la préfecture n'a pas été avertie par l'exploitant.

Les conséquences:

L'exploitant évalue la quantité d'HCN émise à l'atmosphère à 25 kg et les dommages matériels sont limités : ligne vers la chaudière gonflée sur 1 m et virole du pot déchirée sur 400 cm². Aucune conséquence n'a été observée sur le personnel et dans l'environnement de l'usine.

Le 5 avril, l'inspection des installations classées demande à l'exploitant un rapport sur l'accident, ainsi que sur les mesures prises ou à prendre et de vérifier si ce type d'accident a été envisagé et étudié dans le cadre du projet EDEN.

Un article factuel et succinct, publié dans la presse locale le 5 avril également, relate certains propos des responsables syndicaux de l'usine estimant que la direction de l'usine a minimisé l'incident, qu'il aurait pu y avoir des morts et qu'une série de petits incidents avaient eu lieu récemment.

Le 10 avril, l'exploitant présente à l'Inspection les conclusions de son analyse post-accidentelle et les mesures prises ou qui seront prochainement mises en place pour éviter le renouvellement d'un tel accident. Il est pris acte de ces mesures et aucune objection n'est formulée à l'encontre de la remise en service des installations.

Le nettoyage des installations, les réparations du pot et de la canalisation accidentés puis le redémarrage progressif de l'atelier HCN depuis le TGN (unité de purification du gaz naturel) se déroulent du lundi 10 au jeudi 13 avril 2000.

* Les autres accidents recensés sur la plate-forme chimique : L'accident du 23 août 2000 - Emission d'oxydes d'azote

Un système de sécurité TRICONEX déclenche l'arrêt d'urgence d'une unité adipique (AAD 4). Le système de sécurité était en court-circuit en raison d'un mauvais raccordement des câbles électriques après une intervention sur les installations.

🔗 Rappel de la réaction : l'acide adipique (AAD) est obtenu par oxydation d'un mélange de cyclohexanone et de cyclohexanol par l'acide nitrique (HNO₃). Les vapeurs nitreuses formées (N₂O et NO_x) sont aspirées par un compresseur et envoyées sous pression dans un réacteur d'oxydation RVN où le dioxyde d'azote (NO₂) est transformé en HNO₃.

🔗 L'arrêt en urgence de l'unité AAD4 provoque l'arrêt d'un compresseur et l'ouverture d'une vanne automatique permettant le retour à la pression atmosphérique du réacteur.

Lors de cet arrêt, une émission de vapeurs nitreuses rousses s'est produite à 20 m au-dessus de l'unité AAD4, ainsi que des rejets plus faibles au-dessus des réacteurs adipiques. En l'absence de vent et selon une tactique usuelle, les pompiers de l'usine ont dispersé le panache coloré à l'aide d'une lance à incendie. Lors de la mise en place des lances, un pompier non exposé aux vapeurs nitreuses décède, sans doute victime d'un malaise cardiaque.

✚ Les autres accidents recensés sur la plate-forme chimique : L'accident du 29 septembre 2000 - Emission de « pentènes nitriles »

Une émission à l'atmosphère évaluée selon l'exploitant à 150 kg de pentènes nitriles se produit en moins d'une minute. Aucune incidence n'est observée sur l'environnement hors de l'établissement. Sur le site, 1 000 personnes d'entreprises extérieures travaillaient à proximité sur le chantier EDEN. L'alerte est immédiatement donnée, 11 des intervenants sous-traitants sont incommodés en évacuant leurs postes de travail.

A la suite d'une erreur humaine commise lors d'une opération effectuée alors que les installations sont en marche transitoire, une vanne a été fermée au lieu d'être ouverte.

‡ Les autres accidents recensés sur la plate-forme chimique : L'accident du 18 octobre 2000 - : Accident PCl_3

Il se produit dans la **matinée lors du dépotage d'un wagon** de trichlorure de phosphore. L'alerte gaz se déclenche et le personnel de l'usine se confine. Les secours internes qui interviennent aussitôt, maîtrisent très rapidement la fuite mais 22 personnes d'entreprises extérieures travaillant sur le chantier voisin EDEN sont incommodées et examinées par les 2 médecins de l'entreprise ; 4 sont mises hospitalisées et mises en observation (suite à une intervention sur appel anonyme des pompiers de Mulhouse et du SAMU qui examine finalement 44 personnes). Au vu des conséquences limitées, l'exploitant estime que le stade de l'incident n'a pas été dépassé et ne déclenche pas le POI de l'établissement.

Aucune conséquence n'est notée à l'extérieur du site.

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

Accident du 22 mars 2000:

L'analyse de l'accident a été réalisée par un groupe de travail pluridisciplinaire. Ses causes potentielles ont été examinées en utilisant la méthode des arbres de défaillances. Un arbre des causes a ensuite été construit après avoir éliminé les causes potentielles très improbables : **un retour de flamme qui s'est produit depuis la chaudière, a été arrêté par le pot dévésiculateur (H1191).**

Selon l'exploitant, l'accident est dû :

- ✚ à la présence de polymères dans la colonne qui a ralenti l'épuisement en HCN,
- ✚ au démarrage du stripping à l'air, opération réalisée en présence d'une teneur en HCN plus élevée que d'habitude dans les gaz résiduels, l'épuisement normal des trains n'ayant pas été effectué,
- ✚ à la présence de plusieurs incohérence dans la procédure mise en œuvre :
 - 🗨 La procédure de stripping comporte depuis 1989 une phase bloquante basée sur un seuil de sécurité fixé à 5 % d'HCN en phase liquide. Ce seuil est erroné, un stripping à 10 °C avec une concentration en HCN > à 1,2 % dans le liquide conduisant à atteindre la limite inférieure d'explosivité (LIE = 6 %) de l'acide cyanhydrique en phase gaz.

Lors de l'accident la concentration en HCN du liquide en pied de colonne de désorption du HCN (H2242) était de **1,2%**, compatible avec le seuil.

 L'échantillon de liquide analysé en pied de colonne H2242, contenant 1,2 % d'HCN, n'était pas représentatif de l'encours réel en HCN du train.

La concentration moyenne de l'encours analysé a posteriori est de 2 %.

 L'analyseur HCN en phase gaz présent en tête de colonne était inadapté et ne permettait pas d'alerter les opérateurs.

L'appareil était limité à des plages de marche « normale » : alarme à 0,9 % et aucune mesure au-delà de 1,2 %.

 Le mode opératoire n'indiquait pas explicitement la conduite à tenir pour une concentration supérieure à 0,9 %

En diminuant les débit d'air, les opérateurs ont :

- diminué la vitesse des gaz dans la ligne vers la chaudière
- favorisé un retour de flammes,
- fait augmenter la teneur en HCN dans l'air et le risque de franchissement de la L.I.E .

LES SUITES DONNÉES

[L'accident du 29 mars 2000](#)

Actions correctives initialement proposées par l'exploitant :

-  Modification de la procédure d'arrêt,
-  Remplacement de l'air par de l'azote lors du stripping,
-  Mise en place d'un analyseur en sortie gaz de la colonne indépendant de celui du procédé et déclenchant la mise en sécurité du stripping sur détection HCN > 0,9%),
-  Installation d'un pare flamme entre le pot dévésiculeur et la chaudière pour éviter les retours de flamme.

Mesures prises par l'Administration :

L'Inspection rédige un rapport le 27 avril 2000. Le 4 mai, le Préfet prend acte des modifications proposées par l'exploitant, tout en le mettant en demeure :

 sous **2 mois** :

-  de mettre en place des critères et modalités d'une information des élus et médias concertée avec l'Administration, même pour des accidents mineurs,

☞ d'améliorer le suivi des teneurs HCN lors des phases d'arrêt des installations et de définir les moyens à mettre en place pour empêcher un retour de flamme depuis la chaudière.

👤 sous **4 mois** :

- ☞ de déterminer et quantifier les scénarios aggravants possibles de l'accident du 29 mars,
- ☞ de mettre en place un programme de vérification de la qualité des procédures et de l'instrumentation utilisées en régime transitoire sur toutes les installations dangereuses de la société.

Mesures correctives prises par l'exploitant :

👤 **Après 2 mois**, lettre de l'exploitant du 26 juin 2000 au Préfet :

- ☞ Le POI est modifié : préfecture, DRIRE et gendarmerie sont informées de toute alerte au gaz (même déclenchée à des niveaux très faibles) d'une durée supérieure à 30 mn,
- ☞ Un pare-flamme est installé en amont de la chaudière CNIM au prochain grand arrêt des installations,
- ☞ Le mode opératoire est modifié pour les phases postérieures à l'épuisement du train HCN :
 - Stripping commencé à l'azote pour descendre la concentration HCN dans le liquide comme dans la phase gaz et rester sous la LIE,
 - Passage au stripping à l'air en dessous de 0,7%,
 - Abaissement du seuil d'alarme et mise en place d'une sécurité agissant sur le débit de recirculation de la phase liquide,
 - Stripping poursuivi jusqu'à 1 ppm d'HCN dans le liquide.
- ☞ L'exploitant propose en outre d'améliorer l'arrosage par solution acide dans la colonne pour combattre le risque de polymérisation par défaut d'acidification.

👤 **Après 4 mois**, lettres du 1^{er} septembre 2000 et du 26 septembre :

- ☞ Examen de 2 scénarios aggravants possibles de l'incident du 29 mars 2000 :
 - **Non fermeture des vannes** : le rejet aurait continué à 1 t/h d' N_2 à 2,6 % d'HCN → rejet de 26 kg/h et ZOLEM de moins de 50 m.
 - **Explosion se propageant après le pot dévésiculeur jusqu'en tête de la colonne d'absorption et ouverture de celle-ci** : le rejet en tête de 30 t/h d'air à 5,6 % d'HCN à 30 m de hauteur et en présence d'une flaque au sol de concentration maximale 5,6 % en HCN

- Premier rejet à 0,5 kg/s : ZOLERI de 230 mètres.

- Evaporation de la flaque : ZOLERI < ZOLERI du scénario majorant du projet EDEN.

Un tel accident ne dépasserait pas les limites du site.

 Lancement d'un programme de vérification des procédures et de l'instrumentation dans des phases transitoires d'exploitation :

38 fiches de situations établies : 13 HCN, 10 ADN et 15 HMD seront étudiées d'ici la fin 2001.

*** L'accident du 23 août 2000 :**

Après une visite des lieux le jour même, la DRIRE transmet un rapport au Préfet le 30 août. Ce dernier demande à l'exploitant le 7 septembre et sous un mois :

-  d'évaluer la quantité de NO_x émise à l'atmosphère, ainsi que les risques pour les villages voisins,
-  d'étudier les possibilités d'empêcher les rejets NO_x lors des arrêts,
-  d'étudier les risques d'ouverture de la vanne en marche et les moyens de détecter cette ouverture, ainsi que de quantifier les rejets,
-  de préciser les actions correctives mises en œuvre au niveau de l'automate,

Le 6 octobre 2000, l'exploitant apporte une réponse à chacun de ces points et mentionne l'installation d'une colonne d'abattage avant la fin de l'année 2001.

*** L'accident du 29 septembre 2000 :**

L'exploitant effectue une analyse des causes qui montre la nécessité :

-  D'identifier clairement les vannes devant rester ouvertes dans le reste de l'installation,
-  De contrôler le reste de l'installation et les installations EDEN,
-  De définir les opérations à risques à réaliser en dehors des heures ouvrables du chantier EDEN,
-  De mettre en place des consignes de protection respiratoires dans les zones difficiles à évacuer.

*** Accident PCI₃ du 18 octobre 2000 :**

La DRIRE est prévenue tardivement par l'exploitant, par téléphone dans un premier temps, puis par fax (copie du communiqué de presse) en fin d'après-midi. Elle propose au Préfet, le 19 octobre, de suspendre par arrêté d'urgence les dépotages du chlorure de phosphore. Le Préfet signe l'arrêté le jour même, subordonnant la reprise de ces dépotages à la remise d'une évaluation des circonstances et conséquences de l'incident, ainsi que de propositions de mesures correctives.

Après un 1^{er} refus le 17 novembre justifié par l'absence de cette analyse, le Préfet autorise le 4 décembre la reprise de l'activité en cause.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Accident du 29 mars 2000

Sur le plan technique :

- 🔗 L'exploitant a sous-estimé l'accident,
- 🔗 Les procédures et l'instrumentation dans les phases transitoires étaient insuffisantes,
- 🔗 Cet accident a montré la nécessité de mettre en place un programme de vérification de la qualité de ces procédures et de l'instrumentation étendu à toutes les installations,
- 🔗 L'accident a eu des conséquences immédiates limitées mais a conduit à des actions à long terme pour l'exploitant.

Sur le plan de la communication avec l'extérieur :

- 🔗 L'accident a mis en évidence une mauvaise communication de l'exploitant avec l'Administration (limitée à la DRIRE en oubliant la Préfecture) et la nécessité de ne pas limiter cette dernière au-delà même de la DRIRE aux seuls accidents et incidents décrits dans le POI,
- 🔗 Une mauvaise communication également avec les élus et médias : information limitée aux seuls maires, parvenue tardivement et par une voie extérieure aux médias, information devant tenir compte de l'environnement du site (lancement des alertes...).

9 - Dégagement d'un nuage de dichlorure de soufre lors d'un démarrage de procédé

Castleford (Royaume-Uni).

Le 20 janvier 2000

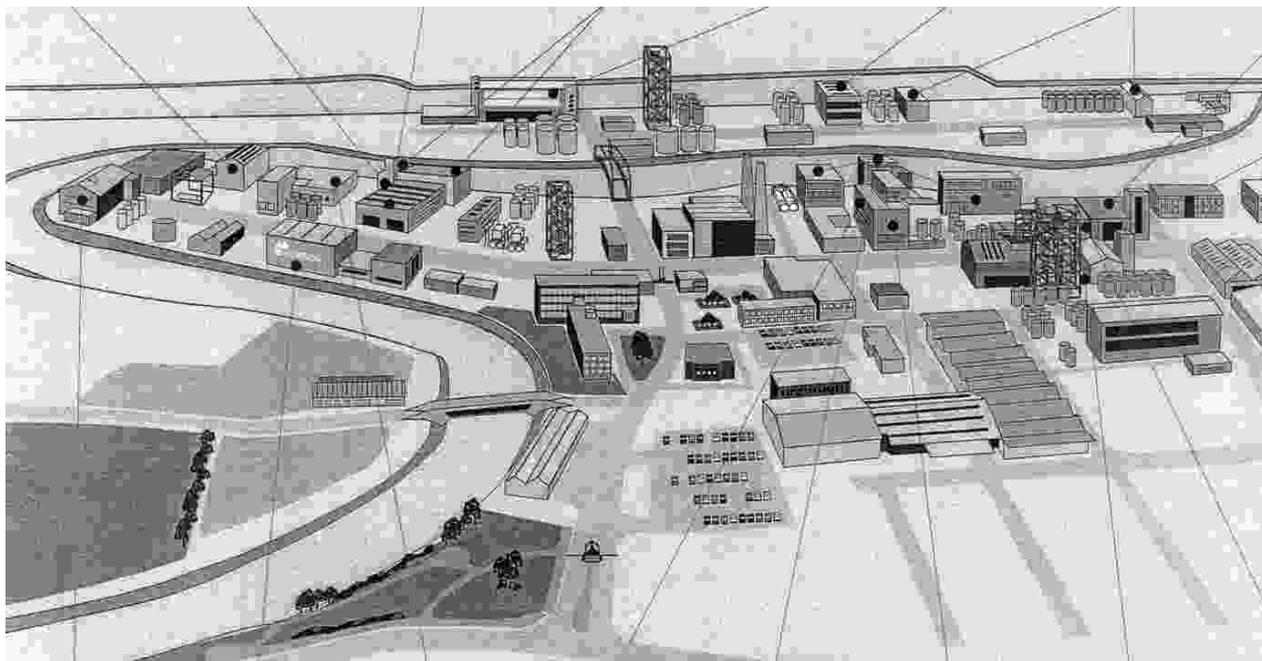
LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

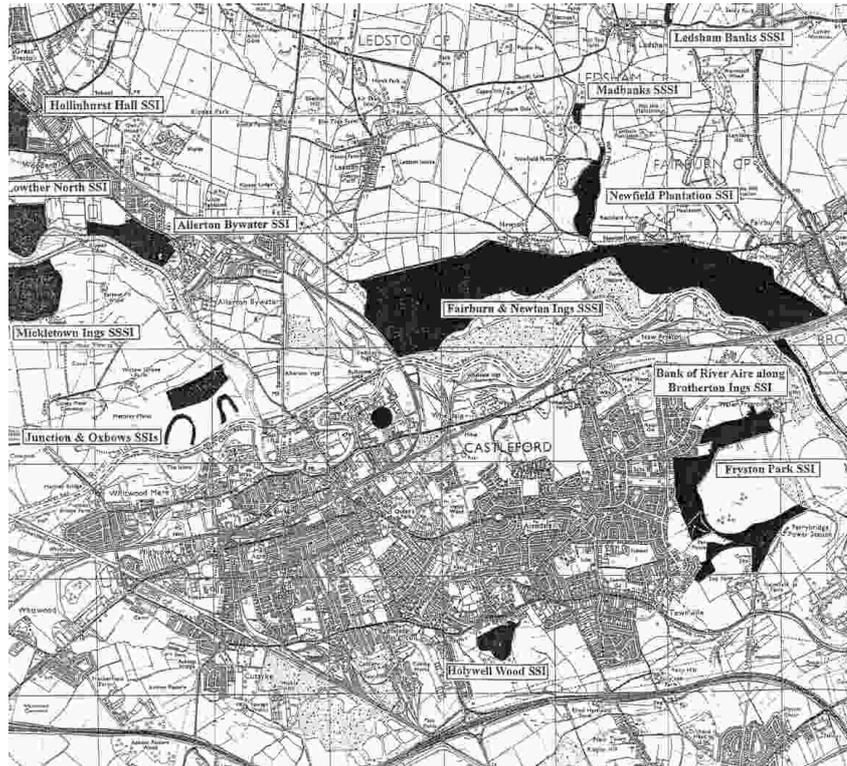
Le site et son histoire :

Il s'agit d'un site chimique important, contenant une grande quantité de produits chimiques différents. Ceci le rend classable au titre de la réglementation sur le risque majeur (**CO**ntrôle de **MA**jeur **A**ccident **H**azards). Selon le dernier inventaire déclaré, l'établissement se situait à plus de 40 fois au-dessus du seuil de classement pour les toxiques et à près de 3,5 fois au-dessus du seuil des produits inflammables.

L'usine met en oeuvre toute une série de procédés de transformations chimiques, réalisés essentiellement mais pas exclusivement par batch. Les produits finis, tout comme les résidus de fabrication, peuvent être toxiques, inflammables ou dangereux pour l'environnement.

A l'origine, en 1915 et pendant la première guerre mondiale, le site couvrait une superficie de 2,5 ha et mettait en oeuvre du TNT pour la préparation de munitions. L'établissement s'est étendu depuis et correspond maintenant à une superficie de 75 ha.





Les différentes substances mises en œuvre ou stockées sur le site, selon l'inventaire, sont les suivantes : sels et oxydes d'arsenic (0,4 t), chlore (70 t), hydrogène (1,8 t), chlorure d'hydrogène liquéfié (20 t), GPL (100 t), méthanol (260 t), oxygène (25 t), phosgène (0,7 t), dichlorure de soufre (<1 t), trioxyde de soufre (75 t).

Géographiquement, le site est aujourd'hui imbriqué entre une zone urbaine, des importantes voies fluviales et des zones dont les milieux présentent un intérêt scientifique. Par conséquent, le contrôle des substances et la maîtrise des accidents sont ici primordiaux.

L'installation :

Il s'agit de l'unité de dichlorure de soufre (appelé SDC dans le reste du document et de formule SCl_2). Le schéma ci-dessous montre les matériels en place sur ce circuit, les principaux étant le dispositif de pesage et de déchargement du conteneur, la ligne de transfert et sa pompe, le réservoir de réception (T34). Dans les grandes lignes, le SDC, utilisé dans le procédé, est transféré dans l'unité à partir d'un récipient spécifiquement dédié : une capacité en acier avec inertage à l'azote. Ce réservoir est connecté par un flexible à un dispositif de transfert, composé d'une capacité, située au-dessus du réacteur et munie d'un système de décharge et d'une colonne de lavage qui lui sont propres. Une pompe achemine le produit jusqu'à la capacité de transfert. Il s'agissait de la première mise en œuvre de ce procédé, adapté pour du SDC. Au préalable, le tronçon allant de la pompe à la capacité de transfert avait été rincé avec du MCB (monochlorobenzène), un solvant, et en contenait encore.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Il se produit dans la journée du 20 janvier 2000 dans l'unité 280, lors de la première manœuvre de transfert effectuée depuis la réparation de la ligne d'aspiration du produit. En effet, dans le courant de la journée, une fuite avait été détectée sur cette ligne. Une fois la réparation terminée, l'opération de transfert du SDC dans la capacité T 34 peut commencer.



A partir de 20 h 20, plusieurs essais sont réalisés mais en vain. En particulier, à trois reprises, la pompe est démarrée et les vannes sont ouvertes mais le transfert ne se fait pas.

Le conteneur, rempli de SDC, est connecté à une ligne d'azote gazeux, dont la pression est limitée à 500 mbar. La ligne est ouverte de manière à faciliter le transfert et le démarrage de la pompe. Apparemment, cette opération est couronnée de succès : les pesons, dont est équipé le réservoir T 34, attestent d'un rapide accroissement du poids de la capacité. Très vite, les opérateurs constatent que ce dernier est en excès par rapport à ce qui est attendu (écart de 200 kg). Compte tenu de la fuite de l'après-midi, les opérateurs inspectent d'abord la ligne de transfert pour vérifier que celle-ci ne présente pas de nouveau problème technique.

5 minutes après le démarrage du transfert, des fumées apparaissent au droit de la soupape de sécurité, au niveau de la ligne de décharge.

La pompe de transfert est aussitôt arrêtée. Presque immédiatement, l'émission de fumées cesse. Les opérateurs, qui s'étaient rendus dans l'annexe où se situe l'installation en cause, regagnent le bâtiment principal. A cet instant, un bruit sourd retentit et un nuage de fumées est émis dans l'usine. Il provient du système de traitement des gaz du procédé.

Le personnel prévient le personnel du bâtiment principal qui déclenche l'"alarme gaz". Les équipes de secours se constituent et interviennent. L'aide de services extérieurs n'est pas sollicitée.

A ce stade, le niveau de fumées dans l'usine est encore bas. Il est demandé à l'équipe de mettre en sécurité les autres installations et de quitter la zone. Très vite, le niveau des fumées a augmenté mais permet de voir le mur du bâtiment distant de 30 m. L'équipe de secours parvient à fermer les vannes du conteneur de SDC. Elle vérifie également que tout le personnel a bien été évacué et qu'il n'y a aucun dysfonctionnement visible dans l'atelier.

Un rideau d'eau est mis en œuvre de manière à prévenir les effets d'une dérive du nuage. L'équipe de secours, équipée d'un détecteur de chlore, vérifie les teneurs en gaz tout autour du site.

Les fumées ayant pu être rabattues, le personnel technique se rend dans le bâtiment pour vérifier l'état de l'installation. L'origine de la fuite est visible : il se situe au niveau du flexible assurant la connexion entre la ligne de transfert du SDC et le T 34 (capacité sur pesons). Une inspection de l'unité

conduite à 21 h 30 révèle que le SDC contenu dans le T 34 est à une température de 50°C, voisine de celle d'ébullition du SDC.

Les conséquences :

L'accident n'a fait ni victime, ni blessé. L'inspection de l'installation réalisée immédiatement après l'accident met en évidence une contamination sur le toit au droit de la soupape de la capacité T 34. La quantité de SDC émise est estimée à 71 kg, pour une quantité transférée de 206 kg (conteneur) et une quantité présente sur le site au moment de l'accident de 400 kg.

Au plan matériel, la tête de la colonne de lavage est endommagée ainsi que d'autres petits matériels connexes.



Sans avoir d'estimation chiffrée, les coûts de l'accident englobent les opérations suivantes :

- ✚ Nouvelle étude d'ingénierie pour la nouvelle mise en œuvre du procédé,
- ✚ Dégâts matériels internes (cf. photos).
- ✚ Interventions des secours et des équipes de crise,
- ✚ Nettoyage des installations,
- ✚ Enquêtes suite à l'accident : les coûts portent à la fois sur les investigations internes et externes.

Indépendamment, un tel incident peut avoir un impact sur le public et les clients en terme de confiance et d'image.

A l'extérieur du site, un centre sportif a été informé de l'incident, sans que ce dernier ne suscite un vif intérêt. Il n'y a pas eu davantage de réaction de la part des médias, locaux ou nationaux.

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

L'émission de chlorure d'hydrogène et de diochlorure de soufre est le résultat de la réaction entre le SDC et l'eau. C'est cette réaction qui s'est produite dans le T 34 et qui explique la température élevée qui y a été mesurée après l'incident, due à l'exothermicité de la réaction.

Durant l'analyse de l'accident, diverses hypothèses ont été émises pour expliquer la présence d'eau dans le circuit. Nous ne retiendrons que l'hypothèse la plus probable qui est résumée ci-dessous.

- ✚ Les investigations conduites après l'incident sur les bidons utilisés lors de la phase de nettoyage ont montré que l'un des bidons de MCB contenait une quantité significative d'eau (un des échantillons mettait en évidence une proportion de 35% d'eau). Les autres bidons ne présentaient pas cette anomalie. Sur le bidon contenant de l'eau, des signes évidents de corrosion interne ont été trouvés, tendant à prouver que le contact avec l'eau avait été prolongé.

✚ Dans la mesure où le MCB est utilisé comme solvant lors de la procédure de nettoyage des lignes de transfert du SDC, il est probable qu'un tel produit, souillé par de l'eau, ait pu être utilisé.

LES SUITES DONNÉES

Le redémarrage de l'unité est soumis à l'autorisation des autorités compétentes, après remise par l'exploitant des éléments techniques demandés : analyses de l'accident, mesures prises.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Les enseignements tirés sont d'ordres très différents.

En matière d'organisation générale de la sécurité, ils portent sur les points suivants :

- 🔗 Accroître l'intérêt porté aux études HAZOP,
- 🔗 Souligner le caractère crucial de la gestion des modifications d'installations,
- 🔗 Porter un intérêt particulier à la réduction des matières dangereuses présentes dans le procédé de manière à limiter les dégâts potentiels en situation d'accident.

Au-delà des méthodes générales, quelques éléments concernant **les pratiques** peuvent être soulignées :

- 🔗 Le contrôle des produits utilisés, en particulier des matières premières, est à prendre en compte et à adapter en fonction des risques de l'installation. Dans le cas de l'accident, la réaction avec l'eau était connue. L'exploitant n'avait pourtant pas mis en œuvre de contrôle particulier sur ce point.
- 🔗 Les commandes (ou réception de produits) sont à faire uniquement dans la journée et pendant les horaires normaux de travail.

Au niveau de la **conception** des installations, des enseignements sont à retenir :

- 🔗 L'installation n'est pas exclusivement réservée à un seul produit : ceci augmente les risques d'accidents (dans le cas de l'installation en cause, la cause est consécutive aux opérations de rinçage du circuit entre 2 cycles de fabrication différents)
- 🔗 Les salles de contrôle n'ont pas été équipées d'arrêt d'urgence déclenchant automatiquement sur détection d'un écart. Une action manuelle après un constat visuel constitue une seconde ligne de défense.

En terme **d'études**, il faut souligner qu'un rapport de sûreté complet au titre de la réglementation (COMAH Safety Report) n'aurait pas empêché cet accident mais il aurait pu permettre d'identifier les risques connexes et leurs répercussions potentielles notamment en vue d'une prise en compte dans le plan d'urgence de l'usine.

10 - Explosion lors d'une opération de mélange dans une usine agrochimique

Wuppertal (Allemagne).

Le 08 juin 1999

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

L'accident se produit dans une installation fabriquant des produits phytosanitaires destinés à l'agriculture. La production mensuelle n'est pas très élevée puisqu'elle se situe entre 10 et 30 tonnes. En revanche, l'usine teste de nouveaux produits et des procédés nouveaux également. Elle présente par conséquent les caractéristiques d'une installation polyvalente. Toutes les unités peuvent être agencées dans le but de s'adapter à des productions différentes.

L'usine est située dans une vallée, traversée par une autoroute suspendue et à proximité d'une zone résidentielle. Elle avait été autorisée par l'organisme fédéral de contrôle en matière d'environnement ("German Federal Immission Control Act"). Par ailleurs, les quantités de substances chimiques stockées sur le site dépassant certains seuils fixés par la réglementation allemande, l'exploitant était soumis au texte sur les incidents et devait produire un rapport de sûreté.



L'installation :

Elle est située dans un bâtiment en pierre. Au moment de l'accident, 3 productions différentes sont programmées : 2 sont en fonctionnement, la 3^{ème} est en cours de démarrage. C'est sur cette dernière que l'accident intervient.

Les principales phases du procédé sont décrites ci-dessous. Toutefois, pour des raisons de confidentialité, les noms précis des substances ne seront pas mentionnées mais désignées par des lettres :

- 🚰 Remplissage d'une quantité définie de carbonate de potassium (« potash ») dans un réacteur muni d'un agitateur.
- 🚰 Addition, après mesure, d'un réactif en cristaux A dissous dans un solvant.
- 🚰 Mise en service de l'agitateur et chauffage pendant plusieurs heures.
- 🚰 Addition, après mesure, d'un réactif B.
- 🚰 Après plusieurs heures de réaction, purge du mélange, nouveau chauffage et retrait du solvant par distillation.
- 🚰 Vidange du produit et envoi vers d'autres installations.

Dans le procédé en cause, aucune des substances figurant dans l'annexe II du décret sur les incidents (datant de 1991) n'était utilisée. En conséquence, l'accident n'était pas "notifiable" au titre de ce même texte.

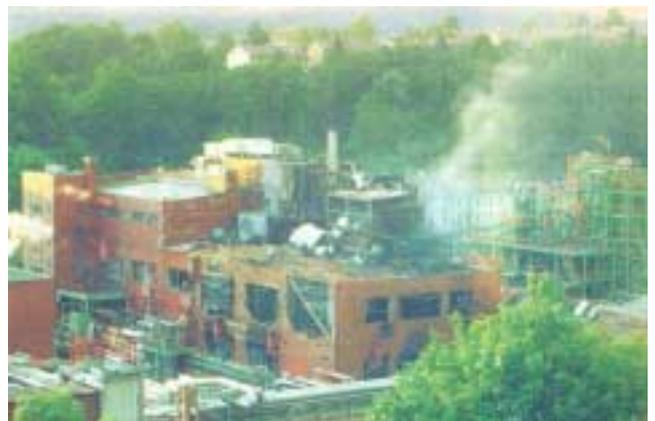
L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Le 08 juin 1999, jour de l'accident, le réacteur est rempli avec 500 kg de produit à base de potassium. Le réactif A, mélangé à un solvant, est ensuite ajouté (soit au total 1 600 kg). L'agitateur est activé et le contenu du réacteur monte à une température de 90°C.

A 16 h 30, 2 employés se tenant à proximité du réservoir entendent brusquement un sifflement. Mis en alerte par ce bruit, ils courent vers l'issue de secours.

Au même moment, le réacteur explose. L'onde de choc les blesse sérieusement. Un incendie se déclare.



Les conséquences :

Les 2 employés, situés dans le local où l'explosion s'est produite, souffrent de brûlures graves. Ils resteront à l'hôpital durant plusieurs semaines. 4 autres employés de l'unité, 3 employés d'autres unités et 2 pompiers du site sont blessés et hospitalisés pour examens. 3 des 7 personnes seront

soignées sur place, les autres seront autorisées à partir après un contrôle.

A l'extérieur de l'établissement, 91 personnes se plaignent de problèmes respiratoires ou de blessures par des bris de verre. Elles seront soignées sur place. De nombreuses maisons sont endommagées parfois de manière importante. De nombreuses fenêtres ont été soufflées par l'explosion.

L'établissement a, quant à lui, été détruit dans un rayon de 200 m autour du réacteur. Les caténaires de la voie ferrée se sont effondrées.



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

Deux cabinets d'experts ont été mandatés pour préciser les raisons de l'accident. Ce fut chose faite quelques jours après l'accident, après détermination des circonstances et entretiens avec les employés.

L'accident a été essentiellement dû à une confusion lors du remplissage du réacteur. L'employé qui a réalisé la manœuvre a utilisé de l'hydroxyde de potassium à la place de carbonate de potassium.

Les réservoirs de carbonate étaient disponibles normalement. Par erreur, un employé a pris une palette d'hydroxyde de potassium et l'a approchée du réacteur. Il est possible d'expliquer l'erreur par la similitude de certaines consonances des produits : en anglais, langue étrangère pour l'employé, le début des noms (POTASH et POTASSium-hydroxyde) est identique.

L'employé, qui était chargé du remplissage du réacteur par le trou d'homme, s'est aperçu de l'erreur de substance et en a fait part à son contremaître. Il lui a été répondu de charger le réacteur, comme programmé.

Après analyse des enregistrements, il apparaît que rien n'a été visible pendant un long moment. Ensuite, brutalement, la température est montée si rapidement que le réacteur a cédé après quelques secondes. La vitesse de la réaction une fois emballée a été si grande que le personnel de l'unité n'a pas pu réagir de manière efficace. Même l'ouverture de la soupape de sécurité a été trop lente.

LES SUITES DONNÉES

Les pompiers de l'établissement arrivent sur les lieux aussitôt après l'explosion. A 6 h 45, le feu est maîtrisé et à 7 h 23, il est éteint.

Le laboratoire mobile de l'Agence de l'Environnement de l'état de Rhénanie du Nord-Westphalie est sur place à 6 h 20 et commence ses mesures de contrôle ciblées sur les substances dangereuses. Les seules valeurs supérieures à 0,5 ppm correspondaient aux concentrations de vapeurs d'acide

chlorhydrique. Elles restaient cependant largement inférieures à la valeur seuil réglementaire en vigueur en Allemagne qui est de 5 ppm (valeur MAK correspondant au German Occupational Health and Safety Threshold Limit). En conséquence, il a été déclaré qu'il n'y avait aucun danger, dû à des substances toxiques, pour le public dans la zone concernée.

Cependant, juste après l'accident, il avait été demandé aux riverains de fermer leurs portes et fenêtres, par précaution. Mais du fait de l'explosion, la plupart de ces dernières n'étaient plus en place ... Il était donc difficile de suivre le conseil de confinement qui était donné. En outre, il a fallu plusieurs heures à l'exploitant avant de pouvoir indiquer quelles étaient les substances concernées.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

L'unité n'a pas été reconstruite.

L'accident a conduit la société à prendre la décision de déplacer ses unités produisant des substances à risque vers un endroit éloigné de toute zone résidentielle (distance supérieure à 1 km). De cette manière, le public n'encourra aucun risque en cas d'accident.

Dans le même temps, les autorités compétentes engagent des réflexions approfondies visant à prendre en considération le risque d'erreur dans des unités polyvalentes. Elles ont également débouché sur la définition de nouvelles mesures.



En conséquence, les autorités ont porté une attention toute particulière aux enseignements tirés de l'accident, dans l'instruction des autorisations de la nouvelle usine.

Jusqu'à l'accident, les opérateurs n'appliquaient que des mesures de maintenance simples (rangement) pour éviter les confusions de produit. De ce point de vue, il n'y a pas de raison de changer cette méthode, sur le principe.

Mais une méthode de rangement plus efficace peut-être mise en œuvre. Les autorités compétentes sont convaincues que les mesures de maintenance prises pour éviter les confusions de produits ne correspondaient pas aux règles de l'art en matière de sécurité industrielle. Selon elles, des mesures additionnelles d'identification des produits, telles que la mise en place d'un code barre associé à un verrou technique, devraient être mises en œuvre. Dans ce cas, chaque bidon de produit aurait un code lisible. Le code devrait être lu de manière automatique juste avant le chargement de substances dans le réacteur. En outre, les différents matériels intervenant lors du remplissage, tels que les vannes ou les vis doseuses, seraient asservis à la lecture du code : un produit au code non conforme entraînerait ainsi le blocage de ces matériels et par conséquent du remplissage du réacteur. Pour les autorités, il ne fait pas de doute que si de telles mesures avaient été prises pour l'unité concernée, l'accident présenté ci-dessus ne se serait pas produit.

Pendant l'instruction du dossier de la nouvelle usine, des discussions nombreuses et contradictoires se sont engagées entre les autorités et l'exploitant.

Le résultat final est que la nouvelle usine disposera d'un système d'identification sans dispositif de verrouillage automatique en plus des mesures de maintenance classiques suggérées par les opérateurs.



11 - Explosion dans une unité de craquage sur un site de raffinerie.

Gonfreville l'Orcher (76).

Le 03 septembre 2000

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

La raffinerie est implantée sur la zone industrialo-portuaire du Havre et se situe sur les communes de Gonfreville l'Orcher et Rogerville.

L'unité concernée par l'accident du 3 septembre 2001 est nommée « craqueur n°7 ». Il s'agit d'une unité de réformage catalytique qui produit des coupes d'essences à haut indice d'octane. Cette unité est capable de traiter 4 200 t/j de produit, suivant les phases successives indiquées ci-dessous :

1 - Section d'hydrotraitement – désulfuration :

La charge est mélangée en amont de la section de réchauffage et de réaction avec l'hydrogène. Après réaction, les différents produits obtenus (eau, H₂S, gaz...) sont séparés et les gaz sont condensés.

2 - Section de reformage catalytique :

Cette opération de réformage catalytique vise à transformer les paraffines normales et les naphthènes en produits aromatiques, ce qui permet d'obtenir des coupes d'essences avec un indice d'octane élevé. La réaction s'effectue à haute température (~500°C) et sous une pression de l'ordre de 14 à 20 b. Elle est endothermique et produit un flux riche en hydrogène, utilisé notamment dans la section d'isomérisation des xylènes.

3 - Section de fractionnement :

Cette section sert à séparer les différentes coupes formées lors de la réaction de réformage catalytique. Ainsi, le réformat séparé des coupes légères est envoyé au stockage en vue de la préparation de carburants par mélange.

Sur le plan administratif, cette unité a été autorisée initialement par arrêté préfectoral du 30 novembre 1967 et a fait l'objet de prescriptions complémentaires en date du 12 mars 1997, suite à l'exploitation de l'étude des dangers

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Un incendie associé à des explosions sourdes s'est déclaré à la raffinerie de Gonfreville l'Orcher le 3 septembre à partir de 21 h 15 sur la section de désulfuration de l'unité craqueur 7. L'incendie est resté actif jusqu'à 15 h 12 le 4 septembre. La chronologie de l'accident est la suivante :

🚒 21 h 12 : rupture d'un piquage $\frac{3}{4}$ de pouce sur la ligne d'aspiration de la pompe P3B,

🚒 21 h 12 + 30" : allumage du nuage (environ 200 kg de produit) et création d'un feu alimenté de type chalumeau,

🚒 21 h 13 : rupture d'une ligne de naphta de 3 pouces exposée au chalumeau qui a conduit à la création d'un autre jet enflammé de taille plus importante,

🚒 21 h 18 : par effet domino, rupture du collecteur d'un aéroréfrigérant et allumage de la fuite associée,

🚒 21 h 22 :

- par effet domino, rupture de la ligne de tête (diamètre 8 pouces) de la colonne V3, allumage de la fuite,
- par effet domino, rupture du collecteur des soupapes de la colonne V3 qui est relié au réseau de torches du site et allumage de la fuite de gaz. Ceci conduit à une mise à l'atmosphère partielle du réseau de torches du site.

🚒 A partir de 22 h 00 : les fuites enflammées ont continué à brûler jusqu'à ce que l'encours de l'unité soit consommé et jusqu'à ce que le réseau de torche ait pu être isolé sans risque, opération réalisée le 4 septembre vers 15 h 12.

EXTRAIT d'une photo prise
à 21 h 15 le 03 Septembre 2000



Lutte contre le sinistre :

La lutte contre le sinistre a été réalisée par les moyens incendie de la raffinerie, complétés par les moyens des sapeurs pompiers du Havre.

La stratégie de lutte contre l'incendie a consisté à limiter les risques d'extension et à refroidir les superstructures exposées aux flux thermiques afin de prévenir un éventuel effondrement. Cependant, au plus fort de l'incendie, des débits d'eau élevés ont été mis en œuvre (de l'ordre de 2 300 m³/h sous 7 à 8 bars issus du réseau incendie du site).

Les conséquences :

Il n'y pas eu d'impact significatif sur les eaux de surface, les eaux d'incendie ont été stockées dans un bac tampon de 60 000 m³ prévu à cet effet.

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

L'origine de l'accident se situe au niveau d'un ensemble « turbine vapeur + pompe » (réf P3B). En effet, le sinistre s'est déclenché lors d'une phase d'essais périodiques de cet équipement. Il constitue en fait un groupe de secours de la pompe P3A assurant la recirculation dans le circuit de rebouillage, en pied de colonne.

Les différentes analyses réalisées suite au sinistre ont permis d'identifier un ensemble de facteurs ayant entraîné l'accident :

- ✚ Présence de condensats dans la turbine (vanne de purge fermée),
- ✚ Fixation imparfaite du bâti sur le socle,
- ✚ Lubrification du pallier de la pompe imparfaite,
- ✚ Conception de la pompe avec un rotor en porte à faux,
- ✚ Phénomènes de cavitation sur cette pompe, la capacité d'aspiration étant limitée.

Ceci a conduit à :

- de fortes vibrations sur la pompe qui ont entraîné par sollicitation en fatigue la rupture d'un piquage de $\frac{3}{4}$ de pouces situé juste au-dessus de la pompe,
- un désalignement turbine/pompe qui a entraîné une rupture de l'arbre et la détérioration de l'accouplement,...

Un événement aggravant a été identifié : il s'agit du délai anormal de fermeture de la vanne de sectionnement de la ligne d'alimentation de la pompe P3B (de l'ordre de 10 min). En effet, si la fermeture de cette vanne, qui a été commandée par l'automate de sécurité, s'était effectuée dans le délai prévu (de l'ordre de la minute), les effets dominos sur les autres canalisations auraient pu être évités et l'ampleur du sinistre largement réduite.

LES SUITES DONNÉES

A la suite de cet accident, un arrêté de mesure d'urgence proposée par la DRIRE chargée de l'inspection des installations classées, a été signé par le Préfet du département, le 4 septembre 2000, afin de demander à l'exploitant :

- ✚ la liste des installations affectées par l'accident,
- ✚ la remise d'un rapport d'accident accompagné de mesures visant à prévenir le renouvellement d'un tel accident,
- ✚ la remise d'un rapport relatif à l'état de fonctionnement des équipements.

Cet arrêté précisait également que le redémarrage des installations touchées était subordonné à l'autorisation préalable du préfet de la Seine Maritime.

Cet arrêté de mesures d'urgence a ensuite donné lieu à plusieurs échanges avec l'exploitant. Deux courriers ont été adressés à l'exploitant par la DRIRE, le 6 octobre 2000. Ils visaient à demander :

- ✚ le recours à un tiers expert pour examiner le rapport d'accident établi par l'exploitant,
- ✚ la mise en œuvre d'un plan d'inspection systématique et méthodique pour évaluer l'état des équipements.

Après examen des installations avoisinantes, l'exploitant a précisé en réponse que seule l'unité « craqueur n°7 » était significativement affectée.

Etat des équipements :

Pour évaluer l'état des équipements impliqués, la méthode suivante a été retenue:

✂ Dans un premier temps, **un plan d'inspection** (méthodique et systématique) a été défini. Ce plan d'inspection a été approuvé par un expert retenu par ailleurs par les compagnies d'assurances.

✂ Ce plan d'inspection a été **mis en œuvre sur l'ensemble** des équipements susceptibles d'avoir été affectés par le sinistre.

✂ La mise en œuvre de ce plan d'inspection a permis de **classer les équipements** suivant leur aptitude à l'emploi (catégorie A, B ou C).

Compte tenu de ces éléments, la DRIRE a pris acte par courrier du classement respectif obtenu pour chacun des équipements après mise en œuvre de ce plan d'inspection et a rappelé également que les différentes opérations de construction et de réparation des équipements devaient s'effectuer dans le cadre des règles de l'art et du respect strict des réglementations afférentes.

Mesures correctives et préventives :

Les mesures correctives suivantes ont été proposées par l'exploitant :

- ✂ Modification du type de pompe et du positionnement vertical de la colonne pour prévenir les phénomènes de cavitation.
- ✂ Remplacement des vannes motorisées à l'aspiration des pompes P3A et B afin d'obtenir un délai de fermeture plus court, l'objectif retenu par l'exploitant étant la fermeture en moins de 30 s.
- ✂ Modification du dispositif de régulation de vitesse de la turbine pour disposer d'un régulateur « isochrone »,
- ✂ Remplacement des piquages de $\frac{3}{4}$ de pouce des pompes concernées par des piquages 1 pouce équipés de goussets de renfort.
- ✂ Modification du système de purge des turbines concernées,
- ✂ Mise en œuvre d'une action de sensibilisation à l'application rigoureuse des procédures d'exploitation des turbines en réchauffage.

Ces propositions ont été approuvées par le tiers expert qui a formulé en parallèle quelques recommandations supplémentaires.

Au regard de ces différentes expertises, le redémarrage de l'unité a été autorisé par le Préfet du département, sous réserve du respect par l'exploitant de prescriptions complémentaires (arrêté complémentaire du 27 mars 2001).

L'accident a provoqué un arrêt d'environ 7 mois de l'unité. Le montant des dommages est de l'ordre de 90 MF pour la remise en état et de 450MF pour les pertes d'exploitation.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Comme cela est généralement le cas, cet accident illustre bien les lourdes conséquences que peut engendrer la réunion d'un ensemble d'événements causals qui, pris isolément, peuvent apparaître d'importance secondaire. Les difficultés de fermeture de la vanne de sectionnement de la ligne d'aspiration illustrent également avec une acuité particulière la thématique du facteur aggravant.

Cet accident nous rappelle également que, pour des activités de ce type, compte tenu de la rapidité de développement d'un sinistre, tout se joue dans les minutes qui suivent l'incident.

Après l'expertise menée par l'exploitant, la chronologie du sinistre a pu être reconstituée. Cette chronologie a été confirmée par l'analyse du tiers expert. Cependant, dans le cadre de son analyse, le tiers expert a rappelé la très grande difficulté à traiter la thématique des effets dominos entre unités sur des installations pétrolières de ce type. Ce constat appelle l'attention dans le cadre de la révision des études de danger.

Enfin, il importe de garder à l'esprit le fait que cet accident aurait pu avoir de graves conséquences en terme humain si un ou plusieurs opérateurs s'étaient trouvés à proximité de l'endroit de la fuite.

12 - Explosion lors d'une opération de maintenance dans une raffinerie

Port de Antwerp (Belgique).

Le 06 octobre 2000

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

La raffinerie se situe dans le port d'Antwerp. L'accident concerne une unité de production d'oléfines. L'installation est soumise à la directive Seveso II du fait de la présence des quantités de substances suivantes :

- substances toxiques	23 206 t	pour un seuil haut de 200 t
- gaz extrêmement inflammables	5 636 t de n-butane	pour un seuil haut de 200 t
	1 254 t d'isobutane	
	306 t de 1,3 -butadiène	
	10 550 t de propylène	
	21 600 t d'éthylène	

L'usine est fortement intégrée et comprend les unités suivantes :

🔗 5 procédés dont

🔗 deux unités éthylène (1 et 2) composées chacune d'un craqueur naphta et d'une unité de craquage par hydrogénation,

🔗 une unité d'aromatiques,

🔗 une unité d'hydrogénation C4

🔗 une unité cyclohexane

🔗 une zone de stockage des produits,

🔗 une zone de chargement / déchargement

🔗 des pipelines,

🔗 des services généraux.

L'installation :

L'installation impliquée dans l'accident est le craqueur 2 de l'unité éthylène. Dans cette unité, du naphtha, du GPL et de l'éthane recyclé sont chauffés dans 11 fours puis subissent une conversion pour donner différents produits. Après refroidissement, le produit craqué est acheminé vers la première colonne où il subit une première séparation. Les gaz légers montent en tête de colonne puis sont comprimés et envoyés vers différents réacteurs et colonnes de distillation. Le produit craqué est récupéré au milieu en phase liquide. En pied de colonne, on trouve le lourd. Le produit principal récupéré dans cette unité est l'éthylène. Les sous-produits sont le propylène, un mélange de la fraction C4, du pétrole et du fuel lourd craqués.

Le propylène quitte le site sous forme liquide par pipeline sous une pression de 55 à 60 bars. Il peut aussi être transporté par bateau, train ou camion.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident :

Le 06 octobre 2000, à 00h27, un employé de l'usine essaie de remplacer un manomètre situé sur un piquage à l'aval hydraulique de pompe. Il s'agit de la pompe qui achemine le propylène depuis une capacité vers le dépropaniseur (tour assurant la séparation du propane du reste des produits). La pompe se trouve en limite de l'unité, en bordure d'une zone dégagée. Sa pression de refoulement est de 20 bars. L'employé tente de dévisser le manomètre sur le piquage à l'aide d'une clé. Pendant cette manœuvre, le piquage du manomètre se casse au droit du raccordement du piquage sur la tuyauterie de refoulement de la pompe.



Un jet de propylène se dirige vers l'employé et au-delà vers la zone dégagée. Un nuage de gaz s'y forme à proximité de l'unité de production. Il s'enflamme très rapidement. Cette inflammation s'accompagne d'un grand bruit et d'une boule de feu de 20 m de diamètre.

Le feu se limite ensuite à un «chalumeau » qui perdure pendant quelques minutes avant que la fuite de propylène ne soit stoppée. Les calculs font état d'un débit estimé à 16 t/h. La quantité rejetée est d'environ 1 t.

Les conséquences :

Les vêtements de l'employé qui réalisait les travaux se sont enflammés. L'employé souffre de blessures au 3^{ème} degré, en particulier sur le visage, les bras et les jambes. La victime portait des vêtements conformes aux règles de sécurité (entre autres, vêtements en viscose Kermell).

Les dégâts matériels sont limités. Ils se situent autour de la pompe. Une canalisation implantée de l'autre côté de l'espace libre, entre les 2 unités, est endommagée par l'effet chalumeau de l'incendie.

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

La reconstitution de l'accident et de l'intervention a été réalisée sur la base des faits constatés et suivant différentes hypothèses. L'équipe, chargée de cette recherche, était composée de 6 personnes. Elle a interrogé au total 24 personnes. Un appel à des experts externes a été fait dans le but de déterminer les causes de l'accident. Les conclusions de l'équipe sont indiquées ci-dessous :

🔧 manipulation du raccordement au manomètre :

🔧 Aucune instruction n'était donnée pour le remplacement du manomètre. Le site considère cette manœuvre comme une activité standard qui peut être conduite par les employés eux-mêmes. La décision de remplacer le manomètre est prise par la personne qui en assure le contrôle. Remplacer un manomètre est une partie du stage sur les fonctions élargies que la victime avait suivi 2 ans auparavant.

🔧 Après l'inspection de la partie de l'installation endommagée et sur la base des témoignages de la victime, il a été conclu que la victime avait suivi une procédure correcte pour le remplacement du manomètre.

🔧 Rupture du raccordement au manomètre :

🔧 Le raccordement en cause assurait la connexion entre un piquage de ½ " sur une tuyauterie de 4". La spécification indique que, pour ce type de construction, un raccordement de «modèle 80» doit être utilisé. Ceci implique une épaisseur de tube de 3,734 mm.

🔧 Il apparaît au vu de l'épaisseur effectivement mesurée (2,5 à 2,7 mm), que le modèle utilisé était un «modèle 40». La spécification correspondante indique pour ce dernier une épaisseur de 2,769 mm.



🔧 Conformément à la spécification, la jonction entre la vanne et la tuyauterie doit être sous forme de joint soudé (de type «Socket welding »). Sur le tronçon concerné, la jonction était assurée au moyen d'un filetage.

🔧 Les calculs effectués ont montré que le raccordement tel que construit avait une résistance à la rupture 5 fois plus faible que celui mentionné dans les spécifications. Une rupture lors de manipulations dans de telles conditions n'est pas anormale. Par conséquent, la cause directe de l'accident est due à la construction d'un raccordement non conforme.

🔧 L'installation a été construite en 1972. Aucun manquement n'a été trouvé dans le dossier de conception. Il en résulte que le défaut est apparu pendant la construction ou lors d'une réparation.

🔧 L'enquête menée n'a pas pu établir à quel moment les défauts mentionnés plus haut sont apparus.

🔧 Les causes de défaillances suivantes ont été pointées :

🔧 Lacunes dans le système d'assurance qualité associé aux travaux de construction (ici, vérification de l'épaisseur de tube non prévue)

🔧 Absence de système d'assurance qualité pour des réparations ou des modifications.

🔧 L'inflammation du nuage :

✚ Aucune source d'inflammation n'a été trouvée à proximité immédiate du nuage de gaz. Le débit estimé de la brèche est de 16 t/h. En considérant les propriétés physiques du propylène et la vitesse élevée à la brèche, il a été présumé que le nuage de gaz avait été enflammé par une décharge d'électricité statique. La présence d'électricité statique est en effet un phénomène courant dans ces circonstances.

🔗 Mise en œuvre du plan d'urgence :

✚ L'enquête n'a pas montré de dysfonctionnement dans la mise en œuvre du plan d'urgence.

LES SUITES DONNÉES

L'intervention :

🔗 Un employé, différent de celui qui assurait l'opération de maintenance, a remarqué l'inflammation du nuage et a activé l'alarme incendie. Par la suite, d'autres sont intervenus pour porter la victime vers la douche la plus proche. Cette dernière a ensuite été transférée vers une unité de soins de la ville.

🔗 Un rideau d'eau a été déployé afin de protéger les réseaux de câbles et les rack de canalisations de l'unité située en face de celle sinistrée, de l'autre côté de la zone dégagée.

🔗 A 00 h 29, soit 2 minutes après l'inflammation, les membres de l'équipe d'intervention amorcent la baisse de pression au niveau de la pompe par fermeture des vannes en amont puis en aval hydraulique des pompes.

🔗 A 00 h 31, soit 4 minutes après l'inflammation, la brigade des pompiers arrive. Certains foyers de l'incendie sont maîtrisés à l'aide d'extincteurs à poudre.

🔗 A 00 h 50, l'alerte incendie est désactivée.

L'inspection :

🔗 A 3 h 30, l'exploitant adresse un fax à la section locale de l'environnement du Ministère de la Communauté Flamande l'informant de l'accident.

🔗 Dans le cadre formel des suites de l'inspection, l'exploitant reçoit un courrier lui demandant :

✚ De mener une investigation complète sur l'accident avant le 22.11.2000. Le courrier liste un certain nombre de points à renseigner comme les circonstances, les produits impliqués, les données disponibles, les mesures prises y compris celles concernant l'organisation, la chronologie précise, les causes directes et indirectes, les personnes présentes et leur fonction, les instructions données au personnel et les autorisations accordées, l'analyse et l'évaluation de la mise en œuvre du plan d'urgence, les moyens mis en œuvre pour maîtriser l'incendie.

✚ D'identifier puis de faire un inventaire des lieux du site où un tel rejet aurait pu se produire.

✚ D'examiner les différents scénarii pouvant conduire à une situation identique.

✚ De chercher les scénarii qui pourraient avoir des effets à l'extérieur du site dans le cas d'un rejet du type de celui rencontré.

✚ De rechercher les mesures de prévention et d'anticipation possibles pour se prémunir contre ces situations et de programmer leur exécution.

Les actions correctives :

🔧 Dans un premier temps, l'exploitant a interdit à ses employés de procéder à des interventions sur des installations sous pression.

🔧 Un vaste programme de contrôle et de réparation a été enclenché de manière à intervenir sur les piquages couramment utilisés et à risque. Les autres piquages seront inclus dans un plan de contrôles périodiques. Les montages qui ne sont pas conformes aux critères de construction (conformément aux nouvelles règles de construction des petits piquages) seront identifiés à l'aide d'un marquage particulier, rouge. Cette indication signifie qu'ils ne doivent en aucun cas être manipulés, installation en fonctionnement.



🔧 La mise en œuvre du programme de contrôles et de réparations a montré que des spécifications différentes étaient utilisées dans la construction des montages sur les petits piquages. Une nouvelle spécification pour ces organes a donc été élaborée. Elle est basée sur les pratiques internationales en la matière.

🔧 La vérification des épaisseurs de tube sera intégrée dans le système d'assurance qualité des travaux de construction.

🔧 Un système d'assurance qualité pour les travaux de modification ou de réparation est en cours d'élaboration.

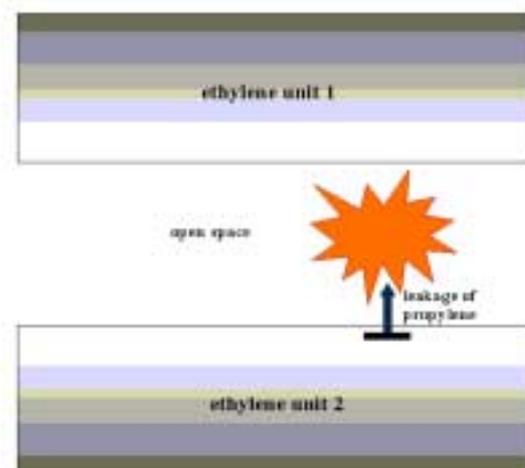
LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

🔧 Un système d'assurance qualité concernant les travaux de construction de même que toute réparation et modification est essentiel si l'on veut éviter des accidents du type de celui présenté. La vérification des épaisseurs est un des critères indispensables.

🔧 Les petits piquages devront avoir des épaisseurs suffisantes et les montages soudés seront préférés à des montages vissés.

🔧 Le plan d'urgence interne [N.B. comparable au POI en France] a correctement fonctionné, ce qui a permis de limiter les effets et conséquences de l'accident en les maintenant à l'intérieur du site.

Par chance, le montage du manomètre incriminé et sa configuration sur la canalisation ont fait que le nuage s'est dirigé vers un espace dégagé, vide d'installations. La question qui demeure est de savoir quels auraient été les effets sur la victime et l'environnement si la fuite s'était dirigée dans une autre direction et si le nuage s'était enflammé au droit d'une unité de production. Le site est en cours de réflexion sur cette question, à la demande de l'inspection.



13 - Explosion d'un nuage dérivant issu d'une capacité contenant des effluents chargés en hydrocarbures (Italie). 1999

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

L'accident est intervenu dans une installation de stockage d'hydrocarbures. L'usine est classée Seveso 2 et est soumise à l'élaboration d'une étude des dangers conformément à un décret transposant la directive en droit italien.

Les activités visées sont la réception des hydrocarbures et le stockage et la distribution des liquides et gaz liquéfiés par pipelines ou camions. Les capacités de stockage figurent ci-dessous :

 Essence :	200 000 t
 Gazole :	360 000 t
 GPL :	4 300 t

L'installation :

L'accident s'est produit dans la partie de l'usine où se situe le stockage temporaire des effluents. Ces derniers sont issus de la collecte des eaux de purge au niveau des différents réservoirs d'essence et de gazole. Ces effluents se présentent sous la forme d'un mélange d'eau et d'hydrocarbures.

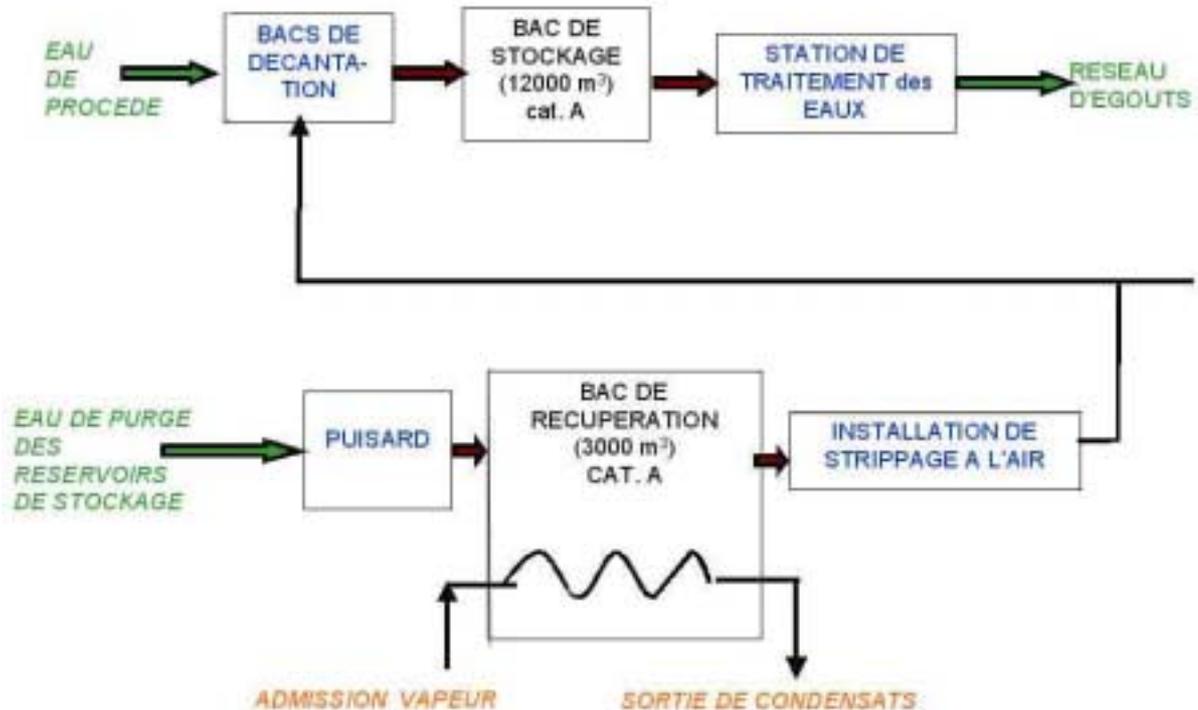
Le schéma ci-dessous décrit le circuit concerné par l'accident. Dans les grandes lignes, l'eau, drainée au droit des réservoirs de stockage, est dirigée par gravité vers un puisard. Une pompe renvoie les effluents vers le bac de récupération. Avant de rejoindre le réseau de traitement des eaux, les effluents passent par un stripeur à air permettant de séparer le MTBE du reste des effluents. L'installation de traitement des effluents vise, quant à elle, à séparer la fraction huileuse de l'eau. Ainsi, cette dernière peut être acheminée vers le réseau des égouts du site. Avant d'être traités de cette manière, les effluents huileux sont stockés dans une capacité.

Les différentes composantes du système, décrites ci-dessus, étaient opérationnels au moment de l'accident (drainage, puisard, pompe, bac de récupération, traitement de l'eau, stripeur, égouts).

Les opérations de drainage des eaux sont effectuées de manière manuelle par un opérateur. Afin de réaliser ces opérations, les vannes suivantes sont placées en position ouverte en suivant la séquence indiquée ci-dessous :

- vanne à l'alimentation du puisard,
- vanne au refoulement de la pompe,
- vanne à l'alimentation de la pompe,
- vanne du piquage de purge du réservoir d'essence, située en pied de bac.

Schéma du procédé



L'opération de purge d'un réservoir est arrêtée par fermeture de la dernière vanne citée plus haut dès que l'opérateur voit de l'essence s'écouler dans le puisard, en lieu et place de l'eau à purger. Le signal de niveau haut du puisard enclenche alors automatiquement le démarrage de la pompe permettant le transfert vers le bac de récupération.

Le bac de récupération est à toit flottant. Il peut contenir 3 000 m³. Son diamètre est de 16 m pour une hauteur de 14,5 m. La hauteur maximale du toit est de 12 m. Le réservoir est situé dans une cuvette dont le sol est simplement constitué par de la terre, sans imperméabilisation. Il est équipé d'un dispositif interne de réchauffage situé en partie basse du bac.

Une surveillance télévisuelle permet de visualiser la position réelle du toit du bac. Cette information est reportée en salle de commande. Il existe deux niveaux déclenchant une alarme, respectivement calés à 11 et 12 m. Deux autres détecteurs, calés à 13 m provoquent l'arrêt de la pompe assurant le remplissage du bac.

En outre, le réservoir dispose des équipements incendie requis pour ce type de bac.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Avant l'accident, le niveau dans le bac de récupération se situe à 3,4 m, ce qui correspond à un volume de liquide stocké d'environ 680 m³. La quantité d'hydrocarbures est d'environ 20 m³, l'épaisseur de la couche surnageante étant estimée à 10 cm. Les opérations de purge du fond de bac commencent avec envoi de l'eau de purge vers le puisard. A ce moment, l'installation de traitement de l'eau ne fonctionnait pas en permanence, contrairement aux conditions normales de fonctionnement.



Environ 20 m³ d'hydrocarbures s'écoulent, via le circuit des événements, sur le toit flottant du réservoir de récupération. Ils sont normalement récupérés par le réseau de drainage des eaux pluviales et renvoyés au niveau du sol, au pied du bac, où se forme une grande flaque. Un nuage de vapeur d'essence se forme à partir des flaques de produit situées à la fois sur le toit du bac et au pied de celui-ci. Le nuage dérive jusqu'à la route passant à 60 m du réservoir.

Les conditions météorologiques de ce jour là étaient caractérisées par un temps clair et l'absence de vent.

Un UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explosion) se produit alors après l'ignition du nuage, probablement provoqué par le passage de 2 camions sur la route.

L'UVCE est suivi d'autres explosions, après quelques secondes. Le retour de flamme met le feu aux différentes flaques d'hydrocarbures et se propage au réservoir de récupération puis à des dispositifs connexes.

Les conséquences :

Heureusement, les conséquences sur les personnes sont tout à fait limitées : les chauffeurs des 2 camions sont légèrement brûlés et seront remis de leurs blessures en 7 et 15 jours.

Les conséquences matérielles sont bien plus significatives : des dégâts importants affectent le réservoir de récupération et les dispositifs connexes. Des dégâts plus légers sont observés sur un bâtiment voisin, les deux camions ainsi qu'un autre véhicule.

Les conséquences économiques sont évaluées à 500 000 € pour les dégâts matériels proprement dits et à 350 000 € pour les secours, la remise en état et le nettoyage du site.



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

Le réservoir est équipé d'un dispositif de réchauffage situé en partie basse de manière à maintenir la température du bac entre 20 et 30°C. Le but est à la fois de pouvoir maintenir le réservoir hors gel, pendant les périodes d'hiver, et d'assurer un léger préchauffage permettant d'améliorer le stripage à l'air, qui constitue la phase suivante du procédé.

Le jour de l'accident, de la vapeur vive pénètre dans le réservoir à la suite d'une défaillance sur le serpentín, probablement due à de la corrosion. La température à l'intérieur du bac atteint 60°C au moins, ce qui initie l'évaporation des fractions légères d'hydrocarbures. L'augmentation de pression à l'intérieur du bac provoque l'ouverture des soupapes de protection sur le circuit des événements et l'écoulement de la couche supérieure, constituée d'hydrocarbures, sur le toit du bac.

En outre, compte tenu des effets constatés à la suite de l'explosion et de la durée de l'incendie qui a suivi, il est raisonnable de supposer que les quantités d'hydrocarbures contenues dans le réservoir étaient largement supérieures à celles prévues à la conception. Cette situation est en effet probable car la fin de l'opération de purge était décidée par l'opérateur, de manière subjective : il ne disposait en effet d'aucune instrumentation pour cela. Le réservoir n'était pas équipé d'indicateur de température ou de détecteur permettant d'estimer l'épaisseur de la couche supérieure.

LES SUITES DONNÉES

Le plan d'urgence interne est aussitôt déclenché. L'arrêt d'urgence de l'installation ainsi que l'activation des dispositifs fixes de refroidissement sont mis en œuvre. La lutte contre l'incendie est tout d'abord assurée par l'équipe de secours du site. Pendant ce temps, les pompiers sont alertés ainsi que les sauveteurs et la police.

Au bout de 15 minutes, les services externes procèdent à différentes opérations :

- 🔗 Mise en place des dispositifs de lutte contre le feu (qui sera éteint au bout d'1h30),
- 🔗 Contrôle du trafic local, interruption de la circulation sur la route voisine, coordination de l'évacuation à titre préventif des habitations et des ateliers situés à proximité,
- 🔗 Premiers soins dispensés par des ambulanciers et transfert des blessés vers les hôpitaux.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

La plus grande partie des enseignements à tirer de cet accident réside davantage dans la composante organisation plutôt que dans des causes techniques ou physiques. Leur identification est en revanche plus difficile mais dans tous les cas plus efficace. Elle donne en effet la possibilité d'avoir un impact sur la cause profonde des événements et pas simplement d'agir sur les faits et les circonstances.

Pour cette raison et en se basant sur les principes développés par la directive Seveso 2, une approche spécifique a été développée et appliquée en Italie, afin de conduire l'analyse des accidents en couvrant un large spectre de points à examiner. Le but est de mettre en évidence les défaillances du Système de gestion de la Sécurité (SGS) directement liées à l'accident lui-même ainsi qu'aux événements et circonstances qui lui sont inhérentes.

En Italie, un document de référence liste les points à contrôler en matière de SGS. Il s'articule autour des principes définis dans la directive Seveso 2.

Cet outil constitue une aide pour les audits de sécurité.

Dans le cas de l'accident présenté, les défaillances mises en évidence dans l'organisation du site sont les suivantes :

- 🔗 Une analyse de risque faite sur l'installation aurait pu mettre en évidence le problème du sur-remplissage du réservoir et de la possibilité d'une surchauffe par l'introduction de vapeur.
- 🔗 Le manque d'instrumentation (température, épaisseur de la couche d'hydrocarbures) n'a pas permis de détecter des anomalies et/ou des situations dangereuses.
- 🔗 Les procédures de maintenance auraient du prendre en compte l'inspection périodique et la réparation ou le remplacement éventuel du serpentin (potentiellement affecté par de la corrosion).
- 🔗 La mise en œuvre des modifications techniques apportées au réservoir (installation du serpentin) auraient du prendre en compte :

 - 🔗 La détermination des dangers et l'évaluation des risques de scénarii les plus pertinents,
 - 🔗 La vérification du respect des règles et des critères de sécurité,
 - 🔗 La validation des choix de conception

- 🔗 La réalisation d'un audit de sécurité visant à évaluer la conformité de l'organisation par rapport à la réglementation ainsi que son efficacité aurait permis de mettre en évidence les défaillances précédemment citées.



Explosion d'un réservoir d'alcool dans une sucrerie/distillerie

Villette-sur-Aube (10).

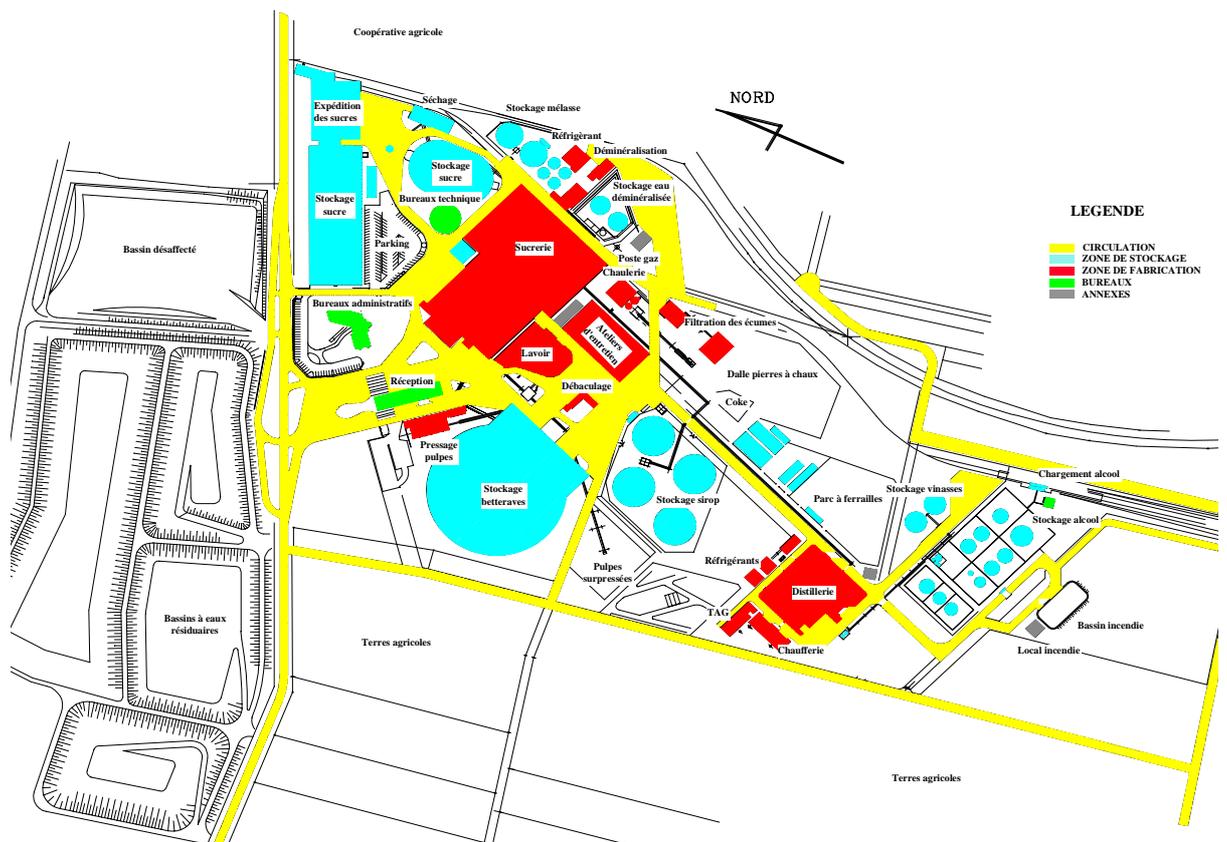
Le 24 juillet 2000

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

La sucrerie / distillerie est un établissement classé Seveso. Elle exploite entre autres, un atelier de production d'alcool par distillation et un atelier de rectification des alcools de capacité de 1600 hl par jour.

Elle dispose depuis 1984 d'un stockage de liquides inflammables de 1^{ère} catégorie de 24 000 m³, réparti en 10 bacs de capacité variant de 1 000 m³ à 5 000 m³. Il s'agit donc d'un stockage relevant du seuil haut de la directive SEVESO.



L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Photo DRIRE Champagne-Ardenne

Le 24 juillet 2000, le temps étant orageux, la société avait arrêté le chargement des camions et un opérateur avait fermé la vanne de pied du bac dépoté vers 16 h 35.

Une dizaine de minutes plus tard, la foudre tombe sur le toit d'un des bacs de stockage d'alcool, le bac n° 211. Ce bac, d'une capacité de 5 000 m³, contient 1 000 m³ d'éthanol pur à 96 %.

Ce coup de foudre provoque une explosion, le toit se soulève et retombe dans le bac, suivie d'un incendie. La robe du bac n'est pas éventrée et le feu reste limité au bac mais la vanne de pied de bac se fissure sous le choc.



Photo DRIRE Champagne-Ardenne



Le déversement d'émulseurs évite le feu de cuvette. Les bacs voisins sont arrosés afin d'être refroidis. Le feu est considéré comme éteint vers 19 H 45.

Les différents bacs sont arrosés jusqu'à 23 h, heure de levée du dispositif d'intervention des pompiers. Le stock d'émulseurs présent sur le site 23 000 litres est suffisant pour l'extinction du feu. Les eaux d'extinction sont retenues dans les cuvettes de rétention.



Photo DRIRE Champagne-Ardenne

Les conséquences :

Le préjudice de cet accident est estimé à plus de 15 MF.

Il n'y a pas eu de blessé.



Photo DRIRE Champagne-Ardenne

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

L'accident est dû à la foudre qui s'est abattue sur ce bac, mais les causes exactes et les circonstances n'ont pas encore pu être réellement déterminées par les experts.

A noter que la cuve était démunie de pare-flammes sur les événements.

De plus, le bac était au 4/5^{ème} vide. Au vu de la température atteinte par la paroi, le volume du ciel gazeux devait être important.

LES SUITES DONNÉES

La réserve d'eau incendie a été remplie dans la soirée grâce à un pompage dans l'Aube qui passe à environ 500 mètres du site. De nouveaux émulseurs ont été commandés.

En tant qu'installation classée présentant des risques, la Sucrerie Distillerie était assujettie à l'arrêté ministériel du 28 janvier 1993 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement (obligation reprise dans l'article 1.8 de l'arrêté préfectoral du site).

Cet arrêté ministériel précise dans son article 2 que les dispositifs de protection contre la foudre doivent être conformes à la norme française C 17-100 et dans son article 6 donne un délai de 6 ans pour que les installations existantes se mettent en conformité.

Sa circulaire d'application n° 93-17 du 28 janvier 1993 prévoit que l'industriel fournisse une étude préalable des modes de protection contre la foudre.

La sucrerie Distillerie a remis cette étude le 09 décembre 1998. Elle préconisait entre autres, la mise en place de pare-flammes sur les événements et les valves de respiration des différents bacs de stockage d'alcool. Ces dispositifs pare-flammes n'avaient pas été installés. Un arrêté préfectoral du 10 août 2000 a mis en demeure l'exploitant d'installer ces dispositifs dans un délai d'un mois.

Afin de tenir compte des possibles effets de l'incendie sur l'ensemble du stockage, le 10 août, un arrêté préfectoral d'urgence a imposé avant toute reprise d'activité :

- 🚒 La vérification de l'intégrité des bacs : les 3 bacs de 2 500 m³ voisins du bac sinistré ayant subi un fort rayonnement thermique, il convenait de vérifier avant toute reprise d'activité que l'intégrité des bacs (étanchéité, résistance) n'avait pas été altérée,



Photo DRIRE Champagne-Ardenne

- 🚒 La vérification des installations électriques de l'ensemble du stockage par un organisme qualifié.

Un suivi de la qualité de la nappe a été réalisé, journalièrement pendant 7 jours puis hebdomadairement pendant 3 semaines. Il n'a pas été trouvé d'impact sur la nappe.

Les eaux d'extinctions, environ 1 500 m³, ont été dirigées après analyses vers l'une des lagunes étanches de la société.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

L'exploitant avait réalisé au mois de mai précédent l'accident un exercice POI dont le scénario était l'incendie sur un des bacs d'alcool. Les services de secours connaissaient donc bien le site et les moyens d'intervention ont pu être mis rapidement en place dans le cadre d'une organisation sans surprise.

Le déroulement des opérations n'a pas soulevé de remarque particulière de la part de l'inspection.

Des dispositifs de protection directe destinés à capter la foudre (paratonnerres) existaient, mais la canalisation des courants de décharges atmosphériques (liaisons équipotentielles entre les différentes cuves et les mises à la terre), à des emplacements prédéterminés, de façon à épargner les zones à protéger de ces contraintes n'était peut-être pas suffisante.

L'absence de dispositifs pare-flammes a également constitué un élément qui a contribué au déclenchement de l'explosion.

Selon les témoignages recueillis, il semblerait par ailleurs qu'un premier coup de foudre se soit également produit quelques instants auparavant près d'un pylône électrique. L'énergie canalisée qui a été évacuée à la terre, a certainement eu pour conséquence de modifier les caractéristiques du sol au voisinage du dépôt.

Des investigations complémentaires sur ce point pourraient éventuellement permettre de mieux comprendre le phénomène et d'en tirer le cas échéant des enseignements particuliers.

Enfin, il faut noter que 23 000 litres d'émulseurs et 7 000 m³ d'eau ont été consommés au cours de cet accident.



Photo DRIRE Champagne-Ardenne

Apparition de légionella dans le circuit de refroidissement d'une sucrerie.

Sillery (51)

Le 30 novembre 2000

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

Les habitations les plus proches, occupées par le personnel, sont situées à 150 m des aéroréfrigérants, les premières habitations hors site sont à environ 400 m.

La sucrerie est soumise à autorisation, les installations de réfrigération sont soumises uniquement à déclaration.



Sur le plan réglementaire, la circulaire du 23 avril 1999 demandait que des dispositions spécifiques concernant la prévention du risque de légionellose soient demandées par arrêté préfectoral complémentaire pour les établissements soumis à autorisation comportant la rubrique de la nomenclature des installations classées 2920 (installations de réfrigération-compression), notamment des aéroréfrigérants, situés en zone d'habitations dense ou près d'établissements sensibles (hôpitaux, crèches,...). Le site de Sillery ne se trouvant pas dans cette configuration, il n'y avait pas eu de retranscription des dispositions spécifiques au travers d'un arrêté préfectoral complémentaire.

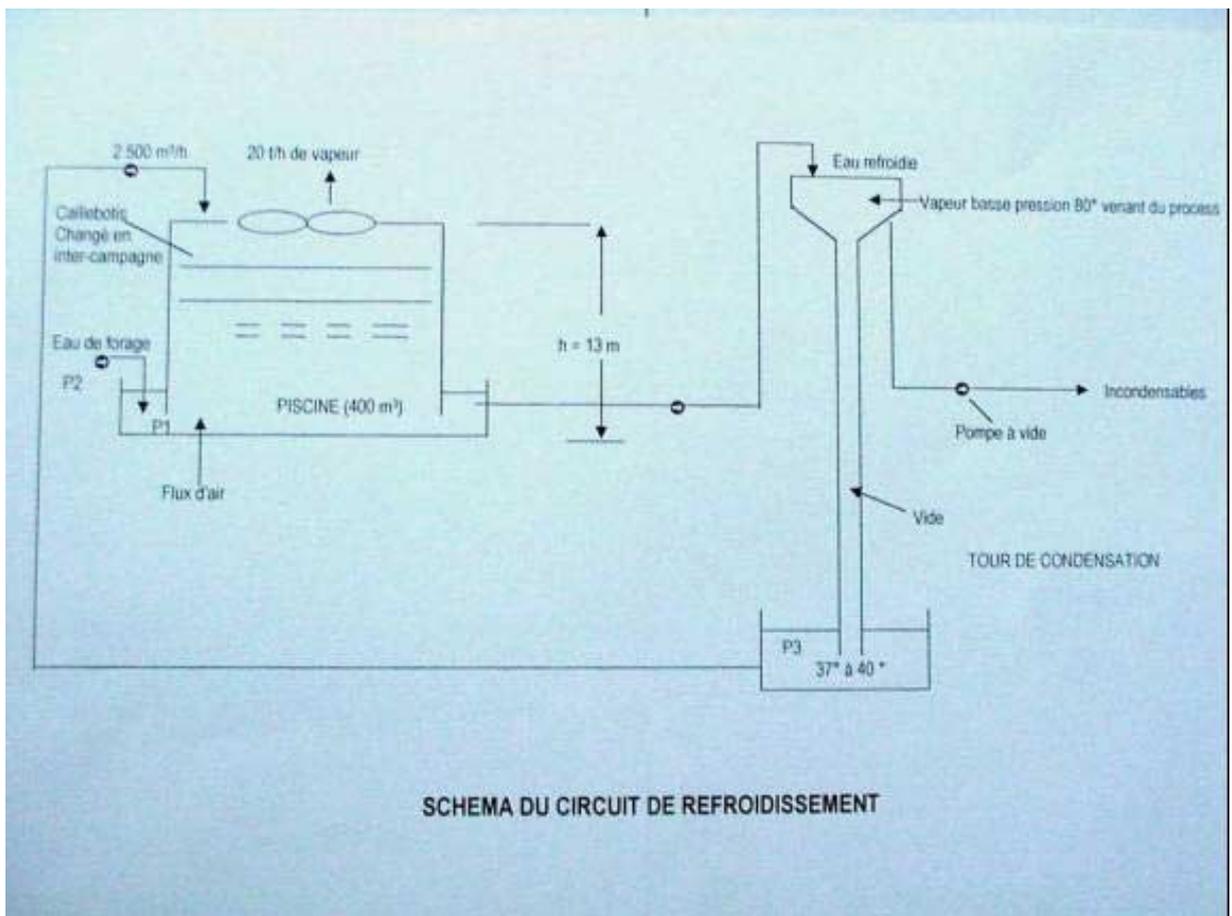
L'ÉVÉNEMENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Dans le cadre d'une démarche interne au groupe, l'exploitant du site de Sillery procède à des analyses de légionelles dans son circuit de refroidissement (réalisées par le laboratoire du CHR de Reims). Des prélèvements effectués le 19 octobre 2000 ont montré le 26 octobre 2000, qu'il n'y avait pas de légionelle dans le circuit. Les résultats d'analyses de nouveaux prélèvements, effectués le 16 novembre 2000, ont montré le 24 novembre 2000 une présence de bactéries de plus de 10^6 UFC/l (unités formant colonie par litre).

L'incident a été porté à la connaissance de la DDASS par la presse, elle-même prévenue par une personne travaillant sur le site. La DDASS avertit les services de la DRIRE et une réunion sur site a lieu, le soir même, en présence des inspecteurs du travail, du médecin du travail, de la DDASS, des secrétaires du comité d'établissement et du CHSCT, de la direction du site et de la DRIRE.

Dès qu'il a eu connaissance des résultats des analyses, l'industriel a pris la décision d'engager au plus vite un traitement du circuit de refroidissement qui a débuté le 29 novembre 2000 à 18 h. Ce dernier comprend le nettoyage du circuit avec un dispersant et un biocide pendant 48 h à raison de 1 à 3 envois "chocs" par jour (concentration de 100 ppm), une purge complète du circuit et une désinfection avec un biocide en continu pendant 18 h (concentration de 400 ppm). Il faut noter que les eaux de ce circuit ne sont pas utilisées par le personnel.



Un balisage de la zone située autour des aéroréfrigérants, incluant le bâtiment où se situent les pompes à vide et de circulation, a été mis en place le jour même. Une interdiction d'accès à cette zone à toute personne non munie d'un masque respiratoire adapté au risque biologique a été établie par note de service de la direction dès le 1^{er} décembre. Dans le cas où une intervention s'avérerait

nécessaire sur le réseau de l'ensemble du circuit de refroidissement, celle-ci ne pourrait s'effectuer que par du personnel formé, muni d'ARI (appareil respiratoire individuel) : une consigne spécifique a été établie le même jour par le chef d'établissement à cet effet.

A compter du 1^{er} décembre 2000, le médecin du travail a informé l'ensemble du personnel sur les risques, les actions à mener en cas de problème de santé, les analyses et le traitement à prévoir. Une personne asthmatique a été reçue spécifiquement par ce dernier. L'inspection du travail a transmis au chef d'établissement et au CHSCT les consignes particulières à appliquer au niveau du personnel de l'ensemble du site (en période de campagne sucrière, 140 saisonniers travaillent sur le site) et pour les agents utilisant les appareils respiratoires. Des analyses sur les points du circuit P1 (dans la piscine au pied des aéroréfrigérants), P2 (sur l'arrivée d'eau de forage d'appoint), P3 (dans le bassin au pied de la tour de condensation) après décontamination (samedi 2 décembre 2000) ont été demandées par les services de la DDASS et de la DRIRE. Elles ont montré l'efficacité du traitement.

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

La bactérie Legionella se trouve en faible concentration à l'état naturel dans les lacs et les rivières. La température idéale pour son développement se situe entre 25 et 42°C. La légionellose résulte de l'inhalation d'eau contaminée par la bactérie diffusée en aérosol (vapeur, douches, climatisation, circuits d'eaux chaudes, etc.). La contamination s'effectue par les voies respiratoires. Les facteurs favorisant la contamination sont une eau tiède à plus de 20 °C, un état de surface des circuits (entartrage, corrosion, algues, etc.) permettant la formation d'un biofilm (pellicule organique), la présence de dépôts, de bras morts dans les tuyauteries, la présence d'amibes dont les kystes peuvent véhiculer la bactérie. Il est admis qu'en dessous de 10³ UFC/l, le risque d'apparition de la maladie est très faible, à partir de 10⁵ UFC/l, la bactérie peut être responsable de maladie chez l'homme.

La température de l'eau dans les aéroréfrigérants se situe entre 37 et 40 °C. Ces derniers constituent donc un milieu propice à son développement.

LES SUITES DONNÉES

Sur le plan de la réglementation des installations classées, une proposition de mise en oeuvre systématique des dispositions relatives à la prévention de la légionellose prévues par la circulaire précitée a été présentée au conseil départemental d'hygiène de janvier 2001, pour application dès le début de la campagne sucrière 2001 et pour les campagnes suivantes. Un arrêté préfectoral complémentaire, pris dans le cadre de l'article 18 du décret 77-1133 du 21 septembre 1977, a retranscrit ces dispositions. Il est à noter qu'elles ont été modifiées à la demande de la DDASS, la périodicité d'analyses, en période de fonctionnement des aéroréfrigérants, devenant mensuelle et non plus seulement lors de la remise en route du circuit de refroidissement. Sur le plan régional, il a été demandé aux inspecteurs chargés de la surveillance des sucreries et distilleries d'effectuer la même démarche.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Une information insuffisante du personnel sur les risques dus à la legionella a conduit à une très forte inquiétude de ce dernier. Il a fallu mettre en place une information claire de l'ensemble du personnel. En outre, le médecin du travail a reçu toute personne qui en faisait la demande.

La température de l'eau des aéroréfrigérants correspondant à la température optimum de développement de la bactérie, une surveillance des circuits des aéroréfrigérants s'impose avec des analyses régulières. Le personnel ne doit s'approcher des zones à risques que muni de masques respiratoires.

Gestion d'une épidémie de légionellose en milieu urbanisé dense.

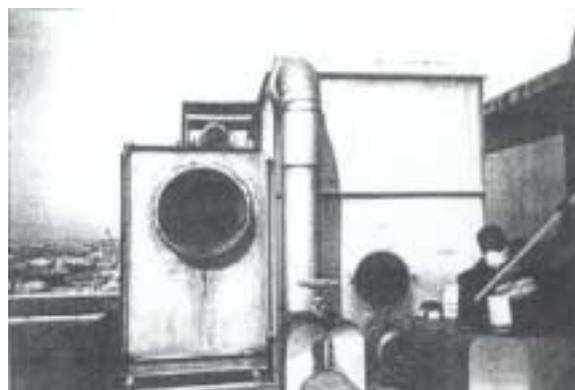
Paris XV (75)

Le 08 août 1999

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

Les installations en cause sont des tours aéroréfrigérantes associées à des groupes froids relevant de la législation des installations classées.



Historique de la problématique

La légionellose est une maladie à déclaration obligatoire. La circulaire DGS n° 97/311 du 24 avril 1997 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose, précise qu'à partir de 2 cas groupés de légionellose, l'autorité sanitaire doit mener une enquête épidémiologique dont l'objectif est d'identifier une source commune d'infection (eau chaude sanitaire, tours aéroréfrigérantes, etc.) afin d'adapter les mesures de prévention. Une enquête environnementale est alors diligentée au vu des informations recueillies auprès des malades. Des prélèvements d'eau sur les installations "suspectes" sont effectués pour rechercher la teneur en légionelles et si l'on dispose d'une souche provenant de malades, les souches cliniques et environnementales doivent être comparées.

Une première épidémie de légionellose à Paris en 1998, durant la coupe du monde de football (19 cas dont 4 morts) avait mis en cause après enquête épidémiologique, une installation de réfrigération classée. Cette épidémie a eu pour conséquence une prise de conscience collective du risque légionellose et mis en évidence la nécessité de prendre en compte sa prévention dans la réglementation des installations classées. Cela concerne en particulier les installations disposant de tours aéroréfrigérantes à refroidissement par aspersion d'eau et les risques d'émission d'aérosols contaminés par des légionelles dans l'environnement. La prise en compte du risque sanitaire des installations fait d'ailleurs désormais partie des priorités définies par le Ministère chargé de l'Environnement.

Afin d'agir rapidement, le Service Technique Interdépartemental d'Inspection des Installations Classées (STIIC) a proposé dans un premier temps de compléter l'arrêté-type ainsi que les arrêtés d'autorisation par les dispositions suivantes : *"Une désinfection de l'eau utilisée dans les aéroréfrigérants doit être mise en place afin d'empêcher le développement de bactéries qui peuvent porter atteinte à la santé humaine. L'efficacité de cette désinfection doit être régulièrement vérifiée et les analyses adressées à l'inspecteur des installations classées."*

Un groupe de travail piloté par la DASS 75, est mis en place pour proposer une réglementation complémentaire. Le problème le plus délicat qui s'est posé fut celui de la détermination d'un seuil d'action (concentration en légionelles). Les seuils ont été établis de façon empirique :

- 🔊 En dessous de 1 000 UFC/l : mesures d'entretien et de suivi
- 🔊 Entre 1 000 et 100 000 UFC/l : niveau d'alerte → mise en œuvre des mesures nécessaires pour abaisser la concentration en dessous de 1 000 UFC/l
- 🔊 Au dessus de 100 000 UFC/l : niveau d'action → arrêt du fonctionnement du système de refroidissement, information de l'inspection des installations classées et de la DDASS, vidange, nettoyage, désinfection avant remise en service.

L'arrêté-type, proposé par le STIIC, est signé par le Préfet de Police le 27 avril 1999. Une information sur cet arrêté-type ainsi qu'un questionnaire pour identifier les tours "à risque" sont adressés par le STIIC à l'ensemble des exploitants déclarés sous la rubrique 2920 relative aux installations de réfrigération. Cette démarche doit permettre la mise à jour d'une liste utilisable pour la gestion de crise et l'établissement d'un tableau de bord par département. Les retours d'information des questionnaires sont très partiels, ils nécessiteront une relance téléphonique.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Les premiers symptômes de légionellose sont identifiés le 8 août 1999. La survenue de cas groupés est détectée le 1^{er} septembre 1999. Le STIIC est informé par téléphone le jour même par la DASS 75. Au total, 8 cas de légionellose sont recensés dont un des cas concerne un touriste étranger ayant fréquenté un hôtel. Les malades ont tous fréquenté le 15^{ème} arrondissement de Paris ou sa proximité, un malade décédera. La pression des médias est tout de suite très forte.

Les résultats de l'enquête épidémiologique diligentée dès le 1^{er} septembre, excluant l'eau chaude sanitaire, conduisent à la recherche d'une source de contamination environnementale (fréquentation commune d'une zone géographique et simultanéité de l'apparition des premiers symptômes). Une nouvelle fois, les tours aéroréfrigérantes sont suspectées.

L'enquête environnementale est menée par le STIIC parallèlement à l'enquête épidémiologique. Il est décidé d'établir un périmètre d'enquête d'un rayon de 500 m de part et d'autre des lieux fréquentés par les malades. Le lieu commun de fréquentation étant le 15^{ème}, l'enquête sera menée sur ce seul arrondissement. Dans le périmètre retenu, 20 établissements sont recensés : 9 soumis à autorisation, 11 relevant du régime de la déclaration.

Les informations recueillies à partir de la liste établie grâce au questionnaire permettent d'identifier dès le départ 6 "sites à risque". Le malade décédé travaillait en terrasse à proximité des tours aéroréfrigérantes d'un de ces sites (tours en fonctionnement, justifiant a posteriori le port obligatoire du masque imposé dans l'arrêté légionellose). Ce site sera bien sûr visité en premier.

La première campagne d'analyses débute le 8 septembre 1999 (7 jours après l'identification de cas groupés, un mois après l'apparition des premiers symptômes). Des prélèvements ont ensuite été effectués les 10 et 13 septembre 1999. Sur les 6 sites, 20 tours de refroidissement ont été recensées en terrasse. Neufs prélèvements (correspondant chacun à un circuit indépendant selon les indications fournies par les exploitants sur site) ont été effectués en vue de la recherche de légionelles.

On constate que 4 sites sur 6 ont au moins une tour contaminée par Legionella. Un des sites contaminés correspond aux souches des malades. Sur ce site on dénombre 8 tours. Pour deux de ces tours, la concentration en légionelles est comprise entre 1 000 UFC/l et 100 000 UFC/l.

Au vu des informations fournies ultérieurement par l'exploitant, les 2 tours incriminées sont alimentées en eau d'appoint par 2 bâches d'eau communes de 100 m³ situées au sous-sol avec les groupes froids et le traitement de l'eau. Ces bâches servent également à maintenir en eau les circuits « incendie » de l'ensemble immobilier. Il s'agit en l'occurrence d'un immeuble de grande hauteur construit au début des années 70 dont le réseau d'eau est d'origine. Les deux tours sont situées dans le même local mais appartiennent à des propriétaires différents d'où des maintenances et des utilisations distinctes.

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

Le site correspondant aux souches des malades existe depuis 30 ans. De ce fait, les circuits des tours aéroréfrigérantes ne sont plus bien connus. De plus, l'accès aux tours pour l'entretien est difficile, entraînant un entartrage important de ces dernières. A cela s'ajoute la complexité du site (plusieurs propriétaires, 8 tours correspondant à 4 circuits différents).

Des traitements biocides avaient cependant été effectués le 21 mai et le 20 juillet. L'exploitant avait fait intervenir en juillet une société spécialisée pour la prise en compte du risque légionellose. Cependant, fin juillet, un dysfonctionnement du système de déconcentration des tours a eu lieu, entraînant probablement une concentration des bactéries.

L'ensemble de ces circonstances permet d'expliquer la prolifération des légionelles.

Il faut noter que seuls 6 sites sur les 20 à risques ont été visités, les analyses ont été effectuées après la période d'épidémie proprement dite.

LES SUITES DONNÉES

Actions menées par le Préfet de Paris auprès des propriétaires des tours aéroréfrigérantes :

Nota: A Paris, les réglementations, au titre de la législation des installations classées sont prises par le Préfet de Police, celles relevant du code de la Santé Publique sont prises par le Préfet de Paris.

Sur la base d'une analyse juridique effectuée en 1998 pour le compte de la DASS, suite à la première épidémie de légionellose, un arrêté est pris le 15 septembre 1999 par le Préfet de Paris sur la base de l'article L 17 du Code de la Santé Publique. Il demande aux propriétaires des tours "à risque" situées dans le périmètre de procéder sans délai à la vidange, au nettoyage et à la désinfection des circuits d'eau. Des dispositions spécifiques sont prévues pour les installations ne pouvant être mises à l'arrêt (avec justificatifs). Les propriétaires disposent d'un délai de 15 jours pour rendre compte à la DASS 75 des actions engagées. La DASS 75 est chargée du contrôle de l'application de cet arrêté. Parallèlement un communiqué de presse est diffusé par la DGS le 20 septembre 1999.

L'exploitant des 2 tours suspectées d'être à l'origine de la contamination environnementale a été destinataire de l'arrêté du Préfet de Paris le 24 septembre 1999. Ces tours ont fait l'objet de procédures de nettoyage et désinfection à partir du 1^{er} octobre 1999. Un traitement préventif a été mis en place (biocide de type ammonium quaternaire) ainsi qu'un suivi des consommations d'eau et des paramètres physico-chimiques.

Aucune sanction n'a été prise envers l'exploitant, ce dernier ayant fait intervenir début juillet une entreprise de traitement de l'eau pour la prise en compte du risque légionellose et ayant fait preuve d'une coopération totale lors de l'enquête.

Au total, 23 sites sont concernés par l'arrêté. Un bilan de l'application de cet arrêté a été fait le 24 novembre 1999 par la DASS 75 : 7 propriétaires n'ont pas répondu, 3 sites s'avèrent hors zone (erreurs sur les adresses), 4 notifications ont été retournées ("n'habite pas à l'adresse indiquée"), 2 propriétaires ont fait savoir que les tours n'étaient pas "à risque" (système sec), enfin, 7 sites ont fait l'objet d'une désinfection. Il faut noter que l'arrêté du Préfet de Paris ne s'appuie pas sur la réglementation relative aux installations classées.

Gestion de l'après crise :

Le STIIC décide de lancer une campagne systématique de contrôle des installations classées concernées par le périmètre de l'épidémie compte tenu des enjeux locaux (milieu urbain dense). Cette campagne a pour but de vérifier les prescriptions techniques pour les installations classées soumises à déclaration et réglementées par l'arrêté type n° 2920 ainsi que d'effectuer des visites en vue de la rédaction d'arrêtés complémentaires pour les installations classées soumises à autorisation. Il s'agissait dans tous les cas de sensibiliser les exploitants sur le risque "légionellose".

La campagne s'est déroulée du 5 au 22 octobre 1999 : 16 sites ont fait l'objet d'au moins une visite sur le 15^{ème} arrondissement de Paris (la liste a été complétée en cours de campagne). 4 sites dont la contamination a été mise en évidence lors de l'épidémie ont fait l'objet d'un suivi renforcé (connaissance des réseaux, des procédures de traitement d'eau des circuits de refroidissement, suivi analytique disponible, etc.).

Le site sur lequel se trouvent les tours suspectées d'être à l'origine de la contamination environnementale, a quant à lui, fait l'objet de plusieurs visites de suivi. Des analyses de légionelles sont effectuées mensuellement. Un arrêté préfectoral complémentaire a été pris le 19 octobre 2000. Un audit de l'installation a été demandé compte tenu de la complexité du site. De nombreux aménagements ont été réalisés par l'exploitant suite à l'audit (en particulier, suppression de bras morts qui étaient à l'origine de re-contamination de l'installation). Le traitement préventif, mis en place de façon empirique in situ, a été validé à l'aide des analyses de légionelles. Le fort entartrage des réseaux a retardé de plusieurs mois la mise en œuvre d'un traitement efficace.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Il est ressorti de la gestion de crise et de l'après crise les éléments suivants :

Sur le plan technique :

-  Formation/information quasi inexistante des exploitants
-  Passif à gérer au niveau des tours existantes : conception des circuits, prises d'air existantes ou zones de passage, entartrage des circuits, procédures de traitement des eaux aléatoires, accès aux tours difficile
-  Audit indispensable dans certains cas
-  Nécessité d'une visite détaillée des installations à risques
-  Analyse des légionelles : en cas de dépassement des 100 000 UFC/l, il est nécessaire d'effectuer une décontamination suivie d'une nouvelle analyse 3 semaines après pour s'assurer de l'absence d'une recontamination du circuit. En cas de résultats mauvais, il faut demander un audit et renouveler la décontamination.
-  Etablissement d'un livret d'entretien : permet la traçabilité des actions entreprises par l'exploitant et des défaillances des installations.

Pollution suite à une fuite d'acide sulfurique

Le Thillot (88)

Le 26 mai 2000

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

La commune de Le Thillot est située dans la vallée de la Moselle, au Sud du département des Vosges sur l'axe EPINAL – MULHOUSE. En 1864, la société est créée à l'endroit même du site actuel, sur le ruisseau du Couard, pour l'approvisionnement en eau nécessaire. La société actuelle produit des cuirs de pleines fleurs, de fleurs rectifiées, de nubuck et des croûtes à partir de peaux de taureaux français.

Les marchés de la société se répartissent ainsi en 65% pour la chaussure, 25% pour la maroquinerie et bracelet montre et 10% pour la ceinture. Avec un effectif de 80 personnes auxquelles s'ajoute une dizaine d'intérimaires en moyenne, la société traite 2 630 tonnes de matière première par an et réalise un chiffre d'affaires de 80 MF.

Le 26 mai 2000, une fuite d'acide sulfurique provoque une pollution du milieu naturel et d'une pisciculture. Elle aurait pu perturber le fonctionnement de la station d'épuration communale située 2 km plus bas dans la vallée.

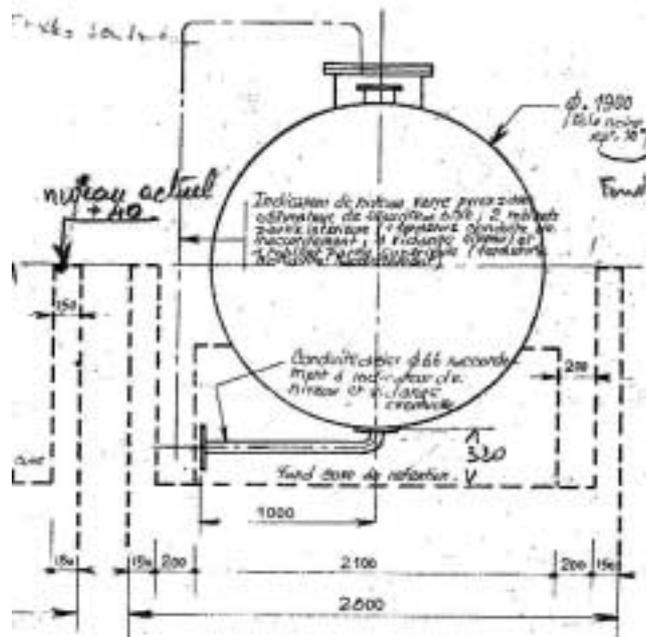
Cette station, créée au début des années 80 par les collectivités locales avec la participation de l'industriel, a été conçue pour traiter les effluents urbains et ceux de la tannerie par épuration biologique. Les effluents de la tannerie subissent un premier traitement au lait de chaux et sulfate ferreux (régulation du pH et précipitation des sulfures) avant de rejoindre dans les bassins d'aération, l'effluent domestique.

Un canal d'alimentation d'une micro-centrale alimentant également les bassins d'une pisciculture a été touché par la pollution directe du ruisseau du Couard. 10 géniteurs de saumons de fontaines sur 30 présents ont été détruits.

L'installation :

Le stockage d'acide sulfurique a été conçu en 1967 par le bureau d'études de la tannerie. Dès la phase de conception, il n'a pas été tenu compte des prescriptions générales de l'arrêté type relatif aux stockages d'acide sulfurique (31 bis) qui exigent que le tuyau de vidange inférieur ne soit pas constamment en charge et demandent qu'un bouchon intérieur puisse obturer le conduit de vidange.

Le dimensionnement de cette cuve a résulté de la prise en compte du coût du transport et permettait, à l'origine, de limiter le nombre de livraisons. Aujourd'hui avec 16 000 litres de stockage et une consommation de 37 000 litres en 1999, il suffit de 2 à 3 livraisons par an. Ce qui est en contradiction avec, d'une part, la logique économique qui tente de limiter les stocks d'encours source de frais financiers et, d'autre part, la logique de protection de l'environnement qui tend à réduire les quantités de matières dangereuses stockées.



Le stockage est placé au plus près de l'atelier de tannage où l'acide est utilisé pour l'opération de picklage. La cuve étant sous une pression de 2 bars, l'acide est directement envoyé vers l'atelier par une conduite aérienne.

L'opération de picklage prépare les peaux au tannage en foulon en présence de chlorure de sodium et d'acides forts. Le pH doit être ramené de 12 à 8.

La cuvette de rétention en béton associée au stockage a été contrôlée pour la dernière fois en 1994, comme d'ailleurs la cuve. Bien que l'organisme vérificateur concluait favorablement sur l'aptitude de la cuve au stockage, il préconisait le remplacement d'une passerelle d'accès fortement corrodée et la remise en état de la rétention fissurée en plusieurs endroits et ébréchée.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

La chronologie des événements est reprise ci-après :

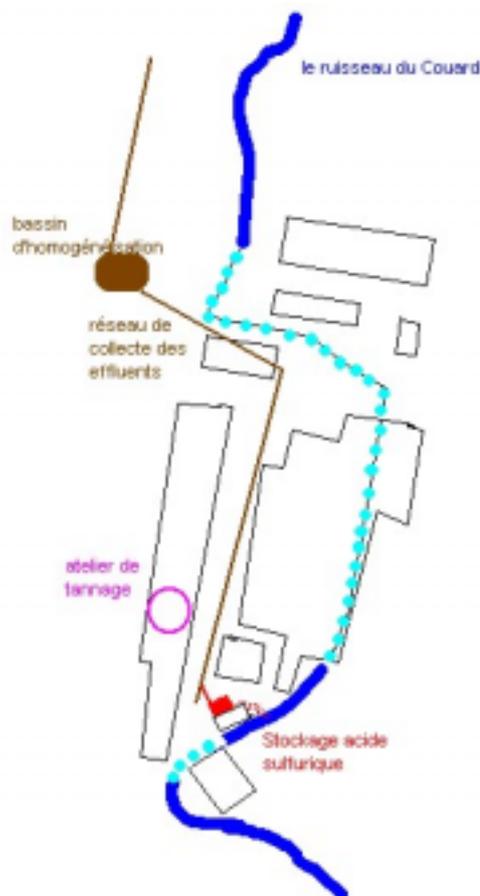
- 26.05.2000 5h00 :** Découverte de la fuite par les ouvriers (odeurs suspectes).
- 6h15 :** L'ouvrier de maintenance ne pouvant pas maîtriser la fuite prévient le directeur et coupe la surpression de la cuve
- 7h15 :** Arrivée du directeur sur le site
- 7h30 :** Alerte par le préposé au fonctionnement de la station d'épuration d'arrivée d'un effluent très acide, ce qui prouve que la vidange de la cuvette de rétention était en position ouverte
- 7h30 :** Arrêt de la pompe du bassin de décantation, vidange de l'acide encore contenu dans la cuve dans des cubitainers de 1 000 l et fermeture de la vidange de la cuvette de rétention.

- 8h00** : Fuite sur la cuvette de rétention
- 8h15** : Appel des sapeurs-pompiers, de la gendarmerie, de la mairie, et de la préfecture.
- 9h00** : Arrivée des sapeurs-pompiers spécialisés dans les pollutions pour maîtriser la fuite sur le tuyau de vidange
- 14h30**: Une société spécialisée vient pomper les 500 l d'acides encore contenus dans la cuve et la rétention
- 17h30** : Arrêté préfectoral d'urgence interdisant à la société tous rejets vers la station dont le pH pourrait mettre en danger l'étage biologique de la station
- 29.05.2000** **15h00** : Intervention d'un laboratoire indépendant pour conseil dans la mise en oeuvre d'un traitement adéquat en vue de remonter le pH du bassin de décantation et contrôle de ce paramètre avant rejet vers la station
- 02.06.2000** Retour à la normale pour les conditions de rejets des effluents vers la station d'épuration

Les conséquences :

Il est important de noter l'existence de deux voies de contamination empruntées par l'acide sulfurique :

- ✈ 6 000 litres directement dans le bassin de décantation du site menaçant la station d'épuration
- ✈ 500 litres directement dans le ruisseau du Couard puis la Moselle et un canal d'alimentation, détruisant la faune piscicole y compris dans la pisciculture.



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

L'origine directe et évidente de ce type d'accident est le manque d'entretien des installations de stockage et surtout de la cuvette de rétention prévue pour contenir toute pollution.



La localisation de la fuite sur le coude du tuyau inférieur de vidange qui se trouvait toujours en contact avec l'acide et en pression, atteste d'un défaut de conception de ce stockage, qui ne respecte pas les prescriptions de l'arrêté type 31 bis sur les stockages d'acide sulfurique.

soutirage aggravant les conséquences en cas de fuite.

Les défauts d'entretien, de contrôle et de conception des installations de stockage sont à l'origine de cet accident. La mise sous pression de gaz du réservoir constitue un mode de

LES SUITES DONNÉES

Mesures prises par l'industriel au moment de l'accident

Comme le montre le déroulement de l'accident dès le constat de la fuite, l'industriel ne disposait pas de marge de manœuvre, la rétention en béton étant inopérante.

Les mesures engagées par l'industriel dans le feu de l'action (transvasement de l'acide encore présent dans la cuve, arrêt de la surpression et confinement du plus gros de l'écoulement dans le bassin de décantation, neutralisation partielle de l'acide encore présent dans la rétention par du carbonate de sodium) ont permis de limiter au mieux les conséquences de l'accident sur l'environnement.

Les actions de l'administration

Le Conseil Supérieur de la Pêche a constaté les atteintes au milieu naturel et à la faune piscicole. L'inspection des Installations Classées pour la Protection de l'environnement a constaté quant à elle le non-respect des prescriptions techniques de l'arrêté.

Devant le refus d'arrêter la production affiché par l'exploitant et compte tenu du danger de voir détruire la faune bactérienne de la station d'épuration par l'arrivée massive d'un effluent très acide, l'inspection des Installations Classées a proposé au Préfet des Vosges un **arrêté d'urgence** articulé autour de deux axes principaux :

🔗 La protection de l'étage biologique de la station : assurer la compatibilité du contenu du bassin d'homogénéisation avec le fonctionnement correct du traitement biologique sous le contrôle d'un laboratoire agréé par le Ministère de l'Environnement pour l'analyse des eaux

🔗 L'interdiction d'exploiter des activités pouvant entraîner la production d'effluents résiduels tant que le bassin d'homogénéisation n'aurait pas été traité.

L'arrêté préfectoral d'urgence a été transmis par la gendarmerie à l'exploitant dès 17 h 30 le 26 mai 2000 pour application immédiate.

Afin de ne pas laisser l'exploitant remettre en service son stockage d'acide sans une remise en état complète et conforme à l'arrêté type n° 31 bis, un **arrêté préfectoral de mise en demeure** a été pris le 5 juillet 2000. Il imposait avant toute remise en fonctionnement, l'examen intérieur et extérieur de la cuve, la mise en conformité du dispositif de vidange et la mise en place d'un dispositif de rétention étanche ou la remise en état de la cuvette de rétention.

Devant le coût de telles mesures, l'exploitant a préféré ne pas remettre en service le stockage défectueux. Il utilise directement des conteneurs de 1 000 litres sur rétention à l'intérieur de l'atelier de tannerie. Il n'y a plus que 2 000 litres au maximum sur le site qui sont sur rétention et sur une zone où même en cas de problème lors de la mise en place ou de manipulation, les écoulements ne peuvent pas rejoindre le milieu naturel et seront dirigés vers le bassin d'homogénéisation.



LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Pour l'exploitant deux enseignements majeurs ont été notés :

- 🔗 Le rôle primordial que joue le bassin d'homogénéisation pour confiner toute pollution sur le site, avec le risque de devoir arrêter sa production le temps de traiter cette pollution.

- 🔗 Le problème du dimensionnement des capacités de stockage. A-t-on besoin d'un stockage de 16 000 litres pour une consommation de 40 000 litres annuellement sachant que le fournisseur effectue plusieurs livraisons annuelles ? On ne peut que regretter que la solution de diminuer le stockage à 2000 litres ne soit que la conséquence d'une remise en état trop coûteuse et non pas d'une démarche volontaire et préventive de l'industriel.

18 - Explosion d'un four dans un atelier de production d'alliages métalliques.

Feurs (42).

Le 21 février 2000

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

Le site de Feurs emploie 650 personnes et regroupe 3 unités :

- ✚ une unité d'acier moulé,
- ✚ une unité fabriquant des pièces d'usure pour matériels de travaux publics notamment,
- ✚ une usine créée à la fin de l'année 1997. Cette société est spécialisée dans la valorisation des co-produits industriels et composés métalliques complexes (piles, poussières et battitures issues des fonderies, catalyseurs issus de l'industrie de la pétrochimie ou de la chimie, boues d'usinage,..) par pyrolyse (séchage, calcination, fusion). Son CA est de 18 MF en 1998, l'effectif de 35 personnes.

La société est autorisée par l'arrêté préfectoral du 14 avril 1997 à exploiter des installations de traitement par fusion de déchets métalliques, de production de ferro-alliages et de fonderie de métaux et alliages non ferreux.

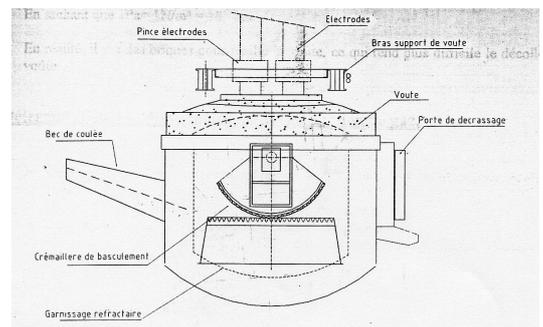
En 2000, au moyen d'un four à arc de capacité 5 tonnes, l'usine a traité :

- ✚ 700 t de poussières et crasses métalliques
- ✚ 800 t d'alliages de fer, molybdène, cobalt, nickel
- ✚ 1300 t de piles

Le four est capoté, les fumées aspirées (50 000 m³/h) et filtrées. Les paramètres suivants sont enregistrés en continu: débit, température, poussières, COT, CO, CO₂, O₂ .

L'opération de traitement en cours lors de l'accident était la fusion de charge métallique et minérale pour obtenir des lingots d'alliages. La charge était constituée de :

- ✚ 836 kg de sable essentiellement composé d'oxyde de nickel, de silice et d'alumine,
- ✚ 6690 kg d'alliage Fe - Mo - Co - Ni en lingots de 350 kg,



👉 540 kg d'aciers ordinaires,

👉 240 kg de chaux.

Le déroulement normal de cette opération de traitement est le suivant :

👉 La charge préparée est introduite dans le four, en une fois;

👉 L'arc électrique, électrodes au-dessus de la charge, la fait fondre,

👉 De l'oxygène gazeux est insufflé dans le bain à l'aide d'une lance, pour affinage,

👉 L'arc électrique est coupé, l'affinage se poursuit,

👉 Le four bascule, le laitier surnageant est ôté du four, le métal est versé en lingots.

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident

Le four à arc a démarré à 7 h 35 par une fusion de scraps métalliques contenant essentiellement du fer, du molybdène et du cobalt (3 210 kg) et de la ferraille (1 080 kg).

L'élaboration s'est déroulée sans incident et le métal liquide a été coulé à 12 h 40 en lingots d'environ 800 kg.

Le four a été entièrement vidé de son métal liquide. Une inspection du four a été effectuée par le fondeur. Aucune anomalie n'a été constatée (pas de fuite d'eau, ni d'endommagement des réfractaires).

Chronologie du chargement du four

13 h 20 / 13 h 25: Introduction dans le four de 836 kg de sable contenu dans un big-bag et composé essentiellement d'oxyde de nickel, de silice et d'alumine. Le sable s'est réparti de façon homogène en fond de four sur une hauteur d'environ 20 à 25 cm.

13 h 35 : Introduction dans le four de la charge métallique et de la chaux, par l'intermédiaire du panier de chargement de :

👉 lingots de métal d'environ 350 kg de Fe - Mo - Co - Ni (6 690 kg),

👉 alliage métallique Fe- Ni-Ti (210 kg),

👉 ferraille "classique" (540 kg),

👉 chaux (240 kg).

13 h 45: fermeture de la voûte du four et amorçage des arcs électriques

Déroulement de la fusion :

Les principales phases sont les suivantes :

👉 0 à 1 000 kWh: arcs électriques seuls

🔧 1 000 à 1 552 kWh (vers 14 h 20): arcs électriques + introduction d'oxygène gazeux dans le bain de métal

🔧 A 1 552 kWh (vers 14 h 40): coupure de l'arc électrique. La température du métal au contact du thermocouple est de 1 530 °C, l'insufflation d'oxygène gazeux dans le bain se poursuit.

🔧 Aux environs de 15 h 15, l'accident se produit. Le fondeur rapporte que, environ 10 minutes avant l'accident, la température du métal au contact du thermocouple de prise de température était de 1575°C.

Événements survenus au moment de l'accident

Du métal et du laitier sont éjectés par la porte de décrassage du four. Quelques secondes ou fractions de secondes après l'éjection de métal et de laitier, la voûte s'effondre dans le four. Des particules incandescentes sont projetées avec un grondement sourd et un souffle intense; un fort dégagement de poussières envahit l'atelier. L'événement ne s'est pas accompagné de bruit d'explosion.

Les conséquences :

6 personnes ont été hospitalisées dont 2 gravement brûlées ont été transportées vers un hôpital spécialisé à Lyon et 3 ont pu sortir de l'hôpital le soir même. On dénombre également un blessé léger. Ces personnes ont été atteintes par du métal fondu, des poussières incandescentes, une flamme.

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

Les principaux constats relatifs aux circonstances de l'accident sont mentionnés ci-dessous :

- 🔧 Le niveau du bain de métal était anormalement haut. Le fondeur a dû remonter le niveau du barrage et incliner légèrement le four côté bec de coulée.
- 🔧 Des produits solides remontaient à la surface du bain de métal pendant l'insufflation d'oxygène.
- 🔧 Le fondeur a constaté des parties infondues dans le fond du four (sondage avec une tige métallique) quelques minutes avant l'accident.
- 🔧 Il n'y avait pas d'infondu accroché aux parois du four.
- 🔧 L'épaisseur moyenne des briques de la voûte a été mesurée : Elle était de 180 mm. L'épaisseur d'une brique neuve est de 250 mm.
- 🔧 On a retrouvé quelques briques du rang extérieur de voûte sur le pourtour de l'anneau métallique de la voûte.
- 🔧 Un échantillon de métal éjecté par la porte du four a été analysé. Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous :

Élément	C	Mn	Si	S	P	Ni	Mo	Co
%	0,35	0,05	0,83	0,061	0,252	2,38	16,43	6,22

🔗 Le dépouillement de l'enregistreur des effluents gazeux en sortie de cheminée met en évidence un accroissement rapide de la teneur en CO au moment de l'accident :

Heure	15h00	15h05	15h10	15h15	15h20	15h25
Teneur en CO en mg/m ³	32,0	83,3	393,0	291,0	114,0	66,3

🔗 Aucune fuite d'eau n'a été constatée sur les circuits de refroidissement et le réfractaire de la sole était en très bon état.

🔗 Lors de la fusion de la charge restant dans le four après l'accident, il a été constaté des difficultés pour fondre, des montées en température rapide à 1 700 °C suivies de chutes brutales vers 1 550°C. Le phénomène d'élévation / chute de température a été constaté 2 à 3 fois. Ce phénomène est interprété par la dissolution des infondus de fond de four et leur remontée.

Sur la base des témoignages du personnel, de la reconstitution des faits de la coulée précédente jusqu'après l'accident, des investigations a posteriori, **des hypothèses relatives au phénomène observé** ont été formulées. Après analyse, certaines d'entre elles ont été finalement écartées (Fuite d'eau à l'intérieur du four ; Présence d'un corps creux ; Effondrement de la voûte ; Effondrement d'infondus accrochés aux parois du four ; Présence d'eau dans le bac à laitier).

En revanche, les **causes suivantes ont été retenues** :

🔗 Le sable nickelé en fond de four n'a pas fondu complètement ; le brassage intense du métal par l'oxygène gazeux injecté a favorisé sa remontée en surface. L'oxyde de nickel, en traversant le métal, a été réduit ; l'oxygène ainsi libéré s'est combiné au carbone présent dans le bain et a produit du CO et du CO₂ très rapidement, en grande quantité. Cette hypothèse est corroborée par l'enregistrement des analyseurs de gaz ; un calcul montre que cette réaction produit 73 m³ de CO en quelques secondes.

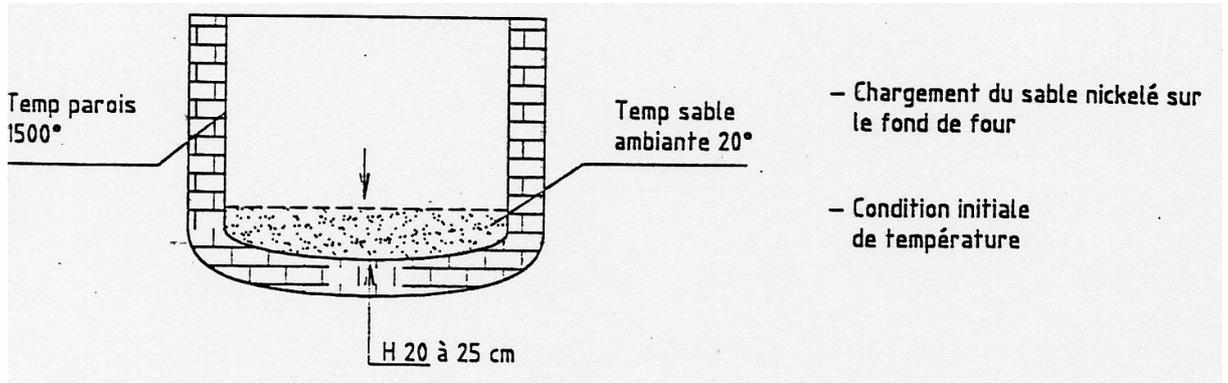
🔗 Le sable nickelé infondu en fond de four contient une certaine quantité d'eau et de gaz, maintenu sous pression par une couche de métal pâteux. Le souffle serait dû à la libération de ces gaz ; un calcul montre que ce phénomène dégage 8 m³ de vapeur d'eau.

🔗 L'analyse des causes conclut que c'est le mode de chargement (sable nickelé en fond de four) qui est à l'origine de l'accident.

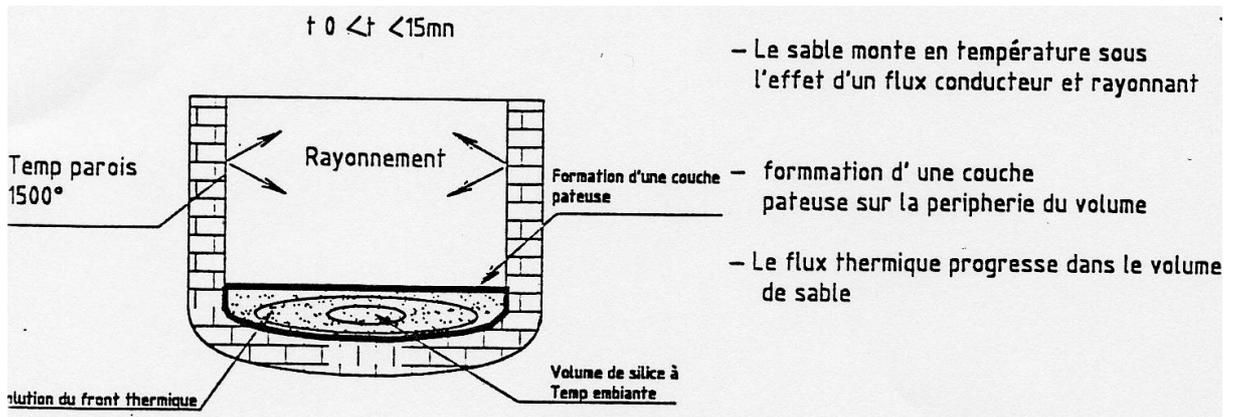
La présence de personnel non strictement nécessaire à la fusion autour du four a été une circonstance aggravante du bilan humain lourd.

Déroulement probable de l'accident :

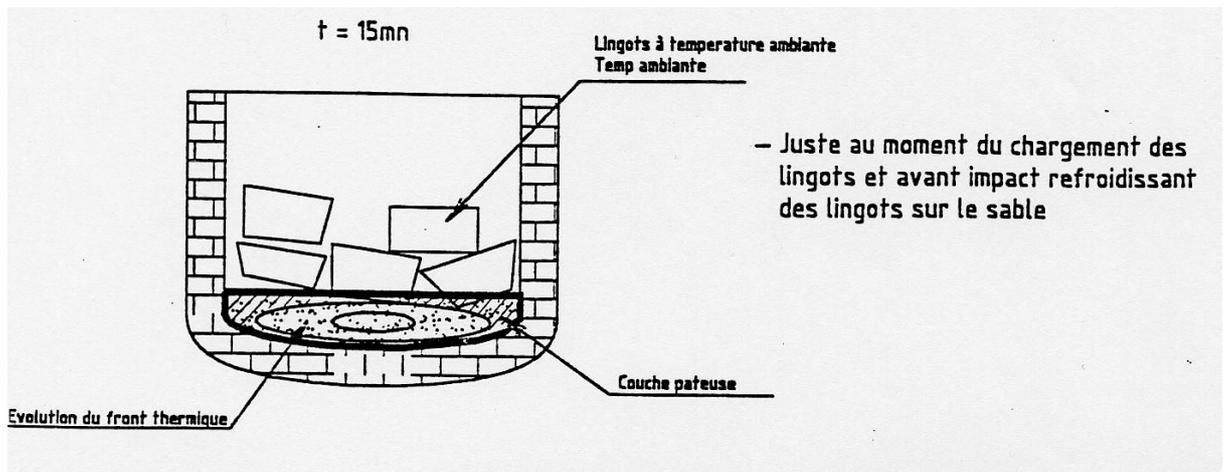
Début des opérations : $t = 0$



Période intermédiaire avant chargement des lingots : $t < 15 \text{ mn}$



Moment du chargement des lingots : t



Impact thermique du chargement des lingots de métal

Particules libres avec présence possible de gaz

Couche pateuse

Figéage phase pateuse par l'impact refroidissant des lingots

- Juste après chargement des lingots métalliques, ceux ci figent la couche pateuse de silice.
- La couche pateuse progresse

Démarrage de la fusion des lingots : t =15min+x

Particules libres avec présence possible de gaz

Couche pateuse

Metal fondu par electrode et qui fige en coulant sur le fond du four

Phase minérale figée

- Les electrodes transferent de l'énergie qui fond le metal .
- Le metal fige en ruisselant sur le fond de four
- Le fond de four mineral est bloqué et étancheifié

Situation du four, metal fondu (t +15min +40min : injection d'oxygene et t +15min+45min : fusion du metal)

Injection oxygene

Laitier

Bouillonnement du metal par O_2
 $c+1/2O_2 - CO$

Remontées ou décrochements progressifs de silice

Particules libres avec présence possible de gaz

Phase pateuse ou liquide

- Situation de plus en plus instable liée :
- A la difference de densité entre la phase minérale et le metal (3/mineral,7/ metal)
- Des infiltrations de metal par les parois car la viscosité du metal liquide (# à celle de l'eau) est plus faible que celle de la phase minérale
- A une possible présence de gaz dans le volume de particules minerales libres

LES SUITES DONNÉES

Au moment de l'accident, les opérateurs ont appelé les secours, coupé l'alimentation électrique et l'arrivée d'oxygène.

Le four a été reconstruit une semaine plus tard; le métal restant a été fondu et coulé.

Un arrêté préfectoral "d'urgence" a été pris le 28 février 2000, subordonnant la reprise de l'exploitation du four n°2 à la connaissance des causes, des conséquences, la mise en œuvre des remèdes...

Le courrier de la DRIRE du 10 mars 2000 précise les réponses attendues à cet arrêté préfectoral, notamment :

 Les causes probables de l'accident ,

 L'accidentologie du secteur d'activité et les raisons qui conduisent à retenir les causes identifiées comme probables,

 Les types de charges ou de coulées pour lesquelles un redémarrage sera demandé. Ce dernier sera argumenté par l'analyse des risques et les mesures compensatoires prévues.

Pour ces trois points une expertise par un organisme spécialisé et indépendant de l'exploitant est demandée. L'IRSID (institut de recherche en sidérurgie, groupe USINOR) a été retenu pour la réalisation de cette expertise.

En réponse à cette demande, l'exploitant produit un dossier le 24 mars 2000. Le rapport de l'expert est produit le 27 mars 2000.

L'arrêté préfectoral du 07 avril 2000 autorise alors la reprise de l'exploitation du four n°2 pour la fusion de 3 familles de produits, selon les modes opératoires validées par l'expert de l'IRSID. L'arrêté prescrit également la réalisation d'une étude de modélisation des phénomènes ayant abouti à l'accident ainsi que l'actualisation de l'étude des dangers (dernière version: septembre 1996).

L'étude de modélisation a été réalisée par le Laboratoire de Thermodynamique et de Physico-Chimie Métallurgique à l'Institut National Polytechnique de Grenoble. Sur la base d'essais à petite échelle (200g de sable, 1kg de fonte), l'étude confirme le scénario de l'émission brutale de gaz due à la réduction de l'oxyde de nickel contenu dans le sable.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Les **principales conclusions** de l'accident peuvent être résumées comme suit :

-  Une réaction inattendue et non maîtrisée dans le four est à l'origine de l'accident.
-  La présence de personnes à proximité du four à ce moment là en a alourdi le bilan humain.
-  Des modes opératoires adaptés suffisent à éviter ce type d'accident.

L'exploitant a du prendre **des dispositions** en conséquence :

🔗 Modification les abords du four : mise en place de panneaux de protection pour l'observation et certaines opérations ; aménagement de zones de circulation des personnes ; accès à proximité du four réglementés...

🔗 Révision de l'ensemble des modes opératoires, des consignes de sécurité (équipements de protection individuels,...)

🔗 Recrutement d'un ingénieur chargé de la sécurité sur le site de FEURS

L'accident a rappelé à l'industriel que des précautions élémentaires s'imposent en présence d'un four d'élaboration métallurgique. En l'occurrence, la routine, une mauvaise appréciation des risques par l'encadrement aussi bien que par les opérateurs ont laissé des employés se placer en situation dangereuse.

| Autres documents

Fiche de présentation du site internet du BARPI

Présentation du site ARIA

La large diffusion d'information relative aux enseignements tirés de l'analyse des accidents industriels constitue un élément essentiel pour le développement du dispositif de prévention des risques technologiques.

Depuis 1992, un bureau du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles, implanté à Lyon est affecté à la diffusion des données sur l'accidentologie industrielle.

Quelques techniciens assurent le recueil, l'analyse et la mise en forme de données avant leur saisie dans la base A.R.I.A. (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents). Cette base comporte aujourd'hui plus de 20 000 accidents ou incidents concernant notamment des installations industrielles, mais aussi le transport de matières dangereuses.

Au cours de l'année 2000, près de 1 800 accidents ou incidents français ont été répertoriés. L'augmentation (+ 15 %) du nombre d'événements saisis traduit un meilleur taux de remontée des informations relatives aux incidents et une plus grande sensibilisation des exploitants et de la société en générale à la prévention des risques.

Les principales sources d'information sont les services de l'état (Services d'Incendie et de Secours, Sécurité Civile, Inspection des Installations Classées, Police des Eaux), la presse et les sociétés d'assurance.

Les informations de la base ARIA sont utilisées pour la production d'études à façon réalisées par le B.A.R.P.I. à la demande d'industriels, de bureaux d'étude, de sociétés d'assurance, d'organismes de formation ou encore de services administratifs.

Au cours de l'année 2000, près de 1 100 réponses techniques (+ 20 %) ont été établies, la majorité pour des industriels et des bureaux d'étude, ou des industriels établissant des études de dangers concernant des installations classées.

Les autres prestations du B.A.R.P.I. peuvent prendre la forme d'interventions dans des colloques, des sessions de formation permanente ou initiale, ainsi que de publications sous le timbre du Ministère ou dans la presse spécialisée.

Afin de compléter ce dispositif, le B.A.R.P.I. mettra prochainement en ligne en juin 2001 un ensemble d'informations techniques en matière d'accidentologie industrielle qui sera accessible à l'adresse : www.aria.environnement.gouv.fr

INVENTAIRE DES ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES ET INDUSTRIELS

**Ministère de
l'Aménagement
du Territoire et de
l'Environnement**

Grand Public

Accidents technologiques et industriels
Etat des lieux
Politique, action et objectifs de l'état

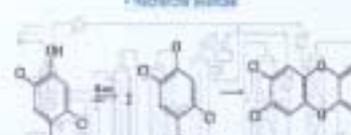
Recensements et descriptions des accidents
Accidents du passé
Accidents récents
Inventaires complets sur trois ans

Etudes et enseignements des accidents passés
Analyse des accidents par secteur industriel
Analyse des accidents par thème
Recommandations techniques

Références utiles

taper les mots de votre recherche

Recherche avancée




Près de 1 600 accidents industriels de gravité variable ont été répertoriés au titre de l'année 2000 dans la banque de données ARIA. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières, élevages, et du transport de matières dangereuses. Ces accidents, dont le recensement ne peut être considéré comme exhaustif, ont été à l'origine de 50 décès et de plus d'un millier de blessés. Le recueil et la diffusion des enseignements tirés de l'analyse des accidents contribuent à l'amélioration du dispositif de prévention des risques.

Ces informations qui compléteront le site Internet du Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, concernent pour l'essentiel :

- ⑨ Un inventaire des accidents industriels répertoriés sur les 3 dernières années dans un premier temps (6 000 évènements),
- ⑨ Des fiches d'analyse détaillées d'accidents particuliers ou d'accidentologie impliquant des branches sectorielles ou des thèmes spécifiques,
- ⑨ Des recommandations techniques.

Ce dispositif permettra d'accomplir un nouveau pas dans la mise à disposition pour de nombreux acteurs publics et privés, d'un certain nombre d'informations leur permettant d'améliorer la prévention des risques.

| Conclusions

Discours de clôture **des journées IMPEL des 12 et 13 juin 2001**

Discours de clôture du séminaire

Marie-Claude DUPUIS

Chef du service de l'environnement industriel.

Tout d'abord, je tenais à vous remercier d'être venus aussi nombreux. Malgré vos nombreuses activités, vous avez réussi à dégager le temps nécessaire pour cette importante manifestation et je souhaitais le souligner.

Bien sûr, mes remerciements vont aux intervenants grâce auxquels les journées ont été très riches. A ce propos, je dois souligner la qualité des interventions qui ont été présentées. Chacun des intervenants s'est attaché à restituer avec clarté la teneur des accidents vécus. C'est important pour une bonne compréhension de tous.

Les intervenants étrangers ont, cette année encore, largement répondu à l'appel qui leur avait été lancé. 5 exposés d'accidents survenus hors de nos frontières ont ainsi pu être présentés.

Je voudrais aussi remercier la DRIRE Champagne-Ardenne ainsi que le BARPI qui se sont chargés de la conception et de la bonne organisation de ces journées.

J'ai pu constater aujourd'hui – et on m'a confirmé qu'il en était de même hier – que le séminaire a été fort animé : de nombreuses questions ont été posées sur chacune des présentations. Tous ces échanges témoignent de l'intérêt et de la grande expérience qui peut être concentrée et partagée dans une telle assemblée.

Sans revenir sur le détail des ces deux journées, je soulignerai que le "cocktail" des accidents présentés s'est avéré particulièrement intéressant :

🔗 Une grande diversité de cas a pu être présentée : depuis les fuites sur des cuvettes de rétention (situations ô combien fréquentes!) jusqu'à l'explosion de nuages de gaz, en passant par des incendies d'unités de raffinage, les effets de la foudre ou les incendies d'entrepôts.

🔗 Quelques accidents ont fait l'objet de développements plus importants : ce fut le cas pour l'accident intervenu sur un dépôt d'explosifs aux Pays-Bas ou pour la présentation concernant la légionellose.

A ce sujet, j'appelle votre attention sur la nécessaire vigilance qu'il convient d'avoir à l'égard des installations susceptibles de propager la légionella. En effet, il faut bien avoir en mémoire qu'elle occasionne actuellement une centaine de décès par an. La bactérie, se développant dans des eaux chaudes, peut toucher de nombreux établissements aux activités très variées, par l'intermédiaire de dispositifs tels que les aэрoréfrigérants des installations classées, par exemple.

🔗 J'ai évoqué rapidement l'accident d'Enschede. Je tenais à remercier chaleureusement les autorités des Pays-Bas pour avoir accepté de présenter cet accident particulièrement grave et dramatique. En particulier, des précisions sur les conclusions résultant des lourdes investigations menées ont pu être données. L'intervention, intéressante et très documentée, a, je le pense, été très appréciée de tous.

J'ajouterai que le thème des explosifs est un sujet sur lequel la France a particulièrement œuvré. Vous le savez, lors de la présidence française de l'Union européenne, une demande visant à l'abaissement

des seuils de classement a été proposée. Le dossier, toujours en cours d'instruction, continue de progresser dans ce sens.

🔗 Cette année, il n'y a pas eu d'exposé d'accident de silo, contrairement aux années précédentes. En revanche, la présentation d'un cas concernant un entrepôt, fort intéressant a été, lui aussi, à l'origine de nombreuses discussions, notamment d'ordre réglementaire. Je précise à ce titre qu'un projet d'arrêté ministériel relatif à ce type d'installation est en cours de discussion.

🔗 Devant toutes ces présentations et après avoir pris connaissance de celles d'hier, on ne peut que constater l'importance de la place que le facteur organisationnel occupe désormais dans l'explication des causes d'accidents.

🚩 Ceci témoigne de la qualité des investigations menées. Au-delà des défaillances techniques ou humaines, une analyse plus fine des accidents permet souvent de mettre ou remettre en question le système de gestion de la sécurité. Mais ces éléments ne sont pas toujours faciles à cerner.

🚩 Les exposés des inspecteurs des différents états de l'Union européenne évoquent cet aspect : la démonstration est donc faite que les préoccupations communes concernant ce sujet sont bien partagées et s'appuient sur la directive Seveso II.

🚩 A plusieurs reprises, dans les cas présentés, les POI (plans d'opération interne) ont été déclenchés : le rappel de la réalisation d'exercices à titre de préparation est-il encore à nécessaire ?.

🔗 Hier, le site internet du BARPI sur l'accidentologie industrielle vous a été présenté. Dans la poursuite d'une plus grande transparence, d'une meilleure lisibilité des services et d'une efficacité accrue, ce site permettra de rapprocher les différents interlocuteurs, qu'ils soient parisiens ou provinciaux, industriels ou administratifs. En effet, ce site public devrait permettre à tous de disposer d'une grande partie des informations disponibles dans ce service. Le BARPI, à l'aide de ces données sur le retour d'expérience, pourra, tout au long de l'année, prolonger le lien noué à l'occasion de ces journées.

Enfin, j'exprime le vœu que les nombreux éléments de réflexion, évoqués au cours de ces journées, puissent être transposés et utilisés dans les tâches quotidiennes de l'inspection. Je pense à l'analyse des études de dangers, l'établissement des propositions de prescriptions, l'indication des distances d'effets pour la maîtrise de l'urbanisation et les plans de secours. Ils contribueront alors ainsi à l'amélioration de la prévention des risques.





European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law



Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
Direction de la prévention des pollutions et des risques –
Service de l'environnement industriel
20, Avenue de Ségur – 75302 PARIS 07 SP -
Tél . 01.42.19.20.21

Bureau d'analyse des risques et des pollutions industrielles
2, rue Antoine Charial – 69426 LYON Cedex 03 –
Tél. 04.37.91.44.89