

Accidents successifs sur une plate-forme chimique

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

Chalampé (Haut-Rhin)
France

Acide cyanhydrique
Adiponitrile
Retour de flamme
Phases transitoires
Domaine de sécurité
Organisation
Communication
Défaillance humaine
Instrumentation

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

A 17 km à l'est de Mulhouse, la plate-forme chimique borde le Grand Canal d'Alsace (Rhin navigable) sur un terrain d'un seul tenant, de 120 ha dont 93 ha clôturés, appartenant aux communes de Chalampé, de Bantzenheim et d'Ottmarsheim.



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. Le site comporte plusieurs installations soumises à autorisation (A) et à autorisation avec servitudes d'utilité publique (AS). L'établissement est soumis à la directive Seveso pour :
 - ◆ l'emploi de gaz inflammables liquéfiés (propylène avant son abandon), le stockage de liquides inflammables sous conditions particulières (pour la fabrication de l'Olone), l'emploi de substances et préparations très toxiques (T+) ;
 - ◆ certaines rubriques dépassant les seuils AS (emploi ou stockage d'ammoniac, de liquides inflammables...), mais aussi en application de la règle de cumul.
- ✓ Une 2^{ème} usine (B), filiale à 50 % de la 1^{ère} (A) et d'un groupe étranger, dont les produits finis, des intermédiaires du Nylon également, approvisionnent exclusivement les 2 groupes associés. L'établissement comporte des installations soumises à autorisation (A) et à autorisation avec servitudes d'utilité publique (AS). L'établissement est aussi soumis à la directive Seveso pour :
 - ◆ l'emploi de gaz inflammables liquéfiés (Butadiène) et de substances / préparations très toxiques (T+), toxiques (T), comburantes (O), explosives (E) ;

- ◆ certaines rubriques dépassant les seuils AS (emploi ou stockage, fabrication de préparations / substances très toxiques, toxiques, toxiques particulières, stockages de gaz inflammable liquéfié et de liquides inflammables...), ainsi qu'en application de la règle de cumul.
- ✓ Deux autres sociétés de l'industrie des gaz (C et D) participent à l'activité de la plate-forme chimique sur laquelle elles sont également implantées : la 1^{ère} produit de l'hydrogène (H₂) pour les sociétés du site, la 2^{ème} de l'azote et de l'oxygène pour ces mêmes sociétés et des clients extérieurs.

Les 2 entités (A et B) ont un directeur général commun et se mettent à disposition mutuelle produits, biens ou services :

- ◆ personnel de l'usine A assurant aussi l'exploitation de l'ensemble des unités du site, dont celles 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 :

La plate-forme chimique a connu 4 accidents notables successifs en 2000 :

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

Le 1^{er} accident est présenté dans cette fiche, les 3 autres sont évoqués dans les paragraphes « Les accidents, leur déroulement, leurs effets et leurs conséquences » et « Les suites données » pour illustrer les problèmes génériques rencontrés et les actions successives de l'inspection des installations classées.

Le développement du site :

Produisant exclusivement de l'acide adipique entre 1955 et 1959, l'usine (A) met ensuite en service des ateliers de fabrication de plastifiants et dérivés vinyliques de 1959 à 1964. Entre 1965 et 1972, l'établissement complète sa chaîne Nylon, augmente sa production (400 kT/an en 1972) et emploie 1 240 personnes. De 1973 à 1976, le site se diversifie avec des unités de synthèse d'acide oxalique et de polyesters. La production de produits intermédiaires augmente au détriment des plastifiants et des dérivés vinyliques.

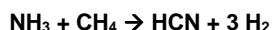
S'implantant sur le site en 1976, la filiale (B), qui emploie 1 700 personnes, démarre des ateliers de synthèse d'acide cyanhydrique (HCN) et d'adiponitrile (ADN). En 1981, les intermédiaires Nylon constituent 90 % de la production de la plate-forme chimique et les effectifs ont été ramenés à 1 600 personnes.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

Entre 1999 et 2001, le projet EDEN (augmentation de 60 % des productions d'ADN et d'hexaméthylène diamine ou HMD), est en phase de réalisation avec :

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

Les installations impliquées :

Appartenant à l'unité de production d'adiponitrile de l'usine, les installations accidentées sont utilisées pour la synthèse d'acide cyanhydrique (HCN) par réaction chimique entre l'ammoniac (NH₃) et le méthane (CH₄) :



L'unité est alimentée en NH₃ liquide par 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'NH₃ pour éliminer les hydrocarbures plus lourds : éthane, propane, butane... Néfastes pour le rendement de la synthèse et la durée de vie des catalyseurs, ces substances donneraient de plus trop de nitriles supérieurs. A cet effet, l'atelier HCN comprend :

- ✓ un atelier de **purification du gaz naturel** (TGN) où le gaz est traité en 4 phases :
 - ◆ **réchauffage** du gaz brut,
 - ◆ **hydrodésulfuration** : mélange du gaz 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 bar, 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 s'effectue entre 1 100 et 1 200 °C, l'ammoniac, le méthane et l'air étant en contact d'un catalyseur (toiles Pt). Les gaz de synthèse issus des convertisseurs contiennent 10 % d'HCN, mais aussi de l'eau, de l' NH_3 en excès et des incondensables. Ces gaz sont refroidis, puis traversent une colonne d'absorption où l' NH_3 est éliminé par arrosage avec des solutions de phosphate ; 98 % d' NH_3 et 2 % d'HCN sont absorbés. Les gaz débarrassés de l' NH_3 sont envoyés à la section récupération / purification d'HCN.
- ✓ la **récupération de NH_3 (Train NH_3)** : la solution de phosphate traverse une colonne de désorption HCN - phosphate. Les vapeurs d'HCN sont renvoyées à l'entrée gaz de la colonne d'absorption NH_3 et le liquide à la colonne de désorption NH_3 . La désorption de l' NH_3 est réalisée à la vapeur d'eau ; après condensation les vapeurs NH_3 / eau sont dirigées sur une colonne d'enrichissement. Dans la colonne, l' NH_3 est séparé de l'eau par distillation et recyclé pour alimenter les convertisseurs.
- ✓ l'**absorption récupération de l'HCN (Train HCN)** : ce train comprend 4 colonnes :
 - ◆ **stabilisation** : les gaz sont débarrassés des traces d' NH_3 par arrosage à contre-courant avec une solution d' H_2SO_4 .
 - ◆ **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). La solution de lavage contenant de 3,5 à 4,5 % d'HCN est envoyée vers la colonne de désorption.
 - ◆ **désorption d'HCN** : l'HCN est désorbé à la vapeur d'eau (vapeurs HCN/eau contenant 80 % d'HCN).
 - ◆ **purification** : cette colonne permet d'éliminer l'eau résiduelle.

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

LES ACCIDENTS, LEUR DÉROULEMENT, LEURS EFFETS ET LEURS CONSÉQUENCES

Accident du 29 mars 2000 : explosion au niveau du train HCN (ARIA 17528)

Il implique les installations de production d'HCN, au niveau d'un pot dévésiculeur sur la canalisation de transfert des gaz résiduels entre la tête de la colonne d'absorption HCN et la chaudière. Plusieurs incidents avaient 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 résiduels étant brûlés dans la chaudière.

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 de problèmes de soutirage en pied de la colonne de purification H2243. 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, relevé effectué en pied de la colonne de désorption de l'HCN (H2242), bien que supérieure à la valeur habituellement rencontrée, reste cependant 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 a lieu à 16h40 au niveau du pot dévésiculeur (H1191) à 5 m de hauteur sur la ligne des gaz. Deux analyseurs proches (10 à 15 m) indiquent 30 ppm d'HCN ; concentration en baisse après 5 min. D'autres appareils à 100 m de l'unité détecteront épisodiquement des valeurs de 4 à 5 ppm d'HCN.

Le personnel de l'atelier est évacué vers une zone de repli et le stripping est arrêté. A 16h45, le détecteur de l'unité se met en alarme pour une concentration en HCN supérieure à 5 ppm et active une alerte gaz ; les 300 personnes présentes dans l'établissement doivent se confiner. Simultanément, le POI est déclenché et les pompiers internes interviennent sous ARI. Des rideaux d'eau sont installés 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 détecteur proche du pot indiquera encore 30 min plus tard une concentration de 15 ppm d'HCN.

Sans conséquence signalée sur le personnel ou l'environnement à 19 h, l'exploitant lève son POI et l'ordre de confinement de ses employés. L'inspection des installations classées (IC) et les maires des 3 communes environnantes sont informés, mais pas la préfecture.

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 IC 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 même jour, 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 des IC 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. Ces mesures sont actées 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 enfin de l'atelier HCN depuis le TGN (unité de purification du gaz naturel) se déroulent du lundi 10 au jeudi 13 avril 2000.

Échelle européenne des accidents industriels :

En utilisant les règles de cotation des 18 paramètres de l'échelle officialisée en février 1994 par le Comité des Autorités Compétentes des Etats membres pour l'application de la directive « SEVESO » et compte-tenu des informations disponibles, l'accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants,.

Matières dangereuses relâchées				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences humaines et sociales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences économiques		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les paramètres composant ces indices et le mode de cotation correspondant sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr>.

Le cyanure d'hydrogène est une substance classée « Très toxique » par la directive « SEVESO ». Les 25 kg de HCN émis à l'atmosphère lors de l'accident correspondent à 0,125 % du seuil (20 t), l'indice « matières dangereuses relâchées » est ainsi de 2 (paramètre Q1).

Accident du 23 août 2000 : émission d'oxydes d'azote (ARIA 18051)

Un système de sécurité 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.

- ✓ l'acide adipique (AAD) est obtenu par oxydation d'un mélange cyclohexanone / cyclohexanol par l'acide nitrique (HNO₃). Un compresseur aspire les vapeurs nitreuses formées (N₂O et NO_x) qui sont 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, des vapeurs nitreuses rousses sont émises 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 internes dispersent le panache coloré avec 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.

En utilisant les règles de cotation des 18 paramètres de l'échelle européenne des accidents et compte-tenu des informations disponibles, l'accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants :

Matières dangereuses relâchées			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences humaines et sociales				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences économiques		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Le dioxyde d'azote (NO₂) classé comme très toxique explique que l'indice « matières dangereuses relâchées » soit de 1 (paramètre Q1). Le décès d'un pompier du site lors de l'intervention même sans lien direct apparent avec le rejet toxique justifie cependant que l'indice « conséquences humaines et sociales » s'élève à 2 (paramètre H1).

Accident du 29 septembre 2000 : Emission de « pentènes nitriles » (ARIA 19185)

Selon l'exploitant, 150 kg de pentènes nitriles sont émis à l'atmosphère en moins de 1 min. Aucune incidence n'est observée sur l'environnement hors de l'usine. Sur le site, 1 000 personnes d'entreprises extérieures travaillaient sur le chantier EDEN proche. L'alerte est donnée, 11 sous-traitants sont incommodés en quittant 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.

En utilisant les règles de cotation des 18 paramètres de l'échelle européenne des accidents, l'accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants, compte-tenu des informations disponibles.

Matières dangereuses relâchées		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences humaines et sociales		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences économiques		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

L'indice « conséquences humaines et sociales » s'élève à 2 pour les 11 employés incommodés par l'émission gazeuse et soignés sur place (paramètre H5).

Accident du 18 octobre 2000 : accident PCI₃ (ARIA 18952)

Il se produit dans la matinée au cours du dépotage d'un wagon de trichlorure de phosphore. L'alerte gaz se déclenche et le personnel se confine. Intervenant aussitôt, les secours internes maîtrisent rapidement la fuite ; 22 personnes d'entreprises extérieures travaillant sur le chantier voisin EDEN néanmoins incommodées sont examinées par les 2 médecins de l'entreprise ; 4 sont hospitalisées et mises en observation (à la suite d'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 son POI.

Aucune conséquence n'est notée hors du site.

En utilisant les règles de cotation des 18 paramètres de l'échelle européenne des accidents et compte-tenu des informations disponibles, l'accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants :

Matières dangereuses relâchées		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences humaines et sociales		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences économiques		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

L'indice « conséquences humaines et sociales » s'élève à 3 pour les 44 employés incommodés par l'émission gazeuse et soignés sur place (paramètre H5).

L'ORIGINE, LES CAUSES ET LES CIRCONSTANCES DES ACCIDENTS

Accident du 29 mars 2000 : (ARIA 17528)

Un groupe de travail pluridisciplinaire analyse l'accident. Ses causes potentielles sont examinées en utilisant la méthode des arbres de défaillances. Un arbre des causes est ensuite construit après avoir éliminé les causes potentielles très improbables ; **un retour de flamme depuis la chaudière a été arrêté par le pot dévésiculeur (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,
- ✓ à la présence de plusieurs incohérences dans la procédure mise en œuvre :
 - ◆ depuis 1989, la procédure de stripping comporte une phase bloquante calée sur un seuil de sécurité de 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'HCN gazeux.

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'est 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 en tête de colonne inadapté ne permet 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 le 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 LIE.

LES SUITES DONNÉES

Accident du 29 mars 2000 : (ARIA 17528)

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 dévésiculateur 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 :

- ◆ 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.
- ◆ 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 :

- ◆ le POI est modifié : préfecture, DREAL et gendarmerie sont informées de toute alerte au gaz, même déclenchée à des niveaux très faibles, d'une durée supérieure à 30 min,
- ◆ 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.
- ◆ 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'N₂ à 2,6 % d'HCN → rejet de 26 kg/h et zone limite des effets mortels (ZOLEM) de moins de 50 m.

- **explosion se propageant après le pot dévésiculaire 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 : zone limite des effets irréversibles (ZOLERI) de 230 m.
 - évaporation 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 contrôle 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.

Accident du 23 août 2000 : (ARIA 18051)

Après une visite des lieux le jour même, la DREAL 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 de 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.

Accident du 29 septembre 2000 : (ARIA 19185)

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 du 18 octobre 2000 : (ARIA 18952)

La DREAL 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 trichlorure 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 : (ARIA 17528)

Sur le plan technique :

- ✓ 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 externe, l'accident met en évidence une mauvaise communication de l'exploitant :

- ✓ avec l'Administration (limitée à l'inspection des installations classées (DREAL) en oubliant la Préfecture), ainsi que la nécessité de ne pas limiter cette communication au-delà même de la DREAL aux seuls accidents et incidents décrits dans le POI,
- ✓ avec les élus et médias avec une 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...).