

Liste de(s) critère(s) de la recherche

- Date et Lieu : Du 01/01/1973 au 01/06/2013
- Type d'événement : Installations Classées - Accidents / Incidents concernant une installation classée ou susceptible de l'être
- Activités : C20.11 - Fabrication de gaz industriels, C21.1 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base
- Résumé : Contient l'un des mots : oxygène; azote;dioxyde de carbone;O2;N2;CO2

N°42269 - 11/06/2012 - FRANCE - 57 - RICHEMONT
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
Lors du redémarrage d'une unité dans une usine de production de gaz de l'air (azote, argon et oxygène) classée Seveso, une surpression se produit vers 13h30 dans le caisson de la boîte froide (caissons échangeurs et colonnes de distillations). Les 3 clapets de sécurité les plus proches de l'unité s'ouvrent à 25 m de haut donnant lieu à un rejet de poussières blanches à base de perlite (rochelle volcanique broyée utilisée pour isoler une canalisation de liquide cryogénique, pouvant irriter les yeux et voies respiratoires à faible concentration). La procédure de démarrage est arrêtée, le site mis en sécurité et l'unité dépressurisée. Le PC est déclenché pour que le personnel puisse se rassembler et un périmètre de sécurité est instauré autour de l'unité accidentée. À 12 h, les pompiers inspectent l'unité et ne relèvent aucune teneur anormalement élevée en oxygène (O₂). La poussière forme un nuage qui se déplace avec le vent en direction de l'autoroute voisine. La circulation n'est pas interrompue, mais des messages sur panneaux demandent aux conducteurs de ralentir en raison de la chaussée rendue glissante par les dépôts de perlite. Une fois l'unité ramenée à la pression atmosphérique, des employés purgent le liquide cryogénique et d'autres munis de lunettes et de masques aspergent avec de l'eau les dépôts de perlite au sol pour empêcher tout nouvel envol. L'incident est clos à 16 h. Le rejet est évalué à 63 t de perlite émises en quelques minutes sur les 360 t présentes dans l'unité (700 m³ sur 3 000 m³). L'inspection des installations classées se rend sur les lieux. L'installation ne redémarrera qu'à l'issue des investigations et tests nécessaires, la 2^{ème} unité de production du site étant mise en service durant le laps de temps correspondant. L'exploitant rédige un communiqué de presse, révisé la procédure de démarrage de l'unité et actualise son POI. Les travaux de déperlitage de la boîte froide ont permis de constater que la tuyauterie d'échappement d'une turbine et le soufflet de compensation proche sont ouverts, des traces de points chauds étant visibles sur la tuyauterie de refoulement de la turbine. Les investigations mettent en cause une trop forte teneur en O₂ gazeux dans la turbine lors du processus de démarrage de l'unité. Le processus de démarrage de l'unité accidentée est modifié et une instrumentation des clapets lestés des caissons réversibles avec mise en sécurité de l'unité est étudiée.

N°40052 - 03/04/2011 - FRANCE - 30 - ARAMON
C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base
Dans une usine pharmaceutique, une fuite de gaz toxique (HCl) se produit dans un atelier de production en cours de démarrage. L'opérateur, au lieu de connecter un flexible de chlorure de monochloroacétyle anhydre (CMCA) au réacteur, branche par erreur le réactif sur l'évent. Se rendant compte de son erreur, il s'apprête à remettre la configuration process correcte. Pour éviter les égouttures, il procède à la mise sous vide du réacteur et du conteneur de réactif. Lors de la remise en pression atmosphérique du réacteur, une partie du mélange réactionnel est siphonné vers le conteneur de réactif. Le clapet anti-retour sur la ligne produit est défectueux et le mélange réactionnel aqueux entre en contact avec le CMCA, produisant du HCL gazeux. Le réactif est normalement coulé vers le réacteur par poussée d'azote. Cependant, la pression dans le conteneur étant devenue supérieure à celle du réseau d'azote et le clapet anti-retour sur la ligne d'azote étant également défectueux, le réseau d'azote est contaminé par l'HCl. Le tuyau d'azote se perce dans l'enrouleur ; à 17h20, la sirène du site retentit sur détection automatique de HCl à proximité de l'atelier de production, déclenchant le POI. Les secours extérieurs sont appelés à 17h27. À 17h29 une queue de paon et une lance sont actionnées par l'équipe d'intervention du site pour abattre le nuage. À 17h50, après vérification de l'absence d'HCl dans la zone, les moyens d'abattage sont arrêtés. À 18h03 les secours extérieurs arrivent sur site avec une Cellule Mobile d'Intervention Chimique (CMIC). Le POI est levé à 18h10. Aucun impact sur les personnes ou l'environnement n'est à déplorer et la production reprend. L'exploitant prévoit une formation des opérateurs sur les risques de retour produit et engage des modifications techniques : mise en place d'un détrompeur pour prévenir l'inversion des lignes, modification du clapet et de la canne plongeante sur la ligne produit, mise en place d'un clapet anti-retour supplémentaire sur la ligne azote, augmentation de la pression dans la ligne d'azote.

N°38970 - 16/09/2010 - FRANCE - 77 - MOISSY-CRAMAYEL

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

Dans une usine de production de gaz industriels, une fuite d'azote a lieu vers 6h30 en fin de remplissage d'un camion-citerne. En retirant le flexible de transfert côté citerne, le chauffeur s'aperçoit tardivement qu'il reste de la pression ; le raccord dévissé lâche et le flexible se décroche. Le chauffeur tente de mettre en place le bouchon de la vanne de la citerne, puis de connecter la vanne de remplissage au flexible du poste de vidange vers lequel il a déplacé son véhicule, mais à chaque fois il reçoit des projections d'azote liquide et se trouve entouré d'un nuage cryogénique. Il quitte alors la zone pour se mettre en sécurité alors que les détecteurs d'épandage et de sous-oxygénation se déclenchent dans le local d'analyse de l'usine. L'exploitant déclenche le POI de son établissement à 6h36 et le site est mis partiellement en sécurité, les productions d'oxygène et d'azote étant maintenues. Les pompiers prennent en charge le chauffeur choqué qui est transféré à l'hôpital, bien qu'il n'ait subi aucune blessure grâce à ses EPI. La fuite est stoppée et la cuve est vidangée dans un fossé de rétention via un canon de vaporisation conformément à la procédure. L'inspection des installations classées est informée. La fuite serait due à la mauvaise fermeture de la vanne de fond du véhicule. L'exploitant évalue la quantité d'azote émise à moins de 2 000 l.

Résultats de recherche d'accidents sur www.aria.developpement-durable.gouv.fr

La base de données ARIA, exploitée par le ministère du développement durable, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif. La liste des événements accidentels présentés ci-après ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs. Malgré tout le soin apporté à la réalisation de cette synthèse, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante :
BARPI – DREAL RHONE ALPES 69509 CEDEX 03 / Mel : srt.barpi@developpement-durable.gouv.fr

N°38436 - 13/06/2010 - FRANCE - 57 - RICHEMONT

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

Enfouie depuis 36 ans à 2,5 m de profondeur sur un site Seveso liquéfiant de l'air pour l'industrie lorraine, une canalisation d'oxygène (O2) à 40 bar éclate à 13h45 en limite de propriété, au droit de son passage dans des buses béton sous une voie ferrée de l'usine. Le POI est activé, pompiers et gendarmerie interviennent. A 14h30, 26 % d'O2 sont relevés à 5 m du tronçon isolé. L'exploitant informe ses clients et diffuse un communiqué de presse à 18 h.

Une canalisation d'O2 non gainée et une d'N2 passant aussi en gaine béton sous les rails sont proches de l'ouvrage endommagé. Alimentant les systèmes de sécurité de plusieurs sites, celle d'N2 très proche qui aurait pu être endommagée avec risque de rupture, ne peut être arrêtée sans entraîner l'arrêt des installations clientes.

La DREAL demande un périmètre de sécurité autour de l'oxyduc, une baisse de la pression d'N2 et une caméra de surveillance. Au titre de la « législation canalisations », un arrêté préfectoral confirme ces points et demande des expertises sur la métallurgie du tube endommagé et les aspects géotechniques liés à sa pose.

Soudé hélicoïdalement, en acier E24-4 (ép. 4,9/4,3 mm min. / PMS 44 bar) revêtu de brai de houille avec protection cathodique (- 1,4 V), l'oxyduc de DN 300 « déroulé » en bande sur 1 m baigne dans l'eau. Un cratère (Diam. 7 m / Prof. 3 m) s'est formé, boue et fragments de chaussée/béton ont été projetés à 50 m, des débris de 1 et 15 kg à 60 et 30 m. Un mur en béton proche est en partie détruit, la clôture est détériorée. L'équivalent TNT est évalué à 0,14 kg. Aucun départ de feu n'est noté sur le tube, mais un transformateur 220 / 24 V s'est enflammé à 3 ou 4 m. La canalisation s'est vidée sur 13 km libérant 257 t d'O2 (180 000 m3). Les dommages sont évalués à 1,05 Meuros.

Il n'y a eu ni agressions mécaniques (travaux), ni surpression selon les enregistrements. L'inspection des installations classées reçoit un compte-rendu sur l'accident (POI compris) et un dossier technique pour la canalisation. Les tubes prélevés restent 2 mois à l'air libre avant d'être remis aux experts. Notant en août une corrosion généralisée, la DREAL demande leur mise à l'abri.

Les rapports d'expertise intermédiaires évoquent défaut de pose, qualité du sol/remblai, tassements différentiels des couches du sous-sol de pierre qualité dus à la voie ferrée... Des phénomènes qui auraient été visibles en surface, mais non rapportés selon l'expert qui retient une corrosion favorisée par des immersions prolongées dues à la nappe fluctuante (Moselle) peu profonde (- 2.2 m), bactéries sulfato-réductrices ou chlorures expliquant les cratères sur la surface externe des tubes. L'enquête révèle aussi un tronçon de canalisation remplacé (plus épais) à 5 m de la rupture et l'ovalisation inattendue d'une extrémité du tube.

Le rapport d'expertise métallurgique final retient plusieurs facteurs combinés : défaut d'étanchéité du fourreau, battement de nappe dans celui-ci créant des discontinuités de milieu pour l'électrolyte et une moindre protection cathodique, dégradation locale du revêtement avec décollement du brai. L'eau atteignant l'interface brai/acier, une corrosion naissante perce la canalisation, une micro fuite d'O2 accélérant ensuite le phénomène.

L'exploitant étudie le caractère générique ou exceptionnel de l'évènement sur son réseau. Les éléments de REX à retenir concernent :

- l'activation du POI (site Seveso haut) et non du PSI, l'accident étant en limite d'usine sur un ouvrage de transport et non une « tuyauterie d'usine » ; leurs limites sont à préciser dans les études de sécurité : degré de couverture de la canalisation dans le POI...
- les études de sécurité sur les techniques de pose et l'hydrogéologie / géotechnique locale à compléter pour mieux appréhender l'aléa "battement de nappe".
- les distances d'effets « ruptures brutales » : cratère, mur, projections. Au-delà des données des « études de sécurité » de l'exploitant à vérifier, les zones ELS, PEL et IRE pour de telles canalisations pourraient être revues.
- hors travaux tiers ou mouvements terrains, la corrosion comme évènement initiateur d'une rupture.

N°36265 - 10/06/2009 - FRANCE - 60 - SAINT-LEU-D'ESSERENT

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Dans une usine pharmaceutique, des émanations d'acide chlorhydrique (HCl) et de chlorhydrate de méthylamine intoxiquent 2 employés d'une entreprise extérieure creusant une tranchée pour le passage de nouvelles canalisations.

A 7h45, une réaction est lancée avec 113 kg de chlorure de chloroacétyle dans un réacteur de 4 000 L. L'HCl formé lors de la réaction est normalement abattu par une colonne d'abattage à la soude. A la suite d'un dysfonctionnement de cette dernière, des fumées blanches sortent de l'évent de la colonne et intoxiquent les 2 ouvriers qui effectuaient des travaux à proximité de l'atelier.

Les secours se rendent sur place et 2 pompiers sont également intoxiqués ; les 4 victimes sont transportées à l'hôpital. L'un des employés sera gardé en observation 24 h. Les 17 autres employés présents sont confinés dans un laboratoire puis examinés par un médecin. Les employés reprennent leur travail vers 10 h après mesures du taux d'oxygène dans l'air, du pH de l'eau dans la tranchée et de l'absence de chlore résiduel.

La colonne avait été utilisée pour abattre un excès d'éthylamine lors d'une réaction précédente. L'HCl non capté par la colonne réagit avec l'éthylamine présente dans la cuve d'abattage, provoquant les émanations blanchâtres.

L'exploitant vidange et lave la cuve d'abattage, nettoie toutes les canalisations de la cuve vers la colonne, vérifie les 2 pompes de la colonne et analyse la soude d'abattage. Il modifie le procédé de la réaction avec l'éthylamine ; l'excès sera éliminé via les effluents aqueux et non plus par la colonne. A moyen terme, l'exploitant introduit la vidange régulière de la cuve et l'entretien de la colonne d'abattage dans son plan de maintenance préventive et modifie la colonne afin d'augmenter ses capacités d'abattage par augmentation de la capacité d'échangeur gaz / liquide. La possibilité de collecter les événements des plus grosses capacités sur un scrubber général est également étudiée.

N°34779 - 27/06/2008 - FRANCE - 59 - DOUAI

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

En quittant une usine de fabrication de gaz industriels classée SEVESO, vers 11 h, un camion-citerne de 40 000 l d'hydrogène liquide se renverse dans un fossé au niveau d'un virage d'un carrefour d'un chemin communal en périphérie de la commune. La citerne est retenue par un pylône électrique et ne se renverse pas complètement. Un nuage blanchâtre s'échappe de la cheminée de dégazage en haut de la citerne. Les secours établissent un périmètre de sécurité de 200 m et évacuent 3 riverains pendant 4 h. Des pompiers contrôlent la pression interne du conteneur : elle se maintient à 0,1 bar relatif. De 11h30 à 14 h, les mesures d'explosimétrie en sortie de cheminée de dégazage, à 3-4 m de haut, sont positives. A 14h30, les pompiers élargissent le périmètre de sécurité à 600 m et lèvent la citerne, permettant aux techniciens de la société affrèteuse d'accéder à l'armoire de commande de la citerne. Les secours referment la vanne de dégazage d'hydrogène légèrement ouverte du fait du choc de l'accident. Les mesures d'explosimétrie sont désormais négatives. Vers 17h30, la semi-remorque est remise sur la route et est reconduite dans l'usine de fabrication de gaz industriels qui dispose d'une unité de dégazage. Pendant l'intervention, les énergies et les lignes téléphoniques sont coupées et l'usine arrête sa production et fait évacuer son personnel. Le nuage était en grande partie constitué d'azote utilisé sous forme liquide pour maintenir l'hydrogène au froid, la position inclinée de la citerne ayant provoqué le débordement du circuit de dégazage. Le nuage cryogénique s'est ensuite dispersé.

L'inspection des installations classées se rend sur place. Du fait de la présence de stockages de protoxyde d'azote, seules des semi-remorques vidées peuvent être accueillies sur le site pour dégazage. D'après l'exploitant, le conducteur de l'ensemble routier en cause est venu de son propre chef sur le site pour chercher des flexibles de remplacement. Il est entré sur le site sans attendre l'ordre du chef de poste et a franchi la porte qui ne s'était pas immédiatement refermée après l'entrée du véhicule précédent. Constatant que le camion chargé en hydrogène liquide était entré sur le site sans autorisation, le chef de poste a demandé au chauffeur de reculer. Lors de cette manœuvre, le camion a accroché le portail. Le chef de poste lui a donc demandé de sortir par l'arrière du site ; c'est en empruntant ce chemin que le chauffeur a raté son virage. La production de protoxyde d'azote a repris le 30/06.

L'inspection de l'IC constate un problème de procédure en lien avec le système de gestion de la sécurité du site industriel car le véhicule rempli d'hydrogène liquide n'aurait pas dû pouvoir y rentrer. Elle demande à l'exploitant un rapport analysant les causes de cet incident. Une visite d'inspection sera diligentée afin de s'assurer de la mise en place des mesures organisationnelles nouvelles mises en place dans le cadre du SGS de l'exploitant.

N°34894 - 05/03/2008 - FRANCE - 56 - LANESTER

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Un chargement de réacteur avec émanation de dioxyde de soufre (SO2) se produit vers 8h dans une usine chimique lors du 6ème lot de fabrication (batch) d'un composé intermédiaire.

Une bisulfite ion est en cours dans le réacteur qui ne comporte pas de système de sécurité de niveau très haut. Vers la fin de la réaction, l'opérateur formé et habité à cette synthèse, prélève un échantillon pour analyse : au moment où il ouvre l'orifice d'échantillonnage situé en contrebas du condenseur, 200 l de milieu réactionnel se déversent avec émanation de SO2. L'opérateur, qui portait ses EPI (casque, lunettes, gants de protection chimique, combinaison et chaussures de sécurité) est incommodé par le SO2 et légèrement brûlé au cou par les éclaboussures du milieu réactionnel acide. Il referme l'orifice d'échantillonnage et donne l'alerte. Ses collègues le douchent puis l'amènent à l'infirmerie ; il sera hospitalisé quelques heures pour des examens complémentaires.

Le POI est déclenché à 8h15. L'équipe de première intervention du site rince à l'eau le produit écoulé puis l'évacue vers la cuvette de rétention du bâtiment. Après analyse des 15 m³ d'effluents, ceux-ci sont envoyés pour traitement par voie biologique en fin de journée. L'exploitant diffuse un communiqué de presse.

D'après l'exploitant, l'origine de l'accident provient d'une fuite sur une vanne d'eau en partie basse du réacteur. Cette fuite, avec la pression du réseau, serait responsable de l'introduction d'eau en fond du réacteur, entraînant un excès de volume de 1 300 L dans le réacteur, que l'absence de niveau très haut n'a pas permis d'identifier. La présence de mousse dans l'échangeur en verre (accumulation progressive à chaque lot) n'a pas non plus permis à l'opérateur de visualiser le surremplissage du réacteur. Selon le principe des vases communicants, le surremplissage du réacteur a débordé dans l'échangeur puis par l'orifice d'échantillonnage lors de son ouverture.

L'exploitant met en place les mesures suivantes : remplacement de la vanne en sortie du réacteur par une vanne manuelle étanche, vérification des compteurs de la ligne (comptabilisation fiable des volumes), protection supplémentaire des opérateurs pour les prélèvements manuels d'échantillon (masque à gaz), instauration d'un lavage intermédiaire tous les 3 lots pour limiter l'accumulation de mousse et modification de la procédure d'échantillonnage (ajout d'un contrôle visuel de niveau via l'échangeur). A plus long terme, l'exploitant mettra en place une prise d'échantillon en vase clos sans ouverture préalable du réacteur ainsi qu'une mesure de détection de niveau très haut sur le réacteur.

N°34363 - 21/01/2008 - FRANCE - 04 - SISTERON

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Dans une usine pharmaceutique, un flexible reliant une bouteille à une ligne de transfert se perce à 14h45 lors du chargement de 12,6 kg d'acide chlorhydrique (HCl) gazeux dans un réacteur. Un détecteur implanté au dessus de la ligne de l'installation déclenche la fermeture d'une vanne de sécurité. Aucun opérateur ne se trouve à proximité, mais tout le bâtiment est évacué par mesure de sécurité. La quantité d'HCl perdue est évaluée à moins de 2 kg et le service de sécurité n'en déclenche aucune concentration mesurable dans le bâtiment.

Chaque transfert est précédé par un test en pression d'azote de toute la ligne de transfert. Il s'agissait du 6ème lot de fabrication de cette campagne au début de laquelle un flexible neuf avait été monté sur l'installation. Ce flexible est retourné au fabricant pour être expertisé.


N°36725 - 18/12/2007 - FRANCE - 77 - MOISSY-CRAMAYEL
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Un départ de feu se produit dans l'unité de production de gaz rares (Krypton et Xénon) d'une usine de production de gaz industriels.
 Pour effectuer une opération de maintenance sur un capteur de température d'un catalyseur utilisé pour l'épuration de la mixture Krypton/Xénon, le 1er niveau de sécurité est inhibé sous surveillance des opérateurs. Mais les sécurités du 2ème niveau (qui ne peuvent être inhibées) font déclencher l'ensemble du process. Malgré l'arrêt de tous les autres équipements, l'unité continue de fonctionner car elle n'est pas équipée de sécurité de 2ème niveau sur le débit mixture. Privée de débit gaz, la flamme plasma monte dans le tube plasma jusqu'à atteindre la tête en céramique qui se rompt sous l'effet de la chaleur. La flamme rentre ensuite en contact direct avec les câbles avoisinants qui s'enflamment. La combustion déclenche une alarme de présence HF et le personnel détecte une odeur de plastique brûlé. L'automate détecte un défaut et provoque l'arrêt automatique de l'unité juste avant que le personnel n'appuie sur l'arrêt d'urgence. Le personnel éteint le départ de feu à l'aide d'un extincteur CO2.


N°34260 - 02/11/2007 - FRANCE - 63 - VERTOLAYE
C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base
 Une explosion suivie d'une inflammation se produit sur la tuyauterie d'un réacteur dans une usine pharmaceutique. Cet accident se produit lors d'une période d'activité réduite, seul l'atelier 820 fonctionne. L'explosion est due à la réaction de neutralisation du magnésium, par un mélange eau et acide acétique, considérée comme achevée quand l'équipe décide de transférer le mélange du réacteur 228 vers le 208. A 18h46, le chef de poste alerte les pompiers, des opérateurs éteignent le feu à l'aide de 2 extincteurs à poudre et le personnel se rassemble au point de sécurité. Les pompiers contactent l'ingénieur dastreinte et joignent le responsable sécurité générale qui déclenche le plan d'alerte à 18h53. Vers 19h20, un binôme de pompiers et du personnel atelier sous ARI mettent les appareils du secteur en sécurité (aucune capacité ne contient de produit ou mélange dangereux). La tuyauterie, toujours brûlante, est restructurée par arrosage à eau. Le magnésium et les insolubles gris ayant été récupéré sur le filtre sont mis en attente à l'écart sous du sable. Les conséquences matérielles de l'accident sont faibles : bris de vitres et des tuyauteries de vidange. Aucun blessé n'est à déplorer.
 Dès le début du transfert du bromure de méthyle dans le réacteur, l'opérateur identifie la pression anormale du conteneur de bromure de méthyle et l'isole. En effet, l'exploitant a changé de fournisseur de bromure de méthyle le jour de l'accident. La pression des conteneurs de l'ancien fournisseur était de 1,9 bar (soit la pression de vapeur saturante du produit), celle du nouveau est de 6 bar (mise sous pression azote).
 Après avoir constaté cette anomalie, le personnel décide d'arrêter la réaction mais l'explosion se produit lors de la neutralisation du produit présent dans le réacteur et son transfert dans un autre réacteur via une canalisation qui n'a pas résisté à la surpression générée.
 L'inspection indique que l'exploitant ignorait que le conteneur de bromure de méthyle était sous pression de 6 bar. Cette information n'a pas été donnée par le fournisseur, mais n'a pas été demandée par l'exploitant. L'installation n'est pas prévue pour cette pression. D'autre part, le mode opératoire de destruction prévoyant un contrôle visuel pour constater l'absence de tournures de magnésium dans le réacteur n'est pas adapté au réacteur et à la réaction.
 A la suite de cet accident, l'exploitant met en place un plan d'actions qui prévoit d'améliorer le processus de maîtrise du changement des contenants de substances incriminées dans les scénarios majeurs du site.


N°31846 - 08/06/2006 - FRANCE - 68 - COLMAR
C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base
 Dans une usine de produits pharmaceutiques, des vapeurs toxiques sont émises à la suite d'un défaut d'étanchéité du joint du trou d'homme d'une cuve de 3 m³ contenant 1 000 l d'un produit à base d'acide et d'eau oxygénée (teneur 30 %). La cuve est implantée dans un local enterré qui abrite également une cuve de 6 000 l d'une même nature. Les pompiers mettent en place un périmètre de sécurité qui ne sort pas des limites du site, effectuent des reconnaissances sous scaphandre et constatent que la température de la cuve d'acide atteint 70° et augmente encore. Ils évacuent la cuve de solution basique pour éviter toute réaction secondaire et ouvrent le trou d'homme de la cuve d'acide, ce qui provoque la chute de la température du produit. L'exploitant met en place une surveillance du local jusqu'au lendemain matin.

N°30887 - 11/10/2005 - FRANCE - 13 - ROGNAC
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Dans une usine de fabrication de gaz industriels, une odeur nauséabonde est perçue par le personnel lors de la purge de 11 cadres de 20 bouteilles d'azote (N2). Les pompiers alertés effectuent des mesures dans l'atmosphère de fortes concentrations en oxydes d'azote (50 ppm HNO3) et sulfure d'hydrogène (10 ppm H2S) sont détectées. L'établissement est évacué et 6 personnes sont hospitalisées pour des examens. Les 11 cadres de bouteilles sont isolés et la rampe de remplissage est purgée à l'air libre.

N°30375 - 27/07/2005 - FRANCE - 38 - SALAISE-SUR-SANNAY
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Dans une usine de production de gaz industriels, une canalisation de transport qui achemine de l'azote vers un site industriel utilisateur (P. max. de service 17 bar, diam. 110 mm, L. 150 m) se rompt à la suite de la fragilisation du métal due à l'introduction accidentelle d'azote liquide dans la canalisation. Un problème d'alimentation électrique dans l'usine serait à l'origine de l'accident. Cette rupture n'a aucune conséquence sur l'environnement. Les éventuels canalisations d'usine et équipements sous pression raccordés à la canalisation de transport en cause devront faire l'objet d'une vérification.

N°30325 - 18/07/2005 - FRANCE - 59 - DENAIN
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Un feu se déclare sur un réservoir de 9 t d'éthylène dans une usine de fabrication de gaz industriels. Les pompiers maîtrisent l'incendie avec 2 lances et grâce au dispositif d'inertage à l'azote. L'origine de l'inflammation serait une surcharge d'électricité statique liée au temps orageux.

N°30157 - 09/06/2005 - FRANCE - 38 - JARRIE
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Dans une usine de production de gaz industriels, des requalifications d'équipement sous pression (ESP) sont effectuées, lors d'un arrêt pour maintenance, en utilisant du 'solvant 35' (contenant du naphta lourd, du méthanol...) comme fluide de mise sous pression des équipements. A la suite d'une erreur de manipulation, plusieurs dizaines de litres de ce produit sont repris dans les compresseurs de l'installation de distillation cryogénique des gaz de l'air (azote, oxygène) puis dans la colonne de distillation. Des problèmes apparaissent alors lors de la tentative de redémarrage : le solvant aurait décapé l'intérieur des équipements et engendré un mélange oxyde de fer + 'solvant 35', ce que confirme l'analyse des résidus prélevés sur l'installation. Les dangers identifiés par l'exploitant sont un risque d'inflammation ou d'explosion lors de la distillation du solvant et des risques d'inflammation ou d'explosion liés à la présence d'oxyde de fer combinée à d'autres composants dans un milieu surchauffé.

N°28423 - 27/10/2004 - FRANCE - 59 - TRAVELINES
C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base
 Dans une industrie chimique produisant des édulcorants, une intervention par points chauds sur une canalisation reliant 2 bacs (V1210 / V1190) entraîne une explosion dans un bac de 15 m³ de toluène (V1190), vide lors des faits, et l'ouverture de sa soupape de sûreté. L'explosion n'a pas de conséquence pour l'environnement. La liaison entre les 2 bacs était réalisée également au moyen d'un flexible, l'installation montée pour des essais étant temporaire. Lors de l'arrêt annuel pour maintenance préventive, le flexible devait être remplacé par la pose d'une ligne rigide. Les 2 portions de ligne étaient respectivement connectées par brides aux 2 capacités. La soudure de liaison définitive, à réaliser à 5 m du bac vide, dans une zone définie par l'exploitant comme ATEX 2, doit être exécutée le 25/10. Lorsque le sous-traitant pointe le chalumeau sur la ligne pour effectuer la soudure, un souffle et des flammes s'échappent de la soupape de surpression (à 0,08 bar). Des vapeurs de toluène encore présentes dans la capacité s'enflamment au contact du point chaud. La présence de vapeurs résiduelles dans le V1190 s'explique par le fait que le bac, uniquement lavé à l'eau, n'a été ni strippé à la vapeur, ni inerté à l'azote bien qu'équipé pour cette opération ; pour des raisons de sécurité du personnel, ce système est à l'arrêt sur les équipements du secteur du fait de la réalisation de maintenances multiples. La zone située sur la ligne, entre le point de jonction de l'opération en cours et le bac V1190, est restée ouverte lors de la soudure. Les jours suivants, l'exploitant contrôle l'étanchéité de l'installation par mise en eau des équipements qui auraient pu être affectés par la surpression de l'explosion interne et au remplacement de la soupape du bac V1190. Cet incident n'entraîne aucun impact sur l'environnement et le personnel, ne cause aucune dégradation aux matériels. Plusieurs mesures correctives sont prises : analyses de risques approfondies pour tous travaux par points chauds sur des lignes connectées à d'autres équipements potentiellement dangereux, ligne de l'équipement à isoler si celui-ci est potentiellement dangereux, réflexions sur la limitation des travaux par points chauds en zone ATEX solvants en privilégiant la mise en place de brides.

N°28007 - 09/09/2004 - FRANCE - 59 - DOUAI
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Une déflagration liée à une fuite et à l'inflammation immédiate d'hydrogène gazeux (H2) se produit sur une installation de conditionnement de ce gaz. Les opérateurs maîtrisent le feu à l'aide d'extincteurs à poudre BC et arrêtent l'alimentation en H2. L'installation est stoppée et mise en sécurité par inertage à l'azote. Les dommages se limitent à l'arrière du tableau de répartition de l'H2 gazeux sur une canalisation de liaison dotée d'un poste double détente (220 bars-50 bars et 50 bars-3 bars), soit une surface au sol de 4 m². La rupture mécanique de la membrane d'un détendeur sur un tronçon de canalisation comprenant le poste double détente, des vannes d'obturation et des brides de raccordement, est à l'origine de l'accident. Cette canalisation permet d'acheminer l'H2 gazeux détendu de 220 bars à 3 bars vers une zone de mise en condition de semi-remorques.

N°28771 - 16/08/2004 - FRANCE - 59 - DOUAI
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Une fuite d'acide sulfurique (H2SO4) est détectée sous un stockage d'azote liquide sur un site chimique en arrêt pour maintenance. Cette fuite est maîtrisée en refermant simplement un vanne de purge restée ouverte sur le réservoir d'H2SO4. Le sol est lavé après que les eaux procédés et les eaux pluviales aient été détournées sur une bache de rétention. Une réparation du béton des 2 cuves de rétention est réalisée avec pose d'un film de protection anti-acide. Une vanne '3 voies' est installée sur les 2 réservoirs d'H2SO4.

N°27937 - 08/06/2004 - FRANCE - 67 - STRASBOURG
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Une canalisation d'oxygène gazeux (O2) se rompt vers 4 h dans une unité de production d'oxygène liquide implantée en zone portuaire. Cette tuyauterie qui est souterraine sur l'essentiel de son trajet, traverse le Rhin pour alimenter une aciérie allemande.

La pression dans la canalisation voisine de 30 bars est dans la plage de pression d'exploitation lors des faits. Le POI de l'établissement est déclenché. Les dommages observés ultérieurement sont relativement importants : 4,6 t d'O2 (vidange de la canalisation) sont rejetées en 13 min, des galets et des graviers projetés sur un secteur de 40 m de long et 20 m de large s'incrustent dans les installations et les bâtiments voisins.

Une importante corrosion externe de la canalisation, à son entrée dans le sol, serait à l'origine de la rupture. Selon différentes expertises, cette corrosion serait due à un décollement du revêtement étanche de protection à la suite d'un défaut de pose. Des analyses réalisées par l'exploitant montrent également la présence d'ions chlorure sur l'acier au voisinage du point de rupture (sel de déneigement ?). Enfin, la protection cathodique était en service lors des faits, mais l'hypothèse de perturbations électriques liées à des dommages causés par la foudre sur cette protection ont aussi été envisagées peu après l'accident.

Le redémarrage des installations est subordonné à la réparation de la canalisation, ainsi qu'au recensement et à la vérification de l'intégrité et du bon fonctionnement des équipements de contrôle et de sécurité des installations susceptibles d'avoir été atteints par les projections de matériaux.

Plusieurs mesures sont prises pour diminuer la probabilité de renouvellement d'un tel accident : réparation du revêtement, création d'un puits de 1 m de profondeur autour de la canalisation, dans la partie verticale du début de sa section enterrée, modification du plan de maintenance pour inclure une inspection annuelle du revêtement, mesure des courants vagabonds autour de l'interface de la canalisation avec le terrain, amélioration du système de détection d'oxygène excessif dans l'air... Par ailleurs, toutes les entrées ou sorties de canalisation de l'usine dans le sol qui sont dégagées et examinées, feront l'objet de contrôles périodiques.

N°26146 - 18/12/2003 - FRANCE - 38 - JARRIE
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Une fuite de 1 t d'ammoniac (NH3) de réfrigération gazeux a lieu à 10h15 sur un site de production d'azote pour alimenter une plate-forme chimique. Le corps d'une vanne en fonte d'origine (1978), s'est rompu au refoulement (50 mm) d'un compresseur démarré 2 h plus tôt après une journée d'arrêt pour réguler la production. L'installation se met en sécurité (explosimètres), un clapet anti-retour défaillant en aval des compresseurs conduit cependant un opérateur à intervenir 10 min en ARI mais avec une bonne visibilité (ventilation + porte ouverte par le flash adiabatique). Le POI est déclenché, 3 agents resteront 1 h en observation à l'infirmerie. Le nuage d'NH3 dérive vers une zone inhabitée et ne semble pas avoir été perçu hors du site.

Lors d'une maintenance préventive en avril 2003, le constructeur avait changé les presse-étoupes des vannes et recommandé de les remplacer en raison de leur état. Un caisson étanche, réparation qualifiée de provisoire, avait ensuite été installé par une société spécialisée en octobre sur l'une des vannes qui fuyait.

Un arrêté d'urgence conditionne le redémarrage des installations à la remise d'un rapport sur les circonstances de l'accident avec propositions techniques / organisationnelles pour en diminuer la probabilité de renouvellement. Des dispositions sont prises les jours suivants : remplacement préventif d'une vanne du même type par une vanne en acier sur un 2ème compresseur, installation de 2 clapets anti-retour à l'entrée du réservoir d'NH3 et de l'échangeur thermique, surveillance humaine renforcée dans l'attente de modifications techniques pour un sectionnement plus rapide des installations en cas de fuite, présence permanente de rideaux et/ou lances à eau pour abattre un éventuel nuage toxique, rédaction d'une procédure garantissant un bon niveau de sécurité lors des appoints d'NH3 et du redémarrage des installations, ainsi que de documents spécifiques pour enregistrer les dysfonctionnements pouvant apparaître lors des redémarrages... Des vannes de sécurité automatiques avec arrêt d'urgence sur détection de fuite sont installées dans le mois qui suit, ainsi que des groupes frigorifiques provisoires utilisant un frigorigène de type HFC. Toutes ces modifications respectent le manuel interne de gestion de la sécurité et l'étude de dangers à actualiser dans les 2 mois prochains en compte tous ces éléments. Fin janvier, l'exploitant abandonne l'NH3 au profit d'un frigorigène chloro-fluoré.

N°25733 - 03/10/2003 - FRANCE - 38 - CHASSE-SUR-RHONE

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Un vendredi soir vers 22 h, des émanations d'ammoniac (NH3) incommodent fortement un agent de sécurité effectuant une ronde dans l'un des ateliers d'une usine pharmaceutique. L'agent qui souffre d'irritations pulmonaires et oculaires et présente une gêne respiratoire, informe alors un collègue resté au poste de garde. Ce dernier, non impossibilité à continuer sa ronde. Le 2ème gardien contacte le cadre d'astreinte qui demande l'intervention des secours, annonce son arrivée sur le site et désire que le blessé soit accompagné à l'infirmerie. Les secours arrivent sur le site. Le directeur d'établissement et le responsable de production arrivent sur les lieux 45 min plus tard. Le POI est déclenché vers 23 h. L'agent intoxiqué mis sous oxygène pendant 1 h, puis hospitalisé pour un examen médical, reprendra son poste dès le lendemain. Trois pompiers dont un du site s'équipent d'ARI et partent en reconnaissance dans l'atelier pour déterminer l'origine de cette intoxication. Les vapeurs proviendraient d'un conteneur de 1 000 l de capacité au bouchon mal vissé renfermant de l'ammoniaque à 25 %. Cette solution aurait dégazé lentement sous l'effet de la température régnant dans l'atelier, la ventilation des locaux étant par ailleurs à l'arrêt durant le week-end. Le conteneur est évacué à l'extérieur vers 23h20. A la suite de cet incident, les conteneurs d'ammoniaque ou de tout autre produit susceptible de dégazer seront stockés hors du bâtiment durant les week-ends.

N°23081 - 13/08/2003 - ETATS-UNIS - 00 - BATON ROUGE
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Deux employés sont exposés à du fluorure d'hydrogène (HF) suite à un déversement lors de travaux de maintenance. Après 2 accidents en moins d'un mois (ARIA 23694 et 23707), les activités de l'usine étaient limitées à des inspections et des travaux d'entretien. Certains équipements, comme un vaporisateur HF, se trouvaient en « mode dégradé » (c'est à dire contenant de l'HF liquide) après l'arrêt d'urgence de l'unité lors de l'accident du 20 Juillet (ARIA 23694) et devaient être vidés.

L'exploitant avait installé peu de temps auparavant un système fixe pour éliminer l'HF liquide de l'équipement, mais le système, utilisé pour la première fois, ne fonctionne pas correctement. Par conséquent, les opérateurs commencent le 12/08 à utiliser un système venturi pour évacuer le HF liquide de l'évaporateur. Ils alimentent l'équipement en amont de l'évaporateur avec de l'azote sous une pression de 13 bars, puis fixent une baguette venturi avec un tube de cuivre à l'évaporateur, introduisant le montage au dessus d'un regard d'égout de l'usine et fixent un tuyau d'eau à l'extrémité de la baguette pour que le vide ainsi créé entraîne le HF vers l'égout. L'ensemble « bricolé » est maintenu en place avec une corde et l'opération de vidage se poursuit jusqu'au lendemain (13/08). Vers 9h, un opérateur soupçonne, après avoir vérifié l'état d'avancement du processus, un problème avec le flux d'azote ; il ouvre et ferme certaines vannes pour créer une surpression dans le système et libérer l'obstruction. La manoeuvre augmente rapidement le débit à l'égout, délogeant le système venturi du regard et provoquant un nuage contenant de l'HF. L'opérateur prévient un sous-traitant à proximité de quitter la zone, puis ferme un vanne au niveau du vaporisateur pour stopper le flux à l'égout. Il remarque alors une marque rouge sur son bras et utilise la douche de sécurité à proximité jusqu'à arrivée d'aide. Un chef de maintenance passant dans la zone vient aider l'opérateur à rejoindre l'infirmerie puis est pris d'une quinte de toux laissant supposer une exposition à l'HF ; les 2 employés sont hospitalisés et sortiront le lendemain.

Après les 2 accidents, l'exploitant se trouvait confronté à une situation non-routinière et manquait de procédures formelles pour identifier et planifier ce type d'activité (mode dégradé). Etant donné les dangers liés à l'HF, des procédures plus spécifiques et une meilleure planification des travaux auraient été nécessaires pour assurer un fonctionnement sûr (par ex en questionnaire de bien fondé de l'utilisation de 13 bar d'azote, la manière de fixer le bâton venturi, ou encore les équipements de protection individuels nécessaires...). Les enquêtes menées par le bureau pour la sécurité chimique (US CSB) sur les 3 accidents souligneront la nécessité pour l'entreprise d'améliorer son système de gestion de la sécurité, en particulier concernant les analyses de risques, les modes dégradés et les procédures écrites d'exploitation.

N°25494 - 12/08/2003 - FRANCE - 38 - SALAISE-SUR-SANNE
C20.11 - Fabrication de gaz industriels
 Dans une usine de production de gaz industriels, une fuite sur un cadre de 28 bouteilles d'hydrogène (H2) s'enflamme, sans provoquer de dégâts importants.

Un opérateur déplace le cadre en cours de remplissage sur le poste extérieur annexe, le poste principal étant à l'arrêt pour cause de travaux à proximité. Ce déplacement, alors que le flexible était toujours connecté au cadre, provoque la rupture de la lyre et une fuite d'H2 dirigée contre le fût des bouteilles. Immédiatement, les capteurs de gaz de l'atelier de conditionnement détectent l'anomalie et provoquent l'arrêt d'urgence de l'atelier : la vanne d'alimentation en H2 est automatiquement fermée. L'opérateur dévisse le flexible pour éloigner le cadre de l'atelier et l'amener vers un point d'eau, en contournant le bâtiment. Sur le trajet, la fuite d'H2, s'enflamme ; l'opérateur immobilise le cadre sur le sol et donne l'alerte.

L'équipe de sécurité débute l'arrosage du cadre au moyen de la lance incendie, alerte les secours externes et déclenche manuellement l'arrêt d'urgence : la production d'H2 est interrompue et l'inertage à l'azote des parties sensibles de l'installation est engagé. Lorsque les pompiers arrivent, 15 min plus tard, le cadre s'étant vidé, le feu s'éteint. L'arrosage est néanmoins maintenu du fait de la température très élevée des bouteilles dont le fût est incandescent, et ce, jusqu'à ce qu'un pyromètre à infrarouge soit disponible sur site pour évaluer la température des parois des bouteilles. Le site de l'usine est évacué. Une heure plus tard, la température du cadre chute à 25 °C, l'alerte est levée.

L'analyse formelle de l'accident en a révélé les causes : la configuration du poste de remplissage annexe ne permet pas la visualisation claire de la connexion du flexible de remplissage ; lorsque l'opérateur a déplacé le cadre pour le ranger, le câble anti-fouet du flexible étant accroché à la lyre, le déplacement a provoqué la rupture de celle-ci. Les actions correctives prises sont les suivantes : suppression du poste de remplissage annexe ; modification du poste de remplissage principal de façon à rendre visible le raccordement cadre/flexible ; ajout sur les cadres d'un anneau d'accrochage pour le câble anti-fouet ; achat d'un pyromètre infrarouge ; aménagement d'une zone permettant l'isolement d'emballages défectueux, loin des zones de production et de stockage.

N°24872 - 22/06/2003 - FRANCE - 37 - JOUE-LES-TOURS

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

Alertés par une détonation non localisée, entendue au voisinage d'un site de fabrication de gaz industriels, les secours observent un panache de brouillard au pied d'une citerne en plein air de 20 000 l d'oxygène (O2). Les forces de l'ordre établissent un périmètre de sécurité et des rideaux d'eau sont mis en place. Le personnel intervient avec les protections appropriées pour identifier l'origine du brouillard et remédier à l'incident ; il s'agit en fait d'un dégazage normal au niveau d'une soupape de l'installation. La détonation perçue correspond à la rupture d'un disque, équipement de sécurité standard, monté sur un cadre de bouteilles de dioxyde de carbone (CO2) proche. Du fait de la canicule et de l'échauffement du cadre, la pression du CO2 avait atteint la pression seuil de rupture du disque.

**N°26369 - 16/06/2003 - FRANCE - 76 - SAINT-AUBIN-LES-ELBEUF****C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base**

Dans une industrie spécialisée dans la fabrication de produits pharmaceutiques et agrochimiques, une inversion de connexion des raccordements de flexibles liquide et gaz sur un conteneur de monochlorure de soufre (S₂Cl₂) est à l'origine de la remontée de 75 kg de cette substance. Un des ateliers fabrique du disulfure, intermédiaire de fabrication d'un insecticide (FIPRONIL) obtenu à partir du S₂Cl₂. Une sphère de S₂Cl₂ étant vide, un opérateur entreprend son remplacement par une pleine et réalise pour la première fois des branchements sur ce type de capacité en location. Le gravage des repères est peu visible et les piquages de branchement des sphères louées n'utilisent pas les codes couleur habituels. L'opérateur, équipé d'une combinaison anti-chimique et d'un masque ARI, branche en fait le piquage dont la bride est peinte en rouge (code couleur des piquages liquide dans cette société) sur le piquage gaz. L'azote est alors connecté au piquage 'liquide'. Le test d'étanchéité à 1,8 bar de pression d'azote étant concluant, la sphère est dégazée vers la ligne d'évent. Sous la réception du S₂Cl₂ liquide qui remonte dans l'évent, le bouchon de prélèvement est expulsé. 75 kg de S₂Cl₂ ainsi libérés sont projetés sur une vanne, la tuyauterie de vapeur calorifugée et se décomposent en soufre et HCl. Le soufre s'auto-enflamme dans le calorifuge chaud de la conduite de vapeur. Les détecteurs gaz (HCl) et explosimétrie se déclenchent. Des employés de l'équipe de quart équipés d'ARI notent la formation d'un brouillard acide envahissant le rez-de-chaussée et démontent le calorifuge qui se consume. L'utilisation des extincteurs permet de maîtriser le sinistre. L'arrêt de la climatisation du local de confinement n'est pas asservi aux détecteurs gaz. Le centre de secours du site déclenche le POI et demande l'aide des pompiers qui, une fois sur les lieux, n'ont pas à intervenir. Les eaux d'extinction d'incendie sont récupérées dans la fosse de rétention de l'atelier et traitées en station après analyses. Les dégâts matériels se limitent au calorifuge de la conduite de vapeur. L'accident est dû à des défaillances humaines et organisationnelles. L'exploitant doit mettre en place des actions de protection (bouchons filetés sur les prises de mesure), des actions préventives (améliorations du mode opératoire, du repérage des vannes sur les conteneurs) et améliorer le management (procédure de réception de nouvelles sphères).

N°25587 - 14/06/2003 - FRANCE - 16 - SAINT-YRIEIX-SUR-CHARENTE**C20.11 - Fabrication de gaz industriels**

Dans la cour d'une usine conditionnant des gaz industriels, la vanne de décompression d'une bouteille de dioxyde de carbone s'ouvre à la suite d'une surpression du réservoir liée à la canicule. Le bruit généré par la fuite alerte l'un des maîtres nageurs d'un parc nautique dont les bassins extérieurs, distants de quelques dizaines de mètres de l'usine et ouverts pour la première fois de l'année, sont saturés de monde en raison de la chaleur. La direction du parc demande au public (plus de 1 300 personnes) de se confiner par précaution dans les bâtiments de l'établissement.

N°24594 - 13/05/2003 - FRANCE - 69 - MEYZIEU**C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base**

Dans une usine pharmaceutique, des opérateurs chargent 30 kg de terbutylate de potassium, poudre sèche inflammable, dans un réacteur vide, préalablement nettoyé et séché. Cette poudre déposée au fond du réacteur s'enflamme. La combustion est lente et les flammes sont contenues dans le réacteur, seul l'orifice de chargement étant ouvert. Les employés maîtrisent l'incident. La production est interrompue pour quelques jours, temps nécessaire à l'analyse des causes et circonstances de l'accident. La présence d'oxygène dans le réacteur, due à un inertage à l'azote insuffisant, et de traces d'acétone (séchage insuffisant), produit incompatible avec le terbutylate est à l'origine de l'incendie. Pour diminuer la probabilité de renouvellement d'un tel accident, l'utilisation de l'acétone pour le séchage du réacteur est supprimée, le chargement du solvant de réaction (inflammable à 20°C) se fera désormais avant celui du terbutylate.

N°30688 - 24/03/2003 - FRANCE - 63 - VERTOLAYE**C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base**

Le lundi matin lors de la reprise du broyage débuté le vendredi, l'inflammation d'un principe actif pulvérulent se suivie d'une explosion se produit dans un broyeur d'une industrie pharmaceutique. Un retour de vapeurs d'isopropanol dans l'appareil est probable, une forte odeur d'isopropanol étant détectée dans le sécheur associé. La vidange partielle du solvant contenu dans l'équipement le vendredi précédent l'accident, explique la présence de quelques centaines de ml de solvant. Durant le week-end, l'appareil est laissé en position arrêt avec évent ouvert et collecte de déchets effectuée sur une canalisation non ventilée. Les vapeurs de solvant se dispersent ainsi au travers de la boîte à filtres pendant tout le week-end. Le lundi matin, le broyeur n'est pas inerté au redémarrage. L'hypothèse la plus probable est l'ignition des vapeurs d'isopropanol qui peut être due à une décharge électrostatique de type aigrette générée entre un élément isolant chargé (principe actif) et un élément conducteur de l'installation relié ou non à la terre, la botte inox située sous le broyeur ou big bag récepteur du produit sec). On peut noter que le taux d'humidité relative très faible ce jour là (HR = 10 %) peut avoir favorisé ce type de phénomène électrostatique. Les aigrettes fait par exemple, quelques ne pouvaient donc pas enflammer directement le principe actif sec dont l'énergie minimale d'inflammation pour cette charge (10mJ/infinieur àEM/infinieur à30mJ) a été testée au laboratoire de sécurité. En effet, les vapeurs d'isopropanol s'enflamment, flashent et mettent probablement en suspension la poudre de principe actif qui explose et brûle. Le broyeur est partiellement détruit, une perte de production est à déplorer. Des actions correctives sont prises : inertage du broyage avec mesures de prévention et protection liées au risque azote, rappel sur les risques liés à l'électricité statique et mise en place de mesures de prévention concernant les équilibres de vapeurs de solvant.

N°24118 - 27/02/2003 - FRANCE - 93 - ROMAINVILLE**C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base**

Dans un bloc stérile d'une usine pharmaceutique, un opérateur perd connaissance lors de la validation d'une phase de nettoyage sur un réacteur. Ce technicien de 32 ans, affecté au bloc stérile depuis 7 ans, pénètre dans le réacteur servant à la synthèse d'antibiotiques et de corticostéroïdes, sans consigner le matériel (inactivation électrique et mécanique des pièces mobiles et contrôle d'atmosphère respirable et non explosible). Il perd connaissance par anoxie due à l'inertage à l'azote et après inhalation des vapeurs de solvants présentes dans le réacteur. L'employé très gravement atteint est hospitalisé (coma thérapeutique) mais décède 19 j plus tard. L'exploitant rappelle les règles de pénétration en espace confiné sur l'ensemble de ses sites ainsi que l'existence des outils du système de management EHS visant à identifier les écarts. La police et l'inspection du travail effectuent une enquête.

N°22966 - 25/06/2002 - THAILANDE - 00 - RAYONG**C20.11 - Fabrication de gaz industriels**

En milieu de journée, une explosion se produit dans un centre de conditionnement de gaz. L'usine comprenant un bâtiment d'un niveau stocke de l'oxygène, de l'azote, du dioxyde de carbone et transfère ces produits dans des petits conditionnements : fûts, bouteilles... Lors de l'accident, des employés transféraient de l'oxygène dans un réservoir en métal. L'équipe était constituée de 5 personnes : 1 mort et 1 blessé grièvement atteint sont à déplorer.

N°29220 - 31/12/2001 - ALLEMAGNE - 00 - LAICHINGEN**C20.11 - Fabrication de gaz industriels**

Une fuite d'oxygène (O₂) suivie d'un incendie se produit dans l'unité de distillation d'air d'une usine chimique à 16h55. Les pompiers publics, équipés d'ARI, éteignent les flammes à 18 h. Un employé, envoyé vérifié une alarme oxygène dans le circuit de refroidissement de l'azote, se précipite dans l'incendie qui détruit une grande partie du bâtiment. Des dommages sont évalués à 250 000 euros, dont un dommage environnemental n'est rapporté.

2,4 t d'oxygène ont été relâchés à cause de la mauvaise fermeture d'une vanne pneumatique. Avant d'envoyer l'oxygène liquide dans le réservoir cryogénique de stockage, la canalisation est « lavée » en envoyant un jet d'oxygène. Après le « lavage », la vanne ne se referme pas et l'oxygène, au lieu de remplir le réservoir, se répand au sol et se vaporise, jusqu'à l'ignition du nuage.

La vanne ne s'est pas fermée à cause d'un bouchon de glace du à une mauvaise conception de la canalisation d'évacuation d'air et des températures ambiantes humides et froides. De plus, cette vanne ne disposait d'aucun capteur de fermeture et la position réelle de la vanne n'était pas suivie. Elle était supposée se fermer après les laps de temps du lavage. L'installation en salle de commande ne reposait pas sur sa position réelle mais sur le temps écoulé. L'exploitant installe un système de détection de la fermeture de la vanne, modifie le système d'évacuation. Il met en place un suivi de la teneur en O₂ dans l'atmosphère des bâtiments et en extérieur, couplé à plusieurs alarmes de niveaux haut et bas. Les employés seront formés aux procédures d'urgence liées à ces nouvelles alarmes.

N°2186 - 09/10/2001 - FRANCE - 59 - DOUAI**C20.11 - Fabrication de gaz industriels**

Dans un établissement de production et de vente de divers gaz industriels et autres produits chimiques de base, 5 t de solution chaude de nitrate d'ammonium (80 % - 115 °C) débordent lors du dépotage d'une citerne dans l'un des 4 réservoirs de 10 m disponibles sur le site ; le bac sélectionné était déjà plein. Le nitrate qui est utilisé pour fabriquer de l'hémioxyde d'azote (ou protoxyde d'azote : N₂O), se solidifie rapidement au contact de l'air. Une vanne est fermée pour confiner les effluents du site (procédé et eaux pluviales) dans une rétention de 1 000 m³. Il n'y a ni victime, ni dommage sur l'environnement. En fin de remplissage d'un réservoir et en prévision de la prochaine opération, l'opérateur bascule par habitude la vanne de distribution vers une cuve vide. Cette manipulation n'aurait pas été effectuée le jour de l'incident : la vanne de la cuve à remplir était fermée, la vanne de la cuve voisine déjà pleine était ouverte. L'employé n'a, en conséquence, ni vérifié le positionnement des vannes avant dépotage, ni réagi à une alarme de niveau haut se révélant inefficace au premier abord. Le nitrate solidifié susceptible d'être pollué par des impuretés est récupéré et confiné dans un bassin contenant suffisamment d'eau pour qu'il ne soit plus réactif. Une entreprise spécialisée l'enlèvera plus tard pour qu'il soit traité dans un centre de destruction de déchets dûment autorisé. La cuve qui ne semble pas avoir été endommagée est néanmoins vidée et expertisée. Des dispositions sont prises pour diminuer la probabilité de renouvellement d'un tel accident : installation d'alarmes de niveaux hauts, déplacement de la commande de la vanne d'air comprimé, mise en place d'arrêts d'urgence pour le dépotage du nitrate et modification du poste de dépotage, amélioration du Système de Gestion de la Sécurité en vigueur sur le site (identification des vannes, double contrôle de la position des vannes avant tout remplissage des cuves, mise à jour du protocole de sécurité avec le transporteur livrant le nitrate).

N°21123 - 13/09/2001 - FRANCE - 69 - IRIGNY**C20.11 - Fabrication de gaz industriels**

Le sécheur d'un compresseur explose sur une unité de production d'acétylène. Des fuites s'enflamment. L'unité est mise en sécurité (arrêt du compresseur, balayage des lignes HP à l'azote), un périmètre de sécurité est établi. Des employés en vêtements de protection maîtrisent le feu en 10 mn à l'aide d'extincteurs. L'acétylène est refroidi, séché et stocké dans un gazomètre (20 mb) avant d'être comprimé (25 b max.) et conditionné dans des locaux mitoyens alimentés par une canalisation avec arrêts de flamme. Le gaz sortant du compresseur traverse un déshuileur et un sécheur, appareil à pression (D=0,22 m, L=1 m, ép.=12,5 mm) constitué d'un tube et de 2 fonds plats avec brides, rempli de chlorure de calcium. Lors du montage d'une vanne 48 h plus tôt, une amorce de rupture se serait produite sur un écrou flottant solidaire de la bride de fond du sécheur et fragilisé par l'usage. L'écrou s'est rompu sous la pression (15 b) et une importante fuite d'acétylène s'est enflammée sous le sécheur. L'acétylène chauffé se décompose dans la canalisation et dans l'appareil, créant une onde de choc brutale du bas vers le haut du réacteur. Boulons de fixation rompus, la bride supérieure du sécheur projetée à 40 m rattache les tuyauteries HP situées dans le local, créant une fuite d'acétylène qui s'enflamme aussi. Des consignes sont rappelées et des normes sont revues (durée de vie, contrôle et maintenance des pièces constituant sécheurs et déshuileurs)...

N°18395 - 30/07/2000 - ETATS-UNIS - 00 - DAYTON**C20.11 - Fabrication de gaz industriels**

Une explosion ressentie à 1,5 km de distance se produit dans une usine chimique fabricant du fluorure d'azote (agent utilisé comme nettoyant dans la micro industrie) à partir d'ammoniac et d'acide fluorhydrique. Les 4 employés présents dans l'unité sont saufs. Les dégâts matériels sont importants : le toit est littéralement déchiré par l'explosion. Les autorités mettent en place un dispositif d'évacuation d'une ville voisine (3 km), mais la mise en oeuvre n'est finalement pas estimée nécessaire. Le personnel de l'usine est évacué.

N°16072 - 09/03/1999 - FRANCE - 26 - PIERRELATTE**C20.11 - Fabrication de gaz industriels**

Sur un site produisant des gaz industriels (O₂, N₂), une soupape s'ouvre sur un circuit d'O₂ vaporisé alimenté par un réservoir d'oxygène liquéfié (OL). L'unité est à l'arrêt (journée EJP) et le client alimenté en ligne est en marche réduite. La station de vaporisation d'OL maintient la pression d'O₂ dans le réseau. Dans la journée, l'exploitant remplace par une version compatible "an 2000" son logiciel FOXBORO pilotant l'unité. Vers 19 h, l'unité toujours à l'arrêt et à l'insu de l'exploitant, la relance du système stoppe une pompe à eau utilisée pour vaporiser l'OL. Une heure plus tard, la température de l'O₂ venant de la piscine de vaporisation est trop basse, des systèmes de sécurité se déclenchent : une vanne se ferme en aval du faisceau de vaporisation, la pompe d'OL s'arrête et le FOXBORO alerte l'astreinte. L'OL emprisonné se vaporise, l'une des 2 soupapes de l'unité s'ouvre. Le bruit alerte un riverain. La police et les pompiers arrivent sur les lieux. L'incident est maîtrisé en 15 min.

N°14268 - 06/11/1998 - FRANCE - 69 - NEUVILLE-SUR-SAONE**C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base**

Dans une industrie pharmaceutique, au cours du traitement visant à supprimer le diméthylsulfure (DMS - composé odorant), une violente explosion entendue à plusieurs kilomètres brise les équipements (disque de rupture, collecteurs...) d'une capacité contenant un distillat inflammable riche en cyclohexane, ainsi que les vitres d'un atelier de chimie fine de 500 m³. Ce traitement n'entrant pas dans le cycle de fabrication de l'antibiotique, l'opération est réalisée dans un réacteur de 8 m³, en oxydant le diméthylsulfure par l'eau oxygénée en milieu acide. Le POI de l'établissement est déclenché. Les pompiers internes maîtrisent un départ de feu en 15 min. Un opérateur grièvement blessé par la chute d'une armoire électrique décèdera quelques heures plus tard, 2 employés sont blessés (brûlures aux chevilles et tympans), 12 autres non directement atteints sont examinés par précaution. L'accident a lieu lors du rinçage de la capacité après ouverture d'une vanne de soufflage reliée par erreur à un réseau d'air comprimé et non d'azote. L'hypothèse avancée est que l'énergie nécessaire à l'allumage a été apportée par l'agitation ou le transfert de 2 liquides non miscibles (cyclohexane et eau en l'occurrence) dont l'un est inflammable et isolant, donc facilement chargeable en électricité statique (expérience de Klinkenberg). Lors des contrôles de réception à la suite de travaux de modification réalisés au cours de l'été pour la mise en oeuvre d'une nouvelle fabrication dans l'atelier existant, le sous-traitant et l'exploitant n'ont pas remarqué le mauvais raccordement des canalisations d'azote sur le réseau air comprimé distant de 10 cm au niveau du piquage de celui " azote de purge " de l'usine. L'inspection des installations classées constate les faits. A la suite de cet accident, l'exploitant décide d'abandonner le traitement de désodorisation, de mieux identifier toutes les canalisations de l'usine en les peignant, de contrôler par oxymètre l'absence d'oxygène et de constituer un groupe de travail pour déterminer les lacunes des procédures de qualification et les améliorer. Deux ans plus tard, l'enquête réalisée à la suite de l'ouverture d'une information judiciaire met en cause 3 entreprises et conduit à la mise en examen de 14 personnes.

N°20351 - 12/03/1998 - FRANCE - 06 - SAINT-LAURENT-DU-VAR**C20.11 - Fabrication de gaz industriels**

Dans une installation d'électrolyse de l'eau, une explosion a lieu à la suite de l'entrée d'hydrogène dans un gazomètre d'oxygène. Le dôme du gazomètre (1 060 kg) est projeté à 135 m, la virole supérieure (1 150 kg) à 33 m et les éléments en béton servant de compensation de pression sur le dôme à 80 m.

N°11996 - 21/11/1997 - FRANCE - 01 - SAINT-VULBAS**C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base**

Dans une usine de chimie fine, un flexible se rompt lors du transfert de dichlorure de thionyle (SOCl₂) entre 2 réacteurs. Un opérateur ferme une vanne de fond à l'aide de l'automate de conduite de l'unité, mais 40 kg de produit s'hydraulisent au contact du sol fréquemment lavé de l'atelier. La colonne d'abattage à laquelle est reliée la ventilation ne peut absorber tous les gaz formés (HCl/SO₂). Durant quelques minutes, un nuage irritant incommode 4 employés (l'un d'eux sera hospitalisé 24 h) et des personnes sur un site voisin. La flaque de produit est arrosée. L'accident est maîtrisé en 30 mn. Les eaux polluées sont traitées en station. Les flexibles, remplacés et renforcés aux extrémités, sont régulièrement vérifiés et réformés tous les ans.

N°9841 - 02/09/1996 - FRANCE - 63 - VERTOLAYE**C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base**

Dans une usine chimique, une violente explosion se produit lors d'une synthèse en batch de chlorobenzorex à partir d'une solution aqueuse sodée de borohydrure de sodium contenu dans une nourrice sur chariot mobile. L'atelier est dévasté : toit soufflé, parois légères déplacées, conduites de solvants rompues par les projections. La nourrice est détruite, mais le reste du matériel de process n'est pas endommagé. Hors de l'atelier mais proche d'une porte, un opérateur est projeté contre des conteneurs par l'onde de choc ; blessé aux côtes, il sera hospitalisé 1 mois.

La mise en solution du borohydrure de sodium (44 kg de poudre pour 130 kg de solution) est réalisée 2 h avant la synthèse, dans une nourrice de 630 l fermée et agitée. Cette dissolution étant difficile, le mode opératoire a été modifié depuis peu avec désormais réchauffage préalable de la solution par ruissellement d'eau chaude (45 / 55°C). Le réacteur est placé sous circulation d'azote (N₂) à 14h10, puis relié à la nourrice dont le chauffage est stoppé. A 14h15, le piquage d'arrivée d'N₂ sur la nourrice est connecté au flexible d'alimentation. A 14h20, le transfert d'N₂ vers la nourrice commence avec ouverture partielle des vannes d'alimentation du réacteur et de fond de nourrice (débit de 100 l/h - P(N₂) = 2,8 bar). A 14h40, le flexible d'N₂ équivaut, la nourrice s'arrache brutalement et du gaz s'échappe par l'ouverture créée. Le personnel non essentiel évacue l'atelier, une équipe d'intervention installe une vanne sur le piquage pour stopper la fuite. Les intervenants tentent alors de reconstruire la nourrice dans le réacteur en ouvrant au maximum la vanne du réacteur, puis essaient d'ouvrir la vanne de nourrice dont l'accès est difficile. A ce moment, le trou d'homme de la nourrice cède quelques secondes avant que celle-ci n'explose.

Les investigations réalisées après l'accident montreront une décomposition thermique du borohydrure de sodium initiée par une température de stockage trop élevée (50 °C dû au ruissellement d'eau chaude). Le maintien de la température de 50 °C a stabilisé la vitesse de décomposition de telle façon que la faible quantité d'hydrogène (H₂) formée pouvait s'échapper par les trous de la nourrice. Lorsque le chauffage a été arrêté, le système a évolué de façon autonome : la température a augmenté sous l'effet de la chaleur de décomposition tout comme la pression, provoquant l'explosion thermique. La trappe d'accès s'est ouverte sous une pression de 15 à 20 bar puis la nourrice s'est déchirée. La dépressurisation de l'H₂ sous forme d'onde de choc a causé les dommages constatés sur l'atelier.

Enfin, une mauvaise connaissance des propriétés de l'hydrure et l'absence d'analyse critique des procédés par l'application des procédures de modification et la prise en compte des incidents de production est également en cause.

N°20351 - 03/01/1996 - FRANCE - 04 - SISTERON**C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base**

Dans une usine de chimie fine, un réacteur monte en pression à 22h30 lors de la chloration d'un alcool par du chlorure de thionyle (SOCl₂). La réaction peu exothermique est effectuée en milieu solvant (1,2 dichloroéthane ou DCE) et sous légère dépression (10 à 20 cm d'eau). Une injection de vapeur permet de maintenir la température autour de 70 °C. Le réacteur contient au départ le SOCl₂ en solution dans le DCE, l'alcool est ensuite ajouté sous contrôle durant 30 h. Lors de l'accident, le réacteur est alimenté depuis 3 h par des charges successives de 200 l d'alcool, la 1ère coulée n'est pas encore achevée. Le suivi effectué par 2 opérateurs dont l'un en formation comprend un contrôle horaire de la température et de la dépression ; aucune anomalie n'a été observée jusqu'alors.

Vers 21h30, l'opérateur place en position arrêt le sélecteur du coffret de commande de la goulotte d'introduction de poudre utilisée lors de l'opération précédente dans le même réacteur. Il est alors alerté par un bruit accompagnant la rupture du disque de protection de la colonne en verre raccordée au réacteur et aperçoit de la fumée au niveau des joints du disque. L'opérateur ferme la vanne d'introduction d'alcool et se dirige vers la vanne de fermeture de l'injection de vapeur quand il constate que les fuites s'amplifient sur la colonne ; il quitte alors l'unité, demandant à son collègue de le suivre quand l'explosion se produit.

Un disque de rupture taré à 0,3 bar et la verrerie surmontant l'appareil ont éclaté. L'explosion ou les gaz toxiques émis après le bris des équipements entraîne le décès de l'opérateur en formation tardant à quitter les lieux. L'environnement n'est pas atteint, le mélange gazeux toxique émis (HCl / SO₂) est resté confiné dans le bâtiment.

Une enquête judiciaire est effectuée. Les analyses confirment que toutes les matières utilisées sont conformes aux spécifications. Le fluide anhydre alimentant le condenseur ne réagit pas avec le milieu réactionnel. Enfin, aucune trace de sodium n'est décelée dans le réacteur et le ballon piège, excluant ainsi l'hypothèse d'un retour du système d'abattage hydro-alcalin utilisé pour neutraliser le SO₂ généré par la réaction. Les équipements sont conformes aux spécifications ; 1 500 l de solution seront retrouvés dans le réacteur accidenté. La goulotte d'introduction de poudre dispose de 2 vannes. La vanne haute (côté cabine de chargement) sera retrouvée fermée et la vanne basse (côté réacteur) ouverte avec inversion de ses flexibles de commande pneumatique. Ces constats conduisent à privilégier l'hypothèse d'un ajout accidentel d'eau dans le milieu réactionnel via la goulotte de chargement des poudres. La simulation en laboratoire d'un tel ajout montre que l'hydrolyse du SOCl₂ avec formation de SO₂ et d'HCl conduit à une montée en pression brutale que ne peut juguler l'organe de sécurité.

L'accident est dû à la conjonction de plusieurs éléments : inversion des flexibles de commande de la vanne basse de la goulotte induisant une position contraire à la logique de l'automate local, non consignation de la goulotte lors du changement de synthèse conduisant à l'introduction accidentelle d'eau, action inopportune sur le coffret de commande de la goulotte.

L'exploitant prend plusieurs mesures

- Au niveau des goulottes d'introduction des poudres : remplacement des raccords rapides des flexibles de commande pneumatiques des vannes par des raccords vissés non interchangeables, mise en place de synoptiques de positionnement des vannes des systèmes d'introduction des poudres basés sur des fins de course et d'un système de consignation mécanique.

- Au niveau de l'outil de fabrication : remplacement des équipements en verre par du matériel en acier vitrifié pour les réacteurs dont les réactions génèrent des gaz, enregistrement systématique des paramètres du procédé.

- Au niveau du bâtiment de fabrication : renforcement de la signalisation des moyens de secours, d'intervention et des issues de secours, mise en place de lampes d'orientation.

Des mesures générales sont également prises ou améliorées : contrôle, qualification ou reconfiguration si nécessaire des équipements avant tout démarrage d'un nouveau batch, mise en place d'un cahier de suivi des anomalies au niveau de chaque unité, audits systématiques et périodiques des unités / procédés avec examen de la configuration des installations et de leur environnement en liaison avec les documents de fabrication, port obligatoire du masque de fuite.

N°7518 - 31/10/1995 - FRANCE - 76 - BOLBEC

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Dans une usine de fabrication de produits pharmaceutiques, une explosion a lieu lors de la 1ère mise en service d'un réacteur d'hydrogénation durant un essai d'étanchéité des joints effectué sous atmosphère d'hydrogène à très haute pression. L'accident a pour origine la rupture de l'un des joints testés, suivie de l'auto inflammation de 30 l d'un mélange air/H₂. Souffrant de brûlures et de douleurs localisées liées aux surpressions, 5 employés proches du réacteur et qui procédaient à l'essai, sont hospitalisés ; 2 d'entre eux resteront hospitalisées plus de 48 h (bourdonnements aux oreilles). Les dommages matériels se limitent au périmètre immédiat du réacteur. Les détecteurs H₂ devant asservir à la fermeture la vanne d'alimentation d'H₂ n'étaient pas encore installés, mais cette absence n'a pas été critique (réaction rapide des employés). Les essais oxyaléables réalisés sous azote étaient insuffisants.

N°5900 - 08/09/1994 - FRANCE - 01 - SAINT-VULBAS

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Dans une unité de chimie fine, la température d'un réacteur s'élève anormalement (alarme) lors de la coulée d'un aldéhyde-phénol dans un mélange d'eau oxygénée, d'anhydride maléique, de chlorure de méthylène et de diméthylformamide. L'opérateur arrête la pompe doseuse et ferme la vanne du réservoir d'aldéhyde. La réaction s'emballa à 11h16 avant de pouvoir être noyée par une arrivée d'eau. Un disque de rupture, la verrerie de l'unité et les vitres de la cellule se brisent. Il n'y a pas de victime et l'environnement n'est pas atteint. En acquittant l'alarme de température, l'opérateur a stoppé par erreur un agitateur à 10h03. Le mode opératoire et les dispositifs en cause ne sont pas conformes à l'étude des dangers.

N°5604 - 10/07/1994 - FRANCE - 69 - NEUVILLE-SUR-SAONE

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Les secours récupèrent sur 4 km en SAONE, en 48 h après une pollution, 6 t de poissons essentiellement de fond (silures, carpes, anguilles, etc.). Une enquête auprès des industriels locaux et des analyses sont effectuées. Un appauvrissement de la teneur en oxygène dû à de fortes chaleurs et un fort développement d'algues sont également envisagés. Le 14/04/2000, une condamnation est requise à l'encontre d'un site chimique qui aurait déversé accidentellement à l'époque de la pollution 12 m³ d'un effluent résiduel chargé en soude et en pyridine. Les parties civiles et associations réclament 924 KF et 1,1 MF de dommages et intérêts. Le fabricant est relaxé le 2 juin, aucun lien de causalité n'étant établi entre l'effluent rejeté et la pollution observée. Le tribunal note plusieurs carences dans l'enquête réalisée (poissons morts non autopsiés, nombreux autres produits rejetés par l'égout de la ZI, etc.). Le jugement sera confirmé en appel en octobre 2001, l'industriel étant exonéré de toute responsabilité. L'usine fiabilise le relevage de ses effluents et installe une mesure de pH en continu (500 KF).

N°6419 - 13/06/1994 - FRANCE - 49 - AVRILLE

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Lors de la vidange de sels imbibés de toluène dans une usine chimique, un feu de filtre vraisemblablement dû à l'électricité statique brûle au 2ème et au 3ème degré le visage, les bras et les mains d'un opérateur. Les pompiers internes maîtrisent l'incident à l'aide d'un extincteur poudre de 50 kg, de 2 extincteurs poudre de 150 kg et un extincteur gaz carbonique de 6 kg. L'intervention des pompiers externes se limite à 2 reconnaissances en binôme avec l'ARL. Aucune trace de brûlure n'est observée dans le filtre inerté à l'azote, les dommages matériels se limitent au poste de travail : tuyau d'aspiration à la source, chemin de câbles électriques au-dessus du poste de chargement, tuyau d'air comprimé. L'environnement n'est pas atteint. L'inspection des installations classées et la police effectuent des enquêtes. L'accident s'est produit en fin d'opération à 20h45, l'opérateur qui est seul, récupère le sel dans la goulotte du filtre pour le déverser dans un néofut plastique ouvert et sans sac polyéthylène. Une gainie d'extraction d'air était en place à proximité du fût. Une trappe retrouvée ouverte sur le côté nord de la goulotte a permis une entrée d'air dans le filtre relié équipotentiellement à la terre, ce qui n'était pas le cas du fût. Compte-tenu du temps sec, l'humidité de l'air était voisine de 48 % lors des faits. Tous les postes identiques sur le site sont modifiés : aménagements mineurs, procédés, mise à la terre du récipient récepteur...

N°4708 - 01/09/1993 - FRANCE - 92 - GENNEVILLIERS

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

L'emballage d'une réaction exothermique provoque une explosion et un incendie dans un atelier d'une usine pharmaceutique lors de la réduction dans un réacteur inerté à l'azote, d'un anhydride, d'un imide en amine en présence de borohydrure de sodium activé par du trichlorure d'aluminium. Au moment de l'accident, l'imide est transférée dans le réacteur par une tuyauterie souple raccordée à une pompe doseuse pneumatique mobile. L'opération débute à 6h30, une demi-heure avant la fin du poste. Le mode opératoire précise que l'opération doit être effectuée en 8 h au minimum et que la température du milieu réactionnel ne doit pas dépasser 55 °C. A 6h45, la température de consigne étant atteinte, les opérateurs s'apprêtent à refroidir le réacteur par le maintien aux environs de 65 °C. La réaction s'emballa alors brutalement avec augmentation de la température et de pression. L'opérateur le plus proche du réacteur perçoit une forte odeur désagréable. Par le hublot en verre de l'appareil, il aperçoit une lueur qui précède une explosion. Des employés situés à 15 m du réacteur ressentent un effet de souffle. Une flamme traverse l'atelier, d'autres jaillissent du réacteur par un joint et par des piquages endommagés. Des employés à l'extérieur du bâtiment ressentent le souffle juste avant l'explosion. Une flamme de plusieurs mètres est visible quelques secondes en sortie d'une cheminée qui permet la décompression du réacteur en cas d'éclatement du disque de rupture. Des dysfonctionnements sont à l'origine de l'accident survenu en fin de poste. Un mauvais réglage manuel d'une pompe et d'un jeu de vannes conduisent à un débit trop important d'imide. L'emballage de la réaction dégage une quantité importante d'H₂ qui n'est pas consommée par le milieu réactionnel. L'inflammation brutale du gaz peut être due à l'électricité statique, à un point chaud ou à la présence éventuelle de diborane et de traces d'eau. Les consignes ne donnent pas les réglages à effectuer lors des transferts mais reposent sur le savoir-faire des opérateurs. Les agents qui travaillent en poste sont qualifiés mais l'opérateur, dernier entré dans l'équipe, effectue le transfert de l'imide pour la 1ère fois. La conduite de l'unité est essentiellement manuelle : pas de dispositif de mesure du débit des pompes, pas d'alerte en cas de dérive des paramètres de la réaction... 4 des 8 personnes présentes dans l'atelier sont blessées (dont 2 graves) et les dommages matériels évalués à 14 MF.

**N°4374 - 15/03/1993 - ALLEMAGNE - 00 - FRANCFORT (FRANKFURT AM MAIN)**

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Une explosion et un incendie se produisent à 7h46 lors d'une inspection avant redémarrage d'une unité de synthèse d'alcool polyvinylique.

La première étape de la synthèse consiste en la production d'acétate de polyvinyle, qui réagit ensuite en continu sur une bande transporteuse en caoutchouc avec du méthanol et de la soude à 65°C pour former l'alcool polyvinylique (sous forme de gel). Le gel passe ensuite dans un « découpeur » puis dans 2 broyeurs fins ; les réactifs n'ayant pas réagi sont séparés et récupérés pour être réinjectés en début de ligne.

A cause d'une défaillance sur un sécheur en aval de la ligne de production, celle-ci est arrêtée partiellement dans la nuit. La bande transporteuse est arrêtée et vidée, mais le découpeur est encore en fonctionnement alors que le chef d'équipe et le chef de département effectuent une inspection du compartiment (normalement inerté à l'azote) qui maintient l'ensemble du séchoir à bande soude. L'explosion suivie d'un incendie se produit peu de temps après l'ouverture de 2 trappes de visite, tuant le chef d'équipe et brûlant gravement l'autre personne. L'apport d'air a formé un mélange explosif avec les vapeurs de méthanol, l'acétate de méthyle qui a du s'enflammer sur les parties en mouvement du découpeur. Les pompiers maîtrisent l'incendie à 9h30, les eaux d'extinction sont récupérées et envoyées vers la station d'épuration de l'usine, mais 7 kg de méthanol se trouvent dans le MAIN.

A la suite de l'explosion la polymérisation de l'acétate de polyvinyle en amont est arrêtée, mais le contenu du réacteur s'emballa et provoque l'éclatement du disque de rupture, collecté dans un catch tank. A cause de l'afflux de produit, le disque de rupture de la pompe doseuse se rompt également 30 min plus tard, provoquant le rejet à l'atmosphère d'1 t de mélange méthanol / acétate de polyvinyle et de 250 kg d'acétate de polyvinyle.

L'exploitant met en place les mesures suivantes :

- impossibilité d'ouvrir les trappes de visites tant que l'ensemble du séchoir n'a pas été inerté à l'azote (vérifié par mesures).
- Impossibilité d'inspecter le séchoir tant que les broyeurs sont encore en marche.
- Amélioration du système d'arrêt d'urgence de la polymérisation amont.

Cet accident et d'autres accidents (ARIA 4303 et 4467) ou incidents les semaines suivantes dans la société et ses filiales sont à l'origine d'un vaste programme de contrôle de la sécurité des installations chimiques installées en HESSE.

**N°3906 - 01/06/1992 - FRANCE - 93 - LA COURNEUVE**

C21.10 - Fabrication de gaz industriels

A la suite d'une fausse manœuvre sur un chariot-élévateur, une fuite se produit lors du remplissage d'un réservoir mobile d'oxygène liquide (O₂). Les pompiers confinent le nuage à l'aide d'un rideau d'eau.

**N°3783 - 02/03/1992 - FRANCE - 49 - AVRILLE**

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Un site chimique déclenche son POI pour un feu de cuve sous un bac filtrant qui sera maîtrisé en 15 min avec 400 l d'extincteurs. L'atelier batch vient d'être rénové, son atmosphère est sèche en raison du contexte climatique et du non-usage du sol. La procédure prévoit une filtration sur bac filtrant après coulée dans le réacteur d'heptane stocké en fûts, sous extraction à la source et sous 0,4 bar relatif d'azote. Le gâteau essoré, 140 l d'heptane sont ensuite déversés dans le bac sans prise de terre spécifique, 2 tuyauteries métalliques assurant cependant la continuité électrique effectivement vérifiée après l'accident. Le gâteau est lavé à l'heptane sans utiliser la station de transfert et à fortiori le réacteur, couvercles du bac filtrant ouverts (capotage non placé) et ventilation en service. Le jet de solvant à débit réduit, réglé sans détendeur par la vanne d'azote, s'écoule à 25 cm du gâteau au milieu du bac qui contient plusieurs centaines de litres de solvant en l'absence d'emballages spécifiques pour le vider. L'atelier abrite 9 m³ de solvants, une bouteille d'azote, 4 fûts d'heptane reçus du magasin sur une palette bois placée contre le bac et 3,6 t de plantes. L'opérateur vide un fût, puis le 2ème non relié à la terre et pris sur une autre palette lorsque le feu se déclare. Les opérateurs signaleront plus tard que la tresse de la pince de terre la plus proche était trop courte et le recours à une rallonge infructueux, l'ancienne tresse plus longue ayant été démontée. Un blessé léger est à déplorer. L'atelier et 1 000 à 2 500 l d'heptane sont détruits (4 500 KF). Une partie des eaux d'extinction se déverse dans les eaux pluviales, mais la concentration en hydrocarbures dans le collecteur communal restera inférieure à 2 mg/l. Plusieurs mesures sont prises : rappels des procédures, consignes de sécurité et risques liés à l'électricité statique aux opérateurs et à tout l'encadrement, procédure d'autorisation de démarrage des installations nouvelles ou transformées, information de intervenants, moindre utilisation de solvants peu conducteurs, salle électrique pour le tableau général basse tension, filtre clos sous azote, contrôleurs de continuité électrique sur les mises à la terre mobiles, poste extérieur de chargement / déchargement des conteneurs de solvants, réservoir de solvant de 10 m³ hors bâtiment mis sur rétention, unité de pervaporation avec colonne d'extraction liquide / liquide pour recycler d'importantes quantités de solvants.

N°4049 - 23/01/1992 - FRANCE - 54 - VARANGEVILLE

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

Lors du chargement d'un fût de carbure de calcium, une explosion sourde et un départ de feu se produisent dans un générateurs d'une usine de production d'acétylène. Une flamme chalumeau sort du générateur lors de l'enlèvement du fût et noircit le mur du local. Le générateur et les autres installations sont immédiatement mises en sécurité : arrêt alimentation en carbure, compresseurs... Les employés maîtrisent le début d'incendie en 5 mn avec des extincteurs avant l'arrivée des pompiers. Il n'y a pas de victime et les dommages matériels sont limités. Une expertise conclut à une inflammation de l'acétylène, évènement qualifié de rare qui est étudié pour définir les aménagements à effectuer afin d'éviter qu'il ne se reproduise. Lors du chargement d'un fût, l'atmosphère fût-sas est balayée à l'azote, puis un obturateur à joint gonflable ferme le sas. Tout en ne gênant pas la rotation de l'obturateur, des morceaux de carbure accrochés au sas ont empêché le joint de remplir complètement sa fonction. L'acétylène humide passant sur le carbure présent dans la vis et la trémie a provoqué une surchauffe locale. Cette dernière a conduit un début de polymérisation d'acétylène (explosion sourde) et d'où une forte dilatation des gaz, une surpression dans le fût évacuée par le trou de purge (soufflé anormalement fort) et l'inflammation du mélange acétylène / azote chaud au contact de l'air extérieur. Des procédures, contrôles et vérifications sont modifiés.

N°1597 - 05/06/1990 - FRANCE - 68 - VILLAGE-NEUF

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base DGPR / SRT / BARPI - Page 15

Une réaction spontanée dans des sacs de sulfate d'hydroxylamine provoque un dégagement gazeux acide de dérivés de soufre et d'azote.

N°5927 - 28/09/1989 - COLOMBIE - 00 - MEDELIN

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

Un stockage d'oxygène liquide (O₂) de 300 m³ plein à 62 % est attaqué à la roquette ; une ouverture de 12 cm² est observée sur la paroi externe et 42 cm² sur la paroi interne à 5,1 m au-dessus du fond. 14 000 l de LOX s'échappent de la citerne. L'essentiel se répand entre les 2 enveloppes. La paroi externe est givrée sur 6,5 m de circonférence et 1 m au-dessus du fond ; elle le restera durant près de 14 h sans que la paroi externe en acier au carbone ne se fissure. Par ailleurs, 5 projectiles d'un fusil automatique (des balles explosives) perforent l'enveloppe externe d'une citerne d'azote liquide sans endommager la paroi interne.

N°435 - 10/10/1988 - FRANCE - 69 - NEUVILLE-SUR-SAONE

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Dans l'unité « dichloridone » d'une usine chimique, un mélange de chlorure de sulfuryle (SO₂Cl₂), d'acide chlorhydrique (HCl) et de dioxyde de soufre (SO₂) s'échappent à 14h46 d'un réacteur 30 min après une coulée d'acétylpipéridone (APP), puis une explosion se produit peu après.

La dichloridone résulte d'une chloration en 2 temps de l'APP : stabilisation de température et amorçage de la réaction dans le réacteur émaillé 20 de 6 m³ au 2ème étage de l'installation, avec coulée gravitaire d'une quantité réduite de réactif (5 %) provenant du réacteur 31 (2 m³) implanté au 3ème étage, puis coulée régulière du réactif en fonction du dégagement gazeux. L'introduction du produit à chlorer se poursuit sans être détectée par l'opérateur qui n'a aucun moyen de contrôle à sa disposition. L'installation est répartie sur 2 niveaux et ne dispose d'aucun autre dispositif de régulation du débit ou de contrôle de la pression. La jauge et l'interrupteur actionnant la vanne pneumatique, situés à l'étage supérieur de l'installation, sont hors de portée de l'opérateur qui surveille la réaction. L'employé ne peut suivre la quantité de produit transféré qu'avec une jauge qu'il doit introduire périodiquement dans le réacteur 31. L'introduction gravitaire trop rapide du réactif (au lieu des 5 % prévus) en fin d'amorçage de la réaction, due à l'ouverture simultanée d'une vanne pneumatique "tout-ou-rien" (point bas du réacteur 31) et d'une vanne manuelle (entrée réacteur 20) en série, provoque la formation d'une quantité importante de produits gazeux ; le réacteur monte brutalement en pression, un disque d'éclatement et la verrerie surmontant le réacteur (col de cygne, ballon décanteur, tuyauterie de reflux...) se rompent. S'échappant de la cellule ouverte sur l'extérieur abritant le réacteur, le nuage acide et toxique formé franchit, par les côtés et par le haut, les rideaux d'eau établis dans le cadre du POI, puis dérive au-dessus de l'usine dans un rayon de 200 m et hors de l'établissement : 7 employés sont intoxiqués dont l'un plus gravement. L'impact sur l'environnement (végétation atteinte) et les dommages matériels (verrière, traces de corrosion) sont limités. Une mauvaise conception de l'unité associée à une erreur humaine ou à une mauvaise signalisation (F/O) de la vanne pneumatique restée ouverte ou réouverte lors de la purge à l'azote sont à l'origine de l'accident. L'exploitant prend plusieurs mesures : introduction des réactifs via un ballon doseur spécifique visible des opérateurs, abandon ou renforcement des équipements en verre, installation d'un limiteur de débit, mise à disposition du personnel d'outils adaptés, amélioration du confinement de la cellule par rapport à l'atelier, actualisation du POI...

N°22251 - 30/04/1987 - IRLANDE - 00 - SHANNON

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Dans une usine chimique, une explosion, suivie d'un incendie, se produit à minuit à proximité d'un réacteur d'hydrogénation d'un intermédiaire pharmaceutique chargé mais isolé, alors que les opérateurs en fin de poste se changent aux vestiaires. Les sprinklers équipant la zone de production se déclenchent automatiquement, les opérateurs évacuent les lieux et alertent les secours. Ceux-ci n'auront qu'à intervenir sur des foyers localisés, les systèmes d'extinction automatique ayant fonctionné efficacement.

Les conséquences de l'accident sont essentiellement matérielles et s'élèvent à 0,39 Millions. Le réacteur d'hydrogénation est fortement déformé et fuit au niveau de sa vanne, les vitres sont brisées dans un rayon de 30 m, les câbles électriques de l'atelier sont endommagés...

L'accident se produit après qu'un opérateur ait stoppé la production commencée à 00h00 le matin même et isolé le réacteur à 23h30. La réaction d'hydrogénation qui dure plus de 30 h (elle n'est pas réalisable entièrement sur 1 seul poste), consiste à faire buller l'hydrogène dans le milieu réactionnel constitué de l'intermédiaire pharmaceutique, de l'acétone utilisé comme solvant et d'un catalyseur de palladium. Pour arrêter la production, l'opérateur stoppe l'alimentation en H₂ et ferme la vanne du stockage d'hydrogène puis arrête l'agitateur. Le réacteur est laissé ainsi, isolé sans inertage à l'azote, avec une atmosphère d'hydrogène au dessus du milieu réactionnel. Les valeurs de température et de pression à l'intérieur du réacteur sont vérifiées, elles sont correctes. Une explosion survient 30 min plus tard, serait due à une défaillance de l'agitateur à l'origine d'une fuite d'hydrogène dont le nuage formé dans l'atelier aurait explosé au contact d'un des multiples équipements non conçus pour les atmosphères explosives (l'atelier abrite une douzaine de réacteurs polyvalents). L'agitateur en cause avait fait l'objet de nombreuses réparations avant l'accident.

Les mesures prises pour diminuer la probabilité de renouvellement d'un tel accident sont les suivantes : les hydrogénations se feront désormais dans un atelier séparé équipé de matériels électriques adaptés aux atmosphères explosives, des détecteurs de fuite seront mis en place, la maintenance préventive des équipements devra être renforcée, les procédures d'exploitation seront revues pour garantir la sécurité des réacteurs laissés en attente pendant la nuit, notamment par utilisation de l'inertage à l'azote...

N°12216 - 01/03/1986 - FRANCE - 38 - GARRIE

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

Dans une unité de production d'azote liquide, une purge s'ouvre à la suite du dysfonctionnement de l'un des 2 analyseurs contrôlant la qualité de l'azote produit : un épais brouillard se forme sur une route voisine et 4 véhicules se percutent. Trois blessés sont hospitalisés, l'un d'eux décèdera ultérieurement. Le personnel stoppe l'émission d'azote en moins de 7 min et reçoit immédiatement pour consigne de suspendre tout nouvel épandage cryogénique formant un brouillard avec arrêt de l'unité de production si nécessaire. Dès le lundi suivant, la société met en place sur la purge en cause une piscine de récupération à eau chaude pour réduire la formation de brouillard. L'accident est analysé et une étude est réalisée pour déterminer les moyens à mettre en oeuvre pour éviter toute nouvelle formation de brouillard et sa migration en direction la voie publique.

N°5926 - 26/06/1985 - FRANCE - 69 - GRANDE-SYNTHE

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

Lors de la mise en froid d'un réservoir cryogénique d'oxygène liquide (O₂), le gel bloque les soupapes provoquant une surpression dans l'enveloppe interne qui se rompt. L'O₂ liquide s'échappe massivement dans l'espace inter-paroi. Sa vaporisation rapide s'accompagne d'une surpression de l'enveloppe externe qui se rompt également. L'O₂ se déverse alors dans la cuvette de rétention sans conséquence sur le reste des installations ni à l'extérieur du site.

N°26258 - 25/04/1984 - FRANCE - 76 - SAINT-AUBIN-LES-ELBEUF

C21.10 - Fabrication de produits pharmaceutiques de base

Une explosion a lieu à 8h15 dans le circuit respiration de l'atelier vitamine d'un site pharmaceutique. Six employés sont alors présents : 3 en salle de contrôle, 1 au niveau 5, 1 au rez-de-chaussée réamorçant une pompe de relavage d'effluents, le dernier dans un monte-charge et qui observera à 8h20 un brouillard nitreux au niveau 5 m. Aucune anomalie n'est constatée depuis la salle de contrôle, tous les équipements fonctionnent sauf le ventilateur extracteur de la tour de lavage des gaz. La conversion puis l'adsorption sont suspendues vers 8h25, les colonnes sont dépressurisées et les vannes de vidange fermées. Les clarificatrices, le 3ème filtre et l'envoi de l'adjuvant de filtration (dicalite) sont arrêtés 2 min plus tard. L'explosion s'est produite dans la zone du cyclone recevant les respirations de 2 réservoirs d'ammoniac et d'acide acétique, de 3 clarificatrices, de 2 réservoirs de mouls convertis et de soude diluée et d'un lave assiettes. Aucune victime n'est à déplorer, mais les dommages matériels sont évalués à 500 KF : circuit d'aspiration de la colonne détruit à 50 %, l'opérateur de commande des clarificatrices endommagé (relais, éclairage intérieur ou apparent en façade), vantail de porte traversé par un élément de tuyauterie, vitres du bâtiment et châssis vitrés en toiture détruits, débranchement de tubes risan d'insulation, vitres de bâtiments voisins détruites, projection d'un élément de tuyauterie en acier inox (D = 300 mm, L = 6 m) à 15 m hors du bâtiment. L'explosion serait imputable à un mélange réactionnel instable de mélasse / acide nitrique / acides azoteux et hypoazoteux accumulé dans le tuyau de respirateur (inox, D 219 mm) après le cyclone. Considérés comme très réactifs dès la température ambiante, ces mélanges peuvent être à l'origine de phénomènes explosifs violents et destructeurs. Divers moyens de prévention et de protection sont adoptés après l'accident : conception d'un nouveau réseau respiration, limitation des mousses et recherche de nouvelles solutions techniques pour mieux maîtriser dégagement et entraînement des mousses dans les tuyauteries, ainsi que sur la séparation des respirations des réservoirs, isolation de la respiration du réservoir d'acide acétique, dimensionnement des tuyauteries de respiration pour adapter les débits d'air aux critères de dilution, utilisation de tuyauteries en inox, mise à la terre des tuyauteries avec procédure de vérification, doublement du ventilateur d'extraction...

N°18107 - 12/01/1976 - FRANCE - 57 - RICHEMONT

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

Dans une soufflerie d'essai d'une usine fabriquant des gaz (mise en service décembre 73), un coup de feu se produit sur une vanne à boisseau sphérique au cours d'un essai. La boucle d'essais se compose de tuyauteries de diam. 300 mm et d'un dispositif permettant d'injecter un oxygène chargé de poussières de nature, granulométrie et concentrations définies. La pression, de 70 bars lors du test réalisé, peut atteindre 100 bar. Les autres conditions étaient les suivantes : granulométrie entre 40 et 400 µm, taux d'empoussièrement de 2 à 2,5 g/Nm³, vitesse entre 5 et 10 m/s. L'inflammation a débuté sur la vanne et s'est propagée sur une vingtaine de mètres de tuyauterie : Le métal en fusion ou en combustion provenant des éléments internes de la vanne a en effet été entraîné par le flux gazeux ; des tubulures sont perforées (par combustion), la partie interne d'un filtre en aval de la vanne est détruit, un élément tubulaire éclate, des projections ont lieu et un jet gazeux s'échappe à l'atmosphère à la suite de l'ouverture de la boucle. Une enquête est effectuée pour déterminer la cause de l'accident.

N°18106 - 14/12/1975 - FRANCE - 57 - MONDELANGE

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

Une vanne à boisseau sphérique en phase de laminage (ouverte de 32°) s'enflamme lors de la remise en pression d'une canalisation avec de l'oxygène non filtré. Le feu détruit 10 m de tuyauterie de 250 mm de diamètre en aval de la vanne. Bien que les installations soient enterrées, des éléments de canalisation importants sont projetés jusqu'à 20 m. Le feu s'arrête dès la fermeture des vannes amont et aval qui ont pu être manoeuvrées à l'abri des murs de protection. Plusieurs clients ne seront plus livrés durant 3 jours. Les dommages sont évalués à 200 KF. L'exploitant étudie la mise en place d'un by-pass amovible avec vanne de laminage à section réduite à adapter aux différents postes de sectionnement.

N°18101 - 31/07/1975 - FRANCE - 57 - RICHEMONT

C20.11 - Fabrication de gaz industriels

Une heure après son remplacement, un disque de rupture protégeant la sortie du poste de comptage et de détente d'oxygène éclate, sans qu'une surpression ait été enregistrée. Cette rupture entraîne un coup de feu sur la tuyauterie du dispositif de sécurité et celle de sortie du poste. Un autre coup de feu simultané sur le poste de comptage provoque la fusion partielle du compteur rotatif, de son correcteur, du clapet et de la tuyauterie de sortie. Deux personnes brûlées sont hospitalisées. Le coût des réparations est estimé à 500 KF auxquels on peut ajouter une somme sensiblement équivalente de perte d'exploitation.

PDF Create 8 Trial
www.nuance.com