Accident sur un caisson de refroidissement d'une goulotte d'alimentation d'un four dans une usine d'incinération d'ordures ménagères

Le 22 juillet 1999

Saint Ouen [93]

FRANCE

Déchets
Incinération
Explosion
Organisation/ modification
Communication
Travaux
Incidents successifs
Signes précurseurs
Water-jacket

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

L'usine d'incinération d'ordures ménagères comporte trois groupes four-chaudière d'une capacité maximale de 28 tonnes par heure, soit 600 tonnes par jour. Cette usine emploie 122 personnes.

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

L'accident :

Le 22 juillet 1999 à 15 heures, une explosion se produit alors qu'un technicien effectue une ronde de routine autour du four n°1. L'opérateur gravement brûlé est projeté à 3 mètres au-dessus de la passerelle qu'il traversait. L'explosion a lieu au niveau d'un caisson de refroidissement de la goulotte de chargement du four récemment modifiée.

Les conséquences :

L'accident entraîne l'arrêt du four n°1, ainsi que celui du four n°3 sur lequel des modifications identiques ont été effectuées. Le fonctionnement de l'usine est fortement perturbé, le four n°2 ne disposant pas à lui seul d'une capacité de traitement suffisante, les ordures ménagères sont renvoyées par camions gros porteurs (75 rotations par jour) soit vers les autres usines d'incinération de la région parisienne soit en décharge. L'usine ne retrouve un fonctionnement optimal qu'en septembre 1999.

Échelle européenne des accidents industriels

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

Matières dangereuses relâchées	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Conséquences humaines et sociales	■	☐	☐	☐	☐	☐
Conséquences environnementales	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Conséquences économiques	☐	☐	☐	☐	☐	☐

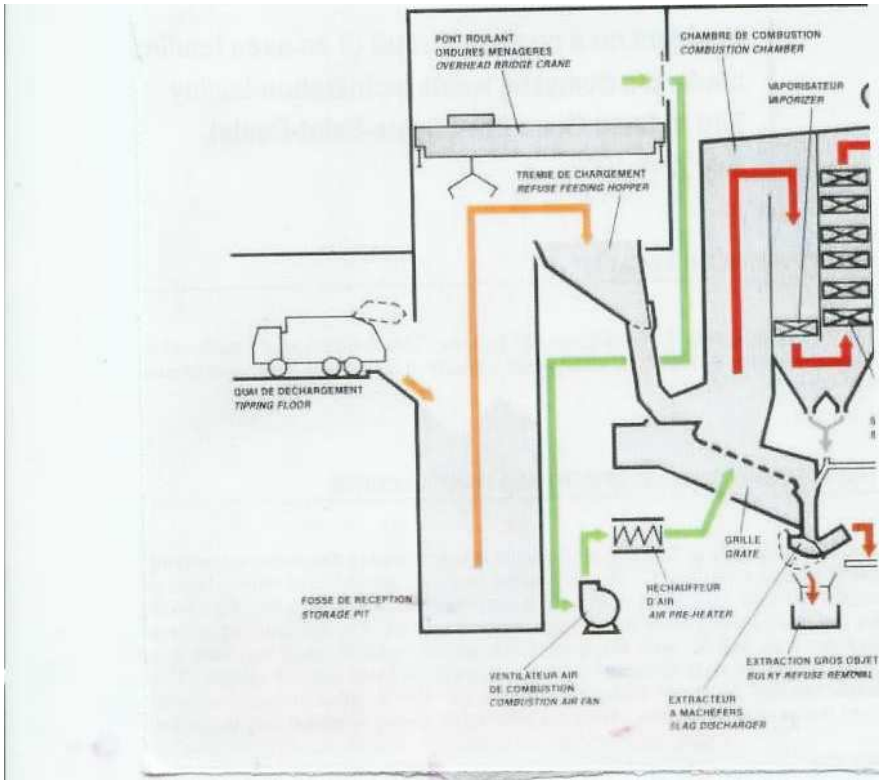
Les paramètres de ces indices et leur mode de cotation sont disponibles à l'adresse : http://www.aria.ecologie.gouv.fr.

L'indice « conséquences humaines et sociales » est coté à 1, car 1 employé a été blessé gravement (paramètre H4).

Par ailleurs l'absence de données chiffrées ne permet pas de renseigner l'indice « conséquences économiques ».

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

La partie inférieure de chaque goulotte d'alimentation des fours doit être refroidie pour éviter l'échauffement et la détérioration des tôles métalliques soumises au rayonnement thermique remontant depuis le four (température de 1000 °C). Le refroidissement est assuré par un système appelé " water jacket " constitué de 20 caissons de 2,50 m de long, dans lesquels de l'eau circule à une pression de 3 bar entre des tôles (8 et 16 mm d'épaisseur). Le circuit d'eau est équipé de vannes à l'entrée et à la sortie de chaque caisson divisé en 4 compartiments par trois parois disposées en chicane.



Des fuites d'eau avaient été décelées lors de l'arrêt général des installations pour un entretien courant, entre le 4 et le 8 juillet. Selon l'exploitant, ces fuites sont habituelles vu les contraintes que subissent les pièces métalliques (dilatations générant des fissures). Pour remédier à ces anomalies répétées, l'exploitant a supprimé le circuit d'eau sur un des caissons du four n°1 et a rempli le caisson avec du béton dit isolant. La même opération a été effectuée sur l'un des caisson du four n°3 pour observer la tenue de ce nouveau procédé, l'arrêt technique de ce four étant prévu deux mois plus tard. Aucun contrôle de la quantité de béton introduite n'a été effectué. L'évent de purge est laissé en position ouverte pendant le séchage pour éviter toute montée en pression et devait rester dans cette position.

Le redémarrage a lieu le 8 juillet, le fonctionnement en continu jusqu'à l'accident n'a présenté aucune anomalie selon l'exploitant. L'explosion se produit au niveau du caisson rempli de béton qui est fortement endommagé; la tôle extérieure déchirée et la tôle intérieure comprimée vers le four, indiquent que l'explosion a eu lieu dans le caisson dont la vanne d'évent était fermée. Une observation plus poussée a montré que la tôle intérieure a aussi été déchirée, les flammes s'échappant du four ayant brûlées le technicien. Les premières analyses révèlent que l'explosion est sans doute liée à une brutale vaporisation d'eau en volume clos.

LES SUITES DONNÉES

Le Laboratoire Central de la Préfecture de Police se rend sur place le lendemain, l'inspection des Installations Classées n'est prévenue que le surlendemain.

Le four n°3 ayant été arrêté par précaution, l'exploitant sollicite dès le 26 juillet une autorisation pour sa remise en service compte tenu des modifications et réparations effectuées, expertisées le matin même par un bureau d'études extérieur ; la tôle interne du caisson rempli de béton a été démontée pour observer sa disposition puis le béton a été enlevé et une réparation a été effectuée (ferraillage de la face interne de la paroi extérieure et projection de béton par dessus).

L'inspection des IC qui n'est pas favorable à la remise en service du four n°3 demande au préalable la déclaration d'accident prévue à l'article 38 du décret du 21/9/77 modifié. L'exploitant est averti que la remise en service du four n°3 ne pourra avoir lieu qu'après accord du préfet sur la base du rapport comprenant une analyse précise des causes de l'accident, en tirant les conséquences et démontrant que les réparations effectuées sur le four n°3 permettent sa remise en service sans risque. La procédure est identique pour le four n°1 dont la modification interviendra après l'achèvement de l'enquête de police judiciaire ordonnée par le procureur de la république.

La déclaration d'accident est adressée le 27 juillet avec le rapport d'expertise d'un organisme de contrôle et une demande d'accord du préfet pour le redémarrage du four n°3. Ce rapport montre que des incidents étaient déjà survenus sur des caissons du four n°3 (plaque dessoudée et évent fermé) et n°1 (évent fermé dont l'ouverture a provoqué un puissant jet de vapeur). Ces incidents précurseurs auraient du conduire l'exploitant à prendre les dispositions nécessaires et à rédiger des consignes strictes et claires. Les travaux effectués sur le four n°3 après l'accident n'ont pas été expertisés par un organisme de contrôle. Au vu de ces documents, L'inspection des IC propose au préfet de donner un avis défavorable à la remise en service de ce four. Cette proposition est suivie d'une lettre du préfet informant l'exploitant de cet avis défavorable, et précisant que la remise en service n'aura lieu qu'après l'avis d'un autre organisme de contrôle.

Quant au four n°1, il ne sera remis en service qu'après l'achèvement de l'enquête judiciaire, accord du préfet et communication par l'exploitant d'un arbre des causes détaillé sur les circonstances de l'accident.

Après lecture d'un nouveau rapport et à l'issue d'une réunion sur site, l'inspection des IC propose au préfet de donner un avis favorable au redémarrage du four n°3 sous réserve du respect de plusieurs dispositions techniques, administratives et organisationnelles:

- mesure et enregistrement de la température de la tôle du caisson,
- examens périodiques des parois intérieures du four,
- consignes d'exploitation et de contrôle affichées et connues du personnel,
- mise en place de soupapes sur les caissons laissés en eau. A défaut, les vannes d'arrivée et de sortie d'eau sur les caissons et celles en amont et aval alimentant l'ensemble devront être condamnées en position ouverte sauf risques résultant de l'impossibilité de les manœuvrer,
- maintien de l'interdiction de remise en service du four n°1 sans accord écrit du préfet, accord qui ne sera délivré que sous réserve des conclusions de l'enquête judiciaire après communication par l'exploitant d'une étude de risques, d'une analyse détaillée et complète des causes de l'accident, d'une analyse sur le retour d'expérience ainsi qu'une description des mesures mises en place et des travaux réalisés sur les caissons, le tout accompagné d'un rapport d'un organisme de contrôle.

Le four n°3 est remis en service le 4 août. Le 5 août, une alerte se déclenche, la température de la tôle du caisson modifié ayant dépassé 250 °C. Le four est arrêté. A près son refroidissement, il est constaté qu'une partie du béton n'a pas résisté mais la procédure a cette fois été respectée: alerte de température, arrêt du four, déclaration d'incident. L'inspection des IC demande alors une nouvelle étude et subordonne la remise en service du four n°3 à l'étude de risques demandée pour le four n°1.

Cette étude fournie par l'exploitant montre :

- que la cause la plus vraisemblable de l'accident est un phénomène de vaporisation lié à l'admission subite d'eau dans le caisson,
- que les anomalies constatées sur l'installation ont bien été rapportées à l'encadrement, mais le danger potentiel de l'installation n'a pas été correctement appréhendé à ce moment là par celui-ci.

L'analyse des dangers liés à l'exploitation des « water Jacket » souligne que les principaux risques rencontrés sont dus :

- à une montée en pression soudaine des caissons provoquée par une configuration inappropriée des robinets d'isolement individuel en eau des caissons,
- à une montée en pression progressive des caissons.

Les modifications suivantes sont apportées sur les caissons du four n°3 pour éliminer ces risques :

- les robinets équipant chaque caisson sont supprimés,
- les robinets d'isolement général à l'entrée et à la sortie du réseau de chaque goulotte sont équipés de fins de course,
- la chaudière ne peut être mise en route que si ces robinets sont en position ouverte et l'installation sera mise à l'arrêt si l'un des ces robinets est fermé intempestivement, malgré leur condamnation par cadenas, les consignes données et la présence de plaques indicatrices de manœuvre.

Un ballon d'expansion devrait permettre de supprimer les effets des montées progressives en pression. De plus, les circuits des caissons exposés au rayonnement du foyer sont équipés dans un premier temps de disques de rupture puis par des soupapes, l'exploitant étant obligé d'arrêter régulièrement les fours pour changer les disques.

Une consigne d'exploitation spécifique aux " water jacket " est rédigée et il est décidé de soumettre toute modification de l'installation à l'avis d'un organisme extérieur. Cette décision est appliquée pour la remise en état des fours 1 et 3.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Cet accident fait suite à:

- une succession de presque accidents dont l'exploitant n'a pas mesuré l'importance,
- une série de modifications techniques des équipements réalisées par le personnel d'exploitation, sans aide ni support technique extérieur et sans étude de risques,
- des réparations hasardeuses et précipitées après l'accident, sans bureau de contrôle ni aide extérieure, l'exploitant souhaitant remettre très rapidement en service les installations.

Malgré la pression liée à la remise en service de l'installation, il convenait de prendre le temps nécessaire à l'obtention des analyses des causes, de s'assurer de la validation de l'absence de risques résiduels et de la certitude que les réparations avaient été correctement effectuées. Trop d'accidents sont dus à la mauvaise appréhension des risques liés à des modifications hâtives.

Cet accident souligne :

- une fois de plus l'importance du facteur organisationnel : l'analyse insuffisante des risques liée aux phases transitoires (travaux, maintenance, modifications ..) et une mauvaise connaissance des risques liés à l'ensemble de l 'installation,
- l'importance de développer le retour d'expérience sur les incidents et les défaillances élémentaires et d'améliorer la remonté d'information de ceux-ci.