

Décomposition d'engrais dans un sécheur

8 février 2010

Ribécourt-Dreslincourt (Oise)
France

Chimie
Engrais
Vapeurs nitreuses / NOX
Sécheur
Décomposition
Organisation / procédures
Corrosion
Défaut de maîtrise du procédé

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Le site :

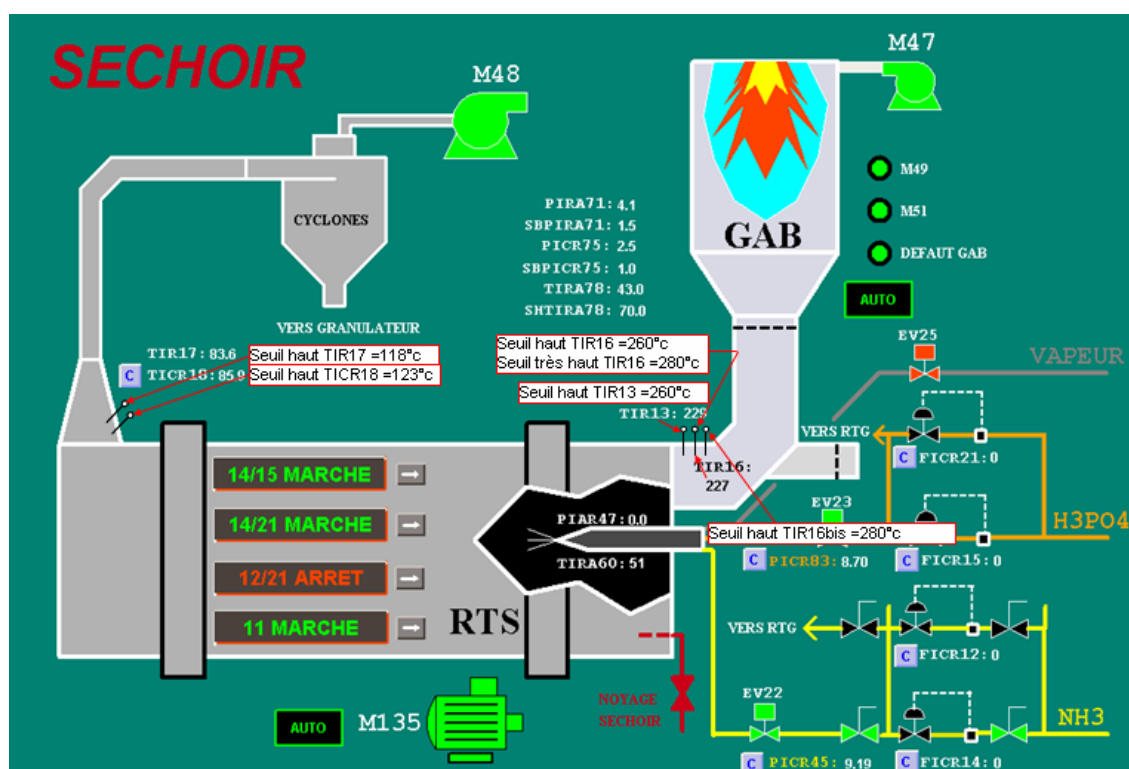
L'usine fabrique, stocke, mélange, conditionne et expédie des fertilisants solides de type NPK. Elle produit également des fertilisants binaires (PK, NP et NK) mais aussi des fertilisants liquides (NS et NP) en quantités moindres.

L'établissement est soumis à autorisation avec servitudes pour le stockage d'ammoniac sous la rubrique 1136-A-1. Il est soumis à autorisation pour le stockage de nitrate d'ammonium en solution chaude (NASC) (rubrique 1330-2), ainsi que pour le stockage et l'emploi d'acides sulfurique et phosphorique (rubrique 1611).

L'unité impliquée :

L'accident se produit sur l'unité de séchage des engrais.

Le séchage des engrais sortant du granulater s'effectue dans un tube rotatif. Une bouillie de phosphate d'ammonium obtenue dans un réacteur tubulaire par réaction de l'acide phosphorique et de l'ammoniac est pulvérisée sur les granulats en entrée du sécheur. Le séchage est assuré par production d'air chaud grâce à un générateur au gaz naturel d'une puissance calorifique de 7 MW/h.



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

L'accident :

Un employé aperçoit vers 10H30 des fumées jaunes émises à la cheminée principale de l'atelier de fabrication d'engrais NPK. Ces fumées sont dues à une décomposition de l'engrais NPK 11-11-32 contenu dans le sécheur. Afin de réduire ce rejet accidentel, l'opérateur en charge de la salle de contrôle arrête le ventilateur d'extraction. Les gaz de décomposition sont alors émis dans l'atelier.

Les conséquences :

Un opérateur est transféré par précaution à l'hôpital de Compiègne après avoir inhalé ces vapeurs nitreuses dans l'atelier.

Le POI est déclenché et le SDIS intervient à 11h10. Après redémarrage et noyage du sécheur, la décomposition de l'engrais est arrêtée. Ce dernier a été retiré du sécheur et stocké. Il a été ensuite réutilisé par l'exploitant le lendemain.



Photo Internet / Expompiersdu60

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		☐	☐	☐	☐	☐	☐

Lors de l'accident, aucune substance relevant de la directive Seveso n'a été relâchée, l'indice relatif aux matières dangereuses relâchées est donc égal à 0. Un opérateur, ayant inhalé des vapeurs nitreuses, est conduit à l'hôpital, l'indice relatif aux conséquences humaines et sociales est égal à 1 (cf. paramètre H5). Aucune conséquence environnementale n'est relevée, conduisant à un indice relatif aux conséquences environnementales de 0. Les coûts des dommages matériels ne sont pas connus, l'indice relatifs aux conséquences économiques n'est donc pas coté.

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

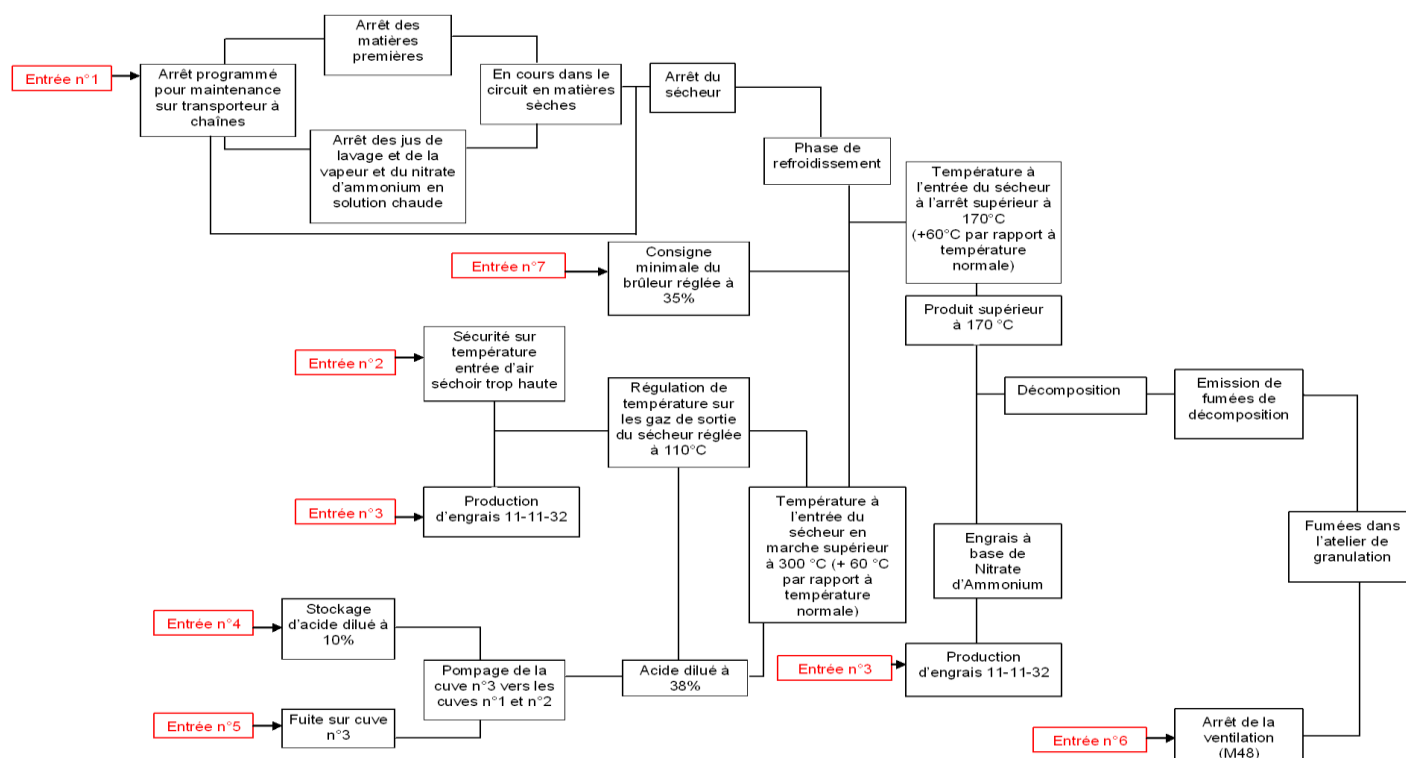
L'ORIGINE, LES CAUSES ET LES CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT

Le Jeudi 28 janvier 2010 vers 19 h une fuite de la cuve n° 3 contenant de l'acide phosphorique dilué (10 à 30 % P_2O_5) oblige les opérateurs à transférer son contenu vers les cuves 1 et 2 d'acide concentré (53 / 54 % P_2O_5) provoquant une dilution importante : cuve 1, 42 % P_2O_5 et cuve 2, 38 % P_2O_5 . La cuve n° 3 est corrodée, sa virole fuyant à 1,5 m du fond.

Un arrêt du sécheur était en cours pour la maintenance d'un transporteur à chaînes. Cette intervention est encadrée par une procédure qui prévoit l'arrêt des matières premières, l'arrêt du sécheur, une consigne minimale du brûleur réglée à 35 % puis une phase de refroidissement. Ces consignes ont été respectées.

L'utilisation d'un acide phosphorique de concentration plus faible (38 %) que celle habituellement utilisée (53 %) a entraîné un déséquilibre thermique de l'installation de séchage. La bouillie de phosphate d'ammonium pulvérisée sur les granulats contenait donc plus d'eau à évaporer diminuant ainsi la température des gaz en sortie du sécheur. Cette température étant régulée à 110 °C, la température d'entrée de l'air de séchage a donc augmenté automatiquement pour compenser ce déséquilibre. Une température proche de 300 °C a été enregistrée en entrée de sécheur au lieu des habituels 240 °C.

L'arrêt technique a entraîné le passage de l'atelier en mode de granulation sèche avec arrêt des tubes tournants pour garder un produit sec dans la boucle de granulation et éviter le colmatage par enrochement du produit sur les parois. Cependant, la température atteinte à l'entrée du sécheur, après la phase de refroidissement (encadrée par une procédure et respectée), était de 170 °C au lieu de 110 °C à cause de la température élevée de départ (300 °C). Ainsi, la température d'amorçage de la décomposition de l'engrais sec (supérieure à 170 °C) a été atteinte à l'entrée du tube sécheur, entraînant la décomposition de l'engrais et l'émission de fumées jaunes. Aucune alarme n'a été activée car le seuil d'alarme (370 °C) des sondes de température d'entrée d'air chaud n'a pas été atteint.



Arbre des causes de l'accident

LES SUITES DONNÉES

Les inspecteurs, informés du déclenchement du POI se rendent sur les lieux et participent à une réunion sur les causes et circonstances de l'accident. Un inspecteur participe aussi au CHSCT exceptionnel tenu à la suite de l'accident. Pour l'inspection annuelle, le thème du SGS « maîtrise des procédés » a été abordé.

L'exploitant prend plusieurs dispositions :

- modification des standards de fabrication pour intégrer un seuil d'alarme sur la température d'entrée de l'air chaud adapté à chaque fabrication.
- seuil d'alarme pour les engrais à base d'ammonitrate porté à 260 °C.
- révision de la procédure d'arrêt pour maintenance afin de spécifier les contrôles et les seuils de température sur les différentes étapes nécessaires à l'arrêt.
- création d'une fiche réflexe dans le POI pour éviter qu'un opérateur coupe la ventilation en cas d'émission de gaz toxique.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Organisation, procédures, contrôles, maîtrise des procédés

L'accident est dû aux événements qui ont eu lieu 10 jours plus tôt où une cuve corrodée a été vidangée dans des cuves contenant de l'acide phosphorique plus concentré. Ainsi, l'exploitation s'est poursuivie en mode dégradé, sans analyse des répercussions engendrées par l'utilisation d'un acide plus dilué au niveau du sécheur, dans le cas présent, la perte de maîtrise du procédé et l'émission de vapeurs nitreuses.

Par ailleurs, un contrôle visuel des cuves d'acide aurait permis de constater la corrosion responsable de la fissure de l'une d'entre elles. Le contrôle et l'entretien de l'ensemble des équipements sont nécessaires pour prévenir le phénomène de « vieillissement » des installations et permettre leur fonctionnement avec un niveau de sécurité convenable.

Gestion du retour d'expérience

Les mesures prises par l'exploitant sont de nature à éviter le renouvellement de l'accident, notamment, la détection rapide d'anomalie sur l'étape de séchage en révisant la procédure d'arrêt pour maintenance et en renforçant les contrôles et seuils de température.

Lors de l'accident, un seuil d'alarme réglé sur une température plus basse que celle correspondant à la décomposition de l'engrais sec aurait permis aux opérateurs d'agir rapidement, l'intégration d'un seuil d'alarme propre à chaque fabrication devrait permettre désormais de détecter plus rapidement et de mieux contrôler une dérive du procédé.

La réflexion engagée sur le thème du SGS « maîtrise des procédés » fait partie des mesures permettant de mieux appréhender les risques liés au démarrage d'une installation en mode dégradé (acide de dilution inappropriée...). La poursuite de l'exploitation à un niveau comparable à celui de référence demande alors un suivi renforcé de l'état de dégradation de la fonction affectée, la mise en place de moyens palliatifs et un suivi attentif de leur efficacité. Cela suppose davantage de contrôles sur les installations et équipements sensibles avec les moyens humains et matériels adaptés.

Une formation renforcée des opérateurs tant au niveau du procédé dont il suit les étapes qu'au niveau des actions à réaliser en situation de marche dégradée (procédures, fiches réflexe...) constitue autant de barrières susceptibles de prévenir une situation accidentelle.