



Décomposition auto-entretenu d'engrais dans un sécheur

L'accident se produit dans un atelier de granulation d'une entreprise productrice d'engrais composés. Au cours des activités normales de production, une décomposition d'engrais dans un sécheur entraîne la formation d'un nuage de fumées ; l'évacuation des lieux est rendue difficile et entraîne l'intoxication de plusieurs opérateurs.

Relation des faits

Vers 7h00 le matin, alors que l'opérateur actionne les marteaux de décolmatage du sécheur, l'opérateur constate un important refoulement de fumée au niveau de la descente d'alimentation du sécheur. Il reconnaît immédiatement l'odeur caractéristique des fumées résultant d'une décomposition d'engrais. Ces fumées remplissent très vite les lieux. Le dégagement de fumées dans tout l'atelier entraîne la décision de déclencher l'alarme générale d'évacuation du personnel du site vers les zones de repli d'urgence. Deux opérateurs se réfugient en salle de commande. Ils évacuent alors vers l'extérieur, car la salle de commande n'est pas suffisamment étanche aux fumées. Juste avant d'évacuer la salle de commande, un des deux opérateurs entend le conducteur du pont roulant qui signale au walkie-talkie qu'il y a de la fumée partout dans le hall du pont roulant et qu'il va évacuer. A cause de la quantité importante de fumée dans le hall du pont roulant et du manque de visibilité, le conducteur n'évacue pas par le chemin normal d'évacuation. Ne voyant rien et suffoquant de plus en plus puisqu'il ne dispose que d'un masque de fuite à cartouche et ne protégeant pas les yeux, il décide finalement de casser une plaque de bardage et de sauter sur le toit d'un réservoir, où il sera récupéré par l'équipe d'intervention peu après et immédiatement pris en charge par les ambulanciers (temps estimé de l'évacuation : 20 à 25 minutes).

Il est décidé, après avoir évacué le site, de noyer le sécheur à l'eau par une entrée prévue à cet effet. Les fumées sont envoyées au laveur qui résorbe une grande partie de celles-ci. L'eau introduite dans le sécheur et l'alimentation automatique en eau du laveur ont permis de juguler la décomposition et d'en limiter les conséquences externes (pas d'oxydes d'azote mesurés).

L'engrais en cours de séchage le jour de l'accident était de l'engrais composé NPK de composition 12/12/17 non susceptible d'une décomposition auto-entretenu. Ce produit était fabriqué déjà depuis 15h la veille de l'accident. Le produit fabriqué précédemment était d'une composition 15/7/10. Ce produit, bien que ne montrant aucune susceptibilité de DAE théorique, avait toutefois montré selon les tests réalisés qu'il décomposait à une vitesse de 5 à 10 cm/h (ce qui est faible). Une modification dans l'alimentation en matières premières a alors été faite. Sur les 900 tonnes produites de ce produit, seules les 600 premières tonnes étaient DAE. Les 300 dernières tonnes n'étaient plus DAE selon le test effectué sur celles-ci.

Cela signifie qu'il n'y avait normalement plus de produit susceptible d'une décomposition auto-entretenu dans le sécheur depuis 15 heures d'affilée.

Il est possible qu'une certaine quantité d'engrais susceptible d'une décomposition auto-entretenu provenant de la production précédente (15/7/10) ait stagné dans les pelles du sécheur. Ce produit stagnant, soumis pendant une longue durée à une température élevée aura pu commencer à décomposer. La température au niveau de la seconde rangée de pelles (endroit où on a retrouvé du produit décomposé) doit avoisiner les 250 °C si la température entrée sécheur est de 300 °C. L'immobilisation de ces matières au sein du sécheur pendant une période anormalement longue et soumis à une

température plus élevée qu'à l'habitude induit une décomposition auto-entretenu lente et latente. De ce fait, la montée en température induit une fusion de l'engrais en cours de production.

Le dégagement important de fumées dans l'atelier est dû à une non-détection de la décomposition et fusion d'engrais en cours dans le sécheur malgré les mesures de températures à l'entrée et à la sortie du sécheur. Le sécheur qui normalement est en légère dépression en temps normal s'est retrouvé en surpression de part la grande production de fumées issue de la décomposition d'engrais et l'alimentation à l'entrée du sécheur en air de dilution qui n'a pas été stoppée par les opérateurs. Cette alimentation en air de dilution est toujours réalisée en fonctionnement normal afin de faciliter la combustion du brûleur mais surtout de créer un courant d'air chaud qui va sécher la matière.

Il était impossible pour les opérateurs de rester dans la salle de contrôle non étanche et effectuer toutes les mises en sécurité qui s'imposaient.

Les appareils respiratoires permettant une évacuation en sécurité n'étaient pas disponibles en salle de contrôle.

Du côté du pont roulant, il était difficile d'évacuer en sécurité du fait du manque d'éclairage et d'un EPI non adéquat.

Trois travailleurs ont dû être mis en surveillance pour la journée à l'hôpital (aucune incapacité de travail) et un autre a été gravement intoxiqué. Le laveur de gaz relié au sécheur ayant toujours fonctionné pendant la décomposition et ayant toujours été alimenté en eau, les fumées passant dans celui-ci ont été lavées et pratiquement pas de rejet à l'extérieur du site.

Production d'engrais

Les substances fabriquées dans l'atelier de granulation sont des engrais composés. Ces engrais composés ont une formule dite NPK, NP, NK ou PK. Le "N" représente la composition en nitrate, le "P" représente la composition en phosphates (sous forme de superphosphate ou de P_2O_5) et le "K" représente la composition en potassium (qui souvent est ajouté sous forme de chlorures de potassium). Ces compositions sont concrétisées par l'ajout, dans le granulater, des matières premières nécessaires, quelles soient liquides ou solides. Ces matières premières sont: NH_3 , NASC, P_2O_5 , KCl, H_2SO_4 .

Certains engrais composés (comprenant du nitrate, NPK) présentent la particularité de pouvoir se décomposer de manière auto-entretenu lorsqu'ils sont soumis à une source de chaleur. Une fois la décomposition commencée, la source de chaleur n'est plus nécessaire à son développement. Les engrais NPK dits composés susceptibles d'une décomposition auto-entretenu ont généralement une composition dite en "V" c'est-à-dire une composition plus ou moins équivalente en "N" et "K" et moindre en "P". Cette composition est étudiée et calculée par l'équation dite de Morailon. Cette équation permet de déterminer si la composition de l'engrais est susceptible d'une décomposition auto-entretenu ou non. On tente toujours de ne pas être dans cette configuration. La température de fusion des engrais est de plus ou moins 170 °C. Une fois l'engrais chauffé au-delà de sa température de fusion, il se décompose. A 170 °C, la réaction de décomposition est endothermique et réversible. Lorsque la température est supérieure à 185 °C, la réaction est exothermique et irréversible. La réaction de décomposition d'engrais à base de nitrate d'ammonium n'a pas d'effets mécaniques violents mais entraîne la production de gaz chauds irritants (NH_3 , acide nitrique, oxydes d'azote). Ces NO_x provoquent une fumée parfois rousse irritante. Plus la température est élevée, plus la production de fumées est importante. Ces fumées, si elles sont respirées, peuvent engendrer un œdème pulmonaire.

Certains éléments comme le cuivre et le soufre peuvent catalyser ce phénomène.

Leçons

De ces éléments nous pouvons tirer beaucoup de conclusions:

- Si une déviation des paramètres process peut mener à une situation dangereuse, il est important de les suivre en continu et de détecter au plus tôt une déviation dans le fonctionnement des installations. Dans le cas qui nous occupe, une détection plus rapide d'un début de décomposition dans le sécheur aurait évité probablement cet accident et en tout cas diminué les conséquences car les opérateurs auraient pu simplement, selon consigne, après avoir stoppé le chauffage (ce qui a été fait) arrêter l'air de dilution devant le refoulement. Il est donc nécessaire de mettre en place, dans les limites de la technique existante, tout moyen de détection adéquat en fonction des paramètres critiques de la production.
- Si des actions doivent être prises depuis la salle de contrôle, celle-ci doit être localisée et protégée (par une mise en surpression par exemple) de telle façon qu'elle ne soit pas compromise en cas d'urgence. Si cela ne peut pas être garanti, il faut alors s'assurer qu'on peut enclencher des mesures d'urgence depuis un endroit sécurisé. De manière plus générale, l'indépendance et l'effectivité des mesures devrait être analysées de manière systématique dans les analyses de risques type process.
- Il doit être possible d'évacuer en toute sécurité à n'importe quel moment en cas d'urgence des lieux de travail, en particulier les postes isolés et difficile d'accès comme c'était le cas ici pour le pontier. Cette évacuation en sécurité doit également être envisagée pour les postes de travail situés en salle de contrôle. Cette évacuation ne peut se faire en sécurité qu'en ayant un éclairage suffisant et des EPI adéquats comme un masque autonome en cas de risque d'intoxication ou d'exposition à des substances dangereuses.
- La leçon de base est que, lorsqu'on identifie un scénario d'accident majeur au cours des analyses de risques, la meilleure stratégie d'intervention ainsi que les mesures d'intervention nécessaires doivent être déterminés.

Cette note est publiée dans la série "Leçons tirées des accidents". Des incidents et accidents survenus dans des entreprises Seveso belges et enquêtés par la Division du contrôle des risques chimiques sont décrits dans cette série. L'objectif de ces notes est de mettre à disposition pour un grand public les leçons tirées de ces incidents et accidents.

Cette note a été rédigée en collaboration avec l'entreprise où l'incident ou l'accident a eu lieu. Pour des raisons de vie privée et de confidentialité, les données rendant l'identification de l'entreprise concernée possible et qui ne sont pas nécessaires pour la clarté des leçons, n'ont pas été reprises (telles que le lieu et la date de l'accident, certaines données spécifiques de l'installation).

Vous trouverez plus de "Leçons tirées des accidents" et d'informations sur la prévention des accidents majeurs sur: www.emploi.belgique.be/drc

Cette note peut être distribuée librement à condition qu'il s'agisse de la note entière.
Deze nota is ook verkrijgbaar in het Nederlands.

Référence: CRC/ONG/022-F

Editeur responsable: SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

Date de publication: septembre 2008