Explosion
Panneaux de particules
Presse
Poussières de bois
Intervention inadaptée
Absence de procédure
Banalisation du risque
Nettoyage
Extincteur
Formation
Victimes

Inflammation d'un nuage de poussières de bois dans un atelier de fabrication

Le 11 mai 2004

Allouville-Bellefosse - [Seine-Maritime] France

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

La société est spécialisée dans la fabrication de panneaux de particules agglomérées de bois ou d'anas de lin.

Les installations qui ont fait l'objet d'une augmentation de capacité en 2003 sont soumises à autorisation préfectorale notamment au regard des puissances installées (50 MW de séchage thermique, 4,5 MW pour le déchiquetage du bois et près de 2 MW électrique pour le sciage et le ponçage). Le site industriel produit 500.000 m³ de panneaux agglomérés par an. Il fonctionne de jour comme de nuit et marque deux arrêts par an au mois d'août et au mois de décembre.

Le synoptique du procédé de fabrication est donné ci-dessous :

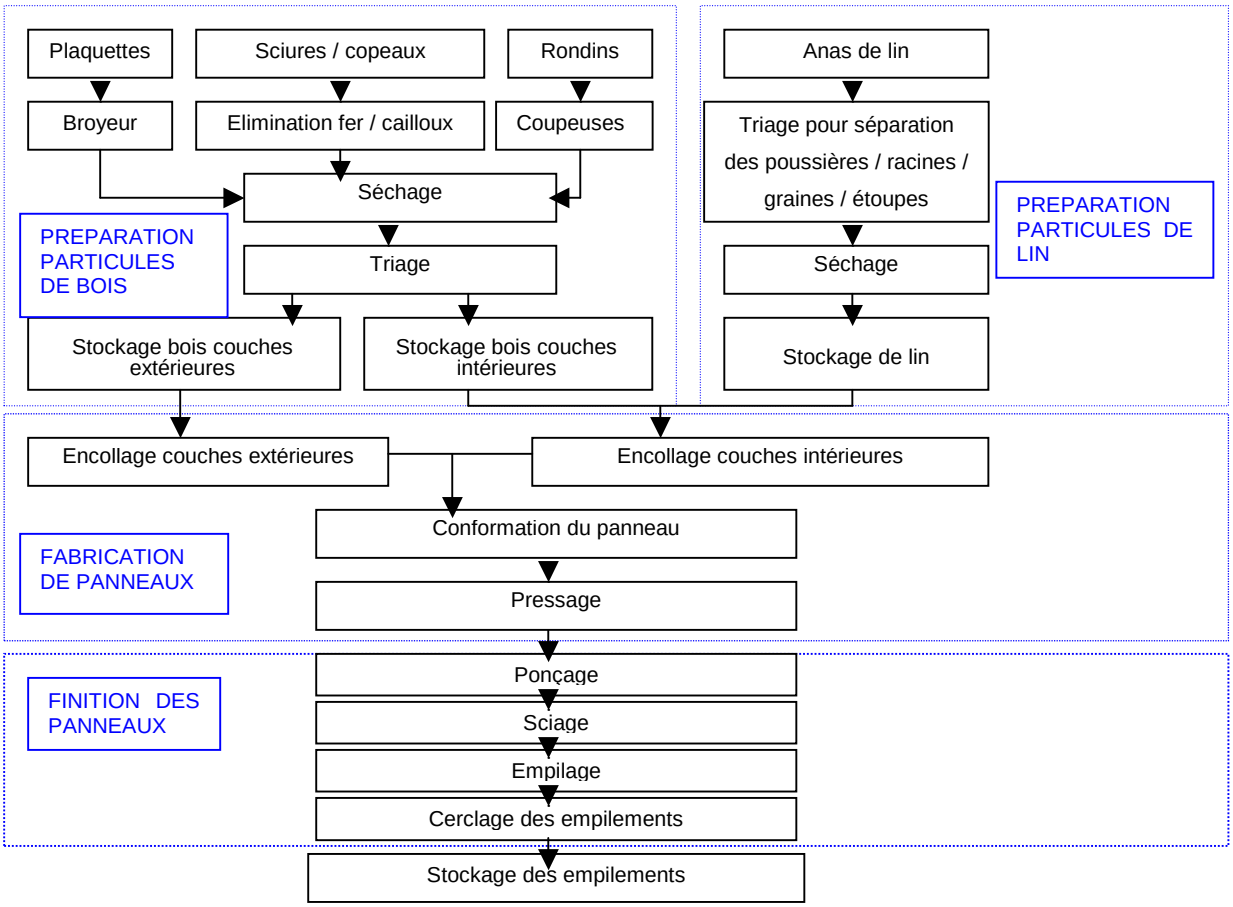


Figure 1 : Synoptique du procédé de fabrication de panneaux de particules

La fabrication des panneaux se décompose en trois étapes :

- l'encollage des particules à l'aide d'une colle urée formol,
- la conformation qui consiste à répartir les matières pour former un matelas (ou mat) sur des toiles métalliques,
- le pressage au cours duquel le mat est placé dans une presse hydraulique chauffante afin d'obtenir la polymérisation de la colle.

La presse hydraulique impliquée dans l'accident, installée depuis 8 ans, a été modifiée en 2002 pour permettre d'accroître sa capacité de production (11 étages au lieu de 8). La température est apportée par une huile minérale chauffée à 250 °C et distribuée par un circuit régulé entre 140 et 210 °C.

Le procédé est, par essence, générateur de poussières de bois. A titre d'exemple, 60 tonnes de poussières sont produites par jour uniquement lors de l'opération de poussage final des panneaux.

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

L'accident :

Le mardi 11 mai 2004, une inflammation d'un nuage de poussières se produit à 6h45 au-dessus de la presse alors que deux opérateurs tentent d'éteindre un feu couvant avec un extincteur à poudre.

Les conséquences :

Les conséquences de cet accident sont dramatiques avec le décès d'un opérateur et les brûlures très graves du second intervenant.

Les conséquences matérielles sont faibles. L'accident ayant eu lieu dans un espace relativement ouvert, la surpression est restée limitée. Le feu est rapidement maîtrisé par le déclenchement du système d'extinction automatique (sprinkler). Le centre de secours étant situé à quelques kilomètres, les pompiers interviennent rapidement sur une partie de couverture dont l'étanchéité bitumineuse se consume.

Les pertes d'exploitation sont importantes (10 jours d'arrêt de production). La reprise de l'activité est subordonnée à la remise d'études prescrites par un arrêté «de mesures d'urgence».

Echelle 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 États membres pour l'application de la directive 'SEVESO', l'accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants, compte-tenu des informations disponibles.

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

Le niveau 1 de l'indice "Matières dangereuses relâchées" caractérise l'explosion qui s'est produite (paramètre Q2 : quantité de substances explosives en équivalent TNT < 100 kg).

Le décès d'un employé explique le niveau 2 atteint par l'indice relatif aux conséquences humaines et sociales (paramètre H4).

D'autre part, les dégâts matériels et les pertes d'exploitation n'ayant pas été chiffrés par l'exploitant (paramètres €15 et €16), l'indice relatif aux conséquences économiques n'a pu être caractérisé.

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

Étant donnée la gravité de l'accident, une analyse des circonstances et la définition des actions correctives et préventives à mettre en œuvre sont demandées. La société confie une mission d'expertise à un bureau d'étude spécialisé dans les explosions de poussières.

Les circonstances :

La veille de l'accident, l'équipe en poste de 21h à 5h détecte une odeur de brûlé dans l'atelier sans parvenir à déterminer son origine. L'équipe du matin (5h à 13h) localise vers 6 h le feu couvant sur le dessus de la presse.

Un mécanicien et un électricien, à l'aide d'une nacelle élévatrice, découvrent la présence de braises au niveau d'un plateau de contre-chauffage supérieur de la presse. Après avoir informé le chef d'équipe, la décision est prise de vider la presse et d'arrêter la ligne de production avant intervention. Le responsable de fabrication encore chez lui est informé par téléphone.

Le chef d'équipe et l'électricien, équipés de masques néoprène à cartouche P3 avec écran remontent au niveau des braises avec un extincteur à poudre de 50 kg. Un racleur est amené sur place pour pouvoir récupérer la matière en combustion. Auparavant pour étouffer les braises, une ou deux projections consécutives de poudre sont faites au moyen de l'extincteur. C'est à ce moment, vers 6h45, qu'une inflammation des poussières soulevées se produit, avec un embrasement immédiat de l'ensemble du dessus de la presse. La nacelle où avait pris place les 2 employés est bloquée dans la structure. Le chef d'équipe qui a pu redescendre par ses propres moyens malgré ses brûlures, ne peut secourir son collègue. L'électricien sera retrouvé mort dans la nacelle.

Origine et causes de l'accident :

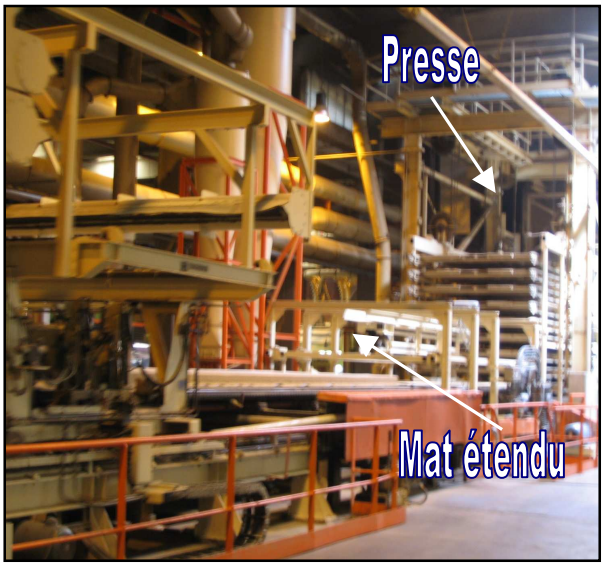
Les onze étages de la presse qui mesurent environ 9,50 m sur 5,50 m subissent des contraintes élevées de température et de pression. Pour compenser les déformations possibles des plateaux extrêmes, le constructeur a installé au-dessus et au-dessous de la presse une plaque de contre-chauffage divisée dans le sens de la longueur en trois zones de régulation.

Lors de la mise au point de la presse, la société a travaillé sur les températures de ces zones de chauffage, l'expérience montrant qu'au-delà d'une température de 165 °C il se déclarait localement des combustions de poussières. Une consigne maximale de 140 °C a été adoptée.

Transformations de la presse

Lors de la modernisation de la presse (passage de 8 à 11 étages) le dernier plateau s'est trouvé rapproché du plateau de contre-chauffage. Pour des raisons de production et pendant toute la période de mise au point (juillet 2002 à janvier 2003), la température des plateaux est descendue de 190-215°C à 170-190°C.

Lorsqu'en janvier 2004, la température des plateaux est remontée, même en l'absence de chauffage de la zone centrale du plateau de contre-chauffage, la température atteint 165°C. Des départs de feu étant à nouveau constatés (ces incidents estimés mineurs et sans conséquence ne sont pas signalés à l'Inspection des installations classées), l'entreprise décide que la zone centrale ne serait plus chauffée mais refroidie, le plateau étant alimenté en fluide caloporteur depuis la source froide. L'ensemble du matériel (pompes, tuyauteries…) est opérationnel au mois d'avril, la zone centrale est alors régulée à 140 °C.



Ligne de conformation et presse – Photo DRIRE

Événement initiateur

Un incident est notifié dans le rapport de l'électricien d'équipe la veille de l'accident, vers 10h du matin. L'opérateur en salle de contrôle a relevé une température excessive dans le plateau de contre-chauffage (température supérieure à 200 °C). L'électricien et le mécanicien constatent que le régulateur de température fonctionne correctement mais pas la vanne 3 voies qui reste en partie ouverte sur la source chaude. Ils ferment donc manuellement la vanne 3 voies et, par sécurité, une vanne manuelle et la pompe de circulation de la zone.

La température décroît alors régulièrement, vers 16h30, elle est de l'ordre de 150°C.

L'expertise de la vanne 3 voies réalisée plus tard montrera l'existence d'un point dur qui peut expliquer son blocage, car le servo-moteur qui l'entraîne est de faible puissance.

Un dépôt incandescent de poussières

La presse n'est arrêtée et nettoyée qu'une à deux fois par an (le plateau est difficilement accessible et la température extrême ne permet pas d'intervenir en marche). Au moment de l'accident du 11 mai, la couche de poussières de bois déposée représentait probablement entre dix et quinze centimètres. Lors du problème de régulation cette couche portée à plus de 200 °C a dépassé la température d'auto-infl ammation et a commencé à se consumer. Le souffle de l'extincteur a mis en suspension un nuage de poussières dans des conditions d'explosivité avec la présence de particules incandescentes.

LES SUITES DONNÉES

Dans la semaine qui suit l'accident, la société procède aux réparations et vérifications des matériels endommagés. Elle propose également de mettre en place des mesures provisoires de surveillance renforcées, consistant principalement en un relevé avec enregistrement papier des températures du fluide et la définition d'une procédure à suivre pour faire face à une nouvelle élévation de température.

L'accident ayant fait des victimes, l'Inspection des installations classées agit en liaison avec l'Inspection du travail et la Caisse Régionale d'Assurance Maladie (CRAM). Ces derniers font état de difficultés rencontrées dans la prise en compte des risques professionnels par l'entreprise. Ce constat limite la portée des procédures proposées par l'exploitant pour la reprise de l'activité.

Un arrêté d'urgence subordonne la reprise de l'activité à des investigations approfondies. La portée de l'étude concerne la presse et ses utilités, mais il est également demandé à l'entreprise de s'engager sur un programme d'étude portant sur l'ensemble du site. Pour l'aider dans son analyse, l'entreprise missionne alors un organisme expert, spécialisé dans les explosions de poussières.

Mesures immédiates avant redémarrage des installations

Pour permettre le redémarrage des installations, plusieurs mesures préalables définies en liaison avec l'organisme expert sont adoptées :

✓ Contrôle de la température

Concernant la zone de régulation du contre-chauffage, les zones extérieures n'ayant plus besoin d'être chauffées à la suite de la modernisation de la presse, les circuits de chauffage sont condamnés.

3 sondes de température sont ajoutées en redondance avec chacun des indicateurs pris sur le fluide et 2 seuils d'alarme (1er seuil 142 °C pour prévenir d'une anomalie et 2ème seuil à 160°C qui arrête le brûleur de la chaudièr e).

✓ Limitation de l'empoussièrement

Dans son rapport d'analyse, l'organisme expert montre qu'il existe dans l'auto-inflammation d'un dépôt de poussières une relation qui lie l'épaisseur du dépôt et la température en contact avec celui-ci.

Dans ce cas particulier, le feu est susceptible de se déclarer à 240°C (température du fluide caloport eur à la sortie de la chaudière) pour une couche de 5 mm. Pour une épaisseur de 7 cm la température est de 160°C, valeur que le système de mesure redondant mis en place par l'exploitant doit permettre de ne pas atteindre.

Toutefois, des témoins sont préventivement placés à 5 cm de la surface du dernier plateau et sont contrôlés visuellement deux fois par semaine, les relevés étant consignés. La presse est arrêtée et nettoyée par aspiration dès que le dépôt de poussières atteint le témoin d'épaisseur (tous les 10 à 15 jours de fonctionnement).

L'organisme expert précise que les limites d'épaisseur d'empoussièrement ne sont données qu'à titre indicatif (connaissance des produits à parfaire) et ne porte que sur la maîtrise des feux couvants. En effet, de telles épaisseurs sont largement suffisantes pour permettre, lorsque les poussières sont mises en suspension, la propagation d'une explosion.

✓ Définition de procédures à suivre

Selon l'exploitant, plusieurs incendies avaient déjà eu lieu sur l'installation depuis sa mise en service à la suite d'erreurs de réglage de la température de consigne fixée sur les plateaux en cause. Ces départs de feu s'étaient produits sur des parties

chaudes (éclairage…), la partie incandescente avait alors été recueillie à l'aide d'une balayette ou d'un racleur et les incidents n'avaient eu que peu de conséquences. Le 11 mai 2004, en l'absence de consigne écrite sur le mode opératoire à respecter en cas de départ de feu, les employés ont tenté d'agir au moyen d'un extincteur.

A la suite de ce dramatique accident, des procédures sont écrites et expliquées au personnel sur la conduite à tenir dans différentes circonstances. En particulier :

- la procédure à suivre lorsqu'une élévation de température anormale est constatée,
- la conduite à tenir lors de la détection d'une odeur de brûlé,
- la procédure de nettoyage de la presse,
- la procédure d'intervention sur des feux couvants.

✓ Mesures de prévention et de protection sur la presse

Un calorifuge est mis en place sur le haut de la presse afin d'isoler la surface chaude des dépôts de poussières. Des rampes d'arrosage fixes sont également installées pour permettre le refroidissement et l'extinction depuis le sol, donc sans utilisation d'une nacelle, en cas de départ de feu sur le dessus de la presse qui n'est pas protégé par le réseau sprinkler.

✓ Formation du personnel

Une formation à la manipulation des extincteurs est assurée auprès de 15 personnes (soit 3 personnes par équipe).

✓ Engagements de la direction

La société s'engage à :

- poursuivre les études commandées auprès de l'organisme expert pour la définition des zones à atmosphères explosives (ATEX),
- rechercher des solutions de captation à la source des poussières et de nettoyage centralisé par aspiration,
- former du personnel aux risques et mettre en place le document unique (réglementation du travail).

Prescriptions complémentaires renforçant la sécurité du site

Les mesures prises ont permis d'autoriser la reprise des activités le 22 mai 2004 après formation des personnels au maniement des extincteurs. L'arrêt des activités durant dix jours mettait l'entreprise en difficulté économique mais également une vingtaine d'ateliers de teillage et de multiples clients situés en amont et en aval de la production (500 emplois).

L'Inspection des installations classées a proposé par la suite un arrêté complémentaire destiné à reprendre l'ensemble des mesures retenues pour permettre le redémarrage. Cet arrêté préparé en étroite relation avec l'Inspection du travail et la CRAM, impose la réalisation d'études complémentaires étendues à l'ensemble du site. Elles visent à réduire à la source les risques présentés par les installations selon quatre axes :

- identifier les sources d'émissions de poussières et, s'il y a lieu, les mesures permettant de réduire ces émissions,
- analyser la pertinence des procédures et méthodes de nettoyage, des moyens mis en œuvre (matériels d'aspiration, protections des matériels et des opérateurs, accès sécurisé aux zones à nettoyer, moyens humains...) et la formation des personnes,
- définir l'ensemble des zones d'atmosphères explosives, identifier les matériels associés et établir un programme de mise en conformité avec la réglementation applicable (ATEX),
- dimensionner et définir les moyens de protection contre les effets d'une surpression éventuelle (évents, suppresseur d'explosion …) et de lutte contre un sinistre.

Transport mécanique avec découplage par vis.

Photo Drire

Les modifications apportées aux installations permettent de limiter les dépôts de poussières sur la presse et le nettoyage des ateliers est facilité par une aspiration centralisée.

L'étude des dangers permettra de définir plusieurs améliorations, parmi lesquelles le déplacement de silos à poussières et le redimensionnement d'évents de surpression. Elle met également l'accent sur les risques présentés par les installations de transport de sciures de bois par des moyens pneumatiques, le transport mécanique lent qui permet la mise en place de système de découplage devant être privilégié.

Ces installations sont protégées depuis l'origine contre les risques d'explosion. En particulier, des rampes d'arrosage asservies à des détecteurs d'étincelles sont installées dans une grande partie du circuit. En moyenne ces dispositifs enregistrent 400 détections par mois. Ce nombre contribue sans doute à une banalisation du phénomène au sein de l'entreprise.

L'étude sur la mise en adéquation des matériels avec les dispositions de la directive "ATEX" a débouché sur un lourd programme d'investigations complémentaires et d'aménagements.

Une trentaine de procédures et consignes est mise en place pour la conduite des installations, dont la bonne application est conditionnée à la formation du personnel.

Enfin, un responsable sécurité est embauché au sein de l'entreprise.

Sécheur – Photo DRIRE.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Parmi les éléments de retour d'expérience, on peut principalement retenir :

✓ bien qu'exposée aux risques d'incendie et d'explosion de poussières, l'industrie locale de fabrication de panneaux de particules était insuffisamment préparée à l'application des textes pris en application de la directive «ATEX». L'Inspection des installations classées rappellera également ces exigences auprès des exploitants des ateliers de teillage du lin du département, ateliers soumis à des contraintes de même nature,

✓ les mesures consistant à réduire à la source des émissions de poussières et à éviter l'empoussièrement sont essentielles pour la prévention des risques d'incendie et d'explosion. D'autre part, la concentration dans l'air ambiant au poste de travail est réglementairement limitée, depuis le 30 juin 2005, à 1 mg/m3.

✓ des changements dans le comportement du personnel comme l'appropriation de procédures écrites, sont difficilement obtenus en l'absence d'une formation adaptée. A cet égard, la coopération avec la CRAM et l'Inspection du travail ont permis de trouver des complémentarités.