

Mesures de prévention et de précaution

Mesure de prévention

de 1^{er} ordre (en rendant les poussières non dangereuses)

- Introduire un gaz Inerte dans l'installation
ou
- Incorporer une première Inertie pour neutraliser les
poussières Inflammables

de 2^e ordre (en supprimant autant que possible les étincelles dangereuses)

- éviter les charges d'électricité statique en mettant correctement les appareils à la terre en utilisant des tuyaux flexibles anti-statiques
- éviter les étincelles électriques dangereuses en utilisant les « mode de protection » des matériels électriques

Mesures de précaution

de 3^e ordre (en limitant les conséquences d'une explosion)

- utiliser des évents correctement calculés
- Installer des arrêts barrages dans les installations destinées à éteindre les flammes par projection d'eau, de gaz Inerte, ou de poussières Inertes et fonctionnant de façon mécanique (capteur de pression), thermique (échauffement), lumineuse (rayonnement).

N.B. : C'est par la superposition des mesures de 1^{er}, 2^e et 3^e ordre qu'il est possible de réduire les risques d'explosion de poussières.

Mesure générale

Nettoyage fréquent des ateliers.

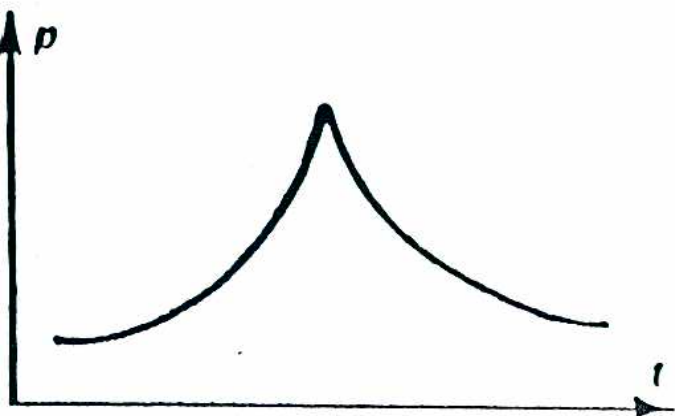


Figure 7a.

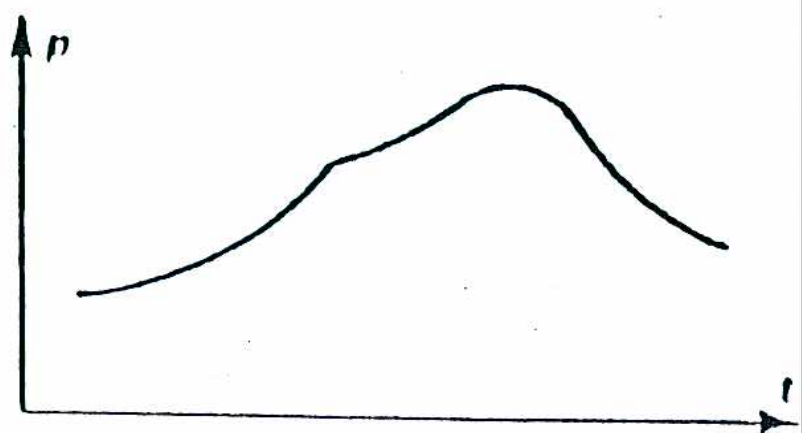


Figure 7b.

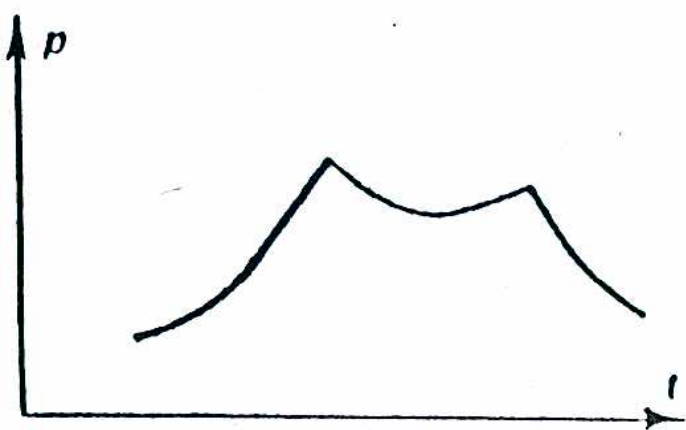


Figure 7c.

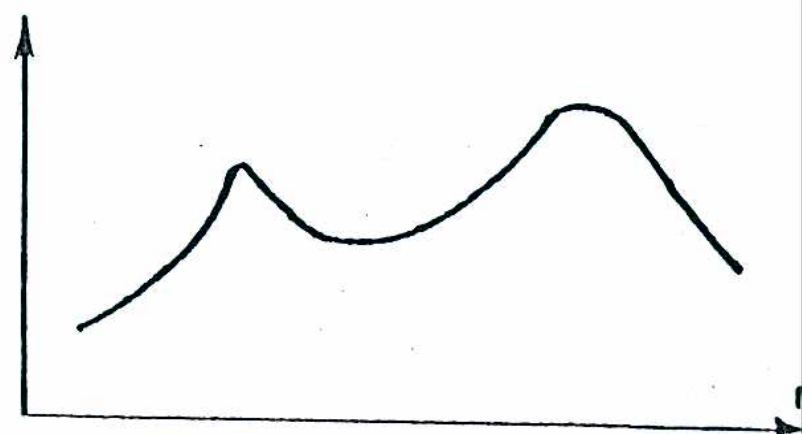


Figure 7d.

Events

EXPLOSIONS DE POUSSIÈRES

- Industrie agro-alimentaire,
- fabrication d'aliments composés pour bétail,
- sucrerie,
- fabrication de poudre de lait,
- boulangerie industrielle,
- injection de charbon pulvérisé,
- utilisation de lignite,
- ensacheuse de poudre explosive, ...

<i>Année</i>	<i>Localité</i>	<i>Type d'installation</i>	<i>Morts</i>	<i>Blessés</i>
1979	Gand	Silos à grains	1	-
1982	Tirlemont	Sucrerie	0	23
1989	Herve	Fabrication d'aliments pour bétail	0	1
1993	Floreffe	Silos à grains	5	4
1993	Verviers	Centrale électrique	1	4
1994	Gand	Silos à grains	0	3

- Domaine d'explosibilité :

- concentration minimale : 20 à 100 gr/m³ (poussières inférieures à 100 µ)
- concentration explosion la plus violente : 500 gr/m³
- concentration maximale : 1 à 3 Kg/m³.

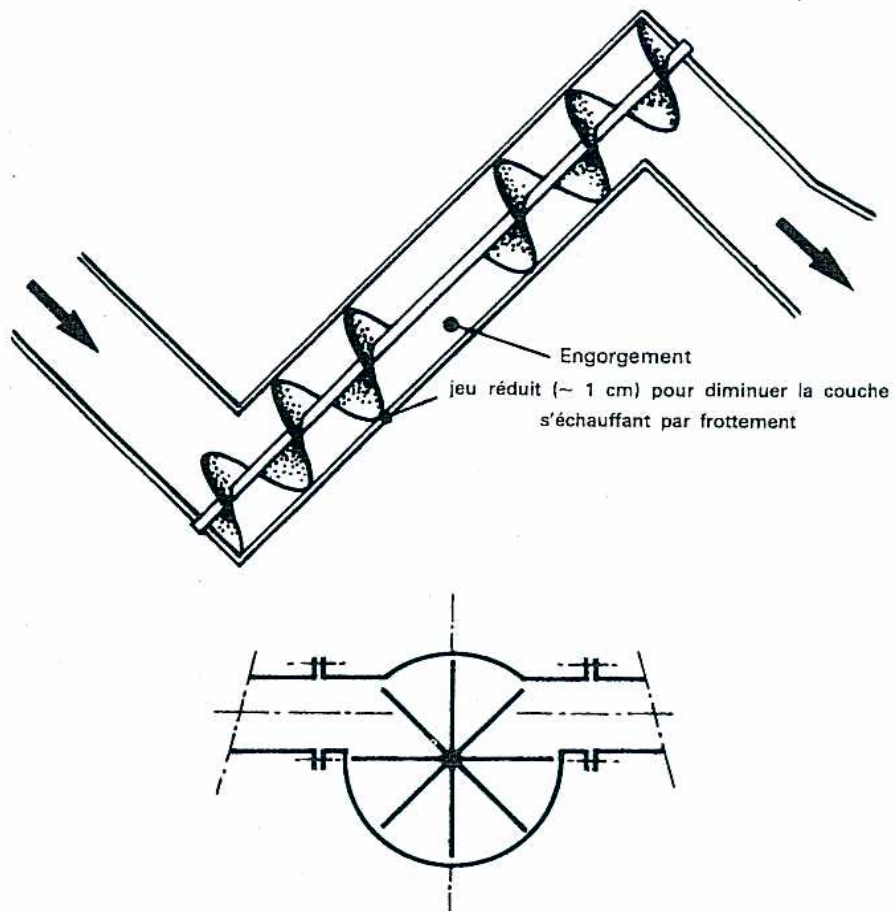


Fig. 40. – Dispositifs isolant deux enceintes contenant des pulvérulents (vis de transport et écluse).

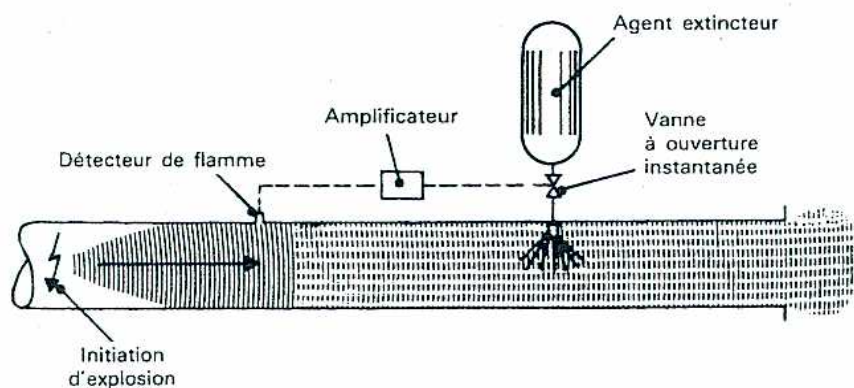
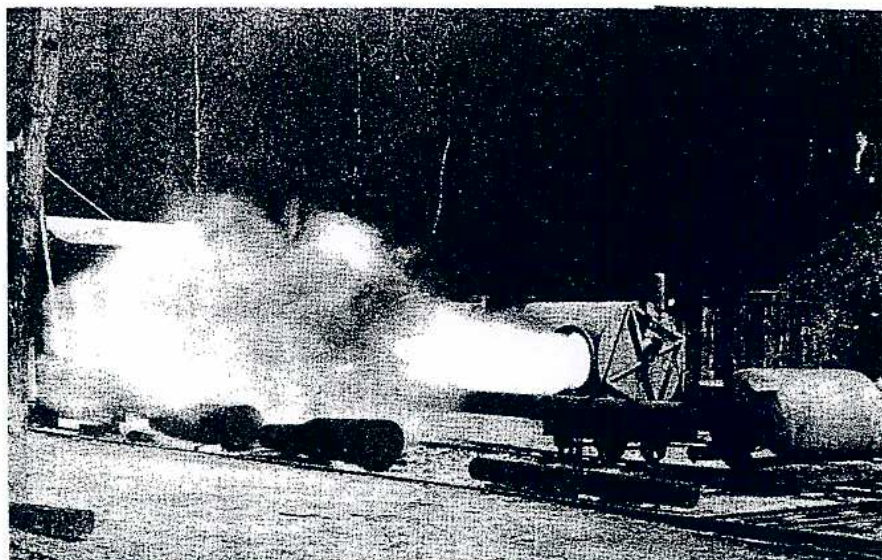


Fig. 48. – Extincteur déclenché pour canalisation. (D'après W. BARTKNECHT).



*Arrête-flammes d'explosion (galettes de ruban métallique ondulé).
(Doc. Steiblé).*



*Explosion de poussière dans une chambre de 10 m³ munie d'évents.
(Cl. INERIS).*

Les activités de la Commission des Communautés européennes dans le domaine de la sécurité et de la santé dans les industries extractives et sidérurgiques

Encourager les améliorations

L'extraction de matériaux minéraux bruts est une des activités les plus anciennes de l'homme. Elle comprend l'exploitation de mines à ciel ouvert ainsi que de mines souterraines, les carrières et l'extraction de pétrole et de gaz naturel sur terre comme en mer (off shore).

Des activités à haut risque

En dépit des progrès techniques, ces activités comportent de plus grands risques pour la santé et la sécurité des travailleurs que la plupart des autres branches de l'industrie. Les raisons de ces risques plus élevés résident dans les conditions naturelles présidant à l'extraction: les risques d'incendie et d'explosion, en premier lieu, dans les mines de charbon souterraines ainsi que sur les installations off shore, mais aussi le risque de chutes de rochers dans les mines et les carrières, tant à la surface que sous terre. Un autre facteur spécifique de risque propre à ces industries est lié au transport de grandes quantités de minéraux, de pierres et de matériaux, qui doit être assuré dans des conditions difficiles.

Parmi les maladies professionnelles les plus courantes, on trouve les maladies respiratoires — par exemple la pneumoconiose —, ainsi que les maladies entraînant une perte d'ouïe.

Près de 800 000 travailleurs sont employés dans les industries extractives des Communautés européennes, 200 000 d'entre eux dans les mines de charbon souterraines et 25 000 sur des installations off shore.

Piper Alpha et autres catastrophes récentes

Une des préoccupations les plus importantes de l'organe permanent pour la sécurité et la salubrité dans les industries extractives reste la prévention des accidents collectifs. Les

circonstances de ces accidents sont examinées sur la base de rapports établis par les autorités compétentes des États membres. Par la suite, des conclusions et des propositions à l'intention des gouvernements des États membres sont préparées par l'organe permanent (voir article précédent).

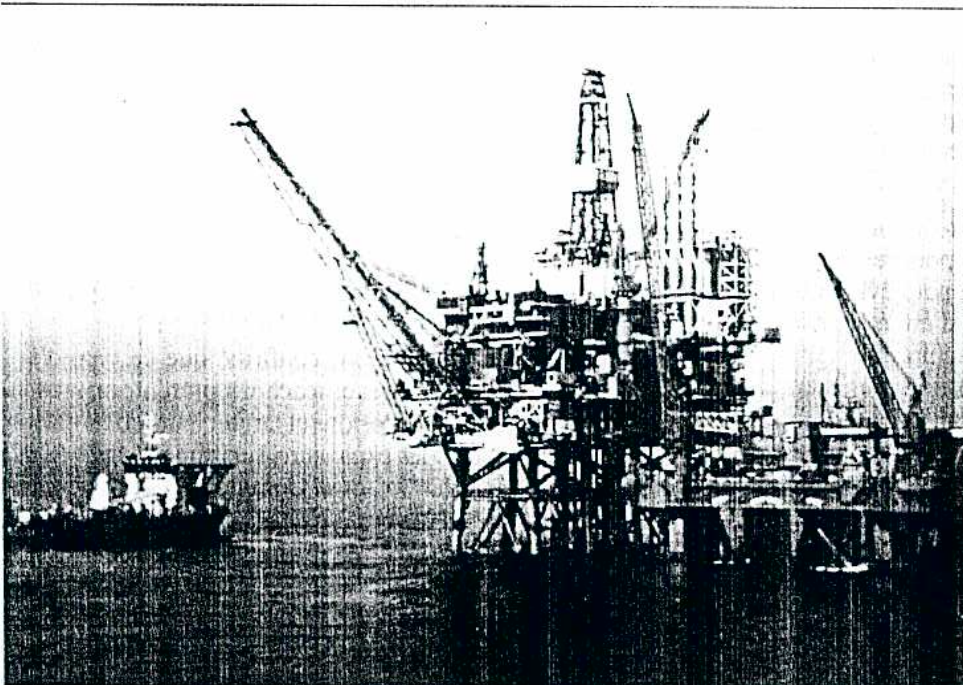
En dépit des grands progrès réalisés en matière de mesures préventives, un certain nombre d'accidents collectifs sont néanmoins survenus ces dernières années.

L'un des accidents récents les plus graves dans le domaine des industries extractives est celui qui survint sur la plate-forme de production et de distribution de pétrole brut et de gaz naturel Piper Alpha, en mer du Nord, où, en juillet 1988, 167 travailleurs périrent après plusieurs explosions et des incendies très intenses.

C'est la raison pour laquelle le Parlement européen et la Commission ont donné une haute priorité à la préparation de la directive sur l'exploitation par forage, en particulier du pétrole brut et du gaz naturel.

Deux autres catastrophes sont survenues ces dernières années dans des mines souterraines:

- une explosion de grisou et de poussière de charbon au puits Simon, dans le bassin lorrain, où, en 1985, 22 travailleurs furent tués et 269 autres intoxiqués à des degrés divers ;



Installation de forage et d'extraction de pétrole et gaz en mer.

Un des accidents récents les plus graves est celui intervenu sur la plate-forme Piper Alpha en mer du Nord, où 167 travailleurs perdirent la vie.

Photo: CEE

- une explosion, en 1988, de poussière de lignite à la mine Stolzenbach, près de Kassel en République fédérale d'Allemagne, qui causa la mort de 51 mineurs.

Suite à l'explosion qui survint au puits Simon, le Parlement européen invita la Commission des Communautés européennes, tout comme l'organe permanent pour la sécurité et la salubrité dans les industries extractives, à présenter des propositions visant à améliorer les conditions de sécurité dans les mines de charbon dans la Communauté et à faire toute la lumière sur les causes de cette catastrophe ⁽¹⁾.

Il en est résulté un important rapport sur les «mesures visant à réduire les risques d'explosion et d'incendie dans les ouvrages miniers en aérage secondaire et à améliorer la protection du personnel en cas d'explosion ou d'incendie dans les mines de houille» ⁽²⁾.

Par ailleurs, la technologie moderne a eu un impact important dans ce domaine. Des machines plus puissantes pour creuser les galeries et produire du charbon ont amené de nouveaux risques (tout particulièrement en ce qui concerne les explosions de grisou et de poussière de charbon). Non seulement ces machines produisent davantage de charbon, accompagné d'un taux plus élevé d'émission de méthane, mais elles dégagent aussi de plus grandes quantités de poussière. Elles présentent, en plus, un risque d'inflammabilité accru du méthane, causé par la friction des outils de coupe sur les assises rocheuses et, partant, du réchauffement qui en résulte.

D'autre part, la technologie moderne a été employée en vue de minimiser les risques d'explosions. On a développé des méthodes de captage de méthane qui permettent de capter une grande proportion du méthane existant dans le charbon et les rochers. Des équipements modernes permettant, d'une manière continue et automatique, de surveiller l'atmosphère de la mine en ce qui concerne les concentrations en méthane ont été introduits ainsi que des équipements de coupure automatique du courant électrique une fois dépassée une certaine valeur limite de concentration en méthane.

Par ailleurs, de grands efforts ont été accomplis en vue de développer des techniques efficaces pour refroidir les outils de coupe (par vaporisation d'eau) et pour éviter que les mélanges inflammables de grisou et d'air ne s'accumulent dans la zone d'opération de la machine. La vaporisation d'eau sur les outils de coupe réduit non seulement les risques d'inflammation du grisou, mais aussi la teneur en poussière de charbon et de roche dans l'air de la mine. Cela a un double effet favorable: les risques de pneumoconiose sont réduits, en même temps que diminuent les risques d'explosion dus à la poussière de charbon.

Les mesures de protection sont essentielles

L'expérience a malheureusement montré que les mesures préventives ne sont pas toujours couronnées de succès.

Il est essentiel, par conséquent, que des mesures additionnelles soient prises en vue d'éliminer les explosions, c'est-à-dire en installant des arrêts-barrages comprenant des unités d'extinction pour éteindre les flammes (soit avec des poussières inertes, soit avec de l'eau).

Les arrêts-barrages d'explosion passifs

Ces arrêts-barrages comptent sur la puissance de l'explosion pour dégager une quantité suffisante de poussière inerte ou d'eau pour éteindre les flammes. Cela implique que l'explosion a déjà atteint une certaine force avant d'atteindre l'arrêt-barrage; il s'ensuit que celui-ci doit être installé à une certaine distance du front. Néanmoins, une explosion qui a atteint une certaine intensité produit non seulement des effets dynamiques — souvent fatals — pour le personnel concerné, mais dégage aussi une quantité considérable de gaz toxiques — même quand l'explosion a été supprimée par l'arrêt-barrage.

Les arrêts-barrages déclenchés

Depuis plusieurs années, des efforts ont été accomplis en vue de développer des systèmes permettant de supprimer les explosions à proximité de leur point d'origine, qui est très souvent l'endroit même où le travail s'accomplit. Les travaux de recherche dans ce domaine, tout particulièrement les recherches de la CECA, ont été finalement couronnés de succès, et des types opérationnels d'arrêts-barrages déclenchés sont maintenant disponibles dans la Communauté.

Dans le cas des arrêts-barrages déclenchés, la source de courant nécessaire pour émettre l'agent extincteur est indépendante de la force de l'explosion. L'arrêt-barrage peut donc être déclenché plus tôt (il suffit d'une simple inflammation du grisou), et les désavantages des systèmes non déclenchés s'en trouvent considérablement réduits. De plus, pour une efficacité comparable en termes d'extinction, les arrêts-barrages déclenchés occupent considérablement moins d'espace que les autres et peuvent donc être installés plus facilement dans un espace de travail réduit.

Les arrêts-barrages d'explosion à eau — Un grand progrès en matière de sécurité

Les récentes expériences ont confirmé que ce type d'arrêts-barrages passifs est très efficace et représente un moyen sûr pour éliminer les explosions et limiter leurs effets et leur propagation. Toutes les explosions survenues depuis 1982 dans les mines de charbon de la Communauté ont été arrêtées par des arrêts-barrages passifs à eau. Par ailleurs, les

(1) JO C 94 du 15.4.1985, p. 86.

(2) Directive n° 5147/89.

expériences ont montré que ce type de barrage peut supprimer non seulement les explosions dues à la poussière de charbon et celles résultant de la combinaison entre la poussière de charbon et le grisou — le type d'explosion le plus commun dans les mines de charbon —, mais aussi les explosions dues uniquement au grisou, que les arrêts-barrages passifs à poussière stérile ne peuvent pas prévenir. Les autres avantages de ce type de barrage résident dans leur facilité d'installation et d'entretien.

Pour toutes ces raisons, le développement d'arrêts-barrages à eau peut être considéré comme représentant un grand progrès en matière de sécurité. Là aussi, les recherches de la CECA ont eu une influence considérable, et l'organe permanent a contribué à étendre leur utilisation dans l'industrie des mines de charbon de la Communauté.

Finalement, les arrêts-barrages déclenchés ne vont pas remplacer les arrêts-barrages passifs, mais vont s'ajouter à ceux-ci pour renforcer l'ensemble du système de protection.

Une diminution sensible des accidents

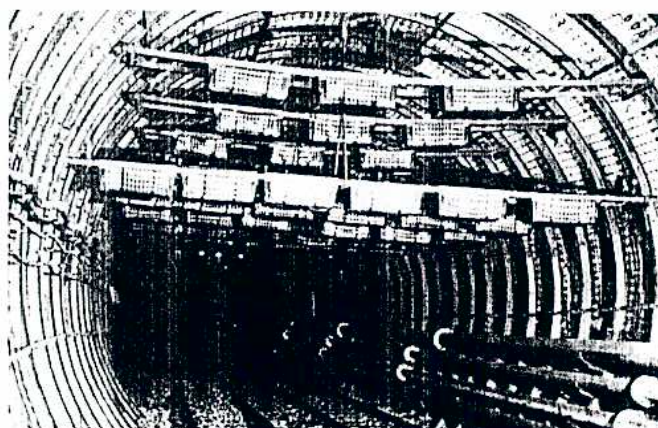
Le succès couronnant les efforts engagés en vue de réduire les explosions dans l'industrie des mines de charbon dans la Communauté européenne est illustré par le tableau 1. Le nombre de travailleurs tués par des explosions a diminué d'une manière régulière au cours des dernières décennies — même si cela n'a pas été le cas pour le nombre d'explosions.

Les conclusions que l'on peut en tirer sont que les mesures visant à limiter les conséquences des explosions sont devenues plus efficaces. Dans l'avenir, toutefois, des efforts supplémentaires doivent être engagés en vue de réduire également le nombre d'explosions.

Il faut souligner que la majorité des accidents dans les mines de charbon souterraines ne sont pas des accidents importants qui touchent plusieurs personnes, mais plutôt des accidents individuels ne concernant qu'une seule personne. Par conséquent, il faut prendre en compte les statistiques d'accidents dans leur ensemble afin d'évaluer les résultats des efforts visant à réduire le risque d'accident.

Les informations statistiques rassemblées depuis 25 ans donnent une image nette de la tendance de la décroissance des taux d'accidents par million d'heures ouvrées (voir tableau 2).

Pour la période allant de 1958 à 1985, pour laquelle des statistiques comparables au niveau communautaire sont disponibles, il y a eu une nette diminution dans la fréquence des accidents.



Arrêt-barrage d'explosion à eau: un moyen sûr pour combattre les explosions et limiter leur propagation.

Photo: CEE

Tableau 1

Explosions de grisou et de poussière de charbon dans les mines de charbon de la CE

Période	Explosions (total)	Morts (total)	Travailleurs au fond (moyenne)	Nombre de travailleurs tués par année par 100 000 travailleurs employés	Production (moyenne), en Mio t par année	Nombre de travailleurs tués par explosion
1958-1964 ⁽¹⁾	8	423	325 000	18,4	237	52,9
1965-1974 ⁽²⁾	9	146	311 000	4,7	215	16,2
1975-1985	9	71	331 000	1,95	230	7,9
1986-31.5.1988	—	—	248 000 ⁽³⁾	—	189 ⁽³⁾	—

⁽¹⁾ L'organe permanent fut institué en 1957.

⁽²⁾ Y compris le Royaume-Uni dès 1972.

⁽³⁾ Y compris l'Espagne et le Portugal.

La poussière peut exploser

LIEUX DE
TRAVAIL

Cet article a été réalisé sur base d'un document provenant d'un groupe de travail de l'Administration de la Sécurité du Travail du Ministère de l'Emploi et du Travail.

Lors de procédés de fabrication qui entraînent de la poussière, le risque d'explosion de poussière et d'incendie exige une attention particulière. Un accident survient parfois dans un petit coin, mais les conséquences d'une explosion de poussière sont souvent catastrophiques. La prévention doit donc aussi être sérieusement pensée.



L'incendie et l'explosion de poussière constituent l'un des plus grands risques lors de procédés de fabrication qui entraînent de la poussière.

Création d'un nuage de poussières combustibles

Est considéré comme poussière combustible toute matière à l'état divisé combustible ou inflammable capable d'être mise en suspension dans l'air et possédant généralement une granulométrie inférieure à 200 μ . Les caractéristiques physiques telles que la répartition granulométrique, la forme, la densité du produit, la sécheresse des poussières, joueront un rôle extrêmement important sur la dispersibilité et la stabilité du nuage de poussières. La dispersibilité des poussières est d'autant plus grande que leur densité est faible. Mais cette dispersibilité dépend également de la cohésion des poussières, laquelle est entre autre fonction de l'humidité, de la forme des particules et de leur aptitude à se charger électrostatiquement. En ce qui concerne la stabilité du nuage, on sait que les poussières grossières et de densité élevée sédimentent rapidement et ont donc peu de chance de rester longtemps en suspension.

Explosibilité des poussières

Les recherches effectuées sur les nuages de poussières prouvent que toutes les poussières organiques solides, combustibles et celles pouvant être mises en suspension dans l'air peuvent être sujettes à des explosions. Or, tous les produits pulvérulents traités dans les industries agro-alimentaires et toutes les poussières qui en sont des sous-produits ou qui les accompagnent, comportent essentiellement une partie organique et sont donc susceptibles de brûler ou d'être à l'origine d'une explosion.

Les poussières pouvant être produites au cours des différents travaux de manutention, de nettoyage, etc..., seront en l'absence de dispositifs d'aspiration efficaces, mises en suspension dans l'air et pourront former des nuages explosifs.

Mécanisme d'inflammation d'un nuage de poussières

Sous l'effet de la chaleur apportée par une source d'inflammation (flamme, étincelle, soudure, surface surchauffée...), les poussières en suspension subissent une pyrolyse, c.à.d. qu'elles dégagent des matières volatiles dont la composition peut être très variable suivant la température à laquelle elles sont portées et suivant la vitesse à laquelle elles sont chauffées. On peut y trouver de la vapeur d'eau, de l'hydrogène, du méthane et des hydrocarbures supérieurs, de l'oxyde de carbone et du gaz carbonique, des alcools, des aldéhydes, des goudrons..., soit toutes sortes de composés gazeux dont beaucoup sont inflammables. En mélange avec l'air, les gaz vont s'enflammer et brûler en dégageant de la chaleur. Si le nuage de poussières est suffisamment dense, les particules voisines sont échauffées à leur tour, principalement par rayonnement, et dégagent elles aussi des matières volatiles qui brûlent de sorte que la combustion peut se propager de proche en proche dans le nuage.

Propagation de coups de poussières et pressions

Dans un nuage qui vient d'être enflammé, l'atmosphère poussiéreuse est séparée en deux régions. La partie en arrière du front de flamme contient des gaz et des résidus solides déjà partiellement brûlés, la partie en avant contient des poussières non brûlées. Si ce processus se passe dans une enceinte fermée, on constate l'apparition d'une surpression due au fait que les gaz de combustion sont portés à haute température. L'expansion de ces gaz crée une chasse d'air qui pourra soulever les poussières présentes en dépôt. La flamme qui se propage en arrière enflammera les poussières soulevées et ce phénomène pourra ainsi se reproduire de proche en proche tant que des poussières seront présentes.

Dans un récipient peu allongé, l'expansion des gaz de combustion ne peut que précomprimer

l'atmosphère poussiéreuse en avant du front de flamme; la pression est, à un moment donné, la même dans tout le volume, la vitesse de flamme est assez faible, quelques dizaines de m/s au maximum et la pression maximale atteindra 7 à 10 bars.

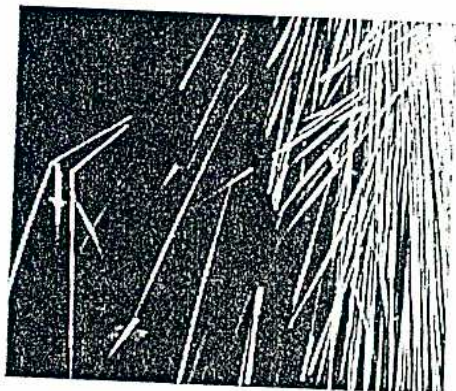
Par contre dans une canalisation, l'expansion des gaz peut conduire à des vitesses de propagation de flamme très élevées, de l'ordre de 1.000 m/s et des surpressions de plusieurs dizaines de bars (appelé détonation).

Domaine d'explosibilité

Les différents auteurs consultés considèrent avec prudence les chiffres des concentrations minimales explosives, lesquelles se situeraient pour des poussières inférieures à 100 microns dans la fourchette de 20 à 100 gr/m³; ceci correspondant déjà à des nuages de poussières relativement denses. Quant à la concentration maximale explosive des poussières, elle se situerait probablement dans la gamme de 1 à 3 kg/m³. Les concentrations engendrant les explosions les plus violentes se situeraient vers 500 gr/m³.

Mais puisque les poussières peuvent être soulevées par le souffle d'une explosion primaire, c'est plutôt à l'évaluation de l'importance des dépôts de poussières dans les installations que l'on devrait s'intéresser en priorité. De plus, la concentration des poussières dans une installation n'est jamais uniforme dans le volume considéré et varie d'un instant à un autre suivant la nature des opérations en cours.





Considérer les seules valeurs TLV qui, par ailleurs, se situent beaucoup plus bas que les limites d'explosion inférieures ne se peut pas et procure seulement un faux sentiment de sécurité.

Energie minimale d'inflammation des nuages de poussières

L'inflammation d'un nuage de poussières par une étincelle n'a lieu que si l'énergie de celle-ci a une valeur suffisante. L'étude du mécanisme de l'inflammation a montré que contrairement à ce qui a lieu avec les gaz, les étincelles très brèves sont moins efficaces pour allumer un nuage de poussières que celle d'une plus longue durée. La nécessité d'une étincelle de durée relativement longue s'explique par le fait qu'en général, l'explosion d'un nuage de poussières implique la production préalable de matières volatiles par pyrogénéation des particules, ce qui demande un certain délai.

Les accidents par explosions de poussières

D'un point de vue pratique, en mettant l'accent sur les mesures de prévention ou la limitation des dégâts, on peut distinguer deux types principaux d'accidents par explosion de poussières: d'une part, les explosions dans un appareil de traitement des produits ou dans une capacité de stockage, d'autre part, les explosions dans l'atmosphère d'un atelier ou d'un local poussiéreux quelconque. Ces dernières peuvent être la conséquence d'une explosion du premier type, si l'appareil qui en est le siège occa-

sionne un nuage poussiéreux, en s'ouvrant ou en se rompant dans un atelier ou plus simplement si le souffle qui accompagne l'explosion met en suspension la poussière qui se trouvait déposée dans l'atelier. Il est d'ailleurs fréquent qu'une première explosion de poussières, localisée et mineure, dans une portion d'appareil ou d'atelier, soit suivie parfois immédiatement, mais souvent après quelques secondes, par une deuxième explosion, bien plus grave parce qu'elle affecte la totalité de la poussière présente. Dans les installations de transport pneumatiques de la poussière, l'électrisa-

tion des particules peut être cause des explosions du premier type.

Le risque d'électrisation est également élevé dans les installations fonctionnant à des températures supérieures à 80°C, comme les tubes sécheurs tournants, car, en fin de séchage, la poussière, très peu humide, est plus facilement électrisable et en outre, son énergie minimale d'inflammation est devenue moindre. Dans ces appareils, existe également le risque que des dépôts stagnants et chauffés de façon prolongée s'enflamment et déclenchent l'explosion de la poussière.

Dispositions réglementaires générales

Règlement Général pour la Protection du Travail

Le Règlement Général pour la Protection du Travail ne comprend pas de disposition spécifique permettant de prévenir les risques d'explosion des poussières.

Les dispositions générales suivantes sont cependant applicables à ce type de risque:

- l'art. 28bis;
- les articles 52.1., 52.8.2. et 52.8.3;
- les articles 54 quater 2 et 3.

Règlement Général sur les Installations Electriques

Les installations électriques tombant sous l'application du RGIE et se trouvant dans une zone présentant un risque d'explosion de poussières doivent satisfaire aux dispositions des articles 110, 111, 112 et 113 de ce règlement.

Propositions de directives CE

- La directive 94/9/CE du 23 mars 1994, concernant le rapprochement des législations des états membres pour les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible a été publiée au Journal Officiel des communautés européennes mais non encore transposée dans notre législation nationale.

- En outre il existe une proposition de directive du conseil concernant les prescriptions minimales pour l'amélioration et la prévention de la santé et de la sécurité des travailleurs exposés à un risque dû à un environnement explosif.

Ces deux directives concernent les explosions de gaz et de poussières, ainsi que toutes les sources d'inflammation (électrique et autres).

Lutte contre l'incendie

Les dispositions du Règlement Général pour la Protection du Travail et plus particulièrement les dispositions de l'article 52 concernant les précautions contre les incendies et les explosions dont l'article 52.9 concernant les moyens de lutte contre les incendies, doivent être rigoureusement respectées.

Prévenir

La réglementation belge compte peu de dispositions spécifiques concernant cette problématique (voir cadre). La prévention d'explosions de poussière doit s'attaquer à différents fronts. En premier lieu on doit prévenir la formation de nuages de poussière ou le dépôt de poussière sur les installations. Le combat contre l'émission de poussière est primordial. La formation de poussière est dans certains cas cependant inévitable, lors du traitement des céréales.



Empêcher l'inflammation, et limiter l'explosion

Une deuxième mesure de prévention importante est la prévention de source d'inflammation. Il y est d'ailleurs spécifiquement fait référence dans le RGPT (art. 52.8.2. et 52.8.3.). La prévention de sources d'inflammation en soi n'est pas suffisante. C'est une mesure de prévention qui doit être prise conjointement à d'autres. On ne peut prévenir les sources d'inflammation et dans le même temps laisser s'accumuler la poussière.

Si le risque d'explosion subsiste à un niveau anormalement élevé malgré la prise de mesures pour empêcher la propagation de poussières et éviter les sources d'inflammations, des mesures supplémentaires doivent être prises. Ces mesures sont destinées à éviter la formation d'une explosion, et à limiter les conséquences d'une explosion. Cela signifie qu'une explosion éventuelle ne peut comporter des dangers pour

Prévenir la formation des nuages de poussières et leur dépôt sur les installations

Mesures préconisées pour les installations existantes

- Equiper les installations de réception de céréales de nettoyeurs de grains.
- Les appareils de manutention fermés (transporteurs, élévateurs, ...) doivent être étanches et équipés de prises d'aspiration de poussières.
- Prévoir à tous les points de chute des produits transportés par des bandes transporteuses ouvertes, des hottes d'aspiration raccordées.
- Il en est de même lors du remplissage des silos et des trémies alimentées par gravité.
- L'air poussiéreux doit être dirigé vers les blocs filtrants avec rejet à l'extérieur. Ces blocs filtrants doivent être équipés de panneaux d'éclatement débouchant également à l'extérieur.
- Lutter contre l'accumulation des poussières par des nettoyages réguliers toujours effectués par aspiration. En effet, n'oublions pas que l'explosion initiale est généralement de très faible intensité mais que le souffle provoqué par celle-ci, soulève les poussières déposées et entraîne souvent des explosions en cascade.
- En cas de non fonctionnement pour une raison quelconque de l'installation de dépoussiérage, il doit être impossible de faire fonctionner les différentes installations de manutention ou de fabrication.

Observation:

Les poussières récupérées par les installations de dépoussiérage doivent être traitées ou recyclées de manière à les rendre inoffensives.

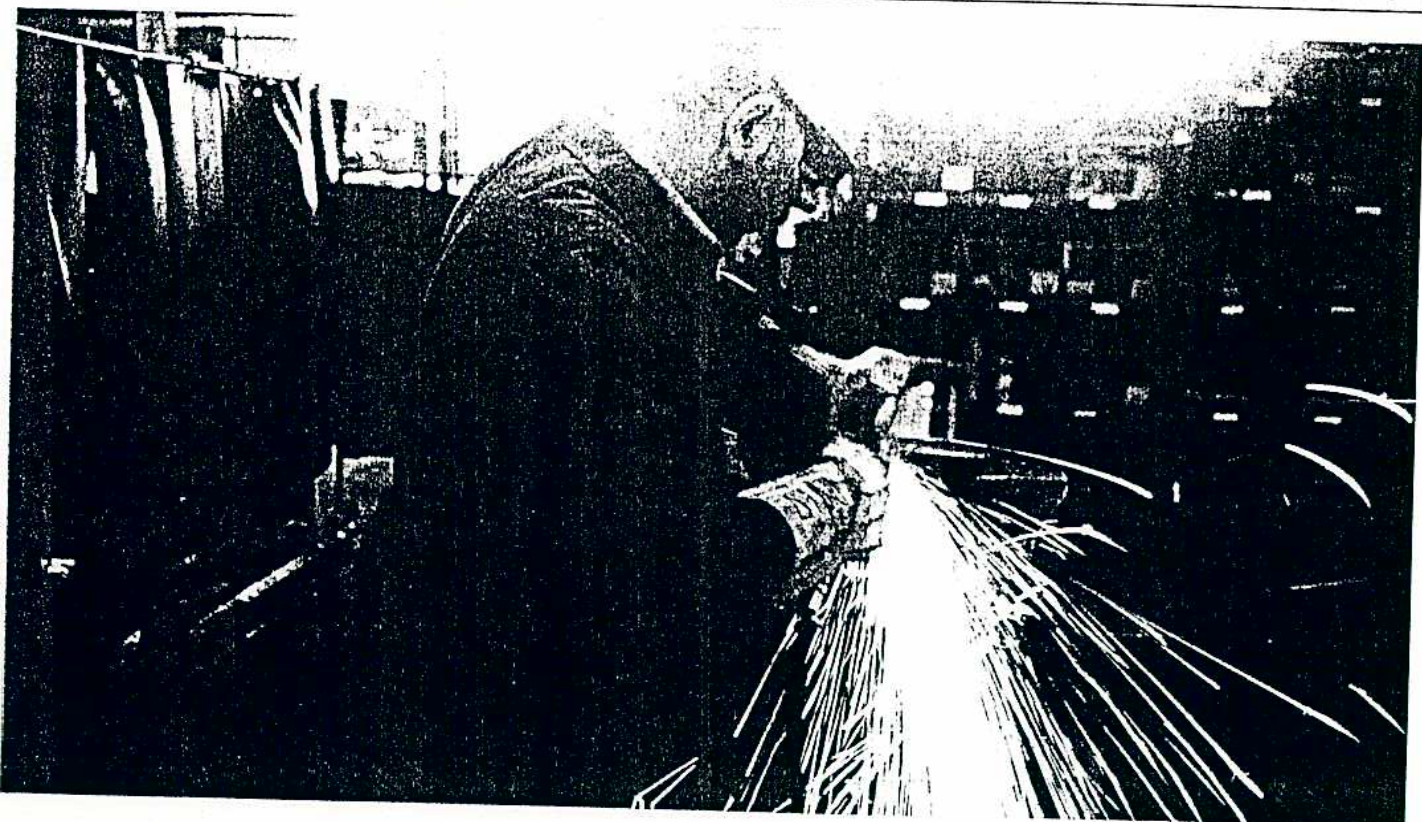
Lors de la conception de nouvelles installations, les moyens de lutte contre les émissions de poussières doivent être plus élaborés, par ex.:

- limiter au strict nécessaire les circuits de manutention;
- utiliser au maximum des appareils de manutention et de traitement clos, mis en dépression et reliés à des circuits de dépoussiérage;
- couvrir complètement et cloisonner les cellules;
- capoter les sources d'émission de poussières (trémies, bascules, appareils de traitement) et relier ces capotages aux circuits de dépoussiérage;
- prévoir une centrale d'aspiration de poussières pour permettre le nettoyage de l'ensemble des locaux;
- être attentif aux choix des formes des murs, charpentes, chemins de câble etc. pour empêcher, autant que possible, le dépôt et l'accumulation de poussières;
- etc...

les personnes qui se trouvent à proximité à cet instant.

Elimination des sources d'inflammation

- Proscrire toute flamme nue.
- Le permis de feu est impératif et fondamental lors des travaux de soudage et de découpage. Ce permis doit être délivré par l'employeur ou son préposé. Le permis de feu permet de s'assurer que tous les travaux par point chaud s'effectuent dans de bonnes conditions de sécurité incendie.
- Il est bien entendu interdit de fumer dans ce type d'installation.
- La pose de tamis ou de grilles à mailles suffisamment serrées dans les fosses de réception permet d'éliminer les corps étrangers (pierres, objets métalliques) pouvant provoquer des inflammations par des chocs et des frottements.
- Placer des séparateurs magnétiques dans les circuits de manutention pour prélever certains objets métalliques.
- Pour éliminer l'inflammation due au frottement des pièces mobiles, les appareils de manutention peuvent être équipés de divers dispositifs:
 - contrôleurs de rotation des poulies,
 - détecteurs de bourrage sur les élévateurs et les transporteurs,
 - prévoir des transporteurs antistatiques et à extinction automatique au-dessus des silos ouverts.
- Les inflammations d'origine électrique peuvent être prévenues par une mise en conformité des installations avec les dispositions du RGIE et plus particulièrement les articles 110, 111, 112 et 113 de ce règlement ainsi qu'une mise en conformité avec les dispositions de l'article 251 chap. I, titre III du RGPT pour les installations non visées par les dispositions du RGIE.
- Les lampes à incandescence et surtout les baladeuses non hermétiques peuvent être considérées comme des sources d'inflammation fréquentes. L'éclairage des silos ouverts et des halls de stockage doit être assuré par des projecteurs placés côté extérieur des coupoles de la toiture.
- En somme, les appareils électriques doivent être étanches à la poussière et leur température de surface doit être limitée.
- Prévenir la formation d'électricité statique, cause fréquente du déclenchement des explosions, par la mise à la terre généralisée des enveloppes métalliques des installations.
- Prévoir un système de contrôle de la température au sein des cellules de stockage réalisé à l'aide de sondes thermométriques permettant de déceler d'éventuels autoéchauffements des marchandises ensilées.



Un permis de feu est essentiel pour les activités de soudage.

Prévenir la propagation d'une éventuelle explosion et en cas d'explosion limiter ses effets

Mesures préventives

La formation de mélanges explosifs d'air et de poussières peut être prévenue par:

- le travail sous vide;
- le travail en dehors des limites de l'explosibilité de la matière concernée;
- l'humidification de la matière concernée;
- le mélange de la matière explosive travaillée avec des produits étouffant les flammes: flegmatisation;
- le remplacement partiel de l'oxygène de l'air par un gaz inerte: inertage.

Mesures destinées à limiter les effets de l'explosion

Peu importe la méthode ou la combinaison des méthodes adoptées, dans tous les cas, il y a lieu de compartimenter ou séparer les différents locaux de manière à limiter la propagation de l'explosion initiale pour éviter que celle-ci ne prenne une dimension catastrophique.

En matière de compartimentage trois méthodes peuvent être utilisées:

- La décentralisation:
 - . séparer les locaux tels les ateliers, les locaux sociaux, les silos, les tours de manutention etc.;
 - . proscrire les communications entre les cellules ainsi qu'entre les cellules et la tour de manutention et de traitement;
 - . proscrire les tunnels et les caniveaux d'ensilage et de désilage;
 - . séparer les circuits de dépoussiérage.
- La pose de barrières mécaniques entre les différentes parties de l'installation.
- La mise en place de barrières chimiques entre les différentes parties de l'installation.

En matière de limitation de la propagation ou de l'extension d'une explosion les trois mesures suivantes peuvent être utilisées:

- La construction en structures résistantes.
Celle-ci consiste en la réalisation d'appareils résistants aux surpressions maximum permettant de prévenir la propagation de l'explosion à l'extérieur de ceux-ci. Est appelé résistants aux explosions, toute installation pouvant supporter une explosion sans subir des dégâts ou des déformations permanentes. Certaines installations sont conçues de manière à résister au souffle de l'explosion tout en subissant des déformations permanentes sans cependant s'écrouler.
- La pose d'évents de décharge permettant la limitation des surpressions à l'intérieur des installations. Dans ce cas les effets de l'explosion doivent être orientés de manière à prévenir tout risque complémentaire.
- La suppression de l'explosion par la pose d'extincteurs à déclenchement automatique. Ce mode de protection consiste à déceler l'explosion dans les instants qui suivent immédiatement sa naissance et à l'étouffer avant qu'elle n'ait atteint une violence destructive.

Mesures de prévention spécifique pour les aires de chargement fermées

- Pose de panneaux de déflagration sur les cellules, filtres, etc...
- Préférer le chargement par l'intermédiaire de vis sans fin au chargement gravitaire.
- Prévoir des cloisons légères entourant l'aire de chargement afin de décharger les panneaux de déflagration.
- Assurer une aspiration efficace des poussières au poste de chargement ainsi qu'un dépoussiérage général de l'aire de chargement.
- Obliger les chauffeurs de camions à rester dans la cabine de leurs véhicules tant qu'ils se trouvent dans le local de chargement. Lors de l'explosion survenue à Gand les véhicules sont restés intacts.
- Prévoir pour les préposés aux commandes du chargement un local séparé, résistant aux pressions des explosions, pourvu d'un accès direct vers l'extérieur et sans communication avec le local de chargement.
- Renforcer les parois séparant l'aire de chargement des silos, afin d'éviter toute extension des incendies ou des explosions vers ceux-ci.
- Eviter l'aménagement de locaux au-dessus de l'aire de chargement.
- Eviter qu'on ne laisse déborder les véhicules lors du chargement.

Formation et information

Les travailleurs qui sont occupés à de telles installations doivent être mis au courant des risques et doivent recevoir une formation sur le fonctionnement de l'installation. Cela est également valable pour les travailleurs de tiers.

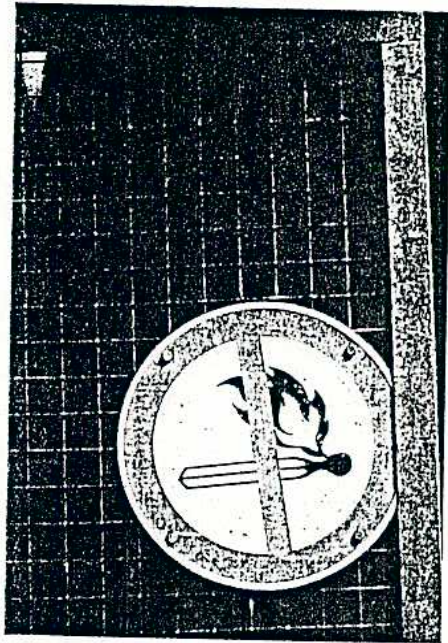
Des sessions d'information sont tenues à tous les niveaux où l'accent est mis sur les dangers d'incendie et d'explosion qui sont liés aux produits traités et aux mesu-

Formation et information

En général:
art. 28 ter et quater
art. 54 quater

Travail avec des tiers:
art. 28 ter, § 4
art. 28 quater § 2

Travail intérimaire:
loi du 24 juillet 1977



res de prévention qui y sont reliées.

Les travailleurs doivent également recevoir des instructions, c.à.d. l'interdiction de fumer, l'interdiction de tout travail à hautes températures (permis de feu exigé), comportement en cas d'incident ou d'accident.

Documents disponibles à ce sujet au Centre National de Documentation

Directive VDI 2263 - Incendies et explosions de poussières: risques, évaluation, mesures de prévention
INRS, Paris (F), 1987, 57 p.ill.
88277 Lef

Règles pour la protection des machines et des appareils contre les explosions de poussières - Mesures préventives et constructives

Section internationale "Protection des Machines" de l'AISS pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, Mannheim (D), février 1987, 31 p.ill.
90272 Sga

Les risques d'explosion par poussières
Armand Gérard Editions, Reims (F), Bande dessinée, 1985, 43 p.ill.
90450 Lef

Explosions de poussière.
Prévention des explosions de poussière. Abrégé pratique
Comité international pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles dans l'industrie chimique de l'AISS, Heidelberg (D), 1987, 32 p.ill.
93736 Lef

Les poussières explosibles
La Sécurité au Travail (B), n° 1, 12 janvier 1995, pp. 1/5-1/6.
31530

MIEUX CONNAÎTRE LES PRODUITS DANGEREUX

Partout l'on utilise des substances toxiques. Non seulement dans le secteur chimiques ou dans les labos, mais aussi dans les hôpitaux, les bureaux, les ateliers, de construction automobiles,... et même à la maison. Pour informer les travailleurs des risques qu'ils encourent et de l'attitude à adopter face aux substances toxiques, l'ANPAT a publié la brochure «Mieux connaître les produits toxiques».



brochure, illustrée de dessins en couleur, comporte 20 pages (format A5) et peut être obtenue auprès de l'ANPAT, au prix de 100 FB/ex. à partir de 50 ex. 75 FB/ex. (hors TVA et frais d'envoi) commande minimum 5 exemplaires.

BON DE COMMANDE

A renvoyer à l'ANPAT, rue Gachard 88 - 1050 BRUXELLES
- Tél.: 02/648.03.37 Fax: 02/648.68.67

Je souhaite commander. exemplaires de la brochure «MIEUX CONNAÎTRE LES PRODUITS TOXIQUES» (min. 5 ex.) 100 FB/ex., à partir de 50 ex. 75 FB/ex. (hors TVA et frais d'envoi)

Firme/Institution:

Nom:

Fonction:

Adresse:

Code postal:

Commune:

Tél:

TVA:

Signature