

# Comprendre vos risques



## Les poussières combustibles

### Comprendre vos risques

La présente brochure fait partie d'une série de publications destinées à aider les clients de FM Global à bien évaluer les risques qui menacent leur activité au quotidien. Pour mieux comprendre les risques auxquels vous vous exposez chaque jour, communiquez avec l'ingénieur conseil de FM Global.

### Voici les sujets traités par ces publications :

- Construction
- Équipements à risque
- Protection incendie
- Élément humain
- Catastrophes naturelles
- Procédés dangereux

### Menace ou risque calculé ?

Bon nombre d'activités de production nécessitent la manipulation de poussières combustibles. FM Global peut vous aider à évaluer la combustibilité et les dommages possibles en cas d'explosion (la menace). Nous travaillerons avec vous pour comprendre les répercussions sur vos activités (le risque), dès que nous connaissons les résultats de cette évaluation.

*Ce guide n'est offert qu'à titre de renseignement, eu égard à la relation établie entre FM Global et ses clients, et ne modifie ni ne supplée en rien les conditions d'assurance. La responsabilité de FM Global se limite à celle stipulée dans ses polices.*

### Le risque

Les poussières combustibles englobent presque toutes les matières organiques finement découpées dont le bois, le papier, le caoutchouc, les fibres, les aliments et le tabac. Factory Mutual Research maintient une importante base de données renfermant les résultats des essais d'explosion et de combustibilité des poussières. Ces essais démontrent essentiellement que toutes les poussières (y compris de nombreuses poussières de métal nouvellement créées) peuvent prendre feu, qu'elles soient suspendues dans l'air ou répandues sur une surface. Un incendie attribuable à la poussière se produit lorsque des poussières combustibles entrent en contact avec une source d'inflammation en présence d'oxygène (air). Par ailleurs, une explosion attribuable à la poussière exige deux éléments additionnels : la suspension des poussières qui les fait brûler plus rapidement dans l'air et un confinement qui crée une résistance, produisant une remontée de pression.

Depuis les dix dernières années, 455 incendies ou explosions causés par des poussières combustibles ou des dépôts de fibres ont touché des clients de FM Global, occasionnant des dommages à leurs établissements atteignant environ 724,5 M\$ CA. Les pertes brutes moyennes liés aux incendies attribuables à la poussière se chiffrent à 1,5 M\$ CA et celles des explosions attribuables à la poussière s'élèvent à 2,4 M\$ CA.

Bien qu'il vous soit probablement impossible d'éliminer totalement les poussières combustibles de vos procédés ou de votre établissement, il existe néanmoins des mesures préventives que vous pouvez prendre afin de réduire la fréquence des explosions et des incendies attribuables à la poussière. En outre, des mesures de contrôle adéquates peuvent diminuer l'ampleur d'une explosion ou d'un incendie. Combinées, ces mesures peuvent vous aider à réduire la probabilité de dommages matériels et de pertes d'exploitation.

### La nature du risque

Si elles sont exposées à une chaleur suffisante, toutes les matières organiques brûleront. Plus la taille de la particule diminue, plus la quantité d'énergie nécessaire pour enflammer la matière diminue aussi. En outre, plus la particule est petite, plus la vitesse de combustion est intense (c.-à-d. une propagation des flammes plus rapide ou des explosions plus puissantes). Une faible teneur en humidité, une turbulence accrue, une plus grande concentration d'oxygène et la présence d'une vapeur ou d'un gaz inflammable sont autant de facteurs qui contribuent à accroître la vitesse de combustion.

## Ce que vous pouvez faire dans votre établissement

### Surveillance des sources d'inflammation

Vous pouvez réduire la fréquence des explosions et des incendies attribuables à la poussière en établissant des programmes approfondis visant à surveiller les sources d'inflammation et en les appliquant rigoureusement dans les zones de manipulation des poussières.

Parmi ces programmes, mentionnons :

- un système de permis de travail à chaud applicable aux employés et aux entrepreneurs pour surveiller la quantité et les conditions dans lesquelles le travail à chaud est effectué;
- la surveillance des fumeurs;
- l'entretien électrique préventif afin de réduire la probabilité d'étincelles provenant de l'équipement électrique (il faut revoir l'étalonnage de l'équipement électrique de façon régulière);
- l'entretien du matériel de manipulation des poussières afin d'éliminer le risque d'étincelles provenant des convoyeurs, des mélangeurs, des ventilateurs et de tout autre équipement mécanique déréglé ou défectueux;
- le maintien en bon état de tous les trieurs magnétiques et de tout équipement utilisé pour acheminer la matière passant devant les aimants (y compris l'équipement de séparation et de fluidisation).

Les propriétés de la surface, telles que l'oxydation et la rugosité des poussières de métal, peuvent avoir une incidence considérable sur la vitesse de combustion.

Les dépoussiéreurs et les systèmes de récupération ont été mis en cause dans de nombreux sinistres signalés à FM Global. Ils sont conçus pour aspirer des particules, petites et moyennes, et les concentrer par la suite. Le mélange air-poussière présent dans la plupart des équipements liés à la manipulation des poussières passe par une zone d'explosivité, c'est-à-dire où les poussières en suspension peuvent favoriser une explosion autopropagée.

Habituellement, une partie des particules à l'intérieur passent par la zone d'explosivité plusieurs fois au cours du traitement (c.-à-d. le décolmatage à contre-courant des manches), créant ainsi les conditions optimales pour entraîner des explosions et des incendies attribuables à la poussière. Les étincelles produites ou les objets de métal rejetés près des lieux de ramassage seront aspirés par les dépoussiéreurs; ils fourniront l'énergie d'inflammation pour déclencher un incendie ou une explosion. Les fragments de métal peuvent enflammer les poussières contenues dans un dépoussiéreur même si le conduit alimentant le dépoussiéreur est muni d'un système d'extinction des étincelles. Si la poussière peut se déposer dans le conduit d'alimentation, ou si le conduit fonctionne dans les limites de la zone de combustion, une explosion ou un incendie peut se produire ou se propager, occasionnant des dommages importants dans l'ensemble de la zone de production desservie par le système de dépoussiérage.

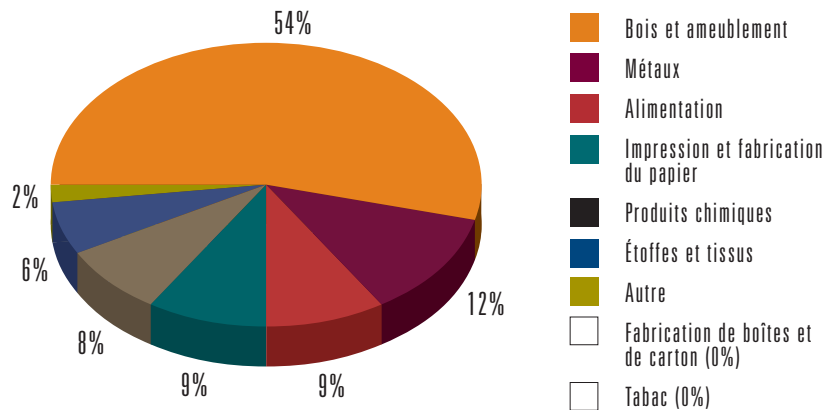
Les explosions ou les incendies attribuables à la poussière déclenchés dans une pièce ou un immeuble peuvent se produire si les poussières combustibles ont la possibilité de s'accumuler sur les éléments de charpente. Les poussières accumulées sur de vastes superficies peuvent s'enflammer et propager un incendie bien avant que les gicleurs ne se déclenchent. Si la superficie couverte de poussières combustibles est vaste, le réseau de gicleurs pourrait ne pas arriver à circonscrire un incendie de manière efficace en raison de l'étendue. Par ailleurs, plusieurs autres gicleurs pourraient se déclencher bien au-delà de la superficie couverte par le réseau des gicleurs automatiques, surchargeant ainsi le réseau d'eau. Cela peut entraîner un incendie dévastateur et de grande envergure.

L'accumulation de poussière sur de vastes superficies aériennes crée un risque sérieux d'explosion secondaire. Si une explosion se produit au sol (par exemple, en raison de l'explosion d'une cuve), l'onde de pression fait en sorte de déloger la poussière déposée sur les éléments de charpente aériens. Tout juste après la projection des poussières dans l'air, le front de flamme de la première déflagration atteint la zone. Cette source d'inflammation puissante entraîne une deuxième explosion, beaucoup plus forte et plus violente, qui pourrait causer l'effondrement du toit, des murs et des planchers du bâtiment.

### Statistiques

Bien que les explosions et les incendies attribuables à la poussière puissent toucher de nombreux secteurs, les industries qui transforment des matières organiques sont celles qui affichent le plus grand nombre de sinistres.

Demandes de règlement à FM Global — Explosions et incendies attribuables à la poussière par industrie (1991-2000)  
(Excluant les sources inconnues)



Les sources d'inflammation mises en cause dans bon nombre d'explosions et d'incendies attribuables à la poussière signalés à FM Global sont inconnues. Les sources d'inflammation les plus courantes sont la combustion spontanée, le choc des métaux, la friction ou les étincelles causées par l'électricité statique. Toutefois, il est souvent très difficile de trouver quelle était la source d'inflammation à la suite d'un sinistre.

## Et à propos...

...de notre procédé qui, par nature, produit de la poussière? Nous ne pouvons empêcher cela.

Vous ne pouvez peut-être pas éliminer la poussière, mais vous pouvez cependant prendre des mesures pour en limiter et en maîtriser l'émission. Par exemple, vous pouvez empêcher la poussière de se disperser en resserrant l'équipement ou en vous assurant que des dépoussiéreurs sont situés au-dessus de l'équipement afin d'éviter que la majeure partie des poussières libres ne se dispersent. Par ailleurs, il est préférable d'empêcher la dispersion des poussières plutôt que d'en effectuer le nettoyage fréquemment. La lutte contre les poussières (arrosage d'eau ou d'huile) peut éviter que la circulation n'entraîne la suspension dans l'air des poussières accumulées au sol.

...d'un entretien ménager adéquat? Il n'y a pas assez de poussière pour créer un risque d'explosion.

Il faut très peu de poussière pour entraîner un risque d'explosion ou d'incendie dans une pièce. Il convient d'enlever la poussière des éléments de charpente afin d'empêcher que son accumulation ne dépasse 1/16 de pouce d'épaisseur, soit la quantité habituellement requise dans un bâtiment pour qu'il y ait formation possible d'un nuage de poussière à la suite d'une première explosion de petite envergure.

...de la poussière inoffensive? La majeure partie des poussières que nous traitons est incombustible ou très difficile à enflammer.

En êtes-vous bien certain? Le personnel exploitant d'une raffinerie de betteraves sucrières croyait que la poussière produite par un processus de séchage des matières-déchets était incombustible. Le matériel de fabrication n'était pas entretenu de façon rigoureuse et l'enlèvement des accumulations de poussière n'était effectué qu'à la fin de la saison de production annuelle. Toutefois, des essais effectués par Factory Mutual Research ont révélé que la poussière était combustible et qu'elle aurait pu exploser dans des conditions propices.

## Ce que vous pouvez faire dans votre établissement

### Limiter l'accumulation de poussière

- Empêchez la dispersion des poussières en resserrant les équipements ou en améliorant les joints d'étanchéité.
- Enlever régulièrement les accumulations de poussière dans les bâtiments, plus particulièrement sur les éléments de charpente aériens. Passez l'aspirateur, nettoyez à l'eau et utilisez des balais à soies souples. Il ne faut jamais disperser les poussières en se servant d'air comprimé, car cette méthode a pour effet de créer un nuage de poussière qui pourrait s'enflammer. Si vous devez le faire de cette façon, il faut mettre tout l'équipement électrique du secteur hors tension et utiliser un permis de travail à chaud.
- Évitez la combustion spontanée des matières organiques aqueuses à l'intérieur de l'équipement en établissant un horaire de nettoyage régulier et rigoureux.
- Procédez à l'inspection des conduits et à l'enlèvement de la poussière accumulée pour éviter qu'une explosion ou un incendie ne se propage d'un appareil à un autre.
- Intégrez des techniques de surveillance et de protection afin de réduire au minimum les dégâts causés par le feu, et posez des gicleurs à l'intérieur de l'équipement, ainsi qu'un conduit de transfert là où les poussières combustibles ont tendance à s'accumuler. Lorsque des poussières combustibles prendront feu à l'intérieur de l'équipement, les gicleurs au plafond se déclencheront. Installez tout d'abord des gicleurs dans les endroits à risque; ajoutez également des dispositifs de verrouillage et des interrupteurs de secours manuels pour arrêter les convoyeurs, les ventilateurs de transfert ou les robinets dans le cas d'un incendie, afin de restreindre le feu à l'équipement initial.

## Pour en savoir plus...

Communiquez avec votre représentant de FM Global pour de l'information au sujet :

- Des pressions explosives produites par les poussières courantes par rapport au propane
- De vidéoclips présentant les éjections provenant des clapets d'explosion pour le propane par rapport aux poussières courantes
- D'exemples d'essais d'explosion liés aux divers types de poussières
- De la liste des sources d'inflammation communes et des conseils sur ce que vous pouvez faire pour éviter les explosions et les incendies attribuables à la poussière
- Des meilleures façons de limiter ou d'atténuer le risque d'explosion ou d'incendie attribuable à la poussière
- Du programme *DustCalc* de FM Global permettant le dimensionnement des événements d'explosion et les dommages possibles en cas d'explosion.

*Pour obtenir d'autres exemplaires de cette publication, communiquez avec l'équipe responsable de votre compte.*



P0108CF Imprimé aux USA (1/03)  
© 2003 Factory Mutual Insurance Company  
Tous droits réservés.  
www.fmglobal.com

Factory Mutual Research effectue des essais sélectifs de combustibilité et d'explosion en vue de vérifier la combustibilité d'un type de poussière ou d'un mélange de divers types de poussière. Bien qu'un faible pourcentage de poussières ait été déterminé comme difficile à enflammer, selon les essais de Factory Mutual Research, la plupart des poussières peuvent prendre feu à la suite d'étincelles de types très courants. Informez-vous auprès d'un ingénieur de FM Global en ce qui concerne le type de poussière particulier manipulé dans votre établissement.

**...des poussières en particules dont la dimension est très grande. N'est-il pas vrai que ces poussières ne peuvent exploser?**

D'une part, les particules de poussière dont la dimension est supérieure à 500 microns brûleront, mais trop lentement pour créer une surpression explosive. D'autre part, les particules dont la taille est inférieure à 500 microns brûlent assez rapidement pour entraîner des surpressions explosives si elles prennent feu alors qu'elles sont suspendues dans un endroit exigü. Une analyse par tamisage effectuée par Factory Mutual Research pourrait déterminer la distribution des particules et le risque d'explosion auquel vous êtes exposé.

**...des petites quantités? La plupart des poussières que nous manipulons ont un volume restreint; elles ne peuvent donc pas exploser.**

Si la quantité maximale de poussière produite peut atteindre une concentration dans l'air inférieure à 30 g/m<sup>3</sup>, soit la concentration de matières explosives minimale mesurée, le risque d'explosion pourrait alors être considéré comme étant minimal. Les modifications apportées au procédé ou aux matières premières doivent être étroitement surveillées afin de s'assurer que la distribution granulométrique demeure constante et que des fines ne sont pas produites en raison de chocs ou de courants d'air.

## Jamais ça



*Dans ce sinistre, l'explosion causée par la poussière s'est propagée dans l'établissement, à partir du dépoussiéreur, par le réseau de conduits de reprise, déclenchant environ 300 gicleurs. L'accumulation de poussière à l'intérieur du bâtiment a contribué à la propagation de l'incendie. Heureusement, aucune autre explosion ne s'est produite. La photo de gauche montre les dégâts causés aux deux dépoussiéreurs situés juste à l'extérieur de l'usine. Sur la photo de droite, on s'affaire à nettoyer le dégât d'eau à l'intérieur de l'établissement après qu'une boule de feu eût entraîné le déclenchement d'un grand nombre de gicleurs.*