



Incendie et explosion dans l'industrie du bois

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAMTS, les CRAM-CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, CHSCT, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressants l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées par les CRAM. Pour les obtenir, adressez-vous au service prévention de la Caisse régionale ou de la Caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAMTS et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collège représentant les employeurs et d'un collège représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Les Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et Caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les Caisses régionales d'assurance maladie et les Caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité.

Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, CHSCT, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite.

Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

Incendie et explosion dans l'industrie du bois

Ce document a été réalisé par un groupe de travail constitué de Christine Guichard (CRAM Rhône-Alpes) ; Gilles Manguen (CRAM Bretagne) ; Michel Lebrun (CRAM Auvergne) ; Claude de Bailliencourt (CRAM Bourgogne-Franche-Comté) ; Jean-Michel Dessagne (INRS) ; Jean-Michel Petit (INRS)

Sommaire

Introduction	4
1. Descriptions d'accidents	5
2. Généralités sur l'incendie et l'explosion	7
1. Incendie	7
2. Explosion	7
3. Principales caractéristiques d'inflammabilité des produits	8
3. Produits concernés	11
1. Les bois	11
2. Les produits chimiques utilisés dans l'industrie du bois	11
4. Descriptif d'une installation avec proposition de zonage	14
5. Conception des lieux de travail	17
1. Limitation des quantités des produits inflammables	17
2. Implantation des locaux	17
3. Issues et dégagements	17
4. Choix des matériaux de construction	17
5. Choix des équipements	18
6. Compartimentage des zones à risque	18
7. Désenfumage	18
8. Systèmes de détection	18
9. Dispositifs d'alarme	19
10. Signalisation	19
11. Dispositifs d'extinction	19
12. Protection contre l'explosion	20
13. Protection contre la foudre	20

Sommaire

6.	Mesures générales de prévention et de protection	21
	1. Mesures de prévention	21
	2. Mesures de protection	27
7.	Mesures de prévention et de protection spécifiques par entité	33
	1. Stockages des bois	33
	2. Stockages des produits chimiques	34
	3. Ateliers	37
	4. Réseaux d'aspiration	40
	5. Convoyeurs mécaniques ou à bande	42
	6. Dépoussiéreurs	43
	7. Silos	44
	8. Stockages des produits finis	47
	9. Stockages des déchets	48
	Conclusion	50
	Réglementation	51
	Bibliographie	53
	Annexes	55
	Annexe 1. Compartimentage	55
	Annexe 2. Désenfumage	56
	Annexe 3. Chaufferies par combustion des déchets de bois	58
	Annexe 4. Exemples de zones à risque d'explosion	61

Introduction

L'INRS a déjà publié plusieurs brochures sur les problèmes de sécurité que posent les risques d'incendie et d'explosion. Ainsi, dans *Incendie et lieux de travail* (ED 990) et *Les mélanges explosifs – Parties 1 et 2* (ED 911 et ED 944) sont évoqués respectivement les principes concernant le mécanisme de déclenchement des incendies et des explosions, ainsi que des éléments de prévention et de protection généraux. Les considérations qui y sont développées sont valables pour tous les établissements industriels et commerciaux indépendamment de leur nature. Cependant, comme l'indiquent les chiffres, certains secteurs industriels sont plus particulièrement sensibles à ces deux risques : c'est le cas de l'industrie du bois et de l'ameublement.

Ce guide a donc pour objet de préciser les risques particuliers à ce secteur industriel afin de faire prendre conscience aux chefs d'établissement des dangers que le feu et l'explosion représentent pour leurs salariés et leurs installations. Dans ce cadre, les mesures de prévention les mieux adaptées sont rappelées ainsi que les moyens efficaces de lutte, et la nécessité d'apprendre aux personnels les précautions indispensables à prendre à chaque instant.

Seuls les risques d'incendie et d'explosion sont abordés dans ce document. Toutefois, l'évaluation des risques doit être globale et ne doit surtout pas se limiter aux sujets traités ici.

Les statistiques fournies par la FFSA (Fédération française des sociétés d'assurance) indiquent qu'en moyenne **10 %** des incendies industriels concernent les industries de la filière bois (scieries, menuiseries, usines de panneaux de particules, fabriques de meubles...). Par ailleurs, on estime que les poussières de bois sont la cause la plus fréquente des explosions de poussières industrielles.

Il est souvent difficile de connaître avec précision l'événement déclenchant. En dehors des origines criminelles, les principales causes d'incendie et d'explosion sont les ignitions électriques (installations défectueuses...), les échauffements mécaniques, les travaux par points chauds (opérations de soudage, en particulier en période d'arrêt de l'usine...), le chauffage (retour de flamme de chaudière...) et l'imprudence des fumeurs.

Parmi les explosions recensées, les explosions de silos occupent le premier rang (environ 30 %), celles des dépoussiéreurs le deuxième et celles des installations de transfert le troisième.

Si les entrepôts de stockage de bois représentent environ 25 % des incendies de la filière, les événements accidentels pour les fabrications se répartissent de la manière suivante :

- charpentes et menuiseries : 47 %,
- meubles : 15 %,
- panneaux de bois : 14 %,
- emballages en bois : 8 %.

Enfin, environ trois quarts des victimes sont des salariés et un quart des sauveteurs.

Quelques cas concrets d'incendies ou d'explosions concernant la seconde transformation du bois, survenus entre le 1^{er} janvier 1999 et le 30 juin 2003 sont décrits ci-après (ces accidents industriels sont extraits de la base de données ARIA, exploitée par le ministère chargé de l'Environnement).

Cas 1

Dans une usine de fabrication de panneaux de bois, deux silos sciures et copeaux de 250 m³ chacun explosent et l'incendie qui suit est maîtrisé par les pompiers. Les silos sont vidangés. Les dommages matériels sont limités, la chaîne de production est arrêtée 2 jours. Les silos ne sont pas détruits car, le même accident s'étant produit 10 mois plus tôt, une expertise avait préconisé la mise en place d'événements. Ceux-ci ont parfaitement fonctionné. D'autres mesures préventives sont en cours d'installation.

Cas 2

Dans une menuiserie fabriquant des charpentes en bois lamellé-collé, un incendie détruit un atelier de 2 000 m² servant de dépôt de bois (dont du bois précieux) et de produits finis. L'intervention de plus de 60 pompiers, dont 3 seront légèrement blessés, permet au personnel du service commercial situé au 1^{er} étage d'évacuer les ordinateurs et les dossiers. Le feu est maîtrisé en 1 h 30. L'important dégagement de fumées nécessite l'emploi d'appareils respiratoires. Des étincelles provenant d'une scie circulaire ont initié le feu qui s'est propagé au silo de sciures par les gaines de ventilation.

Cas 3

Dans une fabrique de panneaux de bois, un morceau de bois coincé dans une machine contre une pièce en rotation s'échauffe et des particules incandescentes entraînées par le système d'aspiration provoquent un début d'incendie dans le silo à copeaux et sciures de 200 m³ rempli au 3/4. L'exploitant intervient avec des extincteurs et met en place une surveillance. Le lendemain matin, l'incident est considéré comme résolu, le système d'aspiration est remis en service et un nouvel incendie se déclenche quelques minutes plus tard. Les pompiers interviennent et maîtrisent l'incendie en 2 heures. Après 2 nouvelles heures d'attente, ils ouvrent la porte métallique du silo. De la sciure se répand alors à l'extérieur, accompagnée d'un

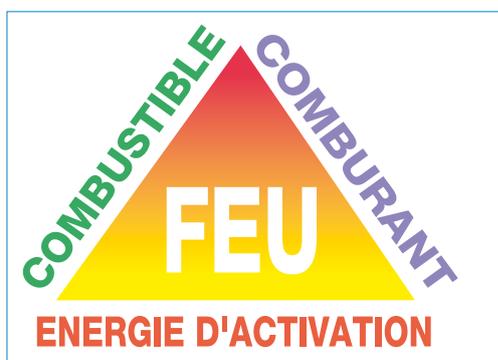
nuage de poussières qui s'enflamme. Le flash atteint les pompiers les plus proches ; l'un d'eux brûlé au 3^e degré sur 5 % du corps est hospitalisé. D'autres flashes de moindre importance se produisent dans l'après-midi lors de l'affaissement du tas de sciures pendant la vidange du silo. La sciure soigneusement éteinte est dirigée vers une décharge communale. L'impact sur l'environnement est faible, les bois utilisés n'étant pas traités. Le système d'aspiration des sciures et copeaux est légèrement détérioré, la chaudière les utilisant comme combustible est arrêtée. Construit en parpaings de béton, le silo, fragilisé par l'explosion de poussières et l'incendie, est consolidé provisoirement. L'exploitant prévoit la construction d'un second silo et étudie la mise en place d'un système de protection incendie plus élaboré.

Cas 4

Pour permettre le remplacement des cyclones en sortie d'un séchoir à copeaux dans une usine de fabrication de panneaux de bois, un employé d'une société sous-traitante découpe à la disqueuse un élément extérieur du séchoir alors que celui-ci est en fonctionnement. Une explosion de poussières et un incendie se produisent ; une fissure apparue au niveau de la porte d'accès au cyclone ayant pu laisser passer des étincelles. Les pompiers refroidissent l'installation par arrosage ; un événement s'ouvre ; la production est interrompue le temps de remplacer l'événement, ainsi que de nettoyer et de vérifier les installations accidentées. L'exploitant modifie son permis de travail pour rendre obligatoire l'arrêt du séchoir avant la réalisation de travaux nécessitant un permis de feu.

Généralités sur l'incendie et l'explosion

L'incendie et l'explosion sont des combustions. Le processus de combustion est une réaction chimique d'oxydation d'un combustible par un comburant. Cette réaction nécessite une énergie d'activation. L'absence d'un des trois éléments empêche le déclenchement de la combustion.



Triangle du feu.

Combustible

Matière capable de se consumer (bois...).

Comburant

Corps qui, en se combinant avec un autre, permet la combustion (oxygène...).

Énergie d'activation

Énergie nécessaire au démarrage de la réaction chimique de combustion et apportée par une source de chaleur, une étincelle...

2. EXPLOSION

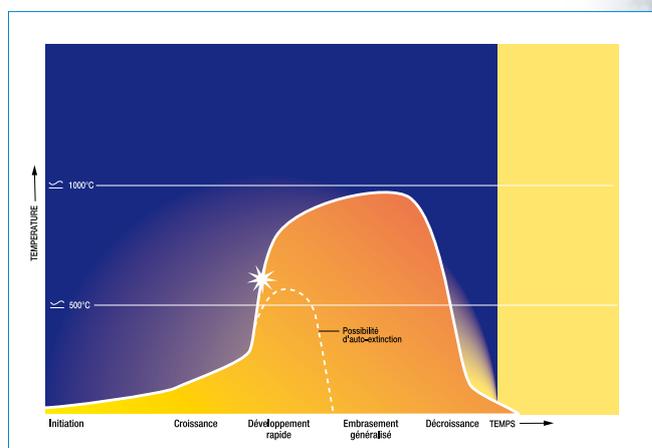
Une explosion est une réaction brusque d'oxydation et de décomposition entraînant une élévation de température et de pression ou les deux simultanément.

1. INCENDIE

L'incendie est une combustion qui se développe d'une manière incontrôlée dans le temps et l'espace. Elle engendre de grandes quantités de chaleur, des fumées et des gaz polluants, voire dangereux. L'énergie émise favorise le développement de l'incendie.

Les phases principales d'un incendie, en l'absence de procédé d'extinction, dans un volume fermé sont :

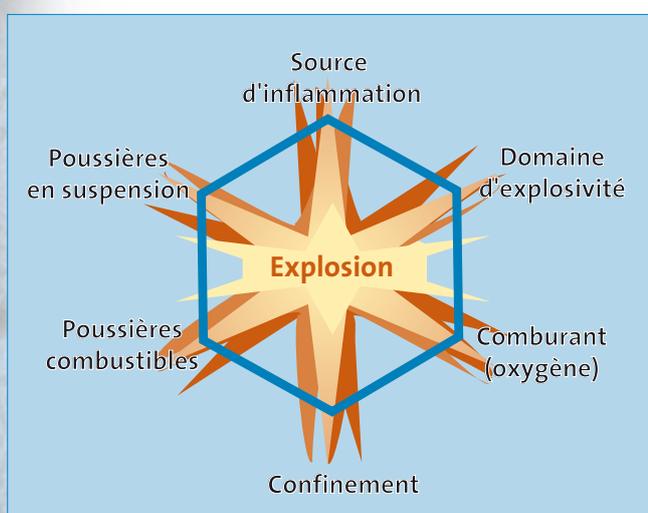
- l'initiation,
- la croissance,
- le développement rapide,
- l'embrasement généralisé,
- la décroissance.



Phases successives du développement de l'incendie.

Six conditions doivent être réunies simultanément pour qu'une explosion de poussières soit possible :

- la présence d'un combustible,
- la présence d'un comburant (l'oxygène de l'air),
- la présence d'une source d'inflammation,
- le combustible (gaz ou poussières) en suspension,
- l'obtention d'un domaine d'explosivité (domaine de concentration du combustible dans l'air à l'intérieur duquel l'explosion est possible),
- un confinement suffisant.



Hexagone de l'explosion.

3. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES D'INFLAMMABILITÉ DES PRODUITS

La connaissance de ces caractéristiques permet, en particulier, de choisir parmi les différents modes de protection possibles ceux qui sont les plus appropriés.

3.1 Limites inférieure et supérieure d'explosivité

Les gaz, vapeurs, brouillards ou poussières combustibles en mélange avec l'air ne sont explosibles que dans un domaine de concentration déterminé. Ce domaine d'explosivité est compris entre les limites inférieure et supérieure d'explosivité. En des-

sous de la limite inférieure d'explosivité (LIE), le mélange est trop pauvre en combustible et au-delà de la limite supérieure d'explosivité (LSE), le mélange est trop riche en combustible.

3.2 Pression maximale d'explosion

La pression développée par l'explosion d'un mélange combustible/air dans une enceinte fermée croît en fonction du temps jusqu'à une valeur maximale P_{max} liée à la nature et à la concentration du produit.

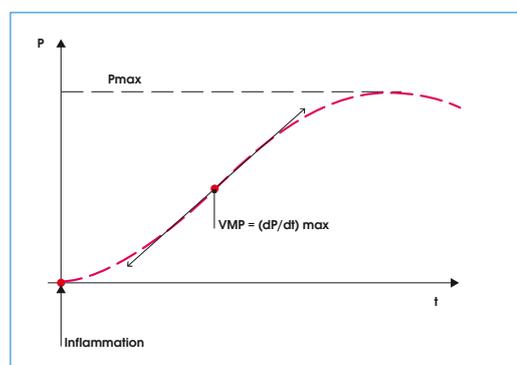
3.3 Vitesse d'accroissement de la pression $(dP/dt)_{max}$

Le temps mis pour atteindre la pression maximale lors d'une explosion est variable selon chaque produit combustible et selon le volume et la forme de l'enceinte où se déroule l'explosion. La vitesse d'accroissement de la pression dP/dt atteint une valeur maximale $(dP/dt)_{max}$ au cours de l'explosion. C'est une caractéristique importante de la violence des explosions auxquelles peut donner lieu chaque produit.

La vitesse maximale $(dP/dt)_{max}$ de montée en pression de l'explosion dépend du volume de l'enceinte, selon l'expression dite « loi cubique » :

$$(dP/dt)_{max} = \text{Constante} \cdot V^{-1/3}$$

Cette constante K_g (pour les gaz) ou K_{st} (pour les poussières) est une caractéristique du produit et de la forme de l'enceinte qui s'exprime en $\text{bar} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.



Courbe pression (P) / temps (t).

3.4 Température minimale d'inflammation

C'est la température minimale à laquelle un mélange en proportion convenable s'enflamme spontanément.

~> **Nota** La température minimale d'inflammation d'une poussière en couche est, en général, bien inférieure à celle du nuage de cette poussière.

3.5 Point éclair

Le point éclair d'un produit est la température minimale à laquelle, dans des conditions d'essais spécifiés, le produit donne suffisamment de gaz inflammable capable de s'enflammer momentanément en présence d'une source d'inflammation.

3.6 Pouvoir calorifique

Le pouvoir calorifique est l'énergie libérée par la combustion d'un kilogramme de combustible (ou d'un mètre cube s'il s'agit de gaz).

Pouvoir calorifique selon les essences

Nature de l'essence	PCS (kJ/Kg) Pouvoir calorifique supérieur
Peuplier	18,3
Pin sylvestre	19,0
Épicéa	19,3
Bouleau	20,1

Les couches, dépôts et amas de poussières inflammables doivent être pris en compte comme toutes les autres causes susceptibles de conduire à la formation d'une atmosphère explosive.

Exemples de caractéristiques d'inflammabilité de poussières de différentes essences de bois

Produit	Diamètre médian en μm	LIE en g.m^{-3}	TAI en $^{\circ}\text{C}$ en nuage	TAI en $^{\circ}\text{C}$ 5 mm en couche	P_{max} en bar	K_{st} bar.m.s ⁻¹
Poirier	27	100	500	320	9,5	211
Hêtre	61		490	310	9	138
Hêtre	170	125	500	320	8,2	48
Hêtre/Pin 80/20	57				10	211
Makoré/Noyer	31	100	510	320	9,8	238

(Source BIA)

Table des températures d'ébullition, des points éclair, des températures d'auto-inflammation et des limites d'inflammabilité dans l'air de liquides couramment rencontrés dans la filière bois

Produit	Température d'ébullition en $^{\circ}\text{C}$	Point éclair en $^{\circ}\text{C}$	TAI en $^{\circ}\text{C}$	LIE en % en volume	LSE en % en volume
Acétate d'éthyle	77	-4	425	2	11,5
Acétone	56	-20	465	2,6	13
Méthyléthylcétone	80	-9	404	1,4 à 93 $^{\circ}\text{C}$	11,4 à 93 $^{\circ}\text{C}$
Alcool éthylique	78	12	363	3,3	19
Ethylglycol	135	43	235	1,7 à 93 $^{\circ}\text{C}$	15,6 à 93 $^{\circ}\text{C}$
Ethylène-glycol	197	111	398	3,2	28
n-Hexane	69	-22	223	1,2	7,4
Alcool méthylique	64	11	385	6,7	36
Méthylisobutylcétone	118	16	448	1,2 à 93 $^{\circ}\text{C}$	8 à 93 $^{\circ}\text{C}$
Alcool isopropylique	83	11	395	2	12
Toluène	111	4	480	1,2	7,1



Produits concernés

1. LES BOIS

Le bois se compose :

- d'une fraction organique : résines, tanins, cellulose, hémicellulose, lignine...,
- d'une fraction minérale : cendres,
- d'eau.

Le bois s'enflamme généralement aux environs de 275 °C en présence d'une flamme. Lorsqu'on chauffe du bois jusqu'à 100/150 °C, il émet de la vapeur d'eau, puis, si la température augmente, il génère des gaz combustibles, des produits insolubles, des goudrons et laisse un coke résiduel : le charbon de bois.

Toutefois, dans certains cas, lorsqu'il s'agit de panneaux de particules, une élévation faible de température en un point peut déclencher un processus thermique de combustion lente pouvant aller, après avoir couvé plusieurs jours voire même plusieurs semaines, jusqu'à la combustion vive. Une élévation de température au-dessus de 100 °C pourrait amorcer le phénomène.

Lorsque le bois brûle, ce sont toujours les vapeurs dégagées par sa distillation qui s'enflamment.

Le bois lui-même, ou ce qu'il en reste, s'échauffe et devient incandescent. En raison de sa capacité calorifique, il reste chaud sous forme de braise lorsqu'on a éteint les flammes. Il constitue alors une source d'inflammation pour tout dégagement gazeux combustible ultérieur.

Lorsque le bois brûle, la température au milieu du foyer atteindra en moyenne 1 200 °C.

Le danger présenté par le bois, du point de vue de l'incendie, est d'autant plus grand qu'il se trouve sous une forme plus divisée. Les copeaux constituent un combustible à inflammation très rapide. Les poussières, surtout lorsqu'elles sont très fines (poussières de ponçage en particulier), sont susceptibles, lorsqu'elles sont dispersées dans l'air

en concentration suffisante, de s'enflammer si rapidement que la combustion devient une explosion.

Si la quantité d'air qui arrive au foyer est insuffisante pour assurer la combustion complète, une partie des vapeurs non brûlées se répand dans l'atmosphère du local et se rassemble au plafond avec les produits de combustion sous forme de fumées denses. On est en présence d'un mélange riche en combustible mais trop pauvre en oxygène pour brûler, dont la température peut être très élevée et dépasser le point d'auto-inflammation d'un des constituants.

2. LES PRODUITS CHIMIQUES UTILISÉS DANS L'INDUSTRIE DU BOIS

La présence d'un stockage, la manipulation et la mise en œuvre des produits chimiques utilisés dans





L'industrie du bois rendent les incendies plus dangereux et difficiles à maîtriser. D'autre part, les fuites, les déversements ou les transferts peuvent favoriser le départ ou la propagation d'un incendie ou d'une explosion.

2.1 Les produits de préservation

Les bois sont susceptibles d'être attaqués par deux familles d'agents biologiques :

- des insectes xylophages ou à larves xylophages,
- des champignons lignivores pouvant se développer sur des bois maintenus humides.

L'emploi des produits de préservation des bois est donc rendu nécessaire. Le traitement effectué est temporaire, préventif ou curatif.

Un produit de traitement des bois est principalement constitué :

- d'une ou plusieurs matières actives,

- d'un liquide vecteur (soit de l'eau, soit un solvant organique) qui va aider la matière active à pénétrer dans le bois,
- d'additifs dont un fixateur.

La préparation présentera des risques liés à chacun de ses constituants (matières actives, solvants et adjuvants) et à leurs concentrations respectives.

2.2 Les produits ignifugeants

Les produits ignifugeants rendent le bois et ses dérivés plus difficilement inflammables, voire non inflammables, mais ne sauraient les rendre incombustibles.

Suivant la méthode d'ignifugation utilisée, le bois sera imprégné à cœur (sur plusieurs centimètres d'épaisseur) ou en surface.

Il est à noter que certains bois ne peuvent subir d'imprégnation en profondeur (le cœur de chêne, par exemple).

On utilise également certains vernis et peintures ignifuges qui forment une pellicule étanche. Elle agit en retenant les premiers produits de distillation qui forment un matelas de gaz isolants protégeant le bois contre une attaque plus profonde de l'incendie.

Par ailleurs, l'ignifugation de surface ne résiste pas aux intempéries qui délavent les sels ignifuges solides.

2.3 Les colles

Les colles sont d'utilisation très ancienne dans l'industrie du bois. Elles sont très utilisées depuis la mise au point des techniques de réalisation de charpentes en « lamellé-collé » qui sont venues s'ajouter à celles de fabrication des contreplaqués, des lattés, des panneaux de particules agglomérées. La plupart de ces colles contenaient des solvants inflammables tels que :

- coupes pétrolières (essence C...),
- acétates de méthyle, de butyle, d'éthyle...,
- méthyléthylcétone,
- cyclohexane...

Mais, actuellement, les colles utilisées sont de plus en plus en milieu aqueux.

Par ailleurs, on emploie également des colles « hot-melt » ou colles thermofusibles qui sont mises en œuvre à l'état fondu. La température d'application étant de 160 °C à 200 °C, il y a lieu de prendre des précautions contre l'incendie lors de leur utilisation.

2.4 Les peintures, lasures et vernis

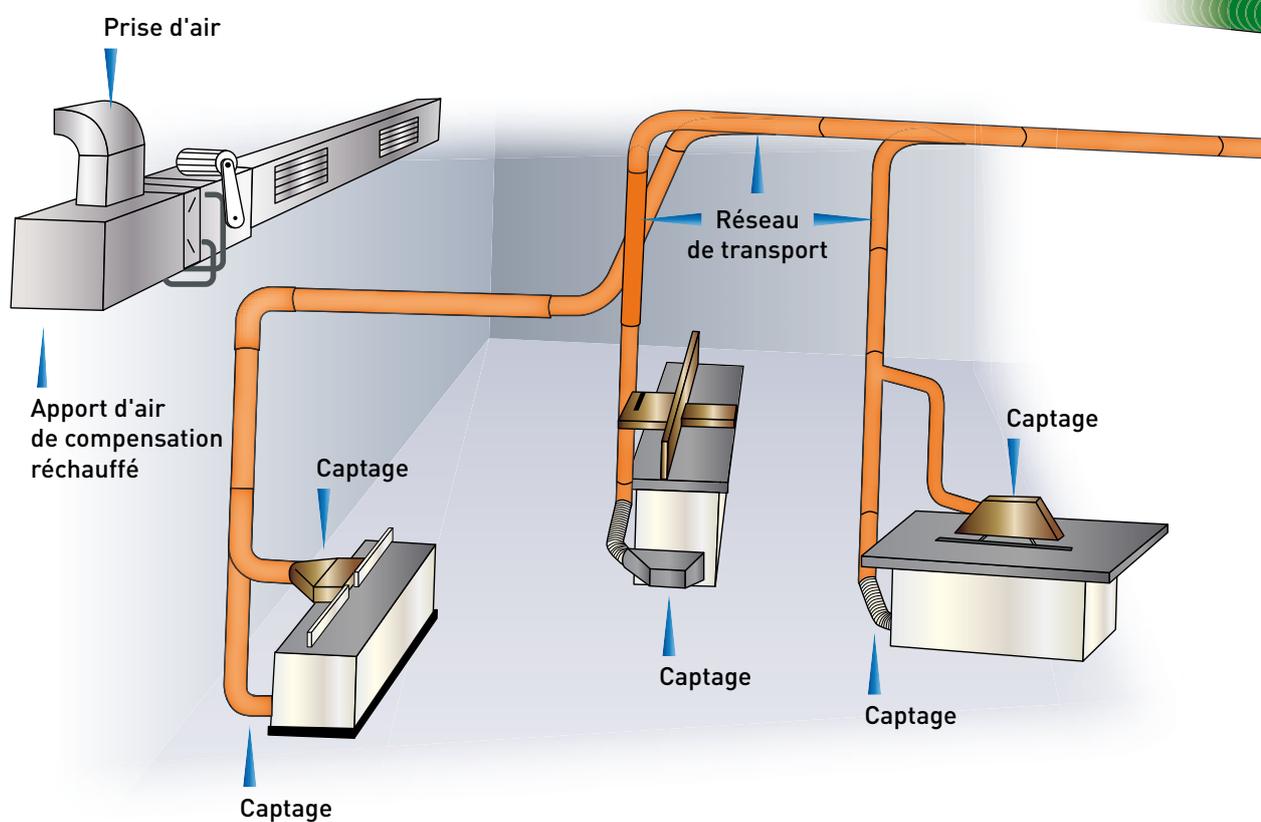
Les peintures, lasures et vernis sont aussi largement rencontrés et ont deux objectifs principaux : l'esthétique et la protection. Leur classification est établie d'après leur liant avec des indications sur les solvants utilisés :

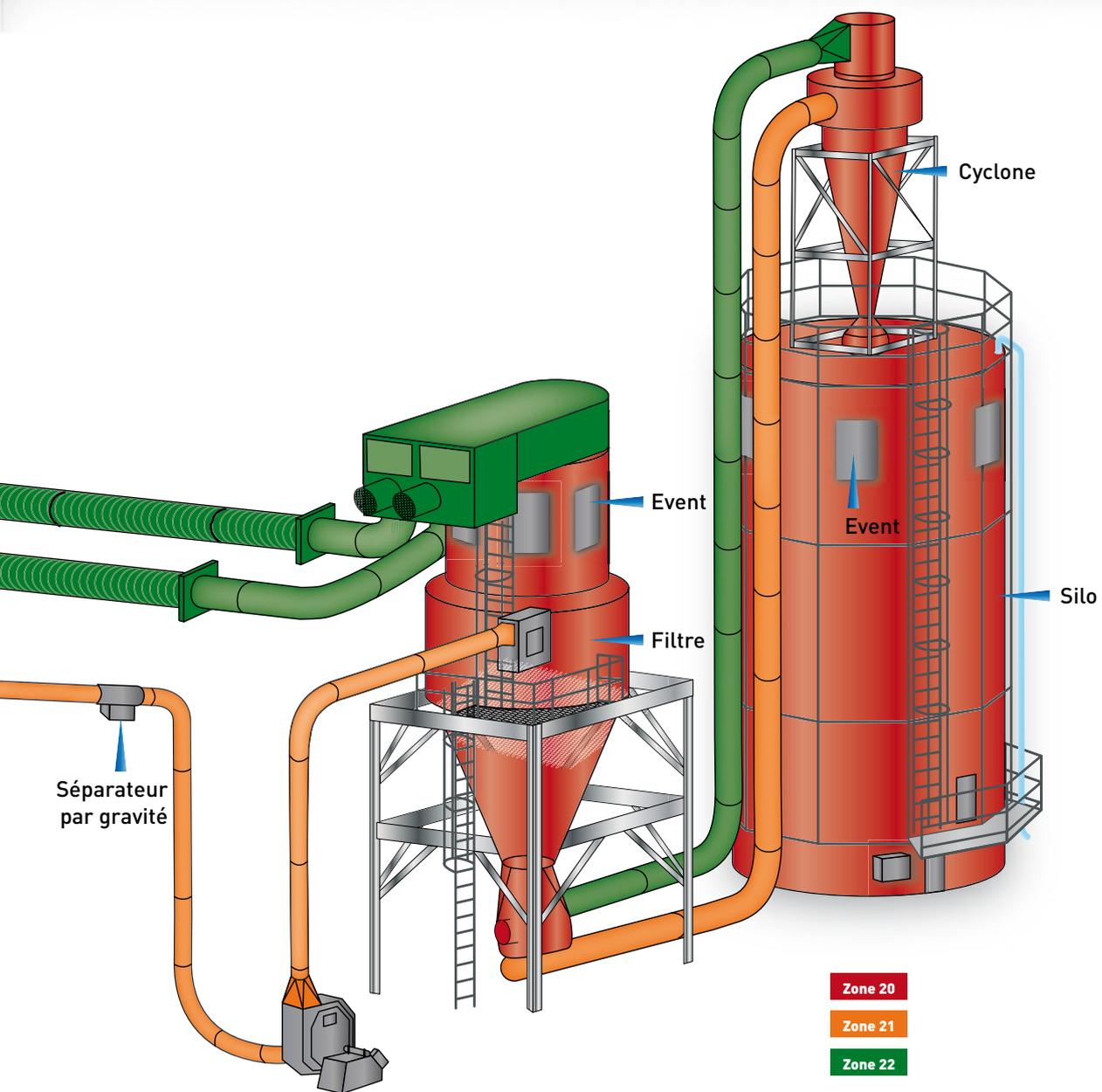
- pour les **résines glycérophtaliques** : les cétones, les xylènes, le toluène, les terpènes, le solvant naphta...
- pour les **résines cellulosiques** : les cétones, les acétates (d'éthyle ou de butyle), les alcools...

- pour les **résines vinyliques** : les cétones (méthyléthylcétone, méthylisobutylcétone), des hydrocarbures aromatiques (toluène, xylènes), des esters (acétate d'éthyle), des éthers de glycol...
- pour les **résines aminées** : l'acétate de butyle, le toluène, les xylènes, le solvant naphta, les alcools butylique et isopropylique...
- pour les **résines époxydiques** : les cétones, les esters, les éthers de glycol (les solvants du durcisseur sont l'alcool butylique, le toluène, des glycols)...
- pour les **polyuréthannes** : les acétates d'éthyle, d'isopropyle, d'amyle, de butyle, la méthyléthylcétone, la méthylisobutylcétone, la cyclohexanone...

Comme pour les colles, la plupart des utilisateurs mettent en œuvre ou vont mettre en œuvre des produits en phase aqueuse, essentiellement pour des raisons environnementales (émission de COV).

4 Descriptif d'une installation avec proposition de zonage





Conception des lieux de travail

Le Code du travail dispose que « *les chefs d'établissements doivent prendre les mesures nécessaires pour que tout commencement d'incendie puisse être rapidement et efficacement combattu dans l'intérêt du sauvetage du personnel* » (art. R. 4227-28 du Code du travail), ceci implique de tenir compte des règles de sécurité incendie dans la construction des locaux de travail. Selon le cas, il conviendra de se rapprocher du Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) ou encore de l'assureur de l'entreprise. Les points évoqués ci-dessous devront être pris en compte.

1. LIMITATION DES QUANTITÉS DE PRODUITS INFLAMMABLES

S'il est impossible d'éviter d'utiliser des produits inflammables, il conviendra de limiter les quantités stockées et manipulées dans les zones de travail et, le cas échéant, de prévoir une zone de stockage intermédiaire sécurisée (ventilation naturelle, rétention adaptée, si possible située à plus de dix mètres des autres ateliers...).

2. IMPLANTATION DES LOCAUX

Les besoins en matière d'accès (voies d'accès internes et externes...) seront définis notamment après consultation du SDIS.

On tiendra compte de la pente du terrain et des vents dominants de façon à ne pas favoriser la propagation d'un éventuel incendie à d'autres installations.

Les postes de travail devront être aménagés de telle façon que les travailleurs puissent les quitter rapidement en cas de danger. On s'assurera que l'évacuation se fera vers une zone sûre (point de ralliement).

3. ISSUES ET DÉGAGEMENTS

Des issues accessibles, dégagées en permanence et bien signalées seront implantées.

Les caractéristiques, le nombre, la disposition et la dimension des dégagements seront conformes au Code du travail.



4. CHOIX DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

La tenue au feu des structures doit, en particulier, permettre à celles-ci de rester stables au moins pendant l'évacuation des personnes.

Le choix des matériaux devra se faire en tenant compte de leur comportement au feu :

- la réaction au feu qui définit le niveau de combustibilité du matériau,
- la résistance au feu qui définit le temps pendant lequel les éléments de construction peuvent jouer le rôle qui leur est dévolu malgré l'action d'un incendie. La stabilité au feu des structures permettra le bon déroulement de l'évacuation du personnel et de l'intervention des équipes de secours.

Les conduits horizontaux et verticaux (mise en place de clapets coupe-feu...) assureront la continuité de la résistance au feu des murs et parois.

5. CHOIX DES ÉQUIPEMENTS

Les équipements devront être choisis en fonction de leurs caractéristiques vis-à-vis des risques d'in-

condie et d'explosion (adaptés notamment aux zones à risque d'explosion délimitées).

En particulier, pour éviter que le chauffage ne constitue une source d'inflammation, il faut proscrire les systèmes de chauffage à flamme nue ou ceux qui présentent une température de surface élevée (notamment les systèmes rayonnants) et choisir de préférence des systèmes avec échangeurs ou fluides caloporteurs.

6. COMPARTIMENTAGE DES ZONES À RISQUE POUR LIMITER LA PROPAGATION DU FEU

(voir annexe 1)

Les règles relatives à l'isolement, la séparation et la distance de sécurité permettront d'empêcher ou de limiter la propagation des incendies. Pour ce faire :

- isoler les locaux ou équipements à risque des autres locaux (ateliers de vernissage, stockages...),
- fractionner les bâtiments en unités distinctes par des murs et des portes coupe-feu (voir règles APSAD R15 et R 16 de la FFSA),
- encloisonner les escaliers.

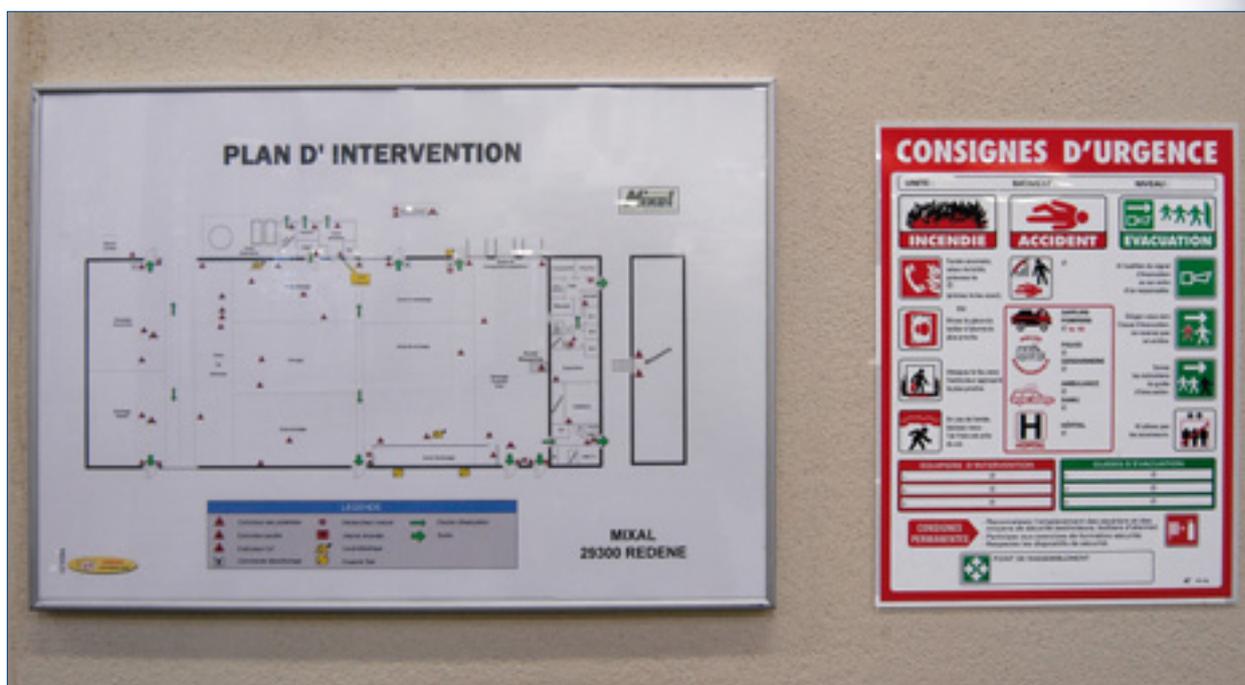
7. DÉSENFUMAGE (voir annexe 2)

Le désenfumage doit être prévu par la mise en place d'exutoires de fumées en fonction de la surface des locaux. Dans l'industrie du bois, en tenant compte des configurations particulières, une surface utile de 2 % voire 3 % de la surface du local desservi, proche des préconisations de la règle APSAD R 17 de la FFSA et supérieure à la valeur minimale réglementaire de 1 % du Code du travail, paraît indiquée.

8. SYSTÈMES DE DÉTECTION

En plus des règles habituelles de protection contre l'incendie, la mise en place des détecteurs d'incendie dans l'ensemble des locaux à risque (cabines de peinture, stockage de solvants, combles...) paraît indiquée.





Ces détecteurs d'incendie devront déclencher une alarme et pourront éventuellement commander de manière automatique l'arrosage de la zone de feu (voire des zones contiguës), l'isolement des zones de feu, l'arrêt partiel ou total de l'installation, éventuellement l'arrêt du système de ventilation (une étude pourra s'avérer nécessaire pour apprécier les conséquences de cette mesure sur le sinistre). De plus, il est nécessaire que toutes ces opérations puissent être commandées manuellement.

Le choix des détecteurs, en fonction du local (atelier, stockage de produits chimiques, stockage de produits finis, zone de vernissage...), sera réalisé en liaison avec une entreprise spécialisée.

9. DISPOSITIFS D'ALARME

Un système d'alarme sonore doit être installé dans les établissements où peuvent se trouver occupées ou réunies habituellement plus de 50 personnes, ainsi que ceux, quelle que soit leur importance, où sont manipulées et mises en œuvre des matières inflammables. Toutefois, dans la filière bois, il serait souhaitable d'étendre cette mesure à toutes les entreprises.

10. SIGNALISATION

Un plan d'évacuation doit être réalisé. Un dispositif de signalisation et de balisage doit être mis en place pour faciliter l'évacuation. Un éclairage de sécurité permet d'assurer l'évacuation des personnes en cas d'interruption accidentelle de l'éclairage courant.

11. DISPOSITIFS D'EXTINCTION

(voir chapitre 6, § 2.1 p. 27)

La mise en place de moyens de lutte contre le feu devra être réalisée en liaison avec une entreprise spécialisée. Il conviendra notamment de s'assurer que leurs capacités seront maintenues dans le temps (quantité d'eau suffisante, réseau hors gel...) et que leur choix correspond aux caractéristiques de l'entreprise (extincteurs, robinets d'incendie armés (RIA), colonnes sèches).

Dans l'industrie du bois, l'installation de RIA en nombre suffisant paraît incontournable.

12. PROTECTION CONTRE L'EXPLOSION

(voir chapitre 6, § 2.2 p. 30)

Les exigences de la réglementation relative aux atmosphères explosives devront être respectées. Il appartient, entre autres, au chef d'entreprise de délimiter les zones à risque, de choisir le matériel électrique et non électrique adapté à chaque type de zone et d'entretenir les installations.

Certaines zones (silos, dépoussiéreurs...) doivent faire l'objet d'une étude particulière. Des précisions seront données dans les chapitres suivants.

13. PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

Un dispositif de protection contre les effets de la foudre devra être installé.

Lorsqu'ils sont exposés à la foudre, les silos isolés, les installations de filtration ainsi que les bâtiments abritant des équipements de stockage ou des installations de filtration doivent être équipés d'une installation de protection contre la foudre conforme. Dans ce cas, une liaison équipotentielle doit être assurée entre toutes les parties métalliques, telles que escaliers, échelles, garde-corps, qui doivent par ailleurs être mises à la terre.

➔ **Attention** L'intégration de la prévention dès la conception des bâtiments est plus efficace et plus économique. Les mesures décrites précédemment devront donc apparaître sur les plans dès le stade de l'avant-projet.

Mesures générales de prévention et de protection

Pour prévenir les risques incendie et explosion, il est nécessaire de bien les connaître.

Il conviendra par ordre de priorité :

- d'éviter, sinon de limiter, l'emploi de substances inflammables,
- d'empêcher la formation d'atmosphères explosives,
- d'éviter les sources d'ignition,
- de réduire les conséquences d'une explosion, si celle-ci n'a pas pu être évitée.

Il se dégage alors des mesures générales de prévention applicables à l'ensemble des installations.

Les mesures de prévention spécifiques, déclinées entité par entité, seront détaillées dans les chapitres suivants.

Les mesures décrites ci-après ont été classées selon leur nature technique ou organisationnelle.

1. MESURES DE PRÉVENTION

1.1 Mesures techniques

Empêcher la formation d'atmosphères explosives

On implantera des dispositifs de captage à la source, correctement conçus et dimensionnés (voir brochures INRS ED 750 et 841) permettant d'évacuer les émissions de vapeurs inflammables (vernis ou produits de traitement, par exemple) et les poussières de bois des lieux de travail.

C'est dans les installations d'aspiration que les concentrations en poussières ou vapeurs inflammables sont les plus importantes. Il conviendra donc d'être particulièrement attentif à la prise en

compte du risque explosion dans la conception de ces installations.

Le fonctionnement des machines devrait être asservi au fonctionnement du système d'aspiration leur correspondant.

De manière à éviter les dépôts dans les réseaux de transport de poussières de bois, on s'assurera d'une vitesse d'air de 20 à 25 m/s dans les conduits et du respect des règles de l'art.

Éviter les sources d'ignition

Étant donné que le comburant (oxygène de l'air) est toujours présent et qu'il y a toujours des combustibles (matériaux de construction ; produits manipulés, stockés, fabriqués...), tous les établissements industriels de la filière bois présentent des risques d'incendie dès lors qu'il y aura présence de sources d'énergie.

Différentes sources d'ignition sont susceptibles de déclencher un incendie ou une explosion. Par exemple :

- l'utilisation de flammes nues, les travaux par points chauds,
- les appareils de chauffage,
- les étincelles d'origine mécanique,
- les installations électriques,
- l'électricité statique,
- les échauffements mécaniques,
- l'imprudence des fumeurs,
- les phénomènes d'inflammation spontanée (fermentation...),
- les réactions chimiques dangereuses,
- les causes naturelles, telles la foudre et l'action du soleil,
- la malveillance...

Pour l'ensemble des installations, il importera de mettre en place des dispositifs de prévention appropriés et fiables.

Matériel électrique

Les principales mesures de prévention relatives aux risques d'incendie dus à ces installations peuvent être brièvement résumées :

- choisir du matériel de bonne qualité industrielle, de sûreté et adapté ; si, de plus, il doit être installé dans une zone à risque d'explosion, il est obligatoire qu'il soit conforme à la réglementation relative aux atmosphères explosives (voir brochures INRS ED 911 et ED 944),
- assurer la conformité des installations à la réglementation et aux normes ; proscrire les installations volantes et branchements provisoires ; vérifier le bon fonctionnement des dispositifs différentiels,
- ne pas modifier sans raison le calibre des fusibles ou disjoncteurs, ne pas surcharger les conducteurs et s'assurer de leur bon état,
- attacher une attention particulière à la qualité des installations électriques en locaux humides ou en atmosphères dangereuses,
- veiller à l'entretien et au bon état des appareils amovibles, des câbles, prises de courant, mises à la terre, appareillages divers ; en particulier, ne tolérer aucune anomalie provoquant un échauffement : détérioration d'isolant entre conducteurs ou entre conducteurs et masses, résistances de contact et de liaisons anormalement élevées en effectuant, par exemple, un contrôle thermographique périodique,
- assurer la vérification périodique réglementaire des installations et procéder aux réparations nécessaires,
- disposer sous les transformateurs un dispositif de rétention pour la récupération de l'huile des appareils en cas de détérioration de l'enveloppe.

Étincelles d'origine mécanique

La formation d'étincelles d'origine mécanique peut être réduite par la mise en œuvre de certains matériaux et matériels. Parmi ceux-ci figurent les outils « anti-étincelants ». Ces outils sont le plus souvent réalisés en alliage à base de cuivre, en tout cas en alliages inoxydables et plus doux que l'acier à outils.

Dans la pratique, après une certaine durée d'utilisation de l'outil, des fragments de matériau plus dur s'incrustent dans l'alliage ; le frottement entre l'outil et la pièce travaillée s'apparente alors au frottement entre métaux durs et devient beaucoup plus susceptible de donner lieu à la formation d'étincelles incendiaires. L'utilisation d'outils anti-étincelants peut donc réduire le risque d'inflammation par étincelles de frottement, mais non l'éliminer.

Ventilateur

Des étincelles peuvent être générées par contact (frottement, choc) entre les pales et le corps des ventilateurs, pouvant provoquer des incendies et des explosions là où l'air est chargé de poussières et de copeaux. Par conséquent, les ventilateurs fonctionnant en air chargé de poussières devraient comporter une bague en matériau anti-étincelant (bronze, laiton, cuivre, par exemple) entre les pales et le corps. Le risque de formation d'étincelles du fait de l'aspiration de particules métalliques demeure néanmoins.

Charges électrostatiques

De manière à limiter les étincelles d'origine électrostatique, les constituants des installations doivent être en matériaux conducteurs et reliés à la terre. Toutes les parties conductrices des installations d'aspiration doivent être interconnectées et reliées à la terre.



La liaison à la terre et les interconnexions doivent être vérifiées régulièrement (à prévoir au minimum lors des vérifications électriques périodiques réglementaires).

↪ **Cas particulier des conduits flexibles et des manches filtrants** : s'assurer qu'ils sont en matériaux antistatiques (résistance $< 10^8 \Omega$), notamment lors des modifications de réseaux ou de remplacements.

Appareils de chauffage

Pour les installations de chauffage, on se reportera également au chapitre précédent relatif aux mesures constructives.

Foudre

On mettra en place des dispositifs de protection contre la foudre. Un des éléments fondamentaux d'une bonne protection contre les effets de la foudre est le réseau de terre. Son rôle est d'écouler les courants dans le sol, sans créer des différences de potentiel dangereuses.

Ce réseau doit être conçu pour offrir au courant de foudre le trajet le plus direct jusqu'à la prise de terre.

On se reportera également au chapitre précédent (mesures constructives).

Fumeurs

Il faudra être intransigeant sur l'interdiction de fumer lorsqu'elle est prescrite. Il sera également indispensable de définir des zones pour les fumeurs et de mettre à leur disposition des cendriers efficaces.

Réduire les conséquences d'un incendie ou d'une explosion

Il est difficilement concevable de pouvoir exclure les risques incendie et explosion dans l'industrie du bois. Les préconisations ci-après se justifient donc pleinement.

Les installations à risque doivent être séparées et isolées des lieux de travail [voir chapitre précédent (mesures constructives)].

Pour mémoire :

- les dépoussiéreurs, ventilateurs et silos doivent être placés à l'extérieur des ateliers, hors des zones de travail,
- les chaudières doivent également être séparées

de l'atelier, dans un local dédié, si possible dans un bâtiment indépendant,

- les produits chimiques doivent être stockés dans un local dédié et, si possible, dans un bâtiment indépendant.

Les ventilateurs seront installés de préférence en air propre.

En cas d'incendie, l'installation d'aspiration doit pouvoir être arrêtée au moyen d'interrupteurs d'arrêt d'urgence. Ceux-ci doivent empêcher le déclenchement automatique des fonctions qui seraient normalement exécutées à l'arrêt de la machine, comme par exemple le décolmatage des filtres.

Les dépoussiéreurs et les silos doivent être équipés d'événements d'explosion (voir dans ce chapitre, § 2.2 p. 30).

En cas d'impossibilité technique, des mesures palliatives doivent être prises et faire l'objet d'une étude menée par un spécialiste (extinction automatique, par exemple).

En cas d'explosion dans le silo ou le dépoussiéreur, celle-ci ne doit pas pouvoir se transmettre ni en amont, ni en aval de ces enceintes.

C'est pourquoi un découplage technique (voir dans ce chapitre, § 2.2 p. 30) doit être impérativement implanté :

- en amont du dépoussiéreur,
- entre le dépoussiéreur et le silo (en pied de filtre quand il n'y a pas de silo),
- entre le silo et une éventuelle chaudière,
- sur le circuit de recyclage d'air vers l'atelier.

Évacuation-signalisation-alarme-moyens de lutte contre l'incendie

Voir chapitre précédent relatif aux mesures constructives.

1.2 Mesures organisationnelles

Délimitation des zones à risque d'explosion

Une explosion peut se produire dès lors que, en plus d'un mélange explosif de poussières et d'air, il existe une source d'inflammation d'énergie suffisante.

Dans le cas de l'aspiration des poussières de bois, de telles sources d'inflammation peuvent être (comme vu précédemment) :

- les machines à bois qui produisent des étincelles,
- les étincelles dues à l'impact ou au frottement de particules métalliques aspirées,
- les points incandescents introduits dans le système,
- les décharges électrostatiques,
- l'échauffement de pièces mécaniques, les surfaces chaudes,
- la foudre...

Le chef d'entreprise doit, au préalable, définir les zones à risque d'explosion de ses installations, y compris à l'intérieur des installations d'aspiration. Les zones à risque d'explosion sont découpées en fonction de la fréquence et de la durée de l'apparition d'atmosphères explosives dangereuses.

Pour les gaz, vapeur ou brouillard

Zone 0 : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de matières combustibles sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment.

Zone 1 : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de matières

combustibles sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se former occasionnellement en fonction normale.

Zone 2 : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de matières combustibles sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se former en fonctionnement normal ou bien, si une telle formation se produit néanmoins, n'est que de courte durée.

Pour les poussières

Zone 20 : emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence ou durant de longues périodes ou fréquemment.

Zone 21 : emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles peut occasionnellement se former dans l'air en fonctionnement normal.

Zone 22 : emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se former dans l'air en fonctionnement normal, ou bien, si une telle formation se produit néanmoins, n'est que de courte durée.

Des exemples de zones à risque d'explosion sont proposés en annexe 4.

Adéquation du matériel aux zones à risque d'explosion (voir brochure INRS ED 945)

Le chef d'entreprise s'assure que, conformément à la réglementation, le matériel électrique et non électrique est adapté aux zones à risque d'explosion définies.

- Matériel du groupe II catégorie 1D pour les zones 20 ou catégorie 1G pour les zones 0.
- Matériel du groupe II catégories 1D ou 2D pour les zones 21 ou catégories 1G ou 2G pour les zones 1.
- Matériel du groupe II catégories 1D, 2D ou 3D pour les zones 22 ou catégories 1G, 2G ou 3G pour les zones 2.

Parmi les matériels concernés, on peut citer les sondes de détection d'étincelles, sondes de détection de dysfonctionnement, ventilateurs, systèmes de décolmatage automatique, systèmes de protection... (événements, systèmes de découplage technique).

Le matériel électrique, adapté aux zones poussières ATEX délimitées, répondra également aux caractéristiques minimales suivantes.

Zone ATEX	20	21	22
Étanchéité aux poussières	IP 6X	IP 6X	IP 5X
Température maximale de surface		185 °C	

Lutte contre l'empoussièremment – Nettoyage et propreté des locaux

L'enlèvement des dépôts de poussières constitue une des mesures essentielles dans la prévention des incendies et des explosions. Cet enlèvement doit être réalisé rapidement après la formation de ces poussières en utilisant des aspirateurs industriels, équipés de manches filtrantes antistatiques, et des systèmes de nettoyage centralisé dont la mise en œuvre est adaptée aux atmosphères poussiéreuses. Le balayage est à proscrire car il disperse les poussières dans l'air.

Le nettoyage des locaux sera fréquent et systématique.

Les installations, les bâtiments et les locaux devront être débarrassés régulièrement des poussières recouvrant le sol, les parois, les chemins de câbles, les conduites, les appareils et les équipements.

La vigilance portera tout particulièrement sur le nettoyage de toutes les installations électriques. De manière à limiter également au minimum la mise en suspension des poussières :

- l'utilisation de soufflettes est à proscrire,
- les vêtements de travail doivent être aspirés et non soufflés,
- avant montage, les pièces empoussiérées doivent être nettoyées par aspiration et non par soufflage.

Aspiration et soufflage peuvent être combinés pour le nettoyage des tables à dépression. Le soufflage doit alors être effectué de l'opérateur vers le dispositif de captage, l'aspiration étant en marche.

En cas de renversement d'une faible quantité de produit inflammable, on peut utiliser un produit absorbant. Les produits souillés doivent être récupérés et éliminés. Il faut prévoir des consignes pour qu'en cas de fuite importante un responsable soit informé sans délai. Tout déversement à l'égout doit être interdit.

Les locaux de stockage de produits chimiques doivent être nettoyés par des moyens appropriés (par aspiration, par lavage à l'eau, etc.).

Vérifications (voir brochure INRS ED 828)

Les vérifications techniques périodiques ont pour but de déterminer l'état des éléments des installations et des dispositifs dont la détérioration pour-

rait entraîner un danger. Elles détermineront si une réparation ou un échange est nécessaire dans les meilleurs délais ou s'ils peuvent remplir correctement leur fonction jusqu'à la prochaine vérification.

Les vérifications périodiques (électricité, matériel d'incendie...) permettent un constat qui doit obligatoirement être complété par la remise en état des anomalies constatées.

Une attention toute particulière portera sur les contrôles suivants :

- vérification annuelle, par thermographie, de l'ensemble des connexions de puissance afin de déceler tout échauffement anormal,
- contrôle de l'équipotentialité intégré aux vérifications périodiques des installations électriques, effectué par une personne compétente de l'entreprise ou un organisme spécialisé,
- contrôle annuel préventif de l'état d'usure des systèmes de manutention,
- vérification périodique des dispositifs de détection, des dispositifs d'extinction (extincteurs, RIA, installations fixes...) et des installations de désenfumage.

Un contrat de maintenance pourra être établi avec une société spécialisée.

Procédures et consignes de travail

Les procédures et consignes de travail doivent faire l'objet de documents élaborés à partir de l'évaluation des risques. Elles concerneront notamment :

- les consignes et plans d'évacuation (voir brochure INRS ED 929),
- la procédure d'admission du personnel dans les installations, notamment l'accès aux zones 20 (en particulier, pour tous travaux à l'intérieur des silos, délivrer un permis d'intervention),
- la procédure à suivre en cas de dysfonctionnement et d'incident,
- les instructions destinées au personnel d'entretien préventif,
- les instructions destinées au personnel de maintenance (entretien ou dépannage) qui devra faire l'objet d'une autorisation de travail et établissement des plans de prévention pour les entreprises extérieures (voir brochure INRS ED 941),
- la procédure de permis de feu systématique pour les travaux par point chaud,
- les programmes de nettoyage des différents locaux et le plan de nettoyage pour que toutes les surfaces empoussiérées soient effectivement nettoyées,

- l'interdiction de fumer,
- les consignes de sécurité et les procédures d'exploitation seront tenues à jour et affichées.

Formation du personnel

Les travailleurs, y compris ceux des entreprises extérieures, doivent être avertis des risques et recevoir une formation sur le fonctionnement des installations.

Il convient d'organiser des séances de formation à tous les niveaux, en insistant sur les risques particuliers d'incendie et d'explosion et sur les moyens mis en œuvre pour les éviter.

Les informations portent principalement sur les points suivants :

- risques liés à la manipulation des produits dangereux (lecture de l'étiquetage),
- mesures préventives,
- élimination des déchets dangereux,
- consignes en cas d'accident, d'incendie ou de fuite de produit inflammable,
- moyens d'extinction et lutte contre l'incendie,
- moyens de surveillance, de détection et d'alarme.

Le marquage et l'affichage sur les lieux de travail complètent ces informations.

La formation doit être complétée par des exercices pratiques :

- mise en œuvre des extincteurs,
- utilisation des autres moyens de lutte,
- exercices combinés avec les sapeurs-pompiers,
- participation aux exercices d'évacuation...

Lorsqu'il existe des installations d'extinction fixes, le personnel doit être informé de leur fonctionnement. Lorsque le personnel est en présence d'un système d'extinction automatique employant un agent d'extinction gazeux, il doit quitter la zone concernée dès l'émission du signal d'alarme. Le matériel d'extinction doit être entretenu et vérifié par un spécialiste à intervalles réguliers.

Les salariés doivent être tout particulièrement instruits des risques liés aux poussières de bois, des mesures de protection et des règles de conduite à adopter. Les points ci-après devraient impérativement être abordés en cas d'incendie :

- nécessité d'empêcher l'arrivée de déchets de bois supplémentaires,
- nécessité d'empêcher le décolmatage de l'installation de filtration,

- dans les installations dans lesquelles le décolmatage est asservi à la mise à l'arrêt des ventilateurs, nécessité d'actionner l'interrupteur d'arrêt d'urgence de l'aspiration.

Les salariés devraient participer à ces formations une fois par semestre.

Il est rappelé que, dans le cadre de la formation à la sécurité, chaque membre du personnel doit être incité à signaler les anomalies qu'il rencontre (par exemple, vérifier tous les jours que les bouches et poteaux d'incendie sont accessibles).

Assurance

L'assurance va permettre de transférer à l'assureur les « risques accidentels » que l'entreprise ne pourra supporter financièrement.

Seuls les risques visibles et évaluables sont assurables :

- les pertes directes (bâtiments, machines...),
- les pertes consécutives (pertes d'exploitation, frais...).

Définition du risque neutre

Le risque neutre est un bâtiment :

- construit et couvert en dur,
- à simple rez-de-chaussée ou à étages voûtés,
- sans chauffage ou avec chauffage à vapeur et à eau conforme à la législation en vigueur,
- sans stockage de liquides ni gaz inflammables,
- sans ateliers accessoires de matières plastiques et de bois,
- sans usage de peinture,
- sans contiguïté et environnement aggravant,
- dont les capitaux totaux soumis à un même sinistre sont inférieurs à 10 000 fois l'indice du risque industriel Ri (variable mais voisin de 1 800),
- muni d'une installation d'extincteurs mobiles vérifiés,
- muni d'une installation électrique ordinaire et contrôlée.

Les dommages garantis en assurance incendie sont les dommages aux biens, les pertes pécuniaires et les dettes de responsabilité civile. Les dommages corporels sont toujours exclus.

Pour les assureurs, il y a quatre ensembles de facteurs qui déterminent le risque incendie :

- la nature précise des activités exercées, le procédé mis en œuvre (pressions, températures), les matières premières utilisées...,
- la qualité des bâtiments et leur conception, c'est-à-dire la nature des matériaux employés, le compartimentage, le chauffage, l'installation électrique...,
- les moyens spécifiques de lutte contre l'incendie,
- la répartition des biens garantis exposés à un même sinistre.

L'application des règles APSAD de la fédération française des sociétés d'assurance permet l'obtention de rabais.

Nous n'avons donné ici qu'un aperçu du fonctionnement des assurances. En aucun cas, cela ne peut permettre la prise en compte de ces problèmes d'assurances dont les règles sont nettement plus complexes.

2. MESURES DE PROTECTION

2.1 Moyens de lutte contre l'incendie

Pour éviter qu'un sinistre ne prenne des proportions catastrophiques, des mesures de protection des installations contre l'incendie seront prises.

C'est à leur début que les incendies doivent être éteints. Les extincteurs et les équipements d'extinction doivent donc être toujours en état de fonctionner. Les moyens d'extinction doivent être :

- adaptés aux produits,
- facilement accessibles et clairement signalés,
- contrôlés périodiquement.

Les moyens de défense contre l'incendie ne s'improvisent pas. Pour vaincre le feu avec le minimum de dégâts, il importe surtout d'agir vite, ce qui implique de disposer d'un matériel d'extinction approprié, suffisant, facilement accessible, judicieusement réparti et toujours disponible.

Dans l'industrie du bois, la mise en place de robinets d'incendie armés (RIA) est fortement préconisée.

L'emplacement des extincteurs, des poteaux d'incendie, des colonnes sèches... sera matérialisé au sol et sur les murs des bâtiments.

Un contrôle régulier de l'état des installations d'extinction sera réalisé.

Matériel de première intervention

Dans l'entreprise, les moyens de lutte contre l'incendie, lors de la première intervention, sont principalement des extincteurs mobiles (portatifs et sur roues) et des robinets d'incendie armés.

Extincteurs

Le premier secours est assuré par des extincteurs en nombre suffisant et maintenus en bon état de fonctionnement.

Il y aura au moins un extincteur portatif à eau pulvérisée de 6 litres au minimum pour 200 mètres carrés de plancher, avec un minimum d'un appareil par niveau.

Lorsque les locaux présentent des risques d'incendie particuliers (zone de vernissage, stockage de produits chimiques, locaux à risque électrique...), ils



seront dotés d'extincteurs dont le nombre et le type sont appropriés aux risques (voir brochure INRS ED 802).

Les extincteurs portatifs sont d'un emploi facile. Les plus utilisés sont les appareils de 6 kg (plus aisés à manipuler par le personnel féminin) ou de 9 kg.

Les extincteurs doivent être placés sur les piliers ou sur les murs en des endroits bien dégagés, de préférence à l'entrée des ateliers ou des locaux et signalés par une inscription en rouge. Dans certains locaux, on utilise souvent d'autres extincteurs mobiles de capacité plus grande (50, 100, 200 litres) qui sont montés sur roues et doivent être placés à proximité directe d'un passage.

Le choix des extincteurs sera fonction du feu à maîtriser.

Robinetts d'incendie armés (RIA)

Les RIA doivent, d'après la règle APSAD R 5 de la FFSA, remplir les conditions suivantes :

- avoir un diamètre normalisé,
- être implantés de telle sorte que chaque point de la surface à protéger puisse être atteint par deux jets au moins,
- pouvoir être alimentés en eau avec une pression minimale de $2,5 \cdot 10^5$ Pa au robinet le plus élevé ou le plus défavorisé.

Les RIA doivent être implantés à des emplacements abrités du gel et à proximité des accès. Ils sont signalés de façon claire.

Les RIA permettent une action souvent puissante et efficace lors de la première intervention, dans l'attente des moyens plus importants.

Classes de feu

Les normes Afnor NF EN 2 et NF EN 2/A1 distinguent cinq classes de feu.

Classe A

Feux de matériaux solides, généralement de nature organique, dont la combustion se fait normalement avec formation de braises. Ce sont les feux sur lesquels l'emploi de l'eau comme agent d'extinction se révèle le plus efficace et le plus économique.

Classe B

Feux de liquides ou de solides liquéfiables.

Classe C

Feux de gaz. On ne doit éteindre un feu de gaz que si l'on peut aussitôt en couper l'alimentation.

Classe D

Feux de métaux.

Classe F

Feux liés aux auxiliaires de cuisson sur les appareils de cuisson.

Classes de feu	Exemples de combustibles
A	Bois, charbon, végétaux, papier, carton, textiles naturels...
B	Liquides inflammables tels que éthers, cétones, alcools, pétrole, white-spirit, fioul, huiles... Matières plastiques, caoutchouc...
C	Gaz de ville, méthane, butane, propane, acétylène...
D	Aluminium, magnésium, sodium, potassium, uranium...
F	Huiles et graisses végétales ou animales...

Utilisation du matériel d'intervention - Adaptation aux types de feu

Appareils extincteurs	Feux de classes				Emploi sur courant électrique TBT - BT (inf. à 1 000 V) ²
	A	B	C ¹	D	
Lances, RIA, extincteurs à eau en jet plein ⁸	B	M	M	N'utiliser sur ces feux que des extincteurs à liquides ou à poudres spéciaux (graphite, chlorure de sodium, carbonate de sodium, etc.)	Dangereux
Lances, RIA, extincteurs à eau en jet pulvérisé ⁸	B	L ³	M		Dangereux
Lances et extincteurs à mousse et additif AFFF	L	B ⁴	M		Dangereux
Extincteurs à poudre « BC »	M	B	B		Dangereux
Extincteurs à poudre « ABC »	B	B	B		Dangereux
Extincteurs à dioxyde de carbone	M ⁵	B	B		Dangereux
Sable	L	M ⁶	M		B ⁷
Couverture	L	B	M		Dangereux

Abréviations employées :

B : Bonne efficacité.

L : Efficacité limitée.

M : Mauvaise efficacité.

(1) On ne doit éteindre un feu de gaz que si l'on peut aussitôt en couper l'alimentation.

(2) Ces matériels peuvent être

utilisés sur des courants électriques de classe HT par des personnes expérimentées. Les extincteurs qui ne doivent pas être employés sur du courant électrique en portent la mention. (3) Ce matériel d'extinction est efficace sur les feux de produits « noirs » (gasole, fuels).

(4) Les feux d'alcools, d'éthers, de cétones, de solvants polaires doivent être attaqués au moyen de mousses spéciales.

(5) Ces extincteurs abattent les flammes mais les braises peuvent entraîner la reprise du feu. Un arrosage à l'eau complètera leur action.

(6) Sur feux de plaques.

(7) Utilisable dans ce cas s'il est rigoureusement sec (conservé en bac étanche).

(8) Le rendement extincteur de l'eau est amélioré par des additifs certifiés.

Matériel de deuxième intervention

Le matériel de deuxième intervention sera choisi avec les services d'incendie et de secours. Plus puissant et plus lourd, il comprend généralement des installations fixes d'alimentation en eau (collecteur d'incendie, colonnes sèches, colonnes en charge...), des tuyaux à brancher sur les bouches d'incendie ou sur le refoulement d'une motopompe et des lances d'incendie permettant d'obtenir un jet plein ou un jet pulvérisé...

Les possibilités d'alimentation en eau, au besoin en disposant de réservoirs, sont évidemment essentielles (s'assurer que les canalisations, disposées de préférence en boucle autour des établissements à protéger, sont hors gel).

Bouches et poteaux d'incendie

Généralement installés à l'extérieur des locaux, les bouches et poteaux d'incendie peuvent être utilisés par le personnel, mais surtout par les sapeurs-pompiers qui y raccordent leur matériel. Les bouches et poteaux d'incendie doivent être incongelables, visibles et accessibles en toute circonstance.



La bouche d'incendie est disposée au ras du sol et le poteau d'incendie est une installation semblable dont les prises sont au-dessus.

L'emplacement des bouches et poteaux d'incendie doit être indiqué par des plaques de signalisation pour prises et points d'eau.

Colonne sèche

La colonne sèche est une tuyauterie d'incendie fixe, rigide, comprenant une ou plusieurs prises précédées d'un robinet d'isolement.

Elle est normalement vide d'eau, destinée à être raccordée aux tuyaux des sapeurs-pompiers et doit être signalée. Les colonnes sèches seront maintenues en permanence en bon état de fonctionnement.

Poste d'incendie

À l'intérieur d'un établissement, l'installation de postes d'incendie rassemblant les moyens de lutte et de protection individuelle est vivement recommandée.

Par exemple, à proximité d'un robinet d'incendie armé, peuvent être regroupés des extincteurs de différents types, des appareils respiratoires isolants, des gants isolants, des appareils portatifs d'éclairage...

Installations fixes d'extinction

[voir brochure INRS ED 990]

Diverses installations fixes d'extinction, généralement automatiques mais parfois manuelles, peuvent être réalisées lorsque les risques sont graves ou ponctuels (opérations d'ateliers dangereuses, brûleurs de chaudières, stockage de produits inflammables...) ou que la valeur du matériel à protéger est grande (matériel informatique, archives...).

Ces procédés permettent d'éteindre un foyer d'incendie par une intervention précoce et rapide, en l'absence des occupants.

Une installation fixe comprend généralement cinq parties principales :

- la source ou réserve de produit extincteur,
- le réseau de distribution de l'agent extincteur,
- les diffuseurs,
- le dispositif de mise en œuvre,
- le dispositif d'alarme.

La définition et la mise en place d'une installation fixe d'extinction doit être confiée à un spécialiste.

Maintenance du matériel (voir brochure INRS ED 828)

Une réglementation très stricte régit l'entretien des matériels d'incendie. Elle indique essentiellement :

- la périodicité de l'entretien,
- les parties soumises au contrôle,
- les responsables des interventions de vérification.

Un planning doit énumérer les opérations d'entretien et de vérifications à effectuer* concernant :

- les extincteurs mobiles,
- les RIA,
- les bouches et poteaux d'incendie,
- les colonnes sèches,
- les installations d'extinction automatique à eau,
- les installations fixes d'extinction aux gaz,
- les systèmes de détection incendie,
- les appareils de désenfumage,
- les portes coupe-feu...

2.2 Moyens de lutte contre l'explosion (voir brochures ED 911 et 944)

Événements

Ils permettent de limiter la surpression produite et de ne soumettre l'enceinte qu'à une pression résiduelle acceptable compte tenu de sa résistance.

Pour une enceinte de volume donné et de surpression maximale admissible connue, on peut déterminer la surface d'un événement. Pour ce faire, il est nécessaire de connaître :

- la violence de l'explosion du nuage de poussière, caractérisée par la surpression maximale d'explosion et par la vitesse maximale de montée en pression de l'explosion de poussières en suspension dans une enceinte fermée. Lorsque les caractéristiques d'explosivité d'une poussière donnée à une granulométrie donnée ne sont pas connues, elles doivent être recherchées par des essais expérimentaux,
- le volume de l'enceinte contenant la poussière,

** Vérification fonctionnelle : elle permet de s'assurer que le matériel remplit bien ses fonctions.*

Vérification technique : elle permet de prouver que le matériel est conforme aux réglementations et elle est assurée par du personnel qualifié agréé.

- la pression maximale que l'enceinte peut supporter,
- la valeur minimale de la pression statique de rupture de la membrane devant obturer l'évent,
- la valeur de la constante caractérisant le comportement du dispositif de fermeture d'évent donné au cours de l'explosion.

Les événements doivent être placés le plus près possible des sources potentielles d'inflammation qui peuvent déclencher une explosion.

Les événements d'explosion doivent être :

- dimensionnés par des spécialistes conformément aux normes européennes,
- positionnés et dirigés de telle manière que la décharge d'une éventuelle explosion soit orientée vers un lieu propre et non encombré, libre de tout stockage et hors des zones de circulation du personnel,
- positionnés de telle manière que leur fonctionnement ne soit pas entravé, quelles que soient les conditions locales (éviter un positionnement en toiture à cause des risques liés à une chute de neige par exemple),
- conçus de manière à éviter une usure prématurée due, par exemple, au frottement des particules,
- conçus de manière à ne pas projeter de débris en cas d'ouverture (membranes déchirables par exemple).

Découplage technique

Lorsque des réservoirs ou des appareils à risque d'explosion de poussières sont reliés par des canalisations à une installation, il existe un danger de transmission de l'explosion de poussières à d'autres parties de l'installation.

Pour empêcher de telles transmissions, il convient d'installer des dispositifs dont le rôle est de découpler techniquement l'installation lors d'une explosion.

Engorgement sur un transporteur à vis

Un transporteur mécanique à vis est fréquemment utilisé, par exemple, à la sortie de broyeurs, tamis, malaxeurs, silos. Il est souhaitable que dans ce système de transport, un dispositif d'isolement soit interposé entre deux enceintes, en l'occurrence une quantité compacte de matière pulvérulente empêchant la propagation d'une explosion. Cela peut être réalisé par un convoyeur à vis d'Archimède (vis sans fin) interrompu en son milieu.



Écluses rotatives

Lors de l'évacuation de produits pouvant générer des poussières à l'extérieur des réservoirs ou des appareils résistant à la pression d'explosions à travers une écluse à roue cellulaire, cette dernière se comporte comme une barrière mécanique à l'égard des explosions de poussières si certaines caractéristiques de construction sont respectées.

Si elle répond à des critères spécifiques en matière de largeur de fente ou de résistance mécanique maximales, elle peut très bien suffire pour contenir les flammes et la pression.

Une écluse rotative utilisée comme barrière d'explosion pourra être mise sur le marché uniquement après des essais d'explosion réalisés par un organisme notifié comme tout dispositif de protection vis-à-vis du risque explosion conformément à la réglementation relative aux atmosphères explosives.

L'étanchéité aux sources d'allumage est efficace selon l'expérience lorsque deux pales sont engagées de chaque côté du corps de l'écluse, que ces pales sont en métal et que la fente entre l'enveloppe et le rotor est inférieure ou égale à 0,2 mm.

En cas d'explosion, l'écluse doit être immobilisée immédiatement par un détecteur de manière que les poussières enflammées ou incandescentes ne soient pas transportées et qu'elles ne causent pas un incendie ou une explosion derrière l'écluse.

Cheminée ou élément de découplage avec coude à 180°

Ce type de dispositif se compose d'une pièce de transition permettant l'adaptation à la conduite et d'un disque de rupture ou un clapet articulé assurant la décharge d'explosion à l'atmosphère. Il s'opère un changement à 180° du flux de produit alors que l'explosion sera dirigée vers un événement.

La pression d'ouverture de l'événement ne doit jamais dépasser 10^4 Pa (100 mbars) et doit parfois être bien inférieure pour certaines applications. Cette pression d'ouverture sera déterminée par le fabricant du dispositif en fonction de l'emplacement qui sera retenu pour celui-ci et suivant les essais réalisés dans le cadre de la réglementation relative aux atmosphères explosives.

Ce type de découplage est un système d'isolation où des flammes et des étincelles peuvent cependant continuer à se propager dans la conduite et réinitier une explosion. Sa fonction première est de réduire la pression d'explosion avant que celle-ci ne pénètre dans l'équipement à protéger.

Si un panneau d'explosion est utilisé, celui-ci doit être garanti sans fragmentation. Si un clapet est utilisé, celui-ci doit pouvoir se refermer tout seul sous l'effet de son propre poids une fois l'explosion déchargée et sans subir aucun dommage. L'utilisation de couvercles projetés même retenus par des chaînes ou une cage est à proscrire.

Le risque de blesser des personnes par la projection de pièces est trop important. D'autre part, les parties mobiles devront être allégées au maximum afin de limiter les inerties lors d'un déclenchement de clapet.

Comme tout système de protection vis-à-vis du risque explosion, ces dispositifs doivent être certifiés conformément à la réglementation relative aux atmosphères explosives.

D'autres systèmes de découplage technique existent tels que les vannes d'obturation de type « Ventex® », les vannes guillotines à fermeture ultrarapide, les barrières d'agent extincteur...

Il conviendra de s'assurer que le dispositif de découplage technique choisi est adapté aux matières transportées ainsi qu'aux conditions d'utilisation déterminées.

Mesures de prévention techniques spécifiques par entité

STOCKAGE DES BOIS

1. DESCRIPTION ET GÉNÉRALITÉS

Bois humides (grumes ou sciages)

Le stockage des bois humides présente en principe peu de risques d'incendie. Cependant, la réglementation a prévu des dispositions précises (voir arrêté-type n° 2410 de la réglementation des ICPE du ministère de l'Environnement).

Ces bois contiennent une très forte proportion d'eau et sont généralement en forte épaisseur. Ils sont le

plus souvent stockés à l'air libre, éventuellement sous abri.

Bois secs (sciages, placages, panneaux)

Ces bois, nettement plus inflammables que les précédents, sont dans la plupart des cas stockés en magasin ou au moins sous hangar. Les placages, les contreplaqués minces, les panneaux de fibre durs, en raison de leur faible épaisseur, sont les plus dangereux.



2. SOURCES POTENTIELLES D'IGNITION

Les sources d'ignition potentielles sont globalement celles décrites au chapitre 6 § 1.1 (notamment les travaux par points chauds, l'imprudence des fumeurs et la malveillance).

3. PRÉVENTION ET PROTECTION

Pour les bois humides

La réglementation limite la hauteur des piles à 3 mètres. Si elles sont à moins de 5 mètres des murs de clôture, leur hauteur est limitée à celle des murs diminuée de 1 mètre sans pouvoir cependant dépasser 3 mètres. Si la clôture n'est pas susceptible de s'opposer à la propagation du feu, les piles devront en être distantes d'au moins leur propre hauteur.

Le terrain doit être quadrillé par des chemins d'une largeur telle que les moyens de secours proportionnés à l'importance du dépôt puissent y circuler facilement. Les croisements doivent être tels que les véhicules des pompiers puissent manœuvrer aisément.

Pour les bois secs

Les principales dispositions à observer seront entre autres :

- si un magasin ou hangar est à moins de 10 mètres de constructions occupées par des tiers, il doit être construit en matériaux résistant au feu sans bois apparent autre que des pièces de charpente,
- s'il est contigu à des tiers, il en sera séparé par des murs pleins capables de s'opposer à la propagation d'un incendie,
- ces locaux ne devront en aucun cas condamner les dégagements de locaux occupés ou habités par des tiers ou par le personnel,
- les issues du magasin seront toujours libres de tout encombrement,
- les stocks de bois seront disposés de manière à permettre la mise en œuvre rapide des moyens de secours contre l'incendie et on ménagera des passages suffisants judicieusement répartis,
- il est interdit de fumer dans les hangars, magasins ou chantiers,
- vu l'important potentiel calorifique présent, il apparaît judicieux de disposer, en plus des extincteurs appropriés, de RIA en nombre suffisant,
- d'autres prescriptions figurent aux arrêtés types 1520 et 1530 de la réglementation des ICPE du ministère de l'Environnement qu'il est nécessaire de consulter.

STOCKAGE DES PRODUITS CHIMIQUES

voir brochure INRS ED 753

1. DESCRIPTION ET GÉNÉRALITÉS

Outre les produits de traitement listés au chapitre 3 § 2, et dont certains sont combustibles, on peut également rencontrer des combustibles pour chaudières.

Si des solvants doivent être approvisionnés en grande quantité, la meilleure formule de stockage

sera le réservoir enterré rempli par camions citernes. On évitera ainsi les dangers dus aux récipients en cours de vidange qui, en cas d'incendie, sont particulièrement dangereux. Il faut bien entendu un réservoir par produit.

Cependant, dans la plupart des cas, les solvants comme les peintures et vernis seront approvisionnés en fûts ou en bidons.

Stockage en réservoirs fixes (aériens ou enterrés)

Le matériau constituant le réservoir ou la citerne doit être choisi pour ne pas être corrodé par le produit liquide qu'il contient (voir la fiche de données de sécurité).

Les citernes et réservoirs fixes doivent être identifiés à l'aide d'un panneau portant de manière indélébile l'indication en toutes lettres du produit stocké. Il est également conseillé de reporter sur le réservoir son volume et l'étiquetage réglementaire « santé ».

Les canalisations qui partent du réservoir doivent aussi être identifiées, par exemple, par des couleurs ou symboles différents.

Stockage en « conteneurs mobiles »

On nomme « conteneurs mobiles » un ensemble de produits conditionnés en fûts, conteneurs divers, emballages rigides ou souples, entreposés sur une aire extérieure ou dans un local. Leurs déplacements sont effectués à l'aide de dispositifs manuels ou motorisés.

2. SOURCES POTENTIELLES D'IGNITION

Les sources d'ignition potentielles sont globalement celles décrites au chapitre 6 § 1.1 (notamment les installations électriques, l'électricité statique, le soleil, la foudre et les réactions chimiques dangereuses).

Le problème est aggravé par la présence de produits liquides inflammables, voire très inflammables.

3. PRÉVENTION ET PROTECTION

La présence d'un stockage de produits liquides combustibles rend les incendies plus dangereux et difficiles à maîtriser. Les principales mesures techniques de prévention et de protection seront :

- séparer le stockage du reste des installations et des autres activités,
- ventiler le local afin d'éviter l'accumulation de gaz et vapeurs,
- mettre en place les moyens d'extinction appropriés et efficaces,
- équiper le local d'un bac de rétention de contenance adaptée à la quantité des produits présents.

Quant aux mesures organisationnelles, elles permettront de :

- repérer à l'aide des étiquettes et des fiches de données de sécurité tous les produits inflammables,
- éviter l'emploi de produits inflammables chaque fois que possible,
- éliminer tous ceux qui ne sont pas utilisés,
- essayer de substituer les produits inflammables par des produits moins dangereux chaque fois que c'est possible.

Le stockage doit être aisément accessible aux véhicules (transporteurs, pompiers) pour faciliter les mouvements d'entrée et de sortie des produits ainsi que les interventions.

Il doit être éloigné de tout local de travail (voire d'habitation). En cas d'impossibilité, les murs et les portes seront REI 90 (coupe-feu 1 heure et demie).

Stockage en réservoirs fixes (aériens ou enterrés)

Dans le cas des produits inflammables, un affichage à proximité des réservoirs rappelle l'interdiction de fumer et d'utiliser des appareils produisant des flammes, des étincelles ou présentant une surface à plus de 100°C.

Chaque réservoir ou citerne doit posséder un évent ou un système de soupapes de respiration de section suffisante afin d'éviter toute surpression (ou dépression) lors du remplissage (ou de la vidange) du réservoir et son débouché doit être situé dans une zone exempte de présence humaine. Son extrémité sera courbée ou chapeautée afin d'éviter toute entrée d'eau dans le réservoir et munie d'un arrête-flammes.

Les réservoirs sont également munis, sur leur partie cylindrique, d'une tuyauterie permettant d'écouler le produit en cas de dépassement du niveau haut. La sortie est dirigée vers l'intérieur du bac de rétention.

Tous les réservoirs ou citernes fixes contenant des substances inflammables doivent être reliés à la terre.

En cas de fuite du réservoir ou de la citerne, le liquide doit être retenu sur place par un dispositif faisant bac de rétention en matériau résistant au produit stocké. La cuvette doit pouvoir contenir le volume total du plus grand réservoir lorsqu'il est unique. Lorsqu'il y en a plusieurs, le choix se fait en prenant la plus grande des deux valeurs suivantes :

- le volume total du plus grand réservoir,
- la moitié du volume total de tous les réservoirs rassemblés dans le même bac.

Il est utile de prévoir un point bas dans le bac de rétention afin de faciliter le pompage en cas de fuite et pour évacuer les eaux pluviales. Si les produits présentent un risque de réaction dangereuse en cas de mélange, les bacs de rétention doivent être séparés.

Stockage en « conteneurs mobiles »

En cas d'incendie ou de détérioration, les emballages des produits peuvent se mélanger les uns avec les autres en provoquant des réactions dangereuses : dégagement de gaz toxiques, projections, inflammation, explosion... Les produits incompatibles doivent donc être séparés physiquement.

Il faut repérer les incompatibilités et les évaluer en consultant la fiche de données de sécurité des produits concernés. En plus de ces informations, l'étiquetage et la nature des produits permettent de déterminer quelques spécificités de stockage.

Les éléments de construction (murs, plafonds, sols, matériaux d'isolation) doivent être incombustibles. Les murs de séparation internes, conçus pour empêcher la propagation du feu, doivent posséder une résistance au feu d'au moins REI 90. Dans les locaux de stockage et sur les lieux de transvasement, le sol doit être imperméable, résistant aux produits chimiques et en légère pente vers un caniveau d'évacuation relié à une fosse de récupération ou une station de traitement.

Tout stockage doit être muni d'un bac de rétention de capacité réglementée.

Pour les récipients de capacité unitaire inférieure à 250 litres (jerricans, fûts), le volume de rétention doit être au moins égal à :

- 50 % de la capacité des récipients pour les liquides inflammables,

- 20 % pour les autres liquides,
- dans tous les cas, au moins 800 litres.

Pour les conteneurs de plus de 250 litres, la règle est la même que pour les réservoirs fixes.

Les voies de circulation aménagées dans les entrepôts de produits dangereux doivent être suffisamment larges.

Lorsqu'elles sont destinées aux personnes, leur largeur ne doit pas être inférieure à 0,80 m. La largeur des voies de circulation doit dépasser d'au moins 1 m la largeur des engins de manutention ou de la charge transportée.

Si le stockage est réalisé en plein air, l'emplacement doit être largement aéré. Un auvent est conseillé pour l'abriter des intempéries et du soleil. Si le stockage est réalisé en local fermé, celui-ci doit être ventilé :

- l'optimal est un système de ventilation mécanique,
- le minimum est une ventilation naturelle avec entrée d'air en partie basse du local et sortie de l'air à l'opposé, en partie haute.

Tous les matériels, dont les engins de manutention, utilisés dans un entrepôt de produits chimiques inflammables doivent être conformes à la réglementation concernant les zones à risque d'incendie et d'explosion.

Dans le cas des produits inflammables ou incompatibles avec l'eau, un affichage à proximité des emballages rappelle l'interdiction de fumer et d'utiliser des appareils produisant des flammes, des étincelles ou une surface de plus de 100°C.

La hauteur maximale de stockage doit être choisie de façon à éviter tout endommagement des récipients en cas de chute. Des accessoires spéciaux sont employés pour les conteneurs souples qui ne doivent pas être empilés les uns sur les autres.

Les rayonnages utilisés pour le stockage en hauteur doivent être conçus et mis en place de manière à pouvoir supporter les charges et empêcher leurs chutes. Ils doivent aussi comporter des systèmes de protection contre les chocs des chariots de manutention.

Les locaux de stockage étant fréquemment isolés, une détection incendie adaptée pourra être envisagée (voir brochure INRS ED 990).

Dans les ateliers, on trouve les machines et équipements nécessaires aux opérations de transformation du bois, puis à la finition et au traitement des produits fabriqués. On peut donc distinguer les ateliers où est réalisé le travail du bois (opérations

telles que rabotage, toupillage, tenonnage, perçage, défonçage, ponçage...) et les ateliers de finition ; ces derniers abritant des travaux de préparation, de vernissage, d'égrenage, de collage et d'assemblage...

Ateliers de travail du bois

1. DESCRIPTION ET GÉNÉRALITÉS

Les machines que l'on trouve dans ces ateliers, dont certaines sont portatives, génèrent des copeaux et des sciures. Ces déchets combustibles (notamment ceux qui sont produits par les opérations de ponçage) peuvent présenter une granulométrie fine particulièrement préoccupante du point de vue de l'explosion.

2. SOURCES POTENTIELLES D'IGNITION

Les sources d'ignition potentielles sont globalement celles décrites au chapitre 6, § 1.1 (notamment les échauffements mécaniques, les étincelles d'origine mécanique, les appareils de chauffage et les installations électriques).

La mise en œuvre de machines dont certaines présentent des vitesses d'outils élevées peut générer



des étincelles susceptibles de se propager dans le réseau jusqu'au dépoussiéreur, notamment lorsque l'outil rencontre un « point dur » dans le bois (clou...). De même, la pénétration d'éléments tels qu'outils ou morceau de bande de ponçage déchirée dans le réseau d'aspiration peut être à l'origine de feux.

3. PRÉVENTION ET PROTECTION

Un captage à la source des copeaux et poussières s'impose sur la totalité des machines de l'atelier, y compris sur les machines portatives qui donneront lieu à la mise en place d'un réseau d'aspiration à haute dépression.

Il conviendra de respecter les règles de l'art sur le réglage des machines (choix, installation et maintenance des outils, réglage des vitesses de coupe...).

Sur les équipements pouvant être à l'origine de la pénétration de corps étrangers dans le réseau (ponceuses en cas de déchirement de la bande...), il sera nécessaire de protéger l'entrée de la bouche d'aspiration par un dispositif tel qu'un grillage. Il faudra prendre en compte la perte de charge occasionnée par ce dispositif dans le calcul du réseau, et veiller périodiquement à ce qu'il ne soit pas colmaté.

Les zones de travail seront fréquemment nettoyées en utilisant un aspirateur adapté aux poussières de bois, et rangées afin d'éliminer les accumulations de déchets et poussières.

Nota Des bouches de nettoyage pourront être prévues sur le réseau.

Ateliers de finition et d'assemblage

1. DESCRIPTION ET GÉNÉRALITÉS

Outre des machines (notamment de ponçage et d'égrenage pouvant être portatives), on trouve dans ces ateliers des équipements de finition mettant en œuvre des produits inflammables (peintures, solvants, colles...), souvent pulvérisés, particulièrement préoccupants par rapport aux risques d'incendie et d'explosion.

Les ateliers de finition et d'assemblage rassemblent des activités de petits usinages (perçage, entaillage, rainurage...), d'assemblage (par emboîtement, vissage, clouage et collage) et de traitement de surface (vernissage et mise en peinture, ponçage et égrenage).



Ces activités d'usinage et de traitement de surface produisent des copeaux (généralement de petites tailles) et des poussières.

Les machines sont la plupart du temps portatives (ponceuses orbitales, ponceuses à bandes, perceuses, rainureuses, défonceuses...).

2. SOURCES POTENTIELLES D'IGNITION

Les sources d'ignition potentielles sont globalement celles décrites au chapitre 6 § 1.1 (notamment les échauffements mécaniques, les appareils de chauffage et les installations électriques).

Le problème est cependant aggravé par la présence de produits liquides inflammables.

3. PRÉVENTION ET PROTECTION

Les machines portatives utilisées doivent être munies de dispositifs de captage efficaces permettant d'évacuer les poussières générées.

Toutes ces machines devront être reliées à un système d'aspiration et de filtration qui sera distinct du système d'aspiration centralisé équipant les machines fixes des ateliers de débit, découpe et usinage car les machines portatives nécessitent des systèmes à forte dépression.

On optera pour un système d'extraction centralisé à forte dépression avec rejet à l'extérieur. L'utilisation d'un aspirateur mobile auquel serait raccordé le dispositif de captage d'une machine est à réserver aux situations de chantier ou lorsque des machines sont utilisées de façon sporadique. En effet, ces aspirateurs mobiles ne permettent pas de se prémunir totalement du risque de rejet de particules dans l'atmosphère du local, notamment en cas de dysfonctionnement de la filtration (rupture de l'élément filtrant), puisqu'ils recyclent l'air aspiré.

Un système centralisé d'aspiration de poussières à forte dépression est un réseau de canalisations rigides de petit diamètre (généralement inférieur à 100 mm), raccordé à un ventilateur d'extraction à forte dépression (de l'ordre de 20 KPa), muni d'un filtre et rejetant l'air filtré à l'extérieur des bâtiments.

Le raccordement des outils est effectué à l'aide de conduits flexibles de petit diamètre (de l'ordre de 40 mm). Ces raccordements peuvent avantageu-

sement être réalisés au moyen de boîtes de distribution de fluides, éventuellement suspendues sur rail, permettant à la fois les connexions électriques, pneumatiques et d'extraction. D'un point de vue pratique, on prévoira au moins deux bouches d'aspiration par support de manière à pouvoir aspirer les poussières épandues sans avoir à déconnecter le matériel portatif.

Le débit d'extraction à prévoir est de l'ordre de 100 m³/h par dispositif de captage.

Les installations d'aspiration centralisée à haute dépression sont généralement des systèmes de taille réduite dont le dépoussiéreur présente un volume inférieur à 1 m³ et dont le débit véhiculé est inférieur à 1 000 m³/h.

Dans ce cas, le risque d'explosion semble limité ; il convient cependant :

- d'établir les zones à risque d'explosion de l'installation et de choisir du matériel adapté à ces zones,
- d'équiper le dépoussiéreur d'évents d'explosion appropriés,
- de positionner la centrale d'aspiration à l'extérieur des ateliers, hors de zones de travail ou de passage,
- de s'assurer de l'équipotentialité et de la mise à la terre de l'ensemble de l'installation (attention aux choix des matériaux des conduits).

Les opérations de ponçage manuel (à la cale) doivent être effectuées sur des dispositifs permettant le captage des poussières (table aspirante, cabine ventilée). Les bras aspirants orientables seront réservés aux seuls postes où ne sont travaillées que des pièces de petite taille et où le déplacement du capteur n'est pas nécessaire.

Ces dispositifs pourront être reliés au système centralisé équipant les ateliers de débit, découpe et usinage.

Aux postes d'application des colles, vernis et peintures, peuvent être générés des produits présentant des risques d'incendie et d'explosion.

Lorsqu'elle est effectuée par pulvérisation, la mise en œuvre de ces produits sera réalisée dans des cabines ventilées.

L'organisation du travail devra conduire à limiter au maximum les quantités de produits inflammables dans les ateliers.

Les opérations manuelles au pinceau ou au tampon seront réalisées sur des tables aspirantes ou, pour les objets de petites tailles, sur des plans de travail munis de dispositifs de captage (dosserets aspirants, bras orientables...).

Ces dispositifs rejèteront l'air à l'extérieur des locaux et seront distincts des systèmes d'aspiration des copeaux et poussières de bois.

Pour ces systèmes, il convient :

- d'implanter les postes de travail de préférence dans des zones séparées de l'atelier principal (ce qui, par ailleurs, se justifie par les exigences de qualité),
- d'établir les zones à risque d'explosion de l'installation et de choisir du matériel adapté à ces zones,
- de respecter les préconisations du guide de ventilation *Cabines d'application par pulvérisation de produits liquides* (ED 839, INRS) pour la conception et l'utilisation des cabines ventilées (notamment asservissement du pistolage au fonctionnement de la ventilation, présence d'un dispositif avertissant l'utilisateur d'une dégradation de la ventilation, contrôles réguliers des performances),
- de positionner la (ou les) centrale(s) d'aspiration à l'extérieur des ateliers, hors de zones de travail ou de passage,
- de s'assurer de l'équipotentialité et de la mise à la terre de l'ensemble de l'installation (attention aux choix des matériaux des conduits).

Les risques d'incendie et d'explosion présentés par les cabines de peinture justifient une étude particulière pouvant conduire à la mise en place d'une détection appropriée et à un système d'extinction automatique.

RÉSEAUX D'ASPIRATION

1. DESCRIPTION ET GÉNÉRALITÉS

La fonction du réseau est de transporter les déchets (copeaux, poussières de bois) des dispositifs de captage aux équipements de filtration et de stockage.

2. SOURCES POTENTIELLES D'IGNITION

Les sources d'ignition potentielles sont globalement celles décrites au chapitre 6, § 1.1 [notamment les étincelles d'origine mécanique (élément métallique ou bande de ponçage aspiré dans le réseau venant frapper la paroi des conduits ou une

pale du ventilateur), l'électricité statique et une explosion primaire dans un équipement situé en aval ou en amont (filtre ou silo)].

3. PRÉVENTION ET PROTECTION

Les réseaux doivent être réalisés en respectant les règles de l'art de manière notamment à :

- limiter les pertes de charges,
- éviter les dépôts de particules,
- équilibrer les différentes branches,
- en faciliter le nettoyage et l'entretien...

Pour ce faire, il convient de respecter des sections d'écoulement, coudes à grand rayon de courbure, angles de raccordement des branches du réseau.

Les schémas ci-contre (page 41) illustrent les principales règles géométriques à respecter.

Les parois internes doivent être le plus lisse possible et ne pas présenter d'aspérités au niveau des raccordements.

La vitesse de transport doit être en tout point du réseau de l'ordre de 20 à 25 m/s.

La nature des matériaux constructifs utilisés est un élément important à considérer. On évitera ainsi l'emploi de matériaux non conducteurs (matières plastiques...). En effet, le frottement des particules sur ces matériaux engendre de l'électricité statique qui, en se déchargeant, crée des étincelles susceptibles d'induire une explosion ou un incendie.

Les différents éléments du réseau seront donc réalisés dans un matériau conducteur.

On veillera à ce qu'une liaison équipotentielle soit réalisée tout le long du réseau.

L'installation sera mise à la terre.

Il convient de réduire l'utilisation des conduits flexibles au strict minimum. En effet, ceux-ci présentent de nombreux inconvénients d'un point de vue aéraulique.

- Ils génèrent des pertes de charge en ligne notables et nécessitent donc des ventilateurs d'une capacité importante en termes de capacité de dépression.



- Ils forment souvent des coudes serrés qui conduisent à des pertes de charge singulières importantes.

- Les ondulations de la tuyauterie favorisent les dépôts de matière et son encrassement.

L'utilisation de conduits flexibles devrait être limité au raccordement de machines mobiles ou au découplage machine/réseau en mettant en œuvre des longueurs les plus réduites possible. Lorsque ces longueurs dépassent le mètre, d'autres solutions sont mieux adaptées : rotules, gaines à lèvres, tubes coulissants.

Pour le choix des matériaux, on veillera à prendre des conduits conducteurs, en s'assurant de l'équipotentialité et de la mise à la terre.

Le conduit de connexion de chaque machine au réseau d'extraction doit être muni d'un registre permettant d'actionner ou d'arrêter l'extraction de l'air de façon indépendante sur chaque machine et éventuellement d'effectuer un réglage du débit d'air extrait.

Pour des machines fonctionnant fréquemment par intermittence, il est intéressant d'utiliser des registres mécanisés qui permettent un asservissement de l'aspiration à la mise en marche de la machine. Ces dispositifs mécanisés sont à installer préférentiellement sur les machines les plus exigeantes en débit d'air.

Les mécanismes de ces volets devront respecter la réglementation relative aux atmosphères explosives.

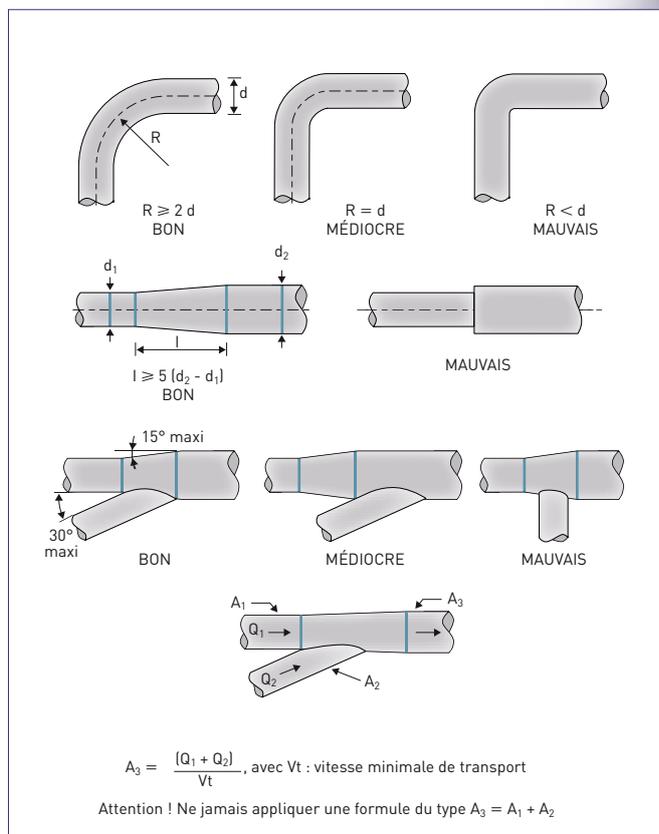
Les ventilateurs centrifuges sont les mieux adaptés au transport pneumatique des déchets d'usinage du bois. Ils permettent d'obtenir des débits importants avec des pressions élevées dans des réseaux longs et ramifiés.

Le ventilateur sera, de préférence, placé après le dépoussiéreur de manière à fonctionner en air épuré.

On aura également intérêt à disposer le ventilateur soit à l'extérieur des bâtiments, soit dans un local spécifique fermé.

Le ventilateur respectera les dispositions de la réglementation relative aux atmosphères explosives et le moteur sera toujours extérieur au réseau.

Un séparateur par gravité (piège à cale) sera disposé le plus en amont possible afin d'arrêter les objets entraînés dans les réseaux d'aspiration et



Réalisation des réseaux : règles géométriques à respecter.

notamment susceptibles de provoquer des étincelles (morceaux de bois, éléments métalliques et morceaux de bande de ponçage...).

Afin de limiter la propagation d'un incendie, il convient de prévoir sur le réseau la mise en place de plusieurs clapets coupe-feu. Il pourra être judicieux de mettre un système d'extinction automatique asservi à un détecteur d'étincelle placé en amont sur le réseau pour étouffer une source d'ignition potentielle.

Le réseau sera équipé de découplage technique (voir chapitre 6, § 2.2) afin d'empêcher la propagation d'une explosion entre les différentes parties de l'installation.

CONVOYEURS MÉCANIQUES OU À BANDE

1. DESCRIPTION ET GÉNÉRALITÉS

Les industries du bois utilisent pour le transport de matériaux divers (poussières, copeaux, fibres, plaquettes...) des convoyeurs mécaniques ou à bande. Étant des organes de communication entre les différentes installations, ils demandent des précautions importantes puisqu'ils sont susceptibles de propager l'incendie, soit par leur matériau constitutif (bandes caoutchouc ou textile), soit par leur mouvement.

2. SOURCES POTENTIELLES D'IGNITION

Les sources d'ignition potentielles sont globalement celles décrites au chapitre 6 § 1.1 [notamment les étincelles d'origine mécanique (blocage des rouleaux, patinage de la bande, moteurs encrassés qui peuvent être le siège d'un échauffement étant mal aérés et recouverts de poussières), l'électricité statique (générée entre bande et rouleaux si ceux-ci ne sont pas mis à la terre) et aux installations électriques défectueuses (sans protection vis-à-vis des poussières, de la pluie, du gel)].

3. PRÉVENTION ET PROTECTION

Les convoyeurs mécaniques ou à bande doivent être appropriés à la nature du matériau à transporter et au lieu d'utilisation. Ils seront équipés de boutons ou câble d'arrêt d'urgence permettant d'arrêter rapidement le transport et d'éviter la propagation du feu. La mise à la terre de toutes les pièces conductrices sera effective.

Pour les atmosphères explosibles, on choisira des bandes de qualité antistatique.

Les installations électriques devront avoir des indices de protection correspondant aux caractéristiques des matériaux transportés et au milieu ambiant.

Ces équipements devront être étudiés pour éviter les accumulations de déchets.

Une maintenance adaptée permettra d'assurer la propreté des tapis, rouleaux... afin d'éviter l'encrassement et les risques de patinage.

Pour certaines installations, les détections de température et de fumées au niveau des paliers et roulements pourront s'avérer utiles.

L'extinction des feux pourra être effectuée avec des installations fixes réparties sur le convoyeur.

DÉPOUSSIÉREURS

1. DESCRIPTION ET GÉNÉRALITÉS

On rencontre plusieurs types de dépoussiéreurs dans l'industrie du bois :

- les dépoussiéreurs à manches filtrantes apparentes,
- les dépoussiéreurs capotés,
- les unités de filtration intégrées dans des silos (« silo-filtres »).

Systèmes d'aspiration avec manches filtrantes apparentes

Les dépoussiéreurs à manches filtrantes non capotés et installés dans les ateliers fonctionnent en recyclage permanent.

Cette configuration ne permet pas de respecter les exigences réglementaires en matière d'hygiène et doit être proscrite à l'intérieur des ateliers.

Dépoussiéreurs capotés classiques

L'air empoussiéré, véhiculé par un ventilateur adapté, entre dans le filtre et passe au travers de manches filtrantes pour être épuré.

Un système de décolmatage permet de « décoller » périodiquement les poussières des manches de filtration. Il peut s'agir :

- d'un décolmatage pneumatique par envoi d'un jet d'air comprimé à contre courant dans le filtre,
- d'un décolmatage mécanique par secouage des manches filtrantes.

Les poussières filtrées retombent en fond de filtre où elles sont régulièrement récupérées en benne ou en silo.

L'air épuré sort en tête de filtre : il peut alors être rejeté en extérieur ou recyclé dans l'atelier moyennant des mesures compensatoires.

Silo-filtres

Dans cette configuration, l'air empoussiéré est introduit directement dans le silo de stockage et passe à travers les manches filtrantes situées en haut de silo. Les poussières filtrées retombent directement dans le silo par décolmatage et l'air épuré est évacué. Les turbulences au sein du silo sont majorées et la mise en suspension des poussières est donc accrue.

Par ailleurs, il est impossible de réaliser un découplage technique entre le silo et le filtre et donc de bien séparer l'enceinte de stockage de l'unité de filtration.

Le silo-filtre est donc une configuration à éviter.

2. SOURCES POTENTIELLES D'IGNITION

Les sources d'ignition potentielles sont globalement celles décrites au chapitre 6 § 1.1 [notamment l'électricité statique (consécutives à l'accumulation des charges provoquées par les frottements des poussières de bois sur les structures de l'installation), les étincelles d'origine mécanique (provoquées par l'aspiration d'éléments volumineux et/ou métalliques provenant des installations en amont – chutes de bois plus ou moins importantes, morceaux de bande abrasive, pièces métalliques...-), les étincelles ou particules incandescentes (aspirées dans le réseau de ventilation et provenant de certaines machines en amont – broyeurs, scies circulaires multilames, ponceuses à bande large -)].

3. PRÉVENTION ET PROTECTION

Outre les mesures de prévention générales décrites au chapitre précédent (implantation à l'extérieur des ateliers, événements correctement dimensionnés, continuité électrique et mise à la terre...), on prévoira les mesures de prévention spécifiques recensées ci-après :

- Filtres à manches apparentes : ce type de matériel ne peut être toléré que pour de petits ateliers de menuiserie et à condition que le groupe de filtration soit placé à l'extérieur de l'atelier et qu'il soit suffisamment éloigné des entrées d'air neuf de compensation.

Les manches filtrantes et les sacs de récupération devront être en matériaux antistatiques.

- Veiller à choisir des manches filtrantes de bonne qualité et étanches antistatiques. Veiller à les changer régulièrement en respectant les préconisations de montage du constructeur et en prendre de la même qualité que celle d'origine.

- On implantera des pièges à cales et/ou pièges à bandes en amont du dépoussiéreur.

- Pour les installations incluant des machines susceptibles de générer des étincelles ou des particules incandescentes, il est recommandé d'implanter un système de détection/extinction d'étincelles dans le conduit d'aspiration en amont du filtre ou du silo.

- De manière à combattre un départ de feu sur les filtres, il est bon de prévoir sur ce type d'équipement :

- soit une colonne sèche avec bouche de connexion déportée accessible pour les pompiers en cas d'incendie,
- soit un système d'extinction adapté (sprinkler...).

- Un découplage technique sera implanté en amont et en aval du filtre.

SILOS (STOCKAGE DES SCIURES ET COPEAUX)

1. DESCRIPTION ET GÉNÉRALITÉS

Un silo est un réservoir de stockage de grande capacité. Les silos qui nous intéressent ici contiennent des sciures et des copeaux de bois.

Nota Les conteneurs de stockage ouverts, seulement recouverts par une bâche, ne seront pas considérés comme des silos.

Dans les installations de stockage, les proportions de poussières et de copeaux sont variables. Toutefois compte-tenu du risque présenté, on considérera de manière systématique que la zone est explosible. Le risque d'incendie et d'explosion existe dans les silos du fait de la pénétration possible

d'étincelles de particules incandescentes ou de points chauds, qui peuvent être introduits notamment par les installations de transport mécaniques ou pneumatiques.

L'expérience montre que le risque d'incendie et d'explosion est faible dans le cas de dispositifs de récupération de volume inférieur à 1 m³ si on peut exclure avec certitude la présence de source d'ignition. Dans ce cas, les dispositions classiques de lutte contre l'incendie apparaissent suffisantes et il n'est notamment pas nécessaire d'équiper le bac de récupération de dispositifs d'extinction.

Selon les dimensions et volumes des silos, la réglementation des installations classées pour l'environnement pourra exiger des mesures particulières.

2. SOURCES POTENTIELLES D'IGNITION

Les sources d'ignition potentielles sont globalement celles décrites au chapitre 6 § 1.1 [notamment la présence de points chauds et la pénétration d'étincelles ou de particules incandescentes (introduites par les installations de transport mécanique ou pneumatique)].

3. PRÉVENTION ET PROTECTION

Les silos seront implantés à l'extérieur des bâtiments.

Il conviendra d'implanter les silos en matériau incombustibles (acier, béton...) à une distance d'au moins 10 mètres des autres bâtiments. Cette distance est portée à 15 mètres dans le cas de silos réalisés en matériau combustible (bois...).

En cas d'impossibilité, une étude particulière devra être menée par un spécialiste pour assurer la sécurité de l'installation.



Mesures constructives

Les silos doivent être stables, posséder une résistance suffisante et être construits selon les « règles de l'art ».

Le dimensionnement doit tenir compte des mesures prises pour la protection contre les explosions (implantation, disposition, pression statique d'ouverture et capacité de décharge des événements...). On remarque que la formation de voûtes de poussières ou de copeaux est moins fréquente dans les silos cylindriques que dans les silos à section rectangulaire ou carrée. Il en est de même lorsque le niveau de remplissage est faible par rapport au diamètre.

Les parois intérieures devront être aussi lisses que possible. Les corniches et autres décrochements devront être évités afin de limiter les accumulations de poussières et les formations de voûtes.

Les silos doivent être construits de manière à empêcher la propagation d'un incendie du silo vers les bâtiments ou des bâtiments au silo. Il convient donc de prévoir un découplage technique entre les différentes parties de l'installation (atelier/dépoussiéreur/silo). Plusieurs systèmes sont envisageables selon l'application : écluses rotatives, clapets anti-retour...

Dans l'éventualité d'un recyclage de l'air dépoussiéré vers l'atelier, un coude à 180 degrés comprenant des éléments de décharge devra être mis en place.

Il conviendra de mettre en place des moyens d'accès sécurisés (échelles à crinolines...) pour accéder aux zones de travail ou de contrôle. Ces moyens d'accès ne devront pas être placés au droit des éléments de décharge.

Dispositions liées à l'incendie

En cas d'incendie, les silos ne doivent pas être ouverts et arrosés d'eau en jet plein ou de poudre. En effet, la pénétration d'air et la mise en suspension des poussières peuvent engendrer un mélange explosif de poussières de bois et d'air. Aussi est-il nécessaire d'équiper au minimum les silos d'une « colonne sèche » avec un dispositif d'aspersion dont les buses permettent la projection uniforme de gouttelettes d'eau.

Les buses devront être protégées afin de ne pas être colmatées par les poussières.

Le raccord de la colonne sera situé à une hauteur d'environ 80 cm et le plus éloigné possible du silo afin de faciliter les interventions des pompiers. Il est intéressant de prévoir un panneau démontable permettant d'évacuer les déchets humides après extinction.

Dispositions liées à l'explosion

Il n'est pas possible d'exclure de manière certaine tout risque d'explosion, aussi doit-on limiter les effets dangereux d'une éventuelle explosion.

Le silo doit notamment être équipé d'un événement correctement dimensionné et positionné par un spécialiste. Ils doivent par ailleurs être construits de façon à pouvoir résister à cette surpression maximale résiduelle, y compris pour les accès (portes, trappes...).

On devra notamment tenir compte des conditions locales, par exemple, leur fonctionnement ne devra pas être entravé par d'importantes chutes de neige. Selon leur positionnement, il pourra être nécessaire

de protéger les événements contre l'usure due au frottement des particules (la résistance de cet élément de protection devra être intégrée au calcul de résistance de l'événement).

Un indicateur de niveau de remplissage (mécanique...) compatible avec les exigences sur le matériel utilisable en atmosphère explosible et relié à une alarme visuelle et sonore pourra être nécessaire afin, notamment, d'assurer le bon fonctionnement des événements.

Les ouvertures obturées par des éléments de décharge et éventuellement accessibles au personnel pour des opérations spécifiques (tels qu'événements, disques de rupture...) doivent être protégées pour empêcher la chute des personnes par des dispositifs appropriés (garde-corps, grilles à mailles larges en sous-face...).

Nota Dans le cas des silos équipés d'une installation de filtration (intérieure ou extérieure) en haut de silo, le compartiment filtration doit être équipé de systèmes d'extinction et d'événements indépendamment du compartiment de stockage (les ouvertures dans les parois séparant le compartiment de filtration du compartiment de stockage ne sont pas considérées comme des surfaces de décharge valables).

STOCKAGE DES PRODUITS FINIS

1. DESCRIPTION ET GÉNÉRALITÉS

Il s'agit d'un local dédié ou d'une zone, éventuellement séparée des ateliers, où sont entreposés les produits finis (ou semi-finis). C'est, en général, un endroit où se retrouvent des marchandises à forte valeur ajoutée et possédant, de par la quantité et la nature des produits, un potentiel calorifique très important.

Un entrepôt ne doit pas être un grand hangar. En particulier, dans le cas d'un grand stockage de bois, si le feu n'est pas éteint dès qu'il se déclare, il y a de fortes probabilités que les pompiers ne puissent empêcher la destruction totale de l'unité. Les charges calorifiques et le rayonnement thermique sont en effet très importants.

2. SOURCES POTENTIELLES D'IGNITION

Les sources d'ignition potentielles sont globalement celles décrites au chapitre 6 § 1.1 (notam-



ment les installations électriques, le chauffage, les travaux par points chauds, la négligence des fumeurs et le thermoformage pour les emballages).

3. PRÉVENTION ET PROTECTION

Des consignes spécifiques à ces locaux à fort risque d'incendie seront élaborées. L'interdiction de fumer sera en particulier obligatoire.

L'implantation des locaux et l'organisation des flux seront établies rigoureusement en prenant essentiellement en compte le souci d'éloigner les points dangereux des points vulnérables.

Ici tout particulièrement, l'intégration du personnel dans le système de sécurité sera fondamentale.

Systèmes de protection passive

Les dispositions constructives sont destinées à prévenir la propagation de l'incendie entre les différentes cellules de l'entrepôt. Ces dispositions s'appuieront principalement sur le classement au feu des matériaux, sur les cloisonnements et la stabilité au feu des structures.

Pour le fractionnement des risques, l'entrepôt est compartimenté en cellules de stockage afin de limiter la quantité de matières combustibles lors d'un incendie. Les cellules doivent respecter les dispositions suivantes :

- des murs séparatifs REI 120 (coupe-feu 2 h),
- des portes communicantes REI 120 (coupe-feu 2 h) munies d'un dispositif de fermeture automatique situé de part et d'autre du mur.

Les allées de séparation et les allées d'accès pour le service incendie doivent permettre le passage des véhicules.

La hauteur des stockages peut être un facteur aggravant. Il conviendra de la limiter, si possible en n'excédant pas 6 mètres, sauf si un équipement d'extinction spécial approprié a été installé.

Par ailleurs, il faut prévoir un espace libre (d'au moins 1 mètre) entre le dessus d'une pile et le dessous des appareils de chauffage.

Une évacuation efficace des fumées sera réalisée.

Systèmes de protection active

Il est indispensable de détecter très tôt la menace (feu, malveillance). Une détection automatique (dé-

tecteurs de fumée ponctuels à large bande, détecteurs de fumée optique linéaires, détecteurs de fumée à prélèvement d'air, détecteurs spéciaux) est donc fortement préconisée.

L'organisation de l'alarme sera formalisée en insistant sur les moyens rapides pour prévenir le personnel, les pompiers et les vigiles.

L'organisation de la lutte contre l'incendie demandera une étude particulière quant aux moyens d'extinction à mettre en place (extincteurs, RIA, extinction automatique...).

STOCKAGE DES DÉCHETS

1. DESCRIPTION ET GÉNÉRALITÉS

Les déchets peuvent être de plusieurs natures : bois plus ou moins divisé, matériaux d'emballages, palettes, cartons, plastiques, produits chimiques, chiffons, filtres imprégnés de colles ou vernis... Ils peuvent être stockés soit en vrac soit dans des

contenants spécifiques (bennes...), à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments.

Il est nécessaire de réaliser une étude globale du stockage des déchets. En particulier, il est important d'utiliser des équipements standardisés (bennes, conteneurs à roulettes...).



2. SOURCES POTENTIELLES D'IGNITION

Les sources d'ignition potentielles sont globalement celles décrites au chapitre 6 § 1.1 (notamment les auto-échauffements, l'imprudence des fumeurs, les feux de voisinage et la malveillance).

3. PRÉVENTION ET PROTECTION

Une bonne collecte des déchets sera assurée aux postes de travail. Pour ce faire, toutes les dispositions seront prises ; en particulier des récipients adaptés à la nature de chaque déchet seront mis en place à proximité de chacun d'eux.

Les déchets seront stockés dans des locaux bien séparés des autres unités de l'établissement, si possible à une distance supérieure à 10 mètres des ateliers.

La préférence sera donnée à un stockage en bennes à l'extérieur.

Les déchets contenus dans les bennes seront évacués régulièrement, en particulier le stockage des déchets humides ne devrait pas excéder 3 semaines.

Il importera d'être vigilant sur le rangement et la propreté de la zone de stockage des déchets afin notamment d'assurer la facilité d'accès des secours.

Conclusion

L'industrie du bois est un secteur dans lequel les risques d'incendie et/ou d'explosion sont très élevés, notamment du fait de la multiplicité des causes susceptibles d'être à l'origine de ces phénomènes.

La mise en place des moyens de prévention et des mesures de protection est complexe et requiert une étude approfondie qui, outre l'évacuation de la poussière dans les ateliers, devra prendre en compte la réduction des sources d'inflammation.

Ces mesures techniques devront être complétées par des mesures organisationnelles (permis de feu...) et par une formation continue du personnel, élément qui est indispensable pour la prise en compte de l'évolution rapide des techniques qui permettent de rendre plus sûres les installations. De plus, il est vivement recommandé de travailler en liaison avec les services du SDIS (Service départemental d'incendie et de secours) et sa compagnie d'assurance (actualisation du contrat d'assurance).

Ministère chargé du Travail

- Décret n°92-332 du 31 mars 1992 relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction de lieux de travail ou lors de leurs modifications, extensions ou transformations.
- Décret n°92-333 du 31 mars 1992 relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé applicables aux lieux de travail que doivent observer les chefs d'établissements utilisateurs.
- Décret n°2002-1553 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail.
- Décret n°2002-1554 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction des lieux de travail.
- Décret n°47-1619 du 23 août 1947 (*JO* du 28 août 1947) modifié concernant les mesures particulières relatives à la protection des ouvriers qui exécutent des travaux de peinture ou de vernissage par pulvérisation.

Ministère chargé de l'Industrie

- Décret n°96-1010 modifié du 19 novembre 1996 relatif aux appareils et aux systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible.

Ministère chargé de l'Environnement

- Décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement.
- Arrêté du 31 mars 1980 concernant les installations électriques des installations classées et susceptibles de présenter des risques d'explosion.

Principales normes

- NF EN 12779 (2005) – Machines pour le travail du bois – Installations fixes d'extraction de copeaux et de poussières – Performances relatives à la sécurité et prescriptions de sécurité.
- NF EN 14491 (2006) – Systèmes de protection par évent contre les explosions de poussières.
- NF EN ISO 12100-1 (2004) – Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – Partie 1 : terminologie de base, méthodologie.
- NF EN ISO 12100-2 (2004) – Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – Partie 2 : principes techniques et spécifications.
- NF EN 1127-1 (2008) – Atmosphères explosives – Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion. Partie 1 : notions fondamentales et méthodologie.
- NF EN 1755 (2000) – Sécurité des chariots de manutention – Fonctionnement en atmosphères explosibles – Utilisation dans des atmosphères inflammables dues à la présence de gaz, de vapeurs, brouillards ou poussières inflammables.
- NF EN 1834-3 (2000) – Moteurs alternatifs à combustion interne – Prescriptions de sécurité pour la conception et la construction des moteurs fonctionnant en atmosphère explosible – Partie 3 : moteurs du groupe II utilisés dans des atmosphères de poussières inflammables.
- NF EN 13237 (2003) – Atmosphères explosibles – Termes et définitions pour les appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles.
- NF EN 13463-1 (2001) – Matériels non électriques pour utilisation en atmosphères explosibles – Partie 1 : prescriptions et méthode de base.

- NF EN 13463-2 (2005) – Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosibles – Partie 2 : protection par enveloppe à circulation limitée « fr ».
- NF EN 13463-3 (2005) – Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosibles – Partie 3 : protection par enveloppe antidéflagrante « d ».
- NF EN 13463-5 (2003) – Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosibles – Partie 5 : protection par sécurité de construction « c ».
- NF EN 13463-6 (2005) – Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosibles – Partie 6 : contrôle de la source d'inflammation « b ».
- NF EN 13463-8 (2003) – Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosibles – Partie 8 : protection par immersion dans un liquide « k ».
- NF EN 13980 (2002) – Atmosphères explosibles – Application des systèmes qualité.
- NF C 15-100 (1995) – Installations électriques à basse tension – Règles.
- NF C 32-070 (1993) – Conducteurs et câbles isolés pour installations – Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu.
- NF EN 50014 (1999) – Matériel électrique pour atmosphères explosibles – Règles générales.
- NF EN 50015 (1999) – Matériel électrique pour atmosphères explosibles – Immersion dans l'huile « o ».
- NF EN 50017 (1999) – Matériel électrique pour atmosphères explosibles – Remplissage pulvérulent « q ».
- NF EN 50018 (2004) – Matériel électrique pour atmosphères explosibles – Enveloppe antidéflagrante « d ».
- NF EN 50019 (2000) – Matériel électrique pour atmosphères explosibles – Sécurité augmentée « e ».
- NF EN 50020 (2004) – Matériel électrique pour atmosphères explosibles – Sécurité intrinsèque « i ».
- NF EN 50021 (2000) – Matériel électrique pour atmosphères explosibles – Mode de protection type « n ».
- NF EN 50281-1-1 (1998) – Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 1-1 : matériels électriques protégés par enveloppes – Construction et essais.
- NF EN 50281-1-2 (2000) – Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 1-2 : matériels électriques protégés par enveloppes – Sélection, installation et entretien.

Brochures INRS

- Incendie et lieu de travail. ED 990, 2007.
- Prévention des incendies sur les lieux de travail. TJ 20, 2000.
- Silos bois. Prévention des risques d'incendie et d'explosion de poussières dans les installations de stockage. ED 842, 2000.
- Les mélanges explosifs. Partie 1 : gaz et vapeurs. ED 911, 2004.
- Les mélanges explosifs. Partie 2 : poussières. ED 944, 2006.
- Caractéristiques d'explosivité de poussières industrielles. ND 2070, 1998.
- Explosion et lieu de travail. Le point des connaissances sur... ED 5001, 2005.
- Incendie et lieu de travail. Le point des connaissances sur... ED 5005, 2003.
- L'électricité statique. ED 874, 2004.
- Stockage et transfert des produits chimiques dangereux. ED 753, 2003
- Conception des lieux de travail. Démarches, méthodes et connaissances techniques. ED 718, 2001.
- Conception des lieux de travail. Obligations des maîtres d'ouvrage. Réglementation. ED 773, 2001.
- Désenfumage. Choix des surfaces d'exutoires. ND 2119, 1999.

- Principales vérifications périodiques. ED 828, 2004.
- Consignes de sécurité incendie. Éléments de rédaction et de mise en œuvre dans un établissement. ED 929, 2004.
- Interventions d'entreprises extérieures. ED 941, 2005.

Autres brochures

- Cahier des charges pour la prise en compte du risque d'explosion dans la conception des systèmes d'aspiration des poussières de bois. SP 1126. CRAM Rhône-Alpes, Lyon, 2005.
- R. Lodel – Guide de la sécurité contre l'incendie et l'explosion. Industrie du bois et de l'ameublement. INERIS. Ministère de l'Environnement, Paris, 1997.
- Prevention of fires and explosions in wood processing and woodworking facilities. NFPA 664. NFPA. Quincy, USA, 1993.
- Holzstaub. Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz beim Erfassen, Absaugen und Lagern. Guide BGI 739. Holz-Berufsgenossenschaft, HBG, München, 2002.
- Concevoir une chaufferie automatique au bois déchiqueté de moins de 300 kW. ITEBE, Lons-le-Saunier, 2003.
- Concevoir l'implantation d'un silo. ITEBE, Lons-le-Saunier, 2004.

Les bâtiments sont conçus et réalisés de manière à permettre, en cas de sinistre, la limitation de la propagation de l'incendie tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Pour ce faire, on va créer des obstacles qui vont s'opposer à la propagation de l'incendie et fractionner les bâtiments en unités distinctes avec des murs coupe-feu.

De plus, les bâtiments doivent être isolés des locaux occupés par des tiers dans les conditions fixées par la réglementation. L'installation des dépôts, magasins ou ateliers qui contiennent des matières dangereuses se fera dans des bâtiments isolés et à l'épreuve du feu.

On s'efforcera donc de limiter l'extension d'un début d'incendie en compartimentant ou en cloisonnant chaque bâtiment :

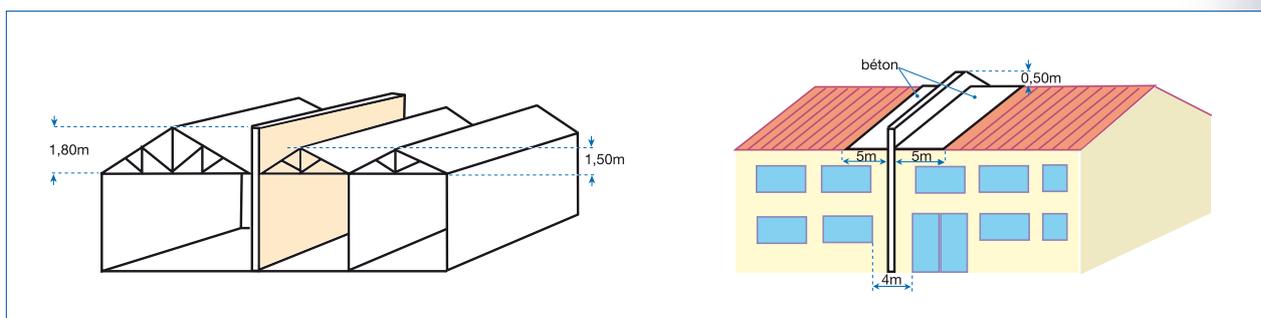
- horizontalement par des auvents extérieurs en saillie, par des planchers de résistance au feu appropriée, avec cages d'escaliers ou de monte-charge closes par parois et portes résistant au feu,
- verticalement par des murs, des cloisons ou des portes résistant au feu.

Il faudra également enclouonner les escaliers. Les règles relatives à l'isolement, la séparation et la distance de sécurité permettent d'empêcher ou de limiter la propagation des incendies, tout en tenant compte des conditions d'utilisation des locaux.

Le lecteur pourra se rapprocher utilement de la règle APSAD R 15 de la FFSA qui concerne les ouvrages séparatifs coupe-feu et leur règle de construction. Ce document donne des exemples de réalisation pour les ouvrages suivants.

- **Murs séparatifs coupe-feu** (MSCF, REI 240 ou coupe-feu 4 h). Le mur doit diviser un même bâtiment en deux parties en constituant entre elles un obstacle empêchant un incendie se déclarant dans l'une de se propager dans l'autre. Un tel mur comportera en particulier des dépassements, latéralement et en hauteur, répondant à des caractéristiques précises.
- **Murs séparatifs ordinaires** (MSO, REI 120 ou coupe-feu 2 h). Le mur doit constituer une ligne de défense sur laquelle on va s'appuyer pour préparer une intervention et limiter la propagation de l'incendie.
- **Compartiments à l'épreuve du feu** (CEF, REI 90 ou coupe-feu 1 h 30). Il s'agit d'un volume, implanté en rez-de-chaussée, permettant « d'isoler, à l'intérieur d'un bâtiment, une activité ou un stockage aggravant ».

En outre, la règle APSAD R 16 qui concerne les portes coupe-feu et leur règle d'installation traite les deux conditions de leur implantation selon les types de séparation.



Exemples de murs séparatifs coupe-feu.

Annexe 2 Désenfumage

Les fumées et gaz chauds, générés par un incendie, présentent pour les personnes des risques liés à leur température, à leur opacité, à leur toxicité et à l'asphyxie provoquée par le manque d'oxygène. Ces différents paramètres vont, par ailleurs, gêner, voire empêcher, l'évacuation des occupants et l'intervention des équipes de secours.

Dans un local où sévit un incendie, le désenfumage remplira donc trois fonctions essentielles :

- rendre praticables les cheminements utilisés pour l'évacuation, sans panique et en sécurité, des occupants,
- permettre aux services de secours de découvrir rapidement le foyer et de procéder à l'extinction,
- limiter la propagation de l'incendie en évacuant vers l'extérieur chaleur, gaz et produits imbrûlés.

Principe et fonctionnement

Le désenfumage peut être réalisé **naturellement** ou **mécaniquement** soit :

- par balayage (évacuation des fumées et arrivée d'air neuf),
- par mise en dépression du local sinistré,
- par une combinaison des deux méthodes.

Pour que le désenfumage soit efficace, les locaux à désenfumer ne doivent pas avoir de volume excessif : le cantonnement est donc indispensable. Il sera réalisé par des écrans de cantonnement, des murs, des portes, des clapets à fermeture automatique. La vitesse de soufflage et la disposition des exutoires et des amenées d'air seront établies

de manière à éviter la turbulence et les mouvements désordonnés des fumées.

Système naturel

Le désenfumage du compartiment (ou canton de désenfumage) est assuré par les exutoires (ou ouvrants) en toiture et en façade, associés à des amenées d'air d'une surface au moins équivalente ; leur positionnement et leur répartition respectifs seront judicieusement établis.

Le mode de calcul de la surface des exutoires est fixé par divers textes (circulaire du ministère du Travail du 14 avril 1995, Instruction technique n° 246 du ministère de l'Intérieur, règle R 17 de l'APSAD...). Généralement, la surface utile des exutoires (SUE) est déterminée à partir d'un taux fixé selon :

- la nature du risque ou de l'activité,
- la hauteur de référence H,
- la hauteur de la zone enfumée H'.

L'ouverture des exutoires doit être commandée de façon automatique et manuelle.

Système mécanique

Le désenfumage naturel n'est pas toujours réalisable (étages d'un bâtiment, sous-sols...). Dans ce cas, il faudra avoir recours au désenfumage mécanique.

L'extraction mécanique se fera en partie haute des locaux et son débit sera calculé sur la base de $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ pour 100 m^2 de surface au sol.

Système d'amenée d'air	Système d'extraction
Naturel	Naturel
Naturel	Mécanique
Mécanique	Naturel
Mécanique	Mécanique

Ce système demande l'arrêt de toute ventilation et des amenées d'air de compensation (soit naturellement par des ouvertures directes sur l'extérieur, soit mécaniquement).

Le désenfumage peut donc faire appel à quatre techniques de balayage des locaux différentes selon le système (naturel ou mécanique) des amenées d'air et des exutoires. Toutes les combinaisons sont regroupées dans le tableau ci-contre (p. 56).

Réglementation - Code du travail

- Décret n°92-332 du 31 mars 1992 modifié [*JO* du 1^{er} avril 1992 - voir « Prévention des incendies sur les lieux de travail » (TJ 20 Aide mémoire juridique [INRS]) Sous-section 3 - art. R. 4216-13 à R. 4216-16.
- Arrêté du 5 août 1992 modifié [*JO* du 12 août 1992] Section 2 - art. 10 à 15.
- Circulaire N°95-07 du 14 avril 1995 [*BO* travail 95/10 du 5 juin 1995].

Chaudières par combustion des déchets bois (puissance \leq 2 MW)

Une chaudière à déchets de bois est un ensemble de production de chaleur, adapté à l'utilisation d'un combustible solide, qui comprend :

- un générateur de chaleur (chaudière) composé d'un foyer, d'une zone de combustion et d'un échangeur pour le transfert de la chaleur, alimenté par un système d'extraction et de transfert du bois provenant généralement d'un silo de stockage,
- un système de filtration des poussières de combustion, d'évacuation des cendres et des gaz de combustion.

1. IMPLANTATION

Quelles que soient la gamme de puissance et les dispositions particulières, il convient de réaliser un local spécial :

- construit à l'extérieur des ateliers et n'ayant aucun élément de commun avec ceux-ci ; un espace d'au moins 10 m est conseillé du fait des charges calorifiques importantes dans les industries du bois,
- sinon, le local sera tout ou partie d'un bâtiment contigu avec murs séparatifs (parois, couverture, plancher haut) REI 120 (coupe-feu 2 h).

De préférence, il faudrait accéder à la chaudière par l'extérieur.

Les portes intérieures REI 30 (coupe-feu 1/2 h) sont munies d'un dispositif assurant leur fermeture automatique ; la porte donnant sur l'extérieur doit être REI 30 (coupe-feu 1/2 h).

Les installations ne doivent pas être surmontées de locaux occupés par des tiers et ne doivent pas être implantées en sous-sol des bâtiments.

Prévoir autour des appareils une distance minimum de 80 cm de largeur de passage pour la maintenance et une aire de circulation suffisante afin de faciliter le nettoyage du local.

La grandeur du local et la disposition du matériel doivent permettre le démontage aisé des différents composants de l'installation.

Le local doit être éclairé avec du matériel de degrés de protection IP 21 et IK 08.

Le sol doit être étanche, incombustible et équipé de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les produits liquides de service afin de pouvoir les évacuer dans le réseau d'eau usée.

2. VENTILATION

La ventilation sera assurée par des ouvertures basses et hautes, sur des parois opposées, en ventilation naturelle ou par une ventilation mécanique donnant sur l'extérieur du bâtiment.

La ventilation haute doit être le plus haut possible côté entrée foyer et les sections ouvertes, non munies de filtre, seront fonction de la puissance de la chaudière.

L'air pris à l'extérieur doit être également rejeté vers l'extérieur du local.

3. SÉCURITÉ-INCENDIE

Local

Les appareils de production ainsi que leurs tuyaux et cheminées sont installés de façon à ne pouvoir communiquer le feu aux matériaux de la construction.

Les circuits alimentant les installations doivent comporter un dispositif d'arrêt d'urgence (à l'extérieur) de l'alimentation en énergie électrique de l'ensemble des appareils à partir d'un endroit accessible en permanence et signalé.

Un dispositif de sécurité doit assurer automatiquement la mise à l'arrêt ou la mise en veilleuse de l'appareil ou de l'échangeur de chauffage de l'air et l'arrêt des ventilateurs lorsque la température de l'air dépasse 120°C.

On prévoira une détection d'incendie asservissant une extinction automatique et des moyens de lutte contre l'incendie tels que extincteurs mobiles (voir brochure INRS ED 802), RIA, bac à sable...

Chaudière

La sécurité de base portera sur les points suivants :

- la régulation sur la température de combustion (sonde de température des fumées, teneur en oxygène des fumées),
- le circuit d'eau, un pressostat arrête la chaudière en cas de chute de pression d'eau (cas de manque d'eau, percement de tuyaux et radiateurs),
- la ou les deux vannes thermostatiques (fonctionnant sans électricité) sur l'alimentation automatique par vis ; il est souhaitable de préconiser deux systèmes d'extinction avec circuit d'eau de ville et un deuxième circuit d'eau avec réservoir détection de niveau avec alarme,
- un dispositif étanche de séparation, simple ou double, entre la vis d'alimentation et le silo doit être mis en place, tel que clapet coupe-feu, écluse rotative...,
- un thermostat sur vis d'alimentation au seuil de 50°C peut être conseillé afin de mettre en route la vis foyer et repousser le feu éventuel dans le foyer,
- un système permettant d'éviter que l'eau puisse remonter dans la chaudière peut également être conseillé.

Si les déchets de bois alimentent une chaudière où ils sont utilisés comme combustible, les proportions de poussières ci-après ne doivent pas être dépassées :

- alimentation par grille mobile : 50 % de poussières maximum (en volume),

- alimentation manuelle : 20 % de poussières maximum (en volume).

Générateur à air chaud à alimentation automatique

Il faudra principalement surveiller les éléments ci-dessous :

- en cas de coupure de courant : le ventilateur de tirage s'arrête provoquant l'arrêt de la combustion ainsi que de la vis d'alimentation des copeaux,
- montée anormale de la température d'air chaud : la sonde de température, réglée à 90°C maximum, arrête l'alimentation,
- remontée de feu dans la vis d'introduction foyer : une vanne thermostatique (fonctionnant sans électricité) s'ouvre et injecte de l'eau dans toute la vis (il est souhaitable de préconiser deux systèmes d'extinction avec un circuit d'eau de ville et un deuxième circuit d'eau avec réservoir).

Distribution d'air chaud (pour générateur à air chaud uniquement)

L'aspiration d'air du ventilateur de soufflage ne doit en aucun cas être dans la chaufferie même avec des ouvertures sur l'extérieur. À partir d'une gaine à prise d'air extérieur, elle doit être canalisée par une gaine étanche jusque dans l'atelier ou jusqu'à l'extérieur (s'il faut évacuer les calories) de façon à ne pas mettre la chaufferie en dépression.

La distribution d'air chaud dans l'atelier doit être protégée par un clapet REI 120 (coupe feu 2 h) au passage du mur.

Il est essentiel d'avoir un by-pass motorisé asservi au clapet coupe-feu avec un complément de gaine pour évacuer l'air chaud vers l'extérieur.

La fermeture du clapet supprime le refroidissement de l'appareil, entraîne l'arrêt de l'alimentation par la sonde de température ainsi que l'arrêt du ventilateur de tirage donc de la combustion.

Cheminée

La cheminée doit être fixée sur une dalle à l'extérieur de la chaufferie et être haubanée en fonction de sa hauteur. Sa hauteur et sa section sont déterminées en fonction de la puissance de l'appareil de combustion ainsi que du combustible et des obstacles de nature à perturber la dispersion des gaz. La section doit être identique à la sortie chaudière et calculée pour obtenir une vitesse d'éjection à 6 m/s au minimum et 15 m/s au maximum (au-delà de 13 m/s, dans certains cas, des phénomènes de sifflamment peuvent apparaître). Elle peut être mono-conduit en « tôle noire » ou, pour éviter les problèmes de condensation, être à double paroi (paroi intérieure acier inoxydable, laine minérale, paroi extérieure acier inoxydable).

Un cône de finition facilite la dispersion des fumées dans l'atmosphère.

On évitera d'installer la cheminée contre le silo et on positionnera absolument le conduit de fumée à plus de 0,16 m de tout matériau combustible.

Le dépoussiéreur n'est pas obligatoire mais recommandé pour les puissances supérieures ou égales à 150 KW afin de limiter les rejets et les cendres.

Contrôle, réglage et maintenance du matériel

La chaudière doit être équipée d'un dispositif de recyclage de retours froids (pompe et vanne asservies à la température des retours dans la chaudière).

Pour les systèmes à alimentation manuelle à eau chaude, il est recommandé de placer un ballon accumulateur pour permettre à la chaudière de fonctionner à plein régime pendant les chargements évitant ainsi une mauvaise combustion et permettant d'absorber les surchauffes éventuelles.

Entretien hebdomadaire

- Enlever les cendres, assurer l'évacuation des suies sous le dépoussiéreur.
- Vérifier le niveau d'eau du ballon de sécurité incendie et l'arrivée d'eau du réseau.
- Vérifier le bon écoulement des produits.

Entretien mensuel ou bimensuel

- Vérifier le fonctionnement du clapet coupe-feu (générateur avec gaine distribution d'air chaud).
- Contrôler dans la zone de la vis d'introduction

les cellules de détection de niveau matières et le fonctionnement de la vanne thermostatique.

- Vérifier la tension des courroies de transmission et leur état.
- Dépoussiérer l'armoire électrique et l'appareillage.
- Vérifier s'il y a collage des vannes thermostatiques par mauvais réglage ressort, eau calcaire ou colmatage des poussières.
- Vérifier les joints d'étanchéité des portes de la chaudière et du générateur.

Entretien annuel

Vis d'introduction

- Dépoussiérage des moteurs.
- Contrôle de fonctionnement des sécurités et de leurs alarmes, soupape thermostatique (impuretés, calcaire, gel).
- Graissage des paliers.
- Vidange et remplacement des huiles des moto-réducteurs.
- Nettoyage des sorties de buses d'eau à cause du colmatage des sciures.

Foyer – chaudière – cheminée

- Réparation ou changement des briques fendues.
- Contrôle des contacteurs.
- Contrôle du fonctionnement des ventilateurs (nettoyer les turbines afin de maintenir le débit d'air).
- Vérification et nettoyage des surfaces de chauffe, des grilles.
- Contrôle de l'état des joints des différentes portes de visite.
- Ramonage de la cheminée, boîte à suies et tubes des échangeurs.
- Nettoyage du dépoussiéreur.
- Vérification de la corrosion du pied des cheminées ou des autres dispositifs de maintien.

Ce qu'il ne faut pas faire

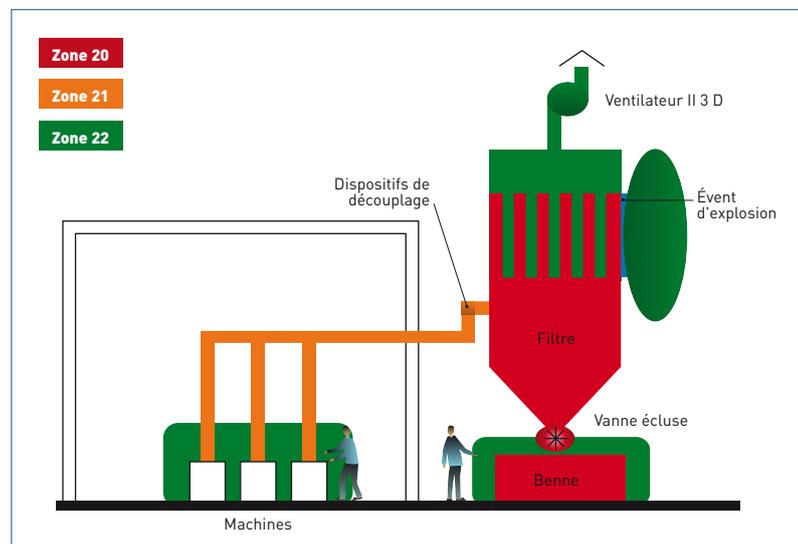
- Utiliser des combustibles, y compris pour l'allumage, tels que poussières de ponçage, matières synthétiques, caoutchouc, stratifiés, panneaux de particules, MDF, de même que des produits inflammables : essence, huile, térébenthine, produits d'égrenage...
- Jeter de l'eau dans le foyer pour l'éteindre.
- Faire du feu lorsque l'appareil est hors tension.

Annexe 4 Exemples de zones à risque d'explosion

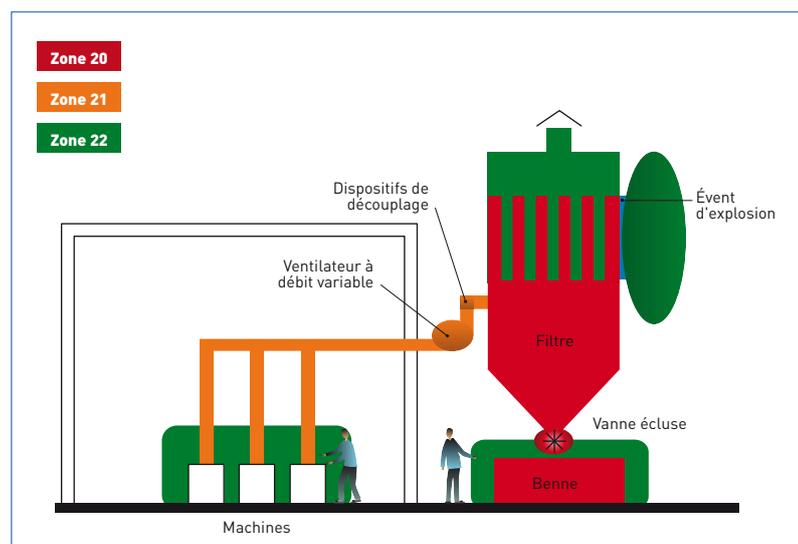
D'après schémas de la CRAM Rhône-Alpes

Réseau d'aspiration standard avec recueil des poussières en benne

Proposition de zonages ATEX



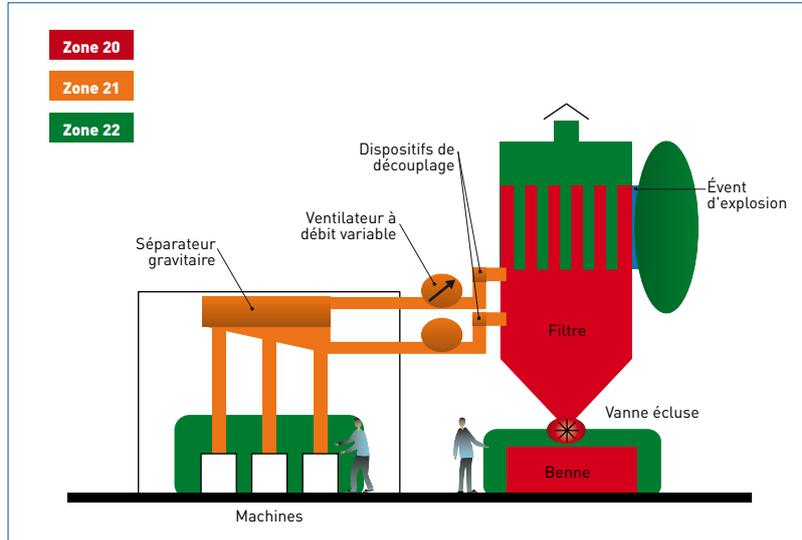
Ventilateur situé en aval du filtre.



Ventilateur situé en amont du filtre.

Réseau d'aspiration à débit variable

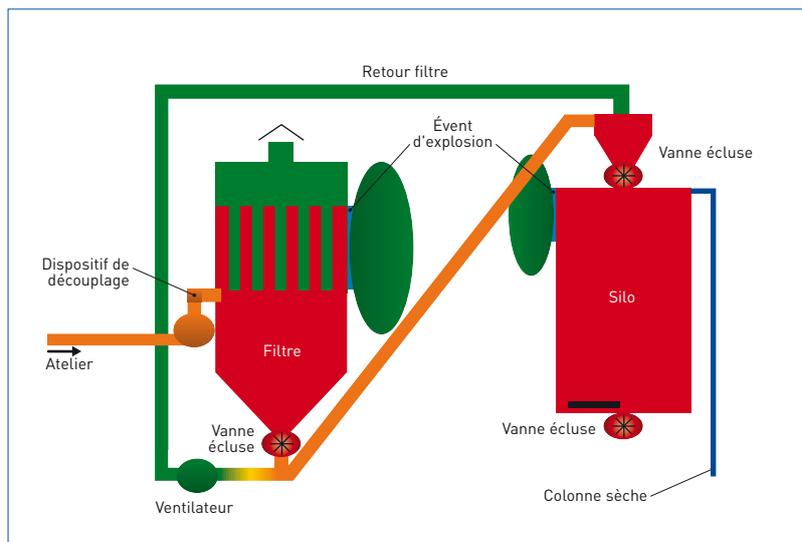
Proposition de zonages ATEX



Exemple de conception d'aspiration à débit variable.

Installation de captage avec recueil des poussières en silo

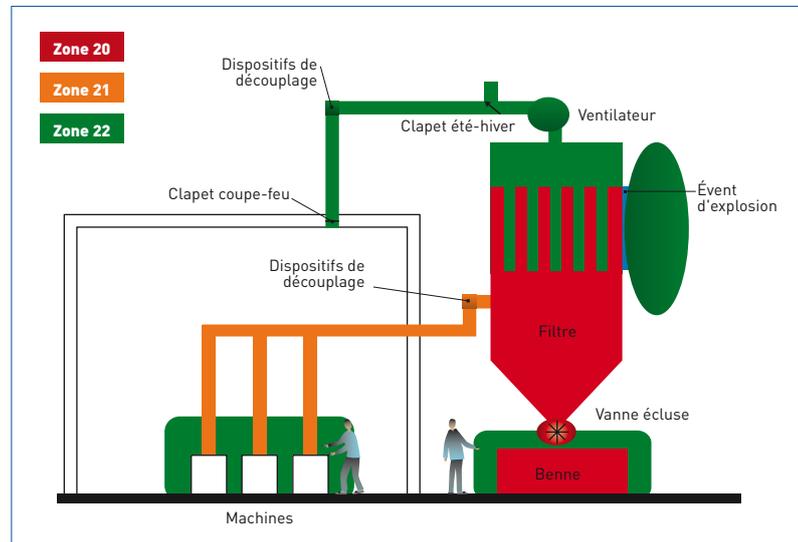
Proposition de zonages ATEX



Transfert des poussières vers le silo : ventilateur hors de la gaine d'air pollué.

Systeme de recyclage

Proposition de zonages ATEX



Exemple de système de recyclage.

Pour commander les films (en prêt), les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service prévention de votre CRAM ou CGSS.

Services prévention des CRAM

ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)
14 rue Adolphe-Seyboth
CS 10392
67010 Strasbourg cedex
tél. 03 88 14 33 00
fax 03 88 23 54 13
prevention.documentation@cram-alsace-moselle.fr
www.cram-alsace-moselle.fr

(57 Moselle)
3 place du Roi-George
BP 31062
57036 Metz cedex 1
tél. 03 87 66 86 22
fax 03 87 55 98 65
www.cram-alsace-moselle.fr

(68 Haut-Rhin)
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 89 21 62 20
fax 03 89 21 62 21
www.cram-alsace-moselle.fr

AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,
64 Pyrénées-Atlantiques)
80 avenue de la Jallère
33053 Bordeaux cedex
tél. 05 56 11 64 36
fax 05 57 57 70 04
documentation.prevention@cramaquitaine.fr

AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire,
63 Puy-de-Dôme)
48-50 boulevard Lafayette
63058 Clermont-Ferrand cedex 1
tél. 04 73 42 70 76
fax 04 73 42 70 15
preven.cram@wanadoo.fr

BOURGOGNE et FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs, 39 Jura,
58 Nièvre, 70 Haute-Saône,
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,
90 Territoire de Belfort)
ZAE Cap-Nord
38 rue de Cracovie
21044 Dijon cedex
tél. 03 80 70 51 32
fax 03 80 70 51 73
prevention@cram-bfc.fr
www.cram-bfc.fr

BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)
236 rue de Châteauvallon
35030 Rennes cedex
tél. 02 99 26 74 63
fax 02 99 26 70 48
drpcdi@cram-bretagne.fr
www.cram-bretagne.fr

CENTRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)
36 rue Xaintrailles
45033 Orléans cedex 1
tél. 02 38 81 50 00
fax 02 38 79 70 29
prev@cram-centre.fr

CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)
4 rue de la Reynie
87048 Limoges cedex
tél. 05 55 45 39 04
fax 05 55 79 00 64
cirp@cram-centreouest.fr
www.cram-centreouest.fr

ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,
78 Yvelines, 91 Essonne,
92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19 place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64
fax 01 40 05 38 84
prevention.atmp@cramif.cnamts.fr

LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault,
48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)
29 cours Gambetta
34068 Montpellier cedex 2
tél. 04 67 12 95 55
fax 04 67 12 95 56
prevdoc@cram-lr.fr

MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne,
32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées,
81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)
2 rue Georges-Vivent
31065 Toulouse cedex 9
tél. 0820 904 231 (0,118 €/min)
fax 05 62 14 88 24
doc.prev@cram-mp.fr

NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne,
52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle,
55 Meuse, 88 Vosges)
81 à 85 rue de Metz
54073 Nancy cedex
tél. 03 83 34 49 02
fax 03 83 34 48 70
service.prevention@cram-norddest.fr

NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)
11 allée Vauban
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex
tél. 03 20 05 60 28
fax 03 20 05 79 30
bedprevention@cram-nordpicardie.fr
www.cram-nordpicardie.fr

NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,
61 Orne, 76 Seine-Maritime)
Avenue du Grand-Cours, 2022 X
76028 Rouen cedex
tél. 02 35 03 58 21
fax 02 35 03 58 29
catherine.lefebvre@cram-normandie.fr
dominique.morice@cram-normandie.fr

PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)
2 place de Bretagne
44932 Nantes cedex 9
tél. 0821 100 110
fax 02 51 82 31 62
prevention@cram-pl.fr

RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère, 42 Loire,
69 Rhône, 73 Savoie, 74 Haute-Savoie)
26 rue d'Aubigny
69436 Lyon cedex 3
tél. 04 72 91 96 96
fax 04 72 91 97 09
preventionrp@cramra.fr

SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse Sud,
28 Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)
35 rue George
13386 Marseille cedex 5
tél. 04 91 85 85 36
fax 04 91 85 75 66
documentation.prevention@cram-sudest.fr

Services prévention des CGSS

GUADELOUPE

Immeuble CGRR, Rue Paul-Lacavé, 97110 Pointe-à-Pitre
tél. 05 90 21 46 00 - fax 05 90 21 46 13
lina.palmon@cgs-guadeloupe.fr

GUYANE

Espace Turenne Radamonthe, route de Raban,
BP 7015, 97307 Cayenne cedex
tél. 05 94 29 83 04 - fax 05 94 29 83 01

LA RÉUNION

4 boulevard Doret, 97704 Saint-Denis Messag cedex 9
tél. 02 62 90 47 00 - fax 02 62 90 47 01
prevention@cgs-reunion.fr

MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes, 97210 Le Lamentin cedex 2
tél. 05 96 66 51 31 - 05 96 66 51 32 - fax 05 96 51 81 54
prevention972@cgs-martinique.fr

L'industrie du bois et de l'ameublement est un domaine dans lequel les risques d'incendie et d'explosion sont très élevés, notamment du fait de la multiplicité des causes susceptibles d'être à l'origine de ces phénomènes.

Ce guide a donc pour objet de préciser les risques particuliers à ce secteur industriel afin de faire prendre conscience aux chefs d'établissement des dangers que le feu et l'explosion représentent pour leurs salariés et leurs installations. Dans ce cadre, les mesures de prévention les mieux adaptées sont rappelées ainsi que les moyens efficaces de lutte, et la nécessité d'apprendre aux personnels les précautions indispensables à prendre à chaque instant.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00
Fax 01 40 44 30 99 • Internet : www.inrs.fr • e-mail : info@inrs.fr

Édition INRS ED 6021

1^{re} édition • juillet 2008 • 5 000 ex. • ISBN 978-2-7389-1667-9