



CAISSE RÉGIONALE
D'ASSURANCE MALADIE
RHÔNE-ALPES

**Direction des Risques Professionnels
et de la Santé au Travail**

26, rue d'Aubigny – 69436 Lyon cedex 03
Tél. 04 72 91 96 96 – Fax. 04 72 91 97 09
Email : preventionrp@cramra.fr

SP 1126

SEPTEMBRE 2005

CAHIER DES CHARGES POUR LA PRISE EN COMPTE DU RISQUE D'EXPLOSION DANS LA CONCEPTION DES SYSTEMES D'ASPIRATION DE POUSSIÈRES DE BOIS

Remarque préliminaire

ce document vient en complément des brochures SP 1124 et 1125 concernant la conception des systèmes de captage de machines à bois fixes et mobiles

En l'absence de caractéristiques d'explosivité des poussières dans les scieries, aucune différence ne sera faite dans le présent document entre les industries de 1^{ère} ou 2^{ème} transformation du bois.

EXPLOSIVITE DES POUSSIERES DE BOIS

Le bois est un matériau combustible : sous forme de poussières en suspension dans l'air, il peut conduire à des explosions.

On admet que la limite inférieure d'explosivité (LIE) des poussières de bois est en moyenne de 30 à 40 g/m³, pour un indice de violence d'explosion (Kst) moyen de 200 bar.m.s⁻¹.

(Ces valeurs permettent notamment de dimensionner les événements d'explosion des installations, mais doivent être vérifiées en fonction de l'essence de bois utilisée et de la granulométrie des poussières générées).

Ces explosions peuvent être déclenchées par une décharge d'électricité statique pour les poussières les plus fines.

La prévention du risque explosion, dans les ateliers, consiste avant tout à éviter la formation de nuages de poussières et le dépôt de poussières susceptibles d'être remis en suspension dans l'air :

- ***par un nettoyage fréquent des zones empoussiérées (par aspiration)***
- ***par la mise en place de systèmes de captage à la source permettant d'évacuer ces poussières***

Cependant, c'est dans ces installations de captage que les concentrations en poussières sont susceptibles d'être les plus élevées, donc les plus dangereuses vis à vis du risque explosion.

Des cas d'explosions sont répertoriés, notamment au niveau des silos (36 % des explosions dans cette branche d'activité), des dépoussiéreurs (17 %), mais aussi des broyeurs (10 %).

L'objectif du document est donc de définir les conditions minimales à respecter dans la prévention du risque « ATEX » pour une installation de captage de poussières de bois. Ces préconisations ne sont adaptées qu'aux installations de captage de poussières de bois et reflètent l'état des connaissances du SERVICE PREVENTION de la CRAMRA au 1^{er} mai 2005.

GENERALITES

- Le chef d'entreprise devra, au préalable, définir les zones ATEX de ses installations :
 - zone 20 : emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, 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.
- Conformément à la réglementation ATEX, il devra ensuite utiliser du matériel (électrique et non électrique) certifié ATEX et adapté aux zones ATEX prédéfinies :
 - matériel du groupe II, catégorie 1D pour les zones 20
 - matériel du groupe II catégorie 2D pour les zones 21
 - matériel du groupe II catégorie 3D pour les zones 22

Exemples de matériels concernés : sondes de détection d'étincelles, sondes triboélectriques, ventilateurs, systèmes de décolmatage automatique ...

Le matériel électrique (adapté aux zones ATEX délimitées) répondra également aux caractéristiques minimum suivantes :

Zone ATEX	20	21	22
Etanchéité aux poussières	IP6X	IP6X	IP5X
Température maximale de surface	185 °C		

- **Quant aux systèmes de protection** (événements d'explosion, systèmes de découplage techniques tels que vannes écluses, vannes à fermeture rapide, chicanes à 180°, ...), outre l'adaptation à la zone ATEX, **ils devront être accompagnés d'un certificat de conformité en tant que « systèmes de protection ATEX » , établi par un organisme notifié** ; pour les systèmes de découplage technique, ces certificats doivent assurer qu'ils sont conçus de façon à demeurer étanches à la transmission de la flamme et à conserver leur résistance mécanique en cas d'explosion.

Cas particulier des clapets anti-retour :

Il en existe de deux types, qui n'ont pas la même finalité : certains ont pour objectif d'empêcher un retour de fluide tandis que d'autres visent à éviter un retour d'explosion . Dans ce cas, le clapet anti-retour doit être adapté à la zone ATEX concernée et être certifié comme système de protection

- Les dépoussiéreurs et les silos doivent être positionnés à l'extérieur des ateliers, hors des zones de travail et être équipés d'événements d'explosion.

- Les événements d'explosion doivent être :
 - dimensionnés par des spécialistes suivant les règles de l'art (cf normes EN 14491, VDI 3673, ...) en prenant notamment en compte la pression statique d'ouverture, la géométrie et la résistance mécanique des capacités à protéger, les caractéristiques d'explosivité du bois manipulé, ...
 - positionnés et orientés de telle manière que la décharge d'une éventuelle explosion soit orientée vers un lieu propre et non encombré, où le personnel ou des stockages ne sont pas susceptibles de se trouver,
 - 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 ne pas projeter de débris en cas d'ouverture (membranes déchirables par exemple).
- Les chaudières doivent également être séparées de l'atelier, dans un local dédié, si possible dans un bâtiment indépendant.
- Privilégier le positionnement des ventilateurs en aval du dépoussiéreur (côté air « propre »).
- 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 (certifié comme système de protection ATEX) doit ainsi être 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.**
- Les constituants de l'installation doivent être en matériaux conducteurs et toutes les parties conductrices de l'installation doivent être interconnectées et reliées à la terre.
- Cas particulier des tuyaux flexibles et des manches filtrantes : s'assurer qu'ils sont en matériaux antistatiques (résistance $< 10^8 \Omega$).
- De manière à éviter les dépôts dans les canalisations, on s'assurera d'une vitesse d'air minimum de 20 m/s dans les canalisations et on évitera que ces dernières permettent des rétentions de poussières en respectant les règles de l'art.
 - Certains équipements sont susceptibles d'aspirer des éléments volumineux et/ou métalliques pouvant provoquer des étincelles en aval (chutes de bois plus ou moins importantes, morceaux de bande abrasive, pièces métalliques ...).
- On étudiera au cas par cas, par exemple, l'implantation de pièges à cales, ...
- Certaines machines (par exemple les broyeurs, les scies circulaires multilames ou les ponceuses à bande large) sont susceptibles de générer des étincelles ou des particules incandescentes pouvant être aspirées dans le réseau de ventilation et provoquer des incendies ou des explosions.

Pour ces machines, il est recommandé d'implanter un système de détection/extinction d'étincelles dans le conduit d'aspiration en amont du filtre ou du silo.

On notera cependant que la distance entre le détecteur d'étincelle et les buses d'aspersion doit au moins être égale à 6m (*pour une vitesse d'aspiration de 20 m/s*) pour que le système de détection/extinction ait une quelconque efficacité.

1) Systèmes d'aspiration avec manches filtrantes apparentes

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

La configuration de ces dispositifs ne permet pas l'installation de by-pass autorisant le rejet de l'air filtré à l'extérieur de l'atelier hors des périodes de chauffage, ni en cas de dysfonctionnement du système d'épuration.

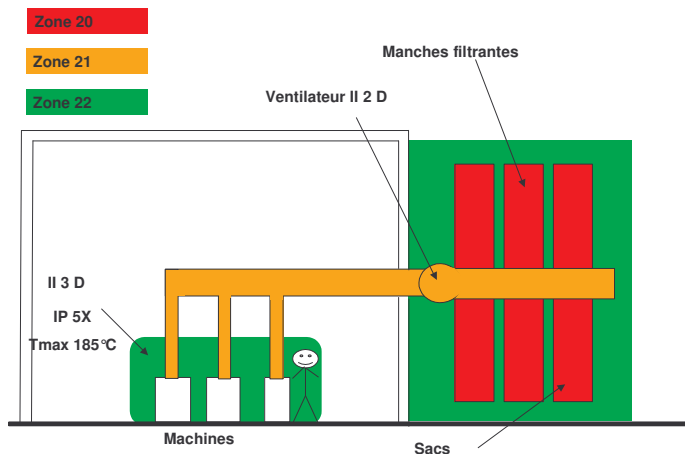
Par ailleurs, la nature des manches filtrantes ne permet pas, en général, de respecter le maintien de concentrations $< 1/5$ de la VME dans les rejets.

Cette configuration ne correspond donc pas aux exigences réglementaires liées à la pratique du recyclage et ne doit pas être acceptée à l'intérieur des ateliers .

Ce type de matériel peut toutefois être toléré pour de petits ateliers de menuiserie à condition que le groupe de filtration :

- soit placé **à l'extérieur** de l'atelier,
- soit suffisamment éloigné des entrées d'air neuf de compensation.

• Proposition de zonage ATEX



- S'assurer du marquage ATEX des installations, conformément au zonage ATEX défini, ainsi que de l'interconnexion et de la mise à la terre des équipements.

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

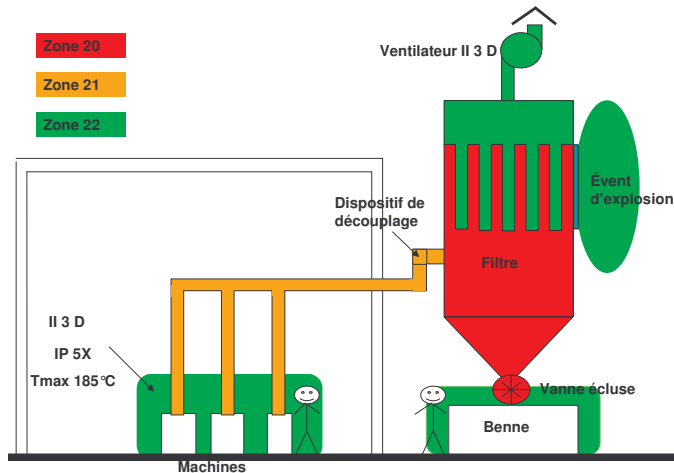
- **Prévoir une protection respiratoire (FFP1 ou FFP2 suivant situations de travail) adaptée lors des opérations de remplacement des sacs de récupération.**

2) Réseau d'aspiration standard avec recueil des poussières en benne

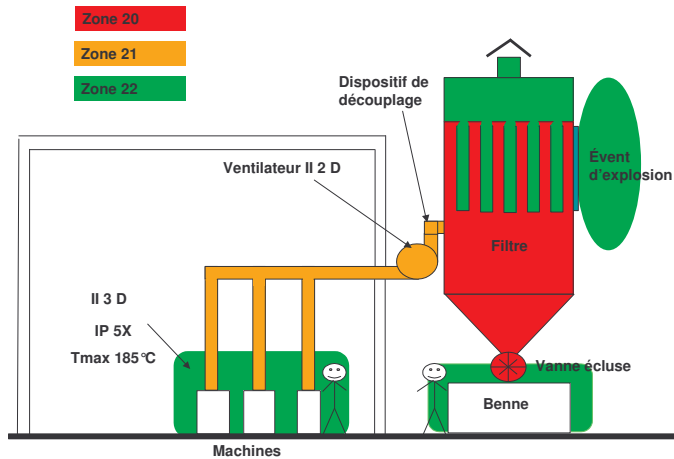
- Propositions de zonage ATEX

a) Ventilateur situé en aval du filtre (air propre)

Privilégier cette configuration afin de limiter les contraintes techniques et les surcoûts financiers liés à un ventilateur placé en zone 21 (amont du filtre, « air sale »).



b) Ventilateur situé en amont du filtre (air empoussiéré)

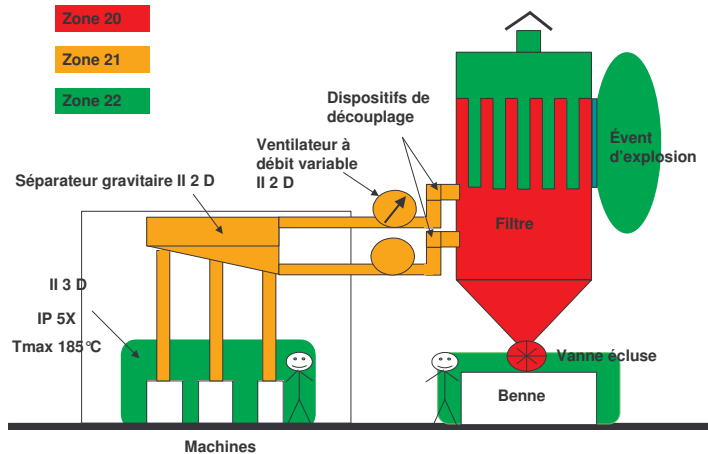


- De manière à prévenir les incendies sur les filtres, prévoir systématiquement sur ce type d'équipement :
 - soit une colonne sèche avec bouche de connexion déportée accessible pour les pompiers en cas d'incendie,
 - soit un système d'extinction adapté (sprinkler, ...).

3) Réseau d'aspiration à débit variable

On propose ci-après, un exemple de conception de système d'extraction à débit variable : d'autres installations sont possibles et le zonage ATEX doit être étudié au cas par cas.

Proposition de zonage ATEX

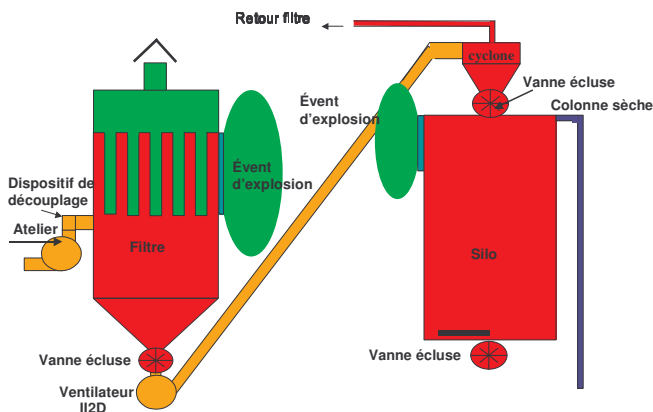


4) Installation de captage avec recueil des poussières en silo

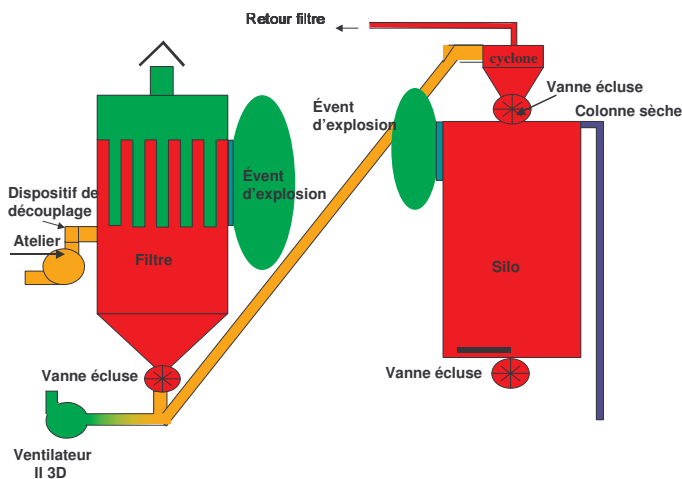
- L'alimentation des silos se fera préférentiellement de façon gravitaire, en général via un cyclone et sera équipée d'une vanne-écluse rotative certifiée en tant que système de protection ATEX.
- Vis-à-vis du risque incendie, chaque silo sera équipé d'une colonne sèche comprenant des buses d'aspersion en fines gouttelettes permettant de le noyer en cas d'incendie. Le raccord sera le plus éloigné possible du silo et positionné à une hauteur d'environ 0,80m afin de faciliter l'intervention des pompiers .
- Enfin, le silo doit être mis à la terre et une liaison d'équipotentialité doit être assurée entre ses éléments de structure et l'ensemble de ses équipements.

- Propositions de zonage ATEX

a) Transfert des poussières vers silo : ventilateur sur la gaine d'air pollué



b) Transfert des poussières vers silo : ventilateur hors de la gaine d'air pollué



Cas particulier des silos - filtres

Dans cette configuration, l'air empoussiéré est introduit directement dans le silo de stockage par soufflage.

Ceci a pour effet de majorer les turbulences au sein du silo, qui contient lui-même une quantité beaucoup plus importante de poussières de bois qu'un simple filtre.

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.

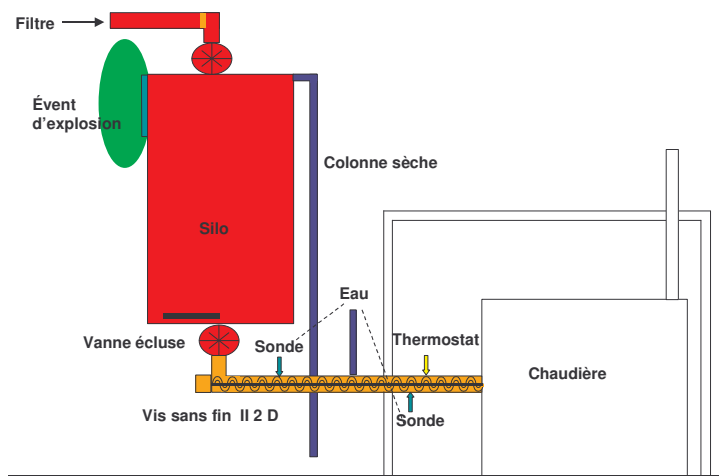
Le silo-filtre est donc une configuration à éviter.

Dans ce cas, les paramètres de calcul sont plus complexes et conduiront à dimensionner des surfaces d'évent d'explosion plus importantes.

5) Silo alimentant une chaudière

- Il est préférable d'alimenter le foyer de la chaudière au moyen d'une vis sans fin.
- Dans ce cas, il convient de prévoir sur la liaison silo/chaudière :
 - une vanne écluse-rotative en amont de la vis d'alimentation de la chaudière,
 - 2 sondes thermostatiques reliées à un réseau d'eau, prévues pour noyer la liaison silo/chaudière en cas d'échauffement,
 - un thermostat sur la vis d'alimentation entraînant la mise en route de cette dernière pour repousser un feu éventuel dans le foyer.

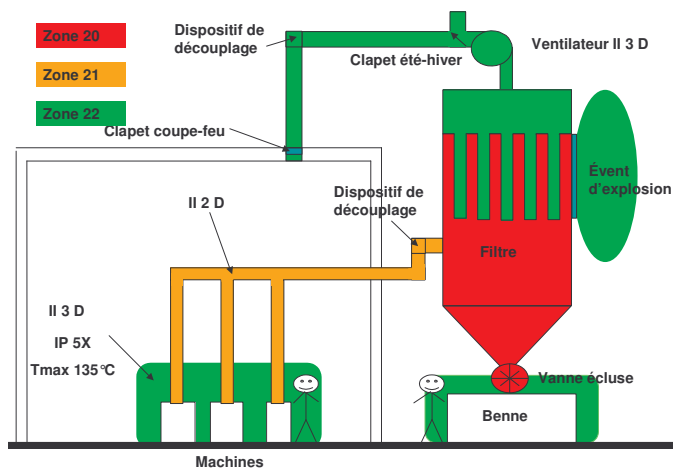
• Proposition de zonage ATEX



NB : les chaudières sont exclues du champ d'application de la réglementation ATEX, mais répondent à une législation spécifique

6) Systèmes de recyclage

• Proposition de zonage ATEX



- Comme indiqué au paragraphe 1, l'implantation d'un système de recyclage est associé au respect de différentes mesures contraignantes :
 - Le recyclage ne peut être toléré qu'en période de chauffage et en l'absence de dysfonctionnement → prévoir un système de by-pass.
 - La concentration en poussières dans l'air recyclé ne doit pas dépasser 1/5 de la VME → prévoir un système de contrôle de l'empoussièremement (adapté à la zone ATEX 22 prédéfinie).

Par ailleurs, afin d'éviter un éventuel retour d'incendie ou d'explosion vers l'atelier, via les conduits de recyclage d'air, prévoir :

- un système de découplage technique (système de protection ATEX adapté pour zone 22) sur le retour atelier (généralement, il s'agit d'une chicane à 180° équipé d'un évent d'explosion),
- un clapet coupe-feu sur la gaine de recyclage (prévention de la propagation d'un incendie),
- une détection de température (lorsque la température est supérieure à 70°C) ou la fermeture du clapet coupe-feu seront asservies à l'arrêt de l'extraction et à l'ouverture du clapet été-hiver permettant le rejet extérieur.

7) Réseau d'aspiration haute-dépression

Il s'agit d'un système d'aspiration centralisé et indépendant de l'installation générale d'aspiration qui permet de connecter les outils portatifs émetteurs de poussières (ponceuses orbitales et à bande, défonceuses, ...) et les flexibles de nettoyage.

Ces systèmes sont majoritairement de petits volumes (dépoussiéreur <1m³ généralement) pour des débits d'extraction n'excédant généralement pas 1000 m³/h.

L'INRS estime que, dans ce cas, le risque d'explosion est limité.

Il ne semble pas nécessaire d'imposer des systèmes de découplage techniques.

Par contre, à ce jour, nous préconisons la mise en place d'événements d'explosion adaptés .

Enfin, il reste impératif :

- d'établir le zonage ATEX de l'installation et de choisir du matériel adapté aux zones ATEX (cf §2),
- de positionner la centrale d'aspiration à l'extérieur de l'atelier, hors de zones de travail,
- de s'assurer de l'équipotentialité et de la mise à la terre de toute l'installation.

8) Broyeurs

Certaines installations sont équipées d'un broyeur, lui-même raccordé la plupart du temps à une aspiration de poussières séparée et reliée directement au silo.

Or, les broyeurs peuvent être générateurs d'étincelles susceptibles d'être véhiculées par l'installation d'aspiration.

De ce fait :

- on implantera le broyeur dans une zone séparée du reste de l'atelier,
- il conviendra d'étudier l'implantation d'un système de détection et d'extinction d'étincelle sur le réseau d'aspiration connecté au broyeur,
- on s'assurera de la présence d'un découplage technique (certifié comme système de protection ATEX) entre le broyeur et le silo.



SP 1126

Edition septembre 2005

Cram Rhône-Alpes

Direction des Risques Professionnels et de la Santé au Travail
26, rue d'Aubigny – 69436 Lyon cedex 03
Tel. 04 72 91 96 96 – fax 04 72 91 97 09
Email : preventionrp@cramra.fr
Site Internet : www.cramra.fr

Réalisation et impression Cram Rhône-Alpes