

**Directives VdS relatives aux systèmes de détection, d'élimination et  
d'extinction d'étincelles GreCon**

# GreCon

**Etudes et installation**



# Directives VdS appliquées aux systèmes de détection, d'élimination et d'extinction d'étincelles GreCon

## Etudes et installation

### Table des matières

#### **1. Généralités 5**

*1.1 Champ d'application 5*

*1.2 Validité 5*

*1.3 Installateur pilote 6*

*1.4 Prestations externes 6*

*1.5 Attestation d'installation 6*

*1.6 Renvois aux normes 6*

#### **3. Système de détection d'étincelles 10**

*3.1 Détecteurs d'étincelles 10*

*3.2 Positionnement des détecteurs 10*

*3.4 Alarme 11*

#### **4. Système d'extinction d'étincelles 12**

*4.1 Agent d'extinction 12*

*4.2 Opération d'extinction 12*

*4.3 Dispositif d'extinction d'étincelles 13*

*4.4 Bases de calcul 13*

*4.5 Distance entre détecteurs d'étincelles et buses d'extinction 13*

*4.6 Alimentation en eau et dimensionnement du réseau de tuyauterie 14*

*4.6.1 Raccordement à un réseau d'eau d'extinction 15*

*4.6.2 Raccordement à un système de sprinklers 15*

*4.6.3 Raccordement à une installation de surpression 15*

*4.7 Tuyauteries 16*

*4.8 Buses d'extinction 16*

*4.9 Protection antigel 16*

#### **5. Système d'élimination des étincelles 17**

*5.1 Elimination des étincelles 17*

*5.2 Distance entre détecteurs d'étincelles et la partie d'élimination des étincelles 18*

#### **6. Mesures supplémentaires 18**

#### **7. Règles de maintenance et d'exploitation 19**

#### **8 Protection de zones de nature et d'utilisation particulière 20**

## **Annexe B Concepts de protection 22**

### **B.1 Industrie des panneaux à particules 22**

#### **B.1.1 Etendue de la protection 22**

#### **B.1.2 Mesures de protection complémentaires 23**

#### **B.1.3 Mesures de sécurité 23**

### **B.2 Industrie des panneaux de fibre de bois 25**

#### **B.2.1 Etendue de la protection 25**

#### **B.2.2 Mesures de protection complémentaires 25**

#### **B.2.3 Mesures de sécurité 26**

### **B.3 Industrie sucrière 28**

#### **B.3.1 Etendue de la protection du séchage des copeaux et la fabrication des granulats 28**

#### **B.3.2 Mesures de protection complémentaires 28**

#### **B.3.3 Mesures de sécurité 28**

### **B. 4 Industrie textile 30**

#### **B.4.2 Mesures de protection complémentaires 31**

#### **B.4.3 Mesures de sécurité 31**

#### **B.5.1 Etendue de la protection 33**

#### **B.5.2 Mesures de protection complémentaires 33**

### **B.6 Préparation (torréfaction) du café 36**

#### **B.6.1 Etendue de la protection 36**

#### **B.6.2 Mesures de protection complémentaires 36**

#### **B.6.3 Mesures de sécurité 37**

**38**

#### **Fig. B.06 Schéma fonctionnel préparation du café 38**

#### **B.7 Préparation du cacao 39**

#### **B.7.1 Etendue de la protection 39**

#### **B.7.2 Mesures de protection complémentaires 39**

#### **B.7.3 Mesures de protection complémentaires 40**

## **Annexe C Composants et systèmes 43**

### **C.1 Composants 43**

### **C.2 Systèmes 43**

## **Annexe D Autres champs d'application 43**

## **Annexe E Exemples de zones d'extinction d'étincelles indépendantes, dépendantes et guidées 44**

## 1. Généralités

Des mesures qualifiées de protection contre l'incendie, par exemple sous forme de systèmes d'extinction d'incendie réduisent le risque de sinistre dû à l'incendie. Ainsi, les contrats d'assurance incendie prévoient régulièrement l'installation d'un système (spécial selon les conditions locales), par exemple la clause 3610. Si, lors de l'évaluation technique des risques, l'assureur tient particulièrement à ce que l'installation ou la présence d'un système d'extinction d'incendie réduisant les risques prévu par la clause 3610 soit prise en compte dans l'évaluation technique, l'installation doit réunir des conditions précises, entre autres être homologuée VdS. Ce type d'homologation est accordé par VdS Schadenverhütung GmbH à Cologne. Une homologation VdS suppose, quant à elle, que le système d'extinction d'incendie soit étudié par la Société installatrice agréée VdS en fonction des directives VdS pertinentes et soit mise en place en utilisant des pièces homologuées VdS et prévues pour fonctionner ensemble conformément aux fonctions définies (voir annexe C) et selon les règles de l'art. Il en va de même pour les modifications et les extensions des systèmes existants.

**C'est sous ces aspects qu'il convient d'envisager les présentes directives relatives aux systèmes de détection, d'élimination et d'extinction d'étincelles (études et installation). Ces directives correspondent au stade actuel de la technique et sont des exigences minimales.**

Si des exigences formelles viennent dans certains cas à manquer, il appartient de les définir en concertation avec VdS. Les dispositions de la loi et des autorités doivent être respectées.

### 1.1 Champ d'application

Les directives s'appliquent aux systèmes de détection, d'élimination et d'extinction d'étincelles GreCon en un lieu fixe dans les entreprises où des incendies peuvent se déclencher et se propager lors du transport des matières (par ex. : fibres, poussières et copeaux).

**Une explosion déjà amorcée est impossible à maîtriser avec un système d'élimination et d'extinction d'étincelles GreCon.**

Les valeurs indiquées dans les directives s'appliquent aux matériaux suivants manutentionnés par un transport pneumatique :

- Bois
- Sucre
- Textiles
- Café
- Cacao

Les autres matériaux et / ou les processus de transformation pour lesquels les dispositions des présentes directives s'appliquent par analogie, sont énumérés dans l'annexe D.

L'application des directives à des matériaux autres que ceux cités dans ces lignes ou dans l'annexe D ou des conditions de manutention doit faire l'objet d'une concertation avec VdS.

### 1.2 Validité

Les présentes directives remplacent les précédentes directives VdS 2106, édition 05.93 et sont applicables à partir du 01.05.2003. Ces directives s'appliquent aux systèmes de détection, d'élimination et d'extinction d'étincelles commandés à partir du 01.05.2004.

### 1.3 Installateur pilote




Si plusieurs installateurs agréés participent à l'installation d'un système de détection, d'élimination et d'extinction d'étincelles, une société pilote responsable de l'ensemble de l'installation doit être désignée.

### 1.4 Prestations externes

Au cas où des installations électriques et/ou le raccordement au réseau d'eau ne peuvent être exécutées par la société installatrice agréée en raison des dispositions locales, elle doit informer le donneur d'ordre ou la Société exécutante des exigences de ces directives.

### 1.5 Attestation d'installation

Pour chaque installation, la société installatrice agréée doit établir une attestation selon l'annexe A ainsi qu'un plan schématique indiquant la ou les zone(s) protégée(s) et le type de protection. Les symboles suivants sont utilisés :

- Détecteurs d'étincelles 
- Dispositif d'extinction d'étincelles 
- Système d'élimination des étincelles 

L'attestation d'installation doit également indiquer le type d'alimentation en agent d'extinction et les calculs hydrauliques doivent être joints pour les systèmes d'extinction d'étincelles. En cas de demande de réception, ces documents doivent être intégralement présentés.

### 1.6 Renvois aux normes

Ces directives contiennent des renvois datés et non datés à d'autres règles. Les renvois se réfèrent à des paragraphes correspondants, les titres sont cités ci-après. Les modifications ou les compléments apportés aux règles ne sont applicables que si elles sont publiées par modification de ces directives. La dernière version des règles non datées est applicable.

- **BGI 728** Silos destinés à recevoir poussière et copeaux de bois ; équipements des constructions, protection contre l'incendie et les explosions,
- **BGI 730** Protection contre les incendies et les explosions des équipements d'aspiration et d'élimination de la poussière et des copeaux de bois (anciennement ZH1/730),
- 
- **DIN 2440** Tubes métalliques ; tubes filetés moyennement lourds,
- **DIN 4102** Tenue des matériaux et des éléments de construction au feu,
- 
- **DIN EN 10 57** Cuivre et alliages cuivre ; tuyaux ronds sans soudure destinés aux conduites d'eau et de gaz pour les installations sanitaires et de chauffage,
- **DIN VDE 0833-1** Système de signalisation des dangers pour l'incendie, les cambriolages et l'agression ; dispositions générales,
- 
- **VdS 2093** Directives relatives aux installations d'extinction d'incendie au CO<sub>2</sub>, études et installation,
- 
- **VdS 2241** Directives relatives aux installations d'extinction d'incendie à eau pulvérisée - Etudes et installation,
- **VdS 2380** Livret d'entretien pour les systèmes d'extinction d'étincelles,

- **VdS 2381** Directives relatives aux installations d'extinction d'incendie, systèmes d'extinction à gaz inerte non liquéfié - Etudes et installation,
- **VdS 2381** Directives relatives aux installations d'extinction d'incendie, systèmes d'extinction à hydrocarbures halogénés - Etudes et installation,
- **VdS CEA 4001** Directives relatives aux sprinklers - Etudes et installation

## 2. Termes utilisés

**Vannes d'arrêt** : vanne d'arrêt manœuvrée à la main dans la partie extinction d'étincelles, assurée par l' une installation en état de fonctionner en position ouverte.

**Distance** : distance entre le détecteur d'étincelles et la partie d'élimination et d'extinction d'étincelles.

**Dispositif d'alarme** : Dispositif à l'intérieur de l'entreprise tel que le klaxon et la lampe-flash pour la signalisation acoustique et optique d'une alarme.

**Pression de référence** : Pression minimale sur le point d'alimentation du système d'extinction d'étincelles à fournir pour l'alimentation des zones d'extinction d'étincelles, c'est-à-dire pression maximale nécessaire sur le point d'alimentation du système d'extinction d'étincelles en fonction du calcul hydraulique des zones d'extinction d'étincelles.

**Chauffage d'appoint** : système de chauffage électrique surveillé servant à protéger du gel les conduits et les buses d'extinction.


**Pression de service sur le dispositif d'extinction d'étincelles** : pression hydraulique statique sur le dispositif d'extinction d'étincelles pendant l'opération d'extinction

**Installation de surpression** : installation destinée à assurer automatiquement la réserve d'eau nécessaire à la pression de service nécessaire

**Manostat** : dispositif de surveillance de la pression de service dans le dispositif d'extinction d'étincelles.

**Transport pneumatique** : situation de manutention qui s'établit si la portion d'éléments solides est faible (charge maximale 10, c'est-à-dire flux massique du produit manutentionné  $\leq 10$  x flux massique du fluide véhiculé) et que la vitesse du fluide véhiculé en transport vertical est nettement plus grande que celle de la retombée des particules solides et est plus grande en transport horizontal que la vitesse de retombée des particules solides.

**Système d'élimination des étincelles** : dispositif de détection automatique et de séparation du matériel transporté chargé d'étincelles. Il est constitué pour l'essentiel d'une partie détection et d'une partie élimination.

**Dispositif d'élimination des étincelles (Symbole  )** Dispositif d'élimination de la matière transportée chargée d'étincelles.

**Système de détection d'étincelles** : dispositif de détection automatique d'une volée d'étincelles. Il est constitué pour l'essentiel de deux détecteurs d'étincelles, d'une centrale de détection d'étincelles et d'une alarme.

**Système d'extinction d'étincelles** : Dispositif de détection et d'extinction automatique d'étincelles dans une matière transportée chargée d'étincelles. Constitué pour l'essentiel de sections de détection et d'extinction d'étincelles. Les systèmes d'extinction d'étincelles peuvent protéger une ou plusieurs zones d'extinction d'étincelles.

**Zone d'extinction d'étincelles** : Zone protégée dans une ligne de production surveillée par des détecteurs d'étincelles pouvant déclencher une ou plusieurs dispositifs d'extinction d'étincelles (voir annexe E)

- **Zones d'extinction d'étincelles indépendantes** : deux zones d'extinction d'étincelles sont dites indépendantes si les étincelles de même origine ne peuvent pas provoquer la réponse des deux zones d'extinction.
- **Zones d'extinction d'étincelles dépendantes** : Si des étincelles de même origine peuvent provoquer la réponse de plusieurs zones d'extinction d'étincelles, elles sont dites zones d'extinction d'étincelles dépendantes.

- **Zones d'extinction d'étincelles guidées** : zones d'extinction d'étincelles conçues de manière à réagir à une source d'étincelles sont appelées guidées.

**Dispositif d'extinction d'étincelles (Symbole ▽ )** : dispositif d'extinction (extinction automatique) commandé par un système de détection d'étincelles.

**Détecteur d'étincelles (Symbole □)** : détecteur d'un système de détection d'étincelles (répondant à un changement d'intensité dans certaines gammes spectrales selon le type).

**Centrale de détection d'étincelles** : partie d'un système de détection d'étincelles servant à :

- enregistrer le message du détecteur raccordé, à le signaler de manière acoustique, à localiser le point de passage de la volée d'étincelles et à éventuellement enregistrer le message le signalant,
- mettre en marche le dispositif d'extinction ou l'élimination des étincelles,
- surveiller l'installation et à la signalisation optique et acoustique des défauts (par exemple, rupture de fil, court circuit ou autres défauts).

**Temporisation totale** : pour les systèmes d'extinction d'étincelles : laps de temps s'écoulant entre la détection d'étincelles et la propagation de la pulvérisation d'eau sur l'ensemble de la section du conduit et/ou du dispositif de transport.

Pour les systèmes d'élimination des étincelles : laps de temps s'écoulant entre la détection d'étincelles et mise en position d'élimination de la partie d'élimination des étincelles

**Attestation d'installation** : déclaration de conformité de l'installateur concernant le respect des directives (voir annexe A).

**Cycle d'extinction** : entrée d'agent extincteur pour une unité de temps définie.

**Opération d'extinction** : à la réponse du système d'extinction d'étincelles, l'agent extincteur est distribué sous forme de cycle d'extinction.

**Electrovanne** : organe d'arrêt dans un dispositif d'extinction d'étincelles commandée par le système de détection d'étincelles pour libérer l'agent extincteur.

**Pression de service minimale sur le dispositif d'extinction d'étincelles** : pression de service minimale propre au système sur le dispositif d'extinction d'étincelles à appliquer pour que fonctionne le dispositif d'extinction d'étincelles selon la détection des composants et servant de base aux études et à la conception de l'installation.

**Filtre** : Dispositif empêchant que des corps étrangers ne pénètrent dans le dispositif d'extinction d'étincelles

**Clapet/guillotine à fermeture rapide** : organe d'arrêt à intégrer dans les tuyaux de transport pneumatiques.

**Sprinkler** : Système d'extinction d'incendie automatique pouvant être utilisée d'après ces directives pour l'alimentation des systèmes d'extinction d'étincelles en eau.

**Buse** : buse spéciale du dispositif d'extinction d'étincelles destinée à la répartition d'eau d'extinction dans le conduit et/ou le dispositif de transport.

**Contrôleur de débit** : composant de surveillance du débit d'eau dans les tuyauteries dans le dispositif d'extinction d'étincelles.

### **3. Système de détection d'étincelles**

Un système de détection d'étincelles est destiné à détecter à temps les étincelles et les sources d'ignition pouvant apparaître dans les systèmes de production et de manutention. Des alarmes, des phases opératoires appropriées (par exemple mise en sécurité (arrêt) des machines) ainsi que l'extinction et / ou l'élimination des d'étincelles peuvent en découler.

Le système de détection d'étincelles est constitué de détecteurs d'étincelles, d'une centrale de détection et de câbles électriques. Il doit répondre dans ses parties électriques dont les câbles de commande raccordés (par exemple pour l'électrovanne) à la norme DIN VDE 08033-1 et rester également opérationnel en cas de panne secteur.

En dérogation à la norme DIN VDE 08033-1, une installation auxiliaire d'alimentation pour une période transitoire de quatre heures est suffisante. Un circuit spécifique doté des fusibles et sécurités nécessaires doit être utilisé pour l'alimentation en énergie à partir du secteur.

#### **3.1 Détecteurs d'étincelles**

Les détecteurs d'étincelles réagissent avec une extrême sensibilité, pratiquement sans temporisation, aux rayons infrarouges et transmettent immédiatement un signal électrique à la centrale de détecteurs d'étincelles. On distingue entre détecteurs photosensibles et détecteurs insensibles à la lumière du jour.

Les détecteurs photosensibles ne doivent être utilisés que dans les tuyauteries de transport sombres et fermées dans lesquelles aucun rayonnement indésirable ne peut tromper le détecteur. Ce qui est inutile pour les détecteurs insensibles à la lumière du jour : car leur sensibilité doit être adaptée aux conditions ambiantes. Si ces conditions ambiantes le permettent, des détecteurs photosensibles sont préférables.

Si la partie optique du détecteur est encrassée de manière inacceptable par la matière transportée, il est recommandé de recourir à un système de nettoyage automatique, par exemple un dispositif de nettoyage à l'air comprimé.

#### **3.2 Positionnement des détecteurs**

Les détecteurs d'étincelles doivent être installés, compte tenu de leurs caractéristiques, des conditions locales et des instructions d'installation documentées dans l'agrément des composants ou du système, de manière à assurer sur toute la section du conduit et/ou du dispositif de transport, une surveillance fiable de toute l'installation lorsque la matière est à son débit maximal. A cet effet, selon la section du conduit et/ou du dispositif de transport, il peut s'avérer nécessaire de disposer les détecteurs non seulement sur la périphérie mais aussi en respectant un décalage dans l'espace.

Les détecteurs d'étincelles doivent être de préférence placés – vus dans le sens du transport – en aval des ventilateurs.

Un minimum de deux détecteurs doit être disposé sur chaque section à surveiller. Les capteurs optiques doivent être disposés, en fonction de la géométrie du conduit et/ou du dispositif de transport de manière à surveiller toute la section en évitant autant que possible tout encrassement. Aussi, une disposition sur le sol du conduit et/ou du dispositif de transport est-elle recommandée.

Les détecteurs d'étincelles pour les maintenances et les essais doivent être bien accessibles.

### **3.3 Centrale de détecteurs d'étincelles**

Les états de fonctionnement suivants doivent être identifiables sur la centrale de détecteurs d'étincelles :

- Alarme
- Installation prête à fonctionner
- Panne secteur
- Défaillance batterie
- Défaillance du chauffage d'appoint
- Rupture de fil et court-circuit sur les câbles de connexions électriques ainsi que leurs raccordements

**Dans certains cas, un dispositif de comptage d'étincelles avec affichage optique s'avère judicieux.**

### **3.4 Alarme**

Chaque signalisation d'étincelle ou de dysfonctionnement doit aboutir à une signalisation acoustique et optique sur la centrale de détection d'étincelles. Des systèmes d'alarme supplémentaires dont les signaux se distinguent des autres signaux de l'entreprise doivent être installés dans les zones dangereuses afin de permettre au personnel de l'entreprise et celui chargé de la sécurité d'intervenir en temps opportun. La transmission des alarmes au personnel de l'entreprise et/ou un poste occupé en permanence (concierge, pompiers d'entreprise) est indispensable.

## **4. Système d'extinction d'étincelles**

Un système d'extinction d'étincelles est constitué pour l'essentiel d'éléments cohérents destinés à la détection d'étincelles. Il peut s'étendre à plusieurs zones d'extinction d'étincelles. Les systèmes d'extinction d'étincelles ont pour mission de détecter les étincelles et les sources d'ignition pouvant survenir dans la production et/ou le transport de poussières, de copeaux ou de fibres inflammables et de les éteindre de manière suffisamment précoce pour éviter le déclenchement d'un incendie ou toute explosion. Une explosion déjà amorcée est impossible à maîtriser avec un système d'élimination et d'extinction d'étincelles. Les systèmes d'extinction d'étincelles réalisent l'extinction automatiquement et doivent être immédiatement opérationnels après une opération d'extinction.

### **4.1 Agent d'extinction**

L'agent d'extinction utilisé pour les systèmes d'extinction d'étincelles selon ces directives est de l'eau sans additif. L'utilisation d'autres agents ou additifs doit donner lieu à une justification de leur utilité et de leur efficacité.

### **4.2 Opération d'extinction**

Dès la réponse du système, l'opération d'extinction est engagée et l'eau est pulvérisée sous forme d'un cycle d'extinction en gouttelettes fines pour une durée précise dans la section de transport.

L'opération est influencée par le diamètre des tuyaux, la nature, la densité du produit transporté et la vitesse de transport. La durée de l'opération d'extinction est fonction de la durée du vol d'étincelles. Juste après l'opération d'extinction, le système doit repasser automatiquement en état de marche. L'extinction doit durer au moins 5 s au-delà de la durée de la détection des étincelles.

Des fonctions de commande doivent être mises en marche, par exemple alertant le personnel de l'entreprise, arrêtant automatiquement les machines et les ventilateurs ou déclenchant des dispositifs d'extinctions supplémentaires en présence d'une extinction durable supérieure à trois fois le temps minimal d'extinction paramétré ou en cas de dysfonctionnement du dispositif d'extinction d'étincelles. L'arrêt automatique des moyens d'exploitation doit toujours avoir lieu lorsque des alarmes sont signalées simultanément depuis diverses zones dépendantes ou un vol d'étincelles prolongé dépasse environ 15 s. Un arrêt précoce des moyens d'exploitation n'est utile que si un nombre précis d'étincelles par unité de temps est dépassé.

### **4.3 Dispositif d'extinction d'étincelles**

Le dispositif d'extinction d'étincelles se compose des éléments suivants :

- Vanne(s) d'arrêt (sécurisée par fusibles)
- Filtre (au moins DN 20)
- Electrovanne
- Contrôleur de débit et manostat
- Tuyauteries
- Chauffage d'appoint (si nécessaire)
- Buse(s) d'extinction

### **4.4 Bases de calcul**

Le débit minimal d'eau d'extinction par m<sup>3</sup> de flux volumique de transport ne doit pas dépasser la valeur spécifiée et indiquée par l'installateur.

Le débit minimal nécessaire d'eau d'extinction s'obtient en tenant compte des diamètres des tuyaux de transport, de la nature, de la densité du produit transporté, de la vitesse de transport et des exigences du système.

L'installateur choisira la partie d'extinction à monter et les paramètres de conception compte tenu des homologations des composants qu'il indiquera dans l'attestation d'installation dont

- Le débit minimal d'eau d'extinction par m<sup>3</sup> de flux volumique de transport
- La désignation du modèle et le facteur K de la partie extinction
- La pression minimale de service sur la partie extinction
- Le taux minimal d'eau dans la partie extinction
- La vitesse du fluide véhiculé
- Temporisation totale
- Distance effective et de consigne entre les détecteurs d'étincelles et buses d'extinction

### **4.5 Distance entre détecteurs d'étincelles et buses d'extinction**

Les détecteurs d'étincelles et les buses d'extinction doivent être montées à une distance suffisante les uns des autres. Il convient d'en tenir compte dans les études du système de transport pneumatique :

La distance se calcule pour l'essentiel selon les facteurs d'influence suivants :

- Type de transport, de produits et densité transportés
- Section et géométrie du tuyau de transport
- Vitesse de transport du produit transporté
- Temporisation totale

La temporisation totale se compose de :

- temporisation électrique  $t_{el}$
- temporisation mécanique  $t_{mec}$  (en fonction du système et de l'installation)

La temporisation mécanique selon les informations du fabricant sur la pression de service minimale dans le dispositif d'extinction d'étincelles indiquée dans l'homologation des composants contient :

- Le temps de réaction de l'électrovanne (dont 30 % de réserve)
- Le temps de remplissage de la partie extinction
- Le temps de nébulisation d'eau sur toute la section du conduit de transport (en fonction du diamètre de tuyau de transport)

La temporisation totale figure dans l'homologation correspondante des composants pour chaque dispositif d'extinction d'étincelles.

Les dérogations à la règle doivent faire l'objet d'une concertation avec VdS aux stades des études. L'étude du projet d'un système d'extinction d'étincelles doit partir du principe que les étincelles se déplacent à la même vitesse que le produit transporté par le conduit et/ou le dispositif de transport. Si les vitesses du produit transporté et du fluide porteur présentent des écarts considérables entre elles, l'étude du projet doit partir de la vitesse du produit transporté. Si le produit transporté est entravé par des grilles ou des tamis, ces dispositifs installés doivent également recevoir une pulvérisation.

Si la distance effective dépasse la distance de consigne de plus de 50 %, le temps d'extinction doit être prolongé en conséquence.

#### Exemple :

Vitesse de produit transporté :  $v = 15 \text{ m/s}$

Vitesse du fluide porteur :  $v = 15 \text{ m/s}$

Diamètre du tuyau de transport :  $d = 300 \text{ mm}$

Temporisation (selon l'homologation des composants) :

Temporisation électrique : 0,01 s

Temporisation mécanique : 0,29 s

Ainsi, la temporisation totale est de 0,3 s

On obtient ainsi une distance de consigne entre les détecteurs d'étincelles et les buses d'extinction

$$S = v \times t = 15 \text{ m/s} \times 0,3 \text{ s} = 4,5 \text{ m}$$

## 4.6 Alimentation en eau et dimensionnement du réseau de tuyauterie

L'alimentation en eau est déterminée par de nombreux facteurs tels que la vitesse de transport, la pression de service minimale sur les parties d'extinction (voir annexe 4.4), dimensionnement de l'arrivée d'eau, le nombre de parties d'extinction et le diamètre du conduit de transport. Ainsi, les besoins effectifs en eau et la pression nécessaire sur le point d'alimentation (pression de référence) ne peuvent être établis qu'à l'aide des calculs hydrauliques.

Les calculs hydrauliques de la pression nécessaire sur le point d'alimentation du système d'extinction d'étincelles (pression de référence) et le débit d'eau doivent tenir compte des pertes par friction dans les tuyaux et les niveaux géodésiques. Les groupes des zones d'extinction d'étincelles dépendantes ou guidées doivent pouvoir être alimentés simultanément en eau d'extinction.

Le calcul de l'alimentation de l'eau suit les règles suivantes :

- a) Les groupes de zones d'extinction d'étincelles guidées doivent être considérés comme une zone d'extinction d'étincelles dans l'esprit de ce paragraphe et faire l'objet d'une vérification de la dépendance et de l'indépendance par rapport à d'autres zones d'extinction d'étincelles,
- b) L'alimentation en eau doit au moins suffire à une extinction prolongée de 60 s, par rapport à la zone d'extinction d'étincelles ayant les plus grands besoins en agent d'extinction,
- c) Avec six zones d'extinction d'étincelles ou plus, l'alimentation simultanée des deux plus grandes zones d'extinction d'étincelles doit être assurée pendant 60 s,
- d) Avec des zones d'extinction d'étincelles dépendantes ou plus, l'alimentation simultanée des deux plus grandes zones d'extinction d'étincelles doit être assurée pendant 60 s,
- e) Pour les systèmes d'extinction d'étincelles qui recouvrent à la fois les zones d'extinction d'étincelles dépendantes et indépendantes, il convient de garantir que les conditions indiquées sous les points a) à d) soient réunies.

Le calcul des besoins supposés en eau doit prendre en considération tous les points de prélèvement à alimenter en cas de déclenchement simultanément ou de manière guidée (par exemple installation d'extinction en eau pulvérisée dans le filtre) si ceux-ci s'approvisionnent sur la même source d'alimentation d'eau que les zones d'extinction d'étincelles. L'eau d'extinction doit être disponible à la pression de référence requise. Un manomètre doit être installé sur le point d'alimentation.

#### **4.6.1 Raccordement à un réseau d'eau d'extinction**

Les systèmes d'extinction d'étincelles peuvent être raccordés à un réseau d'eau d'extension existant s'il satisfait aux exigences précisées dans le paragraphe 4.6.

#### **4.6.2 Raccordement à un système de sprinklers**

Les systèmes d'extinction d'étincelles peuvent être raccordés en amont des stations à vannes d'alarme à l'alimentation en eau de systèmes de sprinklers s'il y a présence d'un réservoir d'eau pressurisée. Le réservoir d'eau pressurisée doit être automatiquement réapprovisionné en eau.

#### **4.6.3 Raccordement à une installation de surpression**

Le surpresseur consiste en règle générale en un réservoir sous pression à membrane et en une pompe.

L'eau d'extinction consommée dans un réservoir sous pression doit être automatiquement réapprovisionnée.

La pompe en charge de la réalimentation doit être dimensionnée de manière à assurer les besoins en agent d'extinction selon le paragraphe 4.6.

Le contenu utile du réservoir sous pression doit être d'au moins 25 l d'eau et répondre également aux exigences du tableau 4.01.

Pour les systèmes d'extinction d'étincelles contenant à la fois des zones dépendantes et indépendantes, ceux-ci doivent être additionnés et le nombre de cycles d'extinction calculé selon la colonne 4 du tableau 4.01.

Les groupes constitués de zones d'extinction d'étincelles guidées sont à considérer comme zone d'extinction d'étincelles dans l'esprit du tableau 4.01 et faire l'objet d'une vérification de la dépendance et de l'indépendance par rapport à d'autres zones d'extinction d'étincelles.

Le nombre total de cycles d'extinction obtenu dans le tableau 4.01 est déterminant pour la conception du réservoir sous pression.

Les cycles d'extinction se réfèrent à la zone d'extinction d'étincelles ayant des besoins moyens en eau (moyenne arithmétique). Afin d'exclure une alimentation en eau trop faible, deux cycles d'extinction doivent être au moins possibles pour la zone d'extinction d'étincelles dont les besoins en eau sont les plus importants.

Nombre de zones d'extinction d'étincelles disposant d'une réserve commune en eau, également pour les systèmes mixtes ayant des zones d'extinction d'étincelles mixtes dépendants et indépendants	Nombre minimal de cycles d'extinction de zones d'extinction d'étincelles <b>indépendantes</b>	Nombre minimal de cycles d'extinction de zones d'extinction d'étincelles <b>dépendantes</b> entre elles	Nombre minimal de cycles d'extinction de systèmes à zones d'extinction d'étincelles à la fois <b>dépendantes</b> et <b>indépendantes</b>
1 – 3	2	4	3
4 – 6	3	5	4
7 – 10	5	7	6
11 – 20	6	8	7
> 20	Détermination cas par cas		

**Tableau 4.01** : nombre de cycles d'extinction

On suppose un temps de 5 s pour chaque cycle d'extinction. Si l'on dépasse le temps d'extinction complémentaire défini de 5 s, le temps d'extinction supposé pour chaque cycle d'extinction doit être augmentée en conséquence.

La pression minimale dans le réservoir sous pression (c'est-à-dire la pression selon le minimum de cycles d'extinction indiqués dans le tableau 4.01) ne doit pas être inférieure à la pression de référence selon le paragraphe 4.6. Les débits d'eau effectifs doivent être pris en considération pour la conception du réservoir sous pression sur la base de la courbe de pression effective dans le réservoir.

#### 4.7 Tuyauteries

Les tuyauteries utilisées doivent avoir un diamètre nominal minimum de DN 20. N'utiliser que les tuyauteries DIN2440 galvanisées ou des tuyaux en cuivre DIN EN 1057. Les raccords d'eau des zones d'extinction d'étincelles doivent pouvoir être arrêtés individuellement et sécurisés contre une fermeture inopinée. Les tuyaux doivent être calculés de manière à ne pas dépasser des vitesses d'écoulement de 5 m/s dans la robinetterie, à l'exception des électrovannes, et de 10 m/s dans les tuyauteries.

#### 4.8 Buses d'extinction

Les buses d'extinction doivent être dimensionnées et disposées de manière à pouvoir traiter efficacement par pulvérisation toute la section de transport. Les buses d'extinction ne doivent pas être encrassées ni engorgées par le produit transporté. Il convient de garantir une configuration optimale de pulvérisation lors de l'opération d'extinction.

Les buses d'extinction doivent être bien accessibles.

#### 4.9 Protection antigel

Toutes les conduites d'arrivée pour l'alimentation en eau doivent être protégées du gel tout comme le réservoir de stockage.

Si les conduits des buses ne peuvent pas être posés dans des zones à l'abri du gel, des chauffages d'appoint électriques doivent être prévus. Le tuyau doit être utilisé avec une isolation ininflammable (DIN 4120 Classe A).

Le chauffage d'appoint du tuyau doit être réalisé sur toute la longueur du tuyau. Le conducteur chauffant doit être conçu avec une autorégulation.

Toute panne de tension à l'extrémité du conducteur chauffant doit générer une signalisation acoustique et optique.

Si un contrôle de la température est également nécessaire, un capteur thermique doit être installé à l'extérieur du conduit d'agent d'extinction. Il doit répondre dès que le seuil de température inférieur de +5°C est franchi et provoquer une signalisation d'incident sur la centrale de détection d'étincelles.

L'exécution et l'alimentation électrique des dispositifs de signalisation des incidents doivent correspondre au paragraphe 3.

Le cas échéant, les buses d'extinction doivent être intégrées à ces mesures de protection antigel.

L'addition d'agents antigel est interdite.

## 5. Système d'élimination des étincelles

Les groupes fonctionnels essentiels des systèmes d'élimination des étincelles sont constitués de composants cohérents destinés à la détection et l'élimination des étincelles. Ils ont pour mission de détecter les étincelles et les sources d'ignition pouvant survenir dans la production et/ou le transport de poussières, de copeaux ou de fibres inflammables et de les éliminer à temps du flux de transport en évacuant la matière de manière suffisamment précoce pour éviter le déclenchement d'un incendie ou toute explosion. Une explosion déjà amorcée est impossible à maîtriser avec un système d'élimination et d'extinction d'étincelles .

Le réarmement des systèmes d'élimination des étincelles peut être automatique ou manuel.

La matière évacuée doit être récupérée de manière à ce qu'elle ne puisse être une source directe de risque d'incendie.

### 5.1 Elimination des étincelles

Le système d'élimination des étincelles est constitué d'un dispositif de renvoi, par exemple, des clapets/guillotines à fermeture rapide et la commande qui s'y rattache.

La durée de l'élimination avec réarmement automatique dépend de la section du conduit de transport, de la nature et de la densité du produit transporté et de la vitesse de transport. Elle dure en général jusqu'à 10s. L'opération d'élimination doit durer au moins 5 s au-delà de la détection des étincelles. Des temps d'élimination plus courts sont également possibles dans les solutions intégrées dans des machines de transformation et spécialement adaptées à ces machines.

L'arrêt des machines et des ventilateurs est nécessaire.

- En cas de système à réarmement manuel,
- Pour les systèmes à réarmement automatique, lorsque le triple du temps de renvoi minimal réglé est dépassé pour l'opération d'élimination

L'évacuation du produit transporté doit avoir lieu de manière à empêcher la propagation des étincelles.

*Remarque : ce phénomène peut apparaître avec des systèmes fermés, l'installation du réservoir en dehors du bâtiment ou éventuellement l'installation d'un système d'extinction automatique.*

Le réservoir destiné aux matières évacuées doit être ininflammable.

## 5.2 Distance entre détecteurs d'étincelles et la partie d'élimination des étincelles

Les détecteurs d'étincelles et le dispositif d'élimination des étincelles doivent être installés à une distance suffisante les uns des autres. La distance doit correspondre à la vitesse de transport du produit véhiculé et à la temporisation totale du système.

La temporisation totale se compose de :

- temporisation électrique  $t_{el}$
- temporisation mécanique  $t_{méc}$  (en fonction du système et de l'installation)

La temporisation mécanique indiquée par le fabricant prévoit une réserve de sécurité de 30 %.

L'étude de projet d'un système d'extinction d'étincelles doit partir du principe que les étincelles se déplacent à la même vitesse que le produit transporté par le conduit et/ou le dispositif de transport. Si les vitesses du produit transporté et du fluide porteur présentent des écarts considérables entre elles, l'étude de projet doit partir de la vitesse du produit transporté.

### Exemple :

Vitesse de produit transporté :  $v = 20$  m/s

Vitesse du fluide porteur :  $v = 20$  m/s

Diamètre du tuyau de transport :  $d = 300$  mm

Temporisation (selon l'homologation des composants) :

Temporisation électrique : 0,01 s

Temporisation mécanique : 0,15 s

Ainsi, la temporisation totale est de 0,16 s

On obtient ainsi une distance de consigne entre les détecteurs d'étincelles et la partie d'élimination des étincelles

$$s = v \times t = 20 \text{ m/s} \times 0,16 \text{ s} = 3,2 \text{ m}$$

## 6. Mesures supplémentaires

Normalement, l'outil industriel ne doit pas être mis obligatoirement à l'arrêt en présence de systèmes d'élimination ou d'extinction d'étincelles. Il convient d'éclaircir au cas par cas si une telle mise en sécurité est nécessaire.

Une mise en sécurité automatique est par exemple nécessaire dans les cas suivants :

- détection d'étincelles sans élimination ou extinction d'étincelles,
- réarmement manuel du système d'élimination des étincelles (selon le système),
- vol d'étincelles continu,
- dysfonctionnements sur la partie d'élimination et /ou d'extinction d'étincelles,

Des incidents sur le surpresseur (par exemple défaillance de l'alimentation électrique pour l'alimentation complémentaire) doivent entraîner des défauts de commande alertant par exemple le personnel de l'entreprise.

Si la pression descend en dessous de la pression d'enclenchement du système, une mise en sécurité automatique de l'outil industriel doit avoir lieu.

Si les signalisations d'étincelles proviennent de plusieurs zones dépendantes, une mise en sécurité, de préférence automatique, doit être assurée.

Selon les conditions rencontrées, telles que la conception du système et de l'installation, il peut être nécessaire de contrôler le succès de l'élimination ou de l'extinction d'étincelles avec une section de détection des étincelles.

## 7. Règles de maintenance et d'exploitation

Les systèmes de détection, d'élimination et d'extinction d'étincelles doivent être régulièrement contrôlés et entretenus par un installateur agréé VdS et les défauts constatés immédiatement réparés.

Dans les conditions normales, une **révision semestrielle** suffit. Des intervalles plus courts entre les interventions peuvent s'avérer nécessaires selon les conditions pratiques et ambiantes ou encore lors d'une exploitation en équipes.

Des inspections de la partie électrique doivent être effectuées au titre de la norme DIN VDE 0833-1.

Le fonctionnement des détecteurs doit pouvoir être vérifié à l'aide de dispositifs aisément utilisables. Cette remarque s'applique également aux inspections ayant lieu sur les équipements en cours d'exploitation. Un nettoyage manuel régulier est nécessaire en fonction du degré d'encrassement des détecteurs notamment lorsque leur optique n'est pas dotée d'un dispositif de nettoyage (système d'air de rinçage).

Un schéma où figure(nt) la ou les zone(s) protégée(s) et le type de protection doit être disponible sur chaque centrale de détection d'étincelles.

L'exploitation doit tenir un livret d'entretien (VdS 2241) et y reprendre tous les événements indiqués ci-après :

- mise en service
- déclenchement
- contrôle technique
- maintenances
- travaux d'entretien
- incidents
- modifications et évolutions techniques

Les documents imprimés des systèmes d'enregistrement automatique peuvent être utilisés à ces fins.

## **8 Protection de zones de nature et d'utilisation particulière**

Le traitement et la transformation ainsi que la découpe de matières inflammables peuvent être source d'étincelles de nature à déclencher des incendies ou des explosions conjointement à des poussières, des copeaux, des confettis, des flocons etc. par les dispositifs de transport dans les zones en aval.

Les sources d'ignition sont principalement des corps étrangers, des outils émoussés provoquant des étincelles, des surfaces chaudes mais aussi la chaleur de la friction ou la surchauffe. Les filtres, les trémies, les silos et autres machines et équipements combinés à des dispositifs de manutention sont donc particulièrement exposés à ce type de risques.

Selon le type de configuration de l'installation, les systèmes d'élimination et d'extinction d'étincelles offrent une protection efficace car les systèmes d'extinction destinés à la protection des locaux ne sont pas, de par leurs fonctions et leur conception, propres à réagir précocement et de manière ciblée aux débuts d'incendie. Les systèmes de détection d'étincelles ne sont alors utiles qu'avec l'appoint de dispositifs anti-incendie efficaces.

Selon les procédés de production et la protection nécessaire, des mesures de protection supplémentaires sont requises.

Si des conduits de transport pneumatique doivent traverser des cloisons pare-feu ou des cloisons de séparation complexes ou des murs de cloisonnement des secteurs coupe-peu, des soupapes à fermeture instantanée doivent être prévues dans les conduits à ces emplacements afin d'exclure immédiatement la propagation des incendies.

Il en va de même pour les conduits de transport posés à l'extérieur des bâtiments. Les clapets à fermeture instantanée dans les conduits de transport pneumatiques protégés par des systèmes d'extinction d'étincelles doivent toujours être disposés en aval des systèmes d'extinction d'étincelles. Les clapets à fermeture instantanée doivent être pilotés par des détecteurs d'étincelles (par ex. détection d'étincelles complémentaire). Les clapets coupe feu exigés ici gardent toute leur validité.

N° ordre														Attestation pour <input type="checkbox"/> système de détection <input type="checkbox"/> d'élimination et <input type="checkbox"/> d'extinction d'étincelles													
1	Propriétaire ou assuré	Nom, code pos. lieu, voie																									
2	Site du bâtiment	code pos. lieu, voie																									
3	Base des études et de l'installation	Directives VdS 2106 – édition : _____																									
4	Documents complémentaires	Fiche de calcul n° _____ du _____																									
5	Zone sous surveillance	Zone de couverture	Diamètre de tuyau	Vitesse d'air	Pression service minimale sur sect. extinction	Débit d'eau minimal sur sect. extinction	Pression de référence	Temporisation totale	Distance détecteur d'étincelles – dispositif d'extinction		Alimentation en eau (1)	Nombre et type de détecteur d'étincelles (2)	Nombre + type de dispositif d'extinction ou les buses	Facteur K dispositif d'extinction													
		N° ordre	mm	m/s	bars	l/mn	bars	s	consigne	réelle	m	m															

Fum = détecteur d'étincelles  
 Lo = dispositif d'extinction  
 DEA = surpresseur  
 (1) = porter la mention requise dans la colonne D = DEA S = sprinkler  
 (2)Fum N = détecteur d'étincelles normal  
 Fum L = détecteur filtré lumière

Signature du technicien responsable :

## Annexe B Concepts de protection

### B.1 Industrie des panneaux à particules

Des étincelles et des sources d'ignition peuvent être provoquées par des corps étrangers ou des outils émoussés sous l'effet de la surchauffe due à friction ou autres lors de l'enlèvement de copeaux, du séchage, du traitement des copeaux ainsi que dans le rognage et le polissage. Les filtres, les trémies, les silos et autres machines et équipements combinés à des dispositifs de manutention sont donc particulièrement exposés à ces risques.

Afin d'éviter tout incendie ou explosion déclenchés par suite d'une volée d'étincelles dans tous les systèmes, il est nécessaire de recourir à des systèmes d'extinction d'étincelles utilisant l'eau comme agent d'extinction.

#### B.1.1 Etendue de la protection

L'étendue de la protection décrite ci-après repose sur le schéma de production présenté dans notre exemple d'une fabrication de panneaux à particules (voir fig. B.01). Ce concept s'applique par analogie si la configuration de l'installation est différente.

Une détection et une extinction d'étincelles doivent être prévues dans les zones suivantes :

- (1) Dans le tunnel de transfert du séchoir, entre le déchargement et le transporteur continuant les opérations.  
Lors d'une détection d'étincelles pendant une période supérieure à 15 s, il convient d'inverser la vis jusqu'à ce que la matière affectée par les étincelles soit évacuée.
- (2) Dans le conduit d'aspiration entre séchoir et groupe cyclone.
- (3) Après la vis de transport/évacuation de la poussière fine.
- (4) Dans le conduit de gaz enveloppant entre le groupe cyclone et la chambre de combustion.

Lors du déclenchement du système d'élimination des étincelles, il convient de renverser automatiquement la vis de transport en aval dans les zones de couvertures (1) et (3) jusqu'à ce que la matière en présence dans la vis de transport soit évacuée au moment de la détection.

Des dispositifs d'extinction doivent être prévus en vue de la réduction des risques d'incendie et d'explosion en liaison avec l'évacuation de la matière afin de pouvoir soumettre la matière évacuée à une pulvérisation.

- (5) Après l'évacuation des copeaux fins par le cribleur entre ventilateur et cyclone (Silo couche de couverture).
- (6) Après l'évacuation des gros copeaux par le cribleur.
- (7) Le cribleur exige un dispositif d'extinction seulement alimenté en eau si des signalisations d'étincelles proviennent simultanément des zones de couverture (5) et (6).
- (8) Après l'évacuation des copeaux fins par le dépoussiéreur pneumatique entre le ventilateur et le cyclone (silo couche interne).
- (9) Après l'évacuation des gros copeaux par le dépoussiéreur pneumatique.
- (10) Le dépoussiéreur pneumatique exige un dispositif d'extinction seulement alimenté en eau si des signalisations d'étincelles proviennent simultanément des zones de couverture (8) et (9).
- (11) Après le concasseur entre le ventilateur et le cyclone.
- (12) L'entrée du concasseur exige un dispositif d'extinction seulement alimenté en eau si une signalisation d'étincelles provient de la zone de couverture (11).

(13) Dans les conduits d'aspiration (conduits principaux) des scies de rognage.

(14) Dans le conduit d'aspiration (conduit principal) en la polisseuse et le filtre.

**Dès lors qu'il existe des conduits de transport pneumatiques (aspiration, retour d'air) dans les zones de production non représentées dans le schéma fonctionnel, ceux-ci doivent être protégés de manière analogue.**

Les exemples sont :

- Conduits d'aspiration (conduit principal) des découpeuses de panneaux
- Retour d'air (silo de dispersion, filtre)

*Remarque : l'installation de systèmes d'extinction d'étincelles est exigée dans les règles de sécurité de l'association professionnelle BGI 728 « Silos destinés à recevoir poussières et copeaux de bois » (anciennement ZH 1/728) ainsi que la BGI 730 « Protection contre les incendies et les explosions dans les systèmes en vue de l'aspiration et la séparation de poussière et de copeaux de bois (anciennement ZH 1/730).*

### **B.1.2 Mesures de protection complémentaires**

Selon l'étendue des systèmes de production, le concept de protection susmentionné doit être complété par l'installation des systèmes d'extinction d'étincelles en lieu fixe (sprinklers visés dans VdS CEA 4001 et/ou des installations d'extinction à eau pulvérisée VdS 2109) et éventuellement par d'autres mesures de protection supplémentaires.

### **B.1.3 Mesures de sécurité**

D'autres dispositifs techniques de sécurité sont utiles sous l'angle d'un concept de protection global pour les installations de production de panneaux à particules.

- Séparateurs magnétiques et matières lourdes,
- Contrôle du flux de transport (mesure de débit des corps solides, bascule courroie),
- Contrôle de la température du séchoir avec arrêt des brûleurs,
- Dispositif d'extinction dans le séchoir,
- Silo de protection anti-incendie,
- Ecluse à roue cellulaire,
- Contrôle de vitesse et électrique

De plus, des mesures de protection contre les explosions peuvent être nécessaires (par ex. conception résistant aux coups de béliers, détente, suppression des explosions).

## Industrie des panneaux à particules

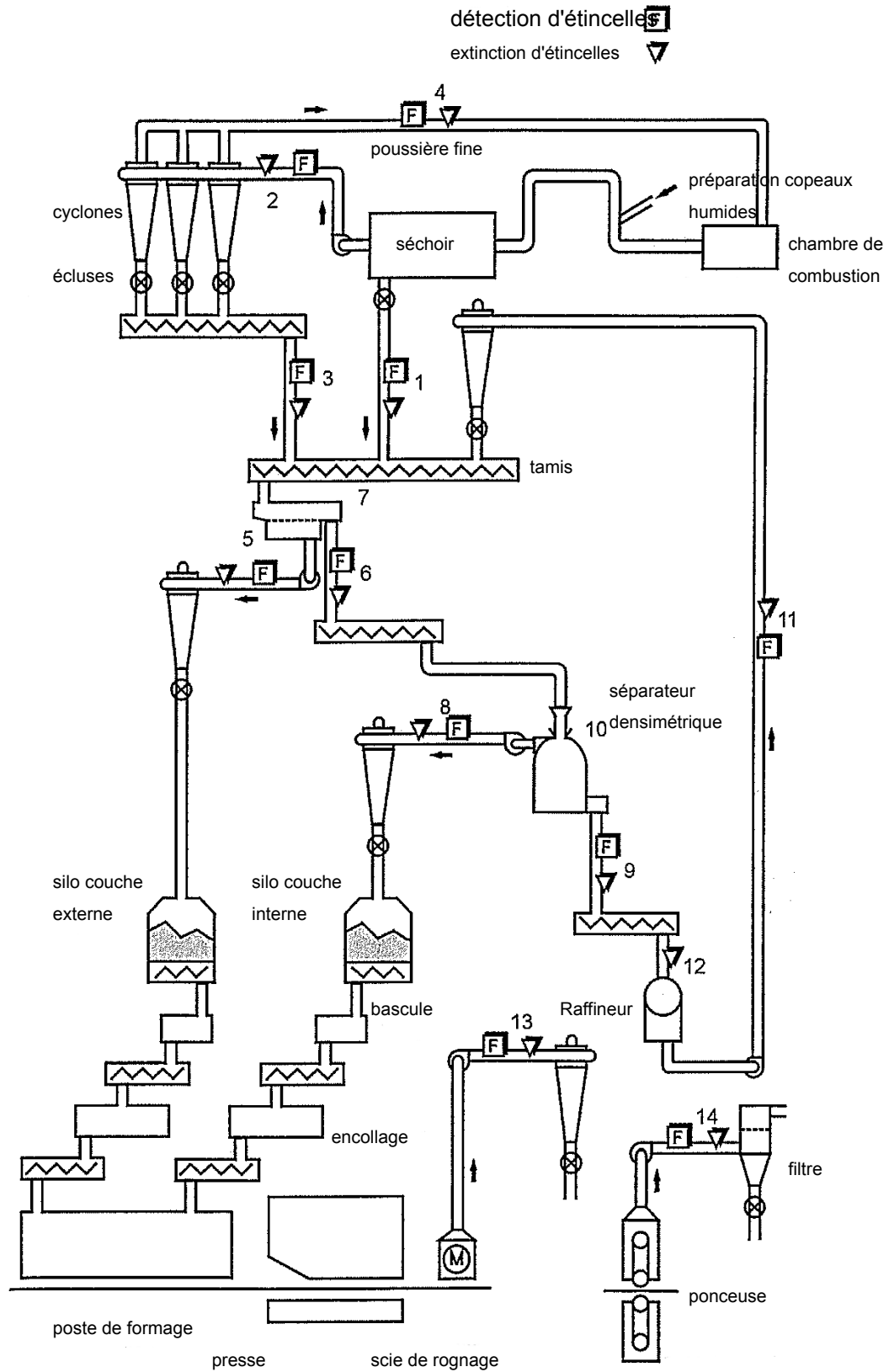


Fig. B.01 : Schéma fonctionnel d'une unité de fabrication de panneaux à particules

## **B.2 Industrie des panneaux de fibre de bois**

Des étincelles et des sources d'ignition peuvent être provoquées par des corps étrangers ou des outils émoussés sous l'effet de la surchauffe due à friction ou autres lors du séchage, du traitement des fibres ainsi que lors du rognage et du ponçage. Ainsi, tous les équipements en liaison avec des dispositifs de transport sont donc particulièrement exposés à ces risques. Les systèmes d'extinction d'étincelles utilisant l'eau comme agent d'extinction constituent une protection de base contre les incendies.

### **B.2.1 Etendue de la protection**

L'étendue de la protection décrite ci-après repose sur le schéma de production présenté dans notre exemple d'une fabrication de panneaux à particules (voir fig. B.02).

Ce concept s'applique par analogie si la configuration de l'installation est différente.

Une détection et une extinction d'étincelles doivent être prévues dans les zones suivantes :

- (1) Dans le séchoir en amont du premier séparateur (centrifugeuse),
- (2) Après le séparateur (centrifugeuse) entre l'écluse à roue cellulaire et la bande réversible/ bascule courroie,

L'inversion doit être maintenue en même temps que la réponse du système d'extinction d'étincelles jusqu'à ce que toute la matière ait été évacuée.

- (3) En aval du séparateur avant le groupe de séparateurs (centrifugeuses),
- (4) Dans le conduit de retour d'air entre les centrifugeuses et les séparateurs,
- (5) Dans le conduit de retour d'air entre les centrifugeuses et les filtres,
- (6) Après le ventilateur dans le groupe de séparateurs (centrifugeuses),
- (7) Après le déchargement des fibres entre l'écluse à roue cellulaire et le silo intermédiaire,
- (8) Dans la vis de transport entre le silo intermédiaire et le silo doseur,
- (9) Dans le conduit pneumatique d'aspiration de la presse préliminaire (conduit principal),
- (10) Dans le conduit pneumatique d'aspiration de l'évacuation des charges incorrectes,
- (11) Dans le retour en amont de la centrifugeuse entre l'arbre porte-lame et la conformatrice,
- (12) Dans le conduit d'aspiration (conduit principal) entre la ponceuse et le filtre,

**Dès lors qu'il existe des conduits de transport pneumatiques (aspiration, retour d'air) dans les zones de production non représentées dans le schéma fonctionnel, ceux-ci doivent être protégés de manière analogue.**

Les exemples sont :

- L'enlèvement de copeaux en aval du séchoir
- Conduits d'aspiration (conduits principaux) de la scie de rognage
- Retour d'air silo distributeur/filtres

### **B.2.2 Mesures de protection complémentaires**

Le concept de protection doit être complété par l'installation de systèmes d'extinction à eau pulvérisée (voir VdS 2109) dans les zones suivantes ou le dispositif d'extinction d'étincelles doit être remplacé avec les bascules courroies, les vis de transport etc...

- Au-dessus de la bascule courroie  
Le système d'extinction à eau pulvérisée doit se déclencher automatiquement tout en inversant la bascule courroie après avoir atteint le seuil d'alarme à la réponse de la détection d'étincelles avec comptage d'étincelles en amont.
- Groupes séparateurs  
Silo intermédiaire et silo doseur  
Les systèmes d'extinction à eau pulvérisée installés dans les zones doivent se déclencher automatiquement en atteignant le seuil d'alarme à la réponse de la détection d'étincelles avec dispositif de comptage dans les zones (2), (6) ou (8).

Selon l'étendue des systèmes de production, le concept de protection susmentionné doit être complété par l'installation des systèmes d'extinction d'étincelles en lieu fixe (sprinklers visés dans VdS CEA, 4001 voir VdS 2109) et éventuellement par d'autres mesures de protection supplémentaires.

### **B.2.3 Mesures de sécurité**

D'autres dispositifs techniques de sécurité sont utiles sous l'angle d'un concept de protection global pour les installations de production de panneaux à fibres de bois.

- Séparateurs magnétiques et matières lourdes,
- Contrôle de la température du séchoir avec arrêt des brûleurs,
- Ecluse à roue cellulaire,
- Contrôle de vitesse,
- Surveillance du niveau de remplissage dans les centrifugeuses à fibres.

De plus, les mesures de protection contre les explosions peuvent être nécessaires (par ex. conception résistant aux coups de béliers, détente, suppressions des explosions).

## Industrie des panneaux à particules

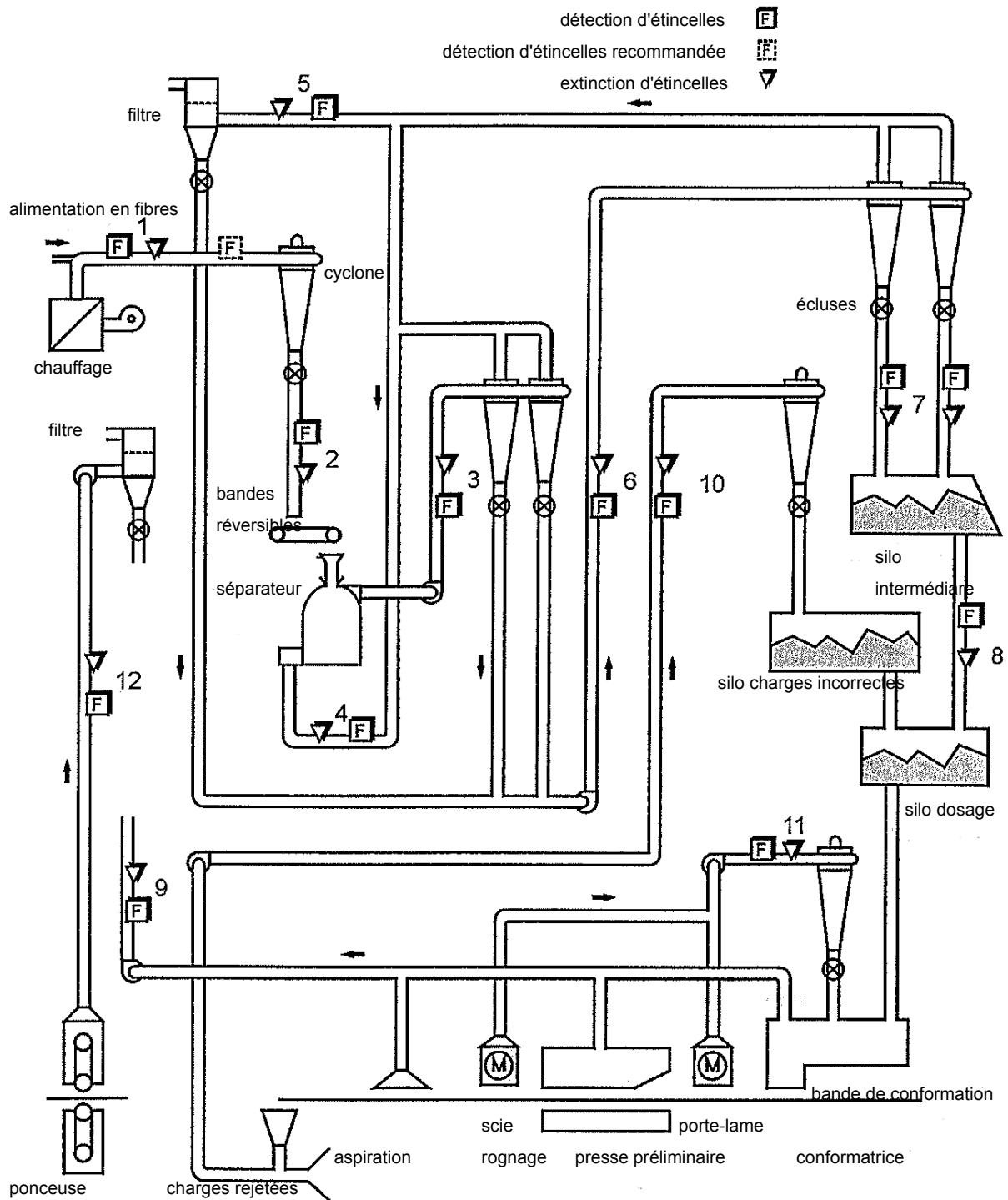


Fig. B.02 : Schéma fonctionnel de fabrication de panneaux en fibres (MDF : Medium Density Fiberboard)

### **B.3 Industrie sucrière**

Des incendies dus à un séchage excessif des pellets ou à chaleur dégagée par la friction peuvent survenir lors du séchage des granulats.

Ainsi, tous les systèmes en liaison avec les dispositifs de transport y compris le dépoussiérage sont sujets à ce risque. L'étendue des dommages dus à l'incendie peut être réduite grâce à des systèmes de détection et d'extinction d'étincelles en association avec les trajets d'évacuation de la matière.

#### **B.3.1 Etendue de la protection du séchage des copeaux et la fabrication des granulats**

L'étendue de la protection décrite ci-après repose sur le schéma de production présenté à titre d'exemple (voir Figure B.03).

Ce concept s'applique par analogie si la configuration de l'installation est différente.

Une détection et une extinction d'étincelles doivent être prévues dans les zones suivantes :

- (1) Dans le conduit de gaz brut juste en aval du boîtier de déchargement et sur le trajet du dépoussiéreur centrifuge,
- (2) Sur le trajet de transport des copeaux en aval du boîtier de déchargement du tambour,
- (3) Entre le dépoussiéreur centrifuge et la vis de dépoussiérage,
- (4) Sur la tête de l'élévateur en amont du séparateur magnétique,
- (5) Entre la presse à granulat et le tamis à glissement,
- (6) Dans le conduit d'extraction d'air du refroidisseur de granulats avant le filtre,
- (7) Entre le dépoussiéreur centrifuge (écluse à roue cellulaire) et vis de retour de poussière,
- (8) Dans le conduit de retour de poussière après le filtre,
- (9) Dans l'évacuation du refroidisseur de granulats,

#### **B.3.2 Mesures de protection complémentaires**

Le concept de protection doit être complété par l'installation de systèmes d'extinction

- en amont de chaque filtre à manche, et :
- dans le trajet de transport de la poussière (sauf le transport des fumées)

Les systèmes d'extinction d'étincelles doivent se déclencher automatiquement à la réponse des détecteurs d'étincelles dans les zones (3), (6), (7), (8).

Un système d'extinction d'étincelles doit être prévu dans le dispositif d'élimination des étincelles (indispensable). De plus, des systèmes d'extinction supplémentaires, par exemple à eau pulvérisée sont judicieux (voir VdS 2109) pour les tambours y compris le boîtier de déchargement et le filtre à manche.

#### **B.3.3 Mesures de sécurité**

D'autres dispositifs techniques de sécurité sont utiles sous l'angle d'un concept de protection global pour les installations de production de sucre

- Séparateurs magnétiques et matières lourdes,
- Verrouillage électrique,
- Contrôle de vitesse de rotation,
- Contrôle de la température

- Contrôle du mouvement/guidage,
- Issues de secours.

### Industrie sucrière

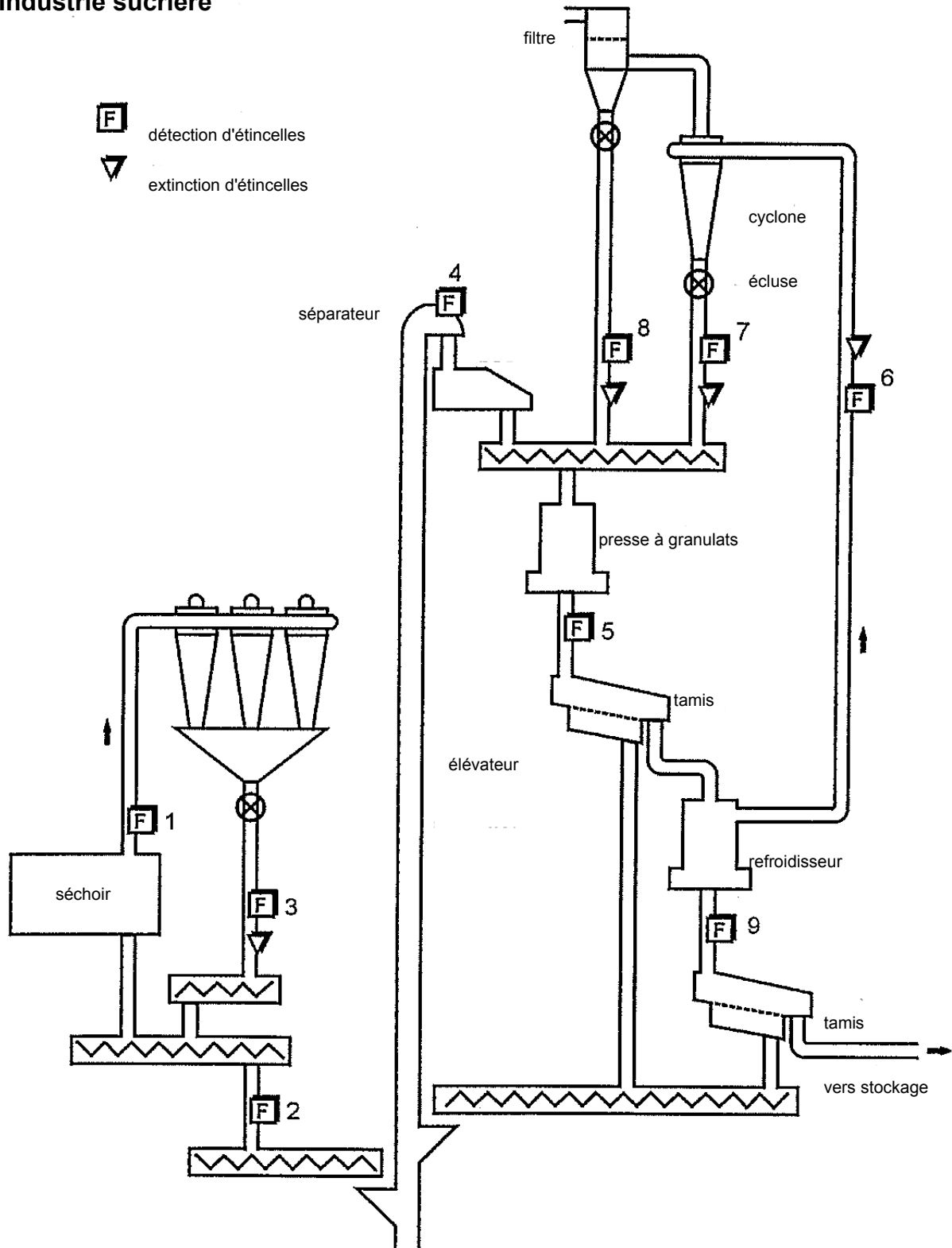


Fig. B.03 : Schéma fonctionnel du séchage des copeaux et fabrication des granulats

## B. 4 Industrie textile

Lors du traitement et de la transformation de fibres textiles, des sources d'étincelles et d'ignition peuvent apparaître sous l'effet de la chaleur dégagée par la friction due à des corps étrangers et au détachement de pièces mécaniques. Ainsi, toutes les machines de traitement et de transformation en liaison avec des systèmes de transport pneumatiques ou mécaniques ainsi que les équipements d'élimination des déchets et de climatisation sont particulièrement exposés à ces risques.

La propagation rapide potentielle de l'incendie rend nécessaire une détection d'étincelles avec une élimination et une extinction d'étincelles.

### B.4.1 Etendue de la protection

L'étendue de la protection décrite ci-après repose sur le schéma de production présenté à titre d'exemple, (voir Figure B.04) dans une station en amont (préparation de la matière). Ce concept s'applique par analogie si la configuration de l'installation est différente.

Après toute détection d'étincelles, une extinction ou une élimination doit être prévue. Pour les trains de machines, les systèmes à collecteurs mais aussi lors d'une disposition dense des machines, il est possible de réunir plusieurs détecteurs d'étincelles en un groupe de détecteurs. Chaque groupe de détecteurs doit commander le système d'extinction ou d'élimination des étincelles en aval.

La constitution de groupes de détecteurs suppose l'arrêt automatique des lignes de production à la réponse d'un détecteur d'étincelles (voir paragraphe 6).

En présence de contraintes techniques inhérentes à la production, l'utilisation de clapets/guillotines à fermeture rapide est possible si les mêmes emplacements d'installation que les systèmes d'extinction ou d'élimination des étincelles peuvent être prévus. Le produit transporté dans la partie de conduit en amont de la soupape à fermeture instantanée doit pouvoir être enlevé sans problème.

Une détection d'étincelles est nécessaire après chaque alimentation produit (brise-balles, mélangeurs, ouvreuses, mélangeuses ainsi qu'en amont de chaque sous-système traitant des grands volumes de matière stockée (casiers de mélange, entonnoirs de carde).

L'exemple de configuration d'installation présenté Fig. B.04 exige une détection d'étincelles :

- (1) Entre la machine de prélèvement sur balle et l'ouvreuse-mélangeuse,
- (2) Dans le conduit d'extraction d'air entre l'ouvreuse et le nettoyeur en gradins,
- (3) Dans le conduit de transport matière entre l'ouvreuse-mélangeuse et l'essuyeur également après l'alimentation en fibres recyclées,
- (4) Dans le conduit de transport de déchets entre ouvreuse-mélangeuse et essuyeur,
- (5) Dans le conduit de transport matière entre essuyeur et nettoyeur en gradins,
- (6) Dans le conduit de raccordement entre essuyeur et conduit de transport de déchets,
- (7) Dans le conduit de raccordement entre nettoyeur en gradins et conduit d'extraction d'air,
- (8) Dans le conduit de transport matière entre nettoyeur en gradins et nettoyeur industriel,
- (9) Dans le conduit de raccordement entre nettoyeur en gradins et le conduit de transport de déchets,
- (10) Dans le conduit de raccordement entre nettoyeur industriel et conduit d'extraction d'air,
- (11) Dans le conduit de transport matière entre nettoyeur industriel et alimenteuse,
- (12) Dans le conduit de raccordement entre nettoyeur industriel et conduit de transport de déchets,
- (13) Dans le conduit de raccordement entre alimenteuse et conduit d'extraction d'air,
- (14) Dans le conduit de raccordement entre alimenteuse et conduit d'extraction d'air,
- (15) Dans le conduit de transport matière entre alimenteuse et carde,

(16) Dans le conduit de raccordement entre alimenteuse et conduit de transport de déchets (entonnoir),

(17) Dans le conduit de raccordement entre carde et conduit de transport de déchets,

(18) Dans le conduit de raccordement entre alimenteuse et filtre,

(19) Dans le conduit de raccordement entre carde et filtre,

La ligne de production de la station en amont doit être automatiquement mise à l'arrêt à la réponse des détecteurs d'étincelles dotés d'un dispositif de comptage dans les zones (18 et (19).

**Les détecteurs d'étincelles doivent être disposés systématiquement derrière les ventilateurs, vu dans le sens du transport.**

**S'il existe des conduits de transport pneumatiques (évacuation des déchets, climatisation) dans des zones de production non représentés dans ce schéma fonctionnel, ceux-ci doivent faire l'objet d'une surveillance analogue.**

Cette remarque s'applique par exemple à :

- un collecteur d'extraction d'air des différentes boîtes de filage dans la zone du bâti terminal, en amont du filtre,
- un conduit de transport menant au conduit de climatisation, après le ventilateur de machine,
- collecteur des aspirations fixes au sol, ainsi que :
- le retour des fibres recyclées, le dépôt de déchets.

#### **B.4.2 Mesures de protection complémentaires**

Si l'on considère un concept de protection global pour les installations de production de l'industrie textile, des mesures de protection supplémentaires sont judicieuses telles qu'un système de sprinklers (voir VdS CEA 4001) comme protection des locaux ainsi qu'un système d'extinction à eau pulvérisée (voir VdS 2109) comme protection des équipements pour les conduits d'extraction d'air au sol ou des systèmes au CO<sub>2</sub> (voir VdS 2093), également comme protection des équipements pour

- les ouvreuses-mélangeuses et les trains de lavage, et :
- les entrepôts de stockage intermédiaire à l'intérieur des trains de machines où la matière séjourne de manière prolongée; ils devraient être surveillés par des détecteurs thermodifférentiels ou, éventuellement, protégés par un système d'extinction d'incendie à fonctionnement manuel.

#### **B.4.3 Mesures de sécurité**

Afin d'éviter l'apparition d'étincelles, il convient de prévoir des séparateurs magnétiques et de matières lourdes ou des détecteurs métalliques dans les conduits de transport désignés ci-après :

- entre la machine de prélèvement sur balle et l'ouvreuse-mélangeuse,
- en aval de l'essuyeur,
- à l'intérieur ou en aval du conduit d'alimentation en matière recyclée.

Après chaque détection de métal, un prélèvement de matière doit avoir lieu.

## Industrie Textile

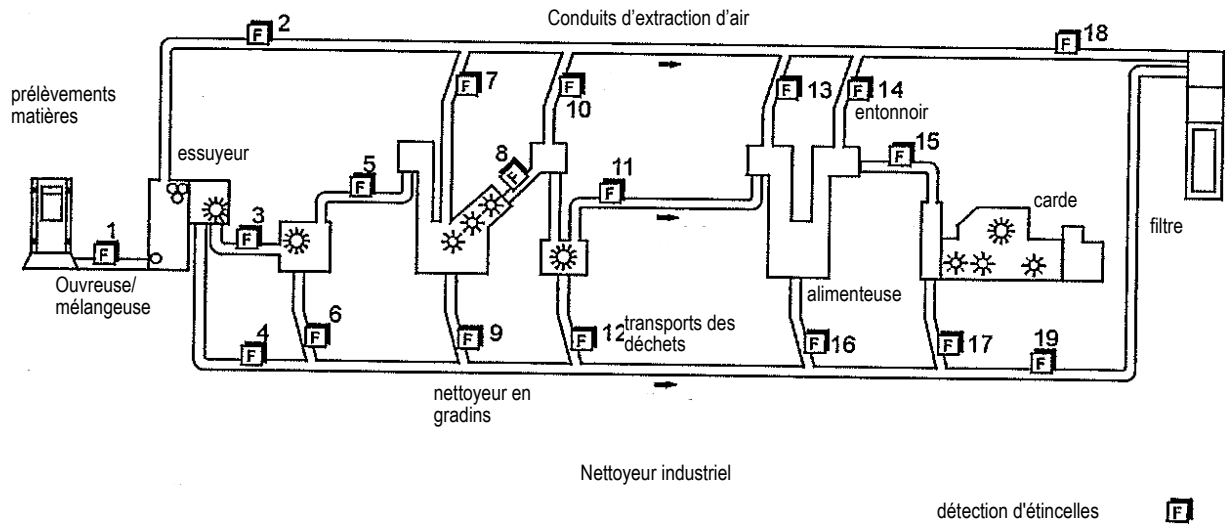


Fig. B.04 : Schéma fonctionnel de la station en amont (préparation de la matière)

## **B.5 Industrie du travail et de la transformation du bois**

Des étincelles et des sources d'ignition peuvent apparaître dans le traitement du bois par enlèvement de copeaux ainsi que le transport de la poussière et des copeaux qui s'y rattache par exemple sous l'action de corps étrangers, d'outils émoussés, de la chaleur due à la friction ou de surfaces chaudes.

*Remarque : l'installation de systèmes d'extinction est exigée au titre des règles de sécurité des associations professionnelles BGI 728 « Silos destinés à la poussière et aux copeaux de bois » (anciennement ZH1/728) ainsi que BGI 730 « Protection contre les incendies et les explosions des équipements d'aspiration et d'élimination de la poussière et des copeaux de bois (anciennement ZH1/730).*

### **B.5.1 Etendue de la protection**

L'étendue de la protection décrite ci-après repose sur le schéma de production présenté dans notre exemple d'une fabrication de meubles (voir fig. B.05). Ce concept s'applique par analogie si la configuration de l'installation est différente.

Tous les dispositifs de transport d'alimentation en entrée doivent être dotés de systèmes d'extinction d'étincelles pour la protection des systèmes de filtrage et des silos.

Un système de détection et d'extinction d'étincelles est nécessaire

- (1) dans les conduits d'aspiration de poussière pneumatique (conduit principal) des machines à bois ainsi que.
- (2) dans les conduits d'aspiration de copeaux pneumatique (conduit principal) des machines à bois

Des détecteurs doivent être installés dans des conduits de retour d'air et commandés par des clapets coupe feu.

**Il est nécessaire d'installer dans chaque collecteur d'un train de machines des systèmes de détection et d'extinction d'étincelles lorsque la disposition des machines est très ramifiée.**

### **B.5.2 Mesures de protection complémentaires**

Le concept de protection contre l'incendie précédemment cité doit être complété selon l'étendue des installations de production (filtres, silos etc.) par des systèmes d'extinction d'incendie fixes (sprinklers, voir VdS CEA 4001 et/ou des systèmes d'extinction à eau pulvérisée, voir VdS 2092) et éventuellement d'autres mesures de protection supplémentaires.

## Fabrication de meubles

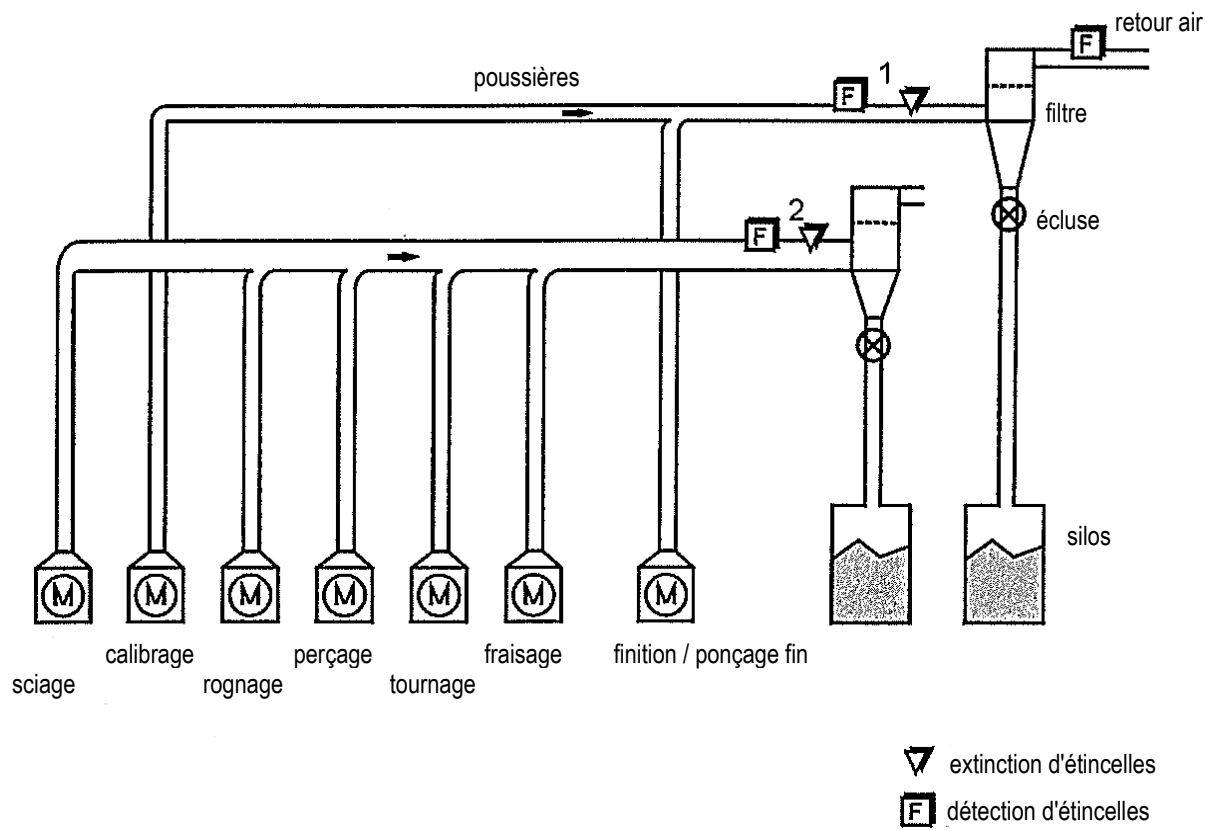


Fig. B.05 : Schéma fonctionnel industrie du travail et de la transformation du bois

## **B.6 Préparation (torréfaction) du café**

Des incendies dus aux étincelles et à des sources d'ignition peuvent se déclarer lors de la préparation du café et du transport du produit qui s'y rattache et de la poussière en présence.

Les causes peuvent en être des corps étrangers, un séchage excessif, la chaleur due à la friction ou des sources d'allumage. Ainsi, toutes les installations en liaison avec les dispositifs de transport, y compris l'extraction d'air et le dépoussiérage sont menacés par l'incendie.

Les dommages dus à l'incendie peuvent être réduits par des systèmes de détection et d'extinction d'étincelles en liaison avec l'évacuation d'urgence requise et l'arrêt des lignes de production.

### **B.6.1 Etendue de la protection**

L'étendue de la protection décrite ci-après repose sur le schéma de production de traitement du café présenté à titre d'exemple, (voir Figure B.06). Ce concept s'applique par analogie si la configuration de l'installation est différente. Les zones suivantes doivent bénéficier d'une détection d'étincelles.

- (1) Dans la section de transport entre la balance de réception et le répartiteur du silo de café vert,
- (2) Conduit d'extraction d'air du torréfacteur,
- (3) La section de transport pneumatique pour les pellicules ; entre le torréfacteur et l'unité de filtrage,
- (4) Conduit d'extraction d'air de la bande de refroidissement du torréfacteur (voulu par le système, positionnement par le constructeur du torréfacteur),
- (5) Après le torréfacteur, en amont de la section de secours pour les rejets de fabrication,
- (6) Dans le conduit d'aspiration pneumatique à l'aval de la table vibrante,
- (7) Dans le conduit de transport vers le silo de café torréfié,
- (8) Après le broyeur de café/les malaxeurs de café, en amont des silos de café moulu,
- (9) Dans le conduit d'aspiration pneumatique (conduit principal), en amont du filtre.

### **B.6.2 Mesures de protection complémentaires**

Le concept de protection doit être complété en installant des dispositifs extincteurs d'étincelles dans les sections de transport et par des systèmes d'extinction à eau pulvérisée (voir VdS 2092) et des dispositifs de surveillance de l'entreprise dans les zones suivantes :

**B.6.2.1** Les dispositifs d'extinction d'étincelles nécessaires doivent se déclencher automatiquement lors d'une réponse des détecteurs d'étincelles dans les zones (1), (2) et (5) à (9). De plus, le transport du café brut doit être interrompu à la réponse d'un détecteur d'étincelles dans la zone (1).

**B.6.2.2** Les détecteurs d'étincelles dans les zones (3) et (5) peuvent être également pris en compte pour le déclenchement du système d'extinction à eau pulvérisée dans le torréfacteur et l'unité de filtrage.

**B.6.2.3** Le café torréfié en présence dans la section de transport doit être éliminé dans un réservoir ininflammable par le système d'enlèvement d'urgence à la réponse du détecteur d'étincelles. Le réservoir doit avoir la capacité pour recevoir la quantité éliminée. Une table vibrante doit être intercalée entre le torréfacteur et le silo à café torréfié.

**B.6.2.4** Une surveillance de la température avec une mise en sécurité en atteignant un seuil défini est nécessaire dans le torréfacteur. Selon l'étendue des systèmes de production, le concept de protection susmentionné doit être complété par l'installation des systèmes d'extinction d'étincelles en lieu fixe (sprinklers visés dans VdS CEA, 4001 voir VdS 2109) et éventuellement par d'autres mesures de protection supplémentaires.

**B.6.2.5** Le système d'extinction à eau pulvérisée de la presse à pellicule doit se déclencher automatiquement à la réponse du détecteur d'étincelles dans la zone (3).

### **B.6.3 Mesures de sécurité**

D'autres dispositifs techniques de sécurité sont utiles sous l'angle d'un concept de protection global pour les installations de préparation et de torréfaction du café comme

- Séparateurs magnétiques métalliques et matières lourdes et table vibrante
- Tamis
- Contrôle de vitesse
- Contrôle de la température avec mise en sécurité après dépassement d'un seuil
- Surveillance du CO
- Contrôle du mouvement rectiligne
- Issues de secours
- Verrouillage électrique

De plus, des mesures anti-explosion (par ex. construction sans coup de bélier, détente, suppression d'explosion) peuvent être nécessaires.

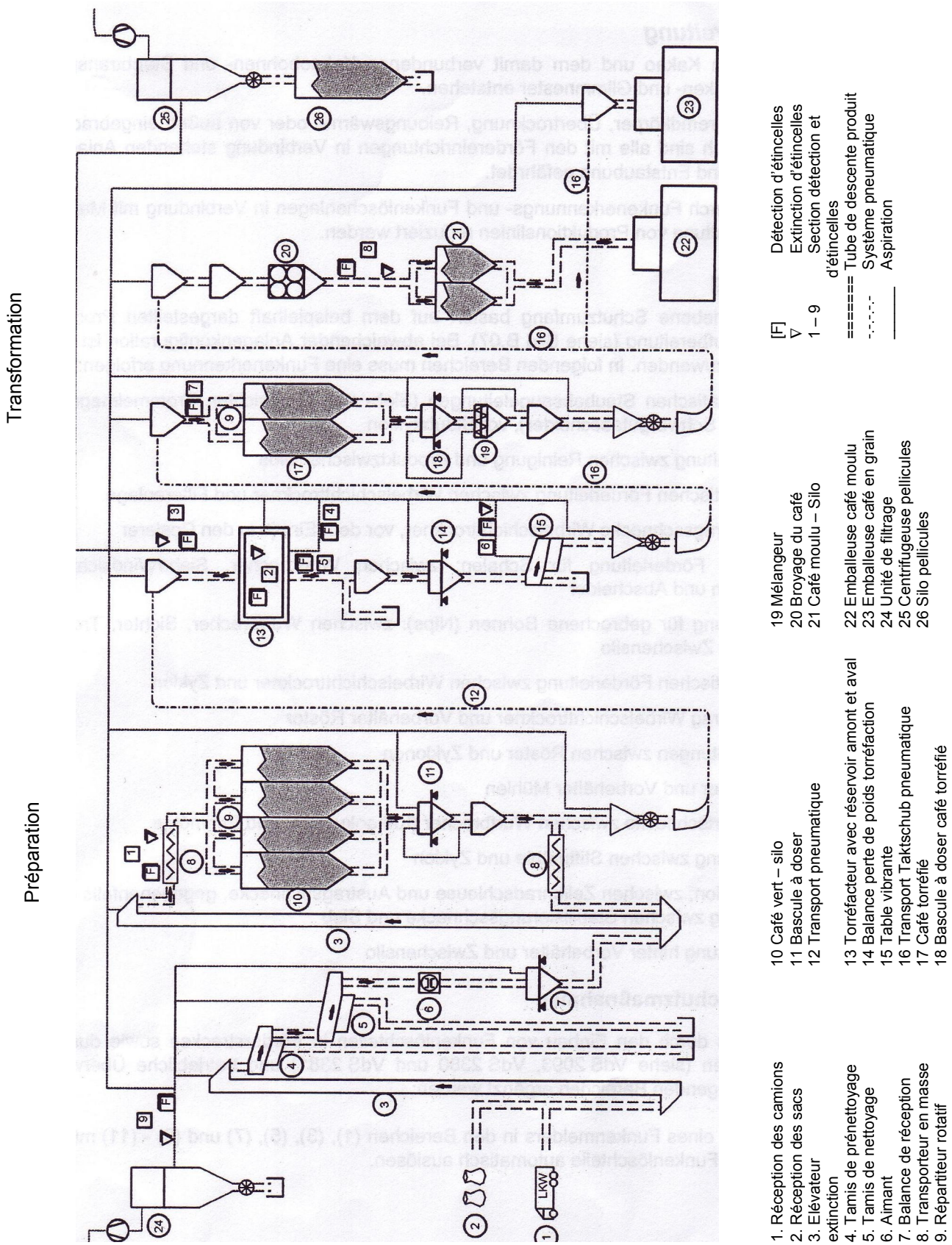


Fig. B.06 Schéma fonctionnel préparation du café

## B.7 Préparation du cacao

Des incendies dus à des sources d'étincelles et d'ignition peuvent survenir lors de la préparation du cacao et du transport des amandes de cacao et de leur poussière.

Les causes peuvent en être des corps étrangers, un séchage excessif, la chaleur due à la friction ou des sources d'allumage extérieures. Ainsi, toutes les installations en liaison avec les dispositifs de transport, y compris l'air d'extraction et le dépoussiérage sont menacés par l'incendie.

Les dommages dus à l'incendie peuvent être réduits par des systèmes de détection et d'extinction d'étincelles en liaison avec l'évacuation d'urgence requise et l'arrêt des lignes de production.

### B.7.1 Etendue de la protection

L'étendue de la protection décrite ci-après repose sur le schéma de production de traitement du cacao présenté à titre d'exemple, (voir Figure B.07). Ce concept s'applique par analogie si la configuration de l'installation est différente. Les zones suivantes doivent bénéficier d'une détection d'étincelles.

- (1) Dans les conduits d'aspiration pneumatique de la poussière (crible et dépoussiéreur pneumatique, aimant à tambour, table vibrante, séparateur de matières lourdes) en amont de la centrifugeuse à poussière,
- (2) Dans le conduit de transport entre le nettoyage et les silos intermédiaires de produit,
- (3) Dans le conduit de transport pneumatique entre le séchoir en lit fluidisé et l'unité de filtrage,
- (4) En aval de la vis d'évacuation du séchoir à lit fluidisé, en amont de l'entrée du doseur,
- (5) Conduit de transport pneumatique des fèves, entre concasseur, crible et dépoussiéreur pneumatique, tamis à tambour et concasseur,
- (6) Dispositif de transport pour les amandes concassées entre le concasseur, le cribleur, les tamis à tambour et le silo intermédiaire.
- (7) Dans le conduit de transport pneumatique entre le séchoir en lit fluidisé et la centrifugeuse,
- (8) Entre l'évacuation du séchoir en lit fluidisé et le réservoir en amont du torréfacteur,
- (9) (11) Dans les conduits d'extraction d'air entre le torréfacteur et les centrifugeuses,
- (12) Entre le torréfacteur et le réservoir en amont des broyeurs,
- (13) Dans la vis de transport entre le concasseur (gâteaux de cacao) et le broyeur,
- (14) Dans le conduit entre le broyeur et la centrifugeuse
- (15) En aval de la centrifugeuse, entre l'écluse à roue cellulaire et la vis d'évacuation, le cas échéant avec une détection postérieure entre la vis stabilisatrice et le tamis,
- (16) Dans le conduit d'extraction d'air en aval du réservoir avancé et le silo intermédiaire.

### B.7.2 Mesures de protection complémentaires

Le concept de protection doit être complété par l'installation de parties d'extinction d'étincelles et les sections de transport et par des systèmes d'extinction d'incendie au gaz inerte (voir VdS 2093, VdS 2380 et 2381) et des dispositifs de surveillance de l'entreprise dans les zones suivantes :

**B.7.2.1** Les parties d'extinction d'étincelles nécessaires en amont doivent se déclencher automatiquement lors d'une réponse des détecteurs d'étincelles dans les zones (1), (3), (5), (7) et (9) – (11).

**B.7.2.2** Les détecteurs d'étincelles dans les zones (3), (4) et (7) peuvent être également pris en compte pour le déclenchement du système d'extinction dans le séchoir en lit fluidisé.

Il en va de même pour les détecteurs d'étincelles (9), (10) et (11) dans le torréfacteur.

**B.7.2.3** Un système d'extinction à eau pulvérisée (voir VdS 2092) à déclenchement manuel doit être installé dans la tête d'élévateur entre l'alimentation en produit.

**B.7.2.4** Les registres à fermeture instantanée doivent se fermer automatiquement en amont de chaque silo à poudre de cacao à la réponse des détecteurs d'étincelles dans les zones (14) à (15) et les sections correspondantes inertées dans un gaz inerte. Les systèmes et des dispositifs de transport assignés doivent s'arrêter automatiquement à la réponse d'un ou de plusieurs détecteurs d'étincelles.

Les sections des systèmes sont :

- Le broyeur, le conduit de refroidissement et la centrifugeuse,
- La centrifugeuse y compris la vis d'évacuation et la vis stabilisatrice,
- La vis stabilisatrice et le tamis,
- Le tamis et le conduit de transport jusqu'au silo (clapet/guillotine à fermeture instantanée)

La quantité de l'agent d'extinction du groupe de gaz inerte doit garantir que les deux plus grandes sections du système soient inertées afin de pouvoir assurer à coup sûr une évacuation de la matière de chaque section.

**B.7.2.5** Une surveillance de la température avec une mise en sécurité en atteignant un seuil défini est nécessaire dans le torréfacteur.

**B.7.2.6** Un système d'élimination des étincelles par exemple par un tableau avertisseur doit être prévu sur les vis de transport.

Le concept de protection contre l'incendie précédemment cité doit être complété selon l'étendue des installations de production par des systèmes d'extinction d'incendie fixes (sprinklers, voir VdS CEA 4001) et éventuellement d'autres mesures de protection supplémentaires.

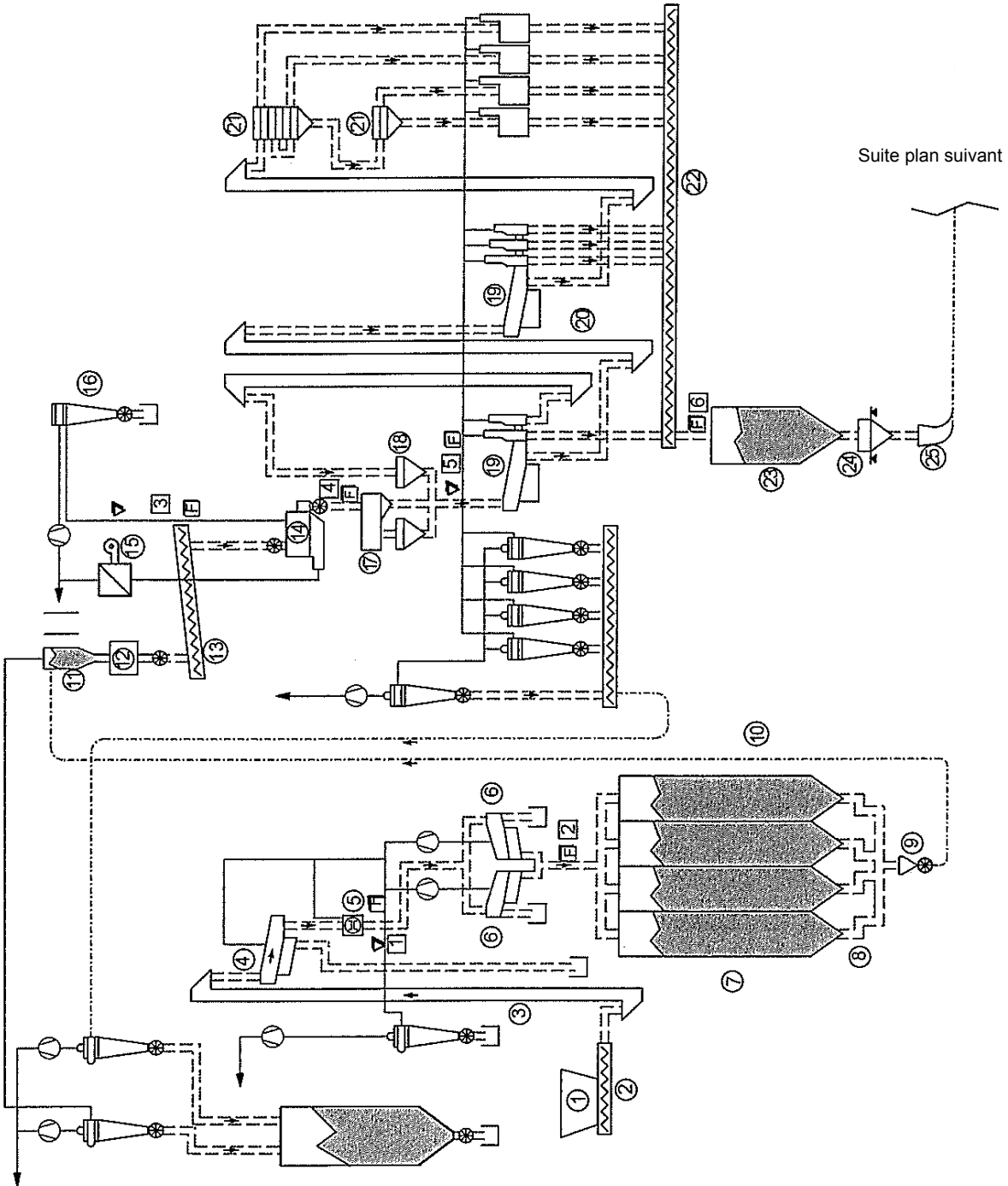
### **B.7.3 Mesures de protection complémentaires**

D'autres dispositifs techniques de sécurité sont nécessaires sous l'angle d'un concept de protection global pour les installations de préparation du cacao comme :

- Séparateurs magnétiques métalliques et matières lourdes, table vibrante,
- Tamis,
- Contrôle de vitesse,
- Contrôle de la température avec mise en sécurité après dépassement d'un seuil,
- Surveillance du CO,
- Contrôle du mouvement rectiligne
- Issues de secours,
- Contrôle électrique,

De plus, des mesures anti-explosion (par ex. construction anti-coup de bélier, détente, suppression d'explosion) peuvent être nécessaires.

1. Alimentation en produit
2. Convoyeur d'évacuation
3. Élévateur à godets
4. Cribleur à dé poussierage pneum.
5. séparateur magnétique
- 6 Table vibrante, séparateur matières lourdes
- 7 Silos intermédiaires de produit
8. Doseuse
- 9 Entonnoir collectif, mélange des sorties à partir de silos intermédiaires
10. Section de transport pneumatique
- 11 Réservoir en amont, silos intermédiaires
12. Doseur r, régulateur de quantité
13. Vis d'alimentation avec évaporateur environ 80 - 90°
14. séchoir en lit fluidisé
- 15 Chauffage
- 16 Unité de filtrage
- 17 Doseur
- 18 Concasseur
- 19 Cribleur et dépoussiéreur pneumatique
- 20 Élévateur à godets
- 21 Tamis à tambour
- 22 Vis collectrice
- 23 Réservoir en amont, silo intermédiaire
- 24 Dispositif de pesage
- 25 Convoyeur pneumatique, procédé Taktschub
- 26 Réservoir en amont, silo intermédiaire
- 27 Alcalisation, traitement alcalin
- 28 Réservoir intermédiaire
- 29 Séchoir en lit fluidisé à chauffage indirect ou direct



Suite plan suivant

Fig. B. 07 Schéma fonctionnel Fabrication du cacao

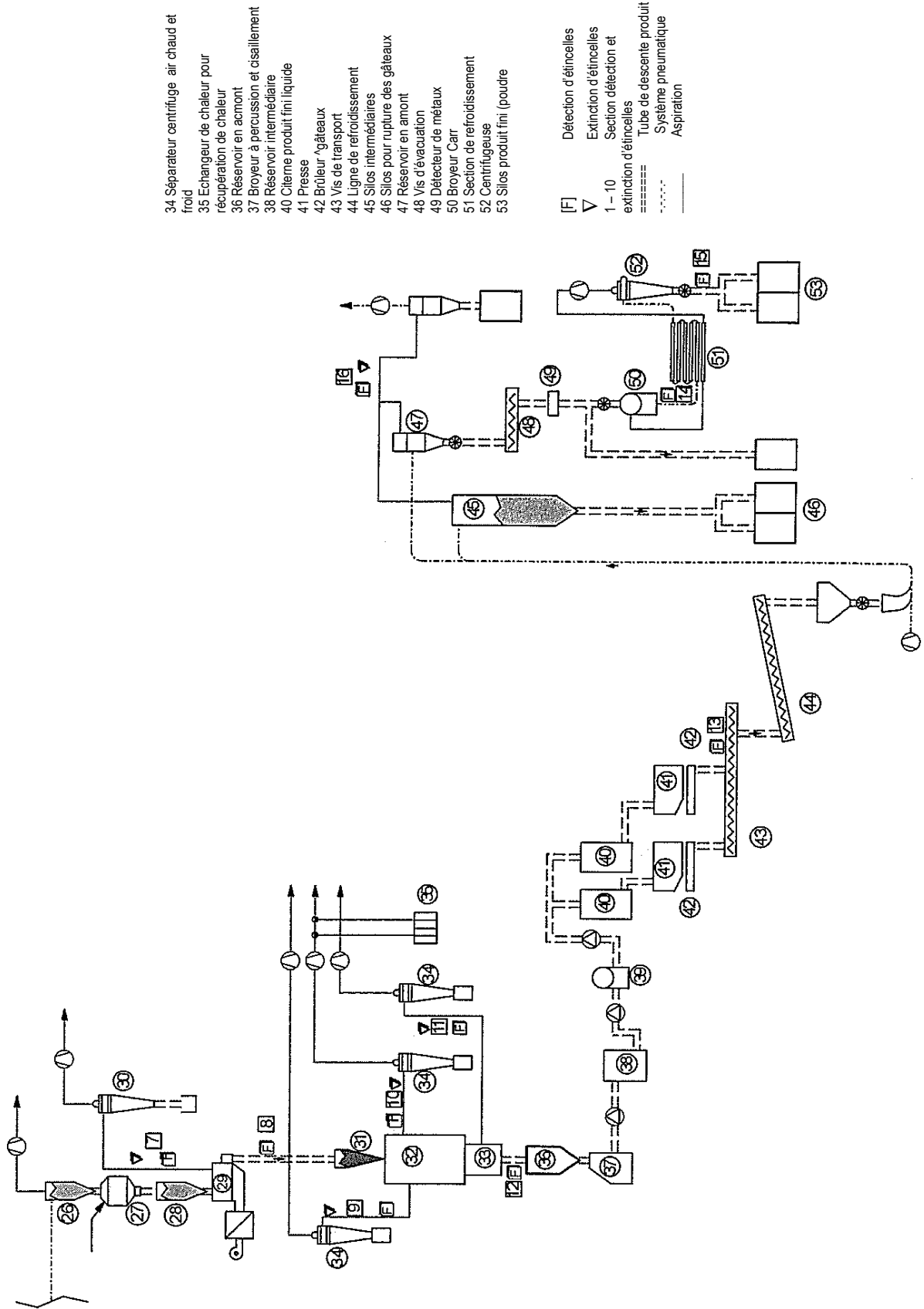


Fig. B. 07 (Suite) Schéma fonctionnel Fabrication du cacao

## Annexe C Composants et systèmes

### C.1 Composants

Les composants suivants de systèmes de détection, d'élimination et d'extinction d'étincelles doivent être homologués :

- a) Détecteurs d'étincelles
- b) Centrales de détection d'étincelles / dispositifs de commande électriques
- c) Systèmes d'alarme
- d) Dispositif d'extinction d'étincelles
- e) Composants pour l'alimentation en eau
- f) Contrôleur de débit
- g) Manostats
- h) Partie d'élimination des étincelles

### C.2 Systèmes

Les systèmes des installations de détection, d'élimination et d'extinction d'étincelles doivent être homologués. Tous les composants utilisés dans ces installations doivent être homologués dans le système.

## Annexe D Autres champs d'application

Des concepts de protection peuvent être réalisés pour les champs d'application énumérés dans le tableau D.01 en analogie avec les applications régies dans ces directives (voir annexe B)

Champ d'application décrit dans les directives	Champs d'application de conception analogue
Industrie des panneaux de particules (B.1)	OSB (orientated strand board) panneaux de particules orientées
Industrie sucrière (B.3)	Matière en vrac (céréales, silos), production de farine, minoteries, fourrage
Industrie textile (B.4)	Matières plastiques, celluloses, tabac, fabrication et transformation du papier
Industrie du travail et de la transformation du bois (B.5)	Industrie du cuir, du caoutchouc (production des pneumatiques, rectifieuses pour garnitures de freins
Préparation (et torréfaction) du café (B.6)	Thé
Préparation du cacao (B.7)	Lait en poudre
<b>Tableau D.01</b> : Champs d'application dont les conceptions de protection sont analogues	

## Annexe E Exemples de zones d'extinction d'étincelles indépendantes, dépendantes et guidées

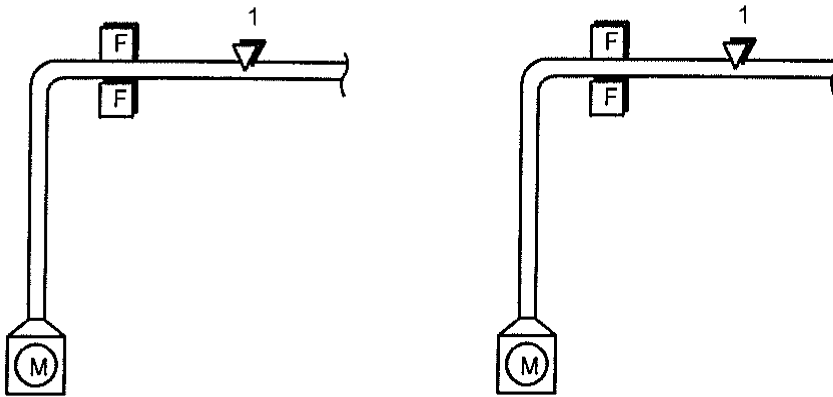


Fig. E.01 : Zones d'extinction d'étincelles indépendantes

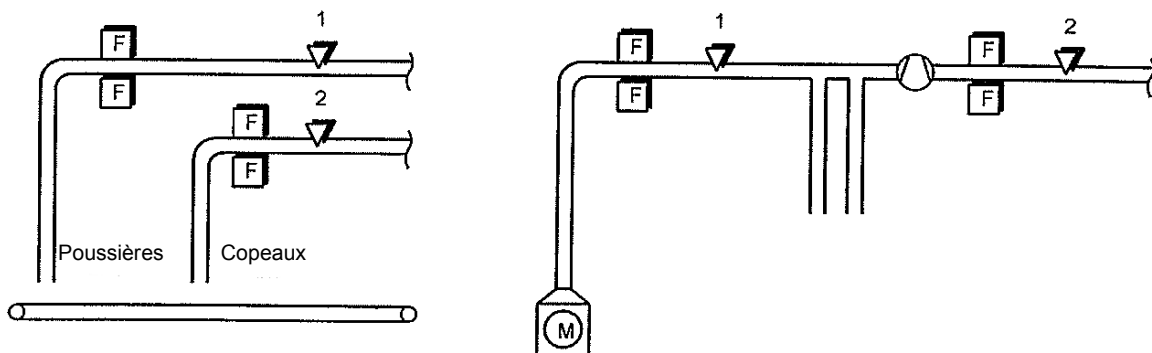


Fig. E.02 : Zones d'extinction d'étincelles dépendantes

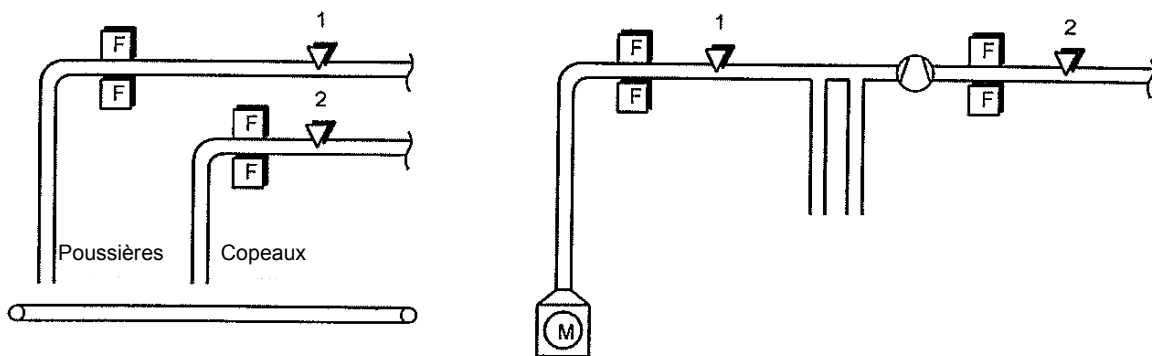


Fig. E.03 : Zones d'extinction d'étincelles guidées