

INSTALLATIONS DE DEPOUSSIERAGE ET DECOLMATAGE DE FILTRES

Introduction aux techniques de limitation de la pollution atmosphérique par des installations de dépoussiérage, aux filtres en textile et aux électrovannes / vannes de décolmatage de filtres.

Techniques de limitation de la pollution atmosphérique

Les techniques de limitation de la pollution atmosphérique, comme tous les moyens de protection de l'environnement, sont devenus une préoccupation globale. Il existe six techniques principales pour la limitation de la pollution atmosphérique :

- les dispositifs de récupération mécanique
- les filtres en textile
- les filtres électrostatiques
- les tours humides, sèches et semi-sèches
- la réduction catalytique sélective
- la désulfuration des fumées

L'investissement dans de telles installations est rendu nécessaire afin de respecter la législation locale et, dans le cadre de l'Europe, la législation européenne. Toutefois, pour les industriels, les attentes du public et une volonté d'améliorer leur image de marque peuvent aussi constituer une forte motivation pour investir dans les installations de limitation de la pollution atmosphérique.

Les installations à filtres en structure tissée utilisent des impulsions d'air comprimé, et constituent donc un secteur d'activité important pour notre société, qui se situe parmi les plus importants fabricants d'électrovannes et de matériels pneumatiques.

Les installations à filtres en textile

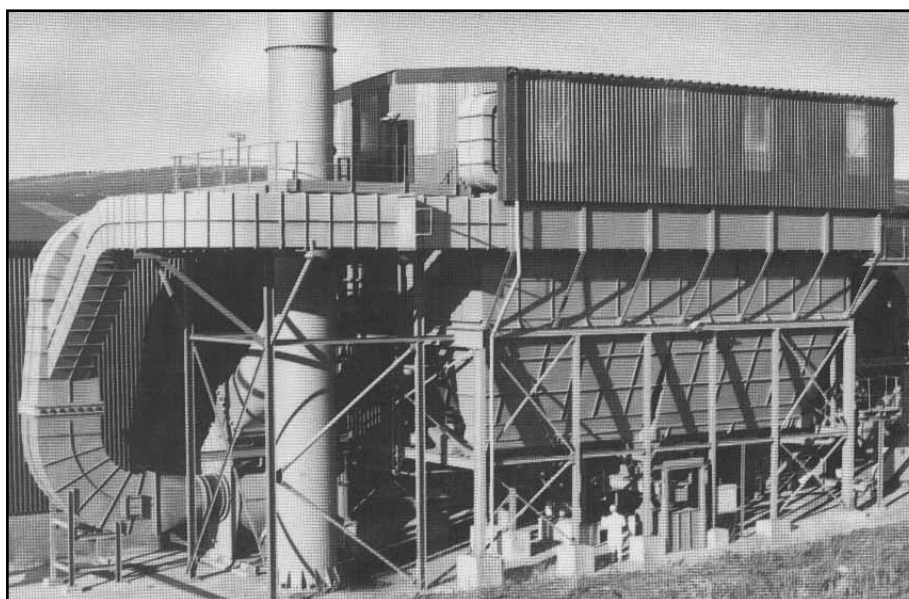
Historique

Les premières applications industrielles des installations à filtres en textile ont été mises au point pour la récupération de matières contenues dans les fumées produites lors des opérations d'extraction et de raffinage de métaux non ferreux. Dès 1852, un certain S.T. Jones a déposé un brevet pour un filtre à manche unique pour la récupération de fumées d'oxyde de zinc aux Etats-Unis.

Des améliorations majeures ont été apportées après 1950, bien que de nombreuses recherches aient été effectuées et un grand nombre de brevets accordés auparavant.

C'est à cette époque que le système à jet d'air inversé a été mis au point, possédant de nombreux avantages comparé aux installations utilisant des dispositifs de secouage mécanique pour nettoyer les poches.

A la fin des années 50, le filtre à impulsion de jets d'air a été introduit. Ce dispositif permettait un décolmatage continu des filtres avec un débit d'air uniforme. Ce



dispositif de conception extrêmement simple n'a virtuellement pas de pièces mécaniques en mouvement.

Dans les années 70 et 80, des améliorations ont été apportées car une législation de plus en plus sévère a obligé les installations industrielles, les centrales électriques et les usines d'incinération à utiliser des moyens de limitation de la pollution atmosphérique. Ceci a naturellement créé un marché important pour les fabricants d'installations de dépoussiérage.

Types d'installations à filtres en textile

Un filtre en textile est composé d'une ou plusieurs manches souples constituées d'une structure tissée et poreuse au travers de laquelle l'air ou le gaz chargé passe pour être débarrassé des particules en suspension. Selon l'aspect physique de l'élément filtrant, on parle de filtre à manche, à sac ou à poche. Les manches de filtration peuvent être de section ronde, ovale ou carrée, d'un diamètre de 1 à plusieurs décimètres. L'élément peut aussi avoir une forme pliée en éventail (voir fig.2 page suivante).

Lors de l'opération de filtration, l'accumulation des particules provoque un dépôt qui s'oppose au débit d'air. En conséquence, **dès que la pression différentielle au travers du filtre atteint une valeur définie, il est nécessaire de déclencher automatiquement une opération de décolmatage.**

Plusieurs techniques ont été mises au point pour remplir cette fonction; les plus communes sont représentées schématiquement dans la figure 1 page suivante.

Le système de décolmatage a une influence sur la charge maximale du textile. Le schéma (fig. 1) indique la charge admissible du filtre, ainsi que le côté de l'ouverture.

Les techniques les plus couramment utilisées pour enlever les poussières sont :

- le secouage mécanique
- le nettoyage à écoulement d'air inversé
- le nettoyage à impulsion/jet

Une description succincte de chaque technique est donnée ci-dessous et page suivante.

Secouage mécanique

Les manches sont secouées au moyen d'une bielle à entraînement excentrique qui ne peut fonctionner que lorsque la filtration au travers du textile est arrêtée. Cette technique de nettoyage est surtout utilisée dans les installations de filtration de taille réduite ou pour les filtres de gaz peu chargés.

Ce type d'installation est normalement utilisé avec des filtres en textile tissé. La fonction de décolmatage n'est pas optimisée. Dans les dernières décennies cette technique a été progressivement remplacée par les techniques plus avancées suivantes.

Décolmatage à écoulement d'air inversé

Dans ce type d'installation, l'écoulement de gaz ou d'air est inversé par un ventilateur pour nettoyer les filtres à manches. Lorsque le décolmatage est en cours, l'installation de dépoussiérage, ou une partie de celle-ci, doit être arrêtée.

Ce type d'installation peut être utilisé pour des charges du textile de filtrage faibles ou moyennes. Ici aussi, l'élément filtrant est en principe un textile tissé.

Décolmatage à impulsion/jet

Dans les installations de récupération de poussières à impulsion/jet, une brève impulsion d'air est dirigée dans une manche où une rangée de manches dans le sens contraire de l'écoulement normal de l'air. Cette impulsion crée une onde de choc qui détache le dépôt de poussières qui tombe dans une trémie où il peut être récupéré. Selon le type d'installation, la durée courante de l'impulsion est d'environ 100 ms, alors que l'intervalle entre les impulsions sur les manches est d'environ 3 à 6 minutes. De plus en plus souvent, la séquence d'impulsion est asservie à la pression différentielle mesurée au travers les éléments filtrants.

Des automates programmables industriels et les dispositifs de commande séquentiels sont utilisés pour déterminer les durées et transmettre des ordres aux vannes de décolmatage. Certains systèmes utilisent une pression moyenne de 2 ou 3 bar et d'autres des pressions élevées de 6 à 8 bar. Des venturis sont utilisés pour augmenter le débit d'air. Le décolmatage a normalement lieu pendant que l'installation de dépoussiérage est en fonctionnement. Les textiles utilisés

dans de telles installations doivent être adaptés :

- à la granulométrie des impuretés
- au niveau de filtration requis
- au débit d'air à filtrer

La figure 2 présente une installation typique de récupération de poussières à impulsion/jet. Dans ce type d'installation, l'action de décolmatage est extrêmement efficace, ce qui le rend particulièrement recherché. Les inconvénients que l'on peut citer sont le niveau élevé de consommation d'énergie et une durée limitée des manches de filtration.

Applications

Les installations à filtres tissés conviennent pour une large gamme d'applications pour les raisons suivantes :

- des particules de taille aussi faible que 0,01 micron peuvent être éliminées
- étant donné l'immense variété de textiles de filtrage, pratiquement tous les types de particules peuvent être éliminés
- la gamme de température a été élargie suite à l'introduction de nouvelles matières

de filtres telles que le PTFE pour des températures jusqu'à 250°C et des filtres en céramique pour une température maximale de fonctionnement continu de 1150°C.

- le montant des investissements est relativement faible comparé à d'autres techniques de limitation de la pollution atmosphérique.



Fig. 3



Fig. 2

Différents principes de décolmatage

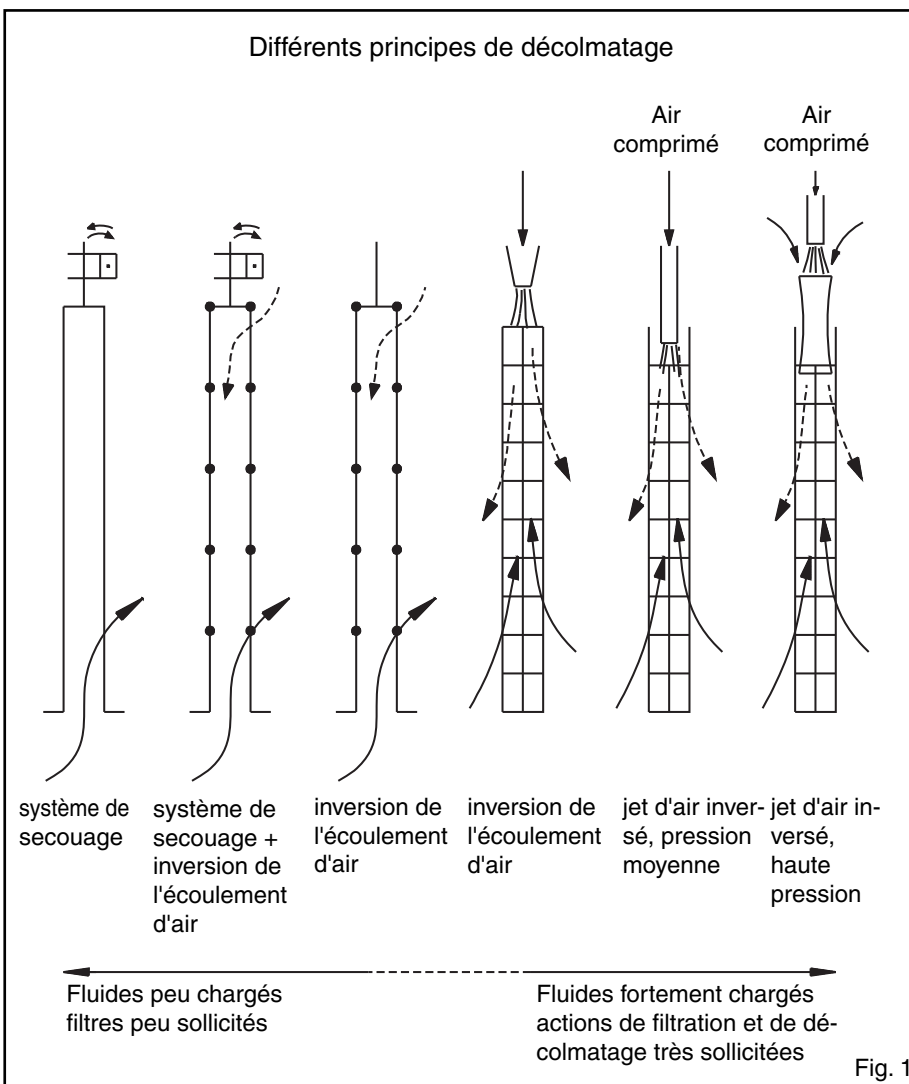


Fig. 1

LA DIRECTIVE ATEX 94/9/CE ET LES ATMOSPHERES POUSSIE-REUSES

La Directive ATEX ne traite pas seulement des atmosphères explosibles dues à la présence de gaz mais aussi de celles dues à la présence de poussières, qui sont tout aussi dangereuses. Ainsi, nous avons complété les certifications ATEX de nos produits utilisables dans les atmosphères explosibles gazeuses par des produits certifiés pour les installations



de dépoussiérage en atmosphères explosibles sous forme de poussières.

La directive ATEX, qui est entrée en vigueur le 1 juillet 2003, a attiré l'attention de tous les secteurs de l'industrie sur les dangers provenant des atmosphères potentiellement explosibles. On se félicite de la directive ATEX en ce sens qu'elle met l'accent sur les poussières industrielles en tant que source potentielle d'inflammation. Presque tout type de poussière industrielle peut être considéré comme étant potentiellement explosible, ce n'est donc pas surprenant que la procédure visant à une évaluation technique des mesures de sécurité destinée à prévenir les risques d'explosion de poussières est à la fois complexe et étendue.

Afin de décrire les risques d'explosion que présentent les poussières, il est nécessaire de prendre en compte plusieurs facteurs. Parmi ces facteurs on distingue : la taille des particules, les seuils d'explosion, la pression maximale d'explosion, la force destructive de la combustion, la teneur en humidité, ainsi que l'énergie minimale d'inflammation requise.

La caractérisation des poussières doit être suivie par une analyse des processus industriels concernés. Cette analyse prendra en compte les sources potentielles d'inflammation, les volumes explosibles, les températures de service et une détermination de la probabilité d'une explosion de poussières sous des conditions données.

Au bénéfice des spécialistes responsable des évaluations de la sécurité des environnements chargés en poussières, la directive ATEX facilite la protection contre les explosions en défi-

nissant le concept d'une classification en trois zones.

La zone **20** ou la catégorie 1D, la plus critique des trois, est un emplacement où une atmosphère explosible sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, pendant de longues périodes, ou fréquemment. En règle générale, ces conditions sont présentes dans les récipients, conduites et systèmes de transport fermés.

La zone **21** ou la catégorie 2D, est un emplacement où une atmosphère explosible sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter dans l'air occasionnellement en fonctionnement normal, par exemple pendant le remplissage ou la vidange de systèmes.

La zone **22** ou la catégorie 3D est un emplacement où une atmosphère explosible sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter dans l'air en fonctionnement normal, ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.

Les emplacements où les poussières sont produites et s'accumulent sous forme de dépôts sont inclus dans cette catégorie.

Nonobstant la zone, l'enveloppe représente l'un des risques majeurs quant à la prévention des explosions de poussières.

La directive ATEX définit le type de protection fourni par les enveloppes en se basant sur une limitation de la température maximale de surface de l'enveloppe et la prévention de la pénétration de poussières dans celle-ci en utilisant

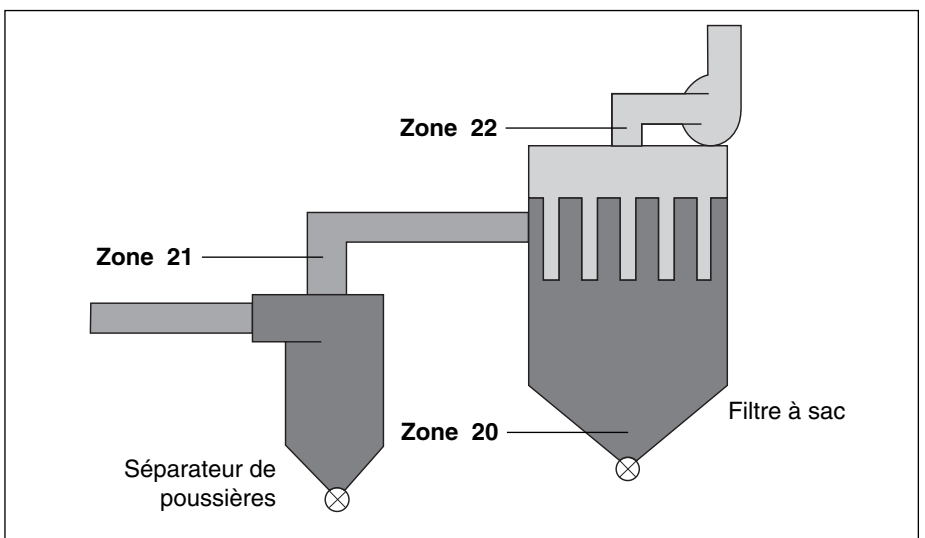
des boîtiers étanches et protégées contre les poussières.

La réglementation prévoit deux niveaux de protection : équipements étanches aux poussières pour une utilisation en zones 20, 21, et même en zone 22 en présence de poussières conductrices; et équipements protégés contre les poussières pour une utilisation en zone 22 en présence de poussières non-conductrices.

La directive ATEX traite les enveloppes de manière globale, y compris les actionneurs électriques utilisés sur les différents types de vannes/électrovannes. Ceci est important en raison de l'accroissement de l'utilisation d'électrovannes dans les systèmes de dépoussiérage pour réduire la pollution industrielle.

Notre savoir-faire sur le domaine des enveloppes antidéflagrantes et des électrovannes pour les installations de dépoussiérage nous permet de proposer l'offre la plus étendue d'électrovannes satisfaisant aux exigences de la directive et destinées à l'utilisation en atmosphères explosibles dues à la présence de poussières et, bien sur, de gaz. Les enveloppes répondent aux demandes de tous les secteurs de l'industrie; elles sont fabriquées en aluminium, fonte ou acier inox et pourvues d'un encapsulage éprouvé en résine époxy.

De plus, nos boîtiers de pilotage ainsi que nos systèmes de réservoirs équipés pour le décolmatage des filtres sont également certifiés ATEX. Même les versions télécommandées sont disponibles avec la certification ATEX conforme à la norme EN 13463-1 relative au matériel non-électrique.



EXEMPLES D'UNE CLASSIFICATION EN ZONES

Schéma d'une atmosphère explosible due à la présence de poussières :

■ Zone 20 ■ Zone 21 ■ Zone 22