



# Préconisations et bonnes pratiques

Ce dossier consacré au criblage est le fruit des travaux du sous-groupe "Installations" de la commission "Poussières minérales" de la Société de l'industrie minérale.

## sommaire

<b>1. Préconisations dans la définition du crible et de son environnement</b>	<b>114</b>
• Espace d'intervention dans le crible	114
• Groupe de commande	114
• Contrôle et graissage de l'appareil	114
• Chariot et goulottes des refus	114
- Assistance manuelle	
- Assistance motorisée	
• Accès à la partie avant du crible	115
• Accès et intervention à l'étage supérieur	115
• Goulottes sous crible	115
• Blindage du chariot et des goulottes	116
• Aide à la maintenance	116
<b>2. Confinement du crible et de son environnement</b>	<b>116</b>
• Confinement de l'alimentation	116
• Confinement du crible	116
- Types de confinements existants	117
- Bâches	
- Capotages métalliques	
- Enceintes métalliques	
- Capotages étanches	
• Confinement des goulottes de refus	118
- Version transporteurs d'évacuation	
- Version trémies de stockage	
• Goulottes (bâches) sous cribles	119
• Arrière du crible	120
<b>3. Traitement des poussières</b>	<b>120</b>
• Pulvérisation d'eau	120
• Séparateurs à effet électrostatique	120
• Aspiration	121
- Aspiration par système centralisé	
- Mise en dépression par système ponctuel (ou modulaire)	



## 1. Préconisations dans la définition du crible et de son environnement

### Espace d'intervention dans le crible

Sur les installations neuves, le choix d'un crible à 2 étages sera privilégié.

Espace d'intervention minimum préconisé :

- hauteur de passage : 450 mm ;
- hauteur de travail : 750 mm.

Afin de respecter cette disposition, la mécanique du crible pourra se situer au-dessus de l'appareil. Une inclinaison modérée des plans de criblage facilitera les interventions de changement des éléments de criblage.

### Groupe de commande

La transmission par cardan sera privilégiée par rapport au système d'entraînement poulies/courroies. Le raccordement du moteur en direct par cardan nécessite un variateur pour ajuster la vitesse. La solution optimum est d'insérer un ensemble poulies et courroies entre le moteur et le cardan. Les courroies n'étant plus soumises aux vibrations, elles ont une meilleure durée de vie.

### Contrôle et graissage de l'appareil

Pour faciliter et sécuriser les interventions, il y a lieu de prévoir :

- par graisse : un système centralisé et automatique ;
- par bain d'huile : des conditions d'accès aménagées permettant un remplissage et une vidange aisés, et un système de contrôle du niveau d'huile bien apparent.

### Chariot et goulottes des refus

La conception du chemin de roulement des galets doit éviter l'accumulation de produits. Leur nettoyage au niveau du chariot doit pouvoir être réalisé sans contorsion des intervenants. Le déplacement du chariot, poussé par les intervenants, et l'utilisation de leviers (barres à mines) sont prohibés. Le chariot sera obligatoirement équipé d'un système de translation à assistance manuelle ou motorisée. Plusieurs solutions sont envisageables :

#### Assistance manuelle

Le fonctionnement est assuré par l'opérateur.

Deux solutions qui donnent satisfaction sont présentées ci-après.

##### *Système treuil et sangle*

Dans ce cas, prévoir les points d'accrochage côté crible et côté arrière du chariot (ces points ne devront pas être saillants et ne devront pas interférer avec le système d'étanchéité chariot et crible). Sur les cribles de grandes dimensions, il y aura lieu d'installer un treuil de chaque côté du chariot.

L'intérêt de ce système est son coût réduit (quelques dizaines d'euros)

##### *Système pignons chaîne avec volant*

Grâce à une démultiplication, ce système de conception



DR  
Système treuil et sangle



Système pignons chaîne avec volant  
DR

robuste permet de déplacer le chariot par la simple rotation du volant.

#### Assistance motorisée

Dans ce cas, le déplacement est assuré par vérin (hydraulique, pneumatique, électrique) ou motoréducteur. Ces deux solutions, les plus confortables, sont aussi les plus onéreuses. Elles ne nécessitent pas d'intervention manuelle directe, une pression sur un contacteur étant suffisante. Le positionnement de ce contacteur devra obligatoirement permettre de contrôler la zone d'évolution du chariot. Pour respecter cette disposition, envisager si nécessaire un contacteur à l'ouverture et un second à la fermeture.

##### *Vérin électrique, pneumatique ou hydraulique*

Il est généralement placé dans l'axe de la goulotte. Le système de manipulation du vérin (accrochage décro-



Vérin électrique, pneumatique ou hydraulique  
DR

chage au chariot et dégagement du vérin) devra se faire sans effort et sans risque pour l'opérateur.

#### Motoréducteur

En prise directe sur les galets ou avec les pignons et la crémaillère inversée.



DR



Motoréducteur

DR

#### Accès à la partie avant du crible

L'ouverture du chariot devra être suffisante pour permettre la mise en place aisée des panneaux ou des modules de criblage.

À l'ouverture du chariot, un système de protection contre les chutes sera installé. Plusieurs solutions sont envisageables :

- panneaux articulés ;
- pont-levis en deux parties (système recommandé) ;
- passerelles d'échafaudage ;
- panneau à translation horizontale par vérin ;
- barreaudage pour les produits de petite granulométrie et peu abrasifs.

Le chariot en position ouverte laissera obligatoirement un passage arrière de 800 mm pour assurer son contournement.

#### Accès et intervention sur l'étage supérieur du crible

Les travaux réalisés sur ou à partir de cet étage nécessitent un accès aménagé et une protection contre les chutes.

#### Goulottes sous crible

L'accès à l'intérieur de la goulotte doit se faire de manière aisée. L'approche à l'accès sera obligatoirement



Passerelles d'accès à l'étage supérieur

DR



Protection périphérique étage supérieur

DR

aménagée conformément à la législation. Il sera conçu pour éviter l'accumulation de produits.

Les solutions logiques d'accès sont :

- à partir de la passerelle arrière du crible ;
- au-dessus du transporteur d'extraction.

Les trappes latérales ne seront utilisées qu'en dernier ressort.

Dans le cas d'une alimentation directe en trémie, la goulotte sous crible sera obligatoirement équipée d'une grille de protection contre les chutes.

#### Blindage du chariot et des goulottes

Afin de réduire le niveau sonore, les couloirs du chariot et les goulottes seront équipés en caisses à pierres, de revêtement caoutchouc, PU ou PEHD. Lorsque la solution blindages métalliques est retenue, ceux-ci seront de poids raisonnable et facilement démontables.

Pour les interventions sur les blindages, les accès et les protections nécessaires contre les risques de chute sont obligatoires.

#### Aide à la maintenance

Le constructeur a pour obligation de fournir l'ensemble des modes opératoires pour le montage et l'entretien. Ceci est particulièrement vrai pour les interventions lourdes (remplacement d'un moteur, d'une excitatrice, etc.)

Afin d'assurer la maintenance de l'ensemble crible et de son environnement (intervention sur la mécanique, moteur, goulottes équipements de criblage, cadre, etc.) et suivant les conditions d'implantation, les moyens de levage adaptés devront être prévus :

- pont roulant ;
- monorail ;
- potence ;
- engin de levage télescopique.

## 2. Confinement du crible et de son environnement

Pour les installations fonctionnant en voie sèche, le confinement est indispensable. Il permet de contenir les poussières dans un espace défini. La taille et la puissance du système de traitement retenu (abattage, aspiration, mise en dépression, séparation par effet électrostatique), sont directement liées à la qualité du confinement.

### Confinement de l'alimentation

L'alimentation du crible se fait généralement par transporteur à bande. Pour un soutirage sous silo ou pour des cribles placés en cascade, elle peut aussi se faire directement par goulotte ou par extracteur (à bande, vibrant).

Les confinements à réaliser sont :

- la goulotte d'alimentation du crible ;
- la tôlerie de tête du transporteur ;
- le raccordement avec le confinement du crible ;
- les derniers mètres du transporteur (2 m minimum sont conseillés).

### Confinement du crible

La réalisation d'un confinement étudié dès l'origine d'un projet, sans concession sur les espaces et les paramètres nécessaires à sa réalisation, est une garantie d'efficacité, et elle aura une influence directe sur le coût de maintenance de l'ensemble. La définition des passerelles et des accès doit également être réalisée dès la conception. Si nécessaire, les capotages peuvent être aménagés directement en passerelles. Dans ce cas, il est important de prévoir des garde-corps (en dernier ressort prévoir la pose d'une ligne de vie).

### Types de confinements existants

À l'intérieur des confinements, les hauteurs de passage (450 mm) et de travail (750 mm) devront être respectées. Pour les criblages en voie sèche, la réalisation d'un confinement sur un crible génère une surpression dans cet espace (vibration du crible, effet de soufflet, alimentation des produits, hauteur de chute, etc.) qui se traduit par des sorties d'air empoussiéré par la moindre ouverture. La pose de piquages pour raccordement à une aspiration centralisée ou la mise en place d'une structure pour raccorder à un filtre autonome s'avère donc nécessaire.

#### Bâches



Directement installées sur le crible par une tension élastique, elles sont très fragiles et nécessitent beaucoup de soins au remontage.



#### Capotages métalliques

Indépendants du crible, l'étanchéité est généralement assurée par des bavettes suspendues sur tout le pourtour de l'appareil. Leur remplacement par des liaisons souples (feuilles d'étanchéité maintenues sur des profilés par emboîtement) permet d'obtenir une meilleure étanchéité de l'ensemble.

Intégré au crible, le capotage métallique nécessite une structure conséquente. Son application en carrière est destinée aux machines de séparation comme les cribles à disques.



#### Enceintes métalliques

Peu utilisée en carrière, cette solution consiste à enfermer la machine dans une enceinte. Les interventions devront respecter la législation (port d'un APR si nécessaire).

#### Capotages étanches

Ce système permet de réaliser un confinement du crible et de son environnement. Le principe est la réalisation de liaisons souples et étanches entre les parties fixes et mobiles au moyen de feuilles d'étanchéité maintenues sur des profilés par emboîtement. Des accès à ouvertures rapides facilitent le contrôle et les interventions.

### Confinement des goulottes de refus

Le chariot et les goulottes seront confinés, les trappes et accès seront étanches.

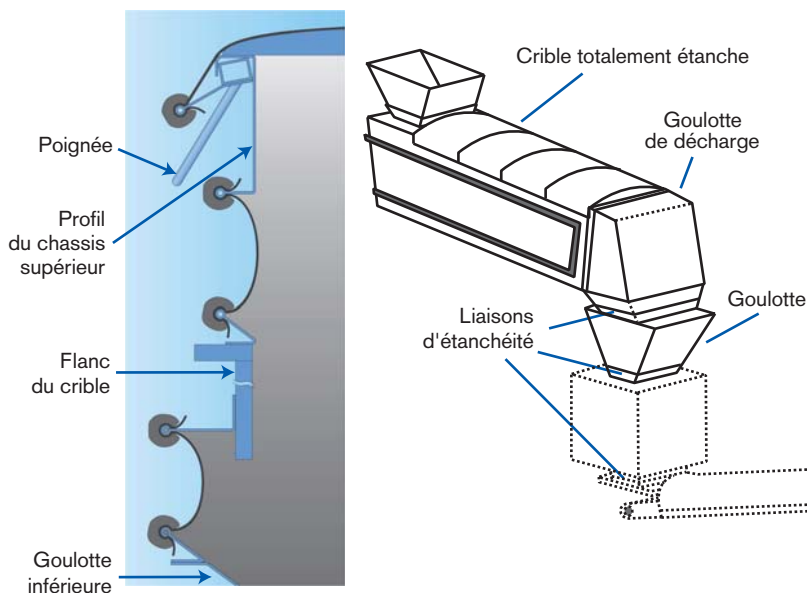
La jonction du chariot avec le crible se fera par l'intermédiaire d'un cadre fixe relié au crible par liaisons souples. L'étanchéité entre ce cadre et le chariot sera assurée par l'écrasement d'un joint mousse de largeur et d'épaisseur conséquentes.

La jonction entre le chariot et les goulottes fixes devra

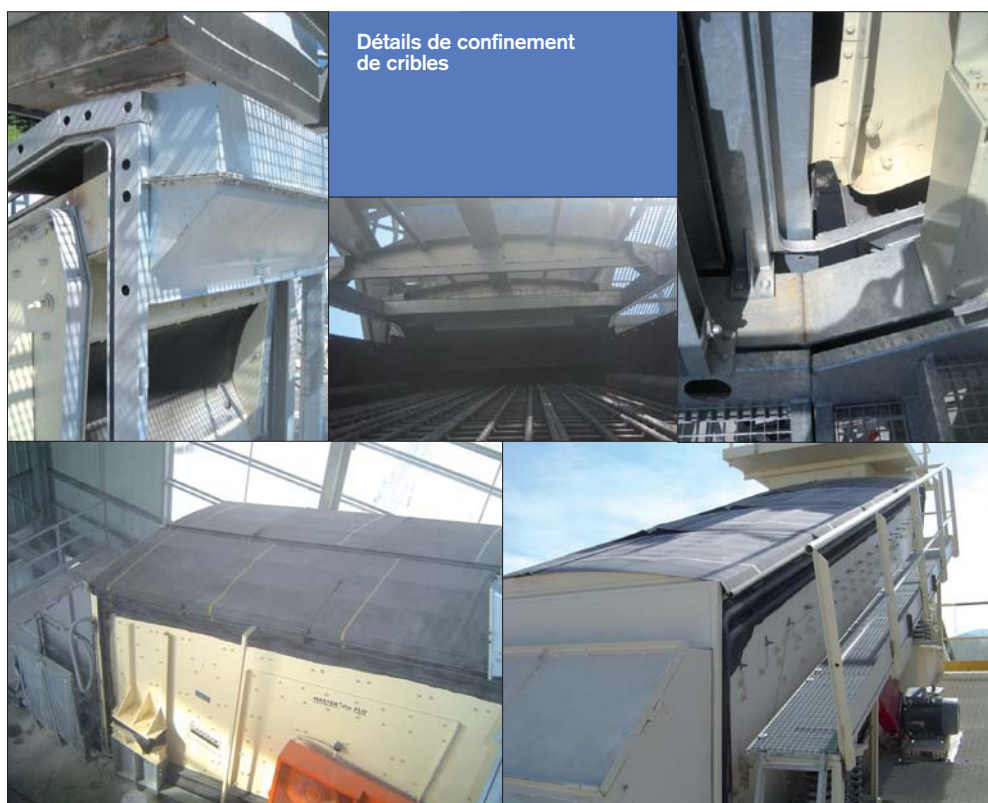


DR

DR



Vue en coupe d'un crible étanche aux poussières



être étanche. Un joint mousse compressé par un plan incliné assure une bonne étanchéité.

#### **Version transporteurs d'évacuation**

Pour une étanchéité efficace, la mise en auge profonde au niveau de la jetée sur bande s'impose. Selon la configuration, il est souhaitable que la bande soit en auge profonde sur la longueur de la goulotte plus 1 à 2 m. La partie basse de la goulotte doit être aménagée afin d'obtenir un centrage correct de la chute des produits.

Sur un transporteur à un seul sens de rotation, la goulotte côté tambour de pied sera inclinée pour permettre un dégagement rapide des produits. Si le transporteur est à double sens (navette), un système de centrage automatique de bande est conseillé.

Dans un bâtiment, afin de limiter la remontée de poussières, il est souhaitable de conserver un système de transporteur étanche jusqu'à la sortie hors du bâtiment, avec fermeture correcte du bardage. En effet, les ouvertures au niveau des sorties de transporteurs créent généralement un courant d'air entrant mettant en suspension toutes les poussières se trouvant sur son passage.

#### **Version trémies de stockage**

Dans le cas d'une mise en stock des refus en trémie, il est impératif que celle-ci ainsi que le raccordement de la goulotte soient étanches. Un piquage à partir de la trémie vers une aspiration centralisée ou vers un filtre autonome permettra de mettre la trémie en dépression. Dans le cas de gravillons pollués par des fines, il peut

Transporteurs étanches sous goulotte refus et sous goulotte des passants



DR

Transporteur à double sens avec système de centrage automatique

être intéressant d'extraire une plus grande quantité d'air. La vitesse du flux étant plus rapide, la quantité de poussières se déposant sera automatiquement moindre.

#### Goulottes (bâches) sous cribles

De par leur positionnement, les goulottes sous cribles représentent un grand volume dans lequel arrivent tous les produits passants. La quantité de poussières en suspension y est donc importante. Il est indispensable de réaliser une étanchéité parfaite :

- entre le crible en mouvement et la goulotte fixe (flancs et extrémités) ;
- entre la bâche et le transporteur d'évacuation ou entre la bâche et la trémie.



DR

Transporteurs étanches sous goulotte des passants

#### Arrière du crible

La partie arrière du crible nécessite un confinement qui permette des interventions aisées. De cet emplacement, il est courant de vérifier et de remplacer les surfaces passantes.

Les tôleries fixées sur les arrières des cribles sont généralement lourdes et de manipulation difficile. L'accélération des appareils nécessite qu'elles soient renforcées et boulonnées sur les flancs. Lorsque le crible ne comporte pas de tôlerie en partie arrière, le confinement standard consiste en bavettes caoutchouc suspendues et qu'il suffit de repousser pour les accès.

Dans le cas de crible équipé d'un système étanche, la solution la plus efficace est la pose de portes indépendantes du crible, l'étanchéité en pourtour entre le crible et la structure des portes est réalisée par liaison souple.



Trappe de visite sur arrière de crible

Portes d'accès indépendantes du crible



DR

### 3. Traitement des poussières

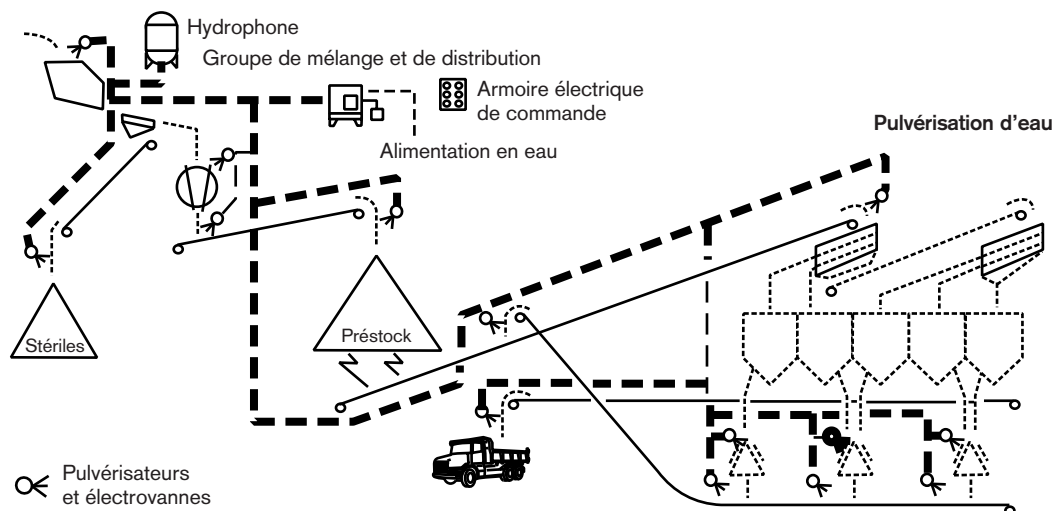
#### Pulvérisation d'eau

Dans le cas de coupures supérieures à 35 mm, la zone de réception peut être équipée de diffuseurs. Généralement ces systèmes sont placés au niveau de la goulotte d'alimentation de manière à couper la veine de produit. Le réglage de ces diffuseurs doit être correctement réalisé pour ne pas risquer des problèmes de colmatage, ne pas porter préjudice aux coupures de criblage et ne pas perturber la propreté des produits à commercialiser. Le contrôle permanent du bon fonctionnement des diffuseurs est la clef de la pérennité du système.

#### Séparation par effet électrostatique

Le processus de captage des poussières est basé sur la technique d'ionisation des particules.

L'efficacité du système varie en fonction de la granulométrie des poussières, de leurs caractéristiques électriques, de l'intensité dans les électrodes et de la vitesse de l'air empoussiéré à l'intérieur de l'enveloppe de protection. Ces appareils nécessitent des procédures de sécurité spécifiques à cause de l'utilisation de la haute tension.



DR

l'intermédiaire d'une vis doseuse ou d'un transport pneumatique.

Les points de piquage courants sont :

- sur la tête des transporteurs d'alimentation des cribles ;
- sur le capotage des cribles ;
- dans et en sortie de tôle sous crible en fonction des objectifs à atteindre (dépeussierage ou dépeussierage et défillérisation) ;
- en pied des convoyeurs d'évacuation des gravillons.

#### **Mise en dépression par système ponctuel (ou modulaire)**

Dans cette solution, le confinement de chaque machine est raccordé à un dépoussiéreur. La puissance installée étant faible, son rôle est de créer une dépression dans le confinement qui de ce fait doit être de qualité. Les poussières issues du nettoyage des éléments filtrants sont généralement remises dans le circuit de produits (dépoussiéreur positionné directement sur le confinement). Toutefois en positionnant le dépoussiéreur en parallèle au circuit, il est possible d'extraire ces poussières. Un big-bag, une vis ou un transport pneumatique sera alors nécessaire pour réaliser leur mise en stock.

#### **Aspiration par système centralisé**

