

LES CENTRALES D'ENROBAGE



FORMATION BITUME QUÉBEC 2013 | FRÉDÉRIC NOËL ING.

sintra
INC.

GÉCAN
GÉCAN INTERNATIONAL LTÉE



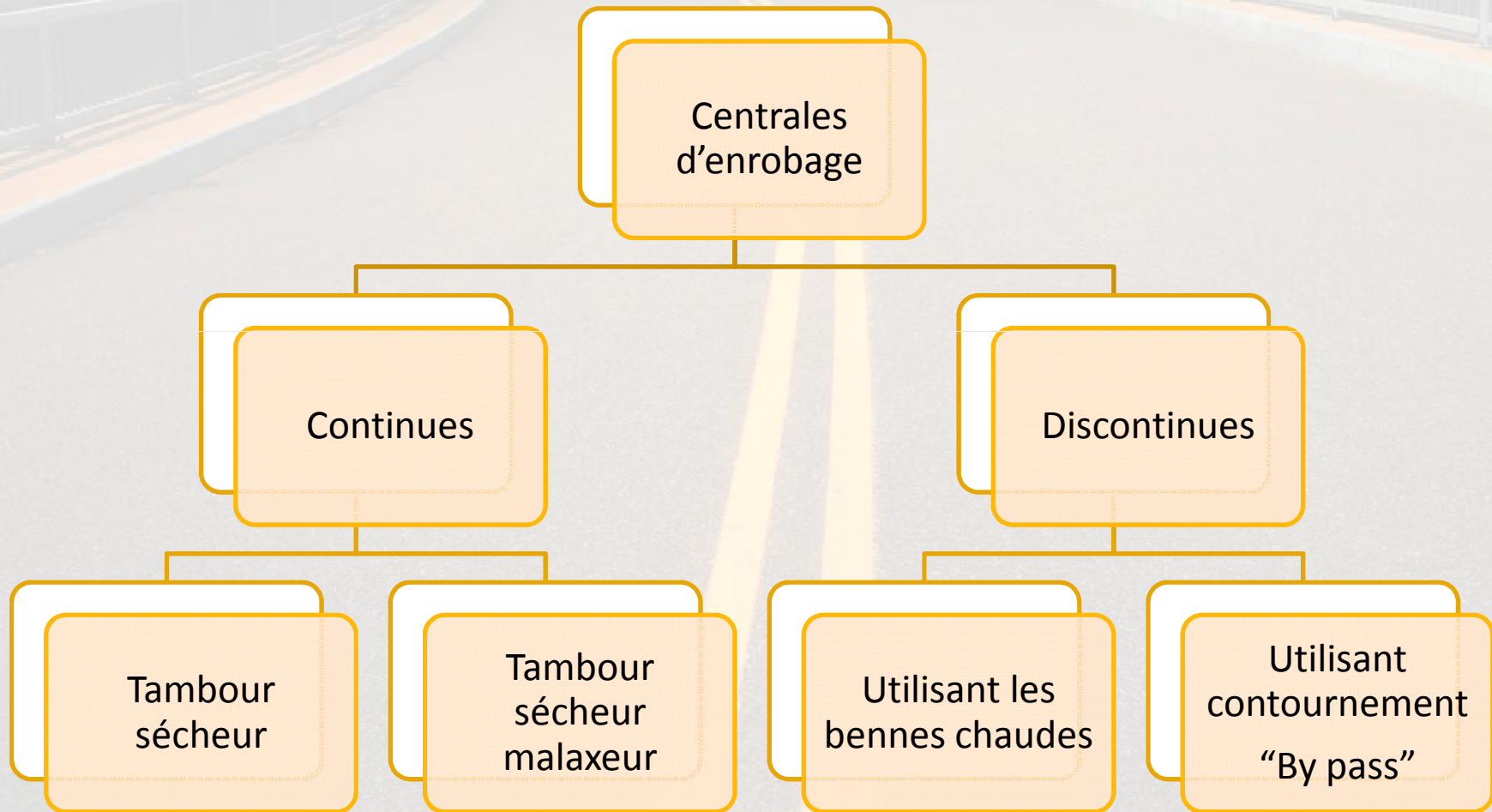
CONTENU DE LA PRÉSENTATION

- Les types de centrales
- Le prédosage
- Les matériaux granulaires
- Le tambour sécheur
- Le dépoussiéreur

2. LES TYPES DE CENTRALE D'ENROBAGE



DÉCLINAISON DES TYPES DE CENTRALES



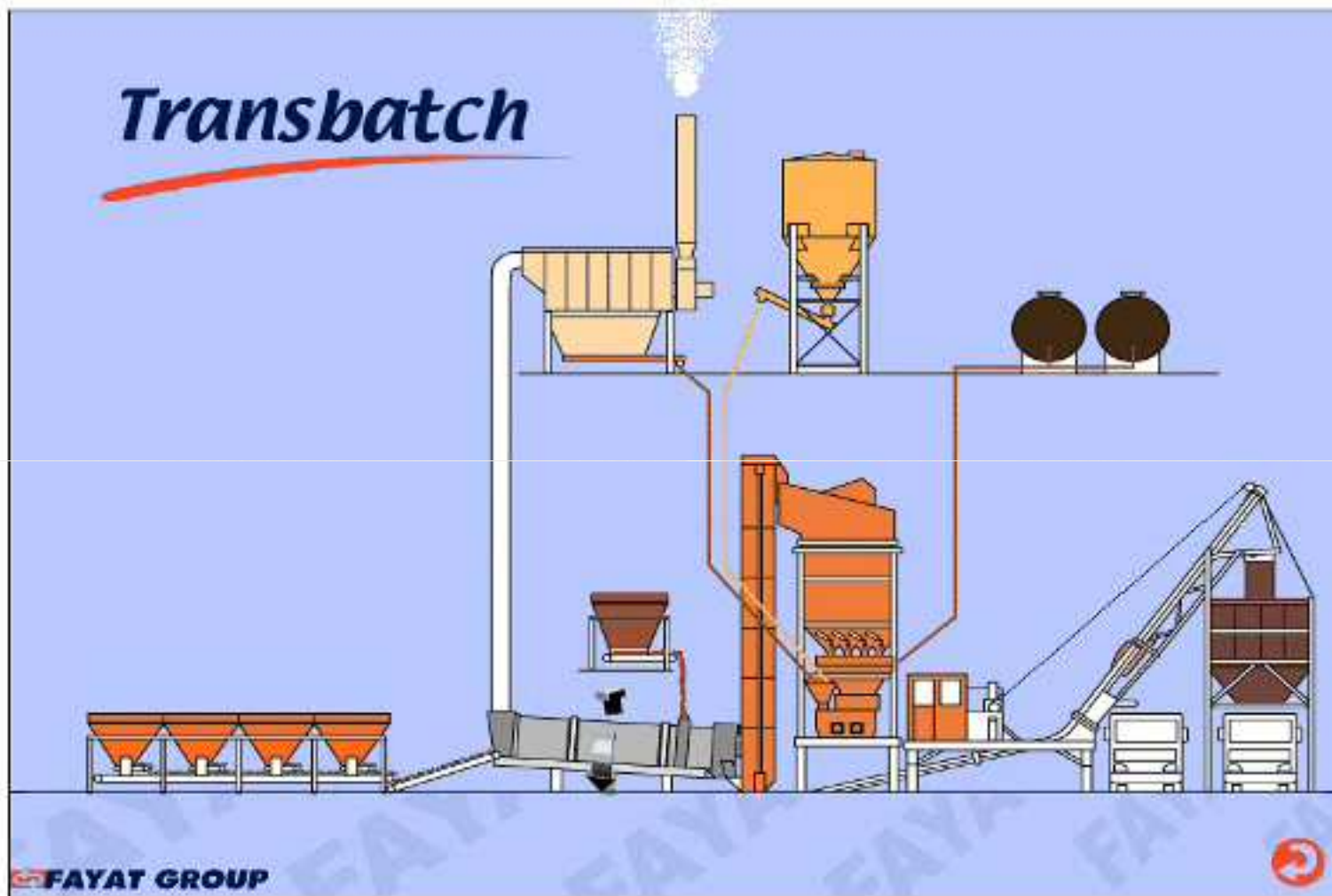
CENTRALE DISCONTINUE



CENTRALES DISCONTINUE

- **GRANULATS & BITUME SONT PESÉS PAR GACHÉE**

- **LE MALAXAGE SE FAIT PAR GACHÉE**
- **CENTRALE FIXE**
- **FOURNITURE AVEC MULTIPLES FORMULES DE TYPE ÉPICERIE**





CENTRALES DISCONTINUE

- <http://www.youtube.com/watch?v=6vxo839kNy8>

CONTINU:

- GRANULATS & BITUME SONT DOSÉS EN CONTINU
- LE MALAXAGE SE FAIT EN CONTINU
- CENTRALE FIXE OU MOBILE
- FORMULE UNIQUE A GRAND RENDEMENT

Entrée du GBR

Anneau de
recyclage

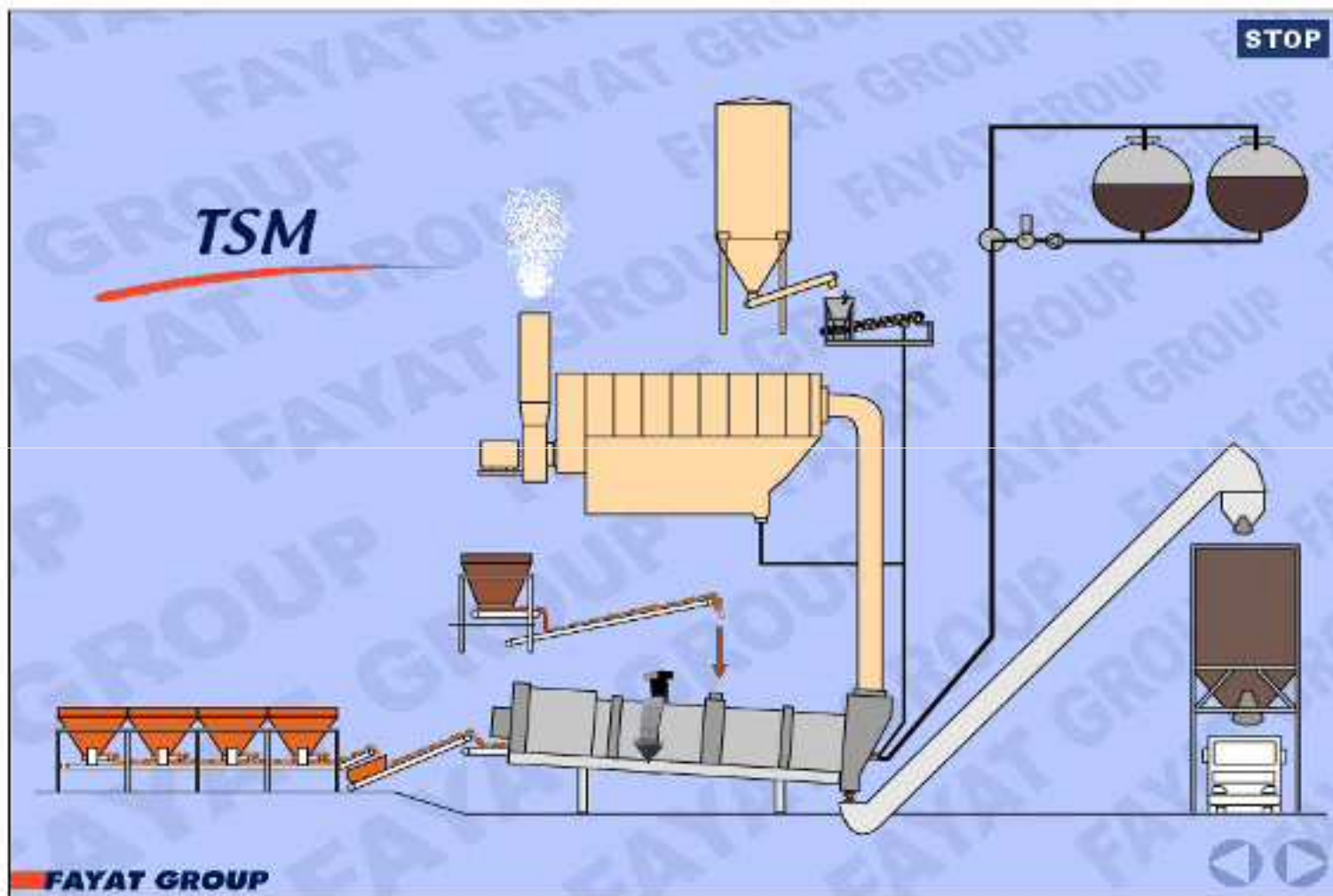
Sortie des
matériaux
chauds

Injection du
bitume et
malaxage



CONTINU TSM TSE "DRUM-MIX"

- GRANULATS & BITUME SONT DOSÉS EN CONTINU
- LE MALAXAGE SE FAIT EN CONTINU DANS LE TAMBOUR SECHEUR
- POSTE FIXE OU MOBILE
- QUELQUES FORMULES, GRAND RENDEMENT



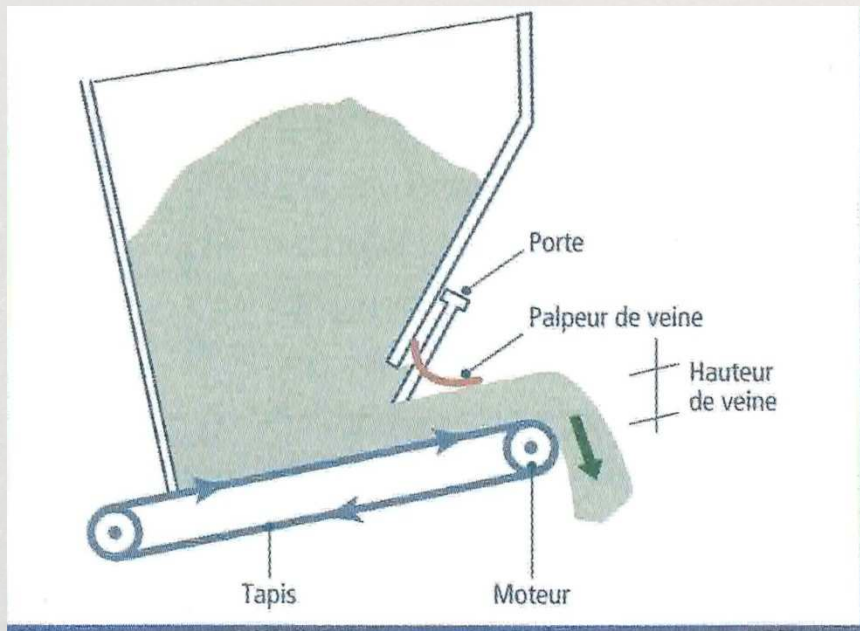
3. LE PRÉDOSAGE DES GRANULATS



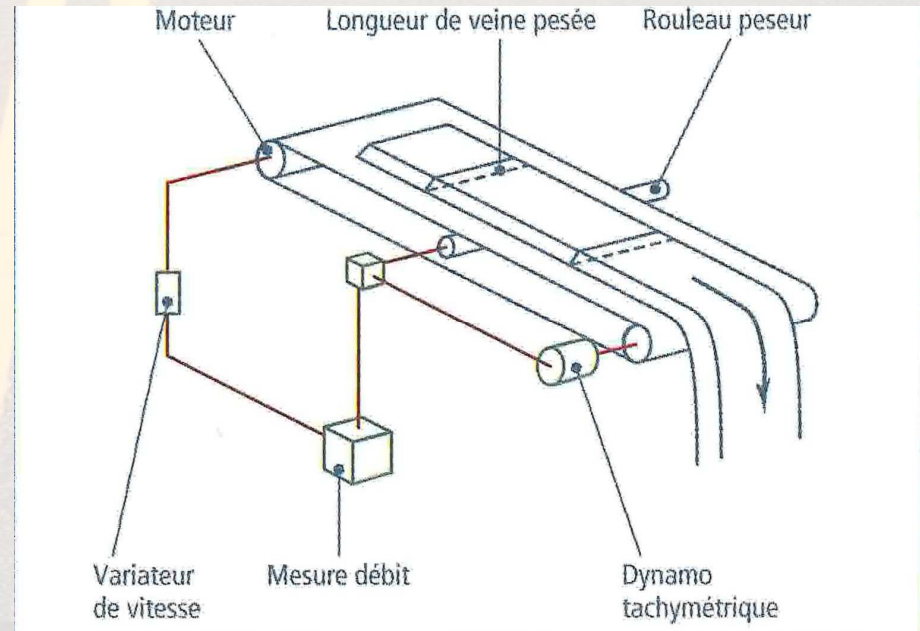


- permet de doser chaque fraction granulométrique

dosage volumétrique



**dosage pondéral (tapis peseur)
(sable et teneur en eau)**





**-chaque trémie
(bennes “ bins”) a un réglage
indépendant**

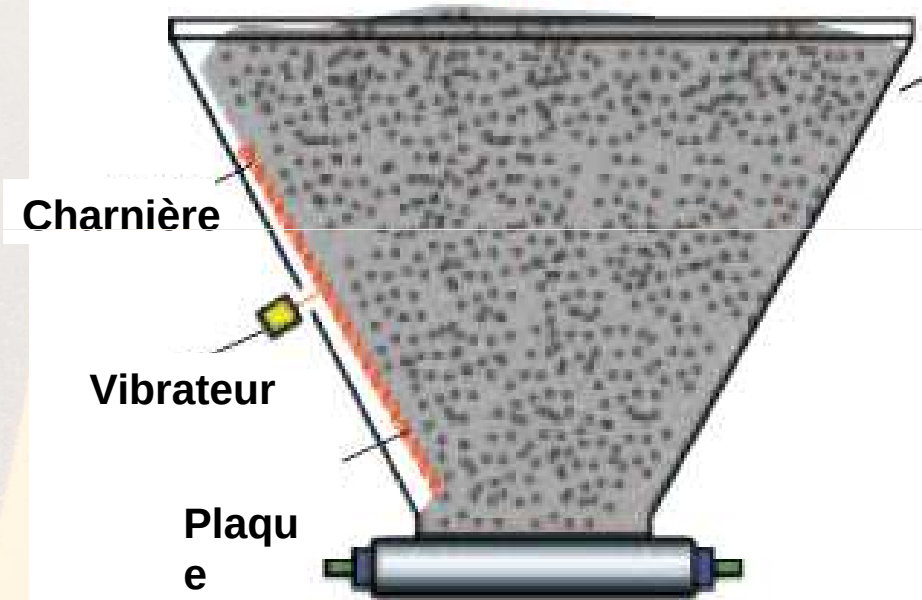


**-conjugateur de débit (“master”)
permet de faire varier simultanément dans la même
proportion le débit total**



- des vibreurs sont utilisés pour faciliter l'écoulement contrôlé par palpeur de veine ou seuil de débit (pondéral)
- indicateur de niveau (haut, bas) informe l'opérateur du chargeur du niveau de remplissage

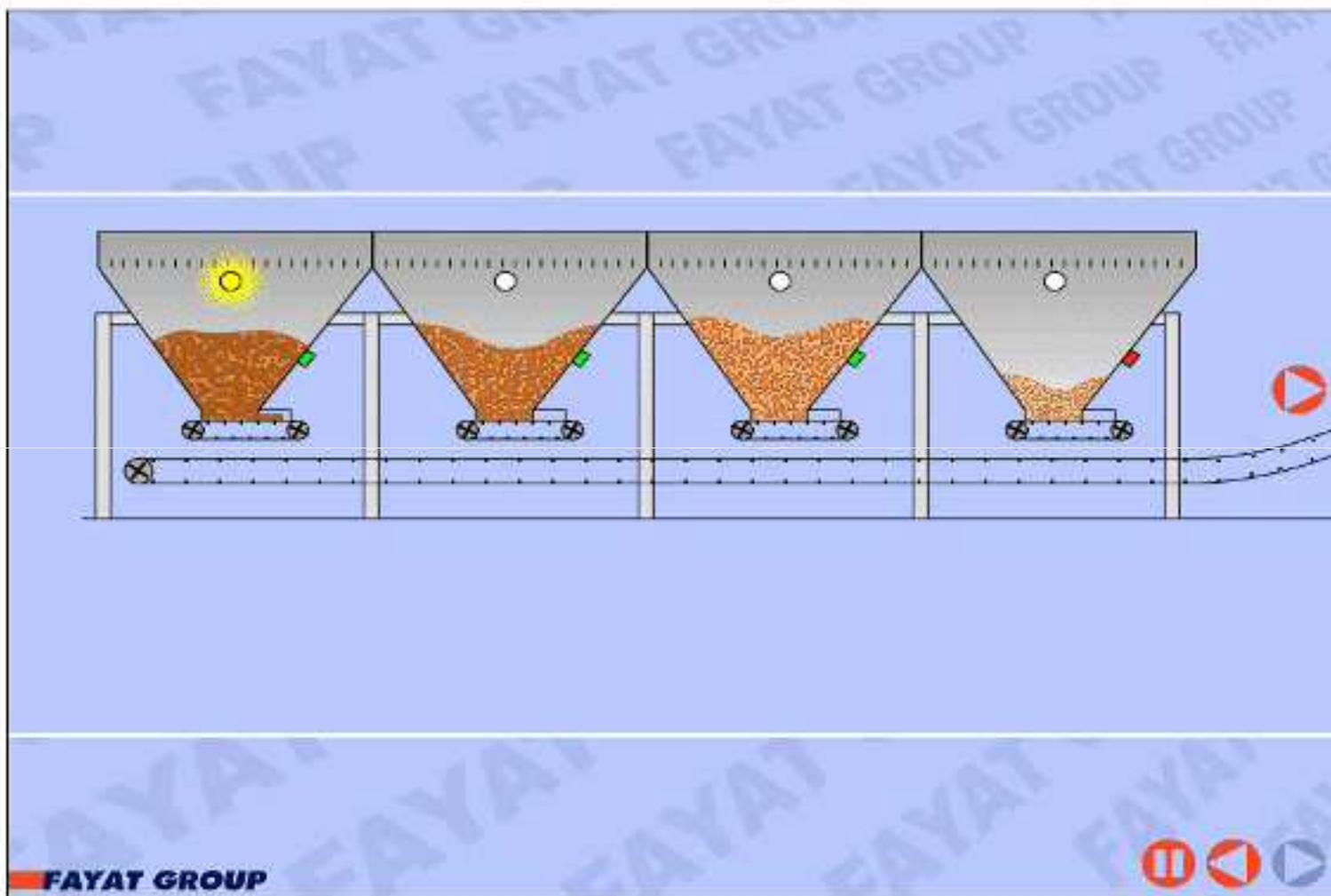
VUE ARRIÈRE



Les vibrateurs font vibrer une paroi sans faire vibrer la trémie

- le dessus de chaque trémie est protégée
par une grille pour éviter les gros
éléments et pour la sécurité



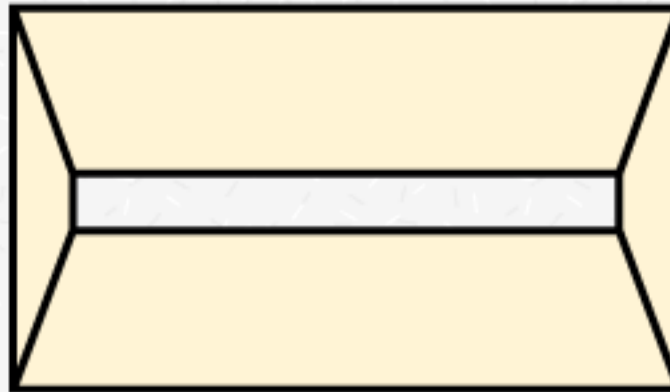


28

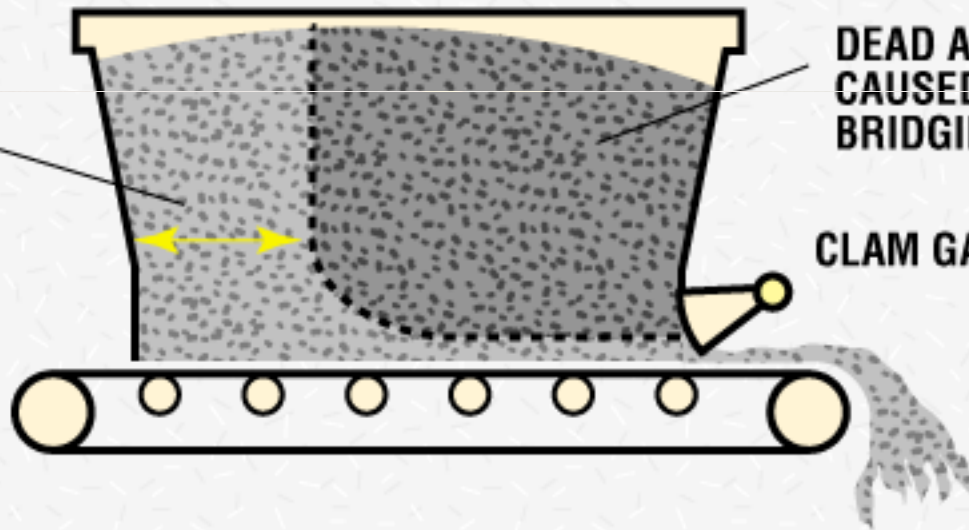
Importance des protections



**TOP VIEW
RECTANGULAR
OPENING**



**EFFECTIVE
FEED AREA**



**DEAD AREA
CAUSED BY
BRIDGING**

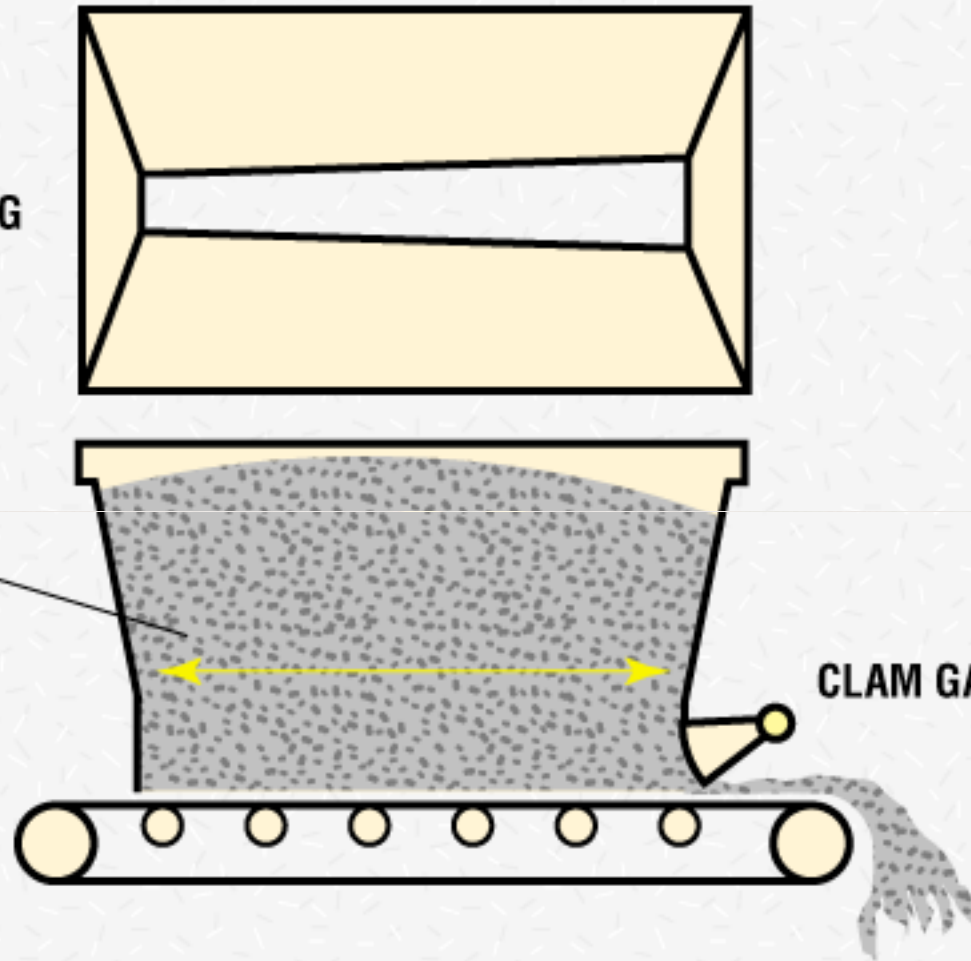
CLAM GATE

Trémie avec ouverture rectangulaire

**TOP VIEW
SELF-RELIEVING
OPENING**

**EFFECTIVE
FEED AREA**

CLAM GATE



Trémie avec ouverture trapézoïdale



LES MATÉRIAUX GRANULAIRES













PRÉCAUTIONS SUR L'ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX GRANULAIRES



STOCKPILE MOISTURE

5.3%

5.4%

5.5%

5.7%

5.9%

7.8%

STOCKPILE HEIGHT

+15'0" (460cm)

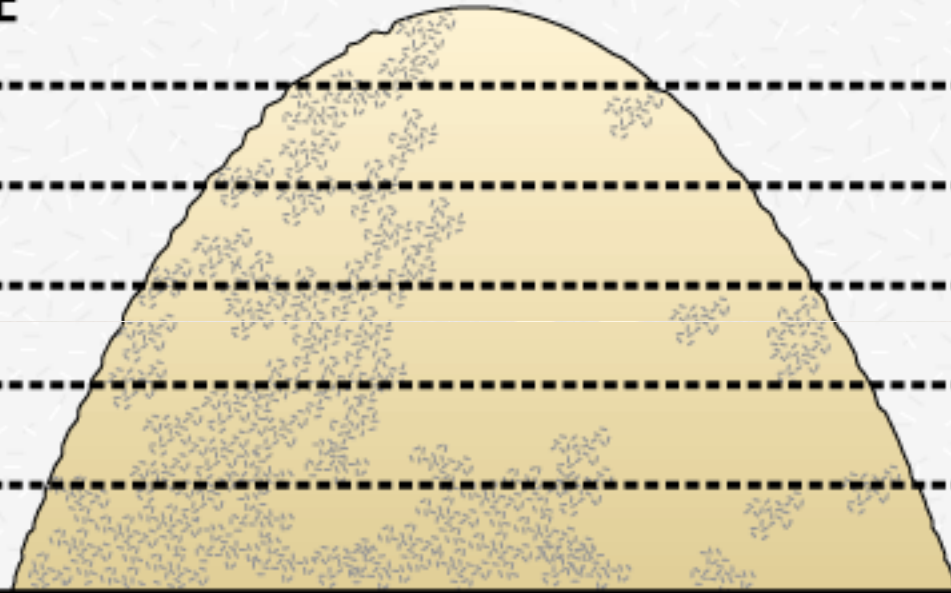
+12'0" (370cm)

+9'0" (275cm)

+6'0" (180cm)

+3'0" (90cm)

+0'0" (0.0cm)



Variation de la teneur en eau selon la hauteur

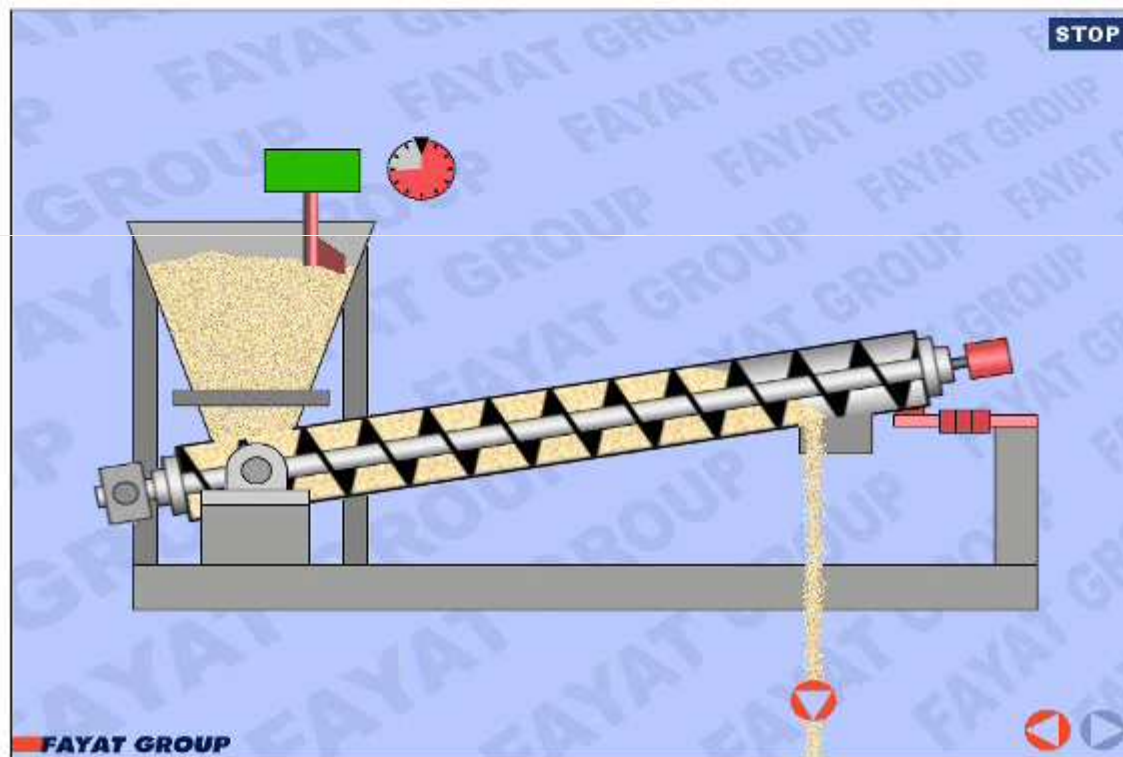


Drainer l'eau loin des tas de matériaux



Stockage des granulats fins sous -abri

3.1 LE DOSAGE DES FILLERS



2

Le filler peut provenir de deux origines

- le filler de dépoussiérage
- le filler d'apport

1- FILLER DU DÉPOUSSIÉRAGE

- introduit dans la balance à granulats avant le malaxage
- introduit par injection dans le tambour des centrales TSM au niveau de l'injection de bitume
- introduit sur le tapis peseur des granulats TSM (plus rarement)

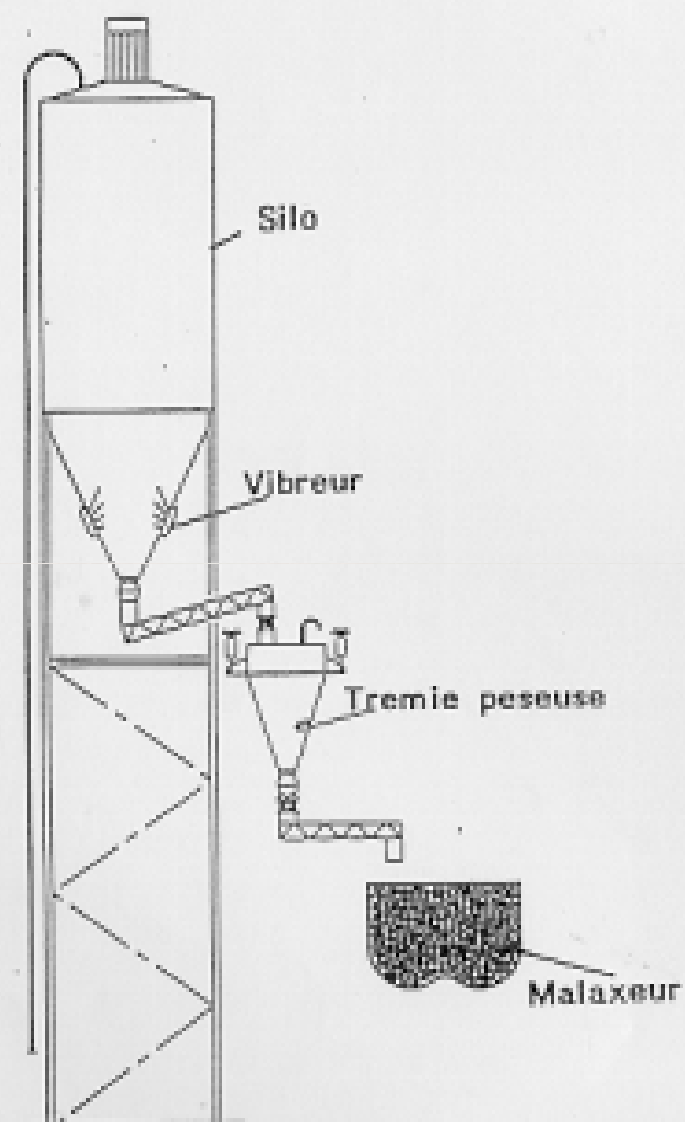
2- FILLER D'APPORT

- livré par camion en vrac (ciment)
- stocké en silo vertical
- dosé ou pesé comme le filler de dépoussiérage





*DOSAGE DU FILLER D'APPORT AVEC SILO
SURELEVÉ*



**SUR CENTRALE
DISCONTINUE**

4. LE TAMBOUR SÉCHEUR





Sa fonction est double:

- enlever l'eau dans les granulats
- élever la température des granulats
(environ 150 degrés C à 175 degrés C)

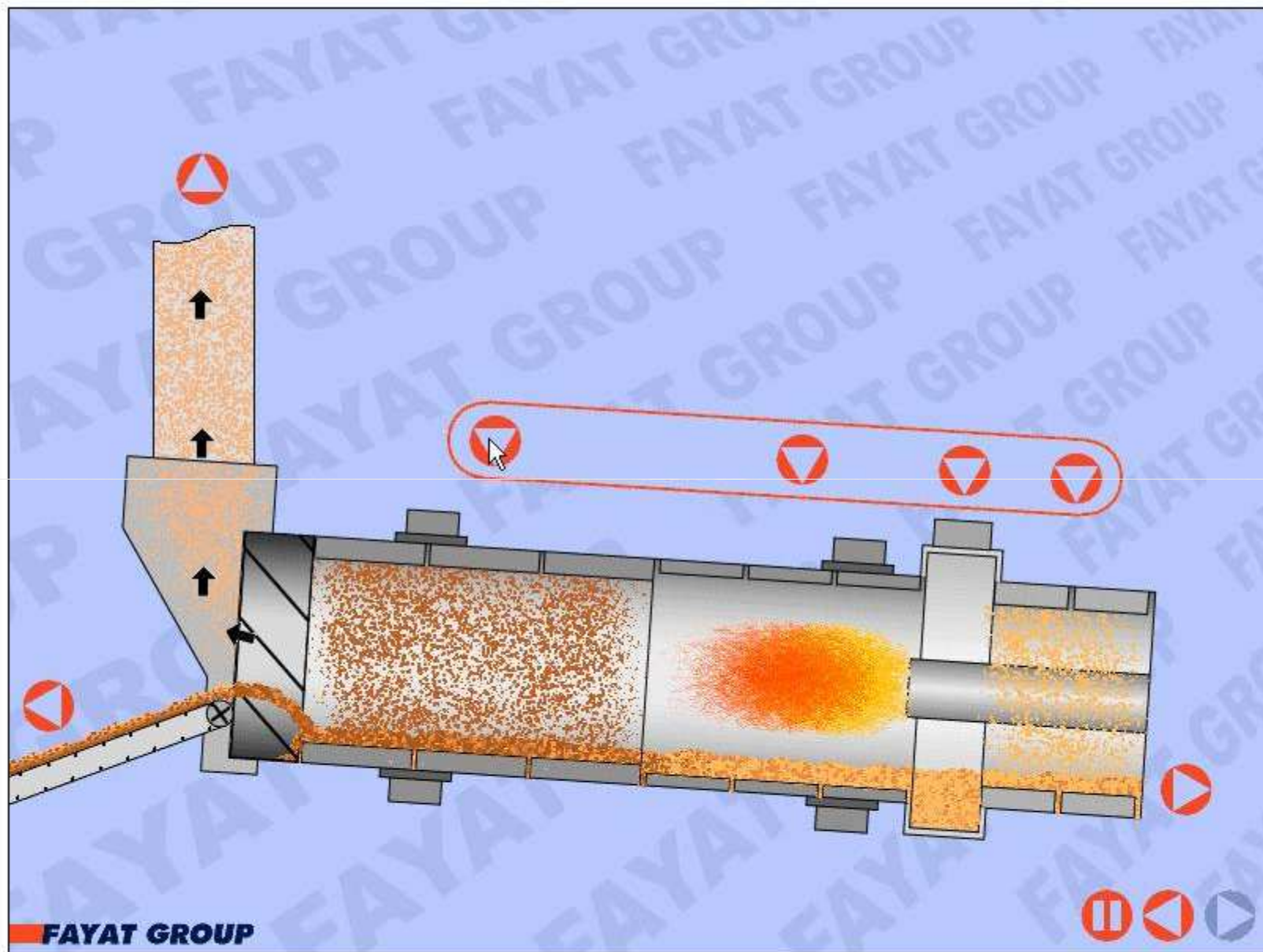
Tambour (cylindre)

- 8 à 12 mètres de long
- incliné de 4 degrés
- en rotation 8t/min

**La chaleur est générée par un brûleur.
L'air nécessaire est fourni par un ventilateur.**

**L'air chargé de poussières est dirigé
vers le système de dépoussiérage.**

**Les granulats sont recombines
par un système interne de déflecteur (Flight)**



Systeme d'entraînement par chaîne et pignon

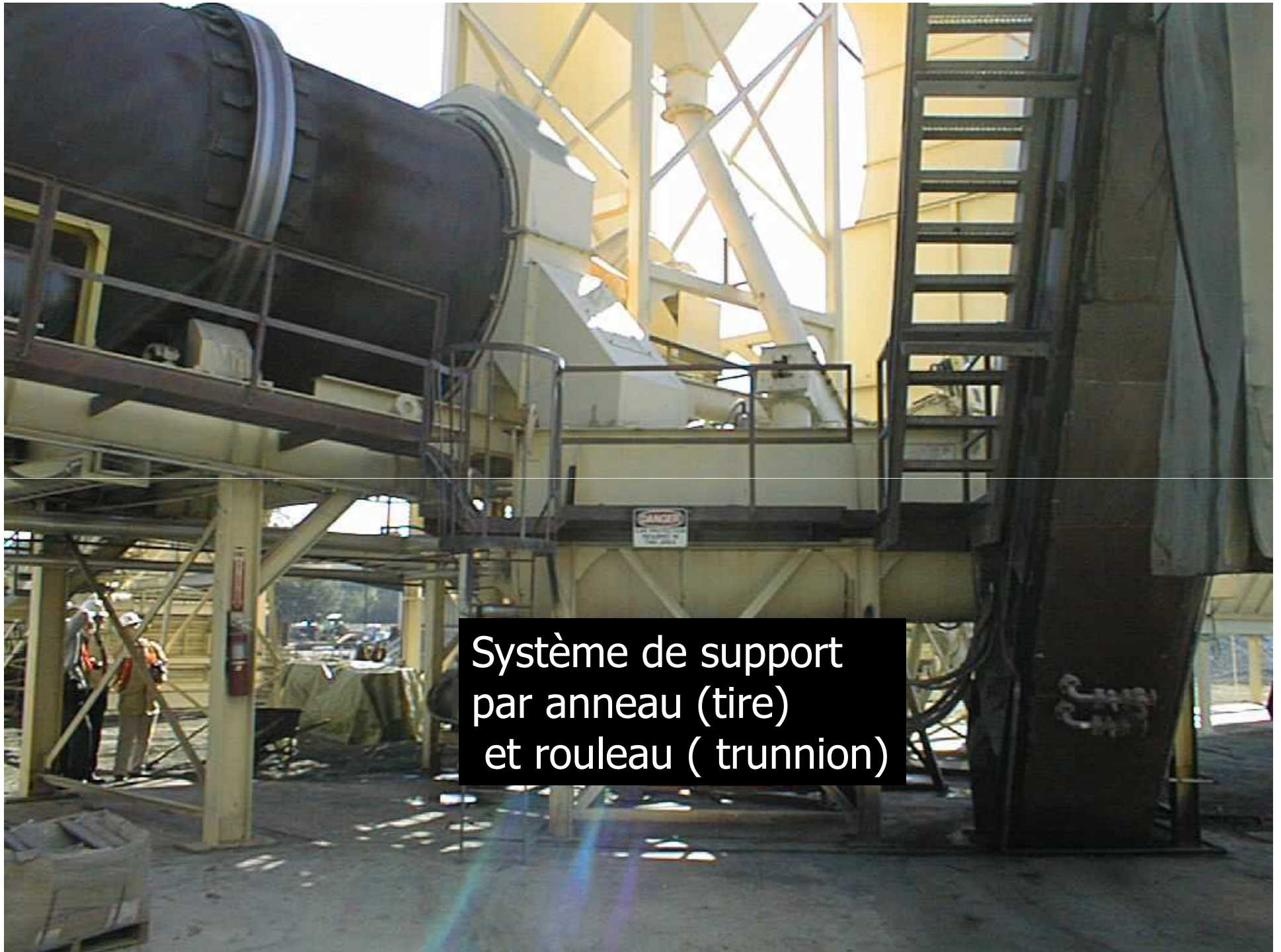




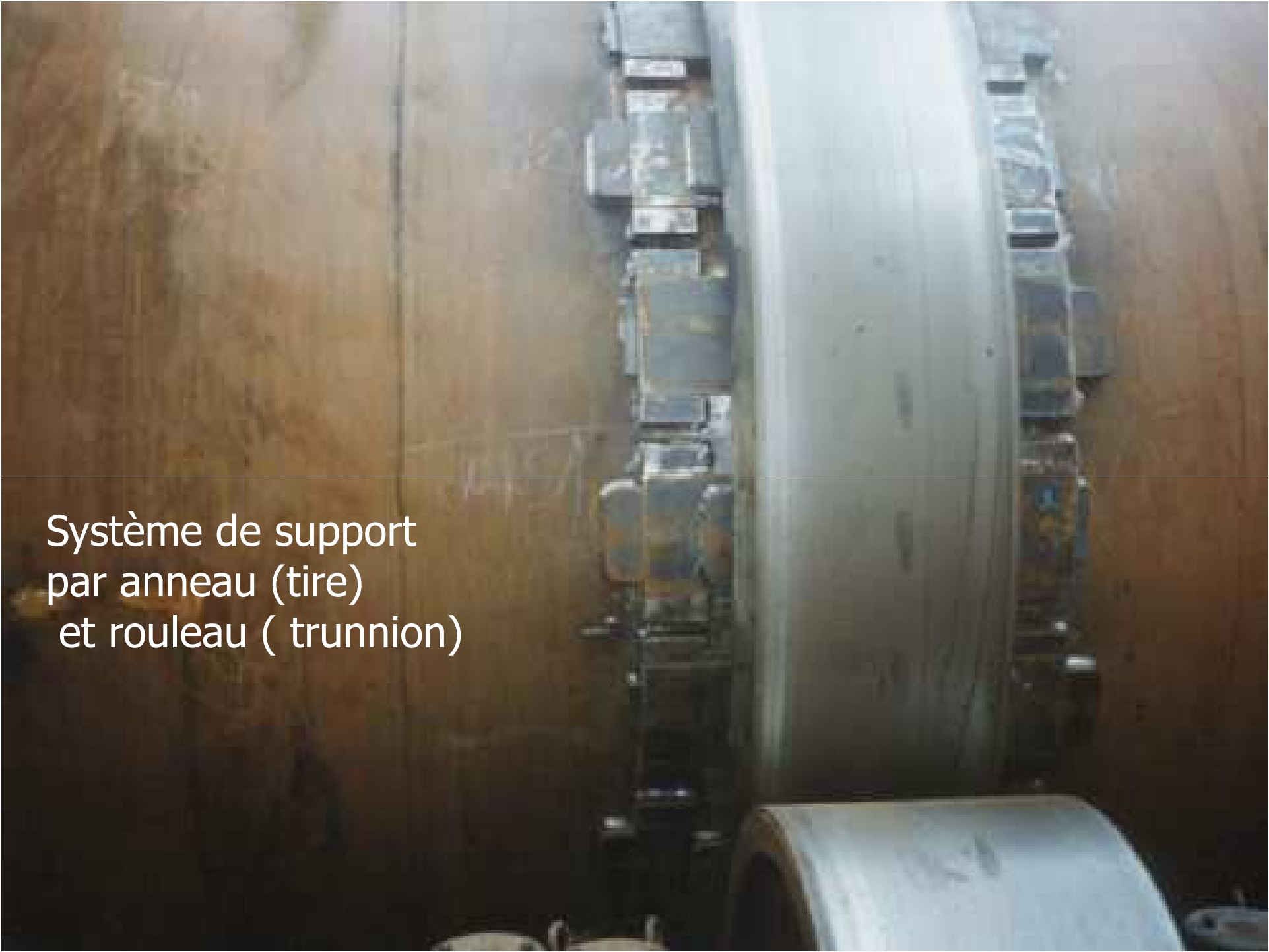
Systeme d'entraînement par
chaîne et pignon

Systeme d'entraînement par
chaîne et pignon





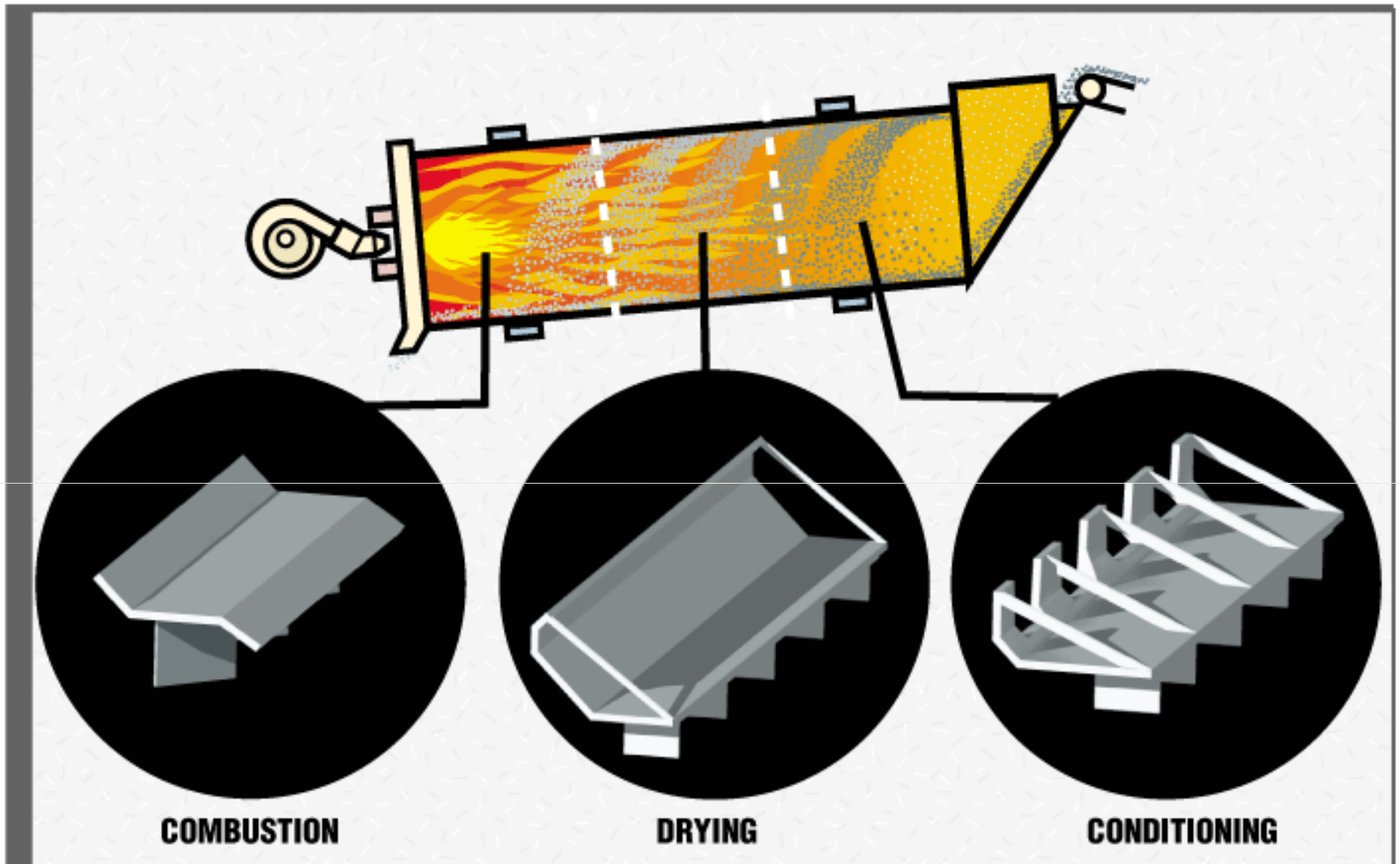
Système de support
par anneau (tire)
et rouleau (trunnion)



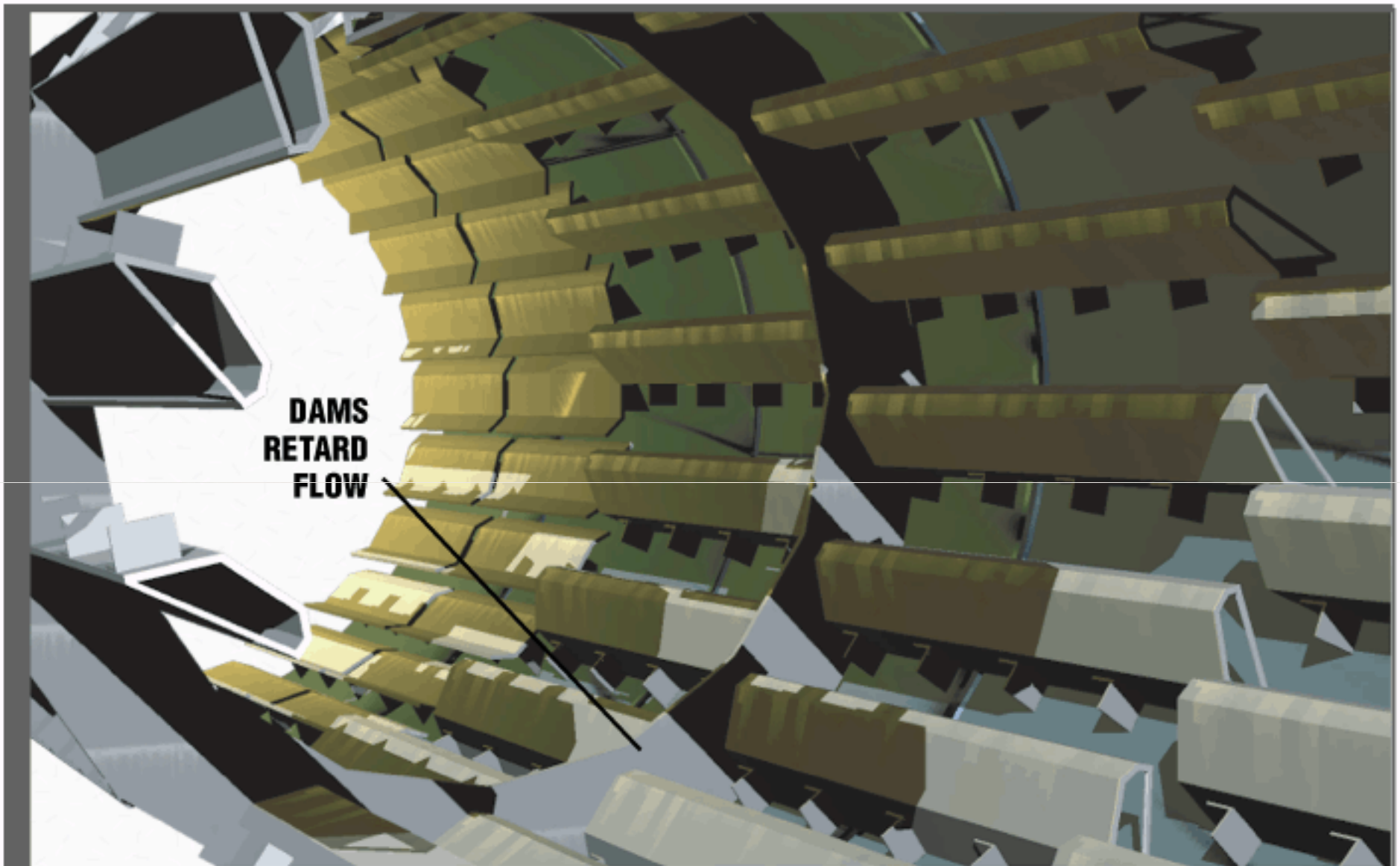
Systeme de support
par anneau (tire)
et rouleau (trunnion)

Système de support
par anneau (tire)
et rouleau (trunnion)





Différents types de déflecteurs (Flights)



Anneau retardateur dans un tambour sécheur malaxeur

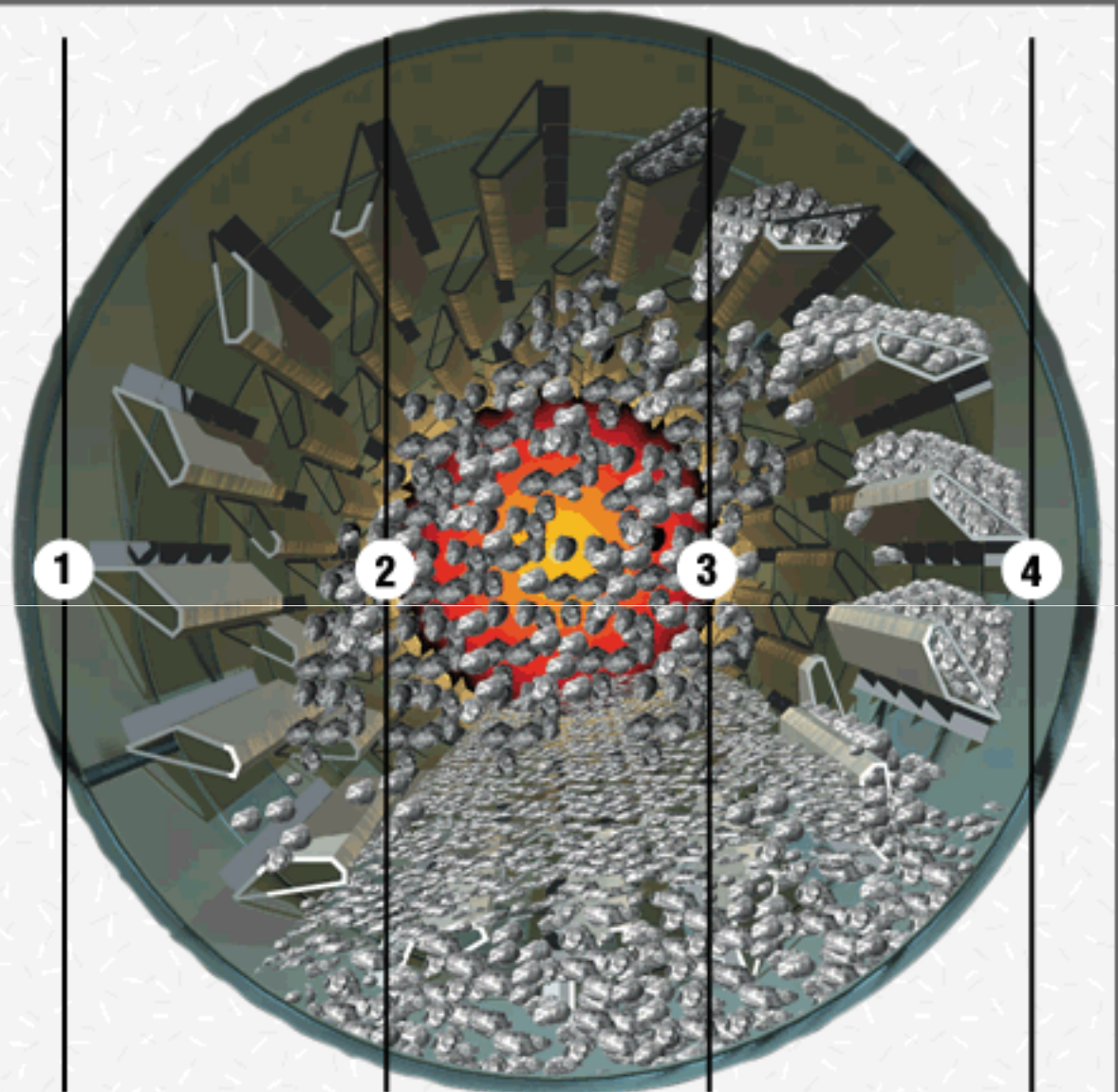






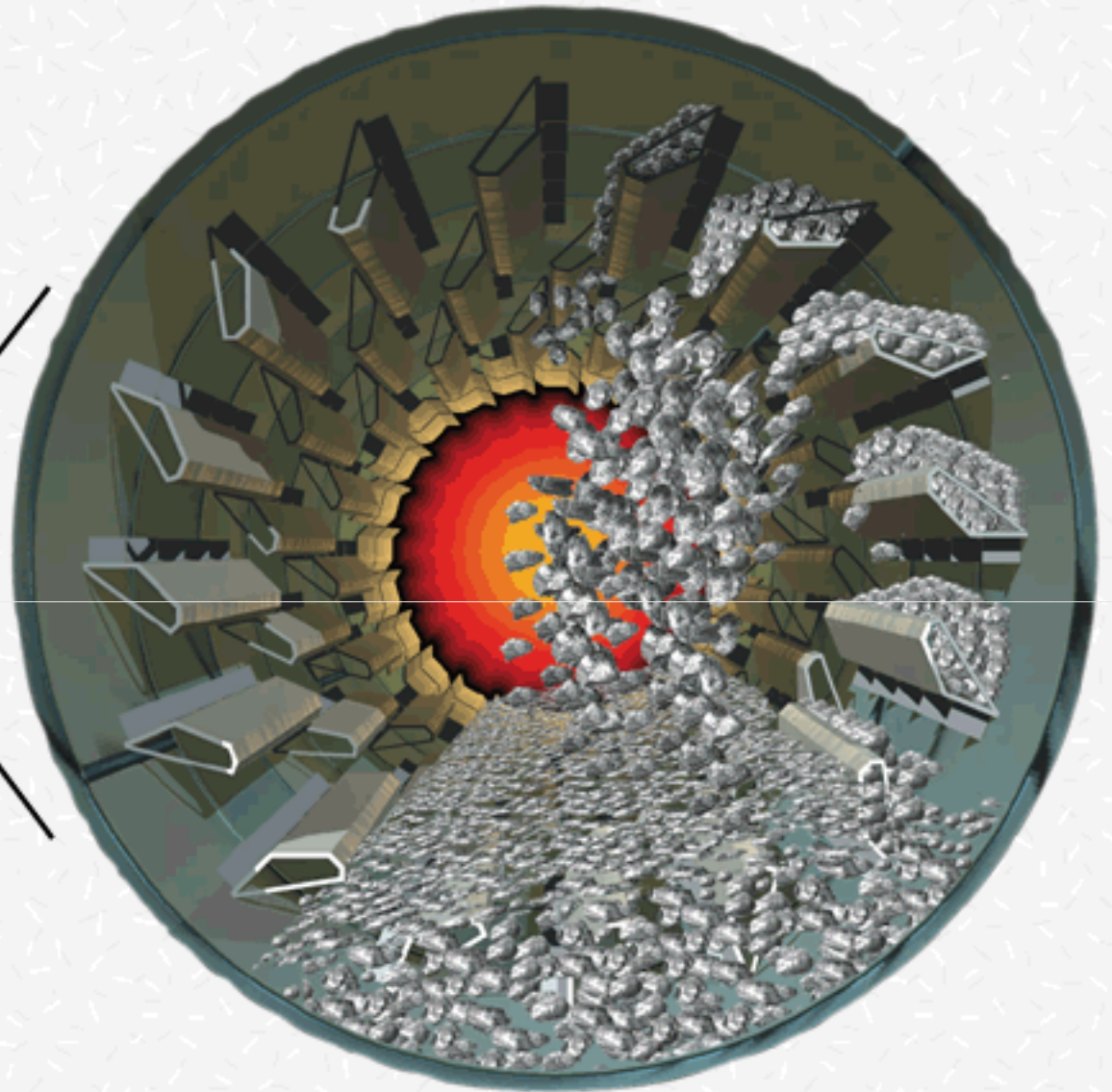
Mauvais déflecteurs

**DIFFERENCE BETWEEN
ANY TWO POINTS
SHOULD NOT
EXCEED 80°F**

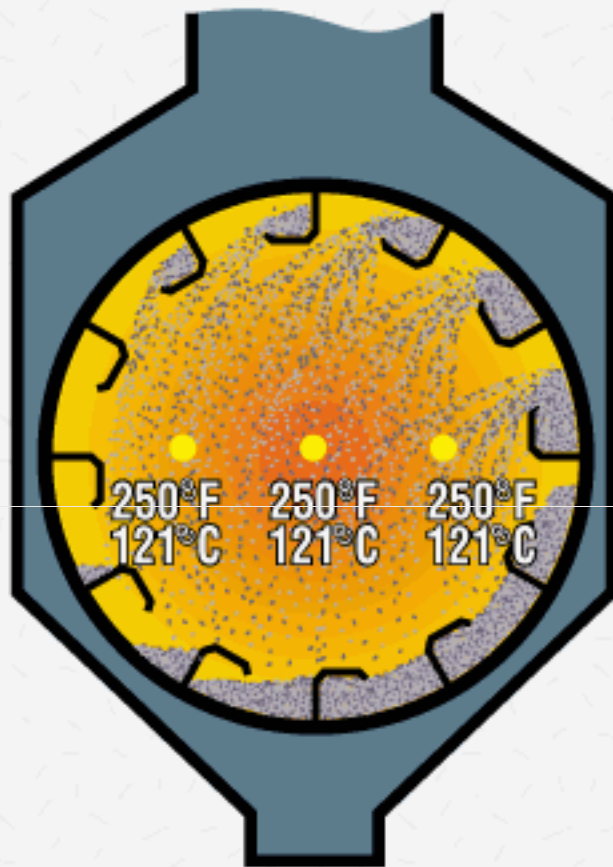


Bon brassage des granulats

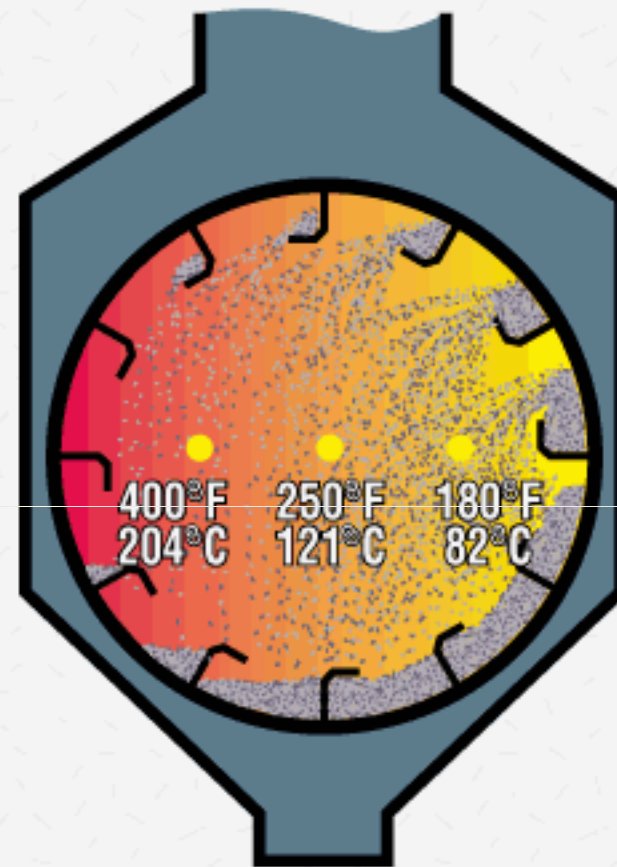
**UNDER SHOWERING
WILL CAUSE A HOT
SPOT ON OPPOSITE
SIDE OF DRUM**



Mauvais brassage des granulats

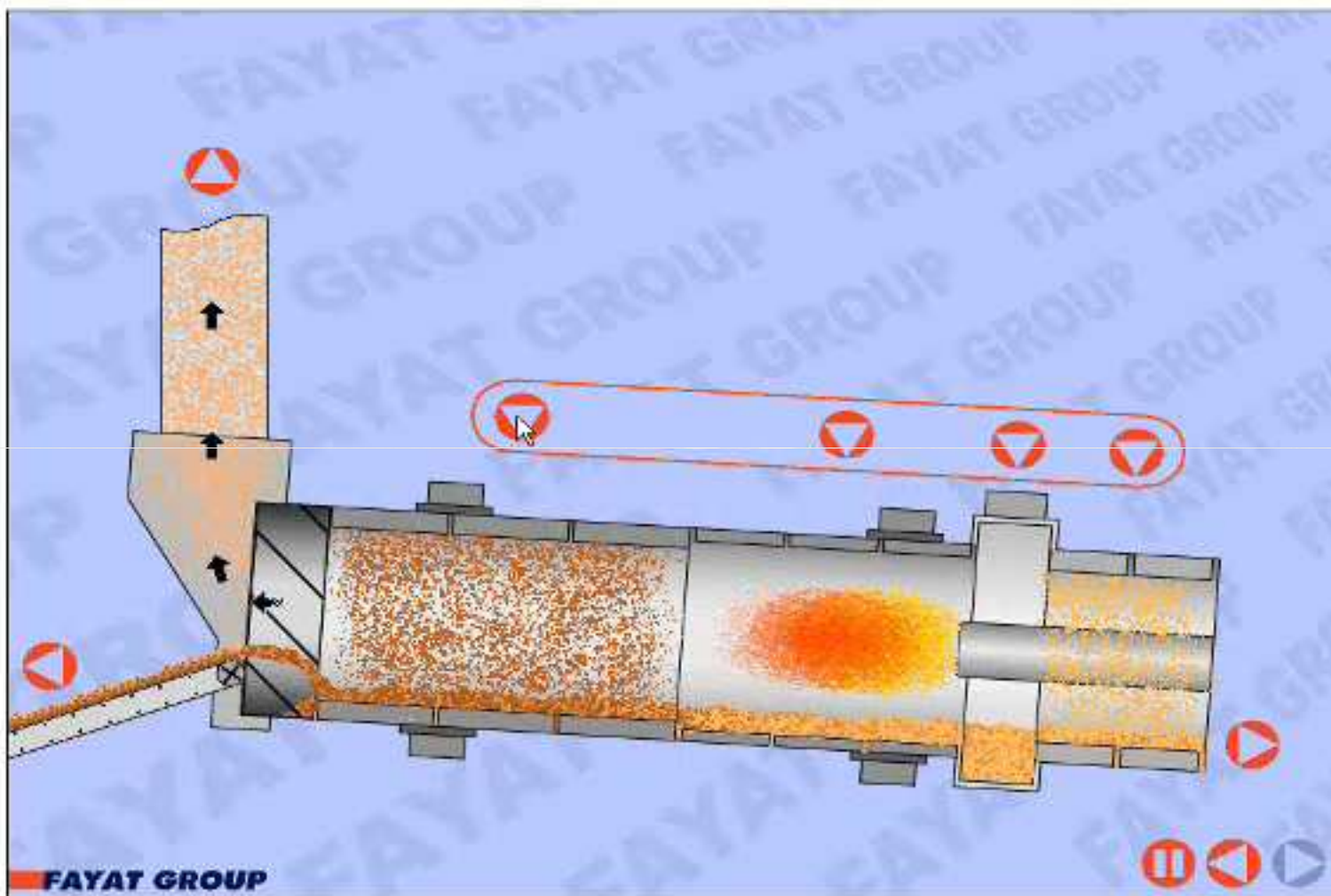


NEW FLIGHTS



OLD WORN FLIGHTS

Comment l'usure des déflecteurs influence la température



5. L'APPORT CALORIFIQUE LE BRÛLEUR

Fournit l'énergie calorifique qui :

- fait évaporer l'eau des granulats
- va réchauffer les granulats de 15 à 170 °C

L'énergie est fournie par brûlage d'huile lourde (Bunker),
huile légère (huile à chauffage), ou gaz propane ou naturel

Si le brûleur est alimenté en huile lourde, un système
de réchauffage en ligne existe en amont du brûleur.

L'air nécessaire à la combustion est apportée par une
soufflerie (blower) d'une capacité de

200 à 600 m³ d'air/sec/minute (8 000 cfm à 24 000 cfm)



**Brûleur HAUCK
ECO-STAR II 100
100 000 000 BTU**

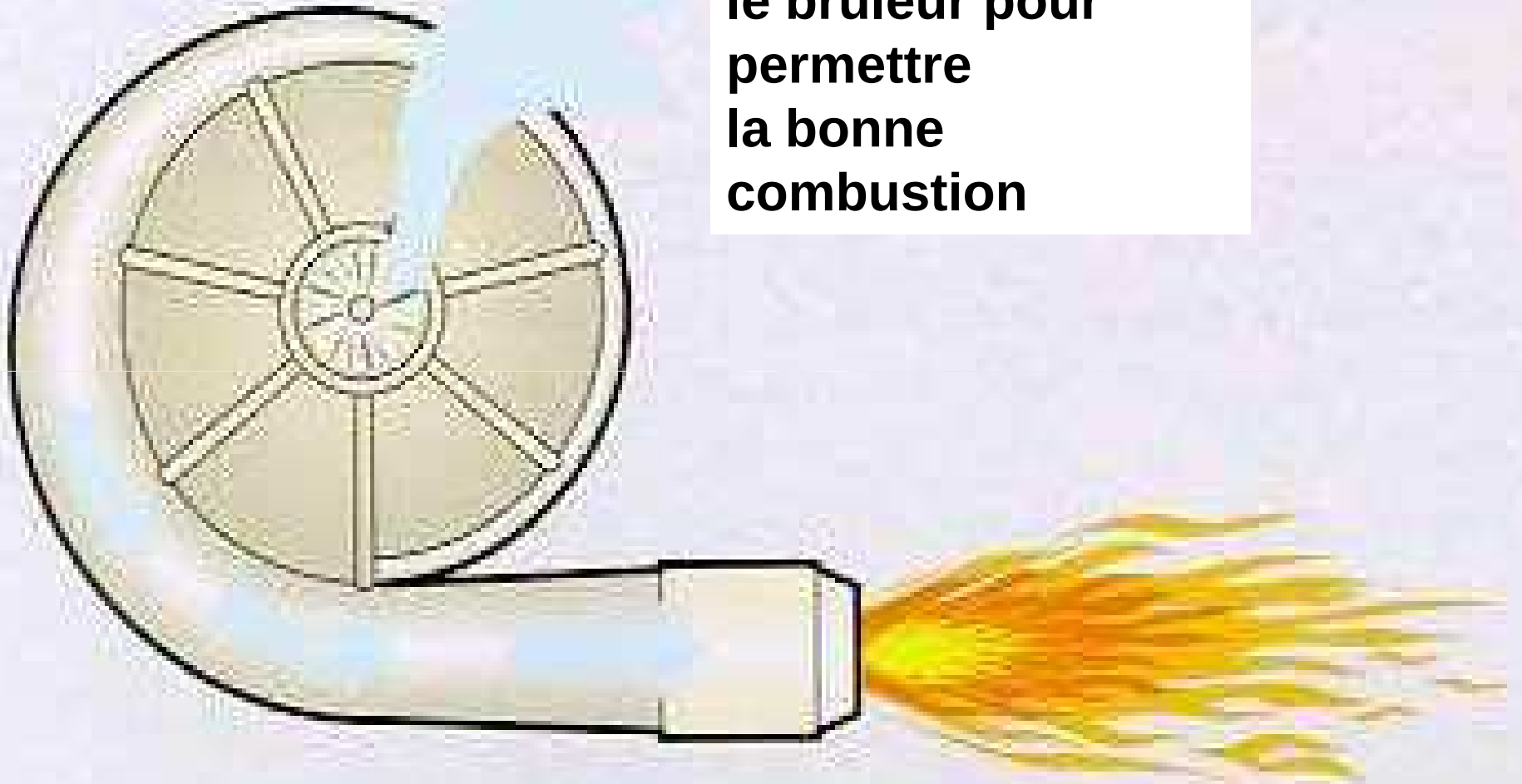
Gaz naturel

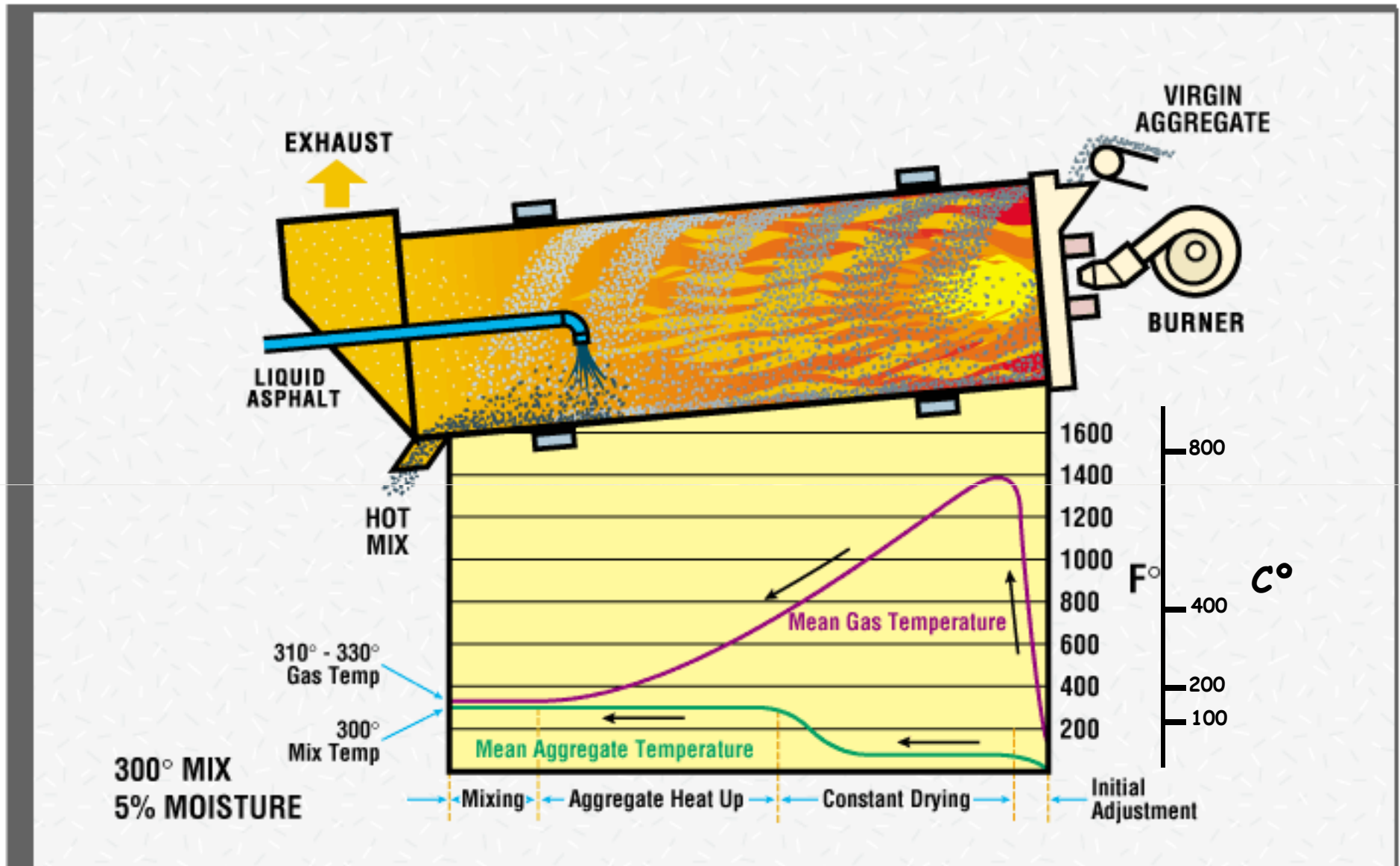
2850 m³ de gaz/h
36 000 m³ d'air/h (21000 cfm)

Huile no2

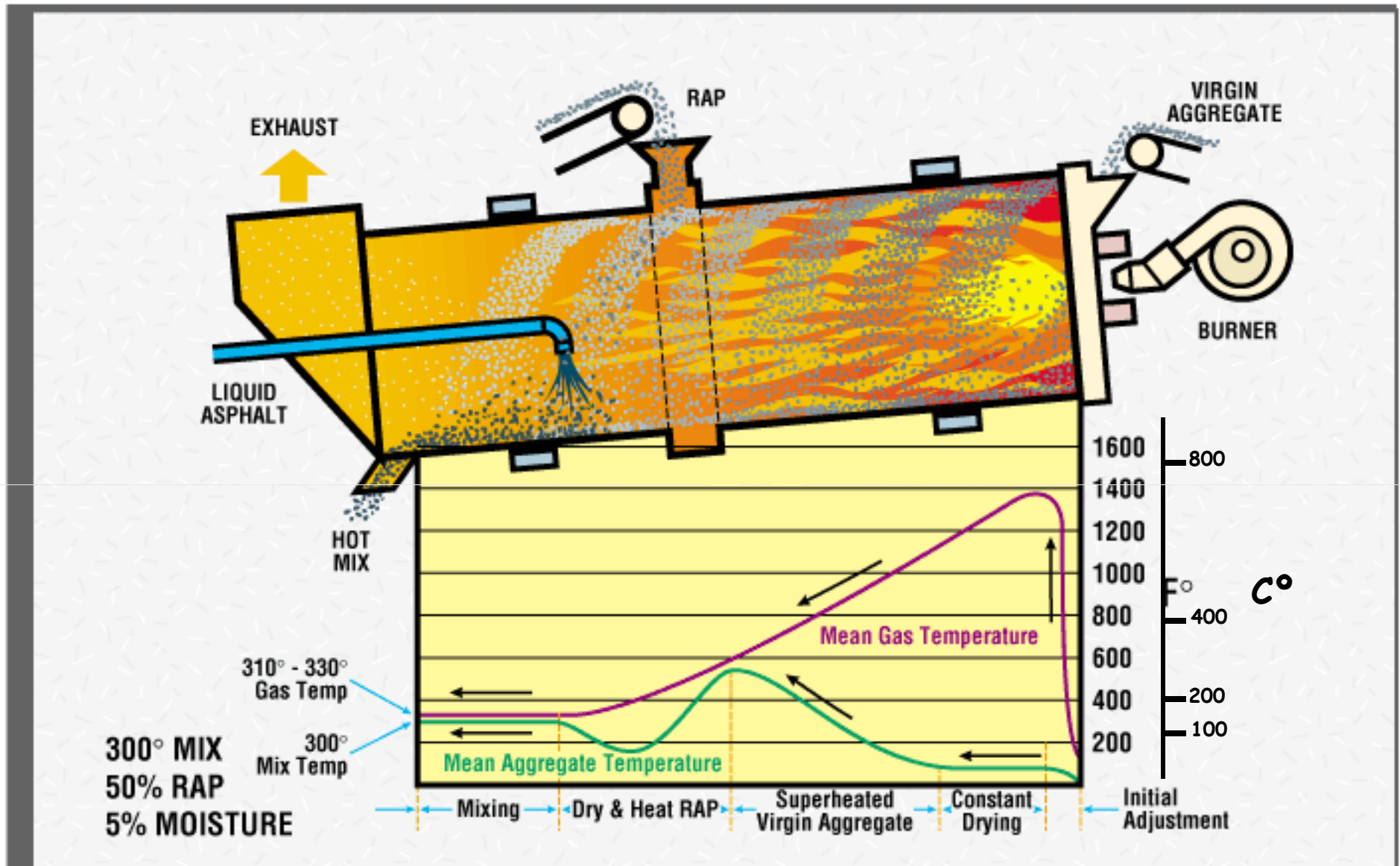
2660 litre de carburant/h
36 000 m³ d'air/h (21000 cfm)

**Ventilateur alimente
en air
le brûleur pour
permettre
la bonne
combustion**

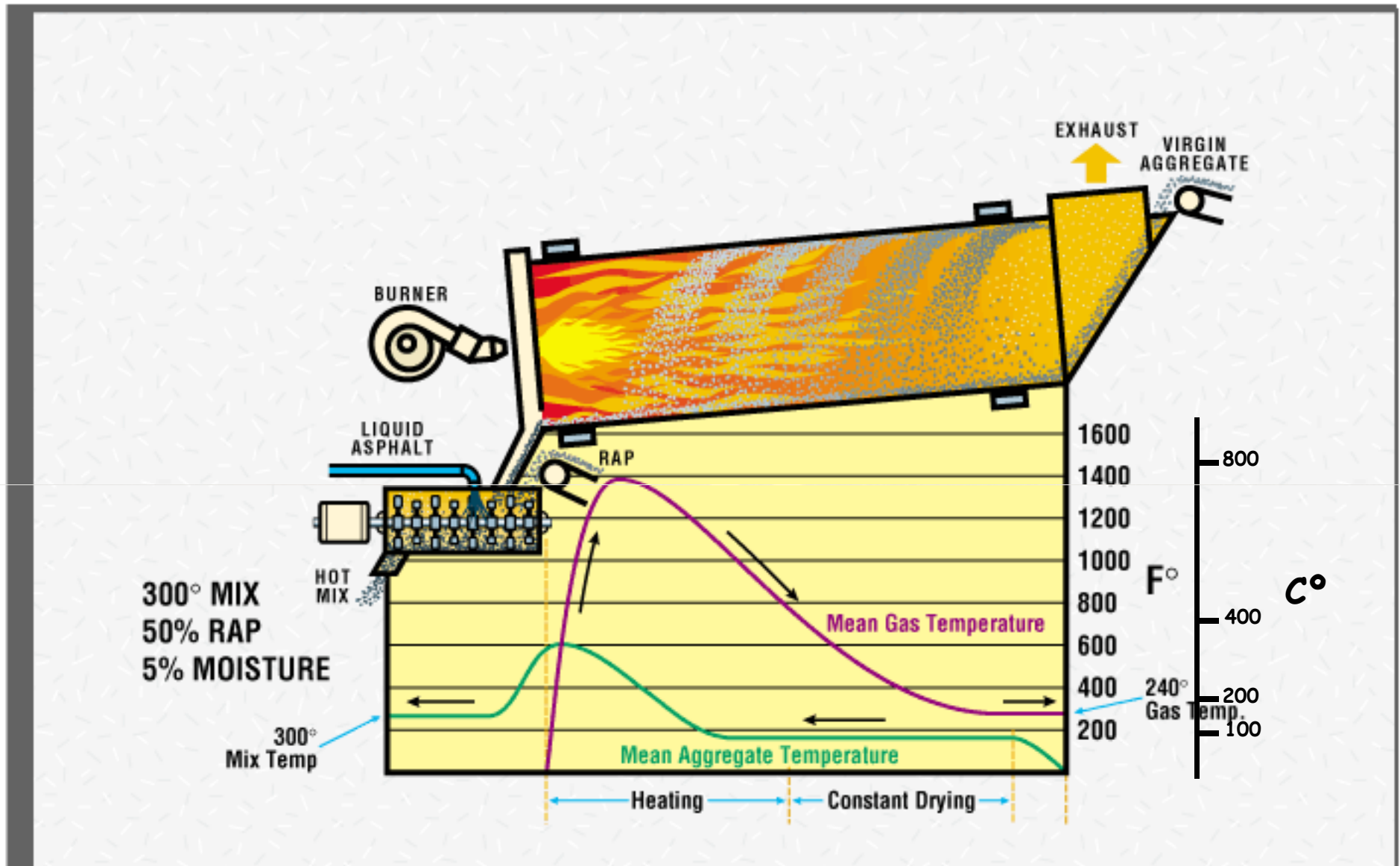




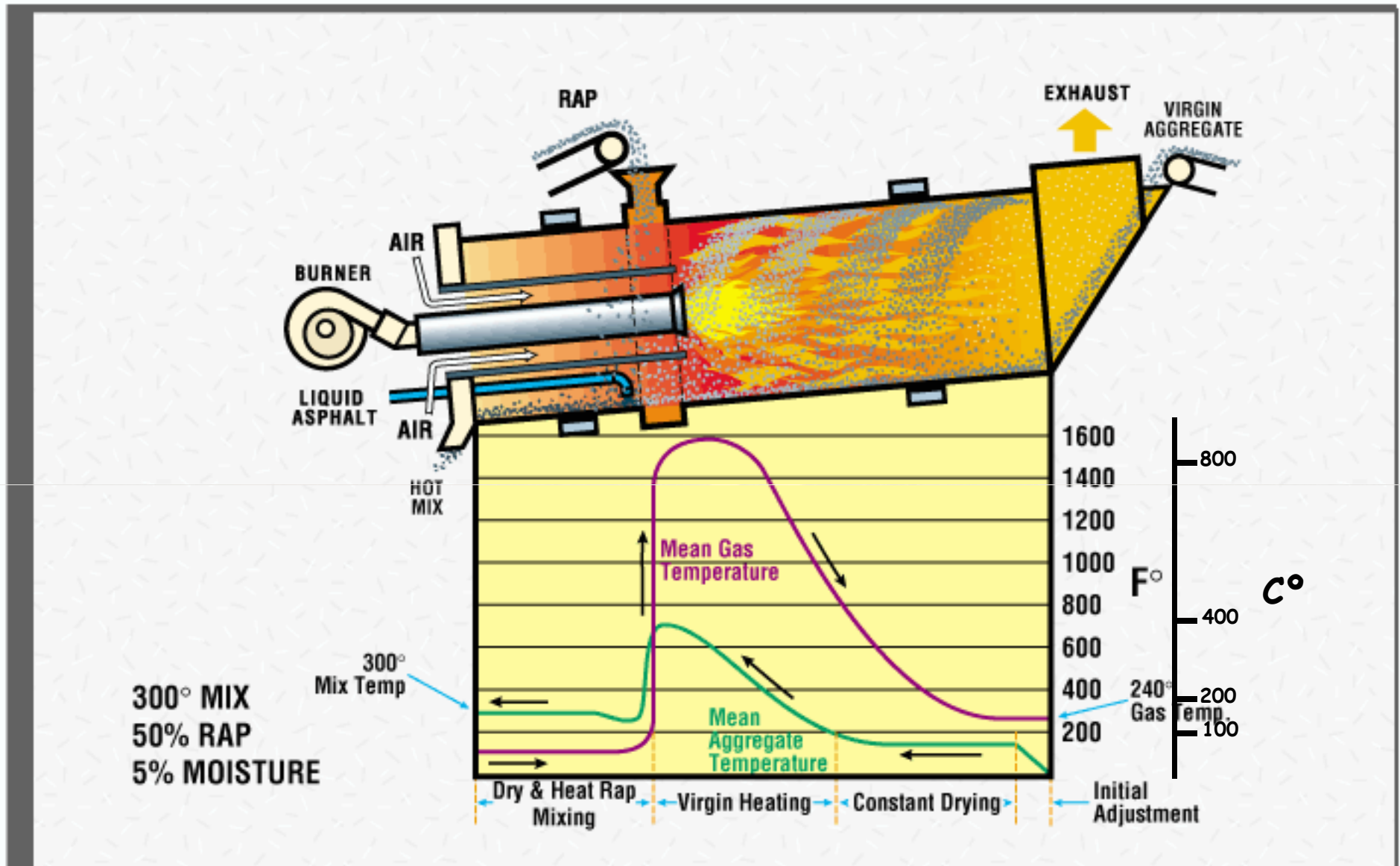
Profil de la température dans un TSM équicourant



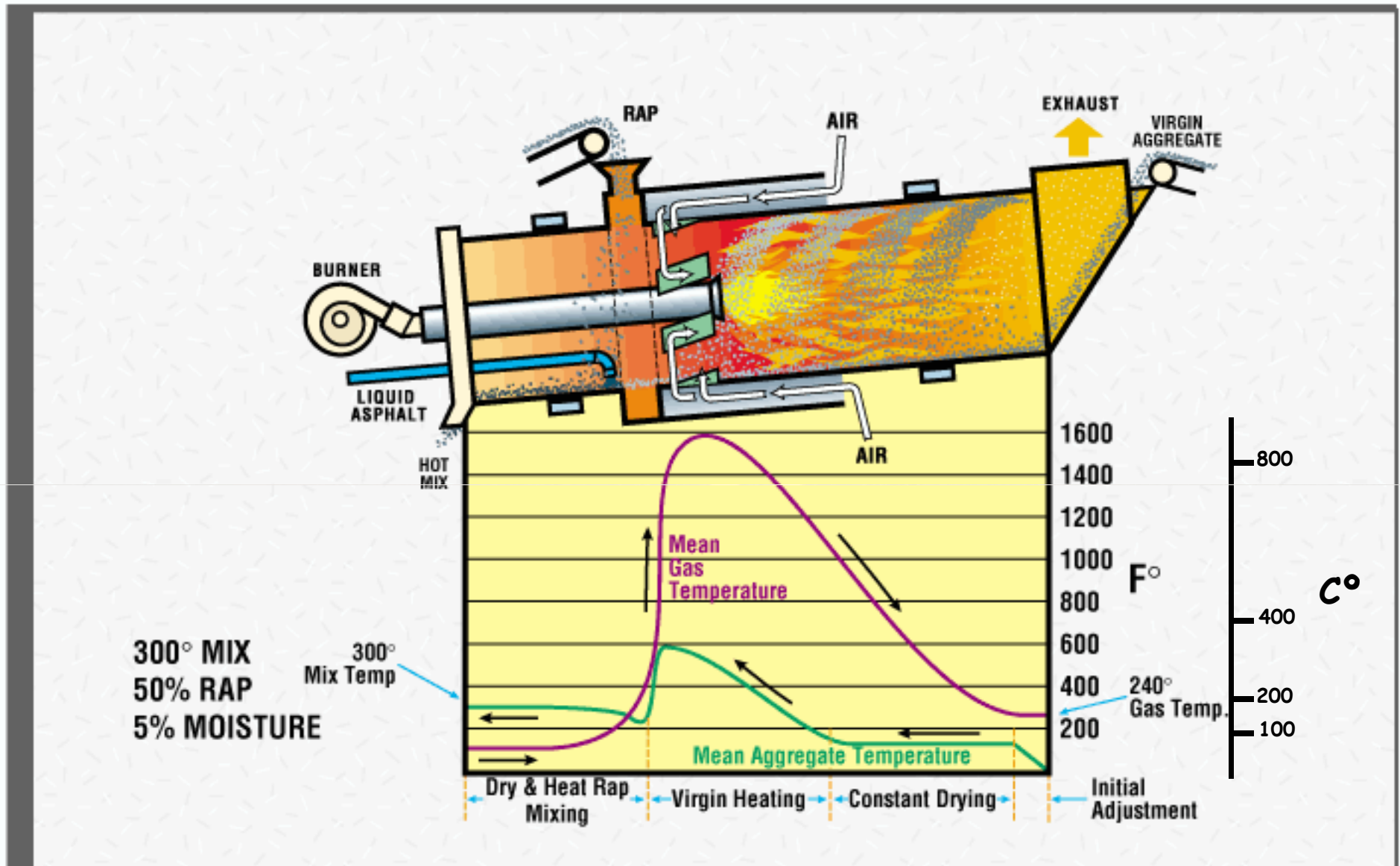
Profil de la température dans un TSM équicourant et anneau de recyclage



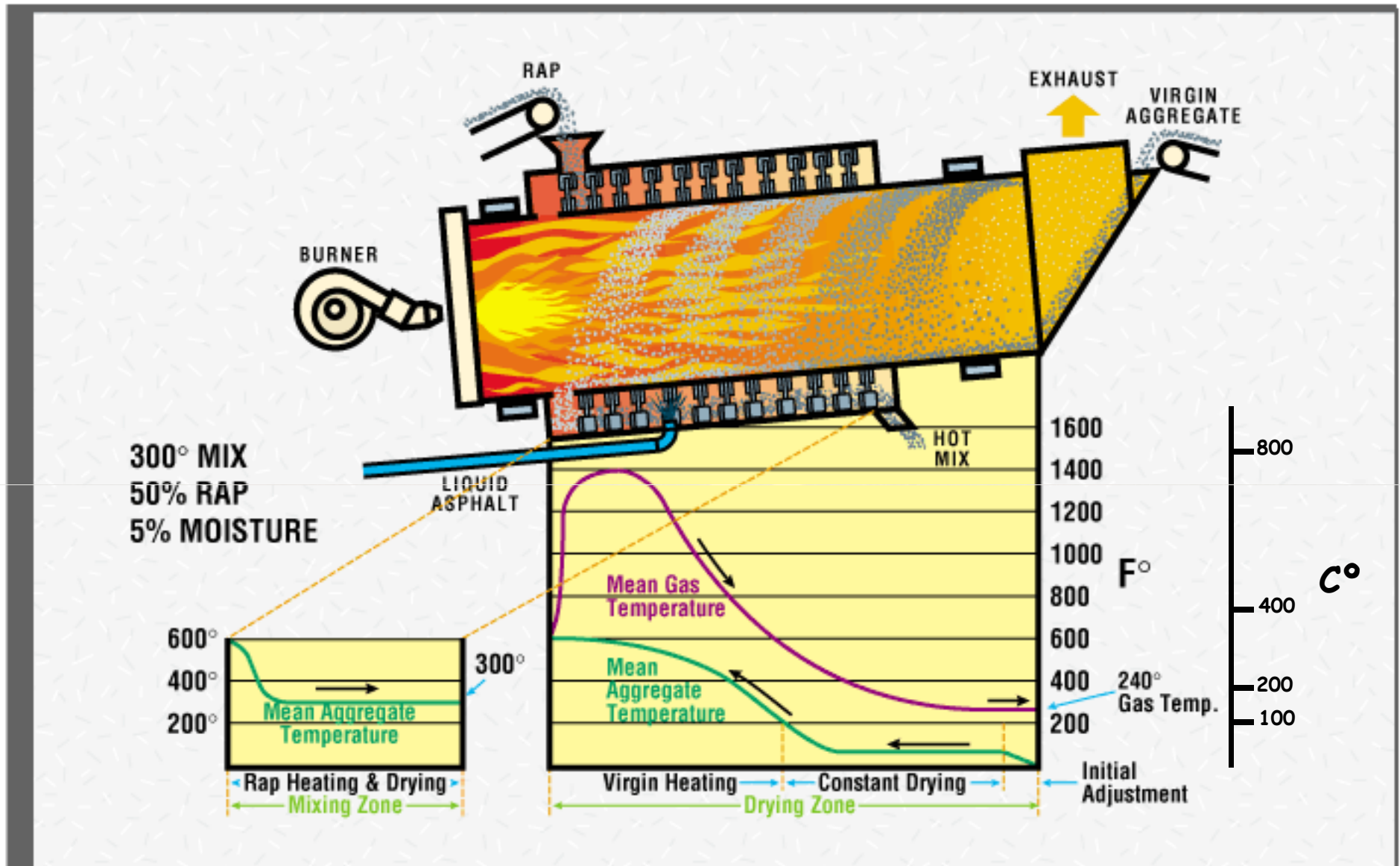
Profil de la température dans un sécheur à contre-courant
Et malaxeur extérieur



Profil de la température dans un TSM contre-courant et brûleur avancé

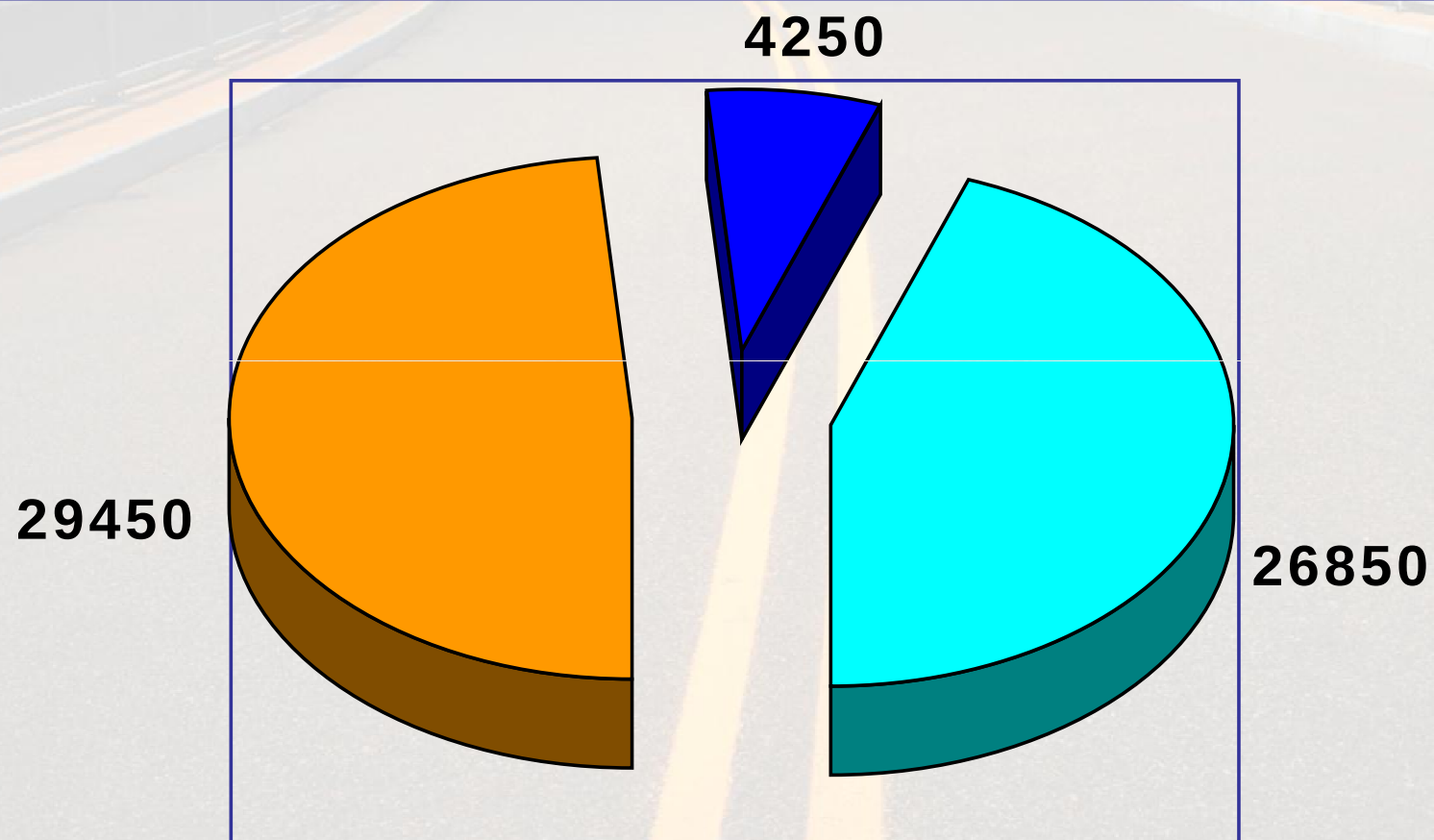


Profil de la température dans un TSM contre-courant et brûleur avancé et enveloppe de refroidissement



Profil de la température dans un « double-barrel »

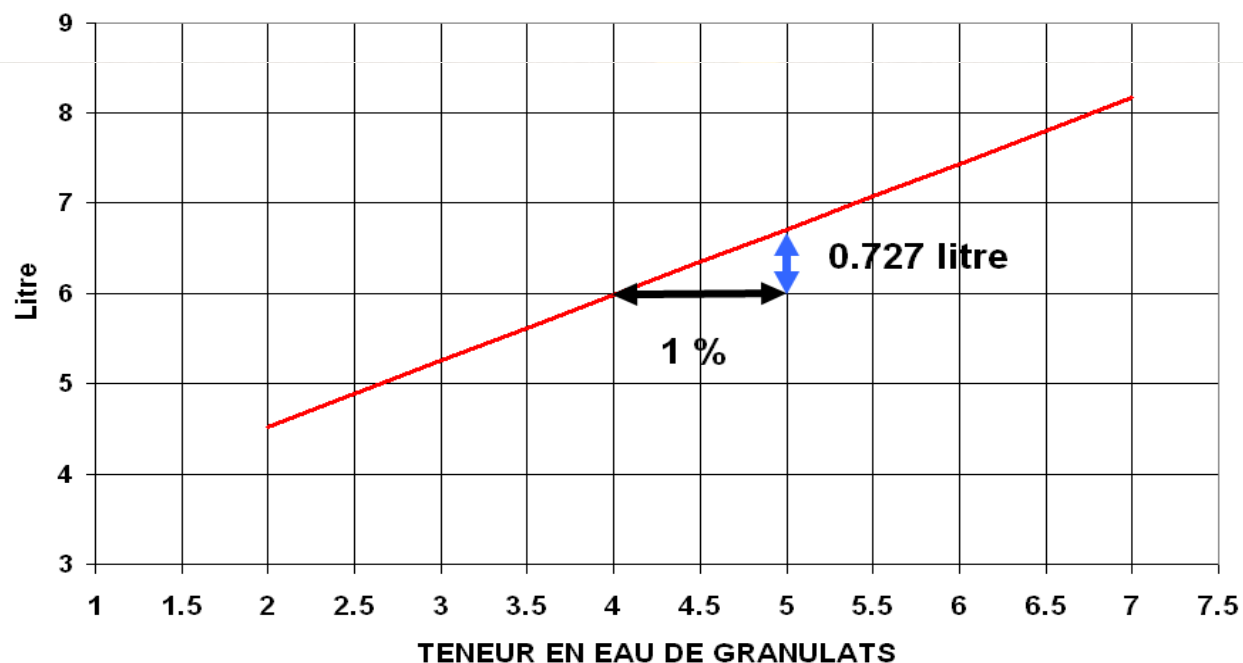
■ Granulats ■ Chauffer l'eau ■ Évaporer l'eau



**Si la teneur en eau de granulats augmente
de 1%**

**On a besoin de 0.73 litres
de fioul supplémentaire
pour sécher**

FUEL PAR TONNE D'ENROBÉS



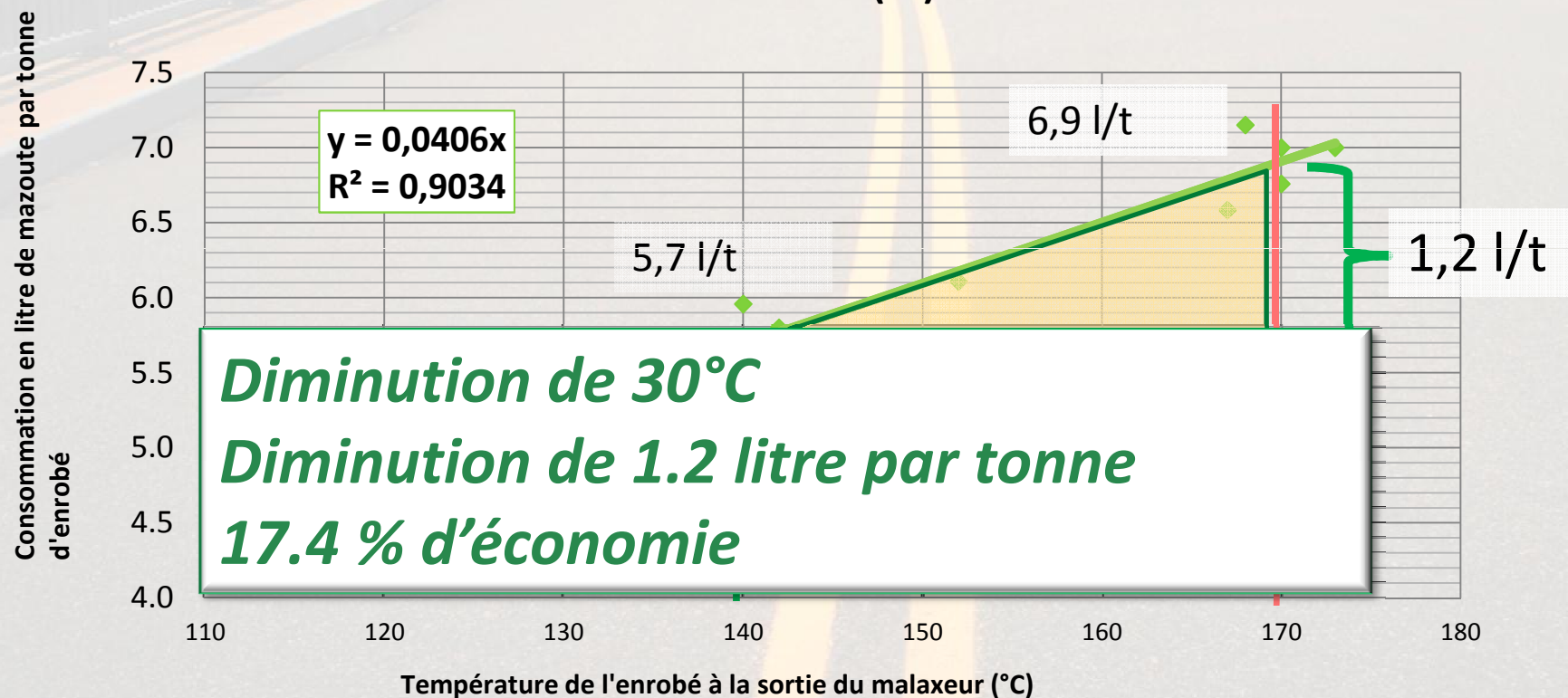


ENROBÉS TIÈDES

- En général, les enrobés tièdes sont produits environ 30 degrés Celsius sous les températures normales de fabrication.
- Diminue donc la consommation en combustible pour la phase de chauffage des granulats.

ENROBÉ TIÈDES / ÉNERGIE

Consommation de mazoute (l/t) en fonction de la température de l'enrobé (°C)





ENROBÉS TIÈDES

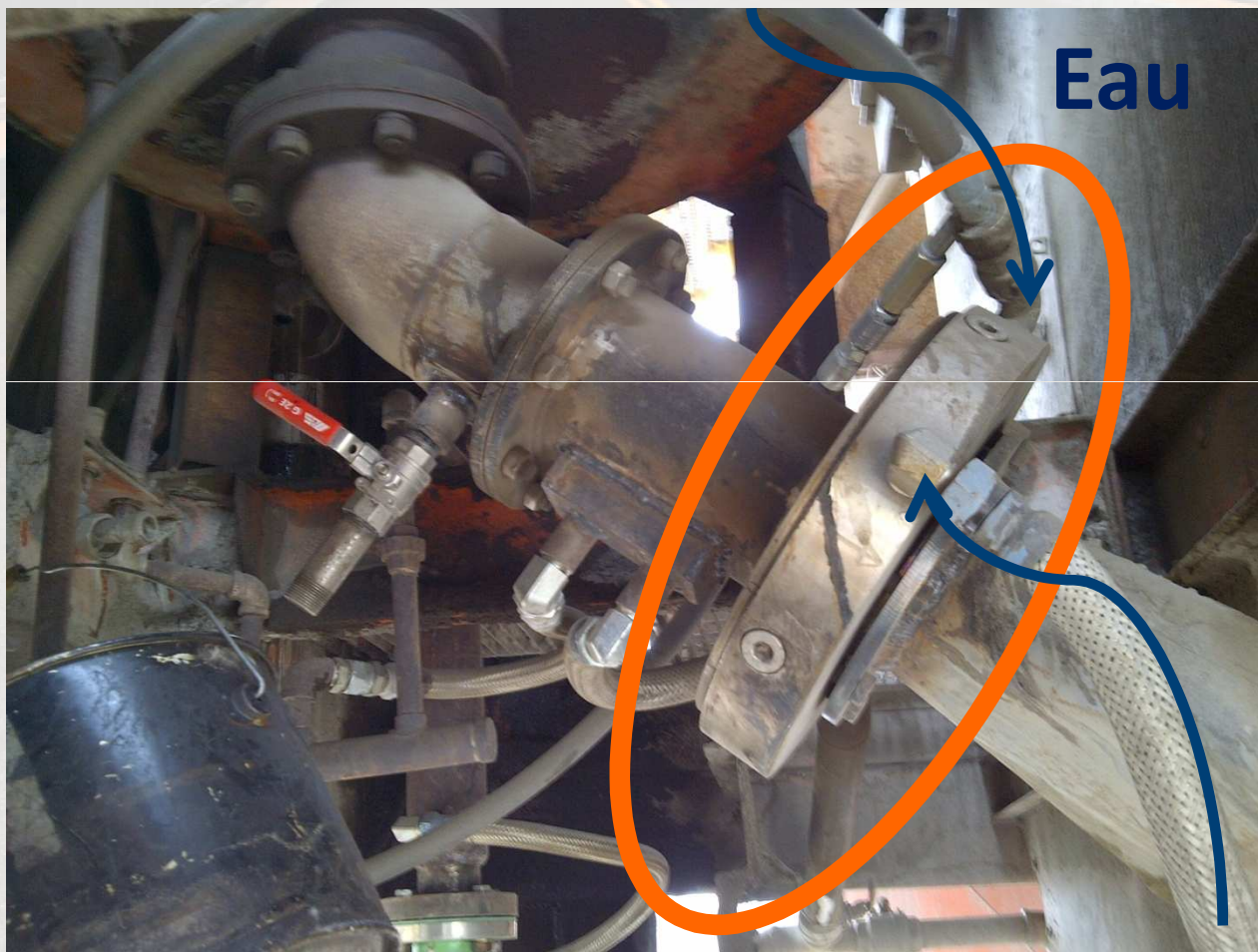
- Différentes techniques sont possibles
 - o Additifs chimiques dans le bitume
 - o Bitume moussé

ÉMISSIONS AVEC ENROBÉS TIÈDES

Type de mélange	Chaud	Pavécol	Variation
Température de l'enrobé	155	126	-29 °C
Température à la sortie du dépoussiéreur ⁹	114	110	-4 °C
Mesure de O2 %	14.3	16.0	12.1 %
CO ppm	464	337	-27.3 %
NOx ppm	177	142	-19.7 %

MOUSSAGE DU BITUME





INJECTION ADDITIF HRD À L'USINE

- **Modifier les bitumes directement en centrale au besoin.**
 - **Gestion des réservoirs à bitume simplifiée**

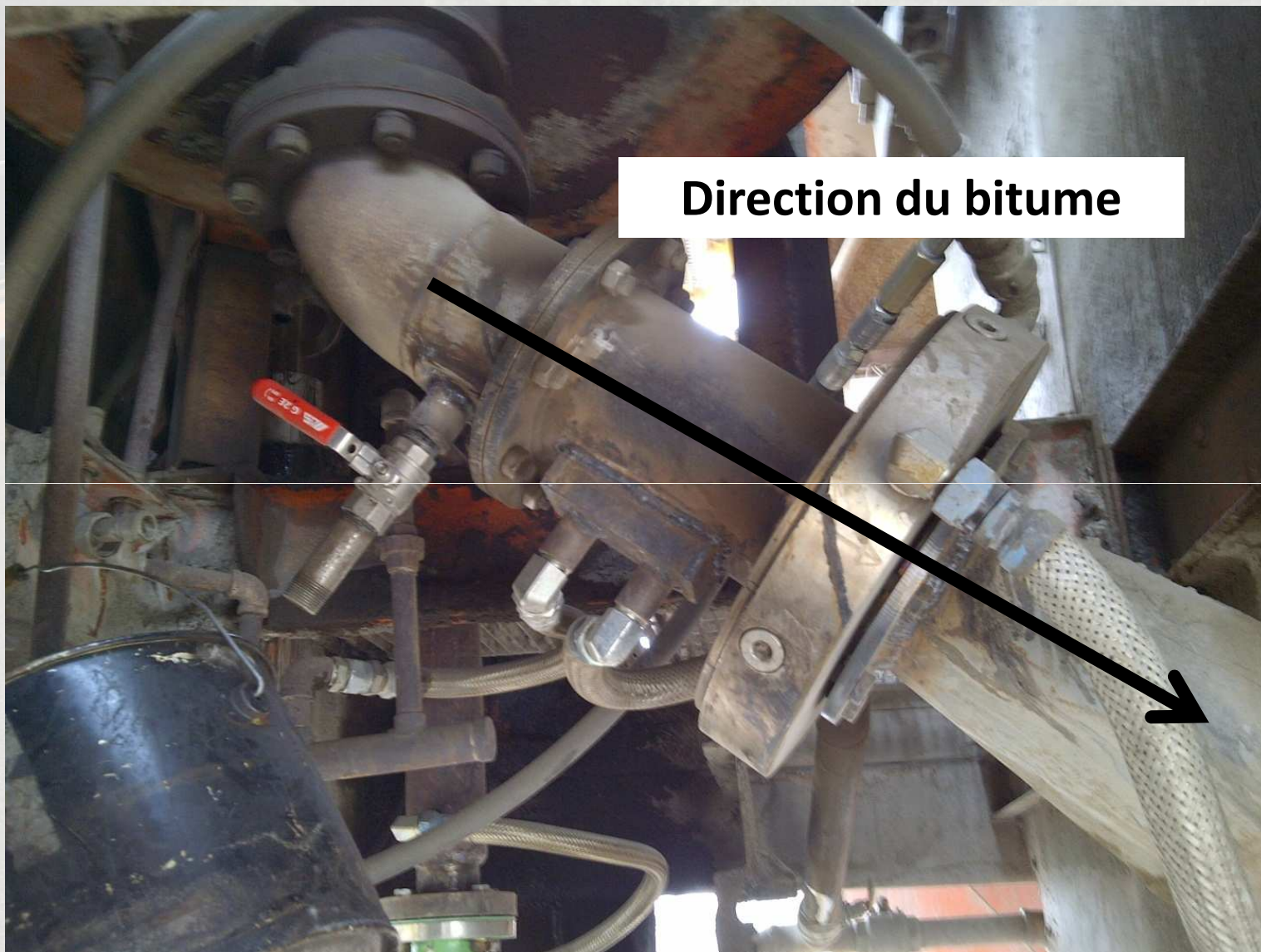




Direction du bitume



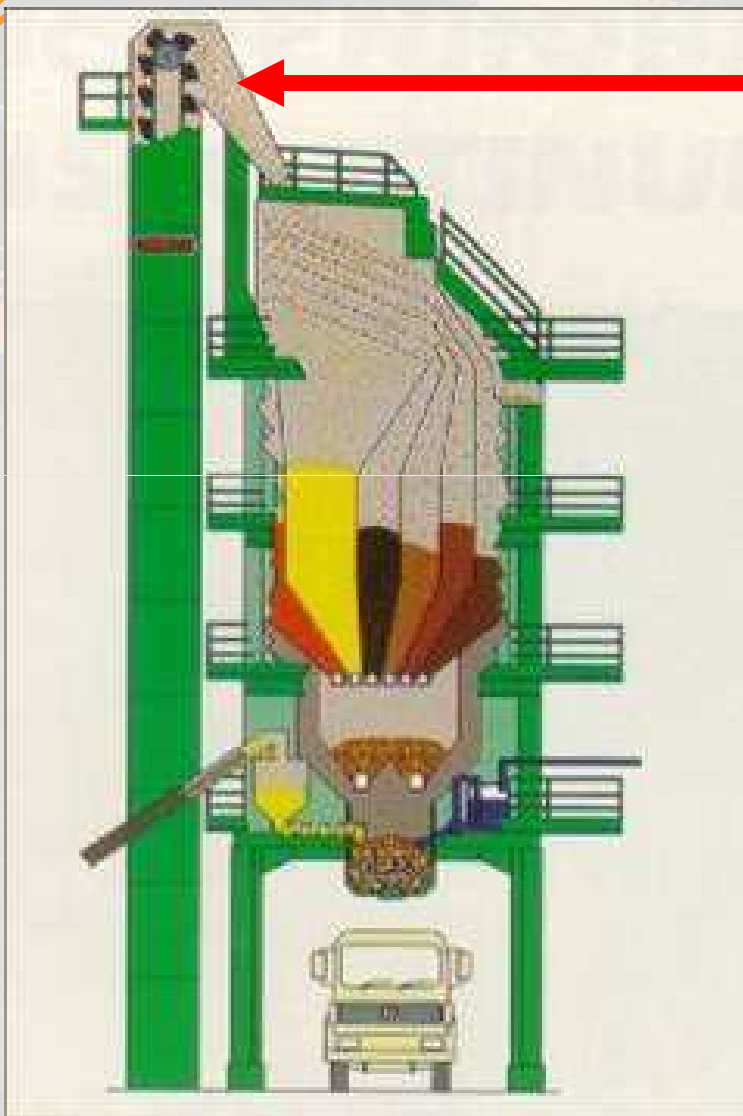
**Aditif pour
HRD**



Direction du bitume



COMBINAISON ET MALAXAGE



LA TOUR DE MALAXAGE

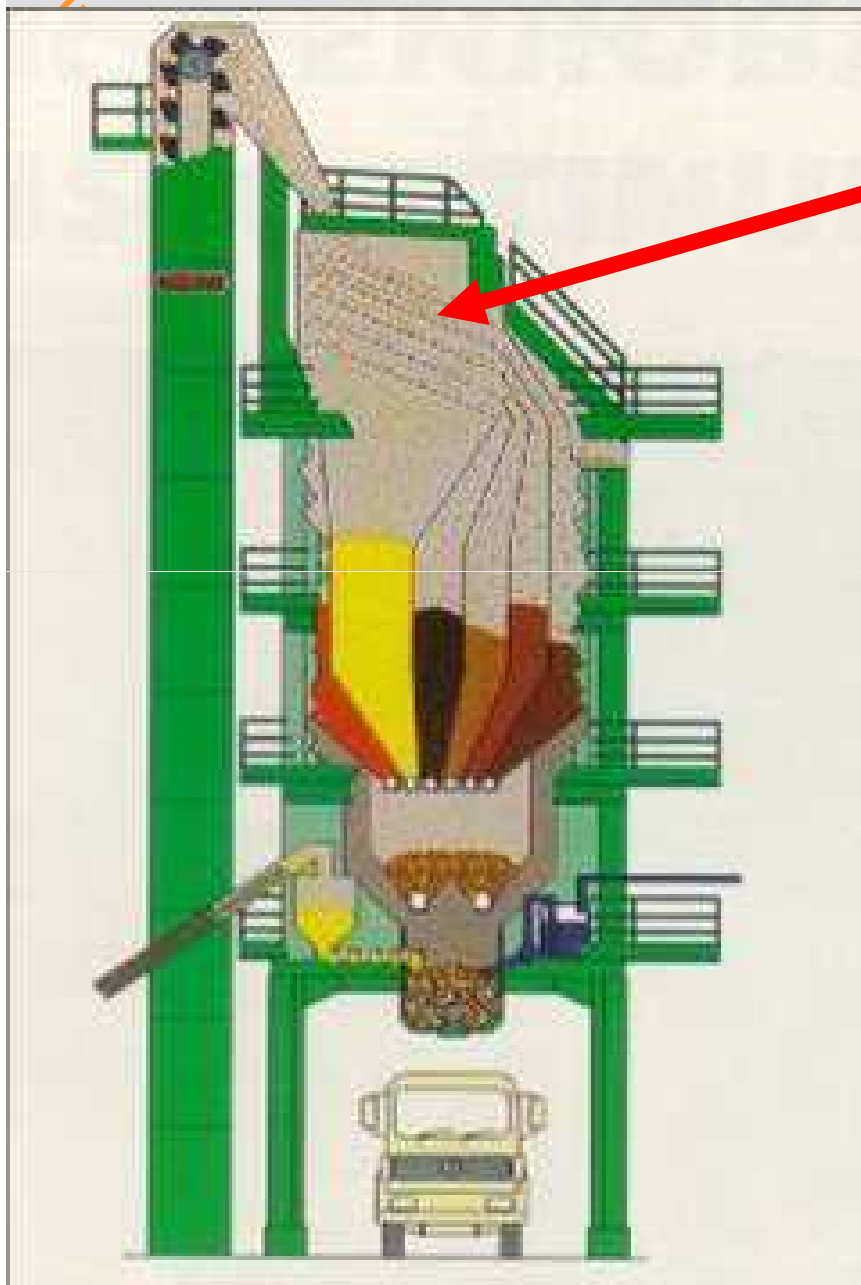
1 - L'ELEVATEUR À CHAUD

Pour amener les granulats chauds en haut de la tour où il seront tamisés et pesés, on a besoin d'un ÉLÉVATEUR

À CHAUD

C'est une alimentation par des godets sur une chaîne continue de type noria

C'est un élément important dans la chaîne de production d'une centrale discontinue



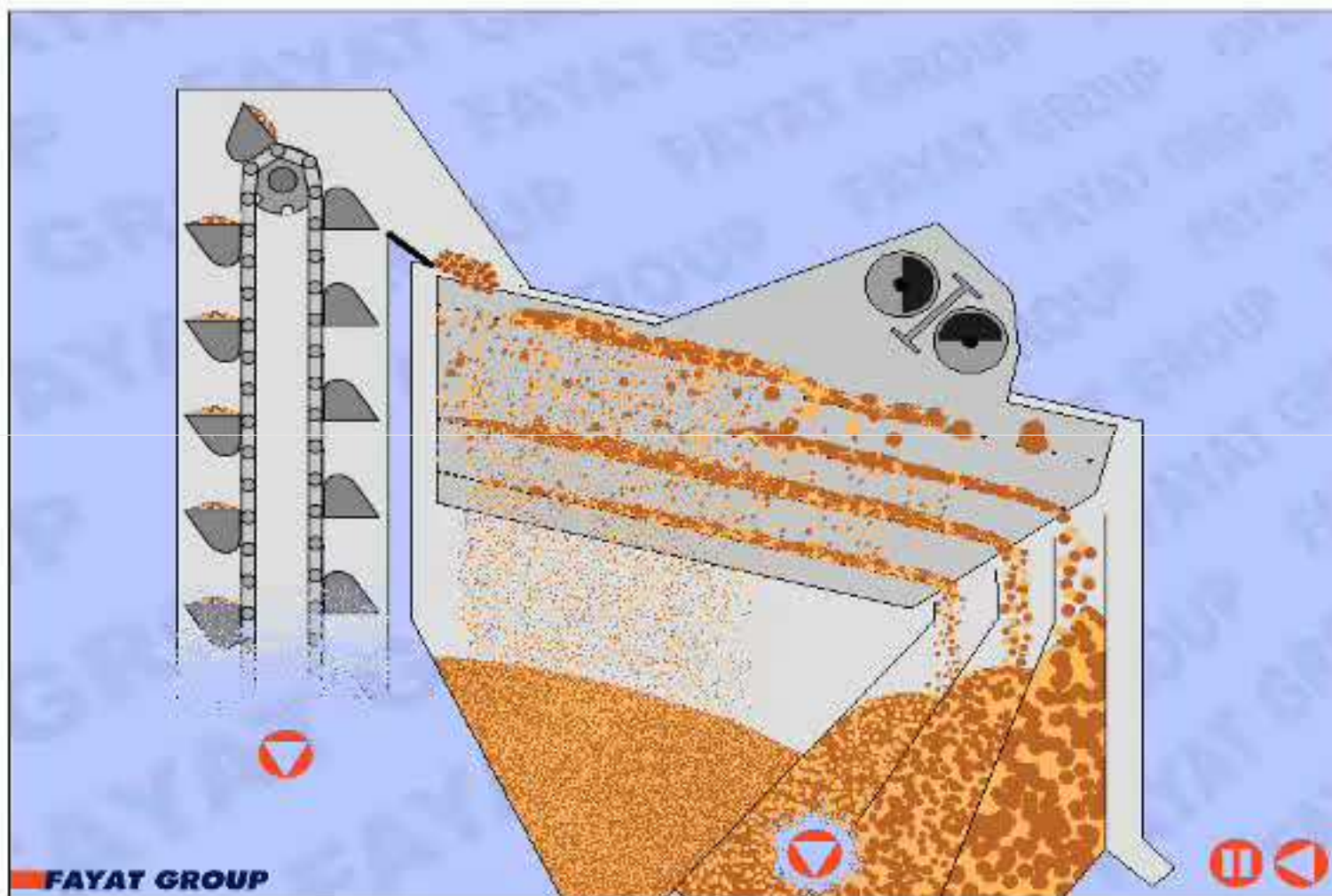
2- LE TAMISSAGE A CHAUD

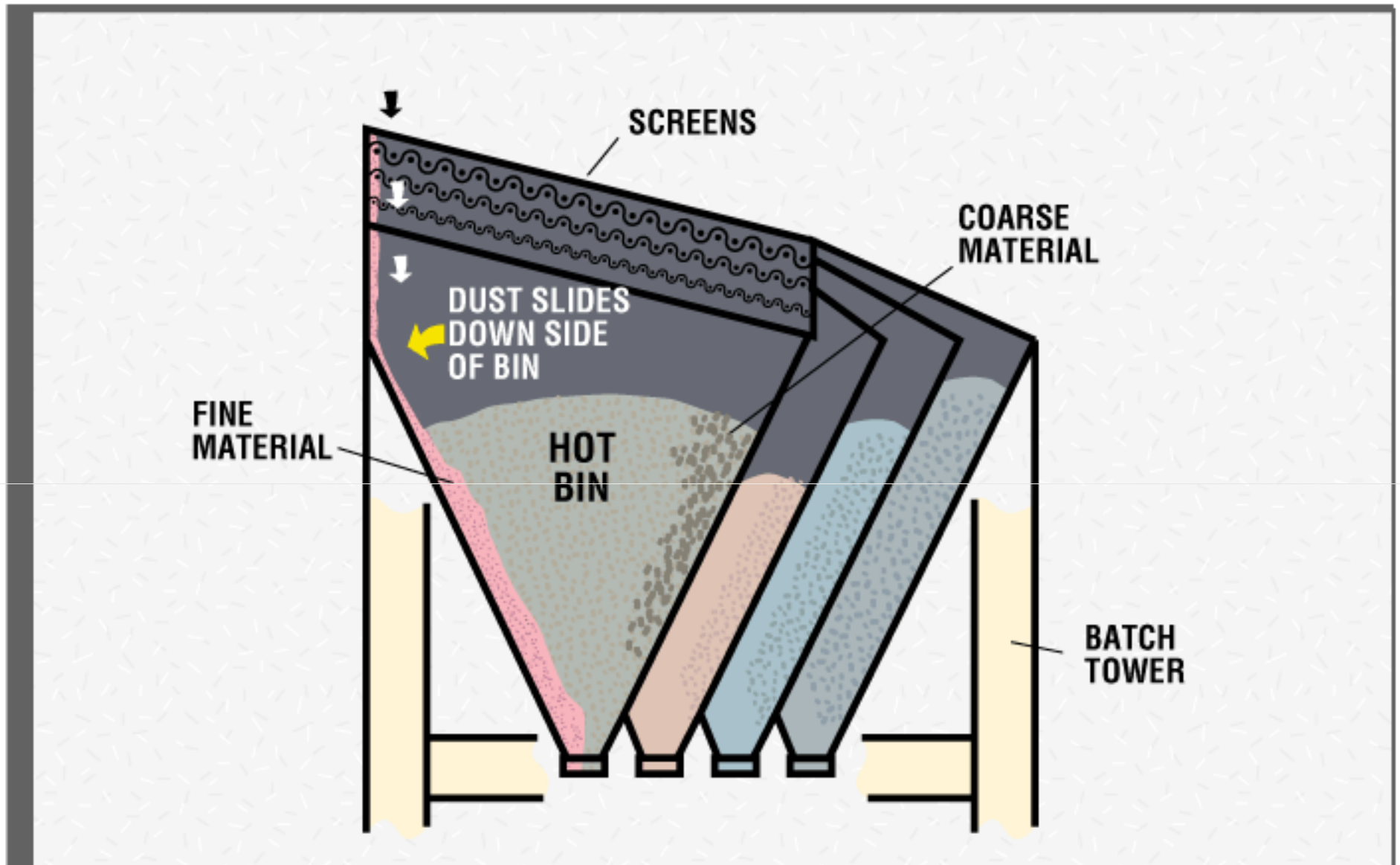
Bien que dosés avec justesse, les granulats sont tamisés avant leur pesée.

Les granulats sont redivisés en 3 ou 4 fractions qui ne sont pas nécessairement les mêmes que celles des trémies doseuses.

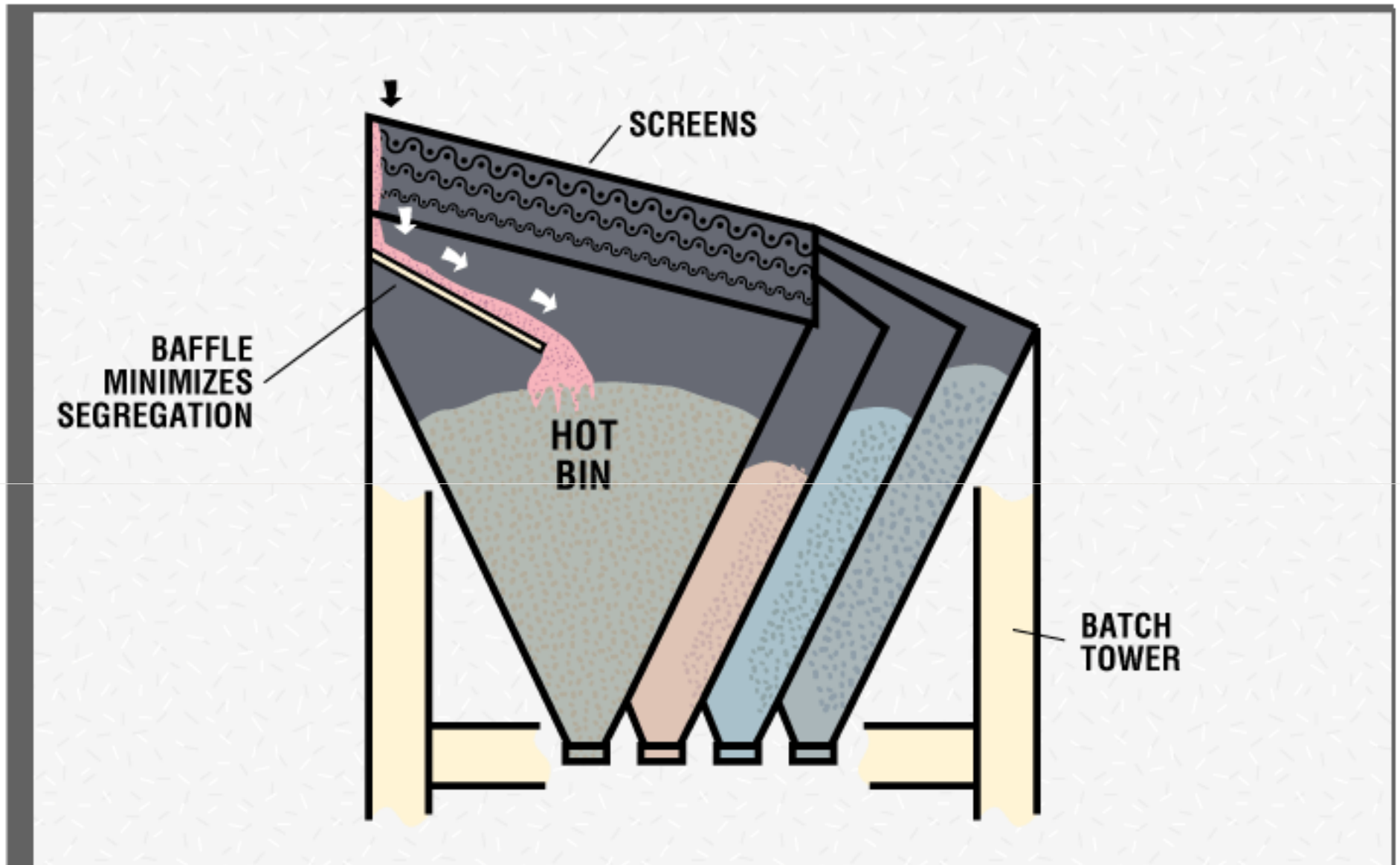
Les proportions varient avec le débit horaire des granulats.

La régularité est assurée par la pesée.





Ségrégation des fines dans les trémies chaudes



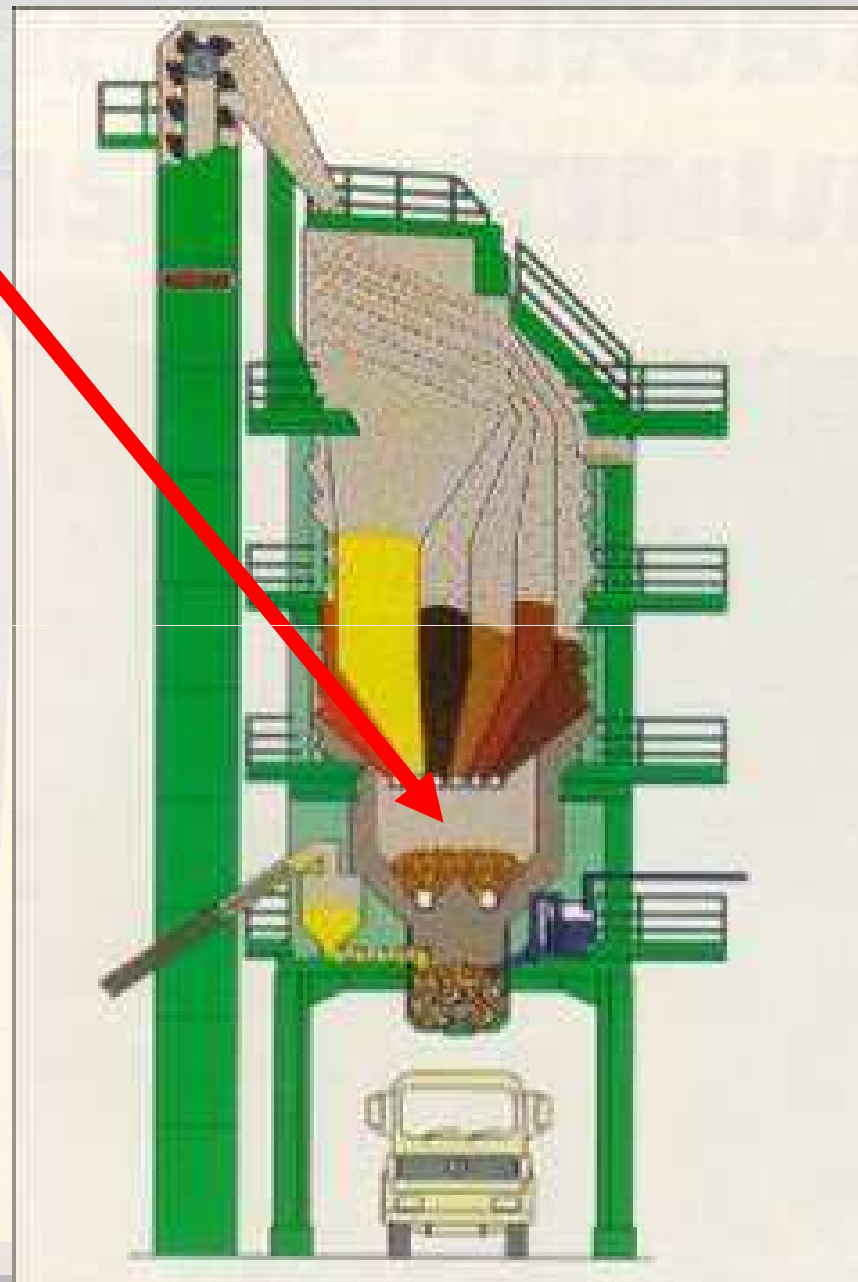
Défecteur pour éviter la ségrégation des fines
dans les trémies chaudes

3- LA BALANCE À GRANULATS

Cette balance permet de peser chaque fraction issues des trémies chaudes pour reconstituer le mélange granulométrique requis.

On ajoute à ce niveau les fillers (< 80 microns) par pesée.

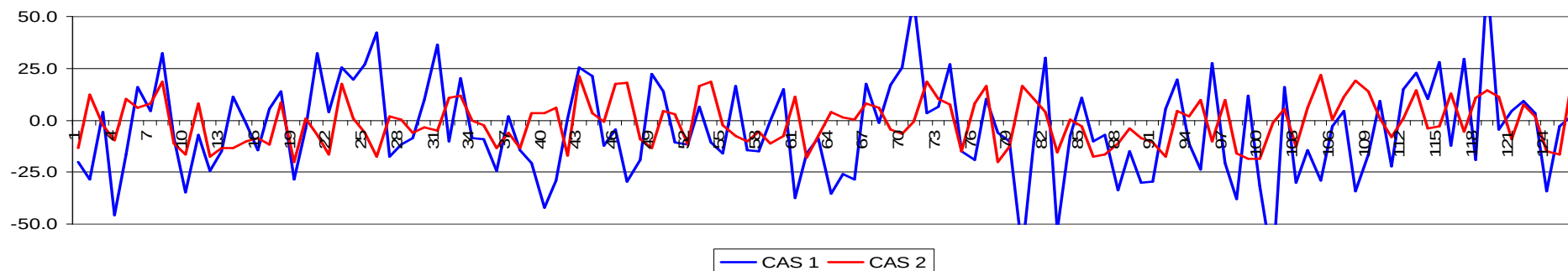
Une fois pesé la quantité équivalente à une gâchée, on vide la balance dans le malaxeur



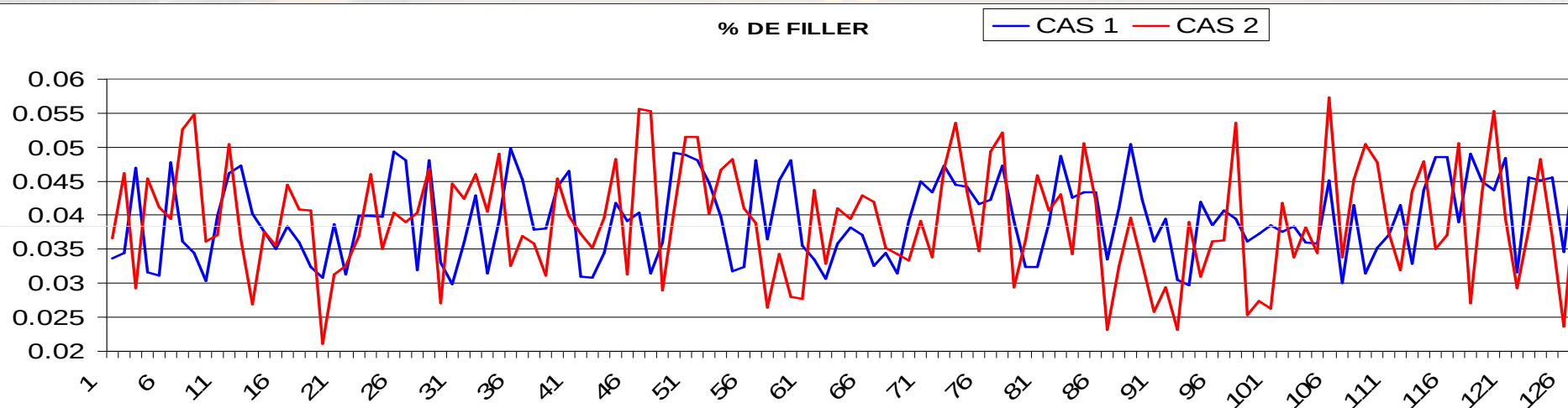
Attention à la précision des balances

précision de la balance												
20 kg sur granulats												
2 kg sur bitume												
CAS 1: LA CIBLE EST LE POIDS CIBLE DE CHAQUE TRÉMIE (CHAUDE)												
Trémie 1	880	878.2	SUR 125 GACHÉES									
Trémie 2	440	437.0										
Trémie 3	300	281.3		MAX		MIN		ÉTENDUE		MOY		E Type
Trémie 4	200	191.3		Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	
Filler	80	86.4	Filler	99.9	4.9%	60.4	3.1%	39.4	49.3%	80.0	4.0%	11.5
Bitume	100	99.3	Bitume	101.9	5.0%	98.0	5.1%	3.9	3.9%	100.0	5.0%	1.1
	2000	1973.5		2056.9		1938.5		118.4	5.9%	1996.2		24.5
CAS 2: LA CIBLE EST LE POIDS CUMULÉ ET CIBLÉ APRÈS CHAQUE TRÉMIE												
Trémie 1	880	860.2	SUR 125 GACHÉES									
Trémie 2	440	467.2										
Trémie 3	300	296.0		MAX		MIN		ÉTENDUE		MOY		E Type
Trémie 4	200	209.8		Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	
Filler	80	80.6	Filler	116.2	5.7%	44.5	2.3%	71.7	89.6%	80.5	4.0%	17.1
Bitume	100	100.3	Bitume	101.9	5.0%	98.0	5.0%	3.9	3.9%	100.0	5.0%	1.1
	2000	2014.1		2021.9		1979.4		42.5	2.1%	2000.2		11.6

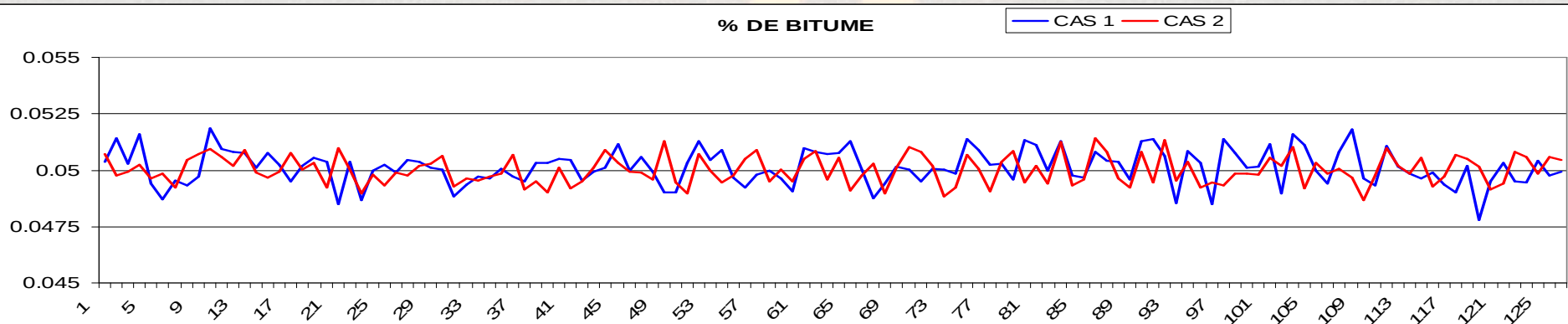
VARIATION EN KG PAR GACHÉE



% DE FILLER

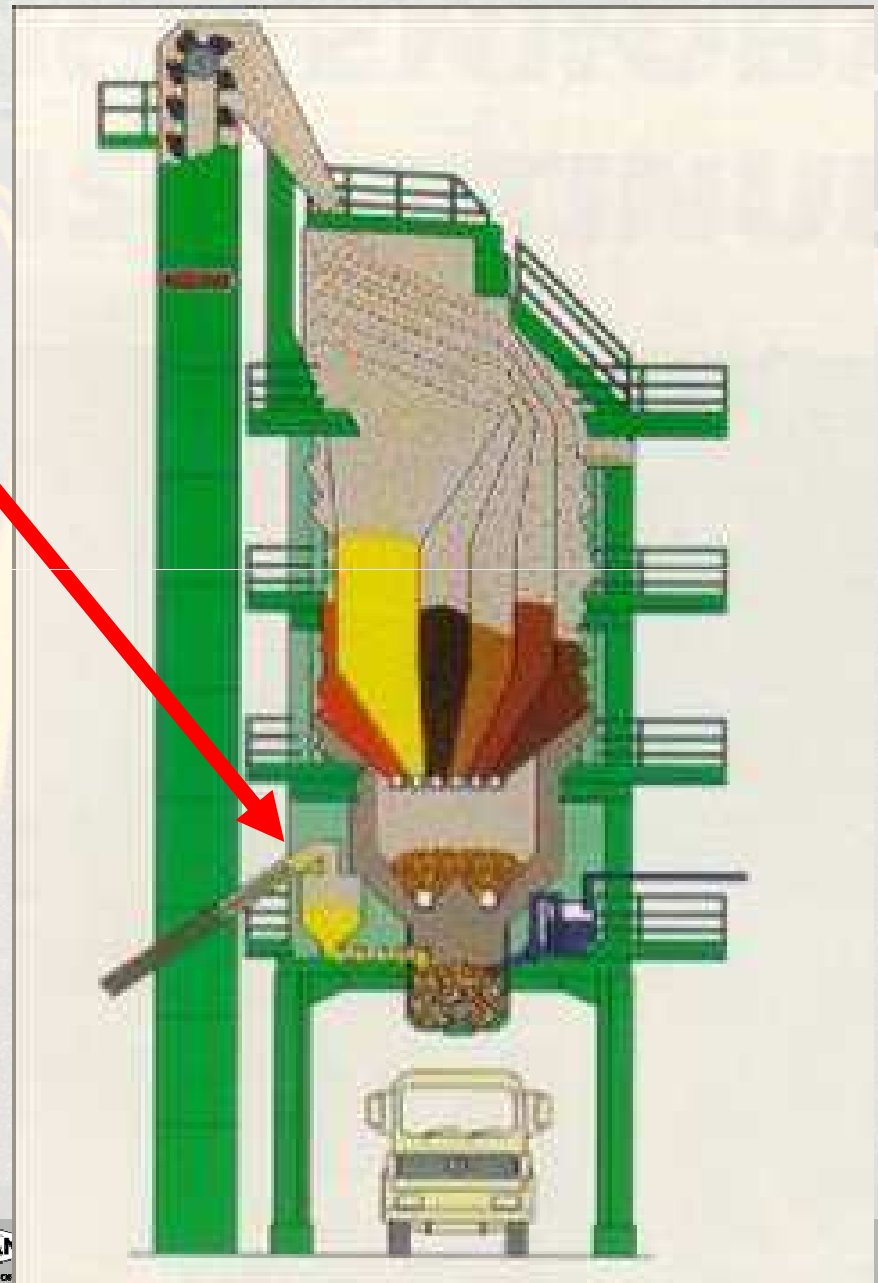


% DE BITUME



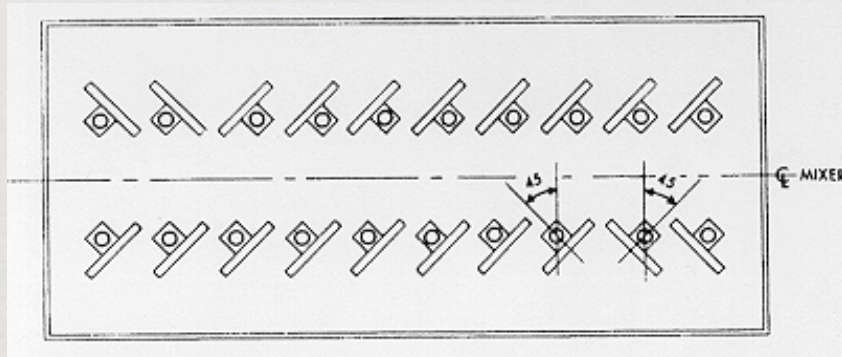
4-LA BALANCE À BITUME

Le bitume , provenant des stockages, est entreposé dans un petit réservoir tampon chauffé, puis peser dans une balance propre avant de se vider dans le malaxeur

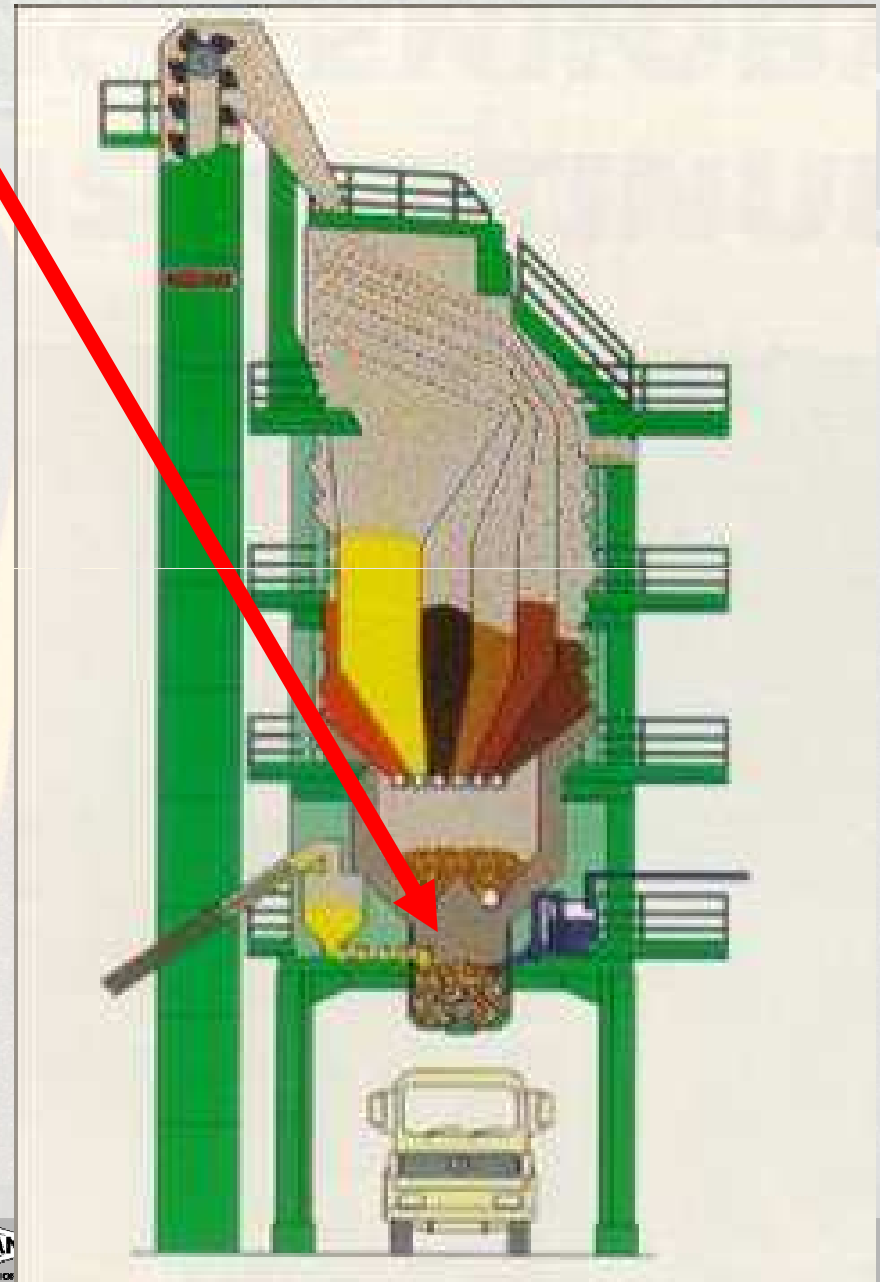


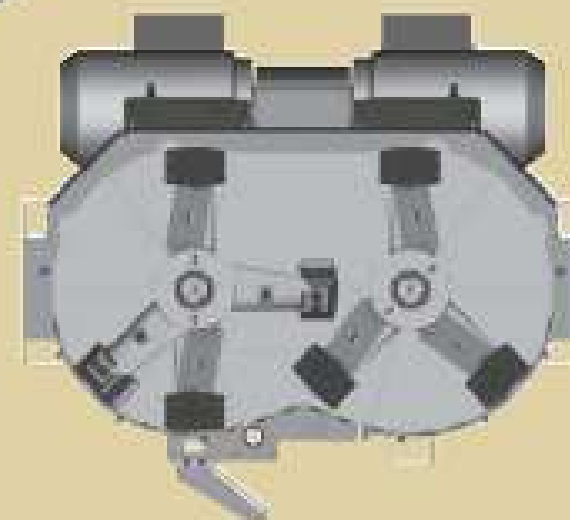
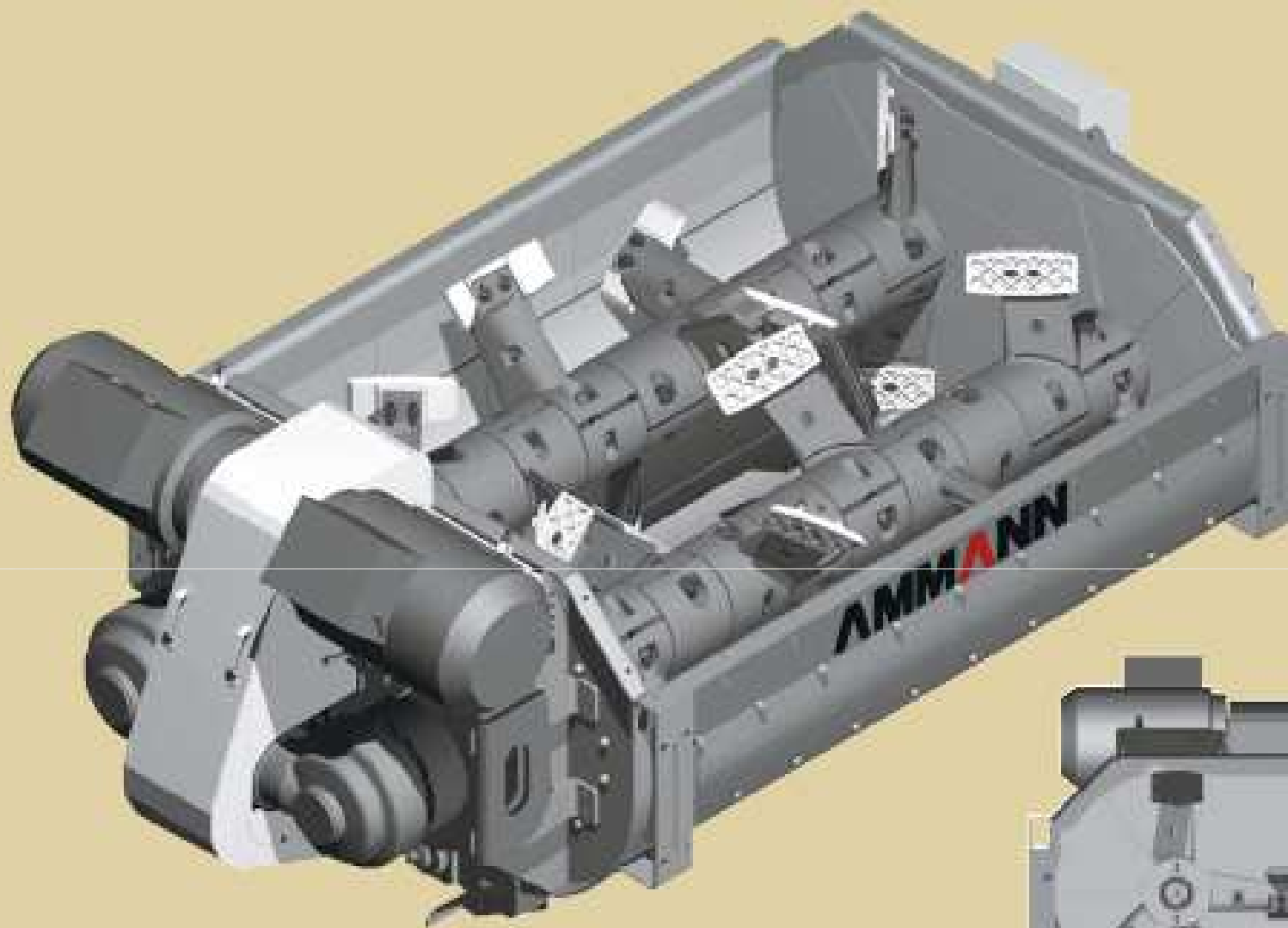
5-LE MALAXEUR

Les agrégats, le bitume et les additifs sont malaxés dans un malaxeur horizontal ayant deux arbres parallèles



Distance entre palette et la paroi est d'environ 1/2 la taille du plus gros granulats des mélanges (10 mm Québec)





Les avantages de l'Amix d'un coup d'œil:

- malaxage intensif
- réduction de la durée de traitement des charges
- économies d'énergie, capacités élevées
- bonne accessibilité pour entretien
- vidange rapide
- expérience et savoir-faire Ammann
- toujours à la pointe de l'évolution des techniques
- service après-vente joignable 24 heures sur 24



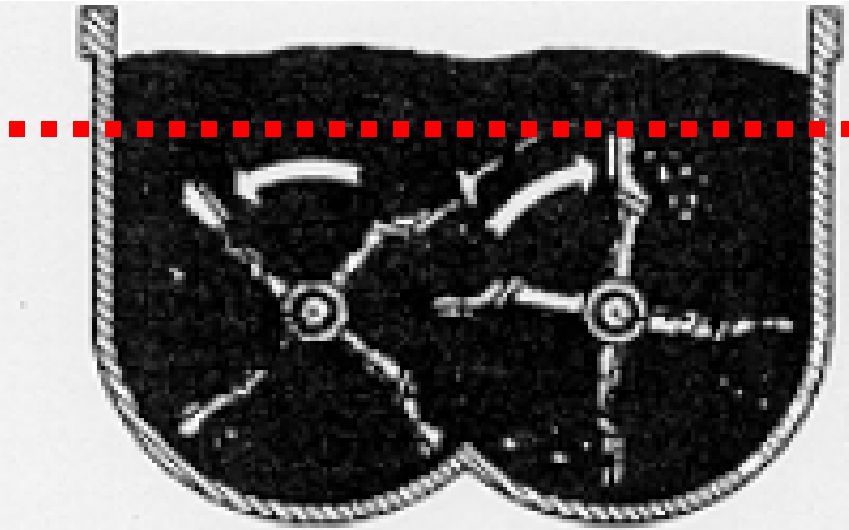


Figure III-18—Overfilled pugmill

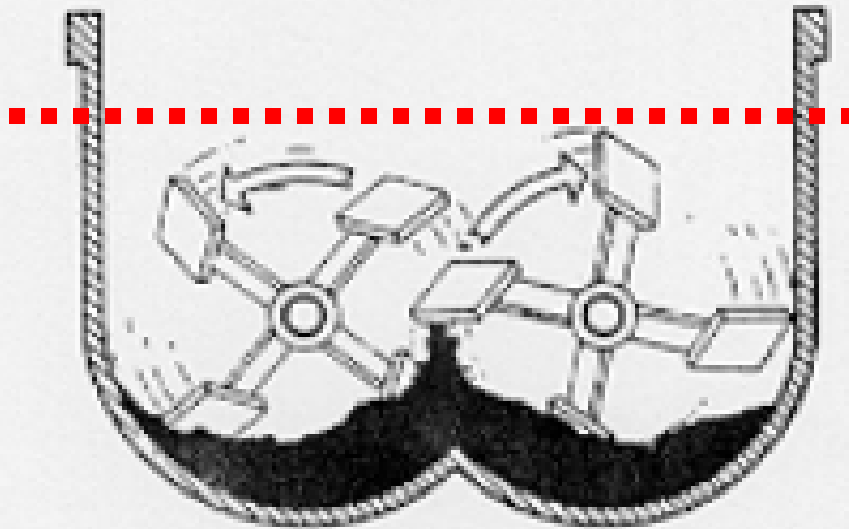
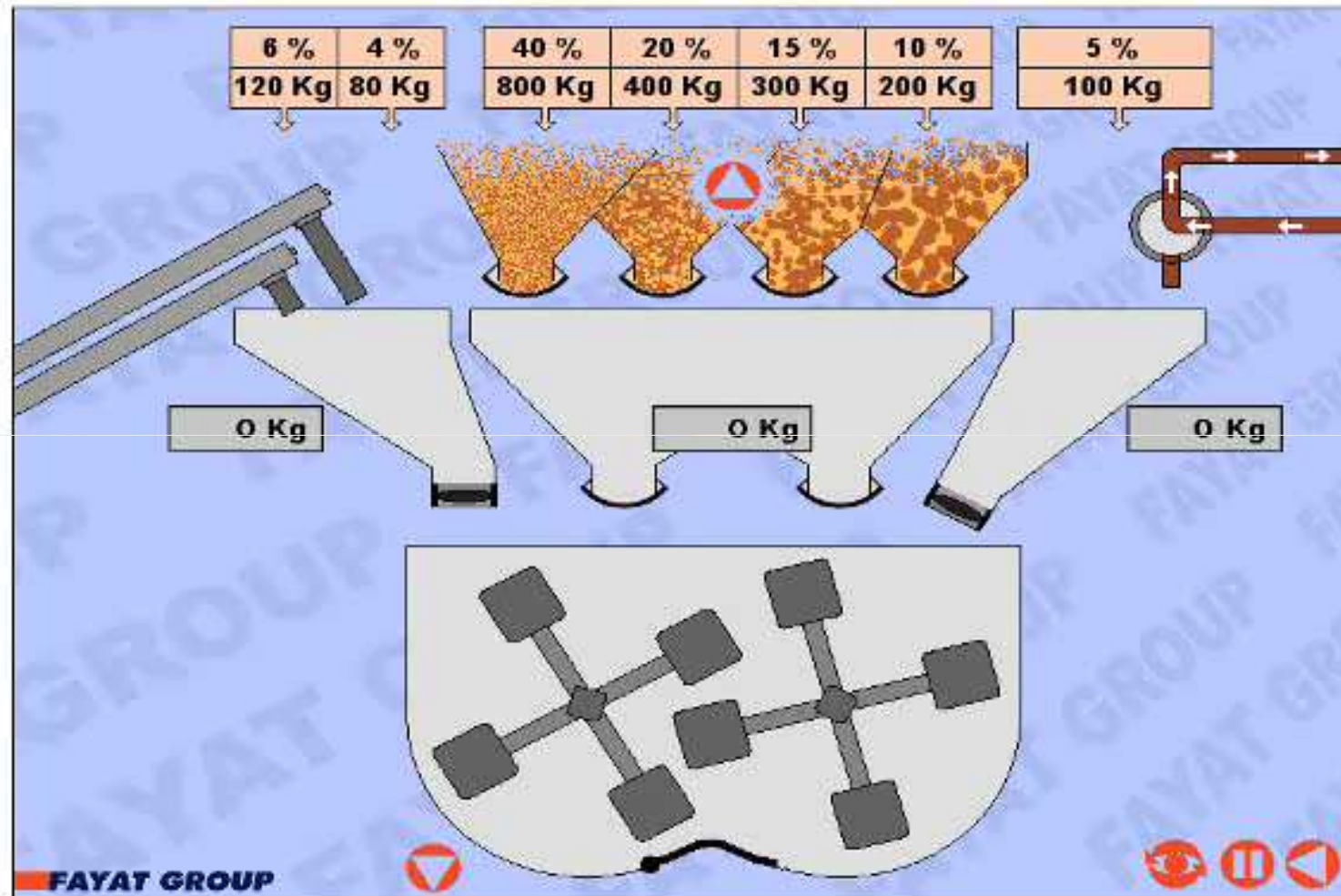


Figure III-19—Underfilled pugmill

Le volume “vivant” du malaxeur est limité par le plan au dessus des palettes.

Toute surcharge va entraîner un mauvais malaxage.





ETAPE DU MALAXAGE:

- Introduction des granulats (7s)
 - malaxage à blanc (10 s)
 - introduction du bitume (3s)
 - malaxage humide (20s à 30s)
 - vidange du malaxeur (5s)

Une gâchée prend en moyenne entre 50 et 60 secondes.

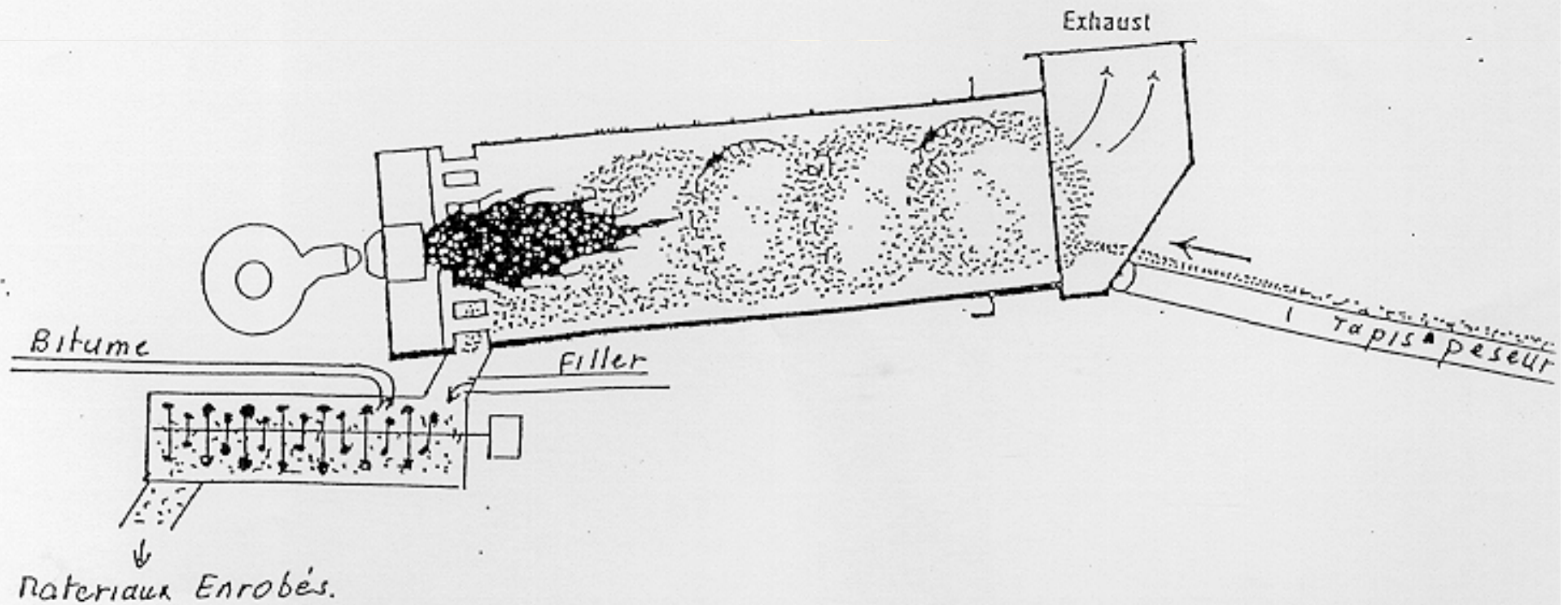
ATTENTION:

Un malaxage trop long n'améliore pas l'homogénéité du mélange
mais risque de faire vieillir prématurément le bitume
(couche mince et température élevée)

6. Le malaxage cas 2: centrale continue 2ème génération

MALAXEUR CONTINU

2eme GENERATION



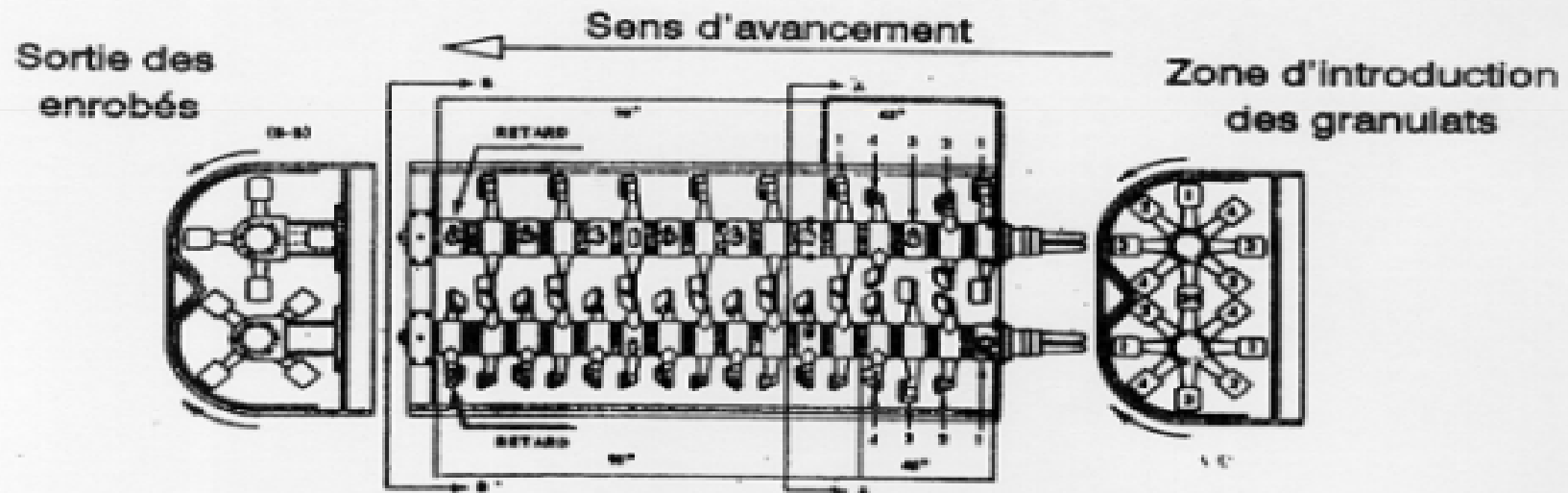
Le malaxeur dans une centrale continue

MALAXAGE

LCPO

Malaxeur continu

Les matériaux avancent en même temps qu'ils sont malaxés



Qualité

Temps de séjour dans le malaxeur

Montage relatif des palettes

De 30 à 40 s

6. Le malaxage cas 3: centrale continue TSM-TSE

Dans ce cas les granulats le bitume et les additifs sont malaxés dans le tambour sécheur.

Les granulats sont dosés par un tapis peseur avant l'entrée dans le sécheur

Dans une première partie, les granulats sont séchés.

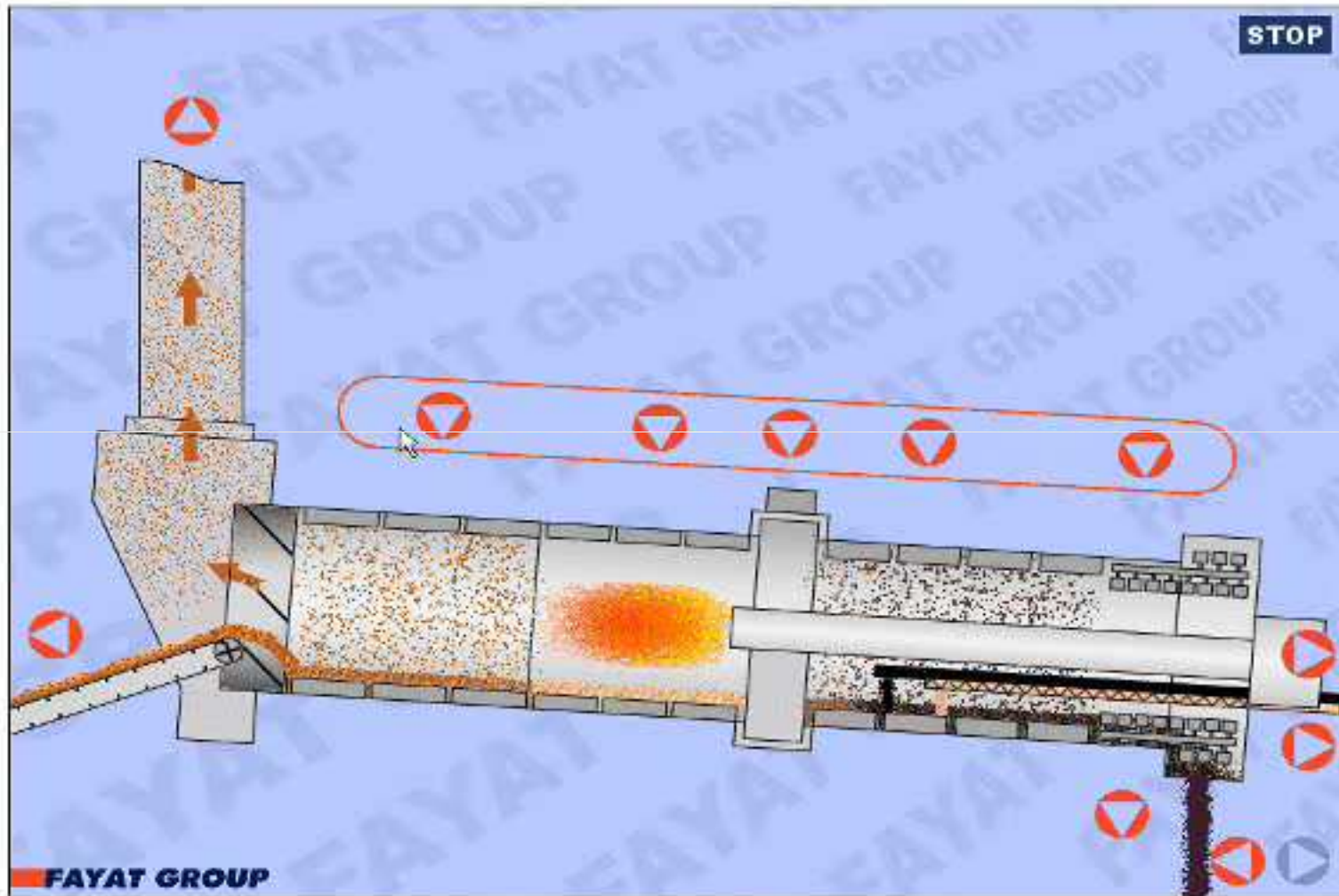
Dans la seconde partie du tambour, on injecte le bitume, les additifs ou le recyclé pour réaliser le malaxage.

Dans ce cas le brûleur est du côté de l'entrée des matériaux.

Les gaz sont dans le sens des granulats.

C'est le système à courant parallèle ou équicourant





TAMBOUR SECHEUR ENROBEUR + MALAXEUR

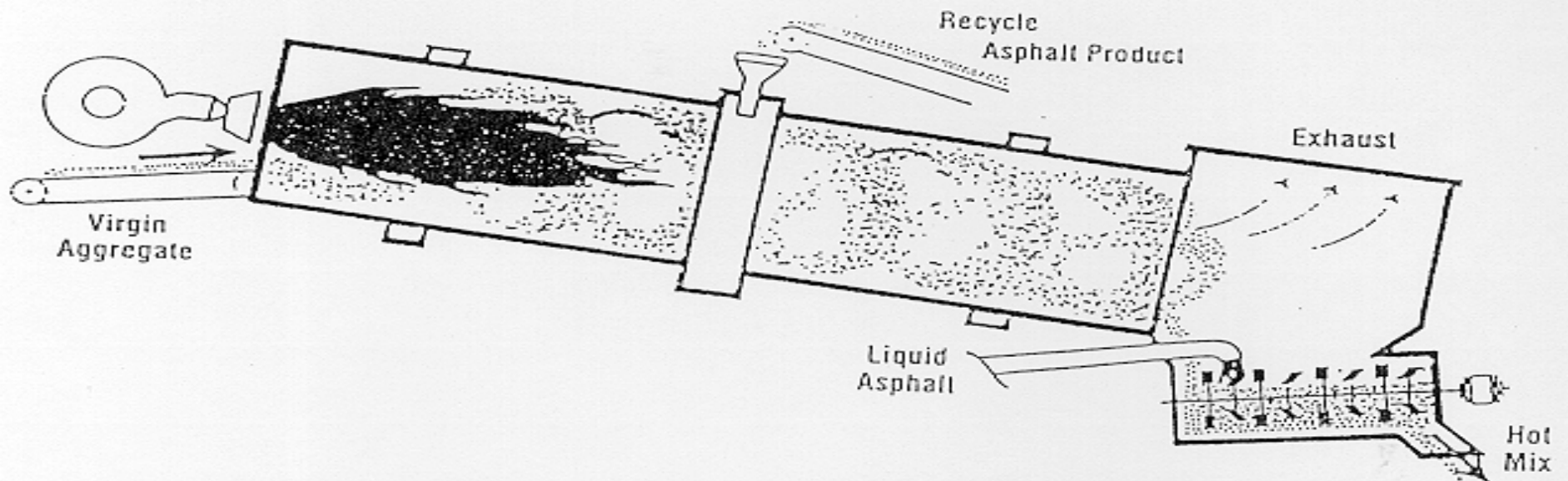
Le sécheur est à courant parallèle

Il y a un malaxeur en sortie du sécheur

Le bitume est introduit soit:

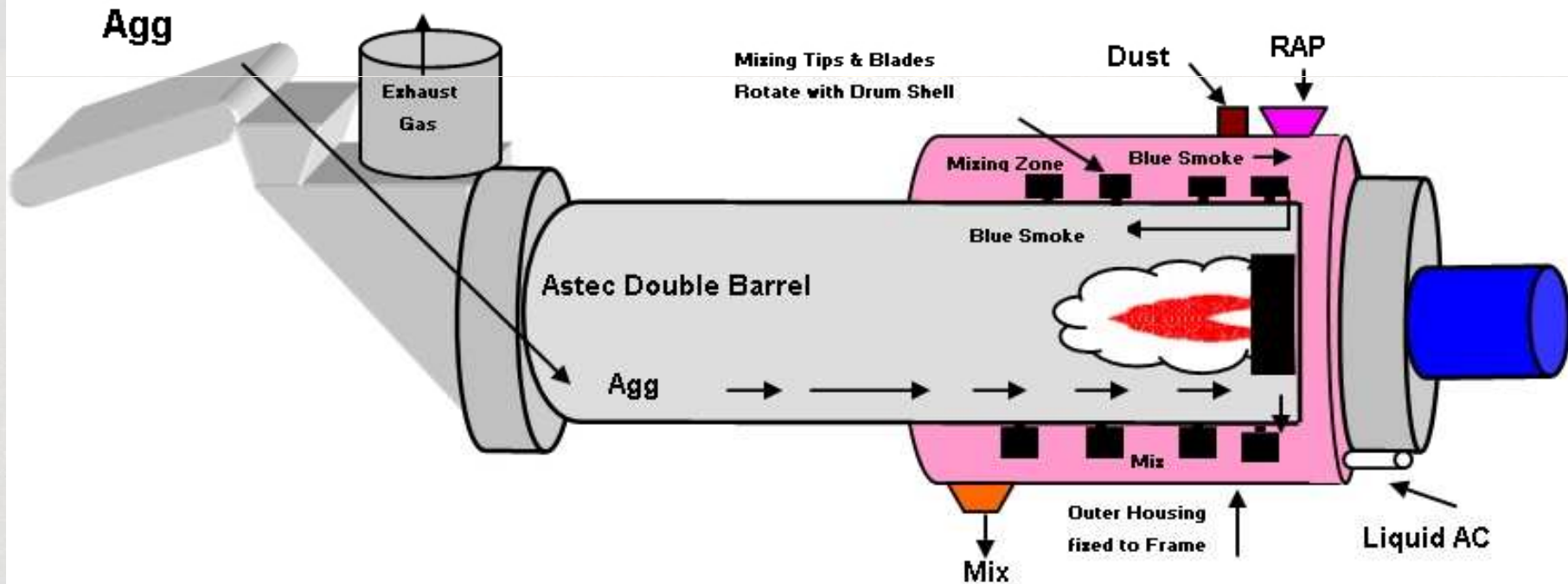
- dans le malaxeur
- en fin du tambour sécheur

TSE + MALAXEUR

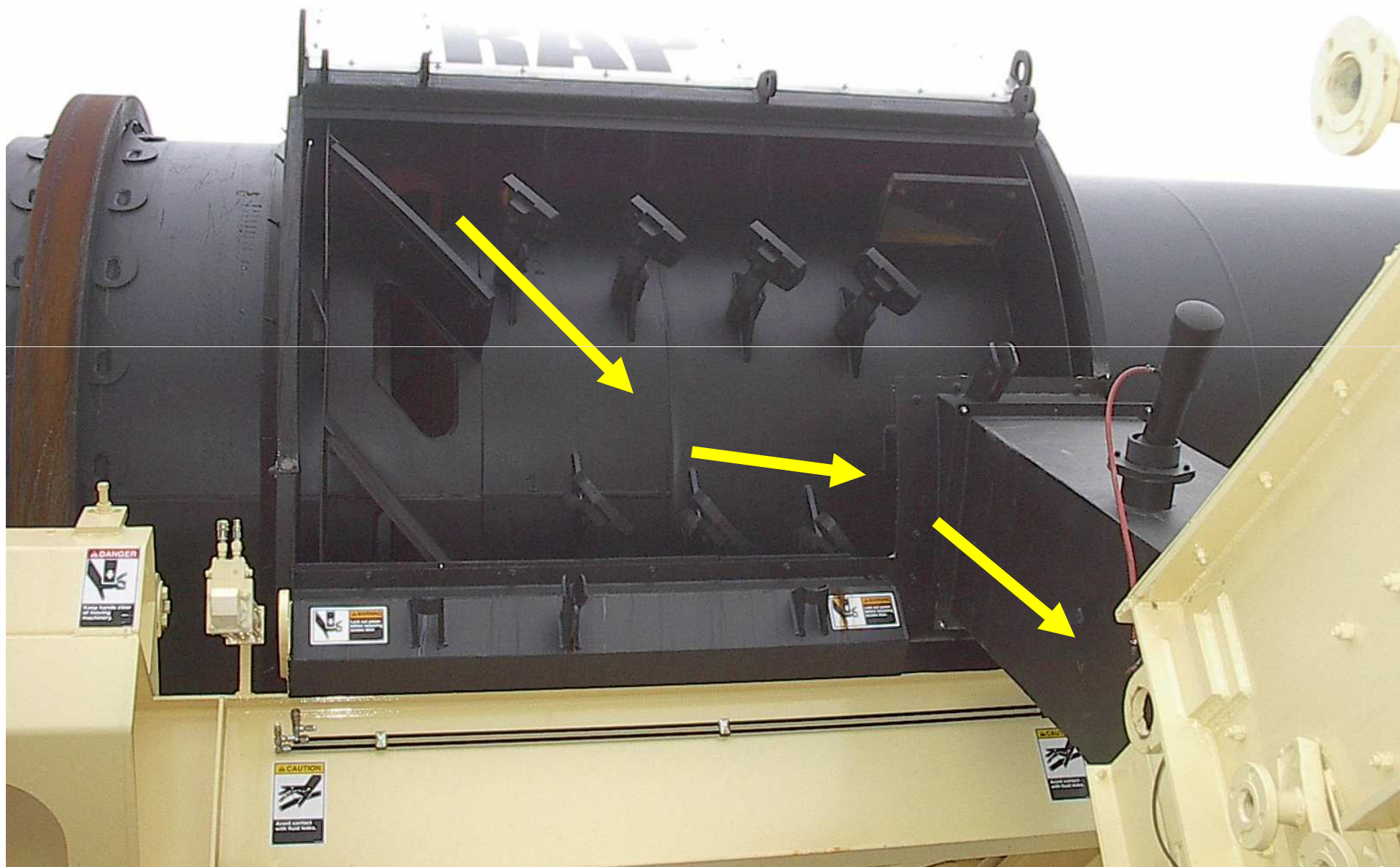


DOUBLE BARIL

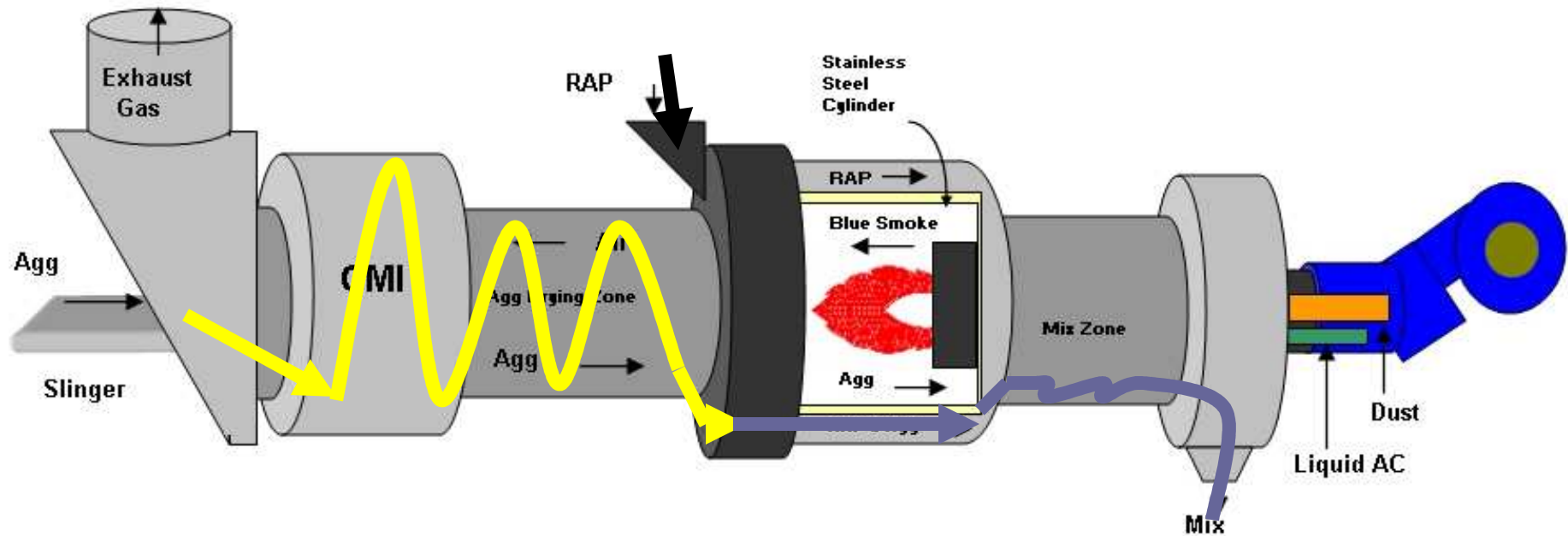
Les matériaux sont séchés dans un tambour sécheur à contre-courant équipé d'une double enveloppe pour le malaxage







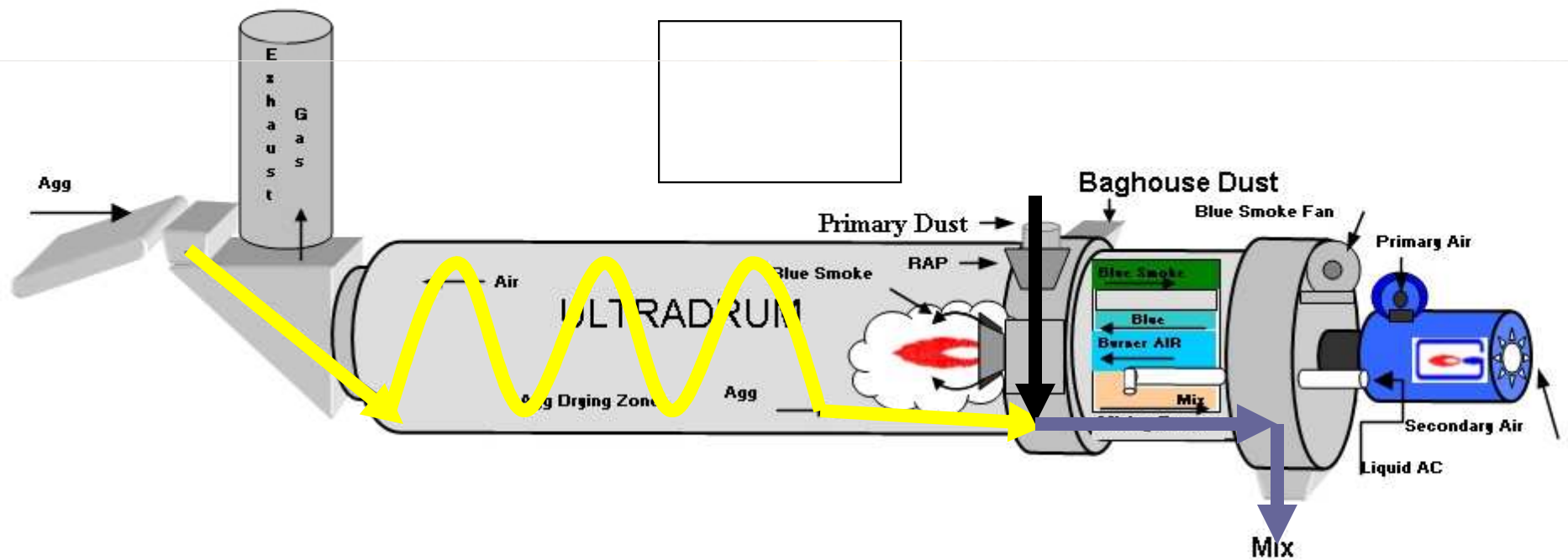
CMI TRIPLE-DRUM



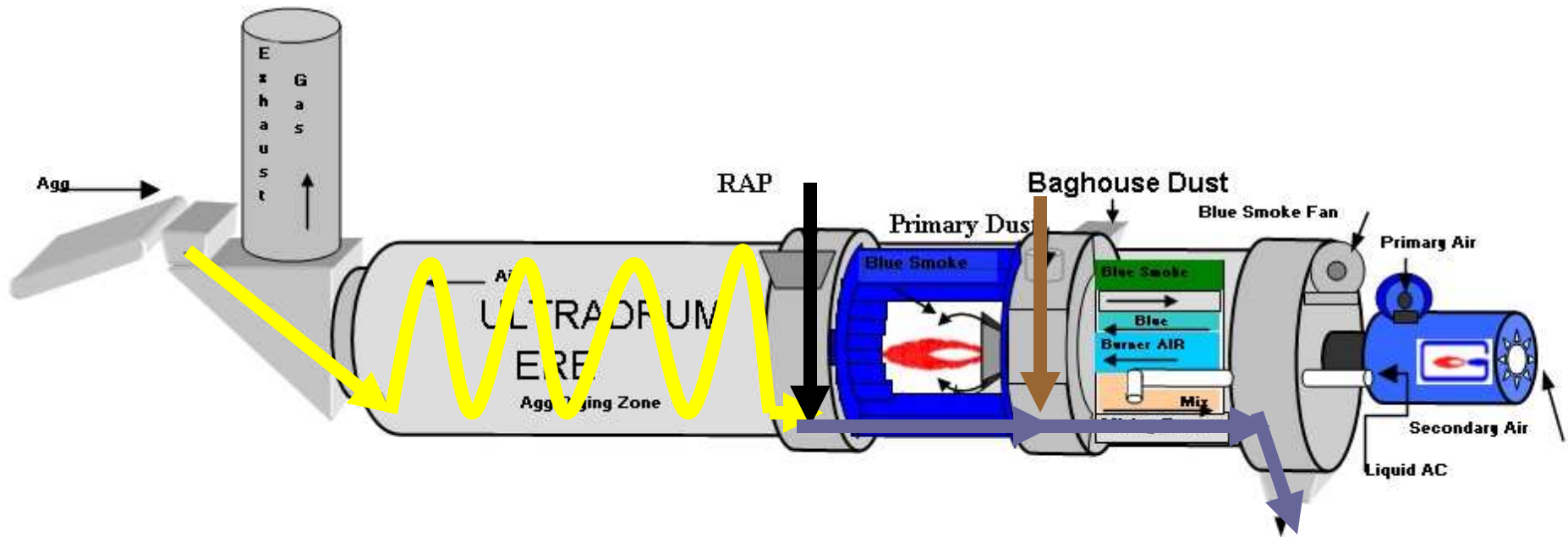
99 CMI 650TPH TRIPLE DRUM ANN ARBOR-MICHIGAN



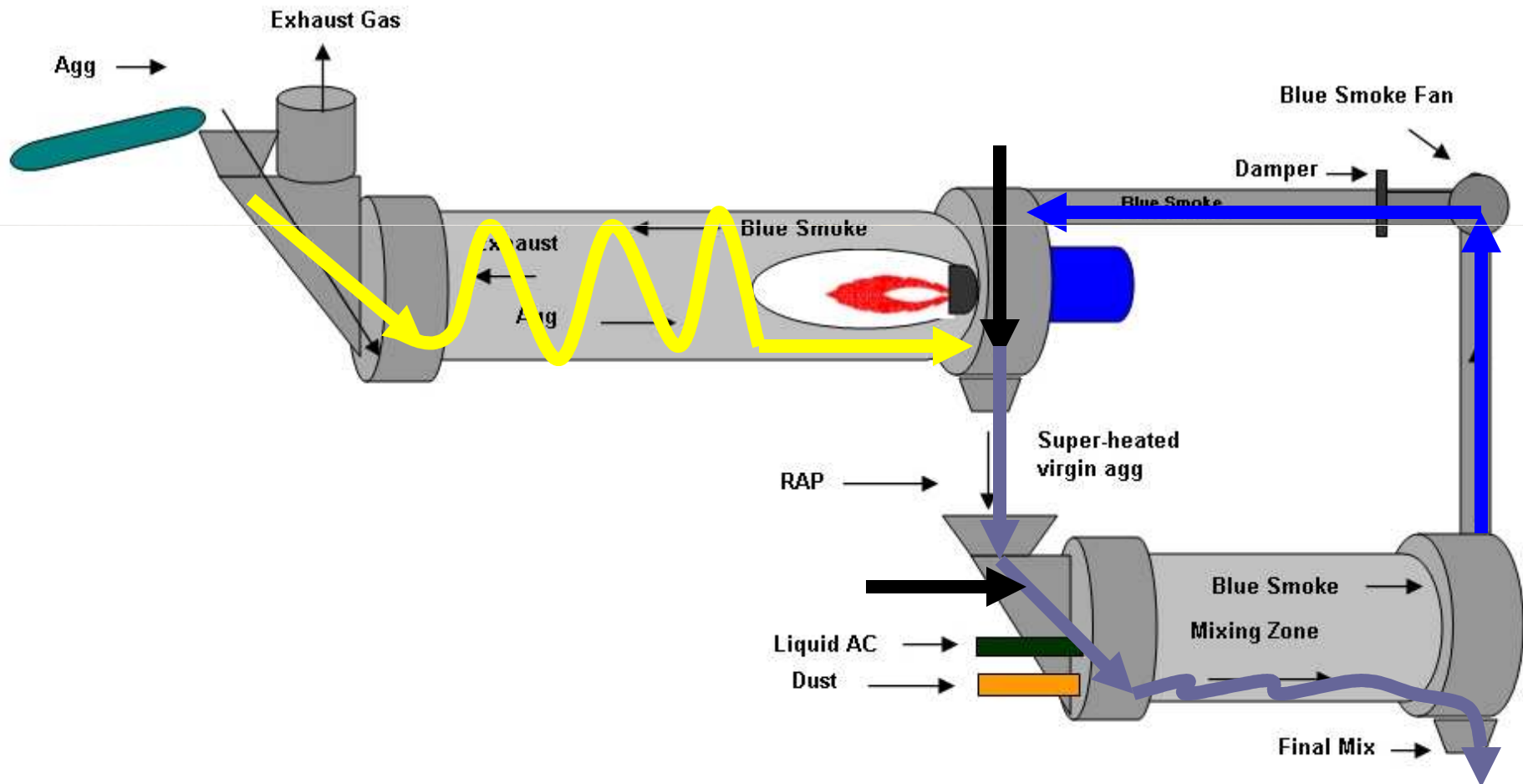
GENCOR - ULTRAPLANT



GENCOR – ULTRAPLANT ADVANCED RAP ENTRY (AVEC ENTRÉE AVANCÉE DU RECYCLÉ)

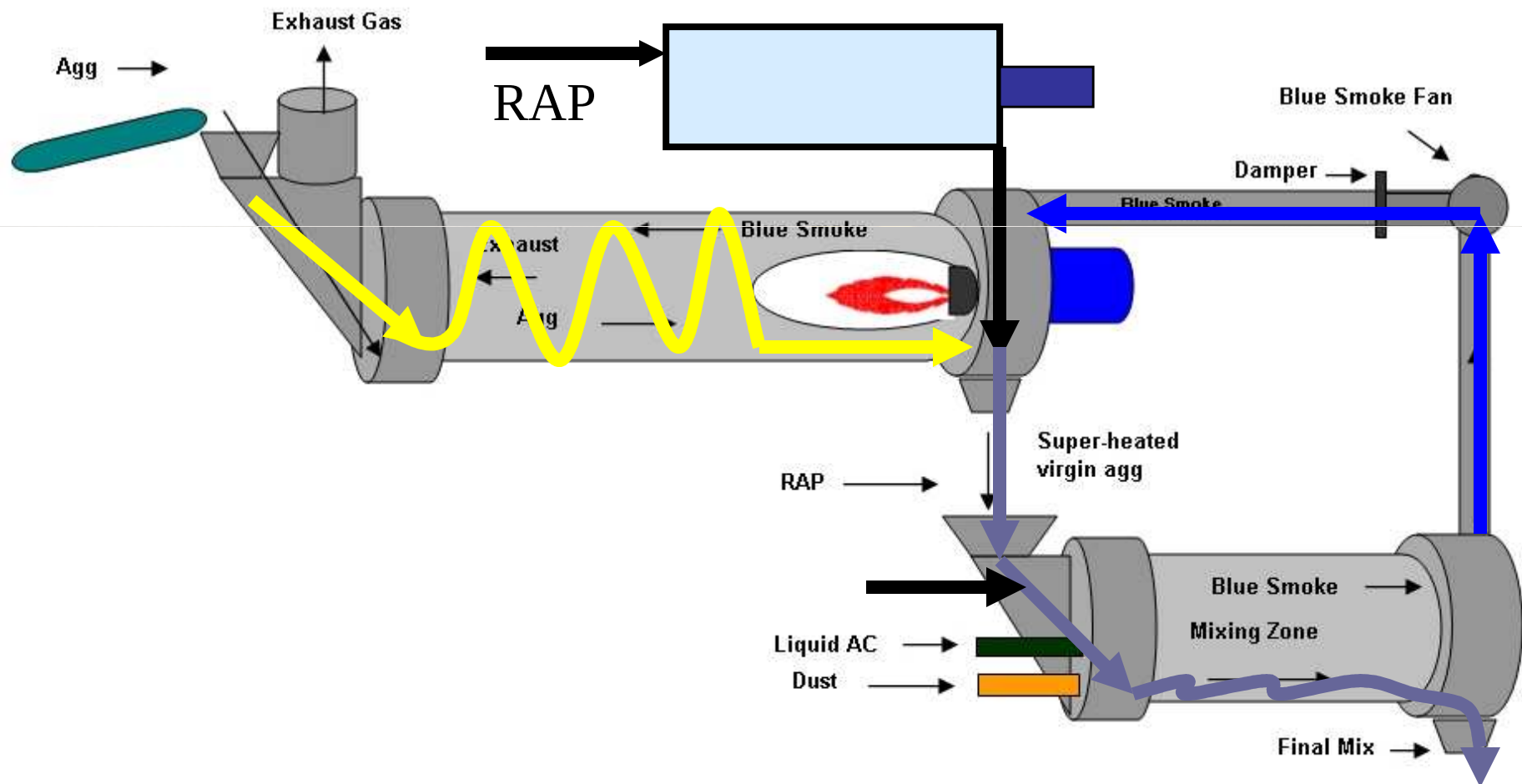


ROTARY MIXER (MALAXEUR ROTATIF)

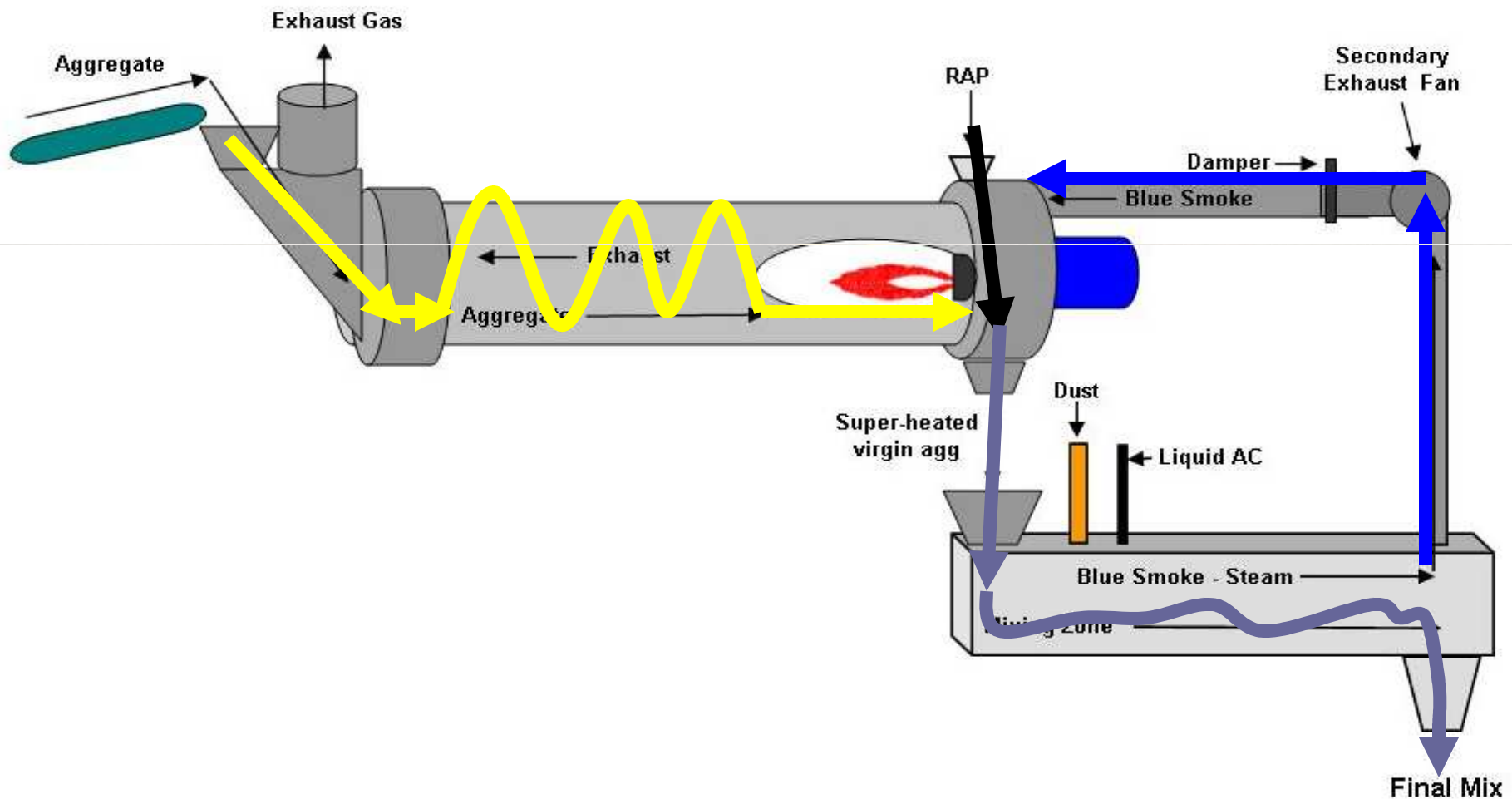




ROTARY MIXER + RAP DRYER (MALAXEUR ROTATIF + SÉCHEUR DE RECYCLÉS)



COUNTERFLOW: TWIN SHAFT MIXER (CONTRE-COURANT ET MALAXEUR À DEUX ARBRES)



7. LE CONTRÔLE DES POUSSIÈRES

Les granulats secs font de la poussière

Le flot d'air dans le sécheur entraîne les particules fines.

A la sortie du sécheur, on a 300g /m³ de particules fines

Toutes les parties, où circulent les granulats secs:

- élévateur à chaud
- tamisage à chaud
- malaxeur

vont créer de la poussière

Toutes ces zones sont mises en dépression par une aspiration d'air.

Le ventilateur d'extraction a une puissance de 12 à 45 m³/s (25,000 à 95000 cfm)

L'air, chargé de poussières, est traité par un ensemble de dépoussiérage.

Il y a deux types de dépoussiéreurs

PARTICLE SIZE

EFFICIENCY

590 MICRON

297 MICRON

100 MICRON

74 MICRON

37 MICRON

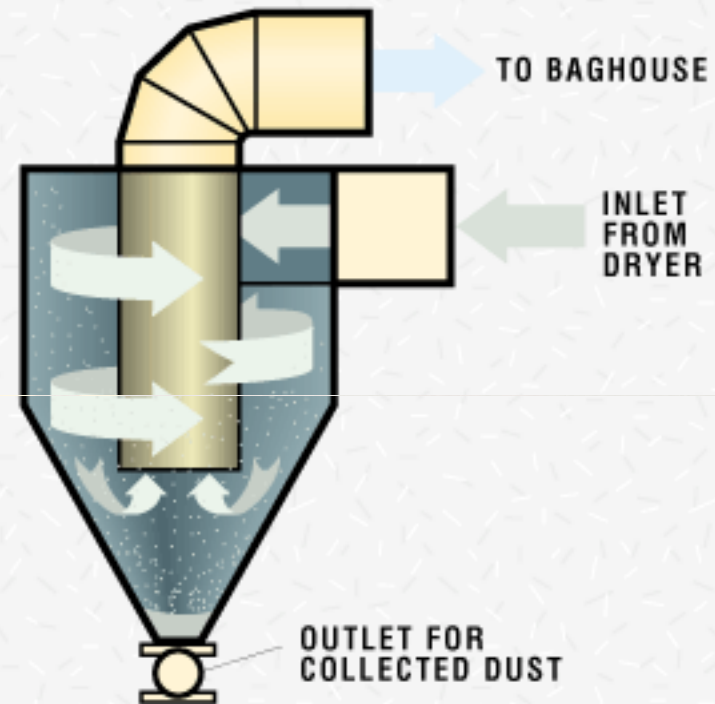
30 MICRON

10 MICRON

99%

95%

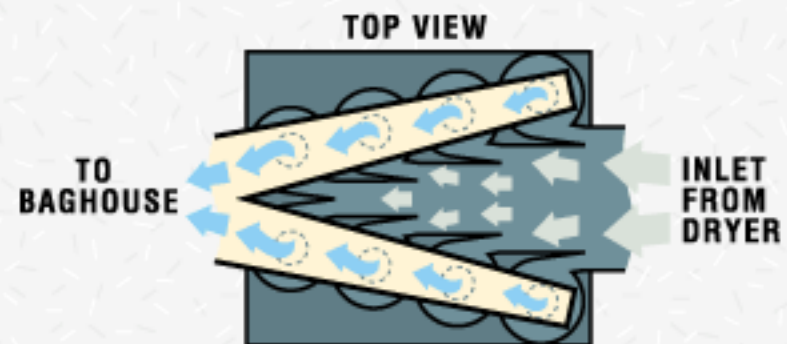
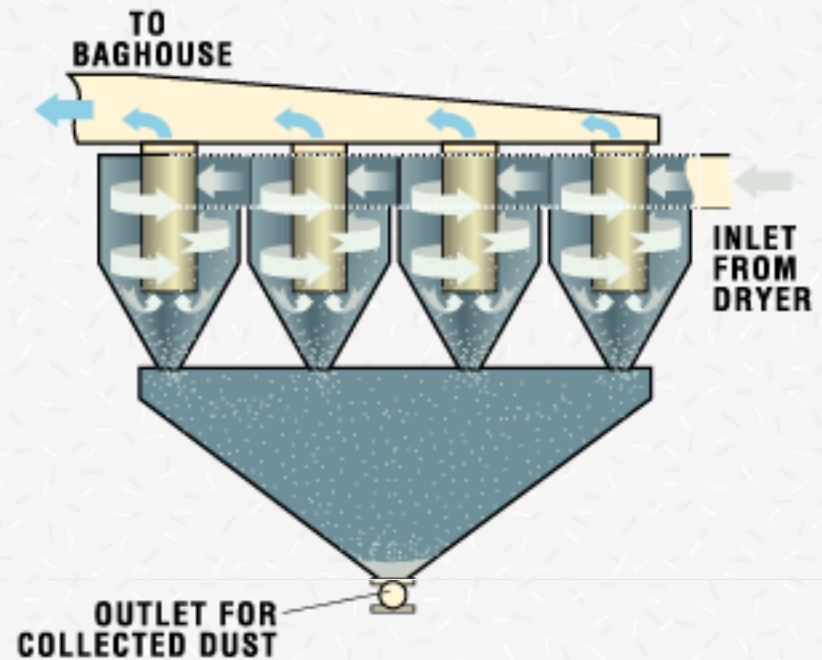
40%



§ Cyclone pour dépoussiérage à sec

PARTICLE SIZE EFFICIENCY

100 MICRON	98%
74 MICRON	95%
30 MICRON	90%
10 MICRON	40%
5 MICRON	
1 MICRON	

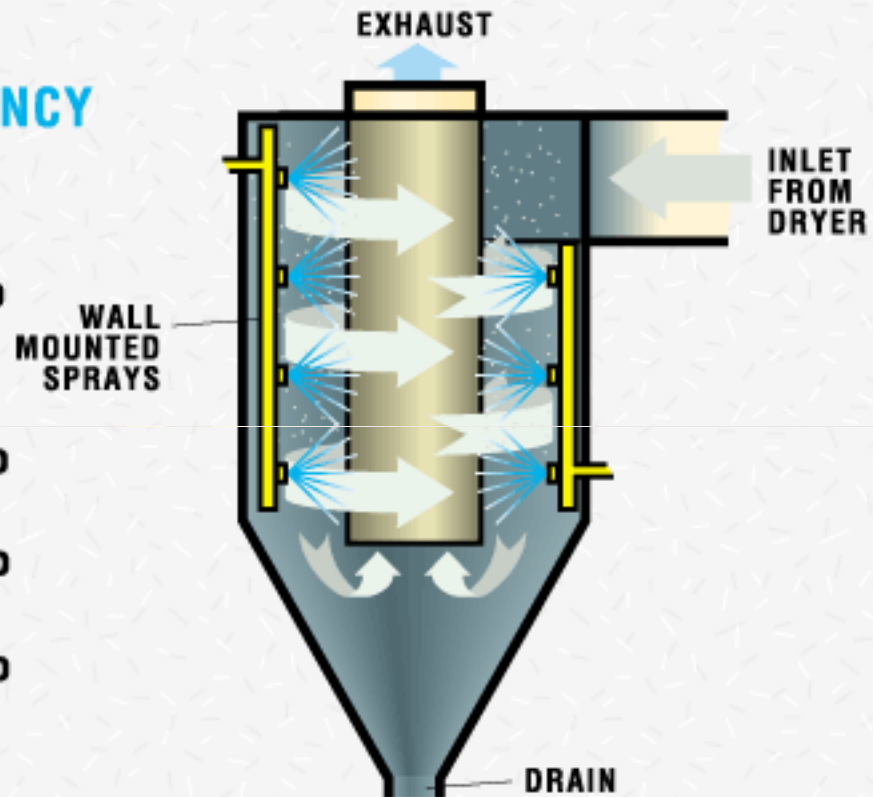


Multi - cyclone pour dépoussiérage à sec

L'air passe dans un flot de gouttelettes qui captent les fines et les transforment en boue. Rejets 150mg/m³

PARTICLE SIZE **EFFICIENCY**

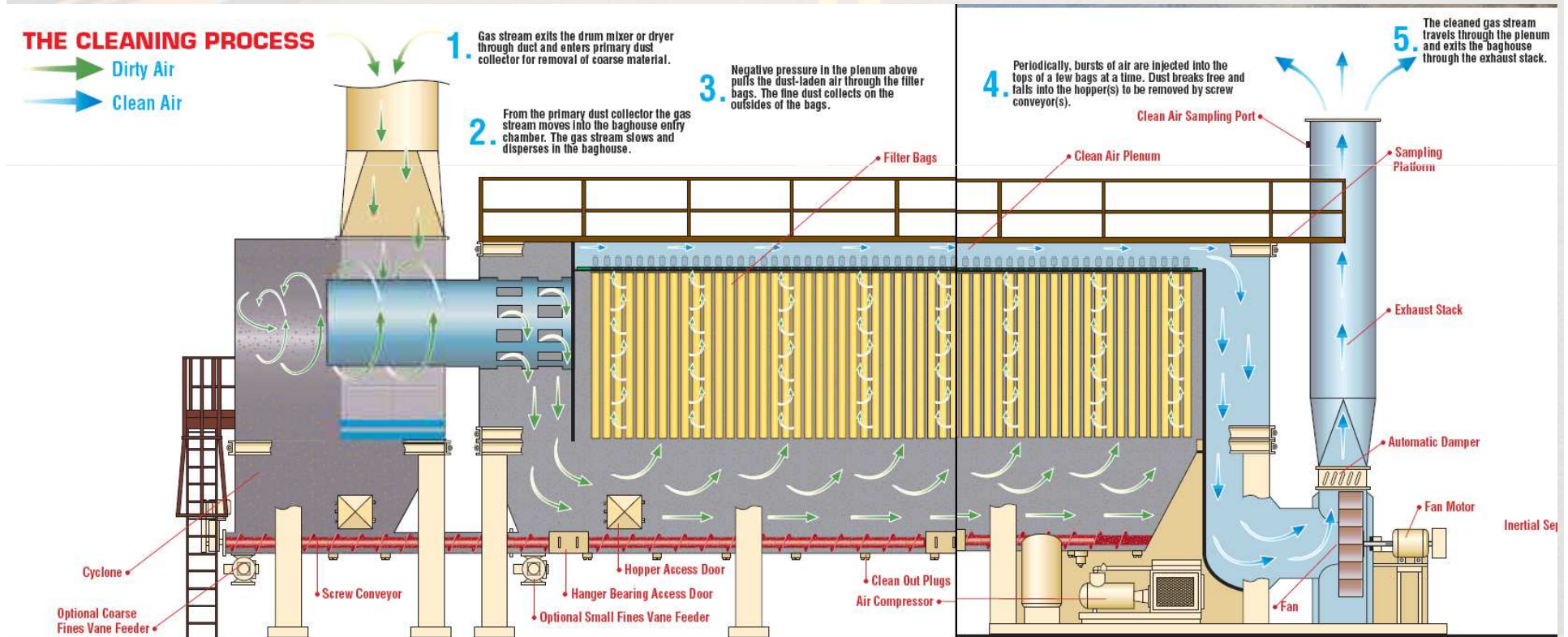
100 MICRON	▶	99%
74 MICRON		
30 MICRON	▶	98%
10 MICRON	▶	95%
5 MICRON	▶	40%
1 MICRON	▶	



✓ Dépoussiérage humide « wet scrubber »

DÉPOUSSIÉREUR PAR FILTRAGE "BAGHOUSE"

Toutes les zones où sont générées la poussière sont connectées par tuyau dans une installation volumineuse permettant de filtrer au travers de sacs, les poussières. La surface de contact varient de 200 à 1700 m²





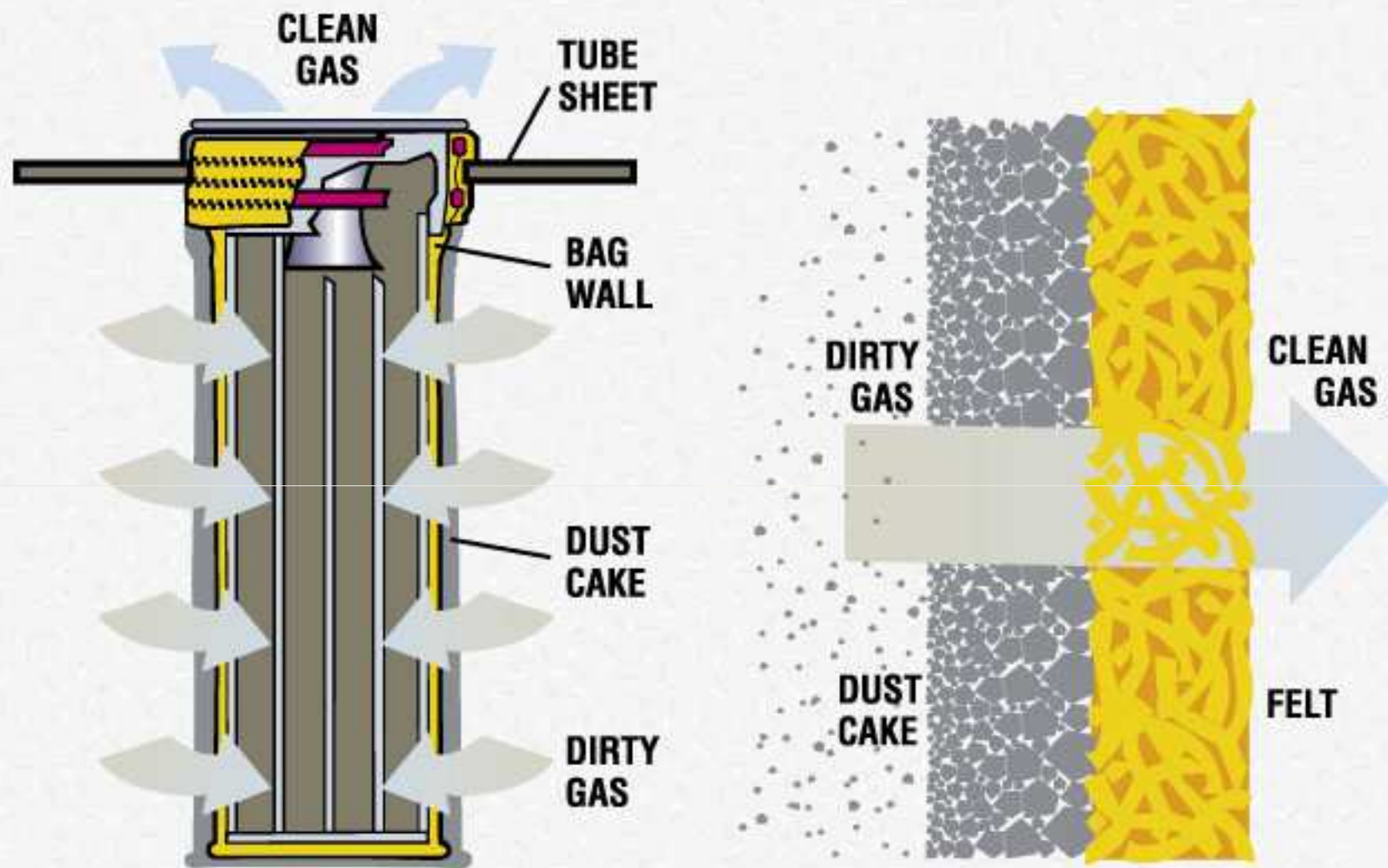
DÉPOUSSIÉREUR

Baghouse

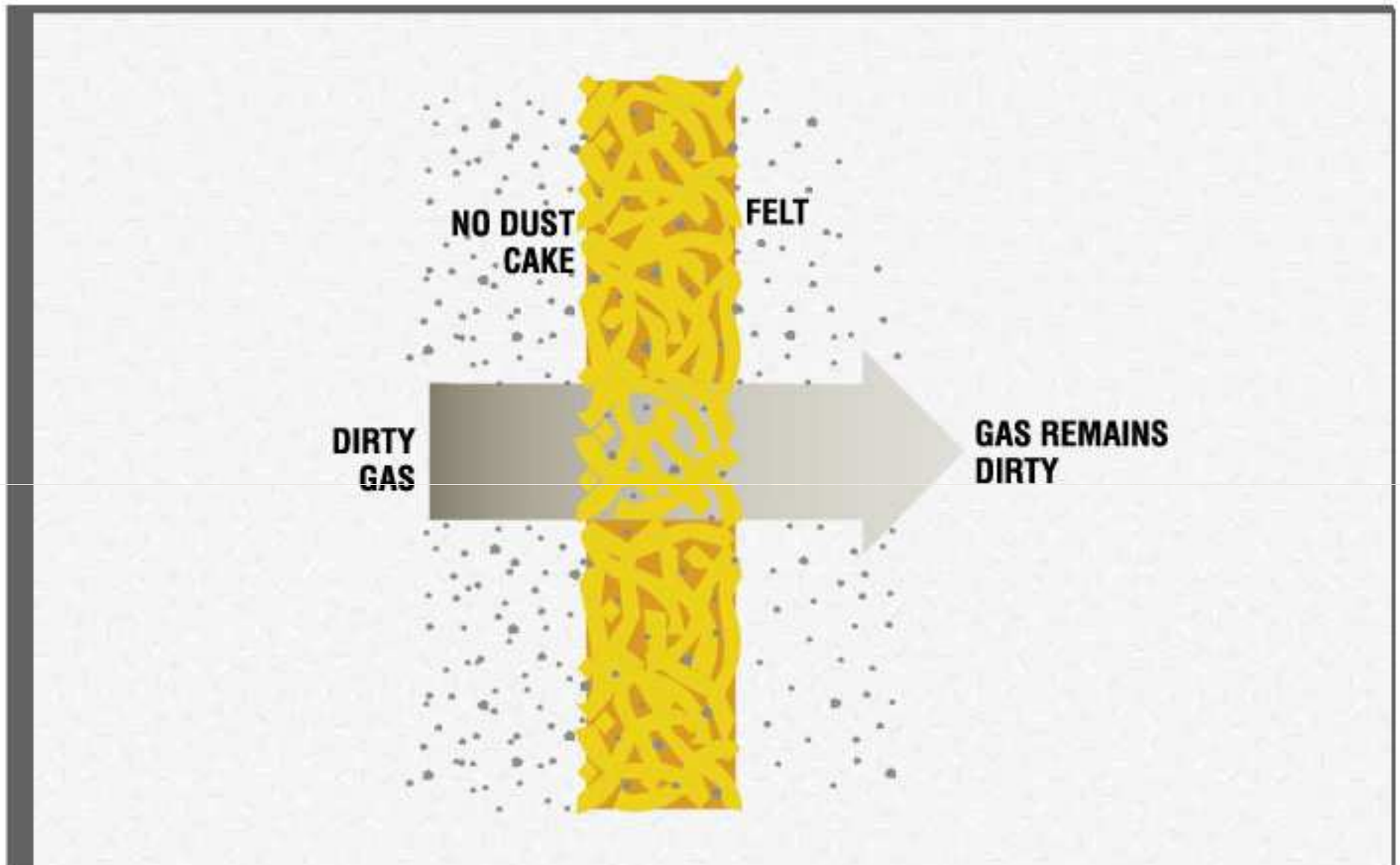
Cyclone

Fan





L'efficacité est fonction de la croûte de poussière



Un filtre sans croûte de poussière filtre moins bien



La fumée passe à travers des filtres

F7



**COARSE DUST
EASY COLLECTION**



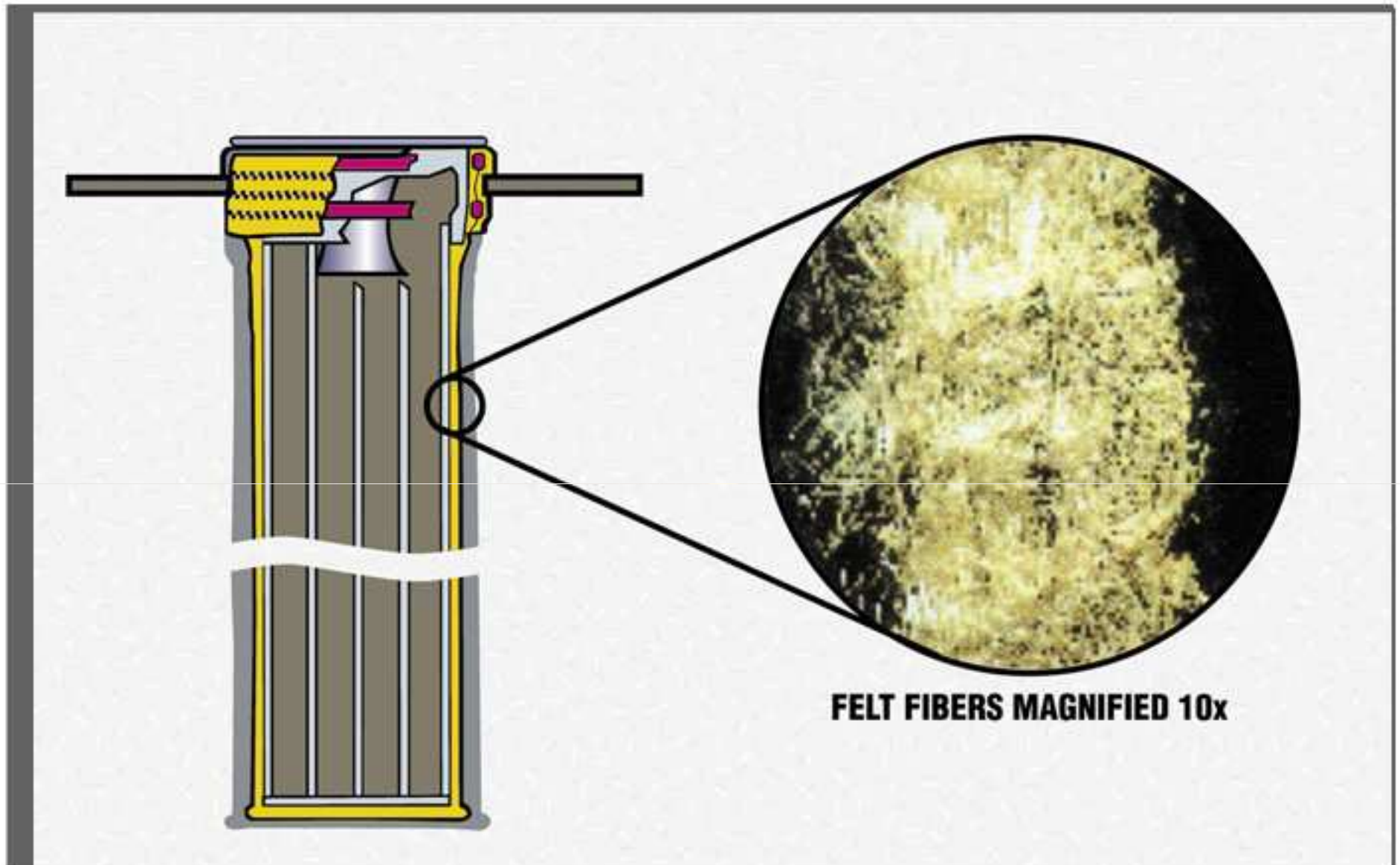
**NORMAL HMA
APPLICATION**



**FINE DUST
APPLICATION**

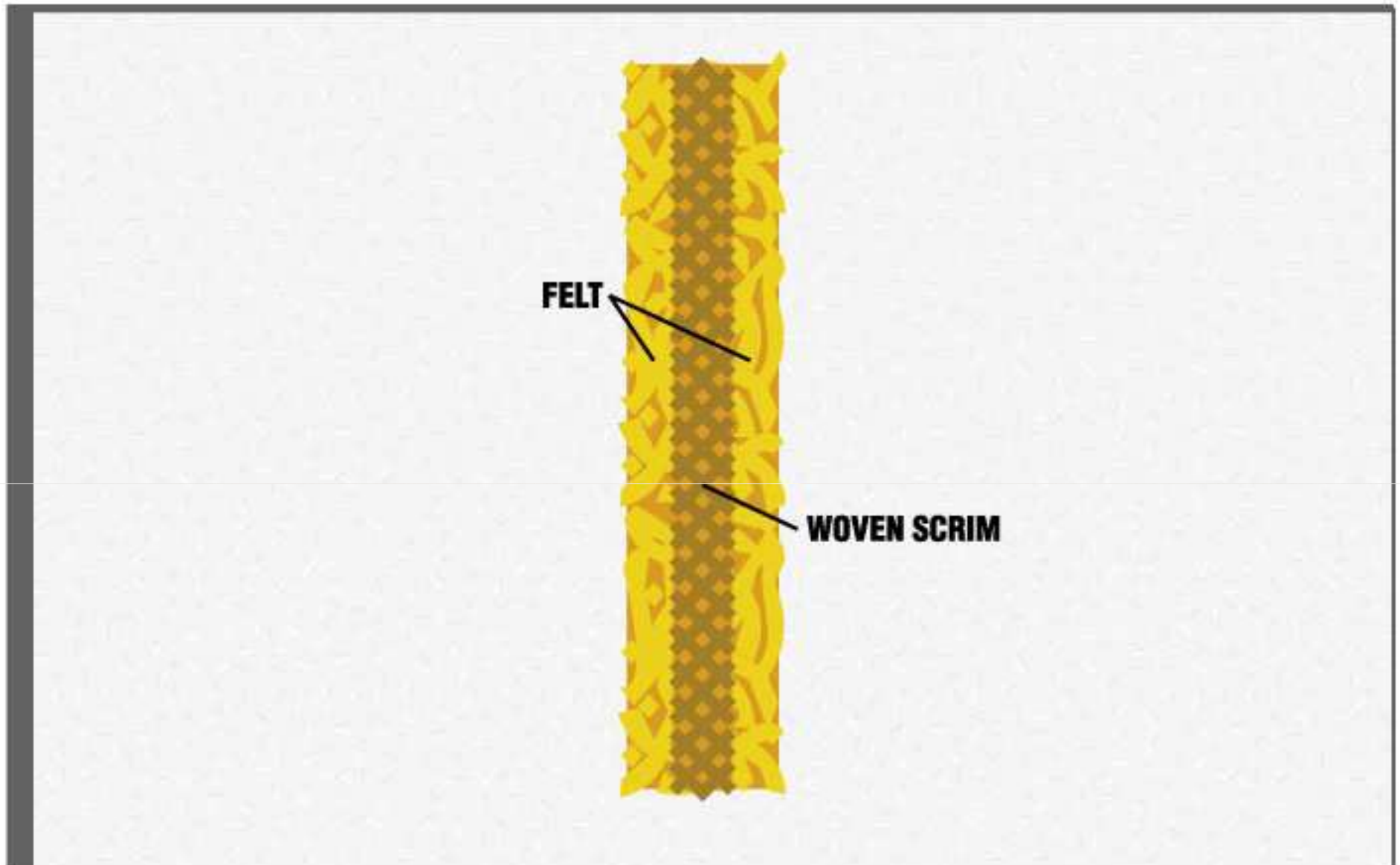
Si 80% poussières
inférieur à 1 micron

Ratio « air to cloth » est la vitesse du gaz à travers le filtre

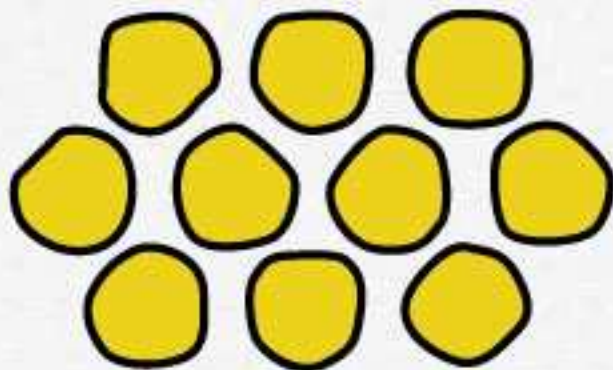


Type de fibre pour les filtres

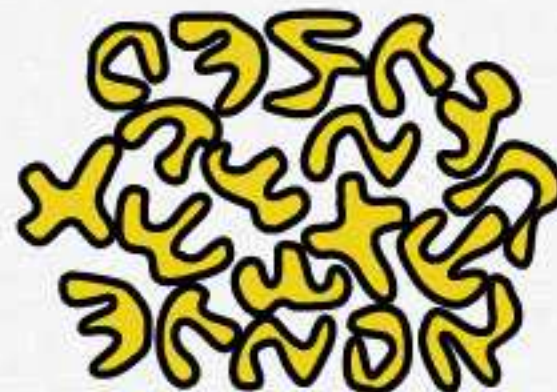
F13



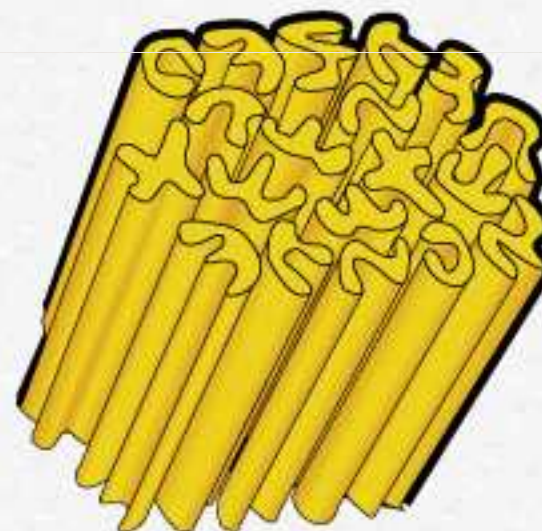
Les filtres sont un assemblage de non tissé sur une âme tissée



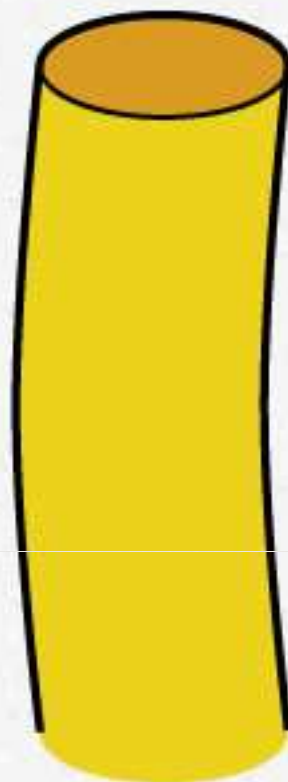
NOMEX



P-84

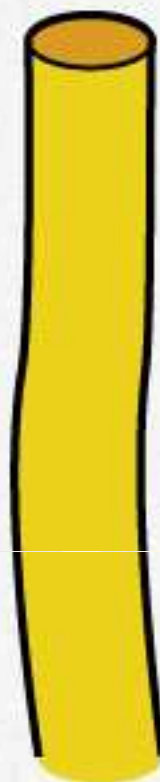


Type de fibre pour les filtres



$\Phi = 14.1 \mu\text{m}$

**2 DENIER
STANDARD**



$\Phi = 10 \mu\text{m}$

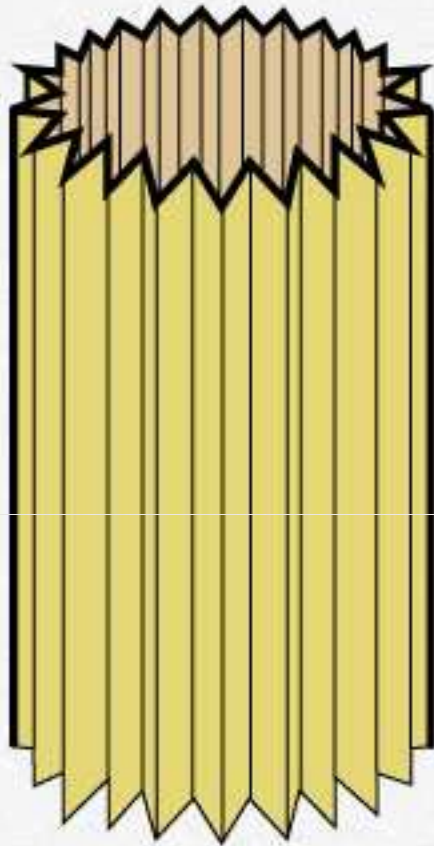
**1 DENIER
AVAILABLE BUT NOT
WIDELY USED IN
HMA FACILITIES**



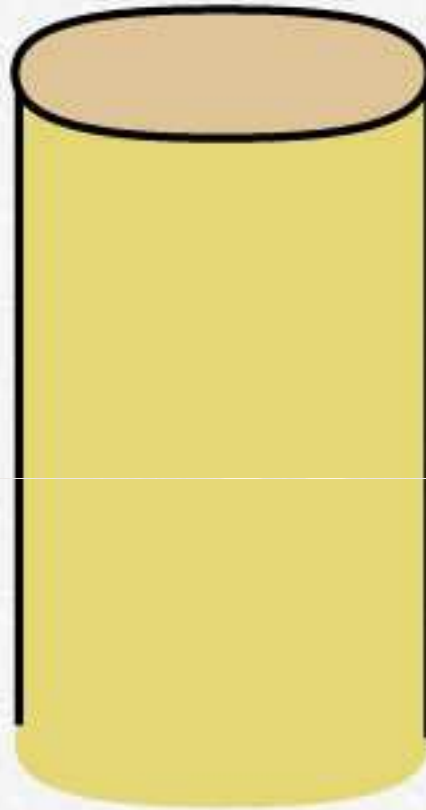
**MICRO DENIER
AVAILABLE SOON**

Type de fibre pour les filtres

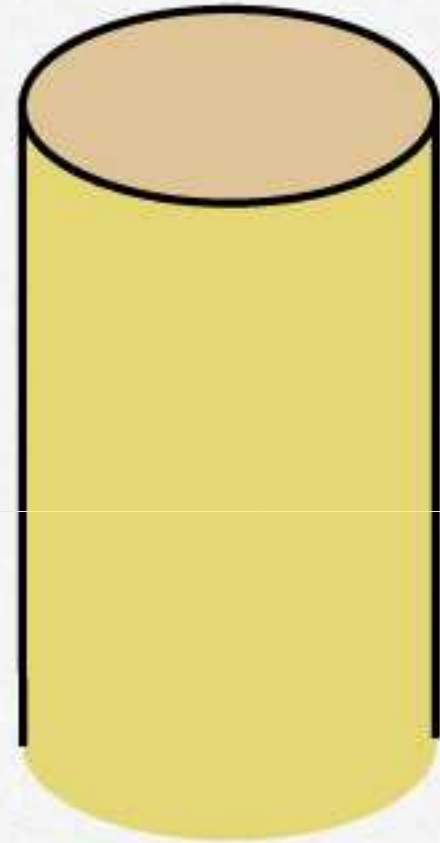
Note: Denier = poids en gramme de 9000 mètres de fil



**PLEATED
BAG**



**ENVELOPE
BAG**



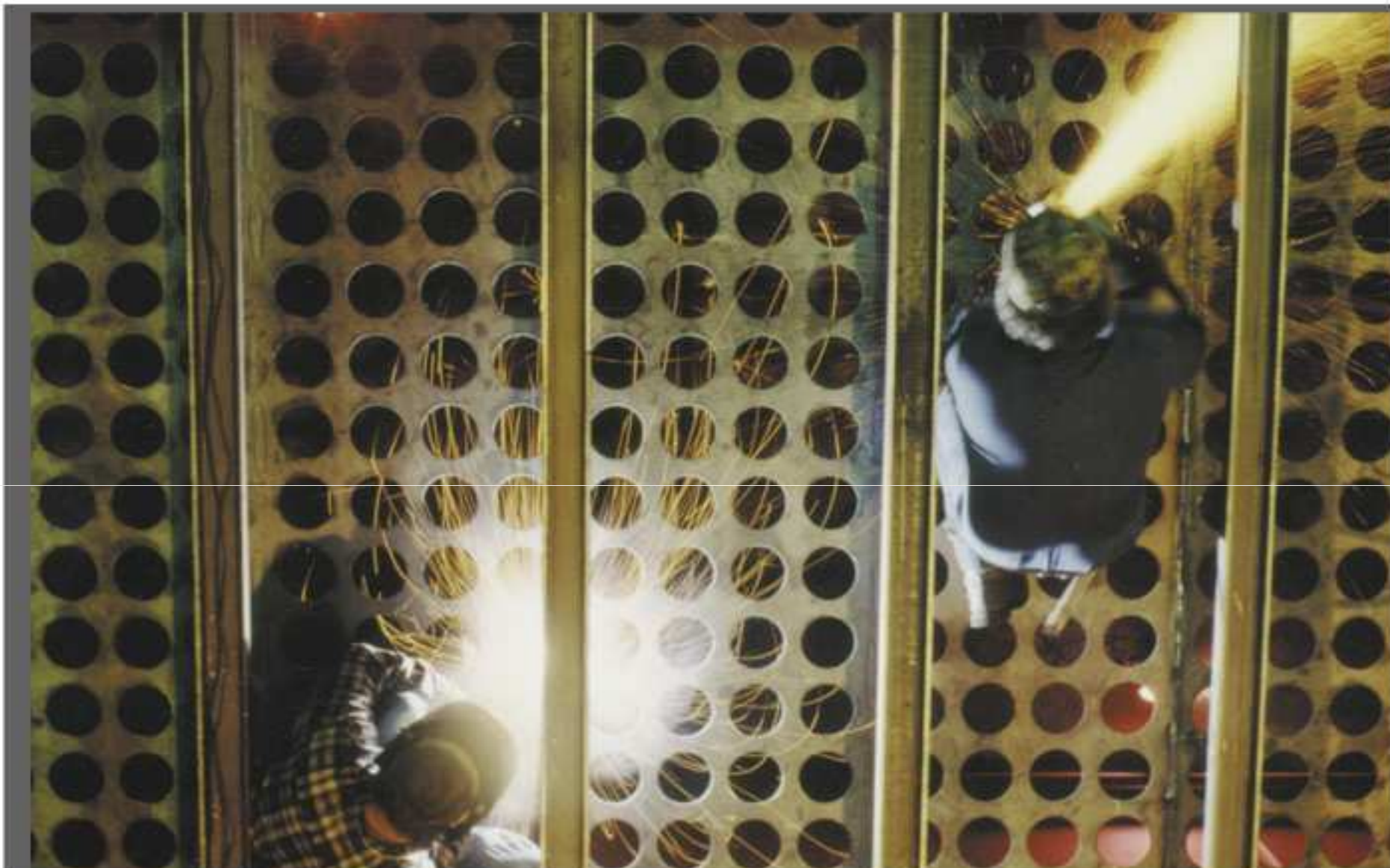
**STANDARD
ROUND BAG**

Type de filtres



Cage de support des filtres

F5



Partie supérieure avant introduction des tubes

F6

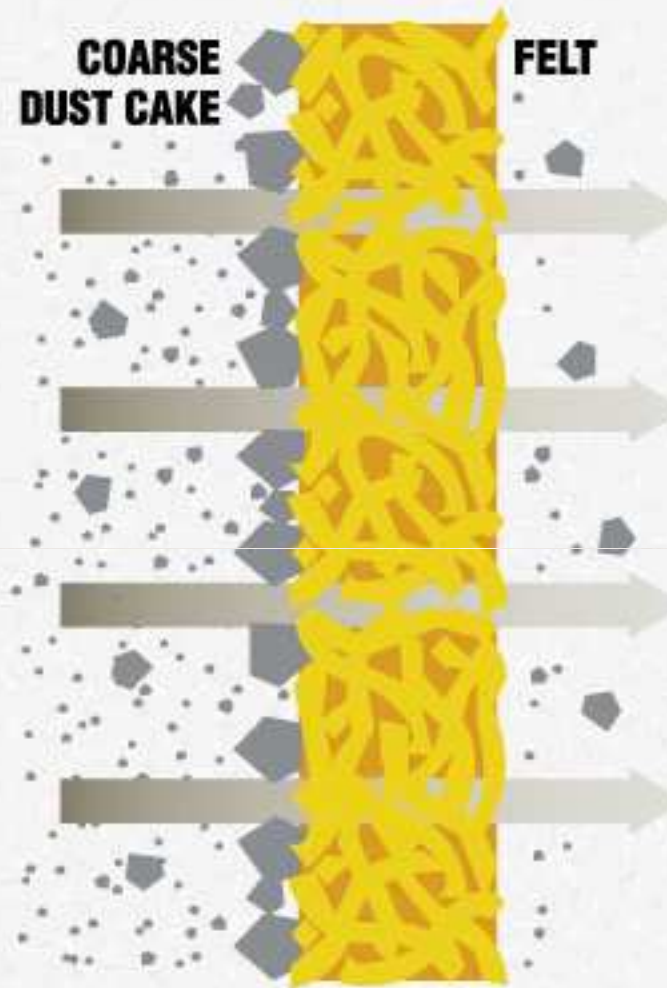


Partie supérieure des filtres

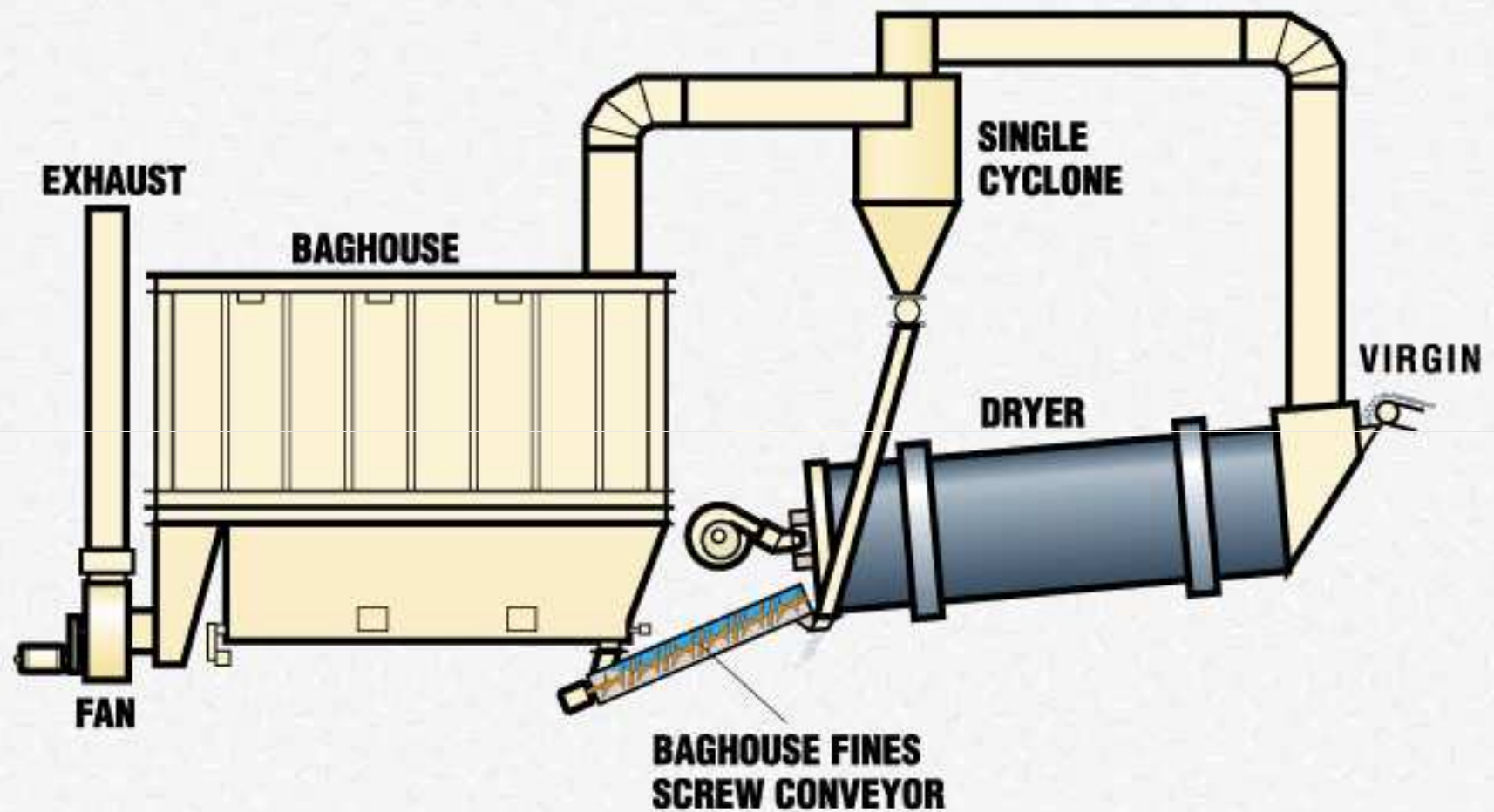
F46



À l'intérieur du dépoussiéreur



Sans un pré-filtrage des grosses particules le filtre fonctionne mal



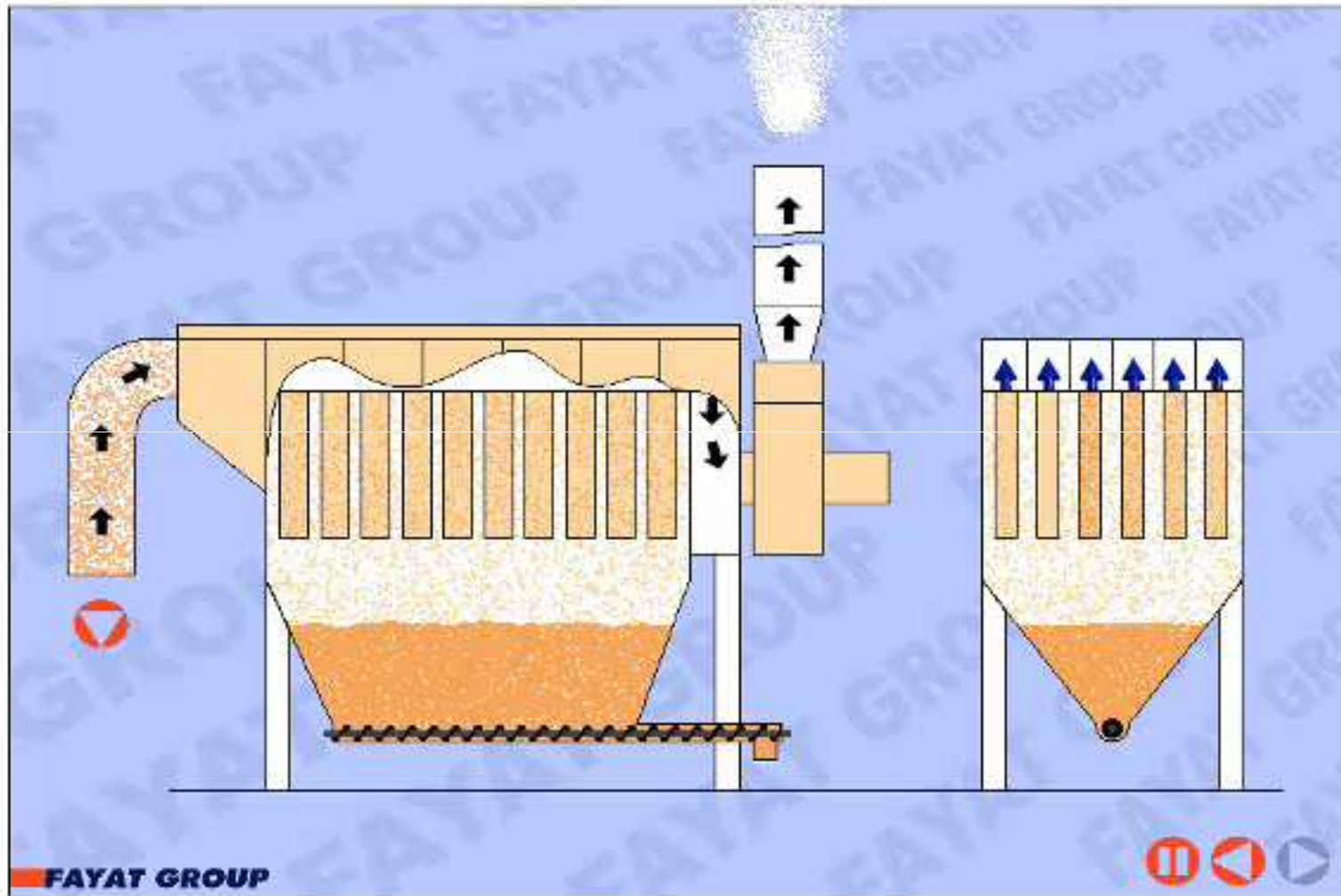
Un cyclone capte les plus grosses particules

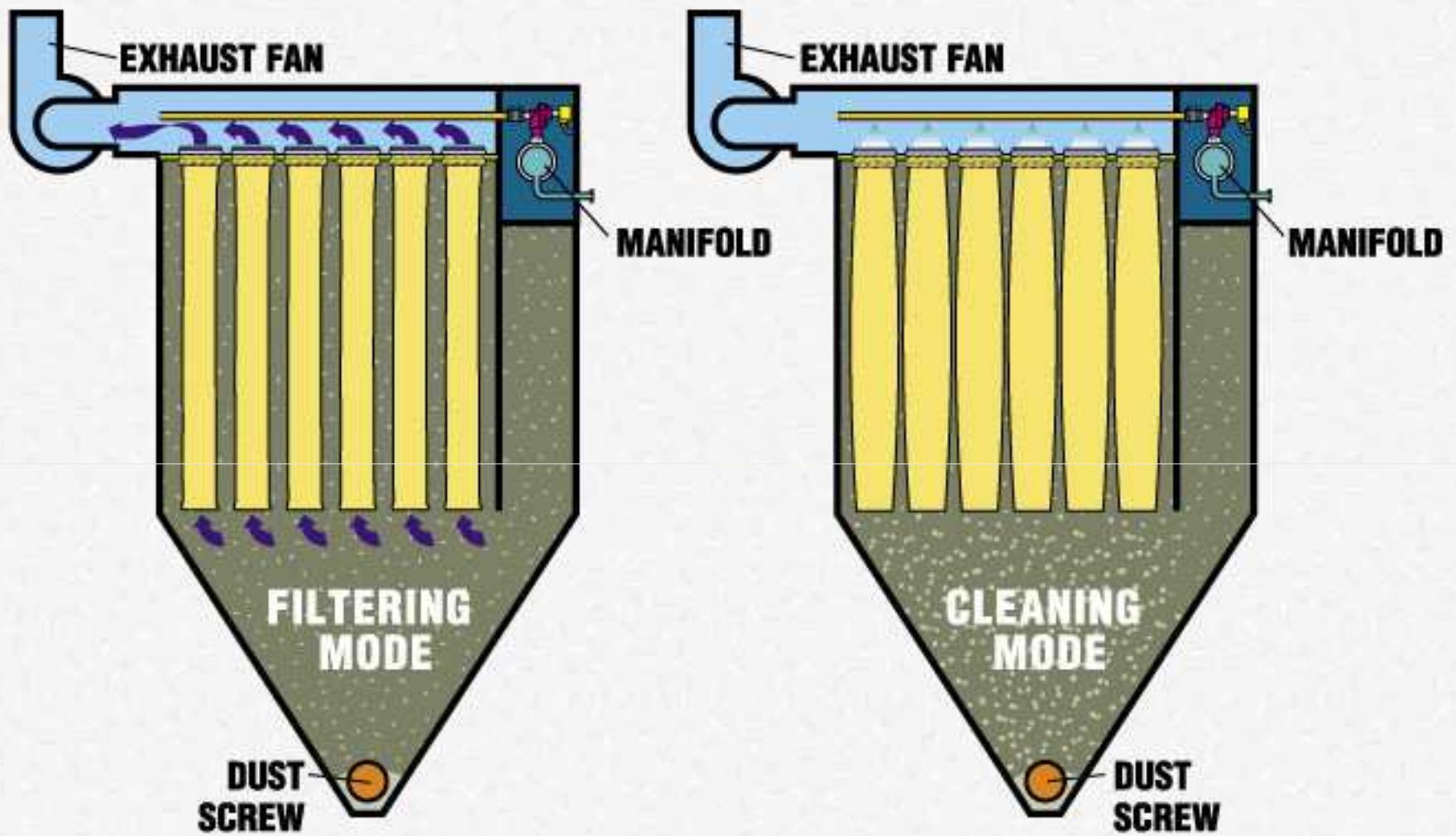


Dépoussiéreur avec cyclone horizontal

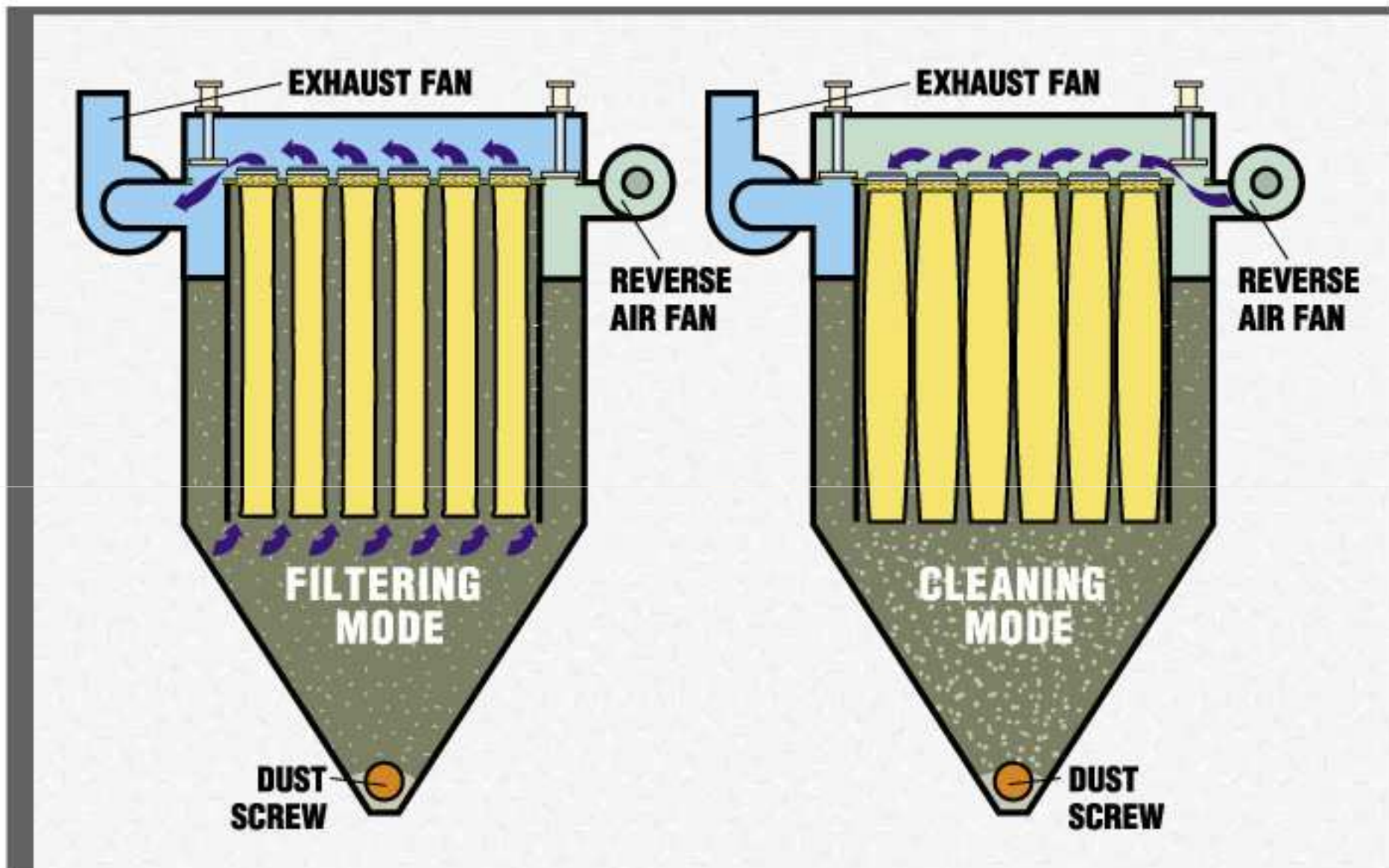


Élargissement de la cheminée à la sortie du sécheur en ralentissant les gaz crée la précipitation des grosses poussières



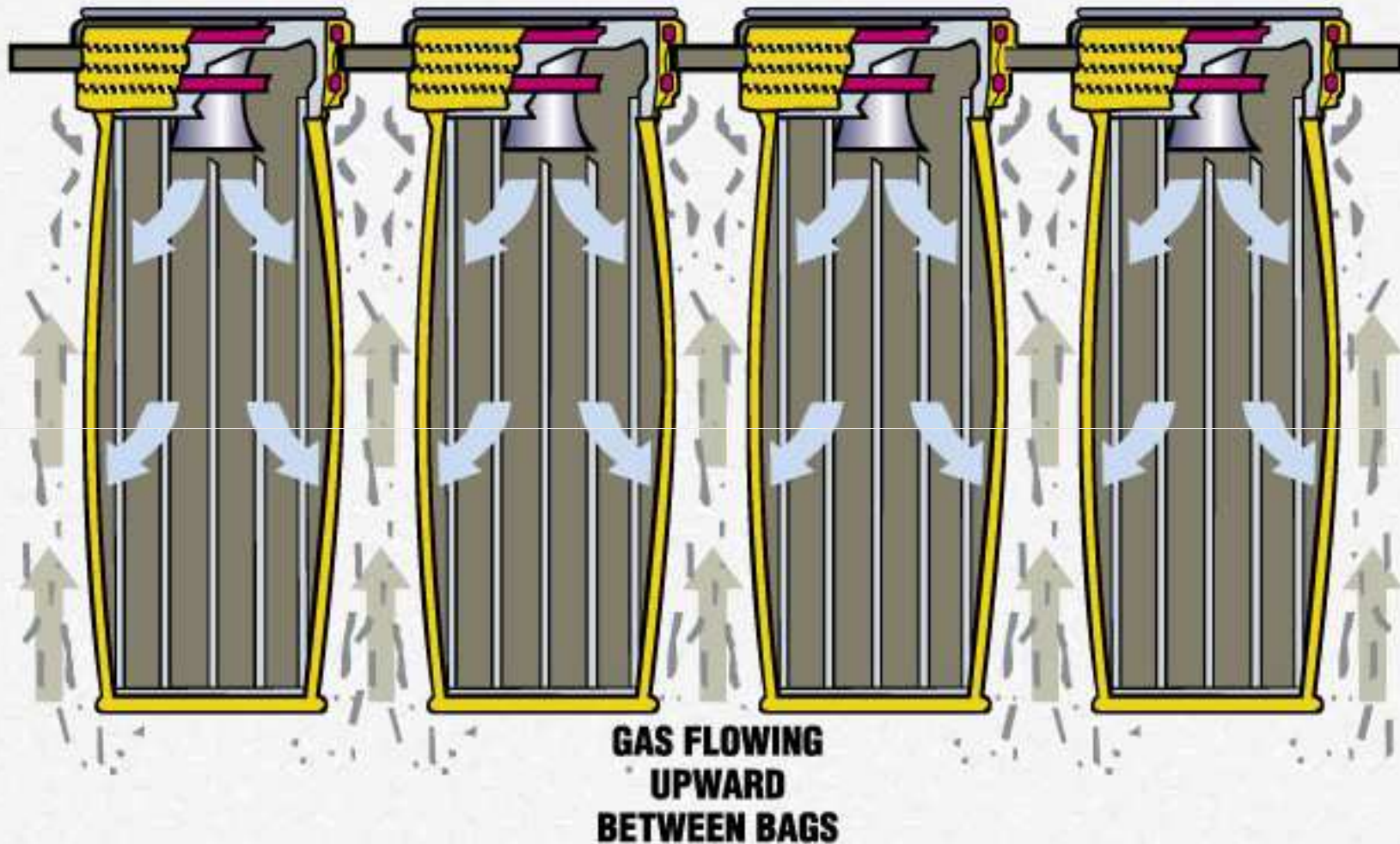


Système par un jet d'air comprimé pulsé



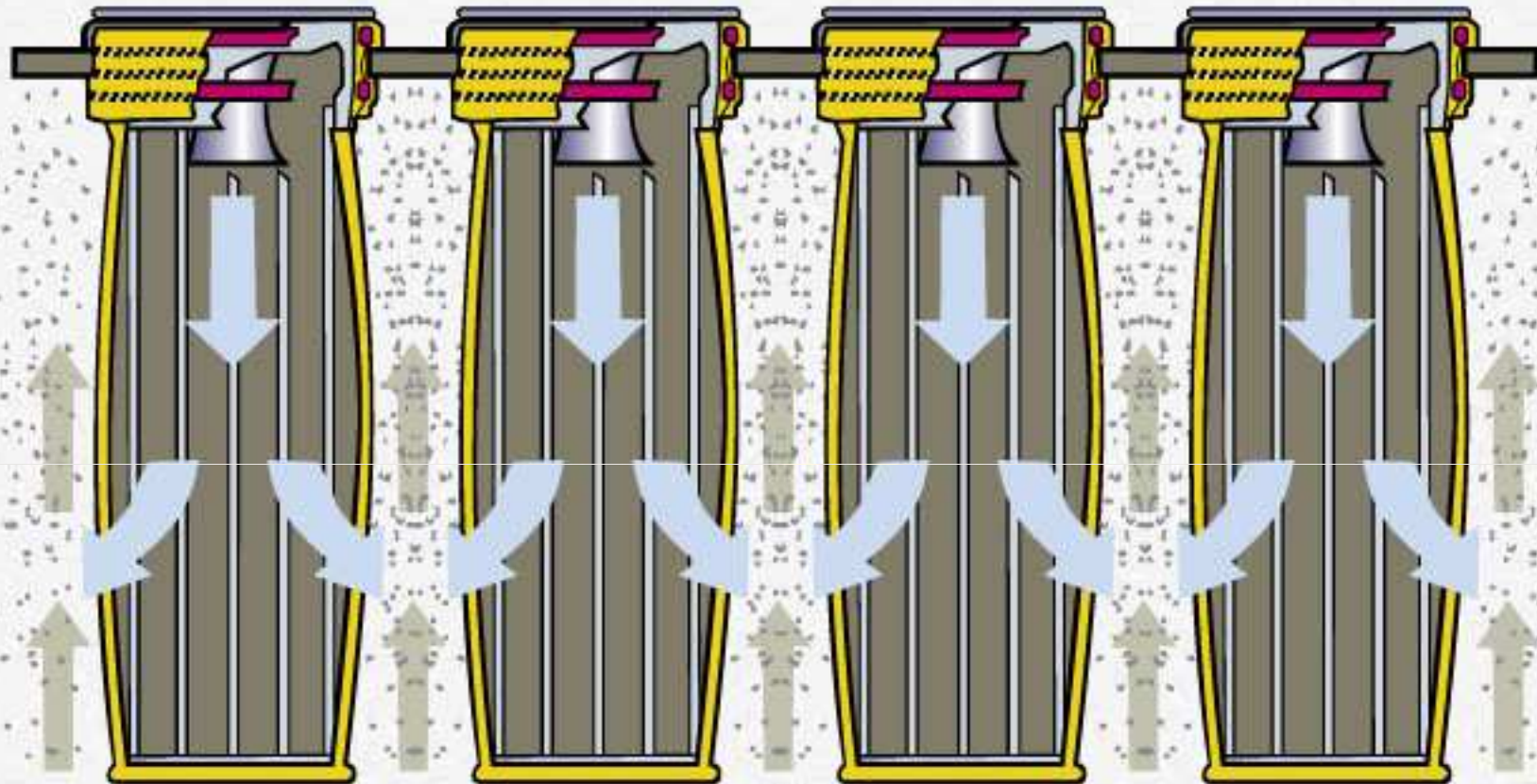
Système par inversion du flot d'air

**GENTLE PULSING ALLOWS DUST TO REMAIN AGLOMERATED
AND FALL INTO THE HOPPER**



Les pulsations de décolmatage doivent être douces pour ne pas remettre la poussière en suspension

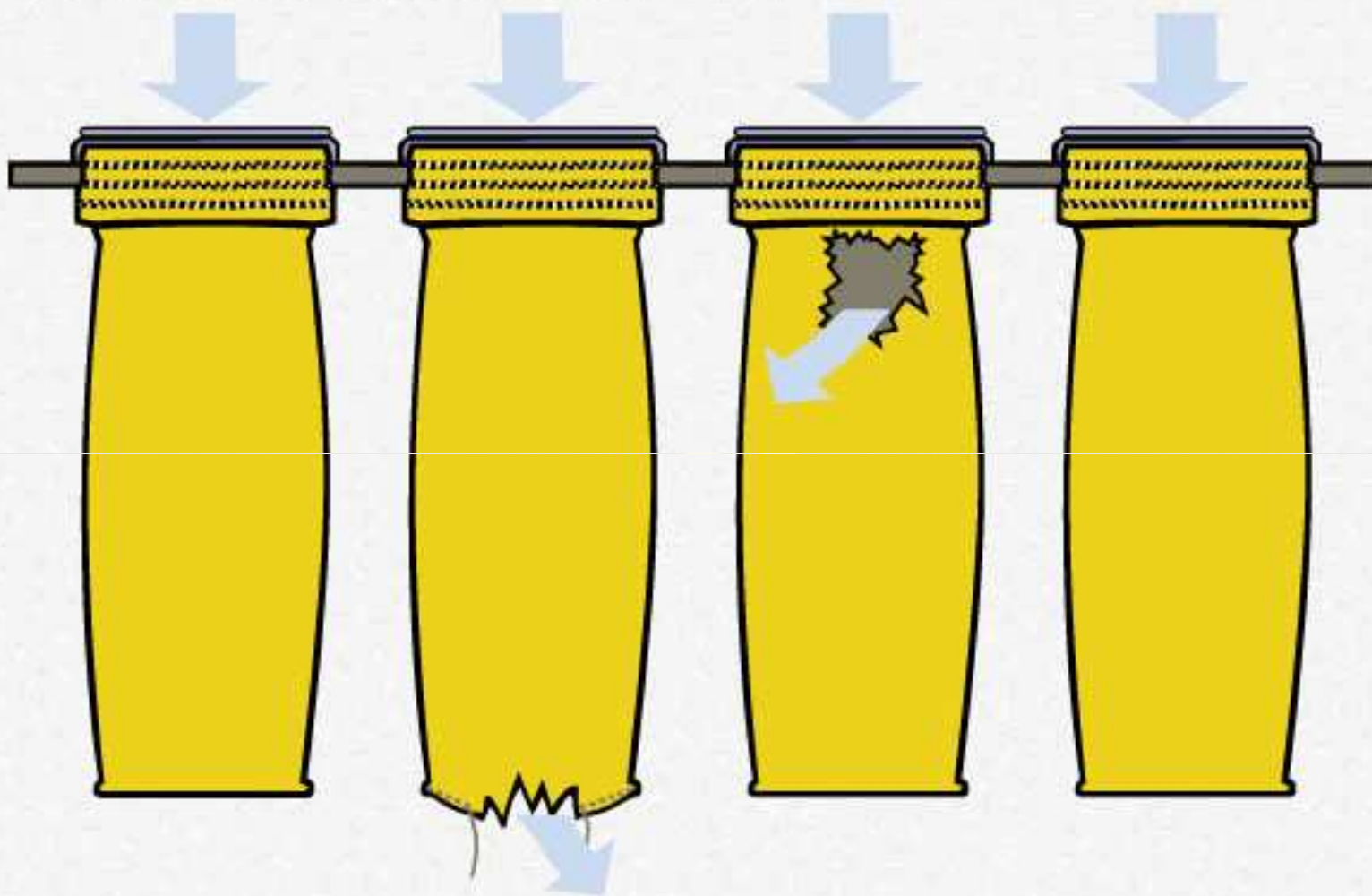
SEVERE PULSING BREAKS THE AGLOMERATED DUST CAKE INTO INDIVIDUAL PARTICLES WHICH ARE UNABLE TO FALL AGAINST THE RISING GASES



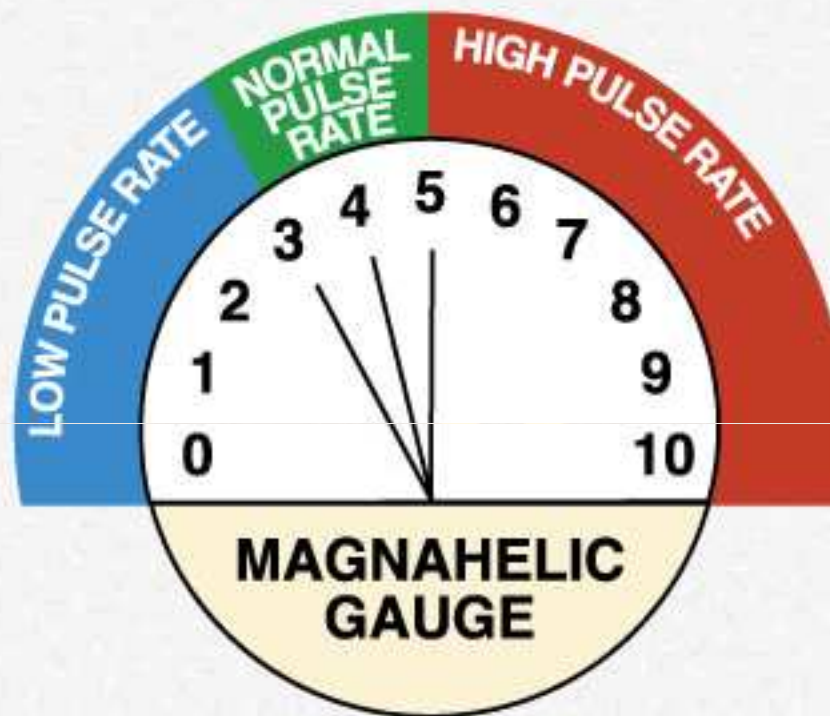
**GAS FLOWING
UPWARD
BETWEEN BAGS**

Les pulsations de décolmatage trop violente remettent la poussière en suspension

**PULSING WITH VERY HIGH AIR PRESSURE CAN ABRAD A BAG
AT ITS TOP END AND RIP SEAMS OUT AT THE BOTTOM**

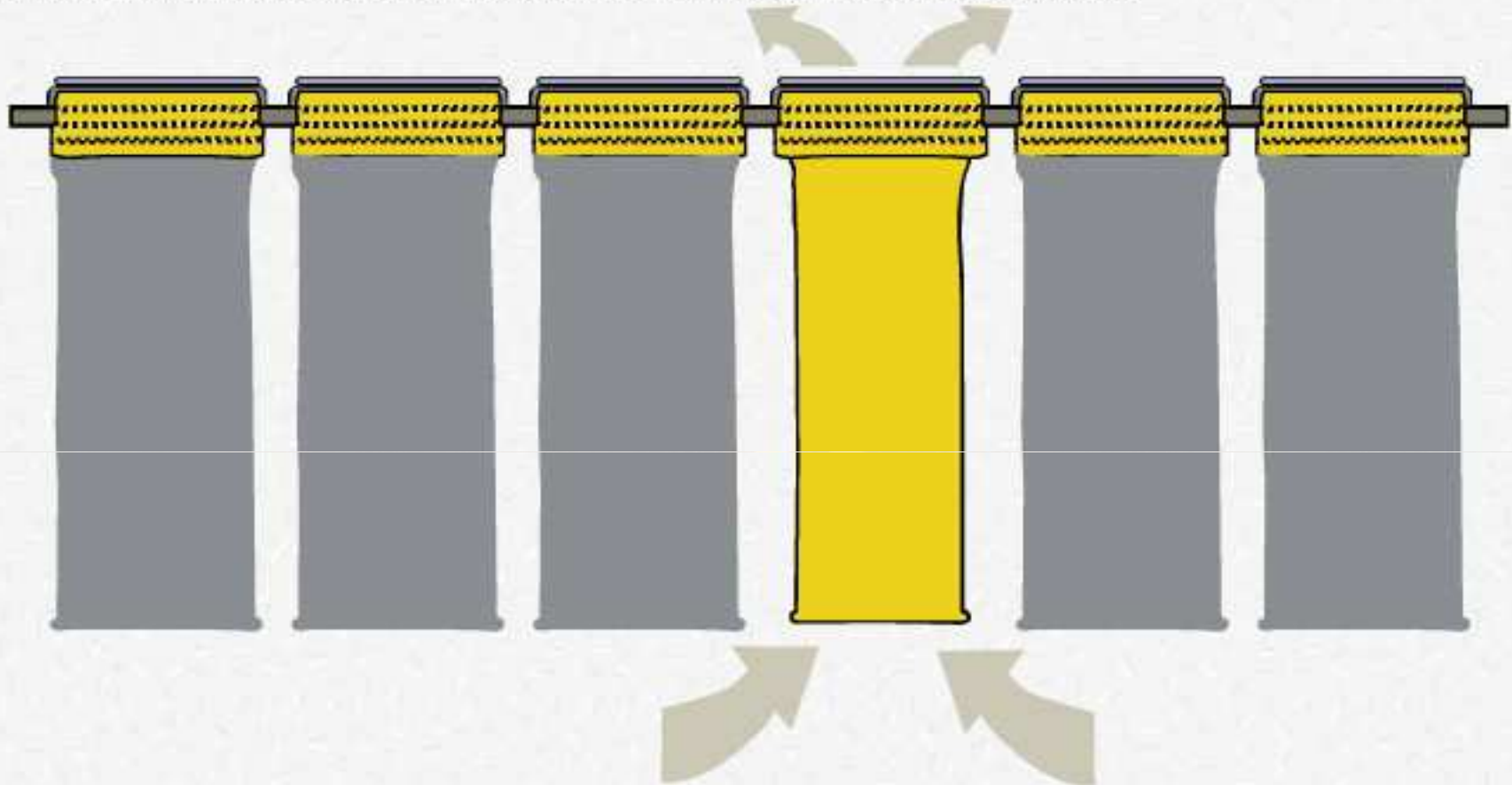


Une trop grande pression d'air peut déchirer ou arracher les filtres



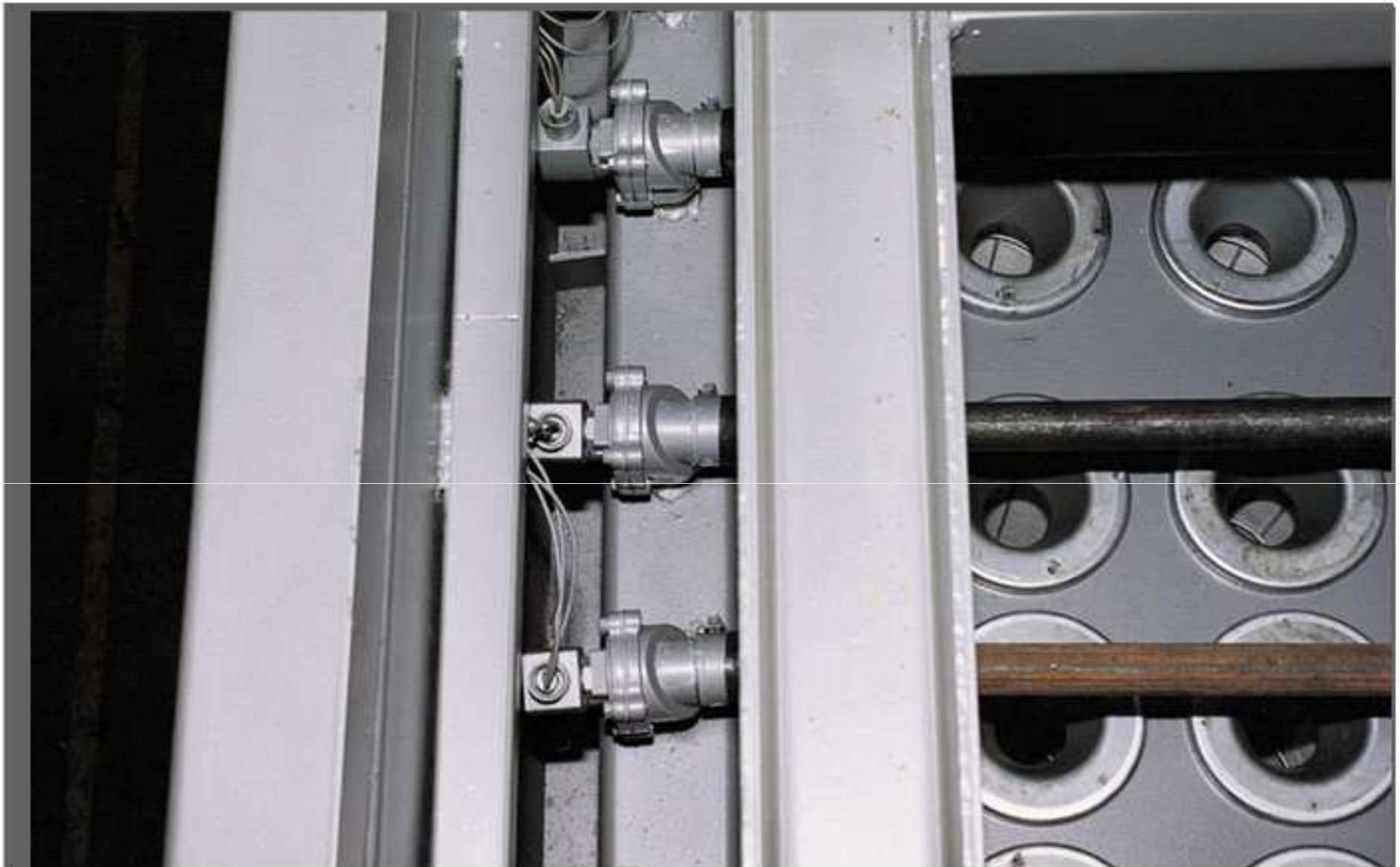
Les fréquences des pulsations sont : basses au 20 secondes, normales au 15 secondes, hautes au 10 secondes

IF THE PULSE INTERVAL IS TOO LARGE, DIRTY GAS RUSHES TO THE MOST RECENTLY CLEANED ROW OF BAGS AS THE PATH OF LEAST RESISTANCE



THIS IN-RUSH WILL TEND TO PUSH PARTICLES THROUGH THE BAGS

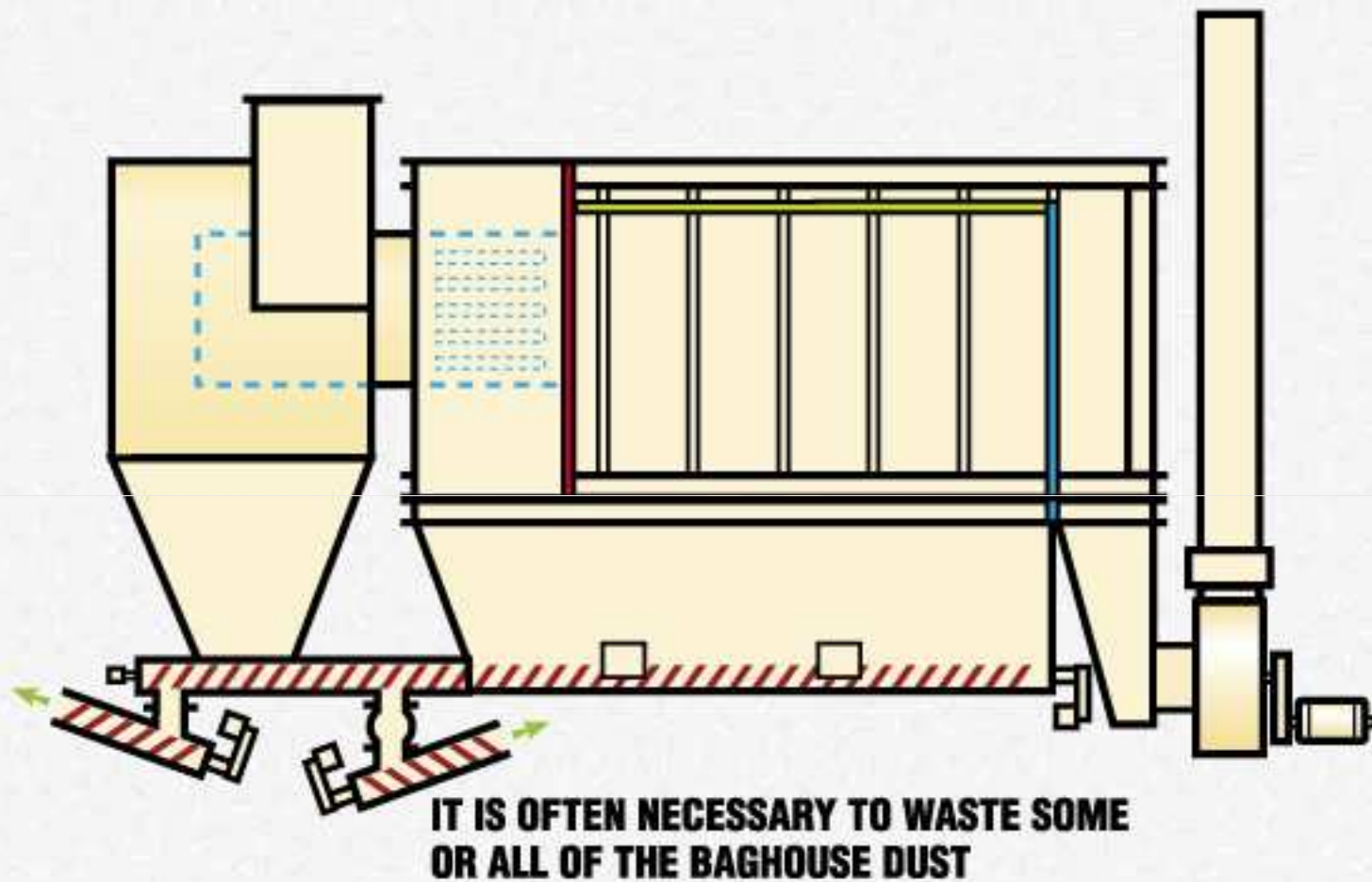
si les pulsations sont trop espacées, les gaz choisissent les filtres qui viennent juste d'être décolmatés



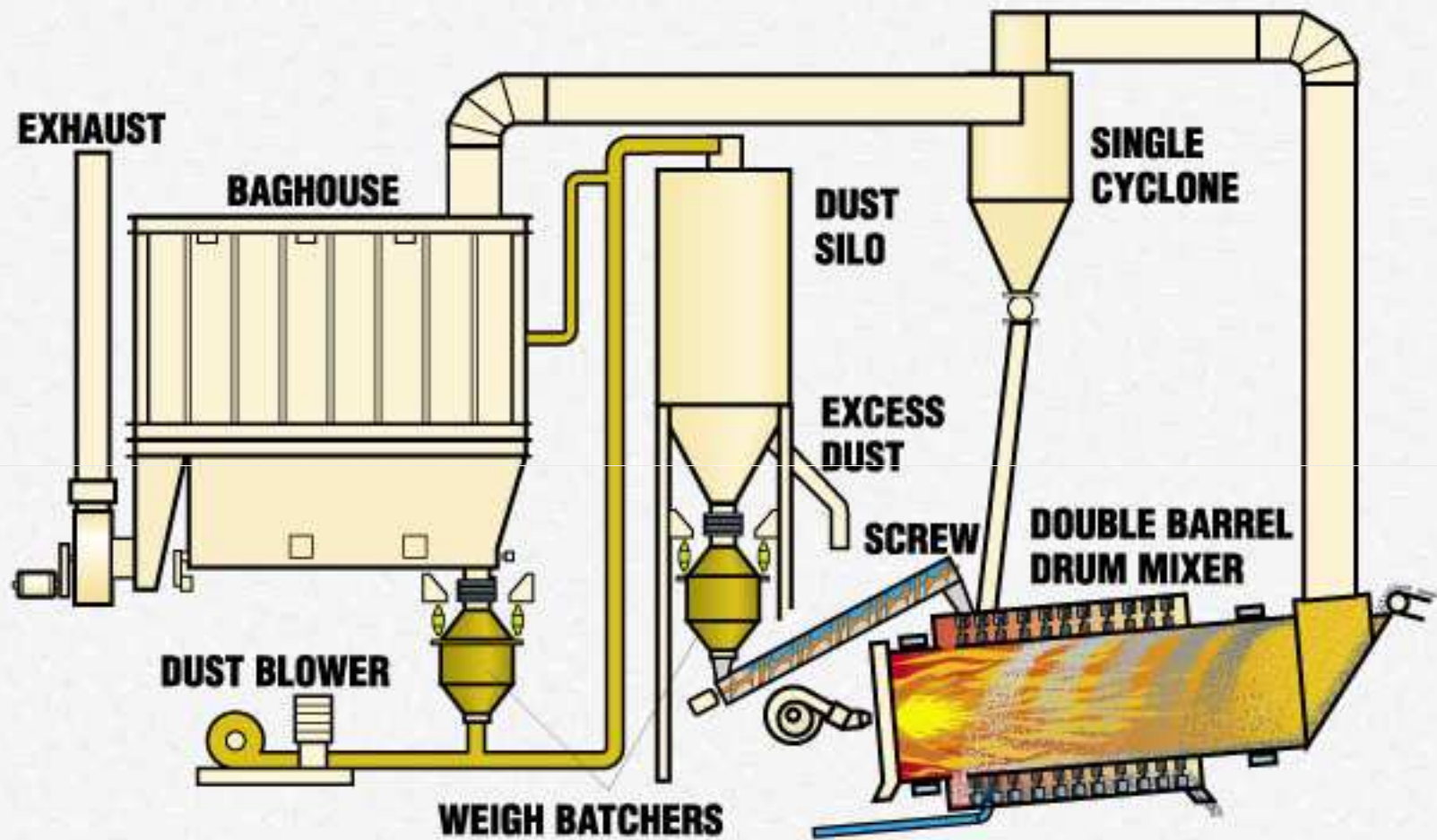
Valves solénoïde pour le système des pulsations



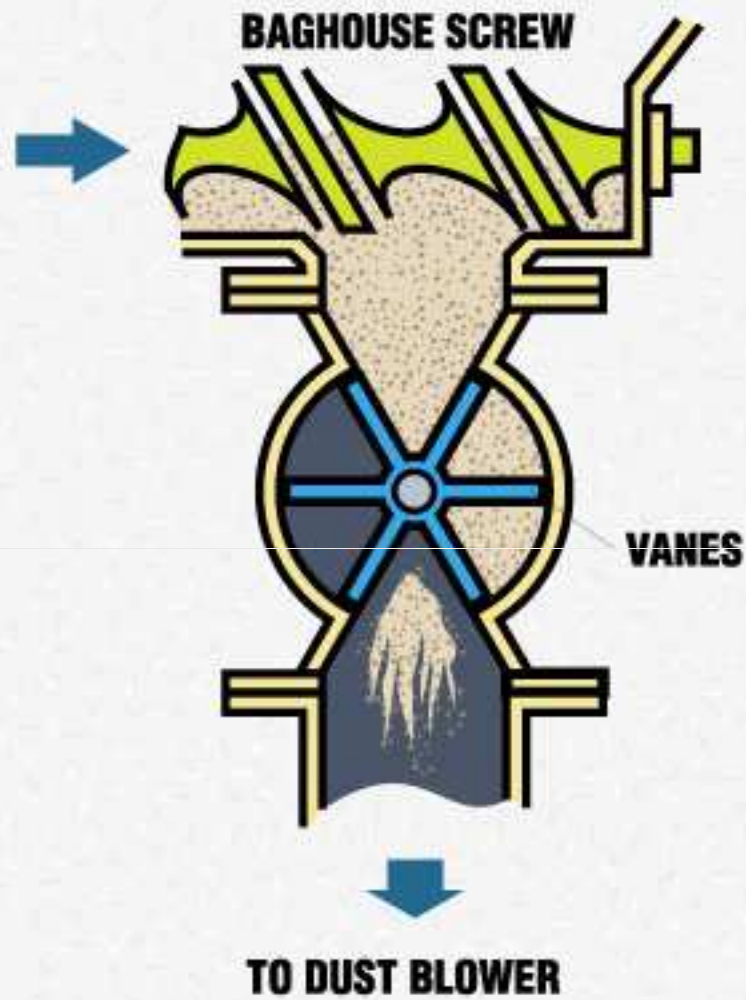
10. LA RÉCUPÉRATION DES FINES



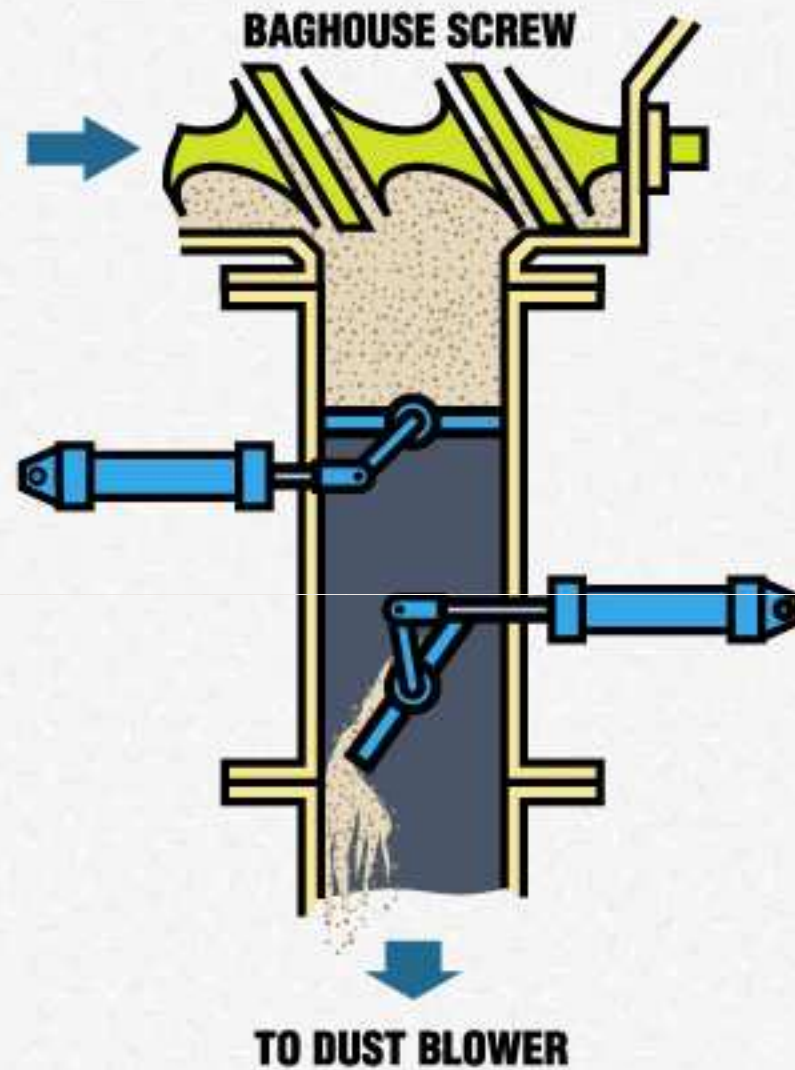
Exemple d'un dépoussiéreur à sacs et un cyclone horizontal



Exemple d'un système de récupération



Un système de valve rotative



Un système de valves alternatives « tipping valve »



Vis sans fin pour récupération des fines

F42



Porte étanche par graissage des accès à la vis sans fin

F43



double moteur et ventilateur

F44



Vis sans fin en bas du dépoussiéreur

F47

9. LE SYSTÈME ANNEXE DE CHAUFFAGE

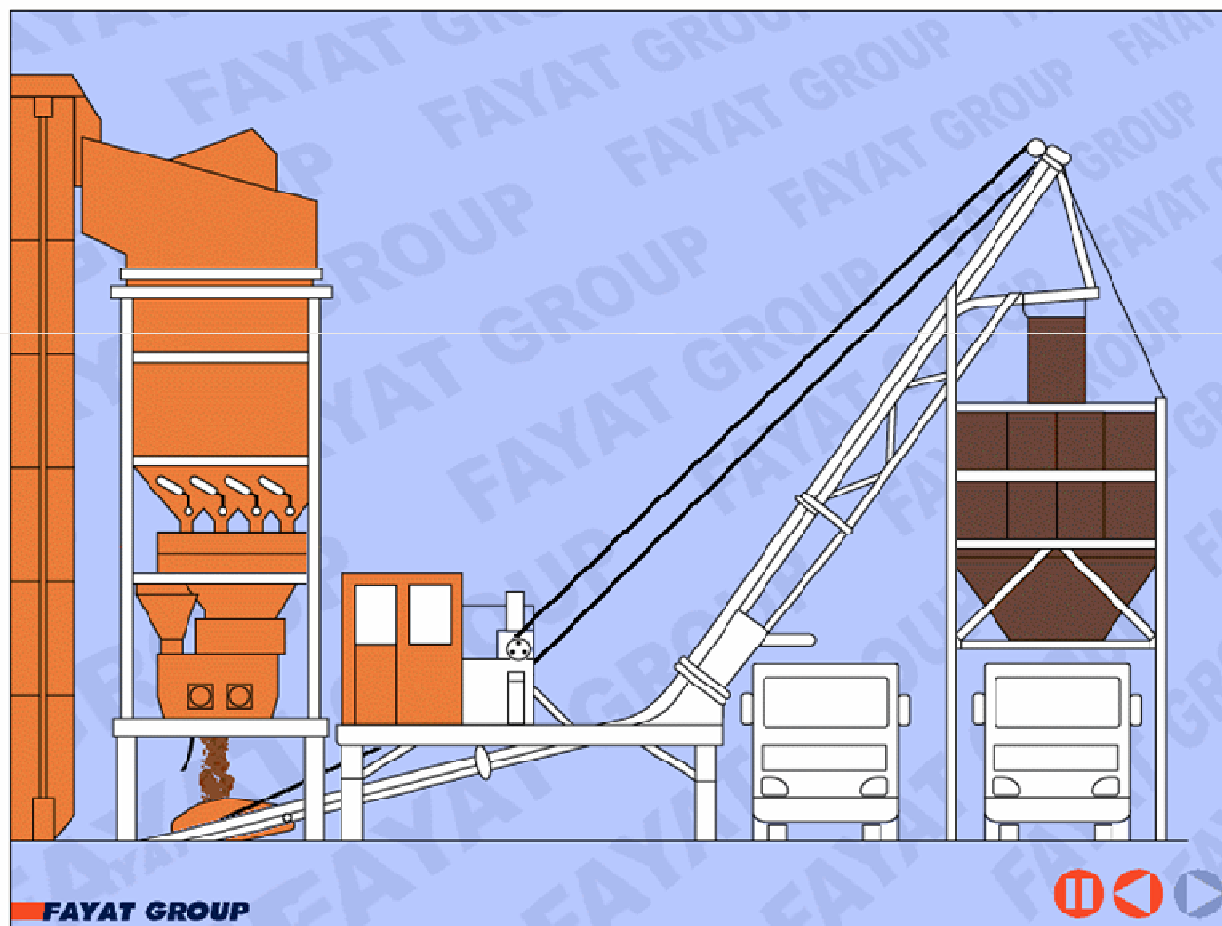
Pour maintenir la température dans les citernes à bitume, on a besoin d'une chaufferie qui permet de chauffer le liquide caloporteur (huile).

Cette chaufferie est alimentée soit par:

- une citerne d'huile lourde (bunker)
- une citerne au fuel léger
- une citerne à gaz propane ou GN

TOUTES LES ZONES AVEC LES CITERNES À BITUME ET À HUILE SONT PROTÉGÉES PAR DES DIGUES OU MURETS ANTI DEVERSEMENT.

11. LIVRAISON DE L'ENROBÉ





**Dans une centrale discontinue,
l'enrobé en sortie du malaxeur
est livré directement dans le
camion passant sous le
malaxeur.**





Dans les centrales continues, l'enrobé transite dans une trémie tampon, avant d'être livré dans le camion.

Mais si l'on veut entreposer temporairement l'enrobé, on a besoin de silos de stockage.

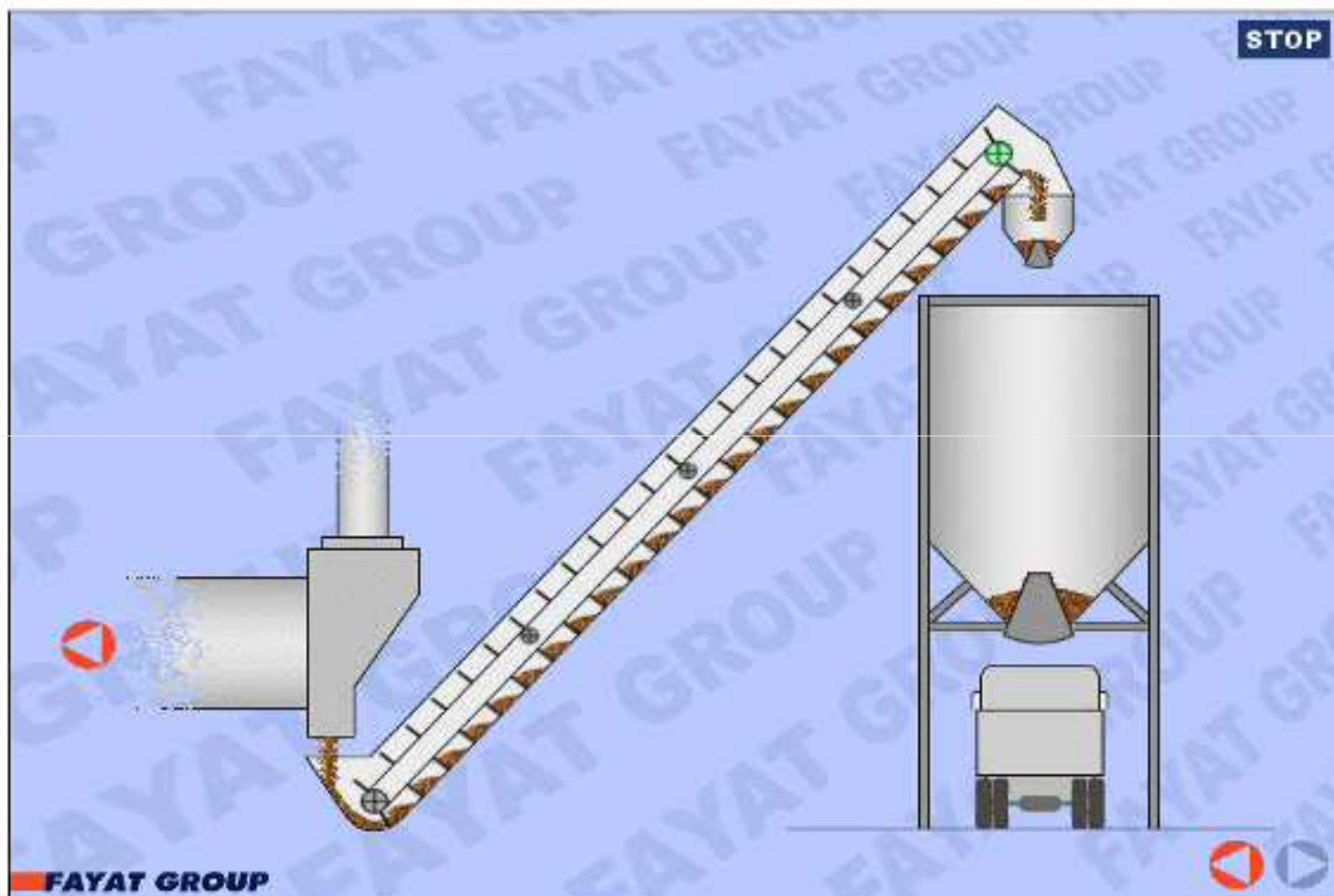
12. L'ENTREPOSAGE EN SILOS

Pour remplir les silos, on utilise deux types de système d'élévateur:

- le système discontinu ou "skip"
- le système continu ou élévateur à barrettes

Dans le système discontinu, le malaxeur se vide dans un godet qui est monté en haut du silo par un système de type funiculaire.

Dans le système continu, le malaxeur se décharge dans une poutre creuse en forme de U et l'enrobé est remonté vers le silo par un système de chaîne avec des palettes.

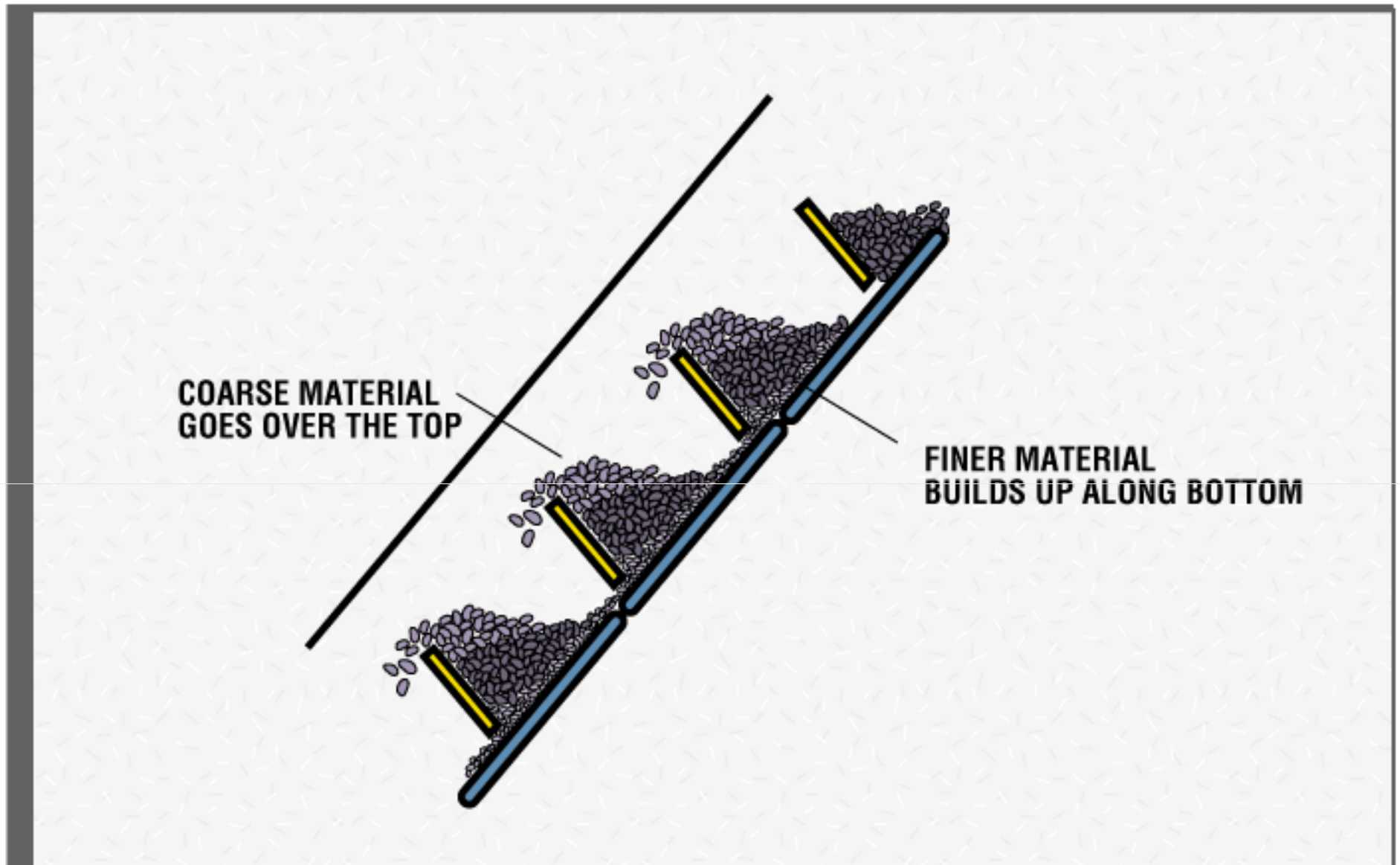




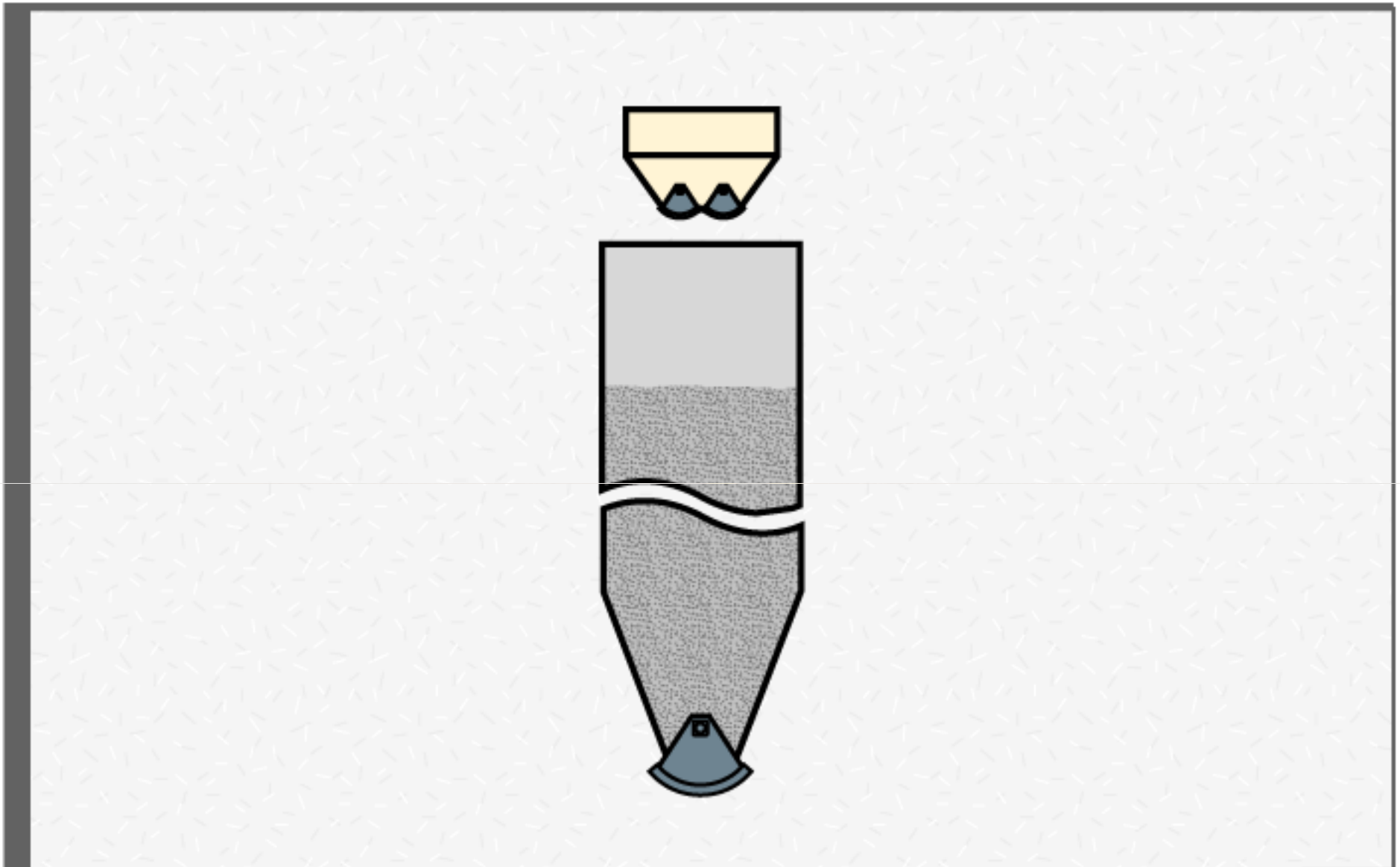
Les silos sont verticaux et peuvent entreposer de 100 à 250 tonnes d'enrobés.

Les silos sont calorifugés, le cône inférieur est chauffé et la conception intérieure (chicanes de déflexion) permet un entreposage avec un minimum de ségrégation.

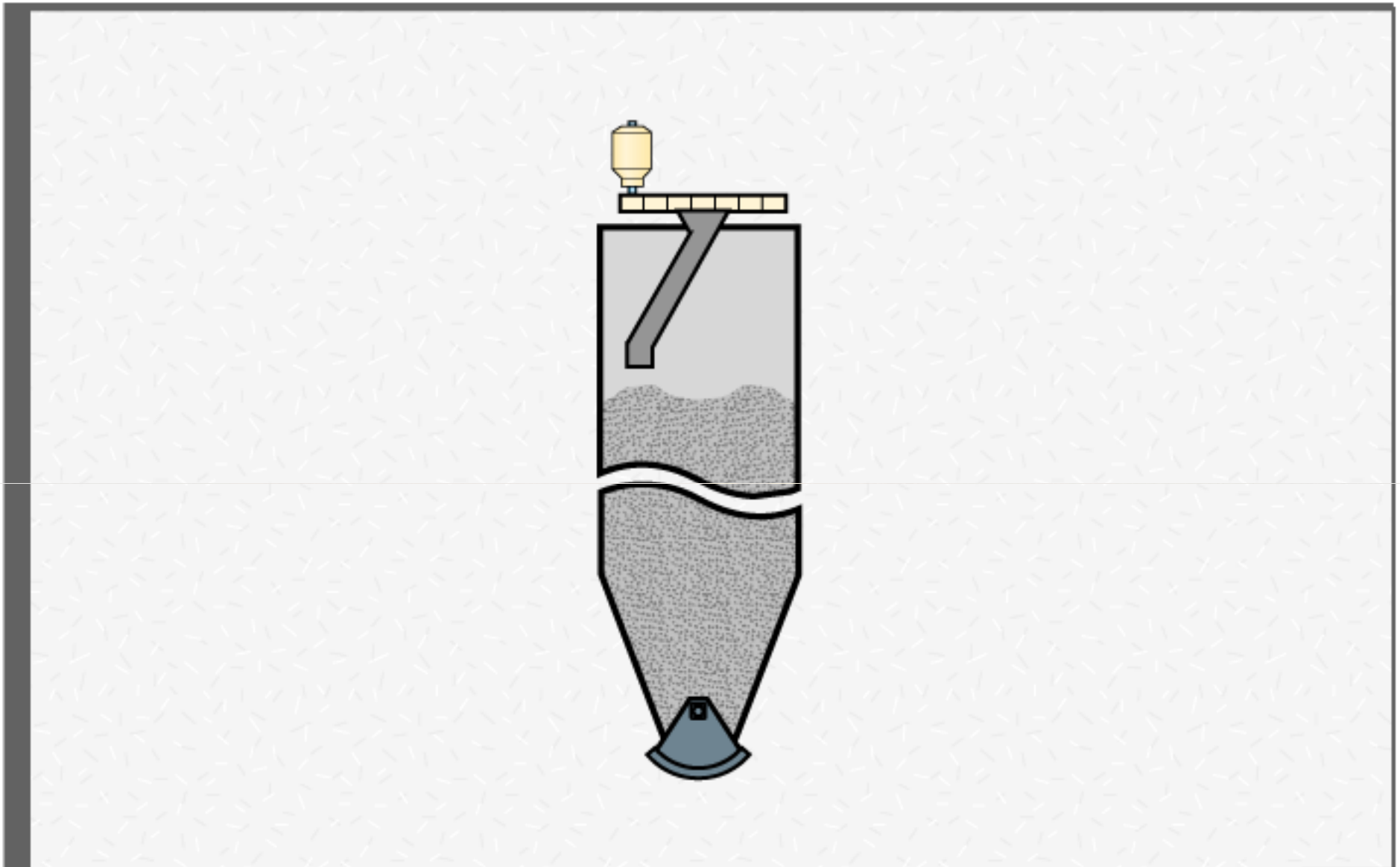




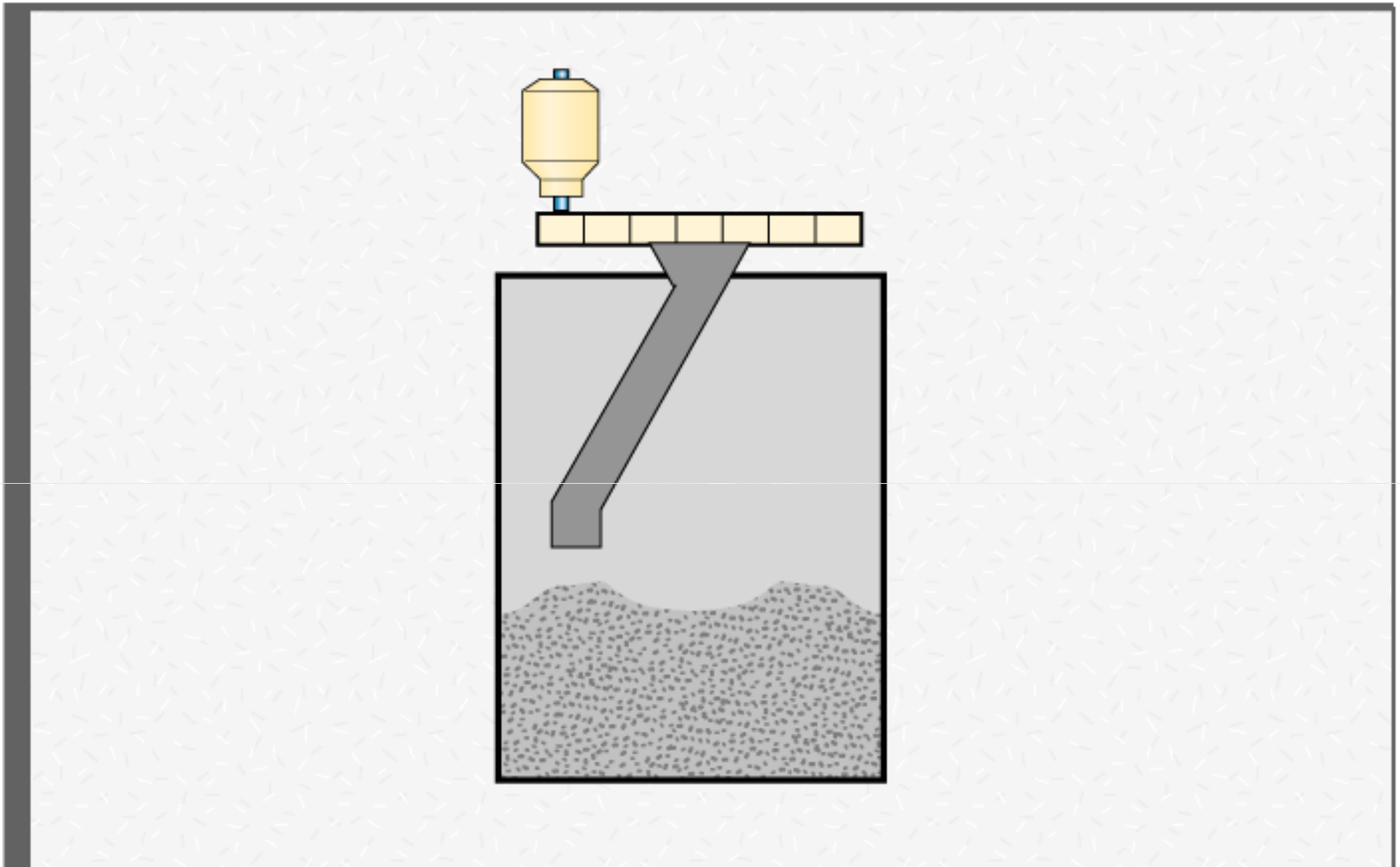
« hydroplaning » dans un convoyeur à barrettes



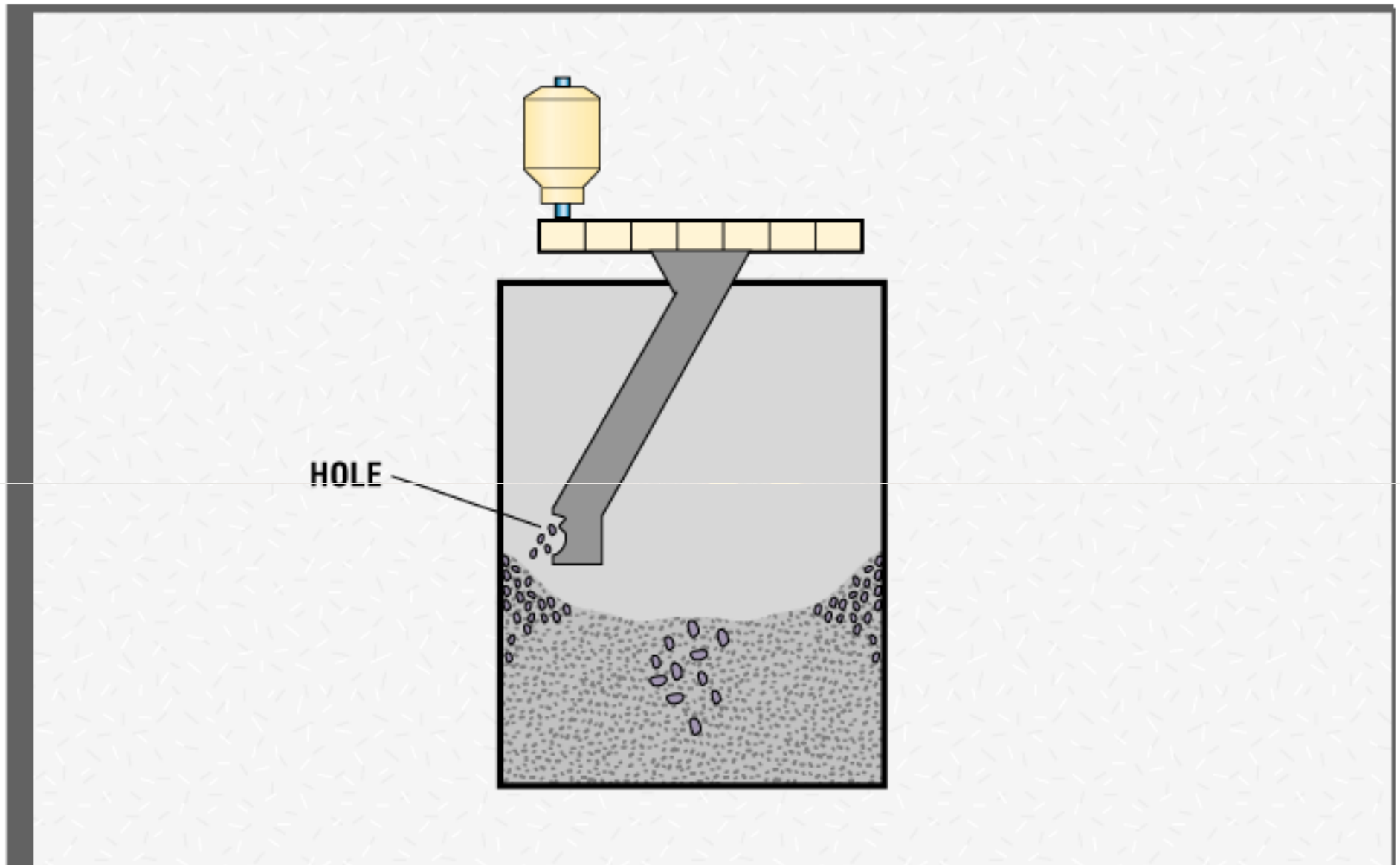
Chargement du silo avec une trémie tampon



Chargement du silo avec une chute rotative

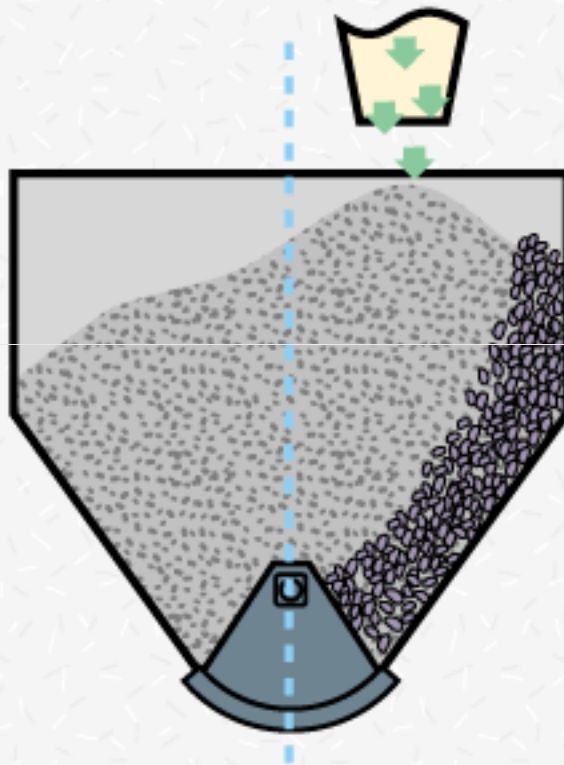


Chute rotative correcte

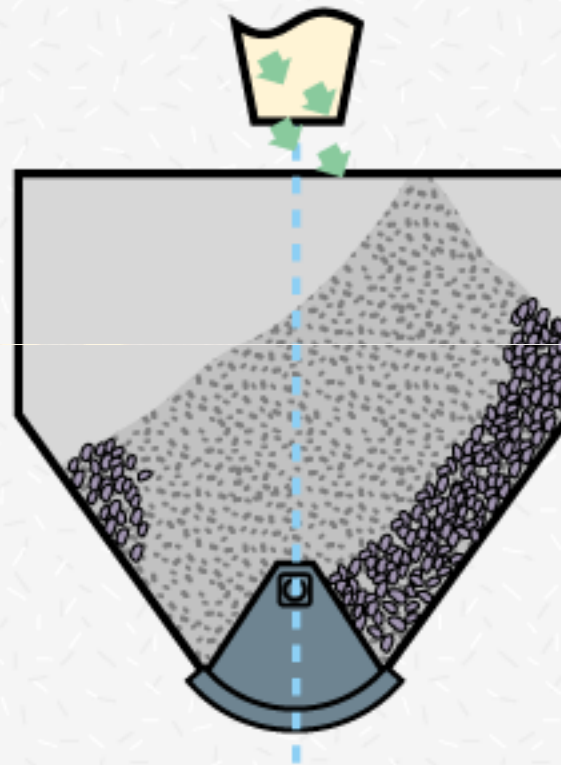


Une chute rotative usée cause de la ségrégation

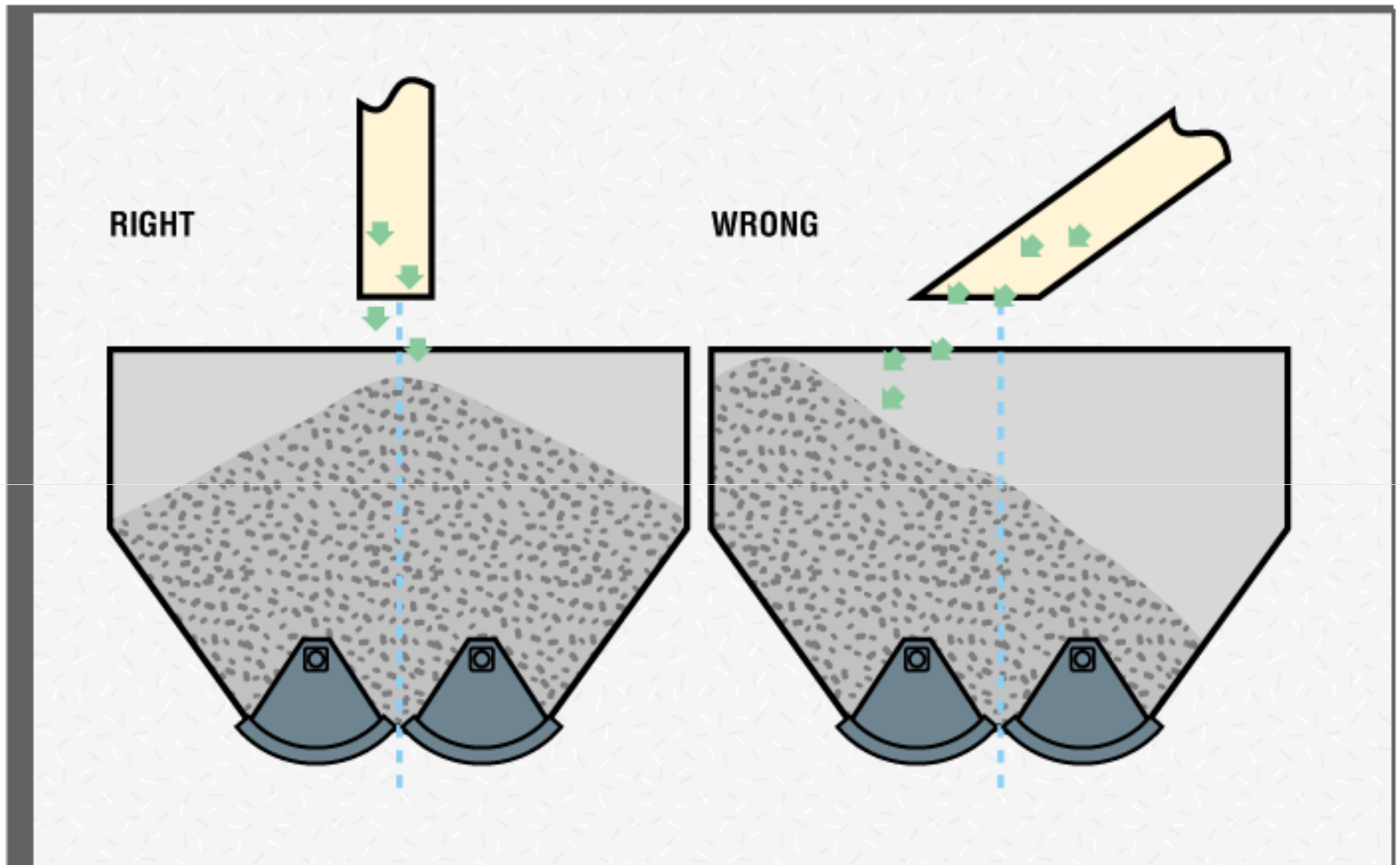
**DISCHARGE CHUTE
IS OFF-SET**



**MATERIAL FLOW IS
NOT STRAIGHT**

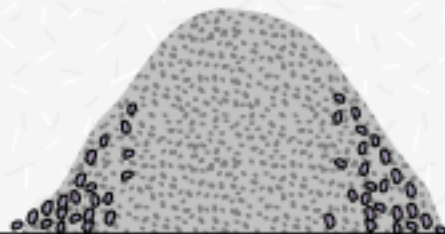
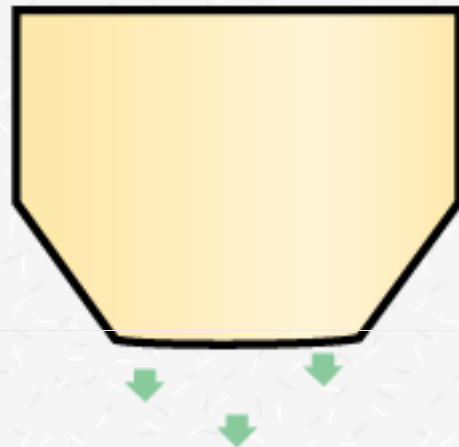


Une mauvaise position des chutes cause de la ségrégation

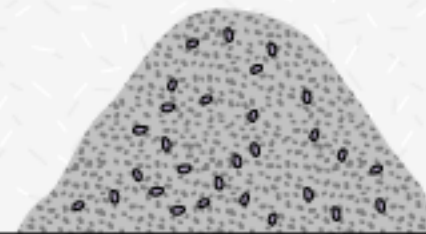
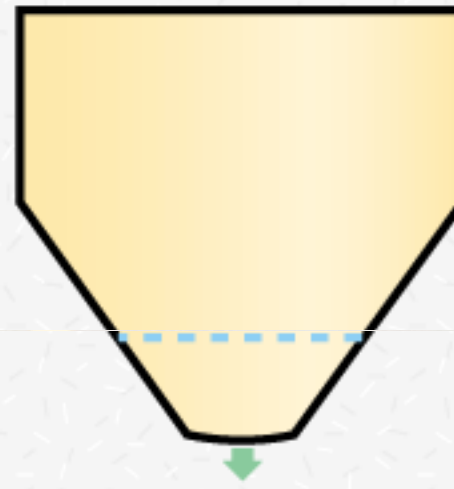


Bon et mauvais chargement d'une trémie tampon

LARGE CHUTE OPENING

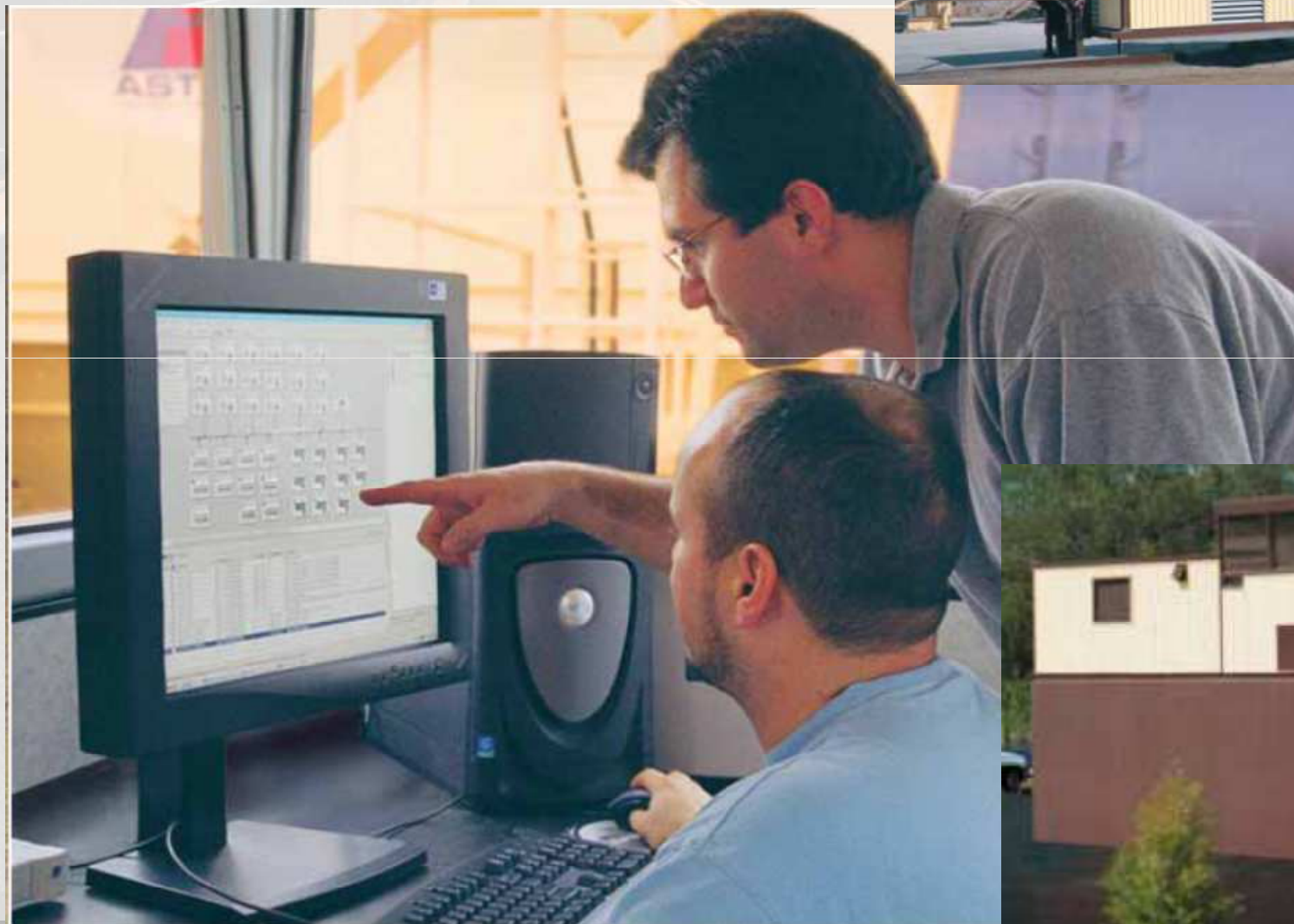


SMALL CHUTE OPENING



Il y a moins de ségrégation si l'ouverture est plus étroite

LE POSTE DE CONTRÔLE



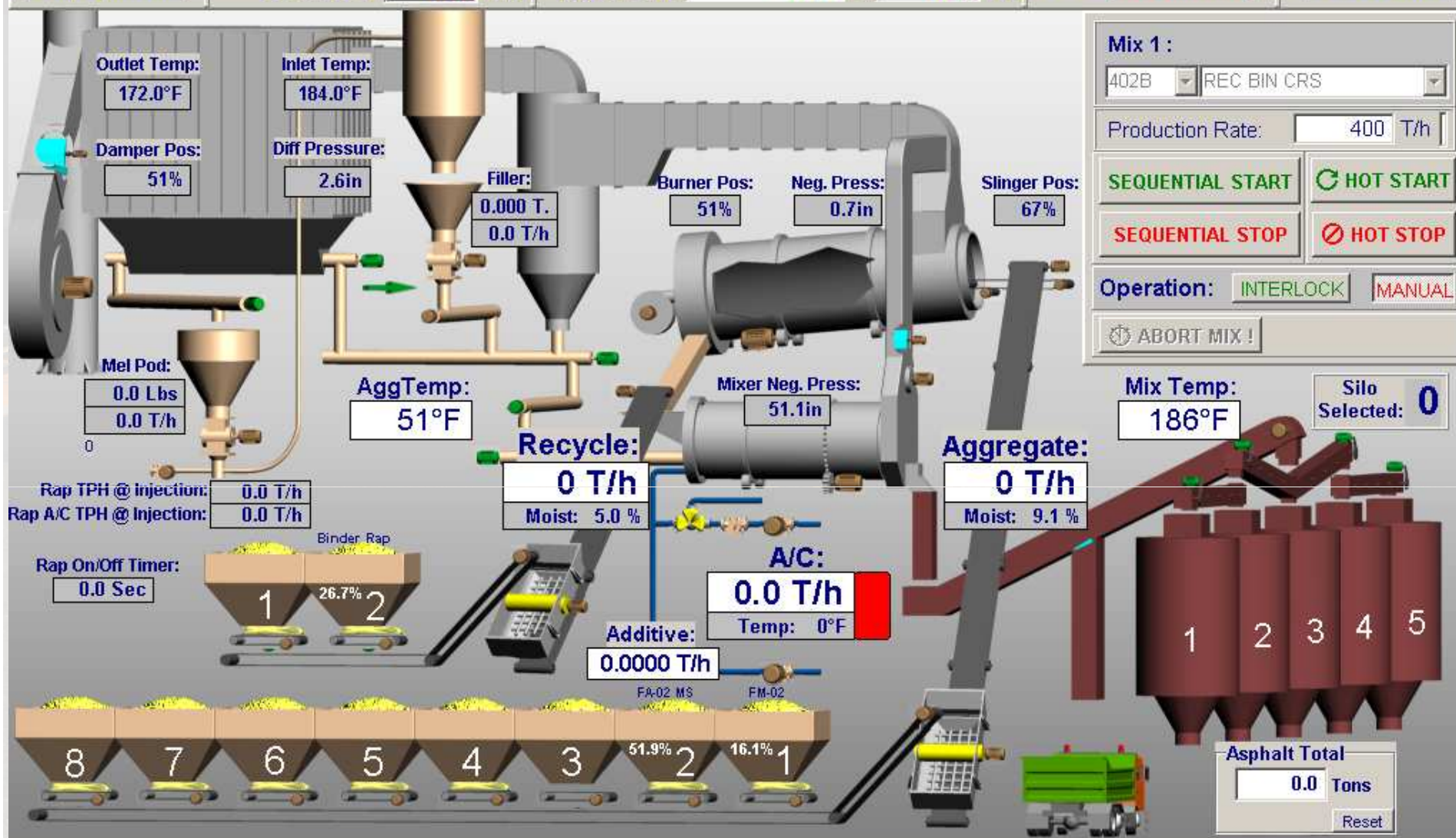
23/11/2004

A/C Flow : 0.0 T/h

Plant Flow: 402B @ 0.0 T/h

Run : PROHIBITED

4:04:08 PM



ALARMS / MESSAGES

Lack of Air Pressure



Silence Reminder

Power :



Ctrl Loop (ms) : 10.2

