



Headquarters

ZA de la Biliais Deniaud
1 rue René Panhard
44360 Vigneux de Bretagne

France

Tél : +33 (0)2 40 67 18 53

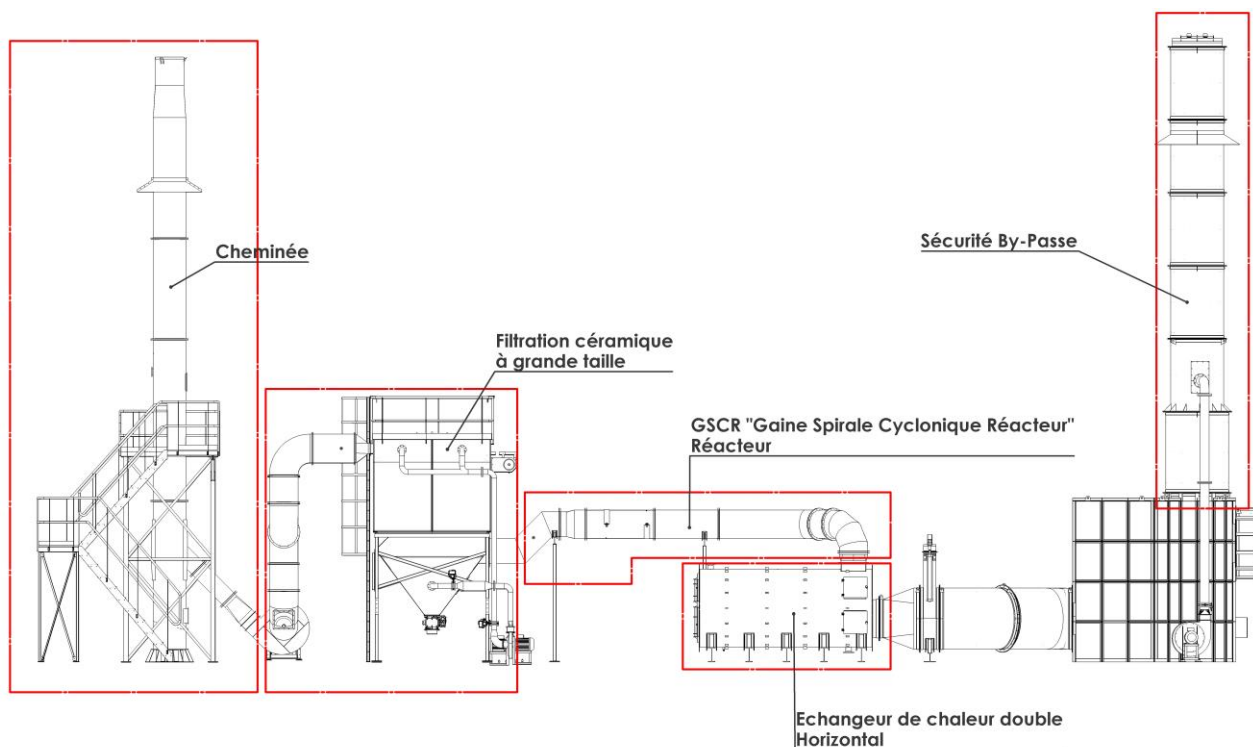
Fax : +33 (0)2 40 63 10 90

damrys@damrys.fr, www.damrys.fr

PROJET – PROMED, NOUVELLE CALEDONIE

SYSTÈME DE CONTRÔLE DES EMISSIONS

POUR INCINERATEUR TYPE DC 500F



Le type 'incinérateur DC 500F est connecté à un système de traitement des fumées.

Le système de traitement des fumées est composé **d'un by-pass de sécurité, de deux échangeurs de chaleur double flux horizontal, d'un réacteur cyclonique à spirale et d'une filtration en céramiques de grande capacité.**

A. By-passe sécurité



Le by-passe se trouve au sommet de la chambre de post-combustion. Il s'agit un clapet qui s'ouvre dans différentes conditions pour extraire tous les gaz de la ligne de combustion par purge naturelle. Ce clapet est normalement en position ouverte, grâce à un contrepoids, lorsqu'il n'est pas alimenté en énergie. C'est une sécurité en cas de panne de courant principale (air, électricité, ...).

Les conditions de son ouverture sont principalement pour des raisons de sécurité:

- Utilisé comme une soupape de sécurité en cas d'explosion, la haute pression à l'intérieur pousse la soupape et les gaz seraient libérés;
- En cas d'excès de pression ou de température dans la ligne de filtration (circuit d'eau, réacteurs, filtres), il s'ouvrira également pour éviter tout dommage;
- Il reste en position ouverte en phase de préchauffage pour éviter d'avoir des gaz froids dans la ligne de filtration;

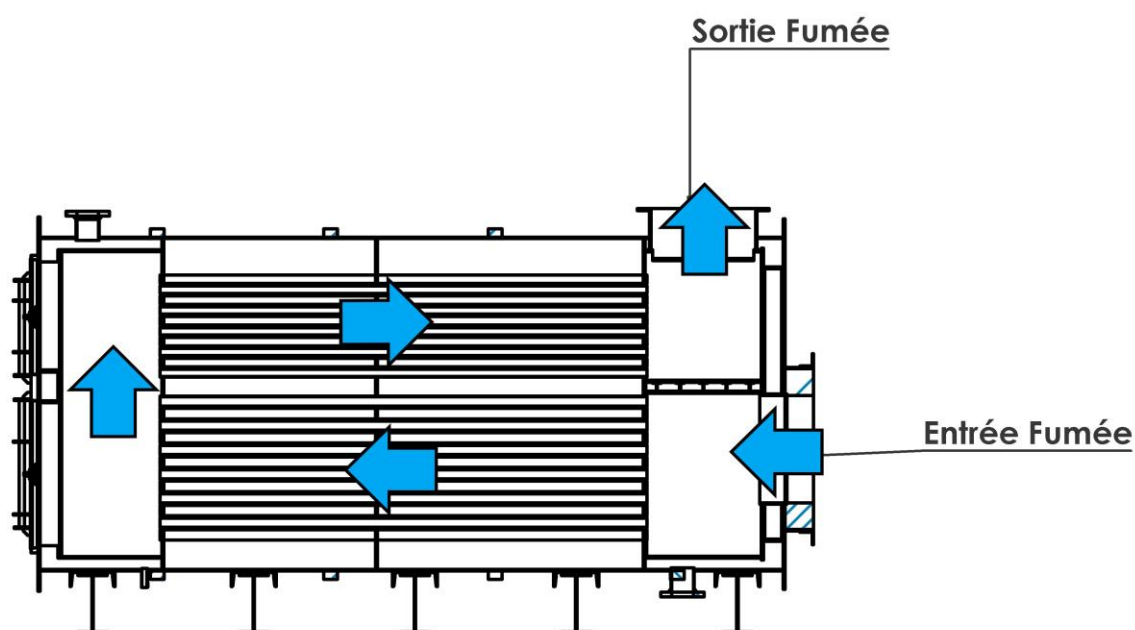
- Il reste ouvert lorsque la machine est arrêtée pour purger le gaz dans le four et refroidir la ligne;
- Il s'ouvre si l'un des arrêts d'urgence principaux est enclenché ;
- En cas de défaillance du ventilateur d'extracteur, les gaz ne peuvent pas être évacués jusqu'en bout de ligne, le by-passe s'ouvre donc pour extraire les gaz.

B. Echangeur de chaleur

Pour réaliser la réaction et la filtration des fumées dans de bonnes conditions, elles doivent d'abord être refroidies pour différentes raisons:

- Pour une bonne réaction dans le réacteur, la température doit être d'environ 180-220°C
- Pour la sécurité des filtres, la température ne doit pas dépasser 230°C

Les gaz sont ensuite refroidis en passant à travers un échangeur de température constitué de rangées de conduites des fumées; les calories sont transportées dans un circuit d'eau et dissipées via un ensemble de radiateurs installés à l'extérieur du bâtiment. Il y a 10 ventilateurs sur les radiateurs, ils sont contrôlés 2 par 2 en fonction de la température de l'eau. En cas de panne de courant, ils redémarreront plus tard que les autres moteurs pour éviter d'avoir trop d'intensité dans l'alimentation principale.



Ce circuit d'eau de refroidissement est un circuit fermé et doit être rempli d'eau traitée pour préserver les éléments de toute corrosion. Il comprend une pompe de circulation, des soupapes de sécurité, un manomètre, un égouttoir, un thermomètre, un réservoir d'équilibre, et une pompe de remplissage.

Aéroréfrigérant Radiateurs

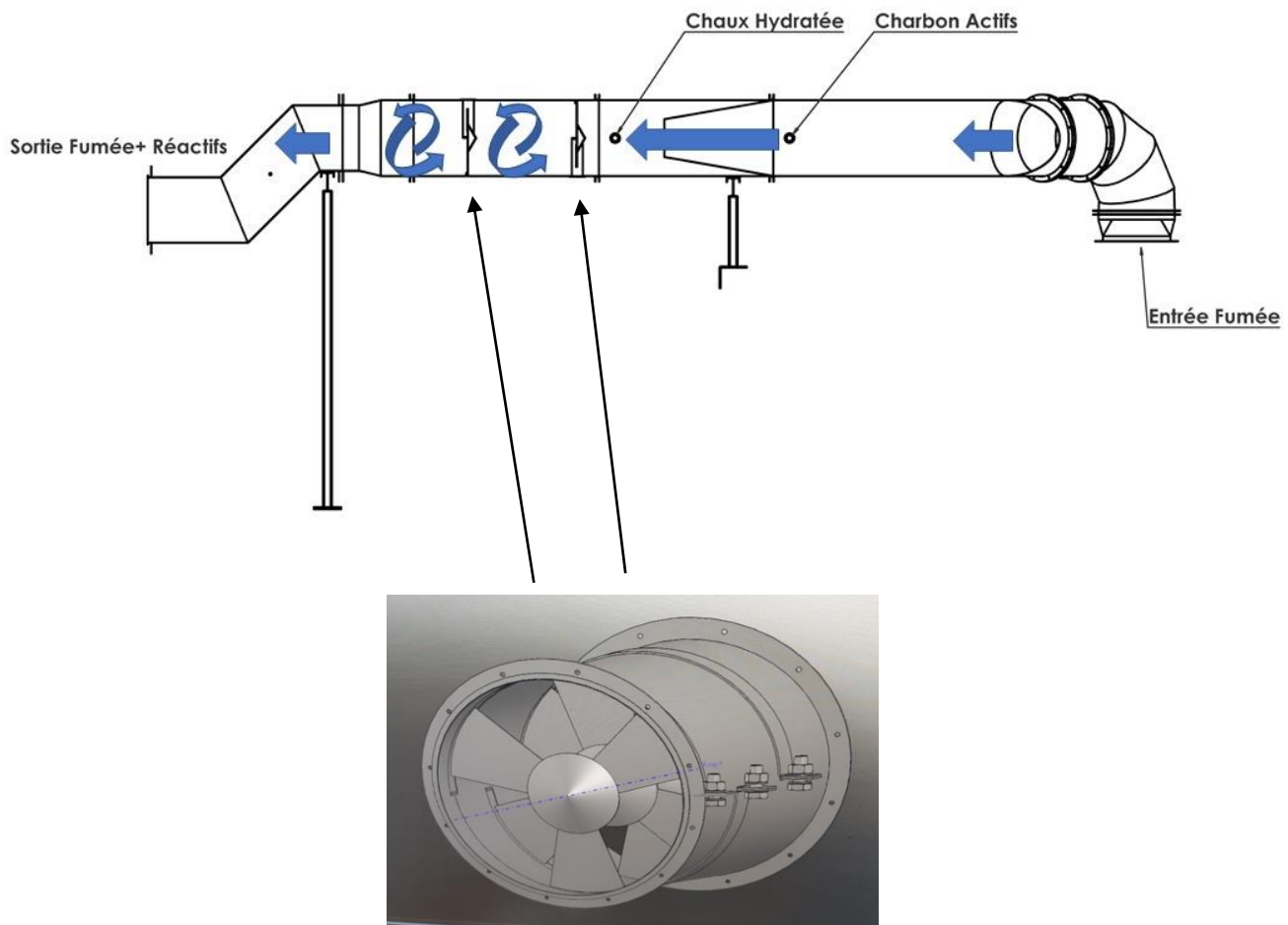


Des alarmes ont été configurées pour éviter tout excès de température. Si la température continue d'augmenter après l'alarme, le bypass s'ouvrira lorsque la limite sera atteinte.

Une soupape de sécurité, tarée à 4 bar, située sur la sortie de l'échangeur, sécurisera le circuit en cas de surpression. Dans des conditions normales, la pression devrait être d'environ 3 bar. Lorsque le four refroidit, la pression baisse jusqu'à environ 1,2 bar. Un réservoir tampon sur la ligne absorbe les variations de pression.

C. Réacteur

Les fumées doivent passer un certain temps dans une gaine pour y être mélangées à des réactifs (chaux hydratée et charbon actif), pour neutraliser les gaz. Les réacteurs sont conçus pour un débit de gaz de 15 m/s et la longueur de la gaine permet un temps de contact suffisant pour assurer une bonne réaction. Le flux de gaz sera le suivant:



Le réacteur est constitué de deux parties. Dans la première partie du réacteur est injectée de la **chaux hydratée**, destinée à neutraliser les polluants. Dans la deuxième partie du réacteur est injectée le **charbon actif**, destiné à absorber les métaux lourds gazeux, les dioxines et furanes. La réaction se produit horizontalement par **effet cyclonique spirale** avant d'entrer dans le filtre.

Le mélange chaux hydratée/charbon actif et fumées réagit jusqu'aux filtres et continue de réagir une fois déposé sur les filtres céramiques.

Les réactifs utilisés et recommandés par Damrys sont le MINSORB pour le charbon actif et le SORBACAL pour la chaux hydratée. Le client peut choisir de les changer pour un équivalent local pour des raisons financières, mais la quantité injectée pour la réaction changera.

L'une des spécifications les plus importantes des réactifs est sa **surface spécifique**:

Surface spécifique:

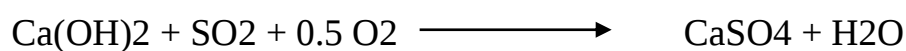
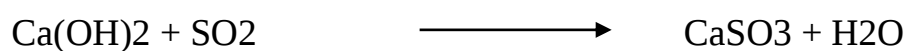
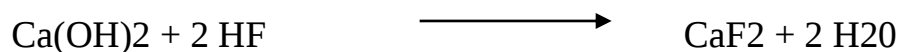
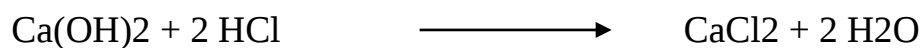
Surface pouvant être couverte par 1g de produit. Plus elle est élevée, plus la surface de contact avec les fumées est grande, ce qui signifie moins de produit injecté pour le même résultat. C'est un indicateur direct de l'efficacité du produit. (Ex : Sorbacal a une surface spécifique de 40-45 m²/g alors que celle d'une chaux hydratée basique serait de 10-20 m²/g)



Réaction de chaux hydratée :

Quantité de produit nécessaire basée sur une quantité de Cl dans les déchets.

Les réactions chimiques dans le réacteur sont les suivantes:



Réaction de charbon actif:

Le carbone capturera les dioxines, les furanes et les métaux lourds.

Les réactifs sont stockés dans deux réservoirs différents avec un système de convoyeur à vis et souffleur pour injecter le produit via un tuyau en caoutchouc spiralé. Les opérateurs remplissent les réservoirs des big bags à l'aide d'un palan électrique.

La quantité de chaux injectée est ajustée avec deux vitesses différentes sur la vis et contrôlée via PLC (pupitre de commande) en fonction du niveau de HCl lu sur l'analyseur. Pour se conformer aux normes européennes, une vitesse d'injection élevée est configurée pour 7,5 mg de HCL, et une alarme apparaît si le niveau de HCl reste supérieur à 7,5 mg pendant plus de 30 minutes. Cela indique que le réservoir de chaux est peut être vide.

D. Filtration en céramique

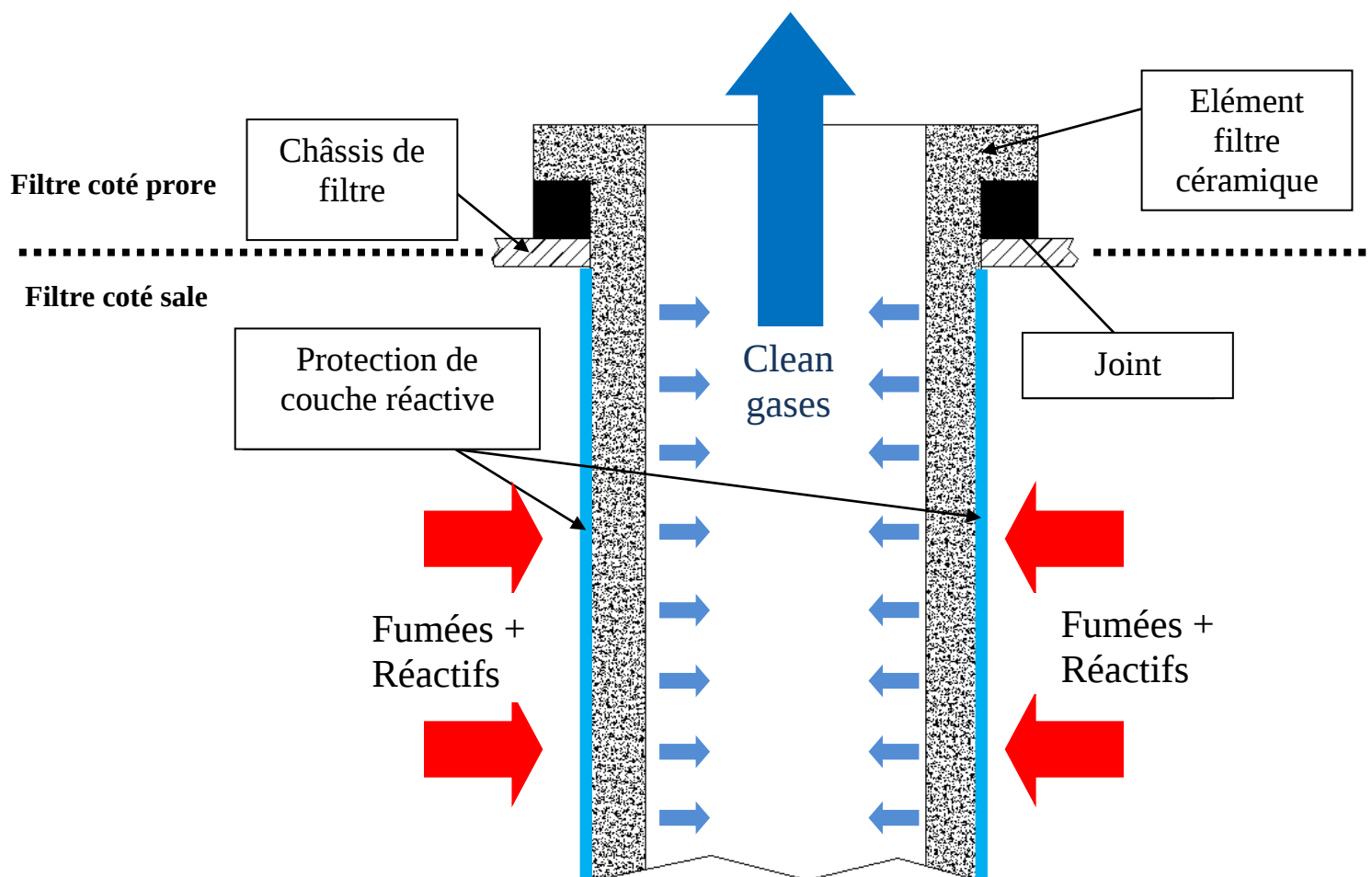


Le système de filtration se compose des filtres composés d'un caisson au sommet de deux trémies. Les gaz passent du caisson supérieur à la trémie en passant à travers des rangées d'éléments en **céramique à grande taille** (total 216 éléments). Selon le dessin

ci-dessous le mélange de fumées et de réactifs est aspiré à travers l'élément par l'extracteur ID. Un joint sur chaque élément assure l'étanchéité entre le boîtier supérieur et la trémie.

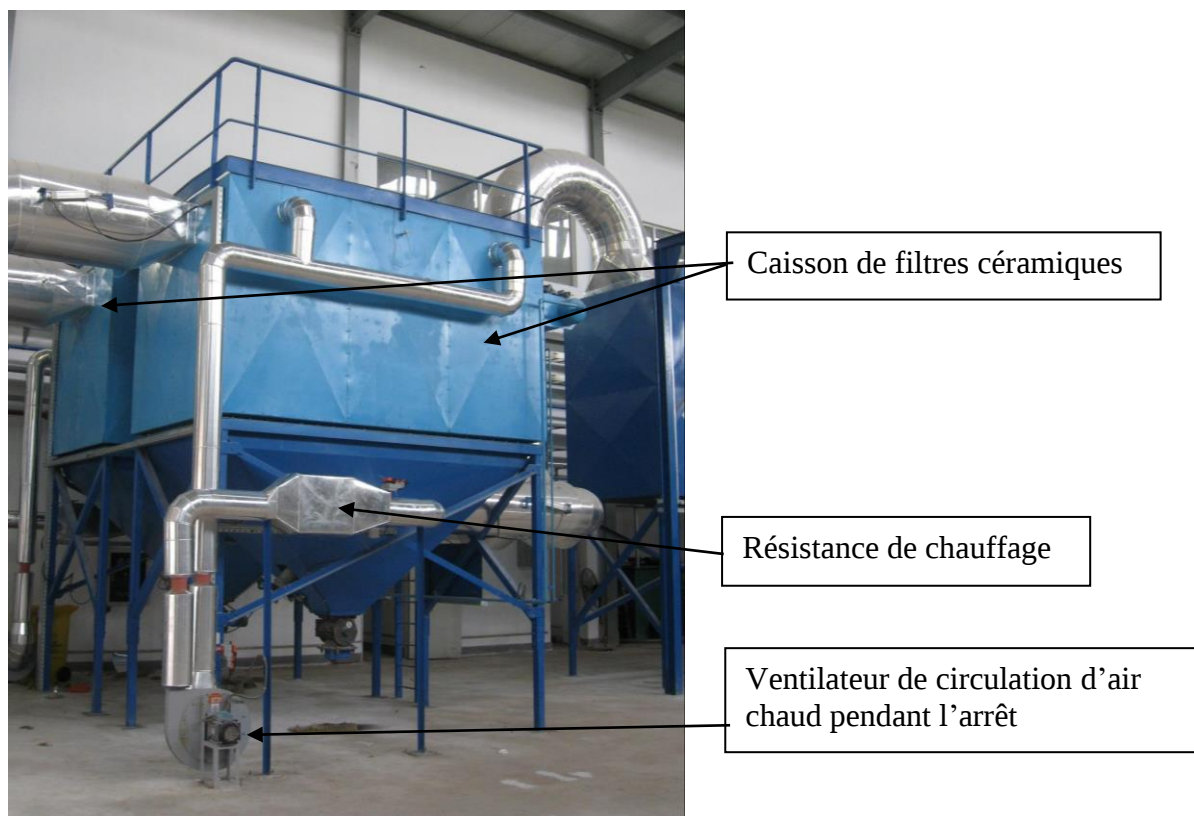
Une couche protectrice de réactif se dépose sur la surface des filtres afin que la réaction puisse encore se produire sur l'élément lui-même. Le reste tombe dans les trémies. Cette couche s'accumule au cours du processus et est nettoyée périodiquement et automatiquement. Le système de nettoyage est composé de rangées de tubes au-dessus des cylindres, puis d'une électrovanne qui injecte de l'air à l'intérieur de l'élément céramique par refoulement.

Deux réservoirs tampons sur chaque filtre alimentent ces tubes de soufflage. La chute de pression est mesurée entre le caisson supérieur et la trémie, lorsqu'elle atteint la limite, le nettoyage démarre de lui-même rang par rang jusqu'à ce que la dépression revienne à son état normal. Lorsque le prochain cycle de nettoyage démarre, il commence par la dernière ligne du cycle précédent. Tout est contrôlé automatiquement via l'automate



Une fois tombée dans la trémie, des cendres volantes passent par une valve rotative pour être rejetées dans un big bag. Les valves rotatives de chaque filtre tournent tour à tour toutes les 30 secondes.

Le filtre possède 2 vannes à couteau, l'une en entrée et la seconde en sortie, contrôlées ensemble, pour une meilleure isolation. Pendant le temps d'arrêt, tous les filtres sont fermés pour démarrer le circuit de chauffage (voir ci-dessous).



Avantage des filtres céramiques sur d'autres solutions:

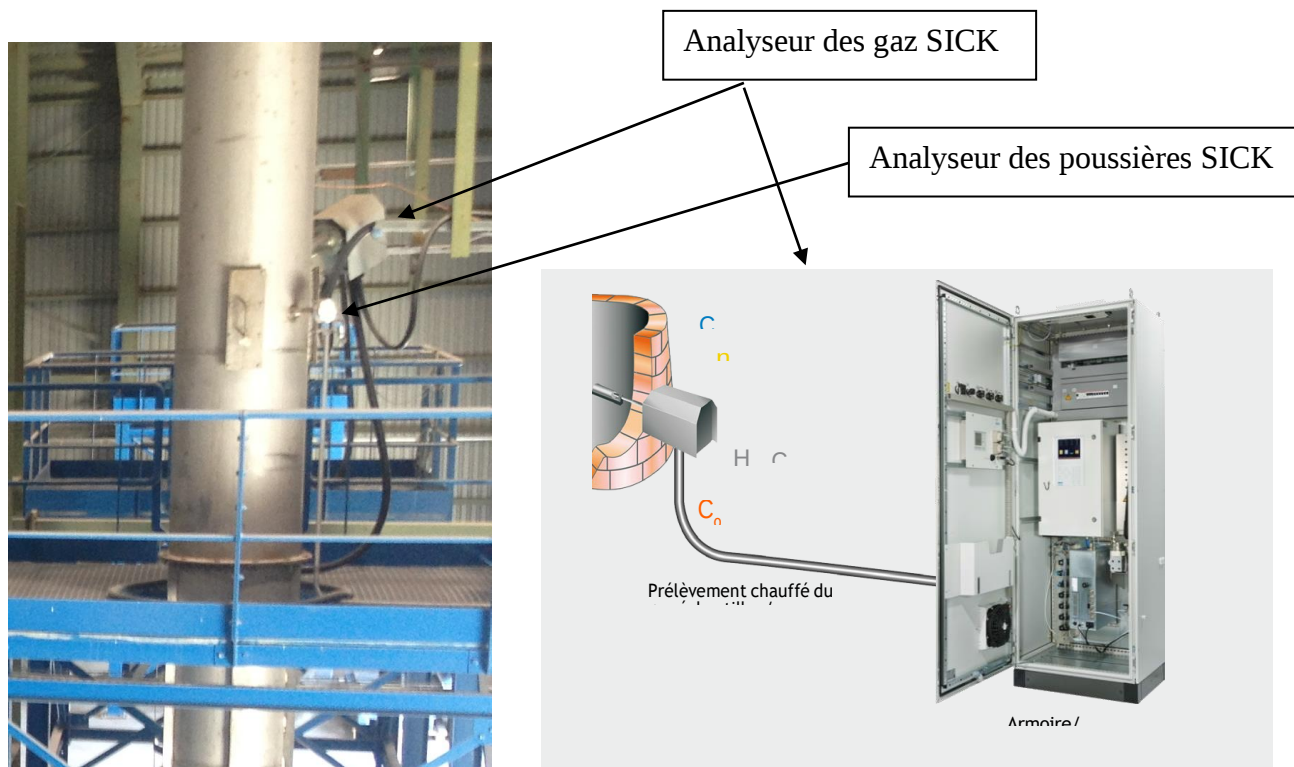
- Haute efficacité sur filtration
- Longévité (réduire les coûts et la fréquence de maintenance)
- Résistance à haute température
- Résistance à la corrosion des gaz acides
- Faible usure au nettoyage de l'air comprimé
- Meilleur contrôle du débit de gaz
- Facile à changer (accès facile, amovible un par un) même pendant le temps de fonctionnement avec isolation du filtre

La base température doit être évitée à l'intérieur des filtres pour différentes raisons:

- Humidité due à la condensation qui peut endommager l'élément en céramique (selon sa composition, l'élément absorberait l'eau avec un peu de réactif, et il formerait un gâteau à l'intérieur qui le fragiliserait)
- Un choc de température endommagerait également l'élément filtration (bougie).

Un circuit de chauffage du filtre maintiendra le filtre à température. Il est composé d'un circuit fermé avec de l'air soufflé par un ventilateur à travers une résistance de chauffage à l'intérieur de la trémie, il passe à travers les éléments filtrants dans le boîtier supérieur et retour vers le ventilateur. Deux vannes motorisées isolent le circuit du flux de gaz pour bloquer toute poussière.

E. Analyseurs des émissions en continue (CEMS)



Les gaz sont libérés via une cheminée équipée d'un analyseur de gaz en continue. Les émissions sont mesurées et enregistrées pour vérifier la conformité aux normes européennes.

Une plateforme permettra l'accès aux éléments analyseurs sur la cheminée située à 7m de hauteur.

L'analyseur, fourni par la société allemande SICK, comprend des sondes d'échantillonnage installées sur la cheminée, une ligne d'échantillonnage et un système d'analyse situé dans une armoire installé dans une salle de contrôle climatisée. Les différents éléments d'émission, conformément au contrat, sont:

CO, COV, NO_x, SO₂, HCl, O₂, H₂O, HF, débit de gaz, vitesse du gaz.

Un analyseur des poussières (Opacimètre. Dusthunter SP de chez SICK) est également installé à part pour mesurer des quantités de poussières.

Les limites des normes européennes sont les suivantes:

EN MOYENNE RAMENEE A 11% O²

Polluants	Unité	Limite réglementée
Poussières	mg/Nm ³ sec	10
Monoxyde de carbone (CO)	mg/Nm ³ sec	50
Oxydes d'azotes/Nitrate oxides (NO + NO ₂)	mg/Nm ³ sec	200
Dioxyde de soufre (SO ₂)	mg/Nm ³ sec	50
Chlorure gazeux en HCl	mg/Nm ³ sec	10
Fluorure gazeux en HF	mg/Nm ³ sec	1
Mercure	mg/Nm ³ sec	0,05
Somme Cd + Tl	mg/Nm ³ sec	0,05
Somme Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn, Se, Te	mg/Nm ³ sec	0,5
Somme Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn, Se, Te, Zn	mg/Nm ³ sec	1,0
Dioxines et Furanés	ng/Nm ³ (TOQ)	0,1

L'analyse est transmise à l'automate avec rapport d'analyse automatique affiché en continu dans la salle de contrôle. La mesure de HCl contrôlera l'injection de chaux (voir C. Réacteurs) et le CO contrôlera l'injection d'air en post-combustion.

Les rapports peuvent être enregistrés et imprimés fréquemment et à la demande.

Deux plaques sont situées sur les côtés de la cheminée pour installer un autre appareil de mesure pour le test d'émission par un organisme agréé conformément à la norme NFX 44.052.