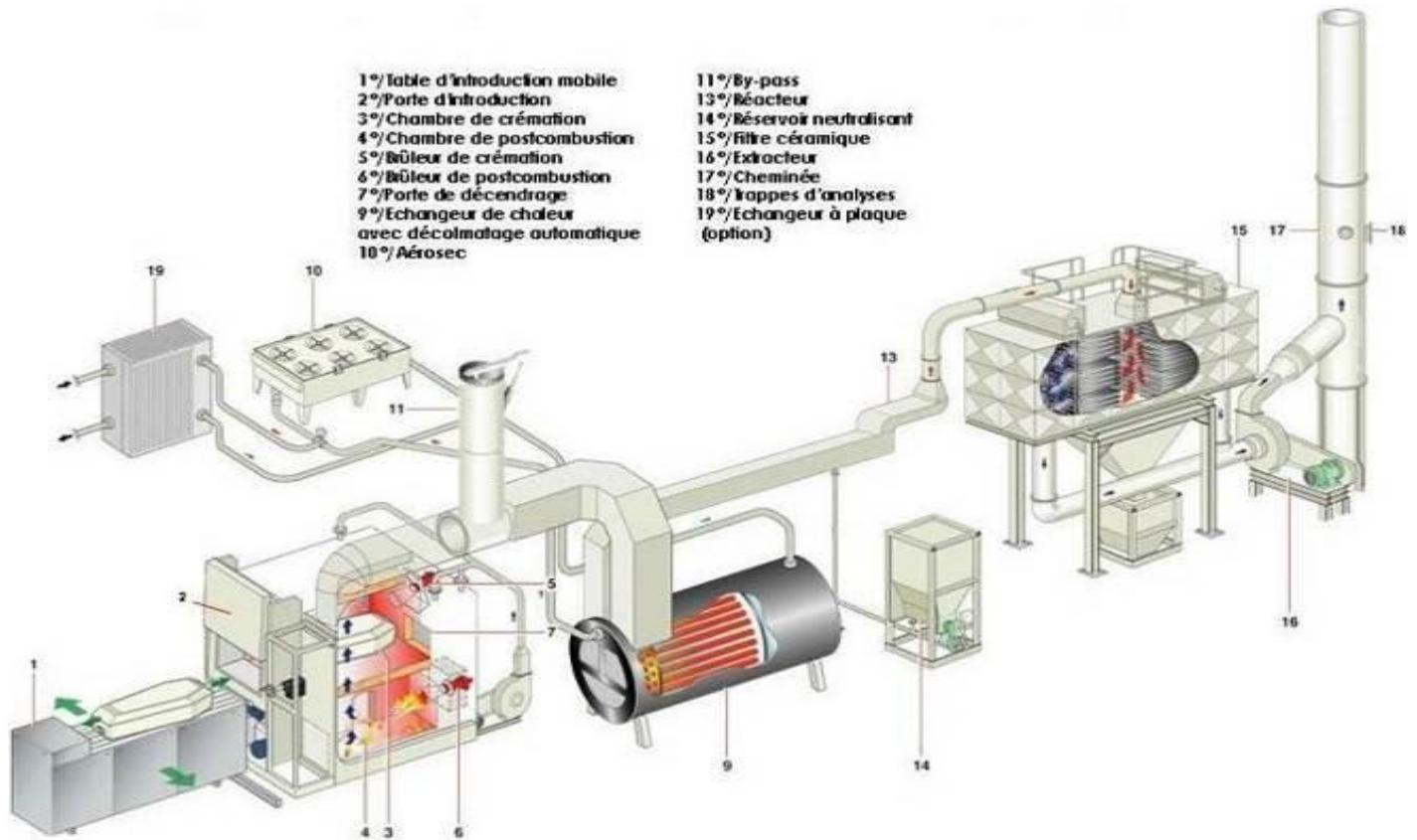


## Les lignes de filtration par ATI Industries

### Le principe



- Les gaz issus de la crémation sont conduits jusqu'au refroidisseur des gaz (*repère 9*) par le biais des gaines de postcombustion.
- Le refroidisseur des fumées (*repère 9*), couplé à un aéroréfrigérant (*repère 10*) permet d'abaisser la température des fumées à des valeurs comprises entre 140°C/160°C.
- À la sortie du refroidisseur des fumées (*repère 9*), les gaz sont à une température comprise entre 140°C et 160°C, température correspondant aux plages de réaction des produits de traitement.
  - À ce stade, il est nécessaire d'injecter des réactifs pour abattre les polluants contenus dans les fumées :
    - Pour les gaz acides : HCl, SO<sub>2</sub>, HF
    - Pour les métaux lourds et autres composés : Hg, Dioxines, Furanés
- Ce produit neutralisant, stocké dans une trémie de stockage (*repère 14*), est dosé par une vis spécifique en fonction des besoins et injecté au travers d'un réacteur.
- Le réacteur réalise un mélange intime entre le flux gazeux et le neutralisant pour abattre la pollution.
- Un filtre (*repère 15*), est conçu de manière à piéger les poussières, les réactifs injectés dans les fumées et le produit de leur réaction.

Le principe de fonctionnement du filtre est basé sur la constitution d'un « gâteau » sur les média filtrants (poussières et réactif).

Le traitement des gaz de combustion, amorcé dans les gaines de fumées, est ainsi complété au niveau du filtre pour obtenir des valeurs de rejets en adéquation avec la réglementation.



Lorsque le « gâteau » filtrant présente une perte de charge trop importante (mesurée en continu), les médias filtrants sont automatiquement décolmatés par une injection d'air à contre-courant. Les poussières, les réactifs injectés et le produit de leur réaction accumulés sur les éléments sont récupérés dans la trémie du filtre. Les résidus issus de la filtration sont collectés ensuite vers des fûts de stockage positionnés sous le filtre.

- Un extracteur (*repère 16*), assure le maintien en dépression de l'ensemble de la ligne de filtration. Il permet l'évacuation des fumées ainsi traitées par la cheminée (*repère 17*).
- La cheminée (*repère 17*) est pourvue de l'ensemble des piquages réglementaires pour permettre au travers de ces trappes de prélèvement de réaliser le contrôle des rejets atmosphériques.

## Conformité

Les valeurs de rejet obtenues sur nos installations nous permettent de garantir des résultats conformes aux valeurs limites par l'arrêté du 28 janvier 2010 définies ci-après :

POLLUANTS		ARRÊTÉ DU 28 JANVIER 2010	Valeurs obtenues par ATI*
Poussières		< 10 mg/ Nm <sup>3</sup>	1 mg/Nm <sup>3</sup> en moyenne
Monoxyde de carbone	CO	< 50 mg/ Nm <sup>3</sup>	30 mg/Nm <sup>3</sup>
Dioxydes d'azote	NO <sub>x</sub>	< 500 mg/ Nm <sup>3</sup>	300 mg/Nm <sup>3</sup> 200 mg/Nm <sup>3</sup> avec denox
Composés organiques volatiles	COV	< 20 mg/ Nm <sup>3</sup>	10 mg/Nm <sup>3</sup>
Acide chlorhydrique	HCL	< 30 mg/ Nm <sup>3</sup>	10 mg/Nm <sup>3</sup>
Dioxyde de soufre	SO <sub>2</sub>	< 120 mg/ Nm <sup>3</sup>	80 mg/Nm <sup>3</sup>
Mercure	HG	< 0,2 mg/ Nm <sup>3</sup>	0,2 mg/Nm <sup>3</sup>
Dioxines et furanes		< 0,1 mg/ Nm <sup>3</sup>	0,1 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>

## Composition de la filtration

### Refroidisseur de fumées ou échangeur de chaleur

Ce processus est nécessaire pour obtenir des températures de fumées compatibles avec les propriétés des réactifs. Le système permet d'abaisser la température des gaz de 850°C à 140°C/160°C.

Réalisé en tôle d'acier de forte épaisseur pour appareils à pression, le corps de l'échangeur est assemblées par des soudures appropriées réalisées par des ouvriers qualifiés.

L'échangeur est constitué de tubes pour appareil a pression. Il est isolé par un calorifuge protégé par une jaquette.

Pour s'affranchir des risques de condensation plus particulièrement lors des démarrages, un système de bypass est prévu de manière à maintenir les équipements au-dessus du point de rosée.

Il est équipé d'une boîte à fumée calorifugée et de portes étanches et calorifugées pour permettre les opérations de ramonage manuel lors des opérations de maintenance préventive ainsi que d'un système de ramonage automatique.

Afin de minimiser les encombrements des équipements et d'optimiser ainsi l'implantation de la ligne de filtration, nous proposons également un échangeur compact. Le design optimisé de cet équipement permet son intégration dans des espaces très confinés.



*(Refroidisseur des fumées standard et compact – non contractuel)*

DONNEES TECHNIQUES : Refroidisseur de fumées		
Type		Compacte
Position		Horizontal/Vertical
Température d'entrée des gaz	°C	1100 (maxi)
Température de sortie des gaz	°C	150
Type de chaudière		Tubes de fumées
Nombre de passage		2
Pression d'épreuve	bar	6
Température entrée eau	°C	75
Température sortie eau	°C	90
Débit d'eau nominal	m <sup>3</sup> /h	18.5
Puissance thermique nominale	kW	450
Puissance thermique maximale	kW	600
Perte de charge côté gaz	Pa	400 à 800
Perte de charge côté eau	Pa	40 000



<b>Dimensions L x l x h</b>	mm	2800x800x1850
<b>Matériaux (nuance)</b>		P 265 GH

## Aéroréfrigérants

L'aéroréfrigérant est implanté en extérieur. Couplé au refroidisseur de fumée, il assure la dissipation dans l'atmosphère, des calories collectées par la boucle d'eau chaude.

Une protection antigel et antioxydants est ajouté dans l'eau de process.

La régulation automatique se fait par palier via les groupes ventilateurs.

<b>DONNEES TECHNIQUES : Système de refroidissement secondaire</b>		
<b>Système de refroidissement secondaire</b>		Aéroréfrigérant
<b>Type</b>		Echangeur air/eau
<b>Puissance de refroidissement nominal</b>	kW	450
<b>Puissance de refroidissement maxi</b>	kW	600
<b>Puissance installée</b>	kW	2 x 2.98
<b>Bruit à 10 mètres</b>	dBA	<44
<b>Dimensions L x l x h</b>	mm	4230x1280x1420
<b>Masse</b>	kg	600

## Filtre

Le filtre est un élément essentiel du process pour garantir les valeurs de rejets atmosphériques imposées par la législation. Il est réalisé en structure mécano-soudée parfaitement étanche pour permettre la réception des éléments filtrants.

L'ensemble est soigneusement calorifugé pour éviter « les points froids » et les problèmes de corrosion en décollant.

Pour garantir son efficacité, le filtre dispose :

- D'un mécanisme de nettoyage à air comprimé avec réservoir d'air, électrovannes et dispositif de commande automatique ;
- D'éléments filtrants
  - Bougies céramiques disposées verticalement ou
  - Filtres à manches
- D'un système de réchauffage pour prévenir des risques de condensation en phase d'arrêt ou de redémarrage ;

Une attention toute particulière a été portée au dispositif de maintien des médias filtrants.

Ce dispositif assure une parfaite étanchéité entre les circuits « fumées sales » et les circuits « fumées propres ».

Il permet, lors des séquences de décolmatage, d'assurer un excellent maintien des bougies pour éviter des chocs et des frottements éventuels entre les éléments filtrants ce qui, à court terme et de façon prématurée, conduirait à les endommager de manière irréversible.



DONNEES TECHNIQUES : Filtre					
Type		Simple	Double	Simple	Double
Type de filtres		Bougies	Bougies	Manches	Manches
Nombre d'éléments de filtration	u	180	360	40	80
Média filtrant, nature		Céramiques	Céramiques	Polyamide	Polyamide
Résistance à la température	°C	1600°C	1600°C	230°C	230°C
Surface filtrante	M <sup>2</sup>	34	68	60	120
Nombre	m <sup>3</sup> /h	3400	3400	3400	3400
Consommation d'air comprise de décolmatage	Nm <sup>3</sup> /h	10	15	10	15
Matériaux (nuance) casing		S235 /INOX 316 L	S235 /INOX 316 L	S235 /INOX 316 L	S235 /INOX 316 L
Récupération des poussières					
- Type		Fût	Fût	Fût	Fût
- Capacité		2x200 L	4x200 L	2x200	4x200 L

### Réservoir de réactif neutralisant

La filtration des fumées nécessite l'adjonction d'un agent neutralisant permettant de capter les éléments polluants et de les séparer du flux d'émission.

Un réservoir est nécessaire pour contenir le réactif et diffuser l'agent neutralisant automatiquement dans les fumées à chaque crémation. Le réservoir est équipé d'un système de dévoûtage qui effectue des rotations à l'intérieur même du cône de la trémie. En pied de réservoir, la vis doseuse de transport, injecte directement le réactif au cœur de la veine gazeuse.

En fonction de la place disponible, plusieurs capacités sont proposées :

- Capacité de 5kg
- Capacité de 15kg
- Capacité de 300kg

Un système de pesage intégré permet un suivi du dosage et l'optimisation de la consommation de réactif. Une intervention manuelle de remplissage du réservoir est nécessaire à la fin de chaque cycle.

### Le réactif

Le réactif est issu d'une famille de produits de composition variable, principalement à base d'Hydroxyde de calcium et de charbon actif haute densité ou équivalent.

Le rendement de captation du mercure se situe entre 70 et 99,9 % et, en ce qui concerne les dioxines et furannes, le niveau d'élimination dépasse les 90 %.

Lors des opérations de manutention du réactif, l'opérateur doit se conformer aux fiches de sécurité du fournisseur. Le port de lunettes, gants et masques sont obligatoire.

Il faut compter environ 400 g de réactif par crémation.



## **Cheminées et conduits de fumées**

Les gaines de fumée sont constituées de conduits en acier à double peau avec isolation thermique renforcée en laine minérale d'au moins 50 mm d'épaisseur. Ces conduits véhiculent les gaz entre le refroidisseur et le filtre.

Ce même type de conduit est utilisé pour le by-pass ainsi que la liaison entre le filtre et l'extracteur.

Les cheminées sont réalisées en acier inoxydable, le by-pass en 310L et la cheminée de filtration en 316L.

Les conduits d'exhaure sont équipés de deux trappes d'analyses conformes à la réglementation en vigueur, pour la prise de mesure périodique des effluents gazeux.

La hauteur des cheminées tiendra compte du bâtiment et répond aux exigences de la réglementation en vigueur (en l'espèce, la hauteur de la cheminée est de 6m).

Le débouché de la cheminée permet une vitesse d'éjection des gaz de combustion supérieure à 8m/s conformément à la réglementation en vigueur.

Les égouttures provenant de la condensation des gaz sont collectées en pied de la cheminée. Un orifice de nettoyage est prévu à la base du conduit.

## **Extraction des gaz**

Sur la ligne de filtration, l'extraction des gaz est réalisée par un moto ventilateur haute pression.

Son dimensionnement prévoit une réserve de 30% sur le débit et sa perte de charge par rapport à un fonctionnement en régime établi.

Les matériaux de construction et la conception de ces équipements permettent le fonctionnement avec une température de pointe pouvant atteindre 250°C.

L'ensemble moto ventilateur repose sur des plots anti-vibratiles et est équipé de manchettes souples à l'admission et au refoulement.

Piloté via l'automate programmable par l'intermédiaire d'un variateur de vitesse, ses caractéristiques de fonctionnement s'ajustent en fonction des besoins du process auquel il est rattaché.

L'enveloppe est constituée d'une double peau garnie de matériaux insonorisant. Un caisson insonorisant recouvre également la partie motorisation.

### **DONNEES TECHNIQUES : Ventilateur de tirage**

Type		Centrifuge
Vitesse variable	O/N	Oui
Débit	m <sup>3</sup> /h	5900
Pression totale	Pa	8800
Température maxi admissible	°C	250
Vitesse de rotation	tr/min	2950
Puissance installée	kW	22
Dimensions L x l x h	mm	1100x1400x1400

**DONNEES TECHNIQUES** : Ventilateur de tirage

<b>Masse</b>	kg	350
--------------	----	-----

**Compresseur**

Pour leur fonctionnement les installations nécessitent de l'air comprimé. Nous prévoyons dans notre proposition la production et la distribution de l'air comprimé. L'installation de filtration sera équipée d'un compresseur. Le compresseur à vis sera de marque ATLAS COPCO équipé des vannes, régulations, filtres, absorbeurs d'huiles, sécheurs et accessoires annexes nécessaires à leur bon fonctionnement.



*(Compresseur – non contractuel)*

**DONNEES TECHNIQUES** : Production d'air comprimé

<b>Compresseur type</b>		VIS ATLAS COPCO ou similaire
<b>Débit à 7 bars</b>	m <sup>3</sup> /h	54
<b>Pression de service</b>	bar	7
<b>Puissance installée</b>	kW	5.5
<b>Ballon tampon</b>	l	200
<b>Traitement d'air type</b>		Sécheur frigorifique
<b>Point de rosée</b>	°C	3
<b>Bruit à 1 mètre</b>	dBA	≤ 65

## Maîtrise des émissions de la filtration

### Mesures et analyses



#### Maîtriser l'émission des polluants

Pour contrôler les rejets atmosphériques des crémations, ATI Industries met à disposition de ses clients des outils de mesure et d'analyse en continu des rejets atmosphériques déjà en place dans son activité d'incinération.

- Un système de mesure des Nox et du CO<sub>2</sub> afin de produire pour chaque crémation les valeurs de ces polluants et l'émission des gaz à effets de serre (GES).
- Un système de mesure des poussières pour suivre l'évolution de l'état du système de filtration.

Chaque valeur issue de ces dispositifs de mesure est automatiquement enregistrée et visualisable sur l'outil de supervision.

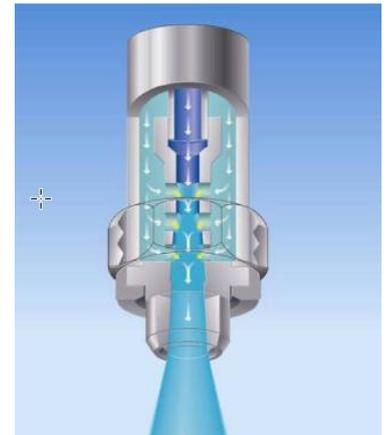
### Captation DeNO<sub>x</sub>

#### Diminuer encore plus efficacement les rejets polluants issus de la filtration des fumées !

ATI industries met dès à présent à disposition de ses clients la technologie de réduction non catalytique sélective (SNCR) et vous permet de réduire les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) avec un taux en moyenne sur une crémation inférieure à une valeur de 200 mg/NM<sup>3</sup>.

Cela consiste à injecter le réactif directement en post combustion, où les températures sont comprises entre 850 et 1050°C.

Le principe est d'injecter par atomisation du réactif directement dans le flux gazeux en post-combustion (où les températures sont comprises entre 850°C et 1050°C) afin d'y effectuer la dénitrification des fumées.



Pour assurer au maximum le bon fonctionnement de ce système, les paramétrages suivants sont déterminants :

- La taille et vitesse des gouttelettes
- L'emplacement du point d'injection
- La plage de température de réaction
- La régulation du dosage

Un tel dispositif requiert l'installation des éléments suivants :

- 1 stockage de réactif (ce dernier nécessite de rester hors gel)
- 1 skid d'injection avec sa régulation (pompe doseuse, débitmètre, etc)
- 1 canne bi fluide d'injection
- 1 sonde de mesure des Nox pilotant le dosage