

MARCHE PUBLIC DE
FOURNITURE,
D'INSTALLATION ET DE
MAINTENANCE DES
EQUIPEMENTS DE
CREMATION



Mémoire technique



FMI PROCESS

22 rue du Garat
42 152 L'HORME

Tél. : 04 77 22 25 50
contact@fmi-process.com

SOMMAIRE

FOUR DFW6000	1
PRESENTATION.....	1
Caractéristiques générales.....	1
Principe de construction	2
Finition	2
DUREE DE VIE NOMINALE INDICATIVE DES REFRACTAIRES.....	6
CHEMINEE DE SECURITE- SORTIE DIRECTE A L'ATMOSPHERE	7
TABLE D'INTRODUCTION DES CERCUEILS	8
PRESENTATION.....	8
VUES DETAILLEES :	9
SYSTEME D'EPURATION DES FUMÉES CLEANAIR PACK®	11
PRESENTATION.....	11
DESCRIPTIF DES DIFFERENTS ELEMENTS CONSTITUTIFS DU CLEANAIR PACK®	12
Refroidisseur des fumées :	12
Stockage et injection des réactifs :	13
Filtre à manches :	14
Compresseur d'air comprimé.....	16
Moto ventilateur d'extraction :	16
Circuit de refroidissement :	17
Aerorefrigerant :	18
Liaisons aérauliques FOUR - FILTRATION.....	19
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES CLEANAIR PACK®	19
BROYEUR DE CALCIUS	20
PRESENTATION.....	20
MODULE DE BROyage	20
Caractéristiques	21
Détails	21
MODULE D'ASPIRATION.....	22
Caractéristiques :	22
MODULE DE REFROIDISSEMENT DES CALCIUS.....	23
Caractéristiques	23

NOTICE D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE	25
Exploitation.....	25
Four.....	25
Système de filtration et de traitement des fumées	43
Maintenance.....	47
PRESENTATION DES OUTILS GRAPHIQUES DU CONTROLE PROCESS	47
Préambule.....	47
Supervision – Présentation de l’interface, composition des pages et des éléments communs ..	47
Le bandeau supérieur.....	48
Le bandeau inférieur	48
La fenêtre centrale.....	48
Les pages de la supervision.....	49
Vue d’ensemble four et filtration	49
Vue d’ensemble introduction	51
Vue d’ensemble four	52
Vue d’ensemble filtration.....	54
La page filtration.....	56
La page programmeur	57
La page des courbes.	60
La page alarmes.....	63
La page consignation	64
La page panoplie du four	65
La page des courbes du four.....	66
La page des courbes de l’échangeur.....	66
La page des courbes de l’échangeur.....	66
La page des courbes de la boucle d’eau chaude	67
La page des courbes de la filtration.....	67
IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS (BASE ET VARIANTE).....	68
MOYENS MATERIELS ET HUMAINS.....	68

FOUR DFW6000

PRESENTATION



Caractéristiques générales

Dimensions externes du four :

Longueur	:	4 050 mm
Largeur	:	2 300 mm
Hauteur	:	3 100 mm
Poids	:	17,5 Tonnes

Dimensions de la porte d'introduction :

Largeur	:	1 050 mm
Hauteur	:	920 mm

Durée moyenne de crémation :

70 à 90 min selon la crémation

Estimation de la durée de préchauffage selon régime de fonctionnement :

-Durée de préchauffage après arrêt de 2 jours 1/2 :
environ 1 heure,

-Durée de préchauffage après arrêt de 40 heures :
environ $\frac{3}{4}$ heure,

-Durée de préchauffage après arrêt de 16 heures :
environ $\frac{1}{2}$ heure.



Puissance installée des brûleurs :

Dans la chambre de crémation : 300 kW

Dans la chambre de post-combustion : 300 kW

Les brûleurs ont une puissance modulable comprise entre 30 kW et 300 kW.

Puissance électrique du ventilateur d'air comburant : 5,5 kW

Puissance électrique installée pour le ventilateur d'éjection secours : 5,5 kW

Principe de construction

La structure du four est de type « cage en acier ». A l'intérieur, la cage est revêtue avec des panneaux en acier d'environ 6mm d'épaisseur.

La chambre principale ainsi que le réseau de canaux intermédiaires situé à l'intérieur sont des caractéristiques propres à cette construction.

La chambre de post-combustion est placée au-dessus de la chambre de combustion. Un bon équilibre thermique est ainsi obtenu.

Avec ce type de construction, les déperditions de chaleur sont limitées et cela permet d'obtenir de faibles consommations de gaz.

La conception anti-feu repose sur une couche d'isolation entre l'intérieur et le mur extérieur. Celle-ci est composée de briques isolantes et de panneaux en silicate de calcium.



La protection des personnes est assurée par une ventilation d'air à travers la structure de la cage en acier positionnée entre le châssis en métal du four et l'isolation des panneaux décoratifs extérieurs. Cette conception permet d'obtenir des températures situées aux alentours des 40°C.

Finition

Les panneaux extérieurs ont une finition donnant un aspect esthétique plaisant à regarder qui contraste avec l'approche industrielle tel qu'on la connaît communément.

Le four conserve, bien entendu, ses aspects fonctionnels tant pour l'exploitation au quotidien que la maintenance.

Partie avant du four.

Les panneaux colonnes à gauche et droite ainsi que ceux situées au-dessus et en dessous de la porte d'introduction sont recouverts d'une peinture à la poudre dont la couleur est au choix du client selon le nuancier RAL.

La porte d'introduction est recouverte d'une tôle en acier inox avec une finition poli-brillant. La densité structurelle atteinte grâce à cette finition empêche non seulement la saleté de pénétrer dans les pores mais aussi d'offrir une résistance élevée aux rayures.

Partie arrière du four.

A l'arrière du four se trouve la partie technique. L'accès aux différents composants se fait par l'intermédiaire de quatre portes.

Ces portes bénéficient de la même finition que les panneaux avant ; c'est-à-dire qu'ils sont en acier peint à la poudre dans la même teinte que celle sélectionnée pour les panneaux avant.

Chaque porte est munie de sa poignée chromée et d'un système de verrouillage. Le mécanisme de la porte de déchargement ainsi que réceptacle de collecte des ossements sont situés en position centrale. Comme ces éléments sont proches d'endroits où règnent des températures élevées, la finition est faite en acier inox miroir.

Toit du four.

Sur le toit du four ont été positionnés des tôles d'acier revêtues de zinc que le technicien, lors de ses opérations de maintenance, peut faire tenir debout.

Il peut ainsi accéder aux chemins de câbles et aux tuyauteries hydrauliques qui sont protégés par une gaine de protection.

Côtés du four.

Les éléments latéraux du four ont une finition vinyle résistant à la chaleur et renforcent aussi l'isolation du four. Ceci permet d'abaisser la température de peau du four.

Le recouvrement vinyle se fait par bandes sur des profilés aluminium et ce tout autour des panneaux latéraux.

Les profilés aluminium sont finis avec un cordon d'étanchéité noir rendant ainsi homogène l'ensemble et facilitant le nettoyage.

La chambre de crémation.

La chambre de crémation est équipée d'un brûleur d'une puissance installée de 300 kW avec sa panoplie conforme à la norme EN 746.2 en vigueur.

Deux sondes de température type Thermocouples K permettent la gestion du brûleur en automatique.

Cette chambre est également équipée d'un dispositif de mesure de dépression pour assurer la régulation du dispositif de tirage suivant les besoins liés au processus.



Un ventilateur d'air comburant assure l'insufflation d'air au niveau du brûleur et des rampes d'injection situées à la hauteur de la sole et sous la voûte de la chambre de crémation. Le débit est ajusté automatiquement à l'aide de vannes et de servomoteurs en fonction des besoins.

En face avant se trouve la porte d'introduction de dimension utile 1050x920 mm (lxh), cette porte est actionnée par des vérins hydrauliques.

Un système manuel permet la fermeture de cette porte en cas de défaillance du système ou de panne de courant.

A l'arrière se trouve la porte de décendrage (même technologie que celle située en face avant) permettant à l'opérateur, à la fin du cycle de crémation, de réaliser le ringardage.

Lors de cette opération, les calcuis sont déversés dans une urne technique afin de procéder à leur refroidissement à l'aide d'un soufflage d'air commandé par un commutateur.

Après un temps de refroidissement choisi, l'opérateur actionne un bouton poussoir et les calcuis se déversent alors dans le cendrier prévu à cet effet.

Une porte permet l'accès au cendrier même si le four est en mode crémation.



La sole de la chambre de crémation est composée d'éléments en béton assemblés de manière à former un plancher plat facilitant les opérations de ringardage.

Un joint de dilatation positionné entre les murs latéraux et le plancher permet de gérer l'expansion des éléments en béton.

La largeur de la sole permet de procéder à la crémation de cercueils de grandes dimensions.

La première couche de maçonnerie ignifuge des murs latéraux est d'une très haute qualité permettant de résister aux dommages provoqués par l'effondrement des cercueils.

L'arche et la partie haute des murs latéraux sont isolés par des briques qui permettent une mise en chauffe rapide.

Les matériaux mis en œuvre pour les carnaux partant de la chambre de combustion jusqu'à atteindre la chambre de post-combustion offrent une forte résistance à l'abrasion en raison de l'importante abrasivité des fumées à ce niveau.

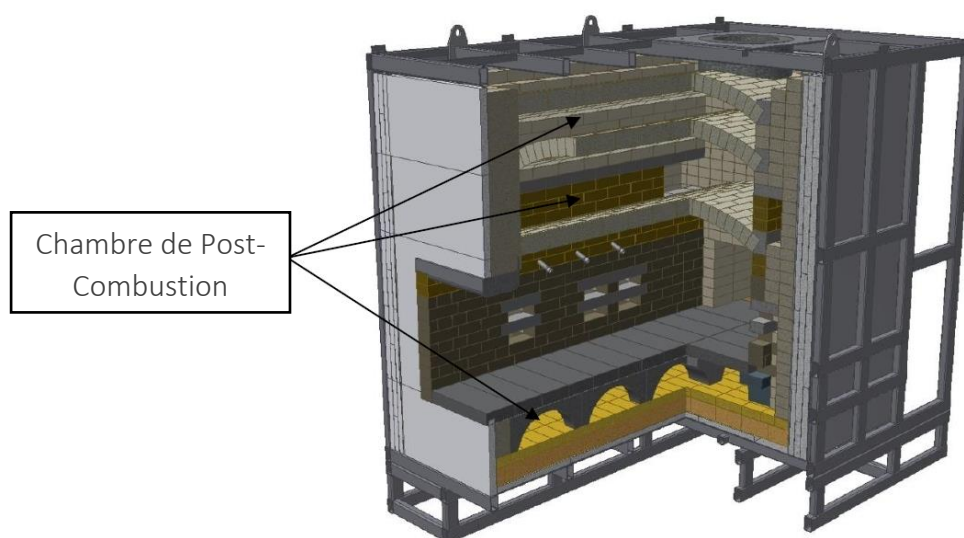
La structure porteuse ainsi que les linteaux posés sur celle-ci sont faits d'éléments en béton moulés qui supportent le briquetage. Une fois de plus, un matériau à haute densité a été choisi.

La chambre de post combustion.

La chambre de post-combustion est d'un volume permettant de garantir un temps de séjour bien supérieur au minimum des 2s à 850°C, ce qui permet réduire au maximum les particules polluantes et ainsi prolonger la durée de vie du filtre du système de filtration des fumées.

Elle est équipée d'un brûleur d'une puissance installée de 300 kW avec sa panoplie conforme à la norme EN 746.2 en vigueur. Ce brûleur est placé dans l'arche intermédiaire entre les arches hautes et basses.

2 sondes de température type Thermocouples K et S permettent la gestion du brûleur en automatique et le contrôle du temps de séjour de 2 s minimum à 850°C.



1 sonde de contrôle du taux d'oxygène se trouve à la sortie de la chambre de Post-combustion afin de gérer l'insufflation d'air assurée par le ventilateur d'air comburant. Le débit est ajusté automatiquement à l'aide de vannes et de servomoteurs en fonction des besoins.

L'intégralité des fumées issues de la crémation en cours passent par cette chambre de post-combustion et brûlent de manière à éliminer les résidus produits par la combustion à l'intérieur de la chambre de crémation.

De manière à mélanger de façon efficace les gaz de combustion et l'air comburant, la trajectoire des fumées est changée plusieurs fois par l'intermédiaire des canaux situés dans la chambre de post-combustion.

Les parties constructives qui sont mises en relation avec les particules des gaz de combustion sont faites de briques hautement résistantes.

Celles qui sont seulement en lien avec des températures élevées bénéficient d'une importante isolation.

Les plots en béton moulés supportant les éléments en béton de la chambre de crémation sont très résistants et s'accommodent aussi bien des hautes températures qu'aux particules issues des gaz de combustion.

Les arches de la chambre de post-combustion au nombre de trois sont faites de briques isolantes, les fumées abrasives ayant pris place à l'intérieur de la première partie de la chambre de post-combustion, située sous la chambre de crémation.

Toutes les valeurs de températures, de dépression et du taux d'oxygène sont contrôlées et enregistrées en continu via la supervision.

DUREE DE VIE NOMINALE INDICATIVE DES REFRACTAIRES

Partie	Intervention	Description de l'intervention	Durée
Sole	1500 crémations *	Réfection complète de la sole	2 jours
Chambre de post combustion	6000 crémations *	Nettoyage complet, changement des briques détériorées	2 à 3 semaines
Réfection complète	9000 crémations *	Réfection complète des briquetages du four	4 à 5 semaines

* Variable selon l'utilisation du four

Attention : Il est nécessaire de vérifier, avant chaque fermeture de cercueils, qu'il n'y a pas d'objets étrangers dans celui-ci (téléphone portable, pacemaker...). Ces objets sont susceptibles d'endommager le four lors de la combustion.

CHEMINÉE DE SECURITE- SORTIE DIRECTE A L'ATMOSPHERE

Cette cheminée est constituée d'une base en tôle d'acier garnie de béton réfractaire permettant le passage des fumées sortant du four.

Un système venturi permet le pré-refroidissement des fumées avant l'entrée dans l'échangeur air/eau. Il permet également d'extraire les fumées du four en sortie directe via un ventilateur de sécurité.

Une vanne de sécurité est installée sur la cheminée après le départ à la filtration. Cette vanne est actionnée pneumatiquement et est entièrement construite en inox. Elle s'ouvre automatiquement grâce à son propre poids en cas de panne de courant afin de permettre l'évacuation des fumées du four.

Le reste de la cheminée est en tôle d'acier inox de diamètre extérieur 850 mm dont 200 mm de laine de roche pour l'isolation revêtue d'une tôle aluminium.

La hauteur de cette cheminée est conforme à la réglementation en vigueur à savoir 1.05 x hauteur au point le plus haut du bâtiment.



TABLE D'INTRODUCTION DES CERCUEILS

PRESENTATION



Le système proposé permet l'introduction totalement automatique du cercueil dans la chambre de crémation, en respectant une sécurité maximum pour l'opérateur.

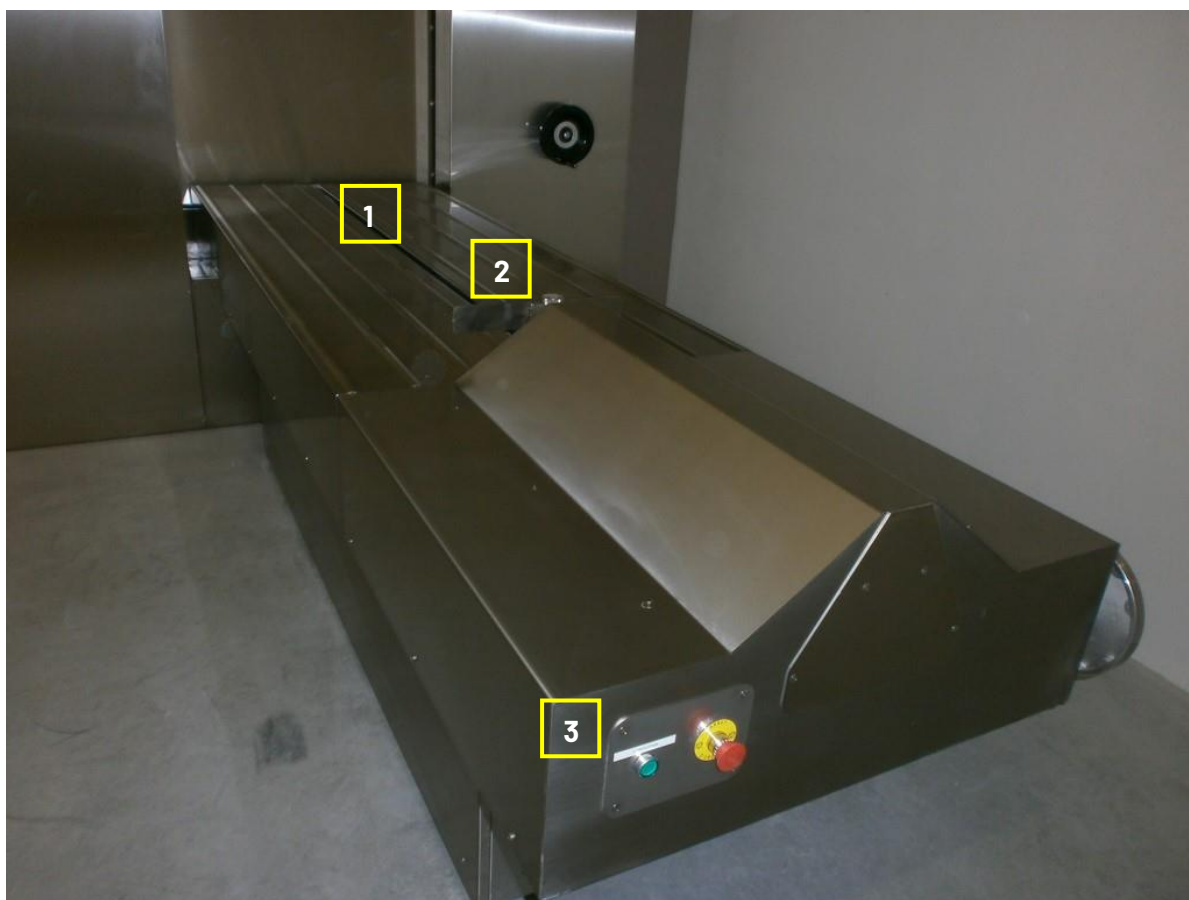
Une tige poussoir, réglable en longueur en fonction de la dimension des cercueils, actionnée par un moto-réducteur avec chaîne de transmission, introduit le cercueil sans à-coups. Ce dispositif permet à un seul opérateur d'effectuer sans difficulté la mise à la flamme du cercueil dans le four. Le système sera soit fixe soit sur rails pour permettre une utilisation aisée du four en accord avec les souhaits de l'utilisateur.

Notre offre comprend la fourniture d'un système d'introduction capable de réaliser l'ouverture porte, l'introduction du cercueil ainsi que la fermeture de la porte en moins de 20 secondes. (Article 6 du décret n°94-1117 du 20 décembre 1994 : « Ce système d'introduction du cercueil dans le four de crémation doit assurer cette mise en place en moins de 20 secondes »)

La séquence entièrement automatique se déroule alors comme suit :

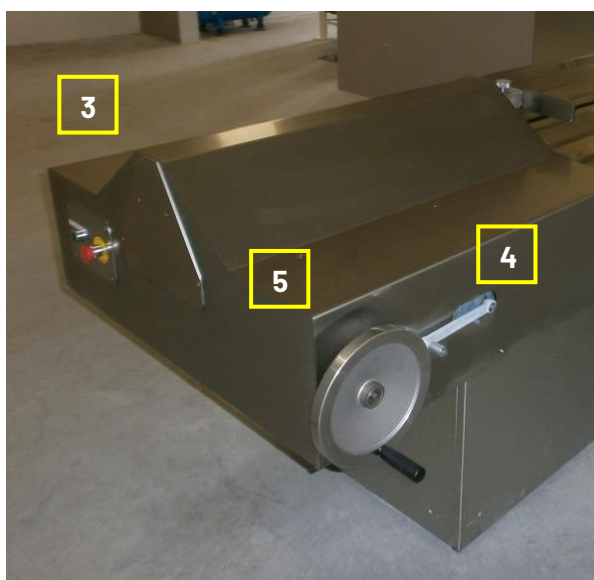
- Ouverture de la porte de chargement
- Introduction du cercueil dans la chambre de combustion à l'aide du poussoir motorisé
- Retour du poussoir à sa position initiale avec fermeture de la porte de chargement après détection de la position du poussoir « intermédiaire ».

VUES DETAILLEES :



Repères :

- 1 - Plan d'introduction
- 2 - Chariot pousseur avec bras réglable
- 3 - Pupitre de commande
- 4 - Poignée de débrayage motoréducteur
- 5 - Volant de commande manuelle du chariot pousseur



Sécurité :

En cas de coupure de courant pendant le cycle d'introduction, il est toujours possible de manœuvrer le poussoir manuellement. En effet, le débrayage manuel du moto réducteur permet à l'aide d'un volant, de finaliser le processus d'introduction du cercueil.



La fermeture de la porte d'introduction est également possible en manuel.

L'introduction terminée, le poussoir de chargement est reculé pour retrouver sa position de départ et la fermeture complète de la porte de chargement autorise le démarrage de la crémation.

Par ailleurs nous prévoyons la mise à disposition d'une plaque d'obturation amovible façonnée dans un matériau isolant et résistant à des hautes températures qui permettra en cas de défaut de fermeture de la porte d'introduction d'obturer l'ouverture afin de mettre en sécurité le personnel et le local.

SYSTEME D'EPURATION DES FUMÉES CLEANAIR PACK®



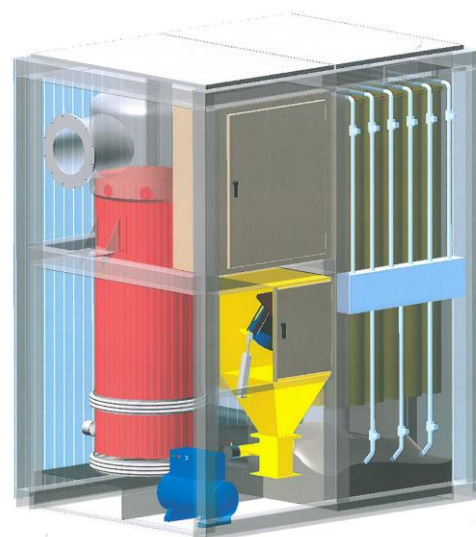
PRESENTATION

Le système CLEANAIR PACK® est un système de filtration autonome pour un four de crémation. Il est conçu pour être implanté en extérieur.

L'ensemble CLEANAIR PACK® se compose de :

- Refroidisseur de fumées par circulation d'eau,
- Vide seau automatique de réactifs de traitement des fumées,
- Trémie de stockage de réactifs de capacité maxi 100 litres (5 seaux),
- Système de dévoûtage, de dosage et d'injection de réactifs dans les fumées,
- Filtre à manches à décolmatage pneumatique,
- Extracteur de fumées insonorisé comprenant un système automatisé de contrôle de la dépression dans le four,
- Tuyauteries inox des fumées filtrées avec trappe réglementaire pour analyse des fumées,
- Compresseur d'air comprimé pour décolmatage des manches filtrantes,

- Circuit d'eau de refroidissement comprenant :
 - Aéroréfrigérant à bas niveau sonore,
 - Pompe de circulation,
 - Groupe de maintien de pression,
 - Tuyauteries et accessoires,
 - Sondes de températures,
- Armoire électrique et d'automatisme comprenant :
 - Automate avec écran tactile,
 - Supervision et télésurveillance (sous réserve de mise à disposition d'une ligne ADSL).
- L'habillage du CLEANAIR PACK est en tôle laquée avec protection antirouille. Sa teinte correspond au RAL 1013 (Blanc Perle); le châssis est gris anthracite (RAL 7015). Toute autre teinte est envisageable en fonction du choix du client.



DESCRIPTIF DES DIFFERENTS ELEMENTS CONSTITUTIFS DU CLEANAIR PACK®

Refroidisseur des fumées :

Le principe de fonctionnement est basé sur un transfert de l'énergie des fumées vers une boucle d'eau.

Le refroidisseur est de type tubulaire avec circulation de mélange glycol type MPG à contre-courant. Il est réalisé en tube d'acier inoxydable (les tubes dans lesquels circulent les fumées sont ainsi protégés contre la corrosion).

- Puissance nominale de refroidissement :

600 kW

- Température entrée d'eau mini/maxi :

70°C/95°C

- Température admissible en pointe :

~800°C

(Durée de quelques secondes)

- Température de sortie des fumées :

150°C à 220°C

- Débit de circulation d'eau :

38 m³/h

- Poids total à vide : 1 500 kg

- Température extérieure minimum : -25°C

La tête du refroidisseur (arrivée des fumées en provenance du four) est réalisée en double paroi refroidie.

La disposition verticale du refroidisseur permet une bonne évacuation des poussières qui tombent naturellement par gravité ; le flux d'air étant dirigé vers le bas. Par ailleurs, il est équipé d'une trappe d'accès permettant de ramoner les tubes de refroidissement.

Pour maîtriser la dilatation des tubes d'acier et donc la rupture liée à ces contraintes, notre refroidisseur est équipé d'un compensateur métallique spécifiquement étudié pour cette application. De plus, le support de notre équipement est également optimisé pour limiter les contraintes et permettre ainsi une libre dilatation des équipements.

Stockage et injection des réactifs :

Ensemble étanche de stockage et dosage volumétrique de réactifs dans les fumées.

Ces réactifs permettent de traiter les gaz acides (SO₂, HCl...), les métaux lourds, le mercure et en général les polluants indésirables afin de respecter les normes en vigueur.

Le système de stockage de réactifs permet le renversement automatisé de seaux de capacité unitaire de 20 litres. La trémie peut contenir l'équivalent en réactifs de 5 seaux ce qui correspond à une autonomie d'environ 100 à 200 crémations.

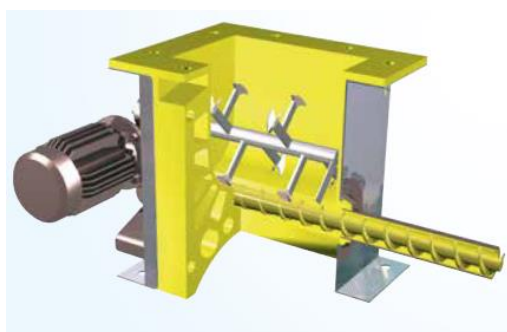
Une fois le seau positionné sur le plateau à bascule et la porte refermée, un vérin pneumatique actionne le basculement automatique du plateau et le réactif contenu dans le seau tombe ainsi dans la trémie de réception.

Un système de dosage permet l'évacuation du réactif vers les fumées à traiter.



La diffusion du réactif vers le filtre à manches est réalisée par un système venturi dont le principe est le suivant :

- Un flux de fumées circule à grande vitesse au travers d'une surface étranglée dans laquelle est injecté le réactif. Un segment élargi sert ensuite à la dispersion en gerbe des produits injectés au cœur du flux gazeux. La turbulence ainsi créée permet un mélange intime des réactifs dans les fumées et une répartition uniforme sur les surfaces des manches de filtration.



Caractéristiques techniques :

- Trémie avec hélice d'homogénéisation incorporée
- Puissance moteur : 0.55 kW
- Conditionnement réactifs : seaux 20 litres
- Alimentation du stockeur : plateau à bascule

Filtre à manches :

Un filtre à manches est intégré dans le caisson du CLEANAIR PACK®.



Il est composé de manches disposées de manière verticale pour en faciliter le décolmatage.

Cette opération se fait automatiquement de manière cyclique via un réseau d'air comprimé composé d'un compresseur relié à des rampes d'injection d'air.

En fonction de la perte de charge du filtre, les électrovannes montées sur chacune des rampes d'injection d'air s'ouvrent et se ferment en libérant la quantité d'air nécessaire dans les manches pour les débarrasser en partie des résidus qui s'y sont déposés et ainsi assurer le fonctionnement optimal du filtre tout en gardant suffisamment de réactifs imprégnés sur les manches.

Ces résidus tombent alors en partie basse de ce caisson où une trémie d'une capacité de 500 litres fait office de bac de rétention. L'accès à celle-ci se fait via une trappe disposée en façade en partie basse et sa vidange est alors réalisée par aspiration.

Caractéristiques techniques :

- Surface filtrante	:	60 m ²
- Média filtrant	:	fibres de verre + PTFE
- Températures admissibles	:	160 °C en continu, 260°C en pointe
- Caisson	:	inox
- Capacité	:	500 litres

Compresseur d'air comprimé



Nous prévoyons un compresseur d'air pour l'alimentation des distributeurs pneumatique (vide seau, vanne by-pass) et décolmatage des filtres.

Le compresseur d'air comprimé sera installé dans le local four.

De plus, à l'intérieur du module CLEANAIR PACK est installée une réserve d'un volume de 100 litres.

Caractéristiques techniques :

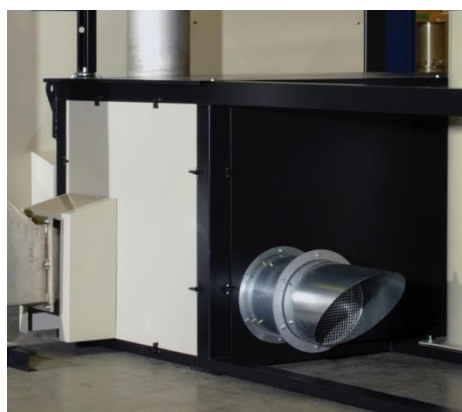
Compresseur à vis avec cuve tampon de 500 litres

Equipé de filtre et sécheur intégré

Puissance : 7.5 kWh

Débit : 50,8 m³/h à 7,5 bars.

Moto ventilateur d'extraction :



Le ventilateur d'extraction permet le maintien en dépression du four et l'évacuation des fumées à l'atmosphère en passant par la filtration.

De type centrifuge, il est installé dans un caisson insonorisé avec refroidissement intégré (implantation en extérieur ou en intérieur).

Caractéristiques techniques :

- Construction acier peint
- Entraînement direct avec variation de fréquence
- Roue acier équilibrée au grade G4 suivant ISO 1940
- Porte de visite et purge de volute
- Turbine de refroidissement
- Plots anti vibratoires, manchettes souples à l'aspiration et au refoulement
- Turbine de refroidissement : 0,12 Kw
- Débit : 6000 à 7000 m³/h*
- Pression d'aspiration maxi : 500 à 700 mm CE*
- Ventilateur avec variateur de vitesse électronique : 18,5 kW*

*selon les distances de raccordements et les dépressions nécessaires à calculer en fonction de l'implantation sur site.

Circuit de refroidissement :

Le refroidissement des parois du refroidisseur se fait au travers d'un mélange EAU-GLYCOL type MPG 40% dont la circulation est assurée par une pompe dont les caractéristiques sont adaptées au circuit (débit-pression).



En sortie du refroidisseur, nous proposons la fourniture d'un échangeur à plaques pour la récupération d'énergie.

Ce circuit de refroidissement est réalisé en tube inox sans soudure de diamètre 4 pouces, identifié conformément à la réglementation, assemblé par brides avec boulons et joints.

Puissance installée : 3kW
Puissance : 500 kW
Débit H₂O : 40 m³/h

L'expansion du fluide dans ce circuit, due aux augmentations de températures, est gérée par un groupe autonome de maintien en pression monté sur châssis rigide comprenant :

- Une pompe multicellulaire horizontale reliée directement sur bache,
- Une soupape réglable retour bache,
- Un jeu de vannes d'isolement et un clapet anti-retour,
- Une bache tampon de 200 litres

Il a pour but de réguler la pression du circuit de refroidissement en augmentant ou diminuant celle-ci suivant les seuils définis à la mise en route.

- Puissance installée : 0,84 kW
- Pression de service : < 4 bars

Des jeux de vannes permettent d'isoler les différents éléments afin de faciliter la maintenance de ceux-ci.



Aerorefrigerant :



Installation de refroidissement d'eau par ventilation d'air au travers d'une batterie de tubes.

- Puissance thermique : 600 kW
- Nombre de ventilateurs : 6
- Puissance des ventilateurs : 6 x 0,46 kW
- Température entrée eau Maxi : 95°C
- Température sortie eau Mini : 70°C
- Concentration Glycol : selon zone d'implantation
- Niveau sonore à 10m : <40 dB(A) à 6 m

Liaisons aérauliques FOUR - FILTRATION

- Conduits aérauliques entre le four et la filtration :

En fonctionnement normal, la vanne de by-pass est en position fermée et les gaz sont évacués vers le système de filtration par l'intermédiaire d'un conduit aéraulique.

- Cheminée d'évacuation des gaz filtrés :

Cette cheminée permet d'évacuer les fumées filtrées à l'atmosphère.

Une isolation extérieure est réalisée afin de protéger le personnel des risques de brûlures.

Elle est équipée d'une trappe facilement accessible et disposée conformément à la norme NFX 44-052 pour la réalisation des contrôles périodiques.

Nb 1/ Les produits d'isolation utilisés sur notre installation sont exonérés de toute classification cancérogène suivant la note Q de la directive 97/69/EC concernant les fibres minérales artificielles vitreuses.

Nb 2/ Les diamètres des cheminées permettent de garantir la vitesse de sortie des gaz en conformité avec la législation.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES CLEANAIR PACK®

Puissance nominale du refroidisseur de fumées	600 kW
Débit d'eau en circuit fermé	38 m ³ /h
Puissance nominale de l'aéroréfrigérant	600 kW
Concentration glycol MPG	40%
Surface filtrante	60 m ²
Débit d'aspiration	6000 à 7000 m ³ /h*
Pression d'aspiration maxi	500 à 700 mm CE*
Compresseur d'air	50,8 m ³ /h
Poids Cleanair Pack (avec fluides)	8 Tonnes

BROYEUR DE CALCIUS

PRESENTATION

Le broyeur de calcius que nous proposons pour ce projet est divisé en trois éléments distincts que sont le module de broyage, le module de filtration et le module de refroidissement.

Chacun de ces éléments est décrit ci-dessous.



Vue globale des trois modules

MODULE DE BROYAGE

Le module de broyage sert à pulvériser les calcius qui, au moment de leur extraction de la chambre de crémation, sont agrégées de manière peu homogène.

Le caisson de broyage est équipé d'une porte avec joint pour éviter la diffusion de poussière à l'extérieure du caisson. De plus un conduit d'aspiration relié au filtre de l'unité de traitement des gaz aspire la poussière qui se dégage du panier de broyage.

Afin de réduire les vibrations le caisson de broyage est monté sur 4 plots antivibratoires mâles.

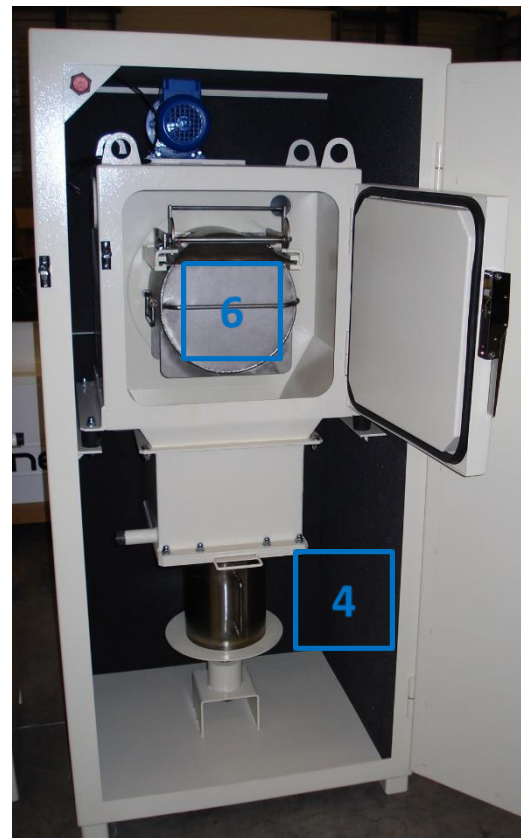
La porte du caisson de broyage donne accès au panier de broyage rotatif. Ce panier de broyage est fermé par un couvercle perforé qui fait office de crible. Un système de fixation rapide par came relie le tambour au panier de broyage. La rotation de ce tambour par rapport au bâti est assurée par une liaison pivot. Cette liaison pivot est faite d'un ensemble moyeu de roulements amovible. L'entraînement en rotation du tambour est réalisé par une poulie, elle-même entraîné par un ensemble poulie et courroie relié au motoréducteur.

Des boules en métal, situées dans le panier de broyage avec les calcius, broient ces derniers. Le couvercle du panier de broyage est perforé afin de laisser passer les cendres de calcius dans la trémie de stockage. La trémie réceptionne les cendres broyées. Un système de vanne guillotine permet le conditionnement, par gravité, des cendres refroidies dans l'urne finale.

Caractéristiques

▪ Largeur	:	800mm
▪ Profondeur	:	760mm
▪ Hauteur	:	1700mm
▪ Durée de traitement standard	:	10 à 15 mn
▪ Poids	:	250 kg
▪ Motoréducteur protégé par relais thermique et fusible		
▪ Arrêt automatique à l'ouverture de la porte		
▪ Moteur 400V Tri 50Hz	:	0,25 Kw

Détails



1- Interrupteur d'ouverture de sécurité

3- Support d'urne réglable

4- Mousse EPDM isolante phonique

6- Urne de broyage avec couvercle

8- Caisson de broyage



2- Motoréducteur

5- Boîtier de commande

7- Porte avec serrure à clé et détection d'ouverture

MODULE D'ASPIRATION

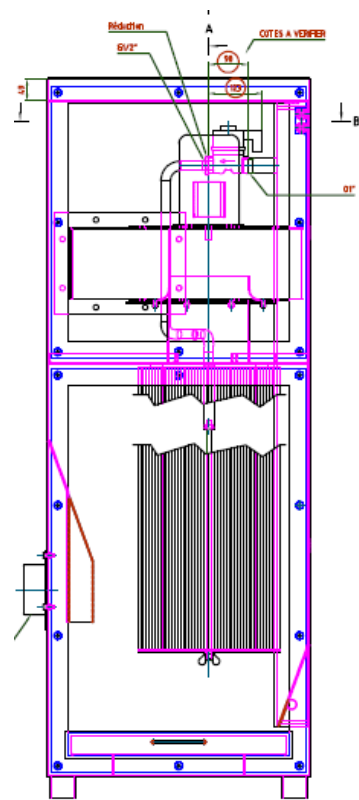
Le filtre permet de séparer l'air propre des particules solides.

L'air poussiéreux est aspiré par le conduit pour arriver dans le caisson pollué. En fin de cycle, le caisson pollué est maintenu en dépression par le ventilateur de façon à aspirer l'air poussiéreux au travers l'élément filtrant. Les poussières sont stoppées par l'élément filtrant et l'air propre est expulsé par le ventilateur coté caisson propre.

Le décolmatage du filtre est assuré par une alimentation en air comprimé piloté par une électrovanne.

Caractéristiques :

- | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|
| ▪ Nombre de moteurs | : | 1 |
| ▪ Alimentation ventilateur | : | 230V/1~/50Hz |
| ▪ Vitesse de rotation du ventilateur | : | 2820 tr/min |
| ▪ Largeur | : | 600mm |
| ▪ Profondeur | : | 600mm |
| ▪ Hauteur | : | 1650mm |



Tiroir de récupération des poussières

Le tiroir de récupération des poussières réceptionne les particules solides qui tombent par gravité de l'élément filtrant par lequel elles sont stoppées.

Le tiroir permet d'évacuer les résidus de poussière.

Les résidus d'épuration des poussières sont réglementés par le code de l'environnement.



MODULE DE REFROIDISSEMENT DES CALCIUS

Le système de refroidissement permet de refroidir les calcius lors de leur broyage. Un circuit de fluide caloporteur qui relie la trémie du broyeur à l'échangeur dissipe la chaleur des éléments qu'il traverse.

Au niveau de la trémie du broyeur de calcius le liquide reçoit une quantité de chaleur qui élève la température du fluide caloporteur en sortie de broyeur.

Cet échange a pour but d'abaisser la température des calcius.

Le fluide caloporteur est transporté par une **pompe de circulation** du broyeur de calcius à l'échangeur, sans échange de chaleur significatif.

Les calories emmagasinées par le **fluide caloporteur** à son passage dans le broyeur de calcius sont dissipées dans **l'échangeur**.

Le fluide caloporteur est déplacé de l'armoire de refroidissement au broyeur de calcius sans échange de chaleur significatif.

Durant le processus de broyage les calcius passent ainsi d'environ 600°C à 50°C.



Caractéristiques

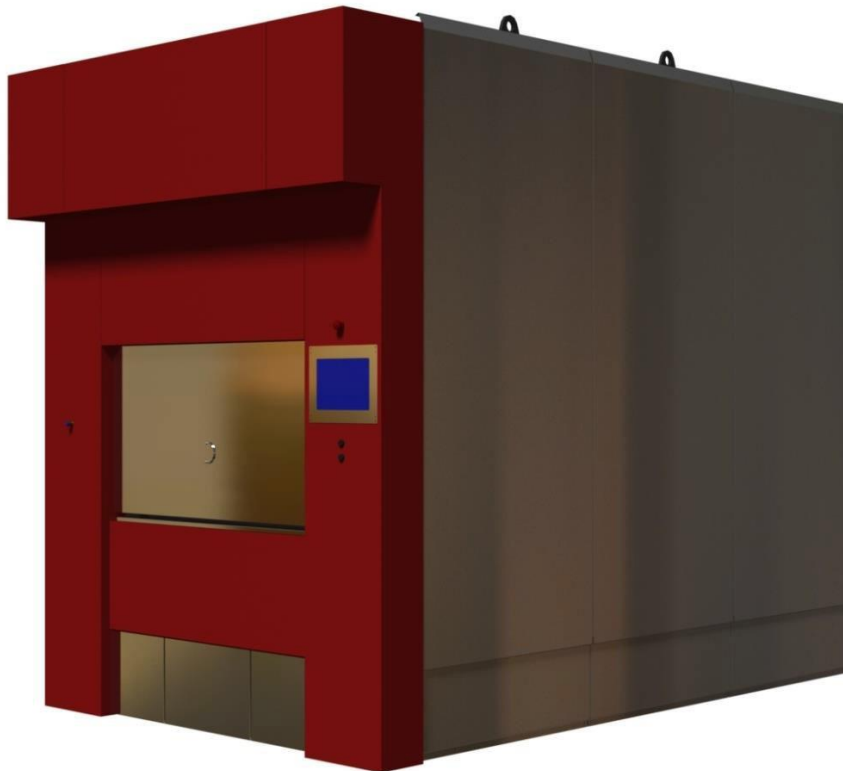
- Masse à vide : 19kg
- Largeur : 600mm
- Profondeur : 550mm
- Hauteur : 1650mm

- Alimentation : 230V / 50Hz
- Ventilateur :
 - Puissance : 115W
 - Rotation : 2580 tr/min
- Pompe centrifuge de circulation :
 - Puissance : 4 à 20W
 - Débit maximum : 5 m³/h
 - Rotation : 1200 à 3492 tr/min
- Liquide caloporteur :
 - Mélange d'eau et de mono propylène-glycol (40% min.)
 - Point de congélation de -22°C minimum.
- Purge :
 - Une vanne FF de purge G1/2", située en sortie du système de refroidissement permet de vidanger ce dernier.

NOTICE D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE

Exploitation

Four



Vue du four DFW6000

Porte d'introduction

La porte d'introduction se situe au front du four de crémation et s'ouvre automatiquement pendant l'insertion d'un cercueil.

L'action d'insertion est lancée par l'activation des touches sur le panneau de commande (*voir manuel dispositif d'insertion automatique*).

Le mécanisme d'ouverture et de fermeture de la porte d'introduction est commandé par un système électrique/hydraulique.

Un vasistas est intégré dans la porte d'introduction. Ainsi, vous pouvez suivre visuellement le processus de crémation, permettant à l'opérateur de décider à réduire ou prolonger la durée de crémation.

La porte d'introduction s'ouvre pour permettre l'entrée d'un cercueil et quand il se trouve dans la chambre de crémation, elle doit se fermer.

Il est important que cette porte se ferme de façon adéquate contre le châssis du four après chaque utilisation. L'étanchéité entre la vanne d'insertion et le front du four de crémation est primordiale, afin d'éviter des fuites d'air non souhaitées.

A l'intérieur, la vanne d'insertion est dotée d'un double joint céramique. La première rangée de joints (joint intérieur) garanti l'étanchéité de la porte d'introduction contre la maçonnerie incombustible. La deuxième rangée de joints (joint extérieur) réalise l'étanchéité entre la vanne d'insertion et le châssis en acier.

Grâce à son propre poids, la porte d'introduction presse fortement les deux joints (intérieur et extérieur) contre le front du four.

En bas, la porte d'introduction est dotée d'un joint « Tadpole ». Grâce à ce dernier, le dessous de la vanne d'insertion sera étanche contre le seuil inférieur. A cet endroit, une étanchéité adéquate est également primordiale.



LE VASISTAS DE LA VANNE D'INSERTION PEUT DEVENIR TRES CHAUD.

Vue de la porte d'introduction



LES JOINTS RESISTANTS A LA CHALEUR DOIVENT ETRE CONTROLES 1 FOIS PAR AN QUANT A LEUR QUALITE ET LEUR ETANCHEITE.

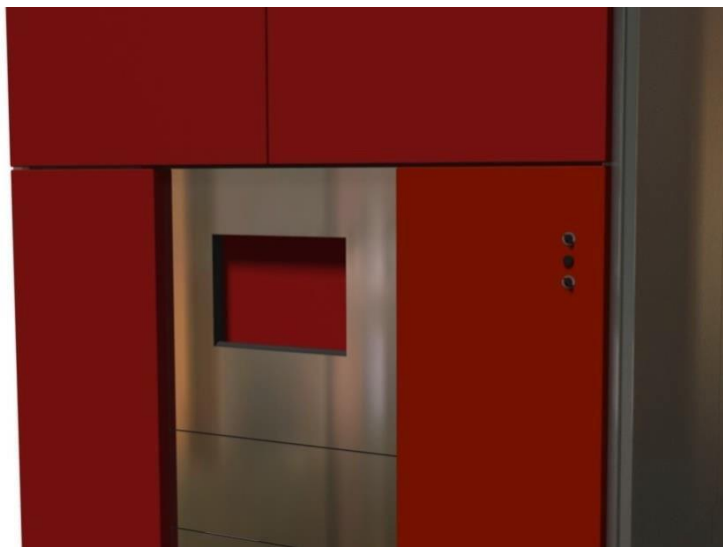
Porte de décendrage

La porte de décendrage est utilisée pour évacuer les cendres résiduelles à l'aide de l'outillage d'évacuation approprié à cet effet. Elle se trouve à l'arrière du four.

Un bouton rotatif qui est fixé au mécanisme de la porte d'évacuation permet d'activer cylindre à air.

En bougeant celui-ci à gauche ou à droite, on ouvre ou on ferme la porte de décendrage.

L'intérieur de la porte d'e décendrage est doté d'un joint résistant à la chaleur pour obtenir une étanchéité adéquate entre cette porte et le châssis du four. Ce joint prévient l'aspiration d'air froid vers la chambre de crémation.



Vue de la porte de décendrage

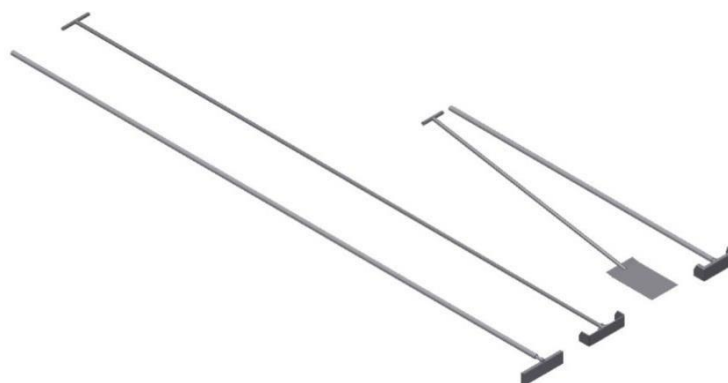


LES JOINTS RESISTANTS A LA CHALEUR DE LA PORTE D'EVACUATION DOIVENT ETRE CONTROLES 1 FOIS PAR AN QUANT A LEUR QUALITE ET LEUR ETANCHEITE.

Trémie d'évacuation des calcius

Pendant l'évacuation des cendres résiduelles à partir de la chambre de crémation, les calcius sont acheminés vers la trémie d'évacuation. A l'intérieure se trouve une plaque oscillante sur laquelle ils sont refroidis au moyen d'air ambiant insufflé.

Un bouton-poussoir permet d'actionner cette plaque et ainsi faire tomber les calcius refroidis dans un collecteur placé sous la plaque oscillante.



Outils de ringuardage

Tiroir du collecteur de cendres

Le tiroir du collecteur de cendres se trouve en dessous de la porte de décendrage à l'arrière du four de crémation. Il faut bien penser à remettre un collecteur de cendres vide après chaque crémation.



Tiroir du collecteur de cendres



Collecteur de cendres

Éléments de commande

Disjoncteur

Le four est équipé d'un disjoncteur. En fonctionnement « Normal », ce disjoncteur reste toujours à l'état 'ON' (position 1). Ce disjoncteur n'est généralement utilisé que lors de travaux de service et d'entretien.

Disjoncteur



Soupape de descente d'urgence

La soupape de descente d'urgence de la vanne d'insertion se trouve en façade, à côté de la porte du four.

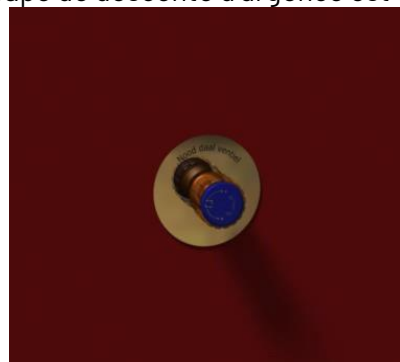
Cette soupape garantit que la porte d'introduction peut être fermée lors de pannes de courant soudaines ou de défaillances imprévues du système hydraulique.

La manipulation du bouton poussoir actionne la pompe hydraulique. La pression d'huile dans le système hydraulique augmente alors et fait s'ouvrir la porte d'introduction.

La pression d'huile nécessaire pour l'ouverture de la porte d'introduction peut être diminuée par l'ouverture de la soupape de descente d'urgence. L'huile retournera alors dans le réservoir de stockage d'huile.

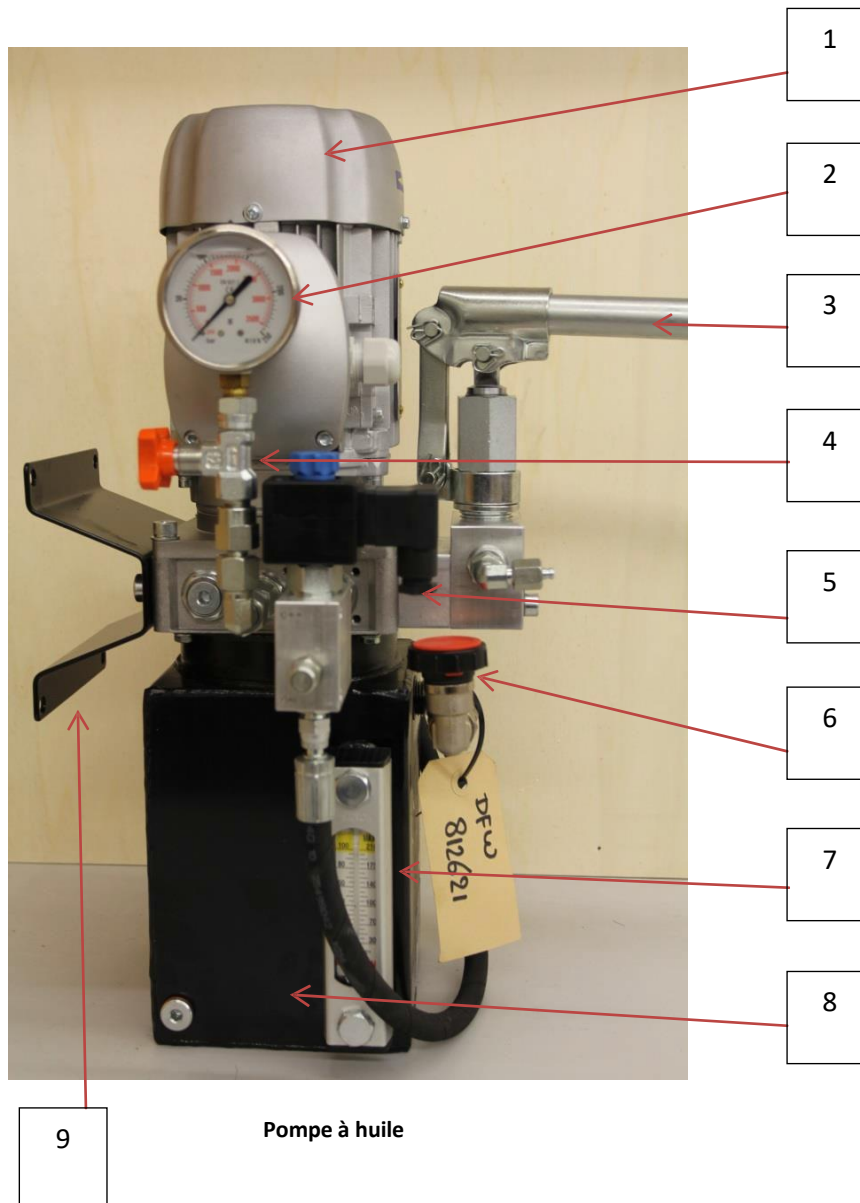
Au fur et à mesure du retour de l'huile, la pression dans le système hydraulique diminuera et la porte d'introduction baissera alors sous son propre poids.

N.B. : Normalement, cette soupape de descente d'urgence est toujours fermée.



Soupape de descente d'urgence

Pompe à huile/repères



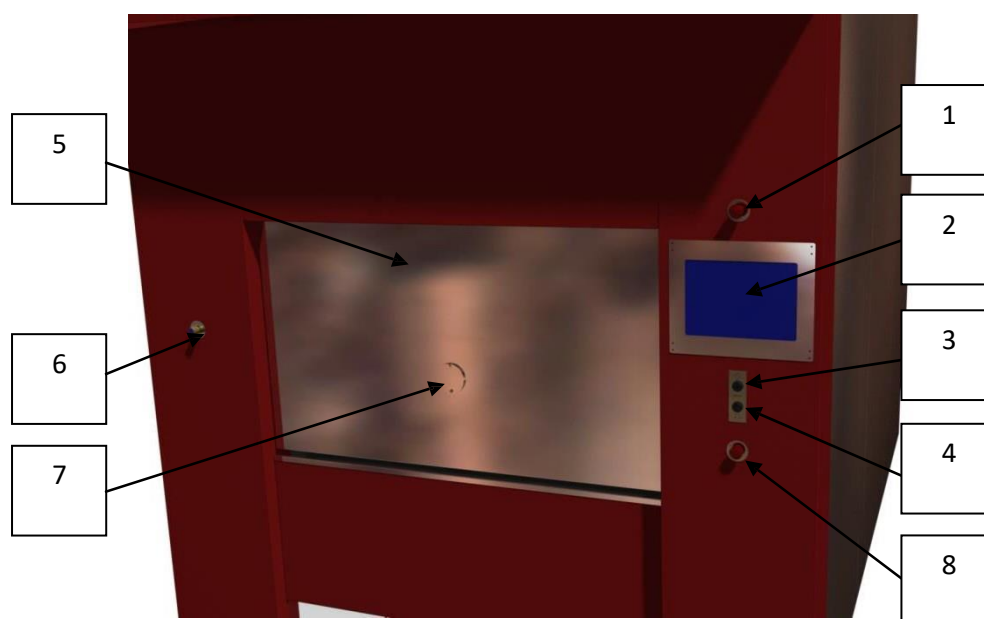
Pompe à huile

- 1=Electromoteur
- 2=Manomètre
- 3= Manipulation du levier pour la pompe à main
- 4= Vanne de fermeture pour fermer le manomètre
- 5= Corps de pompe hydraulique
- 6= Bouchon de l'orifice aux besoins de l'huile hydraulique
- 7= Jauge de niveau pour consultation du niveau de l'huile hydraulique
- 8=Réservoir huile hydraulique
- 9= Fixation console

Boutons de commande de la porte d'introduction

Les deux boutons de commandes de la porte d'introduction se trouvent en façade du four de crémation directement à côté de la porte d'introduction. La manipulation du bouton supérieur (n°2) ouvre la porte d'introduction, le bouton du dessous (n°3) la ferme. Il faut les appuyer de façon continue pour ouvrir et fermer la vanne.

Pour des raisons de sécurité, la vanne s'arrête quand vous arrêtez l'appui. Les pages suivantes vous donnent une explication de à l'ouverture et fermeture électrique et manuelle.



Boutons de commande porte d'introduction

- Bouton d'arrêt d'urgence
- Ecran de commande (option)
- Bouton-poussoir ouverture vanne
- Bouton-poussoir fermeture vanne
- Vanne d'insertion fermée
- Soupape de descente d'urgence
- Vasistas
- Bouton de descente pneumatique DIA

NB. Ouverture automatique

Pendant l'introduction automatique, il n'est pas nécessaire d'appuyer les boutons pour ouvrir et fermer de la porte d'introduction, elle s'ouvrira automatiquement.

Toutefois, en cas de besoins, vous pouvez intervenir de façon manuelle (*voir manuel dispositif d'insertion automatique*).

Le paragraphe suivant décrit l'ouverture et fermeture de la porte d'introduction de façon automatique et manuelle.

Pour la commande automatique, voir le manuel du D.I.A. (Dispositif d'insertion automatique).



Ouverture manuelle de la porte d'introduction

En cas de panne de courant ou tout autre élément imprévisible, il est possible d'ouvrir la porte d'introduction au moyen d'une pompe à main, qui est liée à l'unité électrique/hydraulique.

Cette action manuelle n'est nécessaire qu'en cas de manque d'électricité et/ou si l'unité électrique hydraulique n'est pas activée par un signal électrique.



Fermeture manuelle de la porte d'introduction

La porte d'introduction peut être fermée au moyen de la soupape de descente d'urgence.

Cette soupape de descente d'urgence manuelle se trouve en façade, directement à côté de la porte d'introduction du four de crémation.

En tournant le volant à gauche (ouverture de la soupape de descente d'urgence), la porte se fermera par son propre poids.

NB. Après la fermeture de la porte d'introduction au moyen de la soupape de descente d'urgence, refermez la soupape au moyen du volant à main (tournez à droite). Si la soupape de descente d'urgence reste ouverte, l'ouverture et la fermeture via la pompe hydraulique ne sera plus possible.



La porte d'introduction ne s'ouvre qu'à 30%

Si la porte d'introduction ne peut pas s'ouvrir entièrement, elle sera bloquée à 30% par le commutateur de position (position de sécurité).

Le blocage de cet état de la porte d'introduction est provoqué par une température trop élevée régnant à ce moment-là dans la chambre de crémation du four de crémation. Cette fonction garanti la sécurité de l'opérateur.

Dans cette position, il est impossible d'introduire un nouveau cercueil, ce qui ne serait pas sécuritaire vu les températures trop élevées.

Pour une nouvelle introduction, la température devra baisser jusqu'à 650°C, ce qui est une température jugée correcte pour l'introduction d'un nouveau cercueil.



La porte d'introduction ne s'ouvre ni ne se ferme au moyen des boutons de commande

- Défaut pompe hydraulique,
- Manque d'électricité,
- Manque d'huile dans le réservoir d'huile hydraulique,
- La soupape de descente d'urgence est encore en position ouverte.



Porte d'introduction pourvue d'un blocage mécanique

- Quand les travaux de service, d'entretien ou de maçonnerie doivent être effectués dans la chambre de crémation, la porte d'introduction doit être ouverte entièrement afin d'entrer dans la chambre,
- Un blocage mécanique est intégré dans le montant de porte à gauche et à droite, afin de pouvoir garantir la sécurité de l'opérateur ou du mécanicien d'entretien de service.
- Afin de bloquer la porte, il faut réaliser les étapes suivantes.



Blocage mécanique

- 1) Blocage de sécurité mécanique



ATTENTION : AVANT D'ENTRER LA CHAMBRE DE CREMATION, ELLE DOIT ETRE REFROIDIE JUSQU'À 35°C.



Blocage mécanique

- 1) Mettez le four de crémation en état « off »,
- 2) Appuyez sur le bouton pour ouvrir la porte d'introduction,
- 3) La porte d'introduction doit être ouverte à 100%,
- 4) Basculez les blocages mécaniques rouges au montant de porte à gauche et à droite de la vanne d'insertion de façon horizontale sous la vanne (voir FIG. blocage mécanique),

- 5) Appuyez sur le bouton « fermeture porte d'introduction »,
- 6) La porte reposera sur le blocage mécanique et ne pourra plus descendre,
- 7) Maintenant, vous pouvez travailler de manière sûre dans l'espace de crémation.

Pour lever le blocage mécanique de la porte, suivez les étapes suivantes :

- 1) Appuyez sur le bouton « ouvrir porte d'introduction »,
- 2) La porte doit être ouverte à 100 %,
- 3) Basculez dans le montant le blocage mécanique rouge au montant de porte à gauche et à droite de la vanne d'insertion pour rétablir le passage libre de la vanne d'insertion,
- 4) Appuyez sur le bouton « fermer porte d'introduction »,
- 5) La vanne sera à nouveau fermée.



LA TABLE D'INTRODUCTION EST EGALEMENT EQUIPE D'UN ARRET D'URGENCE. L'ACTIVATION DE CE BOUTON ARRETERA LE DISPOSITIF D'INTRODUCTION ET LE ET IL SERA ALORS POSSIBLE DE MANIPULER MANUELLEMENT LA TABLE D'INTRODUCTION

Emploi de l'arrêt d'urgence



ATTENTION : N'UTILISEZ LE BOUTON D'ARRET D'URGENCE QU'EN CAS D'URGENCE.

ARRET D'URGENCE : BOUTON ROUGE

Le bouton d'urgence se trouve sur en façade du four de crémation. S'il est activé, l'unité de crémation entière (inclus système de filtration) sera mise hors circuit.

Vu les conséquences défavorables pour le processus de crémation, il est important que l'opérateur comprenne les conséquences pour l'installation de crémation avant de se décider à activer ce bouton d'arrêt d'urgence.

L'emploi du bouton d'arrêt d'urgence bloque le bouton. Le déverrouillage du bouton d'arrêt d'urgence se fait par rotation. En le tournant, le bouton d'arrêt d'urgence ressortira et sera à nouveau dans la position de service normale.

APRES L'ACTIVATION DU BOUTON D'ARRÊT D'URGENCE, LES ETAPES SUIVANTES SE PRESENTENT :



OUVERTURE DE LA VANNE BYPASS

L'emploi de l'arrêt d'urgence arrête immédiatement la commande de tous les éléments pilotés électriquement.

En même temps, la vanne by-pass ne sera plus maintenue sous pression et s'ouvrira sous l'effet de son propre poids. Les gaz de crémation seront alors directement acheminés vers l'extérieur (ils ne passeront plus par le système de filtration).



INCIDENCE SUR LE PROCESSUS DE CREMATION EN COURS

Le processus de crémation qui est en cours pendant l'emploi de l'arrêt d'urgence « NE S'ARRETERA PAS ». Le processus de crémation se déroule de façon ralentie non contrôlé.

Ce ralentissement du processus de crémation est causé par le manque d'air de combustion forcé (qui est le résultat de la désactivation du ventilateur d'air de combustion).



RISQUE DE DEVELOPPEMENT DE FUMÉES AU NIVEAU DE LA CHEMINÉE BY-PASS

Le manque d'air de combustion qui est évoquée par la coupe du ventilateur d'air de combustion provoquera une crémation incomplète.

La quantité de gaz non oxydés et l'apparition de fumées visibles dépend fortement de la phase où se trouve le processus de crémation au moment de l'arrêt par l'emploi de l'arrêt d'urgence.

Au plus le processus de crémation sera avancé, au moins il y aura de risque de formation de fumées au niveau de cheminée de by-pass.



RISQUE DE FORMATION D'OXYDE DE CARBONE AU NIVEAU DE LA CHEMINÉE BY-PASS

Le manque d'air de combustion qui est évoquée par l'arrêt du ventilateur de combustion provoquera une crémation incomplète.

Au plus que le processus de crémation sera avancé, au moins le risque de formation d'oxyde de carbone (CO) dans les gaz de combustion sera élevé.



SUPPRESSION DU PROCESSUS DE CREMATION EN COURS

L'emploi du bouton d'arrêt d'urgence arrêtera le ventilateur de tirage qui réalise la dépression dans la chambre de crémation. En arrêtant ce ventilateur, une surpression sera/pourra être provoquée dans la chambre de crémation

Ainsi, il y a une possibilité que les gaz de combustion venant du processus de crémation non contrôlé, puissent être acheminés, via les joints d'étanchéité de la porte d'introduction et/ou de la porte de décendrage et du compartiment du collecteur de calcuis, hors du four de crémation.



FORMATION DE FUMÉES VISIBLES HORS DU FOUR DE CREMATION

La production de la quantité de gaz de combustion non brûlés ou la production de quantité de fumées visibles dépend en grande partie de la phase dans laquelle le processus de crémation se situe au moment de l'arrêt par l'emploi du bouton d'arrêt d'urgence.

Si la crémation est arrêtée au début du processus, il y a encore de grands restes humains à crématiser et il y a plus de risque de développement de fumée et de surpression.

Si la crémation est arrêtée juste avant la fin du processus, les restes humains seront peu nombreux et il y a moins de risque de développement de fumée et de surpression.

IMPORTANT : LA SANTE DE L'OPERATEUR

- En cas d'une situation de surpression, restez calme et garder une bonne vision générale,
- **GARDEZ VOTRE CALME,**
- En cas de surpression, laissez le four de crémation fermé,
- Le four de crémation est construit pour supporter cette situation en étant fermé,
- Evitez à tout prix de respirer la fumée qui s'échappe et pourrait nuire à votre santé. En cas d'un important développement de fumée, sortez et respirez l'air frais.
- Si la fumée sort du four de crémation, il faut suffisamment ventiler la zone autour du four.



NE PAS OUVRIR LA PORTE D'INTRODUCTION



MESURE A PRENDRE APRES UNE SITUATION BY-PASS :

CONTACTEZ LE FABRICANT POUR TROUVER LA CAUSE DE CETTE SITUATION ET POUR RÉSOUDRE LE PROBLÈME AU PLUS VITE.

Bouton de commande de la porte de décendrage

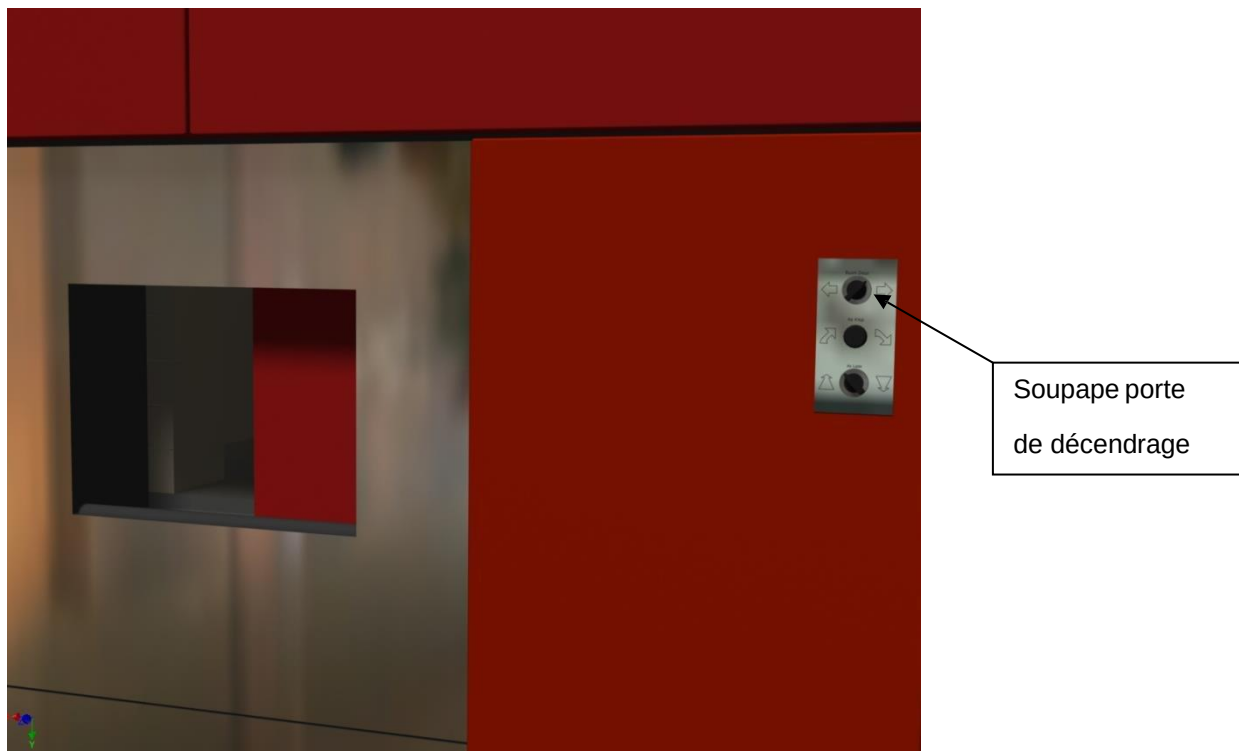
A l'arrière du four de crémation se trouve la porte de décendrage. Cette porte s'ouvre et se ferme à l'aide d'un bouton rotatif qui se trouve à droite de la porte.

En tournant le bouton à droite, la porte s'ouvrira. En tournant le bouton à gauche, la porte se fermera.

Un contrôle annuel de cette porte d'évacuation est nécessaire, vu que l'intérieur de cette porte est muni d'un joint.

En cas de fuite de ce joint, l'air ambiant peut entrer par dépression dans la chambre de crémation.

Les conséquences seront des plus longs délais de chauffe de la chambre de postcombustion et la perte de contrôle du processus de crémation.



Panneau de commande porte de décendrage

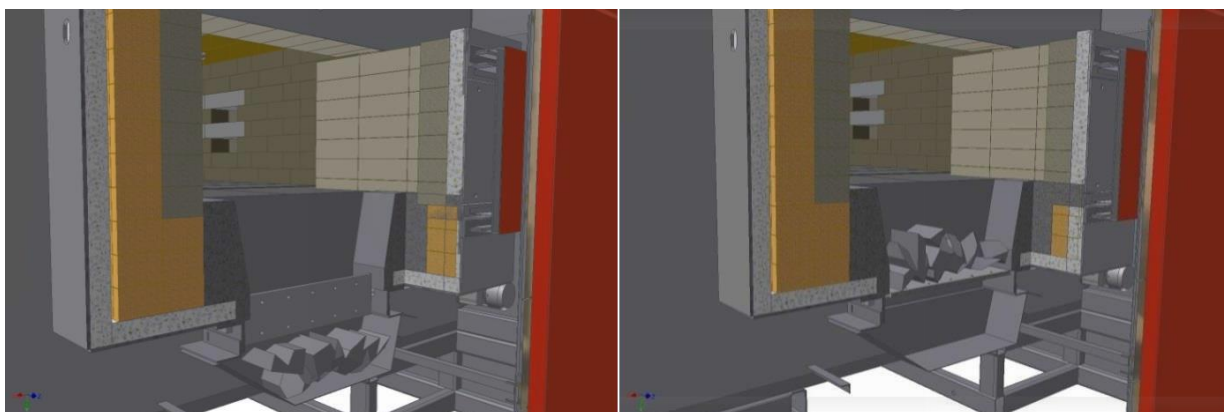
Bouton de commande de la plaque oscillante

Un bouton-poussoir se trouve en dessous du bouton de commande rotatif. En appuyant sur ce bouton, la vanne fera 1 tour complet. Si l'on appuie plus longtemps (+ de 6 secondes) sur le bouton, la vanne fera encore une fois un tour.



Commutateur
plaque
oscillante

Commutateur plaque oscillante



Principe de la plaque oscillante

En raclant les calcius au moyen du ringuard, de la chambre de crémation vers la porte de décendrage, ils aboutiront finalement sur la plaque oscillante.

La plaque oscillante se trouve dans la partie inférieure de la porte de décendrage et est percée d'ouvertures d'env. 10 mm. Lorsque les calcius aboutissent sur la plaque oscillante, un nouveau processus de crémation sera lancé. En même temps, l'air de refroidissement sera soufflé sur les calcius, pour assurer qu'ils sont bien éteints et refroidis.

Une fois ce refroidissement terminé, l'activation du bouton- poussoir actionne la rotation de la plaque oscillante et les calcius refroidis sont capté dans le collecteur de calcius positionné dans le tiroir. Vous pouvez alors ouvrir le tiroir de cendres.

Tiroir du collecteur de calcius

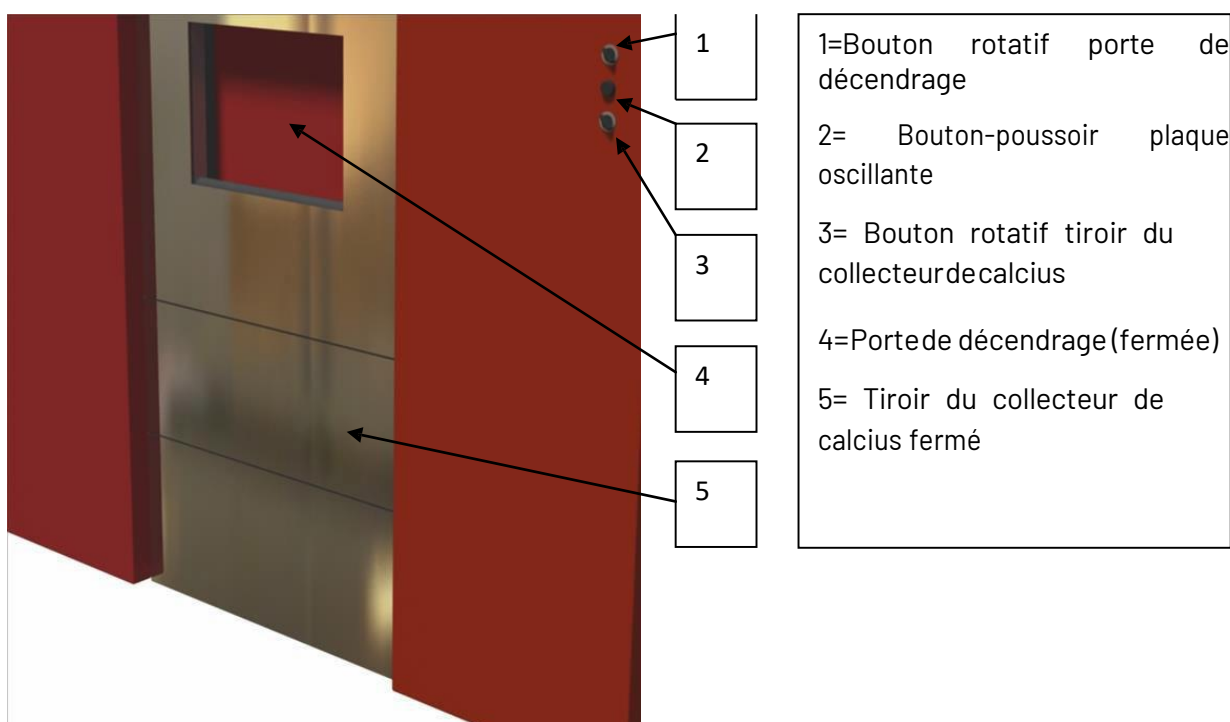
Le tiroir du collecteur de cendres se trouve à l'arrière du four de crémation, sous de la porte de décendrage. Il est fermé pendant le processus de crémation.

Avant d'actionner la plaque oscillante, il faut bien vérifier la présence d'un collecteur de calcius propre et vide dans le tiroir.

En tournant le bouton rotatif, vous pouvez rentrer et sortir le tiroir.

Pour ouvrir le tiroir, il faut tourner le bouton rotatif à droite. Une fois le collecteur de calcius vide mis dans le tiroir, il faut tourner le bouton rotatif à gauche pour fermer le tiroir.

Ainsi, il y a une parfaite étanchéité entre le collecteur de calcius et la plaque oscillante, pour éviter que l'air ambiant n'entre dans le four de crémation.



Collecteur de calcius fermé



LE TIROIR DU COLLECTEUR DE CENDRES DOIT TOUJOURS ÊTRE FERMÉ ET NE PEUT ÊTRE OUVERT QUE BRIÈVEMENT POUR ÉCHANGER UN COLLECTEUR DE CENDRES.

Compartiment technique

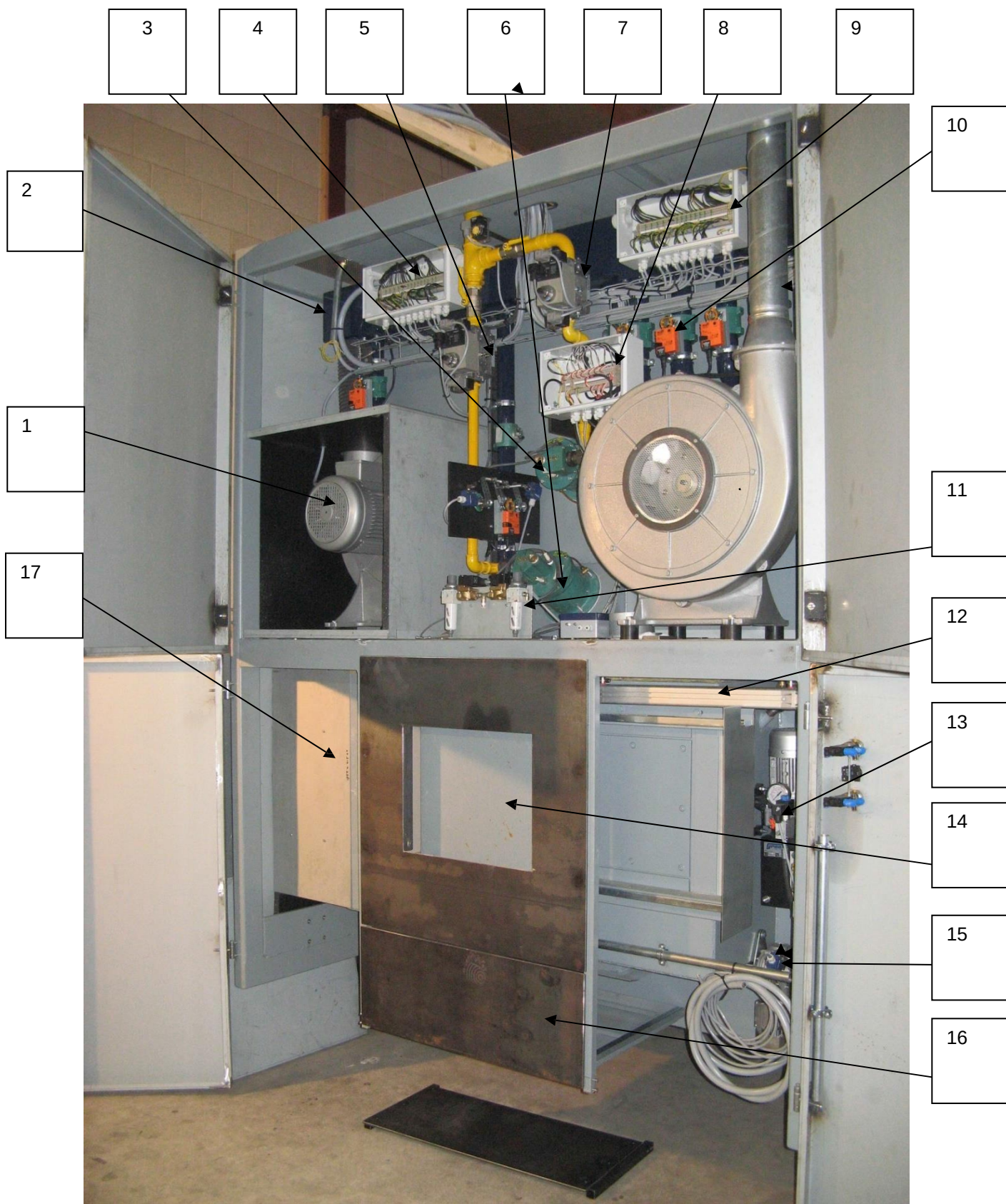
Le compartiment technique se trouve à l'arrière du four de crémation. Ce compartiment technique est fermé par deux portes. Ici se trouvent pratiquement tous les éléments techniques pour le fonctionnement du four de crémation, tels que :

- Nourrice de répartition d'air avec, entre autres, les servomoteurs aux besoins de la répartition de l'air de combustion et l'air de nécessaire pour le fonctionnement des brûleurs à gaz,
- Brûleur de crémation,
- Brûleur de post-combustion,
- Dispositif d'alimentation et de régulation de gaz connecté sur le brûleur à gaz, y compris l'appareillage de sécurité et de régulation de gaz,
- Unité hydraulique pour la commande de la porte d'introduction,
- Ventilateur d'air de combustion (en coffret insonorisé),
- Boîtiers de répartition électriques.

Le ventilateur d'air de combustion est intégré dans un coffret insonorisé dont le canal d'aspiration est raccordé à un silencieux qui est intégrée dans la construction.

Grâce à cette construction d'aspiration d'air, le niveau sonore de ce four de crémation est considérablement réduit, notamment jusqu'à 60dBa.

Le compartiment technique est décrit en page suivante.



Vue du compartiment technique

Légende compartiment technique :

- 1) Ventilateur d'air de Post-combustion
- 2) Nourrice de répartition d'air
- 3) Brûleur de postcombustion
- 4) Boîtier Brûleur de crémation
- 5) Réglage brûleur de crémation
- 6) Brûleur de crémation
- 7) Réglage brûleur de postcombustion
- 8) Boîtier servomoteurs d'air de combustion
- 9) Boîtier brûleur de postcombustion
- 10) Servomoteurs répartition d'air de combustion
- 11) Réglage d'oxygène

Les pièces précitées (1 à 11 incl.) sont intégrées dans la partie supérieure du compartiment technique

- 12) Cylindre d'air aux besoins de l'ouverture de la porte d'évacuation
- 13) Unité pompe hydraulique
- 14) Porte de décendrage
- 15) Moteur d'entraînement plaque oscillante
- 16) Tiroir du collecteur de calcius
- 17) Conduit d'aspiration d'air du process

Les pièces précitées (12 à 19 incl.) sont intégrées dans la partie inférieure du compartiment technique.

Collecteur de cendres

Le collecteur de calcius en acier inoxydable sert au rassemblement des cendres résiduelles émanant du processus de crémation.

Son volume d'env. 25 litres est très pratique et permet d'avoir une excellente vision de ce qui se trouve à l'intérieur, ce qui permet de trier les calcius aisément.

Il est aussi aisément transportable pour notamment le positionner dans le broyeur de calcius.

Système de filtration et de traitement des fumées

Echangeur tubulaire / refroidisseur

Les fumées arrivent du four à une température de 800°C maximum.

Elles circulent dans le refroidisseur de haut en bas dans des tubes de diamètre intérieur 28 mm (199 tubes).

La longueur de faisceau est d'environ 2 m.

A contre-courant des fumées, la circulation du liquide de refroidissement se fait à l'extérieur des tubes de fumées à un débit de +/- 40 m³/h.

Le diamètre des tuyauteries est de DN100. Le volume du refroidisseur est de 950 litres environ, d'où un temps de séjour important.

La température du liquide de refroidissement en sortie sera au maximum de 90°C.

Le refroidissement de ce liquide de refroidissement est assuré par un aéroréfrigérant situé à l'extérieur. Celui-ci fonctionne avec 6 ventilateurs qui font circuler de l'air au travers d'un « nid d'abeille » de 612 m² de surface d'échange. Les ventilateurs sont couplés individuellement. Ils démarrent et s'arrêtent lorsque la consigne de température du liquide de refroidissement est atteinte. Au maximum, ils respecteront un nombre de démarrage de 10 à l'heure.

Le faisceau tubulaire doit être régulièrement inspecté et ramoné si nécessaire. Dans le cas présent, une inspection toutes les 500 crémations ou à minima 1 fois par an est recommandée.

Pour le ramonage, il est conseillé d'utiliser un goupillon en fil acier de 28 mm de diamètre, de l'ajuster si nécessaire.

L'accès se fait par la trappe supérieure située sur le dessus de la boîte de fumées supérieure.

C'est une trappe à ouverture rapide et sans outils.

A l'intérieur, se trouve un matelas isolant que l'on peut aisément sortir à l'aide de ses poignées de manutention. La récupération des résidus de ramonage se fait par le bas du refroidisseur, une trappe est installée à cet effet.

Après nettoyage, bien refermer les trappes en ayant refait le joint à la tresse céramique au préalable si nécessaire, collée au silicone haute température pour la partie basse, laisser sécher le joint avant montage de cette trappe.



Circuit de refroidissement

Le circuit de refroidissement se fait au polypropylène glycol MPG45%. Il faut contrôler 1 fois par an le bon état de ce produit à l'aide d'un réfractomètre. Le niveau de la bûche d'expansion est contrôlé par des sondes flotteur. En cas de niveau bas atteint, il faut rajouter du liquide par la trappe supérieure de la bûche.

La pompe maintient la pression dans le circuit. Les seuils sont de 1.5/1 bar au démarrage de l'installation et ajuster en fonction du fonctionnement.

La circulation du liquide de refroidissement est assurée par une pompe on-line. Elle peut être isolée du circuit à l'aide des 2 vannes guillotines situées en amont et aval de celle-ci. Un kit pression est installé sur cette pompe afin de vérifier le bon delta P entre l'aspiration et le refoulement.



Vue de la pompe

Soupape de retour réglable
Réglée à la mise en service à
2 bars environ



Vue aéroréfrigérant

Pour éviter tout point chaud dans l'échangeur (chaudière), un contrôleur de débit d'eau à palette est installé sur le circuit.

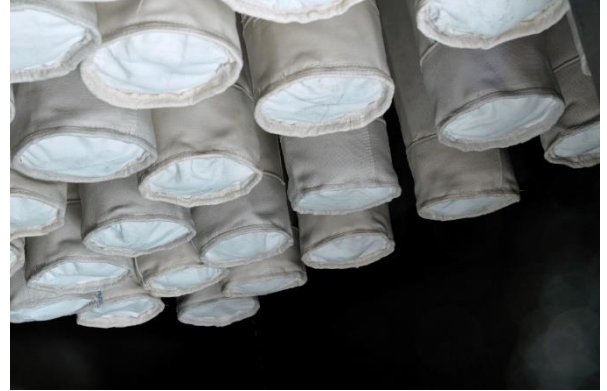
Le refroidissement du liquide de refroidissement est assuré par un aéroréfrigérant. Cet aéroréfrigérant est situé en toiture. Il peut être isolé du circuit à l'aide de 2 vannes type guillotine en cas d'intervention sur la tuyauterie. Il ne nécessite aucun entretien particulier si ce n'est une vérification de la qualité du liquide de refroidissement régulière. Il faut s'assurer aussi semestriellement du bon état du nid d'abeille situé sous l'aéroréfrigérant. Si celui-ci venait à s'encrasser par des bourres ou des feuilles, il perdrait de son efficacité et le refroidissement pourrait s'en faire ressentir.

Ensemble filtre dépoussiéreur

Filtre dépoussiéreur

Le filtre permet d'assurer la captation des gaz pollués dans les fumées. Il est composé de manches installées verticalement sur des mannequins (paniers) inox.

Vue des manches du filtre dépoussiéreur



Ce filtre est composé de 2 caissons :

- 1 caisson dit « air sale », où les fumées arrivent, elles tapent sur une plaque de répartition afin de se détendre et donc de casser la vitesse. Cela permet aux fumées de bien se répartir sur la totalité de la surface du filtre. La vitesse maximum admissible dans le filtre est d'environ 1,7 m/min. Au-delà, l'efficacité du filtre est moindre. Avec 60 m² de surface filtrante, le filtre peut admettre 6120 m³/h à 180°C ce qui fait environ 3688 Nm³/h de fumées, ce qui est largement au-delà du volume de fumées du four.
- 1 caisson dit « air propre » où les fumées passent après avoir traversées les manches. En passant à travers les manches imprégnées de réactif, les fumées réagissent, ce qui abaisse le taux de gaz acides, et de certains métaux lourds.

Le nettoyage des poches se fait par injection d'air de façon cyclique et ordonné par un séquenceur de décolmatage qui travaille en fonction des pertes de charge du filtre. Généralement, nous faisons fonctionner les filtres entre 140/100 mm CE. A la fin de chaque cycle de crémation et à l'arrêt de la filtration, nous lançons également un cycle de décolmatage.

L'air injecté pour le décolmatage est détendu à 5.2 bars.

Il faut vérifier l'état des poches régulièrement tous les 6 mois de 2 façons :

- La première se fait visuellement, en ouvrant la trappe située au bas de la trémie de réception des cendres. Le contrôle visuel permet de voir l'état de colmatage de la poche et également son état général.
- Il faut également vérifier l'efficacité des manches en contrôlant qu'il n'y est pas de poussières à l'intérieur du caisson dit « air propre ». Pour cela, il faut déposer le couvercle du filtre situé sur le dessus, il est maintenu à l'aide de « crapauds ». Le joint est en silicone haute température et nécessite une attention particulière lors de la repose du couvercle. De là, nous avons visuellement accès à toutes les manches et au caisson « air propre ».

Si présence de poussières dans ce caisson, il faut procéder à un test à la poudre rose. C'est une poudre très fine colorée que l'on injecte dans le filtre par la trappe du bas en ayant démarré manuellement le ventilateur d'aspiration au maximum de sa fréquence, et en ayant bien évidemment refermer la porte du caisson air propre.

Ensuite, on ouvre de nouveau le caisson air propre afin de déterminer quelles poches présentent des traces roses afin de les remplacer.

Nota : La durée de vie des poches est d'environ 5 ans pour un fonctionnement normal.

Trémie de récupération des résidus et évacuation



Accès, trappe et récupération des résidus de filtration

Le stockage des résidus de filtration se fait dans la trémie du filtre à manches. Sa capacité est de l'ordre de 500 crémations.

Les résidus sont récupérés à l'aide d'un aspirateur / ensacheur spécifique prévu pour ce travail. Il n'y a pas de contact entre l'opérateur et les résidus.

L'appareil accepte une température maximum de 50°C, c'est pourquoi il faut prévoir un enlèvement des résidus après un week-end d'arrêt de la filtration afin de les laisser refroidir.

En supervision est installé un compteur de crémation total de la filtration mais également un compteur de crémation depuis la dernière maintenance qu'il faut remettre à zéro manuellement.



ATTENTION : L'EVACUATION DES RESIDUS EST SOUMISE A REGLEMENTATION SPECIFIQUE ET DOIT ETRE REALISEE PAR UN ORGANISME AGREE.

Maintenance

Nous avons prévu 2 visites de contrôle annuel malgré le faible nombre de crémations envisagé pour assurer un service de qualité.

En effet, quand les équipements réalisent peu de crémations, ils sont soumis plus régulièrement à des contraintes thermiques liées aux arrêts et redémarrage ce qui peut engendrer plus de désordres fonctionnels que lorsque les équipements fonctionnent de manière continue.

PRESENTATION DES OUTILS GRAPHIQUES DU CONTROLE PROCESS

Préambule

Ce document a pour vocation de décrire l'application de supervision développée par FMI PROCESS pour la conduite et la surveillance des fours de crémation et filtration.

La supervision de l'installation de crémation est constituée matériellement par un ordinateur PC doté d'un moniteur et fonctionnant sous le système d'exploitation Windows 11 de Microsoft.

Le logiciel PC VUE 11.2 installé sur ce PC assure la fonction de supervision.

Une liaison Ethernet permet l'échange de données entre le PC de supervision et l'automatisme, et permet également, le cas échéant, d'assurer la télémaintenance de l'installation. Dans ce cas, un technicien FMI pourra, au besoin, se connecter à distance sur l'installation via une liaison ADSL.

La grande majorité des commandes de la supervision s'effectue à l'aide de la souris, hormis pour entrer des valeurs numériques (heure de démarrage sur la page programmeur par exemple).

Le logiciel PC VUE fonctionne sous licence. Cette licence est verrouillée à l'aide d'un dongle matériel sous la forme d'une clé enfichée dans l'un des ports USB du PC. Cette clé est indispensable au fonctionnement de PC VUE et ne doit pas être retirée.

Lors du démarrage du PC de supervision, le logiciel demande un login et un mot de passe. Taper xxx pour le login et xxx pour le mot de passe.

La supervision est organisée grâce à la présence d'onglets situés en partie supérieure de l'écran. Chacun d'eux permet d'accéder aux divers modules composant l'installation.

Supervision – Présentation de l'interface, composition des pages et des éléments communs

Les pages écran composant la supervision contiennent des éléments communs à l'ensemble de celle-ci. Cela permet à l'utilisateur d'aborder la navigation de façon intuitive. On retrouvera donc systématiquement les éléments suivants :

Le bandeau supérieur

Bandeau



Situé à la partie supérieure de chaque écran, ce bandeau présente les onglets d'accès aux pages de la super- vision. Il suffit de cliquer sur l'un d'eux afin d'afficher la page correspondante.

On peut ainsi accéder :

- A la vue d'ensemble du four,
- A la page four,
- A la page échangeur,
- A la page filtration,
- A la page programmeur,
- A la page broyeuse de calcius,
- A la page des courbes,
- A la page alarme,
- A la page consignations.

L'ensemble de ces pages est présenté dans la suite de ce document.

Le bandeau inférieur

Bandeau inférieur

Date	Heure	Événement	Libellé
06/07/16	12:38:59.935	Alarme présente non acq.	Défaut variateur ventilateur d'extraction four 2
06/07/16	12:38:59.935	Alarme présente non acq.	Absence de niveau haut maintien de pression L1

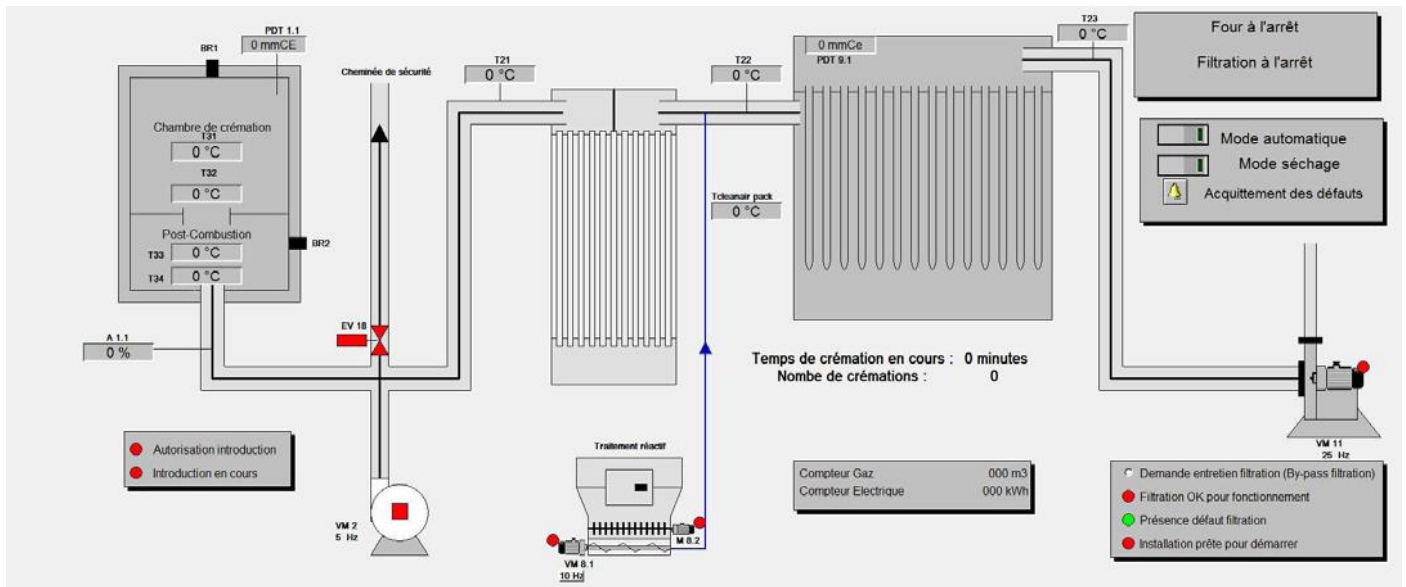
Situé à la partie inférieure de chaque écran, ce bandeau contient les alarmes éventuelles en cours sur l'installation, l'heure d'apparition de chaque alarme, ainsi que son libellé.

La fenêtre centrale

Elle contient la représentation graphique de l'élément choisi par le biais de l'onglet.

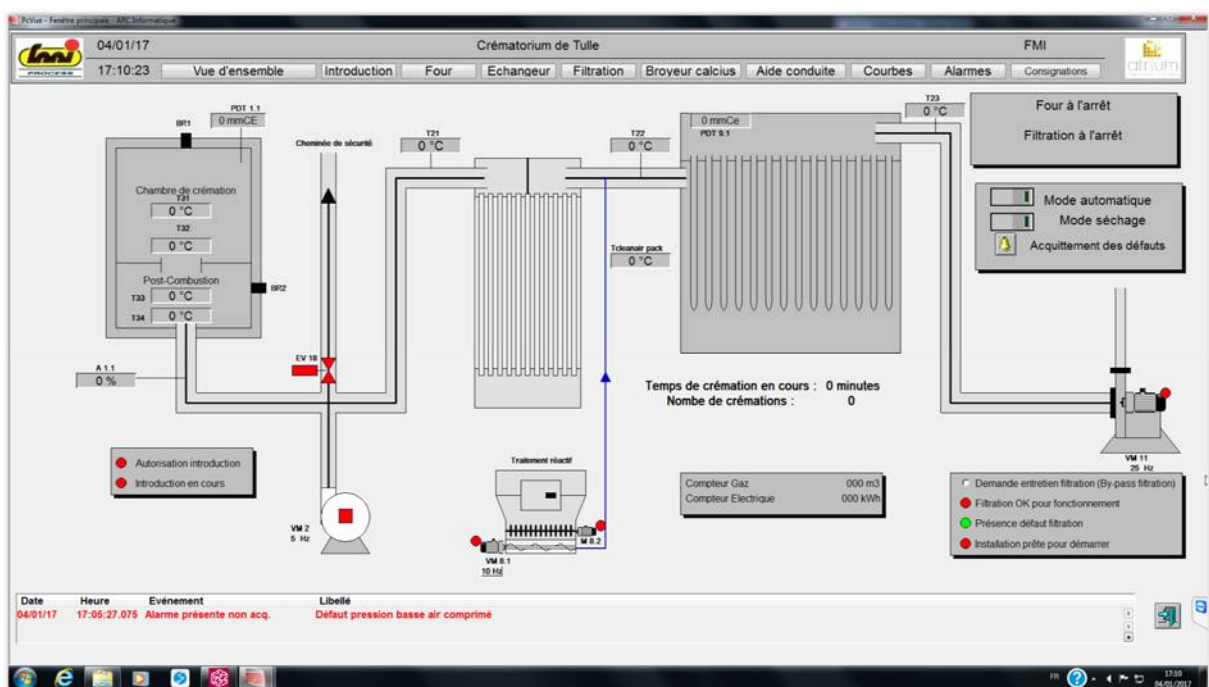
Elle est composée de sous fenêtres d'information et de choix (indication de valeurs et d'états, mode de marche, commandes)

Vous trouverez en page suivante un exemple de fenêtre centrale.

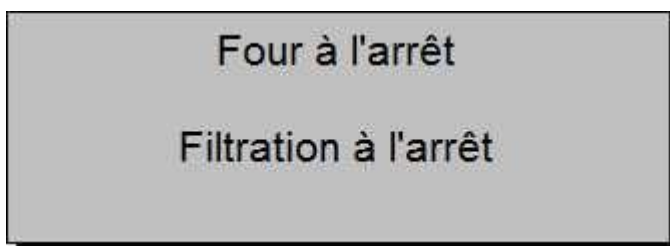


Les pages de la supervision

Vue d'ensemble four et filtration



Les sous fenêtres de suivi du mode de fonctionnement

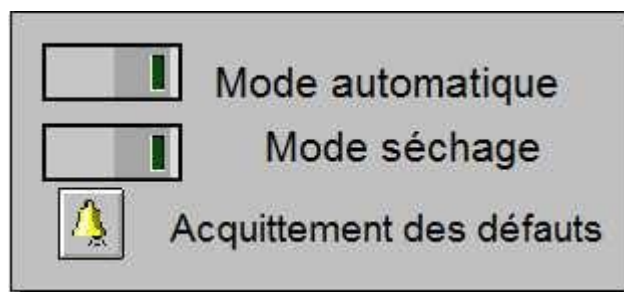


Cette fenêtre informe de l'état courant (four à l'arrêt, en démarrage, en chauffe, en maintien, en cours d'arrêt ou en fonctionnement).

L'état du système de filtration est lui aussi repris dans cette fenêtre. Cela permet de rappeler à l'opérateur si la filtration est en fonctionnement ou si la crémation se fait directement à l'aide du ventilateur d'éjection, état de sécurité qui est également présenté en mode graphique.

Elle indique enfin si une introduction est en cours.

Les fenêtres de commande

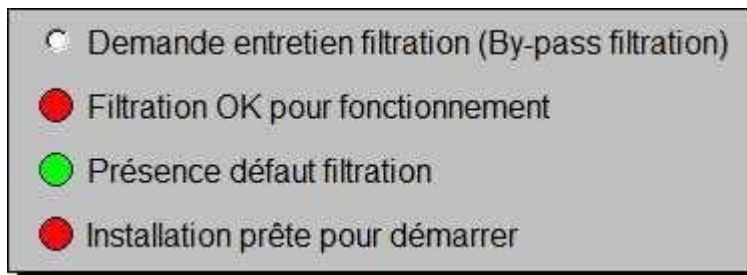


Cette fenêtre permet de démarrer ou d'arrêter manuellement le four.

- Lorsque le four est en fonctionnement, la touche affiche ON avec un voyant de couleur verte.
- Lorsque le four est à l'arrêt ou en cours d'arrêt, la touche affiche OFF avec un voyant de couleur rouge.

Afin d'effectuer l'une ou l'autre commande, cliquer à l'aide de la souris sur la touche souhaitée. Il conviendra de valider en cliquant sur OK lors de l'apparition de la boîte de dialogue intermédiaire.

Le bouton acquittement des défauts permet d'effacer les alarmes du bandeau inférieur, lorsque la cause d'apparition a été solutionnée.

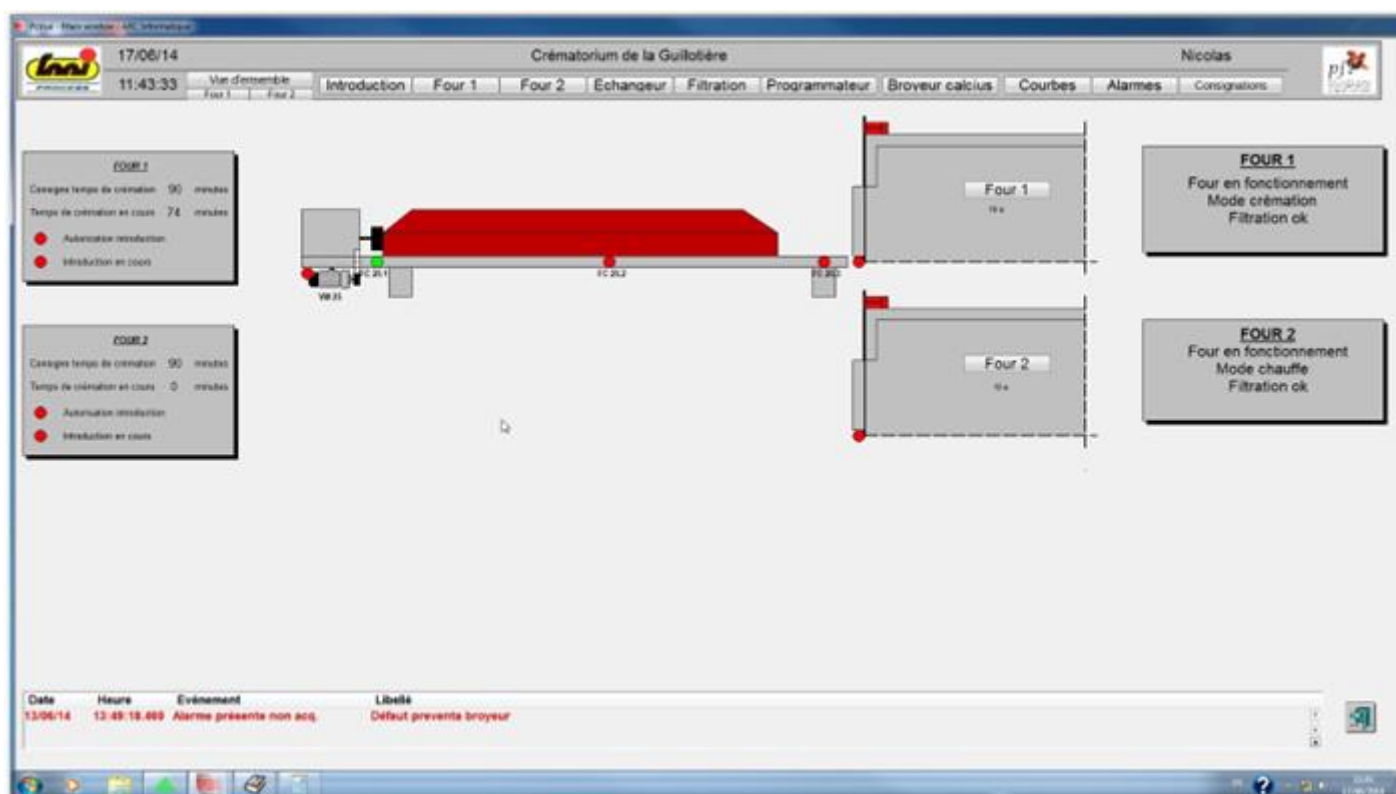


Cette fenêtre permet à l'opérateur de choisir le mode de traitement de la crémation (avec ou sans filtration). Lorsque l'opérateur coche la demande d'entretien filtration, le fonctionnement du four se déroule sans la filtration, le ventilateur d'extraction est arrêté et les fumées circulent alors vers la cheminée de sécurité, vers l'atmosphère à l'aide de l'éjecteur. Lorsque cette case est cochée, le voyant de « filtration OK pour fonctionnement » passe de la couleur verte à la couleur rouge.

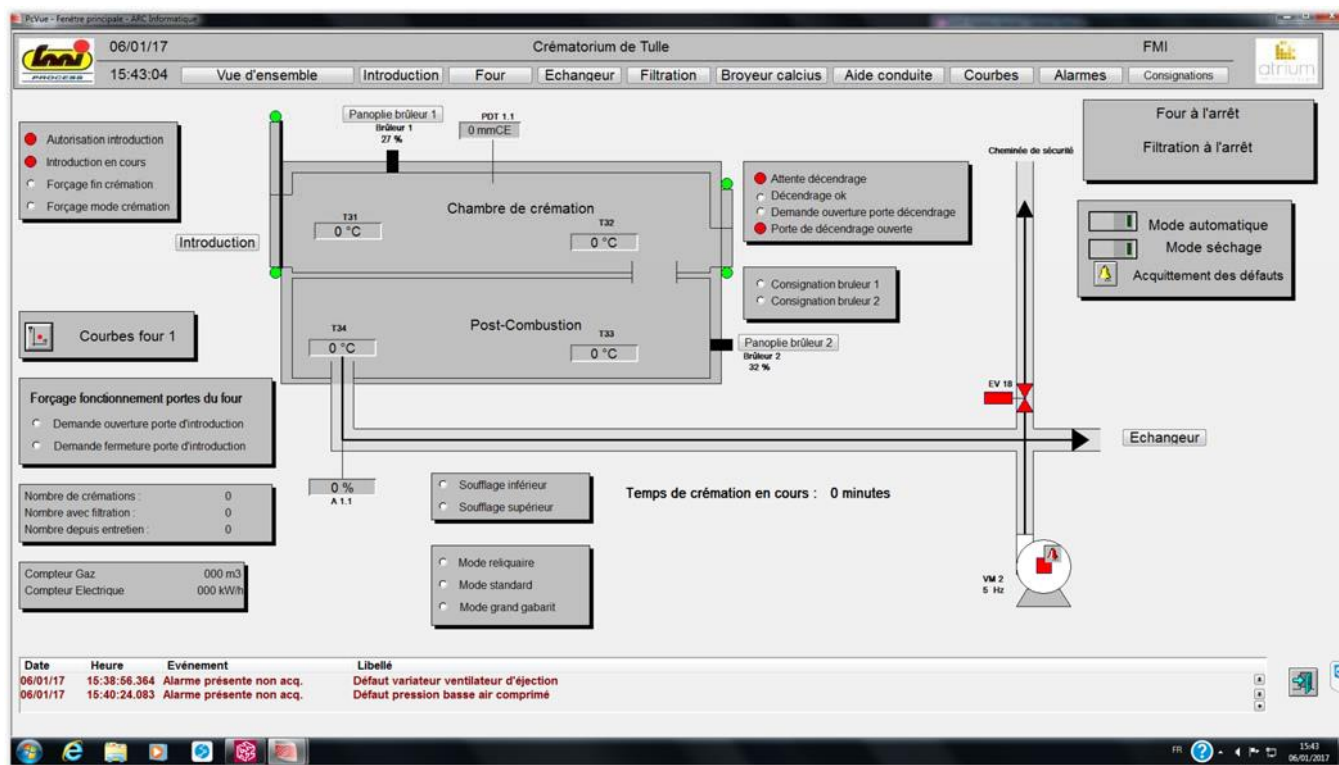
Le voyant « présence défaut filtration » indique un défaut affectant le système de filtration.

Le voyant « installation prête pour démarrer » indique la disponibilité de l'installation pour un démarrage.

Vue d'ensemble introduction

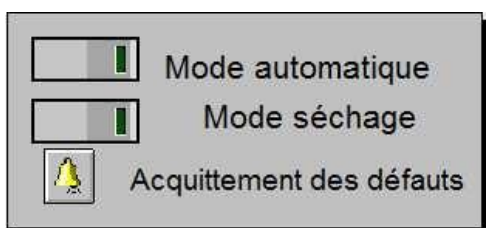


Vue d'ensemble four

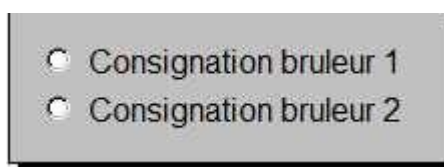


Les fenêtres de commande four

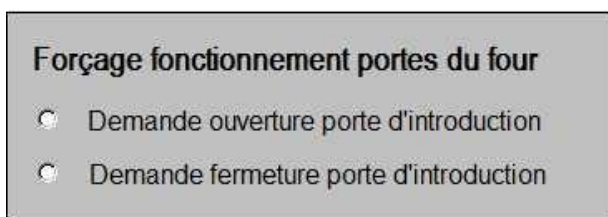
Sous-fenêtre



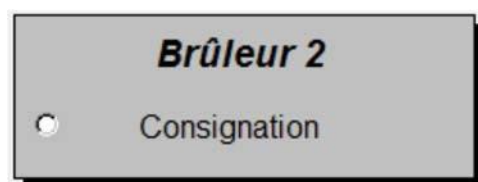
Cette sous fenêtre permet la mise en route de l'installation en cliquant sur mode automatique. Le mode séchage est également accessible. Enfin le bouton acquittement défaut permet d'effacer les messages de défauts si la cause d'affichage a été résolue.



Cette sous fenêtre permet de consigner l'un ou l'autre des brûleurs en cas de besoin.

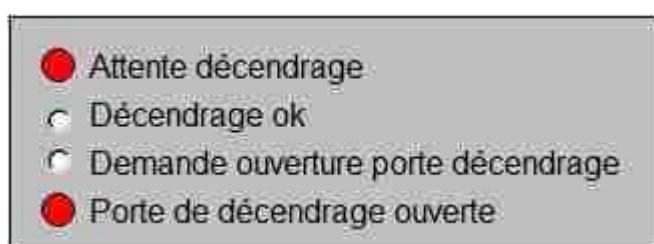


Cette sous fenêtre permet de forcer l'ouverture ou la fermeture de la porte d'introduction du four en cas de besoin.



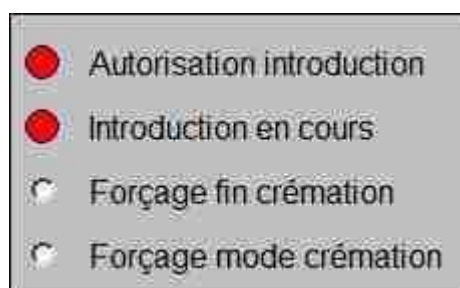
Ces fenêtres intègrent chacune une commande de consignation. En cliquant sur la case ronde et en confirmant le choix, on consigne alors le fonctionnement de l'élément indiqué.

Les fenêtres mixtes de commande et indication



Sous-fenêtre

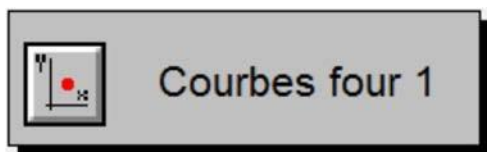
Cette fenêtre rassemble le voyant attente de décendrage, la demande d'ouverture de la porte, la case à cocher décendrage OK pour valider la réalisation du décendrage et la signalisation de porte ouverte.



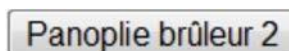
Cette fenêtre indique :

- L'autorisation d'introduction (voyant vert), il s'agit de la même information que celle donnée par le voyant équipant le pupitre de la table d'introduction.
- Le voyant d'introduction en cours.
- La case « forçage crémation » permet de continuer la crémation si nécessaire au-delà du temps prédéfini.
- La case « forçage fin de crémation » permet d'arrêter la crémation avant d'avoir atteint le temps prédéfini.

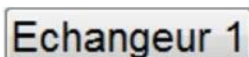
Touches raccourcis



Ces touches permettent d'accéder à la page des courbes de chacun des fours. Cette page sera décrite dans la suite de ce document.

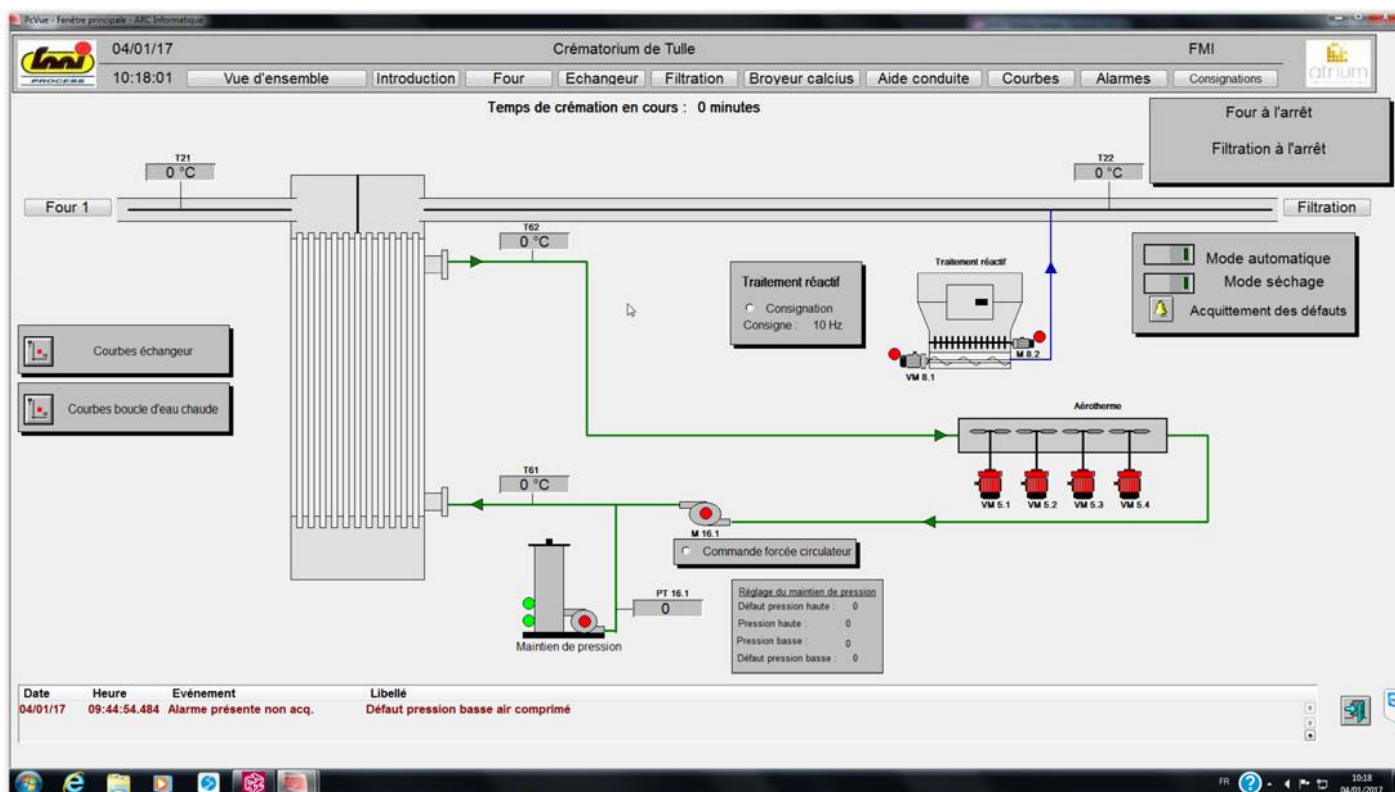


Ces touches de raccourci permettent d'accéder à la panoplie du brûleur 1 ainsi que du brûleur 2



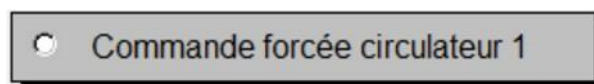
Cette touche de raccourci permet d'accéder à la page échangeur.

Vue d'ensemble filtration

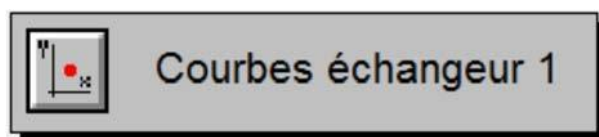


Cette page représente l'ensemble échangeur, la boucle d'eau chaude composée du circulateur et de l'aérotherme. Elle affiche également le doseur de réactif. L'échangeur de chaque ligne de filtration possède sa fenêtre dans la solution de supervision.

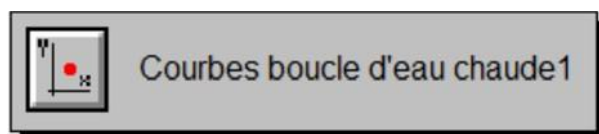
Les fenêtres de commande



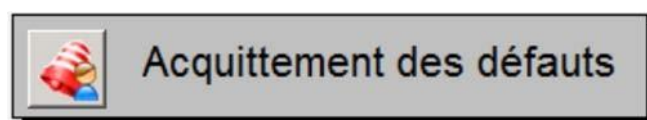
Cette fenêtre permet de commander la marche forcée du circulateur.



La touche de cette sous fenêtre permet d'accéder à la page des courbes de l'échangeur 1. Cette touche est également disponible afin de suivre les courbes des autres échangeurs.

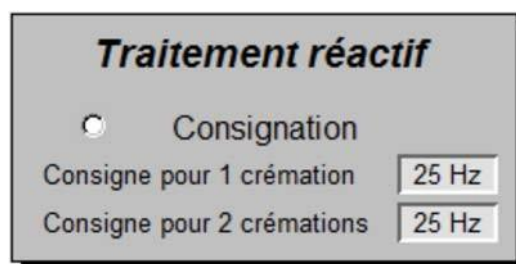


Cette touche permet d'accéder à la page des courbes de la boucle d'eau chaude.



Le bouton acquittement des défauts permet d'effacer les alarmes du bandeau inférieur, lorsque la cause d'affichage a été réglée.

La fenêtre mixte commande et indication



Cette fenêtre affiche la fréquence de fonctionnement du doseur de réactif, et la consigne fixée pour une ou deux crémations. Dans le cas d'un seul four en fonctionnement, la consigne utilisée sera celle affichée pour une crémation. Dans le cas de deux fours en fonctionnement, la consigne utilisée sera celle affichée pour deux crémations. La fréquence, et donc la quantité correspondante de réactif, sont déterminées par un étalonnage préalable effectué par FMI PROCESS. Ces consignes sont modifiables uniquement en mode constructeur.

La fenêtre permet également de consigner le doseur à l'arrêt.

Les touches de raccourci

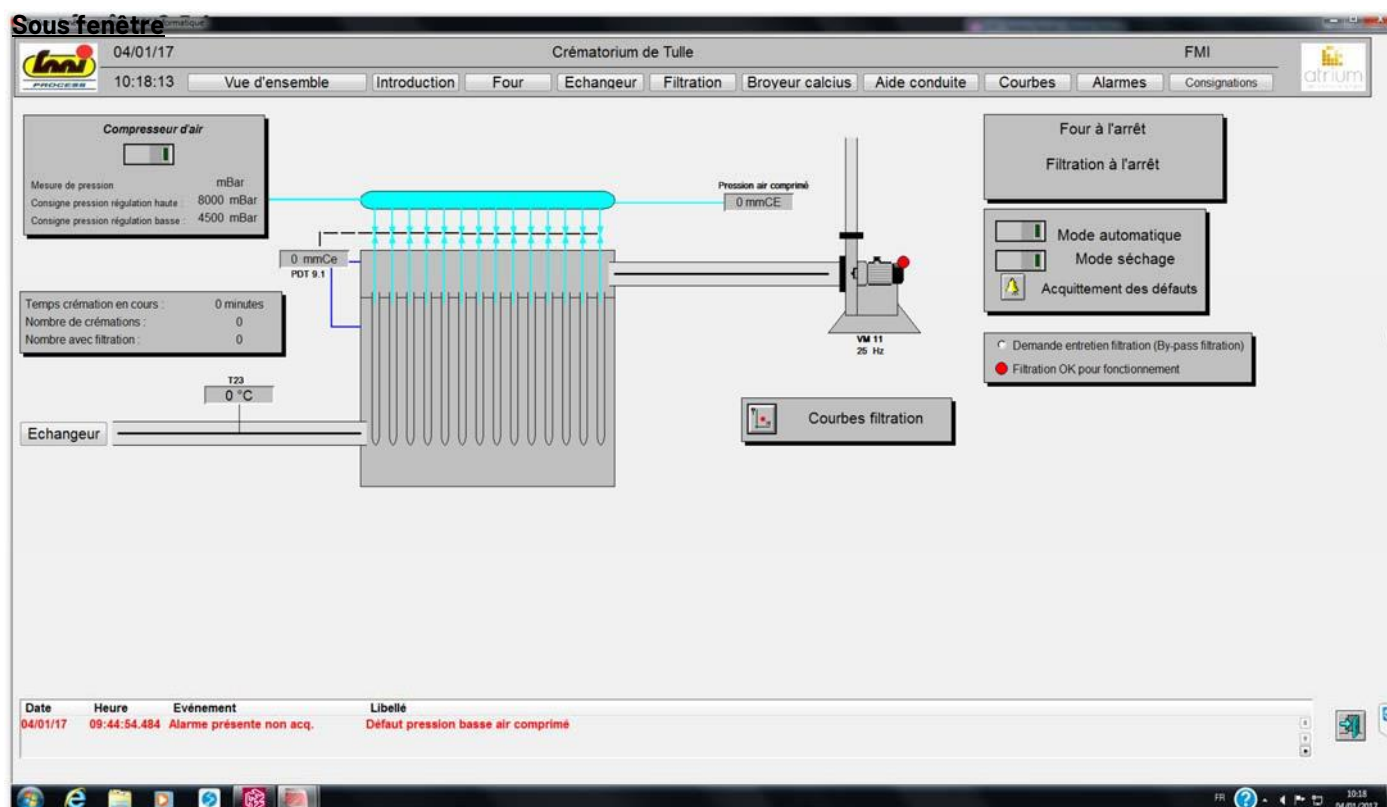
Four 1

Cette touche permet l'accès
à la page four.

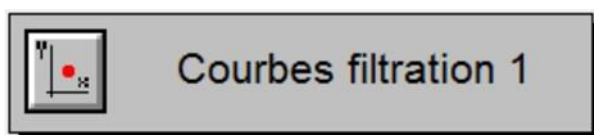
Filtration 1

Cette touche permet l'accès
à la page filtration.

La page filtration

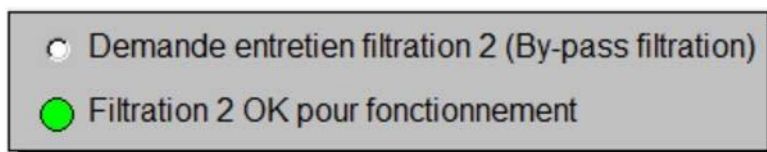


Les fenêtres de commande



La touche située à gauche permet d'accéder aux courbes de la filtration.

La fenêtre mixte commande et indication



En cliquant à la gauche de la demande entretien filtration, il sera possible de mettre la filtration à l'arrêt, et donc de passer en mode éjection ou by-pass. Le voyant est au vert lorsque la filtration est en service, au rouge lorsqu'elle est à l'arrêt.

La touche raccourci

Cette touche de raccourci permet d'accéder à la page de l'échangeur

Echangeur 1

La page programmeur

Four 1	Activation	Matin		Après-midi	
		Heure de démarrage	Heure d'arrêt	Heure de démarrage	Heure d'arrêt
Lundi	☐	07 : 00	12 : 15	14 : 00	18 : 35
Mardi	☐				
Mercredi	☐				
Jeudi	☐				
Vendredi	☐				
Samedi	☐				
Dimanche	☐				

Cette page permet la programmation du fonctionnement de la ligne de filtration y compris le four . Elle permet de régler le démarrage et l'arrêt du four aux horaires choisis par l'opérateur et ce pour une durée d'une semaine (sous fenêtre 2.6.1).

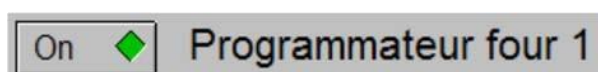
Elle est constituée de 2 zones :

La zone du haut (zone 1) qui contient l'affichage de l'heure courante de l'automate pilotant l'installation.

Sous fenêtre 2.6.2



Il est possible d'ajuster l'heure en cliquant sur le bouton ON/OFF de réglage heure automate. Une nouvelle saisie devra être validée par la touche « entrée » du clavier. Après modification, repasser la touche sur OFF. Cette possibilité sera utilisée lors des changements d'heure saisonniers.



Pour activer le programmateur, il suffira de cliquer sur la touche correspondante ON. Les choix de jours et d'horaires seront alors pris en compte pour le démarrage et l'arrêt des fours.

OFF sur le bouton avec voyant rouge = programmateur désactivé.

ON sur le bouton avec voyant vert = programmateur activé.

Au-dessous (zone 2), la zone centrale présente la grille de programmation du four.

		Matin		Après-midi	
Four 1	Activation	Heure de démarrage	Heure d'arrêt	Heure de démarrage	Heure d'arrêt
Lundi	☐	07 : 00	12 : 15	14 : 00	18 : 35
Mardi	☐				
Mercredi	☐				
Jeudi	☐				
Vendredi	☐				
Samedi	☐				
Dimanche	☐				

Pour paramétrer la programmation du four, cocher les jours choisis dans la colonne activation. Les heures de démarrage et d'arrêt seront ensuite paramétrées en cliquant sur la zone horaire matin et après-midi et en validant la saisie par la touche « entrée ». Sur l'exemple affiché ci-dessus, le four démarrera à 7h00 et s'arrêtera à 18H35 + le temps de fin de crémation.

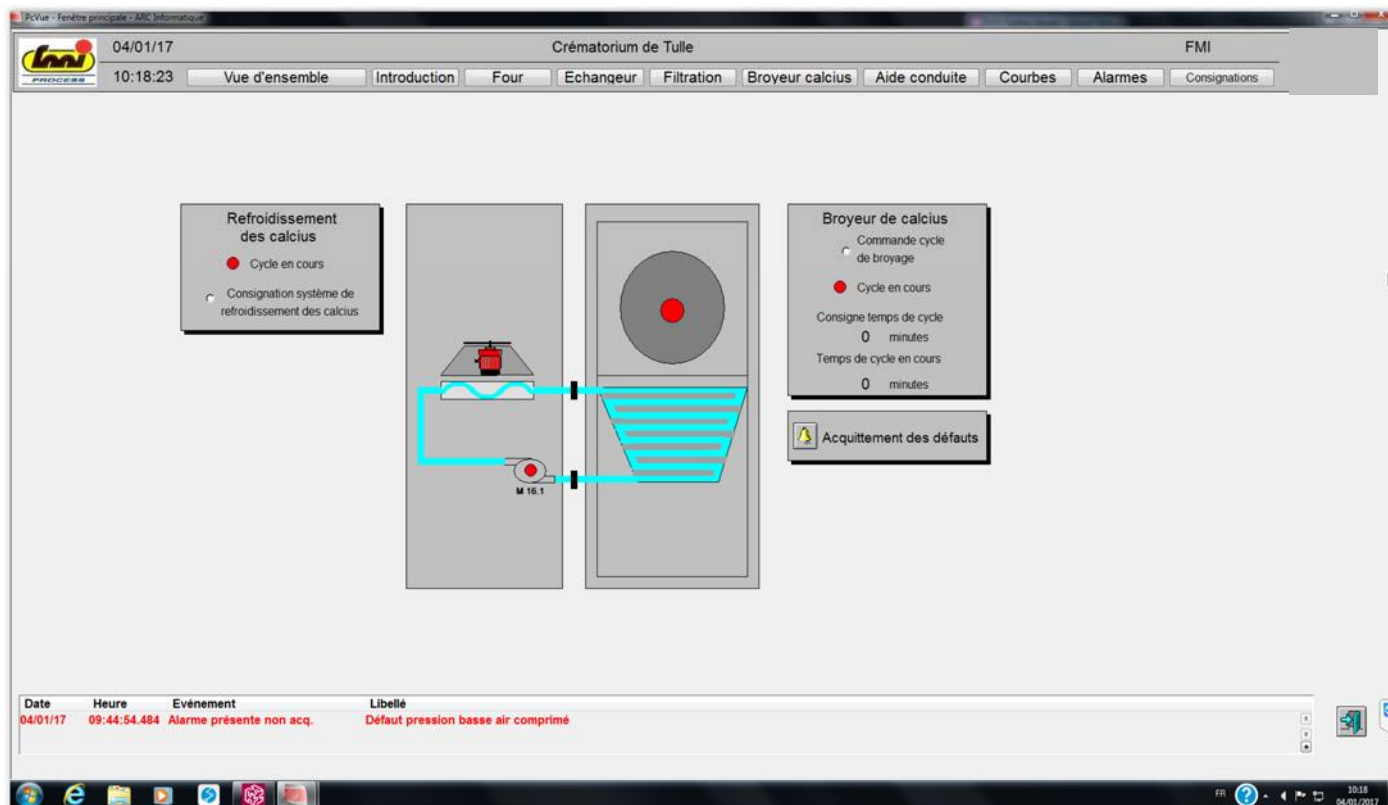
Remarque : L'accès aux fonctions de programmation horaire est possible également depuis l'écran tactile.



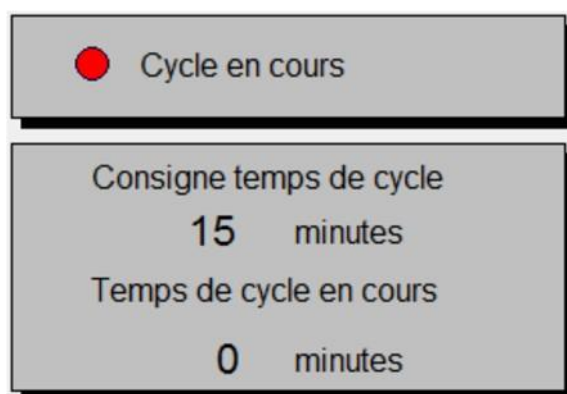
ATTENTION : IL FAUDRA VEILLER A LA COHERENCE DES HORAIRES CHOISIS, EN ADEQUATION AVEC LE DEROULEMENT ET LES CHRONOLOGIES DES CREMATIONS.

UNE PROGRAMMATION NON COHERENTE PEUT CONDUIRE A DES CONSOMMATIONS DE GAZ EXCESSIVES.

La page broyeur de calcius.



Cette page affiche le synoptique du broyeur associé à son filtre.

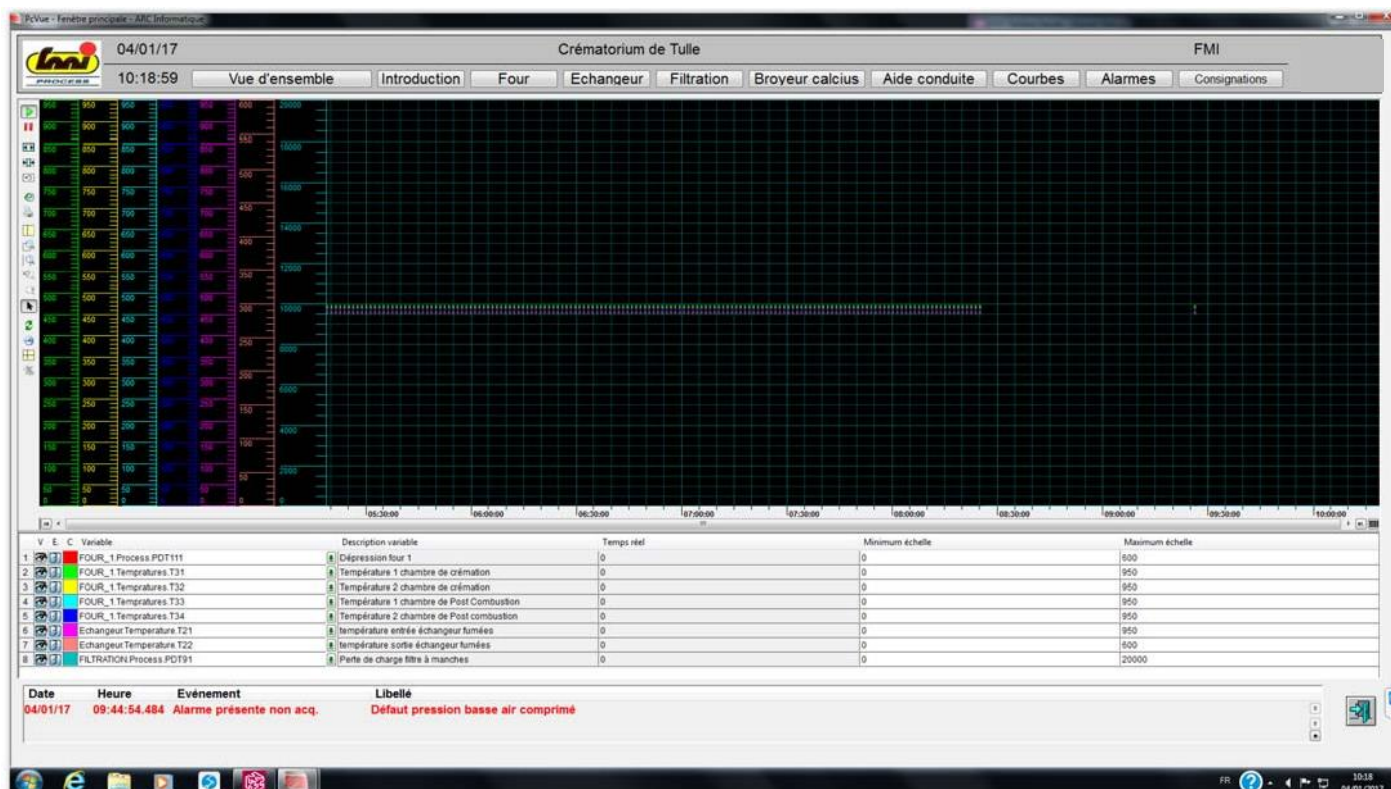


Cette sous fenêtre fournit l'indication d'état du cycle, rouge = arrêté, vert = en fonctionnement.

Au-dessous se trouve l'affichage de la consigne de durée du broyage (ici 15 mn), ainsi que l'affichage du temps de cycle en cours.

La fenêtre affiche également un message en cas de porte ouverte ou arrêt d'urgence. Enfin, et comme vu précédemment, la page possède un bouton d'acquittement des défauts.

La page des courbes.



Cette page prédéfinie permet d'afficher des courbes selon les variables disponibles et selon le choix de l'opérateur. La page ci-dessus est prédéfinie. Son affichage est possible en utilisant les touches raccourci de la page four. Il est possible de personnaliser l'affichage.

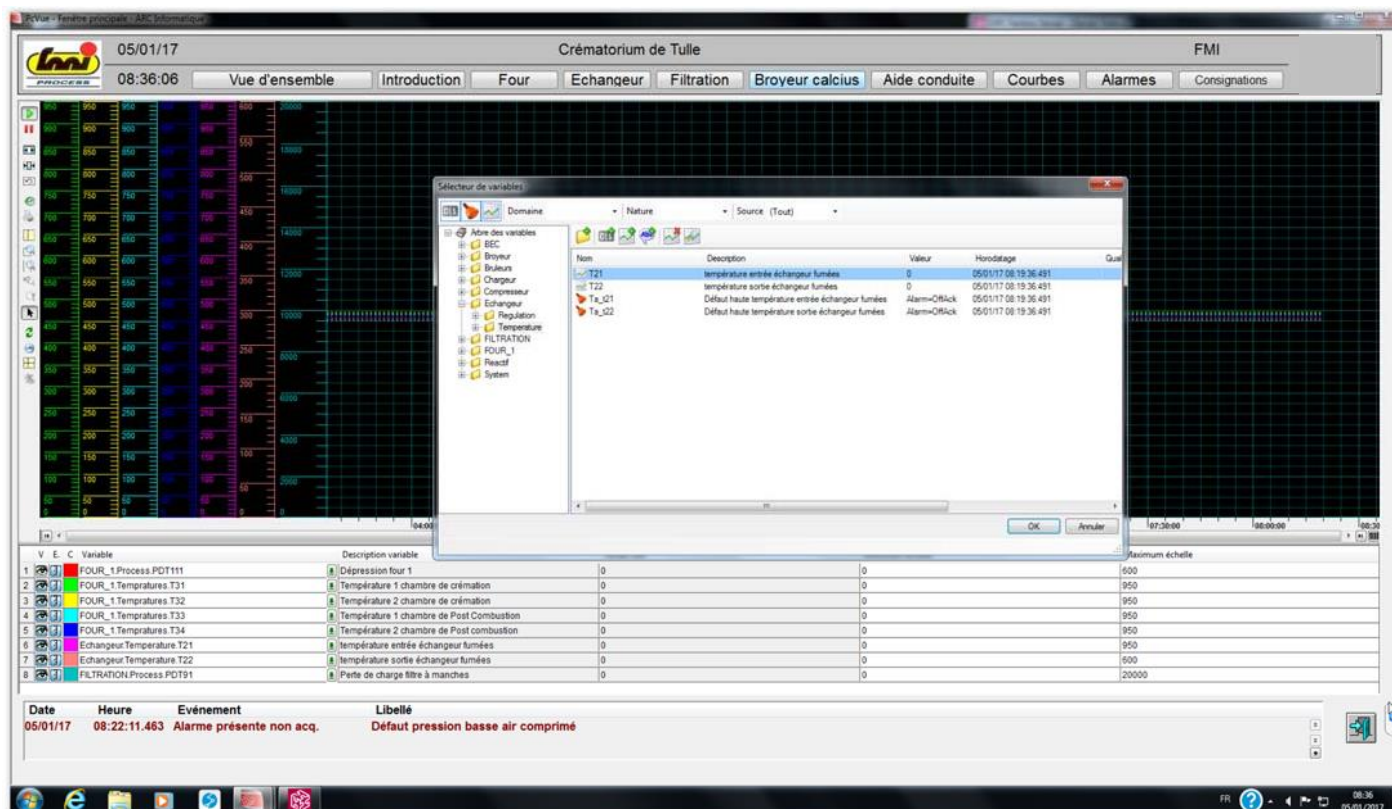
Les valeurs des mesures effectuées sur l'installation (températures, dépression, etc..) sont enregistrées et historisées. Chaque page permet un accès rapide aux courbes de mesure qui lui sont associées.

Gestion des mesures.

V	C	Variable	E	Minimum échelle	Maximum échelle	Temps réel
1		FOUR_1 Temperatures T11	1	0	100	NS
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Le tableau situé sous les courbes permet de sélectionner les courbes que l'on souhaite visionner. Chaque courbe possède son échelle, toujours située à gauche du graphique et à la couleur choisie, modifiable par la troisième colonne (intitulée « C »). La colonne « variable » reprend la variable de mesure automate liée à la courbe. Il est possible de remplacer la mesure en cliquant sur la flèche verte, à droite de la colonne variable. Chaque variable reprend le repère PID de l'instrument de mesure concerné. La colonne temps réel reprend la valeur instantanée. La visibilité des courbes est paramétrable au choix en cliquant sur la touche « œil » à la gauche de chaque ligne.

Il est possible de modifier les valeurs minimum et maximum, afin d'améliorer la lecture de la courbe.



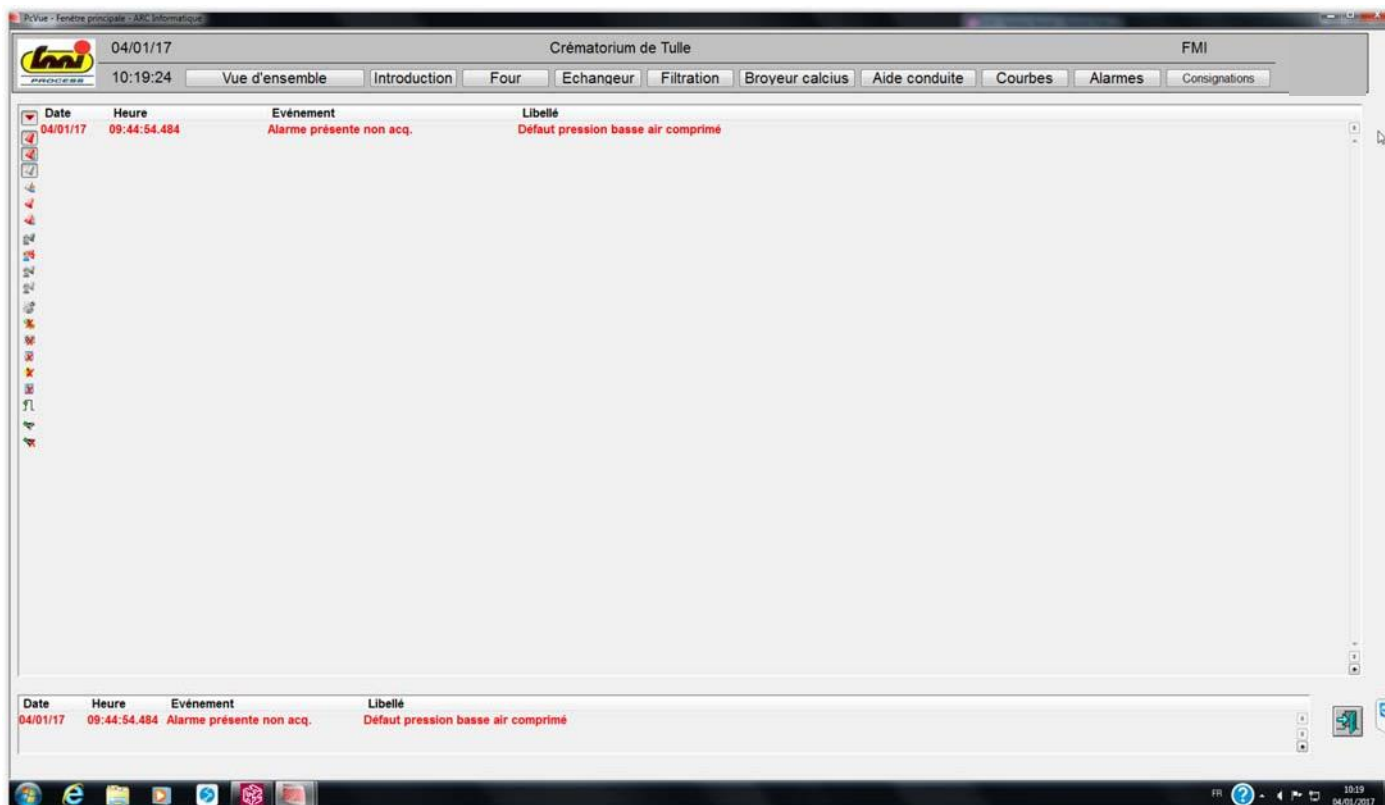
L'affichage de la sous fenêtre est obtenu en cliquant sur la flèche verte de la colonne variable. Il est alors possible de choisir les variables disponibles souhaitées depuis la fenêtre du sélecteur de variables affiché alors en superposition. Après validation, ajuster ensuite le minimum et maximum de l'échelle désirée ainsi que la couleur de la courbe pour la différencier de celles déjà affichées. Il sera possible à tout moment de revenir à l'affichage prédéfini en cliquant sur l'icône « actualisation des courbes ».

Les outils de la page des courbes

On retrouvera ci-après les fonctions dédiées aux icônes situées sur le bandeau gauche de la page courbes.

	→	Touche lecture, les courbes défilent en continu.
	→	Touche pause, les courbes sont mode historisé.
	→	Réduction de la plage de mesures.
	→	Augmentation de la plage de mesures.
	→	Retour à l'origine de la plage de mesures.
	→	Recherche de valeurs historisées avec choix des dates.
	→	Impression des courbes.
	→	Marquage d'une valeur précise.
	→	Zoom fenêtre.
	→	Zoom sur plage de temps.
	→	Retour au zoom d'origine.
	→	Retour au zoom précédent.
	→	Pointeur.
	→	Actualisation des courbes.
	→	Modification du temps d'échantillonnage.
	→	Marquage des abscisses et ordonnées..
		

La page alarmes



Accessible depuis la touche alarme de l'onglet du bandeau supérieur, cette page permet d'afficher les alarmes éventuellement présentes sur l'installation. Le tableau reprend la date et l'heure d'apparition de l'alarme, l'évènement associé (apparition, acquittement, disparition du défaut)

Les alarmes actives apparaissent en rouge dans le tableau, les alarmes non actives et non acquittées apparaissent en vert, mais restent sans effet sur l'installation.

Un ascenseur, à la droite de la fenêtre, permet de naviguer dans l'historique, pour visualiser une récurrence par exemple.

La page consignation

PCVue - Fenêtre principale - ABC Informatique

05/01/17 09:04:43 Vue d'ensemble Introduction Four Echangeur Filtration Broyeur calcuis Aide conduite Courbes Alarmes Consignations

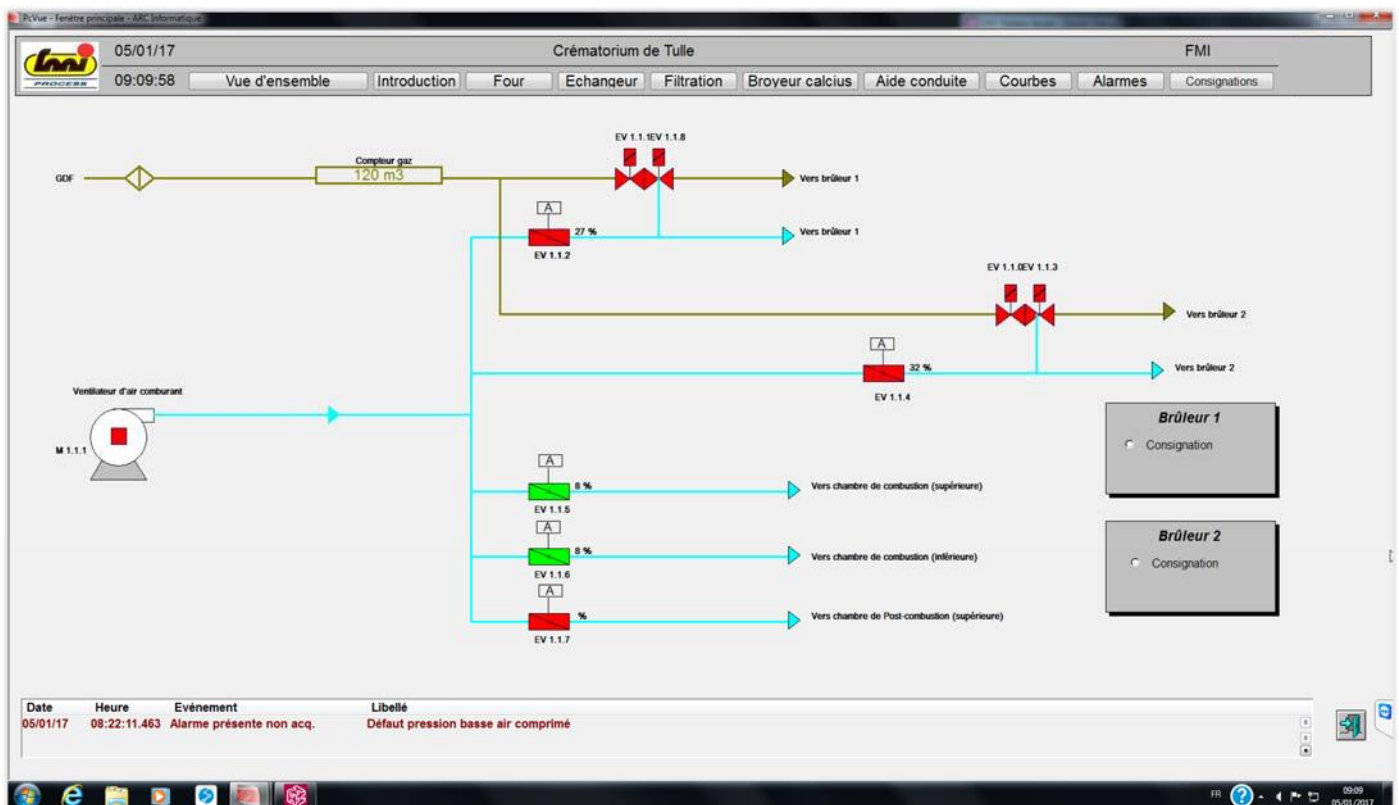
Crématorium de Tulle FMI

Date	Heure	Événement	Libellé
05/01/17...	08:20:06.480	Alarme absente non acq.	Défaut électrique doseur réactif
05/01/17...	08:20:06.480	Alarme absente non acq.	Défaut arrêt d'urgence chargeur
05/01/17...	08:20:06.480	Alarme absente non acq.	Défaut preventa général
05/01/17...	08:20:06.480	Alarme absente non acq.	Défaut pression basse air comprimé
05/01/17...	08:20:06.481	Alarme absente non acq.	Défaut thermostat échangeur
05/01/17...	08:20:06.481	Alarme absente non acq.	Défaut variateur ventilateur d'aspiration filtre
05/01/17...	08:20:06.481	Transition à 1	Filtration en fonctionnement
05/01/17...	08:20:06.481	Alarme absente non acq.	Défaut variateur ventilateur d'éjection
05/01/17...	08:20:06.481	Alarme absente non acq.	Défaut variateur moteur chargeur
05/01/17...	08:20:09.950	Transition à 0	Commande s'acquiescement des défauts
05/01/17...	08:20:21.734	Acquiescement opérateur	Défaut variateur ventilateur d'aspiration filtre
05/01/17...	08:20:21.734	Alarme au repos	Défaut variateur ventilateur d'aspiration filtre
05/01/17...	08:20:21.735	Acquiescement opérateur	Défaut variateur ventilateur d'éjection
05/01/17...	08:20:21.735	Alarme au repos	Défaut variateur ventilateur d'éjection
05/01/17...	08:20:21.736	Acquiescement opérateur	Défaut variateur moteur chargeur
05/01/17...	08:20:21.736	Alarme au repos	Défaut variateur moteur chargeur
05/01/17...	08:20:21.736	Acquiescement opérateur	Défaut thermostat échangeur
05/01/17...	08:20:21.737	Alarme au repos	Défaut thermostat échangeur
05/01/17...	08:20:21.737	Acquiescement opérateur	Défaut électrique doseur réactif
05/01/17...	08:20:21.738	Alarme au repos	Défaut arrêt d'urgence chargeur
05/01/17...	08:20:21.738	Acquiescement opérateur	Défaut arrêt d'urgence chargeur
05/01/17...	08:20:21.738	Alarme au repos	Défaut preventa général
05/01/17...	08:20:21.738	Acquiescement opérateur	Défaut preventa général
05/01/17...	08:20:21.740	Alarme au repos	Défaut pression basse air comprimé
05/01/17...	08:20:21.740	Acquiescement opérateur	Défaut pression basse air comprimé
05/01/17...	08:20:21.740	Alarme au repos	Absence de niveau haut réserve maintien de pression
05/01/17...	08:20:21.741	Acquiescement opérateur	Absence de niveau haut réserve maintien de pression
05/01/17...	08:20:21.741	Alarme au repos	Niveau bas réserve maintien de pression
05/01/17...	08:20:21.741	Acquiescement opérateur	Niveau bas réserve maintien de pression
05/01/17...	08:20:21.742	Alarme au repos	Défaut preventa broyeur
05/01/17...	08:22:11.463	Alarme présente non ...	Défaut pression basse air comprimé
05/01/17...	08:22:11.464	Transition à 0	Filtration en fonctionnement

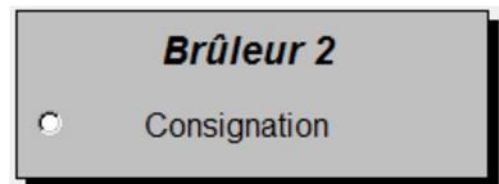
05/01/17 08:22:11.463 Alarme présente non acq. Défaut pression basse air comprimé

Accessible depuis la touche consignations de l'onglet du bandeau supérieur, cette page affiche les événements du process. Ces derniers sont horodatés, les états sont présents dans la colonne événement. L'identification est affichée dans la colonne libellé.

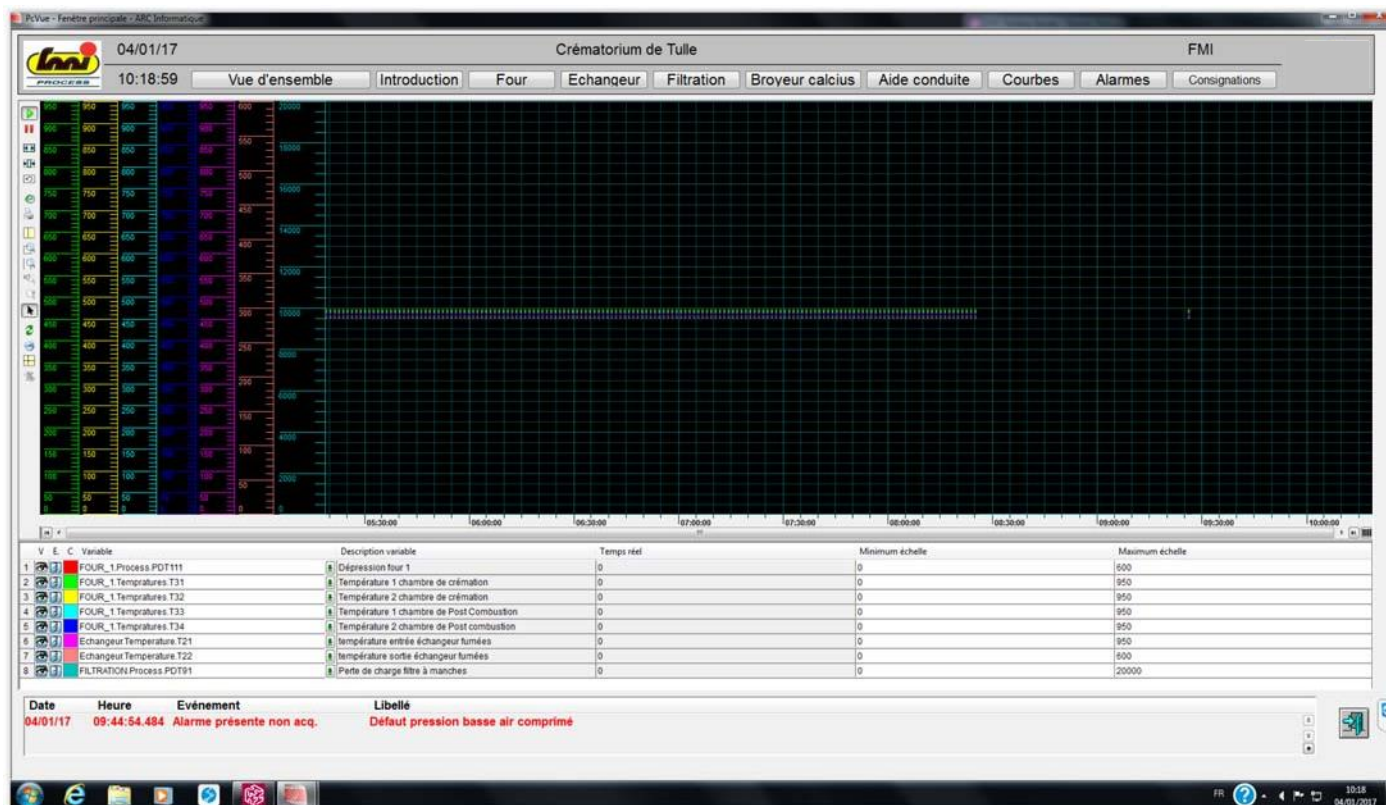
La page panoplie du four



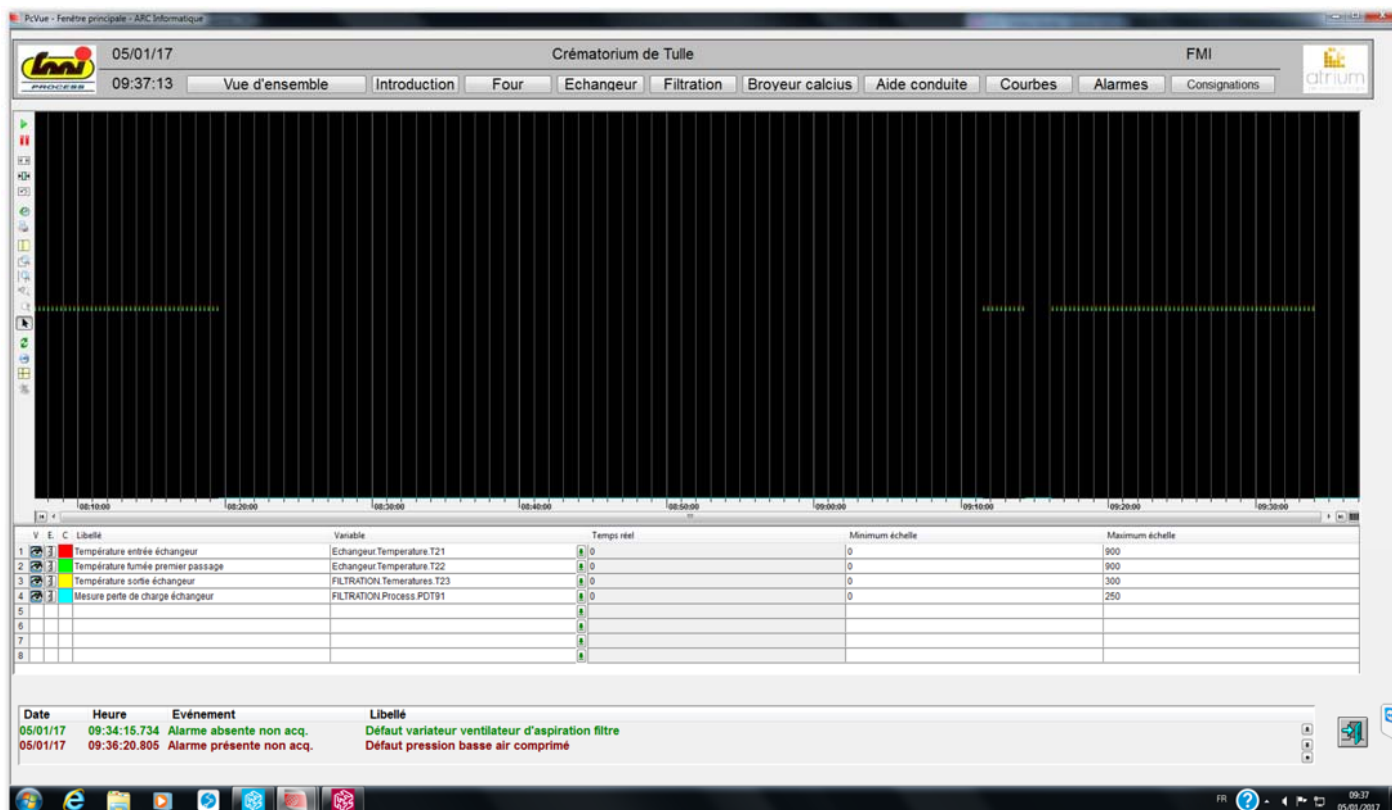
Les pages de panoplie du four permettent de visualiser l'état des organes constituant le fonctionnement des 2 brûleurs (pressostats air et gaz, valeurs de consignes air, etc.). Elle possède deux sous-fenêtres afin de consigner les brûleurs si nécessaire.



La page des courbes du four



La page des courbes de l'échangeur

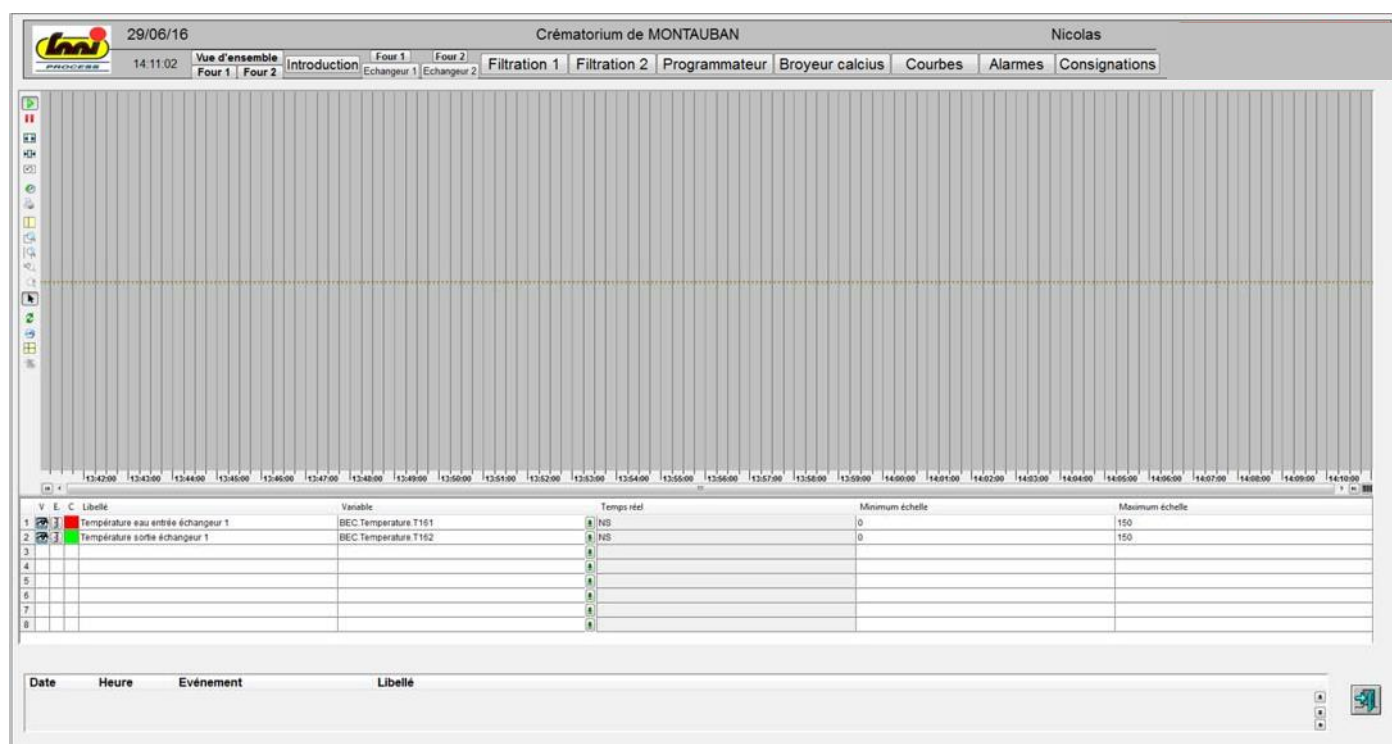


Cette page est prédéfinie et modifiable. Elle présente les courbes de du système de refroidissement.

12/07/2024

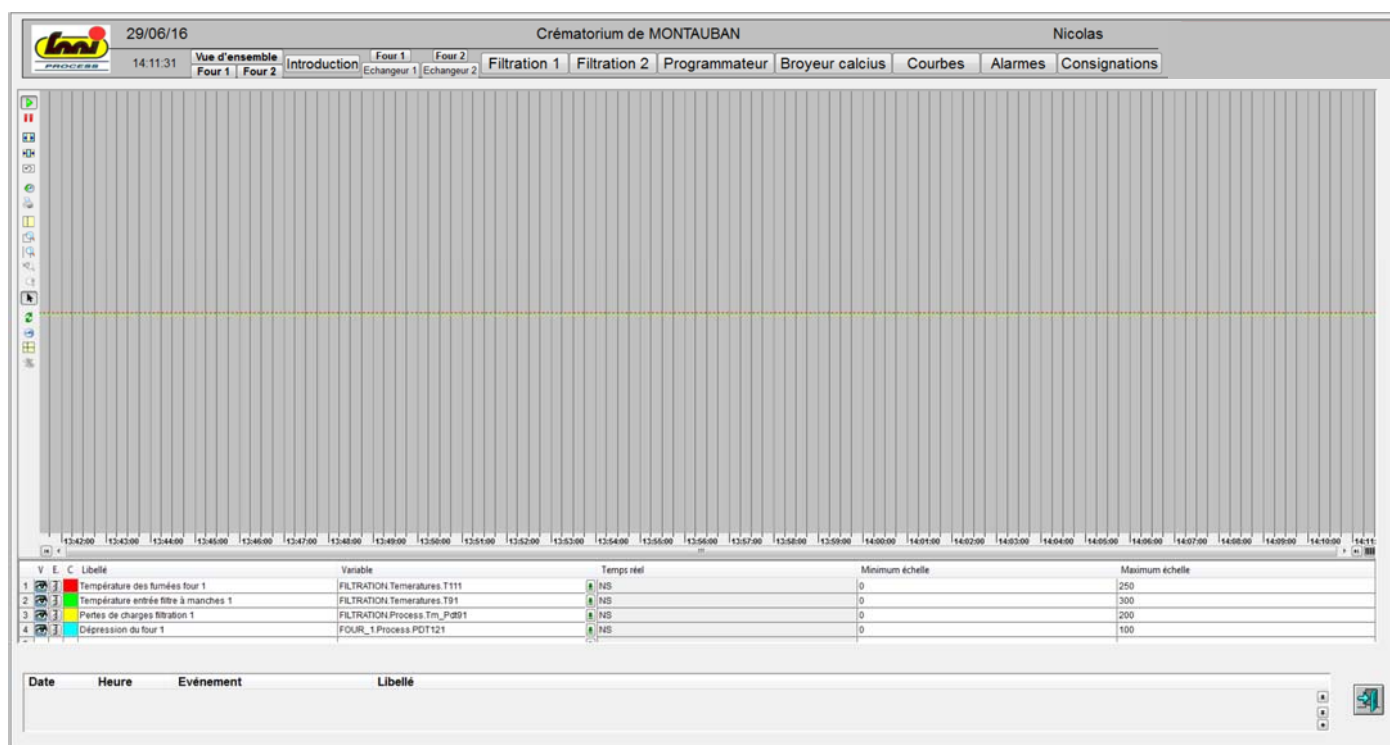
Page 66 sur 70

La page des courbes de la boucle d'eau chaude



Cette page présente les courbes de la boucle d'eau chaude. Elle est prédéfinie et modifiable.

La page des courbes de la filtration



Cette page affiche les courbes de la filtration.

IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS (BASE ET VARIANTE)

Nous vous proposons 2 types d'implantation des équipements de filtration pour le même prix.

La version de base consiste à un positionnement de l'appareil de filtration et de traitement des fumées sur la toiture terrasse.

Nos équipements étant étudiées pour être positionnés à l'extérieur, il n'est pas nécessaire de les couvrir.

En variante, les équipements prennent place au même niveau que le four, là aussi à l'extérieur du bâtiment. Cette solution évite le recours à la mise en place d'une toiture terrasse et limite ainsi les coûts de construction du bâtiment.

Vous trouverez ci-joint les plans de ces deux implantations.

MOYENS MATERIELS ET HUMAINS

Toutes les installations et structures logistiques dont dispose FMI Process SAS pour l'exécution intégrale de l'ouvrage sont localisées à l'Horme (42) et à Andrézieux Bouthéon (42).

Tous les moyens techniques disponibles pour la conception au bureau d'études et à la fabrication à l'atelier sont propres à FMI Process et au groupe SNF. Ainsi, la conception et la fabrication des installations sont entièrement développés par les équipes du groupe SNF ce qui permet d'améliorer en continu le savoir-faire et d'avoir une maîtrise technique depuis la conception, à la mise en service des installations réalisées.

- **Sites industriels**

Réalisation des équipements – usine principale :

Le site principal de fabrication des équipements est situé à Veauche (42), à proximité du siège mondial du groupe SNF.

Destinés à la réception et aux contrôles des marchandises ainsi qu'à l'assemblage des modules, ils disposent de grands espaces et sont équipé de ponts roulants et de tout l'équipement et outillage nécessaire à l'exécution d'ouvrages semblables à celui pour lequel est constitué ce dossier de candidature.



Machines-outils à commande numérique du groupe SNF



Vue aérienne des ateliers de chaudronnerie et usinage du groupe SNF

En usinage, notre parc machines étoffé (à commande numérique) et notre technicité nous permettent d'usiner tout type de matériaux, pour la réalisation de pièces mécaniques :

- Tournage horizontal maximum de Ø 800 x 2000 mm
- Tournage vertical maximum de Ø 1100 x 900 mm
- Fraisage maximum de 3100 x 1300 mm
- Spécialisée dans l'usinage de tous types d'aciers inoxydables, superduplex...

En chaudronnerie, le parc machine permet de réaliser des prestations qui s'étendent de :

- La tôlerie fine à la mécanosoudure,
- Soudure de tous types de pièces,
- Pliage, roulage et cisailage (l=3 000 mm),
- Conception de tous types de tuyauteries (tubes iso et schedules), cintrage de tubes acier et inox (Ø 13,7 mm (1/4") à 88,9 mm (2") – Forte épaisseur,
- Mise en forme de nombreux profilés différents (UPN, cornières, plats, ...).

En découpe jet d'eau, nous offrons la possibilité de découpe sur tout type de matière (céramique, carbure, composé laminé, verre, métal, inox, acier, plastique, pierre, bois, mousse...), selon les dimensions suivantes : coupe max de 150 mm d'épaisseur, de 6 m de long et 2 m de large, coupe minimum de 0,5 mm...

Conception et réalisation des prototypes / R&D :

Le groupe a fait l'acquisition d'une nouvelle usine de 2 000 m² située 22 rue du Garat à L'Horme, pour se positionner sur le marché des unités de valorisation thermique des boues et répondre dans les meilleures conditions aux besoins de constructions et de services de proximité associés à cette activité.

• Bureau d'études / administratif :

Le bureau d'études et administration de FMI Process est situé au 22 rue du Garat - 42 152 L'Horme.

Le bureau d'études dédié à la valorisation thermique des boues s'appuie sur l'engineering général du groupe SNF situé ZAC de Milieux - 42 160 Andrézieux Bouthéon.

Le bureau d'études du groupe SNF est constitué d'une équipe de plus de 385 personnes (ingénieurs, techniciens, chercheurs...) pluridisciplinaires : process, mécanique, automatisme, électricité, ...

Ces équipes sont organisées en mode projet et ont de nombreuses références dans la réalisation de projets nationaux et internationaux pour des sites industriels complexes.

Le bureau d'études du groupe SNF réalise aussi bien des projets pour des clients externes que des projets internes pour la réalisation des nouvelles unités de fabrication pour le compte de SNF.

A l'échelle de SNF, le chiffre d'affaires pour la partie travaux et service s'élève à 63 millions d'euro en 2023.

- **Equipements spécifiques du Bureau d'Etudes**

- Licences logiciel AUTOCAD Mechanical et AUTODESK Inventor pour la conception mécanique,
- Licences logiciel SEE Electrical pour les plans électriques,
- Licences logiciel PC Vue pour les automates programmables,
- Logiciel de supervision des installations à distance (exploitation)
- Traceurs de plans
- Logiciels de Bureau

- **Suivi exploitation / maintenance**

Une équipe dédiée de FMI Process assure le suivi de l'exploitation et la maintenance des installations construites par FMI Process pour le compte des collectivités. Les équipes techniques d'exploitation ont donc une connaissance approfondie des installations et un rapport direct avec les équipes du bureau d'études de FMI.

Du personnel supplémentaire, présent sur les différents sites qu'elle exploite, peut être affecté par FMI Process en cas de besoin. Celui-ci apporte un soutien technique et logistique des équipes de FMI Process basé à L'Horme. Un logiciel de supervision à distance est déployé sur les sites afin d'assurer le suivi à distance des installations.

Du personnel d'astreinte est mobilisable en quelques heures en cas de remplacement ou de maintenance. Cette organisation est mise en place sur les sites de FMI Process et permet d'assurer une continuité de service. Nos équipes assurent un très haut niveau de disponibilité des installations exploitées par FMI Process et un respect total de la réglementation en vigueur.

De plus, l'équipe d'exploitation est force de proposition avec le bureau d'études pour proposer des améliorations pendant toute la durée de vie de l'installation afin de fiabiliser l'installation et d'optimiser les performances énergétiques et environnementales des installations.