pièce n°6

Grasse
Le goût de l'essentiel
Ville de Grasse

Marché global de performance associant la conception, la réalisation et la maintenance du Crématorium de Grasse

PHASE APD

Numéro doc.	Émetteur	Phase	Type doc.	Discipline / Lot	Niveau	Indice	Nom doc.
6500	FAC	APD	NTE	CET	TN	A	CCTP-Equipements-de-crémation

Émetteur FT – Date 08/11/2024

GCC CÔTE D'AZUR · PHILÉAS ARCHITECTURE · oteis · canopée · FT · Europ Elec · Groupe TAA

Gestion du document

Indice	Date	Phase	Commentaires	Paragraphes Concernés	Rédacteurs
A	08/11/2024	APD	Document initial	Tous	Fabien Bomtemps

Validation du document

	Rédaction	Validation
Fonction/Rôle	Chargé d'affaires	Responsable des Opérations
Prénom Nom	Fabien Bontemps	Damien Leroy
Visa		

CCTP lot n°17
Equipements de Crémation

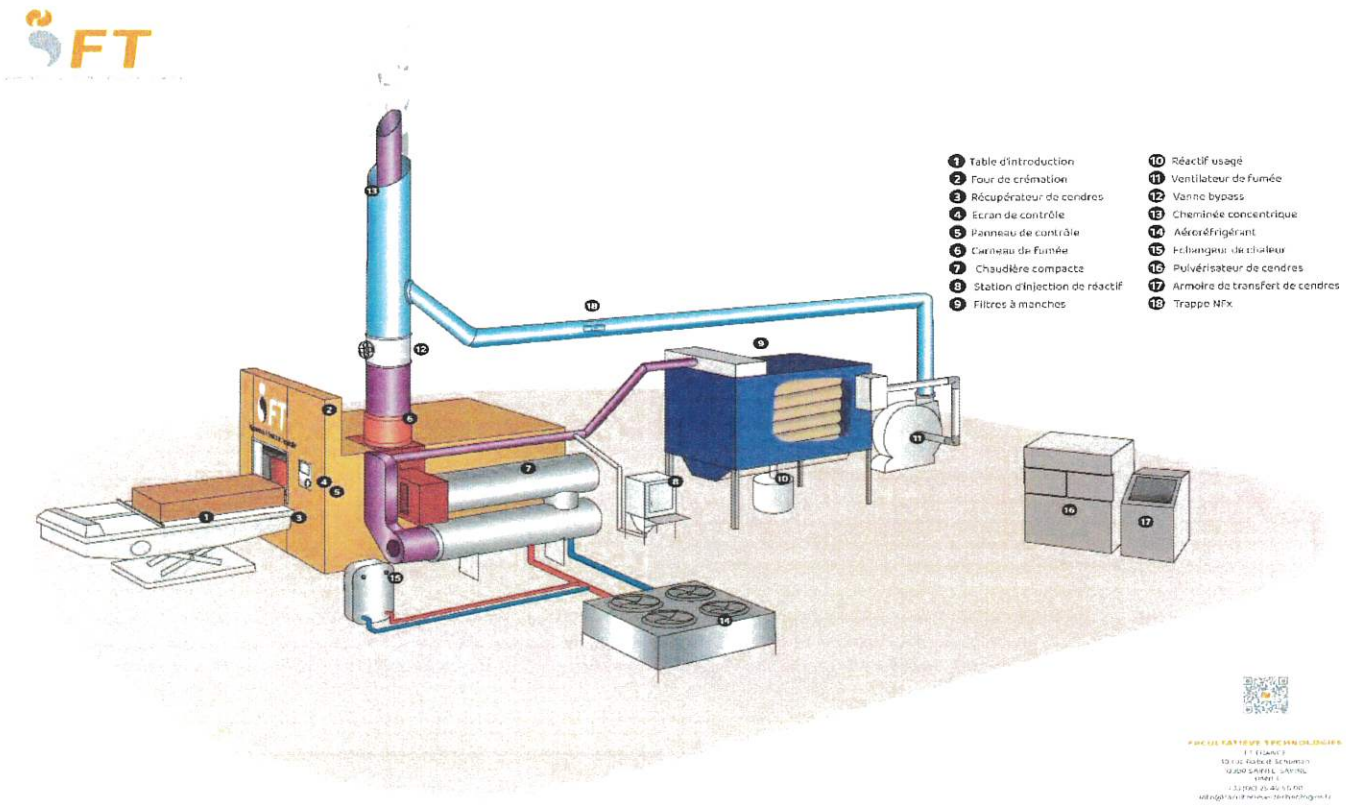


TABLE DES MATIERES

EQUIPEMENTS DE CREMATION

1.00 GENERALITES 5
1.01 OBJET 5
1.02 PRESCRIPTIONS GENERALES 5

2.00 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS 6
2.01 FOURS DE CREMATION 6
2.02 TABLE D'INTRODUCTION 7
2.03 LIGNE DE FILTRATION 8
2.04 BROYEUR DE CALCIUS 11

3.00 DESCRIPTION DES TRAVAUX 12
3.01 MISE EN PLACE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES 12
3.02 ELECTRICITE : COURANTS FORTS / FAIBLES 12
3.03 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS ET FORMATION DES OPERATEURS 12
3.04 ESSAIS 13
3.05 MAINTENANCE DES INSTALLATIONS 13

1.00 GENERALITES

1.01 OBJET

L'objet du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières est l'installation de 2 lignes de crémation.
Le CCTP décrit la fourniture, la mise en place, la mise en service des équipements et les essais à réaliser conformément à la réglementation.

1.02 PRESCRIPTIONS GENERALES

L'installation des fours et des équipements annexes seront conformes à la réglementation française : CCTG, DTU, Normes, Règlements, C15100..., notamment :

- A l'Arrêté du 28 janvier 2010 relatif à la hauteur de la cheminée des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz rejetés à l'atmosphère

- Au Décret n° 2023-264 du 11 avril 2023 relatif aux prescriptions applicables aux crématoriums.

- Hygiène et sécurité :
  L'ensemble des installations devra être conforme aux exigences de la CRAM (cf. Document INRS ED 718 « Conception des lieux de travail » et ED 1392 « Sécurité et santé sur les lieux de travail »).

2.00 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

2.01 FOURS DE CREMATION

Le four sera du type décendrage arrière : introduction du cercueil en face avant et extraction des calcius à l'arrière du four.

- Chambre principale

Le four sera constitué d'une chambre de combustion principale à sole pleine (elle sera conçue afin d'éviter l'écoulement des graisses).
Elle sera revêtue intérieurement d'un matériau réfractaire.
La porte d'introduction aura les dimensions nécessaires pour assurer l'enfournement des cercueils décrits ci-dessous :

- Dimensions standards des cercueils : Lg 2,10 m * lg 0,70 m * Ht 0,50 m
- Dimensions maxi des cercueils : Lg 2,30 m * lg 1,00 m * Ht 0,70 m

L'introduction du cercueil ne sera possible que si la température de la chambre de combustion principale se situe entre 350°C et 900°C.
La manœuvre de la porte sera automatique avec une possibilité de manœuvre manuelle en secours. Il sera également prévu une plaque de protection en cas d'impossibilité totale de manœuvre

- Chambre de Postcombustion

Le four sera équipé d'une chambre de postcombustion. Le rôle de cette chambre est de maintenir les gaz de combustion à une température minimum de 800°C pendant 2 secondes. Sa conception sera soignée afin de respecter cette règle de façon impérative même dans les conditions les plus défavorables et à chaque instant de façon contrôlée et homogène.

- Fumisterie - Isolation thermique

Les réfractaires utilisés seront des blocs béton «full longlife ». Leurs épaisseurs et leurs qualités sont définies en fonction de leurs localisations dans le four et des conditions de température et d'abrasion auxquelles ils seront soumis. Dans cette optique, une attention toute particulière sera portée sur la qualité (composition chimique, porosité, dureté ...) du matériau réfractaire dans la zone d'introduction du cercueil.
Quelle que soit la zone du four, la température de peau ne devra en aucun cas excéder 40°C (four en marche).

- Air de combustion

L'alimentation en air de combustion sera conçue de manière à assurer une combustion homogène et complète du cercueil et des gaz de combustion.
L'alimentation en air de combustion sera assurée par des ventilateurs. Les ventilateurs seront reliés aux gaines par l'intermédiaire de machettes (vibration et dilations). Ils seront équipés de plots vibratiles.
Le niveau sonore émis par les ventilateurs ne devra pas être supérieur à 70 dBa à 1 mètre

.

- Brûleurs

L'installation sera équipée de brûleurs (principal et secondaire) au gaz naturel. Ils seront équipés d'une détection de défaut de flamme ainsi que d'une sécurité température haute

- Ejection forcée des gaz de combustion « by-pass »

L'installation sera équipée d'une éjection forcée des gaz de combustion car en cas d'incident (durant un cycle de crémation) au niveau du traitement des fumées, celui-ci devra pouvoir être by-passée. Cette éjection sera assurée par l'intermédiaire d'un ventilateur spécifique.

- Décendrage

Le décendrage se fera manuellement à l'arrière du four. Les calcius seront dirigés dans un cendrier. Le dispositif sera équipé d'un système de refroidissement.

- Instrumentation du four

Le four sera équipé de :
- Mesure de concentration en oxygène (dans les conditions réelles)
- Mesure en continu de la température de la chambre de combustion
- Mesure en continu de la température de la chambre de postcombustion (entrée-sortie)
- Mesure en continu de la concentration en oxygène à la sortie de la chambre de postcombustion
- Mesure de la dépression dans la chambre de combustion

2.02 TABLE D'INTRODUCTION

La table d'introduction (modèle FTL8 monte et baisse) sera entièrement automatique, néanmoins l'introduction devra pouvoir se faire en mode manuel.

La table sera déplaçable pour permettre l'introduction sur chaque four de crémation.

La hauteur de la table devra être ajustable :
- Mise en place du cercueil en position basse,
- Mise à la hauteur des fours pour introduction

La table sera réalisée en acier inoxydable (hors mécanique et pièces en mouvement).

Cycle d'introduction :

- Mise en place du cercueil sur la table en position basse
- Mise en hauteur d'introduction de la table
- Demande d'introduction
- Lorsque les conditions (process & sécurité) sont requises : ouverture de la porte en automatique
- Dès position porte ouverte : le poussoir introduit le cercueil dans la chambre de combustion
- Le cercueil étant en place, simultanément le poussoir recule et la porte se ferme en position intermédiaire.
- Dès que le poussoir est à l'extérieur de la chambre la porte se ferme entièrement
- Le système peut être abaissé et déplacé sur le second four pour un nouveau cycle (permutation de la prise multibroche)

Automatismes :

- Le système d'introduction sera piloté par l'automate du four, la permutation sur l'un ou l'autre four se fera par prise multibroches. Si nécessaire des cartes d'entrées /sorties seront rajoutées.
- Le programme respectera la règlementation concernant le process et la sécurité : interdiction d'introduction du cercueil lorsque la température de la chambre de combustion est inférieure à 350°C et supérieure à 900°C.
- Le système d'introduction dans le four de crémation doit assurer la mise en place en moins de 20 secondes (ouverture porte, introduction du cercueil, fermeture porte).

Déplacement de la table :

- Le déplacement de la table se fera manuellement en position basse par poussée grâce à un rail de guidage au sol.
- Un système de positionnement physique avec verrouillage sera prévu devant chaque four.
- Le bon positionnement de la table sera vérifié par un capteur qui empêchera le démarrage d'un cycle en cas de position non conforme.

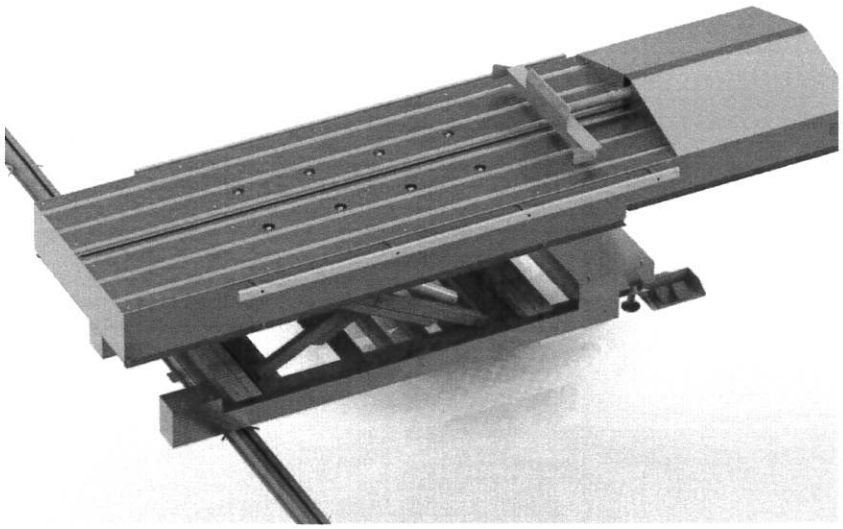


Table d'introduction FTL8

2.03 LIGNE DE FILTRATION

Le crématorium sera pourvu de 2 lignes de filtration dites « simple » associées au 2 fours de crémation.

La ligne de filtration a pour but d'épurer les gaz de façon à respecter les contraintes environnementales conformément à l'Arrêté du 28 janvier 2010 relatif aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz rejetés à l'atmosphère.
Les contraintes mesurées sont rapportées aux conditions de température 273°C, pression 101, 3kPa, à une teneur de 11 % d'oxygène exprimée sur gaz secs.
Les quantités maximales de polluants contenus dans les gaz rejetés à l'atmosphère par les crématoriums sont :

- 20 mg / normal m³ de composés organiques (exprimés en carbone total),
- 500 mg / normal m³ d'oxydes d'azote (exprimés en équivalent dioxyde d'azote),
- 50 mg / normal m³ de monoxyde de carbone,
- 10 mg / normal m³ de poussières,
- 30 mg / normal m³ d'acide chlorhydrique,
- 120 mg / normal m³ de dioxyde de soufre,
- 0,1 ng I-TEQ (1) / normal m³ de dioxines de furanes,
- 0,2 mg / normal m³ de mercure.

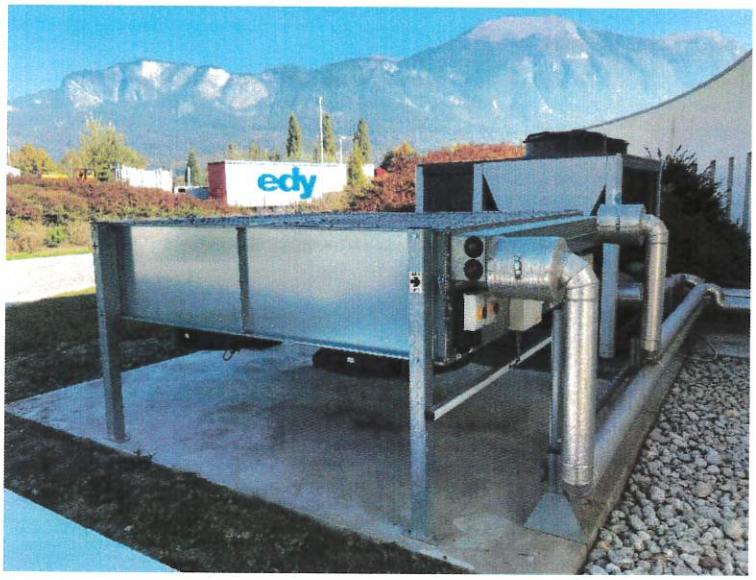
La ligne de filtration décrite ci-dessous est un procédé par voie sèche et est décomposée de la façon suivante :

- Gaine de liaison avec le refroidisseur de gaz :

Elle assure la liaison entre le four et le refroidisseur des gaz. Cette gaine sera entièrement calorifugée (béton réfractaire).

- Refroidissement des fumées

Il y aura un refroidisseur des fumées pour chacun des fours.
Cet équipement a pour fonction d'abaisser les températures des gaz (inférieur à 180°C) de façon à ce que ceux-ci puissent être épurés par le système de filtration.
Il se fera par un échangeur fumée/fluide de refroidissement (chaudière), de type « tubes de fumées ».
Un système de ramonage automatique sera mis en place afin d'en éviter l'encrassement.
Le circuit de refroidissement secondaire sera assuré par un circuit en boucle sur un aéroréfrigérant.



Aéroréfrigérant

- Système de dosage et d'injection de réactifs

Pour que le piégeage des dioxines / furanes, des métaux lourds, des acides, etc…, puisse être traité avec efficience, une injection automatique de neutralisant viendra parfaire le refroidissement des fumées par l'injection de 600 g de réactif « Factivate ». L'autonomie d'un sceau de réactif 15kgs est de 25 crémations.

Cabine d'injection de réactif

- Filtration des fumées

Cet équipement assure la captation des poussières et des réactifs usagés

Le filtre sera équipé de média filtrant résistant à la température des gaz. Les fumées mélangées au neutralisant viendront alors s'amalgamer sur les **30** manches filtrantes du dispositif de filtration **simple**. Les 30 manches filtrantes développent 55 m² de surface filtrante.

Filtre à manches

Le décolmatage sera pneumatique, le cycle de décolmatage se fera en fonction de la perte de charge du filtre et sur temporisation.
Le filtre sera équipé d'un système de préchauffage de façon à éviter le point de rosée au démarrage (corrosion).
Le système de filtration sera entièrement calorifugé.
L'extraction des poussières sera effectuée par vis, vers un fût de récupération des poussières (résidu de filtration) situé au rez de chaussée. Un système de manutention des fûts sera fourni.

- Ventilateur de tirage et conduite d'évacuation des fumées

Le ventilateur de tirage assure la dépression dans le four et l'évacuation des fumées dans le conduit d'évacuation. Celui-ci sera équipé de deux orifices de prélèvement d'échantillons d'effluent gazeux, conforme à la norme NFX 44052.
Les gaines de liaison entre les différents équipements seront calorifugées et assemblées par brides, de façon à être aisément démontables et équipées de trappes de nettoyage (dépôt de poussières).

- Compresseur

La production d'air comprimé pour le ramonage des échangeurs de refroidissement et le décolmatage du filtre est assuré par un compresseur type GA5 – ATLAS COPCO.

- Récupération d'énergie

Un système de récupération d'énergie se composant d'un échangeur à plaques par ligne de filtration sera mis en place. Il sera dimensionné pour récupérer le maximum d'énergie, la température visée côté secondaire est d'environ 90°C.
Le raccordement côté secondaire sera réalisé par le lot 15 CVC Plomberie.

2.04 BROYEUR DE CALCIUS

Le four de crémation dispose dans sa partie basse d'un cendrier collectant avec un refroidisseur accéléré, après ringardage, les calcius bruts de la sole du four par la trémie de décendrage.

Le système est composé de deux éléments : un pulvérisateur ultra rapide et une cabine de transfert des cendres.

Pulvérisateur ultra rapide et cabine de transfert

L'opérateur libère alors le cendrier de calcius de son support et le positionne dans le dispositif de pulvérisation. Après 2' de pulvérisation seulement, les calcius sont triés et pulvérisés. Les éléments ferreux et non ferreux sont automatiquement stockés dans le cendrier initial ; les calcius pulvérisés viennent remplir l'urne technique d'un volume de 3 à 4 litres.

L'opérateur retire alors les 2 réceptacles : le contenu du premier (éléments ferreux et non ferreux) sera stocké dans l'attente de leur valorisation ; le contenu du second (calcius pulvérisés) sera versé dans l'urne familiale dans l'unité de transfert de cendres avec filtration automatique des petites particules en suspension.

3.00 DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.01 MISE EN PLACE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

FT aura à sa charge :

- Le transport des équipements
- Leurs déchargements,
- La mise en place des équipements incluant les opérations de grutage,
- Le montage mécanique,
- Les raccordements aérauliques et hydrauliques,
- Les raccordements électriques, d'automatismes, et de supervision.

3.02 ELECTRICITE : COURANTS FORTS / FAIBLES

L'installation électrique process dans les locaux devra être conforme à la norme C15100.

3.03 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS ET FORMATION DES OPERATEURS

Après auto-contrôle, FT procédera à des essais à chaud : mise en route brûleurs, vérification des régulations de température, de dépression, et de taux d'O2.
A la fin de ces essais à chaud, il démarrera les séquences de séchage du four (réfractaire).

Lors de la première de mise en service de l'installation, FT assistera les opérateurs chargés de la conduite de l'installation durant la première semaine d'exploitation à partir des premières crémations. La formation des opérateurs (durée 11h sur 1,5 jours) sera réalisée lors de ces premières semaines.

3.04 ESSAIS

Les essais de réception seront réalisés par un organisme indépendant et agréé par le maître d'ouvrage.
Les essais de garantie seront réalisés dans les 3 mois après la mise en service des installations.

Les essais de réception devront être conformes aux normes et règlements en vigueur et notamment :

- Au décret n° 2023-264 du 11 avril 2023 relatif aux prescriptions techniques des crématoriums et à l'arrêté du 11 avril 2023 fixant les caractéristiques techniques applicables aux crématoriums et aux appareils de crémation
- Arrêté du 28 janvier 2010 relatif à la hauteur de la cheminée des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz rejetés à l'atmosphère
- Décret 94-1117 du 20 décembre 1994 relatif aux prescriptions applicables aux crématoriums
- Les normes AFNOR relatives aux méthodes d'échantillonnage, de mesures, d'analyses et d'essais concernant les déchets solides, la qualité de l'eau, la qualité de l'air, l'environnement et la transformation de l'énergie

La campagne de mesure sera réalisée sur chaque four de crémation de la façon suivante :

- 1 crémations de chauffe
- 2 crémations consécutives avec cercueils.

Conditions de réalisation des essais de garantie :

- Conduite de l'installation par le personnel d'exploitation, supervisée par le personnel FT
- Enregistrement en continu des paramètres.

Si les essais sont non concluants, FT les reprendra à ses frais.

3.05 MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

Les opérations de maintenance sont décrites dans le document Notice d'Entretien et de Maintenance des Equipements de Crémation.