

ANNEXE 2.1



Construction du crématorium d'Abbeville



Les motivations urbanistiques

Le terrain est situé entre les territoires des communes d'Abbeville et de Vauchelles-les-Quesnoy. Il est desservi par la rue René Dingeon, à proximité de la rue Ventôse dans la zone du parc d'activité des deux vallées et des trois châteaux.

La parcelle est libre de toute construction. Elle est orientée dans un axe Ouest/Est et Nord/Sud.

La parcelle est de forme rectangulaire de 60 à 75m par 90m environ en profondeur. Le terrain est relativement plat. Il est serti entre 3 constructions, deux de type industriel et une à vocation de bureaux.

La vue depuis le terrain est cadrée par les constructions voisines.

Le cheminement des véhicules se fait depuis l'intersection de la rue René Dingeon et de la rue Ventôse. La configuration urbaine du site favorise une circulation en continu et sans croisement de par la boucle située à l'Est de la zone.

L'accès piéton est possible mais peu développé.

Le travail portera également sur les 2 accès à chaque extrémité du terrain. Cette configuration facilitera les dessertes par voie routière. La fluidité des accès est essentielle pour ce type d'établissement avec une perception claire et facilement identifiable depuis le parvis d'entrée.

Celui-ci est en position centrale. **Il est immervé par des cheminements piétons prenant les 44 places de stationnement.**



Les motivations architecturales

Il est des lieux où l'indiscible est intrinsèquement lié au lieu.

Le concept du crématorium d'Abbeville se veut sobre : faire de ce lieu douloureux un lieu intime, privé, personnel et atemporel.

Ce lieu accompagne les proches vers un long travail d'apaisement. De par sa configuration urbaine, le crématorium est pensé à la fois dans son intimité et en même temps dans son rapport à l'extérieur par la mise en place de vue cadrée et maîtrisée.

La lumière naturelle, associée à des filtres et perspectives est essentielle au cheminement vers le travail de deuil, de recueillement et de sérénité.

Les parois, les rayons de lumineux, les premiers et second plan conditionnent les échappées vers la nature, le paysage et le ciel.

La lumière naturelle est omniprésente dans l'ensemble du bâtiment, tant pour la partie publique que pour la partie technique.

Le plan du crématorium d'Abbeville prend la forme du carré parfait. Celui-ci s'épaissit ou s'amende d'espaces extérieurs qui protègent, filtrent les vues, forment abri extérieur depuis l'intérieur par des éléments architecturaux maîtrisés tels que les stèles en béton blanc matricées de type *reckli*.

Sa forme carrée, sa compacité et son recul par rapport à la rue Renée Dingeon limitent l'impact environnemental de ce bâtiment et le met à l'abri des passages quotidiens des poids lourds.

Un auvent extérieur, intégré à la structure, généreux, en forme de L est implanté en façade Sud et Ouest. Il se veut protecteur. Il est dans le prolongement des espaces intérieurs et extérieurs. Sa protection participe aux différentes séquences de sortie ou d'entrée à l'équipement par des séquences temps progressives.

Le crématorium se divise en quatre parties distinctes :

- la partie Nord, constituée des aires de stationnements pour le personnel, les locaux techniques propre au fonctionnement (accueil funéraire, sanitaires du personnel, local pour officiants, local détente pour le personnel, réserves, rangement, local pour la conservation des urnes, salle pour les appareils de crémation, salle de filtration et local de rangement pour le réactif usagé et divers matériel).
- La partie Sud, constituée des locaux ouverts aux publics, la salle de convivialité, le condouloir et son patio, les sanitaires publics, l'accès au jardin paysager.
- La partie Ouest, constituée du parvis, du hall d'entrée, du bureau d'accueil, de l'accès aux sanitaires publics, de la salle de remise des urnes.
- La partie centrale, constituée de la salle de cérémonie orientée vers l'Est.

Les filtres verticaux ou horizontaux participent au contrôle de l'ensoleillement et à une relation au site adapté.

Le crématorium est perçu comme un équipement intime où les échappées contrôlées sont recherchées vers des horizons cadrés.

Le hall d'entrée est imaginé comme le prolongement de la salle de cérémonie en cas d'affluence. Celui-ci reste à l'abri des regards par la constitution d'une galerie couverte

Notice de présentation du projet et d'intentions architecturales

Les motivations techniques

Le « construire propre », correspondant à nos propres motivations de concepteurs et de citoyens, qualifiera fortement l'image du projet. Cela recouvre bien sûr le contenu de la démarche dite « HQE », mais porte, au-delà, sur des engagements conceptuels que nous qualifierons de « génériques », qui s'enrichissent chaque fois, des nouvelles expériences de projet.

Au-delà de la préservation des ressources naturelles et des économies d'énergie, notre démarche cherche à valoriser le confort des utilisateurs et l'éveil de certaines sensibilités. Elle comporte une dimension culturelle, qu'il est difficile de quantifier mais qui constitue aujourd'hui l'un de ses principaux arguments pour l'avenir.

Les dispositifs constructifs et techniques se préoccupent de la durabilité de l'ouvrage, de l'adaptabilité des locaux, de la maîtrise des énergies et de la facilité d'entretien et de gestion.

Du point de vue des procédés constructifs, notre approche privilégiera le développement du « construire à sec », présentant des avantages en termes de délais de réalisation et de précision de mise en œuvre (travail sur site limité à un assemblage de pièces préparées en atelier) et de qualité environnementale (chantier, délais, adaptabilité, recyclage, air sain ...).

Dans le cas présent, « filière sèche » se conjugue avec la filière métallique pour ce qui est de l'ossature et de la filière « béton matricé » pour ce qui est des parties verticales en façade.

Les façades sont de type Vétisol, matériaux éco-responsables. Elles reprennent l'aspect du béton de coloris clair.

Pour les ouvrages bois en intérieur, nous privilégions le choix d'essences locales (frêne, peuplier...) ou de bois bénéficiant de la certification FSC (Certification Forest Stewardship Council).

Notre projet choisit de mettre en œuvre des produits « propres » avec pas ou peu de rémanences nocives (vernis, peintures et colles notamment).

La trame est issue de multiples de 0m60 avec des portées de 8m45 pour la salle de cérémonie et de 7m80 pour la salle de crémation. La hauteur sous plafond de la salle de cérémonie est de 4m50 et de 4m00 pour la salle de crémation. La hauteur de plafond du hall d'entrée est de 3m20.

Le type de chauffage se fera par l'intermédiaire d'une pompe à chaleur permettant d'utiliser un plancher chauffant et rafraîchissant pour l'ensemble des locaux. Ce mode de chauffage par inertie évite l'utilisation de radiateurs qui encombreront les murs et attirent l'attention.



Le traitement de l'air est géré par une VMC double ou simple flux avec possibilité de préchauffage de l'air neuf

Le crématorium de par son implantation en cœur de parcelle maximisera les apports solaires tant en toiture par l'implantation de panneaux solaires mais également par la disposition des baies vitrées sous auvent contribuant à son confort d'été.

Les différents matériaux biosourcés, tels que les isolants en fibre de bois ou ouate de cellulose favoriseront l'objectif à atteindre d'un bâtiment bas carbone.

L'objectif recherché est une production d'énergie supérieure à la propre consommation du bâtiment.



Les matériaux

La recherche d'un matériau intemporel et pérenne est à l'origine de cette réflexion. Il est proposé un parement en béton blanc préfabriqué, matricé, de type *Tisa* de la marque *recliti* pour les poteaux. Celui-ci reprend le veinage du bois en lien avec la nature et les traces laissés au sol par la fossilisation.

Ce matériau est repris en pourtour des façades Ouest, Sud et Est par une réinterprétation contemporaine et un matériau éco-responsable de type *Vétisol*.

Son motif est dupliqué à l'intérieur de l'équipement sous sa forme originelle de planche de bois favorisant la maîtrise de l'acoustique et ainsi une forme de calme, d'apaisement.

Le bois est utilisé en plafond de la salle de cérémonie et sur une partie de ses murs.

La partie technique, en second plan est habillée d'un bardage de type *Vétisol* d'aspect clair.

Le choix des matériaux tient compte de leur bilan carbone (extraction, transport, usinage, transport sur chantier, mise en œuvre jusqu'à leur fin de vie) et de leur capacité à être recyclés ou réutilisés dans d'autre domaine.

Les déchets de chantier seront triés et stockés selon leur nature pour être recyclés ou réutilisés.

La gestion de l'eau est également un point important. C'est pourquoi, les eaux de pluies excédentaires des toitures sont stockées et permettent l'arrosage des espaces verts du crématorium et le remplissage des cuves des cabinets d'aisance.

Une toiture terrasse en membrane PVC de couleur claire est proposée. Elle est associée à un ensemble de panneaux solaires située au-dessus de la salle de cérémonie. Elle recouvre une superficie d'environ 120m².



Bardage béton armé



Bardage bois en intérieur



Bardage Vétisol

La notice paysagère

La parcelle est en friche et fortement végétalisée. Le souhait est de conserver et d'accentuer cette nature à l'état primaire sous forme de jardin sauvage dans son pourtour, à l'image du nid d'oiseau à l'échelle de la parcelle. Ce parti pris oriente et filtre les vues depuis les extérieurs.

Le pourtour de la parcelle se compose également de talus végétalisés, certains existants, d'autres retravaillés, formant haie bocagère, de forme aléatoire, favorisant le cadrage des vues. Il est composé de différentes strates, herbacées, arbustives et arborée.



Arbuste de type argousier

Plusieurs aménagements paysagers sont proposés et notamment :

- Un jardin paysager dans le prolongement de la salle de cérémonie associé au bâti. Celui-ci est agrémenté de plantes vivaces d'une hauteur maximum de 1m00 servant de tapis végétal en position assise.
- un jardin minéral en lien avec le condouloir. La lumière est ainsi omniprésente. Des granits de couleurs différentes occuperont cet espace se voulant minimaliste.

Une prairie fleurie en phase d'accueil, à l'interstice des parkings et du hall d'entrée. Celui-ci est agrémenté

d'arbustes de faibles hauteurs favorisant des occultations partielles. La prairie fleurie est définie comme le terrain d'assiette du crématorium. Celle-ci se pare d'un engazonnement fleuri de type mélange *Primula* de chez *Nargesser Semences*. Ce mélange comprend 70% de graminées et 30% de fleurs principalement vivaces. Les espèces locales, de l'ordre de 47, comme l'achillée millefeuille, le compagnon blanc, la carotte sauvage, la grande marguerite, le trèfle blanc et la pâquerette participeront à ce recouvrement, à l'unité et à l'homogénéisation des abords des accès du crématorium.

- Un jardin sauvage composé d'arbustes locaux en pourtour de la parcelle tels que l'aubépine monogyne, l'argousier, le bois de Sainte-Lucie, le houx, le cornouiller mâle. Celui-ci formera une couronne en pourtour du terrain et sera agrémenté de rose à l'état sauvage.

Ces espaces extérieurs ponctuent les différentes séquences du crématorium.

La réintroduction de plantes indigènes sur la parcelle est utile pour la diversité de la flore et de la faune. L'identité paysagère du territoire samarien est ainsi ancrée dans ce tissu d'activité.

Le paysage est également travaillé depuis les limites extérieures afin d'éviter tout regard vers le bâtiment crématorium.

- Une allée piétonne débouche sur un large parvis menant au hall d'entrée. Le parvis mesure plus de 3m50 sur une longueur de 12m00.

- Un premier espace interstitiel formant auvent créé la première séquence à ce cheminement. Cet auvent est pensé sous forme d'abri ou galerie couverte contre les intempéries et met l'usager à l'écart des regards extérieurs. Cet espace est en lien direct avec le hall d'entrée largement vitré et en retrait de la rue.

Le hall d'entrée est attenant au bureau d'accueil qui lui-même est au cœur de l'édifice.

L'utilisateur est orienté naturellement vers la salle de cérémonie telle une marche en avant ayant pour objectif de faciliter les parcours. Cette salle de cérémonie est revêtue d'un parement bois dans sa périphérie ayant pour rôle de maîtriser l'acoustique et de lui rendre un caractère plus doux. La salle mesure dans sa nouvelle version 8m45x14m40 d'une hauteur de 4m50. Le cercueil est positionné devant la façade vitrée prolongeant ainsi la vue vers un jardin paysager. 90 places assises seront possibles dans cette nouvelle version. Un espace debout est également prévu. Deux circulations internes desservent les places assises depuis le hall. La salle de cérémonie peut s'agrandir grâce à l'ouverture de portes donnant sur l'espace d'accueil.

En fin de cérémonie, il est ensuite orienté vers le condouloir qui lui-même dessert la salle de convivialité. Celui-ci est associé en son intérieur à un puits de lumière extérieur.

La salle de convivialité se veut un espace d'accueil après la cérémonie. Elle reprend les codes du crématorium à savoir l'utilisation d'éléments menuisés et doux. De forme carrée,

elle mesure 7m10x7m10m avec une hauteur sous plafond de 3m20m. Sa capacité d'accueil est de 50 personnes debout. Un mange debout est proposé en position central. Une terrasse est proposée dans le prolongement de cette salle. Les vues sont cadrées et non visibles depuis les espaces publics.

Les sanitaires publics sont situés à l'interstice du salon d'attente et du condouloir.

Le fonctionnement de chaque lieu dédié au public est régi par une entrée et une sortie différente. Les flux sont contrôlés.

Le public sort du condouloir sans passer devant la salle de convivialité et inversement.

Les espaces extérieurs de recueillement sont situés sur la partie sud de l'équipement à l'écart de la salle de convivialité.

Pour le personnel :

- une entrée/sortie pour les pompes funèbres avec sa cour privative en façade Nord/Ouest de la rue Dingleon.
- un hall technique où s'articule les locaux du personnel et le local pour les cellules réfrigérées.
- Un couloir de desserte entre la salle de cérémonie et la salle de crémation.
- La salle de crémation est orientée au nord de l'équipement et tournée vers la cour intérieure. Elle n'est pas visible depuis les cheminements piétons du parvis.

Le schéma fonctionnel de l'équipement

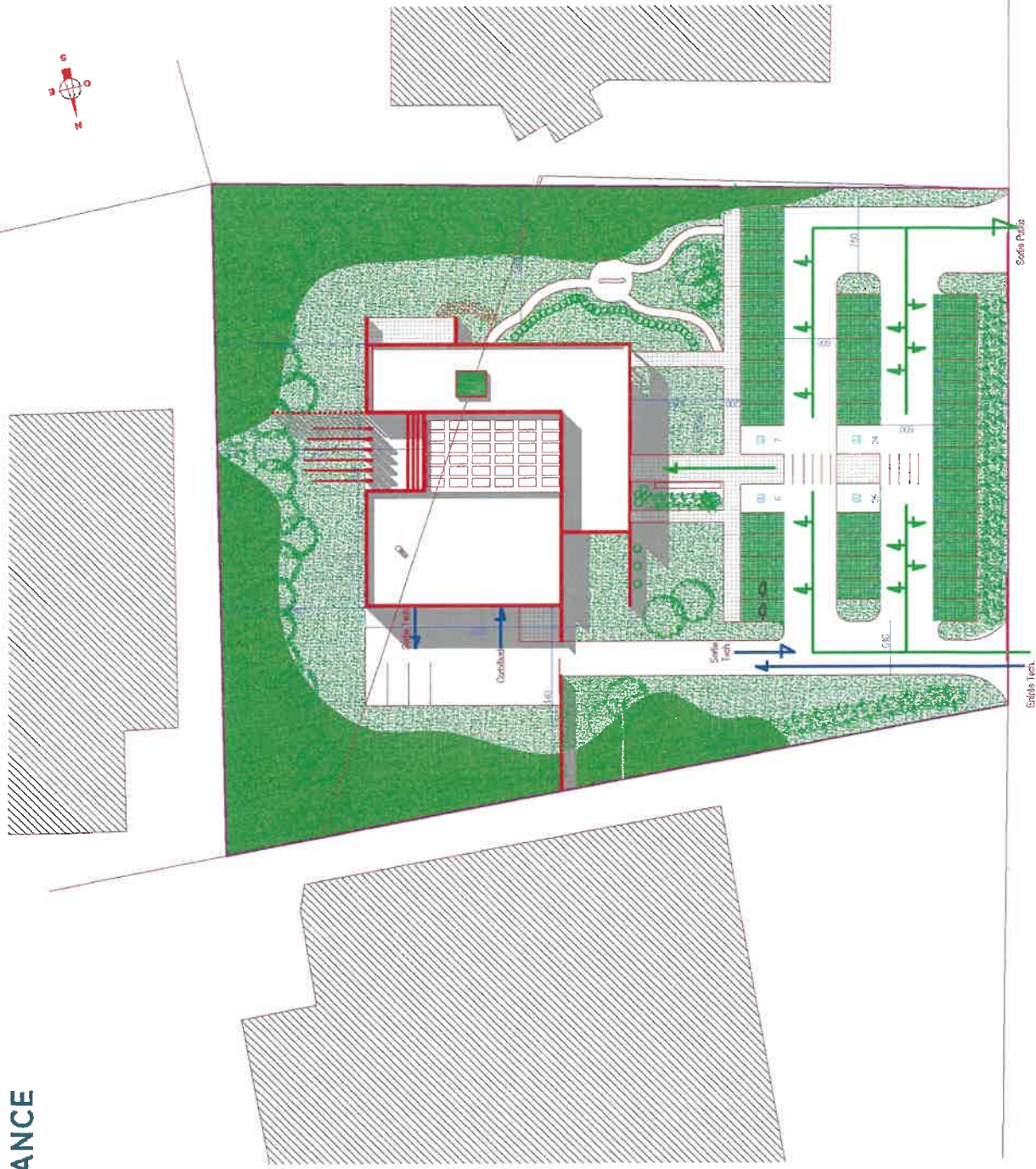
L'accès principal au bâtiment crématorium se décompose comme suit :

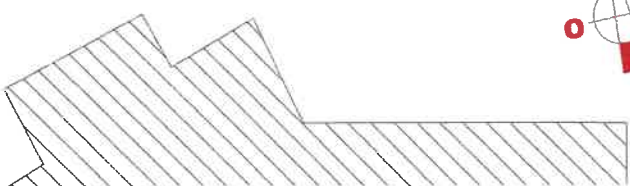
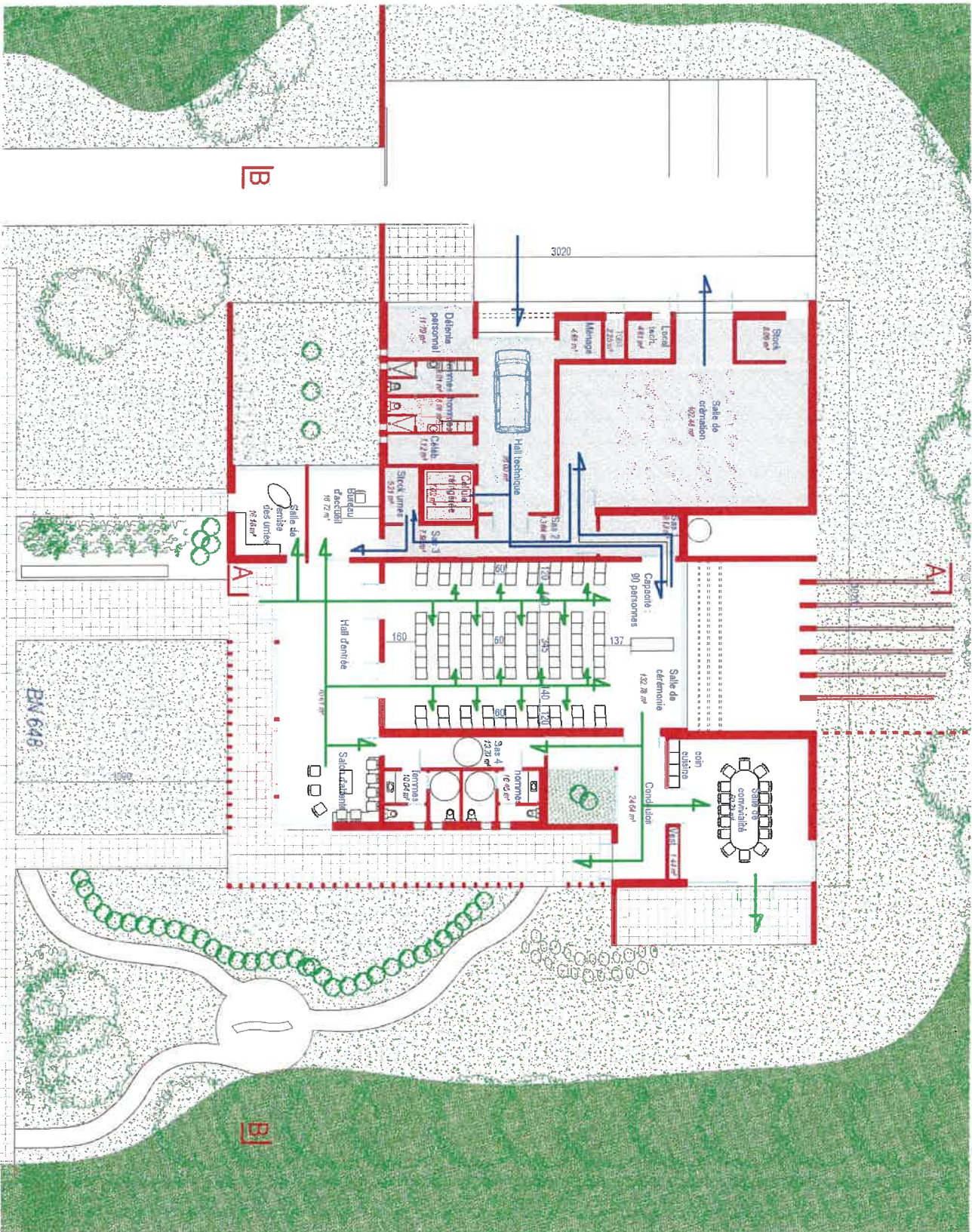
Pour le public :

- une entrée des véhicules en façade Nord/Ouest de la rue Dingleon.
- une sortie des véhicules en façade Sud/Ouest de la rue Dingleon.
- un stationnement de 30 places en peigne à 7m50 de la limite de propriété. Chaque place est sécurisée à un trottoir pour les piétons. Il est préconisé des places de stationnement facilitant les accès.

le 10/06/24
LE MOINE
DocuSigned by:
Pascal DEMARTHE
Cédric TROUBAIL
C8EC94389801415...

ANNEXE 2.3





Le 10/06/14
Le Maire,
Monsieur MARIHE

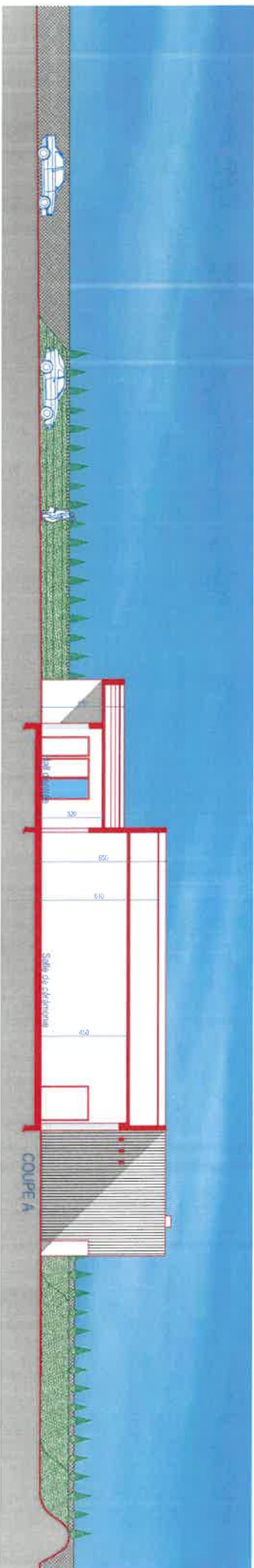
Documenté par:
Cédric TRAUBOUL
CEGCA28801415...

ANNEXE 2.4

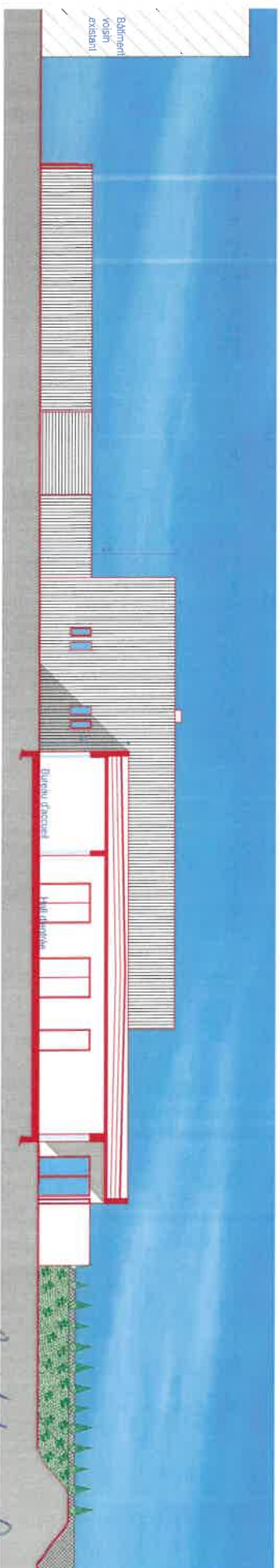


CRÉMATORIUMS
DE FRANCE


arnaud zisseler
a r c h i t e c t e



COUPE A



COUPE B

Conçue par
Le plus
Celine TRUQUET
CRECHA388001416...
La Maite,
Bureau d'architecte
10 rue de la République
92000 Nanterre

PLAN DE COUPE A ET B - ETAT PROJETE

ANNEXE 2.5





le 10/06/24

Pascal DEMARTHE

ANNEXE 2.6

le 10/06/24

Le Maire,
Pascale DEMARTHE

DocuSigned by:

Cédric TROUBOU

C6EC94389601415...







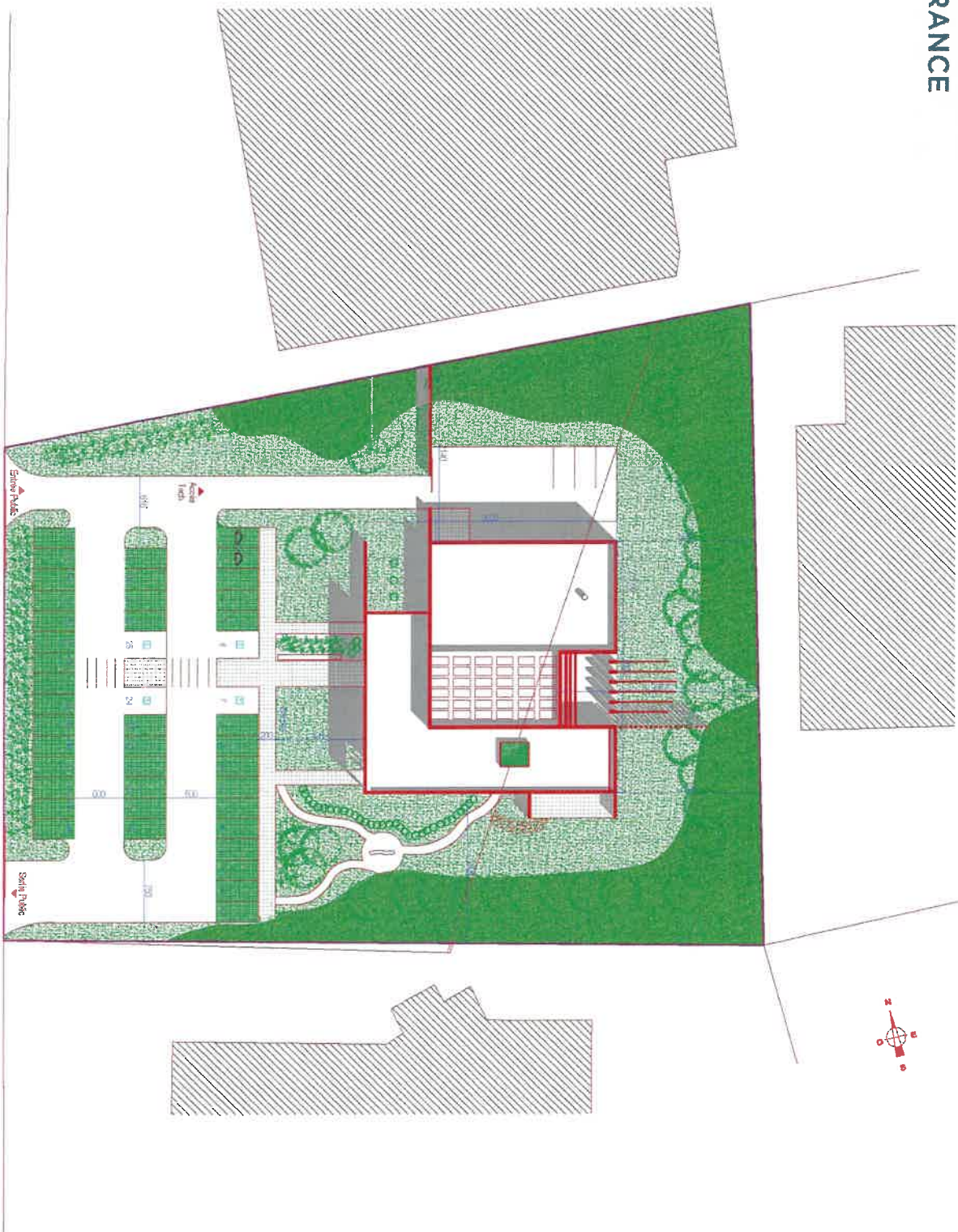
ANNEXE 2.7



CRÉMATORIUMS
DE FRANCE



arnaud zisseler
a r c h i t e c t e



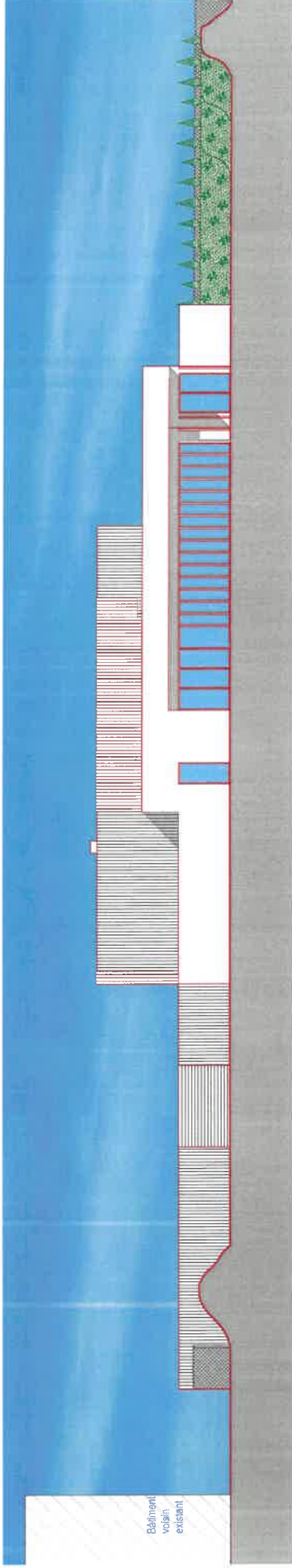
RUE RENÉ DINGEON

10/07/24

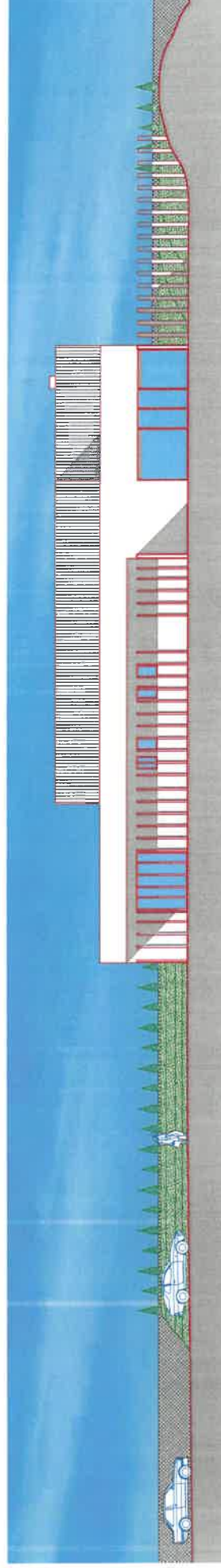
Le Massif,
Basse-Normandie
Cedric Troussou
0653438901415...

ANNEXE 2.8

ANNEXE 2.9



FACADE OUEST



FACADE SUD

le 10/06/14

Docteur by:
Cédric TRAUBAU
CRECI-38901415...

Le Maire
Pascal DEMARTHE

ANNEXE 2.10

Dispositions et performances techniques et environnementales

Crématoriums de France, conscient de l'importance des pratiques durables et de l'innovation technologique dans le secteur funéraire, présente sa proposition pour la construction et l'exploitation du crématorium d'Abbeville. Notre proposition s'articule autour des axes suivants pour assurer une performance environnementale et technique optimale :

1. **Energies renouvelables** :
 - a. Panneaux photovoltaïques
 - b. Récupération de chaleur
2. **Qualité de l'air** : optimisation des rejets grâce au système DeNOX
3. **Biogaz** : couverture à 100% des besoins du crématorium en gaz par du biométhane
4. **Maîtrise des consommations** : utilisation d'un système de GTC
5. **Certifications ISO** : Engagement envers les normes internationales de qualité, d'environnement et d'énergie.
6. **Gestion des déchets** : retraitement efficace des filtrats issus du procédé de filtration
7. **Haute performance énergétique** : conception d'un bâtiment éco-efficace, exploitant des techniques de construction avancées et des principes bioclimatique

Vous trouverez le détail de chacun des points dans la note ci-dessous.

1. Energies renouvelables

Les panneaux photovoltaïques combinés au système de récupération de chaleur permettront au bâtiment d'être quasiment auto-suffisant en énergie (hors processus) de crémation.

a. Panneaux photovoltaïques

Des panneaux photovoltaïques de 100 m² seront installés sur le toit du bâtiment. Ces derniers seront composés de 50 modules et permettront de générer 24 MWh/an quand le bâtiment (hors processus de crémation) en consommera environ 20.

b. Récupération de chaleur

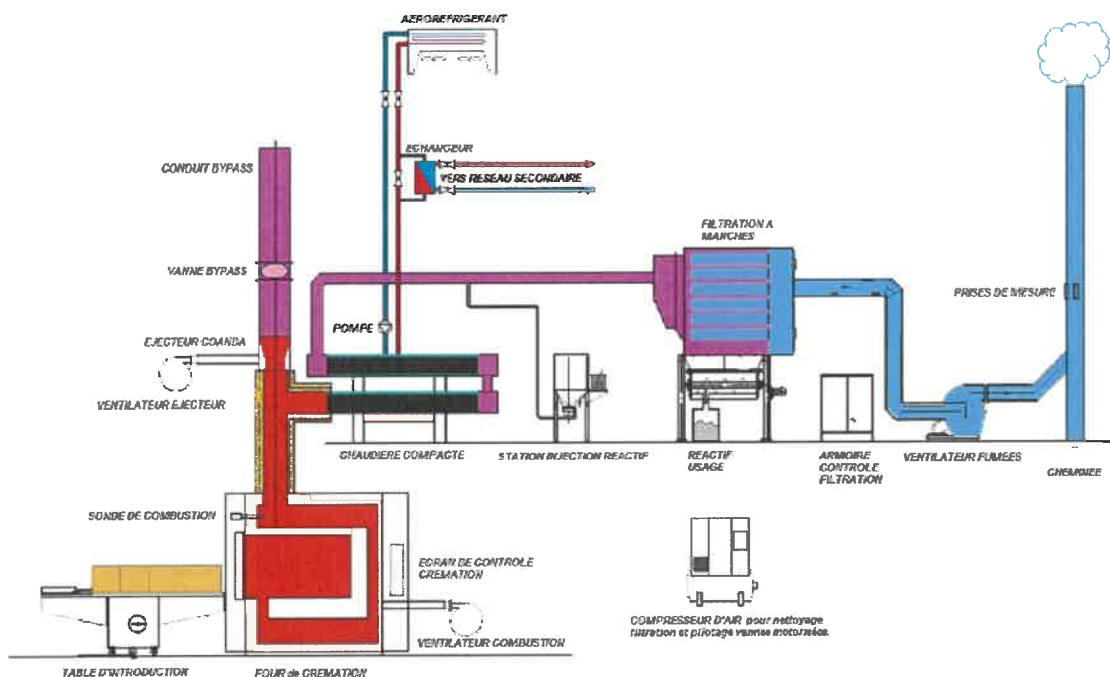
Il est proposé dans le cadre de ce projet d'en récupérer une partie des calories au travers d'un système de récupération d'énergie. De l'eau chaude est générée pour refroidir les fumées qui émanent des appareils de crémation : une partie cette eau chaude est utilisée par le système de récupération de chaleur (échangeur). Ces calories seront stockées dans un ballon tampon pour être dissipées dans un circuit de chauffage, de fabrication d'ECS.

Les propositions modélisées de valorisation de la chaleur fatale

Le process de crémation utilise une grande quantité de gaz naturel comme combustible, réparti sur deux brûleurs de 350 kW chacun. Cette énergie est nécessaire afin de garantir des températures élevées et ainsi la bonne conduite de la crémation.

A l'heure où l'environnement et surtout l'économie d'énergie sont au cœur de tous les débats, il est intéressant de se pencher sur le sujet de la récupération d'énergie dans le domaine de la crémation.

En effet, il est techniquement possible de récupérer une partie des calories dégagées. A ce jour, une partie des calories est dissipée dans le local technique (déperditions des équipements et tuyauterie), une autre partie est dissipée à l'extérieur au travers de l'aérocondenseur. Il est clair que cette énergie est gaspillée. Il est donc proposé dans le cadre de ce projet d'en récupérer une partie au travers d'un système de récupération d'énergie.



De l'eau chaude est générée par une chaudière compacte dont le rôle est de refroidir les fumées qui émanent des appareils de crémation, avant traitement et filtration des fumées. Une partie cette eau chaude est utilisée par le système de récupération de chaleur (échangeur).

L'échangeur à plaques récupère ainsi les calories du circuit nommé « primaire », et les transfère vers le circuit nommé « secondaire ». Ces calories peuvent être maintenant stockées dans un ballon tampon pour être dissipées dans un circuit de chauffage, de fabrication d'ECS ou encore servir pour rafraîchir les locaux au travers d'une PAC à absorption. C'est ce qui est prévu pour le présent projet.

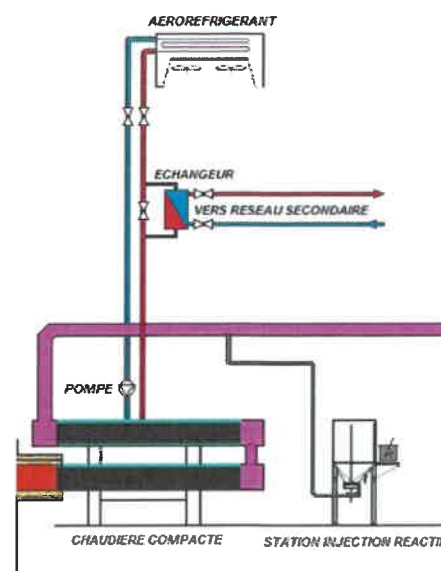
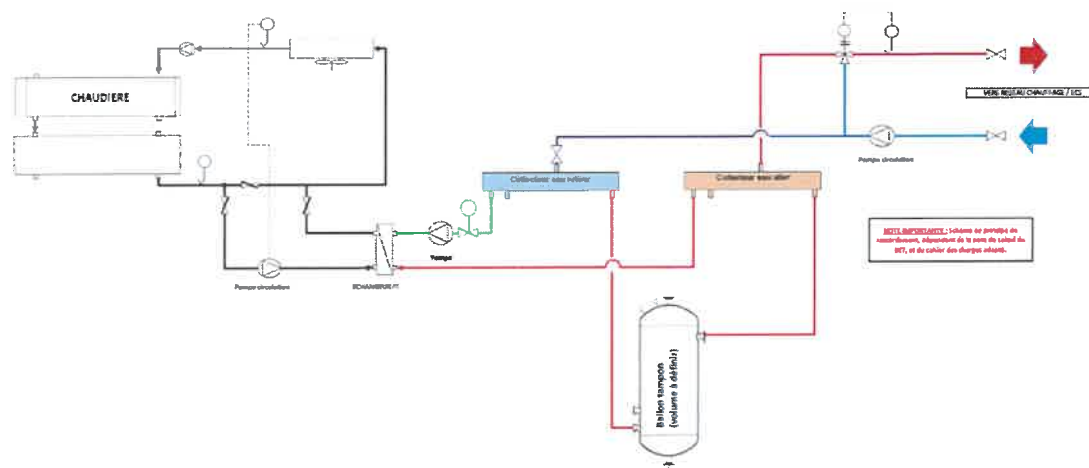


Schéma pour la production d'eau chaude



Le ballon tampon permettra de réguler les besoins en chaud en fonction du fonctionnement des fours.
Nota : Cette chaleur servira également au préchauffage des prises d'air de la CTA via sa batterie chaude.

2. Qualité de l'air

Nous mettrons en place un système de filtration de la marque Facultatieve Technologies (FT). Les lignes de filtration FT modernes permettent d'afficher des valeurs limites d'émissions inférieures aux limites fixées par la réglementation. Nous préconisons cependant l'installation de dispositifs complémentaires permettant d'abaisser davantage encore les valeurs de rejets et donc de faire face sereinement à un éventuel renforcement de la réglementation en vigueur.

Nous prévoyons ainsi l'installation d'un dispositif Denox permettant d'abaisser davantage encore les émissions atmosphériques et donc de bénéficier de davantage de marge de manœuvre en cas de renforcement de la réglementation existante dans les prochaines années.

En termes d'émissions atmosphériques : a minima, toutes les valeurs sont conformes et inférieures aux valeurs de l'Arrêté du 28 janvier 2010 (règlementation française) ;

Niveau de rejets atmosphériques exprimé en Nm³ à 11% d'oxygène des différents polluants de l'arrêté du 28 janvier 2010 :

Garantie de rejet	Arrêté du 28/01/2010	Notre proposition
Composés organiques exprimés en carbone total	20 mg/Nm ³	10 mg / Nm ³
Oxydes d'azote exprimés en équivalent dioxyde d'azote (NOx)	500 mg/Nm ³	200 mg / Nm ³
Monoxyde de carbone (CO)	50 mg/Nm ³	25 mg / Nm ³
Poussières	10 mg/Nm ³	5 mg / Nm ³
Acide chlorhydrique (HCl)	30 mg/Nm ³	15 mg / Nm ³
Dioxyde de soufre (SO ²)	120 mg/Nm ³	60 mg / Nm ³
Dioxines et furanes	0,1 ng I-TEQ/Nm ³	0,05 ng I-TEQ / Nm ³
Mercure	0,2 mg/Nm ³	0,1 mg / Nm ³

Nous nous engageons à respecter les valeurs limites d'émissions présentées dans le tableau ci-dessus et les ajouterons en Annexe du contrat.

Vous trouverez dans la notice 3.1.1.B. un descriptif des équipements installés (appareils de crémation, filtration, DeNOX, récupération de chaleur)

3. Biogaz

a. Qu'est-ce que le biogaz ?

Le biométhane (biogaz) est produit par la décomposition de matières organiques telles que les déchets alimentaires, les résidus agricoles, les produits des stations d'épuration (méthanisation).

La méthanisation est une filière de production de combustible ou de carburant, mais aussi une solution durable pour le traitement des déchets organiques.

D'un point de vue chimique, le biogaz est indistinguable du gaz naturel, il peut donc être utilisé dans toutes les applications traditionnelles du gaz naturel.

S'il n'est pas utilisé à proximité du site de production, le biogaz est injecté dans le réseau gaz.

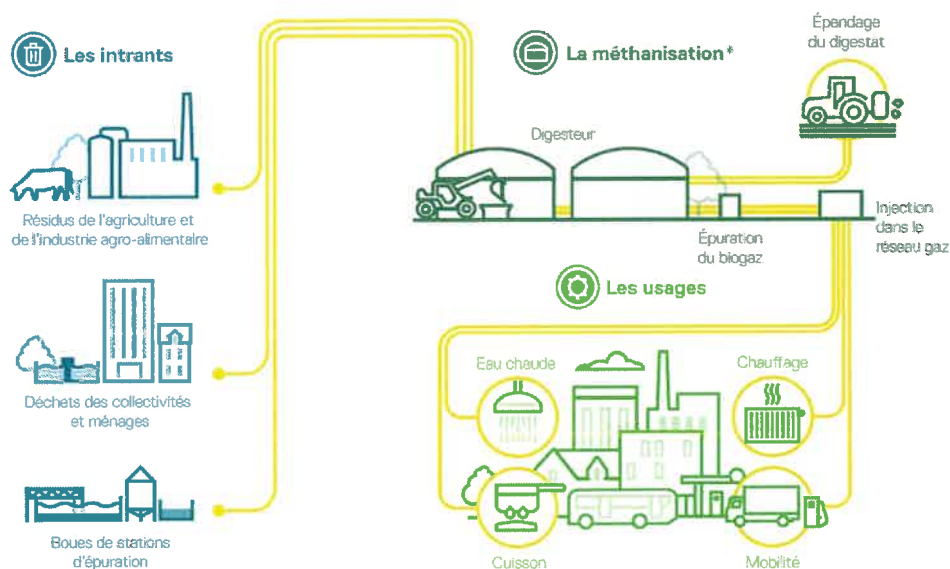
Un système de traçabilité du biométhane injecté (dispositif des garanties d'origine) enregistre les quantités injectées, échangées, vendues et trace ainsi chaque molécule de biométhane produite. Les garanties d'origine sont des certificats électroniques émis au moment de la production et l'injection de chaque MWh de gaz dans le réseau.

GRDF est en charge de la gestion du registre national des garanties d'origine et grâce au système des garanties d'origine, tout consommateur de gaz naturel peut souscrire à un option gaz vert auprès de son fournisseur habituel de gaz.

100% de la consommation en gaz du crématorium sera couverte par l'achat de biogaz, ce qui permettra de soutenir l'essor de cette filière industrielle propre.

DE LA MÉTHANISATION À L'INJECTION : LES ÉTAPES CLÉS

Source : GRDF



* Dégénération de la partie fermentescible des intrants, en l'absence d'oxygène, pour produire du biogaz.

b. L'impact RSE et financier du passage au biogaz dans un crématorium

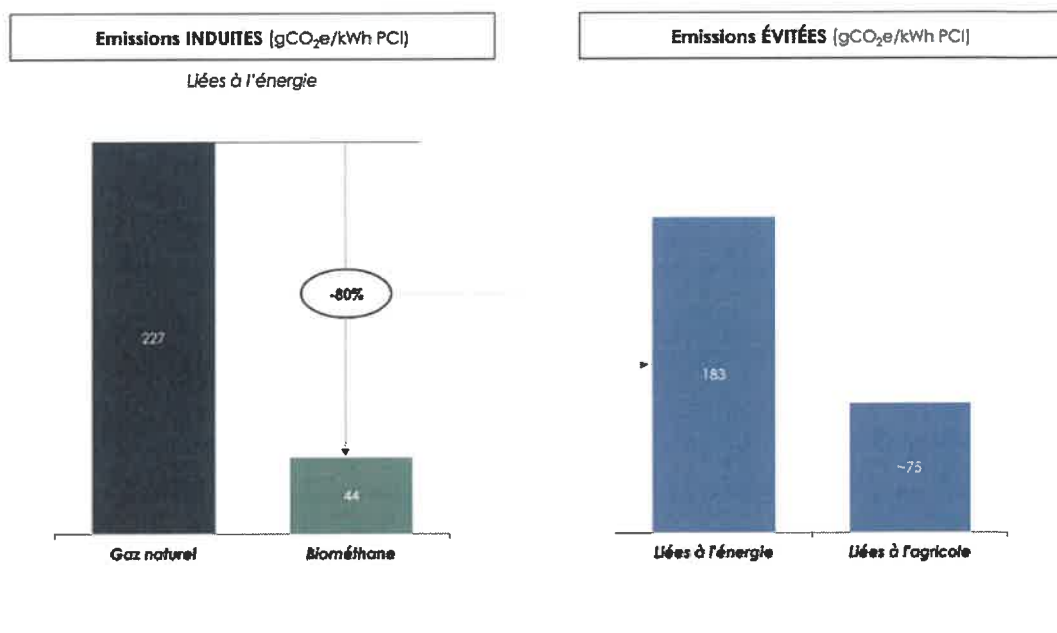
Le fonctionnement technique d'un appareil de crémation est très énergivore en raison de la nécessité de conserver une température de plusieurs centaines de degrés pendant plusieurs heures par jour. Les appareils actuels, grâce aux évolutions techniques, ont pu baisser leur consommation de gaz jusqu'à 0,5 MWh par crémation seulement.

Le biogaz étant produit à partir de l'énergie dégagée par la biomasse, il est considéré comme neutre en CO₂. En effet, le dioxyde de carbone provenant du biogaz a été capté par les végétaux utilisés lors de sa production : c'est une énergie renouvelable et vertueuse qui perdurera tant qu'il y aura de l'agriculture.

À l'inverse, le gaz naturel utilise des procédés d'extraction lourds et polluants, comme la fracturation hydraulique (pour le gaz de schiste) coûteuse en eau et en énergie. Selon GRDF, la combustion du biogaz produit 5 fois moins de CO₂ que le gaz naturel.

Ainsi, dans le cadre de la politique RSE de Crématoriums de France, une transition vers le biogaz est indispensable.



Cependant, le passage au biogaz représente un coût additionnel pour un opérateur tel que Crématoriums de France. Au terme de la négociation avec notre fournisseur, Engie, le surcoût se matérialise par une augmentation de 10 € (par rapport à 35€ par crémation pour le gaz – correspondant à un coût moyen de 70 €/MWh et une consommation moyenne de 0,5 MWh par crémation visée plus haut).



Sources : ADEME, GRDF, Analyses C4

c. Format du certificat fourni par Engie

Afin d'attester de notre souscription à un contrat de biogaz, Engie nous fournira des attestations d'achat. Ces dernières peuvent être produites site par site ou au global pour l'ensemble de notre consommation.


 

Attestation Biométhane France

ENGIE atteste que **XXX** garanties d'origine ont été émises et associées à la consommation de gaz du site de **< Nom du site >** au profit de **< Nom du Client >** et correspondant à sa consommation de gaz d'origine renouvelable sur la période allant du **< XX/XX/20XX >** au **< XX/XX/20XX >**.

Cette attestation est émise au titre du contrat de vente biométhane établi entre ENGIE et **< Nom du Client >**. Ces garanties d'origine sont délivrées conformément aux dispositions des articles D446-17 et suivants du Code de l'Énergie relatifs aux garanties d'origine de biométhane injecté dans le réseau de gaz naturel sous la référence : **< référence >**.

Saint-Ouen, **par nos soins**
Frédéric LEFORT
Directeur général ENGIE Entreprises & Collectivités



Créons de nouvelles énergies
entreprises-collectivites.engie.fr

Biométhane France est une marque de l'ADEME (Aide à l'Développement des Energies Nouvelles) - 10 rue de la Courbe - 93514 La Courbe - Paris - France - biomethane-france.org

L'énergie est notre avenir, économisons-la !

4. Gestion technique centralisée

Nous mettons en place un système appelé Consoguard. Il s'agit d'une solution technologique avancée conçue pour faciliter le Reporting et le suivi précis des consommations de gaz et d'électricité. Intégrée dans un système de Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO), cette plateforme offre une vue d'ensemble détaillée et en temps réel des dépenses énergétiques, en particulier dans le contexte des crémations.

Les caractéristiques clés de Consoguard sont les suivantes :

- Suivi du Temps par Crémation : Consoguard permet de suivre avec précision le temps consacré à chaque crémation, offrant ainsi une meilleure gestion du temps et une optimisation des opérations.
- Gestion de la Consommation de Gaz : la plateforme fournit des données détaillées sur la consommation de gaz à différents stades :
 - Préchauffage : Mesure la quantité de gaz utilisée pour préparer les équipements.
 - Temps d'Attente : Suivi de la consommation de gaz lorsque les équipements sont en mode attente.
 - Par Crémation : Donne une mesure précise de la consommation de gaz pour chaque crémation individuelle.
- Suivi de la Consommation d'Électricité : en plus du gaz, Consoguard offre un suivi détaillé de la consommation d'électricité par crémation, permettant ainsi une analyse complète de l'empreinte énergétique.
- Exportation et Analyse des Données : les utilisateurs peuvent sélectionner des dates spécifiques et exporter les données collectées en format Excel pour une analyse plus approfondie ou pour des rapports.

En somme, CONSOGUARD se présente comme une solution intégrée et efficace pour les entreprises et les institutions qui cherchent à optimiser leur consommation énergétique, à améliorer leur efficacité opérationnelle et à réduire leur impact environnemental. Avec ses fonctionnalités avancées et son interface simple, CONSOGUARD est un outil précieux pour la gestion énergétique moderne dont vous trouverez une présentation détaillée en notice 3.1.1.C.

5. Certifications ISO

L'accompagnement et la satisfaction des familles a toujours été l'objectif premier de Crématoriums de France. Pour renforcer cette volonté et optimiser sa démarche d'amélioration continue, la Direction a décidé de créer une Direction Qualité en 2020.

Les principaux objectifs de cette Direction sont :

- Identifier et déployer des bonnes pratiques métier (harmonisation),
- Mesurer, analyser et optimiser la satisfaction des familles (enquête de satisfaction),
- Planifier et réaliser des audits internes,
- Gérer les réclamations clients le cas échéant,
- Déployer des exigences normatives ISO 9001 (management de la Qualité),
- Déployer des exigences normatives ISO 14001 (management de l'Environnement),
- Identifier des axes d'amélioration et structurer nos activités en conséquence.

Depuis 2010, la Société des Crématoriums de France s'est engagée dans la mise en œuvre d'une certification de service sous le contrôle de Bureau Veritas Certification. Celle-ci fût remplacée courant 2021 par l'obtention de la certification qualité ISO 9001 (norme qualité reconnue au niveau national et international). L'objectif de cette certification est de promouvoir et garantir un niveau de qualité optimal pour l'ensemble des parties intéressées (collectivités, familles, opérateurs funéraires). Cette certification porte sur l'ensemble des crématoriums du groupe.

Les aspects environnementaux sont également pilotés par la Direction QHSE. Cela a toujours été un axe de travail et de réflexion pour le groupe. La maîtrise de nos déchets et des rejets atmosphériques notamment doit être maîtrisée et optimisée. Pour aller plus loin dans cet engagement, le groupe déploie actuellement la certification ISO 14001 (management de l'environnement) sur l'ensemble de ses crématoriums. L'obtention de cette certification a été réalisée en juillet 2022.

La certification ISO 14001 est obtenue pour trois années dès lors que les audits de contrôle ne démontrent aucun écart avec les engagements pris.

Les premières actions environnementales mises en place dans un crématorium sont :

- Rédaction d'une analyse environnementale
- Suivi et analyse des rejets atmosphériques
- Gestion des déchets du site
 - réactif usagé
 - restes métalliques
 - papiers, cartons, plastiques, fleurs, etc...
- Veille réglementaire environnementale
- Suivi et réduction des consommations (gaz et électricité)

A ce jour, l'ensemble des établissements dont nous assurons la gestion sont certifiés ISO 9001 et ISO 14001. Ainsi, depuis août 2022, tous nos sites sont certifiés sur les deux normes et tous les nouveaux crématoriums intégreront le périmètre de certification.

Ces certifications viennent ainsi confirmer la volonté de Crématoriums de France d'impulser à l'échelle du secteur funéraire une vision tournée vers l'avenir, en réduisant autant que possible son impact sur l'environnement, tout en conservant notre vocation première : accompagner les familles endeuillées dans des infrastructures adaptées, vertueuses, et avec un haut niveau de qualité de service.



En plus de ces certifications ISO 9001 et 14001, Crématoriums de France s'engage à mettre en place, dans les 24 mois suivant l'ouverture du crématorium, la certification ISO 50001 – Management de l'énergie.

Cette norme est un modèle de management de l'énergie qui s'adresse à toutes les organisations, quel que soit leur taille. Ce modèle a pour but de guider ces organisations à réduire leur consommation énergétique et leurs dépenses tout en contribuant à la réduction de leur empreinte écologique.

6. Gestion des déchets

a. Gestion du réactif usage dans les crématoriums

Comme l'impose la réglementation depuis janvier 2010 (arrêté du 28 janvier 2010), fixant les nouveaux seuils maximaux de rejet de polluants dans l'atmosphère par les crématoriums, ces derniers sont soumis à des valeurs limites d'émissions à ne pas dépasser :

- 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.

Pour se faire, nos établissements sont dotés de systèmes de filtration dans lesquels il est injecté du charbon actif lors des crémations.

A l'issue des crémations, ce charbon actif chargé en particules toxiques est classé comme déchet dangereux car toutes les mauvaises particules issues des crémations ont été captées. Nous appelons ces résidus : réactif usagé. On parlera donc ici du traitement du réactif usagé par un prestataire dédié.

b. Choix du prestataire d'enlèvement

Le prestataire d'enlèvement retenu pour le réactif usagé est spécialisé dans le stockage et le traitement de déchets dangereux et ultimes. Le prestataire possède une Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD). Il pratique l'élimination des déchets dangereux par enfouissement. C'est ce traitement que subit le réactif usagé.

C'est également une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), soumise au Code de l'Environnement.

Le prestataire possède de nombreuses certifications qui assurent une méthodologie de travail et une traçabilité éprouvée : Certification ISO 50001 (Energie), triple certification Qualité Sécurité Environnement (QSE), certification « Engagement Biodiversité » d'ECOCERT.



c. Documents

Avant toute prestation, le réactif usagé de chaque établissement doit suivre une procédure préalable d'acceptation de déchet :

- 1) Le responsable du crématorium doit compléter et valider la Fiche d'identification de Déchets (FID) fournie par le prestataire, décrivant le processus générateur du déchet, sa composition, les risques engendrés par sa manipulation et son traitement.
- 2) Sur la base de ces informations et de l'analyse d'acceptation qui en suit, le prestataire transmet au crématorium le Certificat d'Acceptation Préalable (CAP) correspondant.

L'analyse préalable du réactif usagé est nécessaire à la procédure d'acceptation de ce déchet par le prestataire. En cas de non-conformité du réactif usagé, le prestataire en informe directement le crématorium. L'établissement doit enregistrer et remonter la non-conformité selon la procédure gestion des événements et propositions d'amélioration (PR-Q006-000).

Les FID et les CAP font parties des pièces contractuelles et devront être renouvelées tous les ans. Le réactif usagé est ainsi défini comme déchet conformément aux critères figurant dans la FID et le CAP. Le responsable du crématorium s'engage à mettre à disposition que du réactif usagé conforme aux spécifications mentionnées dans les CAP et les FID.

Le réactif usagé doit être exempt de corps étrangers, il est important de ne pas mettre d'autres déchets dans les fûts sous peine de se voir refuser le traitement du déchet par le prestataire.

d. Conditionnement et stockage du réactif usagé

Le réactif usagé est conditionné en fût de 60 litres, 220 litres ou en big-bag d'1 m³ (fermé et étanche) selon les crématoriums.



Légende : Réactif usagé dans des fûts (220L et 60L) ou big-bag

Les fûts de réactifs usagés pleins doivent être déposés sur palettes et filmés par le personnel du crématorium en amont de leur enlèvement.



Légende : Réactif usagé filmé sur palette

Dans la mesure du possible, les fûts de réactif usagé en attente d'enlèvement doivent être stockés dans une zone à l'abri de toutes variations de température et ne dérangeant pas l'activité du crématorium. Une pièce dédiée et fermée à clés représente la meilleure pratique.

e. Manipulation du réactif usagé par le personnel du crématorium

Pour effectuer l'ouverture, la fermeture et le déplacement des fûts de 60 ou 220 litres de réactif usagé, l'utilisation d'Equipements de Protection Individuelle (EPI) est obligatoire.

Tout personnel des établissements effectuant ces tâches doit être muni d'EPI adaptés aux risques chimiques :

- De gants adaptés aux risques chimiques ;
- De bottes de sécurité ;
- De lunettes de protection contre les éventuelles projections ;
- D'un demi-masque respiratoire muni d'une cartouche adaptée ;
- D'une combinaison de protection intégrale ;
- Un aspirateur classe H, spécifique à l'aspiration du réactif usagé est également présent sur site.

Nota : les sites munis de big-bag ne sont pas concernés par ce mode opératoire car ils ne manipulent pas le réactif usagé.



Légende : EPI pour manipulation de réactif usagé

f. Collecte du réactif usagé

Transport par le prestataire : le transfert du réactif usagé est effectué par un transporteur affrété par le prestataire. Ce dernier veille à ce que le transporteur qu'il mandate dispose des équipements et autorisations nécessaires.

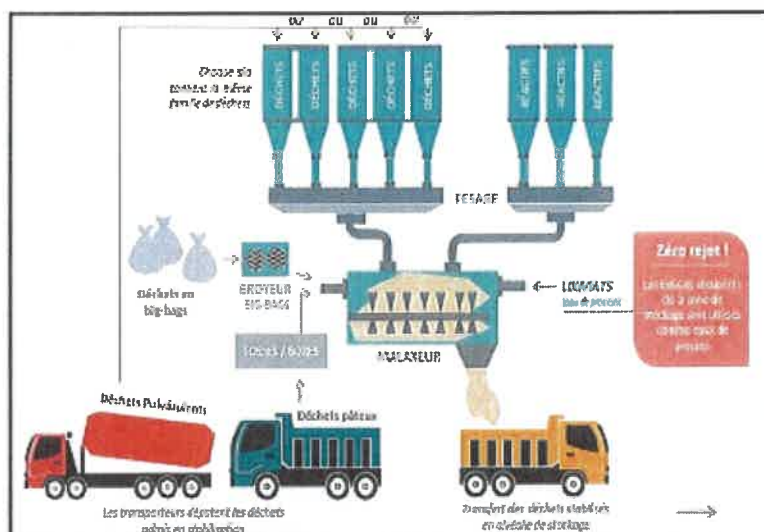
Chargement du réactif usagé : le chargement des palettes de réactif usagé est effectué par le transporteur qualifié, affrété par le prestataire.

Traçabilité : depuis le 1er janvier 2022, la traçabilité concernant le réactif usagé a évolué avec la mise en place de la plateforme gouvernementale Trackdéchets. Les BSD liés au réactif usagé sont dématérialisés et pris en charge par cet outil. Le responsable du crématorium et le transporteur éditent un Bordereau de Suivi de Déchets (BSD) dématérialisé qui accompagne chaque enlèvement de réactif usagé par le prestataire. Ceux-ci sont archivés dans la plateforme Trackdéchets qui fait office de registre de déchets concernant le réactif usagé.

g. Traitement du réactif usagé

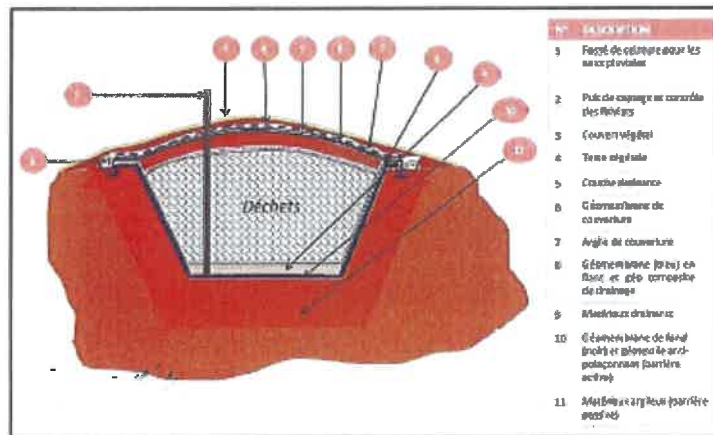
Une fois acheminé sur le site de traitement du prestataire, le réactif usagé suit un processus de traitement avant d'être enfoui.

Le traitement du réactif usagé : avant enfouissement, le réactif usagé va suivre un processus de stabilisation et passer au malaxeur. Considéré comme un déchet stabilisé, il sera ensuite transféré dans des casiers étanches pour enfouissement.



Légende : Process de stabilisation du réactif usagé avant enfouissement

Enfouissement du réactif usagé :



Légende : Stockage du réactif usagé, confiné dans des casiers étanches

7. Bâtiment à haute performance énergétique

a. Intégration du bâtiment dans son environnement immédiat

Afin de réduire au maximum les besoins en énergie, le bâtiment bénéficie d'une conception bioclimatique, permettant de tirer parti des apports solaires. La volumétrie des bâtiments est conçue afin de limiter les masques induits sur eux-mêmes et d'avoir un indice de compacité favorable. L'orientation et le traitement des baies vitrées sera étudiée pour maximiser les apports en période hivernal tout en permettant d'éviter les surchauffes en été.

b. Isolation et enveloppe des bâtiments

L'isolation performante de l'enveloppe, l'inertie, la compacité du bâtiment ainsi que le choix de vitrages à isolation renforcée, réduisent de façon conséquente les effets de parois froides.

L'enveloppe prévue permet de réduire les pertes thermiques par :

- L'utilisation d'isolants performants & biosourcés
- L'inertie forte du bâtiment grâce à sa structure
- Un double vitrage air peu émissif à isolation renforcée (VIR), permettant de réduire les pertes thermiques et de profiter des apports solaires

c. Étanchéité à l'air

Une attention toute particulière sera apportée à l'étanchéité à l'air du bâtiment, et ce dès la phase conception. En effet, une faible perméabilité à l'air permet une réduction de la consommation de chauffage. La continuité de l'étanchéité à l'air sera soigneusement étudiée dès le stade de la conception, en portant une attention particulière aux liaisons entre les éléments, aux encadrements de baies et aux pénétrations (canalisations, etc.), aux qualités des isolants, etc. Des tests de perméabilité de l'enveloppe permettront de garantir la bonne performance de l'ouvrage.

8. Valeurs de consommations prévisionnelles en fluides

	Total 1ère année d'exploitation (base 12 mois)	Total année 5 d'exploitation (base 12 mois)	Total année 10 d'exploitation (base 12 mois)	Total année 15 d'exploitation (base 12 mois)	Total année 20 d'exploitation (base 12 mois)	Total dernière année d'exploitation (base 12 mois)	Cumul sur la durée d'exploitation
Gaz	29 356 €	32 118 €	36 308 €	42 048 €	47 948 €	50 577 €	901 978 €
Tarif unitaire du kWh (€HT)	0,08 €	0,08 €	0,08 €	0,08 €	0,08 €	0,08 €	0,08 €
Volume consommé (kWh)	358 000 kWh	391 686 kWh	442 781 kWh	512 782 kWh	584 730 kWh	616 791 kWh	10 999 730 kWh
Electricité	22 980 €	21 084 €	23 639 €	27 139 €	30 736 €	32 340 €	589 899 €
Tarif unitaire du kWh (€HT)	0,1 €	0,1 €	0,1 €	0,1 €	0,1 €	0,1 €	0,1 €
Volume consommé (kWh)	229 800 kWh	210 843 kWh	236 390 kWh	271 391 kWh	307 365 kWh	323 395 kWh	5 898 989 kWh
TOTAL	52 336 €	53 203 €	59 947 €	69 187 €	78 684 €	82 916 €	1 491 877 €

DESCRIPTIF DES EQUIPEMENTS ET MOBILIERS

1. APPAREIL DE CRÉMATION

DISPOSITIF DE CRÉMATION

L'appareil de crémation FT III est un four modulaire pyrolytique s'adaptant aisément aux spécificités architecturales ou aux modes d'organisation souhaités par l'exploitant.

Cet appareil FT III (double entrée) (appelé FT III DE) avec introduction du cercueil et retrait des calcius en côté opposé, pulvérisateur externe (HSC + TC), dispose :

- d'une chambre principale ;
- d'une chambre secondaire de 3,2 m³ pour le FT III ;
- d'un ventilateur de tirage devenant un ventilateur de secours lorsque la ligne de filtration est installée ;
- d'un ventilateur de combustion ;
- d'un système de contrôle par automate programmable avec interface homme / machine ;
- d'un analyseur d'oxygène ;
- d'un contrôle et diagnostic à distance par modem ;
- d'une cheminée en acier inoxydable avec 2 trappes de mesures normalisées ; devenant cheminée de secours (bypass) lorsque l'installation dispose d'une ligne de filtration ;
- d'une armoire électrique regroupant tous les organes électriques et électroniques du pilotage du four ;
- d'un écran tactile de contrôle ;
- d'un dispositif d'introduction décliné de la façon suivante pour les fours FT III (DE) double face : dispositif à table (type FDI) à déplacement latéral pour servir un second four ultérieurement (1 pour 2 fours).

Description générale d'une installation de crémation type FT III dans la notice ***Descriptif du dispositif de crémation.***

DISPOSITIF DE FILTRATION

Description générale du dispositif de filtration

Traitement des effluents particuliers et gazeux proposé repose sur une technologie de lavage à sec, conçu pour adsorber les métaux lourds, le mercure, les dioxines et les furanes, ainsi que pour réduire les gaz acides tels que le SO₂, le HCl et le HF contenus dans les fumées. Les moyens mis en œuvre permettent en tout point le strict respect de l'Arrêté du 28 janvier 2010.

Système de refroidissement

Pour une filtration optimale, il est nécessaire de refroidir les gaz de combustion issus des appareils de crémation, pour que le principe de l'adsorption à basse température puisse être efficient. On profitera alors, le cas échéant, d'une boucle de récupération de calories permettant de façon aisée de récupérer la chaleur issue de l'échange thermique.

Dispositif de dosage des réactifs

Pour que le dispositif d'absorption puisse se réaliser, un neutralisant « Factivate » est ajouté aux effluents refroidis. Dans un volume de réactions adaptées, les effluents (gaz) et le neutralisant sont intimement mélangés avant de migrer vers le filtre dédié.

Dispositif de filtration

L'addition du neutralisant au gaz de combustion va créer une réaction chimique, transformant ce mélange intime en particules solides. En entrant dans le dispositif de filtration, les manches filtrantes vont capter lesdites particules issues du mélange ci-dessus indiqué.

Fonctionnement du système de filtration et d'extraction des gaz

Un ventilateur à tirage, positionné en fin de ligne de filtration, extrait les gaz propres de l'ensemble du dispositif de crémation / traitement / filtration et les propulse à l'atmosphère par le truchement d'une cheminée adaptée aux volumes calculés.

Fonctionnement de nettoyage du filtre

Pendant le processus de nettoyage automatique de l'unité de filtration, les déchets rejetés (filtrats) migrent dans une trémie de collecte. Un convoyeur à vis mécanique motorisé transporte alors la poussière et le réactif usé dans un réceptacle hermétique prévu à cet effet.

Enfin, le dispositif comprend un compresseur d'air permettant d'alimenter les besoins en air comprimé du nettoyage du filtre et du refroidisseur.

DISPOSITIF DE PULVÉRISATION

HSC – Pulvérisateur ultra-rapide ATC – Armoire de transfert des cendres.

Le HSC permet en moins de 3 minutes, de traiter et de séparer tous les éléments hétérogènes, ferreux et non ferreux et de restituer dans une urne technique les calcius pulvérisés.

DISPOSITIF DENOX

FT DeNOx system permet de réduire la dispersion des oxydes d'azote dans l'atmosphère. Le dispositif DeNox est décrit dans la notice ***Descriptif du système DeNox.***

RÉCUPÉRATION DE CALORIES ISSUE DU PROCÉDÉ DE FILTRATION

Récupération d'énergie dans le domaine de la crémation : il est proposé dans le cadre de ce projet d'en récupérer une partie des calories au travers d'un système de récupération d'énergie.

De l'eau chaude est générée pour refroidir les fumées qui émanent des appareils de crémation : une partie cette eau chaude est utilisée par le système de récupération de chaleur (échangeur).

Ces calories seront stockées dans un ballon tampon pour être dissipées dans un circuit de chauffage, de fabrication d'ECS et peut servir pour rafraichir les locaux au travers d'une PAC à absorption.

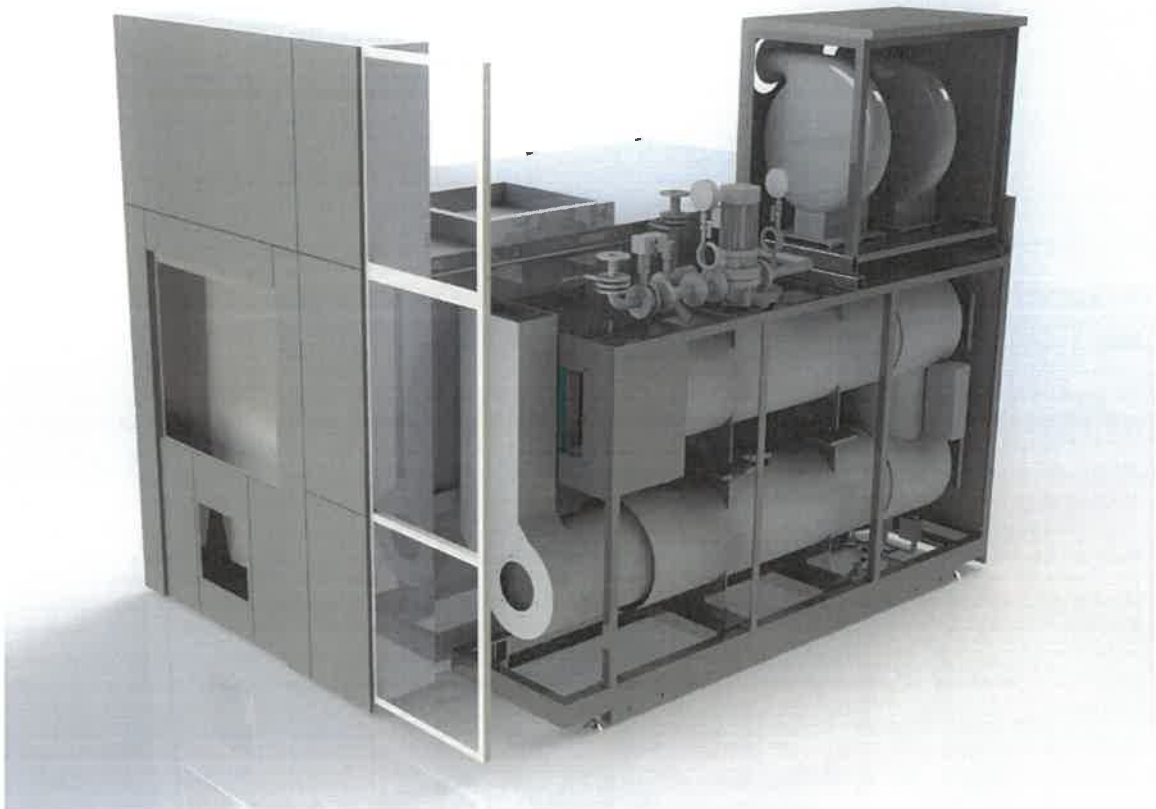
RETRANSMISSION DES CÉRÉMONIES

La solution pour assister à une cérémonie à distance est décrite dans la notice ***Descriptif du système de retransmission à distance.***

Four de crémation pyrolytique extra-large FT III

(Double Entrée ou Simple
Entrée)





1. INTRODUCTION

Par ses caractéristiques techniques et l'intelligence du procédé utilisé, le four pyrolytique FT III apporte aux exploitants de crématoriums :

- Une simplicité d'exploitation
- Une souplesse de fonctionnement
- Une robustesse de structure
- Des sécurités abouties
- Des performances inégalées
- Des niveaux élevés de finition

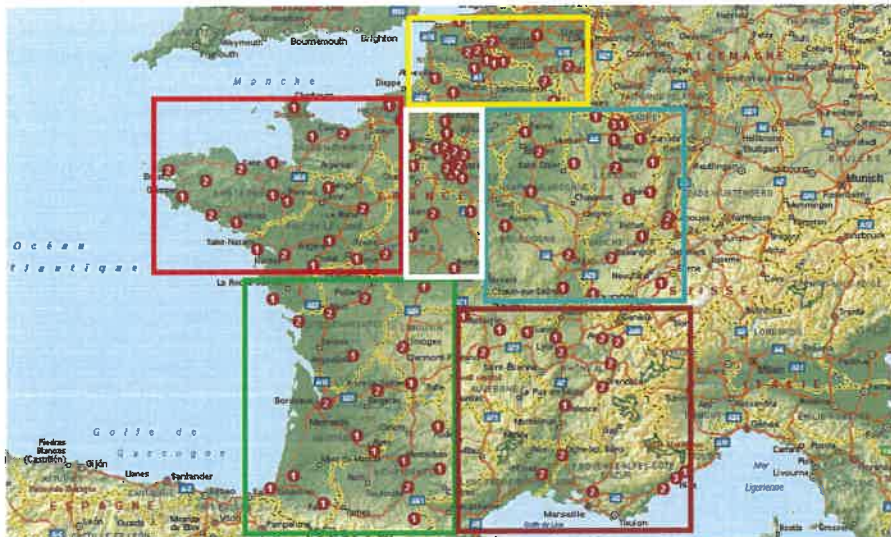
Plus de 1 200 appareils de crémation Facultatieve Technologies fonctionnent actuellement dans le monde en conformité avec les exigences environnementales du pays concerné.

Le four FT III répond scrupuleusement à l'arrêté français du 28 janvier 2010.

- Dans son annexe 1 (avec traitement et filtration des effluents) pour les nouveaux crématoriums et après mise en conformité des anciens crématoriums.

Le haut niveau de technologie utilisé, des produits réfractaires jusqu'à la supervision à distance du procédé, fait du produit FT III la référence mondiale actuelle tant au niveau du temps de crémation, des tailles acceptées de cercueils, des consommations de gaz que des performances environnementales.

Enfin, la mise en place d'un maillage SAV & Maintenance fait de Facultatieve Technologies France un exemple – toujours perfectible – de décentralisation au service de ses clients de proximité.



2. PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

La conception du four **FT III** va permettre d'assurer un temps de séjour des gaz en **chambre de postcombustion de 2 secondes** avec maintien de la **température à plus de 850°C** en présence d'un taux d'**oxygène de 6 % minimum**. (*)

	Type de polluants	Arrêté du 28 janvier 2010 sans filtration (à titre indicatif)	Arrêté du 28 janvier 2010 avec filtration (ce jour en vigueur)	Valeur à 11% d'oxygène	Valeurs habituellement obtenues avec filtration pour un cercueil standard
Monoxyde de carbone	CO	< 100	< 50	mg / Nm ³	< 25
Composés organiques volatils	COv	< 20	< 20	mg / Nm ³	< 10
Oxydes d'azote	NOx	< 700	< 500	mg / Nm ³	< 400 (<200**)
Poussières	-	< 100	< 10	mg / Nm ³	< 5
Acide chlorhydrique	HCl	< 100	< 30	mg / Nm ³	< 15
Dioxyde de soufre	SO ₂	< 200	< 120	mg / Nm ³	< 60
Dioxines, Furanes	-	-	< 0,1	ng / Nm ³	< 0,05
Mercure	Hg	-	< 0,2	mg / Nm ³	< 0,1

Les valeurs d'émission sont exprimées en milligrammes par normal mètre cube sec sauf pour les dioxines pour lesquelles les valeurs sont exprimées en nano grammes par normal mètre cube sec. Ces valeurs sont rapportées aux conditions normales (101,3 kilo Pascal ; 273 kelvin) après déduction de la vapeur d'eau (gaz secs) et corrigées à une concentration en oxygène égale à 11%.

Nous rappelons aux utilisateurs qu'il peut se produire dans certains cas des dépassements de valeurs à partir du moment où des éléments hétérogènes sont contenus dans le cercueil (piles au lithium, défibrillateur, bombes aérosols, certaines tenues vestimentaires, etc.).

(*) Si les valeurs mentionnées de temps de séjour, de vitesse d'éjection, de température de chambres devaient être modifiées dans le futur, les modifications seraient apportées automatiquement au FT III.

(**) Avec système optionnel DeNOx.

3. DESCRIPTION GÉNÉRALE D'UNE INSTALLATION DE CRÉMATION TYPE FT III

La conception du four **FT III** est un **four modulaire pyrolytique** s'adaptant aisément aux environnements impartis, aux spécificités architecturales ou aux modes d'organisation souhaités par l'exploitant.

- Four FT III (double entrée) (appelé FT III DE)
 - avec introduction du cercueil et retrait des calcius en côté opposé
 - pulvérisateur externe (HSC + TC)
- Four FT III (simple entrée) (appelé FT III SE)
 - avec introduction du cercueil et retrait des calcius du même côté
 - pulvérisateur externe (HSC + TC)

Dans tous les cas de figure, le four **FT III** dispose :

- d'une chambre principale ;
- d'une chambre secondaire de 3,2 m³ pour le FT III ;
- d'un ventilateur de tirage devenant un ventilateur de secours lorsque la ligne de filtration est installée ;
- d'un ventilateur de combustion ;
- d'un système de contrôle par automate programmable avec interface homme / machine ;
- d'un analyseur d'oxygène ;
- d'un contrôle et diagnostic à distance par modem ;
- d'une cheminée en acier inoxydable avec 2 trappes de mesures normalisées ; devenant ; cheminée de secours (bypass) lorsque l'installation dispose d'une ligne de filtration ;
- d'une armoire électrique regroupant tous les organes électriques et électroniques du pilotage du four ;
- d'un écran tactile de contrôle ;
- d'un dispositif d'introduction décliné de la façon suivante :
 - pour les fours **FT III (DE)** double face
 - dispositif à table (type FDI) à déplacement latéral pour servir un second four ultérieurement (1 pour 2 fours)
 - dispositif à table fixe (2 pour 2 fours)
 - dispositif à table à déplacement latéral avec monte et baisse (1 pour 2 fours)
 - pour les fours FT III (SE) simple face
 - dispositif à table (type FDI) à déplacement latéral pour servir un second four ultérieurement (1 pour 2 fours)
 - dispositif à table à déplacement latéral avec monte et baisse (1 pour 2 fours)

4. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU FOUR FT III



(avec 2 fours FT III capotés – y compris les refroidisseurs associés)

- Dimensions extérieures des appareils pyrolytiques

	FT III	
	(SE)	(DE)
Longueur (m)	3,86	3,73
Largeur (m)	2,15	2,15
Hauteur (m)	2,45	2,45
Hauteur (m) porte ouverte	3,30	3,30
Poids (kg)	13 500	13 500

- Dimensions intérieures des appareils pyrolytiques

	FT III	
	(SE)	(DE)
Longueur (m)	2,50	2,50
Largeur (m)	1,10	1,10
Hauteur de la voute (m)	0,85	0,85

- Dimensions conseillées des tailles de cercueils

	FT III	
	(SE)	(DE)
Longueur (m)	2,35	2,35
Largeur (m)	1,050	1,050
Hauteur (m)	0,75	0,75

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le four est composé d'une chambre principale dans laquelle la combustion va se dérouler. La sole est constituée de dalles pleines en sillimanite de manière à séparer complètement la chambre principale de la chambre de postcombustion et éviter ainsi les migrations des graisses par exemple. La sole ne comporte aucune ouverture et permet ainsi de conserver l'intégralité du cercueil et du corps dans la chambre principale jusqu'à la fin de la crémation. Les gaz issus de la combustion sont évacués par une ouverture située dans le mur latéral de la chambre principale pour migrer dans la chambre de postcombustion des gaz. Dans cette chambre secondaire, les gaz sont maintenus pendant au moins 2 secondes au travers d'un réseau de nids d'abeille, à 850°C au moyen du brûleur de postcombustion et traités par injection d'air additionnel à hauteur de 6 % d'oxygène au minimum. Tout ceci assurant une totale conformité de l'équipement à la réglementation en vigueur.

CHAMBRE DE COMBUSTION PRINCIPALE

La chambre principale est équipée d'un seul brûleur situé sur le mur arrière et de deux jeux d'injecteurs d'air comprenant :

- Injecteurs d'air supérieurs placés tout au long de la voûte,
- Injecteurs d'air inférieurs placés juste au-dessus du niveau de la sole sur les murs latéraux.

CHAMBRE DE COMBUSTION SECONDAIRE

Le four **FT III** bénéficie d'une chambre de combustion secondaire de grand volume équivalent à **3,2 m³**. La chambre secondaire est de taille suffisante pour assurer un temps de séjour des gaz de **2 secondes**. Elle est équipée d'un brûleur de postcombustion assurant un maintien de la température à 850°C ainsi que d'injecteurs d'air secondaire créant une turbulence pour assurer une combustion complète des gaz. La postcombustion des gaz est réalisée dans cette chambre garantissant ainsi une absence d'odeurs et de fumées.

HABILLAGE RÉFRACTAIRE « FULL LONG LIFE »

Les réfractaires « Full Long Life » mis en œuvre par Facultatieve Technologies dans ses unités de fabrication Anglaises, revendiquent d'excellentes propriétés :

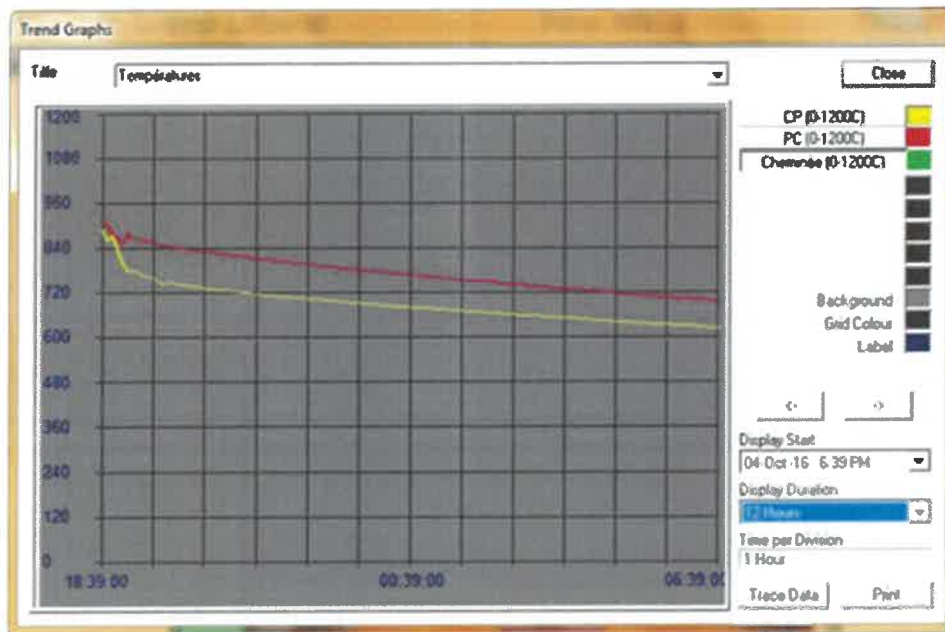
- Une résistance accrue des composants à très haute teneur en alumine combinés à une géométrie particulière des blocs réfractaires conduit à accepter des chocs thermiques beaucoup plus importants que les structures standards en briques traditionnelles.
- La densité granulométrique élevée des composants « Full Long Life » conduit à absorber des chocs mécaniques erratiques.
- La structure « Full Long Life » mise en œuvre par Facultatieve Technologies permet des températures de fonctionnement de 1 600°C dans toutes les zones à fortes turbulences, les zones de passages préférentiels, les zones sensibles telles la zone des brûleurs, la sole et la trémie.
- Doté d'une conductivité thermique volontairement basse, le concept « Full Long Life » permet de conserver les calories dans sa masse jusqu'au préchauffage du lendemain à hauteur de 70 %.



Il est patent que le dispositif « Full Long Life » revendique une longévité beaucoup plus importante que les structures réfractaires standards ou habituellement rencontrées sur le marché. En conséquence, on notera les longévités suivantes :

- Longévité de la sole : 2 500 à 3 000 crémations au lieu de 1 000 à 1 100 en standard
- Longévité de la structure Long Life : 8 000 à 10 000 crémations au lieu de 4 500 à 5 000 en standard.

On notera enfin que les caractéristiques particulières du « Full Long Life » conduisent à tolérer les éléments hétérogènes (type pile lithium ou pacemaker) sans que les dégâts occasionnés par son explosion engendre un arrêt de l'installation.



Après une journée de crémation, les deux chambres affichent 850 à 900°C (18h39). Après 12 heures à four arrêté, 18h39 à 06h39, les températures des deux chambres affichent encore 630°C et 690°C. Le préchauffage du lendemain en est considérablement facilité.

Déperdition thermique du four FT III doté d'un réfractaire « Long Life » : 11 kW

ISOLATION DE LA STRUCTURE

Isolation en Silicate de calcium

Ce matériel est utilisé dans les zones du « casing » entre les réfractaires et le carter en acier.

Ce produit a une température de service maximale de 1 050°C, une densité de 0,20 g / cm³ et une conductivité thermique de 0,10 W / m deg.C.

L'épaisseur de cet isolant est de 75 mm.

Isolation en Microporeux

Afin de réduire les pertes de chaleur de l'incinérateur, une couche supplémentaire d'isolation à haute teneur microporeux est intégrée dans les couches d'isolation entre l'enveloppe du « casing » et les réfractaires. Le produit a une température de service maximale de 950°C, une densité apparente de 0,30 à 0,35 g / cm³ et une conductivité thermique inférieure à 0,30 W / m deg.C.

Cet isolant a une épaisseur de 25 mm.

La qualité et l'épaisseur des matériaux d'isolation utilisés dans la construction de fours FT III sont telles que l'enveloppe extérieure est maintenue à une température sécuritaire pour les opérateurs en tout temps.

ÉQUIPEMENTS THERMIQUES

Le brûleur principal de 350 kW permet de garantir une température de fonctionnement à 800°C (les températures maximales de consigne sont comprises entre 1 100°C et 1 150°C). Le brûleur secondaire de 350 kW permet de garantir en permanence une température au moins égale à 850°C dans la chambre de postcombustion. Les **deux brûleurs** sont montés à l'arrière du four facilitant ainsi l'accès pour la maintenance et l'entretien. Les brûleurs sont configurés pour fonctionner en complète modulation. De fonctionnement automatique, ils sont protégés contre les défauts de flamme et sont en totale conformité avec les normes gaz en vigueur.

	Max (kW)	Min (kW)
Chambre primaire (kW)	350	60
Chambre secondaire (kW)	350	60

- Commande du brûleur :
 - Modulation continue de la puissance du brûleur avec faibles émissions de Nox
- Commandes de brûleur :
 - Fabrication : Kromschroeder
 - Modèle BCU 370
 - Détecteur de sonde d'ionisation de flamme
- Vannes gaz
 - Allumage du brûleur : Libération lente On / Off 240V électrovanne de sécurité de gaz

Températures et pressions habituelles des chambres

	Températures (°C)		Pression (Pa)	
	Max	Min	Max	Min
Chambre primaire	1 050	750	-10 mm	-70 mm
Chambre secondaire	1 150	850	-	

VANNES DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION

L'injection d'air de combustion pendant le processus de crémation est régulée par **5 vannes de modulation**, fournitures individuelles à chaque brûleur. Les conditions de dépression en chambre principale sont contrôlées par un transducteur de pression différentiel qui non seulement régule le dispositif de tirage mais assure aussi une protection contre les surpressions. Les températures en chambre principale et en chambre de postcombustion sont mesurées par thermocouple K, affichées indépendamment sur les indicateurs de température et séparément sur le panneau de contrôle lui-même. Le four comporte un certain nombre de pressostats d'air et de gaz, les brûleurs ayant leur propre pressostat.

	Q	Caractéristiques			
Chambre primaire	1	Type K – Ni / Cr Element	Chambre secondaire (outlet)	1	Type K – Ni / Cr Element
Chambre secondaire (inlet)	1	Type K – Ni / Cr Element	Cheminée	1	Type K – Ni / Cr Element

Contrôle pression et moteurs des vannes

	type	Constructeur
Contrôle pression ch. Primaire	222	Skil Controls Ltd
Moteur des vannes	ICW - 20	Kromschroeder

SYSTÈME D'AIR DE COMBUSTION

Le four est alimenté en air de combustion par un ventilateur monté directement sur le four et pourvu d'un capotage acoustique afin d'être en conformité avec les normes en vigueur.

	Flow Nm3/h	Pression (Pa)	Puissance moteur (kW)	Fourn.	Modèle
Ventilateur (air comburant)	2 000	7 600	5,5	Fans and Blowers ltd	QP6115

Ventilateur équipé d'un variateur de fréquence Danfoss.

SYSTÈME DE TIRAGE

Le tirage nécessaire est obtenu en faisant varier la quantité d'air sous haute pression injectée par la buse du système d'éjection forcée. Cet apport d'air augmente ou diminue la dépression dans la chambre de combustion principale, dépression contrôlée par un capteur situé dans la zone principale. Si une surpression est détectée, l'apport en air de combustion se coupe de manière à ralentir rapidement la combustion. Des dispositifs de sécurité sont activés en cas de surpression continue jusqu'à résolution du problème.

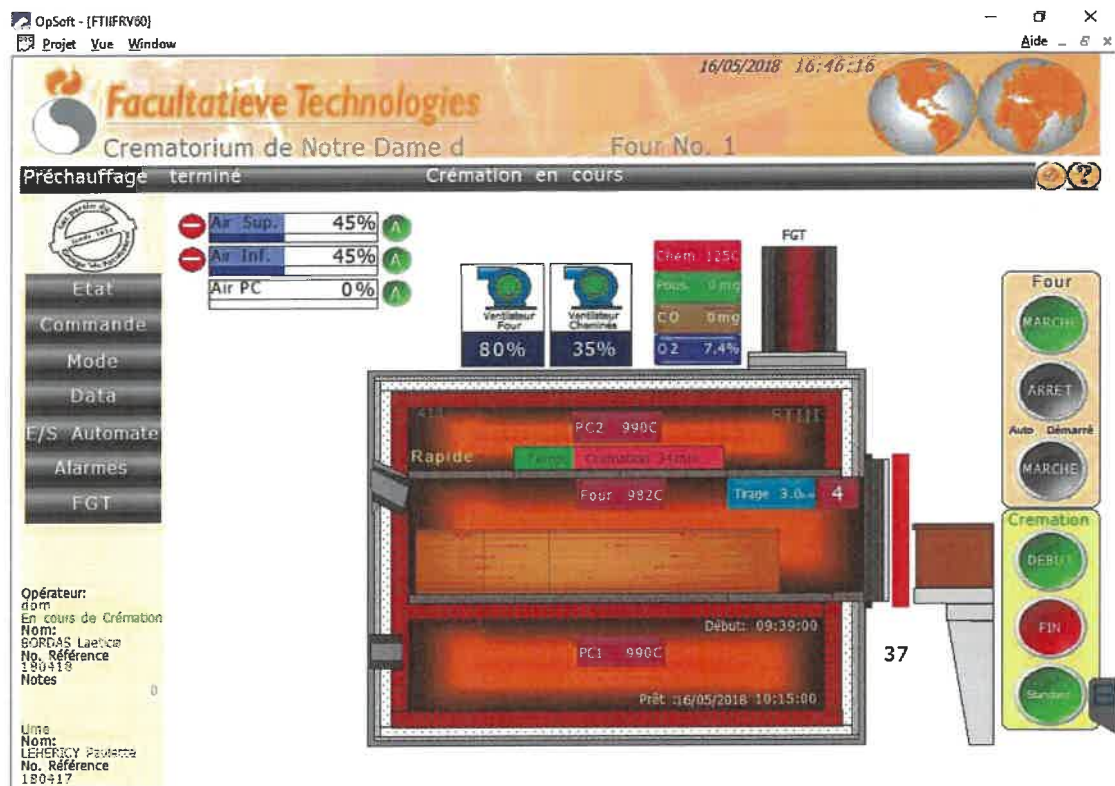
Le ventilateur de tirage est également monté sur le four sous capotage acoustique.

	Flow Nm3/h	Pression (Pa)	Puissance moteur (kW)	Fourn.	Modèle
Extracteur (ventilateur d'extraction)	500 (min) 2 500 (maxi)	7 200	5,5	Fans and Blowers ltd	QP6115

Ventilateur équipé d'un variateur de fréquence Danfoss.

LE CONTRÔLE DU FOUR BASÉ SUR LA TECHNOLOGIE DE L'AUTOMATE PROGRAMMABLE

Le four FT III est équipé de son propre système automatique de contrôle dont le fonctionnement est basé sur l'utilisation d'un **automate programmable**. La **conception compacte** du panneau de contrôle de l'automate est pourvue de 32 sorties digitales et 32 entrées digitales en configuration standard. L'automate est livré avec son logiciel de commande et une interface homme / machine pour permettre à l'opérateur de communiquer avec le four.



L'interface graphique est conçue avec un affichage alphanumérique à cristaux liquides. Cette interface homme / machine est pourvue d'un écran à touches sensibles et montée soit sur le four lui-même, soit installée de façon déportée selon les demandes du client. L'armoire de contrôle contenant le programme est installée sur le côté du four et ventilée pour protéger ses divers composants de la chaleur afin de garantir un fonctionnement parfait.

Une fois l'introduction du cercueil réalisée, le contrôle complet de la crémation et du fonctionnement du four est rendu possible grâce à la vérification constante effectuée par l'automate programmable. Ce contrôle est entièrement automatique et facilite ainsi le travail de l'opérateur. Le système de contrôle est conçu pour traiter plusieurs signaux dont, en particulier, le taux d'oxygène et les niveaux de température dans les gaz de combustion. Il est ainsi capable d'utiliser ces signaux pour contrôler et réguler le processus de combustion à un niveau optimum.

Le système de contrôle par automate programmable régule **automatiquement** le programme de crémation en fonction du type et du poids du cercueil et **contrôle** ainsi le déroulement de la crémation afin d'**optimiser** les performances du four, de **réduire le temps de crémation** tout en garantissant des rejets conformes et corrects. Le fonctionnement en manuel est toujours possible si nécessaire mais contrôlé par l'automate.

CONTRÔLE DU PROCESSUS DE CRÉMATION – LES SÉCURITÉS

Les systèmes de protection contre les défauts de flamme et les mises en sécurité des brûleurs sont situés et positionnés loin des brûleurs. Ils sont composés de relais connectés à une sonde qui contrôle la modulation de la flamme du brûleur. En cas de défaut de flamme du brûleur principal ou du brûleur de postcombustion, cette sécurité coupera automatiquement et immédiatement les apports d'airs et de gaz et interdira ainsi aux brûleurs de démarrer.

Les pressostats gaz et air séparés sont configurés pour couper les brûleurs si la pression gaz ou air tombe en-dessous d'un seuil prédéfini. Des contacts électriques empêchent l'ouverture de la porte d'introduction pour chargement d'un cercueil si la température de la chambre de postcombustion dépasse les 850°C ou est inférieure à 390°C. Le four FT III est équipé d'un contrôle automatique du tirage afin de maintenir les conditions de dépression prédéfinies dans la chambre principale en fonctionnement normal.

SUPPORT TECHNIQUE À DISTANCE

Afin d'assurer un support technique à distance, l'automate programmable qui équipe le four est livré avec un modem industriel. Ceci permet à un technicien tout d'abord de pouvoir observer, à distance, le fonctionnement du four, de contrôler les paramètres du programme, d'importer aux fins d'analyse les données sur les rejets et ensuite de dépanner le four pour tout problème opératoire qui ne nécessite pas la présence ou l'intervention sur site du personnel technique. La technicité des modems aujourd'hui et la formation de notre personnel permettent ainsi de résoudre bon nombre de dépannages par ce biais. Le modem permet aussi de suivre le fonctionnement du four et de prévoir les interventions à faire en maintenance en fonction du nombre de crémations réalisées.

CONTRÔLE DU FLUX GAZEUX

Le four FT III est fourni (dans sa version de base) avec un analyseur d'oxygène dont l'affichage est placé de telle sorte que l'opérateur puisse le consulter facilement pendant la crémation. La version de base du four fournit les données suivantes :

- Taux d'oxygène
- Température de la chambre principale
- Température de la chambre secondaire

Analyseur : Fuji Electric Zr Oxide O₂ analyser	Type ZRM
Détecteur : Fuji Electric	Type ZFK 2

CARACTÉRISTIQUES DES GAZ

En sortie de la post combustion, la température et volume sont les suivants :

Température des gaz en sortie de postcombustion	850°C
Volume des gaz en sortie de postcombustion	1270 Nm ³ /h

FINITIONS EXTÉRIEURES

Extérieurement, le four FT III quitte l'usine équipé de panneaux d'habillages en tôle peintes (Gris foncé et Gris clair). Par conséquent, aucune finition particulière à ce sujet n'est nécessaire sur site. La porte d'introduction est habillée d'acier inoxydable et l'entourage de porte est lui-même en acier inoxydable.

DISPOSITIF D'INTRODUCTION

Capacité de poussée = 300 kg Groupe moto réducteur = 0,9 kW

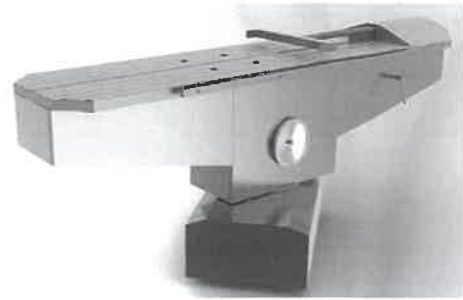
La **table d'introduction automatique** est parfaitement adaptée aux **cercueils à fond plat** et ne nécessite pas de brique support sur la sole du four. La table est placée devant la porte du four. Elle est fixée au sol ou se déplace sur un rail transversal, permettant ainsi la possibilité de desservir un deuxième four. Elle est entièrement capotée avec des panneaux en inox garnis de plaques anti-bruit. Le système de poussée est fourni avec 3 têtes, de différentes longueurs de manière que les cercueils soient toujours placés de la même façon dans le four. Une commande manuelle permet de terminer l'introduction si une coupure de courant survient. Le moto-réducteur entraîne une chaîne sur laquelle est fixé le pousseur. Des détecteurs de position (de type inductif) contrôlent les déplacements du pousseur. L'opération est synchronisée avec l'ouverture de la porte du four. Le cycle complet de chargement s'opère en environ 15 secondes.



L 3 300 - l 900 - h 1240 – Poids 600 kg

En option 1 :

Nous avons conçu une table dite à rotation 180° (à poussoir) particulièrement adaptée lorsque l'espace ou le volume imparti est confiné et / ou la trajectoire du cercueil ne se trouve pas aisément dans l'axe du dispositif d'introduction.

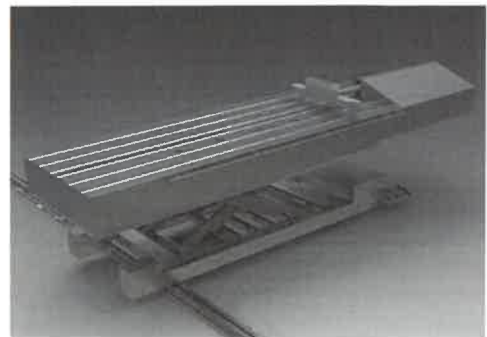


En option 2 :

Pour permettre à l'opérateur d'éviter une manutention supplémentaire, Facultative Technologies a conçu un dispositif d'introduction avec « monte et baisse ».

Le catafalque traditionnel est translaté jusqu'au dispositif d'introduction ; le dispositif s'abaisse au niveau du catafalque ; l'opérateur transfère le cercueil sur le dispositif ; l'ensemble se relève

et se positionne devant la porte d'introduction. Existe en version fixe ainsi qu'en version saillie (niveau du sol).



Version encastrée, pour une intégration parfaite



PULVÉRISATION (HSC) ET CABINE DE PRÉPARATION (ATC)

- Dispositif de pulvérisation ultra-rapide (externe)



Aspiration avec filtration
et décolmatage manuel.



Descriptif du procédé

Les concepteurs du Pulvérisateur Ultra Rapide ont eu comme objectif de collecter l'intégralité des calcius et des éléments induits (prothèses, vis, plaques, etc.) avant de positionner ce cendrier inox dans le dispositif. Le pulvérisateur **sépare alors automatiquement tous les objets métalliques** et traite uniquement les restes incinérés. Tous les objets métalliques séparés sont automatiquement redéposés dans le cendrier. A la fin du procédé, le cendrier peut être retiré manuellement, et les objets métalliques qu'il contient peuvent être mis au rebut. 100 % des objets métalliques se trouvent alors dans le réceptacle (cendrier – à gauche) et 100 % des calcius pulvérisés dans l'autre réceptacle (urne technique – à droite).

2. Extraction du cendrier



3. Positionnement et pulvérisation



1. Transfert sécurisé



Principales caractéristiques

- Traitements efficaces de courtes durées < 3minutes,
- Manipulations simples des cendriers et des urnes,
- Séparation **automatique** des pièces **métalliques**,
- L'appareil garantit **100 % de cendres** à 3.2 mm ou moins,
- Il **accepte** sans soucis les composants **métalliques** qui sont normalement difficiles à séparer des restes incinérés,
- Il accepte directement les restes provenant du four de crémation,
- Conception extrêmement **automatisée**,
- **Commandes** informatisées,
- Fabrication robuste, d'esthétique agréable et soignée,
- **Faible émission sonore**,
- Conçu pour un entretien facile.

	L (mm)	I (mm)	h (mm)	Poids (kg)
Pulvérisateur ultra-rapide HSC	1 110	770	1 875	550
Cabinet de transfert des cendres ATC	760	775	1 630	250

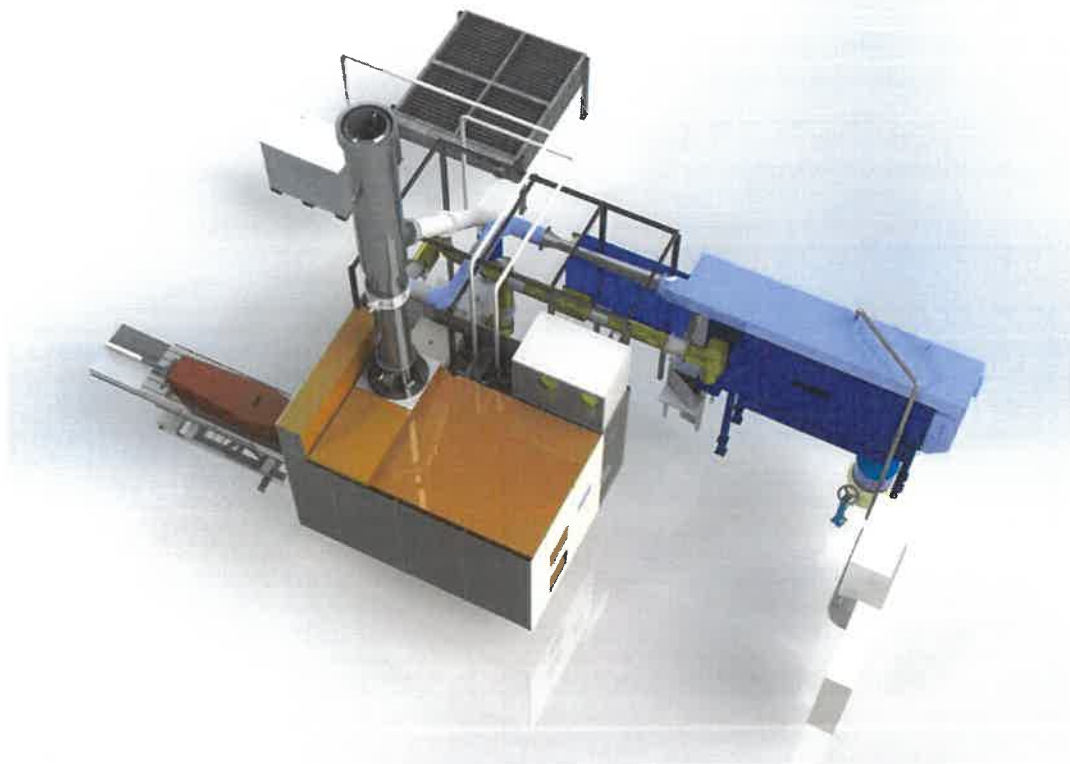
Spécifications techniques	
Puissance moteur de ventilation :	1.1 kW, 220 V, monophasé
Volume d'air aspiré :	830 m3/h
Matières filtrantes et surface :	Feutre aiguilleté térylène, 2.50 m2
Alimentation électrique :	16A, 208-220 V, 50Hz

5. PRINCIPALES PERFORMANCES « PROCESS »

		<u>Arrêté</u>	<u>FT III</u>	<u>Options</u>	<u>Commentaires</u>
1	Temps de crémation	< 90'	65' / 85'	-	Cercueil standard sans soins
2	Consommation gaz	-	20 / 25 m ³	-	5 crémations / j sur 5 j (avec préchauffage)
3	Consommation électrique	-	11 kWh	-	5 crémations / j sur 5 j (avec préchauffage)
4	Refroidissement accéléré	-	< 10'	-	
5	Pulvérisation rapide	-	< 3'	-	Avec tri automatique des ferreux et non ferreux
6	Structure réfractaire Full LongLife	-	10000	-	10 000 crémations +/-10 %
7	Dalles de sole Full LongLife	-	3000	-	3 000 crémations +/-10 %
8	Rejets atmosphériques	Avec dispositif de filtration			Pour un cercueil standard :
	-Poussières	10	5	-	mg/ Nm ³ à 11 % d'O ₂
	-CO	50	25	-	mg/ Nm ³ à 11 % d'O ₂
	-COv	20	10	-	mg/ Nm ³ à 11 % d'O ₂
	-NOx	500	400	>200*	mg/ Nm ³ à 11 % d'O ₂
	-HCl	30	15	-	mg/ Nm ³ à 11 % d'O ₂
	-SO2	120	60	-	mg/ Nm ³ à 11 % d'O ₂
	-Hg	0,2	0,1	-	mg/ Nm ³ à 11 % d'O ₂
	-Dioxines/furanes	0,1	0,05	-	ng/ Nm ³ à 11 % d'O ₂
9	Tailles cercueils		< 1005	-	Jusqu'à 1 005 mm de largeur
10	Introduction cercueil & refroidissement du cercueil précédent	-	oui	-	Travail en temps masqué du refroidissement et de l'introduction du cercueil suivant
11	Récupération d'énergie	-	-	oui	Avec ou sans stockage
12	Reporting de consommation	-	-	oui	Avec analyses des consommations Préchauffage / Crémation / Attente
13	Optimisation du préchauffage	-	oui		Préchauffage automatique : prend en compte l'heure de la cérémonie, la t° du four et les historiques thermiques avant de lancer le préchauffage.

6. Principales performances « sécurité »

		<u>Arrêté</u>	<u>FT III</u>	<u>Commentaires</u>
1	Sole orientée	-	Oui	Evite les coulures de graisses
2	Rideau d'air comprimé	-	Oui	Evite les refoulements intempestifs à l'ouverture de porte
3	Bouclier thermique	-	Oui	Permet d'accrocher physiquement un bouclier en cas de panne totale d'électricité empêchant la fermeture de la porte d'introduction
4	Cabinet de transfert	-	Oui	Evite au personnel technique l'inhalation des petites particules
5	Télémaintenance	-	Oui	Technicien FT prend à distance le contrôle de l'installation
6	Anti-emballement du four	-	Oui	Dès les prémices de l'emballement, dispositif immédiat d'abaissement des airs comburants et augmentation des airs en post combustion.
7	Dispositif de sécurité porte	-	-	Dispositif de fermeture accélérée de la porte en cas de panne électrique
8	Dispositif de sécurité introduction	-	-	Dispositif manuel de poussée du bras en cas de panne électrique.
9	Dispositif pour cercueils « hors normes »	-	-	Utilisation programmée du programme « lourd »



Ligne de traitement et **FILTRATION « simple »**



1. DESCRIPTION GÉNÉRALE DU DISPOSITIF DE FILTRATION

INTRODUCTION

Notre traitement des effluents particulaires et gazeux proposé repose sur une technologie de lavage à sec, conçu pour adsorber les métaux lourds, le mercure, les dioxines et les furanes, ainsi que pour réduire les gaz acides tels que le SO₂, le HCl et le HF contenus dans les fumées. Les moyens mis en oeuvre permettent en tout point le strict respect de l'Arrêté du 28 janvier 2010.

SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

Pour une filtration optimale, il est nécessaire de refroidir les gaz de combustion issus des appareils de crémation, pour que le principe de l'adsorption à basse température puisse être efficient. On profitera alors, le cas échéant, d'une boucle de récupération de calories permettant de façon aisée de récupérer la chaleur issue de l'échange thermique (Cf. section 3.2.6).

Les gaz de fumée du four pyrolytique entrent dans le refroidisseur de gaz de combustion et sont refroidis à la plage de température de fonctionnement du filtre de 120°C à 150°C. La chaleur retirée des gaz de fumée est transférée par un système de circulation d'eau / éthylène glycol à un refroidisseur d'air (aérotherme) dédié situé à l'extérieur de l'équipement de filtration.



DISPOSITIF DE DOSAGE DES RÉACTIFS

Pour que le dispositif d'absorption puisse se réaliser, un neutralisant « Factivate » est ajouté aux effluents refroidis. Dans un volume de réactions adaptées, les effluents (gaz) et le neutralisant sont intimement mélangés avant de migrer vers le filtre dédié.

Le neutralisant « Factivate » est fourni dans des conteneurs fermés – en standard - de 20 l (15 kg) faciles à gérer, aisément introduits dans la station dédiée.

Ce dispositif est doté d'un dosage automatique permettant la diffusion ad hoc du neutralisant.



1.0 DISPOSITIF DE FILTRATION

L'addition du neutralisant au gaz de combustion va créer une réaction chimique, transformant ce mélange intime en particules solides.

En entrant dans le dispositif de filtration, les manches filtrantes vont capter lesdites particules issues du mélange ci-dessus indiqué.



Traitement et filtration absorberont le mercure, les dioxines, les furanes et réduiront la concentration de gaz acides tels que le SO^2 et en particulier le HF et le HCl.

Une couche permanente résiduelle constituée de poussières et de réactif viendra renforcer l'efficacité et la longévité des manches de filtration. On parle alors du « gâteau de filtration ».

FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME DE FILTRATION ET D'EXTRACTION DES GAZ

Un ventilateur à tirage, positionné en fin de ligne de filtration, extrait les gaz propres de l'ensemble du dispositif de crémation/ traitement / filtration et les propulse à l'atmosphère par le truchement d'une cheminée adaptée aux volumes calculés.

Le contrôle automatique de ce ventilateur, via un régulateur de fréquence, assure le bon fonctionnement du système sous pression. En outre, le ventilateur d'extraction est dimensionné de manière appropriée permettant de surmonter toutes les résistances et les pertes de charge du dispositif de crémation, de refroidissement, du traitement et de filtration des effluents.



FONCTIONNEMENT DU NETTOYAGE DU FILTRE

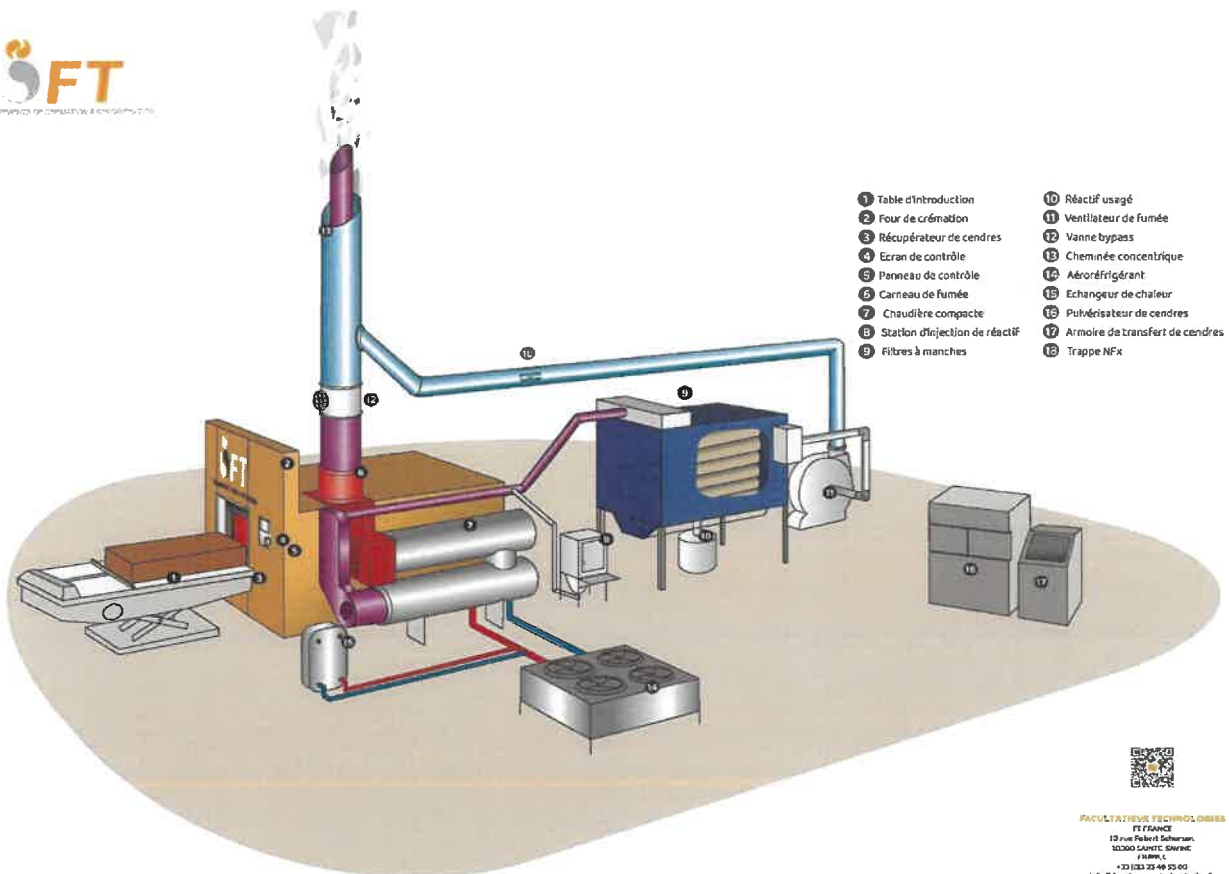
Pendant le processus de nettoyage automatique de l'unité de filtration, les déchets rejetés (filtrats) migrent dans une trémie de collecte. Un convoyeur à vis mécanique motorisé transporte alors la poussière et le réactif usé dans un réceptacle hermétique prévu à cet effet.

En règle générale, le processus de nettoyage automatique se produit une fois par jour - à l'arrêt - afin de s'assurer que le filtre est nettoyé du « Factivate utilisé ». On repartira alors, le lendemain avec des dosages de neutralisant frais optimisant l'efficacité de la filtration.

Enfin, le dispositif comprend un compresseur d'air permettant d'alimenter les besoins en air comprimé du nettoyage du filtre et du refroidisseur.



SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT



FACULTATIVE TECHNOLOGIES
 FT FRANCE
 19 rue Robert Schuman
 10300 SAINT-SAVINE
 FRANCE
 +33 (0)3 25 49 25 00
 info@facultative-technologies.fr

2. DONNÉES TECHNIQUES GÉNÉRALES

Données techniques	
Heures de fonctionnement	8 à 12 heures de façon courante jusqu'à 23 heures par jour au maximum
Température de fonctionnement (après four)	Normal 850°C Maximum 1.100°C Temporary 1.200°C (pendant 10 minutes max)
Température de fonctionnement (avant filtre)	Normal 150°C Pic 180°C (durant 5 % de la crémation max)
Débit volumique par refroidisseur	1.500 Nm ³ / h

3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

SYSTÈME DE CONTRÔLE DU FOUR PYROLYTIQUE DE CRÉMATION

Pour assurer des conditions optimales de fonctionnement, la dépression de chaque unité de crémation est constamment mesurée par des instruments de contrôle (transducteur de pression). Ces signaux de commande sont utilisés pour moduler en permanence la vitesse du ventilateur de tirage du dispositif de filtration.

REFROIDISSEMENT DES GAZ DE COMBUSTION

L'installation de refroidissement des fumées est dimensionnée pour accepter les fumées issues du four pyrolytique, particulièrement conçue pour accepter de grandes variations de charges thermiques des gaz de combustion. Le refroidissement des fumées se compose de :

- D'un refroidisseur compact,
- D'un système automatique de nettoyage des suies,
- D'un système de pompage de la circulation de l'eau,
- D'un aérotherme simple,
- D'un système de contrôle de l'eau.

Refroidisseur des gaz

Le refroidisseur de gaz de fumée permet de refroidir les gaz de combustion de la température de crémation à la température de traitement des gaz de combustion.

Le four dispose d'un refroidisseur de gaz de combustion qui se compose de deux échangeurs de chaleur à coques et à tubes, disposés en série, ainsi que tous les composants du système de refroidissement pour former un module intégré situé à côté de chaque crémaillère, formant ainsi une conception de système très compacte. C'est le seul design de refroidisseur disponible qui peut être situé dans des espaces très confinés.

Système automatique de nettoyage des suies

Item	valeur	unité
Volume max des gaz	1500	Nm ³ /h
T° entrée des gaz dans l'échangeur	850	°C
T° de sortie des gaz de l'échangeur	150	°C
Puissance de convection (conception)	450	kW
Puissance de convection (max)	600	kW
T° de l'eau (entrée échangeur)	75	°C
T° de l'eau (sortie échangeur)	95	°C
Pression	6	Bar
Débit	20	m ³ /h
Pression différentielle gaz (normal)	750	Pa
Pression différentielle gaz (max)	1500	Pa
Pression différentielle eau (max)	720	mbar

Le dispositif consiste à décolmater les particules des tubes d'échange par l'injection brusque et puissante d'air comprimé. Le dispositif de soufflage comprimé utilise une alimentation en air comprimé, à une pression de 8 bars maximum. Compresseur fourni avec l'installation. Le processus de nettoyage des suies est automatiquement contrôlé par le système de contrôle PLC dédié. En fin de journée de crémation, et de façon automatique, le processus de nettoyage dure entre 30 et 60 minutes. Suies et poussières décolmatées migrent alors vers le dispositif de filtration, entraînées par les gaz de combustion. Ce procédé évite bien souvent le nettoyage manuel de maintenance préventive.

Système de circulation d'eau

Le système de circulation d'eau permet d'activer la circulation (de refroidissement) via l'aérotherme basé à l'extérieur du bâtiment par une pompe de recirculation de taille appropriée. Le circuit de recirculation est également équipé d'un système de dilatation thermique comprenant un récipient équipé d'un diaphragme sous pression, des raccords de remplissage du système et d'un équipement de décharge de pression de sécurité

Aérotherme de refroidissement

Pour éliminer la chaleur du liquide de refroidissement constitué d'un mélange d'eau et de glycol, le fluide caloporteur passe par les tubes de refroidissement de l'aérotherme placé habituellement à l'extérieur du bâtiment. Ce dispositif est automatique.

Item		unité
Tuyauteries	Tubes cuivre à ailettes (aluminium)	-
T°	120	°C
Pression	6	Bar
Nombre de ventilateurs axiaux	4	-
Moteur électrique	0,5	kW
	400	V
	50	Hz
Puissance de refroidissement (normal)	800	kW
Puissance de refroidissement (maximal)	1000	kW
Liquide de refroidissement Éthylène / Glycol dans l'eau	25	%
Débit	37	m ³ /h
T° d'entrée	95	°C
T° de sortie	75	°C
Pression différentielle	68	
Niveau de bruit des ventilateurs axiaux	44	dB(A)

Système de contrôle de l'eau

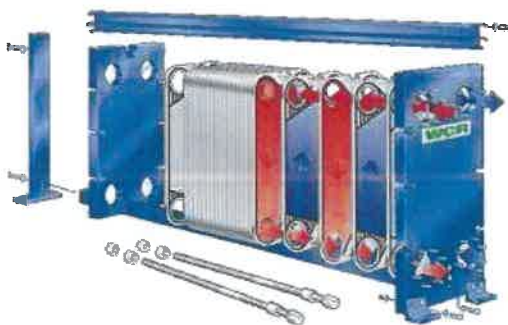
La tuyauterie de circulation d'eau comprend des pompes de circulation, toutes les soupapes nécessaires, l'isolation et deux vannes de connexion permettant la récupération de chaleur le cas échéant (cf. 3.2.6).

Système de récupération de chaleur (option)

Type d'échangeur	Echangeur à plaques et joints
Fournisseur	HRS Coolers ou équivalent
Puissance nominale	90/250 kW
Débit	en fonction de la demande client
T° de l'eau	
Pression	

Tuyauterie

La tuyauterie de recirculation du système de refroidissement relie le refroidisseur de gaz à l'aérotherme extérieur. Toutes les tuyauteries sont isolées thermiquement et recouvertes d'une gaine de protection.



DISPOSITIF DE DIFFUSION DU RÉACTIF

Le système de dosage s'articule de la façon suivante :

Station de réactif "factive"

Un dispositif de chargement, à l'intérieur de la station, permet, après ouverture de la porte, de recevoir un container de réactif de 15 kg (20 litres). De façon aisée, l'opérateur positionnera le seau dans le dispositif. Après fermeture de la porte, le basculement du dispositif est automatique après avoir pressé l'interrupteur électrique correspondant.

L'unité de dosage

Constituée d'une station d'alimentation « à perte de poids », comprenant un convoyeur à vis de dosage à commande de fréquence et une pièce d'injection, l'unité de dosage permet de calibrer le volume d'injection préconisé par le constructeur.

Données techniques	
Niveau de dosage	0,2 – 2,0 kg (par crémation)

VOLUME DE RÉACTION

Pour un mélange complet du courant de gaz et de l'additif, un volume de réaction est conçu dans le conduit d'interconnexion, entre le refroidisseur et le filtre. Ce volume de réaction est complété par un tuyau de distribution de réactif et des ouvertures d'inspection.

UNITÉ DE FILTRATION COMPACTE

Type de filtre :

- Nederman (ou similaire)

Le filtre est fourni avec un système de nettoyage à air comprimé configuré pour fonctionner du côté des gaz sales et est livré entièrement fonctionnel avec des éléments en tissu filtrant et un système de nettoyage à air comprimé installé.

L'unité de filtration est composée de :

- Boîtier de filtre en tôle d'acier entièrement soudée avec des compartiments séparés pour le gaz sale et le gaz propre ;
- Portes d'inspection pour faciliter l'accès aux travaux d'entretien et d'inspection ;
- Système de nettoyage avec réducteur de pression, réservoir d'air comprimé, vannes à diaphragme à commande électromagnétique, buse d'injecteur et tubes à jet ;
- Brides de raccordement pour le raccordement de gaz sale et la trémie de collecte de la poussière.

Données techniques		
Conçu pour une pression négative de	60	mbar
Nombre maximum de "manches"	30	pcs
Consommation moyenne d'air comprimé (Durant le cycle de nettoyage)	14	Nm ³ /h
Éléments de filtration (manches filtrantes)	30	off
Média	Aramid	
Résistance à la température	190	°C
Température d'auto-inflammation	>485	°C
Surface globale de filtration	55	m ²
Surface effective de filtration	55	m ²

Filter les gaz pollués de combustion

Doté de chicanes guidant les flux des gaz pollués, avec portes d'inspection et brides de raccordement, le dispositif entièrement conçu en tôles d'acier soudées, conduit à filtrer les effluents par le truchement des médias filtrants embarqués.

Trémie de collecte de poussière / produit usé

Disposée sous les éléments filtrants et fabriquée en tôles d'acier soudées, la trémie draine les effluents chargés d'impuretés et de neutralisant vers le stockage ad hoc par l'intermédiaire d'un convoyeur à vis approprié.

Système de collecte des déchets de filtration

A intervalle régulier, et bien souvent à l'issue des crémations quotidiennes, les filtrats (déchets de filtration) sont décolmatés automatiquement des manches filtrantes et véhiculés automatiquement dans des fûts hermétiques de 60, 220 l voire plus dans certains cas.

Données techniques	
Moto réducteur du convoyeur	0,3 kW 11,0 rpm

Réceptacles de collecte des filtrats (déchets de filtration)

A intervalle régulier, et bien souvent à l'issue des crémations quotidiennes, les filtrats (déchets de filtration) sont décolmatés automatiquement des manches filtrantes et véhiculés automatiquement dans des fûts hermétiques de 60, 220 litres voire plus dans certains cas.

Données techniques	
Capacité de stockage	60 litres ou 120 litres en fonction des sites

4. EXTRACTEUR – VENTILATEUR D'EXTRACTION POUR L'ENSEMBLE DE LA LIGNE CRÉMATION / FILTRATION

Le dispositif installé est conçu pour transporter les gaz produits par la combustion du cercueil en chambre principale jusqu'à l'extracteur général et la cheminée de filtration.

Type de ventilateur :

- Aspiration unilatérale à une seule phase
- Turbine montée directement sur l'arbre du ventilateur, type à porte-à-faux, avec 2 roulements

Conception de ventilateur :

- Ventilateur industriel en construction robuste en tôle d'acier entièrement soudée
- Boîtier avec ouverture de nettoyage et drain pour le condensat
- Roue à aubes inclinées vers l'arrière ou radiales
- Electro dynamiquement équilibré dans deux plans

Données techniques	
Débit maxi	3800 m ³ / h
Pression totale de calcul	7000 Pa
Puissance installée	18 KW
Vitesse de la roue	2930 rpm

Le ventilateur est fourni avec un disque de refroidissement pour le refroidissement de l'arbre du ventilateur, disposé entre le boîtier du ventilateur et le moteur, y compris la protection contre les contacts accidentels.

Supports anti-vibration - 1 ensemble pour le montage sans vibration du ventilateur, y compris les plaques de fixation.

STATION D'AIR COMPRIMÉ

- Faisant partie intégrante de l'installation, le compresseur permet le dé colmatage du filtre ainsi que l'efficacité de nettoyage des tubes d'échange de la chaudière de refroidissement.
 - A vis rotative, le compresseur est fourni avec un réservoir d'air comprimé sous pression, séparateur huile / humidité, vannes et tuyauteries d'interconnexion pour le filtre et la chaudière.
- Type de compresseur d'air
 - Compresseur à vis - Atlas Copco GX 5 (ou similaire)

Données techniques	
Volume d'air effectif de 7 bars	1 x 0,24 m ³ /lin
Pression max	7.5 bars
Moteur électrique	5,5 kW – 400 V – 50 Hz
Réservoir d'air comprimé	1 - off
Capacité	257 litres
Pression max	11 bars
Température max	50°C

CONDUITS ET VANNES

Conduits de gaz de combustion « chauds »

Pour acheminer les gaz de combustion chauds provenant du prélèvement des gaz de combustion du four pyrolytique, des conduits réfractaires sont fournis, fabriqués en acier doux, doublés intérieurement d'un matériau réfractaire capable d'absorber des niveaux de température de 1 400°C et dotés d'un isolant de silicate de calcium.

Pour s'affranchir d'une élévation intempestive de température ou pour faire face à un autre type de problème, le conduit réfractaire ci-dessus est doté d'un conduit de dérivation, équipé d'un clapet pneumatique qui, en cas de détection d'état d'urgence, s'ouvre immédiatement. Par ailleurs, le dit conduit est équipé d'un dispositif de refroidissement des effluents avant l'entrée directe dans la cheminée.

Conduits de gaz de combustion « froids »

Pour acheminer les gaz de combustion refroidis des refroidisseurs de gaz de combustion vers l'installation de filtration et in fine vers la cheminée, les conduits sont fournis en acier doux de 3 mm d'épaisseur, soudés, munis de raccords à brides, conçus pour de bonnes caractéristiques d'écoulement.

Le conduit sera fourni avec toutes les brides, raccords, pièces de connexion, vis et joints nécessaires.

Les conduits de gaz de combustion comprennent :

- Le conduit permettant d'acheminer les gaz refroidis au filtre,
- Le conduit permettant le bypass des gaz lors du préchauffage,
- Le conduit du filtre au ventilateur de tirage,
- Le conduit du ventilateur de tirage à la cheminée.

Vanne de dérivation du filtre

Pour protéger le système de filtration contre la condensation causée par les gaz de combustion humides, lors de la phase de préchauffage, une vanne de dérivation est installée pour permettre, pendant cette période, de contourner le dispositif de filtration.

Vanne de sortie de filtre

Cette vanne permet de s'assurer que le filtre est isolé des gaz de combustion pendant la période de dérivation.

ISOLATION THERMIQUE

Pour les surfaces extérieures de l'installation de filtration, une isolation thermique doit être installée pour la protection du personnel et pour éviter le refroidissement des parties de l'installation pendant les courtes périodes d'attente.

Données techniques	
Laine minérale - épaisseur	50 à 100 mm
Laine minérale - densité d'isolation	100 kg / m ³

Domaines d'utilisation :

- Isolation des refroidisseurs
- Isolation du boîtier du filtre, du capot et du convoyeur à vis
- Isolation de la gaine

TRAITEMENT DE SURFACE – UNITÉ DE FILTRATION

Les surfaces extérieures de l'unité de filtration reçoivent une seule couche de revêtement d'apprêt à base de résine époxy à deux composants, d'une épaisseur de couche d'au moins 40 µm. Ces surfaces extérieures sont traitées avec un revêtement de finition supplémentaire à base de résine alkyde, avec une épaisseur de couche d'au moins 40 µm.

L'application de différents types de peinture peut entraîner des variances de couleur.
Tous les composants du filtre fournis en acier spécial, en acier galvanisé ou sur des surfaces isolées sont exclus du traitement de surface ci-dessus.

CONTRÔLE DU SYSTÈME DE FILTRAGE ET SYSTÈME ÉLECTRIQUE

Un système de contrôle dédié est fourni pour le fonctionnement automatique et intégré des fours pyrolytiques, des refroidisseurs de gaz de combustion et du système de filtration.

Le système de contrôle comprendra ce qui suit :

- Boîtier de contrôle,
- Câblage électrique.

Armoire de contrôle

L'enceinte sera conçue conformément à la réglementation européenne et se compose d'une armoire en tôle d'acier, protégée à IP 54. L'enceinte abritera la section d'alimentation et de contrôle, ainsi que le câblage des dispositifs dans les conduits de câbles. L'armoire de commande est conçue avec un minimum de fusibles, complètement câblé sur les pinces de sortie.

Le système de contrôle sera basé sur un contrôleur logique programmable « Mitsubishi ».

L'enceinte de contrôle comprend également :

- 1 disjoncteur principal et un disjoncteur par moteur :
 - 1 pour le ventilateur de tirage
 - 1 pour les moteurs de l'aérotherme
 - 1 pour le moteur de la vis des filtrats
 - 1 pour le moteur de l'injection de réactif
 - 1 pour le moteur du malaxeur
 - 1 pour la pompe de circulation de l'eau
 - 1 mesure de la T° des gaz après le refroidisseur
 - 1 mesure de la T° de l'eau de refroidissement
 - 1 capteur de pression (négative) permettant la régulation du variateur de fréquence pour maintien de la dépression ad hoc dans le four.

L'interface opérateur du système de filtrage se fera via l'interface informatique SCADA préchargée sur un PC IBM, fournie avec un écran plat TFT 17 ".

Câblage électrique

Le câblage entre l'installation et notre armoire de commande a été calculé avec une longueur de câble moyenne de 20 m. Le câblage électrique est composé de :

- Câble
- Chemin de câbles galvanisé
- Matériel de fixation
- Accessoires

L'alimentation électrique entrante du panneau de contrôle doit être fournie par le client.

SYSTÈME DE CHEMINÉE

La structure de la cheminée est généralement en acier inoxydable de 3 mm, fournie avec des raccords à brides, conçu pour de bonnes caractéristiques d'écoulement.

5. PERFORMANCES

En termes d'émissions atmosphériques

- A minima, valeurs conformes et inférieures aux valeurs de l'Arrêté du 28 janvier 2010 (réglementation française) ;
- Toutes les valeurs obtenues sont généralement inférieures de 50 % aux limites de l'Arrêté sauf pour les NOx (inférieures à 400 mg / 11 % O2 pour 500 mg valeur de l'Arrêté du 28/01/2010).

En termes de consommation de réactif

- 600 g / crémation

En termes d'émissions sonores

- Tous les appareils installés génèrent des émissions sonores inférieures à 75 dB à 1 m.

En termes de consommations de gaz

- Entre 20 et 25 m³ par crémation pour une activité de 5 crémations par jour

6. GARANTIES

- L'installation du filtre et ses composants (à l'exception des consommables nécessaires au fonctionnement) sont garantis pour une période de 24 mois.
- Pour que la garantie soit effective, l'installation doit être suivie en maintenance préventive, à minima avec une revue complète à froid, toutes les 500 crémations.
- L'équipement doit être régulièrement entretenu conformément aux instructions écrites fournies, et exploité par un personnel qualifié en possession d'un certificat de formation de Facultatieve Technologies.
- Le remplacement de toutes les pièces de rechange et consommables doit être effectué avec des composants d'origine approuvés par Facultatieve Technologies.
- Par ailleurs, Facultatieve Technologies ne peut être tenu pour responsable de tout changement dans la législation pouvant avoir une incidence sur la longévité de l'installation.

7. PRÉPARATION DES CENDRES HSC & ATC



HSC - Pulvérisateur ultra-rapide & A TC - Armoire de transfert des cendres Les technologies environnementales au service de votre crématorium

La dernière étape du processus de crémation consiste à remettre à la famille endeuillée, les « cendres » du défunt, préparées avec soin et dépourvues de tous composants hétérogènes.

FT a mis au point avec succès, il y a quelques années maintenant, le produit de référence en la matière. Le HSC permet en moins de 3 minutes, de traiter et de séparer tous les éléments hétérogènes, ferreux et non ferreux et de restituer dans une urne technique les calcinus pulvérisés.

A l'issue de cette opération, le contenu de l'urne technique est versé dans l'urne familiale réservée à cet effet, positionnée dans l'enceinte du ATC (armoire de transfert des cendres).

Lors des opérations de pulvérisation et de transfert des cendres, toutes les poussières induites sont alors aspirées et filtrées, permettant ainsi aux opérateurs de ne pas inhaler les particules en suspension.

- **Durée de traitement : 2 à 3'.**
- **Absence de poussières en suspension**
- **Hygiène et sécurité absolue pour les opérateurs**



HSC - Pulvérisateur ultra rapide

Spécifications techniques	
Hauteur :	1,875 m
Largeur :	1,11 m
Profondeur (max.) :	0,77 m
Cadre :	Acier doux peint
Finition de l'armoire :	Acier doux peint par poudrage
Finition de l'intérieur de l'armoire :	Acier inoxydable brossé
Alimentation électrique :	16 A, 208-220 V, 50 Hz, monophasé, différentiel 300 mA
Commandes :	Automate programmable
Système de commande :	Via une interface homme-machine dédiée

ATC - Armoire de transfert des cendres

Dimensions de base		Spécifications techniques	
Largeur :	0,76 m	Taille du moteur de ventilation :	1.1 kW, 220 V, monophasé
Profondeur :	0,775 m	Volume d'air nominal aspiré :	830 m³/h
Hauteur :	1,63 m	Matières filtrantes et surface :	Feutre aiguilleté térylène, 2.50 m²
		Alimentation électrique :	16 A, 208-220 V, 50 Hz

La continuité de votre activité constitue notre priorité ! Dans le monde entier...

Mise en œuvre efficace de normes et de solutions personnalisées ! FT fournit des systèmes à la pointe de la technologie dans le monde entier afin de répondre aux exigences environnementales les plus rigoureuses. La fiabilité, l'innovation, le développement durable, la rentabilité et la sécurité constituent nos valeurs fondamentales. Nos clients peuvent compter sur nous tout au long du processus, notamment 24 heures par jour, 7 jours sur 7 une fois l'installation terminée. La continuité de votre activité constitue toujours notre priorité. La satisfaction de ses centaines de clients permet à FT d'être reconnu comme leader sur le marché en termes de conception, de construction et de maintenance des équipements de crémation, de filtration et d'incinération.



FT France

10 rue Robert Schuman BP38 10302 Sainte-Savine Cedex

Tel : +33 (0) 3 25 49 55 00 - Fax : +33 (0) 3 25 49 54 49

info@facultative-technologies.fr

FT France fait partie du « Groupe Facultative »

www.facultative-technologies.com

Les NOx en crémation et la solution FT DeNOx system



8. LES OXYDES D'AZOTE – NO_x

LES IMPACTS DES NOX SUR LA SANTÉ

Le NO₂ est un gaz irritant, qui pénètre dans les ramifications les plus fines des voies respiratoires. Il peut provoquer des difficultés respiratoires ou une hyperréactivité bronchique chez les personnes sensibles et favoriser l'accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant. Le NO₂ est **40 fois plus toxique que le monoxyde de carbone (CO)** et quatre fois plus toxique que le NO.

LES IMPACTS DES NOX SUR L'ENVIRONNEMENT

Associés aux composés organiques volatils (COV), et sous l'effet du rayonnement solaire, **les oxydes d'azote favorisent la formation d'ozone dans les basses couches de l'atmosphère** (troposphère). En France, des dépassements des normes sanitaires dans l'air ambiant persistent, mais sont moins nombreux que par le passé. Les NO_x contribuent aussi à la formation des retombées acides et à l'eutrophisation des écosystèmes. Les oxydes d'azote jouent enfin un rôle dans la formation de particules fines dans l'air ambiant.

Les NO_x apparaissent sous 3 formes :

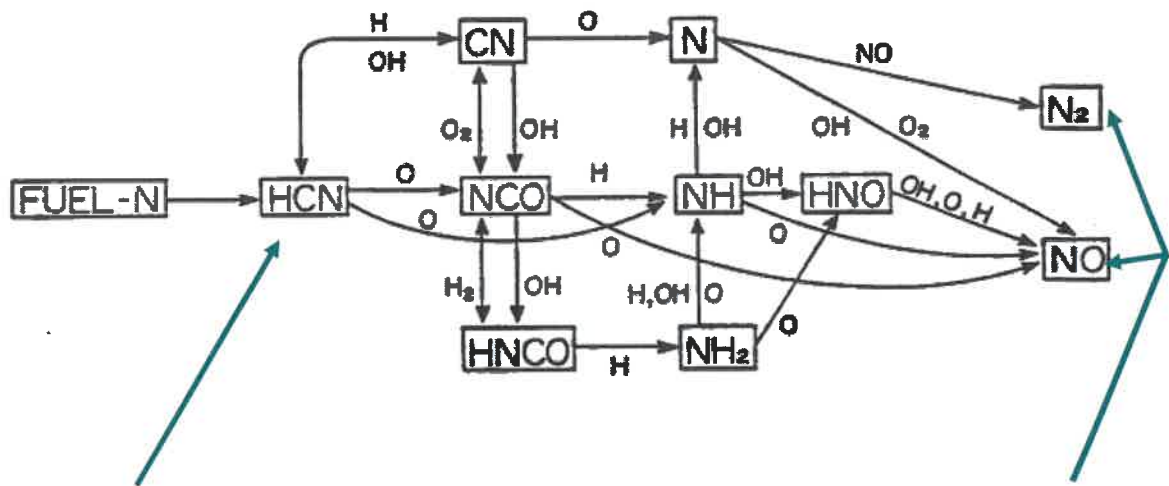
- Les NO_x « thermiques »
- Les NO_x « combustibles »
- Les NO_x « précoces »

NO_x Thermiques

- Important : ces NO_x augmentent avec une température > 870°C, il est donc important de ne pas monter trop les températures de crémations.
- Les NO_x thermiques sont formés par combinaison chimique de l'oxygène et de l'azote de l'air lors d'une combustion à très haute température.

NO_x Combustibles

Réduire les NO_x demande une température de combustion basse ou un combustible à faible teneur en azote. Problèmes !



Formation rapide de cyanure d'hydrogène (HCN) dans la flamme.

Après la flamme, le cyanure d'hydrogène va réagir avec les autres produits de la combustion et l'oxygène.

La réaction finale, produit du nitrogène et monoxyde d'azote

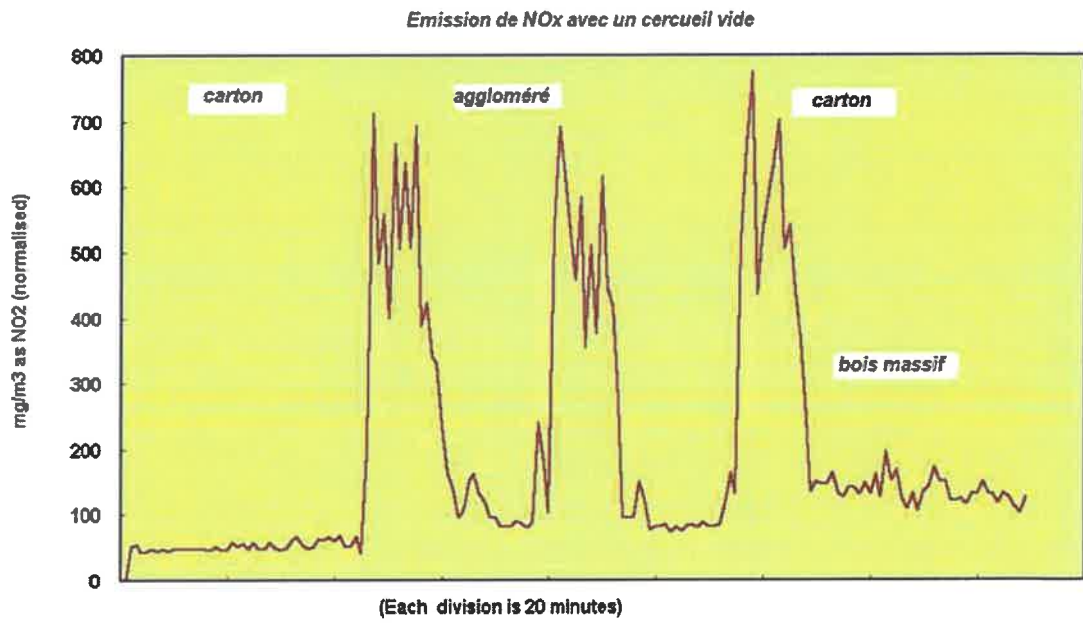
Problèmes !

- La législation fixe les températures.
- Le cercueil et le corps sont aussi notre combustible.

Un problème supplémentaire

L'azote est présent dans :

- Tous les tissus humains.
- Tous les matériaux composants un cercueil. Un problème supplémentaire



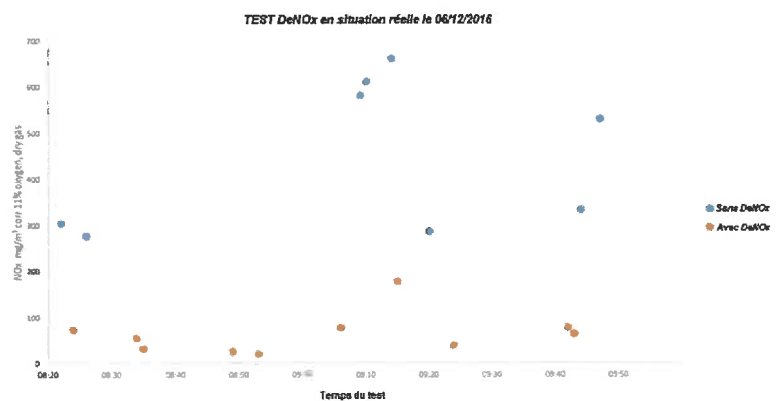
Notre solution DeNO_x

Nous avons une solution DeNO_x, un système de réduction fiable et performant.



- Réservoir de grande capacité (100 litres) avec niveau lumineux visible.
- Injection automatique de l'additif *Facticlear*, par air comprimé (compresseur du filtre le cas échéant).
- Appareil autonome avec sa propre régulation et son écran de contrôle.
- Alimentation électrique : 220 V – 5 A monophasé.
- Encombrement réduit.
- Bas niveau sonore.

DeNO_x en opération



RISULTATO DELL'ANALISI:

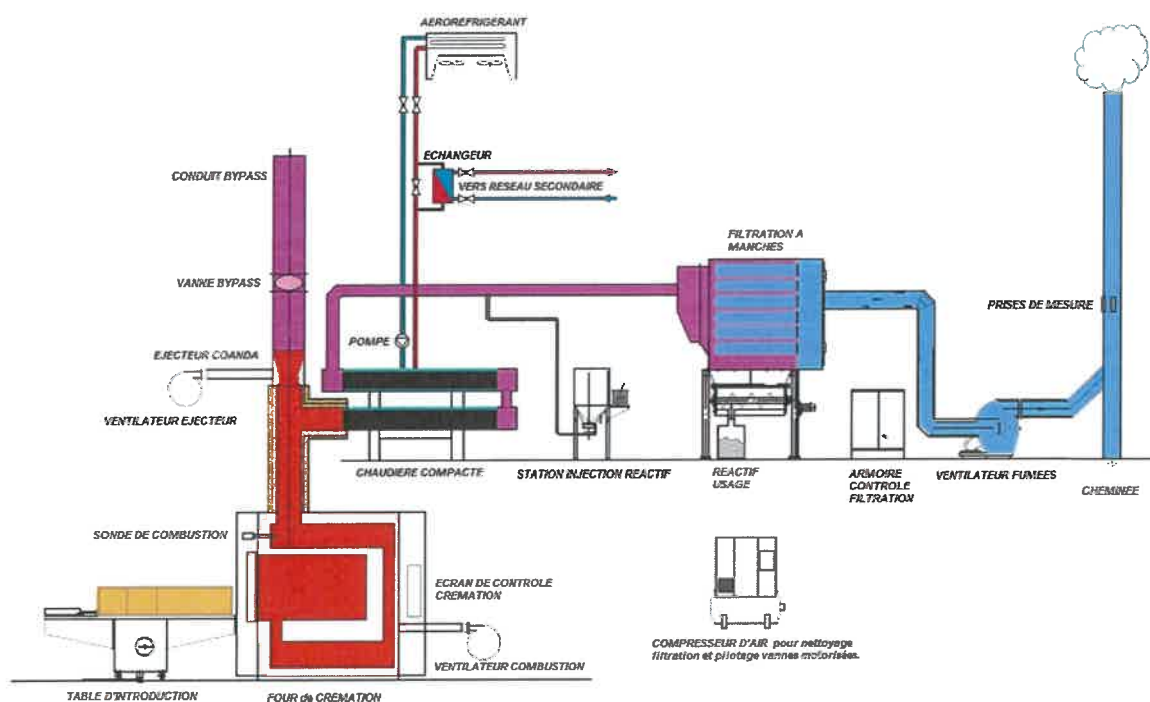
Camp.	Parametro	Unità di misura	I° Prova	II° Prova	III° Prova	MEDIA	Incert.	Limite
QF2286/16 QF2306/16 QF2287/16	Materiale particolare	mg/Nm ³	0,68	0,44	0,84	0,65	0,12	12,5
QF2286/16 QF2306/16 QF2287/16	Polveri PM10	mg/Nm ³	0,45	0,33	0,67	0,48	0,09	12,5
QF2286/16 QF2306/16 QF2287/16	Polveri PM2,5	mg/Nm ³	0,30	0,25	0,35	0,30	0,05	12,5
QF2286/16 - S8204/16 QF2306/16 - S8205/16 QF2287/16 - S8206/16	Mercurio (Hg)	mg/Nm ³	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	==	0,05
QF2286/16 - S8207/16 QF2306/16 - S8208/16 QF2287/16 - S8209/16	Somma Cd+Tl	mg/Nm ³	0,0010	0,0004	0,0007	0,0007	0,0001	0,05
QF2286/16 - S8207/16 QF2306/16 - S8208/16 QF2287/16 - S8209/16	Somma Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn	mg/Nm ³	0,4203	0,3312	0,4512	0,4009	0,0962	0,5
QF2286/16 - S8207/16 QF2306/16 - S8208/16 QF2287/16 - S8209/16	Zinco (Zn)	mg/Nm ³	0,3840	0,2834	0,4481	0,3718	0,0558	5
==	Monossido di Carbonio (CO)	mg/Nm ³	13,5	10,6	6,0	10,0	0,8	62,5
==	Composti Organici Volatili (C-org Totale)	mg/Nm ³	9,3	11,5	9,1	10,0	1,2	12,5
S8210/16 S8211/16 S8212/16	Acido Cloridrico (HCl)	mg/Nm ³	1,2	1,5	2,0	1,6	0,3	30
S8210/16 S8211/16 S8212/16	Acido Fluoridrico (HF)	mg/Nm ³	0,29	0,28	0,36	0,31	0,05	5
Ossidi di Azoto (NOx)		mg/Nm³	142	110	58	103	12	200
S8213/16 S8214/16 S8215/16	Ossidi di Zolfo (SOx)	mg/Nm ³	41,8	40,7	46,5	43,0	9,0	50
QF2241/16 - S8216/16 S8217/16 - S8218/16	Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/Nm ³	/	/	/	0,00007	0,00001	0,01
QF2241/16 - S8216/16 S8217/16 - S8218/16	PCDD + PCDF come Dossina equivalente	ng/Nm ³	/	/	/	0,006033	0,001327	0,1

I valori riportati in tabella sono normalizzati a 0°C e 0.1013 MPa e sono riferiti all'effluente gassoso secco e a un tenore di Ossigeno (O₂) del 6%.

Valeur mesurée Valeur limite

Dispositif de récupération d'énergie

1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT GENERAL



LA PRODUCTION D'ENERGIE

Le process de crémation utilise une grande quantité de gaz naturel comme combustible, réparti sur deux brûleurs de 350 kW chacun.

Cette énergie est nécessaire afin de garantir des températures élevées et ainsi la bonne conduite de la crémation.

A l'heure où l'environnement et surtout l'économie d'énergie sont au cœur de tous les débats, il est intéressant de se pencher sur le sujet de la récupération d'énergie dans le domaine de la crémation.

En effet, il est techniquement possible de récupérer une partie des calories dégagées. A ce jour, une partie des calories est dissipée dans le local technique (déperditions des équipements et tuyauterie), une autre partie est dissipée à l'extérieur aux travers des aéro-condenseurs.

Il est clair que cette énergie est gaspillée.

Nous vous proposons d'en récupérer une partie au travers d'un système de récupération d'énergie.

LA RECUPERATION D'ENERGIE

De l'eau chaude est générée par une chaudière compacte dont le rôle est de refroidir les fumées qui émanent des appareils de crémation, avant traitement et filtration des fumées. Une partie de cette eau chaude est utilisée par le système de récupération de chaleur (échangeur).

L'échangeur à plaques récupère ainsi les calories du circuit nommé « primaire », et les transfère vers le circuit nommé « secondaire ». Ces calories peuvent être maintenant stockées dans un ballon tampon pour être dissipées dans un circuit de chauffage, de fabrication d'ECS ou encore servir pour rafraîchir vos locaux au travers d'une PAC à absorption.

DONNEES TECHNIQUES

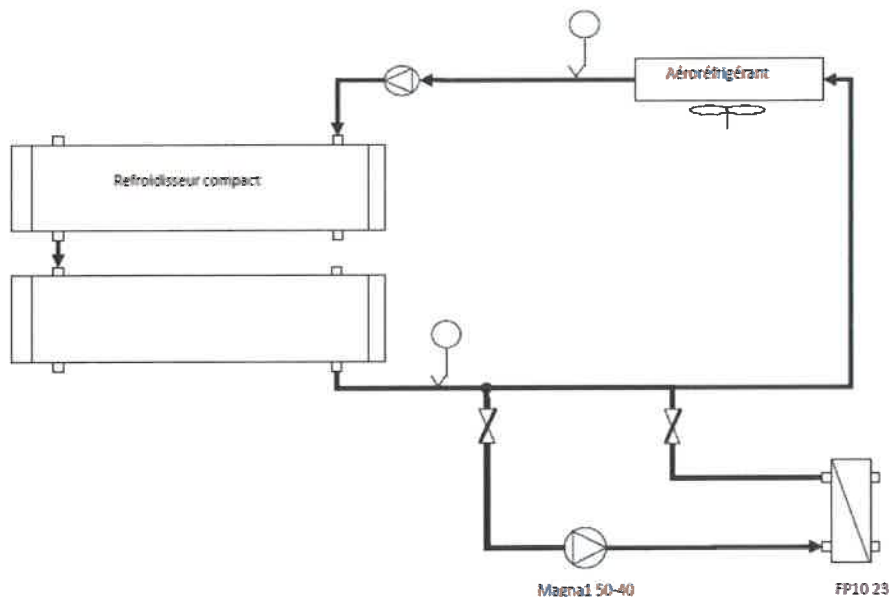
Circuit Primaire

Fluide caloporteur (Circuit Primaire)	Eau glycolée, 25% glycol
Fluide caloporteur (Circuit Primaire)	95°C
Température Fluide Retour	85°C
Température de fonctionnement	120°C
maxi Pression de fonctionnement	jusqu'à 10.0 bar
Pertes de charge admissible	100 kPa maximum
Puissance	800 KW

Circuit secondaire

Fluide caloporteur	Eau brute
Température eau Aller	90°C
Température eau Retour	75°C
Débit	à définir selon les besoins d'énergie* jusqu'à 10.0 bar
Pression de fonctionnement	jusqu'à 10.0 bar
Pertes de charge admissible	100 kPa maximum
Raccordement standard	DN 50 mâle

* ces valeurs seront renseignées après étude technique du client



Système fourni avec échangeur de chaleur standard FP10, connecté sur vannes d'isolement, et pompe de circulation fixe




Equipements de Crémation et d'Incinération



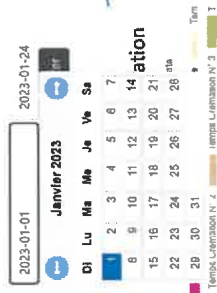
Reporting et Suivi des Consommations de Gaz et d'Electricité

Solution de reporting et de suivi en ligne depuis notre GMAO :

- Temps par Crémation
- Consommation de gaz en préchauffage, en temps d'attente (en global par jour) et par crémation
- Consommation d'électricité par crémation

Liste des équipements		
Type Equip.	ConsoGuard	Nb crémation
FGTS N°1		452
FTM N°1		1298
HSC N°1		1185

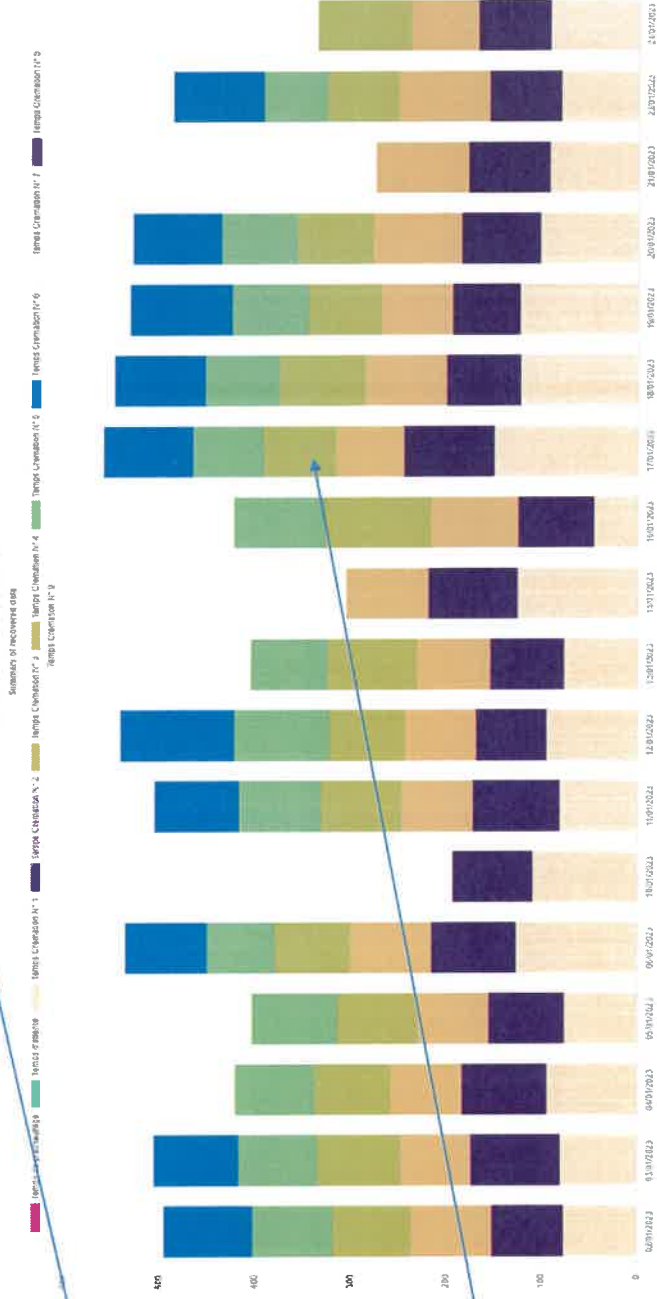
Sélection des dates



Export des données en Excel

Appliquer Exporter

Temps par Crémation



Affichage du temps par crémation



Gaz par Crémation

Temp par L'Inciération
 Gaz Crémations N° 1 Gaz Crémations N° 2 Gaz Crémations N° 3 Gaz Crémations N° 4 Gaz Crémations N° 5
 Gaz Crémations N° 6 Gaz Crémations N° 7 Gaz Crémations N° 8
 Consommation Gaz préchauffage Gaz temps attente

Consommation par crémation (en m3)

200



Consommation en temps d'attente (en m3)

200

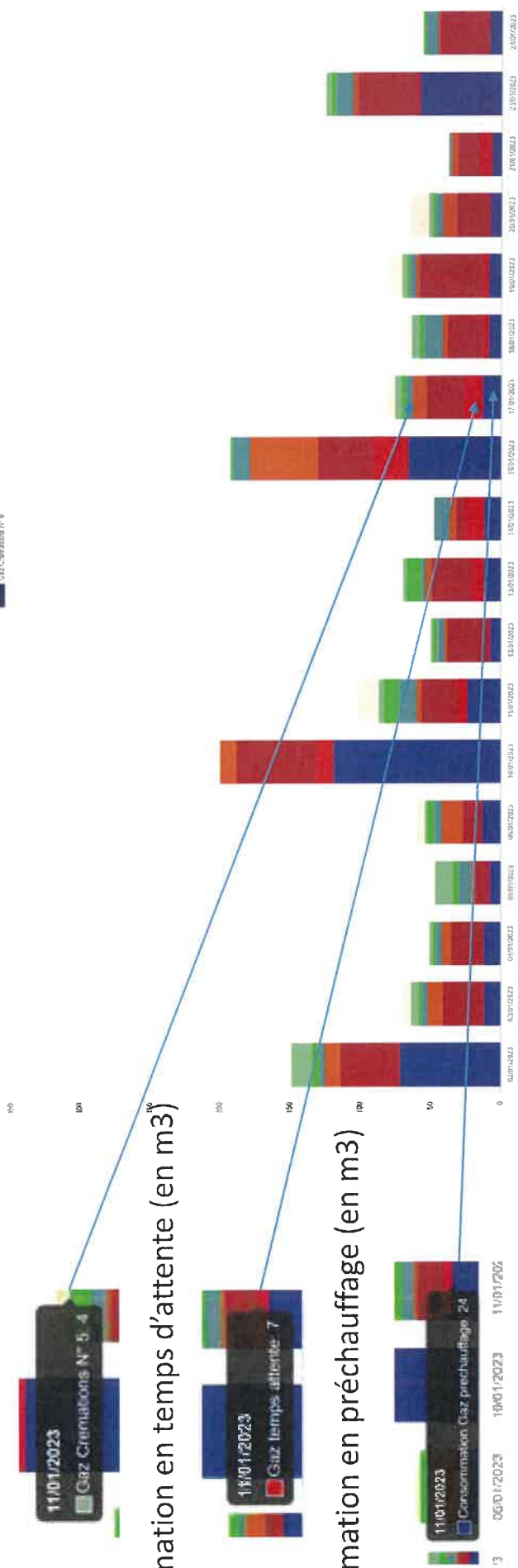


Consommation en préchauffage (en m3)

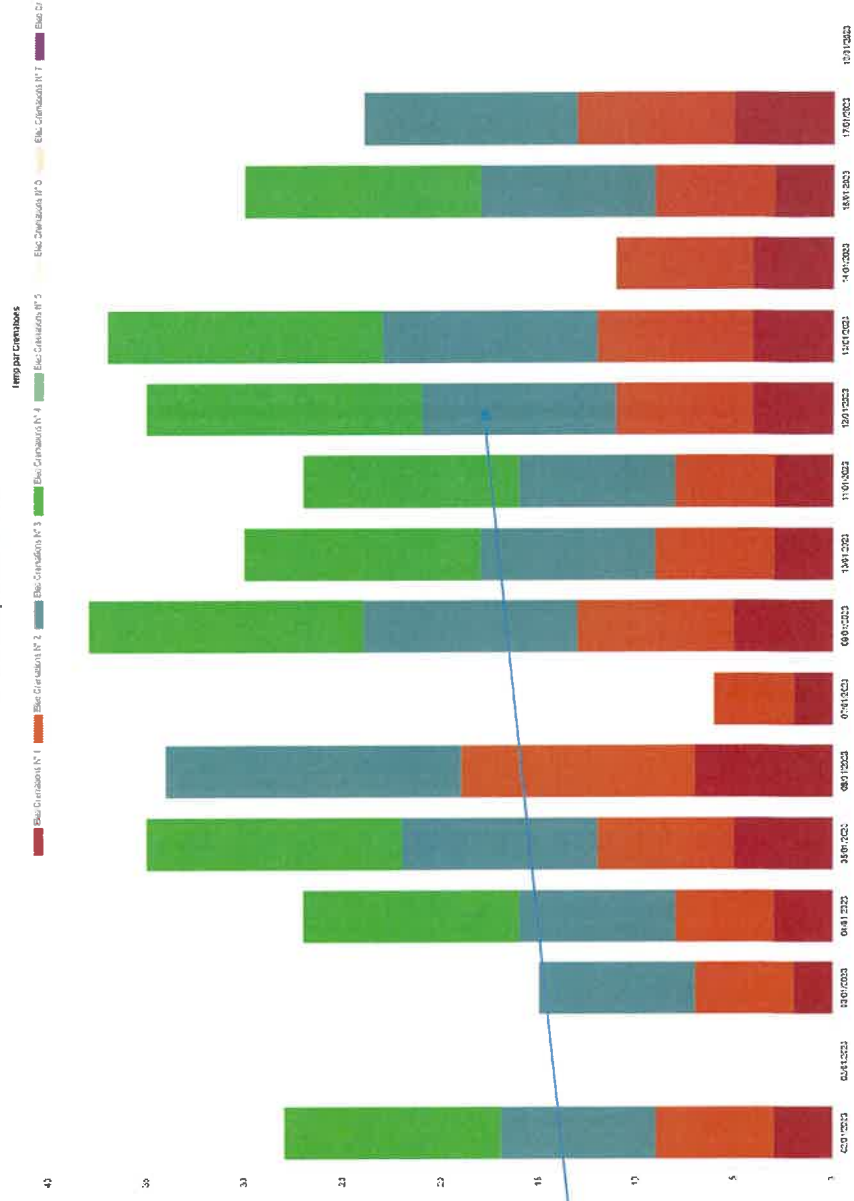
200



13



Électricité par Crémation



Consommation par crémation (en kWh)





Équipements de Chauffage et d'Innovation



CONSUMMATION DE GAZ

Date	M3 Gaz Total	M3 Gaz Total Hors Attente	Nombre Crémation	Moyenne Gaz Total	Moyenne Gaz Crémation
02/01/2023	210	150	6	35,00	25,00
03/01/2023	77	69	6	12,00	11,50
04/01/2023	55	51	5	11,00	10,20
05/01/2023	64	46	5	12,00	9,20
10/01/2023	249	188	2	124,00	94,00
11/01/2023	155	95	6	25,00	15,83
12/01/2023	148	49	6	24,00	8,17
13/01/2023	95	61	5	19,00	12,20
14/01/2023	58	34	3	19,00	11,33
16/01/2023	202	168	5	40,00	33,60
17/01/2023	86	67	6	14,00	11,17
18/01/2023	67	63	6	11,00	10,50
19/01/2023	99	77	6	16,00	12,83
20/01/2023	95	65	6	15,00	10,83
21/01/2023	50	29	3	16,00	9,67
23/01/2023	189	127	6	31,00	21,17
24/01/2023	75	55	4	18,00	13,75

DocuSigned by:
 Céline TRUBEAU
 CN=CE,OU=389801415...

le 10/06/24

Le Maître,
 Pascal DENA