



---

## DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE

# CRÉMATORIUM DE SAINT-MAURICE LA CLOUÈRE

---



## TROISIÈME PARTIE

---

**Pour toute information :**

M. Thomas BEAUCOURT Tel : 09 50 37 90 22 Portable : 06 10 74 40 40 Mail : t-beaucourt@funeconsult.fr

## Troisième partie

32. Demande d'évaluation au cas par cas.
33. Arrêté préfectoral de dispense étude environnementale.
34. Évaluation des risques sanitaires & des impacts sur l'air des rejets atmosphériques dans L'environnement V1.
35. Étude de bruit.
36. Avis ARS - Janvier 2025 - DEFAVORABLE sous réserve.
37. Évaluation des risques sanitaires & des impacts sur l'air des rejets atmosphériques dans L'environnement V3.
38. Avis favorable ARS 27 02 25.
39. Documentation technique du four FMI-DFW.
40. Documentation technique de la table d'introduction
41. Documentation technique du broyeur refroidi.
42. Documentation technique de la ligne de filtration Cleanair Pack®
43. Engagements rejets atmosphériques FMI PROCESS
44. Liste de références crématoriums FMI 2024
45. Résultats d'analyses sur les rejets atmosphériques d'un crématorium similaire (Veritas, 10 05 22, crématorium de Sance).
46. Résumé non technique du projet.
47. Réunion publique de présentation du crématorium du 11 décembre 2024 à 18h30
48. Courrier dépôt demande préfectorale
49. Récépissé de dépôt PC 231224



# Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

## Article R. 122-3-1 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.  
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative.

Ce document est émis par le ministère en charge de l'écologie.

Ce formulaire peut se remplir facilement sur ordinateur. Si vous ne disposez pas du logiciel adapté, vous pouvez télécharger Adobe Acrobat Reader gratuitement [via ce lien](#)

Cadre réservé à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas

Date de réception :    /    /

Dossier complet le :    /    /

N° d'enregistrement :

### 1 Intitulé du projet

Construction et mise en exploitation d'un crématorium sur la commune de Saint Maurice la Clouère dans la Vienne (86).  
Création d'un bâtiment et de 2 parkings : un de 30 places et l'autre de 2 places.

### 2 Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

#### 2.1 Personne physique

Nom

Sans Objet

Prénom(s)

Sans Objet

#### 2.2 Personne morale

Dénomination

Crématorium du Civraisien en Poitou

Raison sociale

N° SIRET

9 1 1 2 0 1 7 7 0 0 0 0 1 1

Type de société (SA, SCI...)

Société par actions simplifiée

Représentant de la personne morale :  Madame

Nom

MBAYE

Monsieur

Prénom(s)

Omar

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire.

### 3 Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
Catégorie N°48 : Crématorium Toute création ou extension	Création d'un crématorium sur la commune de Saint Maurice la Clouère (86)

#### 3.1 Le projet fait-il l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code de l'environnement ? (clause-filet) ?

Oui  Non

#### 3.2 Le projet fait-il l'objet d'une soumission volontaire à examen au cas par cas au titre du III de l'article R.122-2-1 ?

Oui  Non

## 4 Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire.

### 4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Le projet consiste à construire un crématorium sur la commune de Saint Maurice la Clouère (86).

Les parcelles cadastrales concernées sont les parcelles n°666, 667, 668 et 669 section AI.

La mise en service est prévue au troisième trimestre 2026 et permettra un nombre de crémation allant de 389 (en 2026) à 801 (en 2053).

Un bâtiment ainsi que deux parkings sont prévus à la construction.

L'un des deux parkings est prévu pour l'accueil de public et l'autre est prévu pour les véhicules funéraires.

Le site est actuellement sur un terrain non-occupé dans une zone d'activité.

### 4.2 Objectifs du projet

Au regard de l'attrait porté pour la crémation, la commune de Saint Maurice la Clouère (86) souhaite équiper son territoire d'un crématorium.

Suite à une étude de faisabilité, il apparaît que le besoin d'un site de crémation est réel.

La commune, localisée dans le sud de la Vienne à une quinzaine de kilomètres des Deux-Sèvres et une trentaine de kilomètres de la Charente et de la Haute-Vienne, est idéalement placée pour l'installation d'un site de crémation.

Le crématorium le plus proche se situe sur la commune de Poitiers (86) à 28 km et 29 minutes de voiture. Le sud du département de Vienne est dépourvu de site proposant la crémation.

L'objectif du projet est donc de créer un crématorium dans une zone géographique stratégique dépourvue d'un service similaire et pour lequel l'attrait est grandissant et le besoin est réel.

### 4.3 Décrivez sommairement le projet

#### 4.3.1 Dans sa phase travaux

Le projet prévoit la construction d'un bâtiment avec deux parkings de plain pied en extérieur.

Les travaux se dérouleront du quatrième trimestre 2025 au troisième trimestre 2026, de 8h à 17h pendant les jours ouvrés.

La mise en service est donc prévue en septembre 2026 pour une exploitation jusqu'en 2053.

Lors des travaux, il est prévu les action suivantes :

Pose de a clôture / Terrassement de la plateforme / Pose des réseaux / Construction du bâtiment / Fabrication du four et mise en raccordement / Pose des bordures, de l'enrobé et de l'engazonnement / Aménagement et finition / Essais et mise en service

#### 4.3.2 Dans sa phase d'exploitation et de démantèlement

Il est prévu une exploitation du site 6 jours sur 7. Et le dimanche, uniquement dans les cas de nécessité absolue (planning hebdomadaire complet sur 12 jours ouvrés consécutifs « délais légal maximum » , pandémie )

Bâtiment :

Hall / Salle de visualisation / Salle de cérémonie / Salle de convivialité / Bureaux / Zone technique avec four de crémation et autres équipements d'exploitation

Parking visiteurs (30 places dont 2 places pour les personnes à mobilité réduite) :

L'accès au parking est conditionné par l'exploitant du crématorium. Les familles et proches du défunts pourront accéder au parking lors des cérémoniels. La fréquentation du parking est variable selon le planning des cérémonies. La fréquentation est directement liée à la capacité de crémation de l'installation. Selon le prévisionnel d'exploitation, le nombre de crémation est prévu de 389 (en 2026) à 801 (en 2053). La fréquentation devrait s'intensifier de manière croissante et continue entre 2026 et 2053.

Parking véhicules funéraires (2 places) :

L'accès au parking est conditionné par l'exploitant du crématorium. Le parking est exclusivement réservé aux véhicules funéraires. La fréquentation du parking véhicules funéraires dépend des mêmes paramètres que le parking visiteurs.

Concernant le démantèlement, le bâtiment est entièrement réalisé en matériaux sec. Les matériaux seront ainsi recyclables.

### 4.4 À quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

① La décision de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le projet est soumis à un permis de construire, à une enquête publique suivi d'un avis du CODERST, à un contrôle de conformité des installations avant la mise en service et un contrôle des rejets atmosphériques à réaliser dans les trois mois après la mise en service du site et l'obtention d'une habilitation préfectorale.

#### 4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques du projet	Valeurs
Surface du bâtiment (au sol)	411,38 m <sup>2</sup>
Espace intérieur public	211,68 m <sup>2</sup>
Espace intérieur privé + Zone technique	144,12 m <sup>2</sup> + 55,58m <sup>2</sup>
Espace extérieur (Parvis, jardin du souvenir)	
Surface globale du projet (hors parking)	

#### 4.6 Localisation du projet

##### Adresse et commune d'implantation

Numéro :  Voie :

Lieu-dit :

Localité :

Code postal :      BP :    Cedex :

##### Coordonnées géographiques<sup>[1]</sup>

Long. :   °   '   " N Lat. :   °   '   " E

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a), 9°a), 10°, 11°a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36°, 37°, 38°, 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement

Point de départ : Long. :   °   '   " Lat. :   °   '   "

Point de d'arrivée : Long. :   °   '   " Lat. :   °   '   "

##### Communes traversées :

Sans Objet

Précisez le document d'urbanisme en vigueur et les zonages auxquels le projet est soumis :

 Joignez à votre demande les annexes n°2 à 6.

#### 4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui  Non

##### 4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage avait-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui  Non

[1] Pour l'outre-mer, voir notice explicative.

**4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ? En cas de modification du projet, préciser les caractéristiques du projet « avant /après ».**

## 5 Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

*i* Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive Géo-IDE, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas situé dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) (Source : Géoportail). La zone ZNIEFF la plus proche est située à 350 mètres au Sud du projet. Il s'agit de ZNIEFF 540030028 : Zone humide des Cosses.
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas situé en zone de montagne.
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas situé dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope (Source : Géoportail). La zone couverte par un arrêté de protection de biotope la plus proche est située à 24 kilomètres à l'Est du projet. Il s'agit du Ruisseau du Magnerolles et bassin versant (identifiant : FR3800395).
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas situé sur le territoire d'une commune littorale.
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas situé dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional (Source : Géoportail). Le parc naturel régional de Brenne est situé à 46 kilomètres au Nord-Est du projet.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas couvert par un plan de prévention du bruit. (Source : Géoportail)
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site n'est pas intégré dans un bien inscrit au patrimoine mondial, un site au patrimoine remarquable ou un monument historique. (Source : Atlas des patrimoines)
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site n'est pas intégré dans une zone humide. La zone humide la plus proche est située à (Source : Géoportail)
Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La commune de Saint Maurice la Clouère n'est pas couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) (Source : <a href="http://viennne.gouv.fr">viennne.gouv.fr</a> )
Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas localisé dans un site BASIAS ou un site BASOL. Le site BASIAS le plus proche se situe à 800 mètres au Sud du projet.
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site d'étude n'est pas intégré dans une Zone de répartition des Eaux (ZRE). (Source : <a href="http://atlas.biodiversite-nouvelle-aquitaine.fr">atlas.biodiversite-nouvelle-aquitaine.fr</a> )
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas intégré dans un périmètre de protection de captage AEP. Le captage le plus proche est situé à 5 kilomètres au Sud. Ce captage est l'installation : Puy Rabier Forage 2 et se situe sur la commune de Magné (86). (Source : <a href="http://carto.atlasante.fr">carto.atlasante.fr</a> )
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas intégré dans un site inscrit. (Source : <a href="http://nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr">nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr</a> )

Le projet se situe-t-il dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet ne se situe pas dans ou à proximité d'un site Natura 2000. Les sites Natura 2000 les plus proche sont situés respctivement à 20 km à l'Ouest (Site directive Oiseaux de la Plaine de la Mothe-Saint-Héray-Lezay, numéro FR5412022) et à 21km à l'Est (Site directive Habitats, faune, flore : Fôret et pelouses de Lussac-les-Châteaux, numéro FR5400457). (Source : Géoportail)
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas intégré dans un site classé. (Source : nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr)

## 6 Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

### 6.1 Le projet est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
<b>Ressources</b>	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il n'est pas prévu de prélèvements d'eau lors de la phase de travaux et d'exploitation. Aucun forage ni piézomètre n'est prévu au droit du projet.
	Impliquera-t-il des drainages/ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'impliquera pas des drainages/ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines. Uniquement un raccordement au réseau de la ville pour un usage sanitaire.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet est prévu pour être à l'équilibre en terme de matériaux de sols. Les terres vont être utilisées pour modeler le jardin du crématorium.  L'altimétrie du site sera adaptée en fonction de l'optimisation des remblais/déblais issues des phases de construction du bâtiment et des voiries.
	Est-il déficitaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun apport de terre ne sera effectué. Seul, les plate-forme du bâtiment et des voiries seront remblayées un grave calcaire. La totalité des déblais seront utilisés sur le site.
	Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
<b>Ressources</b>	Est-il en adéquation avec les ressources disponibles, les équipements d'alimentation en eau potable/ assainissement ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet est en adéquation avec les ressources disponibles, les équipements d'alimentation en eau potable/assainissement.
<b>Milieu naturel</b>	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet ne se situe pas dans ou à proximité d'un site Natura 2000.
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La parcelle utilisée pour le projet est une parcelle issue d'une parcelle détachée d'un terrain de sport. Le projet n'engendrera donc pas de consommation de parcelle agricole.
<b>Risques</b>	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet envisagé n'est pas concerné par des risques technologiques, en effet, la commune de Saint Maurice la Clouère (86) ne dispose pas de PPRT. (Source : vienne.gouv.fr)
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet est concerné par 4 risques naturels : - Risque de retrait gonflement des argiles - Risque de mouvements de terrain - Risque de séisme, le risque sismique est de 3/5 - Risque d'inondation (Source : Géorisques.gouv.fr)
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le seul risque sanitaire du projet pourrait être lié aux rejets atmosphériques liés au four de crémation. Cependant, les rejets prévus sont inférieurs à l'ensemble des Valeurs Limites d'Exposition. Les effluents sont filtrés avant rejet.
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas concerné par des risques sanitaires.

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lors de la phase d'exploitation, 5 à 10 cérémonies par semaine sont projetés entre 2026 et 2053. Le projet engendrera une évolution modérée et ponctuelle des déplacements routiers générés par les services funéraires et le public. La phase travaux du projet engendrera un trafic de véhicules temporaire et réduit lié au chantier de construction.
	Est-il source de bruit ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet va générer dans sa phase d'exploitation un bruit local, modéré et ponctuel (présence de public sur site) selon la fréquentation de l'installation. Les installations techniques ne seront pas à l'origine de bruit.
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet envisagé n'est pas couvert par un plan de prévention du bruit.
	Engendre-t-il des odeurs ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le crématorium n'engendrera pas d'odeurs. En effet, le risque de nuisances olfactives provient des rejets atmosphériques du four de crémation. Une ligne de filtration sera mise en place afin de traiter les fumées et les rendre inodore et incolore.
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site n'est pas concerné par des nuisances olfactives dans son environnement proche.
	Engendre-t-il des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'engendrera pas de vibrations.
	Est-il concerné par des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas concerné par des vibrations dans son environnement.
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas concerné par des émissions lumineuses.
	Émissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Engendre-t-il des rejets liquides ?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet engendrera des rejets standards d'origine domestique (eaux usées et eaux pluviales)
Si oui, dans quel milieu ?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les rejets d'eau seront dans le réseau d'eau public.

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Émissions	Engendre-t-il des effluents ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet envisagé n'engendre pas d'effluents autres que les rejets liquides présentés ci-dessus.
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet engendrera des déchets non dangereux liés au système de filtration des effluents gazeux. Il s'agira de charbon actif ayant capturé les polluants durant le cycle de filtration. Ils sont conditionnés dans des fûts et collectés deux fois par an, par une société spécialisée. Les cendres issues de la crémation seront mises en urnes et transmises aux familles des défunts sans génération de déchets.
Patrimoine/Cadre de vie/Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'est pas susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel et archéologique. Il n'est pas susceptible d'impacter le patrimoine paysager non plus compte tenu du volume de bâtiments qui seront implantés et du soin tout particulier qui sera apporté à l'intégration de ces derniers dans le paysage local avec une linéarité des bâtiments.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet engendrera une modification de l'activité humaine sur l'usage du sol. L'usage actuel en terrain de sport sera remplacé par un usage lié à l'activité du crématorium.

## 6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui  Non

Si oui, décrivez lesquelles :

### 6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui  Non

Si oui, décrivez lesquelles :

---

---

### 6.4 Description des principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

---

---

### 6.5 Description, le cas échéant, des mesures et caractéristiques du projet susceptibles d'être retenues ou mises en œuvre pour éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (en y incluant les scénarios alternatifs éventuellement étudiés) et permettant de s'assurer de l'absence d'impacts résiduels notables. Il convient de préciser et de détailler ces mesures (type de mesures, contenu, mise en œuvre, suivi, durée).

Concernant les rejets atmosphériques notamment de COV, NOx, CO, Poussières, HCl, SO2, Dioxines/Furanes et Mercure, ils respecteront les Valeurs Limites d'Exposition (VLE). Les mesures afin de réduire les effets sont les suivantes :

- mise en place d'une ligne de filtration afin de traiter localement les fumées avant rejet,
- un contrôle de conformité des installations sera réalisé avant sa mise en service ainsi qu'un contrôle des rejets atmosphériques au bout de 3 mois de service. Ces deux contrôles permettront de délivrer une habilitation d'exploitation du crématorium.

## 7 Auto-évaluation (facultatif)

① Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Les nuisances environnementales sont très limitées sur ce projet et ne justifie pas à notre sens la réalisation d'évaluation environnementale.

## 8 Annexes

### 8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - <b>non publié</b> .	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Si le projet fait l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code l'environnement (clause filet), la décision administrative soumettant le projet au cas par cas.	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe).	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain.	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), 9°a),10°,11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 38°, 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé	<input type="checkbox"/>
6	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), 9°a), 10°,11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 38°, 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input type="checkbox"/>

## 8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

*i* Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent.

Objet		
1		<input type="checkbox"/>
2		<input type="checkbox"/>
3		<input type="checkbox"/>
4		<input type="checkbox"/>
5		<input type="checkbox"/>

## 9 Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur avoir pris en compte les principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus

Nom Mbaye

Prénom Omar

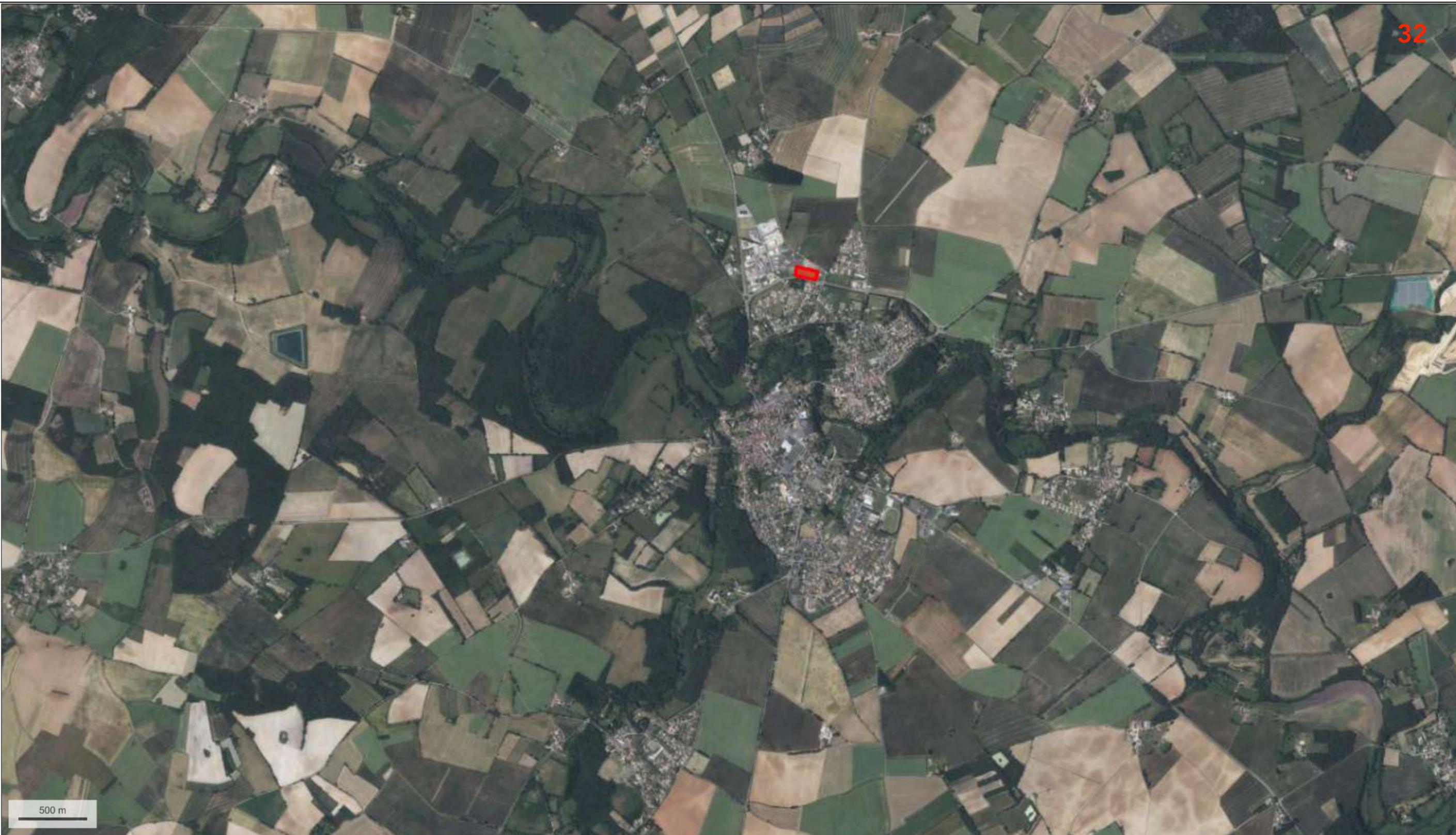
Qualité du signataire Président

À SAINT MAURICE LA CLOUERE

Fait le 31 / 07 / 2024



Signature du (des) demandeur(s)



**PROJET DE CREMATORIUM A SAINT MAURICE LA CLOUERE**

ZA de l'Arboretum - 86160 Saint Maurice la Clouère

**ARCHITECTE**  
**COCKTAIL**  
**ARCHITECTURE**  
 60 BIS Rue de la Fosse aux Moines  
 95160 MONTMORENCY  
 dn.cocktailarchi@gmail.com

**AMO**  
**FUNECONSULT**  
 1, rue des Fusillés  
 94270 Le Kremlin Bicêtre  
 Mail : t-beaucourt@funeconsult.fr  
 Site internet: www.funeconsult.fr



**MAITRE D'OUVRAGE**  
**SAS CRÉMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU**  
 ZA de l'Arboretum  
 86160 Saint Maurice la Clouère  
 Mail : omar.mbaye@orange.fr



31 / 07 / 2024

<b>PLAN DE SITUATION</b>	
	---
Date	08/07/2024 14:23:24 Echelle



14/06/2024



0 50 m

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized name.

31 / 07 / 2024



14/06/2024



14/06/2024



**PROJET DE CREMATORIUM A SAINT MAURICE LA CLOUERE**  
 ZA de l'Arboretum - 86160 Saint Maurice la Clouère

**ARCHITECTE**  
**COCKTAIL**  
**ARCHITECTURE**  
 60 BIS Rue de la Fosse aux Moines  
 95160 MONTMORENCY  
 dn.cocktailarchi@gmail.com

**AMO**  
**FUNECONSULT**  
 1, rue des Fusillés  
 94270 Le Kremlin Bicêtre  
 Mail : t-beaucourt@funeconsult.fr  
 Site internet: www.funeconsult.fr



**MAITRE D'OUVRAGE**  
**SAS CRÉMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU**  
 ZA de l'Arboretum  
 86160 Saint Maurice la Clouère  
 Mail : omar.mbaye@orange.fr



<b>PLAN ABORDS</b>		<b>A103</b>
Date	08/07/2024 15:13:38	
Echelle	1 : 2000	

Titre	cerfa_14734_QG
Nom du fichier	cerfa_14734_QG.pdf
Identifiant du document	884e0766bcbf75ec6ec53262b3795fdbcc176e84
Format de date de la piste d'audit	DD / MM / YYYY
État	● Signé

### Historique du document



**31 / 07 / 2024**  
19:58:08 UTC+3

Envoyé pour signature à M. Omar Mbay  
(omar.mbaye@orange.fr) depuis t-beaucourt@funeconsult.fr  
IP: 162.125.31.220



**31 / 07 / 2024**  
20:23:11 UTC+3

Consulté par M. Omar Mbay (omar.mbaye@orange.fr)  
IP: 92.184.145.122



**31 / 07 / 2024**  
21:56:35 UTC+3

Signé par M. Omar Mbay (omar.mbaye@orange.fr)  
IP: 83.200.145.52



**31 / 07 / 2024**  
21:56:35 UTC+3

Le document a été terminé.

**Arrêté préfectoral du 4 octobre 2024  
portant décision d'examen au cas par cas n° 2024-16353 en application  
de l'article R. 122-3-1 du Code de l'environnement**

**Le préfet de la région Nouvelle-Aquitaine**

Vu le Code de l'environnement, notamment la section première du chapitre II du titre II du livre premier, et plus particulièrement ses articles L. 122-1, R. 122-2 et R. 122-3-1 ;

Vu l'arrêté de la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer du 12 janvier 2017, fixant le modèle du formulaire de la demande d'examen au cas par cas en application de l'article R. 122-3-1 du Code de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 16 janvier 2023 du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires modifiant l'arrêté du 12 janvier 2017 fixant le modèle du formulaire de la « demande d'examen au cas par cas » en application de l'article R. 122-3-1 du Code de l'environnement

Vu la demande d'examen au cas par cas n° 2024-16353 relative à la construction d'un crématorium dans la commune de Saint-Maurice-la-Clouère (86) ;

Vu l'arrêté du préfet de la région Nouvelle-Aquitaine, préfet de la zone de défense et de sécurité Sud-Ouest, préfet de la Gironde, du 3 janvier 2024 portant délégation de signature en matière d'administration générale à Monsieur Vincent JECHOUX, directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Nouvelle-Aquitaine ;

L'Agence Régionale de Santé ayant été consultée le 19 août 2024 ;

**Considérant la nature du projet**, qui consiste à créer un crématorium sur un terrain d'assiette d'environ 7 000 m<sup>2</sup> (parcelles AI 666, 667, 668 et 669), pour une mise en service en 2026 prévoyant environ 389 crémations par an à 801 en 2053 ;

Ce dernier prévoyant la réalisation des composantes suivantes :

- édification du bâtiment crématorium sur environ 515 m<sup>2</sup> d'emprise au sol,
- création d'un parking de 32 emplacements dont deux places pour les véhicules funéraires ;

**Considérant** que ce projet relève du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement ; Étant précisé que toute modification substantielle du projet, tel que présenté dans la demande, nécessiterait un nouvel examen ;

Étant précisé que toute modification substantielle du projet, tel que présenté dans la demande, nécessiterait un nouvel examen ;

**Considérant la localisation du projet**

- dans une zone d'activité,

- à 350 m de la Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique « zones humides des Cosses »,

- à proximité de zones résidentielles au sud-ouest, sud et à l'est ainsi que de terres agricoles ;

**Considérant** que le porteur de projet ne fait pas état d'une éventuelle prise en considération de la force et direction des vents dominants dans la conception de son projet, étant précisé la proximité immédiate du projet de zones résidentielles susceptibles d'être impactées par les rejets atmosphériques résiduels ; qu'il lui revient d'étudier cette variable le plus en amont possible afin de pouvoir l'intégrer dans la conception technique de son projet et ainsi réduire tous risques sanitaires ;

**Considérant** que le projet devra être conforme à la réglementation en vigueur notamment vis-à-vis du décret n°94-117 du 20 décembre 1994 et de l'arrêté du 28 janvier 2010 relatif à la hauteur de la cheminée des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz rejetés à l'atmosphère, fixant les valeurs limites aux polluants contenus dans les gaz rejetés,

**Considérant** que les rejets atmosphériques notamment de COV, NOx, CO, Poussières, HCl, SO2, Dioxines/Furanes et Mercure, respecteront les Valeurs Limites d'Exposition (VLE) ; que le projet prévoit la mise en place d'une ligne de filtration afin de traiter localement les fumées avant rejet, un contrôle de conformité des installations sera réalisé avant sa mise en service ainsi qu'un contrôle des rejets atmosphériques après mise en service ;

**Considérant** que ces deux contrôles permettront de délivrer une habilitation d'exploitation du crématorium ;

**Considérant** que le projet de crématorium est soumis à l'obtention d'un permis de construire soumis à enquête publique et d'un avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST) ;

**Considérant** qu'il revient au porteur de projet de prendre toutes les mesures et de mettre en place tout dispositif approprié nécessaire au respect des législations en vigueur de façon à réduire au maximum les nuisances de l'installation (bruit, vibrations en phase chantier, bruit en phase d'exploitation) ;

**Considérant** qu'il revient au porteur de projet de réaliser des campagnes de mesures des niveaux sonores conformément aux dispositions des articles R.1336-4 et suivants du Code de la santé publique, notamment au regard des seuils des émergences réglementées ;

**Considérant** qu'il ressort des éléments fournis par le pétitionnaire et des connaissances disponibles à ce stade, compte tenu des réglementations spécifiques encadrant son autorisation, que le projet ne relève pas de l'annexe III de la directive 2014/52/ UE du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 ;

### **Arrête :**

#### **Article 1<sup>er</sup> :**

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du Code de l'environnement, le projet de construction d'un crématorium dans la commune de Saint-Maurice-la-Clouère (86) n'est pas soumis à la réalisation d'une étude d'impact.

#### **Article 2 :**

La présente décision, délivrée en application de l'article R. 122-3-1 du Code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

**Article 3 :**

Le présent arrêté sera publié sur le site Internet <https://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/presentation-projets-examen-au-cas-par-cas-a14042.html>.

À Bordeaux le 4 octobre 2024

Pour le Préfet et par délégation  
Pour le directeur et par délégation  
Le chef de la Mission évaluation environnementale



Pierre QUINET

<b>Voies et délais de recours</b>
-----------------------------------

**La présente décision peut faire l'objet d'un recours gracieux formé dans un délai de deux mois à compter de sa notification ou de sa mise en ligne sur internet.**

Lorsqu'elle soumet un projet à étude d'impact, la présente décision peut également faire l'objet d'un recours contentieux formé dans les mêmes conditions. Sous peine d'irrecevabilité de ce recours, un recours administratif préalable est obligatoire (RAPO) conformément aux dispositions du VII de l'article R.122-3-1 du Code de l'environnement. Ce recours suspend le délai du recours contentieux.

Le recours gracieux doit être formé dans un délai de deux mois (ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux), il doit être adressé à :

Monsieur le préfet de la région Nouvelle-Aquitaine  
Esplanade Charles-de-Gaulle  
33077 Bordeaux-Cedex

Le recours hiérarchique doit être formé dans un délai de deux mois (ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux), il doit être adressé à :

Monsieur le ministre de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires  
Hôtel de Roquelaure  
246 boulevard Saint-Germain  
75007 Paris

Le recours contentieux doit être formé dans un délai de deux mois à compter du rejet du RAPO<sup>1</sup>. Il doit être adressé à :

Monsieur le président du tribunal administratif de Bordeaux  
9 rue Tastet  
CS 21490  
33063 Bordeaux-Cedex

---

1 Sauf conditions dérogatoires

CREMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU  
ZA DE L'ARBORETUM  
86160 SAINT MAURICE LA CLOUERE  
France



**EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIEE AUX  
REJETS ATMOSPHERIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT DU  
CREMATORIUM  
PROJET D'IMPLANTATION A SAINT MAURICE LA CLOUERE (86)**

**VERSION 1 – 31/10/2024**

Ce dossier a été réalisé avec le concours de l'Agence Conseil Environnement de Saint-Denis  
N° Affaire C24170567- Chef de projet : A. Salengue



**APAVE EXPLOITATION FRANCE**  
84 rue Charles Michels  
93284 Saint-Denis cedex  
Tél : 01 82 30 11 11

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION / CONTEXTE DE L'ETUDE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>PRESENTATION GENERALE DE LA METHODOLOGIE "EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES"</b>	<b>5</b>
2.1	OBJECTIFS	5
2.2	METHODOLOGIE	5
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE</b>	<b>7</b>
3.1	DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE	7
3.2	DESCRIPTION DES VENTS	8
3.3	CARACTERISATION DES POPULATIONS ET USAGES	10
3.3.1	<i>Caractérisation des usages</i>	10
3.3.2	<i>Caractérisation des populations/cibles</i>	11
<b>4</b>	<b>ANALYSE PRELIMINAIRE ET CHOIX DES POLLUANTS TRACEURS DE RISQUE</b>	<b>12</b>
4.1	INVENTAIRE DES SUBSTANCES ET NUISANCES EMISES / MODE D'EMISSION	12
4.2	DESCRIPTION DES DANGERS PRESENTES PAR LES SUBSTANCES	12
4.2.1	<i>Approche par famille de polluants</i>	12
4.2.2	<i>Approche par polluant</i>	14
4.3	DETERMINATION DES VOIES DE TRANSFERT	17
4.4	DEFINITION DE LA RELATION DOSE-REPONSE	17
4.4.1	<i>VTR</i>	17
4.4.2	<i>Recherche des VTR</i>	18
4.4.3	<i>Critères de choix des traceurs de risque</i>	19
4.5	SCENARIOS D'EXPOSITION RETENUS / SCHEMA CONCEPTUEL	20
<b>5</b>	<b>EVALUATION DES NIVEAUX D'EXPOSITION</b>	<b>21</b>
5.1	PREAMBULE	21
5.2	LOGICIEL UTILISE POUR LA MODELISATION DE LA DISPERSION DE POLLUANTS	21
5.3	DONNEES D'ENTREES	22
5.3.1	<i>Données relatives au site d'émission</i>	22
5.3.2	<i>Données météorologiques et liées à l'environnement :</i>	23
5.4	REPRESENTATIONS CARTOGRAPHIQUES	23
5.5	SCENARIO D'EXPOSITION DIRECTE PAR INHALATION	28
5.5.1	<i>Contribution du crématorium</i>	28
5.5.2	<i>Scénario d'exposition et calcul de la dose d'exposition CI</i>	28
<b>6</b>	<b>ESTIMATION DU RISQUE SANITAIRE</b>	<b>30</b>
6.1	EFFETS A SEUIL	30
6.2	EFFETS SANS SEUIL	30
6.3	PRESENTATION DES RESULTATS	31
<b>7</b>	<b>EVALUATION QUALITATIVE DU RISQUE SANITAIRE POUR LES POLLUANTS NE DISPOSANT PAS DE VTR</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>ANALYSE QUALITATIVE DES INCERTITUDES LIEES A L'EVALUATION</b>	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>35</b>
<b>ANNEXE 1 : PRESENTATION DU LOGICIEL DE MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES POLLUANTS - ADMS</b>		<b>36</b>

<b>ANNEXE 2 : DONNEES D'ENTREES DU MODELE ADMS</b>	<b>37</b>
<b>ANNEXE 3 : DONNEES TECHNIQUES DU FOUR DE CREMATION</b>	<b>39</b>

### Liste des figures

Figure 1 : Plan de masse du projet de crématorium à Saint-Maurice-la-Clouère	4
Figure 2 : Délimitation de la zone d'étude (en vert). Le site de rejet est indiqué en rouge.	7
Figure 3 : Rose des vents simulée au droit du site pour 2021, 2022 et 2023 et prise en compte dans ADMS.	9
Figure 4 : Localisation des différents usages de l'environnement autour du site d'étude.	10
Figure 5 : Localisation des cibles spécifiques définies dans la zone d'étude du site.	11
Figure 6 : Schéma conceptuel.	20
Figure 7 : Résultats de la dispersion des émissions de NOx dans l'environnement du crématorium	24
Figure 8 : Résultats de la dispersion des émissions de Mercure dans l'environnement du crématorium	25
Figure 9 : Résultats de la dispersion des émissions de dioxines et furanes dans l'environnement du crématorium	26
Figure 10 : Résultats de la dispersion des émissions des poussières (PM2,5 / ou PM10) dans l'environnement du crématorium	27

### Liste des tableaux

Tableau 1 : Identification des cibles spécifiques prises en compte dans la zone d'étude	11
Tableau 2 : Inventaire des substances prises en compte	12
Tableau 3 : Effets des substances sélectionnées sur la Santé Humaine	16
Tableau 4 : Voies de transfert potentiel des polluants pris en compte.	17
Tableau 5 : Synthèse des VTR sélectionnées	19
Tableau 6 : Synthèse des Valeur de gestion disponible pour les composés ne disposant pas VTR	19
Tableau 7 : Données d'émission pris en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions	22
Tableau 8 : Synthèse des concentrations obtenues par la dispersion des émissions pour les polluants et cibles sélectionnées	28
Tableau 9 : Calcul des risques sanitaires par polluant pour chaque cible	31
Tableau 10 : Calcul des risques sanitaires synthétiques	31
Tableau 11 : Contribution du site à l'atteinte des valeurs guide pour les NOX et poussières	32
Tableau 12 : analyse qualitative des incertitudes.	33

## 1 INTRODUCTION / CONTEXTE DE L'ETUDE

Le CREMATORIUM CIVRAISIEN EN POITOU (Donneur d'Ordre) a pour projet d'implanter un crématorium (Cf. Figure 1) sur la commune de SAINT-MAURICE-LA-CLOUERE dans la Vienne (86).



Figure 1 : Plan de masse du projet de crématorium à Saint-Maurice-la-Clouère

A la demande des autorités compétentes dans le cadre des autorisations administratives sollicitées par le Donneur d'Ordre, Le CREMATORIUM CIVRAISIEN EN POITOU sollicite Apave Exploitation France pour la réalisation d'une Evaluation des Risques Sanitaires liée aux émissions canalisées de son futur site comprenant une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions canalisées intégrant le mode de fonctionnement normal et un calcul de risque pour la seule voie inhalation selon la méthodologie ICPE.

**Les polluants pris en compte sont ceux émis classiquement par les fours de crémation à savoir :**

- Poussières totales (PM10 ou PM2,5 ou granulométrie à préciser),
- Nox,
- Mercure
- Dioxines et/ou PCB DL

Cette quantification sera réalisée à l'aide d'une modélisation de la dispersion des émissions par le logiciel ADMS sur la base de données d'entrées validées par le Donner d'Ordre, du contexte environnemental, de la caractérisation des polluants, pour les polluants sélectionnés.

## 2 PRESENTATION GENERALE DE LA METHODOLOGIE "EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES"

### 2.1 OBJECTIFS

Ce chapitre relatif aux impacts sur la santé doit viser spécifiquement les effets potentiels des éventuels polluants sur la santé publique. Il concerne donc exclusivement les tiers situés dans l'environnement du site et non le personnel associé aux activités du crématorium pour lesquels la protection de la santé est encadrée par le Code du Travail.

L'évaluation des risques est menée sur la base des connaissances techniques et scientifiques du moment.

### 2.2 METHODOLOGIE

L'évaluation des Risques Sanitaires se fera en croisant les informations issues :

- de l'étude de l'environnement local du site
  - et les résultats d'une modélisation de la dispersion des polluants dans l'environnement par le logiciel ADMS sur la base de données météorologiques.
- Guide INERIS 200357-2563482 «Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les Installations Classées" Version 2 de septembre 2021.
  - Guide INERIS 178429-05925-1."Surveillance environnementale mutualisée autour des ICPE : retour d'expérience" Version du 05/12/2019.

Le modèle d'évaluation des risques pour la santé repose sur le concept "sources – vecteurs - cibles" :

- source de substances à impact potentiel ;
- transfert des substances par un "vecteur" vers un point d'exposition ;
- exposition à ces substances des populations (ou "cibles") situées au point d'exposition.

Les étapes constituant la démarche d'évaluation quantitative des risques pour la santé sont les suivantes :

1. **Description de l'environnement du site** : cette étape consiste à cadrer la zone d'étude et effectuer un bilan des données existantes au niveau de cette zone (types d'occupations du sol, populations concernées, activités humaines, etc....) afin d'identifier les enjeux sanitaires ou environnementaux.
2. **Analyse préliminaire et choix des polluants traceurs** : il s'agit :
  - de sélectionner les polluants traceurs de risque mais aussi les traceurs d'émissions, pour lesquels on va réaliser une évaluation quantitative du risque sanitaire ;
  - d'identifier les effets indésirables que ces polluants sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme ;
  - d'évaluer la relation dose – réponse : elle consiste à estimer la relation entre la dose ou le niveau d'exposition aux polluants, et l'incidence et la gravité de ces effets.

3. **Evaluation des niveaux d'exposition** : elle comprend notamment le choix des voies d'exposition retenues, la définition des scénarios d'exposition et le calcul, pour les populations cibles, des quantités de polluants absorbées sous la forme d'une dose d'exposition.
4. **Estimation du risque sanitaire** : pour les effets toxiques avec seuil, elle consiste à calculer un quotient de danger (QD) en comparant les quantités absorbées aux Valeurs Toxicologiques de Référence. Pour les effets sans seuil, elle consiste à calculer un Excès de Risque Individuel (ERI).
5. **Analyse qualitative des incertitudes liées à l'évaluation.**
6. **Conclusion** : synthèse des résultats et commentaires.

### 3 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE

#### 3.1 DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude pertinente est définie selon le rayon d'influence des émissions atmosphériques des polluants issus du crématorium avec la présence d'une zone urbaine.

Compte tenu du contexte rural, la zone d'étude se définit par un rectangle de 1 km d'Est en Ouest et de 1 km du Nord au Sud soit 1 km<sup>2</sup>.

Elle s'inscrit sur une partie des territoires de la commune de SAINT-MAURICE-LA-CLOUERE dans le département de la Vienne (86).

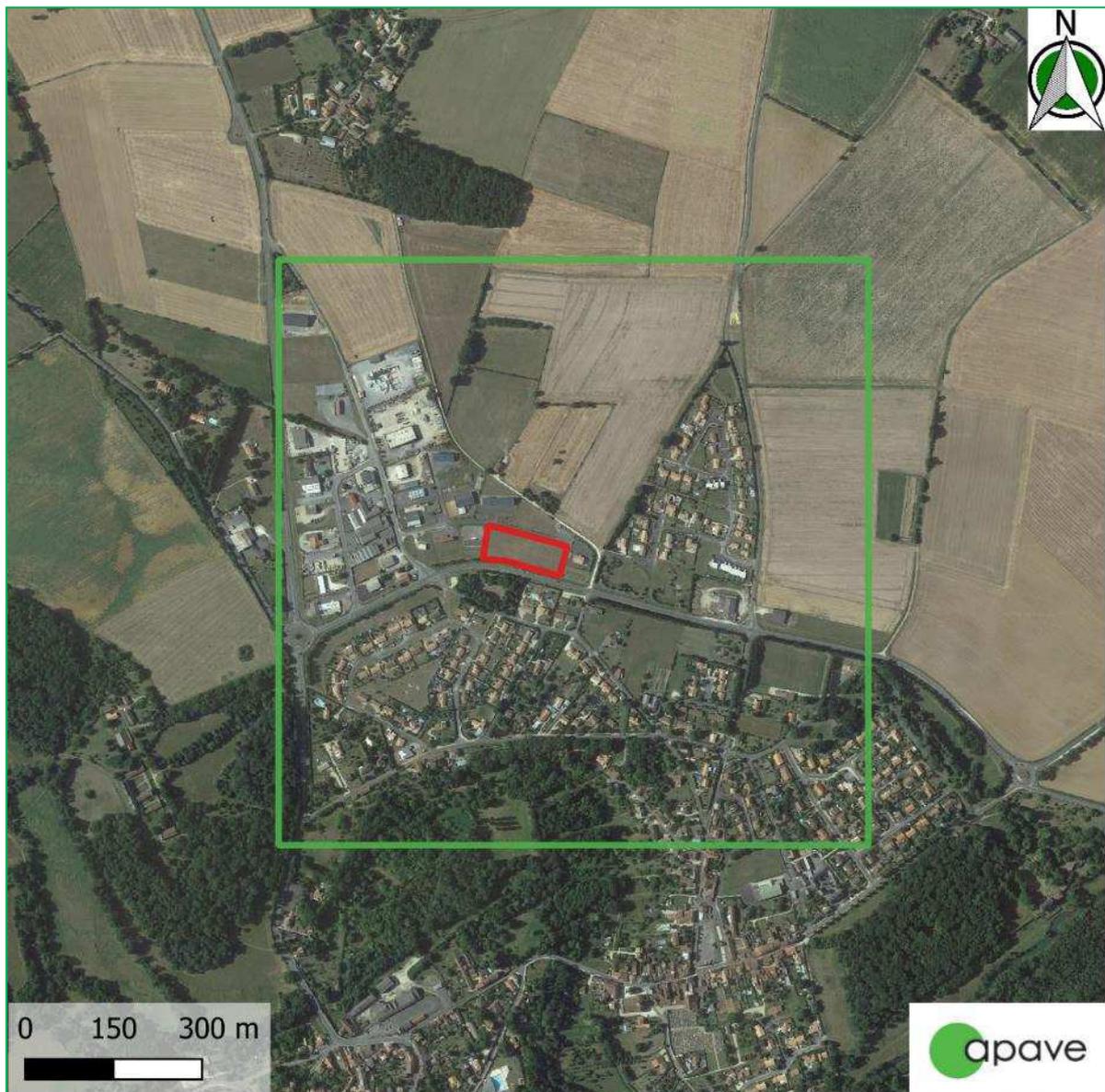


Figure 2 : Délimitation de la zone d'étude (en vert). Le site de rejet est indiqué en rouge.

### 3.2 DESCRIPTION DES VENTS

Pour les besoins de la modélisation, des données météorologiques simulées au droit du site ont été fournies par la société Numtech, fournisseur du logiciel ADMS. Pour les années 2021, 2022 et 2023 prises en référence, la rose des vents est fournie sur la Figure 3. Les vents dominants au droit du site sont issus du Sud-Ouest (cap 190 à 260°) et les vents du Nord-Est (cap 30 à 50°). Les vents de secteur Est/sud-est (cap 90 à 140°) et Ouest/nord-ouest (cap 290 à 360°) sont les plus rares.

Ces données fournies sont issues du modèle AROME mis en œuvre quotidiennement par les services de Météo France. AROME est un modèle météorologique régional couvrant la France et les pays voisins. Il intègre :

- d'une part, la majeure partie des observations disponibles (stations de surface, radiosondages, bouées, radars météorologiques, données satellitaires, ...)
- et d'autre part, les résultats du modèle météorologique ARPEGE de résolution plus faible mais couvrant l'ensemble du globe (lui-même mis en œuvre par Météo France).

La modélisation proprement dite est alors réalisée en discrétisant les lois physiques régissant les phénomènes météorologiques (mécanique des fluides, microphysique des nuages et des précipitations, processus turbulents, interaction sol/atmosphère ou océan/atmosphère, transfert des rayonnements solaire et thermique ...) dans une grille de calcul découpant horizontalement et verticalement l'ensemble de la zone modélisée. Les équations qui régissent ces phénomènes sont alors utilisées pour calculer l'évolution temporelle des principales variables météorologiques (vitesse, direction du vent, température, taux de précipitation, ...) à partir d'un état initial estimé à l'aide des données d'observations.

Ces résultats sont notamment utilisés pour l'établissement des prévisions météorologiques pour la France métropolitaine et les DROM-COM.

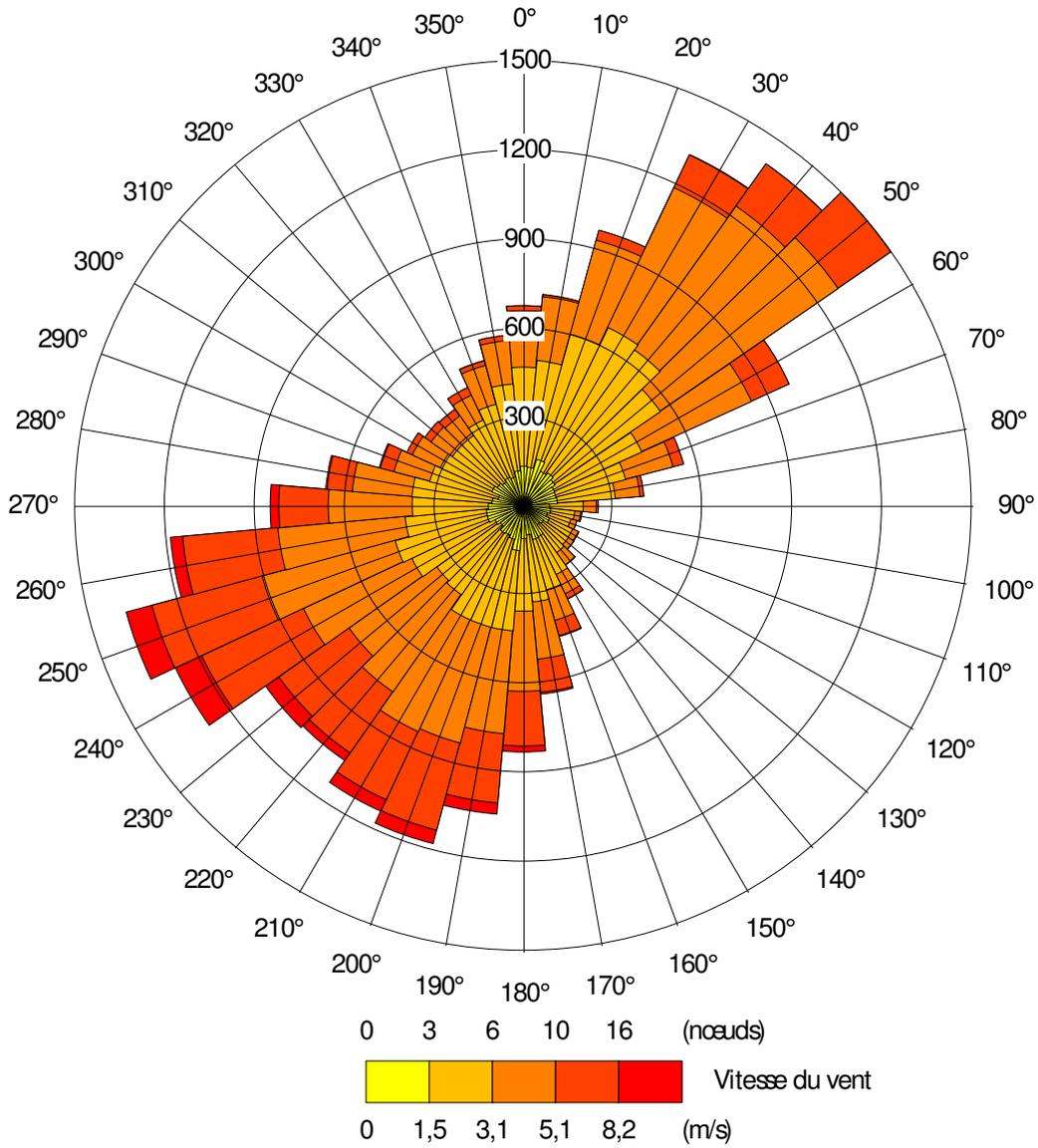


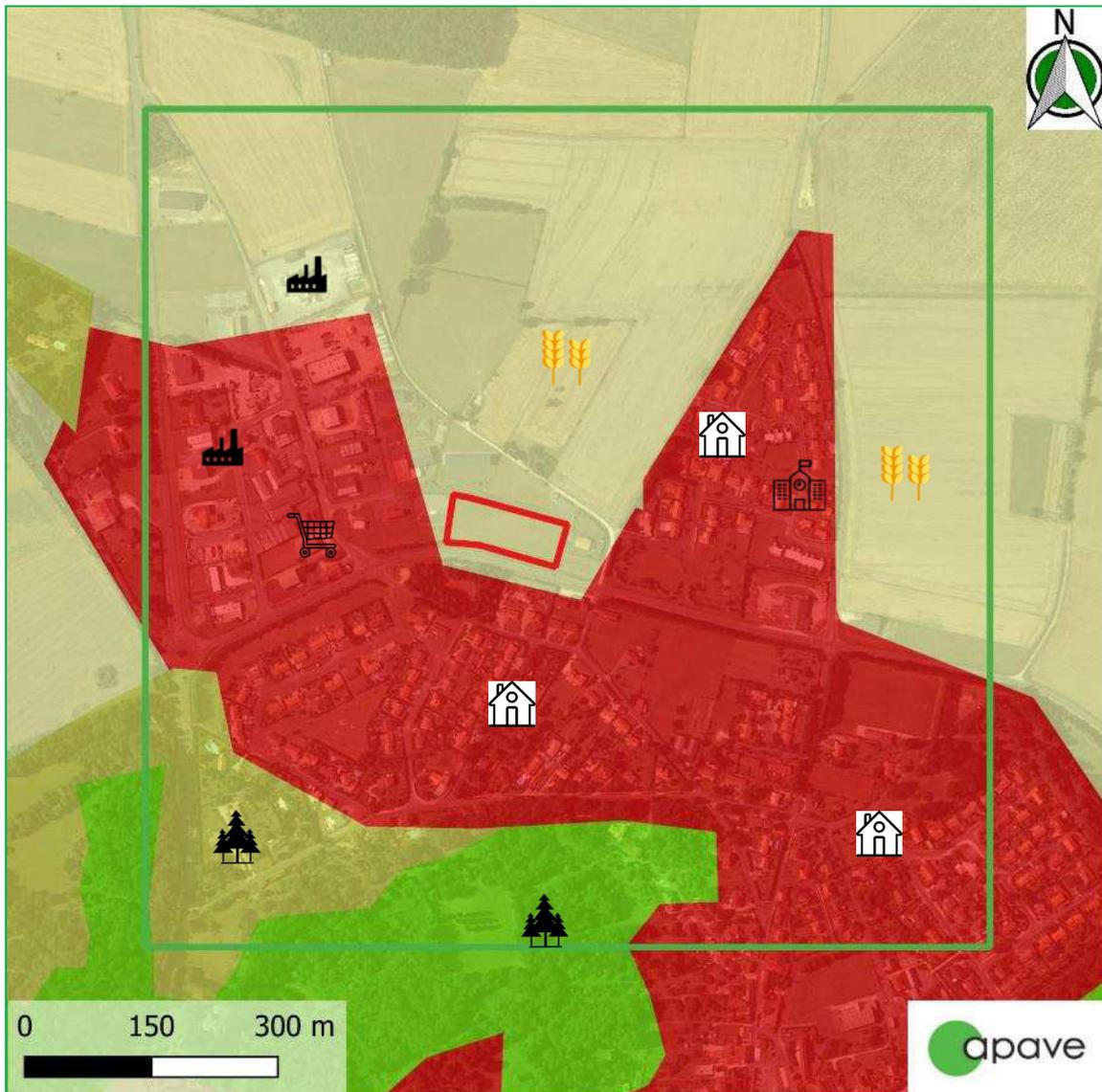
Figure 3 : Rose des vents simulée au droit du site pour 2021, 2022 et 2023 et prise en compte dans ADMS

### 3.3 CARACTERISATION DES POPULATIONS ET USAGES

#### 3.3.1 Caractérisation des usages

Les usages de l'environnement du site sont multiples (Cf Figure 4) :

- zone urbaine et axes routiers,
- zones de cultures céréalières,
- zone de type industriel/artisanal,
- zone résidentielle



#### Légende :

Environnement du site :

- Tissu urbain discontinu
- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- Forêts de feuillus

-  Habitat individuel avec jardins et potagers
-  Forêts
-  Commerces
-  Activités industrielles
-  Culture céréalière
-  Etablissements sensibles (Maison d'Assistantes Maternelles)

### 3.3.2 Caractérisation des populations/cibles

La localisation des habitations (isolées ou regroupées) les plus proches de l'installation dans la zone d'étude sont définies dans le tableau suivant :

Localisation	Commune	Distance du centre du site (m)	Altitude (m NGF)	Type d'habitation
1 – nord-ouest	Saint-Maurice-la-Clouère	270	133	Zone industrielle et commerciale
2 – sud-ouest		185	131	Maisons individuelles avec jardins
3 - sud		70	132	
4 - ouest		185	130	
5 – nord / nord-ouest		325	129	
6 – nord-ouest		370	128	Etablissement sensible (Maison d'Assistants Maternelles)

Tableau 1 : Identification des cibles spécifiques prises en compte dans la zone d'étude

Au regard des données de la rose des vents, la direction préférentielle des rejets atmosphériques s'effectue vers le nord-ouest et sud-est des installations. Des cibles potentielles sont présentes dans ces zones.

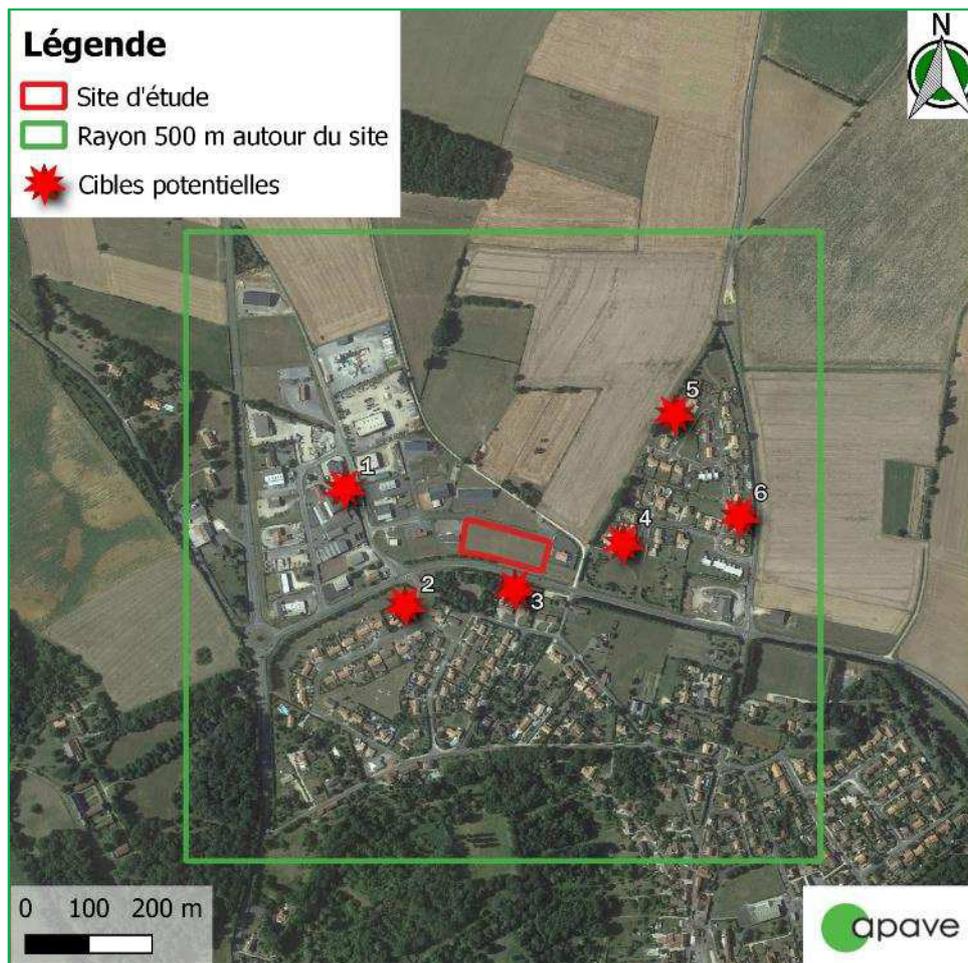


Figure 5 : Localisation des cibles spécifiques définies dans la zone d'étude du site.

## 4 ANALYSE PRELIMINAIRE ET CHOIX DES POLLUANTS TRACEURS DE RISQUE

### 4.1 INVENTAIRE DES SUBSTANCES ET NUISANCES EMISES / MODE D'EMISSION

Seuls les agents dangereux potentiellement émis dans l'environnement du site ont été retenus dans le tableau suivant.

TYPE D'AGENTS POTENTIELLEMENT DANGEREUX	NATURE	FORME D'EMISSION	ÉTAPE DE MISE EN ŒUVRE	RISQUE RETENU
Substances chimiques ou substances assimilées	Poussières totales (PM10 et PM2,5)	Rejet canalisé émis dans l'atmosphère	Fonctionnement des fours de crémation	OUI
	NO <sub>x</sub> (Gaz de combustion)			OUI
	Mercuré			OUI
	Dioxines et/ou PCB DL			OUI

Tableau 2 : Inventaire des substances prises en compte

Les dioxydes de soufre ne sont pas pris en compte dans le cadre de la présente étude en l'absence de valeurs réglementaires et/ou de valeur toxicologique de référence en risque chronique.

### 4.2 DESCRIPTION DES DANGERS PRESENTES PAR LES SUBSTANCES

Les dangers présentés par les substances sont dans un premier temps exposé par famille puis, dans un deuxième temps, individuellement par polluant retenu comme représentatif de chaque famille.

#### 4.2.1 Approche par famille de polluants

##### a. Cas des poussières

Les particules en suspension, communément appelées "poussières", proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération...).

La mesure s'effectue sur les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM<sub>10</sub>) mais également sur celles dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>). Les particules les plus fines sont essentiellement émises par les véhicules diesel.

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines (taille inférieure à 2,5 µm) peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules sont d'autant plus dangereuses pour la santé qu'elles ont la particularité de fixer d'autres molécules plus ou moins toxiques, présentes dans leur environnement (sulfates, nitrates, hydrocarbures – dont HAP -, métaux lourds, pollens...).

## b. Cas des dioxines et furanes

Les dioxines (polychlorodibenzodioxines ou PCDD) et les furanes (polychlorodibenzofuranes ou PCDF), regroupés sous le terme de dioxines, sont des hydrocarbures aromatiques polycycliques chlorés (ou HAPC).

Il existe de nombreux composés identifiés (75 PCDD et 135 PCDF, appelés "congénères") en fonction du nombre et de la position des atomes de chlore qu'ils possèdent. Dix-sept congénères (7 PCDD et 10 PCDF) sont habituellement mesurés et étudiés, en raison de leur toxicité avérée. Il s'agit des congénères dont les positions 2, 3, 7 et 8 de la molécule sont substituées par des atomes de chlore.

Les dioxines persistent dans les milieux environnementaux en raison de leur grande stabilité thermique et chimique qui augmente avec leur nombre d'atomes de chlore.

Ce sont des molécules peu volatiles, peu solubles dans l'eau, mais solubles dans les matières grasses.

### Formation des dioxines et furanes

Les dioxines et furanes sont des composés produits non intentionnellement lors d'une combustion incomplète ou non maîtrisée, ou lors de certains procédés industriels. Ils sont donc potentiellement émis par tout procédé incluant une combustion (incinération de déchets, métallurgie, brûlage à l'air libre, feux de forêt ...).

Les dioxines sont des résidus essentiellement formés lors d'une combustion dans des conditions de température élevées (de 250 à 450°C – A noter que dans le cas du projet BEM la température de combustion est supérieure à 800°C), de certains précurseurs, ou de composés organiques en présence d'oxygène et d'une source de chlore (synthèse dite "de novo"). Cette dernière peut être théoriquement n'importe quel composé incluant du chlore comme par exemple le PVC (polychlorure de vinyle).

Comportement dans l'environnement [Programme de surveillance des dioxines / furanes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques et l'air ambiant - Résultats 2006-2007 sur les départements du Rhône et de l'Isère - Étude SUP'AIR, ASCOPARG et COPARLY - Janvier 2009]

Dans l'air, les dioxines sont très peu volatiles et se dispersent principalement dans l'atmosphère en se fixant sur de très fines particules par mécanisme d'adsorption. Bien que n'étant pas la voie majoritaire de contamination, l'air est cependant le premier vecteur des dioxines après leur émission.

De l'ordre de 80 à 90 % des dioxines / furanes sont véhiculées par des particules d'un diamètre inférieur à 2 µm.

Les dioxines sont ainsi transportées sur de longues distances avant de retomber à la surface des sols et des milieux aquatiques.

Émis dans l'atmosphère les dioxines se déposent directement sur le sol et sur la partie aérienne des végétaux. Les dix premiers centimètres du sol regrouperaient la majorité des retombées, environ 95 %.

### Toxicité des dioxines et furanes

Les molécules organochlorées que sont les dioxines et furanes recouvrent un très grand nombre d'isomères dont seuls certains ont une toxicité prouvée : 17 dioxines et furanes "congénères" ont ainsi été retenus comme particulièrement toxiques.

Parmi les PCDD, les congénères chlorés en position latérale (2,3,7,8) sont les plus toxiques. La potentialité toxique de ces congénères peut être exprimée en référence au composé ayant

la plus forte toxicité par l'intermédiaire du concept d'équivalent toxique (TEF, Toxic Equivalent Factor).

Le TEF est attribué à chaque congénère selon les barèmes internationaux par rapport à celui du congénère le plus toxique (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-para-dioxine ou 2,3,7,8-TCDD) qui est arbitrairement fixé à 1. A chaque congénère est ainsi attribué un coefficient de toxicité (TEF), qui a été estimé en comparant l'activité du composé considéré à celle de la 2,3,7,8-TCDD.

Les PCDD étant produites sous forme de mélanges complexes de congénères, les valeurs rapportées pour exprimer leur toxicité sont généralement exprimées en équivalent toxique (TEQ).

Les dioxines et furanes font partie de la famille des Polluants Organiques Persistants (POP) qui sont définis par rapport à quatre caractéristiques :

- l'impact sanitaire : l'impact sur la santé humaine est avéré ;
- la persistance : ce sont des molécules très résistantes à la température et à toutes autres dégradations de type chimique ou biologique. Persistantes dans l'environnement et l'organisme humain, leur demi-vie est de l'ordre de 7 à 10 ans ;
- la bioaccumulation : en raison de leur capacité à s'accumuler dans les tissus vivants, leurs concentrations augmentent tout au long de la chaîne alimentaire ;
- leur transport sur de longues distances : ils peuvent en effet se déplacer dans les masses d'air sous forme de fines particules et se déposer à des centaines de kilomètres de leurs lieux d'émission.

#### 4.2.2 Approche par polluant

##### ❖ Effets des substances chimiques sur la santé humaine

L'identification du potentiel dangereux ou identification des dangers consiste à identifier des effets indésirables que les polluants sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme.

Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets aigus liés à une exposition courte à des doses en général assez élevées et des effets subchroniques ou chroniques susceptibles d'apparaître suite à une exposition prolongée à des doses plus faibles. **Dans le cadre de l'évaluation du risque sanitaire autour des installations classées, c'est la toxicité chronique** qui est considérée.

Les substances chimiques (polluants dans le cas présent) peuvent avoir :

- un effet local directement sur les tissus avec lesquels elles entrent en contact (par exemple irritation, sensibilisation cutanée, cancer cutané...) ;
- ou un effet dit "systémique" si elles pénètrent dans l'organisme et agissent sur un ou plusieurs organes distants du point de contact.

L'évaluation du danger se fait par l'analyse des données validées chez l'homme ou, à défaut, des données expérimentales chez l'animal.

##### ❖ Comportement des substances dans l'environnement

Les voies de transfert des polluants aux populations avoisinantes peuvent être :

- *Directes* : par inhalation et par contact cutané ;

- *Indirectes* : par ingestion d'eau, de végétaux ou d'animaux (chaîne alimentaire) ou même de sol (jeunes enfants) ayant été contaminés par les polluants.

Cependant, pour que les voies de transfert indirectes interviennent de manière significative dans l'exposition des populations, il est nécessaire que les polluants persistent suffisamment longtemps dans les sols, les végétaux, l'eau et les organismes.

#### Bio-accumulation :

La bio-accumulation d'une substance chimique correspond à l'augmentation de sa concentration dans un organisme vivant par rapport à sa concentration dans le milieu environnant en intégrant les apports via l'eau, les sédiments, l'air, le sol, et la nourriture.

La bio-accumulation est exprimée par le facteur de bioconcentration (BCF) qui est le rapport de la concentration dans l'organisme vivant sur la concentration dans le milieu.

Selon la directive 67/548/CEE citée par l'INERIS une substance n'est pas considérée comme bioaccumulable si son BCF est inférieur à 100 ou si le log décimal de son coefficient de partage octanol / eau est inférieur à 3.

#### Persistance dans l'environnement :

La persistance d'une substance chimique est caractérisée par sa durée de vie (DT : dissipation time) dans les différents compartiments environnementaux et par le type de dégradation qu'elle subit (type de réaction, conditions environnementales, produits de dégradation ...).

Selon la directive 91/414/CEE citée par l'INERIS [1], une substance est considérée comme persistante si sa  $DT_{50}$  est supérieure à 90 jours, moyennement persistante si sa  $DT_{50}$  est comprise entre 30 et 90 jours et non persistante si sa  $DT_{50}$  est inférieure à 30 jours.

Le  $DT_{50}$  (ou demi-vie) correspond au temps nécessaire pour dégrader 50 % de la substance chimique.

De plus, l'annexe XIII du Règlement REACH n°1907/2006<sup>1</sup> définit les critères d'identification des substances persistantes et bioaccumulables :

- une substance est persistante lorsque la demi-vie en eau douce est supérieure à 40 jours
- une substance est bioaccumulable lorsque le facteur de bioconcentration (BCF) chez les organismes aquatiques est supérieur à 2000.

L'analyse bibliographique révèle les propriétés suivantes (effets sur la santé et comportement dans l'environnement) pour les polluants retenus, présentées dans le tableau ci-après.

---

<sup>1</sup> Règlement (CE) n° 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), instituant une agence européenne des produits chimiques, modifiant la directive 1999/45/CE et abrogeant le règlement (CEE) n° 793/93 du Conseil et le règlement (CE) n° 1488/94 de la Commission ainsi que la directive 76/769/CEE du Conseil et les directives 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE et 2000/21/CE de la Commission

POLLUANTS	VOIE D'EXPOSITION	EFFETS DES SUBSTANCES SUR LA SANTE HUMAINE				COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT				
		EFFETS SYSTEMIQUES POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE	EFFETS CANCERIGENES	EFFETS GENOTOXIQUES ET MUTAGENES	EFFETS SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT	SOURCE	BIO-DEGRADATION	BIO-ACCUMULATION	SOURCE	
NOX	Inhalation	NO : action toxique au niveau des plaquettes et effets respiratoires NO <sub>2</sub> : réduction de la fonction pulmonaire, infections pulmonaires	Non classé cancérigène	NO <sub>2</sub> : non génotoxique Pas d'étude concernant le NO	NO <sub>2</sub> : non classé Pas d'étude concernant le NO	Fiche de données toxicologiques des NOx - INERIS – Septembre 2011	Air : DV estimé à 35 h	Pas de bio-accumulation dans les tissus végétaux	Fiche de données toxicologiques des NOx - INERIS – Septembre 2011	
POUSSIÈRES	Inhalation	Irritation des voies respiratoires	Selon la nature des poussières				/	Pas de donnée disponible	Pas de donnée disponible	/
	Ingestion	/	/	/	/	/	/	/	/	
DIOXINES ET FURANES	Inhalation	La toxicité de la 2,3,7,8-TCDD chez l'homme n'est actuellement avérée que pour les effets dermatologiques et l'augmentation transitoire des enzymes hépatiques mais on a de plus en plus d'indications en faveur d'une association entre l'exposition aux dioxines et les maladies cardiovasculaires	Faible excès de risque (de l'ordre de 40 %) pour tous cancers confondus à très fortes doses en milieu industriel (risques les plus élevés chez les travailleurs les plus exposés) ; pas de type de cancer prédominant	La 2,3,7,8-TCDD n'est pas mutagène et n'induit pas directement de lésions sur l'ADN, contrairement à la capacité commune des agents génotoxiques	Les différentes études épidémiologiques dont on dispose tendent à conclure à une diminution de la fertilité. Chez l'homme, les dioxines et autres dérivés ont des effets inducteurs de malformations au stade tardif de l'embryogenèse	Fiche de données toxicologiques des dioxines - INERIS - Avril 2006	Demi-vie de la 2,3,7,8-TCDD dans le sol : de 10 min (photodégradation à la surface d'un sol) à 10 à 12 ans (sol contaminé autour d'une base aérienne militaire en Californie, essentiellement par photolyse)	Les résultats de plusieurs études suggèrent que la biodisponibilité des dioxines pour les plantes est une fonction de la nature et de la quantité de matière organique dans le sol. Celle-ci aurait tendance à fixer les dioxines dans le sol.	Fiche de données toxicologiques des dioxines - INERIS - Avril 2006	
	Ingestion	Chez l'homme : troubles gastro-intestinaux, nécrose hépatique, nécrose rénale								
MERCURE (HG)	Inhalation	Les deux principaux organes cibles du mercure élémentaire et du mercure inorganique sont le système nerveux central et le rein. Il est également observé des troubles cardiovasculaires, respiratoires, hépatiques et immunologiques. Le mercure organique atteint essentiellement le cerveau et provoque également des atteintes rénales	Non classé cancérigène	Classé génotoxique catégorie 3 par l'Union Européenne	Mercure élémentaire classé reprotoxique catégorie 2	Fiche de données toxicologiques du mercure - INERIS – Septembre 2010	Dans l'atmosphère : la plus grande partie du mercure est sous forme élémentaire (forme persistante) Dans les sols, les sédiments et les poissons : diverses formes de mercure peuvent être présentes selon les réactions de méthylation / déméthylation Voir nota 1.	Substance bioaccumulable chez les mollusques et le poisson, bioaccumulable (BCF > 100). Substance considérée comme non bioaccumulable (BCF < 100) chez les végétaux Voir nota 1.	Fiche de données toxicologiques du mercure - INERIS – Septembre 2010	
	Ingestion	Mercure inorganique : effets neurotoxiques Mercure organique : effets sur le cerveau								

*Nota :* DV = Demi-vie, temps caractéristique d'un phénomène de dégradation correspondant à la disparition de 50% de la substance.

BCF = BioConcentration Factor, facteur décrivant l'accumulation des produits chimiques dans les organismes aquatiques présents dans des environnements souillés. BCF est défini comme le rapport entre les concentrations chimiques contenues dans l'organisme aquatique, et celles de l'eau environnante.

Tableau 3 : Effets des substances sélectionnées sur la Santé Humaine

#### Nota 1 : cas du mercure

- Le mercure peut exister sous trois états d'oxydation différents : métallique, mercurieux et mercurique. Ses propriétés et son comportement chimique dépendent fortement de son état d'oxydation, il peut alors se lier avec des composés inorganiques ou organiques. Le mercure élémentaire ne se dépose pas sur les sols, il est transformé en sels de mercure inorganiques avant d'atteindre le sol.
- La principale voie d'exposition est l'ingestion. Le mercure inorganique peut être méthylié dans les sols, l'eau et les milieux biologiques par des bactéries aérobies ou anaérobies. Cette transformation entraîne la formation de méthylmercure. Cette forme organique du mercure est davantage bioaccumulable.
- La voie d'exposition majeure est la voie orale.
- La spéciation de ces différentes espèces a été étudiée par l'USEPA. On considère que le mercure dans l'atmosphère est exclusivement sous forme métallique.
- Le dépôt s'effectue sous forme de mercure inorganique sur les plantes et le sol. Dans le sol, 2 % du mercure inorganique est transformé en méthylmercure, ces deux formes sont alors absorbées indépendamment par les végétaux. Dans les végétaux aériens, 22 % du mercure inorganique est méthylié.

### 4.3 DETERMINATION DES VOIES DE TRANSFERT

Le tableau suivant est la synthèse des paragraphes "Identification des polluants et de leurs dangers sur la santé" et "Synthèse des cibles de l'impact sanitaire potentiel".

POLLUANT	INHALATION DIRECTE	SYNTHESE DES VOIES DE TRANSFERT POSSIBLES
NOx	Oui	Inhalation directe (seule voie considérée dans cette étude)
POUSSIÈRES	Oui	
DIOXINES ET FURANES	Oui	
MERCURE	Oui	

Tableau 4 : Voies de transfert potentiel des polluants pris en compte

### 4.4 DEFINITION DE LA RELATION DOSE-REPONSE

#### 4.4.1 VTR

##### ❖ Notion de VTR

Les professionnels de la santé publique utilisent des valeurs toxicologiques de référence (VTR) afin de caractériser certains risques sanitaires encourus par les populations. Ces VTR sont des indices qui établissent la relation entre une dose externe d'exposition à une substance toxique et la survenue d'un effet nocif. Avant de choisir et d'utiliser une VTR, il est nécessaire de s'assurer de sa pertinence pour le contexte étudié.

**Les VTR sont spécifiques d'un effet, d'une voie et d'une durée d'exposition.**

On distingue deux sortes de VTR, les VTR des effets à seuil et les VTR des effets sans seuil :

- ⇒ **un effet à seuil** est un effet qui survient au-delà d'une certaine dose administrée de produit. En deçà de cette dose, le risque est considéré comme nul. Ce sont principalement les effets non cancérogènes qui sont classés dans cette famille. Au-delà du seuil, l'intensité de l'effet croît avec l'augmentation de la dose administrée.
- ⇒ **un effet sans seuil** se définit comme un effet qui apparaît potentiellement quelle que soit la dose reçue. La probabilité de survenue croît avec la dose, mais l'intensité de l'effet n'en dépend pas. L'hypothèse classiquement retenue est qu'une seule molécule de la substance toxique peut provoquer des changements dans une cellule et être à l'origine de l'effet observé. A l'origine, la notion d'absence de seuil était associée aux effets cancérogènes uniquement.

##### ❖ Critères de choix retenus pour les VTR

Le choix des VTR a été réalisé conformément aux préconisations de la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

#### 4.4.2 Recherche des VTR

La méthodologie de choix de la Valeur Toxicologique de Référence (V.T.R.) est la suivante :

- il est recommandé au pétitionnaire de sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données
- si une VTR existe dans les bases de données ATSDR, US-EPA (IRIS), OMS ou autre source de données des organismes experts français pour la voie d'exposition étudiée (INERIS...), la VTR la plus pénalisante est retenue ;
- en l'absence de données dans les sources citées ci-dessus, la VTR la plus pénalisante sera retenue parmi les valeurs du RIVM ou Health Canada ou OEHHA ou l'EFSA.

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 et au document INERIS 200357-2563482-V1.0 « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » - septembre 2021, **pour les composés qui disposent de valeurs de gestion pour un milieu d'exposition, les concentrations estimées sont comparées à celles-ci mais ne font pas l'objet de calculs pour ce milieu d'exposition.**

**A ce stade, dans l'approche adoptée, les valeurs de gestion disponibles sont présentées ci-dessous.**

*NB : pour l'Air intérieur, l'utilisation des valeurs de gestion s'opère dans l'ordre de priorité suivante :*

- 1) *Les valeurs définies dans le Code de l'Environnement pour la qualité de l'air intérieur (valeurs guides pour l'air intérieur VGAI et pour certains ERP, valeurs seuils pour action et information du préfet) :*
  - *VGAI Code de l'Environnement : niveau de concentration de polluants dans l'air intérieur fixé, pour un espace clos donné, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné - Source : Article R221-29 du Code de l'Environnement ;*
- 2) *Les valeurs élaborées par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP), dont valeur repère de l'air intérieur VRAI et valeur d'action rapide VAR :*
  - *VRAI HCSP : concentration en dessous de laquelle il n'y a pas d'action spécifique à engager à court terme. En termes de gestion, elle peut être considérée comme une teneur maximale provisoire vis-à-vis du polluant considéré dans les conditions d'occupation régulière d'un local au long cours, sa valeur devant tendre vers la VGAI ANSES selon un calendrier déterminé pour chaque polluant - Source : Rapport "Valeurs repères d'aide à la gestion de la qualité de l'air intérieur- Présentation de la démarche méthodologique" - HCSP 2019,*
  - *VAR HCSP : concentration correspondant à un dépassement important de la VRAI qui doit conduire à identifier dans les plus brefs délais les causes de cette pollution élevée afin de les neutraliser en engageant à court terme des travaux et actions d'amélioration - Source : Rapport "Valeurs repères d'aide à la gestion de la qualité de l'air intérieur- Présentation de la démarche méthodologique" - HCSP 2019 ;*
- 3) *Les Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur (VGAI) publiées par l'ANSES :*
  - *VGAI ANSES : concentrations dans l'air d'une substance chimique en dessous desquelles, en l'état actuel des connaissances, aucun effet sanitaire ou aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé n'est attendu pour la population générale - Source : ANSES - <https://www.anses.fr/fr/content/valeurs-guides-de-qualite-C3%A9-d%E2%80%99air-int%C3%A9rieur-vgai>*

a. Voie d'exposition inhalation : VTR pour les effets chroniques avec et sans seuil

SUBSTANCE CHIMIQUE	N°CAS	VOIE D'ACTION	TYPE D'EFFET	VTR EXPOSITION CHRONIQUE	EFFET CRITIQUE	DATE DE REVISION	ORGANISME	EXPERTISE NATIONALE
Mercure	7439-97-6	Inhalation	à seuil	0,00003 mg.m <sup>-3</sup>	Effets neurologiques	2008	OEHHA	Expertise R1 2021 - Expertise INERIS 2023
			sans seuil	/	/	/	/	/
Dioxines et furanes	1746-01-6	Inhalation	à seuil	4.10 <sup>-8</sup> mg TEQ / m <sup>3</sup>	Effets sur le foie et les poumons	2000	OEHHA	Expertise INERIS 2019
			sans seuil	38 000 (mg.m <sup>-3</sup> )-1	Cancer foie	1986	OEHHA	/

Tableau 5 : Synthèse des VTR sélectionnées

b. Voie d'exposition inhalation : Valeurs de gestion disponible

Pour les poussières et les oxydes d'azote, il n'existe pas de VTR : une quantification du risque n'est pas possible. Toutefois, Il sera possible de comparer à titre informatif aux valeurs guide données dans le tableau ci-après.

POLLUANT	VALEUR GUIDE AVEC SEUIL			
	VALEUR EN (µG/M <sup>3</sup> )	FACTEUR INCERTITUDE	DATE DE REVISION	SOURCE
POUSSIERES 100% assimilées à PM <sub>10</sub>	20	/	2005	OMS
NOx 100% assimilés à NO <sub>2</sub>	40	/	2005	OMS

Tableau 6 : Synthèse des Valeur de gestion disponible pour les composés ne disposant pas VTR

## 4.4.3 Critères de choix des traceurs de risque

On entend par polluants "traceurs du risque" les substances choisies pour l'évaluation du risque. Les critères de sélection sont liés à la toxicité des substances, aux quantités émises, à l'occurrence des effets associés aux substances...

Dans le cadre de cette étude, l'ensemble des polluants sélectionnés ci-avant seront pris en compte.

4.5 SCENARIOS D'EXPOSITION RETENUS / SCHEMA CONCEPTUEL

Le schéma conceptuel permet de représenter les liens (voies de transferts et d'expositions) entre les sources d'émission, les milieux, les usages et les populations.

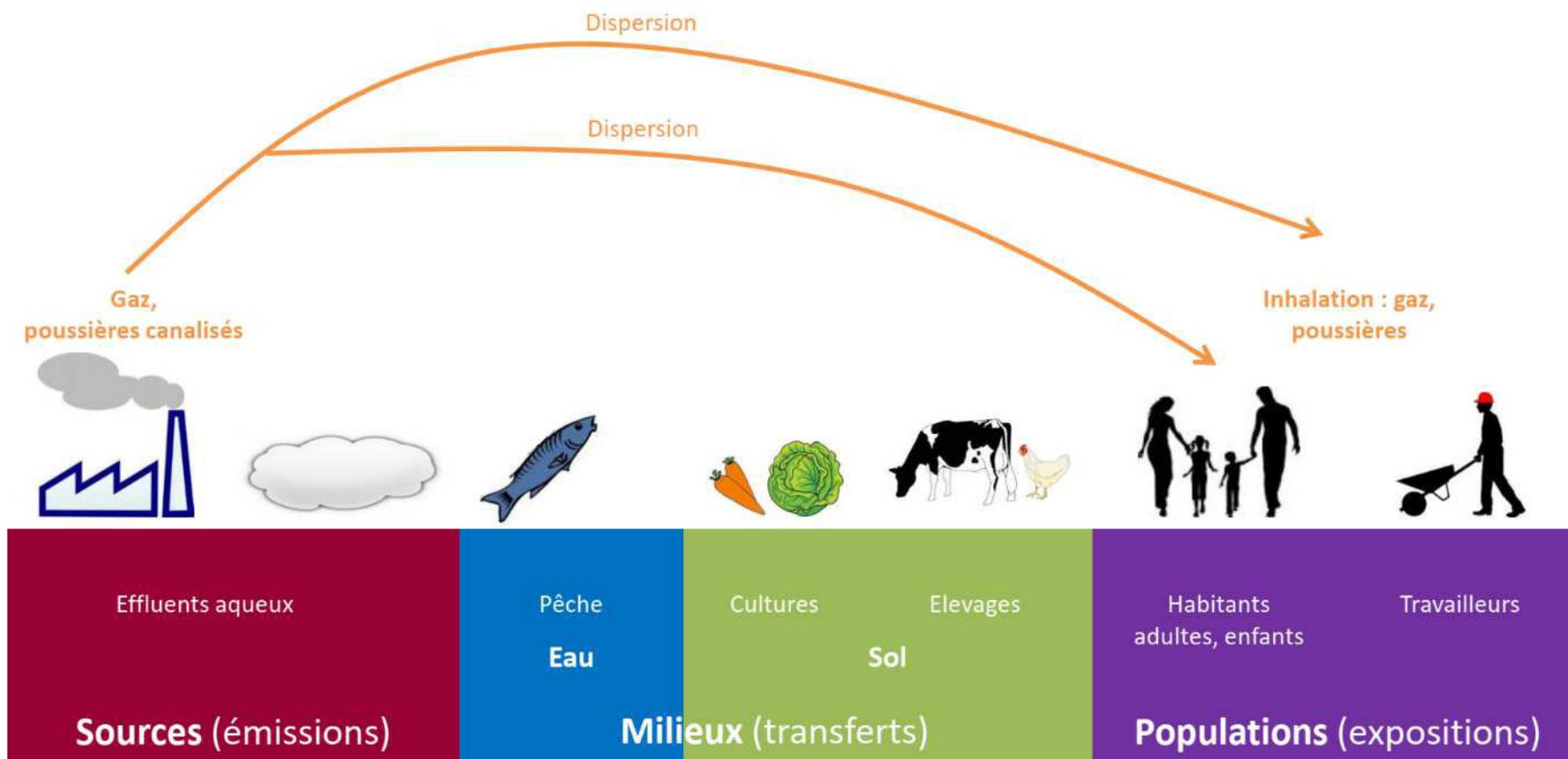


Figure 6 : Schéma conceptuel

## 5 EVALUATION DES NIVEAUX D'EXPOSITION

### 5.1 PREAMBULE

Ce chapitre a pour objectif d'évaluer les niveaux d'exposition des populations voisines du crématorium.

Pour les voies d'exposition (inhalation), le scénario correspondant à la contribution du site a été réalisé pour les rejets atmosphériques théoriques maximum du projet d'implantation d'un crématorium.

### 5.2 LOGICIEL UTILISE POUR LA MODELISATION DE LA DISPERSION DE POLLUANTS

Le modèle utilisé pour cette étude est un modèle mathématique de dispersion atmosphérique (ADMS), spécialement développé pour évaluer l'impact des rejets atmosphériques d'une grande variété de sources industrielles. Cet outil numérique est largement utilisé et reconnu sur le territoire. Parmi les utilisateurs français, on citera l'INERIS, l'IPSN, Météo France, l'Ecole Centrale de Lyon... Il se base en effet sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine. Le modèle permet principalement de déterminer la trajectoire des panaches polluants émis et d'identifier (et de quantifier) les zones de fortes concentrations en surface autour des sites. Les sources d'émission prises en compte peuvent être ponctuelles (des cheminées par exemple), mais aussi surfaciques et volumiques (sources diffuses), linéiques (routes) et provenant de « jets ». Ces émissions peuvent être variables dans le temps.

Le modèle tient compte des dimensions et propriétés des sources émettrices (hauteur des cheminées, débit, température des émissions...). Il prend également en compte l'influence du relief, de la nature des sols (rugosité) et de la présence des bâtiments du site ou de l'environnement proche susceptibles de perturber la dispersion des polluants. Il permet de simuler la dispersion et le dépôt de panaches composés de gaz et/ou de particules. Les simulations reposent en grande partie sur les conditions météorologiques locales. Ces données météorologiques nous renseignent bien sûr sur le vent (vitesse et direction), mais permettent également de caractériser la structure verticale de l'atmosphère (stabilité, vent ascendant, turbulence, inversion de température...) qui conditionne la dispersion des polluants.

Le modèle intègre, d'une part, un pré-processeur météorologique qui rassemble les paramètres spécifiques à la couche limite atmosphérique (couche entre la surface et environ 1500 mètres d'altitude) à partir des données de surface fournies par Météo France. Il intègre, d'autre part, un module de trajectoire qui calcule précisément la trajectoire des panaches. Un module de dynamique des fluides incorpore le relief (nature des sols et topographie) dans les données de surface utilisées par le modèle. A partir des données Météo France locales, ce module dynamique calcule les champs de vent et de turbulence sur tout le domaine d'étude avec une grande précision (résolution de 50 mètres). Un module prenant en compte l'influence aérodynamique des bâtiments est également intégré au modèle. Enfin, grâce à son interface graphique, le logiciel permet une visualisation conviviale et précise du domaine étudié et des zones de fortes concentrations éventuellement rencontrées (cartographie des résultats).

Les paramètres et processus pris en compte par le modèle sont résumés ci-dessous :

- ✓ Les propriétés et caractéristiques des sources et émissions (taux d'émission, dimensions des cheminées et des ateliers émetteurs, propriétés des rejets...)
- ✓ Les données météorologiques locales (vitesse et direction du vent, température de l'air, rayonnement solaire, couverture nuageuse...).

- ✓ Les principaux bâtiments du site et du voisinage, susceptibles par effet aérodynamique de modifier la dispersion des polluants.
- ✓ La nature des sols (sol urbain, plaine agricole...), via un paramètre de rugosité de la surface, qui influence la dispersion des rejets.

### 5.3 DONNEES D'ENTREES

L'intégralité des données d'entrées du logiciel ADMS est présentée en Annexe 1.

#### 5.3.1 Données relatives au site d'émission

La plan projet du futur crématorium est présenté an annexe 1.

Les données techniques du futur four et fournies par le Donneur d'Ordre est présenté en Annexe 3.

Afin d'estimer les rejets à l'émission du futur crématorium, les campagnes ponctuelles de mesures des rejets effectuées sur le site de Sance (71) disposant d'un four de crémation identique à celui projeté pour le site de Saint-Maurice la Clouère (86) ont été prises en compte. Ces données sont issues du rapport Bureau Veritas n° 330842413.2.R « *Mesures des émission atmosphériques* » du 21/06/2022). Ce rapport est disponible auprès du Donneur d'Ordre.

Les poussières équivalentes à des PM 2,5 et des PM10 seront considérées en première approche : seul un type de poussières seront retenues au final.

Le temps de fonctionnement prévu du four de crémation est prévu comme suit :

- Du lundi au samedi de 9h à 12h puis de 14 à 18h
- Un fonctionnement ponctuel entre 12 et 14h
- Aucun équipement technique en fonctionnement entre 22h et 7h

Par majoration, le temps de fonctionnement suivant a été considéré pour la modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants : de 7h à 22h du lundi au samedi soit 6j/7.

Le coefficient suivant a été appliqué aux concentrations à l'émission afin de tenir compte de ce temps de fonctionnement :  $F = 15/24 \times 6/7 = 0,54$ .

Polluants	Concentrations à l'émission (Rapport BV du 21/06/2022)		Flux massique g.s-1	Flux massique pondéré avec la période de fonctionnement g.s-1
Poussières	5	mg/Nm3	2,60E-03	1,39E-03
Oxydes d'azote	300	mg/Nm3	1,56E-01	8,35E-02
Dioxines et furanes	0,05	ng I-TEQ/Nm3	2,60E-08	1,39E-08
Mercuré	0,15	mg/Nm3	7,79E-05	4,17E-05

Tableau 7 : Données d'émission pris en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions

### 5.3.2 Données météorologiques et liées à l'environnement :

- Obstacles à l'émission

Les bâtiments peuvent avoir un effet significatif sur la dispersion des polluants et peuvent augmenter les concentrations maximums prévues au niveau du sol.

L'effet principal est d'entraîner des polluants dans une cavité située sous le vent, au voisinage immédiat du bâtiment, les entraînant rapidement vers le sol. Par conséquent les concentrations sont augmentées près des bâtiments et atténuées au loin.

Le positionnement géographique des différentes sources d'émissions ainsi que les bâtiments du site formant obstacle ont été pris en compte.

Dans le cadre de cette étude, aucun bâtiment n'a été considéré.

- Données météo

Les données météorologiques utilisées pour la modélisation sont des données tri-horaires prises sur une période de trois ans allant du 01/01/21 au 31/12/23 représentatives de la zone d'étude, sur les paramètres vitesse et direction du vent, température sous abri et nébulosité.

Ces données sont représentatives du lieu d'implantation.

- *Données topographiques IGN*

Le relief aux alentours du site n'est pas pris en compte dans la modélisation compte tenu de la faible fluctuation de topographie de la zone d'étude.

- *Hypothèses liées au logiciel (taille des particules, rugosité...)*

Pour la modélisation, les calculs sont effectués en considérant un terrain correspondant à une parc / banlieue dégagée (rugosité = 0,5 m).

Pour les poussières, il a été considéré une taille des particules de 10  $\mu\text{m}$  et une densité de 1 000  $\text{kg}/\text{m}^3$ .

### 5.4 REPRESENTATIONS CARTOGRAPHIQUES

La contribution du crématorium exprimée en concentrations dans l'air (hauteur 1,5 m attendus au niveau du sol est calculée pour chacun des polluants retenus et les représentations cartographiques de l'étude de dispersion atmosphérique sont données ci-après.

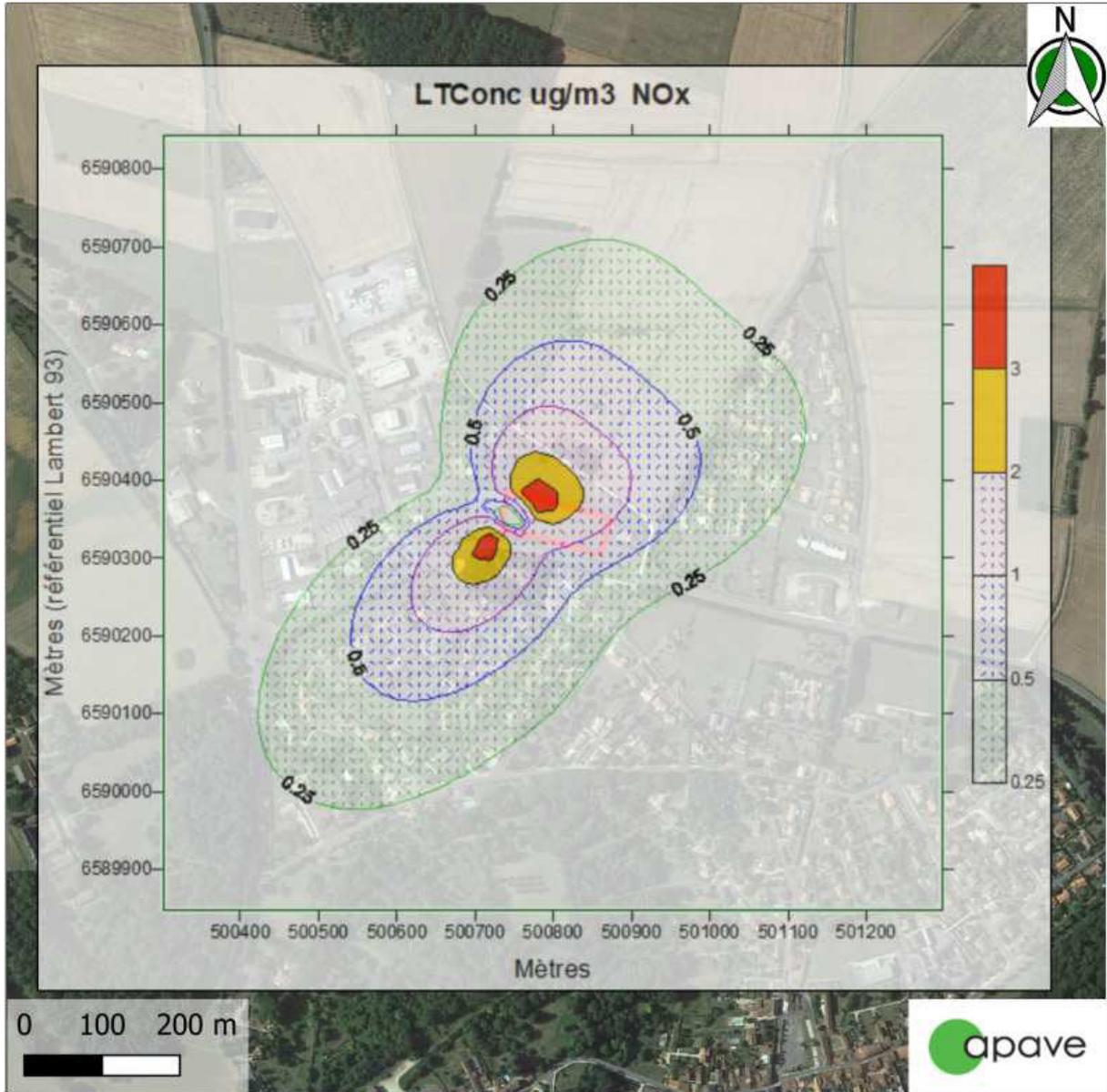


Figure 7 : Résultats de la dispersion des émissions de NOx dans l'environnement du crématorium

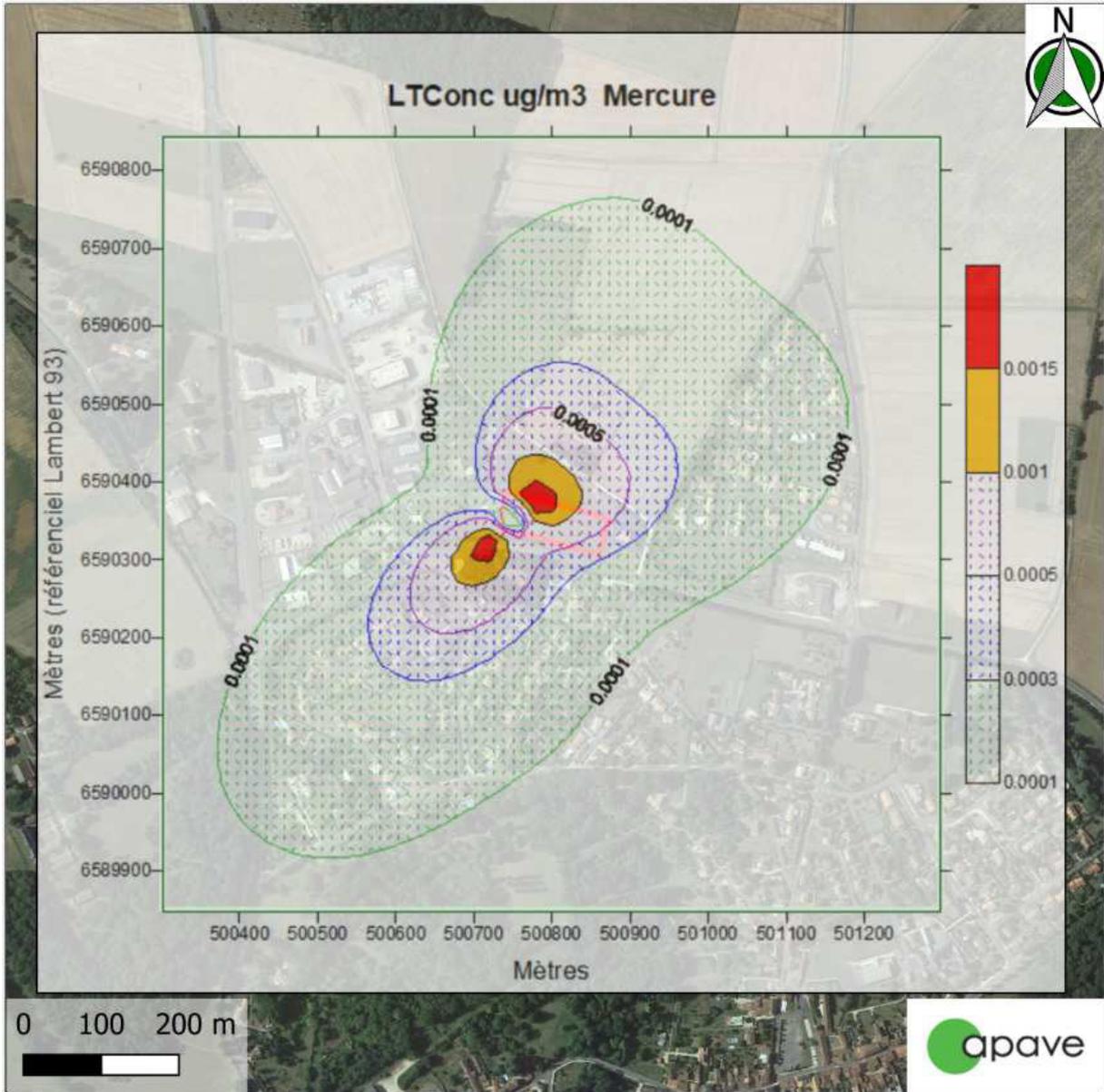


Figure 8 : Résultats de la dispersion des émissions de Mercure dans l'environnement du crématorium

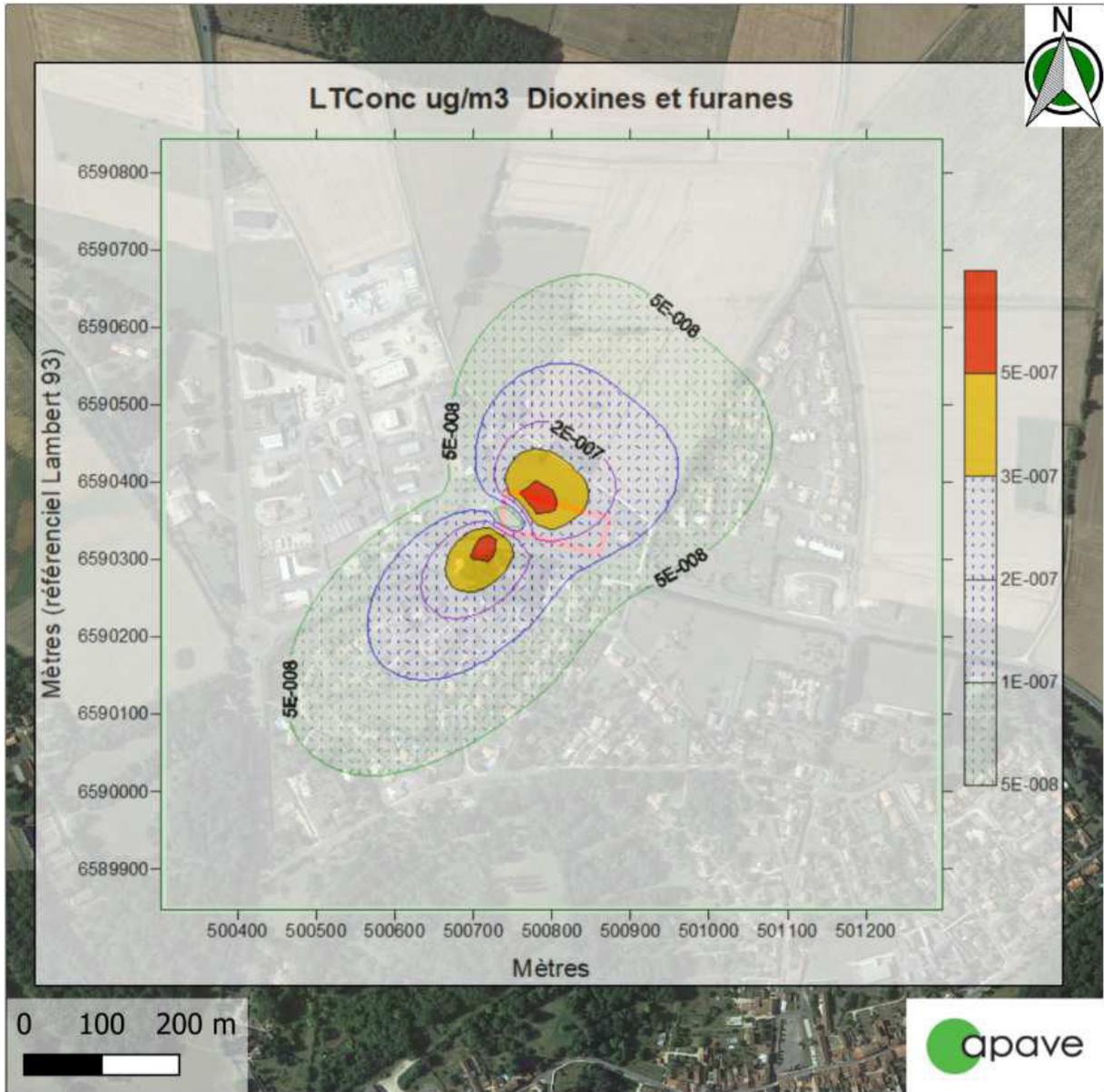


Figure 9 : Résultats de la dispersion des émissions de dioxines et furanes dans l'environnement du crématorium

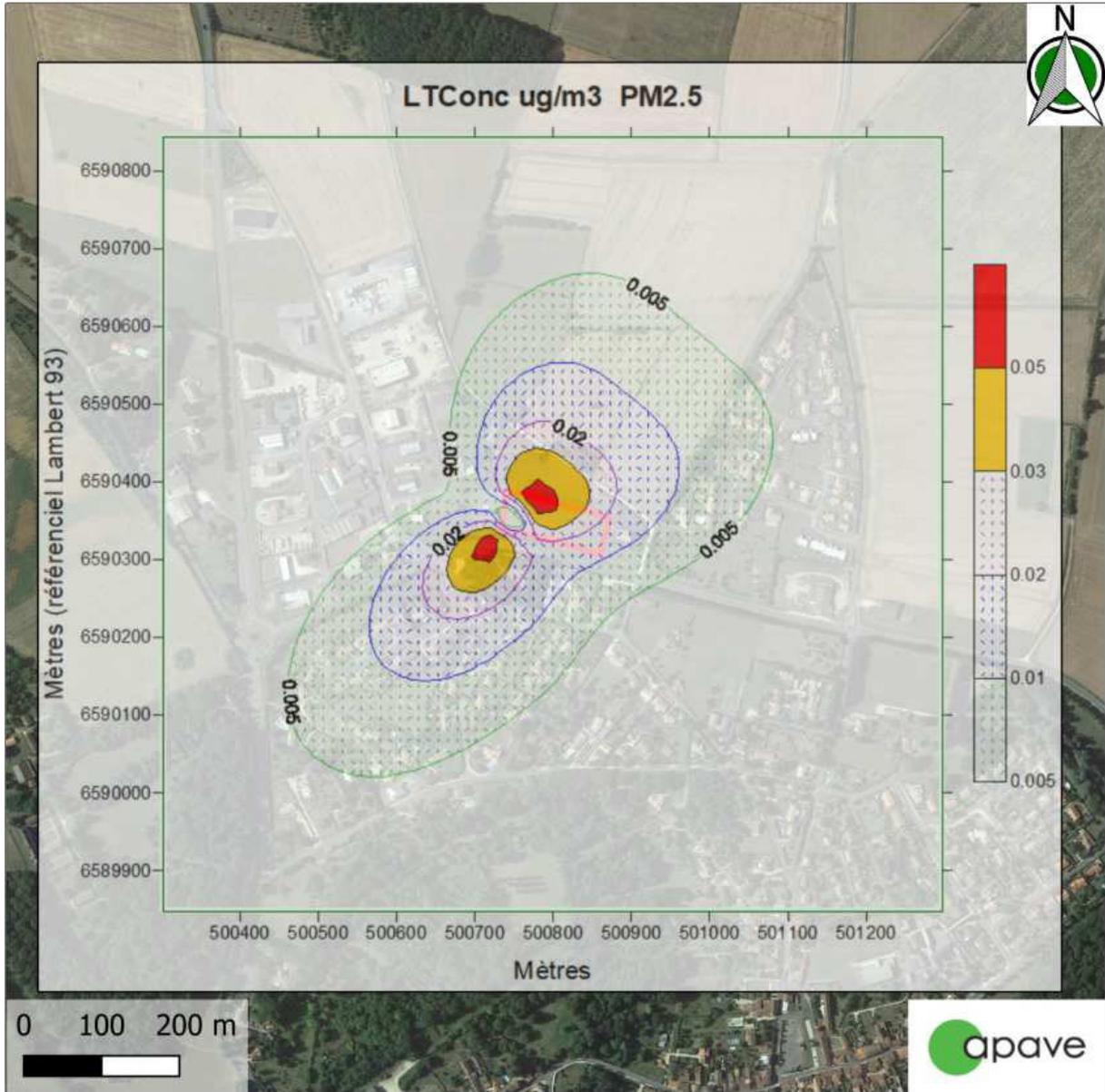


Figure 10 : Résultats de la dispersion des émissions des poussières (PM2,5 / ou PM10) dans l'environnement du crématorium

## 5.5 SCENARIO D'EXPOSITION DIRECTE PAR INHALATION

### 5.5.1 Contribution du crématorium

Les résultats de concentrations dans l'air ambiant obtenus par la modélisation de la dispersion de chacun des polluants retenus expriment la contribution du site. Les résultats obtenus donnent :

- les valeurs de concentrations maximum atteintes dans l'environnement en dehors du site ;
- la concentration moyenne atteinte au niveau des points particuliers 1 à 6.

Polluants	Concentrations en NOX en µg.m-3	Concentrations en PM 2,5 en µg.m-3	Concentrations en Mercure en µg.m-3	concentrations en Dioxines et furanes en µg.m-3
zone de retombée maximale	3,70E+00	6,20E-02	1,86E-03	6,21E-07
Cible 1	8,96E-02	1,49E-03	4,70E-05	1,49E-08
Cible 2	1,30E+00	2,17E-02	6,53E-04	2,17E-07
Cible 3	6,23E-01	1,03E-02	3,11E-04	1,03E-07
Cible 4	4,00E-01	6,67E-03	2,00E-04	6,67E-08
Cible 5	2,65E-01	4,42E-03	1,32E-04	4,42E-08
Cible 6	1,87E-01	3,12E-03	9,37E-05	3,12E-08

Tableau 8 : Synthèse des concentrations obtenues par la dispersion des émissions pour les polluants et cibles sélectionnées

La zone de retombée maximale est donnée pour information et se situe en limite de propriété sud par rapport à l'emplacement de la cheminée.

### 5.5.2 Scénario d'exposition et calcul de la dose d'exposition CI

#### ❖ Définition

Lorsque l'on considère des expositions chroniques pour la voie unique d'exposition par inhalation, on s'intéresse à la **concentration moyenne inhalée** par jour (CI), retranscrite par la formule suivante :

$$CI = [\sum(C_i \times t_i)] \times F \times (T / T_m)$$

Avec :

CI : concentration moyenne inhalée (mg/m<sup>3</sup> ou µg/m<sup>3</sup>)

C<sub>i</sub> : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t<sub>i</sub>

t<sub>i</sub> : fraction de temps d'exposition à la concentration C<sub>i</sub> pendant une journée

T : durée d'exposition (en années)

F : fréquence ou taux d'exposition (nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours)

T<sub>m</sub> : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (en années)

*Remarque : pour les substances à effets sans seuil, T<sub>m</sub> = 70 ans, ce qui correspond à une exposition moyennée sur une vie entière. Pour les toxiques à effets de seuil, on a T = T<sub>m</sub>. Le ratio T/T<sub>m</sub> n'apparaît donc que pour les polluants à effet sans seuil.*

### ❖ Scénario d'exposition

Un scénario d'exposition est examiné : exposition via l'inhalation d'air "pollué" par les seules émissions du crématorium, en faisant abstraction des émissions dues aux autres sources polluantes (autres activités industrielles, chauffage domestique, circulation automobile ...) qui contribuent au bruit de fond de la pollution atmosphérique. Ce scénario ne prend en compte que le risque attribuable au site, sans intégration du bruit de fond.

A partir des guides Ineris [1][2] pris en référence, **le scénario d'exposition est défini comme étant un habitant « majorant » au niveau de l'habitation la plus exposée sur une durée de résidence estimée à 30 ans.**

**Cela se traduit par une exposition de 24h/24 et 365 jours par an sur une durée de 30 ans soit un scénario d'exposition majorant.**

En première approche, il sera considéré les hypothèses majorantes suivantes :

- exposition permanente tout au long de l'année : 24h/24, 365 jours par an ( $t_i = 1$  et  $F = 1$ ) ;
- exposition pendant 30 ans ( $T = 30$  ans) ;
- exposition moyennée sur 70 ans ( $T_m = 70$  ans), correspondant à la durée de vie moyenne retenue par l'EPA ;
- populations exposées à la concentration maximale modélisée en dehors du site et dans les zones d'habitations ou site sensible (Maison d'Assistantes Maternelles, ...)
- non prise en compte du bruit de fond.

Par conséquent :

- **pour l'évaluation des effets avec seuil** ( $T = T_m$ )  $\Rightarrow CI = C_i$
- **pour l'évaluation des effets sans seuil**  $CI = C_i \times 44/70 \Rightarrow CI = 0,43 C_i$

## 6 ESTIMATION DU RISQUE SANITAIRE

### 6.1 EFFETS A SEUIL

Pour les effets systémiques à seuil, la caractérisation du risque consiste à calculer **le quotient de danger (QD)** pour un polluant et une voie d'exposition donnée.

Le QD est calculé en divisant la Concentration Moyenne annuelle maximum (C) ou Dose Journalière d'Exposition (DJE) par la valeur Toxicologique de Référence (VTR) :

$$\mathbf{QD = C (ou DJE) / VTR}$$

Selon l'INERIS [1], lorsque ce terme est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable. Au-delà de 1, l'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue.

### 6.2 EFFETS SANS SEUIL

Pour les effets sans seuil, un Excès de Risque Individuel (ERI) est calculé selon la formule suivante :

$$\mathbf{ERI = C (ou DJE) x ERU}$$

Avec :

C = Concentration moyenne annuelle maximum

DJE = Dose Journalière d'Exposition

ERU = Excès de Risque Unitaire

L'ERI représente l'excès de probabilité qu'à un individu de développer l'effet associé à la substance sa vie durant par rapport à une personne non exposée à la substance.

Nota : Si un ERI vaut  $1.10^{-6}$ , cela signifie que pour une population exposée de 1 million de personnes, statistiquement, les rejets considérés sont à l'origine d'un cas de cancer supplémentaire.

Un excès de risque individuel (ERI) inférieur ou de l'ordre de grandeur de  $10^{-5}$ , valeur repère de l'OMS cité par l'INERIS [1] pour la santé des populations est une valeur reconnue comme acceptable par la communauté scientifique. Au-delà de  $10^{-5}$ , l'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue.

## 6.3 PRESENTATION DES RESULTATS

Polluants	Concentrations (sortie dispersion) en Mercure en µg.m-3	Concentrations inhalées (Risques toxiques) en µg.m-3	Quotient de danger Mercure (Risques toxiques)	Concentrations (Sortie dispersion) en Dioxines et furanes en µg.m-3	Concentrations inhalées (Risques toxiques) en µg.m-3	Concentrations inhalées en Dioxines et furanes pour les risques cancérigènes en µg.m-3	Quotient de danger Dioxines et furanes (Risques toxiques)	ERI (Excès de Risques Individuels) pour Dioxines e furanes
Zone de retombée maximale	1,86E-03	1,86E-03	6,20E-01	6,21E-07	6,21E-07	2,66E-07	1,55E-02	1,01E-05
Cible 1	4,70E-05	4,70E-05	1,57E-02	1,49E-08	1,49E-08	6,39E-09	3,73E-04	2,43E-07
Cible 2	6,53E-04	6,53E-04	2,18E-01	2,17E-07	2,17E-07	9,30E-08	5,43E-03	3,53E-06
Cible 3	3,11E-04	3,11E-04	1,04E-01	1,03E-07	1,03E-07	4,41E-08	2,58E-03	1,68E-06
Cible 4	2,00E-04	2,00E-04	6,67E-02	6,67E-08	6,67E-08	2,86E-08	1,67E-03	1,09E-06
Cible 5	1,32E-04	1,32E-04	4,40E-02	4,42E-08	4,42E-08	1,89E-08	1,11E-03	7,20E-07
Cible 6	9,37E-05	9,37E-05	3,12E-02	3,12E-08	3,12E-08	1,34E-08	7,80E-04	5,08E-07

Tableau 9 : Calcul des risques sanitaires par polluant pour chaque cible

Le calcul pour la zone de concentration maximale est donné pour information uniquement car il ne correspond pas au scénario d'exposition considérés au chapitre 5.5.2.

En première approche majorante, les quotients de danger sont cumulés. Le tableau suivant présente les Quotients de Dangers cumulés et les risques cancérigènes finaux.

	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
Quotient de danger Mercure (Risques toxiques)	0,02	0,22	0,10	0,07	0,04	0,03
Quotient de danger Dioxines et furanes (Risques toxiques)	0,0004	0,0054	0,0026	0,0017	0,0011	0,0008
Quotient de Danger cumulé	0,02	0,22	0,11	0,07	0,05	0,03
ERI (Excès de Risques Individuels) total	2,43E-07	3,53E-06	1,68E-06	1,09E-06	7,20E-07	5,08E-07

Tableau 10 : Calcul des risques sanitaires synthétiques

Les calculs montrent que la cible 2 constituée par une habitation située au sud-ouest de la cheminée est la plus impactée tout en étant bien en-dessous des seuils réglementaires.

## 7 EVALUATION QUALITATIVE DU RISQUE SANITAIRE POUR LES POLLUANTS NE DISPOSANT PAS DE VTR

Conformément à la note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués la quantification du risque sanitaire n'est pas possible dans le cas de substances pour lesquelles aucune valeur toxicologique de référence n'est disponible.

Cependant, ladite note précise qu'il peut être pertinent de comparer l'exposition à ces substances à d'autres valeurs d'exposition (valeur guide de qualité de l'air, valeur limite en milieu professionnel...).

Pour les poussières et pour les oxydes d'azote, il n'existe pas de VTR : une quantification du risque n'est pas possible. Toutefois, à titre informatif les concentrations moyennes annuelles maximales obtenues sont comparées aux valeurs guides dans le tableau ci-après pour chacune des substances et des cibles identifiées.

Polluants	Concentrations en NOX en µg.m-3	Concentrations inhalées en NOX en µg.m-3	Pourcentage d'atteinte de la valeur seuil pour les NOX (%)
Zone de retombée maximale	3,70E+00	3,70E+00	9,3
Cible 1	8,96E-02	8,96E-02	0,2
Cible 2	1,30E+00	1,30E+00	3,3
Cible 3	6,23E-01	6,23E-01	1,6
Cible 4	4,00E-01	4,00E-01	1,0
Cible 5	2,65E-01	2,65E-01	0,7
Cible 6	1,87E-01	1,87E-01	0,5
Polluants	Concentrations en Poussières en µg.m-3	Concentrations inhalées en Poussières en µg.m-3	Pourcentage d'atteinte de la valeur seuil pour les Poussières (%)
Zone de retombée maximale	6,20E-02	6,20E-02	0,3
Cible 1	1,49E-03	1,49E-03	0,007
Cible 2	2,17E-02	2,17E-02	0,1
Cible 3	1,03E-02	1,03E-02	0,05
Cible 4	6,67E-03	6,67E-03	0,03
Cible 5	4,42E-03	4,42E-03	0,02
Cible 6	3,12E-03	3,12E-03	0,02

Tableau 11 : Contribution du site à l'atteinte des valeurs guide pour les NOX et poussières

**La contribution du crématorium pour les hypothèses majorantes considérées en termes d'émission et d'exposition reste nettement inférieure aux valeurs guide pour l'ensemble des polluants.**

## 8 ANALYSE QUALITATIVE DES INCERTITUDES LIEES A L'EVALUATION

L'évaluation des risques sanitaires est basée sur des hypothèses qui sont assorties de facteurs d'incertitude. Ces facteurs peuvent conduire à une surestimation ou à une sous-estimation des risques. Pour certains facteurs, l'incidence est difficile à établir.

INCERTITUDE	COMMENTAIRES	INFLUENCE SUR LE RESULTAT
Détermination de la nature des substances	Basé sur les paramètres analysés lors de campagne d'analyses sur un four similaire à celui du projet	Non déterminable
Quantification des flux de polluants		
Flux utilisés pour les émissions canalisées		
Fréquence de fonctionnement	Approche majorante considérée avec des temps de fonctionnement plus important que prévu	Surestimation
L'évaluation des effets cumulatifs ne prend pas en compte les éventuelles synergies entre polluants.	En l'état actuel des connaissances scientifiques, ces éventuelles synergies ne peuvent être clairement définies. C'est pourquoi l'INERIS préconise en première approche la sommation des indices de risque pour évaluer le risque global.	Non déterminable
Facteurs d'incertitude associés aux VTR	Aux VTR disponibles, caractérisant la relation dose-réponse, sont associés des facteurs d'incertitude	Surestimation
Choix des traceurs de risques	Ensemble des polluants considérés	négligeable
Modèle utilisé	Incertaines liées au modèle de dispersion gaussien ADMS	Non déterminable
Non prise en compte des phénomènes de recirculation liés aux bâtiments	Influence de l'implantation des bâtiments sur les phénomènes de dispersion	Négligeable compte tenu de la configuration du site
Comportement des dioxines dans l'atmosphère (répartition entre l'état gazeux et l'état particulaire)	Les modélisations ont été réalisées en considérant 100 % des dioxines à l'état particulaire.	Surestimation
Granulométrie des poussières	En l'absence de la granulométrie des poussières, nous avons considéré un PM de 10 µm et de 2.5 µm avec prise en compte du résultat le plus majorant	Non déterminable
Durée d'exposition de la population dans la zone de concentrations et de retombées maximales	100 % de temps de présence dans la zone d'étude sur une durée d'exposition de 30 ans correspondant au temps de résidence	Surestimation
Taux de pénétration des polluants à l'intérieur des habitations	Équilibre des concentrations à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.	Non déterminable
L'évaluation des effets cumulatifs ne prend pas en compte les éventuelles synergies entre polluants.	En l'état actuel des connaissances scientifiques, ces éventuelles synergies ne peuvent être clairement définies. C'est pourquoi l'INERIS préconise en première approche la sommation des indices de risque pour évaluer le risque global.	Non déterminable

Tableau 12 : analyse qualitative des incertitudes

## 9 CONCLUSION

L'évaluation des risques sanitaires a été menée pour les futurs rejets d'émission du four de crémation du projet d'implantation du crématorium à Saint-Maurice-la-Clouère.

Les rejets d'émission ont été considérés similaires à un four de crémation en place sur un autre site à Sance (71).

En tenant compte d'hypothèses majorantes notamment en termes de temps de fonctionnement du four et de temps d'exposition des cibles, les résultats montrent que les Quotients de Dangers cumulés relatif aux risques toxiques pour les cibles identifiées sont bien inférieur à 1. De même, pour les risques cancérigènes, l'Excès de Risque Individuel, les résultats ne montrent pas de dépassement de la borne à  $10^{-5}$ .

Pour les polluants ne disposant pas de VTR mais uniquement des valeurs guide de référence, les résultats montrent que les rejets du crématorium ne permettent pas aux polluants d'atteindre les valeurs définies.

## 10 BIBLIOGRAPHIE

- [1] Guide INERIS 200357-2563482 "Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les Installations Classées" Version 2 de septembre 2021.
- [2] Guide INERIS 178429-05925-1."Surveillance environnementale mutualisée autour des ICPE : retour d'expérience" Version du 05/12/2019.
- [3] Rapport INERIS DRC-14-141968-11173C. « Paramètre d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS » Version du 23/06/2017.
- [4] Guide surveillance dans l'air autour des installations classées, INERIS, Novembre 2016
- [5] Synthèse des valeurs de gestion réglementaires pour les substances chimiques en vigueur dans l'eau, l'air et les denrées alimentaires en France au 31 décembre 2015, INERIS, février 2017
- [6] Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation
- [7] Note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués
- [8] Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances dangereuses pour les polluants pris en compte ; INERIS

## ANNEXE 1 : PRESENTATION DU LOGICIEL DE MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES POLLUANTS - ADMS

Le modèle utilisé pour cette étude est un modèle mathématique de dispersion atmosphérique (ADMS), spécialement développé pour évaluer l'impact des rejets atmosphériques d'une grande variété de sources industrielles. Cet outil numérique est largement utilisé et reconnu sur le territoire. Parmi les utilisateurs français, on citera l'INERIS, l'IPSN, Météo France, l'Ecole Centrale de Lyon... Il se base en effet sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine. Le modèle permet principalement de déterminer la trajectoire des panaches polluants émis et d'identifier (et de quantifier) les zones de fortes concentrations en surface autour des sites. Les sources d'émission prises en compte peuvent être ponctuelles (des cheminées par exemple), mais aussi surfaciques et volumiques (sources diffuses), linéiques (routes) et provenant de « jets ». Ces émissions peuvent être variables dans le temps.

Le modèle tient compte des dimensions et propriétés des sources émettrices (hauteur des cheminées, débit, température des émissions...). Il prend également en compte l'influence du relief, de la nature des sols (rugosité) et de la présence des bâtiments du site ou de l'environnement proche susceptibles de perturber la dispersion des polluants. Il permet de simuler la dispersion et le dépôt de panaches composés de gaz et/ou de particules. Les simulations reposent en grande partie sur les conditions météorologiques locales. Ces données météorologiques nous renseignent bien sûr sur le vent (vitesse et direction), mais permettent également de caractériser la structure verticale de l'atmosphère (stabilité, vent ascendant, turbulence, inversion de température...) qui conditionne la dispersion des polluants.

Le modèle intègre, d'une part, un pré-processeur météorologique qui rassemble les paramètres spécifiques à la couche limite atmosphérique (couche entre la surface et environ 1500 mètres d'altitude) à partir des données de surface fournies par Météo France. Il intègre, d'autre part, un module de trajectoire qui calcule précisément la trajectoire des panaches. Un module de dynamique des fluides incorpore le relief (nature des sols et topographie) dans les données de surface utilisées par le modèle. A partir des données Météo France locales, ce module dynamique calcule les champs de vent et de turbulence sur tout le domaine d'étude avec une grande précision (résolution de 50 mètres). Un module prenant en compte l'influence aérodynamique des bâtiments est également intégré au modèle. Enfin, grâce à son interface graphique, le logiciel permet une visualisation conviviale et précise du domaine étudié et des zones de fortes concentrations éventuellement rencontrées (cartographie des résultats).

Les paramètres et processus pris en compte par le modèle sont résumés ci-dessous :

- ✓ Les propriétés et caractéristiques des sources et émissions (taux d'émission, dimensions des cheminées et des ateliers émetteurs, propriétés des rejets...)
- ✓ Les données météorologiques locales (vitesse et direction du vent, température de l'air, rayonnement solaire, couverture nuageuse...).
- ✓ Les principaux bâtiments du site et du voisinage, susceptibles par effet aérodynamique de modifier la dispersion des polluants.
- ✓ La nature des sols (sol urbain, plaine agricole...), via un paramètre de rugosité de la surface, qui influence la dispersion des rejets.

**ANNEXE 2 : DONNEES D'ENTREES DU MODELE ADMS**

ADMS 6.0 (6.0)  
 Atmospheric Dispersion Modelling System  
 Copyright (C) 2023 Cambridge Environmental Research Consultants Ltd.  
 This run was made at 13:57 on the 29/10/2024  
 Report File

**1. SETUP INFORMATION:**

Site name : Crema  
 Project name : CremaV1  
 Coordinate system : Unspecified regular Cartesian

**Model information:**

- Pathname C:\Program Files (x86)\CERC\ADMS 6\ADMSModel.exe  
 - Version 6.0.0.1  
 - Build number 8802  
 - Release date March 2023

**2. MODEL OPTIONS:****3. SOURCE OPTIONS:**

Your run includes the following sources:

1 point source  
 - 'Cheminée'

**POINT SOURCE GEOMETRY:**

Source name,	Height(m),	Location,	Diameter(m),
Cheminée,	6.75,	(500748.0, 6590353.0),	0.30,

**SOURCE CHARACTERISTICS:**

Source name,	Exit velocity(m/s),	Temp(degC),	Actual/NTP,	Mol. mass(g),
Cheminée,	10.515,	112.000,	Actual,	28.966,
				1012.00,

**EMISSION DATA:**

Source name,	Units,	NOx,	PM10,	PM2.5,	Mercure, Dioxines et furanes,
Cheminée,	g/s,	0.083,	0.1390E-02,	0.1390E-02,	0.4170E-04,
					0.1390E-07,

## 4. METEOROLOGY:

## Site data:

- Latitude (degrees) = 52.00
- Dispersion site:
  - > Surface roughness (m) = .500
    - ~ Using model default Minimum Monin-Obukhov length (m)
    - ~ Surface albedo = .230 (Model default)
    - ~ Priestley-Taylor parameter = 1.000 (Model default)
    - ~ Precipitation at dispersion site same as at met site
- Meteorological measurement site:
  - > Surface roughness same as dispersion site
    - ~ Minimum Monin-Obukhov length same as at dispersion site
    - ~ Surface albedo same as at dispersion site
    - ~ Priestley-Taylor parameter same as at dispersion site

## Meteorological data:

- Non-sequential met data
- Height of recorded wind (m) = 10.0
- Met lines with wind speed at 10m less than .75m/s are not modelled

## 5. BACKGROUND DATA:

## 6. GRID OPTIONS:

## Cartesian co-ordinate system

## Gridded output

- Regular spacing
- 51x51
- South-West corner at (500301.0, 6589847.0)
- North-East corner at (501298.0, 6590844.0)
- Number of heights = 1
- Minimum height(m) = 1.5
- Maximum height(m) = 1.5

## Specified points output

- 'Cible 1' at (500548.0, 6590437.0, 1.5)
- 'Cible 2' at (500644.0, 6590251.0, 1.5)
- 'Cible 3' at (500817.0, 6590276.0, 1.5)
- 'Cible 4' at (500988.0, 6590349.0, 1.5)
- 'Cible 5' at (501068.0, 6590555.0, 1.5)
- 'Cible 6' at (501170.0, 6590392.0, 1.5)

## 7. OUTPUT OPTIONS:

Single source modelled - 'Cheminée'

## POLLUTANT OUTPUT DATA:

Pollutant,	Statistic,	Condition,	Percentiles,	Exceedences,	Validity,
NOx,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3),	None,	None,	None,	75.0,
PM10,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3),	None,	None,	None,	75.0,
PM2.5,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3),	None,	None,	None,	75.0,
Mercure,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3),	None,	None,	None,	75.0,
Dioxines et furanes,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3),	None,	None,	None,	75.0,

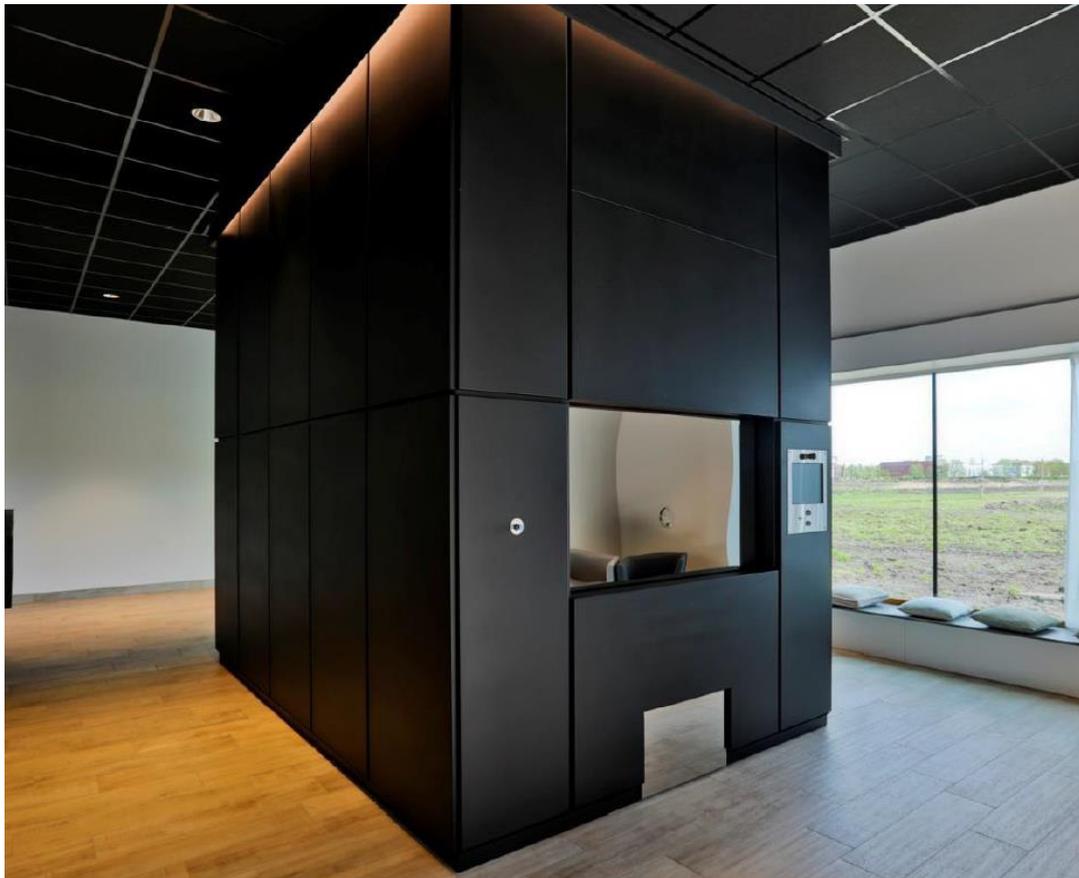
End of Report File

## ANNEXE 3 : DONNEES TECHNIQUES DU FOUR DE CREMATION

Descriptif Technique Four

---

**FOUR**  
**DFW 6000**



## Descriptif Technique Four

---

### Caractéristiques générales

#### Dimensions externes du four :

Longueur	:	5 000 mm
Largeur	:	2 400 mm
Hauteur	:	3 760 mm
Poids	:	17,5 Tonnes

#### Dimensions de la porte d'introduction :

Largeur	:	1 100 mm
Hauteur	:	1 000 mm

Estimation de la consommation de gaz : <22,5 m<sup>3</sup>/crémation pour 4 à 6 crémations/jour

Les valeurs données par crémation sont évolutives en fonction du poids, de la nature du cercueil, et du nombre de crémation par jour.

Ces valeurs n'incluent pas la consommation liée au préchauffage du four ni les périodes de maintien en température.

#### Estimation de la durée de préchauffage selon régime de fonctionnement :

- Durée de préchauffage après arrêt de 2 jours 1/2 : environ 1 heure,
- Durée de préchauffage après arrêt de 40 heures : environ ¾ heure,
- Durée de préchauffage après arrêt de 16 heures : environ ½ heure.

#### Puissance installée des brûleurs :

Dans la chambre de crémation	:	400 kW
Dans la chambre de post-combustion	:	600 kW

## Descriptif Technique Four

---

Les brûleurs ont une puissance modulable.

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

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

### Principe de construction

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

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

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

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

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

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



### Finition.

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

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

## Descriptif Technique Four

---

### Partie avant du four.

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

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

Le mécanisme de la porte de déchargement ainsi que réceptacle de collecte des ossements sont situés en position centrale.

### Partie arrière du four.

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

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

Chaque porte est munie de sa poignée chromée et d'un système de verrouillage.

### Toit du four.

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

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

### Côtés du four.

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

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

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

### La chambre de crémation.

Elle équipée d'un brûleur d'une puissance installée de 400 kW avec sa panoplie conforme à la norme EN 746.2 en vigueur.

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



## Descriptif Technique Four

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

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

En face avant se trouve la porte d'introduction de dimension utile 1100x1000 mm (lxh), cette porte est actionnée par des vérins hydrauliques.

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

A l'avant se trouve aussi la porte dissimulant le réceptacle de collecte des calcius.

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

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

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



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

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

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

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

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

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

## Descriptif Technique Four

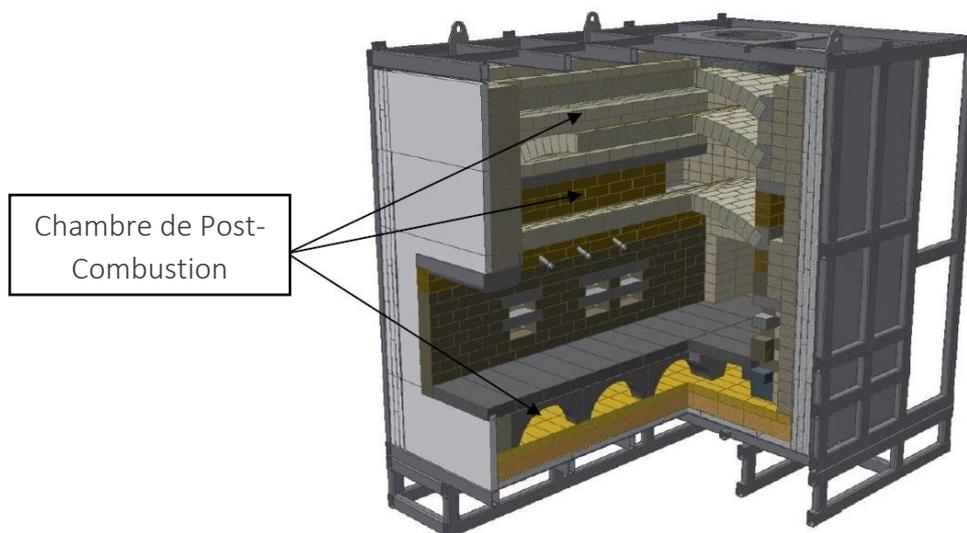
La structure porteuse ainsi que les linteaux posés sur celle-ci sont faits d'éléments en béton moulés qui supportent le briquetage. Une fois de plus, un matériau à haute densité a été choisi.

### La chambre de post combustion.

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

Elle est équipée d'un brûleur d'une puissance installée de 600 kW avec sa panoplie conforme à la norme EN 746.2 en vigueur. Ce brûleur est placé dans l'arche intermédiaire entre les arches hautes et basses.

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



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

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

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

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

### Descriptif Technique Four

---

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

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

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

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

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

## Descriptif Technique Four

---

### Cheminée de sécurité- Sortie directe à l'atmosphère

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

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

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



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

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



# Systeme de Filtration et d'Epuration des Fumées

## CLEANAIR PACK® Ext.

(Filtration pour un four de cremation)

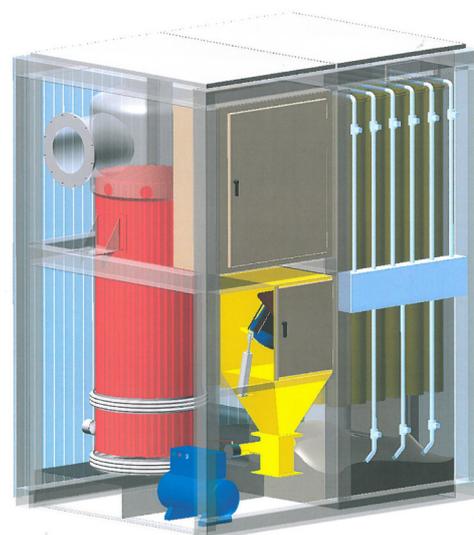


## SYSTEME D'EPURATION DES FUMÉES CLEANAIR PACK®

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

L'ensemble CLEANAIR PACK® se compose de :

- Refroidisseur de fumées par circulation d'eau,
- Vide seau automatique de réactifs de traitement des fumées,
- Trémie de stockage de réactifs de capacité maxi 100 litres (5 seaux),
- Système de dévoutage, de dosage et d'injection de réactifs dans les fumées,
- Filtre à manches à décolmatage pneumatique,
- Extracteur de fumées insonorisé comprenant un système automatisé de contrôle de la dépression dans le four,
- Tuyauteries inox des fumées filtrées avec trappe réglementaire pour analyse des fumées,
- Compresseur d'air comprimé pour décolmatage des manches filtrantes,
- Circuit d'eau de refroidissement comprenant :
  - Aéroréfrigérant,
  - Pompe de circulation,
  - Groupe de maintien de pression,
  - Tuyauteries et accessoires,
  - Sondes de températures,
- Armoire électrique et d'automatisme comprenant :
  - Automate avec écran tactile,
  - Supervision et télésurveillance (en option et sous réserve de mise à disposition d'une ligne ADSL)



- L'habillage du CLEANAIR PACK est en tôle laquée avec protection anti-rouille. Sa teinte correspond au RAL 1013 (Blanc Perle) ; le châssis est gris anthracite (RAL 7015). Toute autre teinte est envisageable en fonction du choix du client.

## DESCRIPTIF DES DIFFERENTS ELEMENTS CONSTITUTIFS DU CLEANAIR PACK®

### REFROIDISSEUR DES FUMÉES :

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

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

- Puissance nominale de refroidissement : 600 kW
- Température entrée d'eau mini : 70°C
- Température sortie d'eau maxi : 95°C
- Température admissible en pointe : ~800°C  
(Durée de quelques secondes)
- Température de sortie des fumées : 150°C à 220°C
- Débit de circulation d'eau : 38 m<sup>3</sup>/h
- Poids total à vide : 1 500 kg
- Température extérieure minimum : -25°C \*  
(-50°C en option)

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

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



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

\* En option nous proposons un modèle « grand froid » (jusqu'à -45°C).

## Descriptif Technique Cleanair PACK Ext

### STOCKAGE ET INJECTION DE REACTIFS :

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

Ces réactifs permettent de traiter les gaz acides (SO<sub>2</sub>, HCl...), les métaux lourds, le mercure et en général les polluants indésirables afin de respecter les normes en vigueur.

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

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

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

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

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



### Caractéristiques techniques :

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

### FILTRE A MANCHES :

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



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

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

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

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

### Caractéristiques techniques :

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

### RESERVOIR TAMPON AIR COMPRIME



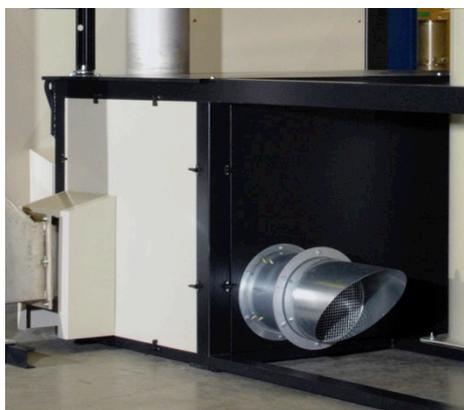
Réservoir tampon air comprimé destiné à permettre le décolmatage des manches du filtre.

Il doit être alimenté avec un débit minimum de 20 m<sup>3</sup>/h à 10 bars.

Capacité du réservoir : 100 litres

**Option :** FMI Process peut fournir un compresseur de 20 m<sup>3</sup>/h à 10 bars, puissance 4kW

### MOTO VENTILATEUR D'EXTRACTION :



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

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

#### Caractéristiques techniques :

- Construction acier peint
- Entraînement direct avec variation de fréquence
- Roue acier équilibrée au grade G4 suivant ISO 1940
- Porte de visite et purge de volute
- Turbine de refroidissement
- Plots anti vibratoires, manchettes souples à l'aspiration et au refoulement
- Turbine de refroidissement : 0,12 Kw
- Débit : 6000 à 7000 m<sup>3</sup>/h\*
- Pression d'aspiration maxi : 500 à 700 mm CE\*
- Ventilateur avec variateur de vitesse électronique: 18,5 kW\*

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

## Descriptif Technique Cleanair PACK Ext

### CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT:

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



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

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

Puissance installée	: 3kW
Puissance	: 500 kW
Débit H <sub>2</sub> O	: 40 m <sup>3</sup> /h

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

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

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

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



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

AEROREFRIGERANT :



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

- Puissance thermique	:	600 kW
- Nombre de ventilateurs	:	4
- Puissance des ventilateurs	:	4 x 1.21 kW
- Température entrée eau Maxi	:	70°C
- Température sortie eau Mini	:	80°C
- Concentration Glycol	:	selon zone d'implantation
- Niveau sonore à 10m	:	<60 dB(A) à 10 m



## LIAISONS AERAIQUES FOUR - FILTRATION

### **CONDUITS AERAIQUES ENTRE LE FOUR ET LA FILTRATION :**

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

### **CHEMINEE D'EVACUATION DES GAZ FILTRES :**

Cette cheminée permet d'évacuer les fumées filtrées à l'atmosphère.  
Une isolation extérieure est réalisée afin de protéger le personnel des risques de brûlures.

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

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

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



## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES

### CLEANAIR PACK®

Puissance nominale du refroidisseur de fumées	600 kW
Débit d'eau en circuit fermé	38 m <sup>3</sup> /h
Puissance nominale de l'aéroréfrigérant	600 kW
Concentration glycol MPG	40%
Surface filtrante	60 m <sup>2</sup>
Débit d'aspiration	6000 à 7000 m <sup>3</sup> /h*
Pression d'aspiration maxi	500 à 700 mm CE*
Compresseur d'air	15 m <sup>3</sup> /h
Poids skid de refroidissement (avec fluides)	2,2 Tonnes
Poids Cleanair Pack (avec fluides)	8 Tonnes

**Puissance électrique totale installée : 28,5kW**

**Puissance électrique horaire consommée: 20,5 kWh**

## GARANTIE DU MATERIEL

Le matériel est garanti pour une durée de 2 ans après mise en service. De plus, les médias de filtration ont une durée de vie pouvant atteindre 5 ans et le refroidisseur 10 ans, dans le cadre d'une bonne utilisation du matériel et d'un contrat d'entretien.

Notre procédé permet de répondre aux nouvelles normes fixées par l'arrêté du 28 Janvier 2010 relatif à la hauteur des cheminées des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz secs rejetés à l'atmosphère, ils sont donc inférieurs à:

	Rejets atmosphériques	
	Nominal attendu (+/- 20%)	Réglementation
<b>Composés organiques (exprimés en carbone total)</b>	Entre 2 et 6 mg/Nm <sup>3</sup>	20 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Monoxyde de carbone</b>	Entre 15 et 20 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Poussières</b>	Entre 2 et 5 mg/Nm <sup>3</sup>	10 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Acide chlorhydrique</b>	Entre 5 et 10 mg/Nm <sup>3</sup>	30 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxyde de soufre</b>	Entre 15 et 40 mg/Nm <sup>3</sup>	120 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Oxydes d'azote</b>	Entre 250 et 400 mg/Nm <sup>3</sup>	500 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxines et furanes</b>	< 0.1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>	0.1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxyde de mercure</b>	< 0.2 mg/Nm <sup>3</sup>	0.2 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Poids et taille des corps moyen (INSEE 2007) – Cercueils en pin</b>		
<b>Mesures actuellement réalisées sur nos installations</b>		

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

\*\*ces paramètres dépendent du fonctionnement de la combustion de chacun des fours.

## Engagements FMI PROCESS

### Valeurs des rejets gazeux à l'atmosphère

	Rejets atmosphériques	
	Engagements de FMI PROCESS	Réglementation
Composés organiques (exprimés en carbone total)	20 mg/Nm <sup>3</sup>	20 mg/Nm <sup>3</sup>
Monoxyde de carbone	25 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
Poussières	5 mg/Nm <sup>3</sup>	10 mg/Nm <sup>3</sup>
Acide chlorhydrique	30 mg/Nm <sup>3</sup>	30 mg/Nm <sup>3</sup>
Dioxyde de soufre	80 mg/Nm <sup>3</sup>	120 mg/Nm <sup>3</sup>
Oxydes d'azote	300 mg/Nm <sup>3</sup>	500 mg/Nm <sup>3</sup>
Dioxines et furanes	0,05 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>	0,1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>
Mercure	0,15 mg/Nm <sup>3</sup>	0,2 mg/Nm <sup>3</sup>



## RAPPORT D'ESSAIS

# Niveaux sonores initiaux dans l'environnement Futur crématorium de Saint Maurice La Clouère (86)

N° de rapport – Version :  
134547915-001-1

Date : 25/10/2024

Lieu d'intervention :

CREMATORIUM DU  
CIVRAISIEN EN POITOU  
ZA DE L'ARBORETUM  
86160 - ST MAURICE LA  
CLOUERE

Rendu compte à :

omar.mbaye@orange.fr

Date d'intervention :  
Le 24/10/2024

Intervenant :  
MR SIDNEY SAULAIS

Nom et fonction du signataire :  
SAULAIS - CHARGE  
D'AFFAIRE

Signature :



SAULAIS  
Validation électronique

OBSERVATION(S)



**Sans observation**

Ce rapport comporte 14 pages et 5 annexes - M.LAVE.030\_V4

Suivi des versions du rapport		
Version	Synthèse des modifications	Chapitre(s), Tableau(x) modifié(s)
1	Création du document	/

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>UTILISATION DU RAPPORT .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SYNTHESE DES OBSERVATIONS .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>GENERALITES .....</b>	<b>4</b>
3.1	Objectif .....	4
3.2	Référentiels réglementaires .....	4
3.3	Description du site .....	4
<b>4</b>	<b>PROTOCOLE D'INTERVENTION .....</b>	<b>5</b>
4.1	Méthode de mesure .....	5
4.2	Conditions environnementales .....	5
<b>5</b>	<b>RESULTATS DES MESURAGES .....</b>	<b>6</b>
5.1	Représentation graphique .....	6
5.2	Niveaux sonores mesurés en zone à émergence réglementée.....	6
<b>6</b>	<b>COMMENTAIRES .....</b>	<b>7</b>
	<b>ANNEXE 1 RELEVES METEOROLOGIQUES .....</b>	<b>8</b>
	<b>ANNEXE 2 FEUILLES DE MESURAGE .....</b>	<b>9</b>
	<b>ANNEXE 3 MATERIEL DE MESURES .....</b>	<b>12</b>
	<b>ANNEXE 4 EXTRAIT DE L'ARRETE DU 23 JANVIER 1997 .....</b>	<b>13</b>
	<b>ANNEXE 5 DONNEES METEOROLOGIQUE .....</b>	<b>14</b>

## 1 UTILISATION DU RAPPORT

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Les résultats de mesure ne concernent que les zones examinées et ne sauraient être étendus à d'autres situations.

Le destinataire du rapport s'engage à ne pas l'utiliser pour un équipement ou un matériel qui n'est pas strictement identique à celui faisant l'objet de ce rapport.

Conformément à la convention de preuve acceptée par le client, ce rapport est diffusé exclusivement sous forme dématérialisée.

## 2 SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS

Les valeurs du tableau de résultats ci-dessous sont arrondies à 0,5 dB(A) près selon la Norme NF S 31-010.

Point de mesure	Type de point	L <sub>Aeq</sub> en dB(A)	L <sub>50</sub> en dB(A)	Indicateur retenu <sup>1</sup>	Niveau initial
<b>Période diurne (demi-heures les plus silencieuses)</b>					
ZER1/LP1	LP/ZER	50,5	46,5	L50	46,5
ZER2/LP2	LP/ZER	51,5	47,0	L50	47,0
ZER3	ZER	55,5	43,5	L50	43,5

Tableau 1. Niveaux sonores initiaux retenus



Figure 1. Points de mesures

<sup>1</sup> En limite de propriété, le niveau global équivalent pondéré A, L<sub>Aeq</sub>, est systématiquement vérifié. En zone à émergence réglementée, rappel sur le choix de l'indicateur conformément au paragraphe 2.5.b de l'annexe de l'Arrêté Ministériel du 23/01/97 :

- si la différence L<sub>Aeq</sub> – L<sub>50</sub> est supérieure à 5dB(A) et compte tenu du caractère stable des sources sonores à caractériser, l'indicateur représentatif est constitué par l'indicateur acoustique L<sub>50</sub>
- si la différence L<sub>Aeq</sub> – L<sub>50</sub> est inférieure à 5dB(A), ou si les sources sonores présentent un caractère fluctuant, l'indicateur représentatif est constitué par l'indicateur acoustique L<sub>Aeq</sub>

## 3 GENERALITES

### 3.1 OBJECTIF

À la demande de la société CREMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU, APAVE EXPLOITATION France a procédé au mesurage des niveaux sonores initiaux existant dans l'environnement du futur crématorium qui sera implanté ZA de l'Arboretum sur la commune de SAINT MAURICE LA CLOÛÈRE (86).

Le présent document a pour objet de présenter les conditions et résultats de mesurage.

### 3.2 REFERENTIELS REGLEMENTAIRES

Les mesurages sont réalisés conformément à la méthode de mesures annexée à l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement (méthode d'expertise), ainsi qu'aux recommandations de la norme NF S 31-010, sans déroger à aucune de ses dispositions.

### 3.3 DESCRIPTION DU SITE

#### 3.3.1 Description de l'établissement

**Activités :**

Crématorium.

**Implantation :**

Le crématorium sera implanté dans une zone d'activité, en bordure de la départementale D167. Le site sera bordé à l'Ouest, au Nord et à l'Est par d'autres établissements.

**Horaires de fonctionnement (informations fournies par le client) :**

Horaires d'activité prévus : Du lundi au samedi de 9h à 12h puis de 14h à 18h avec ponctuellement des crémations sans cérémonie entre 12h et 14h.

Aucun équipement technique ne fonctionnera entre 22h et 7h.

#### 3.3.2 Description de l'environnement du site

**Zones d'habitation**

Les premières zones occupées sont constitués par les bureaux des entreprises voisines, côté Ouest, Est et Nord et par les premières habitations implantées côté Sud (route Chez Vecant et chemin de l'ancienne léproserie).

**Sources sonores indépendantes de l'établissement**

L'ambiance sonore résiduelle, extérieure au fonctionnement de l'établissement, est due aux sources suivantes :

- Trafic routier proche et lointain (D167, D1, D741) ;
- L'activité des entreprises voisines ;
- Les bruits naturels (oiseaux, vent, feuillage...) ;
- Travaux de terrassement à proximité du futur site le jour de l'intervention.

## 4 PROTOCOLE D'INTERVENTION

### 4.1 METHODE DE MESURE

#### 4.1.1 Procédure de mesurage

Le plan de mesurage est conforme en tout point à notre proposition n° 2524783.1

Les mesures ont été réalisées en période diurne (7h-22h) avec l'ensemble des bruits habituels existant sur l'intervalle de mesurage. Les horaires de mesurage sont indiqués, pour chaque point, sur les graphiques joints en [annexe](#).

Ces mesures ont intégré les phases suivantes :

#### **Mesures en limite de propriété du site et/ou dans les zones à émergence réglementée**

- Mesure du bruit résiduel avant installation de l'établissement.

#### 4.1.2 Emplacement des points de mesures

L'emplacement des points de mesures est précisé ci-dessous. (Voir plan au [§1](#))

Point de mesure	Type de point	Situation
ZER1/LP1	LP/ZER	Côté Est du futur crématorium, en vis-vis des bureaux du Funérarium "Le Choix Funéraire".
ZER2/LP2	LP/ZER	Côté Ouest du futur crématorium, en vis-vis des bureaux d'expertise comptable voisins.
ZER3	ZER	Côté Sud-Est du futur crématorium, au niveau des premières habitations

**Tableau 2. Emplacement des points de mesure**

Les microphones des sonomètres sont positionnés à une hauteur de 1,5 m.

#### 4.1.3 Matériel de mesure utilisé

La liste des équipements de mesures et des logiciels de traitement utilisés est donnée en [annexe](#). Le matériel est homologué, vérifié par un organisme qualifié, et calibré avant et après les mesures.

Le matériel fait également l'objet d'une procédure d'auto-vérification, tous les 6 mois, conformément à la norme NF S 31-010.

### 4.2 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Les mesures ont été réalisées en conformité avec les exigences météorologiques de la norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008 (cf. détail en [annexe](#)).

Les données météorologiques sont présentées en [annexe](#).

## 5 RESULTATS DES MESURAGES

### 5.1 REPRESENTATION GRAPHIQUE

Les résultats des mesurages sont indiqués pour chaque point sur les planches jointes en [annexe](#). Ces planches font apparaître les informations suivantes :

- Graphique représentant l'évolution temporelle des niveaux sonores ;
- $L_{Aeq}$  : niveau de pression acoustique continu équivalent dB(A) moyenné sur une durée d'intégration donnée ;
- $L_{xx}$  : niveau acoustique fractile exprimé en dB(A) (définition en [annexe](#)) ;
- Sources de bruit mesurées.

### 5.2 NIVEAUX SONORES MESURES EN ZONE A EMERGENCE REGLEMENTEE

Les valeurs du tableau de résultats ci-dessous sont arrondies à 0,5 dB(A) près selon la Norme NF S 31-010.

Point de mesure	$L_{Aeq}$ en dB(A)	$L_{50}$ en dB(A)	Indicateur retenu <sup>2</sup>
<b>Période diurne 10h – 17h</b>			
ZER1/LP1	60,0	<b>54,0</b>	<b>L50</b>
ZER2/LP2	52,5	<b>49,5</b>	<b>L50</b>
ZER3	55,0	<b>46,0</b>	<b>L50</b>
<b>Période jour – Demi-heures les plus silencieuses</b>			
ZER1/LP1	50,5	<b>46,5</b>	<b>L50</b>
ZER2/LP2	51,5	<b>47,0</b>	<b>L50</b>
ZER3	55,5	<b>43,5</b>	<b>L50</b>

**Tableau 3. Tableau de résultats en ZER**

<sup>2</sup> Rappel sur le choix de l'indicateur conformément au paragraphe 2.5.b de l'annexe de l'Arrêté Ministériel du 23/01/97 :

- si la différence  $L_{Aeq} - L_{50}$  est supérieure à 5dB(A) et **compte tenu du caractère stable des sources futures sonores à caractériser, l'indicateur représentatif est constitué par l'indicateur acoustique  $L_{50}$**   
 - si la différence  $L_{Aeq} - L_{50}$  est inférieure à 5dB(A), ou si les sources sonores présentent un caractère fluctuant, l'indicateur représentatif est constitué par l'indicateur acoustique  $L_{Aeq}$

## 6 COMMENTAIRES

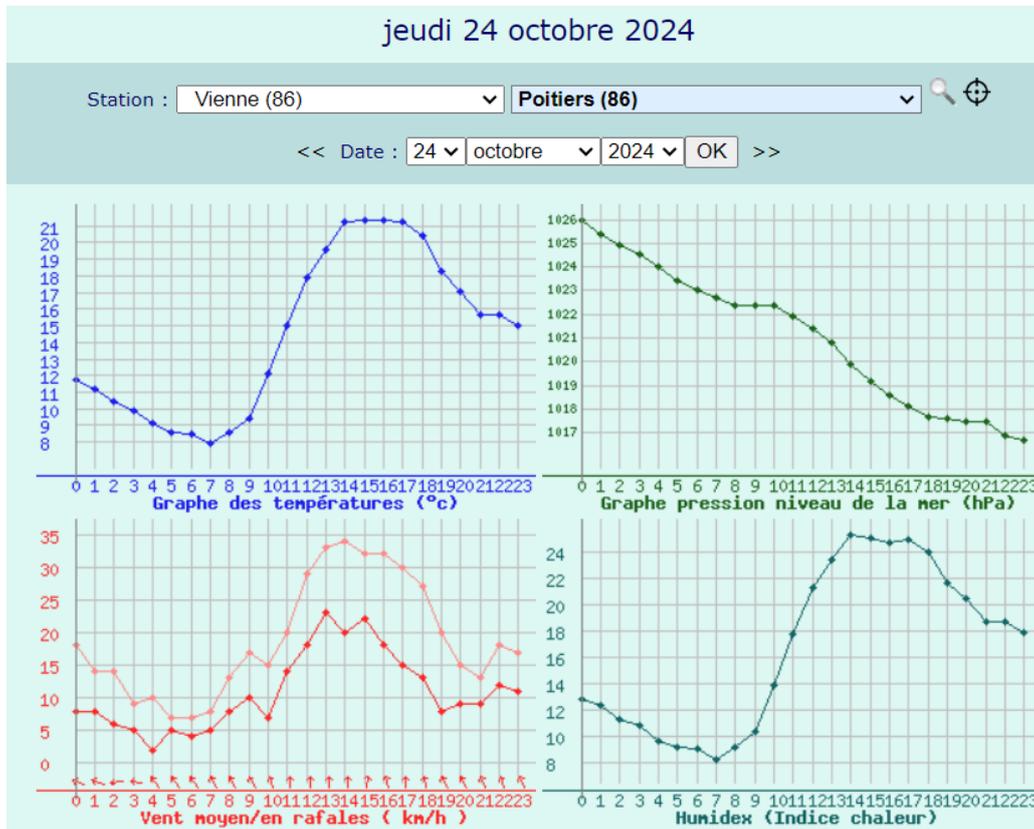
D'après les niveaux sonores relevés et exposés ci-dessus, les niveaux sonores à ne pas dépasser lorsque les nouvelles installations seront en fonctionnement devraient être les suivants :  
 Niveau résiduel + émergence admissible (5dB(A)) pour les ZER. Niveau sonore global équivalent pondéré A pour les limites de propriétés.

Point de mesure	L <sub>Aeq</sub> en dB(A)	L <sub>50</sub> en dB(A)	Indicateur retenu	Niveau initial	Niveau ambiant maximal admissible
<b>Période diurne 7h-22h</b>					
ZER1/LP1	50,5	<b>46,5</b>	<b>L50</b>	<b>46,5</b>	51,5
ZER2/LP2	51,5	<b>47,0</b>	<b>L50</b>	<b>47,0</b>	52,0
ZER3	55,5	<b>43,5</b>	<b>L50</b>	<b>43,5</b>	48,5

*Résultat arrondi au 1/2dB le plus proche conformément à la norme NFS31010*

**Tableau 4. Niveaux sonores initiaux retenus**

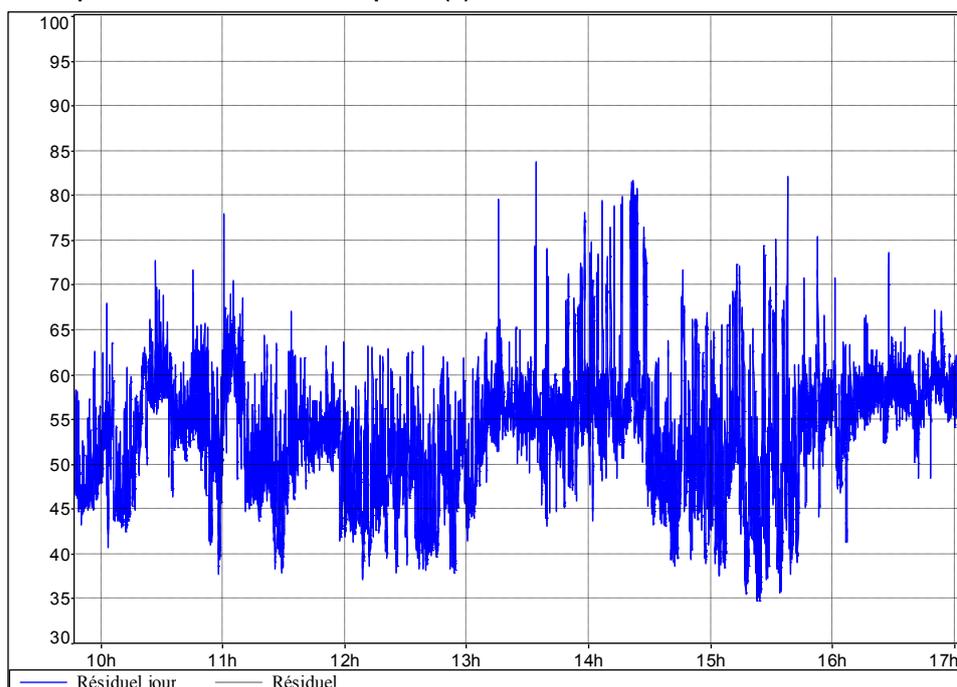
## ANNEXE 1 RELEVES METEOROLOGIQUES



## ANNEXE 2 FEUILLES DE MESURAGE

NIVEAUX SONORES RESIDUELS/INITIALES DANS L'ENVIRONNEMENT	
DATES	Le 24/10/2024
CLIENT	CREMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU_Saint Maurice La Clouère (86)
POINT DE MESURE	ZER1/LP1 : Côté Est du futur crématorium, en vis-vis des bureaux du Funérarium "Le Choix Funéraire"
PERIODE DE REFERENCE	Jour

Evolution temporelle du niveau sonore LAeq en dB(A):



Résultats :

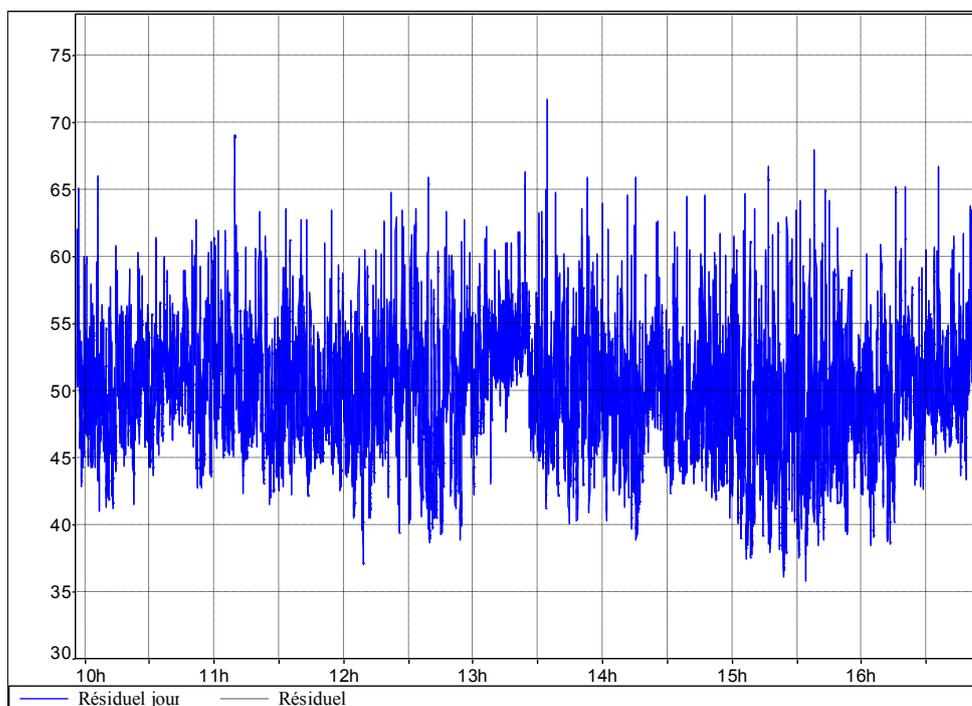
Configuration	Pondération	LAeq	L50	L90	Durée
Résiduel jour	A	60,2	53,9	44,3	07:13:51
1/2 heure la plus silencieuse (12h34 - 13h04)	A	50,3	46,7	40,9	00:30:00

Sources sonores dans l'environnement :

Circulation proche et lointaine, travaux de terrassement à proximité.

NIVEAUX SONORES RESIDUELS/INITIALES DANS L'ENVIRONNEMENT	
DATES	Le 24/10/2024
CLIENT	CREMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU Saint Maurice La Clouère (86)
POINT DE MESURE	ZER2/LP2 : Côté Ouest du futur crématorium, en vis-vis des bureaux d'expertise comptable voisins
PERIODE DE REFERENCE	Jour

Evolution temporelle du niveau sonore LAeq en dB(A):



Résultats :

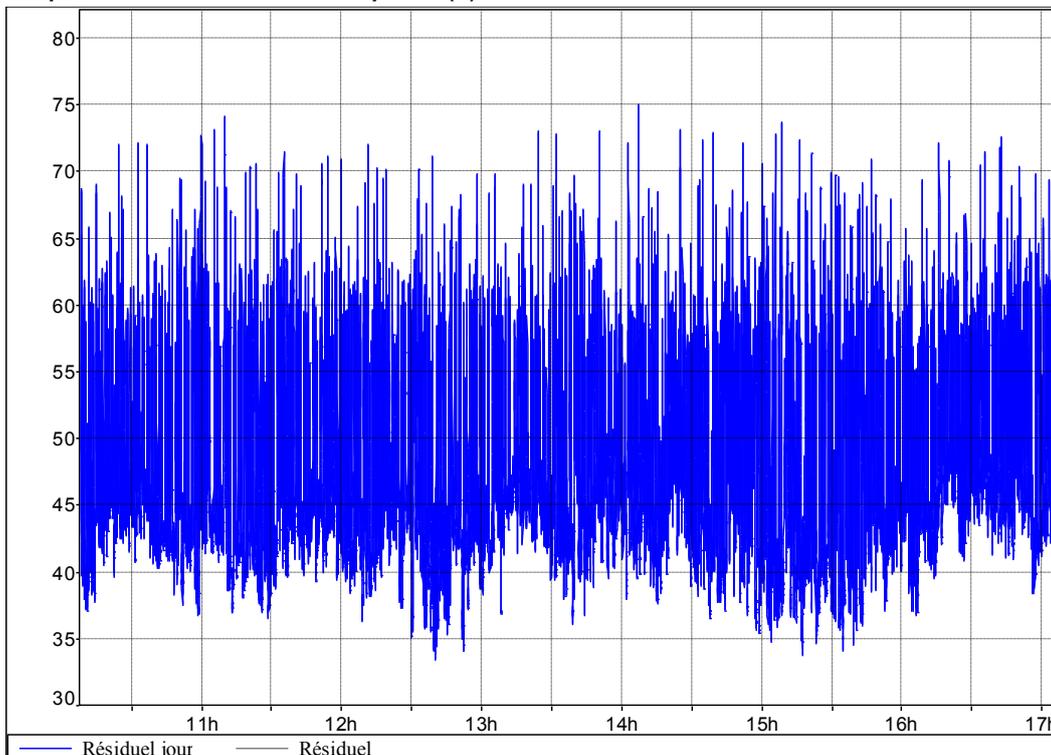
Configuration	Pondération	LAeq	L50	L90	Durée
Résiduel jour	A	52,3	49,7	44,2	06:59:28
1/2 heure la plus silencieuse (15h06 - 15h36)	A	51,6	46,8	39,5	00:30:00

Sources sonores dans l'environnement :

Circulation proche et lointaine, travaux de terrassement lointain, activité entreprise voisine.

NIVEAUX SONORES RESIDUELS/INITIALES DANS L'ENVIRONNEMENT	
DATES	Le 24/10/2024
CLIENT	CREMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU Saint Maurice La Clouère (86)
POINT DE MESURE	ZER3 : Côté Sud-Est du futur crématorium, au niveau des premières habitations
PERIODE DE REFERENCE	Jour

Evolution temporelle du niveau sonore LAeq en dB(A):



Résultats :

Configuration	Pondération	LAeq	L50	L90	Durée
Résiduel jour	A	55,0	45,8	40,1	06:59:07
1/2 heure la plus silencieuse (15h12 - 16h42)	A	55,5	43,5	37,5	00:30:00

Sources sonores dans l'environnement :

Circulation proche et lointaine, travaux de terrassement lointain.

### ANNEXE 3 MATERIEL DE MESURES

N°	Matériel	Marque	Type	classe	N° série	Numéro APAVE	Année acquisition	Affectation	organisme vérificateur	limite validité vérification réglementaire	limite validité autovérif 6 mois
<a href="#">Fusion 4</a>	sonomètre	01 dB	Fusion	1	13192	301013258	2021	Poitiers	LNE	23/04/2026	11/04/2025
	calibreur	01dB	Cal21	1	96833	301013259	2021	Poitiers	LNE	23/04/2026	-
<a href="#">Fusion 5</a>	sonomètre	01 dB	Fusion	1	15183	23M00746	2023	Poitiers	Acoem	07/06/2025	11/04/2025
	calibreur	01dB	Cal31	1	101268	23M00750	2023	Poitiers	Acoem	07/06/2025	-
<a href="#">Fusion 6</a>	sonomètre	01 dB	Fusion	1	15184	23M00747	2023	Poitiers	Acoem	07/06/2025	11/04/2025
	calibreur	01dB	Cal31	1	101269	23M00751	2023	Poitiers	Acoem	07/06/2025	-

## ANNEXE 4

### EXTRAIT DE L'ARRETE DU 23 JANVIER 1997

#### 1 Émergences sonores à proximité des Zones à Émergence Réglementée

Les émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence (1) supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones à émergence réglementée (2).

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

(1) Émergence : différence entre les niveaux acoustiques du bruit ambiant (établissement et fonctionnement), et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement). Dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

(2) Zones à émergence réglementée : intérieur des immeubles existants habités ou occupés par des tiers, zones constructibles définies par les documents d'urbanisme existant à la date de parution de l'arrêté d'autorisation.

#### 2 Niveaux admissibles en limite de l'installation

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles.

Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

#### Indicateurs de mesure

De manière générale, l'indicateur de mesure utilisé est le niveau acoustique équivalent  $L_{Aeq}$ , exprimé en dB(A) et correspondant à la moyenne énergétique des niveaux sonores.

Pour certains cas particuliers, le niveau acoustique équivalent n'est pas adapté. Par exemple, lorsque l'on note la présence de bruits intermittents porteurs de beaucoup d'énergie, mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de masque du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment en présence d'un trafic routier très discontinu.

On est dans ce cas, amener à prendre en compte l'indice fractile  $L_{50}$  qui correspond au niveau sonore dépassé pendant 50% du temps de mesure.

#### 3 Définitions

##### Signification physique usuelle du $L_{Aeq}$

La signification physique la plus fréquemment citée pour le terme  $L_{Aeq}(t_1, t_2)$  est celle d'un niveau sonore fictif qui serait constant sur toute la durée  $(t_1, t_2)$  et contenant la même énergie sonore que le niveau fluctuant réellement observé.

Signification physique usuelle du  $L_{50}$ . L'indice statistique  $L_{50}$  correspond aux niveaux sonores dépassés pendant 50 % du temps de la mesure. Il correspond au niveau moyen (moyenne arithmétique par rapport au  $L_{Aeq}$  qui correspond à une moyenne énergétique).

##### Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

##### Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et qui peut être attribuée à une source déterminée, que l'on désire distinguer du bruit ambiant parce qu'il peut être l'objet d'une requête.

Au sens de l'article 1 de l'arrêté du 23 janvier 1997 c'est le bruit émis globalement par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur de l'établissement (y compris engins et véhicules).

##### Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier.

Selon l'article 2 de ce même arrêté, ce bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

##### Tonalité marquée

Correspond à la perception d'une fréquence spécifique. Elle est caractérisée lorsque la différence de niveau entre une bande de tiers d'octave et les 2 bandes immédiatement inférieures et les 2 bandes immédiatement supérieures atteignent ou dépassent les niveaux de : 10 dB entre 50 Hz à 315 Hz ; 5 dB entre 400 Hz à 8000 Hz.

Sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement.

## ANNEXE 5 DONNEES METEOROLOGIQUE

LÉGENDE MÉTÉOROLOGIQUE (extrait de la NF S 31-010/A1)

Action des conditions météorologiques sur la propagation sonore

L'influence des conditions météorologiques sur la propagation du bruit se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores entre la source et le récepteur. Cet effet, détectable lorsque la distance source – récepteur atteint une quarantaine de mètres, devient significatif au delà de 100 mètres et est d'autant plus important que l'on s'éloigne de la source. Dans ces cas, il convient d'indiquer les conditions de vent et de température (appréciées sans mesures, par simple observation) et de sol (pour une distance source/récepteur comprise entre 40 et 100 mètres) selon le codage des tableaux suivants.

Appréciation qualitative des conditions météorologiques

À partir des tableaux 1 et 2 suivants, qui synthétisent les conditions aérodynamiques et thermiques observées sur le site, on détermine les coordonnées (U<sub>i</sub>, T<sub>i</sub>) de la grille d'analyse (tableau 3). On en déduit les conditions de propagation désignées par les sigles --, -, Z, + et ++.

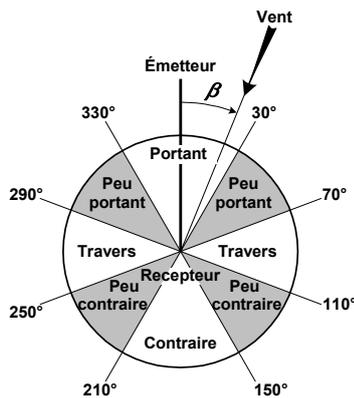


Figure 1 : caractéristique du vent par rapport à la direction source-récepteur

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

Tableau 1 : définition des conditions aérodynamiques

Période	Rayonnement/couverture nuageuse	Humidité	Vent	T <sub>i</sub>
Jour	Fort	Sol sec	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
	Moyen à faible	Sol humide	Faible ou moyen ou fort	T2
			Faible ou moyen	T2
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4
			Faible	T5

Tableau 2 : définition des conditions thermiques

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-après.



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



Délégation départementale de la Vienne

Pôle Santé Publique Environnementale  
Service Santé Environnement

Affaire suivie par : Dorian SERRE  
Tél. : 05 49 42 31 87  
Mèl. : dorian.serre@ars.sante.fr

**Le responsable du pôle bi-départemental santé  
environnement de la délégation départementale  
de la Charente et de la Vienne**

**A**

**Préfecture de la Vienne**

Réf. : 24DS235AVS224

Poitiers, le 10/01/2025

Objet : Avis de l'ARS sur l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) du projet de création d'un crématorium sur la commune de Saint-Maurice-la-Clouère.

Le projet consiste en la construction d'un crématorium et deux parkings. Le projet est situé dans un quartier pavillonnaire et les habitations les plus proches sont situées à 20 mètres. Une EQRS a été réalisée en octobre 2024 et transmise par la préfecture à l'ARS.

Le contenu de l'étude est le suivant :

- Les polluants pris en compte sont : les poussières, les oxydes d'azote (NOx), le mercure et les dioxines et furanes.
- La zone d'étude s'étend sur un carré d'un km de côté.
- Les vents sont modélisés à partir des données météorologiques de 2021, 2022 et 2023. (Vents dominants : sud-ouest et nord-est).
- Les cibles potentielles sont une zone industrielle et commerciale, des maisons individuelles avec jardins et une maison d'assistance maternelle
- Seule la voie d'exposition par inhalation est étudiée, l'ingestion et la voie cutanée sont écartées. Concernant l'ingestion, selon l'auteur de l'étude il est nécessaire que les polluants persistent suffisamment longtemps dans les sols, les végétaux, l'eau et les organismes. L'exclusion de la voie cutanée n'est pas justifiée.
- Seule l'exposition chronique est étudiée
- Les valeurs toxicologiques de références (VTR) pour des effets chroniques par inhalation sélectionnées sont les suivantes :
  - Mercure : 0,00003 mg/m<sup>3</sup>, effets neurologiques (OEHHA).
  - Dioxines et Furanés :
    - 4.10<sup>-8</sup> mg TEQ/m<sup>3</sup>, effets sur le foie et les poumons (OEHHA).
    - VTR sans seuil : 38 000 (mg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup>, cancer du foie, (OEHHA).
- Les valeurs de gestion sélectionnées sont les suivantes :
  - PM10 : 20 µg/m<sup>3</sup> (OMS)
  - NOx (assimilés à NO2) : 40 µg/m<sup>3</sup> (OMS).
- Les émissions ont été estimées à partir du logiciel de modélisation ADMS et sur une campagne de mesures ponctuelles de rejets du site de Sance (71) disposant d'un four de crémation identique à celui projeté pour Saint-Maurice la Clouère. La modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants a été considérée sur un fonctionnement de 7h à 22h du lundi au samedi (6 jours sur 7).
- Le scénario d'exposition a été choisi comme majorant, au niveau de l'habitation la plus exposée, avec une durée de résidence estimée à 30 ans, 24h/24 et 365 jours par an.
- Les résultats montrent que les quotients de dangers cumulés relatifs aux risques toxiques pour les cibles identifiées sont inférieurs à 1. De même, l'excès de risque individuel ne dépasse pas 10-5. Pour les

polluants ne disposant pas de VTR mais uniquement des valeurs guides de référence (PM10 et NOx), les résultats montrent que les rejets du crématorium ne permettent pas aux polluants d'atteindre les valeurs définies.

36

Néanmoins :

- L'étude ne s'intéresse qu'aux polluants suivants : mercure, dioxines et furanes, NOx et poussières. Or la littérature indique que d'autres substances peuvent être retenues pour l'évaluation des risques et des impacts sanitaires, à savoir : HCl, SO<sub>2</sub>, Benzène, l'Arsenic, le Cadmium et le Nickel.
- Concernant le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), l'auteur de l'étude indique que les risques n'ont pas été étudiés par manque de VTR. Or il existe une valeur guide de 50 µg/m<sup>3</sup> pour une exposition chronique par inhalation (OMS, 2005) pour des maladies et symptômes respiratoires chroniques et diminution de la fonction respiratoire.
- Le choix d'un carré de 1km de côté n'est pas justifié dans l'étude.
- La modélisation repose sur une installation équipée du même four, mais il n'est pas précisé si le procédé de traitement des fumées est identique.
- L'étude ne s'intéresse qu'à l'exposition par inhalation en justifiant que les polluants étudiés ne sont pas assez persistants et bioaccumulables. Or concernant les dioxines et furanes, l'étude elle-même indique que les dioxines et furanes « sont des molécules très résistantes à la température et à toutes autres dégradations de type chimique ou biologique ». Elles sont « persistantes dans l'environnement et l'organisme humain, leur demi-vie est de l'ordre de 7 à 10 ans ». « Concernant la bioaccumulation, en raison de leur capacité à s'accumuler dans les tissus vivants, leurs concentrations augmentent tout au long de la chaîne alimentaire ».

Par conséquent, il est nécessaire que le pétitionnaire apporte des éléments complémentaires pour justifier des différents manquements précédemment listés.

Le projet se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable.

Le moustique tigre, sous certaines conditions, peut être vecteur de la dengue, du chikungunya ou du zika, qui sont des maladies à déclaration obligatoire. L'ARS appelle à une forte vigilance sur le risque sanitaire lié à la présence du moustique tigre et conseille la mise en place d'actions de sensibilisation et de communication sur le sujet. La suppression des gîtes larvaires, lieux de ponte des moustiques tigres, est l'action la plus efficace pour lutter contre l'implantation du moustique tigre. Ces gîtes sont principalement des faibles volumes d'eaux stagnantes présents dans les jardins. En cas de détection d'un moustique tigre, il est possible de participer à sa surveillance en le signalant sur le site suivant : [www.signalement-moustique.fr](http://www.signalement-moustique.fr)

L'ambrosie à feuilles d'armoise, espèce végétale nuisible, est présente dans le département de la Vienne. Elle constitue un enjeu majeur pour la santé publique. Il conviendra d'y apporter une attention particulière afin d'éviter son installation lors du chantier par l'apport de terres saines. Par ailleurs, la mise en place de mesures de surveillance et de lutte telles que l'arrachage en cas de détection sera nécessaire. A ce sujet, les prescriptions de l'arrêté préfectoral n° 2023/ARS/DD86-PSPE/09 du 12 avril 2023 fixant les modalités de surveillance, de prévention et de lutte contre l'ambrosie dans le département de la Vienne, devront être scrupuleusement respectées.

Compte tenu de l'absence de justification concernant la sélection des polluants étudiés, de l'absence d'utilisation de la valeur guide pour le dioxyde de soufre, de l'absence de justification du périmètre étudié, ainsi que de l'absence d'éléments argumentant le choix de la voie d'exposition, j'émet un avis défavorable sur ce projet, dans l'attente d'éléments complémentaires apportés par le pétitionnaire sur les différents points évoqués.

Pour le Directeur général de l'Agence Régionale de Santé  
Nouvelle-Aquitaine, par délégation,  
Le Responsable du pôle bi-départemental santé environnement  
de la délégation départementale de la CHARENTE et de la VIENNE,



Philippe VANSYNGEL

CREMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU  
ZA DE L'ARBORETUM  
86160 SAINT MAURICE LA CLOUERE  
France



**EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES & DES IMPACTS  
SUR L'AIR DES REJETS ATMOSPHERIQUES DANS  
L'ENVIRONNEMENT DU CREMATORIUM  
PROJET D'IMPLANTATION A SAINT MAURICE LA CLOUERE (86)**

**VERSION 3 – FEVRIER 2025 (ANNULE VERSION 2)**

Ce dossier a été réalisé avec le concours de l'Agence Conseil Environnement de Saint-Denis  
N° Affaire C24170567- Chef de projet : A. Salengue



**APAVE EXPLOITATION FRANCE**  
84 rue Charles Michels  
93284 Saint-Denis cedex  
Tél : 01 82 30 11 11

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION / CONTEXTE DE L'ETUDE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES</b>	<b>5</b>
2.1	PRESENTATION GENERALE DE LA METHODOLOGIE "EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES"	5
2.1.1	Objectifs	5
2.1.2	Méthodologie	5
2.2	EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION	7
2.2.1	Sources et nature des émissions à l'atmosphère	7
2.2.2	Caractéristiques de l'émissaire	7
2.2.3	Flux de polluants	7
2.3	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE	9
2.3.1	Définition de la zone d'étude	9
2.3.2	Description des vents	11
2.3.3	Caractérisation des populations et usages	13
2.4	ANALYSE PRELIMINAIRE ET CHOIX DES POLLUANTS TRACEURS DE RISQUE	15
2.4.1	Inventaire des substances et nuisances émises / mode d'émission	15
2.4.2	Description des dangers présentés par les substances	15
2.4.3	Détermination des voies de transfert	23
2.4.4	Définition de la relation dose-réponse	23
2.4.5	Scénarios d'exposition retenus / schéma conceptuel	27
2.5	EVALUATION DES NIVEAUX D'EXPOSITION	28
2.5.1	Préambule	28
2.5.2	Logiciel utilisé pour la modélisation de la dispersion de polluants	28
2.5.3	Données d'entrées	29
2.5.4	Représentations cartographiques	32
2.5.5	Scénario d'exposition directe par inhalation	40
2.5.6	Exposition par ingestion (sols, cultures)	42
2.6	ESTIMATION DU RISQUE SANITAIRE	44
2.7	EVALUATION QUALITATIVE DU RISQUE SANITAIRE POUR LES POLLUANTS NE DISPOSANT PAS DE VTR	45
2.8	ANALYSE QUALITATIVE DES INCERTITUDES LIEES A L'EVALUATION	46
<b>3</b>	<b>IMPACTS SUR L'AIR</b>	<b>47</b>
3.1	INTRODUCTION	47
3.2	VALEURS LIMITES POUR LA PROTECTION DE LA SANTE	47
3.2.1	Valeurs limites pour la qualité de l'air (article R 221-1 du Code de l'Environnement)	47
3.2.2	Synthèse des valeurs retenues pour l'évaluation	48
3.3	ETUDE DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE	48
3.3.1	Hypothèses de calcul	48
3.3.2	Résultats obtenus	48
<b>4</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>50</b>
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>51</b>
<b>6</b>	<b>ANNEXES</b>	<b>52</b>
6.1	ANNEXE 1 : DONNEES D'ENTREES DU MODELE ADMS	52
6.2	ANNEXE 2 : DONNEES TECHNIQUES DU FOUR DE CREMATION	56

**Liste des figures**

Figure 1 : Plan de masse du projet de crématorium à Saint-Maurice-la-Clouère .....4  
Figure 2 : Délimitation de la zone d'étude (en bleu) et points particuliers ..... 10  
Figure 3 : Rose des vents simulée à proximité du site pour 2021, 2022 et 2023 et prise en compte dans ADMS ..... 12  
Figure 4 : Localisation des différents usages de l'environnement autour du site d'étude ..... 13  
Figure 5 : Schéma conceptuel.....27  
Figure 6 : Positionnement du point de la grille AROME et du site ..... 31  
Figure 7 : Résultats de la dispersion des émissions de NO<sub>2</sub> dans l'environnement du crématorium ..... 33  
Figure 8 : Résultats de la dispersion des émissions de SO<sub>2</sub> dans l'environnement du crématorium ..... 34  
Figure 9 : Résultats de la dispersion des émissions des poussières dans l'environnement du crématorium ..... 35  
Figure 10 : Résultats de la dispersion des émissions de COV dans l'environnement du crématorium ..... 36  
Figure 11 : Résultats de la dispersion des émissions de HCl dans l'environnement du crématorium ..... 37  
Figure 12 : Résultats de la dispersion des émissions de Mercure dans l'environnement du crématorium ..... 38  
Figure 13 : Résultats de la dispersion des émissions de dioxines et furanes dans l'environnement du crématorium ..... 39

**Liste des tableaux**

Tableau 1 : Caractéristiques de l'émissaire prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions .....7  
Tableau 2 : Valeurs Limites d'émissions prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions ..... 8  
Tableau 3 : Emissions prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions ..... 8  
Tableau 4 : Identification des cibles spécifiques prises en compte dans la zone d'étude ..... 14  
Tableau 5 : Synthèse des cibles de l'impact sanitaire potentiel dans la zone d'étude ..... 14  
Tableau 6 : Inventaire des substances prises en compte ..... 15  
Tableau 7 : Effets des substances sélectionnées sur la Santé Humaine ..... 22  
Tableau 8 : Voies de transfert potentiel des polluants pris en compte..... 23  
Tableau 9 : Synthèse des VTR ..... 25  
Tableau 10 : Synthèse des Valeurs Guides pour les composés ne disposant pas VTR ..... 26  
Tableau 11 : Emissions prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions ..... 29  
Tableau 12 : Caractéristiques de l'émissaire prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions ..... 30  
Tableau 13 : Synthèse des concentrations obtenues par la dispersion des émissions pour les polluants et cibles sélectionnées ..... 40  
Tableau 14 : Concentrations moyennes inhalées - CI ..... 41  
Tableau 15 : Dépôts au sol obtenus par modélisation au niveau des points particuliers ..... 42  
Tableau 16 : Evaluation des points particuliers retenus pour une quantification du risque sanitaires par ingestion de mercure ..... 42  
Tableau 17 : Evaluation des points particuliers retenus pour une quantification du risque sanitaires par ingestion de dioxines et furanes...42  
Tableau 18 : Valeurs Guides pour les composés ne disposant pas VTR et concentrations moyennes annuelles modélisées ..... 45  
Tableau 19 : Contribution aux valeurs guides au niveau des points particuliers pour les composés ne disposant pas de VTR ..... 46  
Tableau 20 : analyse qualitative des incertitudes..... 46  
Tableau 21 : Valeurs limites pour la qualité de l'air (article R 221-1 du Code de l'Environnement) ..... 47  
Tableau 22 : Valeurs guides étudiées dans la partie « Evaluation des Risques Sanitaires » ..... 48  
Tableau 23 : Valeurs guides étudiées dans la partie « Impact sur l'air » ..... 48  
Tableau 24 : Valeurs Limites d'émissions prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions ..... 50

## 1 INTRODUCTION / CONTEXTE DE L'ETUDE

Le CREMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU (Donneur d'Ordre) a pour projet d'implanter un crématorium (Cf. Figure 1) sur la commune de SAINT-MAURICE-LA-CLOUERE dans la Vienne (86).



Figure 1 : Plan de masse du projet de crématorium à Saint-Maurice-la-Clouère

A la demande des autorités compétentes dans le cadre des autorisations administratives sollicitées par le Donneur d'Ordre, Le CREMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU sollicite APAVE Exploitation France pour la réalisation d'une Evaluation des Risques Sanitaires liés aux émissions canalisées de son futur site, comprenant une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions canalisées intégrant le mode de fonctionnement normal et un calcul de risque pour la seule voie inhalation selon la méthodologie des Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement.

**Les polluants pris en compte sont ceux mentionnés dans l'arrêté du 28 janvier 2010 relatif à la hauteur de la cheminée des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz rejetés à savoir :**

- Les Composés Organiques Volatils (COV) que nous assimilerons dans le cadre de la présente étude à 100% à du formaldéhyde (polluant représentatif de ce type d'installation)
- Les oxydes d'azote – NO<sub>x</sub>
- Le monoxyde de carbone – CO
- Les poussières totales (100 % assimilées à des PM<sub>10</sub> dans le cadre de la présente étude),
- L'acide chlorhydrique - HCl
- Le dioxyde de soufre – SO<sub>2</sub>
- Les dioxines et furanes
- Le mercure - Hg

Cette quantification sera réalisée à l'aide d'une modélisation de la dispersion des émissions par le logiciel ADMS sur la base de données d'entrées validées par le Donneur d'Ordre, du contexte environnemental, de la caractérisation des polluants, pour les polluants sélectionnés.

## **2 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES**

### **2.1 PRESENTATION GENERALE DE LA METHODOLOGIE "EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES"**

#### **2.1.1 Objectifs**

Cette étude relative aux impacts sur la santé doit viser spécifiquement les effets potentiels des éventuels polluants sur la santé publique. Il concerne donc exclusivement les tiers situés dans l'environnement du site et non le personnel associé aux activités du crématorium pour lesquels la protection de la santé est encadrée par le Code du Travail.

L'évaluation des risques sanitaires est menée sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles propres au site et son environnement au moment de la rédaction.

#### **2.1.2 Méthodologie**

L'évaluation des Risques Sanitaires se fera en croisant les informations issues :

- de l'étude de l'environnement local du site
- et les résultats d'une modélisation de la dispersion des polluants dans l'environnement par le logiciel ADMS sur la base de données météorologiques.

Cette évaluation est effectuée en prenant en compte la méthodologie issue des guides suivants :

- Guide INERIS 200357-2563482 «Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les Installations Classées" Version 2 de septembre 2021.
- Guide INERIS 178429-05925-1."Surveillance environnementale mutualisée autour des ICPE : retour d'expérience" Version du 05/12/2019.

Le modèle d'évaluation des risques pour la santé repose sur le concept "sources – vecteurs - cibles" :

- source de substances à impact potentiel ;
- transfert des substances par un "vecteur" vers un point d'exposition ;
- exposition à ces substances des populations (ou "cibles") situées au point d'exposition.

Les étapes constituant la démarche d'évaluation quantitative des risques pour la santé sont les suivantes :

1. **Evaluation des émissions de l'installation**
2. **Description de l'environnement du site** : cette étape consiste à cadrer la zone d'étude et effectuer un bilan des données existantes au niveau de cette zone (types d'occupations du sol, populations concernées, activités humaines, etc....) afin d'identifier les enjeux sanitaires ou environnementaux.
3. **Analyse préliminaire et choix des polluants traceurs** : il s'agit :
  - de sélectionner les polluants traceurs de risque mais aussi les traceurs d'émissions, pour lesquels on va réaliser une évaluation quantitative du risque sanitaire ;
  - d'identifier les effets indésirables que ces polluants sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme ;
  - d'évaluer la relation dose – réponse : elle consiste à estimer la relation entre la dose ou le niveau d'exposition aux polluants, et l'incidence et la gravité de ces effets.
4. **Evaluation des niveaux d'exposition** : elle comprend notamment le choix des voies d'exposition retenues, la définition des scénarios d'exposition et le calcul, pour les populations cibles, des quantités de polluants absorbées sous la forme d'une dose d'exposition.
5. **Estimation du risque sanitaire** : pour les effets toxiques avec seuil, elle consiste à calculer un quotient de danger (QD) en comparant les quantités absorbées aux Valeurs Toxicologiques de Référence. Pour les effets sans seuil, elle consiste à calculer un Excès de Risque Individuel (ERI).
6. **Analyse qualitative des incertitudes liées à l'évaluation.**
7. **Conclusion** : synthèse des résultats et commentaires.

## 2.2 EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION

### 2.2.1 Sources et nature des émissions à l'atmosphère

Les émissions à l'atmosphère sont liées à la cheminée du crématorium.

Les données techniques du futur four et de son système de traitement (fournies par le Donneur d'Ordre) sont présentées en Annexe 2.

### 2.2.2 Caractéristiques de l'émissaire

Source	Nb d'heures de fonctionnement*	Direction du point de rejet	Hauteur/sol du point de rejet (m)	Diamètre du point de rejet (m)	Débit gaz secs (Nm <sup>3</sup> /h)	Vitesse de rejet (m/s)	Température (°C)
Cheminée crématorium	Du lundi au samedi de 9 h à 22 h	Direction verticale	6,75	0,3	1750	10,515	112,5

Tableau 1 : Caractéristiques de l'émissaire prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions

\* Le temps de fonctionnement prévu du four de crémation est prévu comme suit :

- Du lundi au samedi de 9h à 12h puis de 14h à 18h ;
- Un fonctionnement ponctuel entre 12 et 14h ;
- Aucun équipement technique en fonctionnement entre 22h et 7h.

Par majoration, le temps de fonctionnement suivant a été considéré pour la modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants : de 7h à 22h du lundi au samedi soit 6 j /7 toute l'année.

Le débit en gaz secs, la vitesse et la température des rejets sont la moyenne des données mesurées sur le même four avec le même système de traitement des rejets que le présent projet. Ces mesures ont été réalisées sur le site de Sance (71) qui dispose d'un four de crémation identique à celui projeté pour le site de Saint-Maurice la Clouère (86). Les données sont issues du rapport Bureau Veritas n° 330842413.2.R « Mesures des émissions atmosphériques » du 21/06/2022). Ce rapport est disponible auprès du Donneur d'Ordre.

### 2.2.3 Flux de polluants

#### a. Valeurs limites réglementaires

L'arrêté du 28 janvier 2010 relatif à la hauteur de la cheminée des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz rejetés donne les valeurs limites de rejets en polluants à respecter.

Le constructeur du four de même que le constructeur du système de traitement s'engagent eux aussi sur des valeurs limites.

Des mesures ont été réalisées sur le site de Sance (71) qui dispose d'un four de crémation identique à celui projeté pour le site de Saint-Maurice la Clouère (86).

Les valeurs sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Polluants	VLE Arrêté du 28 janvier 2010 en mg/Nm <sup>3</sup>	Engagement constructeur four en mg/Nm <sup>3</sup>	Engagement constructeur système de traitement des fumées en mg/Nm <sup>3</sup>	Mesures sur four identique avec même système de traitement des fumées en mg/Nm <sup>3</sup>	VLE retenues en mg/Nm <sup>3</sup>
COV 100% formaldéhyde	20	20	6	3,13	6
NOx	500	300	400	219	300
CO	50	25	20	7,41	20
Poussières totales 100 % PM <sub>10</sub>	10	5	5	0,845	5
HCl	30	30	10	24,1	30
SO <sub>2</sub>	120	80	40	75,7	80
Dioxines et furanes	1,00E-07	5,00E-08	1,00E-07	3,42E-12	5,00E-08
Mercure	0,2	0,15	0,2	0,139	0,15

Tableau 2 : Valeurs Limites d'émissions prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions

b. Estimation sur les rejets

Polluants	VLE retenues en mg/Nm <sup>3</sup>	Flux massique en g/s	Temps de fonctionnement (h/an)	Flux annuel (kg/an)
COV 100% formaldéhyde	6	2,917E-03	4680 (15 h/j, 6j/semaine, 52 semaines)	49
NOx	300	1,458E-01	4680 (15 h/j, 6j/semaine, 52 semaines)	2457
CO	20	9,722E-03	4680 (15 h/j, 6j/semaine, 52 semaines)	164
Poussières totales 100 % PM <sub>10</sub>	5	2,431E-03	4680 (15 h/j, 6j/semaine, 52 semaines)	41
HCl	30	1,458E-02	4680 (15 h/j, 6j/semaine, 52 semaines)	246
SO <sub>2</sub>	80	3,889E-02	4680 (15 h/j, 6j/semaine, 52 semaines)	655
Dioxines et furanes	5,00E-08	2,431E-11	4680 (15 h/j, 6j/semaine, 52 semaines)	4,10E-07
Mercure	0,15	7,292E-05	4680 (15 h/j, 6j/semaine, 52 semaines)	1,229

Tableau 3 : Emissions prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions

## **2.3 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE**

### **2.3.1 Définition de la zone d'étude**

La zone d'étude pertinente est définie selon le rayon d'influence des émissions atmosphériques des polluants caractéristiques de l'activité considérée.

La zone impactée retenue est celle pour laquelle les concentrations dans l'air ambiant calculées sont au moins égales au 1/10ème de la concentration maximale modélisée pour chacun des polluants ; la zone d'étude la plus grande est retenue.

La zone d'étude se définit par la zone en bleue représentée sur la cartographie ci-dessous. Elle s'inscrit dans la courbe d'iso-concentration correspondant au 1/10ème de des concentrations maximales pour chaque polluant.

Elle s'inscrit sur une partie du territoire de la commune de SAINT-MAURICE-LA-CLOUERE dans le département de la Vienne (86).

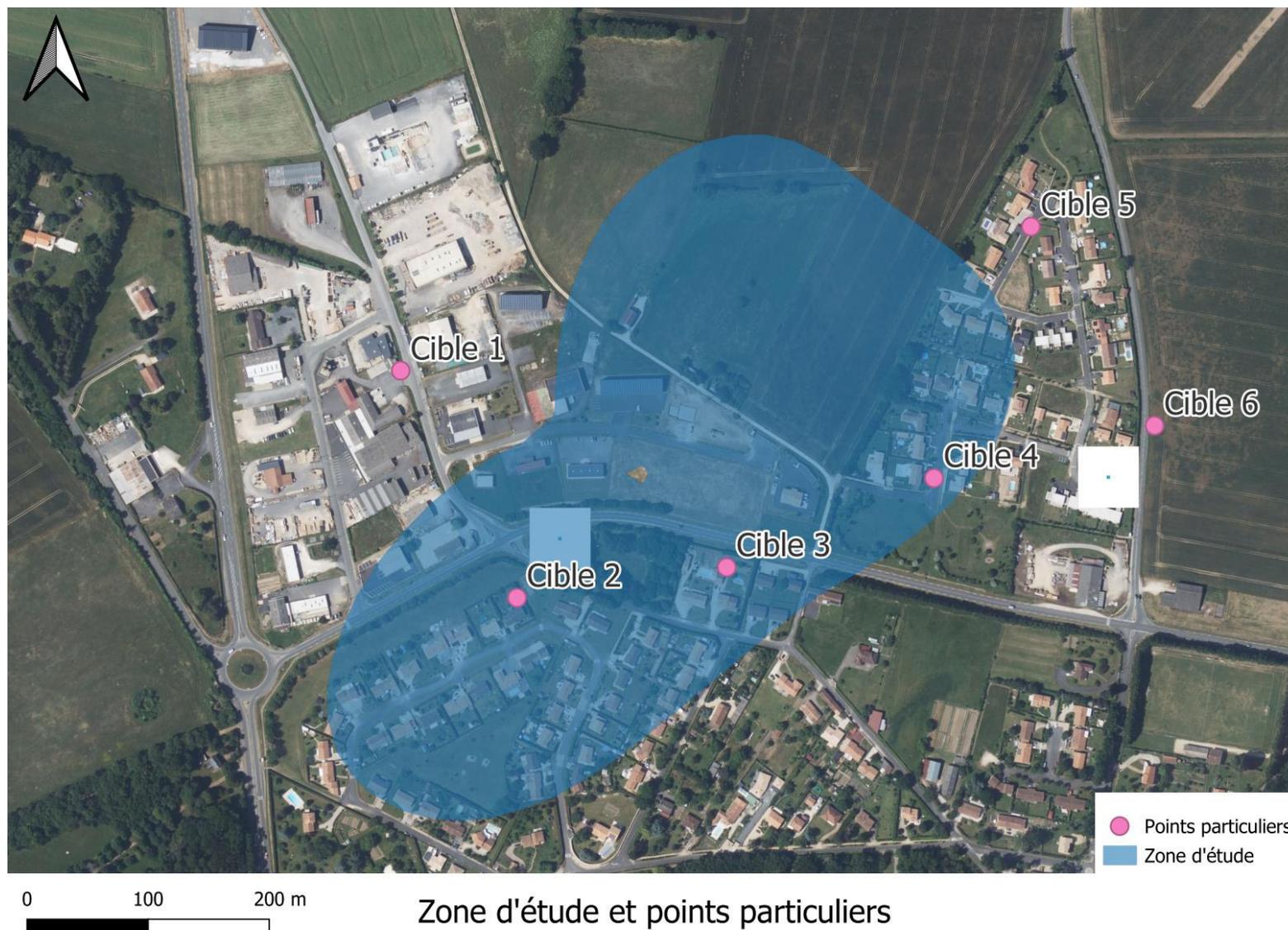


Figure 2 : Délimitation de la zone d'étude (en bleu) et points particuliers

En dehors de cette zone d'étude, les concentrations en polluants issus des rejets du crématorium sont inférieures au 1/10<sup>ème</sup> des concentrations maximales modélisées pour chacun des polluants.

Dans la suite de l'étude, 6 points particuliers (cible 1 à 6) ont été pris en compte. Ils sont détaillés dans le tableau ci-après

Localisation	Type d'habitation
Cible 1 – nord-ouest	Zone industrielle et commerciale
Cible 2 – sud-ouest	Maisons individuelles avec jardins
Cible 3 - sud	
Cible 4 - ouest	
Cible 5 – nord / nord-ouest	
Cible 6 – nord-ouest	Etablissement sensible (Maison d'Assistants Maternelles)

### 2.3.2 Description des vents

Pour les besoins de la modélisation, des données météorologiques simulées à proximité du site ont été fournies par la société Numtech, fournisseur du logiciel ADMS.

Pour les années 2021, 2022 et 2023 prises en référence, la rose des vents est fournie sur la Figure 3.

Les vents dominants au droit du site sont issus du Sud-Ouest (cap 190 à 260°) et les vents du Nord-Est (cap 30 à 50°). Les vents de secteur Est/Sud-Est (cap 90 à 140°) et Ouest/Nord-Ouest (cap 290 à 360°) sont les plus rares.

Ces données fournies sont issues du modèle AROME mis en œuvre quotidiennement par les services de Météo France. AROME est un modèle météorologique régional couvrant la France et les pays voisins. Il intègre :

- d'une part, la majeure partie des observations disponibles (stations de surface, radiosondages, bouées, radars météorologiques, données satellitaires, ...)
- et d'autre part, les résultats du modèle météorologique ARPEGE de résolution plus faible mais couvrant l'ensemble du globe (lui-même mis en œuvre par Météo France).

La modélisation proprement dite est alors réalisée en discrétisant les lois physiques régissant les phénomènes météorologiques (mécanique des fluides, microphysique des nuages et des précipitations, processus turbulents, interaction sol/atmosphère ou océan/atmosphère, transfert des rayonnements solaire et thermique ...) dans une grille de calcul découpant horizontalement et verticalement l'ensemble de la zone modélisée. Les équations qui régissent ces phénomènes sont alors utilisées pour calculer l'évolution temporelle des principales variables météorologiques (vitesse, direction du vent, température, taux de précipitation, ...) à partir d'un état initial estimé à l'aide des données d'observations.

Ces résultats sont notamment utilisés pour l'établissement des prévisions météorologiques pour la France métropolitaine et les DROM-COM.

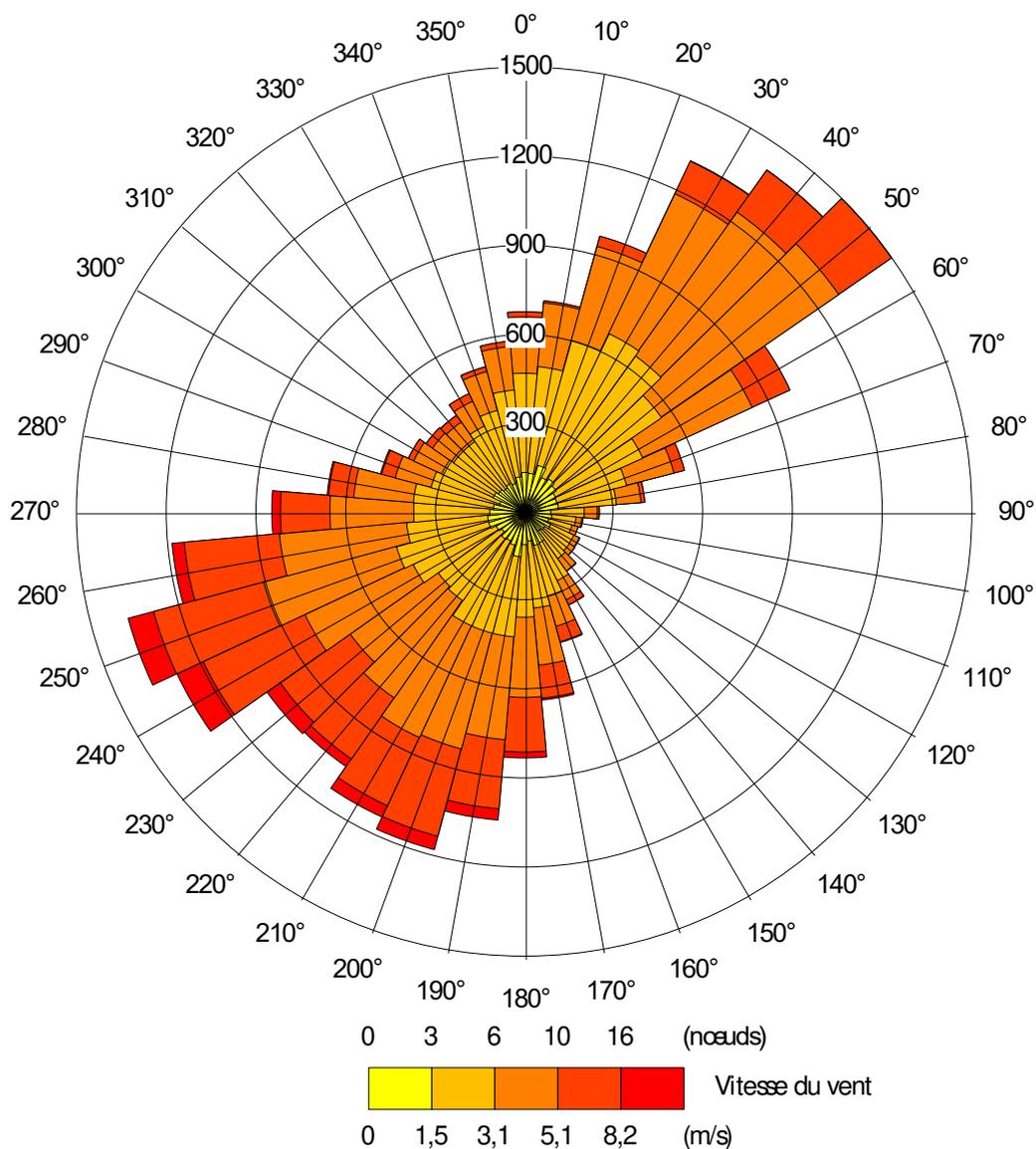


Figure 3 : Rose des vents simulée à proximité du site pour 2021, 2022 et 2023 et prise en compte dans ADMS

### 2.3.3 Caractérisation des populations et usages

#### a. Caractérisation des usages

Les usages de l'environnement du site sont multiples (cf. Figure 4) :

- zone urbaine et axes routiers,
- zones de cultures céréalières,
- zone de type industriel/artisanal,
- zone résidentielle

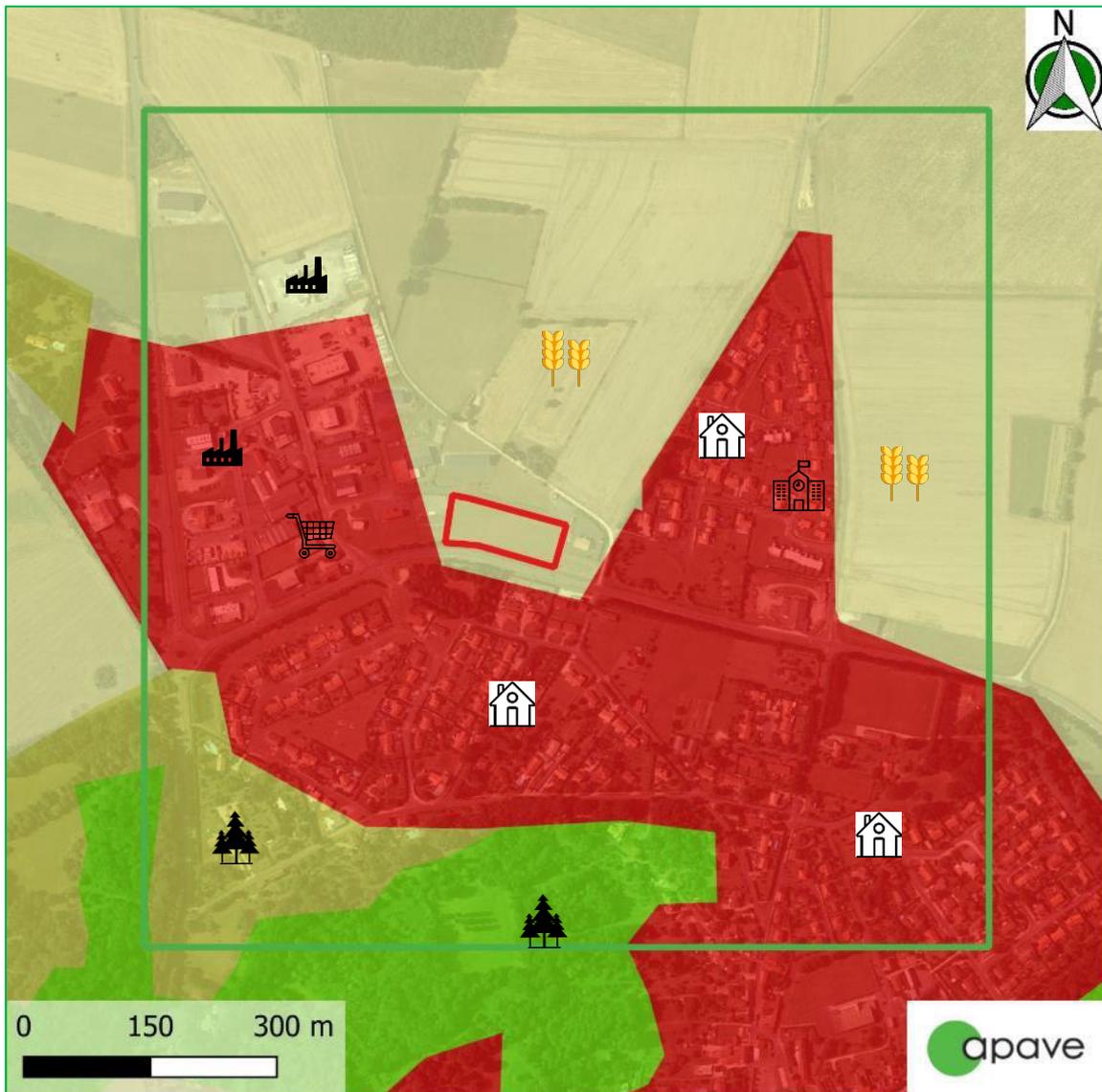


Figure 4 : Localisation des différents usages de l'environnement autour du site d'étude

#### Légende :

Environnement du site :

- Tissu urbain discontinu
- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- Forêts de feuillus

- 🏠 Habitat individuel avec jardins et potagers
- 🌲 Forêts
- 🛒 Commerces
- 🏭 Activités industrielles
- 🌾 Culture céréalière
- 🏫 Etablissements sensibles (Maison d'Assistants Maternelles)

b. Caractérisation des populations/cibles

La localisation des habitations (isolées ou regroupées) les plus proches de l'installation dans la zone d'étude ou en dehors sont définies dans le tableau suivant. Elles correspondent aux 6 points particuliers étudiés dans la présente étude.

Localisation	Commune	Distance du centre du site (m)	Altitude (m NGF)	Type d'habitation
1 – nord-ouest	Saint-Maurice-la-Clouère	270	133	Zone industrielle et commerciale
2 – sud-ouest		185	131	Maisons individuelles avec jardins
3 - sud		70	132	
4 - ouest		185	130	
5 – nord / nord-ouest		325	129	
6 – nord-ouest		370	128	Etablissement sensible (Maison d'Assistantes Maternelles)

Tableau 4 : Identification des cibles spécifiques prises en compte dans la zone d'étude

Au regard des données de la rose des vents, la direction préférentielle des rejets atmosphériques s'effectue vers le Nord-Est et Sud-Ouest des installations. Des cibles potentielles sont présentes dans ces zones.

c. Synthèse des cibles de l'impact sanitaire potentiel

Le tableau ci-après récapitule les voies de transfert et les populations sensibles pouvant être exposées à des dangers par le biais de ces voies.

VOIE DE TRANSFERT		POPULATION SENSIBLE EXPOSEE
<b>Air / inhalation directe</b>		Pas d'ERP dans la zone d'étude Présence d'habitations individuelles
<b>Eau / ingestion directe</b>		Pas de captage d'eau potable ou d'usage récréatif de l'eau dans la zone d'étude
<b>Ingestion</b>	<b>Sol</b>	Présence potentielle de jardins potagers au niveau des habitations. Présence potentielle de jardins d'enfants
	<b>Cultures</b>	Présence de champ de cultures dans la zone d'étude Présence potentielle de jardins potagers au niveau des habitations
	<b>Elevages</b>	Présence d'élevages agricoles ou particuliers en zone rurale

Tableau 5 : Synthèse des cibles de l'impact sanitaire potentiel dans la zone d'étude

## 2.4 ANALYSE PRELIMINAIRE ET CHOIX DES POLLUANTS TRACEURS DE RISQUE

### 2.4.1 Inventaire des substances et nuisances émises / mode d'émission

Seuls les agents dangereux potentiellement émis dans l'environnement du site ont été retenus dans le tableau suivant.

TYPE D'AGENTS POTENTIELLEMENT DANGEREUX	NATURE	FORME D'EMISSION	ÉTAPE DE MISE EN ŒUVRE	RISQUE RETENU
Substances chimiques ou substances assimilées	Poussières totales	Rejet canalisé émis dans l'atmosphère	Fonctionnement du four de crémation	OUI
	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO (Gaz de combustion)			OUI
	Mercure			OUI
	HCl			OUI
	COV			OUI
	Dioxines et furannes			OUI

Tableau 6 : Inventaire des substances prises en compte

### 2.4.2 Description des dangers présentés par les substances

Les dangers présentés par les substances sont dans un premier temps exposé par famille puis, dans un deuxième temps, individuellement par polluant retenu comme représentatif de chaque famille.

#### a. Approche par famille de polluants

##### Cas des poussières

Les particules en suspension, communément appelées "poussières", proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération...).

La mesure s'effectue sur les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM<sub>10</sub>) mais également sur celles dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>). Les particules les plus fines sont essentiellement émises par les véhicules diesel.

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines (taille inférieure à 2,5 µm) peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules sont d'autant plus dangereuses pour la santé qu'elles ont la particularité de fixer d'autres molécules plus ou moins toxiques, présentes dans leur environnement (sulfates, nitrates, hydrocarbures – dont HAP -, métaux lourds, pollens...).

**Afin de qualifier et quantifier les émissions en poussières totales du crématorium, nous assimilerons 100% des émissions à des PM<sub>10</sub>.**

## Cas des COV

Les COV sont des composés constitués de carbone et d'hydrogène (composés organiques ou hydrocarbures) pouvant facilement se trouver dans l'atmosphère sous forme gazeuse (volatils) du fait qu'ils s'évaporent facilement dans les conditions normales de température et de pression.

Les sources de COV peuvent être d'origine anthropique ou naturelle. Cependant, les COV mesurés sur des zones à forte densité urbaine et à proximité d'activités industrielles sont a priori associés essentiellement aux émissions des activités humaines.

Celles-ci sont regroupées en cinq principales catégories : l'industrie, le transport, le résidentiel tertiaire, l'agriculture (engrais chimiques et pesticides) et les autres sources mobiles (aériennes, ferroviaires, fluviales, navales...).

Les émissions de COV d'origine industrielle sont produites par les raffineries de pétrole, les industries pétrochimiques, les imprimeries, les incinérateurs, et les produits de plastique, les scieries ainsi que les usines de panneaux agglomérés et de pâtes et papiers.

A noter que la plupart des COV chlorés sont d'origine industrielle. Certains des COV émis par l'industrie peuvent être également issus du transport, comme c'est le cas du benzène, du toluène ou des xylènes, ou bien encore l'éthylène, l'acétylène ou l'isopentane.

Les émissions de la catégorie résidentielle tertiaire peuvent provenir de la commercialisation de l'essence et du diesel, de l'utilisation de solvants à des fins non industrielles, du chauffage résidentiel au bois ou encore du nettoyage à sec, ainsi que toutes les émissions de sources diffuses qui ne sont pas incluses dans les autres catégories.

**Afin de qualifier et quantifier les émissions en COV du crématorium, nous assimilerons 100% des émissions à du formaldéhyde, polluant caractéristique de ce type d'activité.**

## Cas des dioxines et furanes

Les dioxines (polychlorodibenzodioxines ou PCDD) et les furanes (polychlorodibenzofuranes ou PCDF), regroupés sous le terme de dioxines, sont des hydrocarbures aromatiques polycycliques chlorés (ou HAPC).

Il existe de nombreux composés identifiés (75 PCDD et 135 PCDF, appelés "congénères") en fonction du nombre et de la position des atomes de chlore qu'ils possèdent. Dix-sept congénères (7 PCDD et 10 PCDF) sont habituellement mesurés et étudiés, en raison de leur toxicité avérée. Il s'agit des congénères dont les positions 2, 3, 7 et 8 de la molécule sont substituées par des atomes de chlore.

Les dioxines persistent dans les milieux environnementaux en raison de leur grande stabilité thermique et chimique qui augmente avec leur nombre d'atomes de chlore.

Ce sont des molécules peu volatiles, peu solubles dans l'eau, mais solubles dans les matières grasses.

### Formation des dioxines et furanes

Les dioxines et furanes sont des composés produits non intentionnellement lors d'une combustion incomplète ou non maîtrisée, ou lors de certains procédés industriels. Ils sont donc

potentiellement émis par tout procédé incluant une combustion (incinération de déchets, métallurgie, brûlage à l'air libre, feux de forêt ...).

Les dioxines sont des résidus essentiellement formés lors d'une combustion dans des conditions de température élevées (de 250 à 450°C – A noter que dans le cas du projet BEM la température de combustion est supérieure à 800°C), de certains précurseurs, ou de composés organiques en présence d'oxygène et d'une source de chlore (synthèse dite "de novo"). Cette dernière peut être théoriquement n'importe quel composé incluant du chlore comme par exemple le PVC (polychlorure de vinyle).

Comportement dans l'environnement [Programme de surveillance des dioxines / furanes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques et l'air ambiant - Résultats 2006-2007 sur les départements du Rhône et de l'Isère - Étude SUP'AIR, ASCOPARG et COPARLY - Janvier 2009]

Dans l'air, les dioxines sont très peu volatiles et se dispersent principalement dans l'atmosphère en se fixant sur de très fines particules par mécanisme d'adsorption. Bien que n'étant pas la voie majoritaire de contamination, l'air est cependant le premier vecteur des dioxines après leur émission.

De l'ordre de 80 à 90 % des dioxines / furanes sont véhiculées par des particules d'un diamètre inférieur à 2 µm.

Les dioxines sont ainsi transportées sur de longues distances avant de retomber à la surface des sols et des milieux aquatiques.

Émis dans l'atmosphère les dioxines se déposent directement sur le sol et sur la partie aérienne des végétaux. Les dix premiers centimètres du sol regrouperaient la majorité des retombées, environ 95 %.

#### Toxicité des dioxines et furanes

Les molécules organochlorées que sont les dioxines et furanes recouvrent un très grand nombre d'isomères dont seuls certains ont une toxicité prouvée : 17 dioxines et furanes "congénères" ont ainsi été retenus comme particulièrement toxiques.

Parmi les PCDD, les congénères chlorés en position latérale (2,3,7,8) sont les plus toxiques. La potentialité toxique de ces congénères peut être exprimée en référence au composé ayant la plus forte toxicité par l'intermédiaire du concept d'équivalent toxique (TEF, Toxic Equivalent Factor).

Le TEF est attribué à chaque congénère selon les barèmes internationaux par rapport à celui du congénère le plus toxique (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-para-dioxine ou 2,3,7,8-TCDD) qui est arbitrairement fixé à 1. A chaque congénère est ainsi attribué un coefficient de toxicité (TEF), qui a été estimé en comparant l'activité du composé considéré à celle de la 2,3,7,8-TCDD.

Les PCDD étant produites sous forme de mélanges complexes de congénères, les valeurs rapportées pour exprimer leur toxicité sont généralement exprimées en équivalent toxique (TEQ).

Les dioxines et furanes font partie de la famille des Polluants Organiques Persistants (POP) qui sont définis par rapport à quatre caractéristiques :

- l'impact sanitaire : l'impact sur la santé humaine est avéré ;
- la persistance : ce sont des molécules très résistantes à la température et à toutes autres dégradations de type chimique ou biologique. Persistantes dans l'environnement et l'organisme humain, leur demi-vie est de l'ordre de 7 à 10 ans ;
- la bioaccumulation : en raison de leur capacité à s'accumuler dans les tissus vivants, leurs concentrations augmentent tout au long de la chaîne alimentaire ;
- leur transport sur de longues distances : ils peuvent en effet se déplacer dans les masses d'air sous forme de fines particules et se déposer à des centaines de kilomètres de leurs lieux d'émission.

b. Approche par polluant

❖ Effets des substances chimiques sur la santé humaine

L'identification du potentiel dangereux ou identification des dangers consiste à identifier des effets indésirables que les polluants sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme.

Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets aigus liés à une exposition courte à des doses en général assez élevées et des effets subchroniques ou chroniques susceptibles d'apparaître suite à une exposition prolongée à des doses plus faibles. **Dans le cadre de l'évaluation du risque sanitaire autour des installations classées, c'est la toxicité chronique** qui est considérée.

Les substances chimiques (polluants dans le cas présent) peuvent avoir :

- un effet local directement sur les tissus avec lesquels elles entrent en contact (par exemple irritation, sensibilisation cutanée, cancer cutané...) ;
- ou un effet dit "systémique" si elles pénètrent dans l'organisme et agissent sur un ou plusieurs organes distants du point de contact.

L'évaluation du danger se fait par l'analyse des données validées chez l'homme ou, à défaut, des données expérimentales chez l'animal.

Cas particulier des métaux : toxicité en fonction de leur spéciation<sup>1</sup>

La spéciation des métaux correspond aux différentes formes chimiques sous lesquelles on peut rencontrer ces métaux.

Or, le risque chimique associé à la présence de certains métaux toxiques est lié non seulement à leur concentration, mais également à leur forme chimique et structurale (degré d'oxydation et le mode de complexation).

Les connaissances acquises sur les métaux montrent en effet qu'il existe des différences importantes entre les diverses formes ou espèces d'un même élément tant en ce qui concerne leurs caractéristiques physico-chimiques, leur comportement et devenir dans les différents milieux de l'environnement (air, eau, sols) que leur capacité à s'accumuler ou à se transformer dans les organismes vivants et leurs propriétés écotoxicologiques ou toxicologiques.

---

<sup>1</sup> Observatoire des pratiques de l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact – Spéciation des métaux : Toxicité des métaux et de leur différentes formes - 2005

La prise en compte de la forme chimique des substances apparaît donc intéressante pour ajuster au mieux la réalité des caractéristiques des substances à l'émission et leur transfert dans l'environnement pour l'évaluation des risques sanitaires (toxicité et exposition).

Cependant, on rencontre de nombreuses difficultés pour étudier la spéciation des métaux dans la pratique :

- contraintes d'ordre métrologique : l'état actuel des techniques analytiques ne permet pas toujours de connaître la spéciation de ces éléments dans les différents milieux ; la connaissance à l'émission est souvent limitée aux formes totales ; de nombreux travaux de recherche sont en cours de développement sur ces aspects,
- connaissances toxicologiques disponibles uniquement pour certaines formes chimiques,
- données sur les paramètres de transfert des substances dans les milieux (y compris leurs changements de formes) très réduites dans la littérature.

Pour certains éléments, il est difficile de différencier les effets toxicologiques des différentes formes rencontrées, ainsi, dans ces cas, il sera considéré que ces effets sont similaires

#### ❖ Comportement des substances dans l'environnement

Les voies de transfert des polluants aux populations avoisinantes peuvent être :

- *Directes* : par inhalation et par contact cutané ;
- *Indirectes* : par ingestion d'eau, de végétaux ou d'animaux (chaîne alimentaire) ou même de sol (jeunes enfants) ayant été contaminés par les polluants.

Cependant, pour que les voies de transfert indirectes interviennent de manière significative dans l'exposition des populations, il est nécessaire que les polluants persistent suffisamment longtemps dans les sols, les végétaux, l'eau et les organismes.

#### Bio-accumulation :

La bio-accumulation d'une substance chimique correspond à l'augmentation de sa concentration dans un organisme vivant par rapport à sa concentration dans le milieu environnant en intégrant les apports via l'eau, les sédiments, l'air, le sol, et la nourriture.

La bio-accumulation est exprimée par le facteur de bioconcentration (BCF) qui est le rapport de la concentration dans l'organisme vivant sur la concentration dans le milieu.

Selon la directive 67/548/CEE citée par l'INERIS une substance n'est pas considérée comme bioaccumulable si son BCF est inférieur à 100 ou si le log décimal de son coefficient de partage octanol / eau est inférieur à 3.

#### Persistance dans l'environnement :

La persistance d'une substance chimique est caractérisée par sa durée de vie (DT : dissipation time) dans les différents compartiments environnementaux et par le type de dégradation qu'elle subit (type de réaction, conditions environnementales, produits de dégradation ...).

Selon la directive 91/414/CEE citée par l'INERIS [1], une substance est considérée comme persistante si sa DT<sub>50</sub> est supérieure à 90 jours, moyennement persistante si sa DT<sub>50</sub> est comprise entre 30 et 90 jours et non persistante si sa DT<sub>50</sub> est inférieure à 30 jours.

Le DT<sub>50</sub> (ou demi-vie) correspond au temps nécessaire pour dégrader 50 % de la substance chimique.

De plus, l'annexe XIII du Règlement REACH n°1907/2006<sup>2</sup> définit les critères d'identification des substances persistantes et bioaccumulables :

- une substance est persistante lorsque la demi-vie en eau douce est supérieure à 40 jours
- une substance est bioaccumulable lorsque le facteur de bioconcentration (BCF) chez les organismes aquatiques est supérieur à 2000.

L'analyse bibliographique révèle les propriétés suivantes (effets sur la santé et comportement dans l'environnement) pour les polluants retenus, présentées dans le tableau ci-après.

---

<sup>2</sup> Règlement (CE) n° 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), instituant une agence européenne des produits chimiques, modifiant la directive 1999/45/CE et abrogeant le règlement (CEE) n° 793/93 du Conseil et le règlement (CE) n° 1488/94 de la Commission ainsi que la directive 76/769/CEE du Conseil et les directives 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE et 2000/21/CE de la Commission

POLLUANTS	VOIE D'EXPOSITION	EFFETS DES SUBSTANCES SUR LA SANTE HUMAINE				COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT				
		EFFETS SYSTEMIQUES POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE	EFFETS CANCERIGENES	EFFETS GENOTOXIQUES ET MUTAGENES	EFFETS SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT	SOURCE	BIO-DEGRADATION	BIO-ACCUMULATION	SOURCE	
NOx	Inhalation	NO : action toxique au niveau des plaquettes et effets respiratoires NO <sub>2</sub> : réduction de la fonction pulmonaire, infections pulmonaires	Non classé cancérigène	NO <sub>2</sub> : non génotoxique Pas d'étude concernant le NO	NO <sub>2</sub> : non classé Pas d'étude concernant le NO	Fiche de données toxicologiques des NOx - INERIS - Septembre 2011	Air : DV estimé à 35 h	Pas de bio-accumulation dans les tissus végétaux	Fiche de données toxicologiques des NOx - INERIS - Septembre 2011	
POUSSIÈRES	Inhalation	Irritation des voies respiratoires	Selon la nature des poussières				/	Pas de donnée disponible	Pas de donnée disponible	/
	Ingestion	/	/	/	/	/	/	/	/	
CO	Inhalation	Effets neurologiques et cardiaques (ischémie myocardique). Un effet toxique sur le système cardiovasculaire ne peut être exclu.	Non classé cancérigène	Non classé génotoxique	Embryo-fœtotoxique	Fiche de données toxicologiques du monoxyde de carbone - INERIS - mai 2012	Pas de donnée disponible	BCF = 6,902	US EPA 2011	
SO <sub>2</sub>	Inhalation	Irritation des voies respiratoires associée à une diminution potentielle de la fonction respiratoire	Non classé cancérigène	Non classé	Non classé	Fiche de données toxicologiques du SO <sub>2</sub> - INERIS - Septembre 2011	Dans l'air, demi-vie (DV) de 3 à 5 h Non persistant dans l'environnement	Marginale dans les organismes aquatiques Chaîne alimentaire : présence dans le vin et naturellement dans les aliments (ail, oignons)	Fiche de données toxicologiques du SO <sub>2</sub> - INERIS - Septembre 2011	
HCL N°CAS 7647-01-0	Inhalation	Les effets d'une exposition chronique sont de type irritatif (dermatites d'irritation et conjonctivite, ulcération de la muqueuse nasale et orale, bronchite chronique...)	Non classé cancérigène	Non classé génotoxique	Pas de donnée	Fiche de données toxicologiques du chlorure d'hydrogène et solutions aqueuses - INRS n°13 - Edition 2010	Pas de donnée disponible	Pas de donnée disponible	/	
FORMALDÉHYDE N° CAS : 50-00-0	Inhalation et ingestion	L'aldéhyde formique peut être responsable de dermatites de contact d'irritation ou allergique qui siègent principalement au niveau des mains mais aussi au niveau du visage en cas d'exposition à des vapeurs. Une urticaire de contact, immunologique ou non immunologique, peut également être observée. Des cas d'asthme professionnel à l'aldéhyde formique sont rapportés, notamment chez le personnel de santé dans les années 70-80, et plus récemment dans le secteur de la coiffure, en rapport avec l'application de produits de lissage capillaire contenant du formaldéhyde	L'aldéhyde formique est classé cancérigène catégorie 1 par le CIRC, les preuves ayant été jugées suffisantes en 2006 concernant l'association avec le cancer du nasopharynx et, en 2012, celle avec la leucémie myéloïde. Une association positive est également observée entre exposition au formaldéhyde et cancer naso-sinusal.	Les données disponibles chez l'homme ne permettent pas de conclure quant à des effets génotoxiques et mutagènes.	Les données disponibles chez l'homme ne permettent pas de conclure quant à un risque spécifique pour la reproduction.	Fiche INRS FT7 2020	Facilement biodégradable	BCF = 3	INERIS 2011	
DIOXINES ET FURANES	Inhalation	La toxicité de la 2,3,7,8-TCDD chez l'homme n'est actuellement avérée que pour les effets dermatologiques et l'augmentation transitoire des enzymes hépatiques mais on a de plus en plus d'indications en faveur d'une association entre l'exposition aux dioxines et les maladies cardiovasculaires	Faible excès de risque (de l'ordre de 40 %) pour tous cancers confondus à très fortes doses en milieu industriel (risques les plus élevés chez les travailleurs les plus exposés) ; pas de type de cancer prédominant	La 2,3,7,8-TCDD n'est pas mutagène et n'induit pas directement de lésions sur l'ADN, contrairement à la capacité commune des agents génotoxiques	Les différentes études épidémiologiques dont on dispose tendent à conclure à une diminution de la fertilité. Chez l'homme, les dioxines et autres dérivés ont des effets inducteurs de malformations au stade tardif de l'embryogenèse	Fiche de données toxicologiques des dioxines - INERIS - Avril 2006	Demi-vie de la 2,3,7,8-TCDD dans le sol : de 10 min (photodégradation à la surface d'un sol) à 10 à 12 ans (sol contaminé autour d'une base aérienne militaire en Californie, essentiellement par photolyse)	Les résultats de plusieurs études suggèrent que la biodisponibilité des dioxines pour les plantes est une fonction de la nature et de la quantité de matière organique dans le sol. Celle-ci aurait tendance à fixer les dioxines dans le sol.	Fiche de données toxicologiques des dioxines - INERIS - Avril 2006	
	Ingestion									

POLLUANTS	VOIE D'EXPOSITION	EFFETS DES SUBSTANCES SUR LA SANTE HUMAINE				COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT			
		EFFETS SYSTEMIQUES POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE	EFFETS CANCERIGENES	EFFETS GENOTOXIQUES ET MUTAGENES	EFFETS SUR LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT	SOURCE	BIO-DEGRADATION	BIO-ACCUMULATION	SOURCE
MERCURE (HG)	Inhalation	Les deux principaux organes cibles du mercure élémentaire et du mercure inorganique sont le système nerveux central et le rein. Il est également observé des troubles cardiovasculaires, respiratoires, hépatiques et immunologiques. Le mercure organique atteint essentiellement le cerveau et provoque également des atteintes rénales	Non classé cancérigène	Classé génotoxique catégorie 3 par l'Union Européenne	Mercure élémentaire classé reprotoxique catégorie 2	Fiche de données toxicologiques du mercure - INERIS – Septembre 2010	Dans l'atmosphère : la plus grande partie du mercure est sous forme élémentaire (forme persistante) Dans les sols, les sédiments et les poissons : diverses formes de mercure peuvent être présentes selon les réactions de méthylation / déméthylation Voir nota 1.	Substance bioaccumulable chez les mollusques et le poisson, bioaccumulable (BCF > 100). Substance considérée comme non bioaccumulable (BCF < 100) chez les végétaux Voir nota 1.	Fiche de données toxicologiques du mercure - INERIS – Septembre 2010
	Ingestion	Mercure inorganique : effets neurotoxiques Mercure organique : effets sur le cerveau							

*Nota :* DV = Demi-vie, temps caractéristique d'un phénomène de dégradation correspondant à la disparition de 50% de la substance.

BCF = BioConcentration Factor, facteur décrivant l'accumulation des produits chimiques dans les organismes aquatiques présents dans des environnements souillés. BCF est défini comme le rapport entre les concentrations chimiques contenues dans l'organisme aquatique, et celles de l'eau environnante.

Tableau 7 : Effets des substances sélectionnées sur la Santé Humaine

Nota 1 : cas du mercure

- Le mercure peut exister sous trois états d'oxydation différents : métallique, mercurieux et mercurique. Ses propriétés et son comportement chimique dépendent fortement de son état d'oxydation, il peut alors se lier avec des composés inorganiques ou organiques. Le mercure élémentaire ne se dépose pas sur les sols, il est transformé en sels de mercure inorganiques avant d'atteindre le sol.
- La principale voie d'exposition est l'ingestion. Le mercure inorganique peut être méthylé dans les sols, l'eau et les milieux biologiques par des bactéries aérobies ou anaérobies. Cette transformation entraîne la formation de méthylmercure. Cette forme organique du mercure est davantage bioaccumulable.
- La voie d'exposition majeure est la voie orale.
- La spéciation de ces différentes espèces a été étudiée par l'USEPA. On considère que le mercure dans l'atmosphère est exclusivement sous forme métallique.
- Le dépôt s'effectue sous forme de mercure inorganique sur les plantes et le sol. Dans le sol, 2 % du mercure inorganique est transformé en méthylmercure, ces deux formes sont alors absorbées indépendamment par les végétaux. Dans les végétaux aériens, 22 % du mercure inorganique est méthylé.

### 2.4.3 Détermination des voies de transfert

Le tableau suivant est la synthèse des paragraphes "Identification des polluants et de leurs dangers sur la santé" et "Synthèse des cibles de l'impact sanitaire potentiel".

POLLUANT	INHALATION DIRECTE	EAU / INGESTION DIRECTE	INGESTION			SYNTHESE DES VOIES DE TRANSFERT POSSIBLES
			SOL**	CULTURE*	ELEVAGES*	
COV 100% formaldéhyde	Oui	Non (1)	Non (2)	Non (2)	Non (2)	Inhalation directe
NOx	Oui	Non (1)	/	/	/	Inhalation directe
CO	Oui	Non (1)	/	/	/	Inhalation directe
Poussières totales 100 % PM <sub>10</sub>	Oui	Non (1)	/	/	/	Inhalation directe
HCl	Oui	Non (1)	/	/	/	Inhalation directe
SO <sub>2</sub>	Oui	Non (1)	/	/	/	Inhalation directe
Dioxines et furanes	Oui	Non (1)	Oui	Oui	Oui	Inhalation directe et ingestion de sols, de végétaux et de produits animaux
Mercuré	Oui	Non (1)	Oui	Oui	Non (3)	Inhalation directe et ingestion de sols et végétaux

\* Non applicable aux substances non bio-accumulables

\*\* Non applicable aux substances non persistantes

- (1) En l'absence de captages d'eau potable en eau de surface ou d'usage récréatif de l'eau dans la zone d'influence du site, l'exposition par ingestion d'eau n'est pas retenue
- (2) Formaldéhyde facilement biodégradable, non persistant et BCF inférieur à 100
- (3) Mercure bioaccumulable chez les organismes aquatiques uniquement et pas dans les végétaux. Pas de zone d'élevage de poissons dans la zone d'influence du site, l'exposition par ingestion de produits animaux n'est pas retenue

Tableau 8 : Voies de transfert potentiel des polluants pris en compte

### 2.4.4 Définition de la relation dose-réponse

#### a. VTR

##### ❖ Notion de VTR

Les professionnels de la santé publique utilisent des valeurs toxicologiques de référence (VTR) afin de caractériser certains risques sanitaires encourus par les populations. Ces VTR sont des indices qui établissent la relation entre une dose externe d'exposition à une substance toxique et la survenue d'un effet nocif. Avant de choisir et d'utiliser une VTR, il est nécessaire de s'assurer de sa pertinence pour le contexte étudié.

**Les VTR sont spécifiques d'un effet, d'une voie et d'une durée d'exposition.**

On distingue deux sortes de VTR, les VTR des effets à seuil et les VTR des effets sans seuil :

- ⇒ **un effet à seuil** est un effet qui survient au-delà d'une certaine dose administrée de produit. En deçà de cette dose, le risque est considéré comme nul. Ce sont principalement les effets non cancérogènes qui sont classés dans cette famille. Au-delà du seuil, l'intensité de l'effet croît avec l'augmentation de la dose administrée.
- ⇒ **un effet sans seuil** se définit comme un effet qui apparaît potentiellement quelle que soit la dose reçue. La probabilité de survenue croît avec la dose, mais l'intensité de l'effet n'en dépend pas. L'hypothèse classiquement retenue est qu'une seule molécule de la substance toxique peut provoquer des changements dans une cellule et être à l'origine de l'effet observé. A l'origine, la notion d'absence de seuil était associée aux effets cancérogènes uniquement.

#### ❖ Critères de choix retenus pour les VTR

Le choix des VTR a été réalisé conformément aux préconisations de la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

#### b. Recherche des VTR

La recherche des VTR a été mise à jour en février 2025.

La méthodologie de choix de la Valeur Toxicologique de Référence (V.T.R.) est la suivante :

- il est recommandé au pétitionnaire de sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données
- si une VTR existe dans les bases de données ATSDR, US-EPA (IRIS), OMS ou autre source de données des organismes experts français pour la voie d'exposition étudiée (INERIS...), la VTR la plus pénalisante est retenue ;
- en l'absence de données dans les sources citées ci-dessus, la VTR la plus pénalisante sera retenue parmi les valeurs du RIVM ou Health Canada ou OEHHA ou l'EFSA.

Polluants	N°CAS	VTR Inhalation					VTR Ingestion				
		AS (µg/m³)	Organisme	Facteur d'incertitude	SS (µg/m³) <sup>-1</sup>	Organisme	AS (µg/kg.j)	Organisme	Facteur d'incertitude	SS (µg/kg.j) <sup>-1</sup>	Organisme
<b>COV 100% formaldéhyde</b>	50-00-0	1,230E+02	ANSES 2018	-	Pas de VTR : la VTR cancérogène est à seuil , ANSES 2018	Polluant disposant d'une VTR par ingestion mais facilement biodégradable, non persistant et BCF inférieur à 100, donc polluant non retenu pour la voie ingestion			Pas de VTR		
<b>NOx</b>	-	Pas de VTR			Pas de VTR	Pas de VTR			Pas de VTR		
<b>CO</b>	630-08-0	Pas de VTR : VTR ANSES non retenue car établie dans le cadre de l'Étude de l'Alimentation Totale Infantile			Pas de VTR	Pas de VTR			Pas de VTR		
<b>Poussières totales 100 % PM<sub>10</sub></b>	-	Pas de VTR			Pas de VTR	Pas de VTR			Pas de VTR		
<b>HCl</b>	7647-01-0	2,000E+01	US EPA 2011	-	Pas de VTR	Pas de VTR			Pas de VTR		
<b>SO<sub>2</sub></b>	7446-09-5	Pas de VTR			Pas de VTR	Pas de VTR			Pas de VTR		
<b>Dioxines et furanes</b>	30746-58-8	4,000E-05	OEHHA 2000, Choix INERIS 2019	-	VTR sans seuil non retenue, INERIS 2019	2,857E-07	EFSA 2018, choix INERIS 2019	-	VTR sans seuil non retenue, INERIS 2019		
<b>Mercur</b>	7439-97-6	3,000E-02	OEHHA 2008, Choix INERIS 2023	300	Pas de VTR	1,000E-01	US EPA 2001, choix INERIS 2023, VTR ANSES non retenue car établie dans le cadre de l'Étude de l'Alimentation Totale Infantile	-	Pas de VTR		

Tableau 9 : Synthèse des VTR

Pour les poussières, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et les oxydes d'azote, il n'existe pas de VTR : une quantification du risque n'est pas possible. Toutefois, nous comparerons à titre informatif aux valeurs guides données dans le tableau ci-après.

POLLUANT	VALEUR GUIDE AVEC SEUIL		
	VALEUR EN ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )	DATE DE REVISION	SOURCE
POUSSIERES 100% assimilées à $\text{PM}_{10}$	15	2021	OMS
$\text{SO}_2$	50	/	Article R 221-1 du Code de l'Environnement – Objectif de qualité
$\text{NO}_x$ 10% assimilés à $\text{NO}_2$	10	2021	OMS
CO	/	/	/

Tableau 10 : Synthèse des Valeurs Guides pour les composés ne disposant pas VTR

### c. Critères de choix des traceurs de risque

On entend par polluants "traceurs du risque" les substances choisies pour l'évaluation du risque. Les critères de sélection sont liés à la toxicité des substances, aux quantités émises, à l'occurrence des effets associés aux substances...

Dans le cadre de cette étude, l'ensemble des polluants sélectionnés ci-avant sera pris en compte.

### 2.4.5 Scénarios d'exposition retenus / schéma conceptuel

Le schéma conceptuel permet de représenter les liens (voies de transferts et d'expositions) entre les sources d'émission, les milieux, les usages et les populations.

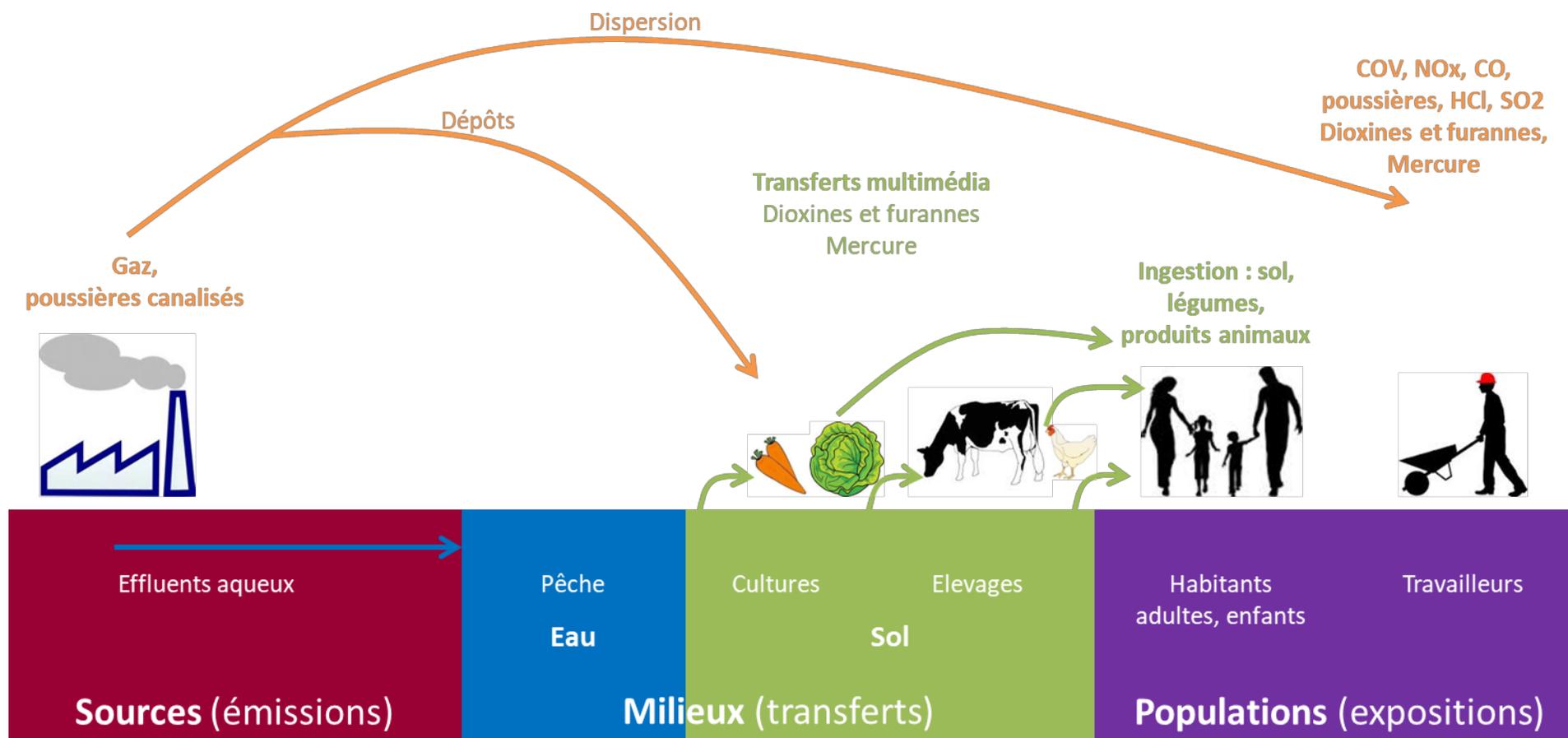


Figure 5 : Schéma conceptuel

## 2.5 EVALUATION DES NIVEAUX D'EXPOSITION

### 2.5.1 Préambule

Ce chapitre a pour objectif d'évaluer les niveaux d'exposition des populations voisines du crématorium.

Pour les voies d'exposition (inhalation et ingestion), **le scénario correspondant à la contribution du site a été réalisé pour les rejets atmosphériques théoriques maximum** du projet d'implantation d'un crématorium.

### 2.5.2 Logiciel utilisé pour la modélisation de la dispersion de polluants

Le modèle utilisé pour cette étude est un modèle mathématique de dispersion atmosphérique (ADMS version 6.0), spécialement développé pour évaluer l'impact des rejets atmosphériques d'une grande variété de sources industrielles. Cet outil numérique est largement utilisé et reconnu sur le territoire. Parmi les utilisateurs français, on citera l'INERIS, l'IPSN, Météo France, l'Ecole Centrale de Lyon... Il se base en effet sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine. Le modèle permet principalement de déterminer la trajectoire des panaches polluants émis et d'identifier (et de quantifier) les zones de fortes concentrations en surface autour des sites. Les sources d'émission prises en compte peuvent être ponctuelles (des cheminées par exemple), mais aussi surfaciques et volumiques (sources diffuses), linéiques (routes) et provenant de « jets ». Ces émissions peuvent être variables dans le temps.

Le modèle tient compte des dimensions et propriétés des sources émettrices (hauteur des cheminées, débit, température des émissions...). Il prend également en compte l'influence du relief, de la nature des sols (rugosité) et de la présence des bâtiments du site ou de l'environnement proche susceptibles de perturber la dispersion des polluants. Il permet de simuler la dispersion et le dépôt de panaches composés de gaz et/ou de particules. Les simulations reposent en grande partie sur les conditions météorologiques locales. Ces données météorologiques nous renseignent bien sûr sur le vent (vitesse et direction), mais permettent également de caractériser la structure verticale de l'atmosphère (stabilité, vent ascendant, turbulence, inversion de température...) qui conditionne la dispersion des polluants.

Le modèle intègre, d'une part, un pré-processeur météorologique qui rassemble les paramètres spécifiques à la couche limite atmosphérique (couche entre la surface et environ 1500 mètres d'altitude) à partir des données de surface fournies par Météo France. Il intègre, d'autre part, un module de trajectoire qui calcule précisément la trajectoire des panaches. Un module de dynamique des fluides incorpore le relief (nature des sols et topographie) dans les données de surface utilisées par le modèle. A partir des données Météo France locales, ce module dynamique calcule les champs de vent et de turbulence sur tout le domaine d'étude avec une grande précision (résolution de 50 mètres). Un module prenant en compte l'influence aérodynamique des bâtiments est également intégré au modèle. Enfin, grâce à son interface graphique, le logiciel permet une visualisation conviviale et précise du domaine étudié et des zones de fortes concentrations éventuellement rencontrées (cartographie des résultats).

Les paramètres et processus pris en compte par le modèle sont résumés ci-dessous :

- ✓ Les propriétés et caractéristiques des sources et émissions (taux d'émission, dimensions des cheminées et des ateliers émetteurs, propriétés des rejets...)
- ✓ Les données météorologiques locales (vitesse et direction du vent, température de l'air, rayonnement solaire, couverture nuageuse...).
- ✓ Les principaux bâtiments du site et du voisinage, susceptibles par effet aérodynamique de modifier la dispersion des polluants.
- ✓ La nature des sols (sol urbain, plaine agricole...), via un paramètre de rugosité de la surface, qui influence la dispersion des rejets.

### 2.5.3 Données d'entrées

L'intégralité des données d'entrées du logiciel ADMS est présentée en Annexe 1.

#### a. Flux massique des polluants

Polluants	Flux massique en g/s
<b>COV</b> 100% formaldéhyde	2,917E-03
<b>NOx</b>	1,458E-01
<b>NO<sub>2</sub> *</b>	1,458E-02
<b>CO</b>	9,722E-03
<b>Poussières totales</b> 100 % PM <sub>10</sub>	2,431E-03
<b>HCl</b>	1,458E-02
<b>SO<sub>2</sub></b>	3,889E-02
<b>Dioxines et furanes</b>	2,431E-11
<b>Mercure</b>	7,292E-05

Tableau 11 : Emissions prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions

#### \* Point sur la composition des NOx et la part du NO<sub>2</sub>

La combustion des combustibles fossiles et de la biomasse dans les foyers fixes d'une part, et des combustibles gazeux et liquides dans les moteurs thermiques, d'autre part, génère des émissions d'oxydes d'azote (NOx).

Les oxydes d'azote résultent de l'oxydation passive ou catalysée de l'azote de l'air ou d'un carburant avec le dioxygène de l'air ou du carburant, à certaines conditions de température et de pression.

NOx, de N symbole de l'azote, O celui de l'oxygène et x représentant une stœchiométrie inconnue est une abréviation utilisée dans le domaine de la chimie, de la pollution et de la qualité de l'air, qui regroupe les oxydes d'azote, principalement le NO et le NO<sub>2</sub>.

Les NOx sont :

- le monoxyde d'azote (NO) ;
- le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).

On y ajoute ;

- le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) ;
- le tétraoxyde de diazote (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) ;
- le trioxyde d'azote (N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Les composés analysés par les réseaux d'alerte et de mesure de la pollution de l'air sont NO et NO<sub>2</sub>, regroupés sous le terme générique d'oxydes d'azote (NOx).

Les oxydes d'azote (NOx = NO + NO<sub>2</sub>) émis subissent des transformations chimiques dans l'atmosphère. À l'émission, les proportions typiques de NO et de NO<sub>2</sub> sont respectivement de 90% et 10%. Dans l'atmosphère, le NO réagit avec l'ozone ambiant pour former du NO<sub>2</sub>. Sous l'action du rayonnement solaire, ce dernier se dissocie en NO en libérant un atome d'oxygène qui formera de l'ozone (O<sub>3</sub>) en s'unissant à une molécule d'oxygène (O<sub>2</sub>).

Les normes / règlements sur la qualité de l'air ambiant touchent le NO<sub>2</sub> seulement.

**En première approche, 10% des NOx émis ont été considérés sous la forme de NO<sub>2</sub>.**

b. Caractéristiques du point de rejet

Source	Direction du point de rejet	Hauteur/sol du point de rejet (m)	Diamètre du point de rejet (m)	Débit gaz secs (Nm <sup>3</sup> /h)	Température (°C)
Cheminée crématorium	Direction verticale	6,75	0,3	1750	112,5

Tableau 12 : Caractéristiques de l'émissaire prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions

c. Fonctionnement des installations

Il a été considéré un fonctionnement du crématorium du lundi au samedi, de 7 h à 22h, toute l'année.

d. Données météorologiques

Les données météorologiques horaires sont issues du point de la grille AROME (la station METEOFRANCE la plus proche n'étant pas du tout représentative du lieu d'implantation) ci-dessous pour la période allant du 01/01/2021 au 31/12/2023 sur les paramètres vitesse, direction du vent, température et nébulosité ont été utilisées.

Ces données sont représentatives du lieu d'implantation.



Figure 6 : Positionnement du point de la grille AROME et du site

e. Obstacles à l'émission

Les bâtiments peuvent avoir un effet significatif sur la dispersion des polluants et peuvent augmenter les concentrations maximums prévues au niveau du sol.

L'effet principal est d'entraîner des polluants dans une cavité située sous le vent, au voisinage immédiat du bâtiment, les entraînant rapidement vers le sol. Par conséquent les concentrations sont augmentées près des bâtiments et atténuées au loin.

Le positionnement géographique de la source d'émission a été pris en compte mais aucun bâtiment n'a été considéré comme formant obstacle à la dispersion.

f. Latitude et relief

La latitude de l'établissement a été intégrée dans le logiciel : 46,377 °Nord.

Le relief aux alentours du site n'est pas pris en compte dans la modélisation compte tenu de la faible fluctuation de topographie de la zone d'étude.

g. Hypothèses liées au logiciel

Pour la modélisation, les calculs sont effectués en considérant un terrain correspondant à une zone type parc, banlieues dégagées (rugosité = 0,5 m).

Les composés gazeux ont été assimilés à un rejet sous forme gazeuse (gaz réactif sauf pour le CO et les COV considérés comme gaz non réactif).

Pour les poussières, il a été considéré une taille des particules de 10 µm et une densité de 5 000 kg/m<sup>3</sup>.

Pour le mercure et les dioxines et furannes, il a été considéré une taille des particules de 2,5 µm et une densité de 5 000 kg/m<sup>3</sup>.

## 2.5.4 Représentations cartographiques

La contribution du crématorium exprimée en concentrations dans l'air (hauteur 1,5 m) et / ou en déposition au niveau du sol est calculée pour chacun des polluants retenus et les représentations cartographiques de l'étude de dispersion atmosphérique sont données ci-après.

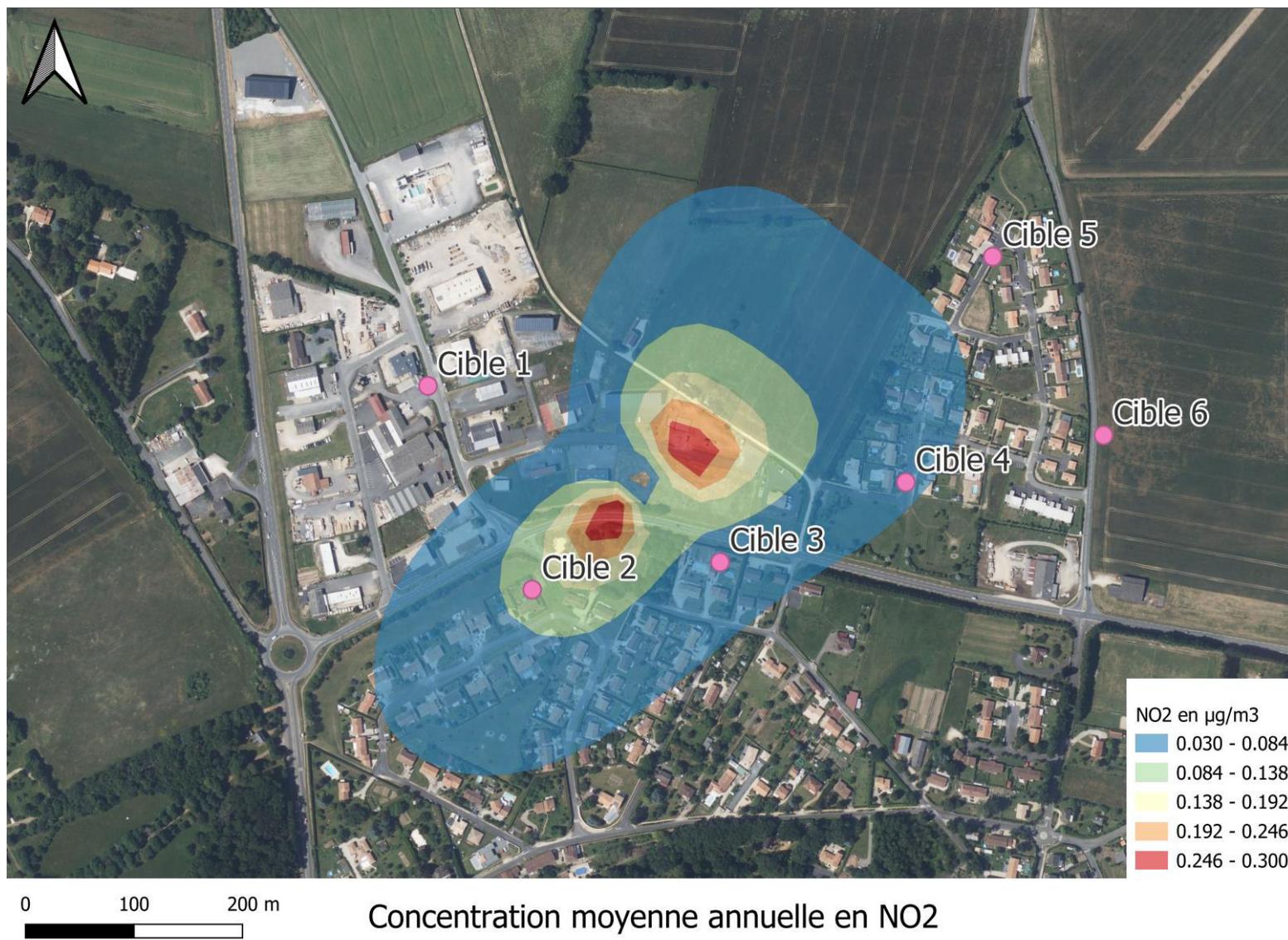


Figure 7 : Résultats de la dispersion des émissions de NO<sub>2</sub> dans l'environnement du crématorium

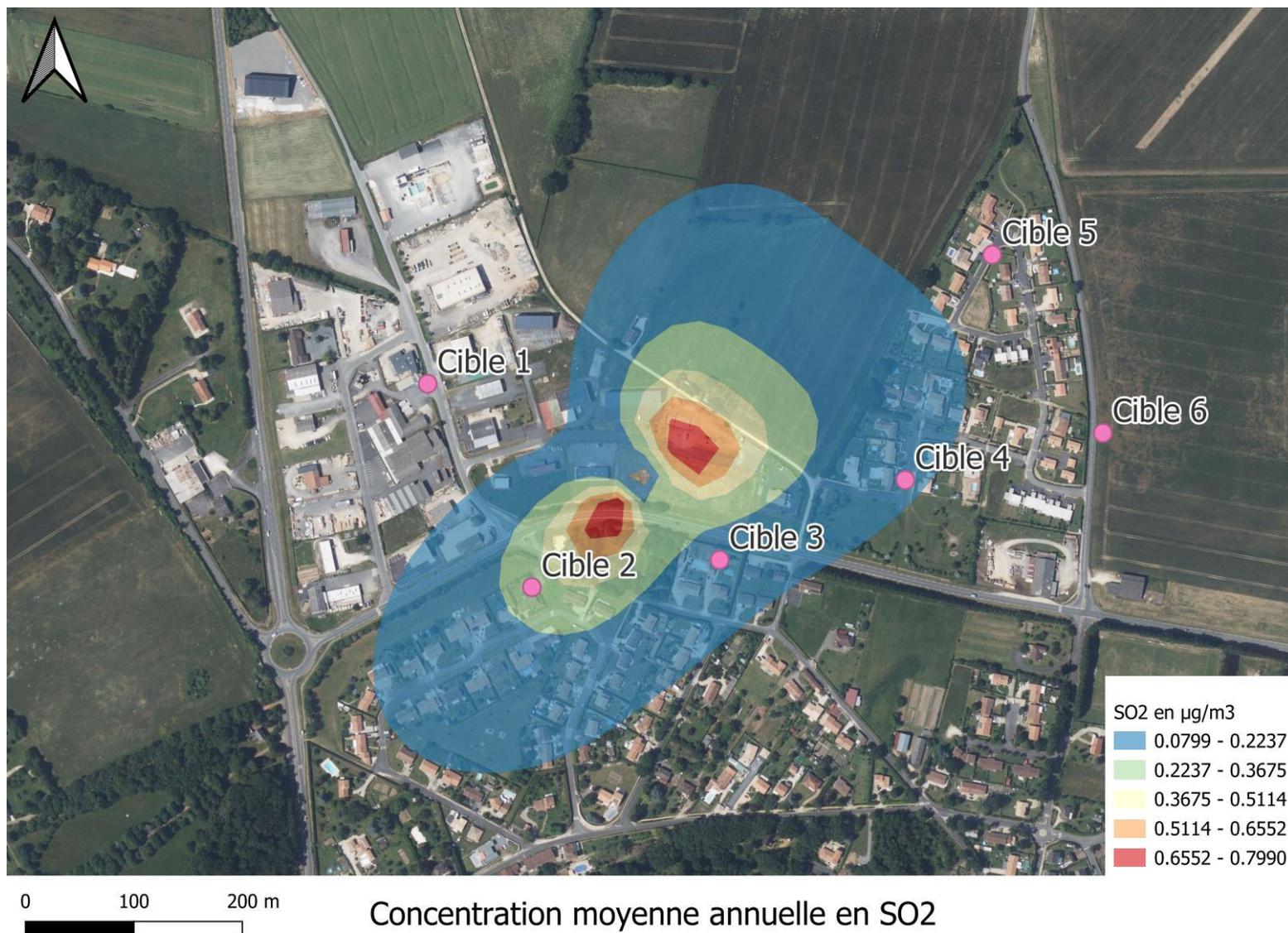


Figure 8 : Résultats de la dispersion des émissions de SO<sub>2</sub> dans l'environnement du crématorium

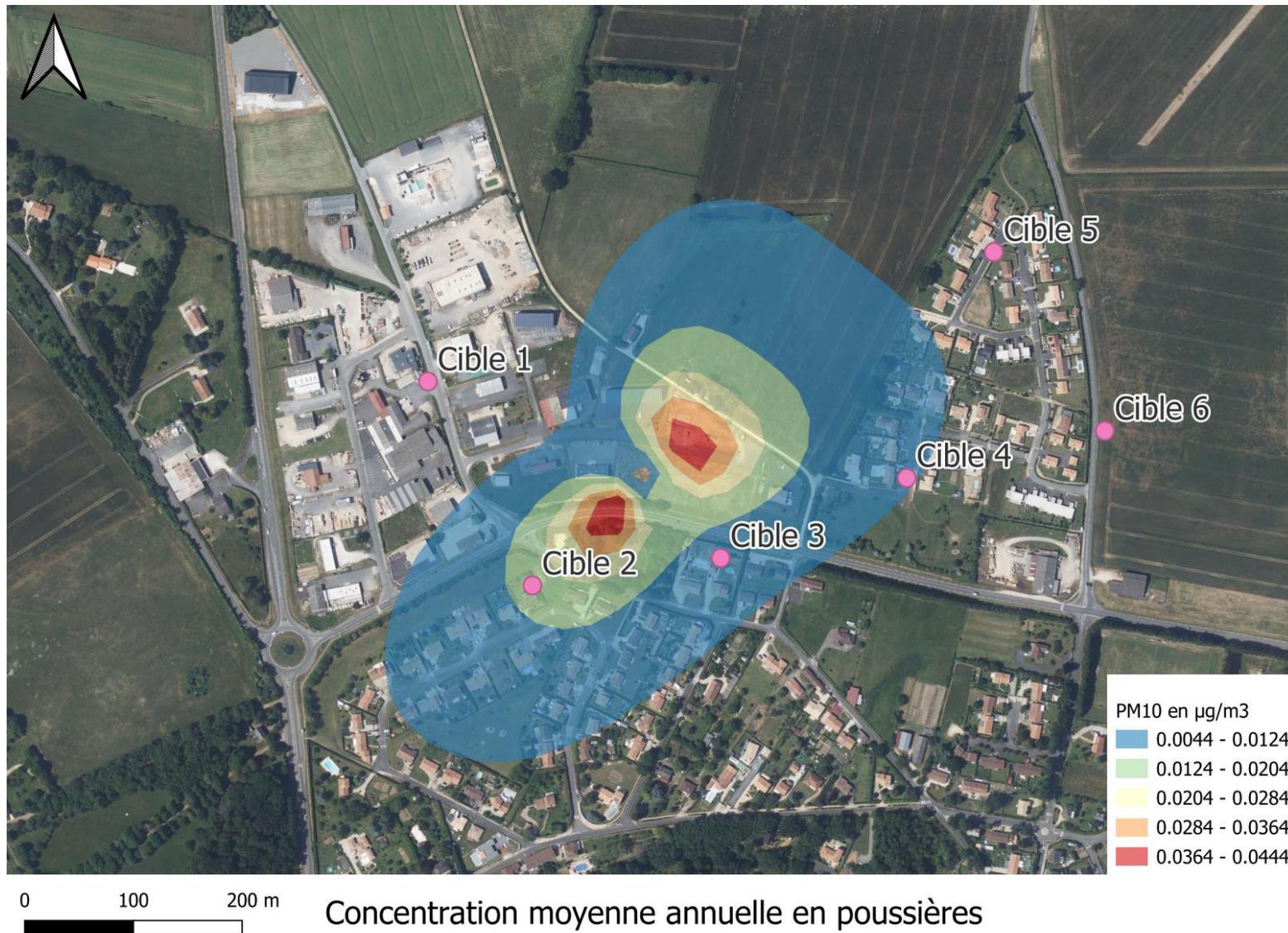


Figure 9 : Résultats de la dispersion des émissions des poussières dans l'environnement du crématorium

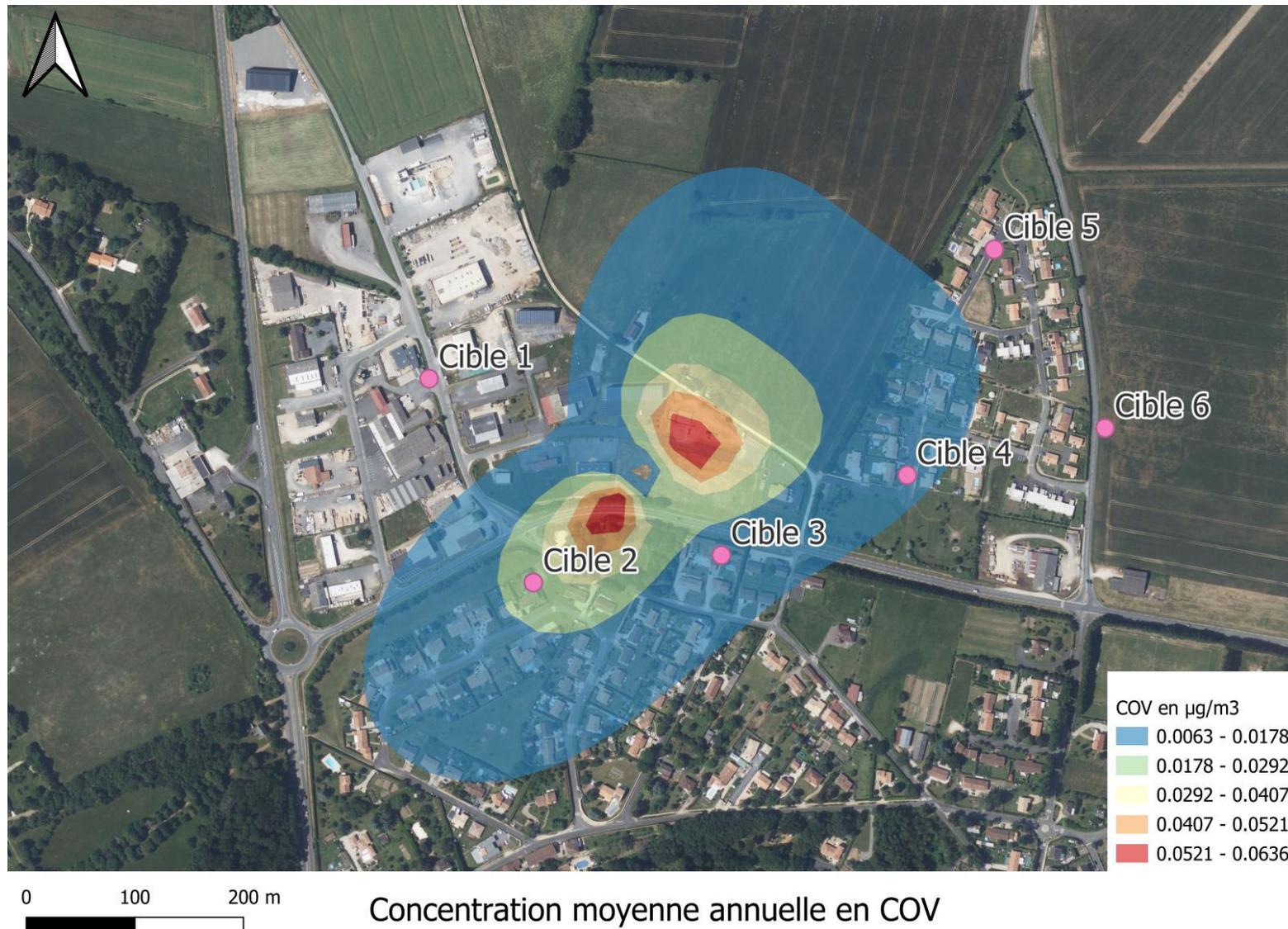


Figure 10 : Résultats de la dispersion des émissions de COV dans l'environnement du crématorium

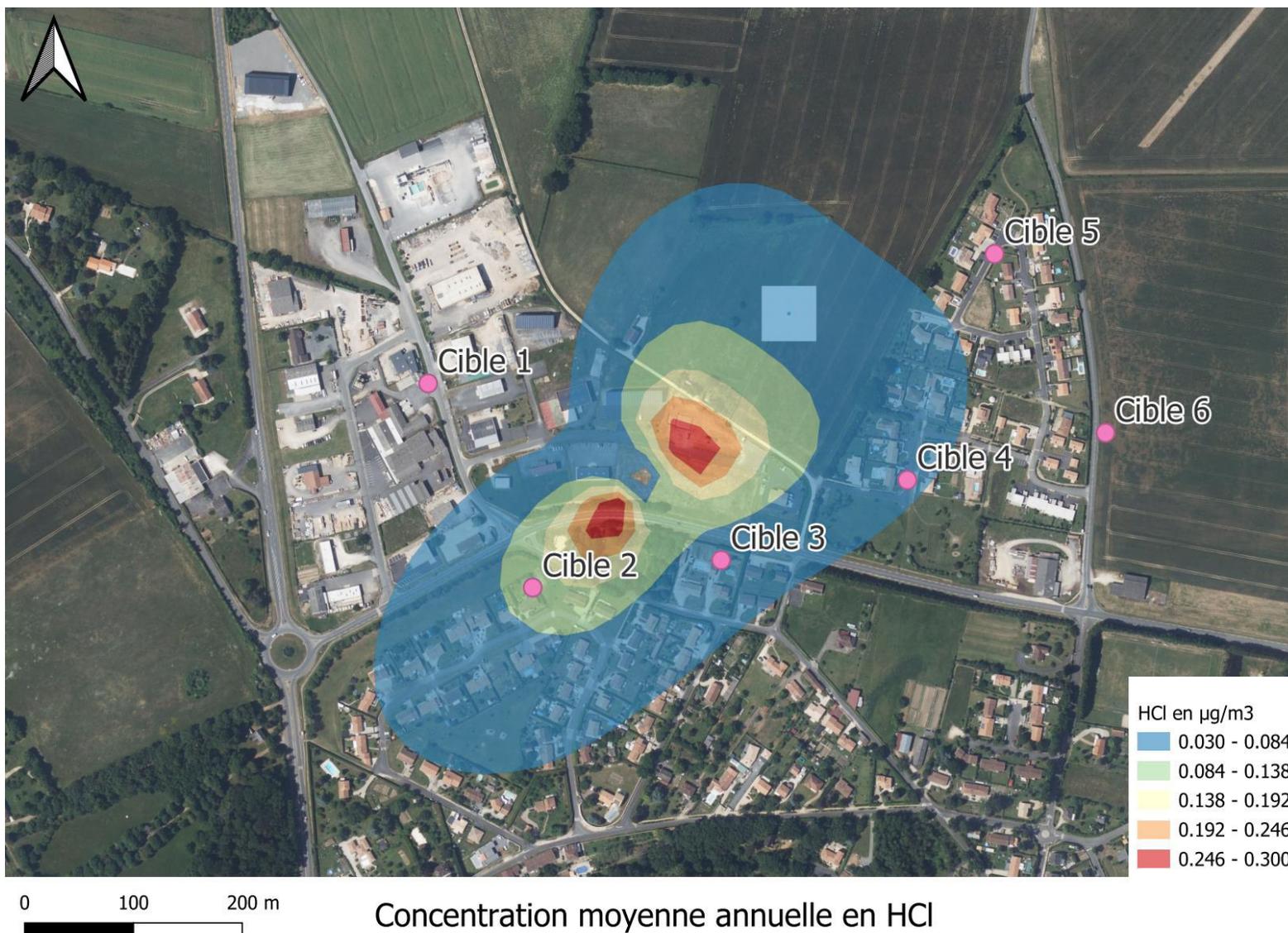


Figure 11 : Résultats de la dispersion des émissions de HCl dans l'environnement du crématorium

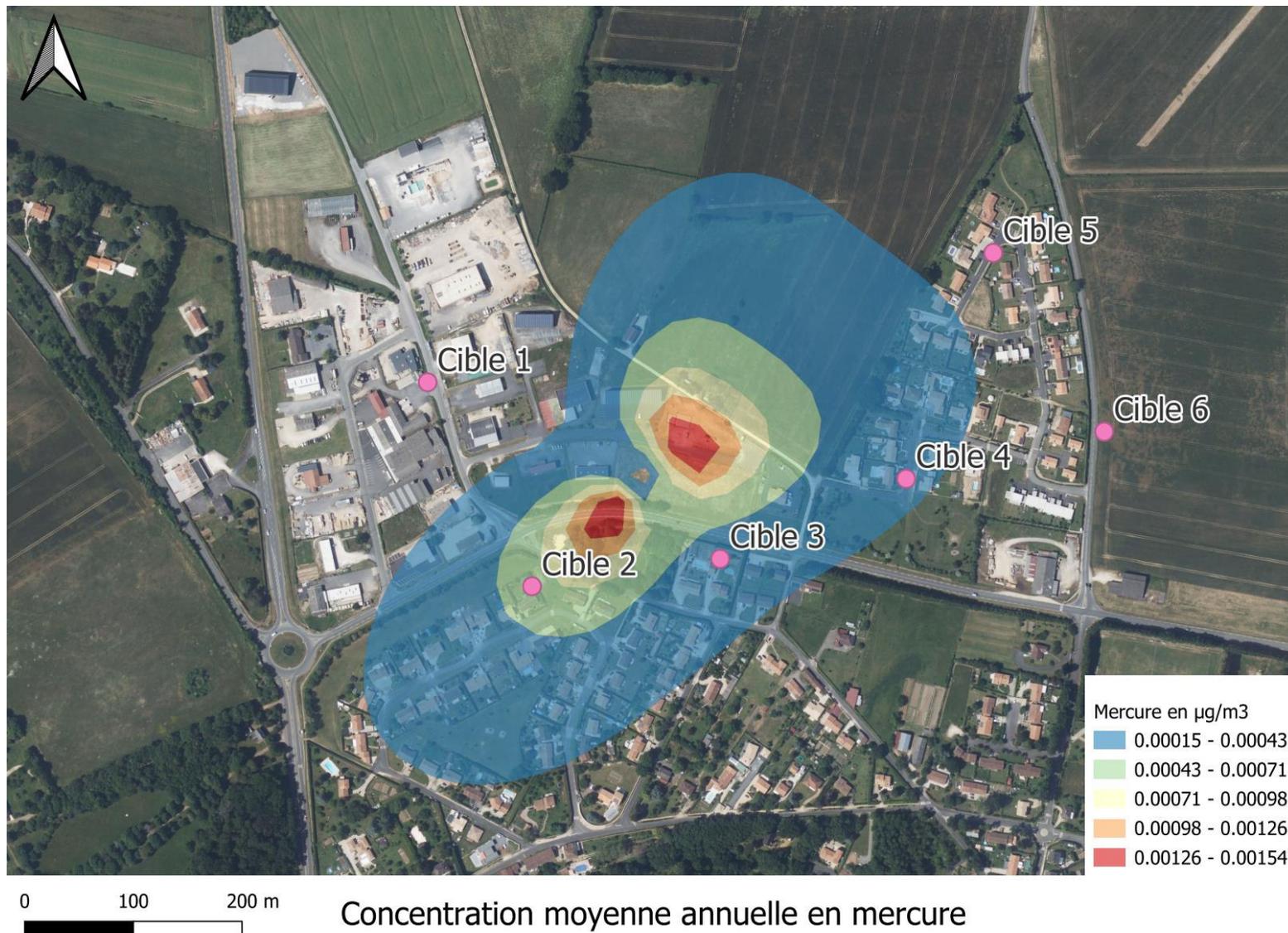


Figure 12 : Résultats de la dispersion des émissions de Mercure dans l'environnement du crématorium

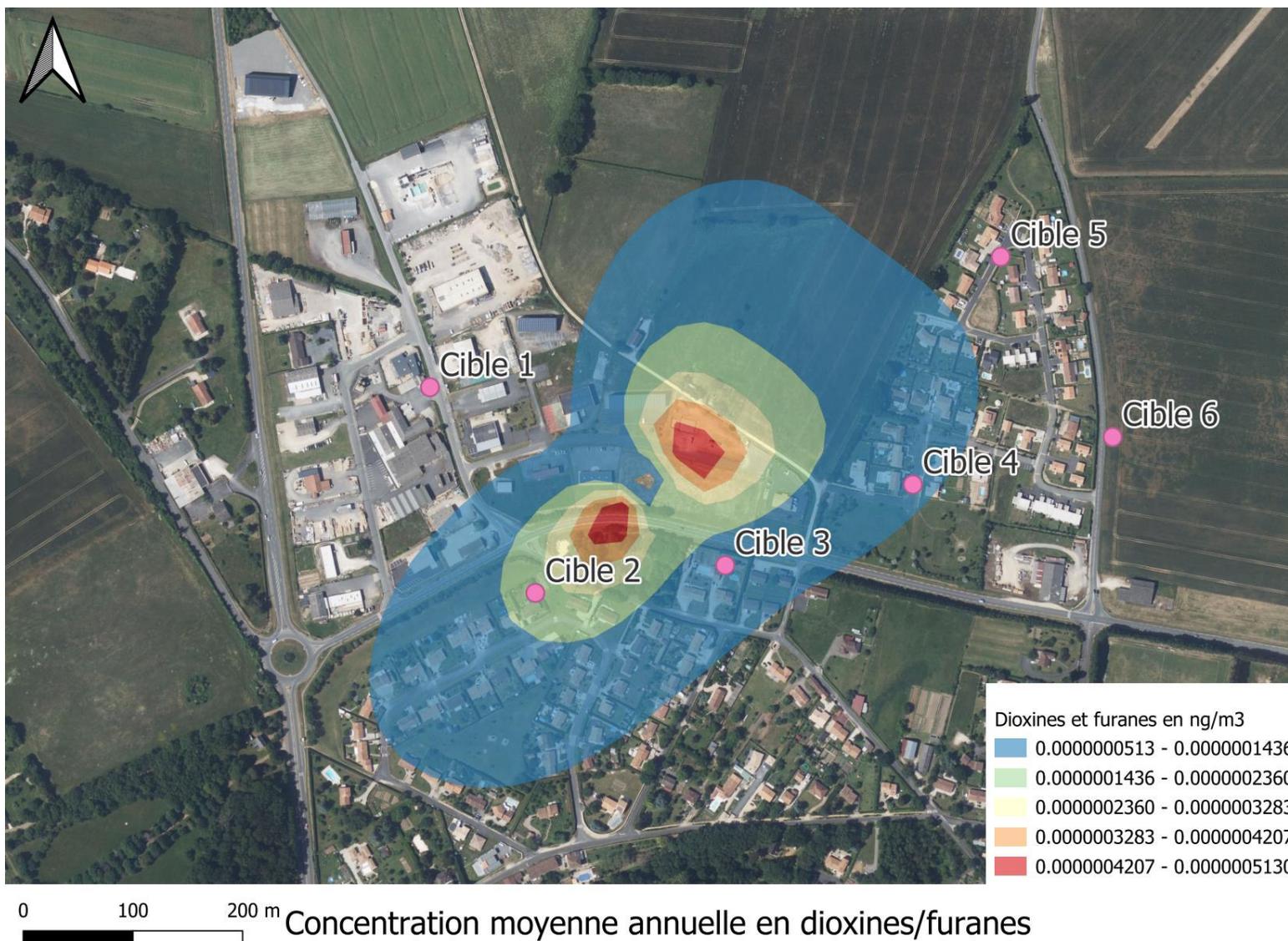


Figure 13 : Résultats de la dispersion des émissions de dioxines et furanes dans l'environnement du crématorium

## 2.5.5 Scénario d'exposition directe par inhalation

### a. Contribution du crématorium

Les résultats de concentrations dans l'air ambiant obtenus par la modélisation de la dispersion de chacun des polluants retenus expriment la contribution du crématorium. Les résultats obtenus donnent la concentration moyenne atteinte au niveau des points particuliers (cible 1 à 6).

Le maximum sur la zone d'étude est obtenu en limite de propriété Sud par rapport à l'emplacement de la cheminée. On ne retient donc pour la suite de l'étude que les concentrations au niveau des points particuliers.

Polluants en µg/m <sup>3</sup>	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
COV 100% formaldéhyde	1,75E-03	2,43E-02	1,24E-02	7,74E-03	4,70E-03	3,33E-03
HCl	7,92E-03	1,12E-01	5,78E-02	3,52E-02	2,08E-02	1,47E-02
Dioxines et furanes	1,39E-11	1,95E-10	1,00E-10	6,14E-11	3,67E-11	2,60E-11
Mercure	4,18E-05	5,85E-04	3,00E-04	1,84E-04	1,10E-04	7,81E-05

Tableau 13 : Synthèse des concentrations obtenues par la dispersion des émissions pour les polluants et cibles sélectionnées

### b. Scénario d'exposition et calcul de la dose d'exposition CI

#### ❖ Définition

Lorsque l'on considère des expositions chroniques pour la voie unique d'exposition par inhalation, on s'intéresse à la **concentration moyenne inhalée** par jour (CI), retranscrite par la formule suivante :

$$CI = [\sum(C_i \times t_i)] \times F \times (T / T_m)$$

Avec :

CI : concentration moyenne inhalée (mg/m<sup>3</sup> ou µg/m<sup>3</sup>)

C<sub>i</sub> : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t<sub>i</sub>

t<sub>i</sub> : fraction de temps d'exposition à la concentration C<sub>i</sub> pendant une journée

T : durée d'exposition (en années)

F : fréquence ou taux d'exposition (nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours)

T<sub>m</sub> : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (en années)

*Remarque : pour les substances à effets sans seuil, T<sub>m</sub> = 70 ans, ce qui correspond à une exposition moyennée sur une vie entière. Pour les toxiques à effets de seuil, on a T = T<sub>m</sub>. Le ratio T/T<sub>m</sub> n'apparaît donc que pour les polluants à effet sans seuil.*

❖ Scénario d'exposition

Un scénario d'exposition est examiné : exposition via l'inhalation d'air "pollué" par les seules émissions du crématorium, en faisant abstraction des émissions dues aux autres sources polluantes (autres activités industrielles, chauffage domestique, circulation automobile ...) qui contribuent au bruit de fond de la pollution atmosphérique. Ce scénario ne prend en compte que le risque attribuable au site, sans intégration du bruit de fond.

A partir des guides INERIS pris en référence, **le scénario d'exposition est défini comme étant un habitant « majorant » au niveau de l'habitation la plus exposée sur une durée de résidence estimée à 30 ans.**

**Cela se traduit par une exposition de 24h/24 et 365 jours par an sur une durée de 30 ans soit un scénario d'exposition majorant.**

En première approche, il sera considéré les hypothèses majorantes suivantes :

- exposition permanente tout au long de l'année : 24h/24, 365 jours par an ( $t_i = 1$  et  $F = 1$ ) ;
- exposition pendant 30 ans ( $T = 30$  ans). Cette durée représente le percentile 95 de la distribution des durées de résidence américaines (valeur EPA) et représente le percentile 90 en France (en 1993, sur la base des abonnements privés à EDF) ;
- exposition moyennée sur 70 ans ( $T_m = 70$  ans), correspondant à la durée de vie moyenne retenue par l'EPA ;
- populations exposées à la concentration modélisée au niveau de chacun des points particuliers (cible 1 à 6) ;
- non prise en compte du bruit de fond.

Par conséquent :

- **pour l'évaluation des effets avec seuil** ( $T = T_m$ )  $\Rightarrow$  **CI =  $C_i$**
- **pour l'évaluation des effets sans seuil**  $CI = C_i \times 30/70 \Rightarrow$  **CI = 0,43  $C_i$**

Compte tenu du scénario décrit au paragraphe précédent, les concentrations moyennes inhalées (CI) sont calculées et portées dans le tableau ci-dessous.

Concentration moyenne inhalée - CI en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
COV 100% formaldéhyde	1,75E-03	2,43E-02	1,24E-02	7,74E-03	4,70E-03	3,33E-03
HCl	7,92E-03	1,12E-01	5,78E-02	3,52E-02	2,08E-02	1,47E-02
Dioxines et furanes	1,39E-11	1,95E-10	1,00E-10	6,14E-11	3,67E-11	2,60E-11
Mercure	4,18E-05	5,85E-04	3,00E-04	1,84E-04	1,10E-04	7,81E-05

Tableau 14 : Concentrations moyennes inhalées - CI

## 2.5.6 Exposition par ingestion (sols, cultures)

### a. Contribution du crématorium

La modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants émis par le site a permis de déterminer les dépôts de polluants au sol sur la zone d'étude.

Polluants en $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{s}$	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
Dioxines et furanes	1,24E-13	2,20E-12	1,00E-12	7,86E-13	4,97E-13	3,37E-13
Mercuré	3,72E-07	6,61E-06	3,01E-06	2,36E-06	1,49E-06	1,01E-06

Tableau 15 : Dépôts au sol obtenus par modélisation au niveau des points particuliers

À partir de ces résultats, un calcul de la concentration en polluants dans la couche superficielle du sol (de 0 à 30 cm) a été effectué en considérant une période de 30 ans d'accumulation. Ces concentrations de polluants dans le sol, dues aux rejets du site, expriment la contribution du crématorium.

Cette contribution est mise en relation avec les concentrations ubiquitaires :

- Fournie dans la fiche de données toxicologiques et environnementales du mercure et ses dérivés (INERIS, 2010) : concentration ubiquitaire dans les sols de 0,03 à 0,15 mg/kg, valeur basse de la fourchette retenue pour l'évaluation ;
- Fournie par l'INSERM (2000) pour les zones rurales françaises : 0,02 à 1 pgTEQ/g de sol pour les zones rurales françaises, valeur basse de la fourchette retenue pour l'évaluation.

Mercuré	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
Dépôt au sol ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ )	3,72E-07	6,61E-06	3,01E-06	2,36E-06	1,49E-06	1,01E-06
Csol en mg/kg à 30 ans sur la couche racinaire	4,51E-04	7,87E-03	3,59E-03	2,81E-03	1,78E-03	1,20E-03
Fond géochimique naturel (mg/kg sol)	3,00E-02	3,00E-02	3,00E-02	3,00E-02	3,00E-02	3,00E-02
Csol I à 30 ans / fond géochimique	1,5%	26,2%	12,0%	9,4%	5,9%	4,0%
Traceur de risque retenu	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non

Tableau 16 : Evaluation des points particuliers retenus pour une quantification du risque sanitaires par ingestion de mercure

Dioxines et furanes	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
Dépôt au sol ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ )	1,24E-13	2,20E-12	1,00E-12	7,86E-13	4,97E-13	3,37E-13
Csol en mg/kg à 12 ans* sur la couche racinaire	6,01E-11	1,07E-09	4,87E-10	3,81E-10	2,41E-10	1,64E-10
Fond géochimique naturel (mg/kg sol)	2,00E-08	2,00E-08	2,00E-08	2,00E-08	2,00E-08	2,00E-08
Csol I à 12 ans / fond géochimique	0,30%	5,35%	2,44%	1,91%	1,21%	0,82%
Traceur de risque retenu	Non	Non	Non	Non	Non	Non

\* Demie-vie des dioxines dans les sols : entre 9 et 12 ans selon données bibliographie : 12 ans retenu

Tableau 17 : Evaluation des points particuliers retenus pour une quantification du risque sanitaires par ingestion de dioxines et furanes

b. Synthèse des polluants retenus

Selon l'INERIS, toute substance dont l'accumulation pendant 30 ans sur le sol n'entraîne pas d'augmentation du fond géochimique naturel moyen français supérieure à 10 à 20 % peut être écartée des traceurs de risque.

**Nous retiendrons donc pour la suite de l'étude le mercure pour une évaluation des risques sanitaires par ingestion au niveau des cibles 2 et 3 étendue au cibles 4 et 5 qui correspondent aussi à des habitations pouvant accueillir des jardins potagers.**

c. Scénario d'exposition et calcul de la dose d'exposition DJE

La **dose journalière d'exposition** (DJE), exprimée en mg/kg/j, représente la quantité de polluant administrée. Elle s'exprime par la relation suivante :

$$DJE_{ij} = (C_i \times Q_j) \times (F / P) \times (T / T_m)$$

Avec :

- DJE<sub>ij</sub> : dose journalière d'exposition liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j (en mg/kg.j)
- C<sub>i</sub> : concentration d'exposition relative au milieu i
- Q<sub>j</sub> : quantité de milieu administrée par la voie j par jour
- F : fréquence ou taux d'exposition (nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours)
- P : poids corporel de la cible (kg)
- T : durée d'exposition (années)
- T<sub>m</sub> : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années)

Un traceur de risque pour la voie ingestion a été retenu : le mercure.

Un scénario d'exposition est examiné avec un scénario adulte et un scénario enfant : exposition via la consommation de sol et de végétaux contaminés par les seules retombées du crématorium qui se déposent et s'accumulent sur un sol à l'origine vierge de toute trace de métaux lourds.

Cette hypothèse ne prend en compte que le risque attribuable au site, sans intégration du fond géochimique naturel, supposé égal à zéro.

On se placera dans les hypothèses suivantes :

- Accumulation de polluants dans le sol pendant 30 ans ;
- exposition permanente tout au long de l'année : 24h/24, 365 jours par an (F = 1) ;
- Exposition moyennée sur 70 ans (T<sub>m</sub> = 70 ans), correspondant à la durée de vie moyenne retenue par l'EPA ;
- T = T<sub>m</sub> pour l'évaluation des effets à seuil ;
- pour l'évaluation des effets sans seuil, exposition pendant 15 ans pour le scénario enfant (T = 15 ans), et pendant 55 ans pour le scénario adulte (T = 55 ans). La dose vie entière sur 70 ans correspondra à la somme de la dose enfant et de la dose adulte.
- Populations exposées à la déposition maximale modélisée au niveau des points particuliers cible 2 à 5.

*Nota : la valeur prise pour le paramètre T explique l'obtention de valeurs de DJE différentes pour un même polluant, selon que l'on évalue les effets à seuil ou les effets sans seuil. L'exposition par ingestion est liée à la consommation du sol et des végétaux contaminés.*

Le calcul des doses journalières d'exposition est mené à partir du logiciel Modul'ERS.

Le risque attribuable à la part "autoproduite" de la consommation alimentaire a été évalué en considérant que, selon une enquête de l'INSEE [Dubeaux 1994] que 27 % des légumes du régime alimentaire français sont autoproduits.

Les DJE (Dose Journalière d'Exposition) obtenues sont présentées dans le tableau ci-après.

DJE Modul'ERS - µg/kg.j	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
Mercure	-	1,70E-04	7,75E-05	6,06E-05	3,84E-05	-

## 2.6 ESTIMATION DU RISQUE SANITAIRE

### a. Effets à seuil

#### Estimation des Quotients de dangers (QD) par polluant et voie d'exposition

Pour les effets systémiques à seuil, la caractérisation du risque consiste à calculer **le quotient de danger (QD)** pour un polluant et une voie d'exposition donnée.

Le QD est calculé en divisant la Concentration Moyenne annuelle maximum (C) ou Dose Journalière d'Exposition (DJE) par la valeur Toxicologique de Référence (VTR) :

$$\text{QD} = \text{C (ou DJE)} / \text{VTR}$$

Selon l'INERIS [1], lorsque ce terme est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable. Au-delà de 1, l'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue.

QD Inhalation	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
COV 100% formaldéhyde	1,42E-05	1,98E-04	1,01E-04	6,29E-05	3,82E-05	2,71E-05
HCl	3,96E-04	5,59E-03	2,89E-03	1,76E-03	1,04E-03	7,37E-04
Dioxines et furanes	3,49E-07	4,88E-06	2,50E-06	1,54E-06	9,17E-07	6,51E-07
Mercure	1,39E-03	1,95E-02	1,00E-02	6,14E-03	3,67E-03	2,60E-03
QD Ingestion	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
Mercure	-	1,70E-03	7,75E-04	6,06E-04	3,84E-04	-

**Les résultats montrent que pour chaque polluant et chaque voie d'exposition pour la situation théorique maximale, le QD est inférieur à 1.**

### **Estimation des Quotients de dangers (QD) par organes cibles**

Pour estimer les effets cumulatifs, une première approche consiste à additionner les quotients de danger. Les résultats sont rassemblés dans le tableau ci-après.

QD Totaux	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
Tous polluants	1,81E-03	2,55E-02	1,31E-02	8,02E-03	4,78E-03	3,37E-03

**Les résultats montrent que pour la situation théorique maximum, le QD total est inférieur à 1 au niveau de chacun des points particuliers.**

#### b. Effets sans seuil

Au final, aucun polluant présentant des effets sans seuil n'a été retenu dans la cadre de la présente étude.

### **2.7 EVALUATION QUALITATIVE DU RISQUE SANITAIRE POUR LES POLLUANTS NE DISPOSANT PAS DE VTR**

Conformément à la note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués la quantification du risque sanitaire n'est pas possible dans le cas de substances pour lesquelles aucune valeur toxicologique de référence n'est disponible.

Cependant, ladite note précise qu'il peut être pertinent de comparer l'exposition à ces substances à d'autres valeurs d'exposition (valeur guide de qualité de l'air, valeur limite en milieu professionnel...).

Pour les poussières, le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote, il n'existe pas de VTR : une quantification du risque n'est pas possible. Toutefois, nous comparerons à titre informatif aux valeurs guides données dans le tableau ci-après.

Polluants	VALEUR GUIDE EN µG/M <sup>3</sup>	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
POUSSIÈRES 100% assimilées à PM <sub>10</sub>	15	1,14E-03	1,58E-02	8,52E-03	4,73E-03	2,71E-03	1,93E-03
SO <sub>2</sub>	50	2,11E-02	2,98E-01	1,54E-01	9,39E-02	5,55E-02	3,93E-02
NO <sub>2</sub>	10	7,92E-03	1,12E-01	5,78E-02	3,52E-02	2,08E-02	1,47E-02

Tableau 18 : Valeurs Guides pour les composés ne disposant pas VTR et concentrations moyennes annuelles modélisées

Contribution à la Valeur Guide	Cible 1	Cible 2	Cible 3	Cible 4	Cible 5	Cible 6
POUSSIERES 100% assimilées à PM <sub>10</sub>	0,01%	0,11%	0,06%	0,03%	0,02%	0,01%
SO <sub>2</sub>	0,04%	0,60%	0,31%	0,19%	0,11%	0,08%
NO <sub>2</sub>	0,08%	1,12%	0,58%	0,35%	0,21%	0,15%

Tableau 19 : Contribution aux valeurs guides au niveau des points particuliers pour les composés ne disposant pas de VTR

**La contribution du site en situation théorique maximum reste nettement inférieure aux valeurs guide pour l'ensemble des polluants (1,12 % au maximum pour le NO<sub>2</sub>).**

## 2.8 ANALYSE QUALITATIVE DES INCERTITUDES LIEES A L'EVALUATION

L'évaluation des risques sanitaires est basée sur des hypothèses qui sont assorties de facteurs d'incertitude. Ces facteurs peuvent conduire à une surestimation ou à une sous-estimation des risques. Pour certains facteurs, l'incidence est difficile à établir.

INCERTITUDE	COMMENTAIRES	INFLUENCE SUR LE RESULTAT
Détermination de la nature des substances	10% des NOx assimilés à du NO <sub>2</sub> .	Non déterminable
Flux utilisés pour les émissions canalisées	Flux basés sur le respect des valeurs limites mentionnées dans la présente étude et correspondant à la situation théorique maximum.	Surestimation
Fréquence de fonctionnement	Approche majorante considérée avec des temps de fonctionnement plus important que prévu	Surestimation
Facteurs d'incertitude associés aux VTR	Aux VTR disponibles, caractérisant la relation dose-réponse, sont associés des facteurs d'incertitude	Surestimation
Choix des traceurs de risques	Ensemble des polluants considérés	Négligeable
Modèle utilisé	Incertitudes liées au modèle de dispersion gaussien ADMS	Non déterminable
Non prise en compte des phénomènes de recirculation liés aux bâtiments	Influence de l'implantation des bâtiments sur les phénomènes de dispersion	Négligeable compte tenu de la configuration du site
Comportement des dioxines dans l'atmosphère (répartition entre l'état gazeux et l'état particulaire)	Les modélisations ont été réalisées en considérant 100 % des dioxines à l'état particulaire.	Surestimation
Granulométrie des poussières	En l'absence de la granulométrie des poussières, nous avons considéré un PM de 10 µm	Non déterminable
Durée d'exposition de la population dans la zone de concentrations et de retombées maximales	100 % de temps de présence dans la zone d'étude sur une durée d'exposition de 30 ans correspondant au temps de résidence	Surestimation
Taux de pénétration des polluants à l'intérieur des habitations	Équilibre des concentrations à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.	Non déterminable
L'évaluation des effets cumulatifs ne prend pas en compte les éventuelles synergies entre polluants.	En l'état actuel des connaissances scientifiques, ces éventuelles synergies ne peuvent être clairement définies. C'est pourquoi l'INERIS préconise en première approche la sommation des indices de risque pour évaluer le risque global.	Non déterminable

Tableau 20 : analyse qualitative des incertitudes

### 3 IMPACTS SUR L'AIR

#### 3.1 INTRODUCTION

L'objectif de cette partie de l'étude est d'évaluer les pics de pollutions associés aux rejets atmosphériques du crématorium et de les comparer aux valeurs limites pour la qualité de l'air.

Le document présente les données utilisées pour l'évaluation des percentiles\* et la comparaison aux valeurs limites pour la protection de la santé.

L'étude de la dispersion atmosphérique des polluants détaille la méthode et l'outil de modélisation mis en œuvre ainsi que les résultats de cette modélisation.

L'étude de la dispersion atmosphérique permet d'évaluer quantitativement les concentrations dans l'air ambiant des polluants émis par la nouvelle chaudière, sur la base notamment des caractéristiques d'émission des rejets.

#### \* Nota sur les percentiles

*Un percentile est un élément partageant une série en cent parties distinctes.*

*En statistique descriptive, un percentile est chacune des 99 valeurs qui divisent les données triées en 100 parts égales, de sorte que chaque partie représente 1/100 de l'échantillon de population :*

- *le 1er percentile sépare le 1 % inférieur des données ;*
- *le 98<sup>ème</sup> percentile sépare les 98 % inférieurs des données.*

*L'évaluation du percentile 99,8 correspond donc à l'évaluation de la concentration maximale qui n'est pas dépassé 99,8 % du temps.*

#### 3.2 VALEURS LIMITES POUR LA PROTECTION DE LA SANTE

##### 3.2.1 Valeurs limites pour la qualité de l'air (article R 221-1 du Code de l'Environnement)

Polluants	Objectif de qualité	Valeur limite horaire pour la protection de la santé humaine	Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine
Dioxyde d'azote - NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle civile	200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de dix-huit fois par année civile	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle civile
SO <sub>2</sub>	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle civile	350 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile 125 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile	/
PM <sub>10</sub>	30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle civile	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle civile
Monoxyde de carbone - CO	/	10 mg/m <sup>3</sup> pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures	/

Tableau 21 : Valeurs limites pour la qualité de l'air (article R 221-1 du Code de l'Environnement)

### 3.2.2 Synthèse des valeurs retenues pour l'évaluation

La comparaison aux valeurs moyennes annuelles du tableau suivant a été effectuée dans la partie « Evaluation des Risques sanitaires » de la présente étude.

Polluants	Eléments recherchés dans l'étude de dispersion atmosphérique
Dioxyde d'azote - NO <sub>2</sub>	10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
SO <sub>2</sub>	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle civile
PM <sub>10</sub>	15 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Monoxyde de carbone - CO	/

Tableau 22 : Valeurs guides étudiées dans la partie « Evaluation des Risques Sanitaires »

Dans le présent paragraphe nous nous intéresserons donc aux valeurs détaillées dans le tableau suivant.

Polluants	Valeur limite horaire pour la protection de la santé humaine
Dioxyde d'azote - NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de dix-huit fois par année civile (percentile 99,79)
SO <sub>2</sub>	350 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile (percentile 99,73) 125 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile (percentile 99,18)
PM <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile (percentile 90,41)
Monoxyde de carbone - CO	10 mg/m <sup>3</sup> pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures (percentile 100)

Tableau 23 : Valeurs guides étudiées dans la partie « Impact sur l'air »

### 3.3 ETUDE DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE

#### 3.3.1 Hypothèses de calcul

Les mêmes données que pour l'évaluation des risques sanitaires ont été utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique.

#### 3.3.2 Résultats obtenus

##### a. Dioxyde d'azote – NO<sub>2</sub>

POINTS PARTICULIERS	PERCENTILE 99,79 HORAIRE MAXIMUM (µG/M <sup>3</sup> )	% DE LA VALEUR LIMITE POUR LA PROTECTION DE LA SANTE (200 µG/M <sup>3</sup> )	NOMBRE DE DEPASSEMENT PAR AN DE 200 µG/M <sup>3</sup>
Cible 1	6,84E-01	0,34%	Aucun
Cible 2	1,49E+00	0,74%	Aucun
Cible 3	1,93E+00	0,96%	Aucun
Cible 4	7,28E-01	0,36%	Aucun
Cible 5	4,18E-01	0,21%	Aucun
Cible 6	3,28E-01	0,16%	Aucun

La contribution du site reste inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé (0,96 % maximum).

b. Dioxyde de soufre – SO<sub>2</sub>

POINTS PARTICULIERS	PERCENTILE 99,73 HORAIRE MAXIMUM (µG/M <sup>3</sup> )	% DE LA VALEUR LIMITE POUR LA PROTECTION DE LA SANTE (350 µG/M <sup>3</sup> )	NOMBRE DE DEPASSEMENT PAR AN DE 350 µG/M <sup>3</sup>
Cible 1	1,66E+00	0,47%	Aucun
Cible 2	3,90E+00	1,11%	Aucun
Cible 3	5,09E+00	1,45%	Aucun
Cible 4	1,89E+00	0,54%	Aucun
Cible 5	1,07E+00	0,30%	Aucun
Cible 6	8,33E-01	0,24%	Aucun

La contribution du site reste inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé (1,45 % maximum).

POINTS PARTICULIERS	PERCENTILE 99,18 JOURNALIER MAXIMUM (µG/M <sup>3</sup> )	% DE LA VALEUR LIMITE POUR LA PROTECTION DE LA SANTE (125 µG/M <sup>3</sup> )	NOMBRE DE DEPASSEMENT PAR AN DE 125 µG/M <sup>3</sup>
Cible 1	3,76E-01	0,30%	Aucun
Cible 2	1,77E+00	1,42%	Aucun
Cible 3	1,78E+00	1,42%	Aucun
Cible 4	6,31E-01	0,50%	Aucun
Cible 5	3,25E-01	0,26%	Aucun
Cible 6	2,49E-01	0,20%	Aucun

La contribution du site reste inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé (1,42 % maximum).

c. Poussières - PM<sub>10</sub>

POINTS PARTICULIERS	PERCENTILE 90,41 JOURNALIER MAXIMUM (µG/M <sup>3</sup> )	% DE LA VALEUR LIMITE POUR LA PROTECTION DE LA SANTE (50 µG/M <sup>3</sup> )	NOMBRE DE DEPASSEMENT PAR AN DE 50 µG/M <sup>3</sup>
Cible 1	4,11E-03	0,008%	Aucun
Cible 2	6,45E-02	0,129%	Aucun
Cible 3	3,59E-02	0,072%	Aucun
Cible 4	1,72E-02	0,034%	Aucun
Cible 5	9,28E-03	0,019%	Aucun
Cible 6	6,77E-03	0,014%	Aucun

La contribution du site reste inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé (0,129 % maximum).

d. Monoxyde de carbone – CO

POINTS PARTICULIERS	PERCENTILE 100 – CONCENTRATION 8 H GLISSANTES (MG/M <sup>3</sup> )	% DE LA VALEUR LIMITE POUR LA PROTECTION DE LA SANTE (10 MG/M <sup>3</sup> )
Cible 1	3,76E-04	0,004%
Cible 2	9,32E-04	0,009%
Cible 3	1,28E-03	0,013%
Cible 4	4,24E-04	0,004%
Cible 5	2,32E-04	0,002%
Cible 6	1,84E-04	0,002%

La contribution du site reste inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé (0,013 % maximum).

## 4 CONCLUSION

L'évaluation des risques sanitaires et des impacts sur l'air a été menée pour les futurs rejets d'émission du four de crémation du projet d'implantation du crématorium à Saint-Maurice-la-Clouère sur la base des valeurs limites d'émissions retenues pour la présente étude.

Polluants	VLE Arrêté du 28 janvier 2010 en mg/Nm <sup>3</sup>	Engagement constructeur four en mg/Nm <sup>3</sup>	Engagement constructeur système de traitement des fumées en mg/Nm <sup>3</sup>	Mesures sur four identique avec même système de traitement des fumées en mg/Nm <sup>3</sup>	VLE retenues en mg/Nm <sup>3</sup>
COV 100% formaldéhyde	20	20	6	3,13	6
NOx	500	300	400	219	300
CO	50	25	20	7,41	20
Poussières totales 100 % PM <sub>10</sub>	10	5	5	0,845	5
HCl	30	30	10	24,1	30
SO <sub>2</sub>	120	80	40	75,7	80
Dioxines et furanes	1,00E-07	5,00E-08	1,00E-07	3,42E-12	5,00E-08
Mercure	0,2	0,15	0,2	0,139	0,15

Tableau 24 : Valeurs Limites d'émissions prises en compte pour la dispersion atmosphérique des émissions

En tenant compte d'hypothèses majorantes notamment en termes de temps de fonctionnement du four et de temps d'exposition des cibles, les résultats montrent que les Quotients de Dangers cumulés relatif aux risques toxiques pour les cibles identifiées sont bien inférieur à 1.

Pour les polluants ne disposant pas de VTR mais uniquement de valeurs guide de référence, les résultats montrent que la contribution des rejets du crématorium reste nettement inférieure aux valeurs guide pour l'ensemble des polluants (1,12 % au maximum pour le NO<sub>2</sub>).

De même dans le cadre de l'évaluation des impacts sur l'air, la contribution des rejets du crématorium reste nettement inférieure aux valeurs limites pour la protection de la santé (0,96 % maximum pour le SO<sub>2</sub>).

## 5 BIBLIOGRAPHIE

- [1] Guide INERIS 200357-2563482 "Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les Installations Classées" Version 2 de septembre 2021.
- [2] Guide INERIS 178429-05925-1."Surveillance environnementale mutualisée autour des ICPE : retour d'expérience" Version du 05/12/2019.
- [3] Rapport INERIS DRC-14-141968-11173C. « Paramètre d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS » Version du 23/06/2017.
- [4] Guide surveillance dans l'air autour des installations classées, INERIS, Novembre 2016
- [5] Synthèse des valeurs de gestion réglementaires pour les substances chimiques en vigueur dans l'eau, l'air et les denrées alimentaires en France au 31 décembre 2015, INERIS, février 2017
- [6] Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation
- [7] Note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués
- [8] Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances dangereuses pour les polluants pris en compte ; INERIS

## 6 ANNEXES

### 6.1 ANNEXE 1 : DONNEES D'ENTREES DU MODELE ADMS

---

---

ADMS 6.0 (6.0) \_\_\_\_\_  
Atmospheric Dispersion Modelling System \_\_\_\_\_

---

Copyright (C) 2024 Cambridge Environmental Research Consultants Ltd. \_\_\_\_\_

---

This run was made at 12:49 on the 19/02/2025 \_\_\_\_\_

---

Report File \_\_\_\_\_

---

#### 1. SETUP INFORMATION:

Site name : Crematorium du Civraisien en Poitou  
Project name : ERS et impacts sur l'air  
Coordinate system : RGF93 Lambert 93 (epsg:2154)

Input file pathname : C:\ADMS\Crematorium86\_ERS ICPE\Crematorium\_022025.apl  
Command-line options : /E1 /ADMS

#### Model information:

- Pathname C:\Program Files (x86)\CERC\ADMS 6\ADMSModel.exe
- Version 6.0.2.0
- Build number 10171
- Release date April 2024

#### 2. MODEL OPTIONS:

Dry deposition

#### 3. SOURCE OPTIONS:

Your run includes the following sources:

- 1 point source
- 'Cheminée'

#### TIME-VARYING SOURCE DATA:

You have entered the following time-varying emission factors on screen:

Local time (hours),	Weekday,	Saturday,	Sunday,
1,	0.00,	0.00,	0.00,
2,	0.00,	0.00,	0.00,
3,	0.00,	0.00,	0.00,
4,	0.00,	0.00,	0.00,
5,	0.00,	0.00,	0.00,
6,	0.00,	0.00,	0.00,

7,	1.00,	1.00,	0.00,
8,	1.00,	1.00,	0.00,
9,	1.00,	1.00,	0.00,
10,	1.00,	1.00,	0.00,
11,	1.00,	1.00,	0.00,
12,	1.00,	1.00,	0.00,
13,	1.00,	1.00,	0.00,
14,	1.00,	1.00,	0.00,
15,	1.00,	1.00,	0.00,
16,	1.00,	1.00,	0.00,
17,	1.00,	1.00,	0.00,
18,	1.00,	1.00,	0.00,
19,	1.00,	1.00,	0.00,
20,	1.00,	1.00,	0.00,
21,	1.00,	1.00,	0.00,
22,	0.00,	0.00,	0.00,
23,	0.00,	0.00,	0.00,
24,	0.00,	0.00,	0.00,

These emission factors apply to:

- Point sources
- Area sources
- Volume sources
- Line sources
- Jet sources

POINT SOURCE GEOMETRY:

Source name,	Height(m),	Location,	Diameter(m),
Cheminée,	6.75,	(500748.0, 6590353.0),	0.30,

SOURCE CHARACTERISTICS:

Source name,	Exit velocity(m/s),	Temp(degC),	Actual/NTP,	Mol. mass(g),	Cp(J/degC/Kg),
Cheminée,	10.515,	112.500,	NTP,	28.966,	1012.00,

EMISSION DATA:

Source name,	Units,	NOx,	NO2,	VOC,	SO2,	PM10,	CO,	HCl,
Mercure, Dioxines et furanes,								
Cheminée,	g/s,	0.146,	0.015,	0.2917E-02,	0.039,	0.2431E-02,	0.9722E-02,	0.015,
0.7292E-04,	0.2431E-10,							

SUMMARY OF OUTPUT GROUP CONTENTS:

Group name,	Source name,
Cheminée,	Cheminée,

4. METEOROLOGY:

Site data:

- Latitude (degrees) = 46.38
- Dispersion site:

- > Surface roughness (m) = .500
  - ~ Using model default Minimum Monin-Obukhov length (m)
  - ~ Surface albedo = .230 (Model default)
  - ~ Priestley-Taylor parameter = 1.000 (Model default)
  - ~ Precipitation at dispersion site same as at met site
- Meteorological measurement site:
  - > Surface roughness same as dispersion site
  - ~ Minimum Monin-Obukhov length same as at dispersion site
  - ~ Surface albedo same as at dispersion site
  - ~ Priestley-Taylor parameter same as at dispersion site

Meteorological data:

- From file C:\ADMS\Crematorium86\_ERS ICPE\StMauriceLaClouere\_2021-01-01\_00\_2023-12-31\_23.met
- Sequential met data
- Height of recorded wind (m) = 10.0
- Met lines with wind speed at 10m less than .75m/s are not modelled

5. BACKGROUND DATA:

6. GRID OPTIONS:

Cartesian co-ordinate system

Gridded output

- Regular spacing
- 41x41
- South-West corner at (500248.0, 6589853.0)
- North-East corner at (501248.0, 6590853.0)
- Number of heights = 1
- Minimum height(m) = 1.5
- Maximum height(m) = 1.5

Specified points output

- 'Cible 1' at (500548.0, 6590437.0, 1.5)
- 'Cible 2' at (500644.0, 6590251.0, 1.5)
- 'Cible 3' at (500817.0, 6590276.0, 1.5)
- 'Cible 4' at (500988.0, 6590349.0, 1.5)
- 'Cible 5' at (501068.0, 6590555.0, 1.5)
- 'Cible 6' at (501170.0, 6590392.0, 1.5)

7. OUTPUT OPTIONS:

Single source modelled

- 'Cheminée'

POLLUTANT OUTPUT DATA:

Pollutant,	Statistic, Condition, Percentiles, Exceedences, Validity,
CO,	Long-term 8-hourly rolling (mg/m3), Max daily, 100.00, 0.100E+02, 75.0,
NO2,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3), None, 99.79, 0.200E+03, 75.0,
PM10,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3), None, None, None, 75.0,
PM10,	Long-term 24-hourly non-rolling (ug/m3), None, 90.41, 0.500E+02, 75.0,
SO2,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3), None, 99.73, 0.350E+03, 75.0,
SO2,	Long-term 24-hourly non-rolling (ug/m3), None, 99.18, 0.125E+03, 75.0,
NOx,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3), None, None, None, 75.0,

---

VOC,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3),	None,	None,	None,	75.0,
HCl,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3),	None,	None,	None,	75.0,
Dioxines et furanes,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3),	None,	None,	None,	75.0,
Mercure,	Long-term 1-hourly non-rolling (ug/m3),	None,	None,	None,	75.0,

---

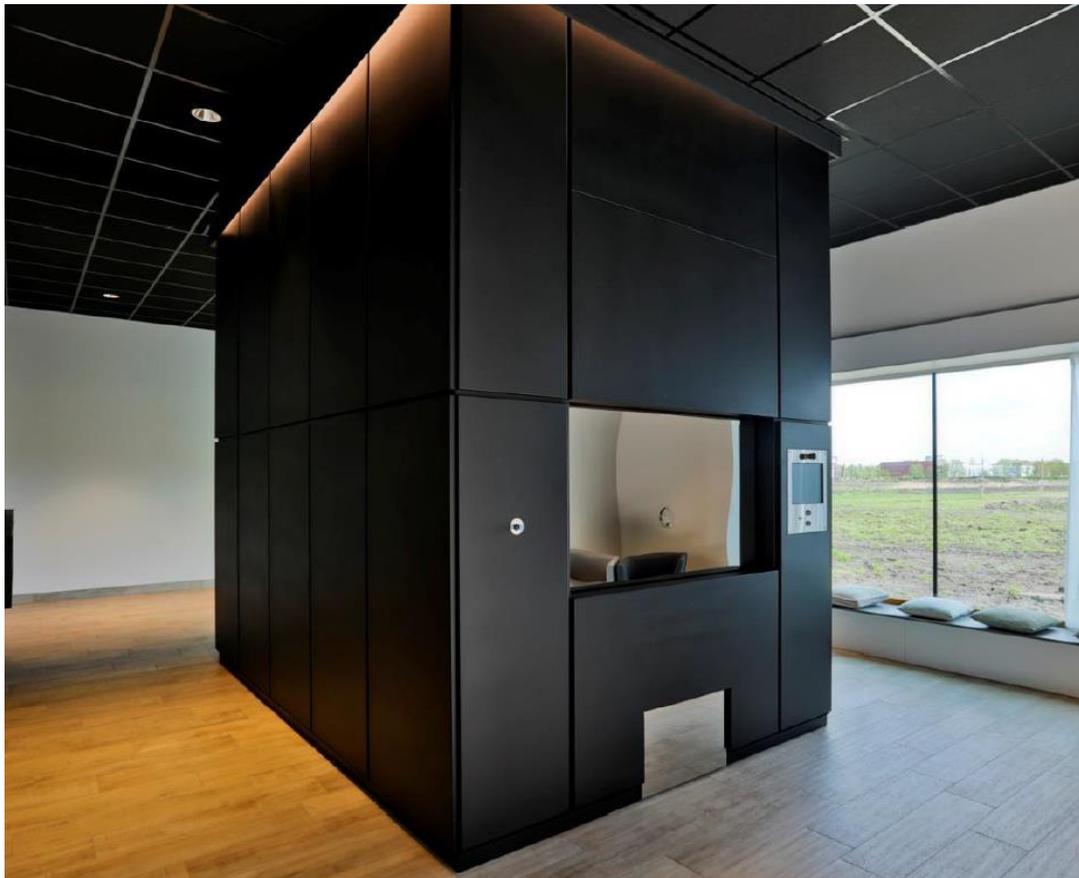
End of Report File

---

**6.2 ANNEXE 2 : DONNEES TECHNIQUES DU FOUR DE CREMATION**

# FOUR

## DFW 6000



## Descriptif Technique Four

---

### Caractéristiques générales

#### Dimensions externes du four :

Longueur	:	5 000 mm
Largeur	:	2 400 mm
Hauteur	:	3 760 mm
Poids	:	17,5 Tonnes

#### Dimensions de la porte d'introduction :

Largeur	:	1 100 mm
Hauteur	:	1 000 mm

Estimation de la consommation de gaz : <22,5 m<sup>3</sup>/crémation pour 4 à 6 crémations/jour

Les valeurs données par crémation sont évolutives en fonction du poids, de la nature du cercueil, et du nombre de crémation par jour.

Ces valeurs n'incluent pas la consommation liée au préchauffage du four ni les périodes de maintien en température.

#### Estimation de la durée de préchauffage selon régime de fonctionnement :

- Durée de préchauffage après arrêt de 2 jours 1/2 : environ 1 heure,
- Durée de préchauffage après arrêt de 40 heures : environ ¾ heure,
- Durée de préchauffage après arrêt de 16 heures : environ ½ heure.

#### Puissance installée des brûleurs :

Dans la chambre de crémation	:	400 kW
Dans la chambre de post-combustion	:	600 kW

## Descriptif Technique Four

---

Les brûleurs ont une puissance modulable.

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

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

### Principe de construction

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

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

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

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

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

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



### Finition.

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

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

## Descriptif Technique Four

---

### Partie avant du four.

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

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

Le mécanisme de la porte de déchargement ainsi que réceptacle de collecte des ossements sont situés en position centrale.

### Partie arrière du four.

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

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

Chaque porte est munie de sa poignée chromée et d'un système de verrouillage.

### Toit du four.

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

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

### Côtés du four.

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

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

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

### La chambre de crémation.

Elle équipée d'un brûleur d'une puissance installée de 400 kW avec sa panoplie conforme à la norme EN 746.2 en vigueur.

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



### Descriptif Technique Four

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

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

En face avant se trouve la porte d'introduction de dimension utile 1100x1000 mm (lxh), cette porte est actionnée par des vérins hydrauliques.

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

A l'avant se trouve aussi la porte dissimulant le réceptacle de collecte des calcius.

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

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

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



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

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

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

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

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

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

## Descriptif Technique Four

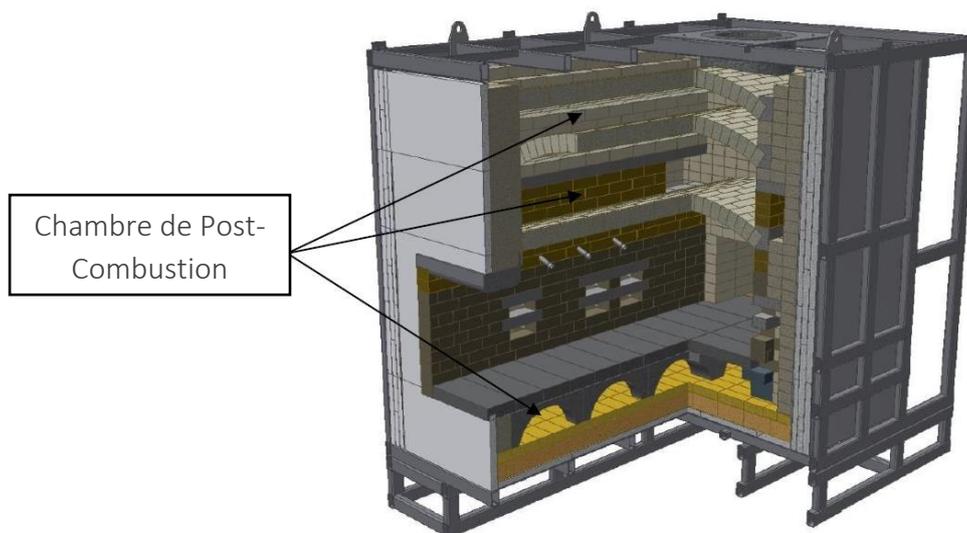
La structure porteuse ainsi que les linteaux posés sur celle-ci sont faits d'éléments en béton moulés qui supportent le briquetage. Une fois de plus, un matériau à haute densité a été choisi.

### La chambre de post combustion.

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

Elle est équipée d'un brûleur d'une puissance installée de 600 kW avec sa panoplie conforme à la norme EN 746.2 en vigueur. Ce brûleur est placé dans l'arche intermédiaire entre les arches hautes et basses.

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



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

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

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

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

### Descriptif Technique Four

---

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

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

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

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

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

### Descriptif Technique Four

---

#### Cheminée de sécurité- Sortie directe à l'atmosphère

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

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

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



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

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



# **Systeme de Filtration et d'Epuration des Fumées**

## **CLEANAIR PACK® Ext.**

(Filtration pour un four de crémation)

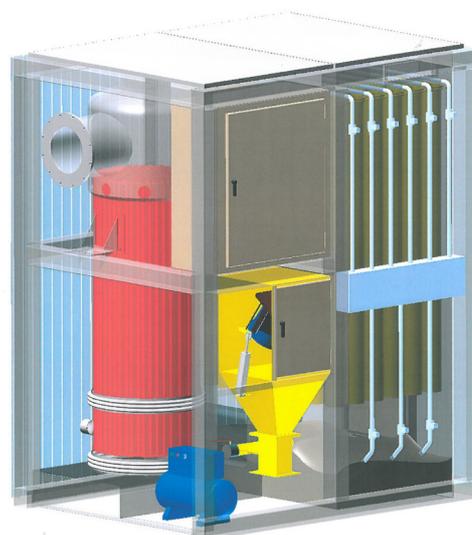


## SYSTEME D'EPURATION DES FUMÉES CLEANAIR PACK®

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

L'ensemble CLEANAIR PACK® se compose de :

- Refroidisseur de fumées par circulation d'eau,
- Vide seau automatique de réactifs de traitement des fumées,
- Trémie de stockage de réactifs de capacité maxi 100 litres (5 seaux),
- Système de dévoutage, de dosage et d'injection de réactifs dans les fumées,
- Filtre à manches à décolmatage pneumatique,
- Extracteur de fumées insonorisé comprenant un système automatisé de contrôle de la dépression dans le four,
- Tuyauteries inox des fumées filtrées avec trappe réglementaire pour analyse des fumées,
- Compresseur d'air comprimé pour décolmatage des manches filtrantes,
- Circuit d'eau de refroidissement comprenant :
  - Aéroréfrigérant,
  - Pompe de circulation,
  - Groupe de maintien de pression,
  - Tuyauteries et accessoires,
  - Sondes de températures,
- Armoire électrique et d'automatisme comprenant :
  - Automate avec écran tactile,
  - Supervision et télésurveillance (en option et sous réserve de mise à disposition d'une ligne ADSL)
- L'habillage du CLEANAIR PACK est en tôle laquée avec protection anti-rouille. Sa teinte correspond au RAL 1013 (Blanc Perle) ; le châssis est gris anthracite (RAL 7015). Toute autre teinte est envisageable en fonction du choix du client.



## DESCRIPTIF DES DIFFERENTS ELEMENTS CONSTITUTIFS DU CLEANAIR PACK®

### REFROIDISSEUR DES FUMÉES :

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

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

- Puissance nominale de refroidissement : 600 kW
- Température entrée d'eau mini : 70°C
- Température sortie d'eau maxi : 95°C
- Température admissible en pointe : ~800°C  
(Durée de quelques secondes)
- Température de sortie des fumées : 150°C à 220°C
- Débit de circulation d'eau : 38 m<sup>3</sup>/h
- Poids total à vide : 1 500 kg
- Température extérieure minimum : -25°C \*  
(-50°C en option)

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

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



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

\* En option nous proposons un modèle « grand froid » (jusqu'à -45°C).

## Descriptif Technique Cleanair PACK Ext

### STOCKAGE ET INJECTION DE REACTIFS :

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

Ces réactifs permettent de traiter les gaz acides (SO<sub>2</sub>, HCl...), les métaux lourds, le mercure et en général les polluants indésirables afin de respecter les normes en vigueur.

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

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

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

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

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



### Caractéristiques techniques :

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

*Descriptif Technique Cleanair PACK Ext*

**FILTRE A MANCHES :**

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



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

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

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

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

Caractéristiques techniques :

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

*Descriptif Technique Cleanair PACK Ext*

**RESERVOIR TAMPON AIR COMPRIME**



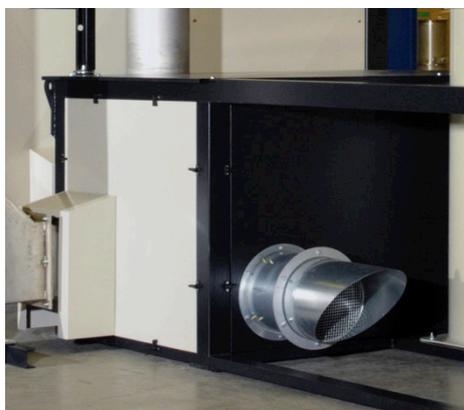
Réservoir tampon air comprimé destiné à permettre le décolmatage des manches du filtre.

Il doit être alimenté avec un débit minimum de 20 m<sup>3</sup>/h à 10 bars.

Capacité du réservoir : 100 litres

**Option :** FMI Process peut fournir un compresseur de 20 m<sup>3</sup>/h à 10 bars, puissance 4kW

**MOTO VENTILATEUR D'EXTRACTION :**



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

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

Caractéristiques techniques :

- Construction acier peint
- Entraînement direct avec variation de fréquence
- Roue acier équilibrée au grade G4 suivant ISO 1940
- Porte de visite et purge de volute
- Turbine de refroidissement
- Plots anti vibratoires, manchettes souples à l'aspiration et au refoulement
- Turbine de refroidissement : 0,12 Kw
- Débit : 6000 à 7000 m<sup>3</sup>/h\*
- Pression d'aspiration maxi : 500 à 700 mm CE\*
- Ventilateur avec variateur de vitesse électronique: 18,5 kW\*

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

## Descriptif Technique Cleanair PACK Ext

### CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT:

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



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

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

Puissance installée : 3kW  
Puissance : 500 kW  
Débit H<sub>2</sub>O : 40 m<sup>3</sup>/h

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

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

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

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



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

AEROREFRIGERANT :



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

- Puissance thermique	:	600 kW
- Nombre de ventilateurs	:	4
- Puissance des ventilateurs	:	4 x 1.21 kW
- Température entrée eau Maxi	:	70°C
- Température sortie eau Mini	:	80°C
- Concentration Glycol	:	selon zone d'implantation
- Niveau sonore à 10m	:	<60 dB(A) à 10 m



## LIAISONS AERAIQUES FOUR - FILTRATION

### **CONDUITS AERAIQUES ENTRE LE FOUR ET LA FILTRATION :**

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

### **CHEMINEE D'EVACUATION DES GAZ FILTRES :**

Cette cheminée permet d'évacuer les fumées filtrées à l'atmosphère.  
Une isolation extérieure est réalisée afin de protéger le personnel des risques de brûlures.

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

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

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



## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES

### CLEANAIR PACK®

Puissance nominale du refroidisseur de fumées	600 kW
Débit d'eau en circuit fermé	38 m <sup>3</sup> /h
Puissance nominale de l'aéroréfrigérant	600 kW
Concentration glycol MPG	40%
Surface filtrante	60 m <sup>2</sup>
Débit d'aspiration	6000 à 7000 m <sup>3</sup> /h*
Pression d'aspiration maxi	500 à 700 mm CE*
Compresseur d'air	15 m <sup>3</sup> /h
Poids skid de refroidissement (avec fluides)	2,2 Tonnes
Poids Cleanair Pack (avec fluides)	8 Tonnes

**Puissance électrique totale installée : 28,5kW**

**Puissance électrique horaire consommée: 20,5 kWh**

## GARANTIE DU MATERIEL

Le matériel est garanti pour une durée de 2 ans après mise en service. De plus, les médias de filtration ont une durée de vie pouvant atteindre 5 ans et le refroidisseur 10 ans, dans le cadre d'une bonne utilisation du matériel et d'un contrat d'entretien.

Notre procédé permet de répondre aux nouvelles normes fixées par l'arrêté du 28 Janvier 2010 relatif à la hauteur des cheminées des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz secs rejetés à l'atmosphère, ils sont donc inférieurs à:

	Rejets atmosphériques	
	Nominal attendu (+/- 20%)	Réglementation
<b>Composés organiques (exprimés en carbone total)</b>	Entre 2 et 6 mg/Nm <sup>3</sup>	20 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Monoxyde de carbone</b>	Entre 15 et 20 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Poussières</b>	Entre 2 et 5 mg/Nm <sup>3</sup>	10 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Acide chlorhydrique</b>	Entre 5 et 10 mg/Nm <sup>3</sup>	30 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxyde de soufre</b>	Entre 15 et 40 mg/Nm <sup>3</sup>	120 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Oxydes d'azote</b>	Entre 250 et 400 mg/Nm <sup>3</sup>	500 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxines et furanes</b>	< 0.1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>	0.1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxyde de mercure</b>	< 0.2 mg/Nm <sup>3</sup>	0.2 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Poids et taille des corps moyen (INSEE 2007) – Cercueils en pin</b>		
<b>Mesures actuellement réalisées sur nos installations</b>		

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

\*\*ces paramètres dépendent du fonctionnement de la combustion de chacun des fours.

## Engagements FMI PROCESS

### Valeurs des rejets gazeux à l'atmosphère

	Rejets atmosphériques	
	Engagements de FMI PROCESS	Réglementation
Composés organiques (exprimés en carbone total)	20 mg/Nm <sup>3</sup>	20 mg/Nm <sup>3</sup>
Monoxyde de carbone	25 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
Poussières	5 mg/Nm <sup>3</sup>	10 mg/Nm <sup>3</sup>
Acide chlorhydrique	30 mg/Nm <sup>3</sup>	30 mg/Nm <sup>3</sup>
Dioxyde de soufre	80 mg/Nm <sup>3</sup>	120 mg/Nm <sup>3</sup>
Oxydes d'azote	300 mg/Nm <sup>3</sup>	500 mg/Nm <sup>3</sup>
Dioxines et furanes	0,05 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>	0,1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>
Mercure	0,15 mg/Nm <sup>3</sup>	0,2 mg/Nm <sup>3</sup>

Délégation départementale de la Vienne

Pôle Santé Publique Environnementale  
Service Santé Environnement

Affaire suivie par : Dorian SERRE  
Tél. : 05 49 42 31 87  
Mèl. : dorian.serre@ars.sante.fr

**Le responsable du pôle bi-départemental santé  
environnement de la délégation départementale  
de la Charente et de la Vienne**

**A**

**Crématorium du Civraisien en Poitou**

Réf. : 24DS235AVS224

Poitiers, le 27/02/2025

Objet : Deuxième avis de l'ARS sur l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) du projet de création d'un crématorium sur la commune de Saint-Maurice-la-Clouère.

Le projet consiste en la construction d'un crématorium et deux parkings sur la commune de Saint-Maurice-la-Clouère. Le projet est situé dans un quartier pavillonnaire et les habitations les plus proches sont situées à 20 mètres. Une EQRS a été réalisée en octobre 2024 et transmise par la préfecture à l'ARS. Un premier avis défavorable de l'ARS émis le 10 janvier 2025 demandait des compléments sur l'EQRS. Une seconde étude a été réalisée et transmise à l'ARS le 20 février 2025. Le présent avis porte sur cette seconde étude.

L'ARS demandait dans son avis du 10 janvier 2025 des compléments sur les points suivants :

1. Prise en compte de polluants supplémentaires dans le cadre de l'EQRS
2. Analyse des risques liés au dioxyde de soufre et justification des valeurs seuils.
3. Justifications sur le choix de l'aire d'étude d'un km de côté
4. Informations complémentaires sur le procédé de traitement des fumées
5. Justifications sur les voies d'expositions, notamment la voie par ingestion

A propos des points 1 et 2, le pétitionnaire a pris en compte dans sa deuxième étude les polluants mentionnés dans l'arrêté du 28 janvier 2010 relatif à la hauteur de la cheminée des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz rejetés à savoir : les composés organiques volatils (COV), les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, les poussières totales, l'acide chlorhydrique, le dioxyde de soufre, les dioxines et furanes, le mercure.

A propos du point 3, l'aire d'étude a été modifiée et s'inscrit dans la courbe d'iso-concentration correspondant au 1/10ème des concentrations maximales pour chaque polluant. En dehors de cette zone d'étude, les concentrations en polluants issus des rejets du crématorium sont inférieures au 1/10ème des concentrations maximales modélisées pour chacun des polluants. 6 points particuliers (cible 1 à 6) ont été pris en compte : une cible correspondant à la zone industrielle et commerciale, 4 cibles correspondant aux maisons individuelles avec jardins, une cible correspondant à un établissement sensible (maison d'assistantes maternelles).

A propos du point 4, le pétitionnaire a confirmé que le site de Sance (71), qui sert à estimer les données d'émission, dispose d'un four de crémation et d'un système de traitement des fumées identiques à ceux projetés pour le site de Saint-Maurice la Clouère (86).

A propos du point 5, le pétitionnaire a étudié les voies de transfert par inhalation pour l'ensemble des polluants listés au point 1 et en complément, par ingestion de sols, végétaux et produits animaux pour les dioxines et furanes et ingestion de sols et végétaux pour le mercure.

Concernant les polluants disposant d'une valeur toxicologique de référence, suite à la prise en compte des différents points listés, les résultats montrent que pour chaque polluant et chaque voie d'exposition pour la situation théorique maximale, le quotient de danger est inférieur à 1. Une estimation des effets cumulatifs en additionnant les quotients de danger a été réalisée. Les résultats montrent que pour la situation théorique maximum, le quotient de danger est inférieur à 1 au niveau de chacun des points particuliers.

Concernant les poussières, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre, une comparaison des concentrations d'exposition avec les valeurs guides a été réalisée. La contribution du site en situation théorique maximum reste nettement inférieure aux valeurs guide pour l'ensemble des polluants.

Concernant le monoxyde de carbone, La contribution du site reste inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé (0,013 % maximum).

Le projet se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable.

Le moustique tigre, sous certaines conditions, peut être vecteur de la dengue, du chikungunya ou du zika, qui sont des maladies à déclaration obligatoire. L'ARS appelle à une forte vigilance sur le risque sanitaire lié à la présence du moustique tigre et conseille la mise en place d'actions de sensibilisation et de communication sur le sujet. La suppression des gîtes larvaires, lieux de ponte des moustiques tigres, est l'action la plus efficace pour lutter contre l'implantation du moustique tigre. Ces gîtes sont principalement des faibles volumes d'eaux stagnantes présents dans les jardins. En cas de détection d'un moustique tigre, il est possible de participer à sa surveillance en le signalant sur le site suivant : [www.signalement-moustique.fr](http://www.signalement-moustique.fr)

L'ambrosie à feuilles d'armoise, espèce végétale nuisible, est présente dans le département de la Vienne. Elle constitue un enjeu majeur pour la santé publique. Il conviendra d'y apporter une attention particulière afin d'éviter son installation lors du chantier par l'apport de terres saines. Par ailleurs, la mise en place de mesures de surveillance et de lutte telles que l'arrachage en cas de détection sera nécessaire. A ce sujet, les prescriptions de l'arrêté préfectoral n° 2023/ARS/DD86-PSPE/09 du 12 avril 2023 fixant les modalités de surveillance, de prévention et de lutte contre l'ambrosie dans le département de la Vienne, devront être scrupuleusement respectées. En cas de détection d'un plan d'ambrosie, un signalement devra être effectué à l'adresse suivante : <https://signalement-ambrosie.atlasante.fr/dashboard>

Il sera essentiel d'être attentif à la végétalisation des espaces verts en évitant de planter des essences susceptibles de déclencher ou d'amplifier des allergies respiratoires. En particulier, les espèces suivantes doivent, dans la mesure du possible, être écartées : Armoise, Aulne, Bouleau, Charme, Châtaigner, Chêne, Cupressacées, Frêne, Graminées, Noisetier, Olivier, Oseille, Peuplier, Plantin, Platane, Saule, Tilleul, Urticacées. Des informations complémentaires, notamment les pics d'émissions de pollens dans l'année, sont disponibles sur le site internet du Réseau national de surveillance aérobiologique : <https://www.pollens.fr/les-risques/risques-par-ville/60/13/2022>

Le projet pourrait s'inscrire dans une démarche d'urbanisme favorable à la santé en insistant sur des mesures à mettre en œuvre pour réduire la présence d'îlots de chaleur. Par exemple, l'aménagement de places de stationnement végétalisées et le choix de revêtement de couleurs claires, a un impact positif sur la réduction des îlots de chaleurs.

Suite à la prise en compte des prescriptions de l'avis de l'ARS du 10 janvier 2025 et aux résultats de l'étude démontrant des quotients de danger inférieurs à 1 et des valeurs d'exposition inférieurs aux valeurs guides pour les polluants ne disposant pas de VTR et compte tenu du scénario majorant sélectionné, j'émet un avis favorable sur ce projet, sous réserve du respect des engagements du pétitionnaire, notamment en matière d'émission des rejets et de surveillance. Les remarques sur l'ambrosie et le moustique tigre devront également être prises en compte.

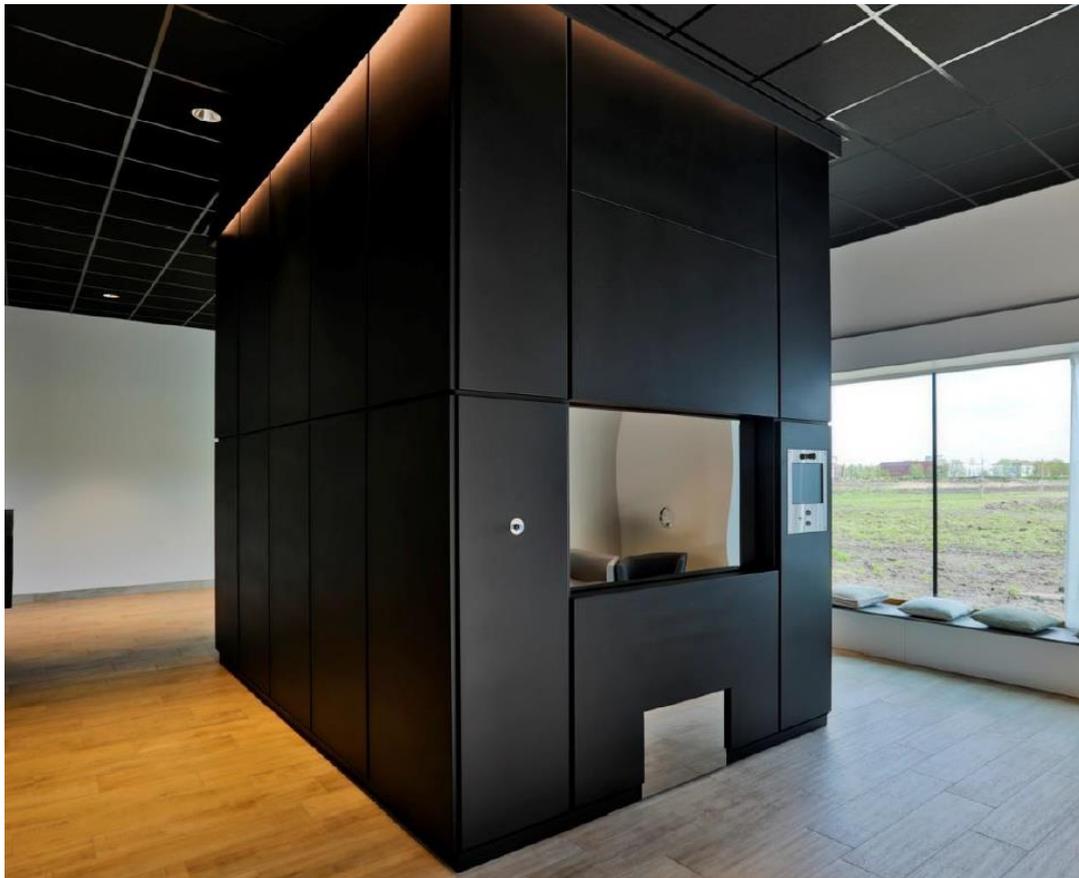
Pour le Directeur général de l'Agence Régionale de Santé  
Nouvelle-Aquitaine, par délégation,  
Le Responsable du pôle bi-départemental santé environnement  
de la délégation départementale de la CHARENTE et de la VIENNE,



Philippe VANSYNGEL

# FOUR

## DFW 6000



## Descriptif Technique Four

---

### Caractéristiques générales

#### Dimensions externes du four :

Longueur	:	5 000 mm
Largeur	:	2 400 mm
Hauteur	:	3 760 mm
Poids	:	17,5 Tonnes

#### Dimensions de la porte d'introduction :

Largeur	:	1 100 mm
Hauteur	:	1 000 mm

Estimation de la consommation de gaz : <22,5 m<sup>3</sup>/crémation pour 4 à 6 crémations/jour

Les valeurs données par crémation sont évolutives en fonction du poids, de la nature du cercueil, et du nombre de crémation par jour.

Ces valeurs n'incluent pas la consommation liée au préchauffage du four ni les périodes de maintien en température.

#### Estimation de la durée de préchauffage selon régime de fonctionnement :

- Durée de préchauffage après arrêt de 2 jours 1/2 : environ 1 heure,
- Durée de préchauffage après arrêt de 40 heures : environ ¾ heure,
- Durée de préchauffage après arrêt de 16 heures : environ ½ heure.

#### Puissance installée des brûleurs :

Dans la chambre de crémation	:	400 kW
Dans la chambre de post-combustion	:	600 kW

## Descriptif Technique Four

---

Les brûleurs ont une puissance modulable.

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

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

### Principe de construction

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

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

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

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

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

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



### Finition.

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

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

## Descriptif Technique Four

---

### Partie avant du four.

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

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

Le mécanisme de la porte de déchargement ainsi que réceptacle de collecte des ossements sont situés en position centrale.

### Partie arrière du four.

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

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

Chaque porte est munie de sa poignée chromée et d'un système de verrouillage.

### Toit du four.

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

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

### Côtés du four.

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

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

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

### La chambre de crémation.

Elle équipée d'un brûleur d'une puissance installée de 400 kW avec sa panoplie conforme à la norme EN 746.2 en vigueur.

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



## Descriptif Technique Four

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

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

En face avant se trouve la porte d'introduction de dimension utile 1100x1000 mm (lxh), cette porte est actionnée par des vérins hydrauliques.

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

A l'avant se trouve aussi la porte dissimulant le réceptacle de collecte des calcius.

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

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

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



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

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

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

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

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

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

## Descriptif Technique Four

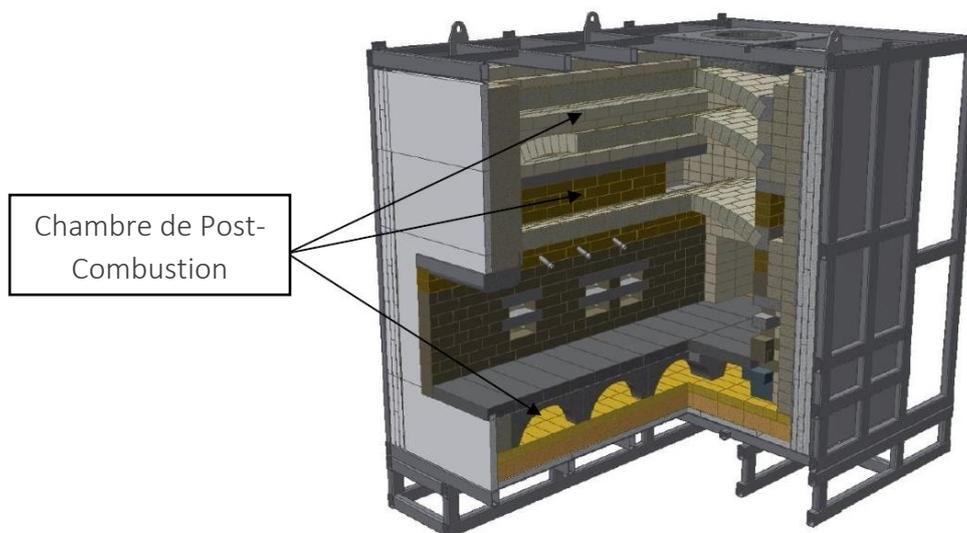
La structure porteuse ainsi que les linteaux posés sur celle-ci sont faits d'éléments en béton moulés qui supportent le briquetage. Une fois de plus, un matériau à haute densité a été choisi.

### La chambre de post combustion.

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

Elle est équipée d'un brûleur d'une puissance installée de 600 kW avec sa panoplie conforme à la norme EN 746.2 en vigueur. Ce brûleur est placé dans l'arche intermédiaire entre les arches hautes et basses.

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



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

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

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

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

### Descriptif Technique Four

---

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

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

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

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

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

## Descriptif Technique Four

---

### Cheminée de sécurité- Sortie directe à l'atmosphère

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

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

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



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

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



# TABLE D'INTRODUCTION DES CERCUEILS



## DESCRIPTIF TECHNIQUE TABLE D'INTRODUCTION

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



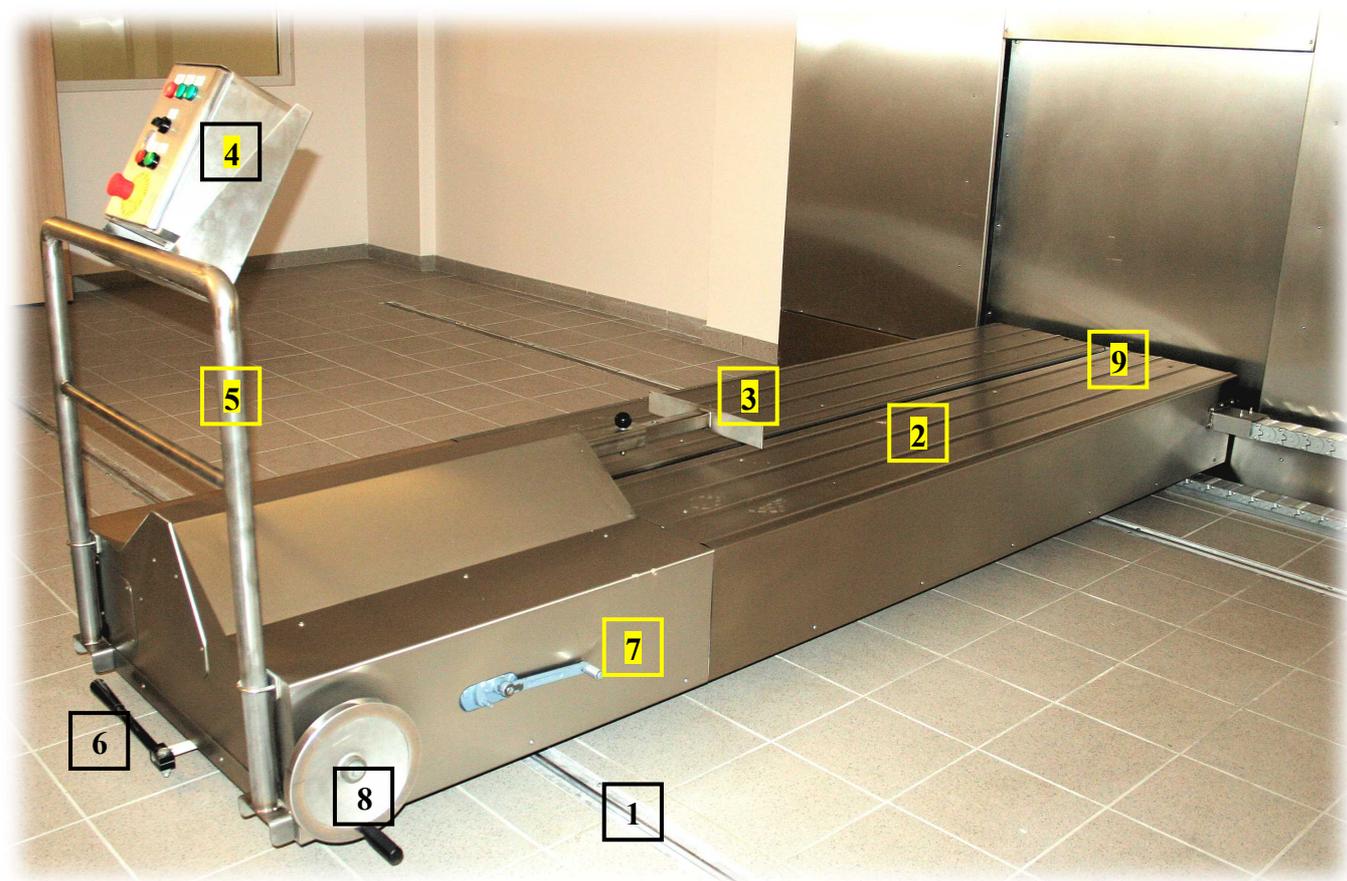
Une tige poussoir, réglable en longueur en fonction de la dimension des cercueils, actionnée par un moto-réducteur avec chaîne de transmission, introduit le cercueil sans à-coups. Ce dispositif permet à un seul opérateur d'effectuer sans difficulté la mise à la flamme du cercueil dans le four. Le système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

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

La séquence entièrement automatique se déroule alors comme suit :

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

Définition :



Repères :

- 1 – Rails de déplacement latéral
- 2 – Plan d'introduction
- 3 – Chariot pousseur avec bras réglable
- 4 – Pupitre de commande
- 5 – Barre de déplacement latéral
- 6 – Pédale de déverrouillage pour déplacement latéral
- 7 – Poignée de débrayage motoréducteur
- 8 – Volant de commande manuelle du chariot pousseur
- 9 – Roulements de guidage cercueil

### Sécurité :

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



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

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

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

<b>Puissance électrique totale installée : 1,1 kW</b>
---

<b>Puissance électrique totale consommée : 0,1 kWh</b>
--

# **BROYEUR DE CALCIUS REFROIDI**



## **DESCRIPTIF TECHNIQUE**

### **BROYEUR DE CALCIUS A REFROIDISSEMENT DES CENDRES**

Ce système pulvérise les cendres qui, au moment de leur extraction de la chambre de crémation, sont agrégées de manière peu homogène.

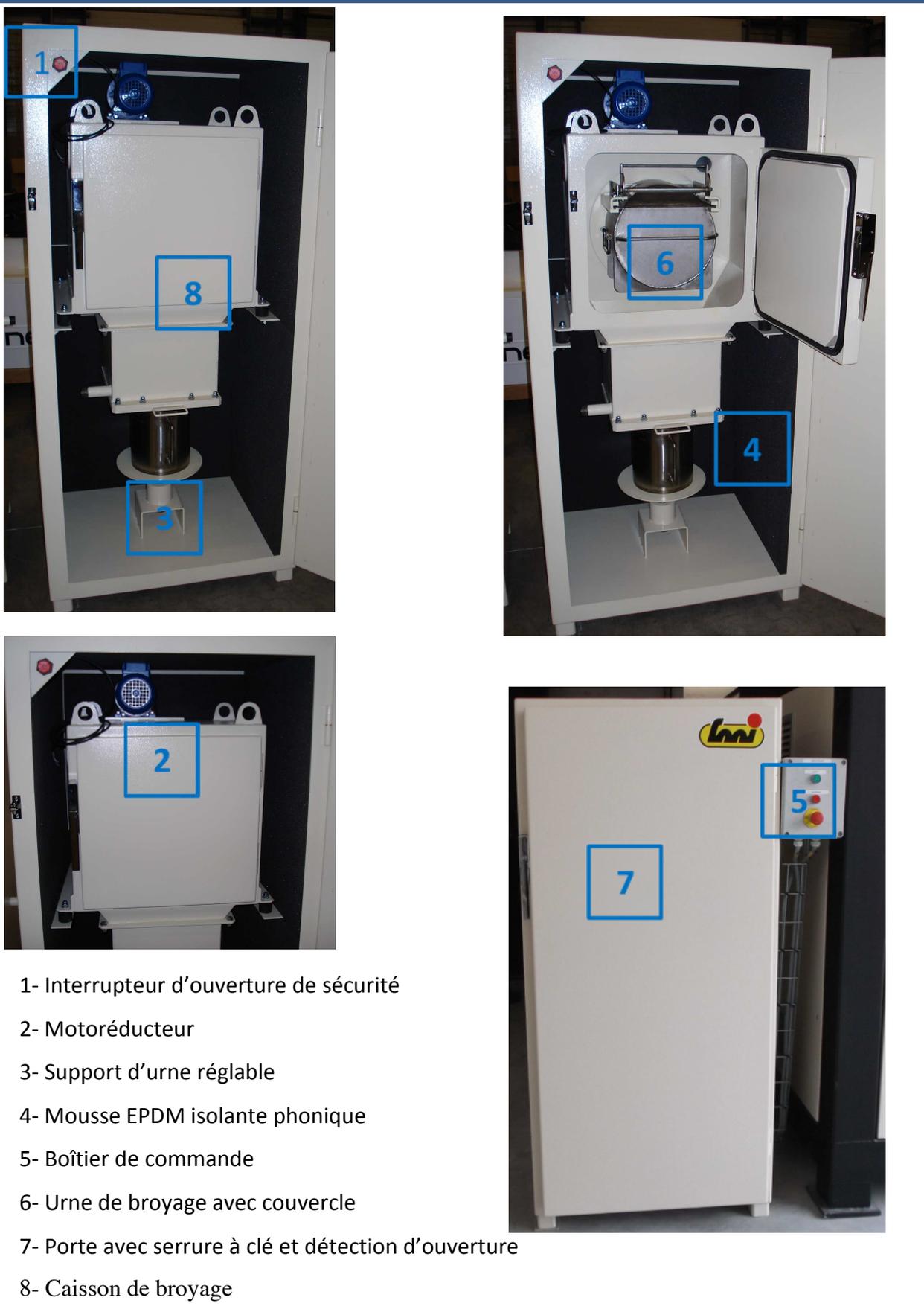
Le caisson de broyage est équipé d'une porte avec joint pour éviter la diffusion de poussière à l'extérieure du caisson. De plus un conduit d'aspiration relié au filtre de l'unité de traitement des gaz aspire la poussière qui se dégage du panier de broyage.

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

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

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

A. Module de broyage



- 1- Interrupteur d'ouverture de sécurité
- 2- Motoréducteur
- 3- Support d'urne réglable
- 4- Mousse EPDM isolante phonique
- 5- Boîtier de commande
- 6- Urne de broyage avec couvercle
- 7- Porte avec serrure à clé et détection d'ouverture
- 8- Caisson de broyage

Caractéristiques :

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

## B. Module d'aspiration (Option) :

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

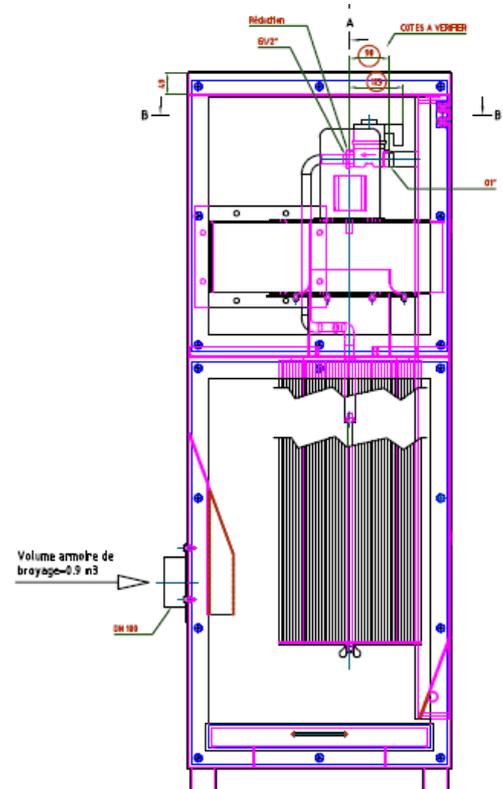
L'air poussiéreux est aspiré par le conduit pour arriver dans le caisson pollué. En fin de cycle, le caisson pollué est maintenu en dépression par le ventilateur de façon à aspirer l'air poussiéreux au travers l'élément filtrant. Les poussières sont stoppées par l'élément filtrant et l'air propre est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

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

### Caractéristiques :

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

**Puissance électrique totale installée : 0,75kW**



### Tiroir de récupération des poussières

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

Le tiroir permet d'évacuer les résidus de poussière.

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



### C. Module de refroidissement des calcius :

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

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

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

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

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

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

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



#### Caractéristiques du système de refroidissement :

Masse à vide : 19kg  
 Largeur : 600mm  
 Profondeur : 550mm  
 Hauteur : 1650mm  
 Alimentation : 230V / 50Hz

- Ventilateur :

Puissance : 115W  
 Rotation : 2580 tr/min

- Pompe centrifuge de circulation :

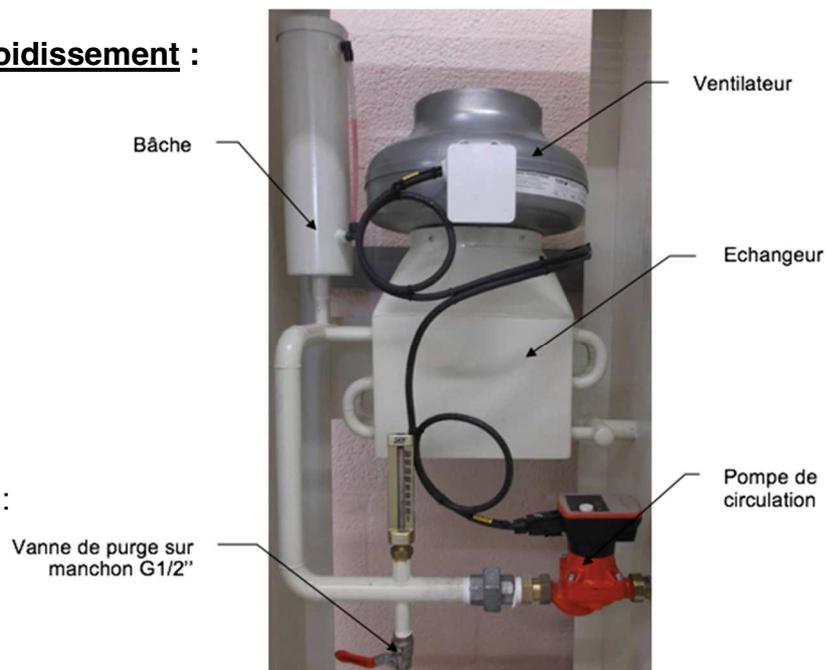
Puissance : 4 à 20W  
 Débit maximum: 5 m3/h  
 Rotation : 1200 à 3492 tr/min

- Liquide caloporteur :

Mélange d'eau et de mono propylène-glycol (40% min.)  
 Point de congélation de -22°C minimum.

- Purge :

Une vanne FF de purge G1/2", située en sortie du système de refroidissement permet de vidanger ce dernier.



# Systeme de Filtration et d'Epuration des Fumées

## CLEANAIR PACK® Ext.

(Filtration pour un four de crémation)

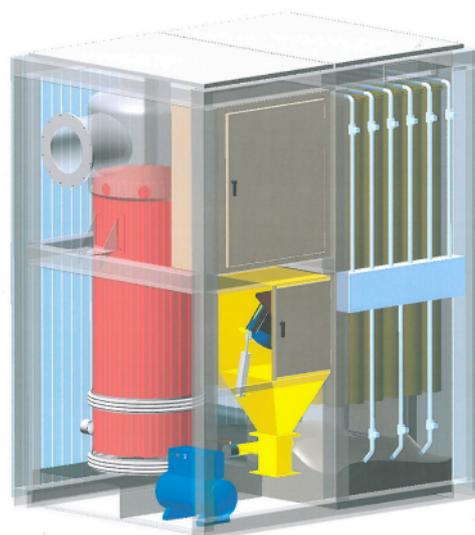


## SYSTEME D'EPURATION DES FUMÉES CLEANAIR PACK®

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

L'ensemble CLEANAIR PACK® se compose de :

- Refroidisseur de fumées par circulation d'eau,
- Vide seau automatique de réactifs de traitement des fumées,
- Trémie de stockage de réactifs de capacité maxi 100 litres (5 seaux),
- Système de dévoutage, de dosage et d'injection de réactifs dans les fumées,
- Filtre à manches à décolmatage pneumatique,
- Extracteur de fumées insonorisé comprenant un système automatisé de contrôle de la dépression dans le four,
- Tuyauteries inox des fumées filtrées avec trappe réglementaire pour analyse des fumées,
- Compresseur d'air comprimé pour décolmatage des manches filtrantes,
- Circuit d'eau de refroidissement comprenant :
  - Aéroréfrigérant,
  - Pompe de circulation,
  - Groupe de maintien de pression,
  - Tuyauteries et accessoires,
  - Sondes de températures,
- Armoire électrique et d'automatisme comprenant :
  - Automate avec écran tactile,
  - Supervision et télésurveillance (en option et sous réserve de mise à disposition d'une ligne ADSL)



- L'habillage du CLEANAIR PACK est en tôle laquée avec protection anti-rouille. Sa teinte correspond au RAL 1013 (Blanc Perle) ; le châssis est gris anthracite (RAL 7015). Toute autre teinte est envisageable en fonction du choix du client.

## DESCRIPTIF DES DIFFERENTS ELEMENTS CONSTITUTIFS DU CLEANAIR PACK®

### REFROIDISSEUR DES FUMÉES :

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

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

- Puissance nominale de refroidissement : 600 kW
- Température entrée d'eau mini : 70°C
- Température sortie d'eau maxi : 95°C
- Température admissible en pointe : ~800°C  
(Durée de quelques secondes)
- Température de sortie des fumées : 150°C à 220°C
- Débit de circulation d'eau : 38 m<sup>3</sup>/h
- Poids total à vide : 1 500 kg
- Température extérieure minimum : -25°C \*  
(-50°C en option)

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

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



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

\* En option nous proposons un modèle « grand froid » (jusqu'à -45°C).

### STOCKAGE ET INJECTION DE REACTIFS :

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

Ces réactifs permettent de traiter les gaz acides (SO<sub>2</sub>, HCl...), les métaux lourds, le mercure et en général les polluants indésirables afin de respecter les normes en vigueur.

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

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

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

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

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



### Caractéristiques techniques :

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

### FILTRE A MANCHES :

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



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

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

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

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

### Caractéristiques techniques :

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

### RESERVOIR TAMPON AIR COMPRIME



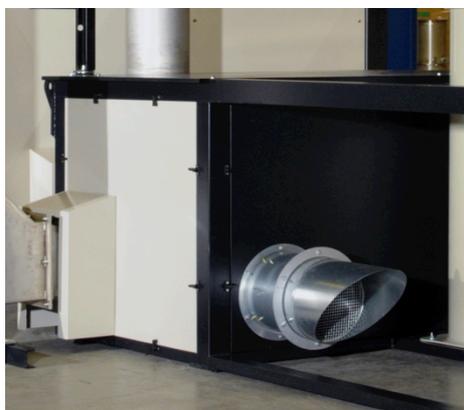
Réservoir tampon air comprimé destiné à permettre le décolmatage des manches du filtre.

Il doit être alimenté avec un débit minimum de 20 m<sup>3</sup>/h à 10 bars.

Capacité du réservoir : 100 litres

**Option :** FMI Process peut fournir un compresseur de 20 m<sup>3</sup>/h à 10 bars, puissance 4kW

### MOTO VENTILATEUR D'EXTRACTION :



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

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

#### Caractéristiques techniques :

- Construction acier peint
- Entraînement direct avec variation de fréquence
- Roue acier équilibrée au grade G4 suivant ISO 1940
- Porte de visite et purge de volute
- Turbine de refroidissement
- Plots anti vibratoires, manchettes souples à l'aspiration et au refoulement
- Turbine de refroidissement : 0,12 Kw
- Débit : 6000 à 7000 m<sup>3</sup>/h\*
- Pression d'aspiration maxi : 500 à 700 mm CE\*
- Ventilateur avec variateur de vitesse électronique: 18,5 kW\*

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

### CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT:

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



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

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

Puissance installée : 3kW  
Puissance : 500 kW  
Débit H<sub>2</sub>O : 40 m<sup>3</sup>/h

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

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

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

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



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

AEROREFRIGERANT :



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

- Puissance thermique	:	600 kW
- Nombre de ventilateurs	:	4
- Puissance des ventilateurs	:	4 x 1.21 kW
- Température entrée eau Maxi	:	70°C
- Température sortie eau Mini	:	80°C
- Concentration Glycol	:	selon zone d'implantation
- Niveau sonore à 10m	:	<60 dB(A) à 10 m



## **LIAISONS AERAIQUES FOUR - FILTRATION**

### **CONDUITS AERAIQUES ENTRE LE FOUR ET LA FILTRATION :**

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

### **CHEMINEE D'EVACUATION DES GAZ FILTRES :**

Cette cheminée permet d'évacuer les fumées filtrées à l'atmosphère.  
Une isolation extérieure est réalisée afin de protéger le personnel des risques de brûlures.

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

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

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



## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES

### CLEANAIR PACK®

Puissance nominale du refroidisseur de fumées	600 kW
Débit d'eau en circuit fermé	38 m <sup>3</sup> /h
Puissance nominale de l'aéroréfrigérant	600 kW
Concentration glycol MPG	40%
Surface filtrante	60 m <sup>2</sup>
Débit d'aspiration	6000 à 7000 m <sup>3</sup> /h*
Pression d'aspiration maxi	500 à 700 mm CE*
Compresseur d'air	15 m <sup>3</sup> /h
Poids skid de refroidissement (avec fluides)	2,2 Tonnes
Poids Cleanair Pack (avec fluides)	8 Tonnes

**Puissance électrique totale installée : 28,5kW**

**Puissance électrique horaire consommée: 20,5 kWh**

## GARANTIE DU MATERIEL

Le matériel est garanti pour une durée de 2 ans après mise en service. De plus, les médias de filtration ont une durée de vie pouvant atteindre 5 ans et le refroidisseur 10 ans, dans le cadre d'une bonne utilisation du matériel et d'un contrat d'entretien.

Notre procédé permet de répondre aux nouvelles normes fixées par l'arrêté du 28 Janvier 2010 relatif à la hauteur des cheminées des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz secs rejetés à l'atmosphère, ils sont donc inférieurs à:

	Rejets atmosphériques	
	Nominal attendu (+/- 20%)	Réglementation
<b>Composés organiques (exprimés en carbone total)</b>	Entre 2 et 6 mg/Nm <sup>3</sup>	20 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Monoxyde de carbone</b>	Entre 15 et 20 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Poussières</b>	Entre 2 et 5 mg/Nm <sup>3</sup>	10 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Acide chlorhydrique</b>	Entre 5 et 10 mg/Nm <sup>3</sup>	30 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxyde de soufre</b>	Entre 15 et 40 mg/Nm <sup>3</sup>	120 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Oxydes d'azote</b>	Entre 250 et 400 mg/Nm <sup>3</sup>	500 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxines et furanes</b>	< 0.1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>	0.1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxyde de mercure</b>	< 0.2 mg/Nm <sup>3</sup>	0.2 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Poids et taille des corps moyen (INSEE 2007) – Cercueils en pin</b>		
<b>Mesures actuellement réalisées sur nos installations</b>		

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

\*\*ces paramètres dépendent du fonctionnement de la combustion de chacun des fours.

## Engagements FMI PROCESS

### Valeurs des rejets gazeux à l'atmosphère

	Rejets atmosphériques	
	Engagements de FMI PROCESS	Réglementation
Composés organiques (exprimés en carbone total)	20 mg/Nm <sup>3</sup>	20 mg/Nm <sup>3</sup>
Monoxyde de carbone	25 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
Poussières	5 mg/Nm <sup>3</sup>	10 mg/Nm <sup>3</sup>
Acide chlorhydrique	30 mg/Nm <sup>3</sup>	30 mg/Nm <sup>3</sup>
Dioxyde de soufre	80 mg/Nm <sup>3</sup>	120 mg/Nm <sup>3</sup>
Oxydes d'azote	300 mg/Nm <sup>3</sup>	500 mg/Nm <sup>3</sup>
Dioxines et furanes	0,05 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>	0,1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>
Mercure	0,15 mg/Nm <sup>3</sup>	0,2 mg/Nm <sup>3</sup>

# Systeme de filtration et équipements de crémation en première monte

- **Crématorium de Lyon (69)**

**MAITRE D'OUVRAGE** : PFIAL – Pompes Funèbres Intercommunales de l'Agglomération Lyonnaise

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU** : Fourniture de 2 fours de crémation (en collaboration avec la société VEZZANI), les systèmes de filtrations (FMI PROCESS), un contrat de maintenance de 10 ans ainsi que les équipements annexes (y compris démantèlement des 2 anciens fours)

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION** : Pose la première pierre le 12/04/2013

**MONTANT HT DES TRAVAUX** : 3.8 Millions d'euros

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE** : Participation dans la conception du bâtiment (mandataire) avec les architectes et Eiffage, installation des équipements de crémation, conception des automatismes et schémas électriques, raccordements des équipements pilotage en direct des opérations de chantiers, reporting au client, formation des futurs opérateurs, support technique lors de la mise en service.

**PARTICULARITÉ DE L'OPERATION (Démarche HQE – Qualité environnementale)** : Niveau des rejets atmosphériques faibles, équipements positionnés en sous-sol. Chantier en plein cœur de Lyon (peu de pollution sonore et visuelle)



- **Crématorium à reliquaires de Lyon La Guillotière (69)**

**MAITRE D'OUVRAGE** : PFIAL – Pompes Funèbres Intercommunales de l'Agglomération Lyonnaise

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU** : Fourniture d'un four de crémation entièrement conçu et réalisé par FMI PROCESS, d'un système de filtrations Cleanair Pack extérieur simple, une table d'introduction, un broyeur de calcius et un contrat de maintenance de 4 ans.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION** : Réception prévue en Mai 2024

**MONTANT HT DES TRAVAUX** : 1.2 Millions d'euros

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE** : Participation dans la rénovation du bâtiment avec les architectes et la société LPA, installation des équipements de crémation, conception des automatismes et schémas électriques, raccordements des équipements pilotage en direct des opérations de chantiers, reporting au client, formation des futurs opérateurs, support technique lors de la mise en service.

- **Crématorium de Saint-Etienne (42)**

**MAITRE D'OUVRAGE** : Saint-Etienne Métropole

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU** : Fourniture de deux fours standard de crémation ainsi qu'un four grand format (en collaboration avec la société VEZZANI), trois systèmes de filtrations Cleanair Pack extérieur simple (FMI PROCESS), trois tables d'introduction, deux broyeurs de calcius, ainsi que la supervision et la maintenance des équipements.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION** : Mise en service en novembre 2018

**MONTANT HT DES TRAVAUX** : 5,576 millions d'euros

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE** : Participation dans la conception du bâtiment avec les architectes, et participation aux réunions de chantier, installation des équipements de crémation, conception des automatismes et schémas électriques, raccordements des équipements, formation des futurs opérateurs, support technique lors de la mise en service.

**PARTICULARITÉ DE L'OPERATION (Démarche HQE – Qualité environnementale)** : Le futur bâtiment répondra aux exigences environnementales et une démarche HQE est mise en place. Par exemple, afin de garantir un impact environnemental minimum, les toitures seront végétalisées, un système de récupération d'énergie sera mis en place ...



- **Crématorium de Mâcon-Sancé (71)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** Pompes funèbres Rolet

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un four (en partenariat avec DFW), d'un système de filtration Cleanair Pack extérieur simple (FMI PROCESS) ainsi que la supervision et un contrat de maintenance d'une durée de 10 ans.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Système de filtration : Juin 2017  
Four de crémation : Mai 2022

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation d'un four de crémation, d'un Cleanair Pack extérieur, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium de La Balme de Sillingy (74)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** Pompes funèbres Crématorium de la Balme

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un four d'entière conception FMI PROCESS à décendrage avant, un Cleanair Pack extérieur, une table d'introduction ainsi que la supervision et la maintenance des équipements.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Programmé pour Juin 2024

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation d'un four de crémation, un Cleanair Pack extérieur, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium de Lavilledieu (07)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** ATRIUM

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un four de crémation (en collaboration avec la société CIROLDI), son système de filtration (FMI PROCESS), un contrat d'entretien de 10 ans ainsi que les équipements annexes

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Construction en 2012 et réception en 12/2013

**MONTANT HT DES TRAVAUX :** 2.6 Millions d'euros

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Participation dans la conception du bâtiment avec les architectes, installation des équipements de crémation, conception des automatismes et schémas électriques, raccordements des équipements, formation des futurs opérateurs, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium de Montélimar (26)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** ATRIUM

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un four de crémation (en collaboration avec la société VEZZANI), un système de filtration intérieur FMI PROCESS, un contrat d'entretien de 10 ans ainsi que les équipements annexes

**ANNEE s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Réception 06/2015

**MONTANT HT DES TRAVAUX :** 1.970 millions d'euros

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Participation dans la conception du bâtiment avec les architectes, installation des équipements de crémation, conception des automatismes et schémas électriques, raccordements des équipements, formation des futurs opérateurs, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium de Tulle (19)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** ATRIUM

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un four de crémation (en collaboration avec la société VEZZANI), un système de filtration extérieur FMI PROCESS, un contrat d'entretien de 10 ans ainsi que les équipements annexes

**ANNEE (s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Février 2017

**MONTANT HT DES TRAVAUX :** 2.6 Millions d'euros

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Participation dans la conception du bâtiment avec les architectes, installation des équipements de crémation, conception des automatismes et schémas électriques, raccordements des équipements, formation des futurs opérateurs, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium de Saint-Jean-Kourtzerode (57)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** Pompes funèbres Berni BARTH

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un four de crémation grand format (en collaboration avec la société VEZZANI), un Cleanair Pack extérieur, une table d'introduction, un broyeur de calcuis ainsi que la supervision.

Le système de filtration est conçu pour filtrer, de manière alternée, les gaz de combustion issus du four KALFRISA (système de vannes d'isolement des carneaux de fumées).

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Décembre 2017

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation des équipements de crémation, conception des automatismes et schémas électriques, raccordements des équipements, formation des futurs opérateurs, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium d'Elche (Espagne)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** ASV

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un four standard de crémation (en collaboration avec la société VEZZANI), un Cleanair Pack extérieur (FMI PROCESS), une table d'introduction, la supervision ainsi qu'un contrat de maintenance d'une durée de 10 ans.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Mars 2016

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation des équipements de crémation, conception des automatismes et schémas électriques, raccordements des équipements, formation des futurs opérateurs, support technique lors de la mise en service.



# Système de filtration FMI PROCESS adossés à des fours concurrents

44

- **Crématorium de Sainte-Marguerite (88)**

**MAITRE D'OUVRAGE** : Espace funéraire ROHRER

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU** : Fourniture d'un système de filtration et de traitement des fumées Cleanair Pack Extérieur (FMI PROCESS) adossé à un four Facultatieve technologies C411

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION** : Réceptionné courant 2014

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE** : Installation d'un Cleanair Pack extérieur, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium de Montauban (82)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** ACF

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un four standard de crémation (en collaboration avec la société VEZZANI), un Cleanair Pack extérieur double (FMI PROCESS) adossé à 1 four VEZZANI et 1 four Facultatieve Technologies C211, un broyeur de calcius, ainsi que la supervision.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Juillet 2016

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation des équipements de crémation, conception des automatismes et schémas électriques, raccordements des équipements, formation des futurs opérateurs, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium de Pamiers (09)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** ACF

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un Cleanair Pack extérieur (FMI PROCESS) adossé à un four Facultatieve Technologies C211 ainsi que la supervision.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Novembre 2016

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation d'un Cleanair Pack extérieur, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium de La Balme de Sillingy (74)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** Pompes funèbres Crématorium de la Balme

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un Cleanair Pack extérieur (FMI PROCESS) adossé à un four FDI, la supervision ainsi qu'un contrat de maintenance d'une durée de 10 ans.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Février 2017

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation d'un Cleanair Pack extérieur, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium d'Abbeville (80)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** Pompes funèbres Hannedouche

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un Cleanair Pack (FMI PROCESS) adossé à un four Facultatieve Technologies C211, un broyeur de calcius et la supervision ainsi que la fourniture et la pause d'un échangeur à plaques pour permettre le raccordement au chauffage existant.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Mars 2018

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation des équipements de crémation, conception des automatismes et schémas électriques, raccordements des équipements, formation des futurs opérateurs, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium du Mans (72)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** SOGECH

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un système de filtration Cleanair Pack intérieur (FMI PROCESS) raccordé de manière alternée à 2 fours GEM MATTHEWS ainsi que la supervision et la maintenance des équipements.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Mai 2020

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation d'un système de filtration et de traitement des fumées, support technique lors de la mise en service.



## 1. Certificats

28 MARS 2012

### CERTIFICAT

Madame, Monsieur,

Je soussignée, Madame Anne ROHRER, gérante du crématorium de Sainte-Marguerite, certifie avoir passé commande le 19 Décembre 2011, d'un système de filtration et de traitement des fumées de mon four existant auprès de la société FMI PROCESS.

Cet équipement, en cours de réalisation, me permettra d'être conforme aux prescriptions de l'arrêté du 28.01.2010

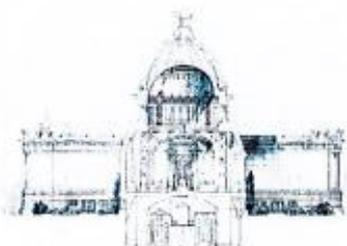
Fait à SAINTE-MARGUERITE, le 26 Mars 2012

Madame Anne

ESPACE FUNERAIRE  
ROHRER

Chemin du Cimetière  
88100 SAINTE MARGUERITE  
Tél. 03 29 55 51 52  
SIRET : 404 267 593 00048

CREMATORIUM DE SAINTE-MARGUERITE Chemin du Cimetière 88100  
SAINTE MARGUERITE

**CRÉMATORIUM DE LYON**

Lyon, le 26 janvier 2021

Madame, Monsieur,

Par la présente, je recommande l'entreprise FMI PROCESS qui assure au sein de notre crématorium, le dépannage et la maintenance de nos installations de crémation, fours et filtration, depuis de nombreuses années.

L'équipe de dépannage et de maintenance, composée de techniciens, d'agents de maintenance, d'électriciens et d'automaticiens, assure un service de qualité aussi bien en termes de réactivité et d'efficacité faces aux situations rencontrées. Elle a su faire face à plusieurs reprises à des situations d'urgence aussi bien en intervention qu'en assistance à distance via la supervision.

Depuis le début de notre partenariat avec FMI PROCESS soit depuis 2012, il n'y a eu aucun arrêt de l'activité non programmé avec une disponibilité de 100 % de la filtration.

C'est pourquoi nous recommandons particulièrement la société FMI PROCESS pour le suivi, la maintenance et l'assistance technique à l'exploitation des installations de crémation.

Pour le Président,  
Le Directeur Général  
Jean-Philippe BERNIER



**Pôle Funéraire Public**  
Métropole de Lyon  
181, avenue Berthelot  
69365 LYON cedex 07  
Tél : 04 72 76 08 18 - Fax : 04 72 76 08 15  
SPL au capital de 2 048 000 €  
Siret 823 177 175 000 10

Crématorium de Lyon  
17, rue Pierre Delore – 69008 Lyon  
Tél : 04 78 61 70 37 – [crematorium@polefunerairepublic.com](mailto:crematorium@polefunerairepublic.com) – (Habilitation N° 18-69-0593)  
Le Pôle Funéraire Public de la Métropole de Lyon est gestionnaire du crématorium de Lyon



**CREMATORIUM DE LA BALME DE SILLINGY**

**Chemin des Vignes 74330 LA BALME DE SILLINGY**

Tél Crématorium : 04.50.68.82.64- FAX : 04.50.68.77.37

Habilitations 19.74.0008

La Balme de Sillingy, le 26 janvier 2021

Madame, Monsieur,

Par la présente, je recommande l'entreprise FMI PROCESS qui assure au sein de notre crématorium, le dépannage et la maintenance de nos installations de crémation, fours et filtration, depuis de nombreuses années.

L'équipe de dépannage et de maintenance, composée de techniciens, d'agents de maintenance, d'électriciens et d'automaticiens, assure un service de qualité aussi bien en termes de réactivité et d'efficacitées faces aux situations rencontrées. Elle a su faire face à plusieurs reprises à des situations d'urgence aussi bien en intervention qu'en assistance à distance via la supervision.

Depuis le début de notre partenariat avec FMI PROCESS soit 5 ans, il n'y a eu aucun arrêt non programmé de l'activité avec une disponibilité de 100% de la filtration.

C'est pourquoi nous recommandons particulièrement la société FMI PROCESS pour le suivi, la maintenance et l'assistance technique à l'exploitation des installations de crémation.

Ghislaine MAS  
Directrice Générale



**CREMATORIUM DE LA BALME**  
5, Chemin des Vignes - 74330 LA BALME DE SILLINGY  
Tél. 04 50 68 82 64 - Fax 04 50 68 77 37  
RCS ANNECY 518 767 470  
Mail: crematorium.la-balme@wanadoo.fr

## OGF

Madame, Monsieur,

Par la présente, je recommande l'entreprise FMI PROCESS qui assure aux seins des Crématoriums de Montélimar et Lavedieu, le dépannage et la maintenance de nos installations crémation, fours et filtration, depuis de nombreuses années.

L'équipe de dépannage et de maintenance, composée de techniciens, d'agents de maintenance, d'électriciens et d'automaticiens, assure un service de qualité aussi bien en termes de réactivité et d'efficacité faces aux situations rencontrées. Elle a su faire face à plusieurs reprises à des situations d'urgence aussi bien en intervention qu'en assistance à distance via la supervision.

Depuis le début de notre partenariat avec FMI PROCESS soit 6 ans , il n'y a eu aucun arrêt non programmé de l'activité avec une disponibilité de 100% de la filtration.

C'est pourquoi nous recommandons particulièrement la société FMI PROCESS pour le suivi, la maintenance et l'assistance technique à l'exploitation des installations de crémation.

Bien cordialement,

**Florian JARRY**

Responsable des crématoriums de Montélimar et Lavedieu

**OGF**

Tel : 04.75.91.53.14

Tel : 04.75.37.47.10

Portable : 06.74.45.31.12

## CERTIFICADO/ ATTESTATION

**GRUPO ASV**  
Tanatorio-Crematorio D'Elx.  
Av. De Novelda, 13  
03206 Elche – Alicante  
España

Señora, Señor,  
*Madame, Monsieur,*

MIGUEL BROTONS CANO, director del crematorio de Elche, certifico haber hecho pedido el 8 de mayo de 2015 para un horno de cremación y un sistema de filtración CLEANAIR PACK.

*Je soussigné, Monsieur Miguel Brotons Cano, directeur du crématorium d'Elche, certifie avoir passé commande le 8 mai 2015 pour un four de crémation et un système de filtration CLEANAIR PACK.*

FMI PROCESS entregó el material que seguía los términos del contrato. Dispone de técnicos competentes y reactivos.

*FMI Process a livré le matériel suivant les termes du contrat. Elle dispose de techniciens compétents et réactifs.*

Al día de hoy, el análisis de los valores límite de emisión aplicables a la instalación es conforme.

*A ce jour, l'analyse des rejets gazeux est conforme, l'installation fonctionne bien.*

Estamos totalmente satisfechos con los servicios de FMI PROCESS y el funcionamiento de las instalaciones.

*Nous sommes entièrement satisfaits des services de FMI Process et du fonctionnement des installations.*

**ASV FUNESER, S.L.U.**  
C.I.F. B54305578  
Avda. Alcalde Lorenzo Carbonell, 67  
03008 Alicante

  
Hecho en Elche, a 18 Marzo 2016  
*Fait à Elche, le 18 Mars 2016*

# Systeme de filtration et équipements de<sup>44</sup> crémation pour les crématoriums animaliers

- Crématorium d'Etampes (91)

**MAITRE D'OUVRAGE :** INCINERIS

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un système de filtration et de traitement des fumées (FMI PROCESS) ainsi que la supervision et la maintenance des équipements.

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Septembre 2020

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation d'un système de filtration et de traitement des fumées, support technique lors de la mise en service.



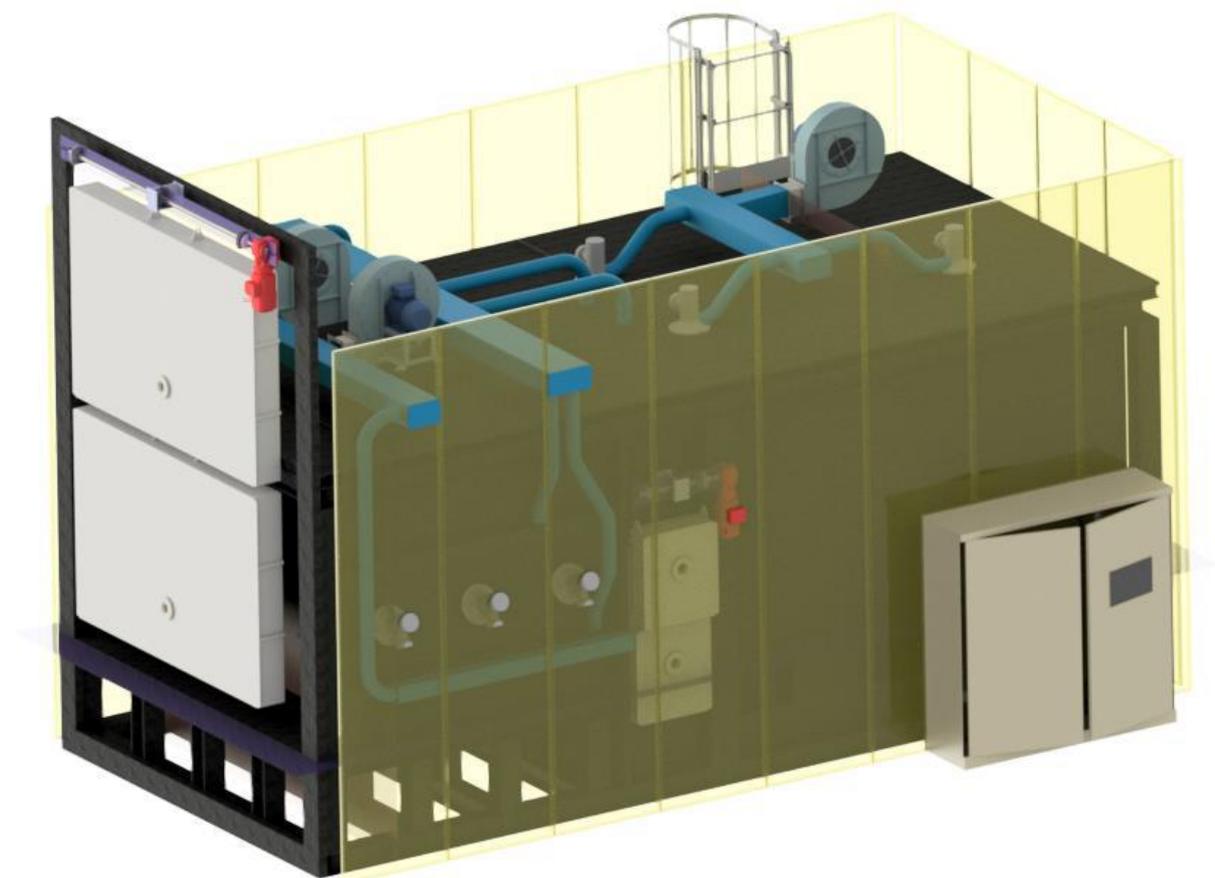
- **Crématorium de l'Hermenault (85)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** INCINERIS

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** Fourniture d'un four SE spécial équipés entièrement conçu et fabriqué par FMI PROCESS équipé d'un chargeur et d'un ringardeur automatique, un système de filtration des fumées, ainsi que la supervision

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Prévu pour le premier semestre 2024

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation d'un four spécial équipés et ses équipements annexes, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium de Castelsarrasin (13)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** INCINERIS

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** FMI Process est mandaté pour la fourniture d'un four compacte spécial équadés équipé entièrement conçu et fabriqué par FMI PROCESS d'un chargeur et d'un ringardeur automatique, un système de filtration des fumées, ainsi que la supervision

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** Prévu pour le premier semestre 2025

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation d'un four spécial équadés, un système de filtration des fumées et ses équipements annexes, support technique lors de la mise en service.

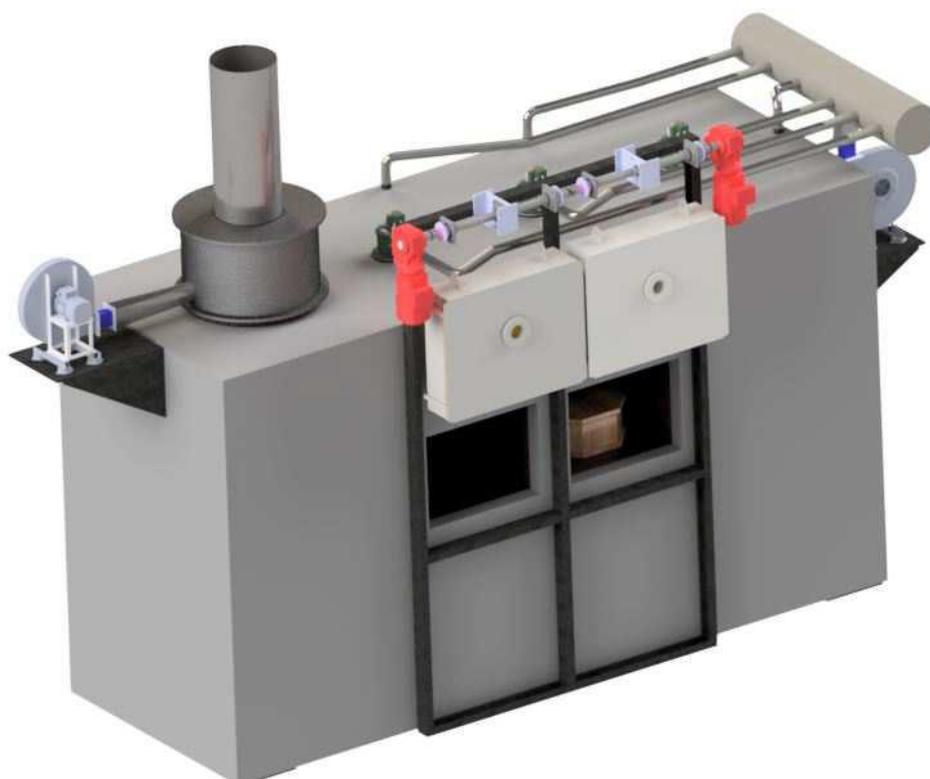
- **Crématorium de Gardanne (13)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** INCINERIS

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** FMI Process est mandaté pour la fourniture d'un four double cellule entièrement conçu et fabriqué par FMI PROCESS, un système de filtration des fumées, ainsi que la supervision

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** En cours de planification

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation d'un four double cellule, un système de filtration des fumées, support technique lors de la mise en service.



- **Crématorium de Vimoutiers (61)**

**MAITRE D'OUVRAGE :** INCINERIS

**NATURE DE L'OPERATION ET LIEU :** FMI Process est mandaté pour la fourniture d'un four SE spécial équipés entièrement conçu et fabriqué par FMI PROCESS équipé d'un chargeur et d'un ringardeur automatique, un système de filtration des fumées, ainsi que la supervision

**ANNEE(s) DE REALISATION OU DE RECEPTION :** En cours de planification

**MISSION OU ROLE PRECIS EXERCE PAR LE TITULAIRE DE LA REFERENCE :** Installation d'un four spécial équipés, un système de filtration des fumées et ses équipements annexes, support technique lors de la mise en service.

## Bureau Veritas Exploitation SAS

DARDILLY (16-JUBIN)  
16 chemin du Jubin  
BP 26  
69571 DARDILLY Cedex France  
Téléphone : 04 72 29 70 70  
Mail : thierry.moncada@bureauveritas.com

## A l'attention de BERNARD MAGALI

CENTRE FUNERAIRE BERNARD ROLET  
1 RUE DU 19 MARS  
71000 SANCE

**45**

## Mesures des émissions atmosphériques

CENTRE FUNERAIRE BERNARD ROLET (mesures des 09 et 10/05/2022)



Intervention du 09/05/2022 au 10/05/2022

**Nom du site :** CENTRE FUNERAIRE BERNARD ROLET  
**Latitude :** 4.8459  
**Longitude :** 46.3364

**Lieu d'intervention :** 1 RUE DU 19 MARS  
71000 SANCE

**Numéro d'affaire :** 14540877/1/1  
**Référence du rapport :** 330842413.2.R  
**Rédigé le :** 21/06/2022  
**Par :** Thierry MONCADA

Ce document a été validé par son auteur.  
Ce rapport contient 59 pages.  
La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.  
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation.



ACCREDITATION  
N° 1-6257  
PORTEE  
DISPONIBLE SUR  
WWW.COFRAC.FR

## SOMMAIRE

<b>1 . CONCLUSION DES ESSAIS:</b> .....	<b>3</b>
<b>2 . SYNTHESE DES RESULTATS:</b> .....	<b>4</b>
<b>3 . OBJET DE LA MISSION:</b> .....	<b>7</b>
3.1 . LISTE DES INSTALLATIONS CONTROLEES:.....	7
<b>4 . DESCRIPTION ET CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT:</b> .....	<b>7</b>
4.1 . FOUR DFW:.....	7
4.1.1 . ACCOMPAGNEMENTS :.....	7
4.1.2 . DESCRIPTION :.....	7
4.1.3 . CONDITIONS DE MARCHE DURANT LES ESSAIS :.....	7
4.1.4 . EVENEMENTS PARTICULIERS DURANT LES ESSAIS :.....	8
<b>5 . ECARTS AUX DOCUMENTS DE REFERENCE:</b> .....	<b>9</b>
5.1 . FOUR DFW - CHEMINÉE:.....	9
<b>6 . ANNEXE : METHODOLOGIE ET CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....</b>	<b>12</b>
<b>7 . ANNEXE : FOUR DFW.....</b>	<b>17</b>
7.1 . DESCRIPTION DES CONDITIONS DE REALISATION DE MESURE :.....	17
7.2 . DESCRIPTION DU POINT DE MESURE:.....	18
7.3 . DEBIT :.....	20
7.4 . TENEUR EN VAPEUR D'EAU:.....	22
7.5 . PRELEVEMENTS MANUELS:.....	23
7.6 . ANALYSE DE GAZ EN CONTINU:.....	36
7.7 . REPRESENTATION GRAPHIQUE DES ANALYSES DE GAZ EN CONTINU :.....	40
<b>8 . ANNEXE : RAPPORT D'ANALYSES LABORATOIRE :.....</b>	<b>42</b>

## SUIVI DU DOCUMENT

45

Révision	Commentaires
0	Première émission du document

### 1 . CONCLUSION DES ESSAIS:

*Synthèse des mesures réalisées dans les conditions de fonctionnement décrites au paragraphe **DESCRIPTION ET CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT***

Liste des conduits	Respect de la VLE* pour l'ensemble des paramètres mesurés	Détail des paramètres ne respectant pas la VLE*
FOUR DFW / Cheminée	OUI	AUCUN

\* : Bureau Veritas compare la moyenne de ses résultats de mesure avec les Valeurs Limites d'Emissions (VLE) les plus contraignantes. En cas de dépassement de celles-ci, Bureau Veritas peut éventuellement effectuer la comparaison avec les autres VLE fournies. Ces VLE se rapportent aux textes de référence en annexe **Méthodologie et contexte réglementaire**. Pour conclure au respect ou non de la VLE, l'incertitude associée au résultat n'est pas prise en compte.

## 2 . SYNTHESE DES RESULTATS:

45

Si des valeurs limites vous sont applicables et ont été portées à notre connaissance, celles-ci sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

### Tableau de synthèse de résultats des essais :

Les résultats présentés ci-dessous correspondent à la moyenne des essais lorsque plusieurs essais ont été réalisés. Le détail de chaque essai est présenté en annexe,

*Remarque : Si applicable, le tableau récapitulatif des résultats d'essais conformément à l'Annexe IV de l'Arrêté du 11 Mars 2010 est présenté en Annexe.*

Paramètres	Essai	Mesure				Flux				COFRAC
		Valeur	Incertitude absolue	VLE	Unité	Valeur	Incertitude absolue	VLE	Unité	
<b>INSTALLATION : FOUR DFW- Conduit : Cheminée</b>										
Date(s) de mesure : Entre le <b>10/05/2022 09:22</b> et le <b>10/05/2022 12:28</b>										
Synthèse des résultats de mesure - validité et COFRAC										
Vitesse	E2 Diox	<b>9,93</b>	0,241	-	m/s	-	-	-	-	OUI
Vitesse à l'éjection	E2 Diox	<b>9,93</b>	-	> 8	m/s	-	-	-	-	-
Température	E2 Diox	<b>107</b>	2,20	-	°C	-	-	-	-	-
Débit humide	E2 Diox	<b>1790</b>	157	-	Nm3/h	-	-	-	-	OUI
Débit sec	E2 Diox	<b>1690</b>	-	-	Nm3/h	-	-	-	-	-
Teneur en vapeur d'eau	E2 Diox	<b>5,79</b>	0,317	-	%	-	-	-	-	OUI
O2	E2 Diox	<b>15,0</b>	0,668	-	% sur gaz sec	<b>361</b>	35,5	-	kg/h	OUI
CO2	E2 Diox	<b>4,11</b>	0,673	-	% sur gaz sec	<b>136</b>	25,3	-	kg/h	OUI
PCDD et PCDF	E2 Diox	<b>0,00342</b>	-	0,1	ng/Nm3 exprimé en I-TEQ NATO sur gaz sec à 11 % O2	<b>0,00347</b>	-	-	µg/h	OUI

Paramètres	Essai	Mesure				Flux				COFRAC
		Valeur	Incertitude absolue	VLE	Unité	Valeur	Incertitude absolue	VLE	Unité	
<b>INSTALLATION : FOUR DFW- Conduit : Cheminée</b>										
Date(s) de mesure : Entre le <b>09/05/2022 14:16</b> et le <b>09/05/2022 17:48</b>										
Synthèse des résultats de mesure - validité et COFRAC										
Vitesse	E1 IP BARBO	<b>11,1</b>	0,257	-	m/s	-	-	-	-	OUI
Vitesse à l'éjection	E1 IP BARBO	<b>11,1</b>	-	> 8	m/s	-	-	-	-	-
Température	E1 IP BARBO	<b>118</b>	2,26	-	°C	-	-	-	-	-
Débit humide	E1 IP BARBO	<b>1950</b>	169	-	Nm3/h	-	-	-	-	OUI
Débit sec	E1 IP BARBO	<b>1810</b>	-	-	Nm3/h	-	-	-	-	-
Teneur en vapeur d'eau	E1 IP BARBO	<b>7,11</b>	0,612	-	%	-	-	-	-	OUI
O2	E1 IP BARBO	<b>14,5</b>	0,665	-	% sur gaz sec	<b>376</b>	36,7	-	kg/h	OUI
CO2	E1 IP BARBO	<b>4,56</b>	0,686	-	% sur gaz sec	<b>162</b>	28,2	-	kg/h	OUI
CO	E1 IP BARBO	<b>7,41</b>	8,13	50	mg/Nm3 exprimé en CO sur gaz sec à 11 % O2	<b>0,00873</b>	0,00957	-	kg/h	OUI
NOx	E1 IP BARBO	<b>219</b>	27,0	500	mg/Nm3 exprimé en NO2 sur gaz sec à 11 % O2	<b>0,258</b>	0,0285	-	kg/h	OUI
COVT	E1 IP BARBO	<b>3,13</b>	3,75	20	mg/Nm3 exprimé en C sur gaz sec à 11 % O2	<b>0,00369</b>	0,00441	-	kg/h	OUI
COVNM	E1 IP BARBO	<b>2,34</b>	2,81	-	mg/Nm3 exprimé en C sur gaz sec à 11 % O2	<b>0,00276</b>	0,00330	-	kg/h	OUI
CH4	E1 IP BARBO	<b>0,446</b>	-	-	mg/Nm3 exprimé en C sur gaz sec à 11 % O2	<b>0,526</b>	-	-	g/h	OUI

Paramètres	Essai	Mesure				Flux				COFRAC
		Valeur	Incertitude absolue	VLE	Unité	Valeur	Incertitude absolue	VLE	Unité	
Poussières <sup>(1)</sup>	E1 IP BARBO	<b>0,845</b>	0,104	10	mg/Nm <sup>3</sup> sur gaz sec à 11 % O <sub>2</sub>	<b>0,995</b>	0,114	-	g/h	OUI
SO <sub>2</sub>	E1 IP BARBO	<b>75,7</b>	16,6	120	mg/Nm <sup>3</sup> exprimé en SO <sub>2</sub> sur gaz sec à 11 % O <sub>2</sub>	<b>0,0891</b>	0,0189	-	kg/h	OUI
HCl	E1 IP BARBO	<b>24,1</b>	3,26	30	mg/Nm <sup>3</sup> exprimé en HCl sur gaz sec à 11 % O <sub>2</sub>	<b>0,0284</b>	0,00352	-	kg/h	OUI
Hg	E1 IP BARBO	<b>0,139</b>	0,0317	0,2	mg/Nm <sup>3</sup> exprimé en Hg sur gaz sec à 11 % O <sub>2</sub>	<b>0,163</b>	0,0363	-	g/h	OUI

<sup>(1)</sup>Un ou plusieurs essais ont leur blanc supérieur à la mesure : le calcul de la moyenne (concentration et flux) a été effectué en remplaçant la mesure par le blanc.

### **Rappel sur les incertitudes :**

Les incertitudes affichées correspondent aux incertitudes élargies d'un facteur k=2.

L'incertitude sur le résultat de la moyenne des essais n'est pas calculée.

Dans le cas où les conditions environnementales ou de fonctionnement n'ont pas permis de réaliser les prélèvements selon les règles de l'art, les incertitudes ne sont pas affichées.

Afin de faciliter la lecture, les incertitudes absolues Y sur une valeur X pourront être notées  $X \pm Y$ .

Cela indique qu'en réalité, la valeur de X est comprise entre X-Y et X+Y.

**Note :** L'affichage des valeurs est arrondi à 3 chiffres significatifs et arrondi arithmétique selon le 4ème chiffre non conservé.

### 3 . OBJET DE LA MISSION:

A la demande de CENTRE FUNERAIRE BERNARD ROLET, Bureau Veritas a fait intervenir :

- Thierry MONCADA

La mission suivante a été réalisée : Mesures des émissions atmosphériques.

#### 3.1 . LISTE DES INSTALLATIONS CONTROLEES:

Lors de notre visite nous sommes intervenus sur le périmètre suivant :

- FOUR DFW

La mission de Bureau Veritas s'est limitée aux installations et périodes de fonctionnement citées dans le rapport.

### 4 . DESCRIPTION ET CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT:

#### 4.1 . FOUR DFW:

##### 4.1.1 . ACCOMPAGNEMENTS :

Sur cette installation, nous avons été accompagnés par :

Liste des accompagnants	Fonction
M Gerald PHILIBERT	Opérateur

##### 4.1.2 . DESCRIPTION :

Type d'installation : Crématorium

Marque : DFW

Modèle : DFW 6000

Date de mise en service : 2022

Combustible : Sans objet

Traitement des fumées : Post-combustion

Commentaires : Système de filtration complet FMI

##### 4.1.3 . CONDITIONS DE MARCHE DURANT LES ESSAIS :

Les vérifications ont été effectuées aux régimes réglés par l'exploitant, responsable de la représentativité de ses conditions de fonctionnement.

Commentaires : Crémation 1 : cercueil en pin non verni - sans fleurs - avec soins - 60 kg  
Crémation 2 : cercueil en bois tendre non verni - sans fleurs - avec soins - 90 kg  
Crémation 3 : cercueil en alizé avec verni - sans fleurs - avec soins - 60 kg  
Crémation 4 : cercueil en pin avec verni - sans fleurs - avec soins - 60 kg

45

#### 4.1.4 . EVENEMENTS PARTICULIERS DURANT LES ESSAIS :

Aucun évènement particulier n'est à signaler. Pendant toute la durée des essais, les conditions de marche de l'installation ont été normales et stables.

## 5 . ECARTS AUX DOCUMENTS DE REFERENCE:

## 5.1 . FOUR DFW - CHEMINÉE:

Document de référence	Paramètres	Essai	Ecart	Impact sur le résultat	Impact sur la conformité
<b>Ecart relatif à la section de mesure</b>					
NF X44-052 NF EN 13284-1	Tous	-	L'emplacement du point de mesure et les équipements au niveau de la section de mesure ne permettent pas de réaliser les mesures conformément aux normes en référence. BUREAU VERITAS a adapté un système de prélèvement minimisant l'impact sur le résultat des mesures.	Faible	Faible
<b>Ecart relatif aux résultats d'analyse et à leur validation</b>					
LAB REF 22	PCDD et PCDF	E2 Diox	La limite de quantification est supérieure à 10% de la VLE. (12,74)	Faible	Faible
NF EN 14792	NOx	E1 IP BARBO	Le rendement de conversion du NO2 est compris entre 80 et 95%, les résultats en NOx et NO2 peuvent être sous-estimés.	Faible	Faible
LAB REF 22	CO	E1 IP BARBO	La limite de quantification est supérieure à 10% de la VLE. (11,55)	Faible	Faible
NF EN 14791	SO2	E1 IP BARBO	Le rendement d'absorption de la ligne de prélèvement est inférieur à 95%. (92,7)	Faible	Faible

Commentaires :

La concentration peut avoir été sous-estimée pour les composés en question mais pas d'impact sur le résultat.  
La concentration peut avoir été sous-estimée pour les composés en question mais pas d'impact sur le résultat.



# ANNEXES

## 6 . ANNEXE : METHODOLOGIE ET CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Tableau récapitulatif présentant la méthodologie et/ou les appareils mis en œuvre pour la réalisation des essais présentés :

Paramètres mesurés	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Gamme de mesure et/ou domaine d'application
Homogénéité des polluants gazeux	Détermination de l'homogénéité de la répartition des polluants gazeux dans la section de mesurage	NF EN 15259	-
-	Harmonisation des procédures normalisées en vue de leur mise en œuvre simultanée	GA X43-551	-
Acquisition de données	Enregistrement des signaux analogiques de mesure sur micro-ordinateur ou centrale d'acquisition	-	En standard 1 point toutes les 5 secondes
Humidité par condensation	Pompage puis adsorption sur gel de silice après condensation (utilisation de pompe à membrane, compteur à gaz et thermomètre). (Agrément 15)	NF EN 14790	4 à 40% vol.
Pression atmosphérique	Baromètre	-	A 0.5 mbar
Pression dynamique	Tube de pitot L ou S + micromanomètre différentiel. (Agrément 14)	NF EN ISO 16911-1, FD X 43-140	5 à 30 m/s
Pression statique	Tube de pitot L ou S + micromanomètre différentiel. (Agrément 14)	NF EN ISO 16911-1, FD X 43-140	5 à 30 m/s
Température des fumées	Thermocouple type K (chromel-alumel) ou sonde Platine (type Pt100) et thermomètre numérique ou centrale d'acquisition équipée d'entrées universelles.	-	A 0.1 °C
Echantillonnage des gaz pour analyse sur gaz sec	Prélèvement réalisé par pompage à l'aide de sonde en acier inoxydable. Filtration et séchage par perméation gazeuse, groupe froid, sécheur...	-	-
O <sub>2</sub>	Analyse de l'oxygène basée sur ses propriétés paramagnétiques. Les analyseurs sont calibrés sur site avec des gaz étalon de concentration appropriée à la gamme de mesure. (Agrément 13)	NF EN 14789	1 à 25% vol.
CO <sub>2</sub>	Dosage par absorption dans l'infra-rouge non dispersif. Les analyseurs sont calibrés sur site avec des gaz étalon de concentration appropriée à la gamme de mesure.	NF X 20-380 et XP CEN/TS 17405	0 à 25% vol.
CO	Dosage par absorption dans l'infra-rouge non dispersif. Les analyseurs sont calibrés sur site avec des gaz étalon de concentration appropriée à la gamme de mesure. (Agrément 12)	NF EN 15058	0 à 740 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	Dosage par chimiluminescence. Les analyseurs sont calibrés sur site avec des gaz	NF EN 14792	1 à 1300 mg/Nm <sup>3</sup>

Paramètres mesurés	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Gamme de mesure et/ou domaine d'application
	étalon de concentration appropriée à la gamme de mesure. Dans le cas particulier des mesures de NOx où le rapport NO2 / NOx est supérieur à 10% et où le traitement de nos échantillons gazeux est réalisé par condensation, le résultat des NOx peut avoir été sous-estimé. (Agrément 11)		
Poussières	Prélèvement réalisé en isocinétisme dans un plan perpendiculaire à la direction du flux gazeux. Détermination de la concentration en poussières par accroissement du poids du filtre. Les filtres après étuvage sont pesés sur une balance de précision. Les éléments en amont du filtre sont rincés ; la solution de rinçage est évaporée et la masse de dépôts quantifiée. Les masses de poussières récupérées sur le filtre et en amont (rinçage) représentent la quantité de poussière totale du gaz échantillonné. (Agrément 1 a)	NF EN 13284-1	5 à 50 mg/Nm3
COVT	Prélèvement par pompage à l'aide de sonde en acier inoxydable. Filtration chauffée, transfert par ligne chauffée avec âme en PTFE. Analyse sur matrice brute. Dosage par détecteur à ionisation de flamme. Les analyseurs sont calibrés sur site avec des gaz étalon de concentration appropriée à la gamme de mesure. (Agrément 2)	NF EN 12619	1 à 1000 mg/Nm3
COVNM, CH4	Dosage par détecteur à ionisation de flamme. Les analyseurs sont calibrés sur site avec des gaz étalon de concentration appropriée à la gamme de mesure.	XP X 43-554	1 à 50 mg/Nm3
SO2	Prélèvement isocinétique et absorption dans une solution de peroxyde d'hydrogène (en l'absence de vésicules dans l'effluent, l'isocinétisme n'est pas obligatoire). Dosage en laboratoire d'analyses par chromatographie ionique. (Agrément 10 a)	NF EN 14791	0.5 à 2000 mg/Nm3
HCl	Prélèvement isocinétique et absorption dans de l'eau déminéralisée (en l'absence de vésicules dans l'effluent, l'isocinétisme n'est pas obligatoire). Dosage en laboratoire d'analyses par chromatographie ionique. (Agrément 4 a)	NF EN 1911	1 à 5000 mg/Nm3
Hg	Prélèvement isocinétique par filtration et absorption dans une solution de permanganate de potassium/acide sulfurique. Dosage en laboratoire d'analyses par ICP/MS. (Agrément 3 a)	NF EN 13211	0.001 à 0.5 mg/Nm3
2,3,7,8-TeCDD, 1,2,3,7,8-PeCDD, 1,2,3,4,7,8-HxCDD, 1,2,3,6,7,8-HxCDD, 1,2,3,7,8,9-HxCDD,	Prélèvement isocinétique par filtration, condensation et adsorption sur résine XAD 2 marquée Dosage en laboratoire d'analyses par CPG/MS. (Agrément 7)	NF EN 1948-1, 2 et 3	Au niveau de 0.1 ng/Nm3

Paramètres mesurés	Méthodes et appareillages	Normes de référence	Gamme de mesure et/ou domaine d'application <b>45</b>
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD, OoCDD, 2,3,7,8- TeCDF, 1,2,3,7,8- PeCDF, 2,3,4,7,8- PeCDF, 1,2,3,4,7,8 - HxCDF, 1,2,3,6,7,8 - HxCDF, 1,2,3,7,8,9 - HxCDF, 2,3,4,6,7,8 - HxCDF, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF, OoCDF			

Toute information non mentionnée dans ce rapport (telles que la traçabilité du matériel, etc...) peut être transmise sur simple demande.

Les analyses de Dioxines et Furannes confiées au laboratoire EUROFINs sont effectuées en Allemagne sur leur site d'Hambourg, elles sont par conséquent sous 'équivalence COFRAC'.

Les résultats des paramètres mesurés en continu sont systématiquement corrigés des dérives éventuelles de l'analyseur.

Pour les paramètres mesurés en continu, les résultats peuvent être présentés sous la forme d'un seul essai de 90 minutes (à minima), leur évolution temporelle est consultable dans les graphiques en annexe.

La vitesse d'éjection est calculée en prenant comme température d'éjection la même température que celle au point de mesure.

#### Règles de calculs spécifiques :

Lorsque les résultats sont non quantifiés mais détectés, les valeurs prises en compte dans les calculs sont ramenées à la moitié de la limite de quantification, et lorsque les résultats sont non quantifiés et non détectés, les valeurs prises en compte dans les calculs sont nulles. Pour le cas des paramètres mesurés en continu, ces règles s'appliquent sur la moyenne des essais.

Les limites de quantification (Lq) de prélèvement de chaque paramètre manuel sont calculées à partir des limites de quantification analytique du laboratoire et des caractéristiques (volume pompé, humidité, correction au taux d'oxygène, etc...) réelles pour chaque essai.

La Lq analytique étant variable (lié au type et à la quantité de support utilisé), les Lq de prélèvement d'un même paramètre peuvent donc varier de façon significative.

#### Contexte réglementaire général :

Arrêté du 11 mars 2010 portant modalités d'agrément des laboratoires et des organismes pour certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère. Il précise notamment les modalités de contrôle des émissions atmosphériques des installations classées pour la protection de l'environnement.

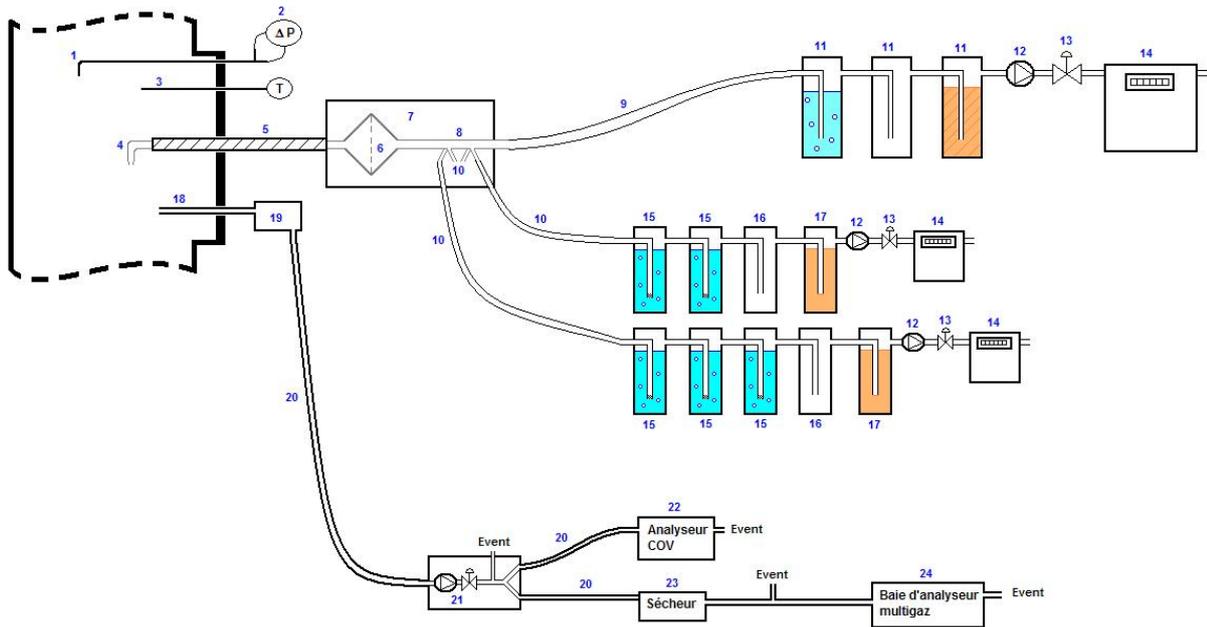
Arrêté du 17 décembre 2021 portant agrément des laboratoires ou des organismes pour effectuer certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère.

Avis sur les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, l'eau et les sols dans les installations classées pour la protection de l'environnement, paru au Journal Officiel du 30 décembre 2020.

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

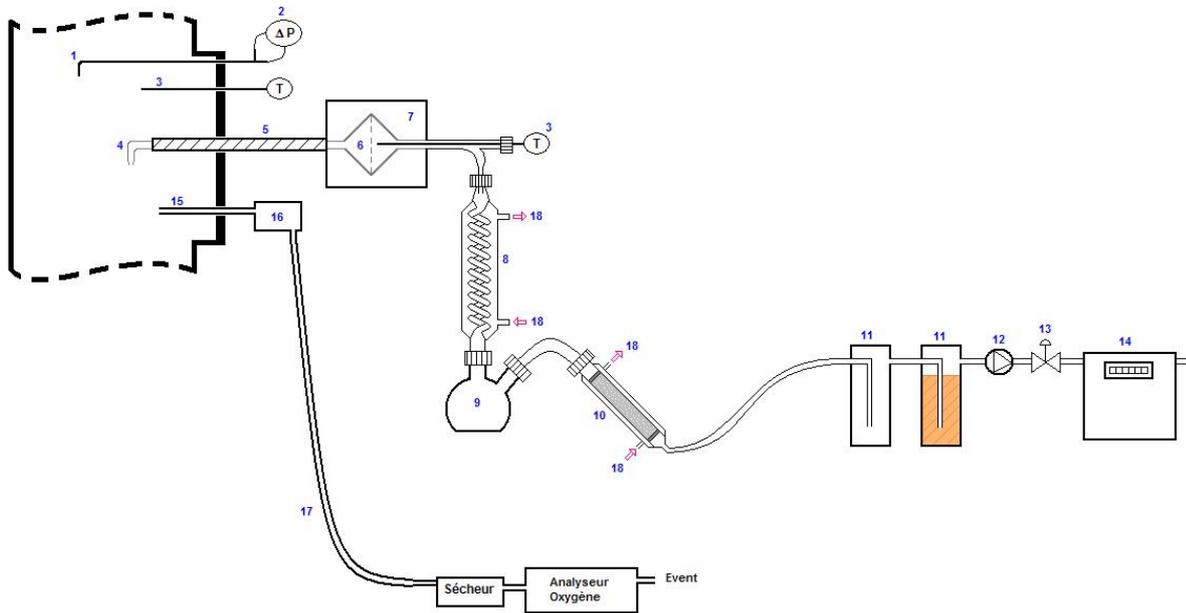
Arrêté du 28 janvier 2010 relatif à la hauteur de la cheminée des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz rejetés à l'atmosphère (valeurs applicables à partir du 16/02/2018 pour votre installation).

Schéma du montage standard utilisé par BUREAU VERITAS pour réaliser les prélèvements de poussières, prélèvements manuels et gaz en continu :



- |  |  |
|--|--|
| 1 : Tube de Pitot  | 13 : Vanne de réglage de débit                   |
| 2 : Mesure de pression statique et dynamique                                     | 14 : Compteur                                    |
| 3 : Mesure de température  | 15 : Barboteurs remplis de solution d'absorption |
| 4 : Buse de prélèvement  | 16 : Barboteur de garde                          |
| 5 : Canne de prélèvement chauffée  | 17 : Barboteur de gel de silice (pour séchage)   |
| 6 : Porte-filtre   | 18 : Canne de prélèvement                        |
| 7 : Four   | 19 : Filtre chauffé                              |
| 8 : Système multi-dérivation   | 20 : Ligne chauffée                              |
| 9 : Ligne principale de prélèvement (poussières)                                 | 21 : Pompe chauffée                              |
| 10 : Lignes secondaires de prélèvement (barboteurs) jusqu'à 4 lignes secondaires | 22 : Analyseur COV                               |
| 11 : Système de refroidissement et séchage                                       | 23 : Sécheur de gaz                              |
| 12 : Pompe   | 24 : Baie d'analyseur multigaz                   |

Schéma du montage standard utilisé par BUREAU VERITAS pour réaliser les mesures de dioxines et furannes et HAP :



- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1 : Tube de Pitot                            | 10 : Résine adsorbante         |
| 2 : Mesure de pression statique et dynamique | 11 : Système de séchage        |
| 3 : Mesure de température                    | 12 : Pompe                     |
| 4 : Buse de prélèvement                      | 13 : Vanne de réglage de débit |
| 5 : Canne de prélèvement chauffée            | 14 : Compteur                  |
| 6 : Porte-filtre                             | 15 : Canne de prélèvement      |
| 7 : Four                                     | 16 : Filtre chauffé            |
| 8 : Condenseur                               | 17 : Ligne chauffée            |
| 9 : Flacon à condensats                      | 18 : Eau de refroidissement    |

## 7 . ANNEXE : FOUR DFW

### 7.1 . DESCRIPTION DES CONDITIONS DE REALISATION DE MESURE :

#### Cas des composés sous forme particulaire :

Dans le cas des composés sous forme particulaire ou comprenant une phase particulaire et une phase gazeuse (et/ou vésiculaire), le prélèvement est effectué par exploration de la section de mesurage en plusieurs points.

#### Cas des composés sous forme gazeuse :

Dans le cas des composés gazeux, la stratégie d'échantillonnage dépend de l'homogénéité des effluents.

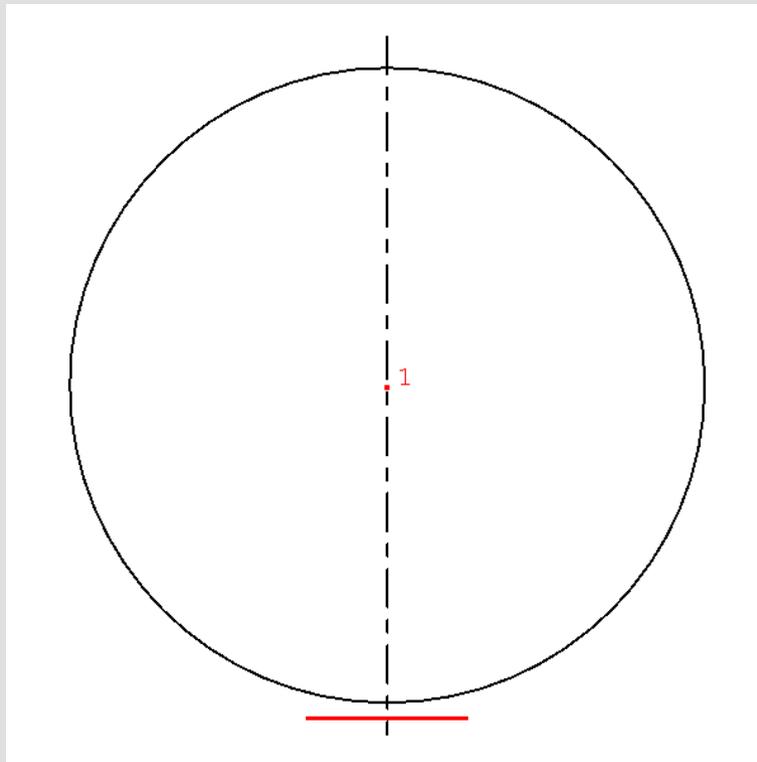
**Cheminée** : Conformément au guide GA X 43-551, l'écoulement est considéré homogène puisque les effluents sont issus d'un seul émetteur et il n'y a pas d'entrée d'air. Le prélèvement des composés gazeux est donc réalisé en n'importe quel point.

## 7.2 . DESCRIPTION DU POINT DE MESURE:

Description de la section de mesure	
<i>FOUR DFW / Cheminée</i>	
Type de section	Circulaire
Dimensions intérieures du conduit (m)	0,3
Longueur droite en amont (en m)	2,5
Longueur droite en aval (en m)	6
Présence de coude en aval	OUI
Type de section au débouché	Circulaire
Dimensions intérieures du conduit au débouché (en m)	0,3
Surface de la base de travail (en m <sup>2</sup> )	< 2m <sup>2</sup>
Type de surface de travail utilisée	Absence de plateforme
Difficulté d'accès à la plateforme de travail	OUI
Hauteur approximative du point de mesure par rapport à la base de travail en (m)	3
Hauteur approximative du point de mesure par rapport au sol en (m)	3
Nombre d'orifices / d'axes utilisables	1
Orifices normalisé(s) (selon NF X 44-052)	OUI
Énergie électrique (220 V-16 A +T) à plus de 25 m	NON

## Schéma d'implantation théorique :

Méthode de positionnement des points : Règle Générale



Débit - E2 Diox			
FOUR DFW / Cheminée			
Date / Heure	10/05/2022 09:22 10/05/2022 12:28		
Durée de l'essai (min)	160		
Pression atmosphérique (hPa)	1000		
Température moyenne des gaz (°C)	107		
Pression statique dans le conduit (daPa)	0,700		
<b>N° du point de prélèvement</b>	<b>Pression dynamique (daPa)</b>	<b>Vitesse (m/s)</b>	
1	4,42	9,93	
Critères de validité de la mesure			
Pression dynamique > 5 Pa dans l'aire de la section de mesure	Oui		
Angle de giration des gaz par rapport à l'axe du conduit <15°	Oui		
Absence d'écoulement à contre-courant	Oui		
Ecart maximal des températures sur la section <5 %	Oui		
Ratio vitesse (maxi/mini) sur la section <3	Oui		
Longueurs droites amont et aval satisfaisantes	Oui		
Présence de gouttelettes	Non		
Aéraulique au niveau de la section de mesure	Conforme		
Résultat	Unité	Valeur	Incertitude absolue
Vitesse	(m/s)	9,93	0,241
Débit	(Nm <sup>3</sup> /h sur gaz humides)	1790	157
Débit	(Nm <sup>3</sup> /h sur gaz secs)	1690	-

Débit - E1 IP BARBO			
FOUR DFW / Cheminée			
Date / Heure		09/05/2022 14:16	
		09/05/2022 17:48	
Durée de l'essai (min)		160	
Pression atmosphérique (hPa)		1000	
Température moyenne des gaz (°C)		118	
Pression statique dans le conduit (daPa)		0,700	
N° du point de prélèvement	Pression dynamique (daPa)	Vitesse (m/s)	
1	5,39	11,1	
Critères de validité de la mesure			
Pression dynamique > 5 Pa dans l'aire de la section de mesure		Oui	
Angle de giration des gaz par rapport à l'axe du conduit <15°		Oui	
Absence d'écoulement à contre-courant		Oui	
Ecart maximal des températures sur la section <5 %		Oui	
Ratio vitesse (maxi/mini) sur la section <3		Oui	
Longueurs droites amont et aval satisfaisantes		Oui	
Présence de gouttelettes		Non	
Aéraulique au niveau de la section de mesure		Conforme	
Résultat	Unité	Valeur	Incertitude absolue
Vitesse	(m/s)	11,1	0,257
Débit	(Nm <sup>3</sup> /h sur gaz humides)	1950	169
Débit	(Nm <sup>3</sup> /h sur gaz secs)	1810	-

## 7.4 . TENEUR EN VAPEUR D'EAU:

## Cheminée

Essai	Date / Heure	Méthode utilisée	Teneur en vapeur d'eau (%)
E2 Diox	10/05/2022 09:22 10/05/2022 12:28	Absorption / condensation	5,79
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	Absorption / condensation	7,11

Détail de la détermination en vapeur d'eau		
Masse d'eau recueillie (g)	E2 Diox	70,3
Volume de gaz sec prélevé (Nm <sup>3</sup> )	E2 Diox	1,42
Test d'étanchéité Aval prélèvement (%)	E2 Diox	1,00 - Conforme
Masse d'eau recueillie (g)	E1 IP BARBO	36,3
Volume de gaz sec prélevé (Nm <sup>3</sup> )	E1 IP BARBO	0,590
Test d'étanchéité Amont prélèvement (%)	E1 IP BARBO	0,667 - Conforme

## 7.5 . PRELEVEMENTS MANUELS:

Tableau de correspondance des références échantillons

Référence échantillon	Support	Blanc	Essai	Date / Heure	Polluants effectués
<b>FOUR DFW / Cheminée</b>					
BV1CQ0321	Rinçage, filtre, condensats et résine XAD-2	OUI	E2 Diox	10/05/2022 09:22 10/05/2022 12:28	2,3,7,8-TeCDD, 1,2,3,7,8-PeCDD, 1,2,3,4,7,8-HxCDD, 1,2,3,6,7,8-HxCDD, 1,2,3,7,8,9-HxCDD, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD, OcCDD, 2,3,7,8-TeCDF, 1,2,3,7,8-PeCDF, 2,3,4,7,8-PeCDF, 1,2,3,4,7,8-HxCDF, 1,2,3,6,7,8-HxCDF, 1,2,3,7,8,9-HxCDF, 2,3,4,6,7,8-HxCDF, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF, OcCDF
BV1CQ0322	Rinçage, filtre, condensats et résine XAD-2	NON	E2 Diox	10/05/2022 09:22 10/05/2022 12:28	2,3,7,8-TeCDD, 1,2,3,7,8-PeCDD, 1,2,3,4,7,8-HxCDD, 1,2,3,6,7,8-HxCDD, 1,2,3,7,8,9-HxCDD, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD, OcCDD, 2,3,7,8-TeCDF, 1,2,3,7,8-PeCDF, 2,3,4,7,8-PeCDF, 1,2,3,4,7,8-HxCDF, 1,2,3,6,7,8-HxCDF, 1,2,3,7,8,9-HxCDF, 2,3,4,6,7,8-HxCDF, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF, OcCDF
BV1CQ0308	Filtre 90 mm en fibres de quartz	OUI	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	Poussières, Hg
BV1CQ0309	Filtre 90 mm en fibres de quartz	NON	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	Poussières, Hg
BV1CQ0310	Solution d'H2O déminéralisée	OUI	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	Poussières, Hg
BV1CQ0311	Solution d'H2O déminéralisée	NON	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	Poussières, Hg
BV1CQ0312	Solution d'H2O déminéralisée	OUI	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	HCl
BV1CQ0313	Solution d'H2O déminéralisée	NON	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	HCl

Référence échantillon	Support	Blanc	Essai	Date / Heure	Polluants effectués
BV1CQ0314	Solution d'H2O déminéralisée	NON	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	HCl
BV1CQ0315	Solution d'H2SO4 10% + KMnO4 2%	OUI	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	Hg
BV1CQ0316	Solution d'H2SO4 10% + KMnO4 2%	NON	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	Hg
BV1CQ0317	Solution d'H2SO4 10% + KMnO4 2%	NON	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	Hg
BV1CQ0318	Solution d'H2O2 3%	OUI	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	SO2
BV1CQ0319	Solution d'H2O2 3%	NON	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	SO2
BV1CQ0320	Solution d'H2O2 3%	NON	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	SO2

45

Le détail des résultats analytiques est présent dans les PV du laboratoire en dernière annexe.

<b>Prélèvements manuels - Généralités</b>		
<b>FOUR DFW / Cheminée PCDD et PCDF,</b>		
Date / Heure Durée	E2 Diox	10/05/2022 09:22 10/05/2022 12:28 160 min
Test d'étanchéité Ligne Principale Aval prélèvement (%)	E2 Diox	1,00 - Conforme
Température moyenne de la sonde (°C)	E2 Diox	120
Température moyenne / maximale de filtration (°C)	E2 Diox	120/120
Filtration dans le conduit	E2 Diox	Non
Vitesse à la résine (cm/s)	E2 Diox	12,7
Température moyenne / maximale de condensation (°C)	E2 Diox	3,50/3,50
Point(s) de prélèvement réalisé(s)	E2 Diox	1
Diamètre de buse (mm)	E2 Diox	5
Isocinétisme (%)	E2 Diox	114 - Conforme
Volume total prélevé (Nm <sup>3</sup> sec)	E2 Diox	1,42

Prélèvements manuels - Résultats de mesures		
<b>FOUR DFW / Cheminée</b>		
<b>2,3,7,8-TeCDD exprimé en I-TEQ NATO</b>		
Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0
Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2		
Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0 (Lq : 0,00269)
<i>Flux</i>		
Mesure	E2 Diox (kg/h) <sup>(3)</sup>	0

Prélèvements manuels - Résultats de mesures		
<b>FOUR DFW / Cheminée</b>		
<b>1,2,3,7,8-PeCDD exprimé en I-TEQ NATO</b>		
Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0
Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2		
Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0 (Lq : 0,00175)
<i>Flux</i>		
Mesure	E2 Diox (kg/h) <sup>(3)</sup>	0

Prélèvements manuels - Résultats de mesures		
<b>FOUR DFW / Cheminée</b>		
<b>1,2,3,4,7,8-HxCDD exprimé en I-TEQ NATO</b>		
Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0
Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2		
Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0 (Lq : 0,000701)
<i>Flux</i>		
Mesure	E2 Diox (kg/h) <sup>(3)</sup>	0

## Prélèvements manuels - Résultats de mesures

**FOUR DFW / Cheminée**  
**1,2,3,6,7,8-HxCDD exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0,000000000211

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0,000351 (Lq : 0,000701)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (ng/h) <sup>(3)</sup>	0,355
--------	-------------------------------	-------

## Prélèvements manuels - Résultats de mesures

**FOUR DFW / Cheminée**  
**1,2,3,7,8,9-HxCDD exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0 (Lq : 0,000701)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (kg/h) <sup>(3)</sup>	0
--------	-------------------------------	---

## Prélèvements manuels - Résultats de mesures

**FOUR DFW / Cheminée**  
**1,2,3,4,6,7,8-HpCDD exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0,0000000000239
Mesure	E2 Diox	0,0000000000934 ± 0,0000000000283

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2

Blanc	E2 Diox	0,0000398
Mesure	E2 Diox	0,000155 ± 0,0000501 (Lq : 0,0000316)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (ng/h)	0,158 ± 0,0496
--------	----------------	----------------

**Prélèvements manuels - Résultats de mesures**

**45**

**FOUR DFW / Cheminée  
O<sub>c</sub>CDD exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm<sup>3</sup> exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0,00000000000983

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm<sup>3</sup> exprimé en sec à 11 % O<sub>2</sub>

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0,0000164 (Lq : 0,0000327)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (ng/h) <sup>(3)</sup>	0,0166
--------	-------------------------------	--------

**Prélèvements manuels - Résultats de mesures**

**FOUR DFW / Cheminée  
2,3,7,8-TeCDF exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm<sup>3</sup> exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm<sup>3</sup> exprimé en sec à 11 % O<sub>2</sub>

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0 (Lq : 0,000468)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (kg/h) <sup>(3)</sup>	0
--------	-------------------------------	---

**Prélèvements manuels - Résultats de mesures**

**FOUR DFW / Cheminée  
1,2,3,7,8-PeCDF exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm<sup>3</sup> exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm<sup>3</sup> exprimé en sec à 11 % O<sub>2</sub>

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0 (Lq : 0,000322)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (kg/h) <sup>(3)</sup>	0
--------	-------------------------------	---

## Prélèvements manuels - Résultats de mesures

**FOUR DFW / Cheminée**  
**2,3,4,7,8-PeCDF exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0,000000000966

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0,00161 (Lq : 0,00322)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (µg/h) <sup>(3)</sup>	0,00163
--------	-------------------------------	---------

## Prélèvements manuels - Résultats de mesures

**FOUR DFW / Cheminée**  
**1,2,3,4,7,8 -HxCDF exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0,000000000176

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0,000292 (Lq : 0,000585)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (ng/h) <sup>(3)</sup>	0,296
--------	-------------------------------	-------

## Prélèvements manuels - Résultats de mesures

**FOUR DFW / Cheminée**  
**1,2,3,6,7,8 -HxCDF exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0,000000000176

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0,000292 (Lq : 0,000585)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (ng/h) <sup>(3)</sup>	0,296
--------	-------------------------------	-------

**Prélèvements manuels - Résultats de mesures**

**FOUR DFW / Cheminée  
1,2,3,7,8,9 -HxCDF exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0 (Lq : 0,000585)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (kg/h) <sup>(3)</sup>	0
--------	-------------------------------	---

**Prélèvements manuels - Résultats de mesures**

**FOUR DFW / Cheminée  
2,3,4,6,7,8 -HxCDF exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox	0,000000000364 ± 0,000000000110

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2

Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox	0,000606 ± 0,000195 (Lq : 0,000234)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (ng/h)	0,614 ± 0,193
--------	----------------	---------------

**Prélèvements manuels - Résultats de mesures**

**FOUR DFW / Cheminée  
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF exprimé en I-TEQ NATO**

Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec

Blanc	E2 Diox	0,000000000228
Mesure	E2 Diox	0,000000000622 ± 0,000000000188

Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2

Blanc	E2 Diox	0,0000380
Mesure	E2 Diox	0,000104 ± 0,0000334 (Lq : 0,0000304)

*Flux*

Mesure	E2 Diox (ng/h)	0,105 ± 0,0331
--------	----------------	----------------

Prélèvements manuels - Résultats de mesures		
FOUR DFW / Cheminée 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF exprimé en I-TEQ NATO		
Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0
Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2		
Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0 (Lq : 0,0000561)
Flux		
Mesure	E2 Diox (kg/h) <sup>(3)</sup>	0

Prélèvements manuels - Résultats de mesures		
FOUR DFW / Cheminée OcCDF exprimé en I-TEQ NATO		
Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0
Concentration particulaire et gazeuse en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2		
Blanc	E2 Diox	0
Mesure	E2 Diox <sup>(3)</sup>	0 (Lq : 0,0000468)
Flux		
Mesure	E2 Diox (kg/h) <sup>(3)</sup>	0

<sup>(3)</sup>Le résultat final est non quantifié, les incertitudes de mesure ne sont pas fournies.

**Prélèvements manuels – Somme de polluants – Résultats de mesures**

**45**

<b>FOUR DFW / Cheminée</b> <b>PCDD et PCDF exprimé en I-TEQ NATO</b> <b>2,3,7,8-TeCDD;1,2,3,7,8-PeCDD;1,2,3,4,7,8-HxCDD;1,2,3,6,7,8-HxCDD;1,2,3,7,8,9-HxCDD;1,2,3,4,6,7,8-HpCDD;OcCDD;2,3,7,8-TeCDF;1,2,3,7,8-PeCDF;2,3,4,7,8-PeCDF;1,2,3,4,7,8-HxCDF;1,2,3,6,7,8-HxCDF;1,2,3,7,8,9-HxCDF;2,3,4,6,7,8-HxCDF;1,2,3,4,6,7,8-HpCDF;1,2,3,4,7,8,9-HpCDF;OcCDF</b>		
Concentration Totale en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E2 Diox	0,0000000000467
Mesure	E2 Diox <sup>(4)</sup>	0,00000000206
Concentration Totale en ng/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2		
Blanc	E2 Diox	0,0000777
Mesure	E2 Diox <sup>(4)</sup>	0,00342 (Lq : 0,0127)
Flux		
Mesure	E2 Diox (µg/h) <sup>(4)</sup>	0,00347
Validité de la mesure		
Ratio Blanc / VLE (%)	E2 Diox	0,0777 - Conforme
Ratio LQ / VLE (%)	E2 Diox	12,7 - Non conforme

<sup>(4)</sup>Le résultat final est non quantifié, les incertitudes de mesure ne sont pas fournies.

Prélèvements manuels - Généralités		
FOUR DFW / Cheminée Poussières, SO <sub>2</sub> , HCl, Hg		
Date / Heure Durée	E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48 160 min
Test d'étanchéité Ligne Principale Amont prélèvement (%)	E1 IP BARBO	0,667 - Conforme
Test d'étanchéité pour les polluants gazeux : Hg Amont prélèvement (%)	E1 IP BARBO	0,667 - Conforme
Test d'étanchéité pour les polluants gazeux : HCl Amont prélèvement (%)	E1 IP BARBO	0,667 - Conforme
Test d'étanchéité pour les polluants gazeux : SO <sub>2</sub> Amont prélèvement (%)	E1 IP BARBO	0,667 - Conforme
Température moyenne de la sonde (°C)	E1 IP BARBO	160
Température moyenne / maximale de filtration (°C)	E1 IP BARBO	160
Filtration dans le conduit	E1 IP BARBO	Non
Température d'étuvage de pré-pesée des filtres (°C)	E1 IP BARBO	180
Température d'étuvage de post-pesée des filtres (°C)	E1 IP BARBO	160
Point(s) de prélèvement réalisé(s)	E1 IP BARBO	1
Diamètre de buse (mm)	E1 IP BARBO	8
Isocinétisme (%)	E1 IP BARBO	110 - Conforme
Volume total prélevé (Nm <sup>3</sup> sec)	E1 IP BARBO	3,86
Volume prélevé en dérivation (Nm <sup>3</sup> sec) pour les polluants gazeux : SO <sub>2</sub>	E1 IP BARBO	0,590
Volume prélevé en dérivation (Nm <sup>3</sup> sec) pour les polluants gazeux : HCl	E1 IP BARBO	0,537
Volume prélevé en dérivation (Nm <sup>3</sup> sec) pour les polluants gazeux : Hg	E1 IP BARBO	0,456

<b>Prélèvements manuels - Résultats de mesures</b>		
<b>FOUR DFW / Cheminée Poussières</b>		
Concentration particulaire en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E1 IP BARBO	0,549
Mesure	E1 IP BARBO <sup>(4)</sup>	0,447 ± 0,0497
Concentration particulaire en mg/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2		
Blanc	E1 IP BARBO	0,845
Mesure	E1 IP BARBO <sup>(4)</sup>	0,688 ± 0,104 (Lq : 0,614)
<i>Flux</i>		
Mesure	E1 IP BARBO (g/h) <sup>(4)</sup>	0,810 ± 0,114
Validité de la mesure		
Ratio Blanc / VLE (%)	E1 IP BARBO	8,45 - Conforme
Ratio LQ / VLE (%)	E1 IP BARBO	6,14 - Conforme

<b>Prélèvements manuels - Résultats de mesures</b>		
<b>FOUR DFW / Cheminée SO2 exprimé en SO2</b>		
Concentration gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E1 IP BARBO	0,111
Mesure	E1 IP BARBO	49,2 ± 9,53
Concentration gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2		
Blanc	E1 IP BARBO	0,171
Mesure	E1 IP BARBO	75,7 ± 16,6 (Lq : 0,0719)
<i>Flux</i>		
Mesure	E1 IP BARBO (kg/h)	0,0891 ± 0,0189
Validité de la mesure		
Ratio Blanc / VLE (%)	E1 IP BARBO	0,143 - Conforme
Ratio LQ / VLE (%)	E1 IP BARBO	0,0599 - Conforme
Rendement (%)	E1 IP BARBO	92,7 - Non conforme

Prélèvements manuels - Résultats de mesures		
<b>FOUR DFW / Cheminée</b>		
<b>HCl exprimé en HCl</b>		
Concentration gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E1 IP BARBO	0
Mesure	E1 IP BARBO <sup>(4)</sup>	15,6 ± 1,39
Concentration gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2		
Blanc	E1 IP BARBO	0
Mesure	E1 IP BARBO <sup>(4)</sup>	24,1 ± 3,26 (Lq : 0,119)
<i>Flux</i>		
Mesure	E1 IP BARBO (kg/h) <sup>(4)</sup>	0,0284 ± 0,00352
Validité de la mesure		
Ratio Blanc / VLE (%)	E1 IP BARBO	0 - Conforme
Ratio LQ / VLE (%)	E1 IP BARBO	0,397 - Conforme
Rendement (%)	E1 IP BARBO	100 - Conforme

Prélèvements manuels - Résultats de mesures		
<b>FOUR DFW / Cheminée</b>		
<b>Hg exprimé en Hg</b>		
Concentration particulaire en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E1 IP BARBO	0
Mesure	E1 IP BARBO <sup>(4)</sup>	0,00146 ± 0,000367
Concentration gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E1 IP BARBO	0
Mesure	E1 IP BARBO <sup>(4)</sup>	0,0887 ± 0,0181
Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec		
Blanc	E1 IP BARBO	0
Mesure	E1 IP BARBO <sup>(4)</sup>	0,0902 ± 0,0184
Concentration particulaire et gazeuse en mg/Nm3 exprimé en sec à 11 % O2		
Blanc	E1 IP BARBO	0
Mesure	E1 IP BARBO <sup>(4)</sup>	0,139 ± 0,0317 (Lq : 0,000696)
<i>Flux</i>		
Mesure	E1 IP BARBO (g/h) <sup>(4)</sup>	0,163 ± 0,0363
Validité de la mesure		
Ratio Blanc / VLE (%)	E1 IP BARBO	0 - Conforme
Ratio LQ / VLE (%)	E1 IP BARBO	0,348 - Conforme
Rendement (%)	E1 IP BARBO	96,0 - Conforme

<sup>(4)</sup>L'incertitude est calculée à partir des incertitudes analytiques des différents échantillons, certains n'étant pas quantifiés, l'incertitude fournie est légèrement sous-estimée.

## 7.6 . ANALYSE DE GAZ EN CONTINU:

O2					
Repère de l'installation contrôlée		FOUR DFW / Cheminée			
Gammes de mesure		0-25 %			
Concentration du gaz étalon		20,9 % (+/- 0,5 %)			
Conformité du test d'étanchéité		OUI			
Relevé d'ajustage initial		Zéro : 0 % Gain : 20,89 %			
Relevé d'ajustage final		Zéro : 0,06 % Gain : 20,66 %			
Essai	Date / Heure	Dérive conformité	Valeur	Incertitude absolue	Unité
E2 Diox	10/05/2022 09:22 10/05/2022 12:28	-1.1 % OUI	15,0 (Lq : 0.8)	0,668	% exprimé en O2 sur gaz sec
E2 Diox	10/05/2022 09:22 10/05/2022 12:28	-1.1 % OUI	361	35,5	kg/h

CO2					
Repère de l'installation contrôlée		FOUR DFW / Cheminée			
Gammes de mesure		0-20 %			
Concentration du gaz étalon		18,41 % (+/- 2 %)			
Conformité du test d'étanchéité		OUI			
Relevé d'ajustage initial		Zéro : 0 % Gain : 18,42 %			
Relevé d'ajustage final		Zéro : 0,05 % Gain : 18,8 %			
Essai	Date / Heure	Dérive conformité	Valeur	Incertitude absolue	Unité
E2 Diox	10/05/2022 09:22 10/05/2022 12:28	2.1 % OUI	4,11 (Lq : 0.2)	0,673	% exprimé en CO2 sur gaz sec
E2 Diox	10/05/2022 09:22 10/05/2022 12:28	2.1 % OUI	136	25,3	kg/h

O2					
Repère de l'installation contrôlée		FOUR DFW / Cheminée			
Gammes de mesure		0-25 %			
Concentration du gaz étalon		20,9 % (+/- 0,5 %)			
Conformité du test d'étanchéité		OUI			
Relevé d'ajustage initial		Zéro : 0 % Gain : 20,9 %			
Relevé d'ajustage final		Zéro : -0,21 % Gain : 21,08 %			

Essai	Date / Heure	Dérive conformité	Valeur	Incertitude absolue	Unité
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	-1 % OUI	14,5 (Lq : 0.8)	0,665	% exprimé en O2 sur gaz sec
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	-1 % OUI	376	36,7	kg/h

CO2					
Repère de l'installation contrôlée		FOUR DFW / Cheminée			
Gammes de mesure		0-20 %			
Concentration du gaz étalon		18,41 % (+/- 2 %)			
Conformité du test d'étanchéité		OUI			
Relevé d'ajustage initial		Zéro : 0 % Gain : 18,44 %			
Relevé d'ajustage final		Zéro : 0,04 % Gain : 18,74 %			
Essai	Date / Heure	Dérive conformité	Valeur	Incertitude absolue	Unité
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	1.6 % OUI	4,56 (Lq : 0.2)	0,686	% exprimé en CO2 sur gaz sec
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	1.6 % OUI	162	28,2	kg/h

CO					
Repère de l'installation contrôlée		FOUR DFW / Cheminée			
Gammes de mesure		0-100 ppm			
Concentration du gaz étalon		91,79 ppm (+/- 2 %)			
Relevé d'ajustage initial		Zéro : 0 ppm Gain : 91,5 ppm			
Relevé d'ajustage final		Zéro : -0,5 ppm Gain : 93,6 ppm			
Conformité du test d'étanchéité		OUI			
Essai	Date / Heure	Dérive conformité	Valeur	Incertitude absolue	Unité
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	2.3 % OUI	3,85	4,21	ppm exprimé en CO sur gaz sec
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	2.3 % OUI	4,81	5,26	mg/Nm3 exprimé en CO sur gaz sec
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	2.3 % OUI	7,41 (Lq : 5,78)	8,13	mg/Nm3 exprimé en CO sur gaz sec à 11% O2
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	2.3 % OUI	0,00873	0,00957	kg/h
Validité de la mesure					
E1 IP BARBO	Ratio LQ / VLE (%)	11,6 - Non conforme			

NOx					
Repère de l'installation contrôlée		FOUR DFW / Cheminée			
Gammas de mesure		0-100 ppm			
Concentration du gaz étalon		85,83 ppm (+/- 2 %)			
Relevé d'ajustage initial		Zéro : 0,2 ppm Gain : 85,8 ppm			
Relevé d'ajustage final		Zéro : 0,2 ppm Gain : 89,9 ppm			
Conformité du test d'étanchéité		OUI			
Essai	Date / Heure	Dérive conformité	Valeur	Incertitude absolue	Unité
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	4.8 % OUI	69,3	4,80	ppm exprimé en NO sur gaz sec
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	4.8 % OUI	142	9,83	mg/Nm3 exprimé en NO2 sur gaz sec
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	4.8 % OUI	219 (Lq : 3,17)	27,0	mg/Nm3 exprimé en NO2 sur gaz sec à 11% O2
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	4.8 % OUI	0,258	0,0285	kg/h
Validité de la mesure					
E1 IP BARBO	Ratio LQ / VLE (%)	0,634 - Conforme			

COVT					
Repère de l'installation contrôlée		FOUR DFW / Cheminée			
Gammas de mesure		0-100 ppm			
Concentration du gaz étalon		89,79 ppm (+/- 2 %)			
Relevé d'ajustage initial		Zéro : 0,45 ppm Gain : 89,77 ppm			
Relevé d'ajustage final		Zéro : 0,09 ppm Gain : 90,28 ppm			
Conformité du test d'étanchéité		OUI			
Essai	Date / Heure	Dérive conformité	Valeur	Incertitude absolue	Unité
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	0.6 % OUI	3,52	4,21	ppm exprimé en C sur gaz humide
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	0.6 % OUI	2,03	2,43	mg/Nm3 exprimé en C sur gaz sec
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	0.6 % OUI	3,13 (Lq : 0,893)	3,75	mg/Nm3 exprimé en C sur gaz sec à 11% O2
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	0.6 % OUI	0,00369	0,00441	kg/h
Validité de la mesure					
E1 IP BARBO	Ratio LQ / VLE (%)	4,46 - Conforme			

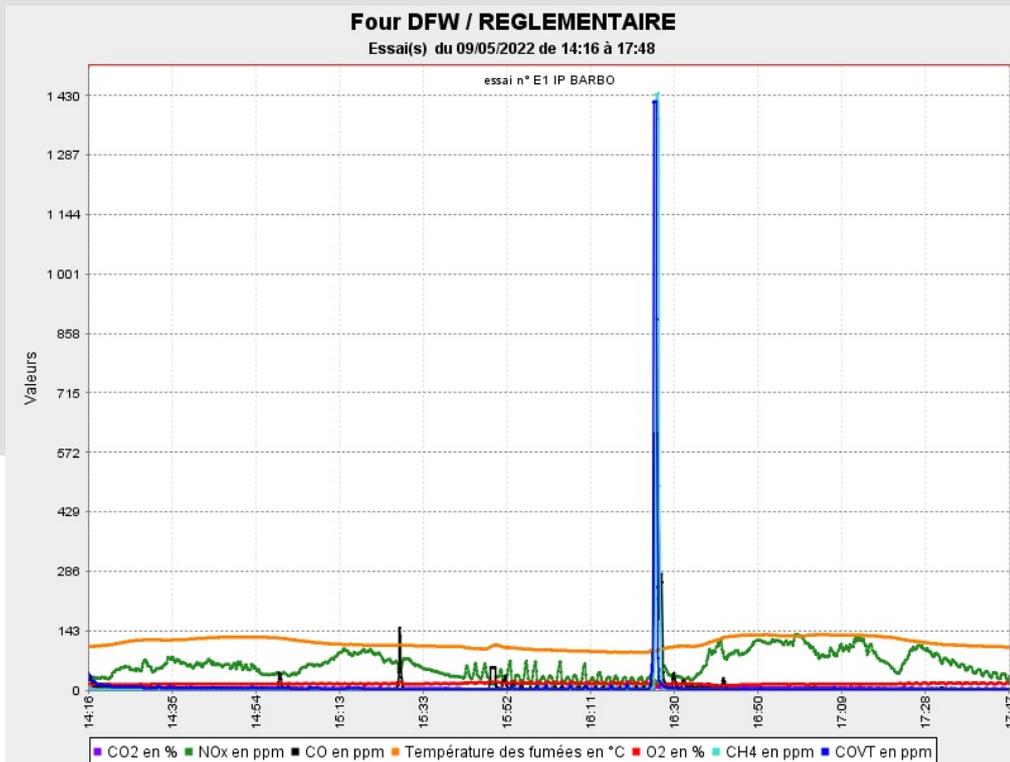
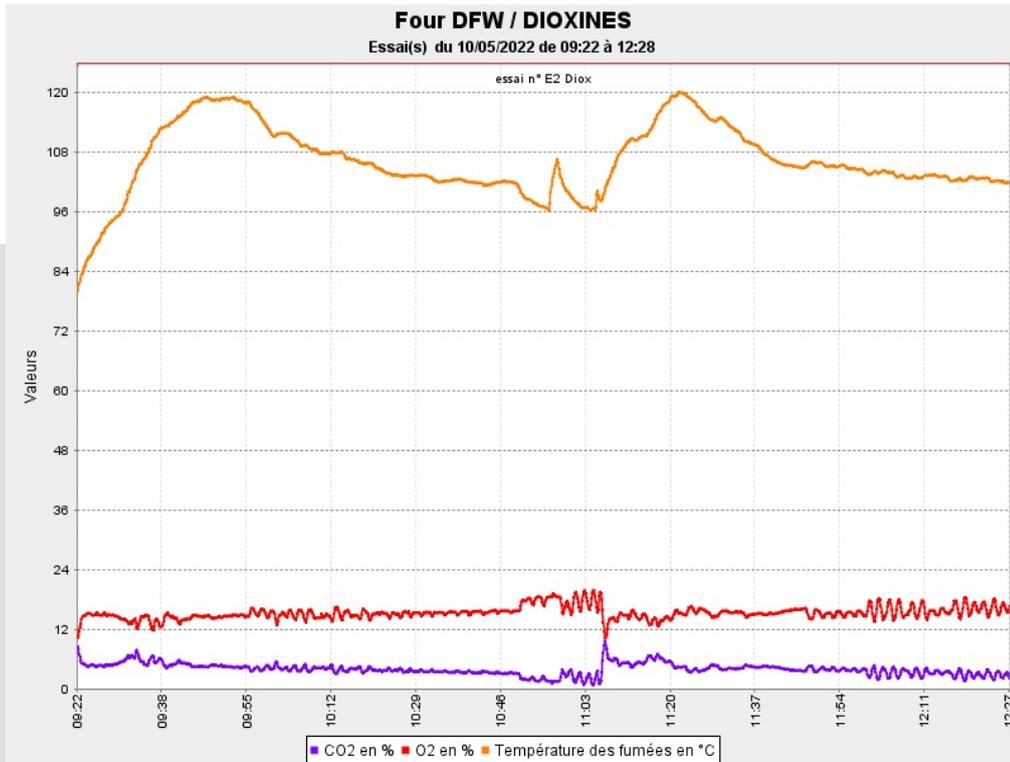
COVNM				
Repère de l'installation contrôlée		FOUR DFW / Cheminée		
Essai	Date / Heure	Valeur	Incertitude absolue	Unité
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	2,64	3,15	ppm exprimé en C sur gaz humide
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	1,52	1,82	mg/Nm3 exprimé en C sur gaz sec
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	2,34 (Lq : 0,893)	2,81	mg/Nm3 exprimé en C sur gaz sec à 11% O2
E1 IP BARBO	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	0,00276	0,00330	kg/h

CH4					
Repère de l'installation contrôlée		FOUR DFW / Cheminée			
Gammes de mesure		0-100 ppm			
Concentration du gaz étalon		89,2 ppm (+/- 1 %)			
Relevé d'ajustage initial		Zéro : 0,35 ppm Gain : 89,28 ppm			
Relevé d'ajustage final		Zéro : 0,2 ppm Gain : 87,92 ppm			
Conformité du test d'étanchéité		OUI			
Essai	Date / Heure	Dérive conformité	Valeur	Incertitude absolue	Unité
E1 IP BARBO <sup>(2)</sup>	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	-1.5 % OUI	0,733	-	ppm exprimé en C sur gaz humide
E1 IP BARBO <sup>(2)</sup>	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	-1.5 % OUI	0,290	-	mg/Nm3 exprimé en C sur gaz sec
E1 IP BARBO <sup>(2)</sup>	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	-1.5 % OUI	0,446 (Lq : 0,893)	-	mg/Nm3 exprimé en C sur gaz sec à 11% O2
E1 IP BARBO <sup>(2)</sup>	09/05/2022 14:16 09/05/2022 17:48	-1.5 % OUI	0,526	-	g/h

<sup>(2)</sup>Le résultat est non quantifié, les incertitudes de mesure ne sont pas fournies.

7.7 . REPRESENTATION GRAPHIQUE DES ANALYSES DE GAZ EN CONTINU :

CHEMINÉE :







**BUREAU VERITAS EXPLOITATION SAS**  
**Monsieur Thierry MONCADA**  
 16 chemin du jubin  
 BP 26  
 69571 DARDILLY CEDEX

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 22R008950**

Version du : 27/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

Date de réception technique : 14/05/2022

Première date de réception physique : 14/05/2022

Référence Dossier : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence Commande : 1510797473/14540877/1/1/1

Coordinateur de Projets Clients : Pierre Van Cauwenberghe / PierreVanCauwenberghe@eurofins.com / +336 4765 6763

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0308 Blanc - BV1CQ0308
002	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0309 - BV1CQ0309
003	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0310 Blanc - BV1CQ0310
004	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0311 - BV1CQ0311
005	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0312 Blanc - BV1CQ0312
006	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0313 - BV1CQ0313
007	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0314 - BV1CQ0314
008	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0315 Blanc - BV1CQ0315
009	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0316 - BV1CQ0316
010	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0317 - BV1CQ0317
011	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0318 Blanc - BV1CQ0318
012	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0319 - BV1CQ0319
013	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0320 - BV1CQ0320
014	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0321 Blanc - BV1CQ0321
015	Air Emission	(AIE)	BV1CQ0322 - BV1CQ0322

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22R008950**

Version du : 27/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

Date de réception technique : 14/05/2022

Première date de réception physique : 14/05/2022

Référence Dossier : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence Commande : 1510797473/14540877/1/1/1

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>BV1CQ0308</b>	<b>BV1CQ0309</b>	<b>BV1CQ0310</b>	<b>BV1CQ0311</b>	<b>BV1CQ0312</b>	<b>BV1CQ0313</b>
	<b>Blanc</b>		<b>Blanc</b>		<b>Blanc</b>	
Matrice :	<b>AIE</b>	<b>AIE</b>	<b>AIE</b>	<b>AIE</b>	<b>AIE</b>	<b>AIE</b>
Date de prélèvement :	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022
Date de début d'analyse :	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022

### Préparation Physico-Chimique

LSB03 : <b>Minéralisation HF/HNO3</b>		Fait	Fait			
XXSJ8 : <b>Volume de rinçage</b>	ml			69.9	71.0	
LSG05 : <b>Volume</b>	ml					155
						109

### Mesures gravimétriques

<b>LSL49 : Poussière sur filtre supérieur à 50mm</b>						
Masse de poussières non corrigée	mg	* 3.63	* 2.42			
Correction appliquée	mg	* 1.51	* 1.91			
Incertitude de la mesure ±	mg	* 0.13	* 0.13			
Masse de poussières après correction	mg	* 2.12	* D, <0.65			
<b>LSL4A : Quantité de poussières sur rinçage (pesée)</b>						
Masse de poussières non corrigée	mg			* -0.38	* 0.80	
Correction appliquée	mg			* -0.40	* -0.40	
Incertitude de la mesure ±	mg			* 0.18	* 0.18	
Masse de poussières après correction	mg			* ND, <0.89	* 1.20	
Masse poussières corrigée sur volume total	mg			* <1.04	* 1.40	

### Indices de pollution

<b>LSH72 : Acide chlorhydrique (HCl) /Chlorures sur barbotage</b>						
Chlorures (Cl) solubles	mg Cl/l				* <0.20	* 75.0 ±8%
Acide chlorhydrique (HCl)	µg/flacon				* ND, <31.9	* 8390 ±8%

### Métaux et métalloïdes

<b>LSH60 : Mercure (Hg)</b>						
	µg/Filtre	* ND, <0.100	* D, <0.100			
<b>LS0J1 : Mercure (Hg) (Rinçage)</b>						
Mercure (Hg)	µg/l			* <0.50	* 78.9 ±25%	
Mercure	µg/flacon			* ND, <0.03	* 5.60 ±25%	

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 22R008950**

Version du : 27/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

Date de réception technique : 14/05/2022

Première date de réception physique : 14/05/2022

Référence Dossier : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence Commande : 1510797473/14540877/1/1/1

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>BV1CQ0314</b>	<b>BV1CQ0315</b>	<b>BV1CQ0316</b>	<b>BV1CQ0317</b>	<b>BV1CQ0318</b>	<b>BV1CQ0319</b>
Matrice :	<b>AIE</b>	<b>Blanc</b>	<b>AIE</b>	<b>AIE</b>	<b>Blanc</b>	<b>AIE</b>
Date de prélèvement :	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022	09/05/2022
Date de début d'analyse :	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022

**Préparation Physico-Chimique**

LSG05 : Volume	ml	93.3	198	92.2	111	184	88.2
----------------	----	------	-----	------	-----	-----	------

**Indices de pollution**

<b>LSH72 : Acide chlorhydrique (HCl) /Chlorures sur barbotage</b>							
Chlorures (Cl) solubles	mg Cl/l	*	<0.20				
Acide chlorhydrique (HCl)	µg/flacon	*	ND, <19.2				
<b>LSG01 : Dioxyde de soufre (SO2) sur barbotage</b>							
Sulfate soluble	mg SO4/l					0.53 ±20%	458 ±19%
Dioxyde de soufre (SO2) total	µg/flacon					* 65.7 ±20%	* 26900 ±19%

**Métaux et métalloïdes**

<b>LS17X : Mercure (Hg) (Barbotage permanganate)</b>							
Volume corrigé	ml		185	86	104		
Mercure (Hg)	µg/l	*	<1.00	* 451 ±20%	* 15.7 ±20%		
Mercure (Hg)	µg/flacon	*	ND, <0.18	* 38.9 ±20%	* 1.63 ±20%		

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22R008950**

Version du : 27/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

Date de réception technique : 14/05/2022

Première date de réception physique : 14/05/2022

Référence Dossier : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence Commande : 1510797473/14540877/1/1/1

N° Echantillon	013	014	015
Référence client :	<b>BV1CQ0320</b>	<b>BV1CQ0321</b>	<b>BV1CQ0322</b>
Matrice :	<b>AIE</b>	<b>Blanc</b>	<b>AIE</b>
Date de prélèvement :	09/05/2022	10/05/2022	10/05/2022
Date de début d'analyse :	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022

### Préparation Physico-Chimique

LSG05 : <b>Volume</b>	ml	119	310
-----------------------	----	-----	-----

### Indices de pollution

LSG01 : <b>Dioxyde de soufre (SO2) sur barbotage</b>		
Sulfate soluble	mg SO4/l	26.5 ±19%
Dioxyde de soufre (SO2) total	µg/flacon *	2110 ±19%

### Sous-traitance | Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg)

**GFU01 : Dioxins(17 PCDD/F) ~ Environnement - Air**

Prestation soustraite à Eurofins GfA Lab Service GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00

Substance	Unité	013	014	015
2,3,7,8-TCDD	ng/échantillon	* ND, <0.00230	* ND, <0.00230	* ND, <0.00230
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/échantillon	* ND, <0.00300	* ND, <0.00300	* ND, <0.00300
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/échantillon	* ND, <0.00600	* ND, <0.00600	* ND, <0.00600
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/échantillon	* ND, <0.00600	* D, <0.00600	* D, <0.00600
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/échantillon	* D, <0.00680	* 0.0133 ±30%	* 0.0133 ±30%
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/échantillon	* ND, <0.00600	* ND, <0.00600	* ND, <0.00600
2,3,7,8-TCDF	ng/échantillon	* ND, <0.00400	* ND, <0.00400	* ND, <0.00400
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/échantillon	* ND, <0.00550	* ND, <0.00550	* ND, <0.00550
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/échantillon	* ND, <0.00550	* D, <0.00550	* D, <0.00550
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/échantillon	* ND, <0.00500	* D, <0.00500	* D, <0.00500
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/échantillon	* ND, <0.00500	* D, <0.00500	* D, <0.00500
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/échantillon	* ND, <0.00500	* ND, <0.00500	* ND, <0.00500
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/échantillon	* ND, <0.00500	* 0.00518 ±30%	* 0.00518 ±30%
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/échantillon	* D, <0.00650	* 0.00886 ±30%	* 0.00886 ±30%
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/échantillon	* ND, <0.00480	* ND, <0.00480	* ND, <0.00480
OCDD	ng/échantillon	* ND, <0.0280	* D, <0.0280	* D, <0.0280
OCDF	ng/échantillon	* ND, <0.0400	* ND, <0.0400	* ND, <0.0400
TR 13C12-2,3,7,8-TetraCDF	%	* 99.8	* 104	* 104
TR 13C12-2,3,4,7,8-PentaCDF	%	* 96.1	* 126	* 126
TR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDF	%	* 121	* 106	* 106

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 22R008950**

Version du : 27/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

Date de réception technique : 14/05/2022

Première date de réception physique : 14/05/2022

Référence Dossier : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence Commande : 1510797473/14540877/1/1/1

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

**013**
**BV1CQ0320**
**AIE**

09/05/2022

16/05/2022

**014**
**BV1CQ0321**
**Blanc**
**AIE**

10/05/2022

16/05/2022

**015**
**BV1CQ0322**
**AIE**

10/05/2022

16/05/2022

**Sous-traitance | Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg)**
**GFU01 : Dioxins(17 PCDD/F) ~ Environnement -**
**Air**

Prestation soustraite à Eurofins GfA Lab Service GmbH DIN EN ISO/IE

17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00

TR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDF	%	* 119	* 106
TR 13C12-2,3,4,6,7,8-HexaCDF	%	* 120	* 108
TR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	%	* 105	* 104
RR 13C12-OctaCDF	%	* 114	* 108
TR 13C12-2,3,7,8-TetraCDD	%	* 102	* 103
TR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDD	%	* 98.6	* 123
TR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDD	%	* 125	* 113
TR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDD	%	* 118	* 112
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDD	%	* 100	* 100
TR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	%	* 121	* 107
TR 13C12-OctaCDD	%	* 123	* 116
TR 13C12-1,2,3,4-TetraCDD	%	* 100	* 100
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ) avec LQ	ng/échantillon	* 0.0115 ±25%	* 0.0116 ±25%
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ) sans LQ	ng/échantillon	* ND	* 0.000739 ±25%
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ) 1/2 LQ	ng/échantillon	* 0.00576 ±25%	* 0.00618 ±25%
Tx de réapparition 13C12-12378-PentaCDF	%	* 105	* 63.6
Tx de réapparition 13C12-123789-HexaCDF	%	* 93.1	* 70.3
Tx de réapparition 13C12-1234789-HptCDF	%	* 106	* 56.5
I-TEQ (NATO/CCMS) incl. 1/2 LOQ	ng/échantillon	* 0.00564 ±25%	* 0.00606 ±25%
I-TEQ (NATO/CCMS) sans LQ	ng/échantillon	* ND	* 0.000739 ±25%
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	ng/échantillon	* 0.0113 ±25%	* 0.0114 ±25%

**GFTE2 : TEQ PCDD/F - Lab Ref 22**

Prestation soustraite à Eurofins GfA Lab Service GmbH DIN EN ISO/IE

17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00

WHO(2005)-PCDD/F TEQ (LAB REF 22)	ng/échantillon	* 0.0000665	* 0.00237
I-TEQ (NATO/CCMS) (LAB REF 22)	ng/échantillon	* 0.0000665	* 0.00293

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 22R008950**

Version du : 27/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

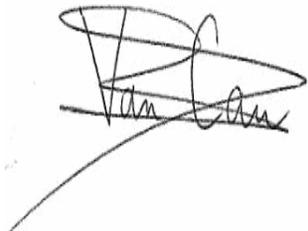
Date de réception technique : 14/05/2022

Première date de réception physique : 14/05/2022

Référence Dossier : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence Commande : 1510797473/14540877/1/1/1

Observations	N° Ech	Réf client
Mercure gazeux : La concentration massique en µg/flacon est calculée en tenant compte de la masse volumique de la solution d'acide de permanganate de potassium définie dans la norme EN 13211. Dans le cas où vous n'auriez pas utilisé la solution fournie par nos soins ou suivi un protocole différent de celui prévu dans la norme, la concentration en µg/flacon indiquée est incorrecte.	(008) (009) (010)	BV1CQ0315 Blanc / BV1CQ0316 / BV1CQ0317 /
Poussières : Le filtre est arrivé déchiré dans la boîte de pétri, cela peut engendrer une sous estimation de la masse de poussière. Les résultats sont émis avec réserve	(002)	BV1CQ0309


**Pierre Van Cauwenberghe**  
 Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation. L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 22R008950**

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

Référence Dossier : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence Commande : 1510797473/14540877/1/1/1

Version du : 27/05/2022

Date de réception technique : 14/05/2022

Première date de réception physique : 14/05/2022

## Annexe technique

**Dossier N° :22R008950**

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence commande : 1510797473/14540877/1/1/1

### Air Emission

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :			
GFTE2	TEQ PCDD/F - Lab Ref 22	Calcul - Méthode interne				Prestation soustraite à Eurofins GfA Lab Service GmbH			
	WHO(2005)-PCDD/F TEQ (LAB REF 22)						g/kg		
	I-TEQ (NATO/CCMS) (LAB REF 22)						g/kg		
GFU01	Dioxins(17 PCDD/F) ~ Environnement - Air	GC/HRMS - DIN EN 1948-4: 2010-12							
	2,3,7,8-TCDD						0.00225	30%	ng/échantillon
	1,2,3,7,8-PeCDD						0.003	30%	ng/échantillon
	1,2,3,4,7,8-HxCDD						0.006	30%	ng/échantillon
	1,2,3,6,7,8-HxCDD						0.006	30%	ng/échantillon
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD						0.00675	30%	ng/échantillon
	1,2,3,7,8,9-HxCDD						0.006	30%	ng/échantillon
	2,3,7,8-TCDF						0.004	30%	ng/échantillon
	1,2,3,7,8-PeCDF						0.0055	30%	ng/échantillon
	2,3,4,7,8-PeCDF						0.0055	30%	ng/échantillon
	1,2,3,4,7,8-HxCDF						0.005	30%	ng/échantillon
	1,2,3,6,7,8-HxCDF						0.005	30%	ng/échantillon
	1,2,3,7,8,9-HxCDF						0.005	30%	ng/échantillon
	2,3,4,6,7,8-HxCDF						0.005	30%	ng/échantillon
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF						0.0065	30%	ng/échantillon
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF						0.00475	30%	ng/échantillon
	OCDD						0.0275	30%	ng/échantillon
	OCDF						0.04	30%	ng/échantillon
	TR 13C12-2,3,7,8-TetraCDF								%
	TR 13C12-2,3,4,7,8-PentaCDF								%
	TR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDF								%
	TR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDF								%
	TR 13C12-2,3,4,6,7,8-HexaCDF								%
	TR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF								%
	RR 13C12-OctaCDF								%
	TR 13C12-2,3,7,8-TetraCDD								%
	TR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDD								%
TR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDD			%						
TR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDD			%						
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDD			%						
TR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD			%						

## Annexe technique

**Dossier N° :22R008950**

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence commande : 1510797473/14540877/1/1/1

### Air Emission

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	TR 13C12-OctaCDD TR 13C12-1,2,3,4-TetraCDD Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ) avec LQ Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ) sans LQ Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ) 1/2 LQ Tx de réapparition 13C12-12378-PentaCD Tx de réapparition 13C12-123789-HexaCI Tx de réapparition 13C12-1234789-HptCC I-TEQ (NATO/CCMS) incl. 1/2 LOQ I-TEQ (NATO/CCMS)) sans LQ I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ				% % ng/échantillon ng/échantillon ng/échantillon % % % ng/échantillon ng/échantillon ng/échantillon	
LS0JI	Mercure (Hg) (Rinçage)  Mercure (Hg) Mercure	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) - Méthode interne - NF EN 13211	0.5	25%	µg/l µg/flacon	Eurofins Analyses de l'Air
LS17X	Mercure (Hg) (Barbotage permanganate) Volume corrigé Mercure (Hg) Mercure (Hg)		1	30%	ml µg/l µg/flacon	
LSB03	Minéralisation HF/HNO3	Digestion micro-ondes -				
LSG01	Dioxyde de soufre (SO2) sur barbotage  Sulfate soluble Dioxyde de soufre (SO2) total	Chromatographie ionique - Conductimétrie - NF ISO 11632 / NF EN 14791	0.2	25%	mg SO4/l µg/flacon	
LSG05	Volume	Gravimétrie - Méthode interne			ml	
LSH60	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation du filtre] - Méthode interne - NF EN 13211	0.1	25%	µg/Filtre	
LSH72	Acide chlorhydrique (HCl) /Chlorures sur barbotage  Chlorures (Cl) solubles Acide chlorhydrique (HCl)	Chromatographie ionique - Conductimétrie [Traitement de la solution d'absorption] - NF EN 1911	0.2	25%	mg Cl/l µg/flacon	
LSL49	Poussière sur filtre supérieur à 50mm  Masse de poussières non corrigée Correction appliquée	Gravimétrie [Température étuvage avant prélèvement 200°C Température étuvage après prélèvement 160°C] - NFX 44-052 et NF EN 13284-1			mg mg	

## Annexe technique

**Dossier N° :22R008950**

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence commande : 1510797473/14540877/1/1/1

### Air Emission

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Incertitude de la mesure ± Masse de poussières après correction		0.65		mg mg	
LSL4A	Quantité de poussières sur rinçage (pesée) Masse de poussières non corrigée Correction appliquée Incertitude de la mesure ± Masse de poussières après correction Masse poussières corrigée sur volume tot:		0.89		mg mg mg mg mg	
XXSJ8	Volume de rinçage	Gravimétrie -			ml	

## Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 22R008950**

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-010148-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : Référence Dossier : 330842413/1/BDC

Référence commande : 1510797473/14540877/1/1/1

### Air Emission

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	BV1CQ0308 Blanc		14/05/2022	14/05/2022		
002	BV1CQ0309		14/05/2022	14/05/2022		
003	BV1CQ0310 Blanc		14/05/2022	14/05/2022		
004	BV1CQ0311		14/05/2022	14/05/2022		
005	BV1CQ0312 Blanc		14/05/2022	14/05/2022		
006	BV1CQ0313		14/05/2022	14/05/2022		
007	BV1CQ0314		14/05/2022	14/05/2022		
008	BV1CQ0315 Blanc		14/05/2022	14/05/2022		
009	BV1CQ0316		14/05/2022	14/05/2022		
010	BV1CQ0317		14/05/2022	14/05/2022		
011	BV1CQ0318 Blanc		14/05/2022	14/05/2022		
012	BV1CQ0319		14/05/2022	14/05/2022		
013	BV1CQ0320		14/05/2022	14/05/2022		
014	BV1CQ0321 Blanc		14/05/2022	14/05/2022		
015	BV1CQ0322		14/05/2022	14/05/2022		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Eurofins Analyses de l'Air  
attn. Reports  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
FRANKREICH**Person in charge** Dr. M. Ambrosius  
**ASM** Dr. M. Ambrosius

Report date 20.05.2022

Page 1/3

**Analytical report AR-22-GF-016562-01****Sample Code 710-2022-11511001**

<b>Reference</b>	Emission
<b>Sample sender</b>	BV1CQ0321 Blanc - BV1CQ0321
<b>Reception date time</b>	Reports
<b>Transport by</b>	17.05.2022
<b>Client Purchase order nr.</b>	Bote
<b>Purchase order date</b>	EUFR7700005849
<b>Client sample code</b>	14.05.2022
<b>Number of containers</b>	22R008950-014
<b>Reception temperature</b>	4
<b>End analysis</b>	room temperature
	20.05.2022

**Test results****GFU01 polychlorinated dibenzodioxins and -furans (17 PCDD/F): emission, immission, air (°) (#)**

Method	EN 1948*, GLS DF 140:2021-08-20, GC-HRMS		
2,3,7,8-TetraCDD		(not det.) < 0,00230	ng/sample
1,2,3,7,8-PentaCDD		(not det.) < 0,00300	ng/sample
1,2,3,4,7,8-HexaCDD		(not det.) < 0,00600	ng/sample
1,2,3,6,7,8-HexaCDD		(not det.) < 0,00600	ng/sample
1,2,3,7,8,9-HexaCDD		(not det.) < 0,00600	ng/sample
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD		(det.) < 0,00680	ng/sample
OctaCDD		(not det.) < 0,0280	ng/sample

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.  
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.  
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg  
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg  
HRB 115907 AG Hamburg  
General Managers: Dr. Felix Focke  
VAT No.: DE275912372  
Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDEMM17  
IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00



Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle  
GmbH (DAKKS) akkreditiertes Prüflaboratorium

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkunde  
aufgeführten Prüfverfahren

2,3,7,8-TetraCDF	(not det.) < 0,00400	ng/sample
1,2,3,7,8-PentaCDF	(not det.) < 0,00550	ng/sample
2,3,4,7,8-PentaCDF	(not det.) < 0,00550	ng/sample
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	(not det.) < 0,00500	ng/sample
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	(not det.) < 0,00500	ng/sample
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	(not det.) < 0,00500	ng/sample
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	(not det.) < 0,00500	ng/sample
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	(det.) < 0,00650	ng/sample
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	(not det.) < 0,00480	ng/sample
OctaCDF	(not det.) < 0,0400	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound)	ND	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound)	0.00576	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound)	0.0115	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (lower-bound)	ND	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (medium-bound)	0.00564	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (upper-bound)	0.0113	ng/sample
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDF	105	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDF	93.1	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	106	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDD	102	%
RR 13C12-1,2,3,4-TetraCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDD	98.6	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDD	125	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDD	118	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	121	%
RR 13C12-OctaCDD	123	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDF	99.8	%
RR 13C12-2,3,4,7,8-PentaCDF	96.1	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDF	121	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDF	119	%
RR 13C12-2,3,4,6,7,8-HexaCDF	120	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	105	%
RR 13C12-OctaCDF	114	%

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.  
 Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.  
 Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg  
 Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg  
 HRB 115907 AG Hamburg  
 General Managers: Dr. Felix Focke  
 VAT No.: DE275912372  
 Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDEMM17  
 IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00



Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS) akkreditiertes Prüflaboratorium

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

<b>GFTE2</b>	<b>TEQ PCDD/F acc. to Lab Ref 22 (°) (#)</b>		
Method	Internal, DF: 110-V2/120-V2/130-V3/140-V4, Calculation		
	WHO(2005)-PCDD/F TEQ (LAB REF 22)	0.0000665	ng/sample
	I-TEQ (NATO/CCMS) (LAB REF 22)	0.0000665	ng/sample

(°) = The test was performed at the laboratory site: Am Neuländer Gewerbepark 4

(#) = Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

< - Concentration below the indicated limit of quantification (LOQ)

ND - not determined since none of the corresponding congeners was above the LOQ

L.Q. = below limit of quantification

not. det. = the compound is not detected in the range below the LOQ (limit of quantification)

det. = the compound is detected in the range below the LOQ

The recovery rates of the internal standards are within the limitations of EN 1948.

\*The analysis was carried out corresponding to the sampling procedure and parameters according to DIN EN 1948-2:2006-06 (Clean-up), DIN EN 1948-3:2006-06 (PCDD/F), DIN EN 1948-4:2014-03 (PCB) and DIN CEN/TS 1948-5:2015-06 (long-term sampling). Additional information regarding the processing of the samples according to DIN EN 1948-3:2006-06 (PCDD/F) and DIN EN 1948-4:2014-03 (PCB) will be made available on request.



Analytical Services Manager, ASM (Dieter Stegemann)

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples. Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.

Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg

Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg

HRB 115907 AG Hamburg

General Managers: Dr. Felix Focke

VAT No.: DE275912372

Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDEMM33

IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at <http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS) akkreditiertes Prüflaboratorium

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg

dioxins@eurofins.de  
www.dioxine.de; www.dioxins.de

Eurofins Analyses de l'Air  
attn. Reports  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
FRANKREICH

**Person in charge** Dr. M. Ambrosius  
**ASM** Dr. M. Ambrosius

Report date 20.05.2022

Page 1/3

**Analytical report AR-22-GF-016563-01**

**Sample Code 710-2022-11511002**

<b>Reference</b>	Emission
	BV1CQ0322 - BV1CQ0322
<b>Sample sender</b>	Reports
<b>Reception date time</b>	17.05.2022
<b>Transport by</b>	Bote
<b>Client Purchase order nr.</b>	EUFR7700005849
<b>Purchase order date</b>	14.05.2022
<b>Client sample code</b>	22R008950-015
<b>Number of containers</b>	5
<b>Reception temperature</b>	room temperature
<b>End analysis</b>	20.05.2022

**Test results**
**GFU01 polychlorinated dibenzodioxins and -furans (17 PCDD/F): emission, immission, air (°) (#)**

Method	EN 1948*, GLS DF 140:2021-08-20, GC-HRMS		
2,3,7,8-TetraCDD		(not det.) < 0,00230	ng/sample
1,2,3,7,8-PentaCDD		(not det.) < 0,00300	ng/sample
1,2,3,4,7,8-HexaCDD		(not det.) < 0,00600	ng/sample
1,2,3,6,7,8-HexaCDD		(det.) < 0,00600	ng/sample
1,2,3,7,8,9-HexaCDD		(not det.) < 0,00600	ng/sample
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD		0.0133	ng/sample
OctaCDD		(det.) < 0,0280	ng/sample

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.  
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.  
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg  
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg  
HRB 115907 AG Hamburg  
General Managers: Dr. Felix Focke  
VAT No.: DE275912372  
Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDEMM17  
IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle  
GmbH (DAKKS) akkreditiertes Prüflaboratorium

**DIN EN ISO/IEC 17025:2018**

Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkunde  
aufgeführten Prüfverfahren

2,3,7,8-TetraCDF	(not det.) < 0,00400	ng/sample
1,2,3,7,8-PentaCDF	(not det.) < 0,00550	ng/sample
2,3,4,7,8-PentaCDF	(det.) < 0,00550	ng/sample
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	(det.) < 0,00500	ng/sample
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	(det.) < 0,00500	ng/sample
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	(not det.) < 0,00500	ng/sample
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	0.00518	ng/sample
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0.00886	ng/sample
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	(not det.) < 0,00480	ng/sample
OctaCDF	(not det.) < 0,0400	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound)	0.000739	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound)	0.00618	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound)	0.0116	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (lower-bound)	0.000739	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (medium-bound)	0.00606	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (upper-bound)	0.0114	ng/sample
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDF	63.6	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDF	70.3	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	56.5	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDD	103	%
RR 13C12-1,2,3,4-TetraCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDD	123	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDD	113	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDD	112	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	107	%
RR 13C12-OctaCDD	116	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDF	104	%
RR 13C12-2,3,4,7,8-PentaCDF	126	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDF	106	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDF	106	%
RR 13C12-2,3,4,6,7,8-HexaCDF	108	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	104	%
RR 13C12-OctaCDF	108	%

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.  
 Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.  
 Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg  
 Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg  
 HRB 115907 AG Hamburg  
 General Managers: Dr. Felix Focke  
 VAT No.: DE275912372  
 Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDEMM17  
 IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00



Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS) akkreditiertes Prüflaboratorium

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

<b>GFTE2</b>	<b>TEQ PCDD/F acc. to Lab Ref 22 (°) (#)</b>		
Method	Internal, DF: 110-V2/120-V2/130-V3/140-V4, Calculation		
	WHO(2005)-PCDD/F TEQ (LAB REF 22)	0.00237	ng/sample
	I-TEQ (NATO/CCMS) (LAB REF 22)	0.00293	ng/sample

(°) = The test was performed at the laboratory site: Am Neuländer Gewerbepark 4

(#) = Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

< - Concentration below the indicated limit of quantification (LOQ)

L.Q. = below limit of quantification

not. det. = the compound is not detected in the range below the LOQ (limit of quantification)

det. = the compound is detected in the range below the LOQ

The recovery rates of the internal standards are within the limitations of EN 1948.

\*The analysis was carried out corresponding to the sampling procedure and parameters according to DIN EN 1948-2:2006-06 (Clean-up), DIN EN 1948-3:2006-06 (PCDD/F), DIN EN 1948-4:2014-03 (PCB) and DIN CEN/TS 1948-5:2015-06 (long-term sampling). Additional information regarding the processing of the samples according to DIN EN 1948-3:2006-06 (PCDD/F) and DIN EN 1948-4:2014-03 (PCB) will be made available on request.



\_\_\_\_\_  
Analytical Services Manager, ASM (Dieter Stegemann)

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.  
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.  
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg  
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg  
HRB 115907 AG Hamburg  
General Managers: Dr. Felix Focke  
VAT No.: DE275912372  
Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDEMM17  
IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at <http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS) akkreditiertes Prüflaboratorium

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
PRÉFECTORALE

CRÉMATORIUM DE SAINT-MAURICE LA CLOUÈRE

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DU PROJET



Requérant	Assistance à maîtrise d'ouvrage
<b>SAS Crématorium du Civraisien en Poitou</b> M. Omar MBAYE, Président. ZA de l'Arboretum 86160 Saint Maurice la Clouère	<b>SARL Funeconsult (AMO)</b> M. Thomas BEAUCOURT, Gérant. 1, rue des Fusillés 94270 Le Kremlin-Bicêtre
Adresse du projet	Pour toute information
ZA de l'Arboretum 86160 Saint Maurice la Clouère Parcelle section AI n°666, 667, 668 et 669.	<b>M. Thomas BEAUCOURT</b> Tel : 09 50 37 90 22 Portable : 06 10 74 40 40 Mail : t-beaucourt@funeconsult.fr

---

## RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

---

Nous vous présentons dans le document ci-dessous les grandes lignes de la conception de notre projet ainsi que de la qualité des services rendus et des mesures proposées par le concessionnaire pour une meilleure satisfaction des usagers.

Nous présenterons également des dispositifs mis en œuvre pour assurer l'égalité des usagers devant ce service, et de tous les protocoles pour tendre vers une démarche qualité optimum.

Nous vous présentons la qualité architecturale et technologique de notre projet mise en œuvre, avec une intégration optimisée dans l'environnement. Fonctionnalités des espaces et fluidité des parcours sont pris en compte, ainsi que le développement préventif et curatif de la maintenance des outils d'exploitation et de l'entretien général du bâti et des espaces extérieurs.

Nous avons traité avec soin l'aspects financiers de notre projet, qui intègre le triptyque « valeur des investissements, prix des prestations aux familles et redevances à la collectivité », avec naturellement en point d'orgue l'économie générale et l'équilibre financier de ce nouveau service public.

Ces mesures nous permettent de proposer aux familles le prix le plus juste pour la réalisation de leur prestation de crémation, en assurant un revenu raisonnable à la collectivité et à l'exploitant.

---

## ORGANISATION DU SERVICE

---

Nous attachons une attention particulière au respect des sensibilités des défunts et/ou de leurs proches.

Nous respectons leurs choix culturels et culturels.

Nous pouvons être amenés à intervenir en cas de manquements aux obligations des différentes parties vis-à-vis du règlement intérieur.

Nous sommes en effet particulièrement attentifs à maintenir la stricte neutralité des lieux dont l'exploitation nous a été confiée.

Cette neutralité s'exprime notamment dans la décoration des lieux et des salles accueillant les familles et leurs proches.

Elle sous-tend également notre gestion des opérations de crémation, qui sont traitées par ordre des demandes et en fonction de la disponibilité de l'installation de crémation, et gérer dans un planning en ligne accessible aux professionnels, pour réserver un horaire et les prestations attendues par la famille.

Cette volonté affichée est également l'assurance, pour les opérateurs funéraires qui font appel à nous, d'une stricte égalité et impartialité dans le traitement des usagers :

Absence de faveurs à un groupe religieux, social ou ethnique particulier.

Respect de la réglementation en vigueur dans ce domaine.

**Réception des cercueils** et vérification de leur nature et plaques d'identité.

**Accueil des familles endeuillées** mais également accueil de toute personne se rendant au crématorium pour obtenir des renseignements sur le déroulement de la crémation ou des informations sur l'association crématisiste locale.

**Organisation des cérémonies avec ou sans crémation.** Quelques soient les croyances philosophiques ou religieuses de chacun, le protocole et le cérémonial seront de même qualité et seront le cas échéant préparés de concert avec la famille.

**Vérification du dossier administratif** et contrôles techniques avant l'introduction du cercueil dans le four.

**Visualisation de l'introduction** du cercueil dans le four. Ce service sera proposé dans la salle de visualisation et de remise de l'urne, mais dans un certain nombre de cas peu recommandé, eu égard à la forte pression psychologique de cette opération.

**Crémation du défunt** mais également crémation de restes ou pièces anatomiques (avec convention signée) ainsi que les crémations issues d'exhumations.

**Pulvérisation des cendres.** Cette opération suit la crémation proprement dite après quelques minutes de refroidissement des calcuis. Par ailleurs, les éléments ferreux et non ferreux collectés en même temps que l'opération de « ringardage » des calcuis ne seront pas pulvérisés et seront stockés.

**Transfert des cendres** de l'urne technique (cendrier) à l'urne de la famille. Les urnes seront fournies par la famille ou le prestataire extérieur. D'une contenance de 3 litres en général, les urnes doivent avoir une capacité suffisante pour permettre un transfert total des cendres.

**Fourniture d'un cendrier.** Pour recueillir les cendres suivant les dispositions de l'article R.2213-38 du code Général des Collectivités Territoriales, si les familles ne disposent pas d'urne, ou si cette dernière est insuffisamment dimensionnée.

**Remise de l'urne à la famille.** Cette opération délicate est essentielle car elle termine dans un certain nombre de cas, le processus de la crémation. Elle sera réalisée dans la salle de remise de l'urne en présence du personnel du crématorium.

**Remise du certificat de crémation.** A la remise de l'urne, le gestionnaire du Crématorium remettra également un certificat de crémation.

**Dispersion des cendres.** Au jardin du souvenir, à la demande des familles, avec cérémonie.

Dépôt des cendres en cave-urne, au jardin du souvenir ou dans le parc, au pied d'un rosier du souvenir ou d'un arbre du souvenir, avec cérémonie.

**Information sur la destination des cendres**, et des formalités à accomplir, si la famille récupère les cendres, notamment en cas de dispersion en pleine nature.

**Tenue des registres** de crémation portant un numéro d'ordre, la date de crémation et l'indication de la destination des cendres.

**Edition de la facturation** suivant le tarif en vigueur.

Recouvrement des créances et relance des impayés.

Notre groupe, opérateur funéraire, est confrontée au quotidien aux différentes sensibilités et réactions engendrées par le choix de la crémation ; mode de sépulture de plus en plus privilégié par nos concitoyens.

Nous souhaitons que le crématorium soit un lieu d'écoute et d'accueil concernant les prestations crématisistes et une source d'information pour les personnes souhaitant des précisions concernant les activités du délégataire exploitant.

Cette approche nous semble essentielle car la décision de crémation n'est pas anodine et fait appel à une véritable réflexion, fruit d'une orientation philosophique, psychologique, sociétale ou économique de chacun d'entre nous.

La personne chargée de l'accueil est formée pour expliquer le cas échéant, à la famille ou aux personnes concernées, les différentes étapes de la crémation :

avec ou sans cérémonie

**avec ou sans** visualisation

**avec ou sans** dispersion des cendres

**avec ou sans** moment de convivialité, post cérémonie. Et de tous les services proposés par l'établissement.

Nous souhaitons expliquer également que le « sur-mesure » existe et qu'une personne peut tout à fait rédiger son testament crématoriste. Pour cela, nous lui communiquerons les coordonnées locales ou régionales des associations crématoristes.

Le personnel explique également les différentes options offertes aux familles endeuillées, de l'hommage simple, à l'hommage personnalisé.

Enfin, le site internet du crématorium sera mise en service, pour répondre à toutes les questions, que pourrait se poser les familles et permettre aux opérateurs funéraires mandaté par la famille du défunt, de réserver une prestation au crématorium. Un horaire de crémation, choisir le type de cérémonie (hommage simple, hommage personnalisé, etc..) à organiser.

Un dépliant sera à disposition des visiteurs du crématorium. Ce dépliant répondra aux principales questions posées sur les prestations réalisées au crématorium.

Afin de préparer le dossier administratif, le document « **Réservation** » devra être rempli dans son espace dédié, sur le site du crématorium, celui-ci devra également faire parvenir l'ensemble du dossier administratif, se décomposant comme suit, au plus tard 24H avant le jour de la crémation.

- La demande de crémation complétée et signée par la personne chargée de pourvoir aux funérailles ;
- L'attestation d'information sur le statut et la destination des cendres ;
- L'autorisation de crémation dressée par la commune du lieu où repose le corps du défunt et si besoin la dérogation de la préfecture ;
- La fermeture de cercueil ;
- La copie du certificat médical de décès et si besoin l'attestation de retrait de pacemaker ;
- La copie de l'extrait d'acte de décès.

---

## ENVIRONNEMENT

---

**La conception du crématorium** a fait l'objet d'une démarche HQE® détaillant l'ensemble des mesures prises en faveur, de l'environnement, des utilisateurs du crématorium et des riverains du crématorium, qui seront détaillées ci-dessous.

**L'exploitation du crématorium** a été optimisé afin de pouvoir valoriser l'énergie consommée par le four et rejetée dans l'atmosphère. Nous installerons, sur le système de refroidissement du four un système de valorisation de l'énergie qui sera réorienté vers les évaporateurs du système de climatisation. Ils récupéreront l'énergie perdu pour la valoriser dans le système de chauffage du crématorium.

L'énergie récupérable sur une crémation de 75' est de **150 kWh à 200kWh**

Parfaitement consciente de la mission que représente la gestion déléguée de crématorium, notre entreprise est à même d'assurer pleinement le service public et sa continuité, dans une démarche d'entreprise citoyenne respectueuse de l'environnement

Mise à part les déchets domestiques journaliers, les déchets produits par un crématorium sont les suivants :

- Déchets produits par la construction ;
- Déchets produits par la ligne de traitement et de filtration des fumées ;
- Déchets produits par les travaux de fumisterie ;
- Déchets produits par les crémations.

Leurs éliminations seront entièrement traçables et justifiées dans le rapport annuel.

**La déconstruction du crématorium** a également été envisagée lors de la conception du crématorium, avec l'utilisation de matériaux secs, essentiellement démontable et recyclable pour **46** minimiser l'impact sur l'environnement.

---

## DECHETS PRODUITS PAR LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

---

L'entreprise de gros œuvre assurera la mise à disposition de bennes sur le site aux abords des bâtiments pendant toute la durée du chantier.

Plusieurs bennes à déchets seront installées sur le chantier en zone clôturée.

Chaque entreprise nettoiera et évacuera quotidiennement ses gravats vers les bennes.

Les bidons, les cartons, les films plastiques, gaines électriques, polystyrène, placoplatre ou autres emballages et produits polluants seront évacués au fur et à mesure du remplissage des bennes.

Dans le cadre de notre volonté de mettre en œuvre tout ce qu'il est possible de faire en matière de développement durable, deux types de déchets seront produits :

Palettes bois, cartons, plastiques non souillés par produits dangereux. Ces déchets suivront la filière de valorisation ;

Métaux, bois non traités. Ces déchets suivront la filière de classe II.

Nous avons souhaité également mettre en œuvre la traçabilité des éliminations des déchets du chantier.

Nous tenons expressément à ce que les déchets émis par le chantier soient déclarés et tracés.

Pour cela, un bordereau de suivi et un registre d'évacuation sera tenu et remis à la collectivité dans le dossier des ouvrages exécutés (DOE), au terme du chantier.

---

## DECHETS PRODUITS PAR LA LIGNE DE TRAITEMENT ET DE FILTRATION DES FUMÉES

---

Depuis l'arrêté du 28 janvier 2010, les nouveaux crématoriums doivent, pour obtenir les résultats atmosphériques demandés faire l'objet d'un traitement et d'une filtration des effluents.

Cette obligation revient à produire des déchets de filtration. Pour une crémation réalisée, le réactif utilisé pour piéger les métaux lourds, les dioxines et les acides est de l'ordre de 500g par crémation et les effluents piégés entre 75 et 150g par crémation.

Une fois utilisé, le produit neutralisant chargé des particules polluantes est récupéré en sortie de filtre par un système de vis sans fin et stocké dans des fûts. Le stockage peut être également réalisé dans un container afin de stocker le produit de plusieurs crémations. Le stockage des fûts hermétiques contenant le produit neutralisant utilisé doit être effectué dans des conditions précises et à une température ambiante spécifique. Les fûts contenant le produit neutralisant utilisé doivent être éliminés, dans le cadre d'une convention d'élimination de déchets avec un organisme habilité, par une filière spécifique (centre d'enfouissement technique de catégorie 1 ou par traitement et valorisation des déchets par incinération). Cette élimination est organisée le par un prestataire habilité, dans le cadre d'une convention signée avec le crématorium.

La manipulation et le transport des fûts sur palettes filmées seront effectués par un transporteur habilité.

La société susceptible d'être retenue pour réaliser cette opération est la **société VEOLIA** dont le réseau d'agences réparties sur l'ensemble de la France permet de répondre aux demandes ponctuelles d'élimination de ces déchets, formulées par les crématoriums équipés de ligne de traitement et de filtration des fumées.

Enfin, l'élimination du produit neutralisant fait l'objet d'une traçabilité très stricte, du crématorium jusqu'au lieu d'élimination par l'utilisation d'un bordereau CERFA de suivi des déchets qui est ensuite retourné et conservé au crématorium.

Il convient de préciser que les éléments de la ligne de traitement et de filtration de fumées remplacés lors de la maintenance préventive ou curative tels que bougies céramique, manches à panier métallique ou poches, ou tout autre matériel provenant de l'entretien du four ou de la ligne de filtration, sont éliminés par les techniciens de la société agréée, en charge de la maintenance, selon le même circuit d'élimination du produit neutralisant.

---

## DECHETS PRODUITS PAR LES TRAVAUX DE FUMISTERIE

---

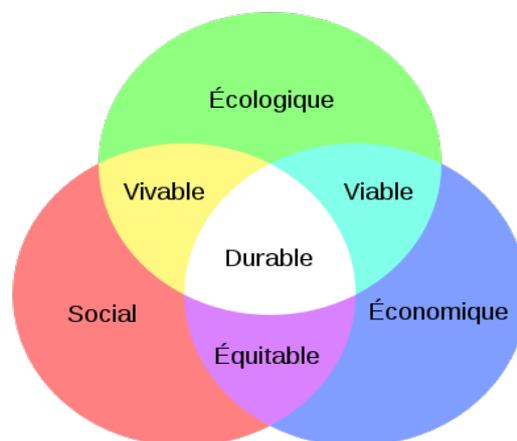
Lors des travaux de démontage et de remplacement d'éléments réfractaires des équipements de crémation tels que dalle de sole, mur nid d'abeilles, briques, parties bétonnées etc..., les déchets sont placés dans une benne et leur évacuation en décharge de proximité est réalisée par la société de maintenance agréée, en charge des travaux.

---

## ASSURER LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE DURABLE

---

Nous nous engageons fortement dans le développement durable sur les thèmes suivants :



---

## PRESERVER L'ENVIRONNEMENT

---

A travers des systèmes de management environnemental, nous contribuerons aux économies d'énergie, à la réduction et à la valorisation des déchets, à la rationalisation des consommables et à l'utilisation de produits responsables.

Nous avons pour but d'utiliser au maximum des produits éco labellisés, composés d'emballages recyclables pour l'exécution de nos prestations.

En ce qui concerne les consommables, aujourd'hui nous sommes très vigilants sur la notion de gaspillage et veillons à ce que notre personnel soit formé à la bonne utilisation des produits et en particulier au dosage.

La réduction de notre consommation d'eau et d'énergie est également un point essentiel. Et pour cela, les équipements du crématorium ont été dimensionnée pour minimiser toute consommation d'eau ou d'énergie et nous sensibilisons l'ensemble de notre personnel à éviter l'éclairage superflu, au chauffage ou au rafraîchissement superflu, et à prendre toutes les dispositions pour ne pas laisser couler l'eau inutilement.

Dans un souci d'économie de papier, la gestion du crématorium sera entièrement dématérialisée, et stocké sur des serveurs sécurisés et dupliqué. Nous avons convenu avec certains de nos fournisseurs et de nos clients de réduire l'édition des factures à un envoi numérique, et ce afin d'amenuiser la consommation de papier.

La mise en œuvre du principe de traitement et de filtration des effluents permettra d'éviter de rejeter à l'atmosphère des gaz chargés d'impuretés sans porter préjudice à l'excellente performance de l'installation FMI proposée. Une étude de dispersion est également annexée au dossier, pour justifier de l'innocuité du crématorium sur son environnement et la santé publique.

---

## L'ENGAGEMENT SOCIAL

---

L'individu est au cœur du développement et de la pérennité de l'entreprise. Nous nous engageons pour l'égalité des chances, la lutte contre les discriminations, l'amélioration des conditions de travail et le développement des compétences de nos salariés.

Pour cela, nous favorisons l'intégration des travailleurs handicapés et les publics éloignés de l'emploi, en développant le tutorat.

Nous sommes soucieux de la promotion des femmes à des postes d'encadrant (chef d'équipe).

L'intégration des jeunes est aussi un enjeu majeur, en développant activement l'apprentissage et les contrats de professionnalisation, afin qu'ils puissent entrer dans la profession tout en bénéficiant d'une formation et y faire carrière, et favoriser alors le développement des compétences.

Afin d'améliorer l'insertion de nos salariés dans le tissu social, l'expérimentation du travail en journée pourrait être une solution afin d'améliorer les conditions de travail et de vie personnelle.

La sécurité est également un point essentiel de notre profession. Par le biais de formation proposés à nos salariés, il s'agit de réduire les troubles musculo-squelettiques (première cause de maladie professionnelle en France), en les sensibilisant sur les gestes et postures, les poids de charges, la

7/22

durée et la fréquence d'exposition. La conception des moyens de manutention du crématorium a également fait l'objet d'une attention particulière pour limiter au strict nécessaire, les manutentions nécessaires pour la réalisation des crémations. **46**

---

## SUPLÉANCES EN CAS D'ABSENCE

---

Suppléance du personnel en cas d'absence :

Dans le cadre de la gestion du crématorium de Saint Maurice la Clouère, un poste à plein temps et un poste à mi-temps sont prévus dans l'effectif de la société de gestion du crématorium. Puis un second mi-temps à partir de 600 crémations annuelles.

Afin de parer à une éventuelle tension en personnel, l'entreprise des Pompes Funèbres MBAYE formera en plus quatre de ses collaborateurs à la gestion du crématorium et de ses installations. Ceux-ci pourront être mis à disposition en cas d'absence. Leur présence sera alors facturée au crématorium.

Le circuit de formation pour le personnel sera le suivant :

- Formation de Maître de cérémonie (psychologie du deuil, rites funéraires, animation de cérémonie, législation funéraire générale...)
- Formation interne à la gestion du crématorium (Législation funéraire et CGCT propre au crématorium, procédure interne d'enregistrement, consigne de sécurité, Traçabilité des cendres, méthodes...)
- Formation FMI Process (installations de crémation et filtration)
- Formation incendie
- Habilitation électrique
- Formation aux gestes de premier secours

Dans un second temps, en cas de tension plus importante, le président de l'entreprise SOGECH, actionnaire du crématorium, dotée de 6 collaborateurs, est en capacité d'envoyer au crématorium de Saint Maurice la Clouère, un de ses agents formés sur le même matériel (FMI Process) pour assurer la continuité du service.

De plus afin de compléter la formation reçue par la société FMI Process sur le matériel de crémation. La société SOGECH est dotée d'un formateur riche d'une expérience de 22 ans d'expérience dans le domaine de la crémation. Celui-ci pourra assurer les formations rapidement du nouveau personnel, en cas de turn-over.

---

## LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE DURABLE

---

Source d'économies directes, le programme développement durable permettra d'anticiper les évolutions réglementaires et de mieux maîtriser les investissements indispensables.

Pour cela, notre but est de revoir notre politique d'achat afin d'intégrer les facteurs sociaux et environnementaux, d'identifier et chiffrer les économies attendues et réalisées au travers du plan d'actions de développement durable, et de chiffrer les investissements et dépenses supplémentaires mis en évidence par le plan.

Nos 3 actions principales pour le développement durable sont :

- Tri des déchets
- Utilisation de produits labélisés.
- Formation des agents sur l'économie d'énergie.

---

## CONCEPTION HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DU CRÉMATORIUM

---

### QU'EST-CE QU'UNE DÉMARCHE HQE® ?

---

La « haute qualité environnementale » n'est pas une somme de normes, mais un ensemble d'objectifs (visant à approcher ou atteindre des « cibles ») posés au moment de la conception. Diverses normes visent certains des objectifs qui sont aussi ceux de la démarche environnementale appliquée à l'architecture. En particulier, en 2011, l'AFNOR a produit une nouvelle norme (NF EN 15643-1, rédigée par le comité technique CEN/TC 350 du Comité européen de normalisation) pour les ouvrages de construction visant l'évaluation de la contribution des ouvrages de construction au développement durable (via les performances environnementales, sociales et économiques). Cette norme est conçue pour le bâtiment entier ou l'un de ses éléments.

#### **Principes**

La Haute Qualité Environnementale est une démarche de qualité, qui vise un meilleur confort dans la construction et l'usage du bâti. Elle est basée sur une approche du « coût global » (financier et environnemental) d'un projet, de sa conception à sa fin de vie, en comprenant idéalement au moins un bilan énergétique, bilan carbone, et une analyse du cycle de vie et d'entretien et de renouvellement des éléments bâtis en jeu.

Deux principes sous-tendent l'approche HQE.

La construction, l'entretien et l'usage de tout bâtiment induisent un impact sur l'environnement et donc un coût global, que la HQE tentera de réduire ou compenser, au-delà de ce que demande la loi (en France aujourd'hui pour au minimum 7 cibles obligatoires sur 14) et en visant la performance maximale pour au moins trois cibles dites "prioritaires". L'économie d'un projet de construction HQE est donc appréhendée sous l'angle du coût global ; elle tient compte à la fois de l'investissement et du fonctionnement.

Le principe des cibles : Il est lié à la démarche qualité ; la cible est atteinte si dans le domaine concerné, le niveau relatif de performance est égal à celui du meilleur projet connu au même moment. Après de longs débats, l'association HQE a admis que toutes les cibles pouvaient ne pas être traitées en visant le maximum de performance, ce qui aurait, pour des raisons de coût initial, mis la HQE hors de portée des petits budgets.

La démarche peut et doit être adaptée à chaque projet - dès la conception, en étudiant si possible soigneusement le choix du lieu. Il est nécessaire de travailler avec un écologue et pourquoi pas avec un psychosociologue - car la HQE s'intéresse aux besoins et fonctions du vivant, s'appuie sur la biodiversité, et doit intégrer les atouts et contraintes liés au contexte (dont les contextes humain, social, etc.) ; autant d'éléments qui varient toujours selon le lieu, l'époque et les caractéristiques du projet.

Certains effets de seuils et d'échelle sont plus facilement atteints à l'échelle de quartiers qui peuvent **46** être urbanisés en suivant ces principes, avec des modalités variant selon l'échelle d'action considérée (voir les notions d'écoquartier, écovillage, ou encore écoville utilisées en Chine).

### **Quatorze cibles**

La démarche HQE comprend 14 cibles (détaillées dans le référentiel « Qualité environnementale du bâtiment ») :

#### **Cibles d'écoconstruction**

- C1. Relations harmonieuses du bâtiment avec son environnement immédiat
- C2. Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction
- C3. Chantier à faibles nuisances

#### **Cibles d'éco-gestion**

- C4. Gestion de l'énergie
- C5. Gestion de l'eau
- C6. Gestion des déchets d'activités
- C7. Gestion de l'entretien et de la maintenance

#### **Cibles de Confort**

- C8. Confort hygrothermique
- C9. Confort acoustique
- C10. Confort visuel
- C11. Confort olfactif

#### **Cibles de Santé**

- C12. Qualité sanitaire des espaces
- C13. Qualité sanitaire de l'air
- C14. Qualité sanitaire de l'eau

Pour respecter la « Démarche HQE », le bâtiment doit atteindre au minimum :

- 7 cibles au niveau « de base »
- 4 cibles supplémentaires au « niveau performant »
- 3 cibles supplémentaires au niveau « très performant »

---

## POURQUOI UNE DÉMARCHE HQE® POUR LA CRÉATION D'UN CRÉMATORIUM

---

Dans un monde où le changement climatique devient chaque jour un peu plus palpable, il est nécessaire, lors de la construction d'un crématorium, de s'interroger sur la pertinence et l'efficacité de sa conception, sur la durée de la vie de l'équipement, de l'impact social et psychologique qu'il aura sur les riverains, et des services qu'il rendra aux habitants de la région pour lesquels il est implanté, de l'évolution de l'équipement et de sa déconstruction en fin de vie.

Nous allons préalablement regarder tous les avantages et inconvénients que l'environnement du terrain d'implantation offre au crématorium. Évaluer et traiter les contraintes, maximaliser les ressources naturelles que ce site propose, pour réaliser un crématorium efficient et résilient. **46**

Nous regarderons ensuite les avantages et inconvénients du terrain lui-même, ses interactions avec les riverains, son exposition au vent, au soleil et à la pluie, la nature de ses sols, de la faune et de la flore présentes sur le site et à proximité.

Après avoir analysé ces éléments, et en fonction de l'activité spécifique de l'établissement, (Énergie produite, énergie consommée, horaires de fonctionnement, etc...) nous hiérarchiserons les cibles pour déterminer celle qui devront être traitées de façon normale, performante, et très performante pour atteindre les objectifs d'efficience et de résilience.

Au vu de ses résultats, nous établirons des recommandations pour l'élaboration du projet, proposerons des solutions pour optimiser son implantation, sa relation à son environnement, le confort d'usage de l'équipement, et son efficience énergétique d'exploitation.

### RÉSUMÉ DES CONTRAINTES DU SITE :

Il n'y a pas d'activité bruyante à proximité, pouvant gêner le recueillement des familles.

Pour la départementale passant au sud du terrain, une haie paysagère devra être implantée pour limiter les nuisances sonores routières vers le crématorium.

Le profil du terrain est complètement plat, il facilitera l'implantation du bâtiment sur la parcelle et permettra une bonne accessibilité aux personnes à mobilité réduite sur l'ensemble du site.

La desserte du terrain par la nationale et par la zone d'activité ne nécessitera pas d'aménagement supplémentaire à ceux déjà existants.

Une exposition moyenne a été constatée pour les retraits et gonflement des argiles.

Il pourra être nécessaire d'avoir un traitement spécifique des fondations et du dallage pour pallier à cette difficulté.

Les zones sensibles, sont suffisamment éloignées et l'orientation des vents dominants convenablement orienté, pour limiter l'impact que pourrait avoir le crématorium sur l'environnement.

**ARGILES** : La nature des sols contraint de réaliser des fondations en semelles filantes ou par plots à des profondeurs allant de 1,50 m à 2,20 m pour s'appuyer sur le sol dur. Compte tenu d'un possible retrait gonflement des argiles, il est recommandé de réaliser un dallage sur vide sanitaire ventilé pour s'affranchir de ces contraintes.

---

## HIÉRARCHISATION DES CIBLES

---

la HQE tentera de réduire ou compenser, au-delà de ce que demande la loi (en France aujourd'hui pour au minimum 7 cibles obligatoires sur 14, dont 3 en très performantes, et 4 en performantes. Les autres cibles traitées en standard).

Compte tenu des exigences du cahier des charges et de la volonté du maître d'ouvrage de réaliser un crématorium « exemplaire », le candidat demande d'augmenter le nombre de cibles traitées en « très performant » et « performant » de la manière suivante :

Recommandation HQE ®: **très performantes** 3 cibles : nous les porterons à **4** cibles.

Recommandation HQE ®: **performantes** 4 cibles : nous les porterons à **5** cibles.

Les cibles **standards** seront aussi traitées au-delà des exigences réglementaires avec des matériels et matériaux courants.

Après analyse des contraintes du site et des attentes de la collectivité et du candidat pour la réalisation de ce crématorium, nous recommandons la hiérarchisation des cibles de la façon suivante :

#### Cibles en traitement **très performant** : 4 cibles

- Cible d'éco-gestion, Cible 4. Gestion de l'énergie
- Cible d'écoconstruction, Cible 2. Choix intégré des procédés et produits de construction
- Cible d'écoconstruction, Cible 1. Relations harmonieuses des bâtiments avec leur environnement immédiat
- Cibles de Confort, Cible 10. Confort visuel

#### Cibles en traitement **performant** : 5 cibles

- Cible de Confort, Cible 9. Confort acoustique
- Cible de Santé, Cible 13. Qualité sanitaire de l'air
- Cible d'écoconstruction, Cible 3. Chantier à faibles nuisances
- Cibles de Confort, Cible 11. Confort olfactif
- Cible d'éco-gestion, Cible 5. Gestion de l'eau

#### Cibles en traitement **standard** :

- Cible d'éco-gestion, Cible 6. Gestion des déchets d'activité
- Cible d'éco-gestion, Cible 7. Gestion de l'entretien et de la maintenance
- Cibles de Confort, Cible 8. Confort hygrothermique
- Cible de Santé, Cible 12. Qualité sanitaire des espaces
- Cible de Santé, Cible 14. Qualité sanitaire de l'eau

Traitées au-delà des exigences réglementaires avec des matériels et matériaux courants.

---

## RÉCUPÉRATION DE CHALEUR ET D'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

---

L'énergie la plus économique est celle que l'on ne consomme pas :

En plus de la conception bioclimatique du bâtiment, de la sur-isolation des planchers, des de murs et des toitures, (mesures passives), nous allons installer :

#### **Récupération de chaleur :**

VMC double flux thermodynamique à haut rendement (92%) munie d'un double système de filtration pour garantir la qualité de l'air intérieur.

Batterie de chauffage de l'air entrante qui récupère la chaleur sur le réseau d'eau chaude perdu, du système de refroidissement de la ligne de filtration, par un échangeur thermique à plaques.

**Récupération de l'énergie froide** grâce au by-pass, qui permet de faire une sur-ventilation nocturne pour décharger le bâtiment de la chaleur emmagasinée durant la journée

**Limiter l'utilisation de l'électricité** : Les larges baies ouvertes sur l'extérieur privilégient un éclairage naturel des espaces limite le recours à l'éclairage électrique.

L'ensemble du bâtiment et des espaces extérieurs sont équipés d'un éclairage LED, à détection de présence, de pendule hebdomadaire et de détection crépusculaire, pour n'être allumé que lorsque cela est indispensable.

Le bureau du gestionnaire sera équipé d'un disjoncteur général des éléments de service non indispensable qui coupera simultanément tout le réseau électrique domestique du crématorium. **46**  
(Hors zone four et filtration, alarme, contrôle d'accès, et éclairage extérieur).

**Production électrique photovoltaïque :**

Sur la toiture, au-dessus de la zone « four et de filtration » est prévu l'installation de 6 kW de panneaux photovoltaïques pour compenser intégralement la consommation domestique du crématorium (hors consommation four et filtration). L'étude thermique viendra confirmer cette performance.

**Pour plus d'informations, retrouver l'étude complète en annexe de ce dossier.**

---

## LE PROJET ARCHITECTURAL

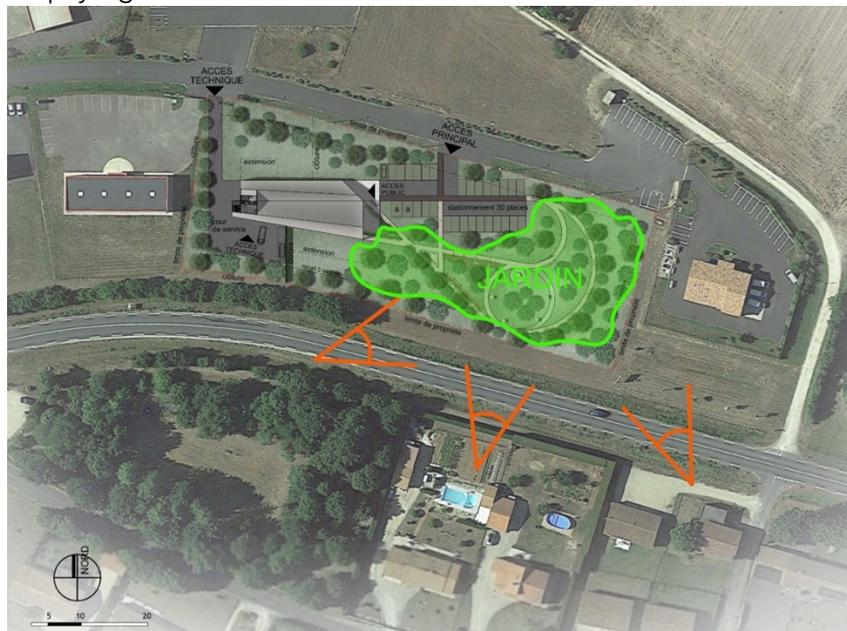
---

**Le positionnement du bâti sur le terrain** procède dans un premier temps, des recommandations HQE® et de l'intention d'offrir un jardin en panorama à la ville.

Le parc a été initialement prévu pour rentrer en résonance avec l'arboretum voisin et provoque un écrin végétal pour le crématorium, comme pour les riverains. De cette façon, les habitations alentour et les utilisateurs de la départementale 167, auront une vue sur le parc du crématorium et sur le jardin du souvenir, plutôt que sur le bâtiment.

Le bâtiment est donc installé sur la partie Ouest de la parcelle alors que le jardin se développe sur la partie Est.

Ainsi en venant de l'Est sur la départementale et depuis les habitations existantes, le projet propose un nouvel espace paysagé.



Le projet propose également d'ouvrir les espaces publics vers ce nouveau jardin arboré. L'accès principal se situe donc au milieu de la route Champs de Galmoisin, au nord, pour profiter, d'un côté de la vue sur le jardin, tout en étant à proximité immédiate de l'entrée du bâtiment.

Le stationnement directement accessible depuis cette l'entrée principale du site, est découpé en plusieurs petites zones minimisant ainsi son impact, tout en ménageant un accès piéton continu vers **46** le Hall du bâtiment, comme vers les chemins de promenade du jardin.

Le hall et la salle de convivialité sont positionnés et ouverts à l'Est pour bénéficier également de la vue sur jardin.

La salle de cérémonie se trouve, elle, au sud et bénéficie d'une protection paysagée afin de préserver son besoin d'intimité. Le rideau d'arbres existants permet à la salle de cérémonie d'être protégée du rayonnement solaire d'été et de mi-saison, durant les heures chaudes de l'après-midi.

La salle de cérémonie sera réchauffée par le rayonnement solaire bas d'hiver, après que les arbres aient perdu leurs feuillages.

### Dissocier les flux et les accès

La composition du projet est également guidée par le principe de séparation des flux « PUBLIC d'un côté et « TECHNIQUE » de l'autre avec la volonté que chacun soit bien indépendant et dissocié. Ainsi la partie technique du bâtiment se trouve sur la partie OUEST à l'opposé du jardin et des espaces publics cités plus haut.

En découle la position de l'accès technique qui se trouve à l'angle Nord-Ouest de la parcelle et qui donne directement accès à la cour de service. L'ensemble de cette zone est dissimulée : au Sud par la haie d'arbres existants faisant face à l'arboretum, en limite de propriété Nord et Ouest par des plantations.

Cette implantation a également été conçu pour permettre les agrandissements ultérieurs de l'ensemble des zones du crématorium :

- Du côté technique au nord, pour l'installation d'un second four, si nécessaire.
- Des parties publiques à l'est et au sud, pour ajouter une seconde salle de cérémonie, ou agrandir les zones d'accueil et de service.
- Des parkings à son extrémité est, pour augmenter la capacité de stationnement, si nécessaire.

De cette façon, le crématorium aura la capacité d'évoluer en fonction des besoins du service.

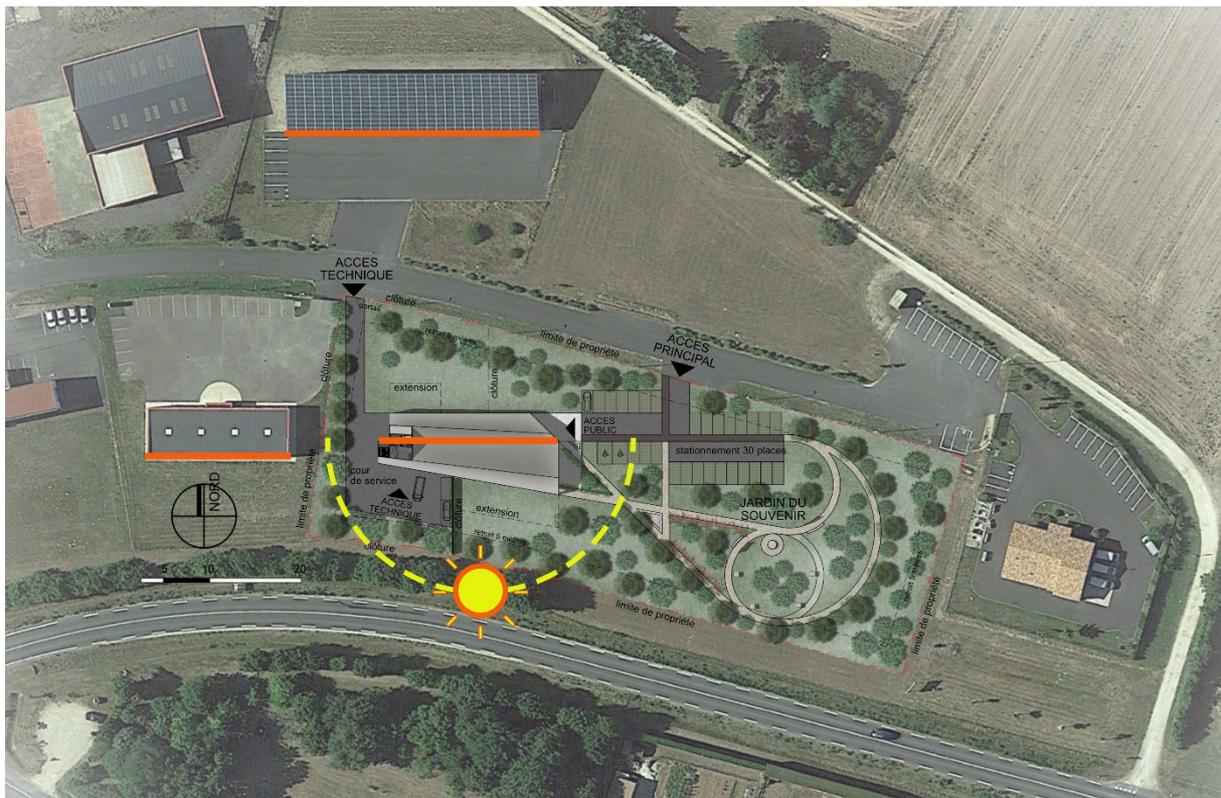


## Orientation NORD/SUD

Les lignes directrices du bâtiment ont été dictées par la recherche de la meilleure orientation d'un point de vue bioclimatique. Le bâtiment est orienté Nord/Sud. En effet, les façades vitrées au Sud Sud/Est -qui correspondent principalement aux espaces publics- bénéficieront des apports solaires en Hiver lorsque le soleil est bas. En été ces mêmes façades seront protégées du soleil grâce aux débords de toitures, aux brise-soleils mobiles et aux arbres à feuillage caduc. Cette disposition permettra donc de générer des économies d'énergie en hiver et des espaces lumineux et agréables en toutes circonstances.

De plus, la toiture inclinée au sud permet l'installation de panneaux photovoltaïques en leurs garantissant les meilleurs rendements. Ils pourraient être installés sur la face sud de la toiture se situant au-dessus du four et de la filtration, de telle sorte qu'ils ne puissent être visibles depuis le sol.

46



## AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR

Répartition des surfaces dans le bâtiment :

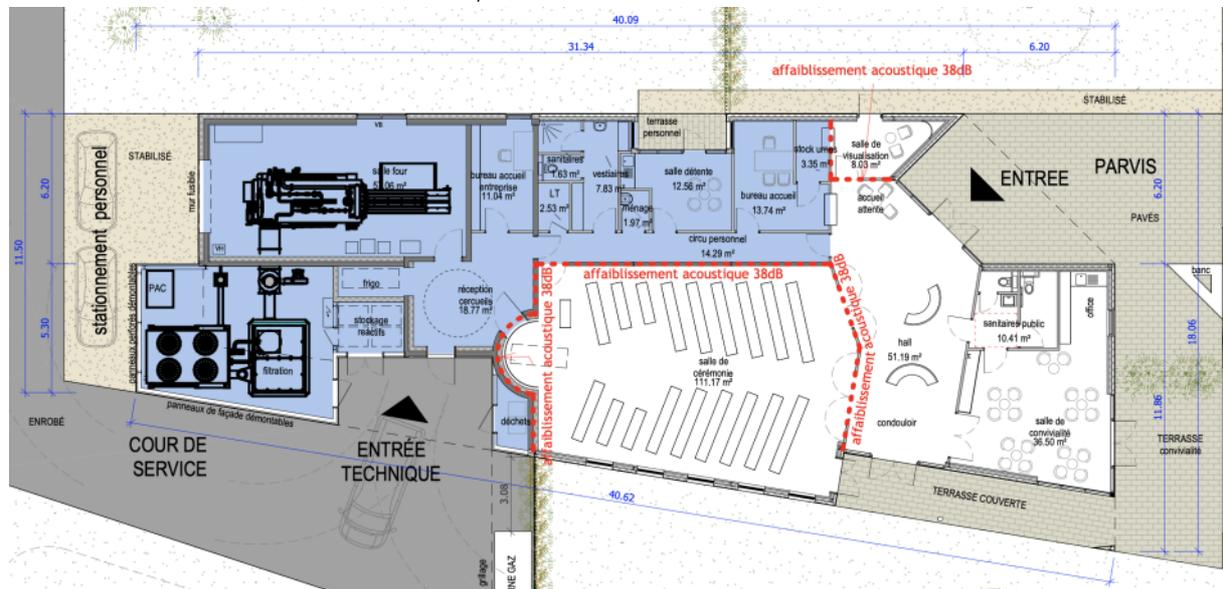
ESPACES PUBLICS	
Salle de cérémonie	111.17 m <sup>2</sup>
Hall	51.19 m <sup>2</sup>
Salle de visualisation	8.03 m <sup>2</sup>
Salle de convivialité	36.50 m <sup>2</sup>
Sanitaires publics	10.41 m <sup>2</sup>
Total 217.3 m <sup>2</sup>	

ESPACES TECHNIQUES	
Réception cercueils	18.77 m <sup>2</sup>
Salle four	57.06 m <sup>2</sup>
Bureau accueil	13.74 m <sup>2</sup>
Salle détente	12.56 m <sup>2</sup>
Bureau accueil entreprise	11.04 m <sup>2</sup>
Circulation personnel	14.29 m <sup>2</sup>
Déchets	3.03 m <sup>2</sup>
Stockage réactifs	5.62 m <sup>2</sup>
Ménage	1.97 m <sup>2</sup>
Stock urnes	3.35 m <sup>2</sup>
LT	2.53 m <sup>2</sup>
Filtration	44.07 m <sup>2</sup>
Frigo	3.43 m <sup>2</sup>
Vestiaires	7.83 m <sup>2</sup>
Sanitaires	1.63 m <sup>2</sup>
LT	Non fermée
Total 200.92m <sup>2</sup>	
ESPACES PUBLICS ET TECHNIQUES	418.22 m <sup>2</sup>

Le bâtiment est séparé en deux parties distinctes, la partie publique et la partie technique et répondre à toutes les normes imposées par la réglementation.

La partie publique a été optimisée de telle sorte qu'elle réponde aux standards de confort les plus exigeants.

Le bâtiment a une surface utile de 418,22 m<sup>2</sup>.



La salle de cérémonie est équipée d'un système d'effacement rotatif du cercueil, qui permet de dissimuler toute manipulation du cercueil, en présence de la famille.

Le crématorium dispose de toutes les pièces obligatoirement contenues dans un crématorium et, au surplus, une salle de convivialité et un office traiteur, pour que les familles puissent se retrouver au terme de la cérémonie dans un lieu dédié et confortable, avec de larges ouvertures sur le parc. Elle est également munie d'une terrasse dédiée.

Toutes les parties techniques du crématorium communiquent entre elles, par un couloir de circulation longeant la salle de cérémonie.

Ce couloir permet également un meilleur isolement phonique de la salle de cérémonie et garanti aux familles une parfaite quiétude, lors des cérémonies.

## INSTALLATION TECHNIQUE FOUR ET FILTRATION

Le four DFW 6000, et la ligne de filtration sont fournies par la société FMI, leader mondial français de la filtration.

### FOUR DFW 6000



### CLEANAIR PACK® Ext.

(Filtration pour un four de crémation)



Le procédé permet de répondre aux normes fixées par l'arrêté du 28 Janvier 2010 relatif à la hauteur des cheminées des crematoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz secs rejetés à l'atmosphère. La qualité du matériel proposé, après analyses réalisées sur des crématoriums en fonctionnement avec une installation identique, constate des valeurs inférieures à la réglementation de la façon suivante :

	Rejets atmosphériques	
	Nominal attendu (+/- 20%)	Réglementation
<b>Composés organiques (exprimés en carbone total)</b>	Entre 2 et 6 mg/Nm <sup>3</sup>	20 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Monoxyde de carbone</b>	Entre 15 et 20 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Poussières</b>	Entre 2 et 5 mg/Nm <sup>3</sup>	10 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Acide chlorhydrique</b>	Entre 5 et 10 mg/Nm <sup>3</sup>	30 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxyde de soufre</b>	Entre 15 et 40 mg/Nm <sup>3</sup>	120 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Oxydes d'azote</b>	Entre 250 et 400 mg/Nm <sup>3</sup>	500 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxines et furanes</b>	< 0.1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>	0.1 ng I-TEQ /Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxyde de mercure</b>	< 0.2 mg/Nm <sup>3</sup>	0.2 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Poids et taille des corps moyen (INSEE 2007) – Cercueils en pin</b>		
<b>Mesures actuellement réalisées sur nos installations</b>		

Un rapport de contrôle est annexé au dossier.

## NOMBRE DE CRÉMATIONS ENVISAGÉES

46

À la suite d'une étude de dimensionnement, le nombre de crémations envisagées au crématorium de Saint-Maurice la Clouère est la suivante :

Année de référence statistiques 2019 :	Contrat DSP	Exploitation	Projection population sur zone	Projection de décès sur zone	Taux de crémation sur zone %	Évolution du taux de crémation	Potentiel de Crémations sur zone	Pondération de démarrage %	Crémations prévues pour cette implantation	Apport supplémentaire réseau agences	Apport Extérieurs crémation sans cérémonie	Total des crémations
2019			81362	<b>952</b>	<b>0,3584</b>		341					
2020			81932	959	0,3664	0,8%	351					
2021			82505	965	0,3744	0,8%	361					
2022			83083	972	0,3824	0,8%	372					
2023		Année DSP	83664	979	0,3904	0,8%	382					
2024	1ère année	Dem. Adm.	84250	986	0,3984	0,8%	393					
2025	2ème année	Construct*	84840	993	0,4064	0,8%	403					
2026	3ème année	1ère année	85433	1000	0,4144	0,8%	414	20%	323	50	16	<b>389</b>
2027	4ème année	2ème année	86031	1007	0,4224	0,8%	425	10%	373	51	19	<b>443</b>
2028	5ème année	3ème année	86634	1014	0,4304	0,8%	436	5%	404	53	20	<b>477</b>
2029	6ème année	4ème année	87240	1021	0,4384	0,8%	447	0%	447	54	22	<b>524</b>
2030	7ème année	5ème année	87851	1028	0,4464	0,8%	459	0%	459	55	23	<b>537</b>
2031	8ème année	6ème année	88466	1035	0,4544	0,8%	470		470	57	24	<b>551</b>
2032	9ème année	7ème année	89085	1042	0,4624	0,8%	482		482	58	24	<b>564</b>
2033	10ème année	8ème année	89709	1050	0,4704	0,8%	494		494	60	25	<b>578</b>
2034	11ème année	9ème année	90337	1057	0,4784	0,8%	506		506	61	25	<b>592</b>
2035	12ème année	10ème année	90969	1064	0,4864	0,8%	518		518	62	26	<b>606</b>
2036	13ème année	11ème année	91333	1069	0,4944	0,8%	528		528	64	26	<b>618</b>
2037	14ème année	12ème année	91698	1073	0,5024	0,8%	539		539	65	27	<b>631</b>
2038	15ème année	13ème année	92065	1077	0,5084	0,6%	548		548	66	27	<b>641</b>
2039	16ème année	14ème année	92433	1081	0,5144	0,6%	556		556	67	28	<b>651</b>
2040	17ème année	15ème année	92803	1086	0,5204	0,6%	565		565	68	28	<b>661</b>
2041	18ème année	16ème année	93174	1090	0,5264	0,6%	574		574	69	29	<b>672</b>
2042	19ème année	17ème année	93547	1094	0,5324	0,6%	583		583	70	29	<b>682</b>
2043	20ème année	18ème année	93921	1099	0,5384	0,6%	592		592	71	30	<b>693</b>
2044	21ème année	19ème année	94297	1103	0,5444	0,6%	601		601	72	30	<b>703</b>
2045	22ème année	20ème année	94674	1108	0,5504	0,6%	610		610	74	30	<b>714</b>
2046	23ème année	21ère année	95053	1112	0,5564	0,6%	619		619	75	31	<b>724</b>
2047	24ème année	22ème année	95433	1117	0,5624	0,6%	628		628	76	31	<b>735</b>
2048	25ème année	23ème année	95815	1121	0,5684	0,6%	637		637	77	32	<b>746</b>
2049	26ème année	24ème année	96198	1125	0,5744	0,6%	646		646	78	32	<b>757</b>
2050	27ème année	25ème année	96583	1130	0,5804	0,6%	656		656	79	33	<b>768</b>
2051	28ème année	26ème année	96969	1134	0,5864	0,6%	665		665	80	33	<b>779</b>
2052	29ème année	27ème année	97357	1139	0,5924	0,6%	675		675	81	34	<b>790</b>
2053	30ème année	28ème année	97746	1144	0,5984	0,6%	684		684	83	34	<b>801</b>

Avec un démarrage en première année d'exploitation de 389 crémations, et pouvant atteindre jusqu'à 801 crémations au terme du contrat.

## TARIFS DES PRESTATIONS

46

<b>TARIFS</b>			
<b>Prestations</b>	<b>Tarifs HT</b>	<b>TVA</b>	<b>Tarifs TTC</b>
<b>I - PRESTATIONS DE BASE</b>			
1 - Crémation adulte ° démarches et formalités de crémation ° crémation ° remise de l'urne à la famille ° utilisation salle de cérémonie < 30 min	775,00 €	155,00 €	930,00 €
2 - Crémation enfant jusqu'à 13 ans			
° démarches et formalités de crémation			
° crémation			
° remise de l'urne à la famille			
° utilisation salle cérémonie < 30 min	715,00 €	143,00 €	858,00 €
3 - Crémation personnes dépourvues de ressource	Gratuit * de la commune de Saint Maurice la C.		
4 - Crémation après inhumation inférieure à 5 ans			
° démarches et formalités de crémation			
° crémation			
° remise de l'urne à la famille			
° utilisation salle cérémonie < 30 min	655,00 €	131,00 €	786,00 €
5 - Crémation après inhumation supérieure à 5 ans			
° démarches et formalités de crémation			
° crémation			
° remise de l'urne à la famille			
° utilisation salle cérémonie < 30 min	535,00 €	107,00 €	642,00 €
6 - Crémation adulte <b>du matin SANS CEREMONIE</b>			
° démarches et formalités de crémation			
° crémation			
° remise de l'urne à la famille	662,50 €	132,50 €	795,00 €
<b>II - PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES</b>			
1 - Utilisation de la salle cérémonie entre 30 min et jusqu'à 1 h00	155,00 €	31,00 €	186,00 €
2 - Cérémonie de recueillement	70,00 €	14,00 €	84,00 €
3 - Dispersion cendres au jardin cinéraire	37,00 €	7,40 €	44,40 €
4 - Cérémonial dispersion personnalisé	70,00 €	14,00 €	84,00 €
5- Location salle pour obsèques sans crémation			
° location < 30mn	155,00 €	31,00 €	186,00 €
° location entre 30 min et jusqu'à 90 min	175,00 €	35,00 €	210,00 €

6- Crémation de pièces anatomiques			
° container <30 kg et 20L	240,00 €	48,00 €	288,00 €
° container <60 kg et 100L	420,00 €	84,00 €	504,00 €
<b>III - DIVERS</b>			
1 - Remise pour absence de cérémonie de recueillement	155,00 €	31,00 €	186,00 €
2 - Tarification détaillée du jardin souvenir			
Supplément pour hors cote : jusqu'à 1 m de large et 2,10 m de longueur	106,67 €	21,33 €	128,00 €
Carton protecteur urne	27,50 €	5,50 €	33,00 €
Cendrier	35,83 €	7,17 €	43,00 €
<b>L'arbre</b>			
Plantation et entretien pendant 10 ans	1 300,00 €	260,00 €	1 560,00 €
Plantation et entretien pendant 20 ans	2 158,33 €	431,67 €	2 590,00 €
Plantation et entretien pendant 30 ans	2 809,17 €	561,83 €	3 371,00 €
Enfouissement des cendres	93,33 €	18,67 €	112,00 €
Plaques en bronze	128,33 €	25,67 €	154,00 €
<b>Le Rosier</b>			
Plantation et entretien pendant 10 ans	513,33 €	102,67 €	616,00 €
Plantation et entretien pendant 20 ans	882,50 €	176,50 €	1 059,00 €
Plantation et entretien pendant 30 ans	1 145,83 €	229,17 €	1 375,00 €
Enfouissement des cendres	93,33 €	18,67 €	112,00 €
Plaques en bronze jardin du souvenir 10 ans	128,33 €	25,67 €	154,00 €

Le prix total de la prestation **I.I Prestation de base -crémation adulte**, pour 775 € HT et 930 € TTC, comprend les prestations suivantes :

- Gestion administrative de la crémation.
- Accueil de la famille.
- Cérémonie en salle de cérémonie avec hommage simple pour une durée inférieure à 30 minutes.
- Crémation du défunt.
- Préparation des cendres et mise en urne.
- Remise de l'urne à la famille, accompagné de son certificat de crémation.

Aucun frais supplémentaire ne sera supporté par les familles pour ces prestations.

**Pour la prestation « 6 Crémation adulte du matin SANS CÉRÉMONIE »** au tarif de 662,50 HT, soit 795 TTC.

Propose un service de crémation à tarif réduit aux opérateurs funéraires, qui réalisent pour leurs clients des cérémonies dans leur propre chambre funéraire, ou à certaines familles qui préfèrent une cérémonie laïque ou à l'église, de bénéficier d'une crémation reportée au lendemain matin et de ne payer que les services minimums. Ces crémations seront réalisées en dehors des horaires d'ouverture du crématorium.

\* Les tarifs seront augmentés de 15 % pour les prestations réalisées le dimanche.

---

## HORAIRES D'EXPLOITATION

---

46

L'accueil téléphonique pour les opérateurs funéraires est de 9h00 à 12h00 et 14h00 à 18h00 du lundi au samedi et si besoin, de 9 heures à 12 heures le dimanche.

Les crémations s'effectuent du lundi au samedi (exceptés jours fériés) et les dimanches, si nécessaire (exceptés jours fériés) selon les horaires ci-dessous.

Cérémonie	Début de la crémation	Remise des cendres
<b>Sans cérémonie : 8h15</b>	<b>8h30</b>	<b>9h50</b>
9h30	10h00	11h50
12h	12h30	14h
14h30	15h	16h40
En cas de besoin :		
17h	17h30	Différée au lendemain

Les Dimanches\*, si nécessaire

Cérémonie	Début de la crémation	Remise des cendres
9h30	10h00	11h50
12h	12h30	Différée au lendemain

Les convois doivent se présenter 15 minutes minimum avant l'heure retenue pour la cérémonie.

\* Les tarifs seront augmentés de 15 % pour les prestations réalisées le dimanche.

---

## VOLET FINANCIER

---

- Grille tarifaire

Notre grille tarifaire est simple et claire, sans frais de dossier ou tarif additionnel qui pourrait s'ajouter à la facture des familles. La crémation adulte avec cérémonie sera facturée 775 € HT et 930 € TTC.

Un tarif plus attractif est proposé aux familles, **crémation du matin sans cérémonie** au tarif de 662,50 € ht et 795,00 € TTC permet aux familles d'avoir une crémation à prix réduit.

- Montant de l'investissement initial :

Le coût global de l'opération de construction jusqu'à sa mise en service est de 1 792 000€ ht et hors taxe d'aménagement.

Le total des emplois est de 1 845 000 € ht

- Montant des redevances

Le montant prévisionnel des redevances, taxes et dons aux œuvres sociales serait de 1 113 337 € sur la durée de délégation. **46**

Le retour des biens au terme du contrat sera de 1 845 000 €

Le retour prévisionnel total pour la collectivité au terme du contrat sera de 2 958 337 €



---

**DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE**

**CRÉMATORIUM DE SAINT-MAURICE LA CLOUÈRE**

---



**RÉUNION PUBLIQUE DE PRÉSENTATION DU  
CRÉMATORIUM DU 11 DÉCEMBRE 2024 À 18H30**

---

---

COMpte Rendu de Réunion Publique

---

Moyen de publicité mise en œuvre pour la réunion publique du 11 décembre à 18h30 à la salle Yves Girard, Rue Bellabre, 86160 Saint Maurice La Clouère :

**Affichage d'un panneau sur le terrain :**

Un panneau d'affichage de 3 m par 1 m a été installé sur le terrain par les soins du délégataire le 3 août 2024.

Ci-dessous, le BAT de fabrication et la photo d'installation.



<p>Date: 17/07/2024</p> <p>Lieu: Gençay</p>	<p>Maquette banderole 3000x1000mm <i>Crématorium du Civraisien en Poitou</i></p>	<p>Bon pour accord</p>
---	--	------------------------



### **Distribution de tracts dans les boîtes aux lettres :**

Un tract a été distribué dans les boîtes aux lettres des riverains du crématorium, par les soins du délégué les 5 et 6 décembre 2024.

47



## **RÉUNION PUBLIQUE DE PRÉSENTATION DU CRÉMATORIUM DE SAINT-MAURICE LA CLOUÈRE**



**Une réunion publique de présentation du  
crématorium de Saint-Maurice la Clouère aura lieu  
le 11 décembre 2024 à 18h30.  
À la salle Yves Girard  
Rue Bellabre, 86160 Saint Maurice La Clouère**

**Venez nombreux découvrir ce projet et poser vos questions.**

Réunion publique organisée par la Mairie de Saint-Maurice la Clouère,  
en présence de : Monsieur DORET Laurent, Maire de la commune,  
Monsieur MBAYE Omar Président, délégué du service public,  
Monsieur BEAUCOURT Thomas, assistance à maîtrise d'ouvrage.

Annonce presse :

Annonce presse publiée dans « la nouvelle république » le 7 décembre 2024

47





## Réunion publique de présentation du Crématorium du Civraisien en Poitou

### Une réunion publique de présentation du crématorium de Saint-Maurice la Clouère aura lieu

# le 11 décembre 2024

## À la salle Yves Girard Rue Bellabre 86160 Saint Maurice La Clouère, à 18h30.

**Venez nombreux découvrir ce projet et poser vos questions.**

Réunion publique organisée par la Mairie de Saint-Maurice la Clouère,  
en présence de : Monsieur DORET Laurent, Maire de la commune,  
Monsieur Mbaye Omar Président, délégué du service public  
Monsieur BEAUCOURT Thomas, assistance à maîtrise d'ouvrage.



### **Affichage sur les panneaux lumineux d'affichage de la ville :**

Un message d'annonce de la réunion a été publié sur les deux panneaux d'affichage lumineux de la ville de Saint-Maurice la Clouère, à partir du vendredi 6 décembre 2024, jusqu'au terme de la réunion.

47



---

## RÉUNION PUBLIQUE DU 11 DÉCEMBRE 2024 À 18H30

---

La réunion s'est convenablement déroulée, en présence d'une cinquantaine de personnes. Le maire a présenté le projet, puis, le délégataire a présenté sa société et le groupement qui l'accompagne, puis, l'AMO a présenté le projet du crématorium, sur le diaporama présenté en page suivante.

Au terme de la présentation, une séance de questions-réponses a été organisée pour répondre aux questions de l'assemblée.

Les questions posées étaient essentiellement sur les délais de réalisation, de construction du crématorium, sur les moyens pris concernant l'environnement, sur les services et les prix pratiqués.

Il n'y a eu aucun incident lors de cette réunion publique.



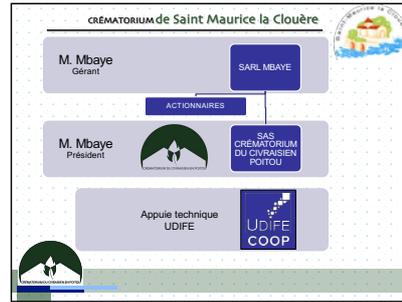
**Diaporama présenté lors de la réunion :**

10/01/2025

47



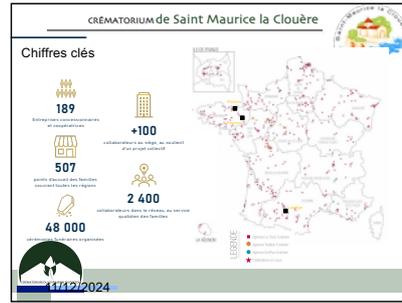
1



2



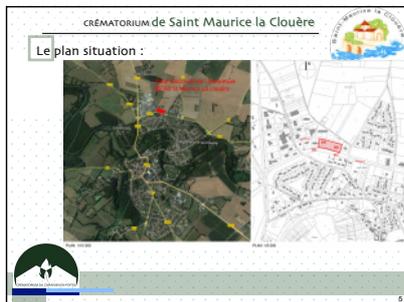
3



4

1

10/01/2025



5



6



7



8

2

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Le projet architectural : Reflets et élégance**

- Conception HQE® du bâtiment
- Le Métal : durable et recyclable
- Construction sèche - Performance énergétique améliorée.

9

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**LE PROJET SURFACES HABITABLES 418 m<sup>2</sup>**

- ESPACES TECHNIQUES: 201 m<sup>2</sup>
- ESPACE ACCÈS ET VEST: 217 m<sup>2</sup>
- CAPACITÉ DE LA SALLES DE CÉRÉMONIE: 111 m<sup>2</sup> (100 pers.)

10

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Le projet architectural : ESPACE PUBLIC 217 m<sup>2</sup>**

- CAPACITÉ DE LA SALLES DE CÉRÉMONIE: 111 m<sup>2</sup> (100 pers.)

ACCES PUBLIC

11

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Le projet architectural : ESPACE TECHNIQUE 201 m<sup>2</sup>**

12

3

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Espace d'accueil**

- ... Clarté des espaces
- ... Profondeurs des volumes
- ... Accueil personnalisé et convivial

Le crématorium de Saint-Maurice la Clouère sera aménagé par un architecte d'intérieur.

Projet en cours

13

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**La salle de cérémonie**

Un hommage et un cérémonial fort

100 personnes assises

Présentation du cercueil rotative

14

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**La salle de convivialité**

- Salle de convivialité spacieuse - 36,5 m<sup>2</sup>
- Espace extérieur généreux et végétalisé avec terrasse privative
- Indépendance des accès

\* Image d'illustration

15

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Haute Qualité Environnementale :**

Définition normative de la Démarche HQE

Les 14 cibles normalisées

Maîtrise de l'impact sur l'environnement

Création d'un environnement intérieur sain et confortable

Eco-construction	Confort
1. Relations harmonieuses du bâtiment avec son environnement immédiat	8. Confort hygrothermique
2. Choix intégrés des procédés et produits de construction	9. Confort acoustique
3. Chantier à faible nuisance	10. Confort visuel
	11. Confort olfactif
Eco-gestion	Santé
4. Gestion de l'énergie	12. Qualité sanitaire des espaces
5. Gestion de l'eau	13. Qualité sanitaire de l'air
6. Gestion des déchets d'activités	14. Qualité sanitaire de l'eau
7. Gestion de l'entretien et de la maintenance	

16

4

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Haute Qualité Environnementale:**  
Réponse HQE de notre projet

Recommandation HQE n° 1 : **trois performantes 3 cibles** : nous les portons à **4 cibles**.  
Recommandation HQE n° 2 : **performantes 4 cibles** : nous les portons à **5 cibles**.

**Choix des cibles très performantes : 4 cibles.**

Pour les attentes de la collectivité en matière de valorisation de l'énergie :  
**Cible d'éco-gestion, Cible 2. Choix des procédés et produits de construction**

Pour les attentes de la collectivité en matière de réduction d'impact sur l'environnement :  
**Cible d'écoconstruction, Cible 2. Choix intégré des procédés et produits de construction**

Pour les attentes de la collectivité en matière d'intégration paysagère et du traitement du jardin du site :  
**Cible d'écoconstruction, Cible 1. Relations harmonieuses des bâtiments avec leur environnement immédiat**

Pour les attentes de la collectivité et du candidat en matière de confort visuel dans les espaces publics :  
**Cible de Confort, Cible 10. Confort visuel**

17

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Haute Qualité Environnementale:**  
Réponse HQE de notre projet

**Choix des cibles performantes : 5 cibles** (au lieu de 4).

Pour les attentes de la collectivité en matière de niveau sonore dans le bâtiment :  
**Cible de Confort, Cible 9. Confort acoustique**

Pour les attentes de la collectivité en matière de sécurité des travailleurs sur le site :  
**Cible de Santé, Cible 13. Qualité sanitaire de l'air**

Pour les attentes de la collectivité en matière de réduction d'impact sur l'environnement :  
**Cible d'écoconstruction, Cible 3. Chantier à faibles nuisances**

En raison de l'activité du bâtiment et de la présence du public :  
**Cibles de Confort, Cible 11. Confort olfactif**

En raison d'une ressource précieuse qui devient de plus en plus rare :  
**Cible d'éco-gestion, Cible 5. Gestion de l'eau**

**Et toutes les autres cibles traitées en standard**

18

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Masquer les installations techniques**

19

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Installations techniques**

20

5

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Economie d'énergie:**

21

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

Les cérémonies s'effectuent du Lundi au samedi (exceptés jours fériés)

**HORAIRES :**

Cérémonie	Début de la crémation	Remise des cendres
Sans cérémonie :		
8h15	8h30	9h50
9h30	10h00	11h50
12h	12h30	14h
14h30	15h	16h40
En cas de besoin :		
17h	17h30	Différée au lendemain

Les Dimanches\*, si nécessaires, avec dérogations professionnelles.

Cérémonie	Début de la crémation	Remise des cendres
9h30	10h00	11h50
12h	12h30	Différée au lendemain

22

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Système de retransmission vidéo des cérémonies en ligne:**

23

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

**Un site internet consacré au Crématorium**

Prévisions de Travaux en détail

Planning en ligne du Crématorium pour obtenir sa cérémonie

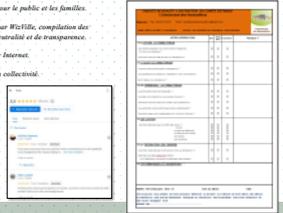
24

6

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

### Évaluation de la qualité des services rendus aux familles

- Questionnaire papier pour le public et les familles.
- Collecte des enquêtes par WeFille, compilation des données, garantie de neutralité et de transparence.
- Avis Google visible sur Internet.
- restitution annuelle à la collectivité.



25

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

### La formation continue du personnel

**PARCOURS F**

- Formation.
- Valorisation des compétences.
- Amélioration du service.
- Renforcement de la sécurité.



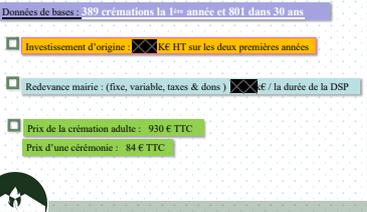
26

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère

### Le crématorium en chiffres:

Données de bases : 389 crémations la 1<sup>ère</sup> année et 801 dans 30 ans

- Investissement d'origine : **XXK€ HT** sur les deux premières années
- Redevance mairie : (fixe, variable, taxes & dons) **XXK€** / la durée de la DSP
- Prix de la crémation adulte : **930 € TTC**
- Prix d'une cérémonie : **84 € TTC**



27

CRÉMATORIUM de Saint Maurice la Clouère



CRÉMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU

*Nous vous remercions de votre attention et avons le plaisir maintenant, de répondre à vos questions.*



28

# Article paru après la réunion :

L'article de presse suivant a été publié le 24 décembre 2024 dans « la nouvelle république » relatant les informations données lors de la réunion.



# Civraisien en Poitou : un crématorium en 2026

## Le projet de crématorium à Saint-Maurice-la-Clouère est enfin sur les rails. Sa mise en service est annoncée pour septembre 2026.

**L**ancé en 2017 et après des années de tracasseries, le projet de crématorium à Saint-Maurice-la-Clouère va bientôt voir le jour. L'avis d'attribution de concession du 22 mai 2024 permet d'avancer et de déposer un permis de construire. Propriétaire de la chambre funéraire à Saint-Maurice-la-Clouère, Omar Mbaye a souhaité pallier un manque de service à la population en créant un crématorium à Saint-Maurice-la-Clouère avec le soutien de la municipalité. « C'est un réel besoin et il est très important d'avoir ce genre de service, un crématorium dans le Civraisien pour le grand Sud-Vienne et les départements limitrophes. »

### Adapté à tous types de cérémonies et multiculturel

Aujourd'hui, le projet est bien avancé. Une réunion publique a eu lieu mercredi 11 décembre et a permis de présenter le projet à la population avant le dépôt du permis de construire. À cette réunion participaient Laurent Doret, maire de Saint-Maurice-la-Clouère, Omar Mbaye, président de la SARL Mbaye SAS Crématorium du Civraisien en Poitou et ses actionnaires, Thomas Beaucourt, gérant d'AMO Funéconsult, Samuel Lefevre, directeur du crématorium des Hunaudières, lors de la présentation du projet.

en Poitou et ses actionnaires, Thomas Beaucourt, gérant d'AMO Funéconsult, Samuel Lefevre, directeur du crématorium des Hunaudières et de Saint-Maurice, ainsi que des élus. Omar Mbaye a présenté le projet et la SARL Mbaye, membre de la coopérative Udife (Union des indépendants pour un funéraire engagé). Puis Thomas Beaucourt a détaillé le projet architectural. « Nous avons souhaité une conception adaptée à tous types de cérémonies, multiculturel. Ce projet sera dans la continuité de l'arboretum voisin avec un jardin du souvenir végétalisé, et un puits de cendres. » Thomas Beaucourt affiche une philosophie directrice, « construire pour *mieux accompagner* », avec de grandes orientations tel qu'une architecture élégante et digne, empreinte de références régionales, un réel engagement environnemental pour un hommage et un mémorial forts, une atmosphère chaleureuse et reconfortante... Le projet architectural reflète une certaine élégance avec une conception HQE (Haute qualité environnementale) du bâtiment, un métal durable et recyclable, une performance énergétique améliorée. La surface habitable de 418 m<sup>2</sup> comprend des espaces techniques de 201 m<sup>2</sup>, des espaces accessibles public de 217 m<sup>2</sup> et une capacité de la salle de cérémonie de 111 m<sup>2</sup> (pouvant accueillir 100 personnes). Le crématorium aura une zone publique (bureau accueil, salle de convivialité, salle détente, salle de visualisation), une zone technique (réception des cercueils, salle du four de crémation, stock des urnes...), un sens pour le flux public (les familles ne se croisent pas), un flux technique avec salle de cérémonie, un accès public et un accès technique vers le jardin du souvenir et l'espace boisé. Une enquête publique devrait avoir lieu vers la fin janvier 2025 et après autorisation, le permis de construire sera déposé pour une mise en service prévue en septembre 2026.

Cor. : Jacki Liège

> Secre l'abbay et merc Charro revivre Saint-S 1, rue S > « Ur Mardi specta biblio Noma

gen

> Off Frate de G Usso

sai

> É Na Pa

Sa

> ré co g ce lu c n e u r c s

Préfecture de la Vienne  
7 place Aristide BRIAND, CS 30589  
86021 POITIERS  
A l'attention de Monsieur Le Préfet

Objet : Demande de création pour la construction d'un crématorium à Saint-Maurice la Clouère.

Nos ref : EXESaintMauriceCivraisien0724tb

Le Kremlin Bicêtre, le 07 décembre 2024

Monsieur le Préfet,

Le Maire de Saint-Maurice la Clouère, constatant une demande croissante de la population pour la création d'un crématorium sur son territoire, a procédé à une délégation de service public pour sa création.

Ce projet a été délégué à la SAS CRÉMATORIUM DU CIVRAISIEN EN POITOU, représentée par son Président, M. Omar MBAYE au terme de la procédure de marché public.

En ma qualité d'assistant à maîtrise d'ouvrage, je suis chargé de la constitution et du suivi de l'ensemble des démarches administratives nécessaires à l'établissement de ce crématorium.  
Aussi, je vous prie de bien vouloir trouver joins à ce courrier, un dossier de demande d'autorisation de création, en 4 exemplaires afin de mener vos instructions.

Vous remerciant de votre bienveillance dans l'étude de cette demande et dans l'attente de votre retour, je reste à votre entière disposition pour tout renseignement complémentaire.

Je vous prie de bien vouloir agréer, Monsieur le Préfet, l'expression de ma haute considération.

M. BEAUCOURT Thomas  
Gérant



**FUNECONSULT**

**Tel: 09.50.37.90.22**  
**Fax: 09.55.37.90.22**

**1, rue des Fusillés**  
**94270 Le Kremlin Bicêtre**

**C o u r r i e l :  
t-beaucourt@funeconsult.fr**  
**S i t e w e b :  
www.funeconsult.fr**

**Sarl au capital de 1000 €**  
**RCS de Créteil sous le n° 811314616**  
**Siret : 81131461600012**  
**TVA INTRA 940100133071006**



## Récépissé de dépôt d'une demande de permis de construire

Madame, Monsieur,

Vous avez déposé une demande de permis de construire. **Le délai d'instruction de votre dossier est de TROIS MOIS** et, si vous ne recevez pas de réponse de l'administration dans ce délai, vous bénéficierez d'un permis tacite.

→ **Toutefois, dans le mois qui suit le dépôt de votre dossier, l'administration peut vous contacter :**

- soit pour vous avertir qu'un autre délai est applicable, lorsque le code de l'urbanisme l'a prévu pour permettre les consultations nécessaires (si votre projet nécessite la consultation d'autres services...);
- soit pour vous indiquer qu'il manque une ou plusieurs pièces à votre dossier ;
- soit pour vous informer que votre projet correspond à un des cas où un permis tacite n'est pas possible.

→ **Si vous recevez une telle correspondance avant la fin du premier mois, celle-ci remplacera le présent récépissé.**

→ **Si vous n'avez rien reçu à la fin du premier mois suivant le dépôt, le délai de trois mois ne pourra plus être modifié. Si aucune réponse de l'administration ne vous est parvenue à l'issue de ce délai de trois mois, vous pourrez commencer les travaux<sup>[1]</sup> après avoir :**

- adressé au maire, par voie papier (en trois exemplaires) ou par voie électronique, une déclaration d'ouverture

- de chantier (vous trouverez un modèle de déclaration CERFA n° 13407 à la mairie ou sur le site officiel de l'administration française :

<http://www.service-public.fr> ;

- affiché sur le terrain ce récépissé pour attester la date de dépôt ;

- installé sur le terrain, pendant toute la durée du chantier, un panneau visible de la voie publique décrivant le projet.

Vous trouverez le modèle de panneau à la mairie, sur le site officiel de l'administration française :

<http://www.service-public.fr>

ainsi que dans la plupart des magasins de matériaux.

**⚠ Le permis n'est définitif qu'en l'absence de recours ou de retrait :**

- dans le délai de deux mois à compter de son affichage sur le terrain, sa légalité peut être contestée par un tiers. Dans ce cas, l'auteur du recours est tenu de vous en informer au plus tard quinze jours après le dépôt du recours.
- dans le délai de trois mois après la date du permis, l'autorité compétente peut le retirer, si elle l'estime illégal, excepté dans le cas évoqué à l'article 222 de la loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique. Elle est tenue de vous en informer préalablement et de vous permettre de répondre à ses observations.

\* Dans le cadre d'une saisine par voie électronique, le récépissé est constitué par un accusé de réception électronique.

[1] Certains travaux ne peuvent pas être commencés dès la délivrance du permis et doivent être différés : c'est le cas des travaux situés dans un site classé, des transformations de logements en un autre usage dans les communes de plus de 200 000 habitants et dans les départements de Paris, des Hauts-de-Seine, de la Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne, ou des installations classées pour la protection de l'environnement. Vous pouvez vérifier auprès de la mairie que votre projet n'entre pas dans ces cas.

Le projet ayant fait l'objet d'une demande de permis n° 08623524A,0013  
 déposée à la mairie le : 23/12/2024.  
 par : J. NBAYE OTAR,  
 fera l'objet d'un permis tacite<sup>[2]</sup> à défaut de réponse de l'administration trois  
 mois après cette date. Les travaux pourront alors être exécutés après affichage  
 sur le terrain du présent récépissé et d'un panneau décrivant le projet conforme  
 au modèle réglementaire.

Cachet de la mairie



## Délais et voies de recours

Le permis peut faire l'objet d'un recours administratif ou d'un recours contentieux dans un délai de deux mois à compter du premier jour d'une période continue de deux mois d'affichage sur le terrain d'un panneau décrivant le projet et visible de la voie publique (article R. 600-2 du code de l'urbanisme). L'auteur du recours est tenu, à peine d'irrecevabilité, de notifier copie de celui-ci à l'auteur de la décision et au titulaire de l'autorisation (article R. 600-1 du code de l'urbanisme).

Le permis est délivré sous réserve du droit des tiers : il vérifie la conformité du projet aux règles et servitudes d'urbanisme. Il ne vérifie pas si le projet respecte les autres réglementations et les règles de droit privé. Toute personne s'estimant lésée par la méconnaissance du droit de propriété ou d'autres dispositions de droit privé peut donc faire valoir ses droits en saisissant les tribunaux civils, même si le permis de construire respecte les règles d'urbanisme.

[2] Le maire ou le préfet en délivre certificat sur simple demande.