

Maître d'Ouvrage



La Société des Crématoriums de France

17 rue de l'Arrivée

75 015 PARIS

ANNEXE 11

REJET DU CRÉMATORIUM DE VENDÔME



eSka conseil

8, rue de la Croix Chaudron

51 500 SAINT LEONARD

SAS au capital de 10 000 € - RCS Reims 838 789 485 – Code APE 7022 Z

1 LA MÉTÉOROLOGIE DU SECTEUR

1.1 LE CLIMAT

La commune de Vendôme se trouve dans le département du Loir-et-Cher, en bordure de la rivière du Loir, dans la région Centre-Val de Loire.

D'après le zonage établi par MétéoFrance en 2020, la région Centre-Val de Loire comporte une zone climatique majoritaire (présentant un climat océanique altéré) et une zone climatique minoritaire (climat océanique) :



La commune de Vendôme possède un climat océanique altéré. Il s'agit d'une zone de transition entre les climats océanique, de montagne et semi-continentale. Les écarts de température entre hiver et été augmentent avec l'éloignement de la mer. La pluviométrie est plus faible qu'en bord de mer, sauf aux abords des reliefs.

Il existe plusieurs stations météorologiques proches de Vendôme. La station la plus proche est la station usuellement nommée Blois, située sur la commune de La Chapelle-Vendômoise à 16 km du projet.

Figure 1 : Fiche climatologique de BLOIS (Source : Météo France)

Statistiques 1991-2020 et records

BLOIS (41)

Indicatif : 41281001, alt : 119m, lat : 47°40'42"N, lon : 1°12'44"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
La température la plus élevée (°C)													
Records établis sur la période du 01-03-1990 au 04-01-2025													
	16	22.9	25.9	28.9	31.4	39	41.6	39.5	35.5	30.3	21.9	17.6	41.6
Date	13-1998	27-2019	31-2021	30-2005	27-2005	18-2022	25-2019	10-2003	08-2023	02-2023	07-2015	07-2000	2019
Température maximale (moyenne en °C)													
	7.4	8.7	12.8	16.1	19.7	23.6	26.2	26.1	22	16.8	11.1	7.8	16.5
Température moyenne (moyenne en °C)													
	4.6	5.1	8.1	10.6	14.1	17.6	19.8	19.8	16.3	12.5	7.8	5	11.8
Température minimale (moyenne en °C)													
	1.8	1.5	3.4	5.1	8.5	11.7	13.4	13.4	10.6	8.1	4.5	2.2	7
La température la plus basse (°C)													
Records établis sur la période du 01-03-1990 au 04-01-2025													
	-13.7	-16	-11	-5	-1.5	0.1	5.1	3.9	2.5	-3.1	-11.7	-11.5	-16
Date	07-2009	09-2012	01-2005	06-2021	02-2021	01-2006	22-2008	26-2018	30-2022	29-1997	30-2010	30-1996	2012
Nombre moyen de jours avec													
Tx >= 30°C	.	.	.	.	0.1	2.8	6.4	5.8	1.2	.	.	.	16.3
Tx >= 25°C	.	.	.	1.1	4.1	10.3	18.4	17.8	6.6	0.9	.	.	59.0
Tx <= 0°C	1.8	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	1.2	4.5
Tn <= 0°C	11.0	10.6	5.8	2.2	0.2	.	.	.	.	0.9	4.5	10.5	45.7
Tn <= -5°C	1.8	1.4	0.1	.	.	.	.	.	.	.	0.3	1.1	4.8
Tn <= -10°C	0.2	0.3	0.0	.	.	.	.	.	.	.	0.0	0.1	0.7
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)													
Records établis sur la période du 01-03-1990 au 04-01-2025													
	27.6	26.6	38.6	39	50.8	38.4	35.6	36.1	46.2	46.8	40.8	29	50.8
Date	21-1995	25-1997	13-2001	30-2015	28-2016	08-2009	23-2017	12-2014	07-2010	17-2024	01-1999	15-2011	2016
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
	52.5	46.4	47.1	50.8	61.2	51.5	51.7	42.1	49.3	62	62.1	64.7	641.4
Nombre moyen de jours avec													
Rr >= 1 mm	10.3	9.3	9.0	9.2	9.7	8.0	7.6	6.9	7.2	10.0	11.2	11.3	109.6
Rr >= 5 mm	3.7	3.0	3.2	3.6	3.9	3.4	3.3	2.7	3.2	4.0	4.2	4.9	43.0
Rr >= 10 mm	1.2	1.0	1.1	1.1	1.7	1.7	1.6	1.3	1.4	1.7	1.7	1.8	17.5
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

1.2 LA PLUVIOMÉTRIE

Les précipitations sont moyennes avec **641 mm en moyenne par an**. Le nombre de jours de pluie est d'environ **110 jours par an**.

La fréquence de précipitation est plus élevée en novembre et décembre avec plus de 11 jours de pluie dans le mois.

La hauteur des précipitations est plus élevée au mois de décembre avec **64,7 mm de pluie**. À l'inverse, le mois d'août est le moins arrosé avec seulement **42 mm de précipitations environ**.

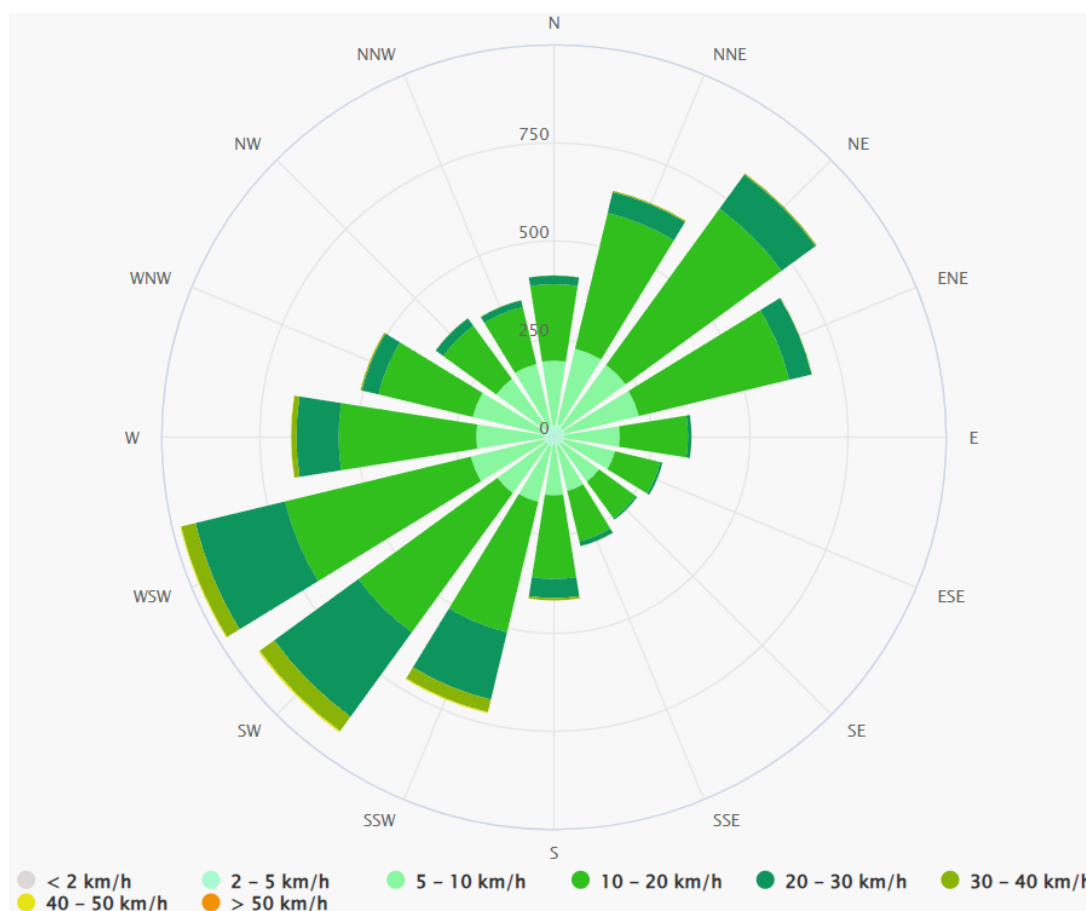
1.3 LES TEMPÉRATURES

La température moyenne annuelle est de 11,8 °C. Les températures moyennes les plus élevées sont relevées en juillet et août avec 19,8°C. Les plus basses sont constatées en janvier, février et décembre avec une moyenne de 5 °C. L'amplitude thermique est donc de 15 °C.

En moyenne, il gèle 5 jours par an (température inférieure à -5 °C). La température dépasse 25 °C pendant 59 jours par an en moyenne.

1.4 LES VENTS

Figure 2 : Rose des vents de Vendôme (modélisée)



Les vents les plus fréquents sont de direction sud-ouest vers nord-est, et ouest-sud-ouest vers est-nord-est. Il existe également une composante non négligeable venant de la direction nord-est.

2 L'IMPACT

2.1 LE CLIMAT

Le climat joue un rôle important dans la formation et la propagation de la pollution de l'air (fumées de crémation), principalement influencée par le vent et les températures.

Les polluants de l'air peuvent être transportés par le **vent**, entraînant une propagation de la pollution.

La **pluie** peut éliminer les polluants de l'air, entraînant une pollution des sols et de l'eau.

La **lumière du soleil** aide à la transformation des polluants de l'air en différentes substances.

Le brouillard de pollution est une combinaison de fumée et brouillard. Nous pouvons distinguer deux différents types de brouillard de pollution : le brouillard d'été et le brouillard d'hiver.

Les effets sur la santé des brouillards de pollution dépendent de la concentration d'ozone et d'autres oxydants photochimiques. Ces polluants entraînent une irritation des yeux et du système respiratoire, même à faible concentration.

Le brouillard de pollution photochimique, ou d'été, se compose principalement d'ozone. Les responsables de brouillard de pollution photochimiques sont les oxydes nitreux et les composés organiques volatils.

Le brouillard d'hiver est référé à des brouillards acides ; il est principalement composé d'éléments brumeux.

En hiver, les températures au sol sont parfois inférieures à celles des couches supérieures de l'atmosphère, rendant l'air stagnant près de la terre de sorte que les polluants ne se dispersent pas. Ceci s'appelle la brume d'hiver.

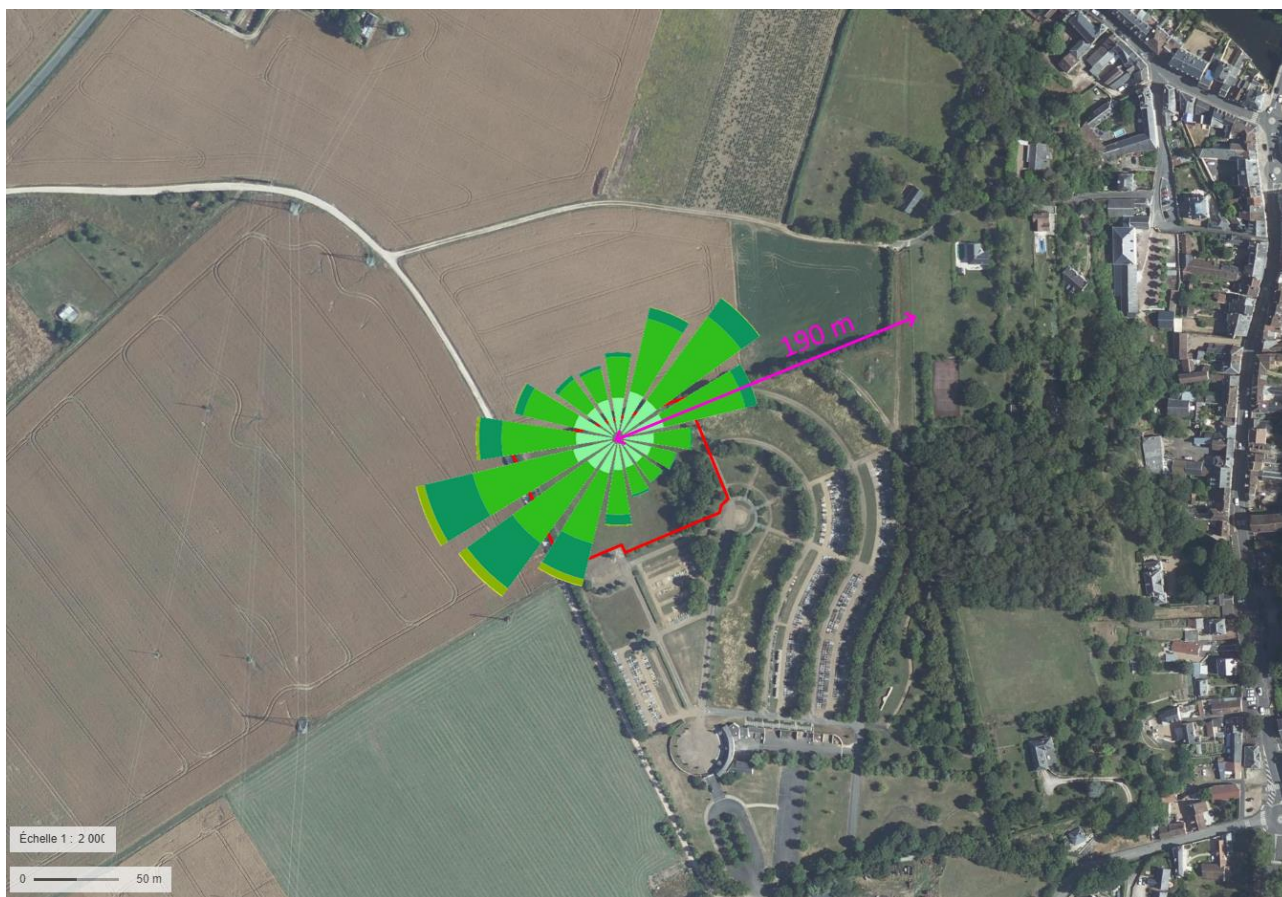
La brume d'hiver peut se former lorsque les températures sont faibles et les concentrations en dioxyde de soufre augmentent consécutivement aux émissions de chaleurs des maisons.

L'air froid extérieur entraînera une humidité au condensat dans le brouillard

L'humidité facilite la transformation du dioxyde de soufre en acide sulfurique, rendant le brouillard de pollution acide. De tels brouillards peuvent entraîner des problèmes de respiration et des irritations des yeux.

Les **vents « porteurs »** sont de secteurs sud-ouest, ouest-sud-ouest et nord-est : la parcelle habitée la plus proche se trouve à 190 m à l'est-nord-est.

Figure 3 : Origine des vents au niveau de la zone de projet



2.2 MESURES COMPENSATOIRES

Concernant la qualité de l'air, le four de crémation respectera largement les valeurs limites d'émission (valeurs de rejet à minima 2 fois inférieures aux VLE – cf. paragraphe 3.2).

L'utilisation de biogaz permettra de réduire les émissions de gaz à effet de serre (d'après GRDF, la combustion du biogaz émet 5 fois moins de CO₂ que le gaz naturel).

2.3 DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

La carte des vents est présentée au paragraphe 1.4.

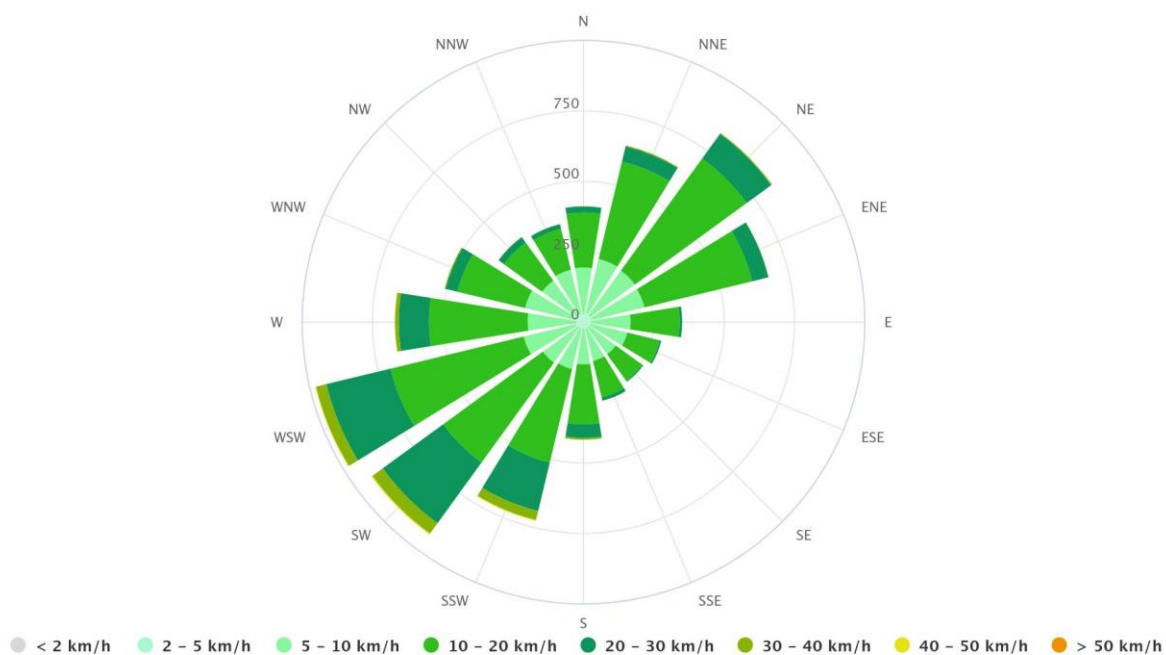
Il n'existe pas d'étude de dispersion atmosphérique pour le futur crématorium, mais de nombreuses études ont été réalisées pour différents crématoriums lors d'étude d'impact. Ces études avaient pour but de quantifier la dispersion des rejets atmosphériques dans l'environnement de crématorium.

Dans ces études, on constate que les **zones impactées significativement par les rejets atmosphériques sont très localisées** autour du bâtiment, mais surtout sur la parcelle du crématorium.

Parmi ces études, on peut retrouver celle du crématorium de Fourmies (59), récemment construit : les roses des vents sont assez similaires et permettent la comparaison avec le projet de Vendôme.

Vendôme

47.79°N, 1.07°E (85 m snm).
Modèle: ERA5T.

**Fourmies**

50.02°N, 4.05°E (190 m snm).
Modèle: ERA5T.

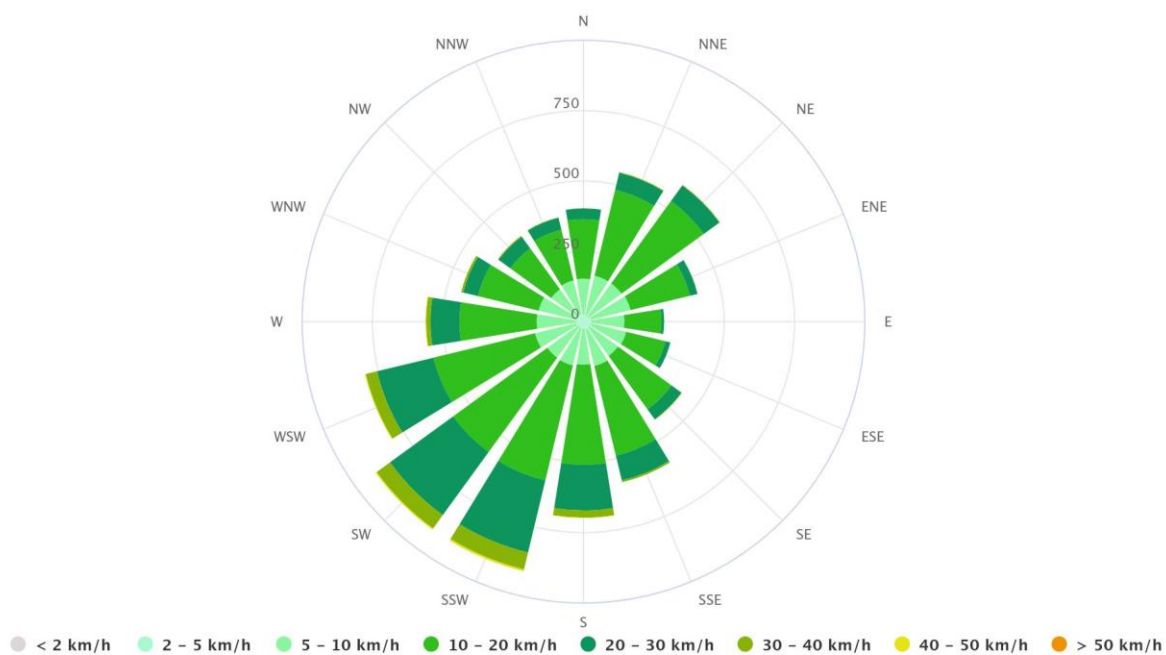


Figure 4 Rose des vents de Vendôme et Fourmies

Au niveau des installations, celles-ci sont similaires :

- 1 seul four sera installé
- Même modèle d'appareil de crémation (FTIII)
- Même ligne de filtration
- Même système de traitement complémentaire des fumées (DéNOx)

À noter que dans le cas de Fourmies, une résidence senior se trouve à proximité immédiate du crématorium (environ 50 m), dans la direction des vents porteurs : les enjeux étaient plus importants que dans le cadre du projet de Vendôme, raison pour laquelle une Étude Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a été réalisée.

Les calculs d'une EQRS se font au niveau du ou des points présentant des concentrations modélisées de rejet les plus hautes : que ce soit dans le cas de Fourmies ou de Vendôme, ces points ne se situent pas au droit d'habitations. Il s'agit donc d'une hypothèse majorante.

La conclusion de l'EQRS accompagnant l'étude de dispersion de Fourmies est la suivante :

« D'après les résultats obtenus, aucun risque préoccupant pour la population n'est observé lors d'expositions aiguës et chroniques par voie respiratoire et/ou digestive, pour l'ensemble des substances étudiées.

Les sommes de risques effectuées pour les effets chroniques cancérigènes et non cancérigènes et les deux voies d'exposition (respiratoire et orale) liés à l'exposition aux émissions du projet conduisent à l'obtention de risques non préoccupants pour la population. »

La même conclusion peut être transposée pour le futur crématorium de Vendôme.

** La Société des Crématoriums de France tient à disposition de l'administration l'évaluation sanitaire de Fourmies si nécessaire.*

3 LE PROJET

3.1 INSTALLATIONS

Un crématorium doit répondre aux normes de rejet imposées par l'arrêté du 28 janvier 2010. Dans cet optique, le choix de la Société des Crématoriums de France s'est porté sur Facultative Technologies, le leader européen des appareils de crémation. Le four sera installé avec sa propre ligne de filtration, ainsi qu'un système DÉNOx, permettant de réduire encore plus le rejet d'oxydes d'azotes. Les fiches techniques se trouvent en annexe 10.

3.2 REJETS : NORMES ET DONNÉES FOURNISSEUR

Les valeurs de rejets du four respectent les normes réglementaires prévues par l'arrêté précité, en tendant vers les valeurs substantiellement inférieures prévues par le fabricant (cf. tableau ci-après).

Tableau 1 : Rejets théoriques du crématorium

Nature	Norme – Valeurs limites de rejet Annexe 1 - Arrêté du 28/01/2010	Valeurs intermédiaires (Normes/valeurs fabricant)	Rejet après filtration Données fabricant
Poussières	10 mg / Nm ³	7,5 mg / Nm ³	< 5 mg / Nm ³
Monoxyde de carbone	50 mg / Nm ³	37,5 mg / Nm ³	< 25 mg / Nm ³
Oxydes d'azote (en équivalent NO ₂)	500 mg / Nm ³	350 mg / Nm ³	< 200 mg / Nm ³
Composés organiques volatils (en carbone total)	20 mg / Nm ³	15 mg / Nm ³	< 10 mg / Nm ³
Acide chlorhydrique	30 mg / Nm ³	22,5 mg / Nm ³	< 15 mg / Nm ³
Dioxyde de soufre	120 mg / Nm ³	90 mg / Nm ³	< 60 mg / Nm ³
Mercure	0,2 mg / Nm ³	0,15 mg / Nm ³	< 0,1 mg / Nm ³
Dioxines	0,1 ng / Nm ³	0,075 ng / Nm ³	< 0,05 ng / Nm ³

3.3 MAINTENANCE

Afin de garantir le respect des VLE ci-dessus, des opérations de maintenance seront assurées.

La maintenance (préventive et curative) de l'appareil de crémation sera réalisée par le fabricant. Il est prévu notamment 61 points de contrôle toutes les 500 crémations, le remplacement de la sole à 3 000 crémations (+/- 10 %) et le rebriquetage complet à 10 000 crémations (+/- 10 %). La maintenance (préventive et curative) du système de filtration sera réalisée par le fabricant. Il est prévu notamment 59 points de contrôle toutes les 500 crémations.

L'appareil de crémation comprend également un programme qui permet une maintenance à distance par le fournisseur du four.

3.4 SUIVI RÉGLEMENTAIRE

Un contrôle réglementaire sera réalisé dans les 3 mois après la mise en service de l'appareil. Un contrôle régulier sera ensuite assuré **tous les ans** pour vérifier les respects des limites de l'arrêté (soit 2 fois plus souvent que ne l'impose la réglementation en vigueur).