

Maître d'Ouvrage

SELESTE

26 avenue Christian Doppler

77 700 BAILLY-ROMAINVILLIERS

## **ANNEXE 11**

### **APPROCHE CLIMATIQUE A PROXIMITE DU FUTUR CREMATORIUM ANIMALIER DE SAINT-LAURENT-DE-MURE**



**eSka conseil**

3, rue Max Holste

51 100 REIMS

SAS au capital de 10 000 € - RCS Reims 838 789 485 – Code APE 7112 B

## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>LISTE DES CARTES, TABLEAUX ET FIGURES .....</b>	<b>3</b>
<b>1 LA MÉTÉOROLOGIE DU SECTEUR .....</b>	<b>4</b>
1.1 Le climat.....	4
1.2 La pluviométrie .....	7
1.3 Les températures.....	7
1.4 Les vents .....	7
<b>2 L'IMPACT .....</b>	<b>8</b>
2.1 Le climat.....	8
2.2 Mesures compensatoires .....	9
2.3 Dispersion atmosphérique .....	9
<b>3 MESURES COMPENSATOIRES .....</b>	<b>11</b>
3.1 Phase travaux.....	11
3.2 Généralités.....	11

## LISTE DES CARTES, TABLEAUX ET FIGURES

### FIGURES

Figure 1 : Fiche climatologique de LYON-St EXUPERY (Source : Météo France) .....	5
Figure 2 : Fiche climatologique de LYON-St EXUPERY (Source : Météo France) .....	6
Figure 3 : Rose des vents de Saint-Laurent-de-Mure (source : MétéoFrance).....	7
Figure 4 : Origine des vents au niveau de la zone de projet.....	9
Figure 5 : Dispersion éventuelle du dioxyde de soufre .....	10

### TABLEAUX

Tableau 1 : Rejets du crématorium par cheminée .....	11
Tableau 2 : Contrôle des rejets d'un crématorium animalier en fonctionnement .....	12

## 1 LA MÉTÉOROLOGIE DU SECTEUR

### 1.1 LE CLIMAT

La commune de Saint-Laurent-de-Mure se trouve dans le département du Rhône et dans la région Auvergne-Rhône-Alpes.

La diversité topographique explique l'existence d'une mosaïque de climats en Auvergne-Rhône Alpes.

Si le climat océanique domine en apportant des précipitations régulières et modérées (de 600 à 2 000 mm par an), il est fortement amendé par la barrière du Massif central, par les remontées méditerranéennes dans le sud de la Région et par le climat de montagne des Alpes. On peut d'ailleurs opposer ce dernier, humide, à ceux du Vivarais ou de la Drôme, déjà méditerranéens.

Le climat du Rhône est de type semi-continental avec des influences alternées des climats méditerranéens, continentaux et océaniques. Les hivers sont assez rigoureux (gelées parfois fortes, brouillard fréquent et chutes de neiges épisodiques) et les étés sont chauds et ensoleillés.

Le vent souffle souvent : la bise se fait sentir régulièrement à partir du nord de la vallée du Rhône et le vent de sud souffle souvent et parfois violemment à l'avant des perturbations en provenance de Méditerranée et du sud-ouest. Ce régime de vent d'orientation méridienne (nord/sud) est le résultat de l'alignement des vallées Saône-Rhône et aux reliefs à l'ouest (Massif central) et à l'est (Alpes), qui canalisent le vent dans la vallée. Les orages d'étés peuvent être violents et fréquents.

Il existe plusieurs stations météorologiques proches de Saint-Laurent-de-Mure. La station la plus proche est la station Météo France située à Colombier-Saugnieu. Les données y sont mesurées depuis 1981. La station se situe à moins de 5 km au nord de la commune de Saint-Laurent-de-Mure et du projet. Les statistiques sont présentées ci-dessous.

Mais elle ne possède pas de rose des vents, contrairement à la station de Lyon-Bron située à 10 km à l'ouest du projet.

Figure 1 : Fiche climatologique de LYON-St EXUPERY (Source : Météo France)

**METEO FRANCE**  
Toujours un temps d'avance

## FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1981-2010 et records

LYON-ST EXUPERY (69)

Indicatif : 69299001, alt : 235m, lat : 45°43'30"N, lon : 05°04'36"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Data	La température la plus élevée (°C) Records établis sur la période du 01-04-1975 au 02-08-2020												
	20.4	22.4	26.1	28.8	33.9	38.1	39.4	39.9	33.2	29.5	22.4	20.1	39.9
	10-2015	24-1990	22-1990	30-2005	24-2009	22-2003	24-2019	13-2003	14-1987	06-1977	08-2015	18-1989	2003
Data	Température maximale (moyenne en °C)												
	6	8	12.6	16	20.5	24.3	27.2	26.7	22.2	17.1	10.4	6.6	16.5
Data	Température moyenne (moyenne en °C)												
	3.1	4.5	8.2	11.1	15.5	19	21.6	21.2	17.3	13.2	7.2	4	12.2
Data	Température minimale (moyenne en °C)												
	0.2	1	3.7	6.3	10.6	13.7	16	15.6	12.3	9.2	4.1	1.4	7.9
Data	La température la plus basse (°C) Records établis sur la période du 01-04-1975 au 02-08-2020												
	-20.3	-12.9	-9.6	-3	-0.2	4	6.6	5.1	1.7	-3.7	-8.1	-12.7	-20.3
	07-1985	11-1986	01-2005	08-2003	01-1976	04-1984	22-1980	30-1986	22-1977	31-1997	27-1989	10-1980	1985
Tx >= 30°C	Nombre moyen de jours avec												
	-	-	-	-	0.4	3.8	9.0	8.0	0.9	-	-	-	22.1
Tx >= 25°C	-	-	0.0	0.7	5.8	13.6	21.1	19.4	8.6	1.3	-	-	70.7
Tx <= 0°C	4.3	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	2.8	9.5
Tn <= 0°C	15.0	11.8	6.2	0.9	-	-	-	-	-	0.6	5.6	12.3	52.4
Tn <= -5°C	3.7	2.3	0.2	-	-	-	-	-	-	-	0.5	2.0	8.7
Tn <= -10°C	0.6	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.9
Tn : température minimale, Tx : température maximale													
Data	La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm) Records établis sur la période du 01-04-1975 au 02-08-2020												
	45.6	61	51.2	48.8	56.7	64	68.2	99.8	86.8	83.2	85.8	61	99.8
	16-2015	06-2009	21-1991	16-2005	15-1983	28-1981	07-1980	08-1995	22-1993	11-1988	04-2014	21-1991	1995
Data	Hauteur de précipitations (moyenne en mm)												
	52.7	49.2	55	79.5	95.5	75.2	63.3	67.5	90.3	100.1	87	65.6	880.9
Rr >= 1 mm	Nombre moyen de jours avec												
	9.9	7.9	8.8	9.4	11.0	8.8	6.8	7.4	7.9	10.3	9.4	9.8	107.4
Rr >= 5 mm	3.3	3.1	3.3	4.8	5.8	4.6	3.6	4.0	4.2	5.4	4.7	4.2	51.0
Rr >= 10 mm	1.4	1.3	1.3	2.4	3.0	2.3	2.2	2.2	2.8	3.3	2.8	1.6	26.8
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

Page 1/2


Page 1/2

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Edité le : 06/08/2020 dans l'état de la base

METEO-FRANCE - Direction de la Production  
42 avenue Gaspard Coriolis 31057 Toulouse Cedex  
<https://donneespubliques.meteofrance.fr>

Figure 2 : Fiche climatologique de LYON-St EXUPERY (Source : Météo France)

 <b>METEO FRANCE</b> Toujours un temps d'avance													
<b>FICHE CLIMATOLOGIQUE</b>													
Statistiques 1981-2010 et records													
<b>LYON-ST EXUPERY (69)</b> <span style="float: right;">Indicatif : 69299001, alt : 235m, lat : 45°43'30"N, lon : 05°04'36"E</span>													
	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
<b>Degrés Jours Unifiés</b> (moyenne en °C)													
	462.4	382.1	305	207.1	93.1	32.3	7	9.5	53.4	154.7	322.9	434.2	2463.7
<b>Rayonnement global</b> (moyenne en J/cm²)													
Données non disponibles													
<b>Durée d'insolation</b> (moyenne en heures)													
	72.7	99.3	167.8	182.6	216.5	251.5	278.6	246.9	186	123.5	71.7	50.4	1947.3
<b>Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation</b>													
	11.1	6.6	3.7	3.8	2.4	1.3	0.5	0.8	2.7	5.5	9.9	13.6	61.9
- 0 %	11.1	6.6	3.7	3.8	2.4	1.3	0.5	0.8	2.7	5.5	9.9	13.6	61.9
< 20 %	18.2	13.6	10.6	9.8	8.2	5.6	3.8	5.1	8.0	12.5	17.1	21.8	134.2
> 80 %	3.2	4.9	8.1	7.3	7.2	8.9	10.4	10.3	8.0	4.5	2.7	1.3	76.8
<b>Evapotranspiration potentielle</b> (ETP Penman moyenne en mm)													
Données non disponibles													
<b>La rafale maximale de vent</b> (m/s)													
	34	36	28.5	28.1	27	25.1	28	29	30.6	32	29	35	36.0
Date	31-1990	26-1997	06-2017	25-2012	18-1996	28-2014	18-1985	28-2003	16-2015	16-1987	08-1982	18-1989	1997
<b>Vitesse du vent moyenné sur 10 mn</b> (moyenne en m/s)													
	3.2	3.3	3.6	3.6	3.2	3.1	3.1	2.9	3	3.1	3.1	3.3	3.2
<b>Nombre moyen de jours avec rafales</b>													
>= 16 m/s	5.3	4.3	6.3	6.1	3.9	3.6	3.7	2.8	3.3	4.7	4.3	4.9	53.2
>= 28 m/s	0.1	0.2	0.1	-	-	-	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	1.1
16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h													
<b>Nombre moyen de jours avec</b>													
Brouillard	7.9	4.7	1.5	1.3	1.2	0.7	0.2	0.9	2.1	5.7	7.3	8.0	41.5
Orage	0.2	0.2	0.8	1.8	4.6	6.1	6.1	5.7	3.3	2.0	0.3	0.4	31.5
Grêle	0.1	-	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	-	0.1	0.0	0.0	1.2
Neige	4.9	4.4	2.3	0.7	-	-	-	-	-	-	1.4	3.8	17.6
- : donnée manquante													
Ces statistiques sont établies sur la période 1981-2010 sauf pour les paramètres suivants : Insolation (1991-2008).													
<span style="float: right;">Page 2/2</span>													

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Edité le : 06/08/2020 dans l'état de la base

METEO-FRANCE - Direction de la Production  
42 avenue Gaspard Coriolis 31057 Toulouse Cedex  
<https://donneespubliques.meteofrance.fr>



## 1.2 LA PLUVIOMETRIE

Les précipitations sont abondantes avec **880,9 mm en moyenne par an**. Le nombre de jours de pluie est d'environ **107 jours par an**.

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

La hauteur des précipitations est plus élevée en octobre avec **plus de 100 mm par mois**. À l'inverse, les mois de janvier, février et mars sont les moins arrosés (entre **49 et 55 mm de précipitations**).

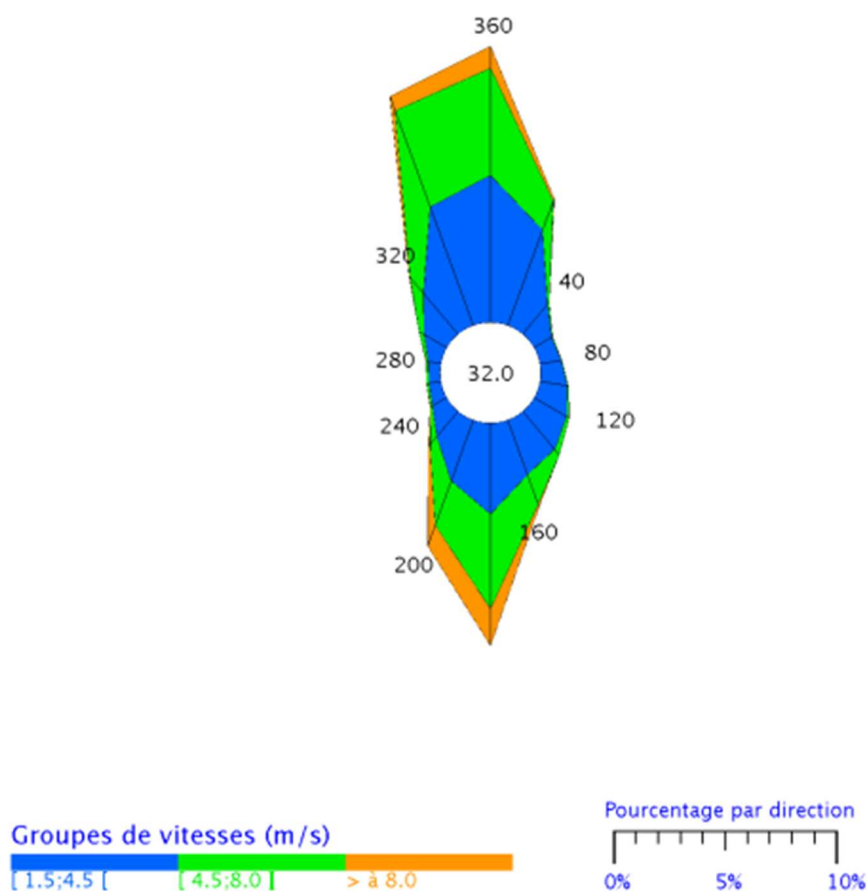
## 1.3 LES TEMPERATURES

La température moyenne annuelle est de 12,2 °C. Les températures moyennes les plus élevées sont relevées en juillet et août avec 21,6 °C et 21,2 °C. Les plus basses sont constatées en décembre, janvier et février avec respectivement 4 °C, 3,1 °C et 4,5 °C. L'amplitude thermique est donc de 18,5 °C.

En moyenne, il gèle 8,7 jours par an (température inférieure à -5 °C). La température dépasse 25 °C pendant 71 jours par an en moyenne.

## 1.4 LES VENTS

Figure 3 : Rose des vents de Saint-Laurent-de-Mure (source : MétéoFrance)



Les vents les plus dominants sont de direction nord vers sud et sud vers nord.

## 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 nord vers sud et sud vers nord. Le crématorium est très éloigné des habitations (il se trouve dans un parc d'activités) : la plus proche se situe à plus de 900 m du crématorium, et elle n'est pas située dans l'axe des vents dominants.



Figure 4 : Origine des vents au niveau de la zone de projet



Les habitations les plus proches sont à plus de 900 m du crématorium, et non impactées par les rejets.

La plateforme de La Poste dans le cône d'influence des vents porteurs.

## 2.2 MESURES COMPENSATOIRES

Concernant la qualité de l'air, les fours de crémation respecteront les valeurs limites d'émission (cf. paragraphe 3.2)

## 2.3 DISPERSION ATMOSPHERIQUE

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 crématorium.

Pour la dispersion du dioxyde de soufre, la plus défavorable dans l'ensemble des études (percentile 99,7 des valeurs moyennes horaires), en transposant les résultats, on pourrait obtenir la figure ci-dessous

Figure 5 : Dispersion éventuelle du dioxyde de soufre



Les zones où la concentration est la plus élevée ne sont pas urbanisées. La concentration au niveau des habitations les plus proches est nulle du fait de l'éloignement.

D'après ces études, en ne considérant que la contribution du site, **aucun dépassement des objectifs de qualité de l'air ne devrait être observé dans l'environnement du site**. Les concentrations simulées sont faibles, en moyenne annuelle comme en termes de percentiles réglementaires.

### 3 MESURES COMPENSATOIRES

#### 3.1 PHASE TRAVAUX

En période de travaux, pour préserver le confort des riverains du chantier, les entreprises devront prendre toutes dispositions visant à prévenir les risques de pollution, et notamment l'arrosage des pistes de chantier en période sèche ainsi que la maintenance et l'entretien des engins de chantier.

#### 3.2 GENERALITES

Trois fours sont considérés comme des fours de faible capacité d'après l'arrêté du 6 juin 2018 (40 kg de sous-produits d'animaux par heure). Le quatrième four est considéré comme un four de grande capacité (> 50 kg de sous-produits d'animaux par heure). Les valeurs limites sont donc différentes : elles sont reprises dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Rejets du crématorium par cheminée

Nature	Rejet (fours de faible capacité)		Rejet (four de grande capacité mais moins de 10 tonnes/jour)	
	Valeurs limites de rejet	Norme Article 26 de l'arrêté du 6 juin 2018	Valeurs limites de rejet	Norme Article 26 de l'arrêté du 6 juin 2018
Poussières totales	< 100 mg / m <sup>3</sup>	100 mg / m <sup>3</sup>	< 100 mg / m <sup>3</sup>	100 mg / m <sup>3</sup>
Monoxyde de carbone	< 100 mg / m <sup>3</sup>	150 mg / m <sup>3</sup>	< 100 mg / m <sup>3</sup>	100 mg / m <sup>3</sup>
Oxydes d'azote	< 500 mg / m <sup>3</sup>	500 mg / m <sup>3</sup>	< 500 mg / m <sup>3</sup>	500 mg / m <sup>3</sup>
Composés organiques volatils non méthaniques	< 40 mg / m <sup>3</sup>	40 mg / m <sup>3</sup>	< 20 mg / m <sup>3</sup>	20 mg / m <sup>3</sup>
Chlorure d'hydrogène	< 100 mg / m <sup>3</sup>	100 mg / m <sup>3</sup>	< 100 mg / m <sup>3</sup>	100 mg / m <sup>3</sup>
Dioxyde de soufre	< 300 mg / m <sup>3</sup>	300 mg / m <sup>3</sup>	< 300 mg / m <sup>3</sup>	300 mg / m <sup>3</sup>
Total des métaux lourds	< 5 mg / m <sup>3</sup>	5 mg / m <sup>3</sup>	< 5 mg / m <sup>3</sup>	5 mg / m <sup>3</sup>
Dioxines et furanes	< 0,1 ng / m <sup>3</sup>	0,1 ng / m <sup>3</sup>	< 0,1 ng / m <sup>3</sup>	0,1 ng / m <sup>3</sup>

Les contrôles exigés par l'arrêté du 6 juin 2018 seront réalisés. Celui-ci impose les mesures pour les installations de faible capacité :

- en continu : la température et le taux d'oxygène des gaz ;
- la première année de fonctionnement, puis tous les deux ans : les poussières totales, les composés organiques volatils non méthaniques et le monoxyde de carbone ;
- la première année de fonctionnement, puis tous les quatre ans : les oxydes d'azote, le chlorure d'hydrogène, le dioxyde de soufre, les métaux lourds et les dioxines et furanes.



Pour les installations de grande capacité, il impose les mesures :

- en continu : la température et le taux d'oxygène des gaz ; le suivi qualitatif du rejet de poussières par opacimétrie ou procédé équivalent ;
- tous les six mois : les poussières totales, les composés organiques volatils non méthaniques et le monoxyde de carbone ;
- la première année de fonctionnement, tous les six mois, puis tous les deux ans, si les résultats sont conformes aux valeurs limites définies à l'article 26 : les oxydes d'azote, le chlorure d'hydrogène, le dioxyde de soufre, les métaux lourds et les dioxines et furanes.

Le fabricant des fours, Facultative Technologies (leader sur le marché européen), ne donne pas de valeurs de rejet (« les rejets seront conformes à l'arrêté »). Cependant, des mesures ont été effectuées par Socotec sur un crématorium animalier en fonctionnement (possédant 2 fours de faible capacité FT 40). On retrouve les valeurs moyennes mesurées dans le tableau suivant :

**Tableau 2 : Contrôle des rejets d'un crématorium animalier en fonctionnement**

	Valeurs moyennes mesurées	Norme Article 26 de l'arrêté du 6 juin 2018
<b>Poussières totales</b>	22,8 mg / m <sup>3</sup>	100 mg / m <sup>3</sup>
<b>Monoxyde de carbone</b>	7,3 mg / m <sup>3</sup>	150 mg / m <sup>3</sup>
<b>Oxydes d'azote</b>	201,7 mg / m <sup>3</sup>	500 mg / m <sup>3</sup>
<b>Composés organiques volatils non méthaniques</b>	34,8 mg / m <sup>3</sup>	40 mg / m <sup>3</sup>
<b>Chlorure d'hydrogène</b>	12,4 mg / m <sup>3</sup>	100 mg / m <sup>3</sup>
<b>Dioxyde de soufre</b>	57 mg / m <sup>3</sup>	300 mg / m <sup>3</sup>
<b>Total des métaux lourds</b>	81,3 µg / m <sup>3</sup>	5 mg / m <sup>3</sup>
<b>Dioxines et furanes</b>	0,025 ng / m <sup>3</sup>	0,1 ng / m <sup>3</sup>

Les valeurs de rejet sont ici largement inférieures aux normes de l'arrêté.