

# SURVEILLANCE DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DES RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE DIOXINES/FURANNES ET DE METAUX

## Usine d'incinération de Rungis – SIEVD



*Campagne de mesures 2015  
Rapport d'étude - V1.0*

## Surveillance de l'impact sur l'environnement des retombées atmosphériques de dioxines/furannes et de métaux

*Client :* **SIEVD**  
15, rue des Hautes Bornes  
94310 ORLY

*N° de dossier :* 16-RA-02-TA-07

*N° de version :* Version 1.0

*Date de révision :* Février 2016

*Destinataire :* M. LOUKILI  
Directeur technique

*Affaire suivie par :* T. AUBRY  
Chargée d'études

Ce rapport comporte **52** pages y compris les annexes. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

	Rédaction	Vérification	Approbation
<b>Noms</b>	<b>T. AUBRY</b>	<b>S.CHAROLLAIS</b>	<b>R. MERLEN</b>
<b>Fonctions</b>	Chargée d'études	Responsable d'études	Directeur

**Signatures**

---

## SOMMAIRE

---

<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>4</b>
<b>1. CADRE ET OBJECTIF DE L'INTERVENTION .....</b>	<b>5</b>
<b>2. METHODE ET MOYENS TECHNIQUES MIS EN ŒUVRE .....</b>	<b>5</b>
2.1. Méthode mise en œuvre	5
2.2. Choix et localisation des stations de mesures	6
2.2.1. Validation des stations de mesures	6
2.2.2. Localisation des stations de mesures	6
2.3. Présentation des dispositifs de mesures	11
2.4. Préparation des dispositifs	11
2.5. Phase d'exposition des dispositifs	11
2.6. Protocole de retrait des dispositifs	12
2.7. Blanc de site	12
2.8. Laboratoire d'analyses	12
2.9. Polluants recherchés et expression des résultats	12
2.10. Procédures analytiques	13
<b>3. BASES D'INTERPRETATION DES RESULTATS .....</b>	<b>13</b>
3.1. Outils n°1 : Comparaison des résultats entre stations	13
3.2. Outils n°2 : Comparaison aux seuils de retombées/seuils sanitaires	14
3.2.1. Pour les PCDD/F	14
3.2.2. Pour les métaux	15
3.2.3. Pour les poussières	15
<b>4. CONDITIONS D'EXPOSITION DES STATIONS DE MESURES .....</b>	<b>16</b>
4.1. Analyse de la rose des vents	16
4.2. Fréquence d'exposition des stations de mesures	16
<b>5. RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE PCDD/F.....</b>	<b>17</b>
5.1. Résultats 2015	17
5.2. Évolution des retombées atmosphériques de dioxines/furannes	18
<b>6. RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE METAUX.....</b>	<b>19</b>
6.1. Résultats 2015	19
6.2. Évolution des retombées atmosphériques de métaux	20
<b>7. LES POUSSIÈRES.....</b>	<b>22</b>
7.1. Résultats 2015	22

7.2. Évolution des retombées atmosphériques de poussières 22

**8. BILAN .....23**

**ANNEXES.....24**

## LISTE DES FIGURES

---

<b>Figure 1.</b> Localisation des stations de mesures des retombées atmosphériques dans l'environnement de l'usine d'incinération de Rungis (Extrait de la carte IGN 3621 OT; Échelle : 1/ 25000 <sup>ème</sup> )	10
<b>Figure 2.</b> Présentation des dispositifs de mesure	11
<b>Figure 3.</b> Régime des vents pris en compte pour la surveillance réalisée du 13 octobre au 08 décembre 2015	16
<b>Figure 4.</b> Évolution des dépôts atmosphériques de PCDD/F (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j) dans l'environnement de l'incinérateur de Rungis depuis 2007	18
<b>Figure 5.</b> Évolution des dépôts atmosphériques de métaux (µg/m <sup>2</sup> /j) mesurées dans l'environnement de l'incinérateur de Rungis depuis 2007	21
<b>Figure 6.</b> Évolution des dépôts atmosphériques de poussières (mg/m <sup>2</sup> /j) entre 2007 et 2015	22

## LISTE DES TABLEAUX

---

<b>Tableau 1.</b> Présentation des limites de quantification des métaux dans les retombées atmosphériques totales	13
<b>Tableau 2.</b> Concentrations moyennes en PCDD/F attendues dans différents contextes environnementaux en pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j (Source : INERIS)	14
<b>Tableau 3.</b> Niveaux repères en PCDD/F (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j) en fonction de différentes typologie (Source : BRGM)	14
<b>Tableau 4.</b> Concentrations moyennes en métaux attendues dans différents contextes environnementaux en mg/m <sup>2</sup> /j (Source : INERIS)	15
<b>Tableau 5.</b> Taux d'exposition des stations aux vents	17
<b>Tableau 6.</b> Teneurs en PCDD/F mesurées dans les collecteurs de précipitations (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j) dans l'environnement de l'UIOM de Rungis	18
<b>Tableau 7.</b> Concentrations en métaux (µg/m <sup>2</sup> /j) mesurées dans les retombées atmosphériques collectées entre le 13 octobre et 08 décembre 2015 dans l'environnement de l'UIOM de Rungis	19
<b>Tableau 8.</b> Retombées de poussières en mg/m <sup>2</sup> /j mesurées dans les collecteurs de précipitations exposés autour de l'usine d'incinération de Rungis entre le 13 octobre et le 08 décembre 2015	22

## 1. CADRE ET OBJECTIF DE L'INTERVENTION

---

L'étude réalisée concerne la surveillance de l'impact sur la biosphère des retombées atmosphériques de dioxines/furannes (PCDD/PCDF) et de métaux au voisinage de l'Unité d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM) de Rungis. Le programme de surveillance répond aux objectifs définis dans l'article 30 de l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif à l'incinération et la co-incinération des déchets non dangereux, entré en application le 28 décembre 2005.

Cette surveillance doit être mise en place par l'exploitant afin d'évaluer le niveau d'impact des émissions de polluants. La société BioMonitor a été missionnée par le SIEVD (Syndicat Intercommunal d'Exploitation et de Valorisation des Déchets) pour réaliser ce programme de surveillance annuelle. L'étude est réalisée en faisant appel à une méthode normalisée et fondée sur l'utilisation de collecteurs de précipitations. Elle permet :

- de détecter, à l'aide d'un outil métrologique, la présence ou non des polluants suivis dans les retombées atmosphériques ;
- d'estimer l'importance quantitative de ces retombées ;
- d'étudier l'évolution des résultats au fil des différentes campagnes.

*Les résultats présentés dans cette étude restent représentatifs de la période d'exposition des dispositifs et de la localisation de ces derniers.*

## 2. METHODE ET MOYENS TECHNIQUES MIS EN ŒUVRE

---

### 2.1. Méthode mise en œuvre

Dans le cas de l'incinération d'ordures ménagères, après leur émission à la cheminée et une brève phase transitoire, les dioxines/furannes et les métaux lourds se retrouvent majoritairement sous forme particulaire dans l'air ambiant. En fonction de la taille, de la composition, de la granulométrie et de la nature des particules et des conditions météorologiques (vent, température, humidité), les particules ont un temps de résidence plus ou moins long dans l'atmosphère et vont être éliminées selon deux processus de dépôts atmosphériques les **retombées sèches** (par gravitation, par mouvement Brownien ou par impaction et interception) et les **retombées humides** (lessivage durant les précipitations ou piégeage par les gouttes d'eau nuageuses).

L'un des moyens pour suivre l'impact de ce type d'activité est alors de mesurer les retombées au sol. Pour cela, il existe une procédure normalisée décrite dans la norme **NF X 43-014**<sup>1</sup> "Détermination des retombées atmosphériques totales" de novembre 2003. Elle fait appel à des collecteurs de précipitations, système employé ici depuis 2007.

---

<sup>1</sup> NF X43-014, novembre 2003, Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonnage, Préparation des échantillons avant analyses, 32 p.

## 2.2. Choix et localisation des stations de mesures

### 2.2.1. Validation des stations de mesures

Sur chacune de ces zones, l'emplacement exact de la jauge répond aux exigences de la norme **NFX 43-014** citée précédemment. Ainsi, les stations ont été choisies après avoir vérifié :

- l'absence de relief marqué dans l'environnement immédiat de la station ;
- l'absence de conduit de cheminée ou tout autre dispositif de chauffage à proximité immédiate ;
- l'absence de cours d'eau ou de source d'humidité trop importante à proximité ;
- la présence d'une végétation au sol limitant les apports par réenvols de poussières ;
- la protection du dispositif des éventuelles agressions extérieures (vandalisme, chien errant etc...).

### 2.2.2. Localisation des stations de mesures

Le choix des stations de mesures s'est fait sur la base de l'étude de dispersion de la pollution particulaire et gazeuse réalisée par ARIA en 2005. Huit stations ont ainsi été installées dans l'environnement de l'usine dans zones potentiellement « impactées » et « non impactées ».

La description des stations de surveillance est présentée ci-après. La localisation des stations est identifiée sur la **figure 1** ci-après.

#### Station 1 : MIN de Rungis

Les collecteurs de précipitations ont été installés sur le toit du centre de tri à Rungis à 0,2 km à l'est de l'usine. La station n'est pas localisée sous le panache de dispersion des retombées atmosphériques mais reste la plus proche de l'installation.



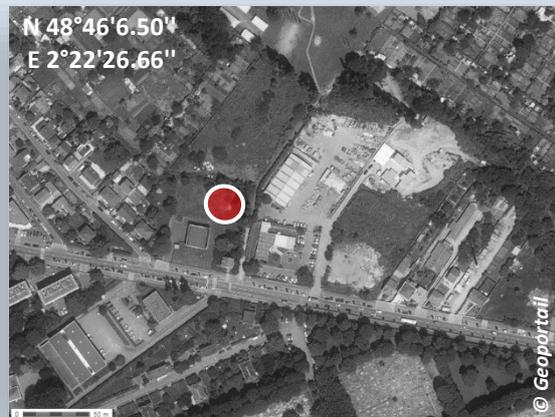
### Station 2 : Cimetière de Thiais

Les jauges ont été implantées sur le site du cimetière parisien de Thiais à 1,7 km au nord-est de l'incinérateur. Cette zone de prélèvement constitue une zone d'impact principal sous les vents en provenance du sud-ouest.



### Station 3 : Syndicat des eaux

La station de prélèvement est localisée sur la pelouse du syndicat des eaux d'Ile de France de Thiais à 2,0 km au nord-est de l'usine. Cette aire est située sous les vents en provenance du sud-ouest. C'est une zone d'impact maximal.



#### Station 4 : Parc des Lilas

Les collecteurs de précipitations ont été installés sur la pelouse du parc des Lilas de Vitry-sur-Seine à 3,4 km au nord-est de l'usine dans une zone d'impact secondaire sous les vents en provenance du sud-ouest.



#### Station 5 : General Decors

Les jauges ont été implantées sur la toiture de la société Général Decors de Vitry-sur-Seine à 6,2 km au nord-est de l'usine sous les vents du sud-ouest. Elle constitue une zone de fond et permet de mesurer le bruit de fond local.



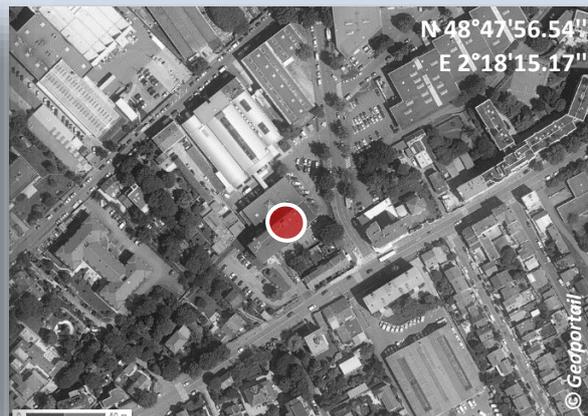
### Station 6 : Mairie de Vigneux

L'aire d'étude est localisée dans une zone *a priori* non impactée à 7 km au sud-est de l'usine sur le toit de l'hôtel de ville de Vigneux-sur-Seine. Elle permet de mesurer le bruit de fond local.



### Station 7 : Mairie de Bagneux

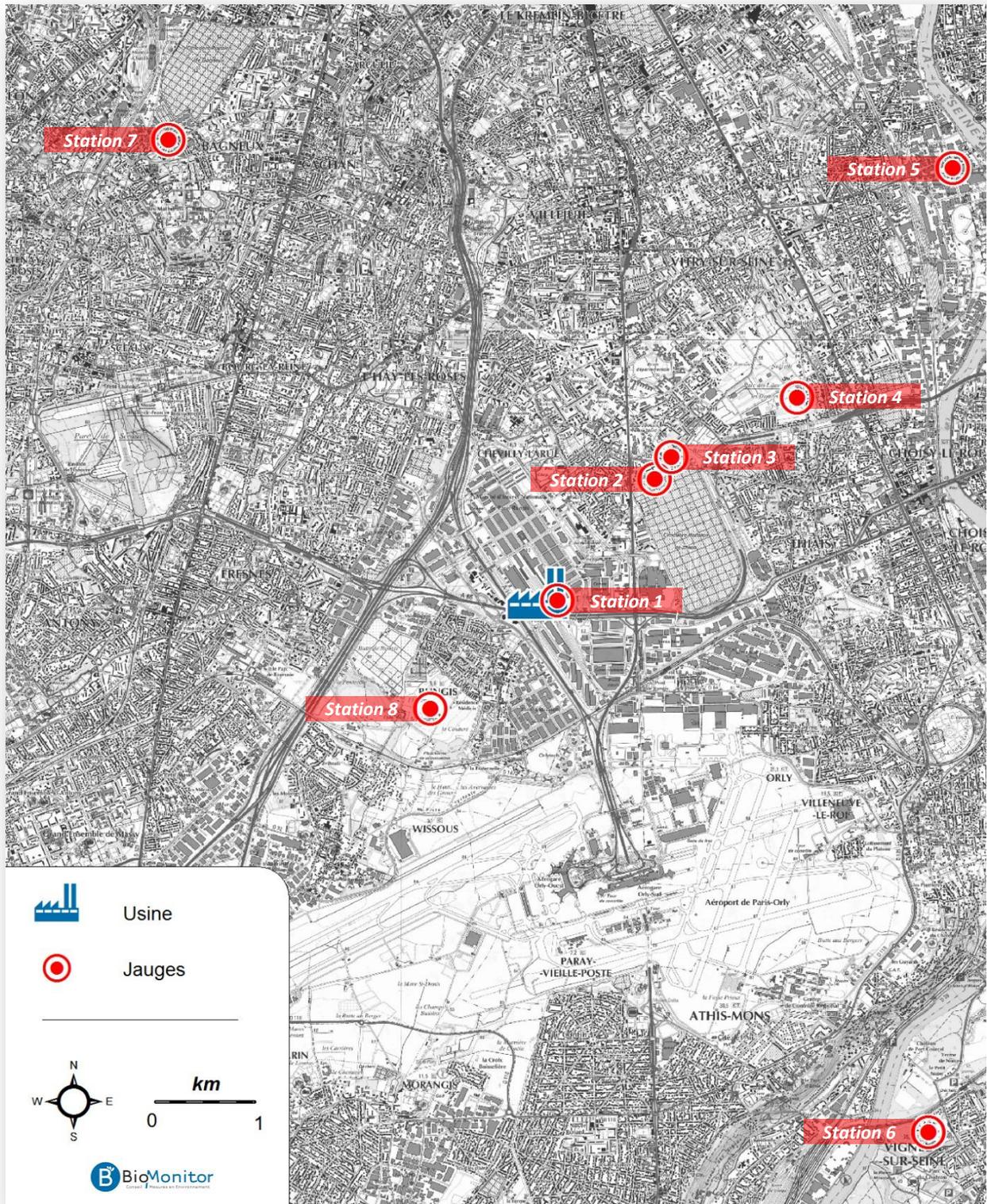
L'aire d'étude est localisée dans une zone *a priori* non impactée à 6,3 km au nord-ouest de l'usine sur le toit de l'hôtel de ville de Bagneux. Elle permet de mesurer le bruit de fond local.



### Station 8 : Rue des jumeaux

Les collecteurs de précipitation ont été installés sur la pelouse d'un particulier situé rue des jumeaux à Rungis à 1,6 km au sud-ouest de l'usine. Cette station constitue une zone d'impact secondaire.





**Figure 1.** Localisation des stations de mesures des retombées atmosphériques dans l'environnement de l'usine d'incinération de Rungis (Extrait de la carte IGN 3621 OT; Échelle : 1/ 25000<sup>ème</sup>)

### 2.3. Présentation des dispositifs de mesures



**Figure 2.** Présentation des dispositifs de mesure

Les dispositifs installés par BioMonitor sont constitués par deux jauges (**figure 2**) équipées :

- d'un collecteur avec entonnoir inox pour le prélèvement des dioxines/furannes ;
- d'un collecteur avec entonnoir en polyéthylène hautes densité (PEHD) pour le prélèvement des métaux.

Chaque collecteur est également équipé d'un flacon de récupération de 10 litres opaque (pour limiter la prolifération d'algues) en polyéthylène fluoré (FDPE). Le récipient est équipé d'un bouchon vissant hermétique pour les transports. L'ensemble du système est inséré dans un tube vertical servant à la fois de support et de protection.

Pour une meilleure stabilité du système, les dispositifs de mesures sur la **station 7** ont été équipés d'un système différent :

- un collecteur avec entonnoir et flacon de récupération de 20 litres en verre pour le prélèvement des dioxines/furannes ;
- un collecteur avec entonnoir et flacon de récupération de 20 litres en polypropylène (PP) pour le prélèvement des métaux.

Le contenu de chaque flacon est mis à l'abri de la lumière (pour limiter la prolifération d'algues et la photodégradation des polluants comme les dioxines/furannes). Le récipient est équipé d'un bouchon vissant hermétique pour le transport. L'ensemble du système est inséré dans un trépied servant de support.

### 2.4. Préparation des dispositifs

Toutes les pièces en contact avec les retombées sèches et humides ont été nettoyées avant l'installation. Les différentes pièces sont ainsi, selon leur nature, nettoyées soit à l'eau distillée acidifiée 5 %, soit par solvant (éthanol). Dans tous les cas, le lavage se termine toujours par plusieurs rinçages à l'eau distillée. La phase de préparation terminée, les flaconnages sont hermétiquement fermés. Ces derniers ainsi que les entonnoirs collecteurs sont emballés dans des sacs plastiques scellés. Ces protections ne sont retirées qu'à la dernière minute, c'est-à-dire une fois les supports de jauges installés sur le site.

### 2.5. Phase d'exposition des dispositifs

*In situ*, tous les flacons sont remplis d'une quantité connue d'eau ( $V_1 = 500$  ml exactement) afin de limiter les réenvols des aérosols qui sont recueillis. Les flacons dédiés à la mesure des PCDD/F

ont fait l'objet d'un ajout de traceur nécessaire pour la mesure (marquage au  $^{13}\text{C}$ ) selon la NF EN 1948-1<sup>2</sup>.

Les dispositifs ont été installés le 13 octobre au 8 décembre 2015, soit une durée d'exposition de 56 jours.

## 2.6. Protocole de retrait des dispositifs

Au terme de la mesure, chaque collecteur a été soigneusement rincé avec un volume  $V_2$  d'eau distillée ( $V_2 = 500$  ml exactement). Ce volume s'ajoute alors au volume  $V_1$  initial et au volume  $V_x$  collecté durant la période de mesures. Le flacon contenant le volume final ( $V_1+V_x+V_2$ ) a été hermétiquement refermé, codé et mis en glacière pour être transmis au laboratoire d'analyses sous 24 heures. Le volume  $V_x$  est calculé au laboratoire connaissant  $V_1$  et  $V_2$ .

## 2.7. Blanc de site

Afin de pouvoir établir les teneurs d'un blanc de site, une des stations de mesures a été doublée. Cela consiste à prévoir un flacon de récupération en polyéthylène fluoré, préalablement rempli d'une quantité d'eau connue, fermé hermétiquement et disposé le temps de la mesure sur l'une des stations. Au terme de la mesure, au bout d'un mois, le contenu du flacon subit le même protocole analytique que les autres échantillons collectés. Cet échantillon particulier constitue le blanc de site.

## 2.8. Laboratoire d'analyses

Les analyses ont été confiées au laboratoire Micropolluants Technologie, spécialiste de l'analyse de polluants traces. Le laboratoire est accrédité COFRAC sous le n° 1-1151 et dispose de l'agrément n° 8 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable pour l'analyse des dioxines/furannes et de certains métaux.

## 2.9. Polluants recherchés et expression des résultats

Les micropolluants recherchés dans les échantillons collectés autour de l'usine sont :

- les dioxines/furannes. Les concentrations sont exprimées sur la base du système d'interprétation basé sur coefficients de pondération (TEF) proposés par l'OTAN, en pg I-TEQ par  $\text{m}^2$  et par jour. Cette expression conventionnelle prend en compte un ensemble de 17 congénères (dioxines et furannes confondues) pondérés en fonction de leur toxicité spécifique ;
- l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le cobalt (Co), le chrome (Cr), le chrome VI (CrVI), le cuivre (Cu), le mercure (Hg), le manganèse (Mn), le nickel (Ni), le plomb (Pb), l'antimoine (Sb), le thallium (Tl) et vanadium (V), soit un total de 13 métaux. Les concentrations en métaux sont exprimées en microgramme d'élément déposé par  $\text{m}^2$  et par jour ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ) ;

<sup>2</sup> NF EN 1948-1, juin 2006, Émissions de sources fixes - Détermination de la concentration massique en PCDD/PCDF et PCB de type dioxine - Partie 1 : prélèvement des PCDD/PCDF, 59 p.

- les poussières exprimées en milligramme d'élément déposé par m<sup>2</sup> et par jour (mg/m<sup>2</sup>/j).

## 2.10. Procédures analytiques

L'analyse des dioxines/furannes est réalisée par chromatographie gazeuse haute résolution couplée à un spectromètre de masse haute résolution (HRGC/HRMS) selon une méthode interne MOp C-4/58 V6 et IN C-4/15 V12.

À l'exception du mercure et du Cr VI, les analyses de métaux sont réalisées selon la norme NF EN ISO 17294-2 par spectroscopie de masse avec plasma couplé par induction (ICP/MS) après une préparation de l'échantillon par digestion micro-onde. Pour le mercure, l'analyse est effectuée selon les normes NF EN 1483 et NF EN ISO 17852 par AFS. Les limites de quantification relatives aux métaux analysés sont présentées dans le **tableau 1** ci-après.

**Tableau 1.** Présentation des limites de quantification des métaux dans les retombées atmosphériques totales

Éléments	Limite de quantification (µg/éch)
As, Cd, Hg et Pb	0,013
Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Sb et V	0,063
Tl	0,050

Pour le Cr VI, l'analyse est effectuée par spectrophotométrie selon une méthode interne au laboratoire. La limite de quantification est fixée à 2,0 µg/L.

Pour les poussières, la quantité d'eau recueillie dans les jauges pendant la période de mesure est filtrée. Les filtres sont séchés à 105°C pendant un temps donné, puis pesés afin de déterminer la variation de masse et d'évaluer la quantité de poussières contenue dans chaque jauge. La limite de quantification analytique est fixée à 1 mg par échantillon.

## 3. BASES D'INTERPRETATION DES RESULTATS

### 3.1. Outils n°1 : Comparaison des résultats entre stations

Le programme de mesures prévoit généralement l'implantation de plusieurs stations d'exposition dans une zone d'impact principal ou secondaire (**stations 1, 2, 3, 4 et 8**) et *a minima* une station définie dans une zone supposée être épargnées par d'éventuelles retombées de l'usine (**stations 5, 6 et 7** dans le cadre de cette étude – stations éloignées et/ou hors vents dominants). Les résultats d'analyses effectuées sur les collecteurs de précipitations exposés sur ces stations sont généralement représentatifs des teneurs naturelles habituellement mesurées dans l'environnement. Ce niveau d'interprétation consiste donc à comparer l'ensemble des résultats en utilisant ceux relevés sur les

stations témoins d'étude et en mettant en exergue les résultats marquants, en considérant notamment les conditions météorologiques et les influences exogènes de la zone d'étude.

## 3.2. Outils n°2 : Comparaison aux seuils de retombées/seuils sanitaires

### 3.2.1. Pour les PCDD/F

Pour les dioxines/furannes, il n'existe pas à l'heure actuelle de niveau réglementaire. Toutefois, deux études, une de l'INERIS (2012)<sup>3</sup> et l'autre du BRGM (2011)<sup>4</sup> permettent de disposer des niveaux de références de retombées autour d'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM) en France.

L'INERIS a réalisé une synthèse des concentrations en dioxines et furannes mesurées dans les retombées atmosphériques en France autour de 22 incinérateurs entre 2002 et 2011. Le **tableau 2** donne les valeurs moyennes attendues par typologie.

**Tableau 2.** Concentrations moyennes en PCDD/F attendues dans différents contextes environnementaux en pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j (Source : INERIS)

Zone	Concentrations en pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j
Bruit de fond rural	1,9
Bruit de fond urbain	3,0
Zone impactée située entre 500m et 1000m de l'incinérateur	2,6
Zone impactée située entre 100m et 500m de l'incinérateur	3,6
Zone impactée située à moins de 100m de l'incinérateur	15,2

Le BRGM propose également différents niveaux repères en fonction des résultats obtenus sur 49 plans de surveillance menés autour d'incinérateurs entre 2006 et 2009. Le tableau suivant (**tableau 3**) donne les fourchettes de valeurs en PCDD/F par typologie.

**Tableau 3.** Niveaux repères en PCDD/F (pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j) en fonction de différentes typologie (Source : BRGM)

Typologie	Concentration en pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j
Bruit de fond urbain et industriel	0 - 5
Environnement impacté par des activités anthropiques	5 - 16
Proximité d'une source	> 16

<sup>3</sup> INERIS, Niveaux des dépôts atmosphériques totaux métaux et PCDD/F mesurés autour d'ICPE en France (1991 – 2012) – Décembre 2012 – réf. INERIS DRC-12-120273-13816A.

<sup>4</sup> BRGM, 30 janvier 2012, Environnemental surveillance of incinerators: 2006-2009 data on dioxin/furan atmospheric deposition and associated thresholds – Author manuscript, published in "31<sup>st</sup> International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants DIOXIN, 2011, Bruxelles : Belgium(2011)".

### 3.2.2. Pour les métaux

Dans le cas des métaux, à l'instar des dioxines/furannes, l'interprétation des résultats fera appel aux valeurs proposées par l'INERIS<sup>5</sup>. Dans cette étude des niveaux de référence mesurés dans différentes typologies pour l'As, le Cd, le Cr, le Cu, le Hg, le Mn, le Ni et le Pb sont indiqués (**tableaux 4**). Pour le Co, Sb, Tl et V, les valeurs sont comparées qualitativement à celles obtenues sur la station révélatrice du bruit de fond local.

**Tableau 4.** Concentrations moyennes en métaux attendues dans différents contextes environnementaux en mg/m<sup>2</sup>/j (Source : INERIS)

Zone	As	Cd	Cr	Cu
Bruit de fond rural	0,9	0,4	2,5	11
Bruit de fond urbain	1,3	0,5	4,6	21
Zone impactée située entre 500m et 1000m de l'incinérateur	1,0	0,3	2,1	31
Zone impactée située entre 100m et 500m de l'incinérateur	1,4	0,3	2,8	40
Zone impactée située à moins de 100m de l'incinérateur	2,8	2,8	29,5	23

Zone	Hg	Mn	Ni	Pb
Bruit de fond rural	0,1	43	3,2	7
Bruit de fond urbain	0,1	55	4,0	20
Zone impactée située entre 500m et 1000m de l'incinérateur	0,4	35	5,0	5
Zone impactée située entre 100m et 500m de l'incinérateur	0,3	32	3,2	11
Zone impactée située à moins de 100m de l'incinérateur	0,2	291	25,9	217

### 3.2.3. Pour les poussières

Actuellement, en France il n'existe pas de valeurs limites réglementaires concernant les retombées atmosphériques totales de poussières. L'interprétation des résultats sera donc basée sur la valeur de référence allemande proposée par le TA LUFT qui fixe la limite de dépôts atmosphériques à 350 mg/m<sup>2</sup>/j.

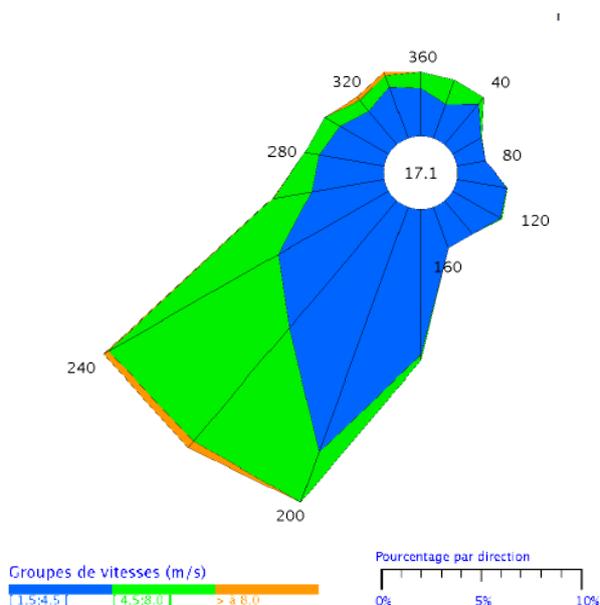
<sup>5</sup> INERIS, Niveaux des dépôts atmosphériques totaux métaux et PCDD/F mesurés autour d'ICPE en France (1991 – 2012) – Décembre 2012 – réf. INERIS DRC-12-120273-13816A.

## 4. CONDITIONS D'EXPOSITION DES STATIONS DE MESURES

### 4.1. Analyse de la rose des vents

L'analyse météorologique est réalisée à partir des données horaires collectées auprès de la station Météo-France d'Orly (48°43'00''N ; 02°23'00''E) utilisée dans l'étude de dispersion réalisée par ARIA en 2005, et considérée comme représentative du domaine d'étude. La **figure 3** ci-après présente le régime des vents enregistré spécifiquement sur la période d'exposition des collecteurs de précipitations, c'est-à-dire du 13 octobre au 08 décembre 2015 (détails en **annexe 1**).

Sur la période d'exposition des collecteurs de précipitations, les vents apparaissent mesurables dans 82,9 % des cas et sont issus majoritairement du sud/sud-ouest (180° à 240°). Ils représentent 47,2 % des cas à eux seuls. Les vents faibles (1,4 à 4,5 m/s) sont majoritaires puisqu'ils représentent respectivement 58,7 % des occurrences. Les vents modérés (4,5 à 8,0 m/s) représentent 23,2 % des observations. Les vents forts (> 8,0 m/s) quant à eux, sont quasiment nuls sur la période de mesures (1,0 %). Ces classes de vents se répartissent proportionnellement à leur fréquence selon la dominante principale de vents citée précédemment.



**Figure 3.** Régime des vents pris en compte pour la surveillance réalisée du 13 octobre au 08 décembre 2015

### 4.2. Fréquence d'exposition des stations de mesures

Le **tableau 5** ci-après rappelle l'emplacement de chaque station en fonction des épisodes venteux. Les vents observés sur la période de mesures sont des paramètres influençant la dispersion des polluants. À noter que ce ne sont pas les seuls paramètres qui peuvent influencer sur la dispersion atmosphérique : topographie, structure des bâtiments, rugosité du terrain, nébulosité, température, pluviométrie et flux émis sont aussi des paramètres entrant en compte dans les calculs de dispersion. C'est pourquoi le taux d'exposition aux vents est une donnée théorique et informative servant uniquement d'indicateur sur l'exposition des stations aux vents durant la période considérée.

**Tableau 5.** Taux d'exposition des stations aux vents

N° station	Localisation	Distance (km)/ source	Occurrence moyenne de vent relative à l'orientation des dispositifs	
1	MIN de Rungis	0,2	280°	3,4 %
2	Cimetière du Thiais	1,7	220°	13,6 %
3	Syndicat des eaux	2,0	220°	13,6 %
4	Parc des Lilas	3,4	220°-240°	13,8 %
5	General Decors	6,2	220°	13,6 %
6	Mairie Vigneux s/Seine	7,0	320°	2,6 %
7	Mairie Bagneux s/Seine	6,2	140°	1,9 %
8	Rue des jumeaux	1,6	40°	2,6 %

Si l'on considère la rose des vents l'Orly comme représentative du régime des vents observable dans la zone d'étude et si l'on considère l'usine comme l'unique émetteur présent dans l'aire d'étude, les zones privilégiées de dépôts devraient se situer au nord-est de l'incinérateur, en direction des stations 2, 3, 4 et 5. *A contrario*, les autres stations (stations 1, 6, 7 et 8) présentent des taux nettement plus faibles et devraient donc être peu soumises aux éventuelles retombées en provenance de l'usine. Les stations 6 et 7 confirment leur statut de témoin d'étude.

## 5. RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES DE PCDD/F

### 5.1. Résultats 2015

Le **tableau 6** ci-après présente les teneurs totales en dioxines/furannes tenant compte de la toxicité associée à chacun des 17 congénères analysés, exprimées en pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 2**.

En considérant ou non les valeurs inférieures aux limites de quantification, les teneurs en PCDD/F mesurées dans les collecteurs de précipitations restent inférieures aux valeurs repères définies par le BRGM. La typologie ne semble pas influencer les concentrations relevées sur les stations. Aucun impact n'est donc identifié dans l'environnement de l'incinérateur par le biais de la méthode employée. Toutes les valeurs s'apparentent aux valeurs habituellement observables en milieu urbain.

**Tableau 6.** Teneurs en PCDD/F mesurées dans les collecteurs de précipitations (pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j) dans l'environnement de l'UIOM de Rungis

	PCDD/F (pg I-TEQ /m <sup>2</sup> /j) <sup>(a)</sup>							
	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
Exclusif <sup>(b)</sup>	2,7	0,5	0,1	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3
Inclusif <sup>(c)</sup>	2,9	0,9	0,6	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8
<b>Bruit de fond urbain</b>	<b>5,0</b>							
<b>Valeur forte</b>	<b>16,0</b>							

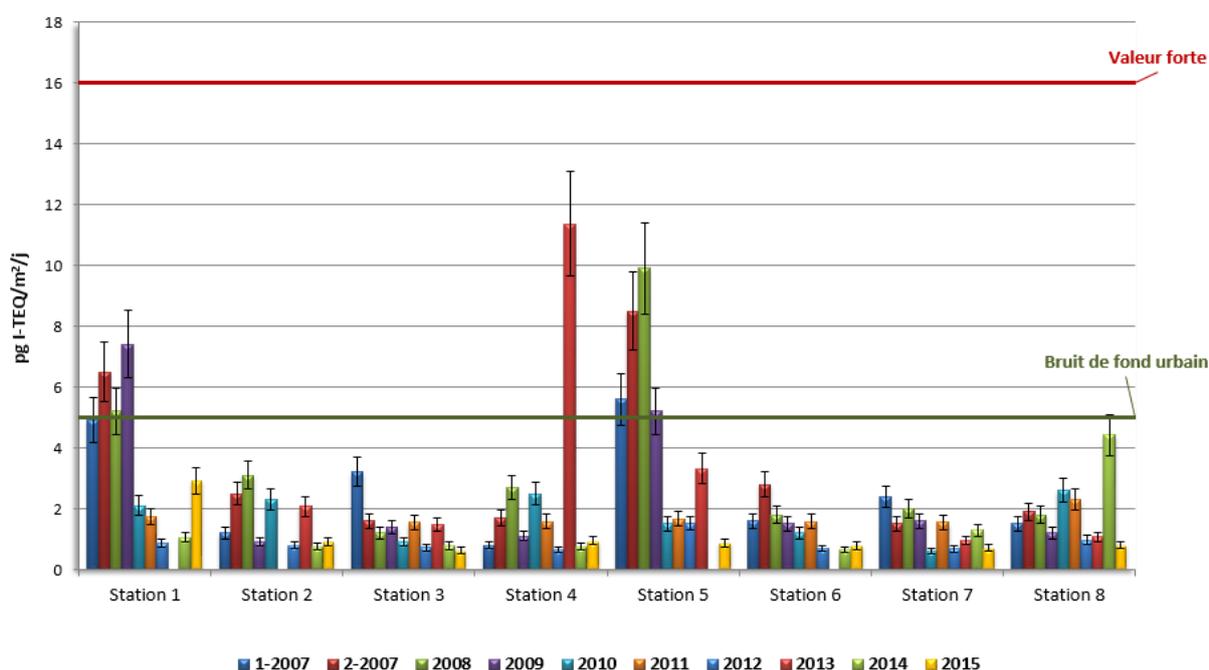
<sup>(a)</sup> Les dépôts atmosphériques exprimés en pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j sont calculés sur la base des coefficients de pondération de l'OTAN.

<sup>(b)</sup> La gamme de valeurs est établie en ne considérant pas les valeurs inférieures aux limites de quantification.

<sup>(c)</sup> La gamme de valeurs est établie en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification.

## 5.2. Évolution des retombées atmosphériques de dioxines/furannes

La **figure 4** ci-après présente l'évolution des retombées de dioxines/furannes observées dans l'environnement de l'incinérateur de Rungis depuis 2007. L'ensemble des résultats est détaillé en **annexe 3**.



**Figure 4.** Évolution des dépôts atmosphériques de PCDD/F (pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j) dans l'environnement de l'incinérateur de Rungis depuis 2007

Les niveaux de dépôts de dioxines/furannes depuis le début des campagnes de mesures restent inférieurs au bruit de fond urbain défini par le BRGM. Les valeurs plus élevées sont recensées sur les

stations 1 (2007 et 2009), 4 (2013) et 5 (2007 et 2008). Ces valeurs restent néanmoins bien inférieures à la valeur forte (16 pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j) traduisant une anomalie dans l'environnement d'étude. Ces dépôts n'ont plus été observés depuis sur ces stations confirmant le caractère épisodique du phénomène.

Les résultats ne traduisent pas de phénomènes de retombées significatives depuis 2007 dans l'environnement de l'incinérateur de Rungis. Les stations les plus exposées aux vents de l'usine présentent généralement des concentrations de l'ordre du bruit de fond urbain.

## 6. RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE METAUX

### 6.1. Résultats 2015

Les résultats relatifs à l'analyse des 13 métaux dans les collecteurs installés autour du site industriel sont détaillés dans le **tableau 7** ci-après. Les valeurs seront comparées plus spécifiquement au bruit de fond urbain repris dans ce tableau. Les bordereaux analytiques bruts sont présentés en **annexe 2**.

**Tableau 7.** Concentrations en métaux (µg/m<sup>2</sup>/j) mesurées dans les retombées atmosphériques collectées entre le 13 octobre et 08 décembre 2015 dans l'environnement de l'UIOM de Rungis

Métaux	As	Cd	Co	Cr	Cr VI	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V
Station 1	0,7	0,13	0,06	0,7	< lq	7	< lq	2	0,8	3	1,0	< lq	0,8
Station 2	0,4	0,05	0,09	0,8	< lq	5	0,01	20	2,0	4	0,6	< lq	0,5
Station 3	0,3	0,12	0,08	0,5	< lq	5	0,01	10	1,1	2	0,6	< lq	0,5
Station 4	0,8	0,31	0,31	1,3	< lq	10	0,01	10	1,4	4	0,7	< lq	1,0
Station 5	0,4	0,10	0,14	1,0	< lq	7	< lq	4	5,3	4	0,6	< lq	0,9
Station 6	0,3	0,07	0,04	0,5	< lq	4	< lq	2	1,9	2	0,5	< lq	0,4
Station 7	0,3	0,04	0,13	0,9	< lq	21	< lq	5	1,3	3	1,0	< lq	0,8
Station 8	0,3	0,07	0,08	0,6	< lq	5	< lq	6	1,0	4	0,5	< lq	0,7
<b>Bruit de fond urbain</b>	1,3	0,50	-	4,6	-	21	0,1	55	4,0	20	-	-	-

Sur les 13 éléments analysés 2 n'ont pas été quantifiés, c'est le cas du **CrVI et Tl**.

Concernant les éléments quantifiés, la comparaison des résultats avec ceux obtenus sur les stations non soumises aux vents en provenance de l'installation, stations 6 et 7, considérées comme témoins d'étude, et le bruit de fond urbain défini par l'INERIS, ne révèlent pas de dépôts significatifs dans l'environnement de l'usine pour la majorité des éléments.

Des dépôts plus marqués en Co apparaissent sur la station 4. Or, les stations 2 et 3 présentant des taux d'exposition aux vents similaires à cette dernière mettent en avant des teneurs conformes à celles attendues dans un environnement urbain non impacté par une source émettrice locale pour tous les métaux bénéficiant d'une valeur repère. Si l'usine était à l'origine exclusive de cette valeur en Co, on aurait pu s'attendre à avoir des teneurs plus marquées sur les stations 2 et 3.

Ainsi, les résultats ne permettent pas de mettre en avant un lien direct entre l'activité de l'incinérateur et les concentrations mesurées de Rungis par le biais de la méthode employée.

## 6.2. Évolution des retombées atmosphériques de métaux

Sur la **figure 5** ci-après, l'évolution de 11 des 13 éléments analysés est représentée. Les cas du mercure et du thallium ne sont quant à eux pas présentés puisque ces éléments n'ont pas été quantifiés ou de manière négligeable depuis le début des campagnes de mesures. Les valeurs inférieures aux limites de quantification ne sont pas détaillées sur les graphiques. Le bruit de fond urbain est représenté en vert.

Depuis le début de la surveillance environnementale, et malgré les évolutions constatées, la majorité des dépôts métalliques reste *en deçà* des valeurs repères représentatives du bruit de fond urbain. De plus, les teneurs mesurées sur les stations témoins (représentatives du bruit de fond local) restent généralement du même ordre de grandeur que celles relevées sur les stations d'impact.

Des faits marquants ont toutefois été observés depuis le début des programmes de surveillance :

- 2007 : As, Cr et Mn sur la station 8 et Pb sur la station 5 ;
- 2008 : Cd sur la totalité des stations ;
- 2010 : Pb sur les stations témoins 6 et 7 ;
- 2012 : Ni sur la station 3.

Ces dépôts significatifs demeurent des phénomènes ponctuels puisqu'ils ne sont pas systématiquement observés les années suivantes. Le cas du Cd en 2008, traduit quant à lui une imprégnation générale du secteur d'étude par cet élément sans lien apparent avec l'usine. Les résultats n'ont pas permis de mettre en évidence un lien entre les teneurs observées dans l'environnement et l'activité de l'incinérateur

L'évolution des dépôts métalliques ne traduit pas d'impact significatif de l'activité de l'incinérateur sur l'environnement d'étude et tend vers une baisse générale des concentrations entre 2014 et 2015.

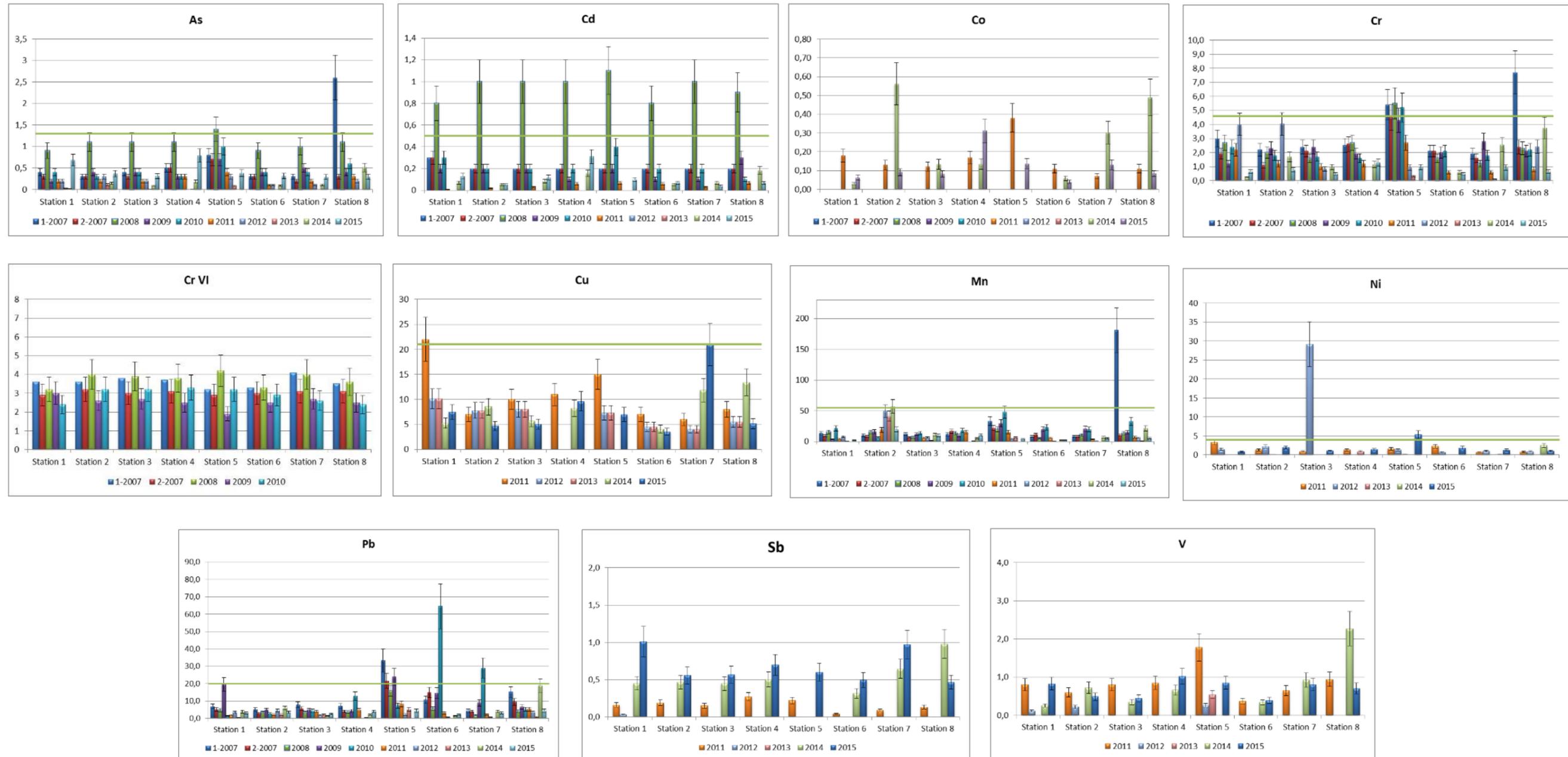


Figure 5. Évolution des dépôts atmosphériques de métaux ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ) mesurées dans l'environnement de l'incinérateur de Rungis depuis 2007

## 7. LES POUSSIÈRES

### 7.1. Résultats 2015

Les résultats des mesures de poussières (exprimés en  $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$ ) présentés dans le **tableau 8** ci-après et détaillés en **annexe 2**.

**Tableau 8.** Retombées de poussières en  $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$  mesurées dans les collecteurs de précipitations exposés autour de l'usine d'incinération de Rungis entre le 13 octobre et le 08 décembre 2015

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
$\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}^{(a)}$	17	8	58	61	73	16	-	22
<b>Valeur de référence</b>	<b>350</b>							

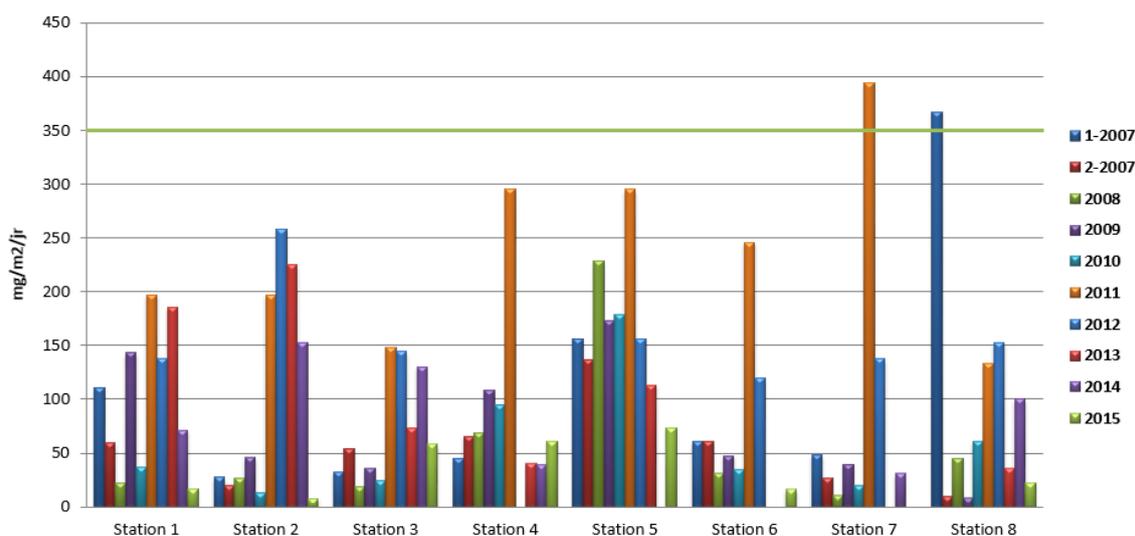
<sup>(a)</sup> Les résultats des mesures de poussières ont été corrigés du blanc du site.

L'analyse des résultats met en avant des niveaux d'empoussièrement supérieures à ceux relevés sur les stations témoin et peu influencées par les vents dominants (stations 6 et 7). Elles restent néanmoins nettement inférieures à la valeur de référence allemande fixée à  $350 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{j}$ .

Les résultats sont conformes à ceux attendus en l'absence de sources émettrices locales.

### 7.2. Évolution des retombées atmosphériques de poussières

La **figure 6** ci-après présente l'évolution des retombées de poussières depuis le début des campagnes de mesures. La valeur de référence allemande est représentée en vert sur ce graphique. Les résultats détaillés sont présentés en **annexe 3**.



**Figure 6.** Évolution des dépôts atmosphériques de poussières ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$ ) entre 2007 et 2015

Les niveaux de retombées de poussières sont hétérogènes depuis le début des programmes de surveillance. Ils restent néanmoins inférieurs ou du même ordre de grandeur que la valeur de référence allemande hormis la station 7 (station témoin de l'étude) en 2011. Les teneurs ont d'ailleurs été les plus importantes enregistrées depuis le début de la surveillance sur cette année 2011.

Les niveaux d'empoussièrément mesurés dans l'environnement restent donc globalement conformes à ceux attendus dans un environnement urbain non soumis à des retombées de poussières en lien avec une activité industrielle.

## 8. BILAN

---

Un programme de mesures de l'impact sur la biosphère des retombées atmosphériques de PCDD/F et de métaux a été mis en œuvre dans l'environnement de l'usine d'incinération de Rungis. Ce programme est mené en application de l'article 30 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux prévoyant la mise en place d'une surveillance de l'impact sur l'environnement des retombées au voisinage de l'installation.

Le programme de surveillance a été réalisé en utilisant un système de mesures spécifiques permettant de diagnostiquer l'impact des retombées atmosphériques actuelles sur une période d'échantillonnage précise : les collecteurs de précipitations. Ils ont été installés sur 8 stations de mesures localisées dans le proche environnement de l'usine définies en fonction de l'étude de dispersion et des vents dominants. Ils ont été exposés du 13 octobre au 08 décembre.

La comparaison des concentrations en dioxines/furannes aux valeurs repères définies par le BRGM et l'INERIS met en avant des teneurs conformes à celles attendues dans un environnement urbain non impacté par une source industrielle. Malgré des concentrations plus marquées sur certaines stations dans le passé (2007, 2009 et 2013), aucune anomalie n'a été mise en évidence depuis le début des programmes de surveillance.

Les résultats d'analyses des métaux permettent de situer la majorité des concentrations dans une gamme de valeurs représentatives de bruits de fond urbain en 2015 et lors des précédents plans de surveillance. L'étude a toutefois révélé certains cas isolés en 2007, 2008, 2010 et 2012 pour certains éléments. Les dépôts significatifs observés sur ces stations restent des phénomènes ponctuels puisqu'ils n'ont jamais été observés les années suivantes. Aucun lien direct n'a pu être établi entre ces teneurs et l'activité de l'incinérateur.

Concernant les niveaux d'empoussièrément, ceux relevés en 2015 dans l'environnement restent inférieurs à la valeur de référence allemande. L'étude ne révèle donc pas d'impact significatif de l'usine d'incinération de Rungis pour ce paramètre et par le biais de la méthode employée et ce depuis le début des campagnes de mesures.

## ANNEXES

---

### Annexe 1 - p.25 :

Rose des vents enregistrés à Orly du 13 octobre au 08 décembre 2015

### Annexe 2 - p.26 :

Résultats d'analyses des PCDD/F et métaux dans les retombées atmosphériques du 13 octobre au 08 décembre 2015

### Annexe 3 - p.48 :

Synthèse des résultats de PCDD/F, métaux et poussières depuis 2007

# Annexe 1

Rose des vents enregistrés à Orly du 13 octobre au 08 décembre 2015



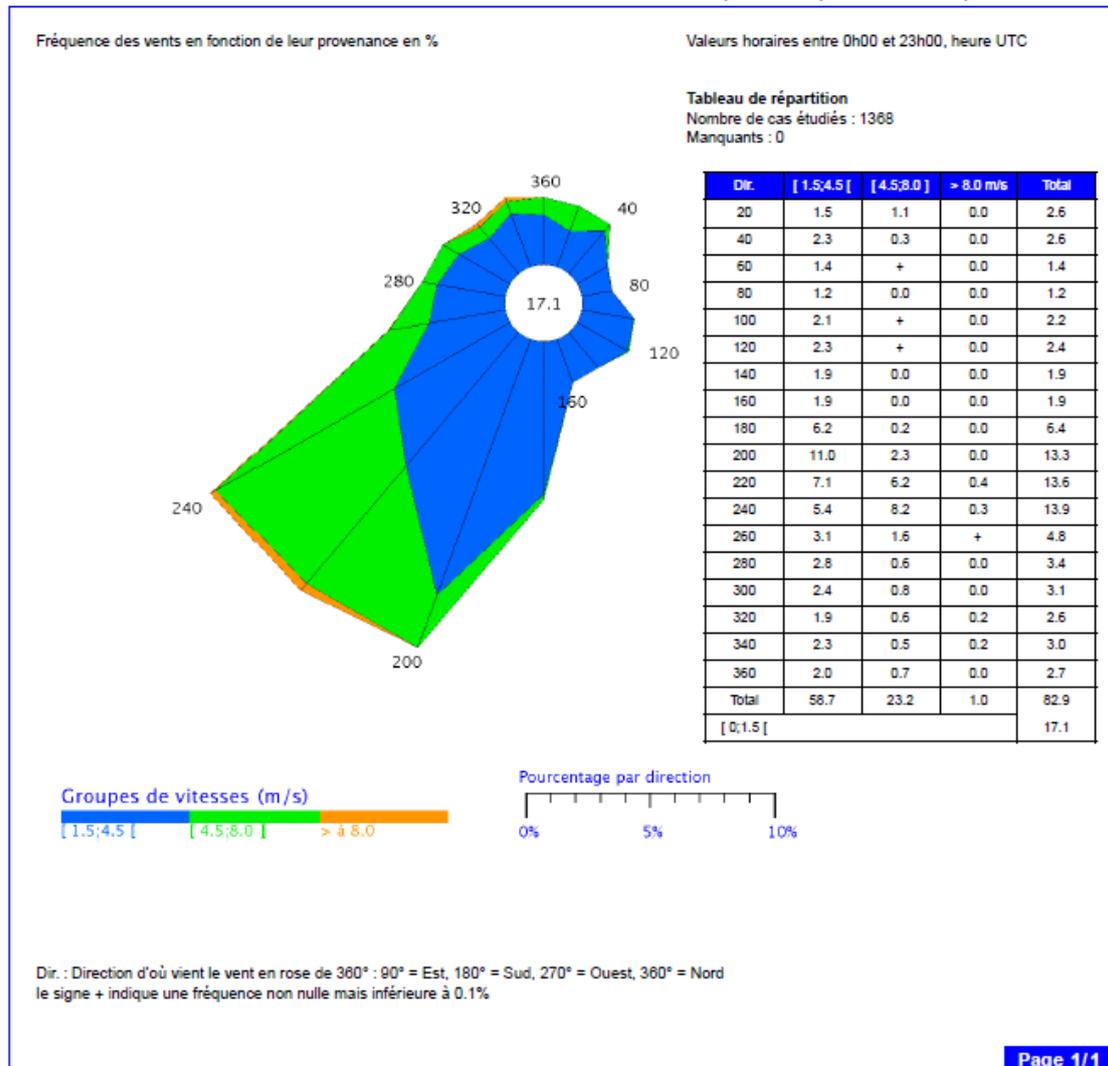
## ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2015 - Du 13 OCTOBRE au 08 DÉCEMBRE

ORLY (91)

Indicatif : 91027002, alt : 89 m., lat : 48°43'00"N, lon : 02°23'00"E



Edité le : 14/01/2016 dans l'état de la base

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

Etudes et Climatologie  
 Bd Gonthier d'Andernach 67403 Illkirch-Graffenstaden Cedex BP 50120  
 Tél. : 0388404242 - Fax : 0388404210 - Email : nebed@meteo.fr

## Annexe 2

### Résultats d'analyses des PCDD/F et métaux dans les retombées atmosphériques du 13 octobre au 08 décembre 2015



**MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE S.A.**

4, rue de Bort-lès-Orgues  
ZAC de Grimont / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Téléphone : 03 87 50 60 70  
Télécopie : 03 87 50 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

#### RAPPORT D'ANALYSES BEKL067\_PCD\_R1

BIOMONITOR  
Monsieur Nicolas PANIZZOLI  
25, rue Anatole France

54530 PAGNY/MOSELLE

Vos références : 15-LC-179 - 09/12/15 - Affaire SIEVD

#### DESCRIPTIF DE L'ANALYSE DE DIOXINES / FURANES - RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES

L'échantillon est tout d'abord filtré à travers un tamis de 1mm d'ouverture de maille. Le filtre est séché puis marqué avant extraction solide-liquide au toluène. L'extrait obtenu est purifié sur colonnes chromatographiques contenant des adsorbants spécifiques.

L'extrait est concentré et des standards internes sont ajoutés. L'extrait est analysé par HRGC/HRMS à haute résolution (R = 10 000).

Norme : Méthodes internes MOp C-4/58 V6 et In C-4/15 V12

Technique : HRGC\_HRMS

Date	Description	Validé par
30/12/2015	RAPPORT FINAL	D.OUSLIMANE

Responsable d'analyses

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte **10 page(s) et 0 annexe(s)**. L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (\*). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais. En C-10/46 – V4– 31/05/2011

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 10

BEKL067\_PCD\_R1

## Station 1 : 15/RUN/10/JAP/01 – MIN Rungis

Echantillon reçu le : 14/12/2015

## Détermination des teneurs en PCDD/PCDF\*

Référence Interne	BEKL070					
Référence Externe	15/RUN/10/JAP/01					
Volume d'échantillon analysé (l)	4,740					
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,037					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ	(min)	I-TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00		0,25	56
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00		0,25	64
1,2,3,4,7,8 HxCDD	1,5536	0,1	0,16		0,16	56
1,2,3,6,7,8 HxCDD	6,8270	0,1	0,68		0,68	58
1,2,3,7,8,9 HxCDD	3,7196	0,1	0,37		0,37	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	92,9288	0,01	0,93		0,93	46
OCDD	310,1682	0,001	0,31		0,31	47
<b>Dioxines</b>	<b>415,1972</b>					
2,3,7,8 TCDF	2,2080	0,1	0,22		0,22	52
1,2,3,7,8 PeCDF	1,5700	0,05	0,08		0,08	5
2,3,4,7,8 PeCDF	2,5240	0,5	1,26		1,26	64
1,2,3,4,7,8 HxCDF	3,0496	0,1	0,30		0,30	61
1,2,3,6,7,8 HxCDF	3,3372	0,1	0,33		0,33	62
2,3,4,6,7,8 HxCDF	3,9710	0,1	0,40		0,40	55
1,2,3,7,8,9 HxCDF	1,0578	0,1	0,11		0,11	5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	24,1122	0,01	0,24		0,24	45
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	2,5902	0,01	0,03		0,03	5
OCDF	201,5134	0,001	0,20		0,20	45
<b>Furannes</b>	<b>245,9334</b>					
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>5,62</b>		<b>6,12</b>	
<b>TOTAL TE WHO 1998 (pg/échantillon)</b>			<b>5,16</b>		<b>5,91</b>	
<b>TOTAL TE WHO 2005 (pg/échantillon)</b>			<b>4,73</b>		<b>5,48</b>	
Total TCDD	< 25					
Total PeCDD	< 50					
Total HxCDD	73					
Total HpCDD	164					
<b>Total PCDD</b>	<b>547</b>					
Total TCDF	35					
Total PeCDF	< 50					
Total HxCDF	< 50					
Total HpCDF	42					
<b>Total PCDF</b>	<b>278</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 28/12/2015 à 11:35					
Analyse par HRGC/HRMS	Le 29/12/2015 à 05:37					

Légende: < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

## Station 2 : 15/RUN/10/JAP/02 – Cimetière du Thiais

Echantillon reçu le : 14/12/2015

### Détermination des teneurs en PCDD/PCDF\*

Référence Interne	BEKL071					
Référence Externe	15/RUN/10/JAP/02					
Volume d'échantillon analysé (l)	5,140					
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,043					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ	(min)	I-TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00		0,25	61
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00		0,25	72
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	62
1,2,3,6,7,8 HxCDD	1,1172	0,1	0,11		0,11	68
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,8926	0,1	0,09		0,09	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	20,3164	0,01	0,20		0,20	50
OCDD	63,7430	0,001	0,06		0,06	46
<b>Dioxines</b>	<b>86,0692</b>					
2,3,7,8 TCDF	0,7500	0,1	0,08		0,08	57
1,2,3,7,8 PeCDF	0,7408	0,05	0,04		0,04	2
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,5	0,5	0,00		0,25	72
1,2,3,4,7,8 HxCDF	1,0774	0,1	0,11		0,11	71
1,2,3,6,7,8 HxCDF	1,2208	0,1	0,12		0,12	72
2,3,4,6,7,8 HxCDF	1,0612	0,1	0,11		0,11	62
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	7,9666	0,01	0,08		0,08	49
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	1,0738	0,01	0,01		0,01	2
OCDF	72,0194	0,001	0,07		0,07	43
<b>Furannes</b>	<b>85,9100</b>					
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>1,08</b>		<b>1,93</b>	
<b>TOTAL TE WHO 1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,96</b>		<b>2,06</b>	
<b>TOTAL TE WHO 2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,97</b>		<b>1,97</b>	
Total TCDD	< 25					
Total PeCDD	< 50					
Total HxCDD	< 50					
Total HpCDD	34					
<b>Total PCDD</b>	<b>98</b>					
Total TCDF	< 25					
Total PeCDF	< 50					
Total HxCDF	< 50					
Total HpCDF	13					
<b>Total PCDF</b>	<b>85</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 28/12/2015 à 11:35					
Analyse par HRGC/HRMS	Le 29/12/2015 à 10:00					

**Légende:** < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

## Station 3 : 15/RUN/10/JAP/03 – Syndicat des eaux

Echantillon reçu le : 14/12/2015

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF\*

Référence Interne	BEKL072					
Référence Externe	15/RUN/10/JAP/03					
Volume d'échantillon analysé (l)	5,150					
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,035					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ	(min)	I-TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00		0,25	91
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00		0,25	95
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	92
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	100
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	7,3548	0,01	0,07		0,07	79
OCDD	25,6348	0,001	0,03		0,03	74
<b>Dioxines</b>	<b>32,9896</b>					
2,3,7,8 TCDF	< 0,25	0,1	0,00		0,03	85
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,5	0,05	0,00		0,03	20
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,5	0,5	0,00		0,25	94
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	103
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	105
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	94
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	23
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	2,9626	0,01	0,03		0,03	77
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	0,01	0,00		0,01	20
OCDF	31,4996	0,001	0,03		0,03	71
<b>Furannes</b>	<b>34,4622</b>					
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,16</b>		<b>1,32</b>	
<b>TOTAL TE WHO 1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,11</b>		<b>1,52</b>	
<b>TOTAL TE WHO 2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,12</b>		<b>1,42</b>	
Total TCDD	< 25					
Total PeCDD	< 50					
Total HxCDD	< 50					
Total HpCDD	13					
<b>Total PCDD</b>	<b>39</b>					
Total TCDF	< 25					
Total PeCDF	< 50					
Total HxCDF	< 50					
Total HpCDF	< 10					
<b>Total PCDF</b>	<b>31</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 28/12/2015 à 11:40					
Analyse par HRGC/HRMS	Le 29/12/2015 à 10:38					

**Légende :** < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

### Station 5 : 15/RUN/10/JAP/04 – Parc des lilas

Echantillon reçu le : 14/12/2015

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF\*

<b>Référence Interne</b>	<b>BEKL073</b>
Référence Externe	<b>15/RUN/10/JAP/04</b>
Volume d'échantillon analysé (l)	5,160
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,032
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2

Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ	(min)	I-TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00		0,25	61
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00		0,25	70
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	63
1,2,3,6,7,8 HxCDD	1,1754	0,1	0,12		0,12	66
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,6720	0,1	0,07		0,07	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	20,3182	0,01	0,20		0,20	52
OCDD	63,6276	0,001	0,06		0,06	52
<b>Dioxines</b>	<b>85,7932</b>					
2,3,7,8 TCDF	< 0,25	0,1	0,00		0,03	57
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,5	0,05	0,00		0,03	2
2,3,4,7,8 PeCDF	0,8348	0,5	0,42		0,42	69
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,9262	0,1	0,09		0,09	68
1,2,3,6,7,8 HxCDF	1,0720	0,1	0,11		0,11	69
2,3,4,6,7,8 HxCDF	1,0666	0,1	0,11		0,11	63
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	2
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	8,2558	0,01	0,08		0,08	51
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	0,01	0,00		0,01	2
OCDF	70,4020	0,001	0,07		0,07	50
<b>Furannes</b>	<b>82,5574</b>					
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>1,33</b>		<b>1,99</b>	
<b>TOTAL TE WHO 1998 (pg/échantillon)</b>			<b>1,21</b>		<b>2,12</b>	
<b>TOTAL TE WHO 2005 (pg/échantillon)</b>			<b>1,07</b>		<b>1,97</b>	
Total TCDD	< 25					
Total PeCDD	< 50					
Total HxCDD	< 50					
Total HpCDD	35					
<b>Total PCDD</b>	<b>98</b>					
Total TCDF	< 25					
Total PeCDF	< 50					
Total HxCDF	< 50					
Total HpCDF	12					
<b>Total PCDF</b>	<b>83</b>					

Marquage de l'extrait avant injection Le 28/12/2015 à 11:40  
 Analyse par HRGC/HRMS Le 29/12/2015 à 07:30

**Légende :** < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

## Station 5 : 15/RUN/10/JAP/04 – Parc des lilas

Echantillon reçu le : 14/12/2015

## Détermination des teneurs en PCDD/PCDF\*

Référence Interne	BEKL074					
Référence Externe	15/RUN/10/JAP/05					
Volume d'échantillon analysé (l)	5,120					
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,057					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ	(min)	I-TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00		0,25	25
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00		0,25	20
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	21
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	21
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	34,0078	0,01	0,34		0,34	21
OCDD	109,5164	0,001	0,11		0,11	25
<b>Dioxines</b>	<b>143,5242</b>					
2,3,7,8 TCDF	< 0,25	0,1	0,00		0,03	21
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,5	0,05	0,00		0,03	1
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,5	0,5	0,00		0,25	27
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	22
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	21
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	21
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	12,8204	0,01	0,13		0,13	20
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	0,01	0,00		0,01	1
OCDF	110,8638	0,001	0,11		0,11	22
<b>Furannes</b>	<b>123,6842</b>					
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,69</b>		<b>1,85</b>	
<b>TOTAL TE WHO 1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,49</b>		<b>1,90</b>	
<b>TOTAL TE WHO 2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,53</b>		<b>1,83</b>	
Total TCDD	< 25					
Total PeCDD	< 50					
Total HxCDD	< 50					
Total HpCDD	62					
<b>Total PCDD</b>	<b>172</b>					
Total TCDF	< 25					
Total PeCDF	< 50					
Total HxCDF	< 50					
Total HpCDF	17					
<b>Total PCDF</b>	<b>128</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 29/12/2015 à 10:30					
Analyse par HRGC/HRMS	Le 29/12/2015 à 22:51					

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

**Station 6 : 15/RUN/10/JAP/06 – Mairie de Vigneux s/seine**  
**Station 7 : 15/RUN/10/JAP/07 – Mairie de Bagneux s/seine**

Echantillon reçu le : 14/12/2015

## Détermination des teneurs en PCDD/PCDF\*

Référence Interne	BEKL075					
Référence Externe	15/RUN/10/JAP/06					
Volume d'échantillon analysé (l)	4,330					
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	< 0,010					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ	(min)	I-TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00		0,25	42
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00		0,25	47
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	42
1,2,3,6,7,8 HxCDD	1,0770	0,1	0,11		0,11	46
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	9,0318	0,01	0,09		0,09	36
OCDD	26,3656	0,001	0,03		0,03	33
<b>Dioxines</b>	<b>36,4744</b>					
2,3,7,8 TCDF	< 0,25	0,1	0,00		0,03	41
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,5	0,05	0,00		0,03	1
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,5	0,5	0,00		0,25	47
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	47
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	48
2,3,4,6,7,8 HxCDF	1,6564	0,1	0,17		0,17	44
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	7,9034	0,01	0,08		0,08	35
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	1,4922	0,01	0,01		0,01	1
OCDF	110,8122	0,001	0,11		0,11	31
<b>Furannes</b>	<b>121,8642</b>					
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,59</b>		<b>1,64</b>	
<b>TOTAL TE WHO 1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,47</b>		<b>1,77</b>	
<b>TOTAL TE WHO 2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,50</b>		<b>1,69</b>	
Total TCDD	< 25					
Total PeCDD	< 50					
Total HxCDD	< 50					
Total HpCDD	16					
<b>Total PCDD</b>	<b>42</b>					
Total TCDF	< 25					
Total PeCDF	< 50					
Total HxCDF	< 50					
Total HpCDF	14					
<b>Total PCDF</b>	<b>125</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 29/12/2015 à 10:30					
Analyse par HRGC/HRMS	Le 29/12/2015 à 23:29					

Légende: < Valeur (caractère simple): valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

### Station 7 : 15/RUN/10/JAP/07 – Mairie de Bagneux s/seine

Echantillon reçu le : 14/12/2015

## Détermination des teneurs en PCDD/PCDF\*

Référence Interne	BEKL076				
Référence Externe	15/RUN/10/JAP/07				
Volume d'échantillon analysé (l)	4,510				
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,010				
Volume final après concentration (µl)	10				
Volume d'extrait injecté (µl)	2				
Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ (min)	I-TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00	0,25	62
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00	0,25	64
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00	0,05	65
1,2,3,6,7,8 HxCDD	2,5672	0,1	0,26	0,26	71
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00	0,05	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	29,9248	0,01	0,30	0,30	53
OCDD	75,1918	0,001	0,08	0,08	49
<b>Dioxines</b>	<b>107,6838</b>				
2,3,7,8 TCDF	< 0,25	0,1	0,00	0,03	60
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,5	0,05	0,00	0,03	14
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,5	0,5	0,00	0,25	63
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	73
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	76
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	66
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	6,7858	0,01	0,07	0,07	54
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	0,01	0,00	0,01	3
OCDF	46,7352	0,001	0,05	0,05	48
<b>Furannes</b>	<b>53,5210</b>				
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,75</b>	<b>1,86</b>	
<b>TOTAL TE WHO 1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,64</b>	<b>2,00</b>	
<b>TOTAL TE WHO 2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,66</b>	<b>1,91</b>	
Total TCDD	< 25				
Total PeCDD	< 50				
Total HxCDD	< 50				
Total HpCDD	57				
<b>Total PCDD</b>	<b>132</b>				
Total TCDF	< 25				
Total PeCDF	< 50				
Total HxCDF	< 50				
Total HpCDF	< 10				
<b>Total PCDF</b>	<b>47</b>				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 29/12/2015 à 10:30		
Analyse par HRGC/HRMS			Le 30/12/2015 à 00:07		

**Légende:** < Valeur (caractère simple): valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

## Station 8 : 15/RUN/10/JAP/08 – Rue des Jumeaux

Echantillon reçu le : 14/12/2015

## Détermination des teneurs en PCDD/PCDF\*

Référence Interne	BEKL077					
Référence Externe	15/RUN/10/JAP/08					
Volume d'échantillon analysé (l)	4,620					
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,025					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ	(min)	I-TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00		0,25	20
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00		0,25	22
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	19
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	20
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	24,6798	0,01	0,25		0,25	15
OCDD	127,3056	0,001	0,13		0,13	13
<b>Dioxines</b>	<b>151,9854</b>					
2,3,7,8 TCDF	< 0,25	0,1	0,00		0,03	19
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,5	0,05	0,00		0,03	0
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,5	0,5	0,00		0,25	23
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	20
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	21
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	18
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	9,0434	0,01	0,09		0,09	17
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	0,01	0,00		0,01	1
OCDF	70,1920	0,001	0,07		0,07	13
<b>Furannes</b>	<b>79,2354</b>					
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,53</b>		<b>1,69</b>	
<b>TOTAL TE WHO 1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,36</b>		<b>1,77</b>	
<b>TOTAL TE WHO 2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,40</b>		<b>1,70</b>	
Total TCDD	< 25					
Total PeCDD	< 50					
Total HxCDD	< 50					
Total HpCDD	44					
<b>Total PCDD</b>	<b>171</b>					
Total TCDF	< 25					
Total PeCDF	< 50					
Total HxCDF	< 50					
Total HpCDF	10					
<b>Total PCDF</b>	<b>80</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 05/02/2016 à 10:25					
Analyse par HRGC/HRMS	Le 05/02/2016 à 20:56					

Légende: < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

## Station T : 15/RUN/10/JAP/T – Témoin

Echantillon reçu le : 14/12/2015

## Détermination des teneurs en PCDD/PCDF\*

Référence Interne	BEKL078					
Référence Externe	15/RUN/10/JAP/T BLANC					
Volume d'échantillon analysé (l)	1,030					
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	< 0,010					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ	(min)	I-TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00		0,25	92
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00		0,25	104
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	90
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	99
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00		0,05	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1,0460	0,01	0,01		0,01	69
OCDD	3,1292	0,001	0,00		0,00	61
<b>Dioxines</b>	<b>4,1752</b>					
2,3,7,8 TCDF	< 0,25	0,1	0,00		0,03	85
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,5	0,05	0,00		0,03	0
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,5	0,5	0,00		0,25	111
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	94
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	98
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	86
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00		0,05	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	2,1418	0,01	0,02		0,02	72
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	0,01	0,00		0,01	0
OCDF	35,4332	0,001	0,04		0,04	64
<b>Furannes</b>	<b>37,5750</b>					
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,07</b>		<b>1,23</b>	
<b>TOTAL TE WHO 1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,04</b>		<b>1,45</b>	
<b>TOTAL TE WHO 2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,04</b>		<b>1,34</b>	
Total TCDD	< 25					
Total PeCDD	< 50					
Total HxCDD	< 50					
Total HpCDD	< 10					
Total PCDD	3					
Total TCDF	< 25					
Total PeCDF	< 50					
Total HxCDF	< 50					
Total HpCDF	< 10					
Total PCDF	35					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 05/02/2016 à 10:35					
Analyse par HRGC/HRMS	Le 05/02/2016 à 21:33					

**Légende :** < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



**MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE S.A.**

4, rue de Bort-les-Orgues  
ZAC de Grimout / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Téléphone : 03 87 50 60 70  
Télécopie : 03 87 50 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

## RAPPORT D'ANALYSES

**BEKL061\_MET\_R1**

BIOMONITOR

Monsieur Nicolas PANIZZOLI

25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : 15-LC-179 - 09/12/15 - Affaire SIEVD

Echantillon reçu le : 14/12/2015

Analyse effectuée le : 23/12/2015

Norme : Minéralisation\_ICPMS selon NF EN ISO 17294-2

Technique : ICP\_MS

- Matrice : Retombées atmosphériques totales

Date	Description	Validé par
29/12/2015	Rapport final	Valérie FAIVRE



Responsable d'analyse

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/01  
 Référence interne : BEKL079

<b>Volume total (mL)</b>	4984
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.778
<b>Éléments</b>	Concentration en µg/échantillon
V	1.65
Cr	1.29
Mn	4.76
Co	0.123
Ni	1.65
Cu	14.86
As	1.37
Cd	0.261
Sb	2.02
Tl	<0,05
Pb	6.19

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/02  
 Référence interne : BEKL080

<b>Volume total (mL)</b>	4872
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.760
<b>Éléments</b>	Concentration en µg/échantillon
V	0.974
Cr	1.53
Mn	38.92
Co	0.183
Ni	3.90
Cu	9.32
As	0.734
Cd	0.101
Sb	1.11
Tl	<0,05
Pb	6.98

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/03  
 Référence interne : BEKL081

<b>Volume total (mL)</b>	4944
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.86
<b>Éléments</b>	Concentration en µg/échantillon
V	0.895
Cr	0.98
Mn	19.93
Co	0.166
Ni	2.11
Cu	10.10
As	0.619
Cd	0.235
Sb	1.13
Tl	<0,05
Pb	4.69

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/04  
 Référence interne : BEKL082

<b>Volume total (mL)</b>	5125
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.866
<b>Éléments</b>	Concentration en µg/échantillon
V	2.03
Cr	2.55
Mn	20.14
Co	0.621
Ni	2.88
Cu	19.18
As	1.58
Cd	0.619
Sb	1.39
Tl	<0,05
Pb	7.87

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/05  
 Référence interne : BEKL083

<b>Volume total (mL)</b>	4916
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.89
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
V	1.70
Cr	1.91
Mn	8.03
Co	0.272
Ni	10.59
Cu	13.92
As	0.760
Cd	0.195
Sb	1.20
Tl	<0,05
Pb	8.80

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/06  
 Référence interne : BEKL084

<b>Volume total (mL)</b>	3941
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.776
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
V	0.782
Cr	0.968
Mn	4.16
Co	0.079
Ni	3.71
Cu	7.07
As	0.626
Cd	0.143
Sb	0.984
Tl	<0,05
Pb	4.20

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/07	
Référence interne : BEKL085	
<b>Volume total (mL)</b>	4652
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.716
<b>Éléments</b>	Concentration en µg/échantillon
V	2.07
Cr	2.42
Mn	13.75
Co	0.339
Ni	3.33
Cu	54.29
As	0.745
Cd	0.098
Sb	2.51
Tl	<0,05
Pb	7.77

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/08	
Référence interne : BEKL086	
<b>Volume total (mL)</b>	4068
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.789
<b>Éléments</b>	Concentration en µg/échantillon
V	1.40
Cr	1.27
Mn	11.06
Co	0.167
Ni	1.96
Cu	10.22
As	0.586
Cd	0.134
Sb	0.933
Tl	<0,05
Pb	8.71

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/T (Blanc)  
Référence interne : BEKL087

<b>Volume total (mL)</b>	1018
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.745
<b>Éléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>V</b>	0.140
<b>Cr</b>	0.253
<b>Mn</b>	1.20
<b>Co</b>	<0,063
<b>Ni</b>	0.226
<b>Cu</b>	0.385
<b>As</b>	0.422
<b>Cd</b>	0.023
<b>Sb</b>	0.337
<b>Tl</b>	<0,05
<b>Pb</b>	1.23

Légende:

< Valeur(caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification

MicroPolluants Technologie SA

6 sur 6 Pages

BEKL061\_MET\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.



**MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE S.A.**

4, rue de Bort-les-Orgues  
ZAC de Grimout / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Téléphone : 03 87 50 60 70  
Télécopie : 03 87 50 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

## RAPPORT D'ANALYSES

**BEKL060\_MEG\_R1**

BIOMONITOR

Monsieur Nicolas PANIZZOLI

25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : 15-LC-179 - 09/12/15 - Affaire SIEVD

Echantillon reçu le : 14/12/2015

Analyse effectuée le : 22/12/2015

Norme : Minéralisation\_AFS

Technique : AFS

- Matrice : Retombées atmosphériques totales

Date	Description	Validé par
29/12/2015	Rapport final	Valérie FAIVRE



Responsable d'analyse

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/01  
 Référence interne : BEKL079

<b>Volume total (mL)</b>	4984
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.778
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/02  
 Référence interne : BEKL080

<b>Volume total (mL)</b>	4872
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.76
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	0.018

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/03  
 Référence interne : BEKL081

<b>Volume total (mL)</b>	4944
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.860
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	0.015

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/04  
 Référence interne : BEKL082

<b>Volume total (mL)</b>	5125
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.866
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	0.023

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/05  
 Référence interne : BEKL083

<b>Volume total (mL)</b>	4916
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.890
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/06  
 Référence interne : BEKL084

<b>Volume total (mL)</b>	3941
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.776
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/07  
 Référence interne : BEKL085

<b>Volume total (mL)</b>	4652
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.716
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/08  
 Référence interne : BEKL086

<b>Volume total (mL)</b>	4068
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.789
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/T (Blanc)  
 Référence interne : BEKL087

<b>Volume total (mL)</b>	1018
<b>Masse de poussières totales (g)</b>	0.745
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Légende:

< Valeur (caractère simple): valeur inférieure à la limite de quantification

MicroPolluants Technologie SA

3 sur 3 Pages

BEKL060\_MEG\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s) et 0 annexe(s).  
 Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.



**MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE S.A.**

4, rue de Bort-les-Orgues  
ZAC de Grimout / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Téléphone : 03 87 50 60 70  
Télécopie : 03 87 50 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

## RAPPORT D'ANALYSES

**BEKL040\_CHR\_R1**

BIOMONITOR

Monsieur Nicolas PANIZZOLI

25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : 15-LC-179 - 09/12/15 - Affaire SIEVD

Echantillon reçu le : 14/12/2015

Analyse effectuée le : 24/12/2015

Norme : Méthode interne

Technique : Spectrophotométrie

- Matrice : Retombées atmosphériques totales

Date	Description	Validé par
21/12/2015	Rapport final	Romain LABBATE

Responsable d'analyse



L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (\*).

MicroPolluants Technologie SA

1 sur 3 Pages

BEKL040\_CHR\_R1

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/01  
Référence interne : BEKL079

Eléments	Concentration en mg/L
Cr(VI)	<0,02

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/02  
Référence interne : BEKL080

Eléments	Concentration en mg/L
Cr(VI)	<0,02

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/03  
Référence interne : BEKL081

Eléments	Concentration en mg/L
Cr(VI)	<0,02

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/04  
Référence interne : BEKL082

Eléments	Concentration en mg/L
Cr(VI)	<0,02

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/05  
Référence interne : BEKL083

Eléments	Concentration en mg/L
Cr(VI)	<0,02

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/06  
Référence interne : BEKL084

Eléments	Concentration en mg/L
Cr(VI)	<0,02

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/07  
Référence interne : BEKL085

Eléments	Concentration en mg/L
Cr(VI)	<0,02

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/08  
Référence interne : BEKL086

Eléments	Concentration en mg/L
Cr(VI)	<0,02

Référence externe : 15/RUN/10/JAM/T (Blanc)  
Référence interne : BEKL087

Eléments	Concentration en mg/L
Cr(VI)	<0,02

Légende:

< Valeur(caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification

MicroPolluants Technologie SA

3 sur 3 Pages

BEKL040\_CHR\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s)et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

## Annexe 3

### Synthèse des résultats PCDD/F, métaux et poussières depuis 2007

#### PCDD/F (pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j):

PCDD/F	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
<b>1-2007</b>	4,9	1,2	3,2	0,8	5,6	1,6	2,4	1,5
<b>2-2007</b>	6,5	2,5	1,6	1,7	8,5	2,8	1,5	1,9
<b>2008</b>	5,2	3,1	1,2	2,7	9,9	1,8	2,0	1,8
<b>2009</b>	7,4	0,9	1,4	1,1	5,2	1,5	1,6	1,2
<b>2010</b>	2,1	2,3	0,9	2,5	1,5	1,2	0,6	2,6
<b>2011</b>	1,7	-	1,5	1,6	1,7	1,6	1,6	2,3
<b>2012</b>	0,9	0,8	0,7	0,7	1,5	0,7	0,7	1,0
<b>2013</b>	-	2,1	1,5	11,4	3,3	0,0	0,9	1,1
<b>2014</b>	1,1	0,8	0,8	0,8	-	0,7	1,3	4,4
<b>2015</b>	2,9	0,9	0,6	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8

#### Métaux (µg/m<sup>2</sup>/j) :

As	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
<b>1-2007</b>	0,4	0,3	0,4	0,5	0,8	0,3	0,3	2,6
<b>2-2007</b>	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,3	0,2	0,3
<b>2008</b>	0,9	1,1	1,1	1,1	1,4	0,9	1	1,1
<b>2009</b>	0,2	0,4	0,4	0,3	0,7	0,4	0,5	0,4
<b>2010</b>	0,4	0,3	0,4	0,3	1	0,4	0,4	0,6
<b>2011</b>	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3
<b>2012</b>	0,2	0,3	0,2	-	0,3	0,1	0,1	0,2
<b>2013</b>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	-	-	0,0
<b>2014</b>	0,02	0,1	0,1	0,2	-	0,1	0,1	0,5
<b>2015</b>	0,7	0,4	0,3	0,8	0,4	0,3	0,3	0,3

<b>Cd</b>	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
<b>1-2007</b>	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>2-2007</b>	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>2008</b>	0,8	1	1	1	1,1	0,8	1	0,9
<b>2009</b>	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3
<b>2010</b>	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1
<b>2011</b>	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,06	0,03	0,07
<b>2012</b>	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>2013</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0
<b>2014</b>	0,07	0,05	0,08	0,16		0,05	0,07	0,18
<b>2015</b>	0,13	0,05	0,12	0,31	0,10	0,07	0,04	0,07

<b>Co</b>	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
<b>2011</b>	0,18	0,13	0,12	0,17	0,38	0,11	0,07	0,11
<b>2012</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>2013</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0
<b>2014</b>	0,03	0,56	0,13	0,13		0,06	0,30	0,49
<b>2015</b>	0,06	0,09	0,08	0,31	0,14	0,04	0,13	0,08

<b>Cr</b>	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
<b>1-2007</b>	3,0	2,2	2,4	2,5	5,4	2,1	1,9	7,7
<b>2-2007</b>	1,9	1,1	2,1	2,6	4,5	2,1	1,6	2,4
<b>2008</b>	2,7	2	1,6	2,7	5,5	1,6	1,2	2,3
<b>2009</b>	1,2	2,3	2,4	1,9	4,3	2	2,8	2,1
<b>2010</b>	2,4	1,8	1,7	1,6	5,2	2,1	1,8	2,2
<b>2011</b>	2,2	1,2	1	1,2	2,7	0,6	0,6	0,8
<b>2012</b>	4,0	4,0	0,8	-	0,9	0,0	0,1	2,4
<b>2013</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-	-	0,0
<b>2014</b>	0,2	1,7	1,0	1,2	-	0,6	2,5	3,8
<b>2015</b>	0,6	0,8	0,5	1,3	1,0	0,5	0,9	0,6

Cr VI	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
<b>1-2007</b>	3,6	3,6	3,8	3,7	3,2	3,3	4,1	3,5
<b>2-2007</b>	2,9	3,2	3	3,1	2,9	3	3,1	3,1
<b>2008</b>	3,2	4	3,9	3,8	4,2	3,3	4	3,6
<b>2009</b>	3	2,6	2,7	2,5	1,9	2,5	2,7	2,5
<b>2010</b>	2,4	3,2	3,2	3,3	3,2	2,9	2,6	2,4
<b>2011</b>	<lq							
<b>2012</b>	<lq	<lq	<lq	-	<lq	<lq	<lq	<lq
<b>2013</b>	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq	-	-	<lq
<b>2014</b>	<lq	<lq	<lq	<lq	-	<lq	<lq	<lq
<b>2015</b>	<lq							

Cu	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
<b>2011</b>	22	7	10	11	15	7	6	8
<b>2012</b>	10	8	8	-	7	5	4	6
<b>2013</b>	4	9	5	5	8	-	-	2
<b>2014</b>	5	9	6	8	-	4	12	13
<b>2015</b>	7	5	5	10	7	4	21	5

Hg	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
<b>2011</b>	0,01	0,02	0,01	0,01	<lq	<lq	0,01	<lq
<b>2012</b>	<lq	<lq	<lq	-	<lq	<lq	<lq	<lq
<b>2013</b>	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq	-	-	<lq
<b>2014</b>	<lq							
<b>2015</b>	<lq	0,01	0,01	0,01	<lq	<lq	<lq	<lq

Mn	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
<b>1-2007</b>	13	10	12	12	33	8	8	181
<b>2-2007</b>	9	8	7	17	22	11	8	10
<b>2008</b>	15	16	7	14	20	5	10	14
<b>2009</b>	4	16	12	10	30	20	21	15
<b>2010</b>	22	6	14	18	48	23	19	33
<b>2011</b>	4	19	6	16	15	6	3	7
<b>2012</b>	8	49	6	-	4	0,3	1	6
<b>2013</b>	1	41	2	1	7	-	-	1
<b>2014</b>	-	57	11	6	-	2	7	21
<b>2015</b>	2	20	10	10	4	2	5	6

Ni	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
2011	3,3	1,3	0,9	1,3	1,6	2,3	0,7	0,8
2012	1,5	2,2	29,2	-	1,3	0,7	1	0,9
2013	<lq	<lq	<lq	0,9	0,1	-	-	0,0
2014	<lq	<lq	<lq	<lq	-	<lq	0,13	2,47
2015	0,8	2,0	1,1	1,4	5,3	1,9	1,3	1,0

Pb	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
1-2007	6,9	5,0	7,8	7,1	33,2	10,6	4,4	15,2
2-2007	5,1	2,9	5,7	3,9	21,6	14,9	3,9	9,5
2008	4,6	3,5	3,4	3,7	15,9	5,5	1,8	4,2
2009	19,6	4,8	4,9	4,2	23,9	14,6	8,9	6,6
2010	1,5	2,7	4,4	12,7	7,2	64,6	28,9	5,2
2011	1,8	2,3	3,9	4,8	8,3	3,1	2,1	5,3
2012	3,5	4,5	1,8	-	2,3	0,7	0,7	3,5
2013	0,5	2,3	2,0	0,5	5,1	-	-	0,8
2014	3,8	6,0	1,5	2,0	-	1,5	3,9	18,9
2015	3,1	3,5	2,3	3,9	4,4	2,1	3,0	4,4

Sb	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
2011	0,16	0,19	0,15	0,27	0,22	0,04	0,09	0,13
2012	0,03	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0
2013	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0
2014	0,45	0,47	0,45	0,50		0,32	0,64	0,98
2015	1,0	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	1,0	0,5

V	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
2011	0,8	0,6	0,8	0,85	1,78	0,37	0,65	0,94
2012	0,11	0,22	0,0	-	0,26	<lq	<lq	<lq
2013	<lq	<lq	<lq	<lq	0,54	-	-	<lq
2014	0,3	0,7	0,4	0,7	-	0,34	0,92	2,3
2015	0,8	0,5	0,4	1,0	0,9	0,4	0,8	0,7

**Poussières (mg/m<sup>2</sup>/j) :**

<b>Poussières</b>	<b>Station 1</b>	<b>Station 2</b>	<b>Station 3</b>	<b>Station 4</b>	<b>Station 5</b>	<b>Station 6</b>	<b>Station 7</b>	<b>Station 8</b>
<b>1-2007</b>	111	28	33	45	156	61	48	367
<b>2-2007</b>	59	20	54	66	137	61	27	10
<b>2008</b>	22	26	19	68	228	31	11	45
<b>2009</b>	143	46	36	108	173	47	40	8
<b>2010</b>	37	13	24	94	179	34	20	61
<b>2011</b>	197	197	148	295	295	246	394	133
<b>2012</b>	138	258	144	0	156	120	138	152
<b>2013</b>	185	225	73	40	113	-	-	36
<b>2014</b>	71	153	130	39	0	0	31	100
<b>2015</b>	17	8	58	61	73	16	0	22