



**Lig'Air**

Réseau de surveillance de la qualité de l'air en région Centre

# Qualité de l'air

## Surveillance des retombées particulières Dioxines et furanes Métaux lourds

### UIOM de PITHIVIERS

*Octobre - novembre 2007*

**Rapport final**

Février 2008  
E01.8-5

*Lig'Air - Réseau de Surveillance de la qualité de l'air en région Centre*  
135 rue du Faubourg Bannier - 45 000 ORLEANS

Tel : 02.38.78.09.49 - Fax : 02.38.78.09.45 - Courriel : [ligair@ligair.fr](mailto:ligair@ligair.fr) - Site internet : [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr)

# Sommaire

<b>Avertissement .....</b>	<b>2</b>
<b>Introduction et cadre de l'étude .....</b>	<b>3</b>
<b>I – Sites de prélèvement des dioxines et furanes .....</b>	<b>4</b>
<b>II – Méthode de prélèvement.....</b>	<b>7</b>
<b>III – Sites de prélèvement des métaux lourds .....</b>	<b>7</b>
<b>IV – Conditions météorologiques.....</b>	<b>8</b>
<b>V – Résultats globaux.....</b>	<b>10</b>
V-1 Dioxines et furanes .....	10
V-1-1) Concentration moléculaire .....	10
V-1-2) Equivalent toxique .....	12
V-2 Métaux lourds.....	14
V-2-1) Métaux lourds dans les retombées atmosphériques .....	14
V-2-2) Métaux lourds dans les particules en suspension PM <sub>10</sub> .....	15
<b>Conclusion .....</b>	<b>17</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>18</b>
<b>ANNEXE N°1 : Rapport d'analyses des dioxines et furanes ....</b>	<b>19</b>
<b>ANNEXE N°2 : Rapports d'analyses des métaux.....</b>	<b>25</b>

## Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments en un instant donné caractérisé par des conditions climatiques propres.

Toute utilisation en tout ou partie de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à Lig'Air.

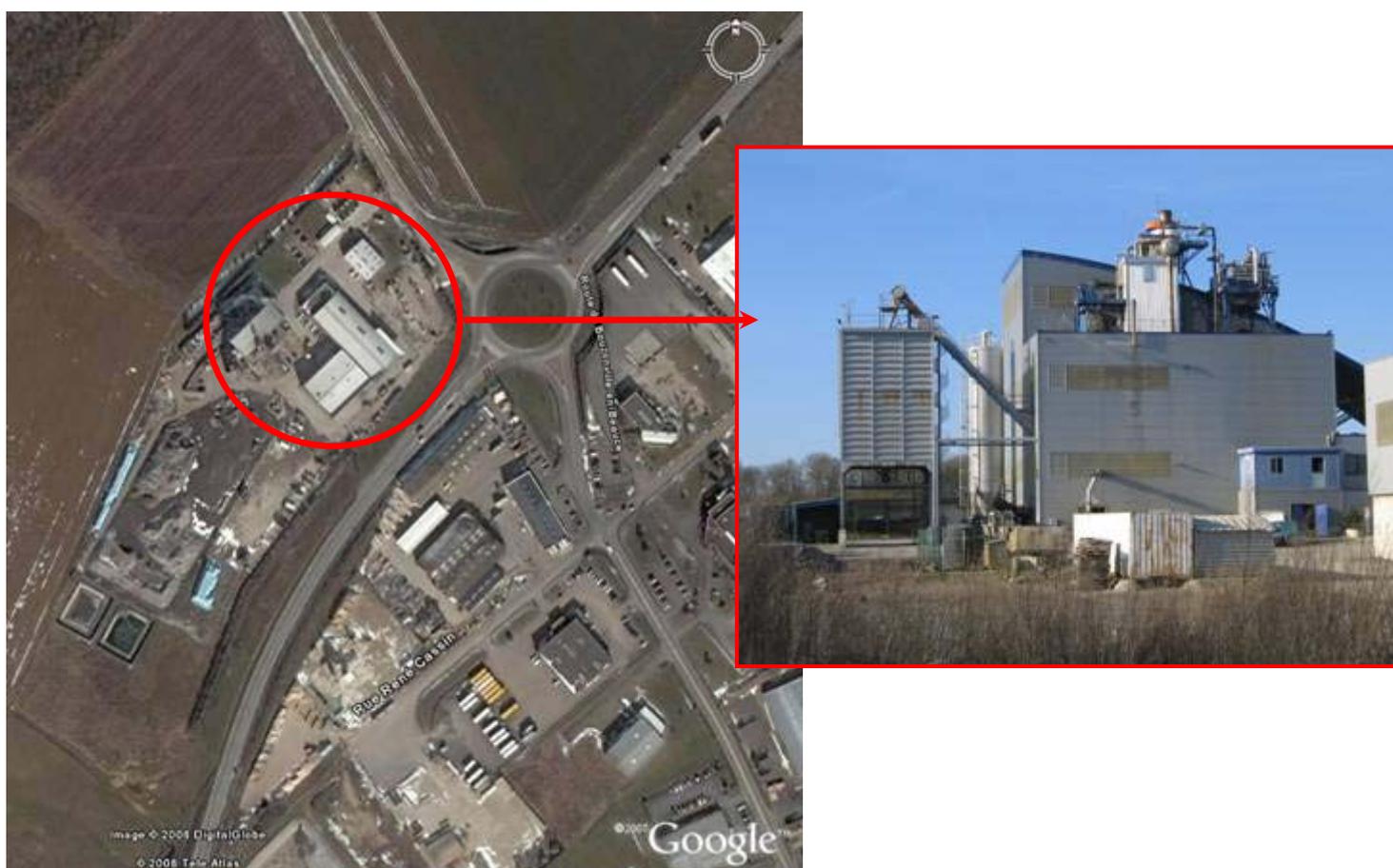
Lig'Air ne saurait être tenue pour responsable des évènements pouvant résulter de l'interprétation et/ou l'utilisation des informations faites par un tiers.

## Introduction et cadre de l'étude

En juin 2007, Lig'Air a été sollicitée par le Syndicat Mixte Beauce Gâtinais Valorisation pour mettre en place un réseau de surveillance des retombées particulaires atmosphériques en dioxines/furanes et métaux lourds, susceptibles d'être engendrées par l'exploitation de l'Unité d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM) de Pithiviers.

Une première campagne de mesure s'est déroulée de début octobre à début décembre 2007 dans un rayon de 5 km maximum autour de l'UIOM.

*Les résultats présentés dans cette étude sont propres à la période d'étude et aux sites sur lesquels ils ont été obtenus. Ils ne peuvent pas être représentatifs des niveaux annuels ni être extrapolés à la commune sur laquelle le site est localisé.*

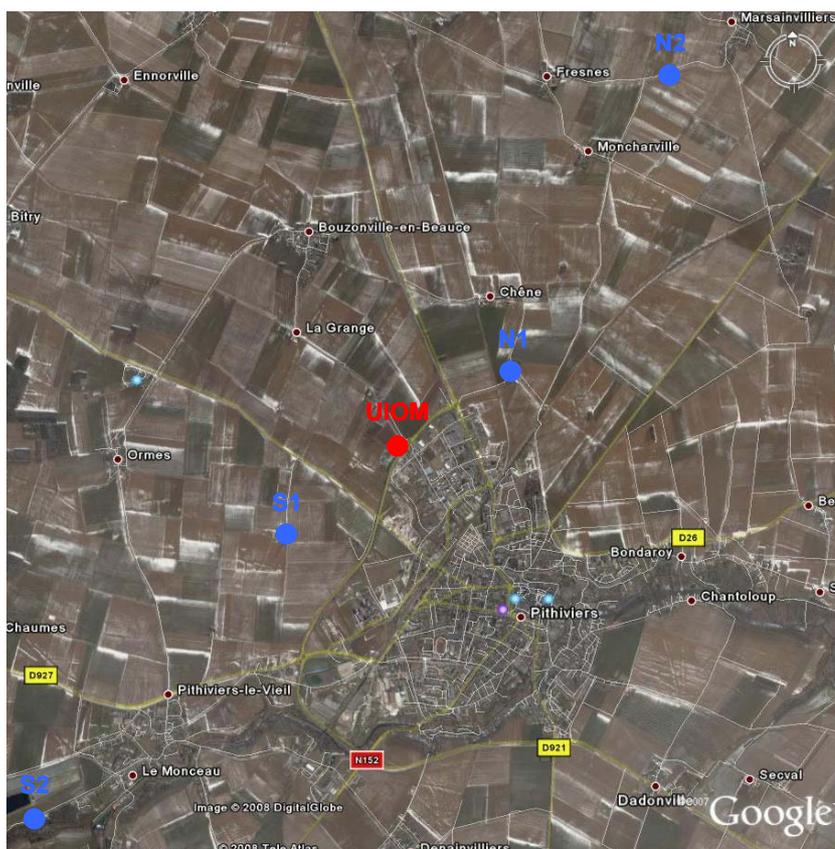


*Situation géographique de l'UIOM*

## I – Sites de prélèvement des dioxines et furanes

Parmi les six sites de prélèvement définis lors d'une étude réalisée en 2005 [1], quatre ont été retenus par Lig'Air pour la surveillance des retombées particulaires atmosphériques en dioxines/ furanes et métaux lourds de l'UIOM de l'agglomération de Pithiviers. Ces sites sont localisés dans le sens des vents dominants (Nord-Est/Sud-Ouest) par rapport à l'UIOM.

Leur localisation spatiale ainsi que leurs noms et leurs coordonnées figurent respectivement sur la carte 1 et dans le tableau 1.

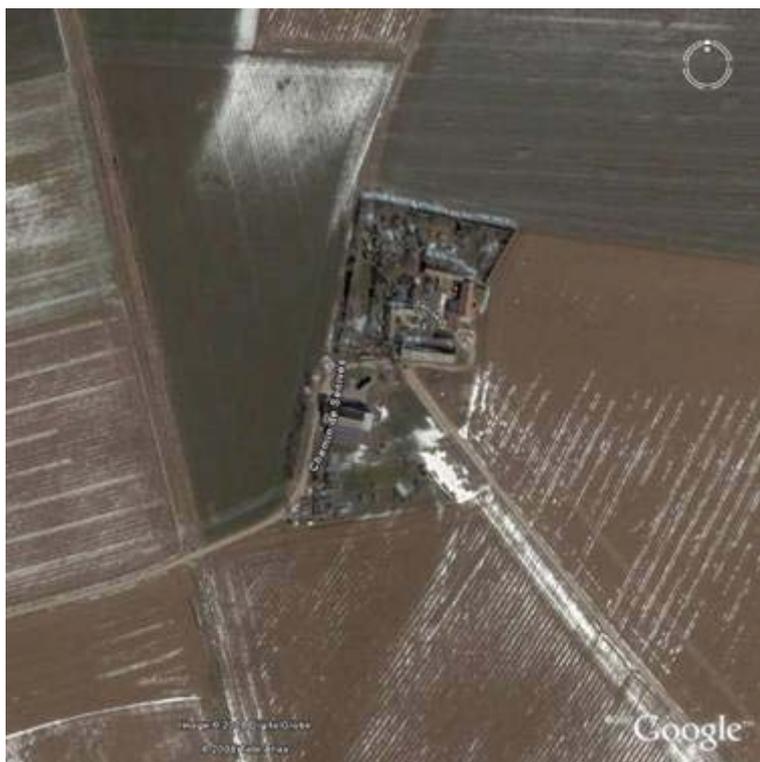


*Carte 1 : Emplacement des sites retenus pour la mesure des retombées de l'UIOM en dioxines et furanes.*

Référence	Nom du site	Coordonnées GPS
	UIOM (Pithiviers)	N 48,18728 E 2, 23958
<b>N1</b>	Ferme de Senives (Pithiviers)	N 48,19218 E 2,25474
<b>N2</b>	Château d'eau (Marsainvilliers)	N 48,21790 E 2,27563
<b>S1</b>	Ferme de Servainvilliers (Pithiviers le Vieil)	N 48,17998 E 2,22543
<b>S2</b>	Aéroclub de Pithiviers le Vieil (Aérodrome du Monceau)	N 48,15574 E 2,19225

*Tableau 1 : Localisation des sites de prélèvement pour la campagne 2007.*

Les sites N1 et S1 sont situés à environ 1 km de l'UIOM. Le site N1 se trouve au niveau de la ferme de Senives à Pithiviers et le site S1 au niveau de la ferme de Servainvilliers à Pithiviers le Vieil.



Site N1 – Ferme de Senives

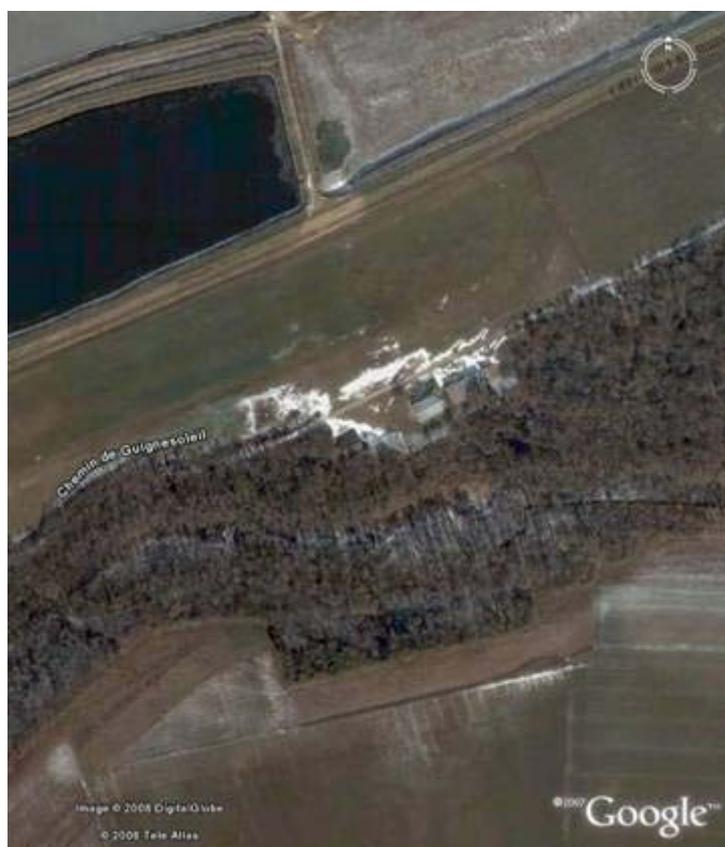


Site S1 – Ferme de Servainvilliers

En ce qui concerne les sites N2 et S2, ces derniers sont distants d'environ 4 à 5 km de l'UIOM. Le site N2 se trouve au château d'eau de Marsainvilliers et le site S2 au niveau de l'aéroclub de Pithiviers le Vieil.



Site N2- Château d'eau de Marsainvilliers



Site S2 - Aéroclub de Pithiviers le Vieil

## II – Méthode de prélèvement

Le prélèvement s'effectue par échantillonnage passif à l'aide de collecteurs de retombées de type Jauges Owen. Ces collecteurs sont composés d'un entonnoir surmontant un récipient de collecte d'une capacité de 20 litres. L'ensemble est monté sur trépieds (photo 1).

Les jauges ont été installées le 4 octobre 2007 et retirées le 6 décembre 2007. Elles ont ensuite été conditionnées et envoyées au laboratoire Micropolluants Technologie SA (agréé pour l'analyse des dioxines et furanes).



*Photo 1: Préleveur passif type Jauge Owen sur trépied.*

## III – Sites de prélèvement des métaux lourds

Lors de cette campagne, les métaux lourds ont été suivis dans les retombées particulaires ainsi que dans les particules en suspension de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$  (PM<sub>10</sub>). Le prélèvement des métaux dans les retombées particulaires est réalisé à l'aide de Jauge Owen. Pour cela, les sites N1 et S1 ont chacun été équipés d'une deuxième Jauge Owen destinée au prélèvement et à l'analyse des métaux lourds. Ces Jauges ont été mises en place au même moment que celles destinées au prélèvement des dioxines et furanes.

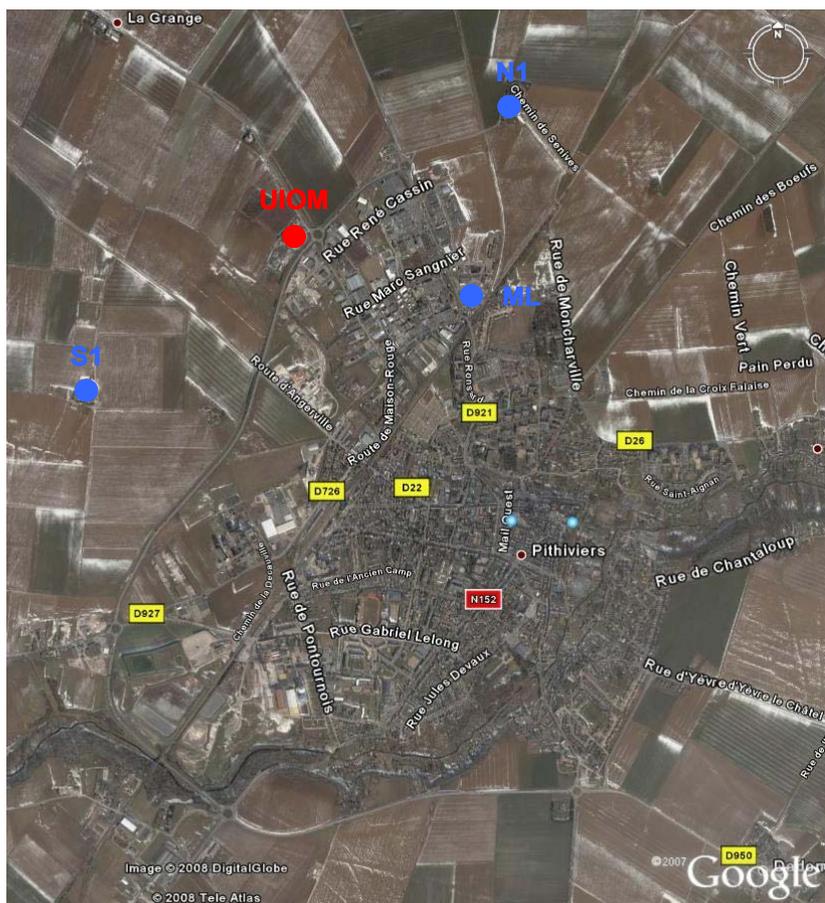
L'échantillonnage des PM<sub>10</sub> destiné à l'analyse des métaux lourds a été réalisé à l'aide d'un préleveur actif semblable à celui en photo 2. L'air est prélevé grâce à une pompe bas débit (1 m<sup>3</sup>/h). Les métaux lourds sont ensuite piégés sur un filtre. Les prélèvements sont effectués de manière hebdomadaire (un prélèvement en continu par semaine). Les filtres sont ensuite envoyés à un laboratoire agréé pour y effectuer la quantification des métaux lourds.

Le préleveur a été installé dans les ateliers municipaux de la commune de Pithiviers du 8 octobre 2007 au 2 décembre 2007.



*Photo 2: Préleveur de métaux lourds (photo de la station Gambetta à Orléans).*

L'emplacement des trois sites retenus pour l'analyse des métaux lourds figure sur la carte 2.



Carte 2: Emplacement des sites retenus pour la mesure des métaux lourds autour de l'UIOM.

## IV – Conditions météorologiques

Météo France dispose d'une station de mesure sur la commune de Pithiviers-le-Vieil. Cette station fournit des relevés de précipitations journaliers mais ne mesure pas la direction et la vitesse du vent. Or, il est également important de disposer de ces paramètres. Ainsi, ce sont les données météorologiques de la station d'Orléans qui ont été utilisées. A titre indicatif, les relevés journaliers de précipitations des stations de Pithiviers-le-Vieil et d'Orléans ont été comparés et aucune différence significative n'a été mise en évidence pour la période d'étude.

En ce qui concerne les vents observés, ces derniers ont été faibles pour environ 60% de la période d'étude avec des vitesses inférieures ou égales à 4 m/s. Ces vents étaient principalement de secteurs nord et nord-est. Pour les vents forts, ces derniers ont soufflé principalement en provenance des secteurs sud à ouest assurant ainsi une bonne dispersion des masses d'air suivant ces directions. Pour le secteur nord-est, les vents forts ont représenté environ 11% mais n'ont cependant pas été majoritaires par rapport aux vents faibles.

### Rose des vents sur Orléans du 4 octobre au 6 décembre 2007

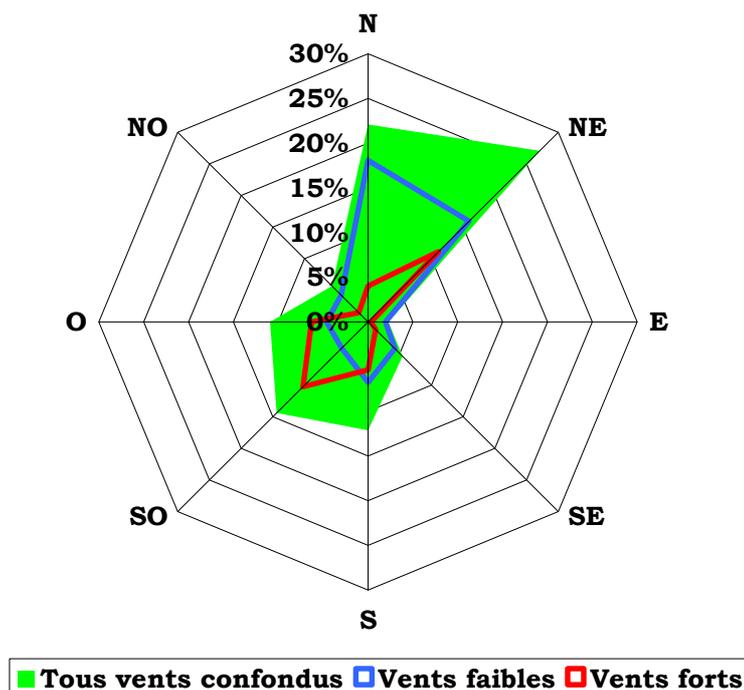


Figure 1 : Rose des vents du 4 octobre au 6 décembre 2007 (source Météo France)

	Vents faibles	Vents forts	Tous vents confondus
N	18,1 %	4,0 %	22,1 %
NE	15,9 %	11,1 %	27,1 %
E	1,9 %	0,3 %	2,3 %
SE	4,2 %	1,2 %	5,4 %
S	6,8 %	5,4 %	12,1 %
SO	4,2 %	10,2 %	14,4 %
O	4,6 %	6,3 %	10,9 %
NO	4,2 %	1,5 %	5,7 %

Tableau 2 : Fréquence d'apparition des vents en % du 4 octobre au 6 décembre 2007

Pour les précipitations, 123 événements pluvieux ont été enregistrés sur la période de mesure. Le maximum d'événements pluvieux a été enregistré pour le secteur sud-ouest (environ 32% d'événements ont été observés pour ce secteur).

En terme de hauteur de précipitations, le cumul sur la période de mesure toutes directions de vents confondues a été de 89.4 mm. Les pluies de secteurs sud et sud-ouest ont été les plus abondantes. Par vents forts, les précipitations ont été maximales pour les vents de secteur sud-ouest alors que pour les vents faibles ce sont les vents de secteur sud qui ont amené le maximum de pluies. Pour le secteur sud-ouest, les hauteurs de pluies enregistrées sont associées dans 76% des cas à des vents forts donc à un état atmosphérique dispersif. Celles obtenues par le secteur sud sont associées dans 62% des cas à des vents faibles, donc plus favorables aux retombées humides (état atmosphérique moins dispersif).

## Rose des précipitations sur Orléans du 4 octobre au 6 décembre 2007

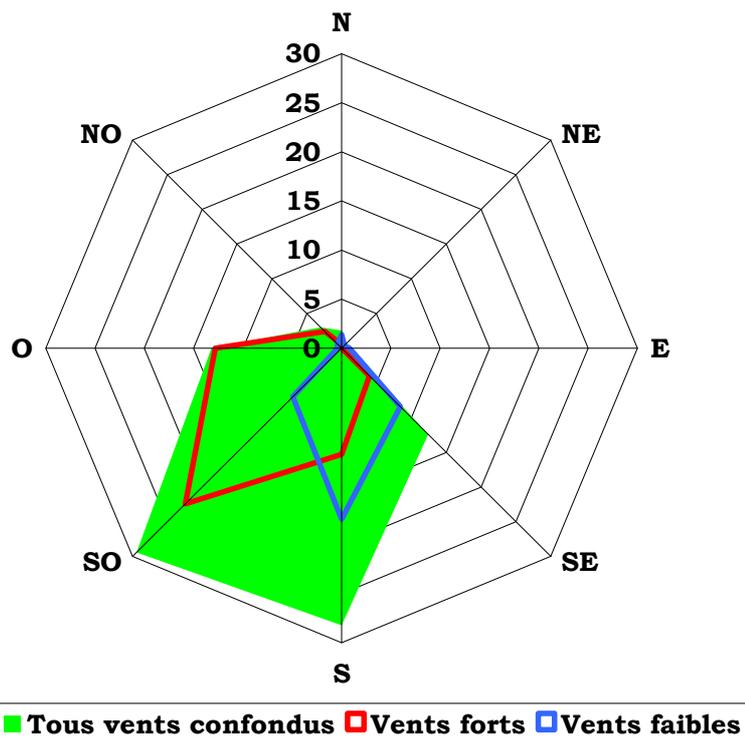


Figure 2 : Rose des hauteurs de précipitations en mm du 4 octobre au 6 décembre 2007 (source Météo France)

## V – Résultats globaux

### V-1 Dioxines et furanes

#### V-1-1) Concentration moléculaire

Les rapports d'analyse fournis par le laboratoire Micropolluants Technologie SA sont présentés en annexe 1. Le tableau 3 ci-après, regroupe les concentrations de chaque congénère par site. La dernière colonne donne les niveaux des congénères dans le blanc terrain. Les concentrations sont exprimées en picogramme par échantillon ( $10^{-12}$  gramme par échantillon). Les chiffres en noir correspondent aux concentrations des congénères inférieures à la limite de quantification. Les valeurs supérieures aux limites de quantification, donc exploitables, sont indiquées en rouge.

Congénère	N1	N2	S1	S2	Blanc terrain
2,3,7,8 TCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,7,8 PeCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4,7,8 HxCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,6,7,8 HxCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,7,8,9 HxCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	<b>20,75</b>	<b>14,29</b>	<b>28,21</b>	<b>17,13</b>	<0,2
OCDD	<b>52,99</b>	<b>38,10</b>	<b>56,46</b>	<b>39,43</b>	<b>7,66</b>
2,3,7,8 TCDF	<b>2,48</b>	<b>1,78</b>	<b>2,18</b>	<b>2,23</b>	<0,05
1,2,3,7,8 PeCDF	<b>1,67</b>	<b>0,96</b>	<b>1,45</b>	<0,05	<0,05
2,3,4,7,8 PeCDF	<b>1,91</b>	<b>2,11</b>	<b>3,49</b>	<b>1,49</b>	<0,05
1,2,3,4,7,8 HxCDF	<b>1,42</b>	<0,05	<b>2,00</b>	<0,05	<0,05
1,2,3,6,7,8 HxCDF	<b>1,81</b>	<0,05	<b>2,05</b>	<0,05	<0,05
2,3,4,6,7,8 HxCDF	<b>2,19</b>	<0,05	<b>2,32</b>	<0,05	<0,05
1,2,3,7,8,9 HxCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	<b>6,20</b>	<b>3,33</b>	<b>5,50</b>	<b>6,01</b>	<0,2
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	<b>1,69</b>	<0,05	<b>0,91</b>	<0,05	<0,2
OCDF	<b>7,85</b>	<b>3,96</b>	<b>7,04</b>	<0,05	<0,2

*Tableau 3 : Concentrations des 17 congénères les plus toxiques (pg/échantillon) du 4 octobre au 6 décembre 2007 autour de l'usine d'incinération des ordures ménagères de Pithiviers.*

L'analyse du blanc terrain a mis en évidence la présence du congénère OCDD. Afin de prendre en compte cette contamination, les niveaux de cette molécule dans les autres échantillons seront diminués de ceux observés dans le blanc lors du calcul des résultats en équivalent toxique (tableau 4).

L'ensemble des congénères n'a été détecté dans aucun échantillon. Les sites N1 et S1 présentent le maximum de congénères détectés avec 11 congénères sur les 17 recherchés. Les sites N2 et S2 ont mis en évidence respectivement la présence de 7 et 5 congénères.

Parmi les trois congénères les plus toxiques (2,3,7,8 TetraChloroDibenzo Dioxine [dioxine de Seveso], 1,2,3,7,8 PentaChloroDibenzoDioxine et 2,3,4,7,8 PentaChloroDibenzoFurane), seul le 2,3,4,7,8 PeCDF a été détecté dans les quatre échantillons.

Cinq congénères ont été détectés sur l'ensemble des sites de prélèvement : le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD, l'OCDD, le 2,3,7,8 TCDF, le 2,3,4,7,8 PeCDF et le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF.

En terme de concentration par échantillon, l'OCDD est la molécule qui présente les niveaux les plus élevés pour chacun des échantillons analysés. Sa teneur maximale a été de 56,46 pg/échantillon sur le site S1. Vient ensuite le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD avec des concentrations environ 2,4 fois plus faibles que pour la dioxine précédente. Globalement, les concentrations les plus élevées ont été observées sur les sites N1 et S1 avec la teneur maximale pour 6 congénères sur le site S1 et 5 pour le site N1.

## V-1-2) Equivalent toxique

Le tableau 4 présente les équivalents toxiques (I-TEQ) en picogramme ramenés à l'unité de surface (m<sup>2</sup>) et par jour. Ils représentent le minimum de l'équivalent toxique observé par site (les concentrations des congénères non quantifiés sont considérées nulles).

Congénère	N1	N2	S1	S2
2,3,7,8 TCDD				
1,2,3,7,8 PeCDD				
1,2,3,4,7,8 HxCDD				
1,2,3,6,7,8 HxCDD				
1,2,3,7,8,9 HxCDD				
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,067	0,046	0,091	0,055
OCDD	0,015	0,010	0,016	0,010
2,3,7,8 TCDF	0,080	0,058	0,071	0,072
1,2,3,7,8 PeCDF	0,027	0,016	0,023	
2,3,4,7,8 PeCDF	0,309 (44%)	0,342 (71%)	0,566 (57%)	0,241 (61%)
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,046		0,065	
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,059		0,066	
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,071		0,075	
1,2,3,7,8,9 HxCDF				
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,020	0,011	0,018	0,019
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,005		0,003	
OCDF	0,003	0,001	0,002	
Total	<b>0,702</b>	<b>0,483</b>	<b>0,996</b>	<b>0,398</b>

Tableau 4 : Equivalents toxiques minima par congénère et par site observés autour de l'UIOM de Pithiviers du 4 octobre 2007 au 6 décembre 2007 (en pg/m<sup>2</sup>.jour)

Les sites les plus proches de l'UIOM (N1 et S1) présentent les équivalents toxiques les plus élevés avec une dominance pour le site S1.

Il est à noter que le congénère 2,3,4,7,8 PentaChloroDibenzoFurane représente à lui seul entre 44 et 71% de l'équivalent toxique des échantillons

Le tableau 5 ci-après récapitule des équivalents toxiques en dioxines et furanes enregistrés dans différentes études menées en France entre 2004 et 2007. Ces résultats montrent que les équivalents toxiques relevés autour de l'UIOM de Pithiviers sont faibles et de même ordre de grandeur qu'à proximité d'autres incinérateurs, notamment celui de Saran dans le Loiret.

Type d'environnement	Dépôts totaux en dioxines et furanes (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> .jour)	Remarques	Références
Urbain	0,42 – 0,68	Moyennes sur 2 mois (5/10/04 au 29/11/04) – 2 sites	Lig'Air, 2004 [2]
Rural	0,07 – 0,18	Moyennes sur 2 mois (5/10/04 au 29/11/04) – 1 site	Lig'Air, 2004 [2]
Dans l'environnement de l'UTOM de Saran	0,03 – 1,21	Moyennes sur 2 mois (27/05/04 au 28/07/04) – 8 sites	Lig'Air, 2004 [3]
Dans l'environnement de l'UTOM de Saran	0,07 – 2,86	Moyennes sur 2 mois (07/03/05 au 09/05/05) – 4 sites	Lig'Air, 2005 [4]
Dans l'environnement de l'UTOM de Saran	0,04 – 0,86	Moyennes sur 2 mois (11/05/06 au 10/07/06) – 4 sites	Lig'Air, 2006 [5]
Rural	5 – 20	Dépôts typique avant mise aux normes des UIOM	Durif, 2001 [6]
Urbain	10 – 85	Dépôts typique avant mise aux normes des UIOM	Durif, 2001 [6]
Proche d'une source	Jusqu'à 1000	Dépôts typique avant mise aux normes des UIOM	Durif, 2001 [6]
Rural	1,2 - 8	Suivi continu en zone rurale à Bayreuth en 1994 et 1995	Horstmann, 1997 [7]
Rural	3,8	Moyenne sur 1 mois (hiver 2007) – 1 site de mesure	Air Pays de la Loire, 2007 [8]
Urbain	5,4	Moyenne sur 1 mois (hiver 2007) – 1 site de mesure	Air Pays de la Loire, 2007 [8]
Dans l'environnement de l'UIOM d'Arc en Ciel (Loire Atlantique)	4,1 – 5,0	Moyenne sur 1 mois (hiver 2007) – 3 sites de mesure	Air Pays de la Loire, 2007 [8]
Dans l'environnement de l'UIOM de Rochefort (Charentes Maritimes)	2,1 - 164	Moyennes sur 2 mois (15/10/04 au 15/12/04) – 4 sites – mesures réalisées avant la mise aux normes de l'UIOM	ATMO Poitou Charentes, 2005 [9]
Dans l'environnement de l'UIOM d'Angoulême et d'une cimenterie (Charentes)	0,76 – 1,1	Moyennes sur 2 mois (24/11/05 au 24/01/06) – 2 sites	ATMO Poitou Charentes, 2006 [10]
Dans l'environnement de l'UIOM de Rouen et d'une station d'épuration (Seine Maritime)	2,5 – 7,1	Moyennes sur 2x2 mois 01/12/05 au 21/02/06 et 21/02/06 au 21/04/06 – 7 sites	Air normand 2006 [11]

Tableau 5 : Dépôts de dioxines et furanes mesurés dans différents environnements

## V-2 Métaux lourds

### V-2-1) Métaux lourds dans les retombées atmosphériques

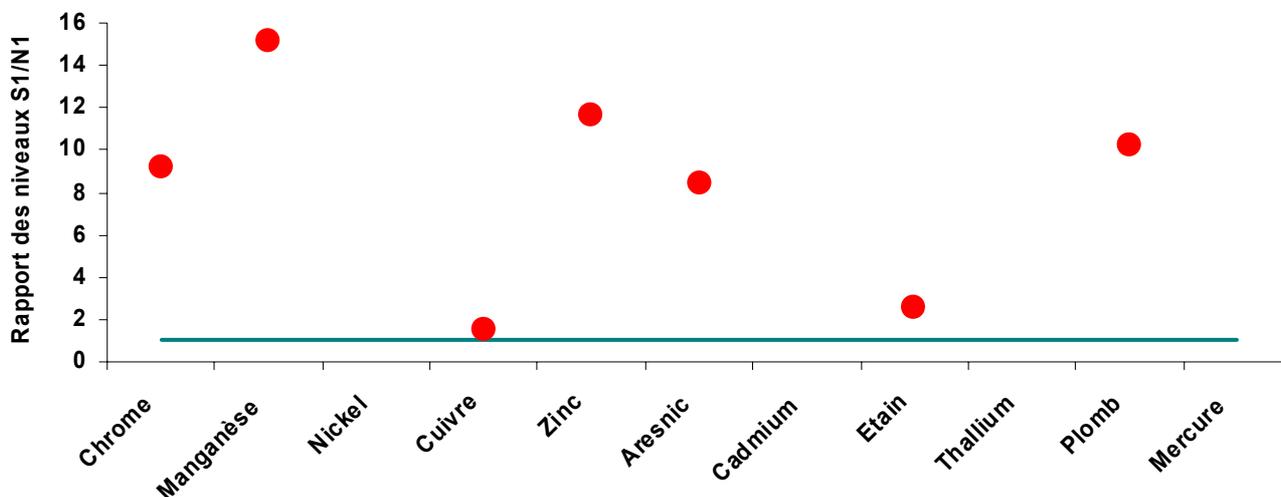
Les résultats provenant du laboratoire d'analyse sont présentés en annexe n°2. Les mesures des parties solubles et insolubles ont été regroupées par métal sous une concentration unique en ng/m<sup>2</sup>.jour. L'analyse du blanc terrain a mis en évidence la présence de différents métaux lourds aussi bien dans la partie insoluble que dans la partie soluble. Afin de prendre en compte cette contamination, les niveaux de ces éléments dans les autres échantillons ont été diminués de ceux observés dans le blanc. Les concentrations ainsi obtenues pour chaque polluant sont présentées dans le tableau 6 ci-dessous pour les sites N1 et S1.

	N1	S1
Cr	184	1686
Mn	1316	19914
Ni		53
Cu	10507	15975
Zn	3918	45580
As	38	320
Cd		32
Sn	62	160
Tl		
Pb	229	2339
Hg		

*Tableau 6 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées particulières en ng/m<sup>2</sup>.jour du 4 octobre au 6 décembre 2007*

Sur les deux sites N1 et S1, le zinc, le cuivre et le manganèse sont les éléments les plus présents. Le thallium et le mercure ont des concentrations inférieures aux seuils de quantification pour les deux échantillons.

Globalement cette étude montre que le site S1 est plus chargé en métaux lourds (tous métaux confondus) que le site N1. Avec 15 fois plus de manganèse sur le site S1 et entre 8 et 12 fois plus d'arsenic, de chrome, de plomb et de zinc sur le site S1. Pour le cuivre et l'étain, les concentrations relevées sur les deux sites sont un peu plus proches avec respectivement des rapports de 1,5 et 2,6.



*Figure 3 : Comparaison des niveaux en métaux lourds entre les deux sites (niveaux S1/niveaux N1)*

Les niveaux des métaux lourds dans les retombées particulaires ne sont pas normés. A titre comparatif, Les teneurs en métaux lourds mesurées sur les sites S1et N1 se situent dans les gammes de concentrations relevées aux abords de l'UTOM de Saran en 2005 [4] et 2006 [5] (Voir tableau 7).

	2006	2005
Cr	785 - 933	48 - 6896
Mn	9580 - 25265	1186 - 3236
Ni	822 - 4933	340 - 709
Cu	9796 - 21050	2580 - 9757
Zn	15221 - 54384	5484 - 37789
As	194 - 381	14 - 86
Cd	260	5 - 10
Sn		30 - 250
Tl		15
Pb	2386 - 2573	526 - 1470
Hg	46	

*Tableau 7 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées particulaires en ng/m<sup>2</sup>.jour aux abords de l'UTOM de Saran en 2005 et 2006*

### V-2-2) Métaux lourds dans les particules en suspension PM<sub>10</sub>

La méthode utilisée dans cette partie pour mesurer les métaux lourds est assez différente de celle employée pour les retombées particulaires. Les teneurs en métaux sont exprimées en unité de masse par volume et non pas en unité de masse par mètre carré et par jour comme précédemment.

Pour les teneurs en métaux lourds dans les particules de diamètre inférieur à 10 µm, il existe des valeurs normatives pour le plomb, l'arsenic, le cadmium et le nickel (voir tableau 8).

Moyenne annuelle en ng/m <sup>3</sup>	Pb	As	Cd	Ni
Valeur limite	500			
Objectif qualité	250			
Valeur cible		6	5	20
Seuil d'évaluation minimal	250	2,4	2	10
Seuil d'évaluation maximal	350	3,6	3	14

*Tableau 8 : Valeurs normatives pour les métaux lourds dans les particules en suspension*

Les teneurs obtenues pour chaque élément lors de cette étude sont présentées dans le tableau suivant. Les concentrations sont exprimées en ng/m<sup>3</sup>.

Semaine	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Sn	Tl	Pb	Hg
41	5,2	8,0	2,8	6,8	35,8	0,8	0,2	2,6		12,9	
42	3,9	3,8	0,8	2,2	14,1	0,3				4,6	
43	1,6	2,5		1,6	15,6	0,5				3,8	
44	2,5	4,0	1,1	4,1	14,7	0,4		1,5		5,7	
45	2,7	4,5	1,5	5,5	25,5	0,5	0,2	1,4		13,2	
46	3,4	3,6	1,0	2,8	16,9	0,4		1,0		10,2	
47	3,3	3,3	1,6	3,9	19,8	0,4	0,2	0,8		7,0	
48	4,3	8,3	1,7	4,1	34,9	0,7	0,2	1,5		10,2	

*Tableau 9 : Concentrations en métaux lourds dans les particules en suspension sur le site des ateliers municipaux de la commune de Pithiviers du 8 octobre au 2 décembre 2007*

De même que pour les retombées particulières, le zinc est l'élément le plus présent (figure 4). Sur les 8 semaines de prélèvement, le mercure et le thallium n'ont jamais été quantifiés.

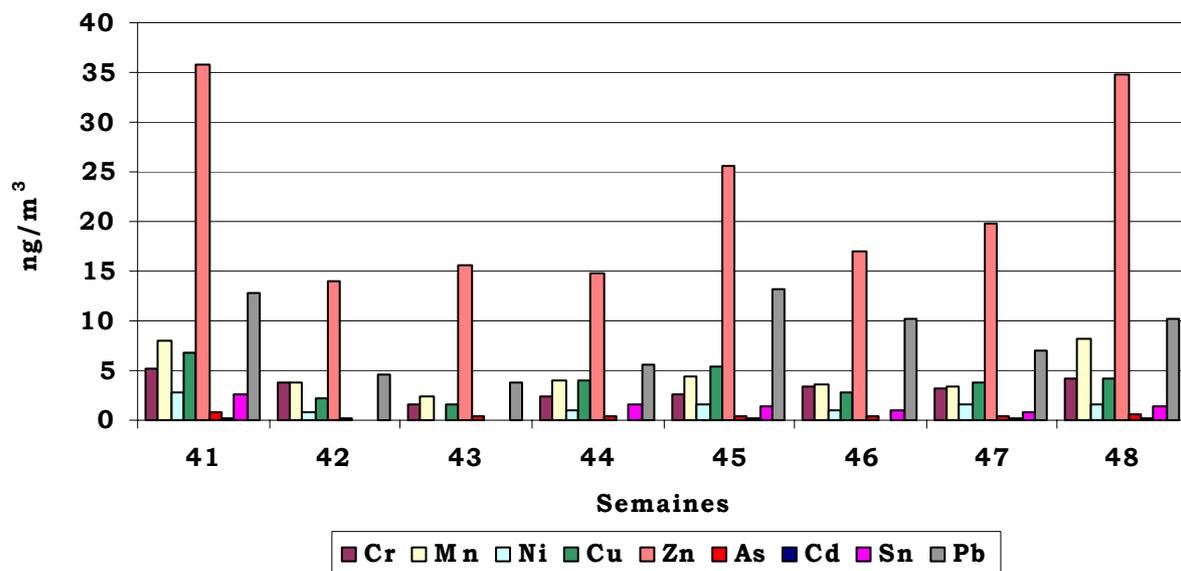


Figure 4 : Concentrations en métaux lourds du 8 octobre au 2 décembre 2007 en ng/m<sup>3</sup>

En ce qui concerne les quatre polluants normés (Pb, As, Cd et Ni), les teneurs relevées durant la campagne de mesures sont largement inférieures aux normes.

Indépendamment de cette étude, Lig'Air réalise un suivi des métaux lourds normés (Arsenic, Cadmium, Nickel et Plomb) sur l'agglomération orléanaise, à raison d'un prélèvement hebdomadaire par mois. Pour cela, la station de proximité automobile Gambetta est équipée d'un préleveur destiné à la mesure des métaux lourds.

Les résultats obtenus station Gambetta pour les semaines 42 et 47 sont comparés aux teneurs relevées sur le site des ateliers municipaux de Pithiviers dans le tableau ci-dessous.

	Semaine 42		Semaine 47	
	Gambetta	Pithiviers	Gambetta	Pithiviers
<b>Pb</b>	8,2	4,6	7,1	7,0
<b>As</b>	0,5	0,3	0,4	0,4
<b>Cd</b>	0,4		0,2	0,2
<b>Ni</b>	1,3	0,8	0,8	1,6

Tableau 10 : Comparaison des teneurs en Arsenic, Cadmium, Nickel et Plomb (en ng/m<sup>3</sup>) mesurées sur les sites de Gambetta et des ateliers municipaux de Pithiviers.

Pour les quatre métaux recherchés, les concentrations relevées au niveau des ateliers municipaux de Pithiviers sont du même ordre de grandeur que celles mesurées station Gambetta. A noter que la surveillance de ces éléments sur le site Gambetta est réalisée en continu depuis 2001 et les moyennes annuelles rencontrées n'ont jamais dépassé les valeurs réglementaires.

## Conclusion

Cette étude a pour objectif la mesure des dioxines/furanes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques ainsi que les métaux lourds dans les particules en suspension autour de l'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères de Pithiviers. Elle fait suite à une étude réalisée en avril/mai 2005 et s'inscrit dans la surveillance réglementaire de l'UIOM de Pithiviers. Sur les six sites de prélèvements définis en 2005, 4 ont été retenus par Lig'Air pour assurer le suivi des dioxines/furanes et métaux lourds.

L'étude s'est déroulée du 4 octobre au 6 décembre 2007 sur les quatre sites, localisés sur les communes de Pithiviers, Pithiviers le Vieil et Marsainvilliers.

*Les concentrations observées lors de cette étude, restent propres à la période d'étude et ne peuvent en aucun cas être extrapolées à l'année, à une autre période de l'année, ni à la commune sur laquelle les prélèvements ont été effectués.*

### **Concernant les niveaux rencontrés...**

Pour les dioxines et furanes, les concentrations les plus élevées ont été observées sur les sites les plus proches de l'UIOM (sites N1 et S1). Les équivalents toxiques par site sont compris entre 0.398 et 0.996 pg I-TEQ/m<sup>2</sup>.jour. Ces niveaux sont faibles et comparables à ceux relevés aux abords de différents incinérateurs en France entre 2004 et 2007.

Pour les métaux lourds dans les retombées atmosphériques, le zinc, le cuivre et le manganèse sont les éléments les plus présents sur les deux sites de mesures. Le site S1 enregistre les plus fortes concentrations sur l'ensemble des métaux quantifiés.

En ce qui concerne les métaux lourds dans les particules en suspension, le zinc est l'élément majoritaire tout comme pour les retombées atmosphériques. Pour les métaux normés (Plomb, Arsenic, Cadmium et Nickel), les concentrations enregistrées sur les 8 semaines de prélèvement sont inférieures aux valeurs normatives.

### **En 2008 la surveillance se poursuit...**

Dans le cadre de la surveillance réglementaire de l'UIOM de Pithiviers, une nouvelle campagne de surveillance sera réalisée de fin janvier à fin mars 2008. Compte tenu des faibles teneurs rencontrées lors de la campagne de 2007, la mesure des métaux lourds dans les particules en suspension ne sera pas renouvelée.

A partir de 2009, un programme de surveillance des retombées particulières atmosphériques en dioxines/furanes et métaux lourds, aux abords de l'UIOM de Pithiviers peut être envisagé, à raison d'une campagne de mesure de 2 mois par an et se déroulant chaque année avec un décalage de 2 mois.

<b>Année</b>	<b>Période (sur deux mois)</b>
2009	Avril – Mai
2010	Juin - Juillet

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] ANTEA, Syndicat Mixte Beauce-Gâtinais-Valorisation – Mission d'exécution d'une campagne de mesure de la qualité de l'environnement aux alentours du site d'implantation de l'UIOM de Pithiviers (Loiret) – Synthèse, Août 2005.
- [2] Lig'Air, Etat initial de la qualité de l'air en 2004 sur trois communes de la Touraine, du 5 octobre au 29 novembre 2004, rapport final, avril 2005.
- [3] Lig'Air, Etude préalable : Validation de la proposition de surveillance en continu des dioxines et furanes et choix des sites – UTOM de Saran – du 27 mai au 28 juillet 2004, rapport final, novembre 2004.
- [4] Lig'Air, Surveillance des retombées particulières : dioxines et furanes, métaux lourds, UTOM de Saran, mars – mai 2005, rapport final, octobre 2005.
- [5] Lig'Air, Surveillance des retombées particulières : dioxines et furanes, métaux lourds, UTOM de Saran, mai – juillet 2006, rapport final, octobre 2006.
- [6] Durif M., Méthode de surveillance des retombées des dioxines et furanes autour d'une UIOM. Rapport final INERIS, 1<sup>er</sup> décembre 2001.
- [7] Horstmann, Methode Sampling bulk deposition of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and furans, Atmospheric Environment Vol 31 N°18pp2977-2982.
- [8] Air Pays de la Loire, Qualité de l'air dans l'environnement de l'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères Arc en Ciel, Campagne 2007.
- [9] ATMO Poitou Charentes, étude de l'impact sur l'environnement de l'UIOM de l'agglomération de Rochefort, mesures de dioxines et furanes dans le lait de vache, dans les retombées atmosphériques et dans l'air, 2005.
- [10] ATMO Poitou Charentes, caractérisation de l'impact environnemental de l'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères d'Angoulême et de la Cimenterie Lafarge sur la Couronne, 2006.
- [11] Airnormand, mesures de qualité de l'air dans l'environnement VESTA, EMERAUDE, rapport d'étude n° E05-14-06, 2006.

# ANNEXE N°1 : Rapport d'analyses des dioxines et furanes



MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux  
ZI du Cassion / BP 80 293  
57 108 THIONVILLE CEDEX  
Téléphone : 03 82 88 22 80  
Télécopie : 03 82 88 22 94  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES  
ENDA006\_PCD\_R1

LIG' AIR  
Monsieur Olivier PETRIQUE  
135, Faubourg Bannier

45000 ORLEANS

## DESCRIPTIF DE L'ANALYSE DE DIOXINES / FURANES - RETOMBEES ATMOSPHERIQUES

Les échantillons sont tout d'abord filtrés à travers un tamis de 1mm d'ouverture de maille. L'extraction de l'échantillon d'eau consiste en une extraction liquide-liquide avec du dichlorométhane. Les particules sont séchées puis marquées avant extraction solide-liquide au toluène. Les extraits obtenus sont combinés, puis purifiés 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 : méthode interne selon MOp C-4/25, filtration et tamisage selon NF X43-014

Technique : HRGC/HRMS à haute résolution (R = 10 000)

Vos références : ECH DU 13/12/07

Date	Description	Validé par	Approuvé par
16/01/2008	Rapport final	 P.-E. LAFARGUE Responsable d'Analyses	 A. HACHIMI Direction



La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 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 produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/46 - V0 - 22/01/2007

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 6

ENDA006\_PCD\_R1

Echantillon reçu le : 14/12/2007

Référence Externe	N1-10-07-D
Référence Interne	ENCL003
Volume d'échantillon analysé (l)	7,136
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,131
Volume final après concentration (µl)	20
Volume d'extrait injecté (µl)	1

Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ (min)	I-TEQ (max)	% Rec. <sup>13</sup> C
2,3,7,8 TCDD	< 0,05	1	0,00	0,05	66
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,05	0,5	0,00	0,03	112
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	114
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	125
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	20,7529	0,01	0,21	0,21	80
OCDD	52,9860	0,001	0,05	0,05	40
<b>Dioxines</b>	<b>73,7389</b>				
2,3,7,8 TCDF	2,4812	0,1	0,25	0,25	63
1,2,3,7,8 PeCDF	1,6712	0,05	0,08	0,08	13
2,3,4,7,8 PeCDF	1,9059	0,5	0,95	0,95	107
1,2,3,4,7,8 HxCDF	1,4186	0,1	0,14	0,14	81
1,2,3,6,7,8 HxCDF	1,8133	0,1	0,18	0,18	86
2,3,4,6,7,8 HxCDF	2,1888	0,1	0,22	0,22	95
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	10
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	6,1954	0,01	0,06	0,06	74
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	1,6949	0,01	0,02	0,02	5
OCDF	7,8466	0,001	0,01	0,01	46
<b>Furannes</b>	<b>27,2159</b>				
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>2,17</b>	<b>2,27</b>	
<b>TOTAL TE WHO (pg/échantillon)</b>			<b>2,12</b>	<b>2,24</b>	
Total TCDD	20				
Total PeCDD	46				
Total HxCDD	34				
Total HpCDD	28				
<b>Total PCDD</b>	<b>180</b>				
Total TCDF	56				
Total PeCDF	32				
Total HxCDF	22				
Total HpCDF	9				
<b>Total PCDF</b>	<b>127</b>				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 15/01/2008 à 14h00		
Analyse par HRGC/HRMS			Le 15/01/2008 à 20h10		

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

Echantillon reçu le : 14/12/2007

Référence Externe	N2-10-07-D
Référence Interne	ENCL004
Volume d'échantillon analysé (l)	6,672
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,093
Volume final après concentration (µl)	20
Volume d'extrait injecté (µl)	1

Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ (min)	I-TEQ (max)	% Rec. <sup>13</sup> C
2,3,7,8 TCDD	< 0,05	1	0,00	0,05	63
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,05	0,5	0,00	0,03	104
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	121
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	121
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	14,2939	0,01	0,14	0,14	85
OCDD	38,0956	0,001	0,04	0,04	64
<b>Dioxines</b>	<b>52,3895</b>				
2,3,7,8 TCDF	1,7791	0,1	0,18	0,18	75
1,2,3,7,8 PeCDF	0,9607	0,05	0,05	0,05	3
2,3,4,7,8 PeCDF	2,1115	0,5	1,06	1,06	92
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	83
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	110
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	98
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	2
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	3,3289	0,01	0,03	0,03	88
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,05	0,01	0,00	0,00	1
OCDF	3,9603	0,001	0,00	0,00	62
<b>Furannes</b>	<b>12,1405</b>				
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>1,50</b>	<b>1,61</b>	
<b>TOTAL TE WHO (pg/échantillon)</b>			<b>1,46</b>	<b>1,60</b>	
Total TCDD	13				
Total PeCDD	29				
Total HxCDD	20				
Total HpCDD	21				
<b>Total PCDD</b>	<b>123</b>				
Total TCDF	23				
Total PeCDF	3				
Total HxCDF	13				
Total HpCDF	3				
<b>Total PCDF</b>	<b>46</b>				

Marquage de l'extrait avant injection	Le 15/01/2008 à 14h00
Analyse par HRGC/HRMS	Le 15/01/2008 à 21h05

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

Echantillon reçu le : 14/12/2007

Référence Externe	<b>S1-10-07-D</b>
Référence Interne	ENCL005
Volume d'échantillon analysé (l)	5,357
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,291
Volume final après concentration (µl)	20
Volume d'extrait injecté (µl)	1

Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ (min)	I-TEQ (max)	% Rec. <sup>13</sup> C
2,3,7,8 TCDD	< 0,05	1	0,00	0,05	68
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,05	0,5	0,00	0,03	99
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	115
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	121
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	28,2084	0,01	0,28	0,28	61
OCDD	56,4623	0,001	0,06	0,06	46
<b>Dioxines</b>	<b>84,6707</b>				
2,3,7,8 TCDF	2,1840	0,1	0,22	0,22	83
1,2,3,7,8 PeCDF	1,4478	0,05	0,07	0,07	25
2,3,4,7,8 PeCDF	3,4924	0,5	1,75	1,75	91
1,2,3,4,7,8 HxCDF	1,9954	0,1	0,20	0,20	77
1,2,3,6,7,8 HxCDF	2,0458	0,1	0,20	0,20	93
2,3,4,6,7,8 HxCDF	2,3158	0,1	0,23	0,23	90
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	15
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	5,4993	0,01	0,05	0,05	80
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,9092	0,01	0,01	0,01	8
OCDF	7,0401	0,001	0,01	0,01	40
<b>Furannes</b>	<b>26,9298</b>				
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>3,08</b>	<b>3,18</b>	
<b>TOTAL TE WHO (pg/échantillon)</b>			<b>3,03</b>	<b>3,15</b>	
Total TCDD	19				
Total PeCDD	42				
Total HxCDD	28				
Total HpCDD	41				
<b>Total PCDD</b>	<b>187</b>				
Total TCDF	34				
Total PeCDF	7				
Total HxCDF	19				
Total HpCDF	6				
<b>Total PCDF</b>	<b>73</b>				

Marquage de l'extrait avant injection	Le 15/01/2008 à 14h00
Analyse par HRGC/HRMS	Le 15/01/2008 à 22h00

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

Echantillon reçu le : 14/12/2007

Référence Externe	<b>S2-10-07-D</b>
Référence Interne	ENCL006
Volume d'échantillon analysé (l)	6,938
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,143
Volume final après concentration (µl)	20
Volume d'extrait injecté (µl)	1

Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ (min)	I-TEQ (max)	% Rec. <sup>13</sup> C
2,3,7,8 TCDD	< 0,05	1	0,00	0,05	54
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,05	0,5	0,00	0,03	111
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	100
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	97
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	17,1321	0,01	0,17	0,17	43
OCDD	39,4321	0,001	0,04	0,04	53
<b>Dioxines</b>	<b>56,5642</b>				
2,3,7,8 TCDF	2,2294	0,1	0,22	0,22	60
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,05	0,05	0,00	0,00	4
2,3,4,7,8 PeCDF	1,4879	0,5	0,74	0,74	97
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	72
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	85
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	89
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	4
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	6,0144	0,01	0,06	0,06	64
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,05	0,01	0,00	0,00	2
OCDF	< 0,05	0,001	0,00	0,00	48
<b>Furannes</b>	<b>9,7317</b>				
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>1,24</b>	<b>1,35</b>	
<b>TOTAL TE WHO (pg/échantillon)</b>			<b>1,20</b>	<b>1,34</b>	
Total TCDD	22				
Total PeCDD	34				
Total HxCDD	29				
Total HpCDD	36				
<b>Total PCDD</b>	<b>160</b>				
Total TCDF	24				
Total PeCDF	1				
Total HxCDF	< 5				
Total HpCDF	6				
<b>Total PCDF</b>	<b>31</b>				

Marquage de l'extrait avant injection	Le 15/01/2008 à 14h00
Analyse par HRGC/HRMS	Le 15/01/2008 à 22h55

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

Echantillon reçu le : 14/12/2007

Référence Externe	<b>BLANC DIOXINES</b>
Référence Interne	ENCL007
Volume d'échantillon analysé (l)	3,305
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	< 0,010
Volume final après concentration (µl)	20
Volume d'extrait injecté (µl)	1

Congénère	Quantité (pg/échantillon)	I-TEF (NATO)	I-TEQ (min)	I-TEQ (max)	% Rec. <sup>13</sup> C
2,3,7,8 TCDD	< 0,05	1	0,00	0,05	66
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,05	0,5	0,00	0,03	101
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	128
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	139
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,05	0,1	0,00	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	< 0,2	0,01	0,00	0,00	48
OCDD	7,6621	0,001	0,01	0,01	60
<b>Dioxines</b>	<b>7,6621</b>				
2,3,7,8 TCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	75
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,05	0,05	0,00	0,00	7
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,05	0,5	0,00	0,03	88
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	89
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	104
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	107
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,05	0,1	0,00	0,01	7
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	< 0,2	0,01	0,00	0,00	91
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,2	0,01	0,00	0,00	6
OCDF	< 0,2	0,001	0,00	0,00	60
<b>Furannes</b>					
<b>TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,01</b>	<b>0,16</b>	
<b>TOTAL TE WHO (pg/échantillon)</b>			<b>0,00</b>	<b>0,17</b>	
Total TCDD	< 5				
Total PeCDD	< 5				
Total HxCDD	< 5				
Total HpCDD	< 2				
<b>Total PCDD</b>	<b>8</b>				
Total TCDF	< 5				
Total PeCDF	< 5				
Total HxCDF	< 5				
Total HpCDF	< 2				
<b>Total PCDF</b>	<b>&lt; 20</b>				

Marquage de l'extrait avant injection

Le 15/01/2008 à 14h00

Analyse par HRGC/HRMS

Le 15/01/2008 à 23h50

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

# ANNEXE N°2 : Rapports d'analyses des métaux



MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux  
ZI du Gassion / BP 80 293  
57 108 THIONVILLE CEDEX  
Téléphone : 03 82 88 22 90  
Télécopie : 03 82 88 22 94  
contact@mp-tech.net  
[www.mp-tech.net](http://www.mp-tech.net)

## RAPPORT D'ANALYSES ENDA003\_MET\_R1

LIG'AIR  
Monsieur Olivier PETRIQUE  
135, Faubourg Banner

45000 ORLEANS

Vos références : ECH DU 13/12/07

Echantillon reçu le : 14/12/2007  
Norme : Méthode interne

Analyse effectuée le : 21-28/12/2007  
Technique : ICP/MS

Référence interne	ENCL008	ENCL009	ENCL010
Référence externe	<b>NI-10-07-M</b>	<b>SI-10-07-M</b>	<b>BLANC METAUX</b>
<b>Volume traité (mL)</b>	8383	7947	1501
<b>Volume total(mL)</b>	8383	7947	1501
<b>Masse de poussière Insoluble (g)</b>	0,011	0,149	0,021
<b>Masse de poussière soluble (g)</b>	0,855	0,699	0,285
<b>Partie Insoluble</b>			
Eléments	Concentration en ng/échantillon		
Cr	707	5345	138,8
Mn	4235	47900	173,5
Ni	1315	2988	2823
Cu	3932	7830	<125
Zn	4002	44277	207,5
As	116,8	986,5	<25
Cd	<25	97,53	<25
Sn	190,6	493,3	<125
Tl	<125	<125	<125
Pb	815,1	4561	106,7
Hg	<25	<25	<25
<b>Partie soluble</b>			
Eléments	Concentration en µg/L		
Cr	<0,5	<0,5	<0,5
Mn	<0,5	1,73	<0,5
Ni	<0,5	<0,5	<0,5
Cu	3,4	5,22	<0,5
Zn	2,19	13,36	1,2
As	<0,1	0,251	0,526
Cd	<0,1	<0,1	<0,1
Sn	<0,5	<0,5	<0,5
Tl	<0,1	<0,1	<0,1
Pb	<0,1	0,348	<0,1
Hg	<0,05	<0,05	<0,05

Légende: < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
11/01/2008	Rapport final	Mamoune EL HIMRI	A. HACHIMI

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 1

ENDA003\_MET\_R1



**MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux  
ZI du Gassion / BP 80 293  
57 108 THIONVILLE CEDEX  
Téléphone : 03 82 88 22 90  
Télécopie : 03 82 88 22 94  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

## RAPPORT D'ANALYSES ENDA005\_MET\_R2

LIG'AIR  
Monsieur C. CHALUMEAU  
135, Faubourg Bannier

45000 ORLEANS

Vos références : ECH DU 14/12/07

Echantillon reçu le : 14/12/2007

Analyse effectuée le : 02 et 11/01/2008

Norme : NF EN 14902 (X43-026)

Technique : ICP-MS

Nature du filtre :  Nitrate de cellulose  Quartz  Non communiqué  Autres :  
Solution de minéralisation employée : Mélange d'acide nitrique et de peroxyde d'hydrogène  
Conditions de minéralisation : Micro-ondes fermé

Présence de filtre vierge de laboratoire  Oui, quantité : .....  Non communiqué  
Présence de filtre vierge de terrain  Oui, quantité : .....  Non communiqué

Date	Description	Validé par	Approuvé par
07/02/2008	Rapport final Annule et remplace le rapport ENDA005_MET_R1	 Mamoune BILHIMRI Responsable Métaux	 A. HACHIMI Direction



La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 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 produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/32 - V3 - 22/01/07

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 2

ENDA005\_MET\_R2

Référence interne	ENCL019	ENCL020	ENCL021	ENCL022	ENCL023	ENCL024	ENCL025	ENCL026	ENCL027	MTX0101 <sup>(1)</sup>
Référence externe	41-07-P001	BLANC P001	43-07-P003	44-07-P004	45-07-P005	46-07-P006	47-07-P007	48-07-P008	42-07-P002	
Concentration en ng/filtre										
Eléments	Concentration en ng/filtre									
Cr	903,5	<125	281,5	434,8	472	590,5	566,8	749,8	682,5	<125
Mn	1391	<125	432,3	693,3	786,5	636	577,8	1443	673,3	<125
Ni*	481,8	<125	<125	189,4	268,3	182	270,3	291,3	135,5	<125
Cu	1175	<125	288	717,2	957,7	497,2	671,5	725,2	386	211,3
Zn	6215	<250	2743	2583	4478	2978	3430	6103	2476	<250
As*	134,8	<25	83,75	62,88	83,15	70,2	73,6	116,1	52,35	<25
Cd*	36,38	<25	<25	<25	33,83	<25	26,18	34,75	<25	<25
Sn	447,8	<125	<125	264,8	249	178,1	137,9	254,3	<125	<125
Tl	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125
Pb*	2239	<25	671,8	994,3	2322	1799	1205	1780	813,8	<25
Hg	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25

Pour information :

Eléments	LQ (ng/filtre)	LD (ng/filtre)
As*, Cd*, Pb*	25	8
Ni*	125	38

Légende : < Valeur (caractère simple) :  
< *Valeur* (caractère gras, italique) :

valeur inférieure à la limite de quantification expérimentale  
valeur inférieure à la limite de détection

<sup>(1)</sup> échantillon de contrôle : réactifs ayant subi le même traitement qu'un échantillon.

\* : analyse couverte par l'accréditation.

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.