



Surveillance de la qualité de l'air en région Centre

Qualité de l'air

Surveillance des retombées particulières

Dioxines et furanes Métaux lourds

UTOM de SARAN

12 mars - 7 mai 2010

Rapport final

Août 2010

Lig'Air - Surveillance de la qualité de l'air en région Centre

3 rue du Carbone - 45 100 ORLEANS

Tel : 02.38.78.09.49 - Fax : 02.38.78.09.45 - Courriel : ligair@ligair.fr - Site internet : www.ligair.fr

Sommaire

Avertissement	3
Introduction et cadre de l'étude	4
I – Généralités sur les dioxines et furanes	4
I-1 Définition	4
I-2 Sources d'émissions	5
I-3 Conséquences sur la santé	6
I-4 Réglementation	7
II – Sites de prélèvement des dioxines et furanes	9
III – Méthode de prélèvement	10
IV – Sites de prélèvement des métaux lourds	10
V – Période de prélèvement	11
VI – Conditions météorologiques	11
VII – Résultats globaux	13
VII-1 Dioxines et furanes	13
VII-1-1) <i>Concentration moléculaire</i>	13
VII-1-2) <i>Equivalent toxique</i>	15
VII-1-3) <i>Variation des signatures</i>	16
VII-1-4) <i>Comparaison aux résultats des précédentes campagnes</i>	17
VII-2 Métaux lourds	17
VII-2-1) <i>Métaux lourds dans les retombées atmosphériques</i>	17
VII-2-2) <i>Métaux lourds dans les particules en suspension PM₁₀</i>	20
Conclusion	22
BIBLIOGRAPHIE	23
ANNEXE N° 1 : Localisation des sites	25

ANNEXE N°2 : Rapports d'analyses des dioxines et furanes .. 27

ANNEXE N°3 : Rapports d'analyses des métaux..... 34

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.

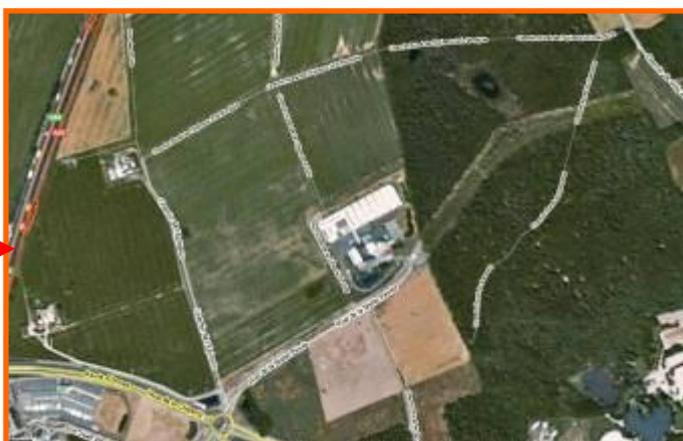
Lig'Air ne saurait être tenue pour responsable des évènements pouvant résulter de l'interprétation et/ou l'utilisation des informations faites par un tiers.

Introduction et cadre de l'étude

Suite à l'article 30 de l'Arrêté du 20 septembre 2002, relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux, Lig'Air a été sollicitée par la société ORVADE en 2004, pour établir un programme de surveillance annuelle des retombées particulaires atmosphériques en dioxines/furanes et métaux lourds, engendrées par l'exploitation de l'Unité de Traitement des Ordures Ménagères (UTOM) de l'Agglomération Orléanaise située sur la commune de Saran (Loiret).

Pour la sixième année consécutive, Lig'Air a donc réalisé pour le compte de la société ORVADE, une surveillance des retombées particulaires autour de l'UTOM de Saran. Celle-ci s'est déroulée du 12 mars au 7 mai 2010 et visait à quantifier les dioxines et furanes ainsi que les métaux lourds dans les retombées atmosphériques dans un rayon de 4 km maximum autour de l'UTOM.

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.



Figures 1 et 1bis : Situation géographique de l'UTOM

I – Généralités sur les dioxines et furanes

I-1 Définition

Les dioxines (PCDD : polychlorodibenzodioxines) et les furanes (PCDF : polychlorodibenzofuranes) font partie de la famille des Polluants Organiques Persistants plus connus sous l'appellation de POP. Ce sont des composés aromatiques tricycliques chlorés dotés de propriétés physico-chimiques voisines.

Les PCDD et les PCDF ont en commun d'être stables jusqu'à des températures élevées, d'être fortement lipophiles (solubles dans les solvants et les graisses) et peu biodégradables, d'où une forte bioaccumulation dans l'environnement et dans la chaîne alimentaire et donc chez l'homme (tissus adipeux, foie, laits maternels...).

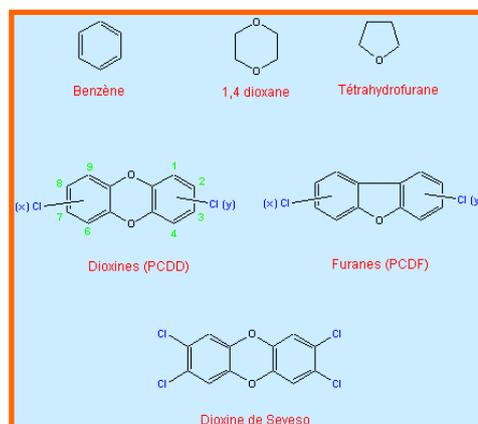


Figure 2 : Représentation des molécules PCDD et PCDF

Les dioxines et les furanes présentent des toxicités très variables, en fonction du nombre et du positionnement des atomes de chlore. Parmi les 210 composés existants théoriquement (dont 75 PCDD et 135 PCDF), les 17 congénères les plus toxiques (7 congénères dioxines et 10 congénères furanes) comportent un minimum de quatre atomes de chlore occupant les positions 2, 3, 7 et 8. Leur toxicité diminue lorsque le nombre de chlore croît. Ces 17 congénères toxiques n'ont donc pas tous la même toxicité : pour traduire cette différence de toxicité, il a été établi un coefficient de pondération pour chacun, en prenant comme base un coefficient de 1 pour le congénère le plus toxique : la tetrachlorodibenzodioxine : 2,3,7,8 TCDD (dioxine de Seveso).

La mesure de toxicité d'un échantillon passe par la mesure quantitative des 17 congénères toxiques, auxquels est appliqué le facteur d'équivalent toxique, ce qui permet d'obtenir pour un échantillon donné sa teneur en équivalent toxique dioxines et furanes ou I-TEQ (Tableau 1).

Il existe deux facteurs, l'un utilisé par l'OTAN : I-TEQ, et l'autre utilisé par l'OMS : I-TE.

Congénères	I-TEQ OTAN (1988)	I-TE OMS (1997)	Congénères	I-TEQ OTAN (1988)	I-TE OMS (1997)
2,3,7,8 TCDD	1	1	2,3,7,8 TCDF	0,1	0,1
			2,3,4,7,8 PeCDF	0,5	0,5
1,2,3,7,8 PeCDD	0,5	1	1,2,3,7,8 PeCDF	0,05	0,05
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,1	0,1	1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1	0,1	1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1	0,1	1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,1	0,1
			2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01	0,01	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,01	0,01
			1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01	0,01
OCDD	0,001	0,0001	OCDF	0,001	0,0001

Tableau 1 : Facteurs internationaux d'équivalent toxique pour les 17 congénères toxiques

I-2 Sources d'émissions

La formation des dioxines et furanes est essentiellement liée aux activités humaines mais peut également être d'origine naturelle (feux, volcans...). Ces molécules se forment essentiellement lors de phénomènes de combustion mal maîtrisés ou dont l'efficacité n'est pas maximale et peuvent être rencontrés dans tous les secteurs mais plus particulièrement au cours de l'incinération des déchets et de la production d'agglomérés pour les hauts-fourneaux, voire dans quelques autres procédés particuliers. La synthèse des dioxines et furanes nécessite au minimum la présence de composés halogénés (généralement sous forme d'halogénures métalliques), d'un catalyseur (cuivre, fer...) ou de précurseurs (molécules de structure chimique proche de celle des dioxines).

Dans les incinérateurs, les dioxines et furanes se forment au cours des réactions de combustion à partir de composés chlorés et de composés aromatiques en présence d'oxygène, de vapeur d'eau et d'acide chlorhydrique. Ces réactions surviennent en particulier à basse température ou dans les zones de refroidissement des fumées (aux alentours de 350°C). Ces composés sont, en général, détectés au niveau des poussières car ils s'adsorbent sur ces particules très souvent charbonneuses. En sortie d'incinérateur, les concentrations émises dans les fumées avant traitement des dioxines dépendent des conditions d'incinération du four (température, temps de séjour, encrassement).

Les inventaires réalisés par le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique) traduisent une forte baisse des émissions anthropiques de dioxines et furanes depuis 1990. Celles-ci sont en effet passées d'environ 1894 g I-TEQ en 1993 à environ 127 g I-TEQ en 2006 ¹.

Cette diminution est observée dans l'ensemble des secteurs, en particulier grâce aux progrès réalisés dans les domaines de l'incinération des déchets et de la sidérurgie.

D'après les données de l'inventaire des émissions du CITEPA pour l'année 2006, les émissions de dioxines et furanes liées à la transformation d'énergie (incinération des déchets avec récupération d'énergie pour 77%) sont inférieures à celles de l'industrie manufacturière mais également à celles des secteurs résidentiel et tertiaire (figure 3).

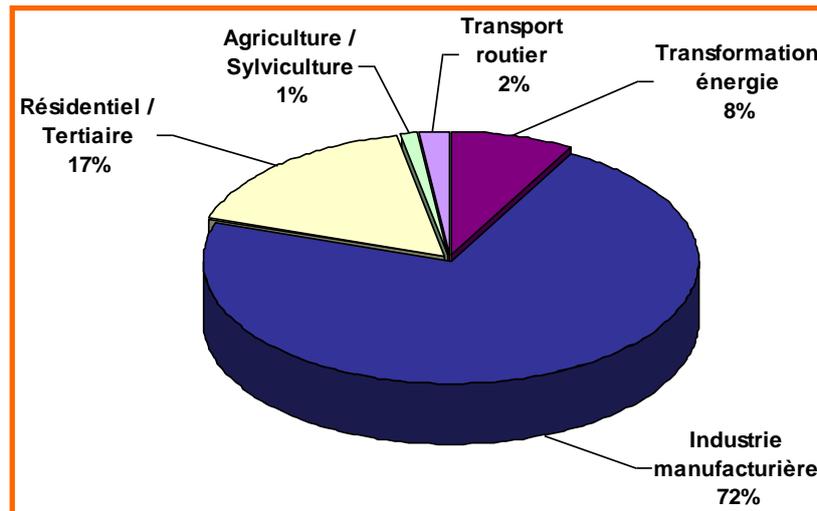


Figure 3 : Répartition des sources d'émissions anthropiques en dioxines et furanes pour l'année 2006 (source CITEPA)

I-3 Conséquences sur la santé

Les dioxines et furanes ont en commun une très grande stabilité chimique et physique qui, avec leur caractère lipophile, explique leur concentration le long des chaînes alimentaires. Les concentrations en dioxines et furanes sont donc les plus importantes chez les espèces situées à la tête de la chaîne alimentaire : l'homme et les carnivores (Figure 4). La principale voie de contamination humaine par les dioxines et furanes est l'ingestion (90% de l'exposition).

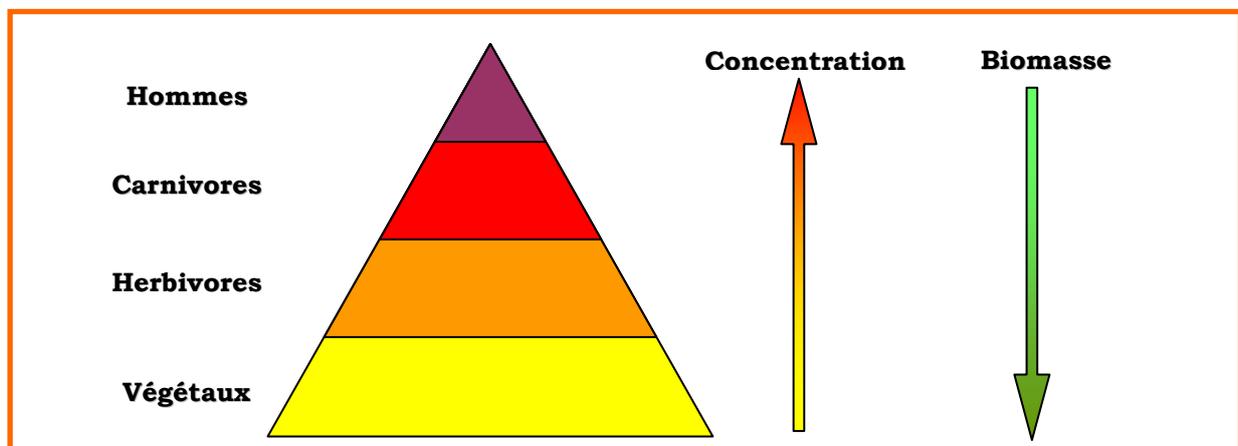


Figure 4 : Evolution des concentrations en dioxines et furanes le long de la chaîne alimentaire

¹CITEPA, Emissions dans l'air en France, métropole, Substances relatives à la contamination par les polluants organiques persistants, mise à jour mai 2008.

Des incertitudes demeurent dans l'évaluation du risque associé aux dioxines et furanes, qu'il s'agisse de l'appréciation de la nocivité intrinsèque de ces composés, des risques ramenés à un niveau d'exposition ou de dose, voir du niveau d'exposition des populations.

Le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC) a classé la 2,3,7,8 TCDD dans les substances cancérigènes pour l'homme (groupe 1). En revanche, l'EPA a évalué la 2,3,7,8 TCDD en classe 2, soit cancérogène probable pour l'homme. Les autres formes de dioxines restent dans le groupe 3 (substances non classifiables en ce qui concerne leur cancérogénicité).

Globalement, plusieurs effets sur la santé peuvent être observés : cancérigène, chloracné, hépatotoxicité, immunosuppresseur, perturbateur endocrinien, défaut de développement et reproduction, diabète...

I-4 Réglementation

L'arrêté du 20 septembre 2002, portant sur l'incinération des déchets dangereux, fixe les conditions de fonctionnement des Usines d'Incinération des Ordures Ménagères en France. Celui-ci impose deux mesures de dioxines et furanes à l'émission par an et fixe une valeur limite de 0,1 ng I-TEQ/m³. Ces dispositions ont concerné dans un premier temps les nouveaux incinérateurs et depuis le 28 décembre 2005 les incinérateurs préexistants. Cet arrêté impose également aux exploitants un suivi annuel (au minimum) de l'impact des rejets de dioxines/furanes et métaux lourds dans l'environnement de leurs UIOM.

A l'heure actuelle, il n'existe pas de réglementation pour les niveaux de dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques ainsi que dans l'air ambiant. Un rapport de l'INERIS [10] et datant de 2001 présente des valeurs de référence pour définir une zone influencée ou non par des émissions de dioxines et furanes. Mais ces valeurs datent d'avant la mise aux normes des UIOM. Depuis ces dernières années, une baisse importante des émissions a été enregistrée. Les valeurs proposées par ce rapport ne reflètent plus la situation actuelle.

Le tableau 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 SARAN lors de la campagne de 2010 sont du même ordre de grandeur que ceux enregistrés aux alentours d'autres incinérateurs sur l'hexagone.

Type d'environnement	Dépôts totaux en dioxines et furanes (pg I-TEQ/m ² .jour)	Remarques	Références
Urbain	0,42 – 0,68	Moyennes sur 2 mois 5/10/04 au 29/11/04	Lig'Air, 2004 [5]
Rural	0,07 – 0,18	Moyennes sur 2 mois 5/10/04 au 29/11/04	
Dans l'environnement de l'UTOM de Saran	0,03 – 1,21	Moyennes sur 2 mois 27/5/04 au 28/7/04	Lig'Air, 2004 [6]
Dans l'environnement de l'UTOM de Saran	0,07 – 2,86	Moyennes sur 2 mois (7/03/05 au 9/05/05)	Lig'Air, 2005 [7]
Dans l'environnement de l'UTOM de Saran	0,04 – 0,86	Moyennes sur 2 mois 11/5/06 au 10/7/06	Lig'Air, 2006 [8]
Dans l'environnement de l'UTOM de Saran	0,04 – 1,87	Moyennes sur 2 mois (6/07/07 au 6/09/07)	Lig'Air, 2007 [9]
Dans l'environnement de l'UTOM de Saran	1,48 – 2,94	Moyennes sur 2 mois (15/09/08 au 17/11/08)	Lig'Air, 2009 [25]
Dans l'environnement de l'UIOM de Pithiviers	0,66 – 1,83	Moyennes sur 2 mois 23/1/08 au 22/3/08	Lig'Air, 2008 [2]
Rural	5 – 20	Dépôts typiques avant mise aux normes des UIOM	Durif, 2001 [10]
Urbain	10 – 85	Dépôts typiques avant mise aux normes des UIOM	
Proche d'une source	Jusqu'à 1000	Dépôts typiques avant mise aux normes des UIOM	
Rural	1,2 - 8	Suivi continu en zone rurale à Bayreuth en 1994 et 1995	Horstmann, 1997 [11]
Rural	1,1	Moyennes sur 7 semaines (été 2006)	Air Pays de la Loire, 2006 [12]
Urbain	0,7	Moyennes sur 7 semaines (été 2006)	
Dans l'environnement de l'UIOM d'Arc en Ciel (Loire Atlantique)	1 – 1,3	Moyennes sur 7 semaines (été 2006)	Air Pays de la Loire, 2007 [13]
Rural	3,8	Moyennes sur 7 semaines (hiver 2007)	
Urbain	5,4	Moyennes sur 7 semaines (hiver 2007)	Air Pays de la Loire, 2007 [13]
Dans l'environnement de l'UIOM d'Arc en Ciel (Loire-Atlantique)	4,1 – 5,0	Moyennes sur 7 semaines (hiver 2007)	
Rural	1,3	Moyennes sur 7 semaines – 2006	Air Pays de la Loire, 2008 [14]
Urbain	2,3	Moyennes sur 7 semaines – 2006	
Dans l'environnement de l'UIOM Valoréna (Nantes)	2,4 – 7,1	Moyennes sur 7 semaines – 2006	
Rural	1	Moyennes sur 7 semaines - 2007	
Urbain	1,4	Moyennes sur 7 semaines - 2007	
Dans l'environnement de l'UIOM Valoréna (Nantes)	0,8 – 7	Moyennes sur 7 semaines - 2007	
Dans l'environnement de l'UIOM de Rochefort	2,1 – 164,25	Moyennes sur 2 mois (15/10/04 au 15/12/04) – 4 sites – mesures avant mise aux normes de l'UIOM	ATMO Poitou Charentes, 2005 [15]
Dans l'environnement de l'UVE du Pays Rochefortais	0,97 – 2,61	Moyennes sur 2 mois (06/09/06 au 10/11/06)	ATMO Poitou Charentes, 2006 [16]
Dans l'environnement de l'UVE du Pays Rochefortais	0,51 – 3,35	Moyennes sur 2 mois (30/08/07 au 29/10/07)	ATMO Poitou Charentes, 2007 [17]
Dans l'environnement de l'UVE de la Rochelle	2,39 – 15,77	Moyennes sur 2 mois (30/05/05 au 28/07/05)	ATMO Poitou Charentes, 2007 [18]
Dans l'environnement de l'UVE de la Rochelle	1,33 – 18,06	Moyennes sur 35 jours (17/11/06 au 22/12/06)	
Dans l'environnement de l'UVE de la Rochelle	1,39 – 8,17	Moyennes sur 41 jours (18/10/07 au 03/12/07) – 4 sites	ATMO Poitou Charentes, 2008 [19]

Tableau 2 : Dépôts de dioxines et furanes mesurés dans différents environnements

Type d'environnement	Dépôts totaux en dioxines et furanes (pg I-TEQ/m ² .jour)	Remarques	Références
Dans l'environnement de l'UIOM d'Angoulême et d'une cimenterie	0,76 – 1,1	Moyennes sur 2 mois (24/11/05 au 24/01/06)	ATMO Poitou Charentes, 2006 [20]
Dans l'environnement de l'UVE de la Communauté d'Agglomération de Poitiers	1,15 – 2,69	Moyennes sur 2 mois (18/04/06 au 20/06/06)	ATMO Poitou Charentes, 2007 [21]
Dans l'environnement de l'UVE de la Communauté d'Agglomération de Poitiers	1,09 – 2,9	Moyennes sur 2 mois (10/10/06 au 05/12/06)	
Dans l'environnement de l'UVE de la Communauté d'Agglomération de Poitiers	0,55 – 1,95	Moyennes sur 2 mois (26/04/07 au 28/06/07)	ATMO Poitou Charentes, 2007 [22]
Dans l'environnement de l'UIOM de Rouen et d'une station d'épuration	2,5 – 7,2	Moyennes sur 2x2 mois (01/12/05 au 01/02/06 et 21/02/06 au 21/04/06)	Air Normand 2006 [23]
Site urbain à Lyon	0,9 – 16,1	Moyennes sur 4*2 mois en 2007 et 2008	SUP'AIR, ASCOPARG et COPARLY 2009 [26]
Site rural à Saint-Germain-au-Mont-d'Or (30 km au nord de Lyon)	0,1 – 9,7	Moyennes sur 4*2 mois en 2007 et 2008	
Dans l'environnement de plusieurs unités d'incinérations à Lyon à Grenoble, dans le val de Saône et dans la vallée du Rhône	0 – 63,6	Moyennes sur 4*2 mois en 2007 et 2008	
Dans l'environnement de l'UVE de la Communauté d'Agglomération de Poitiers	1,48– 7,06	Moyennes sur 2 mois (18/04/06 au 20/06/06)	ATMO Poitou Charentes, 2009 [27]

Tableau 2 suite : Dépôts de dioxines et furanes mesurés dans différents environnements

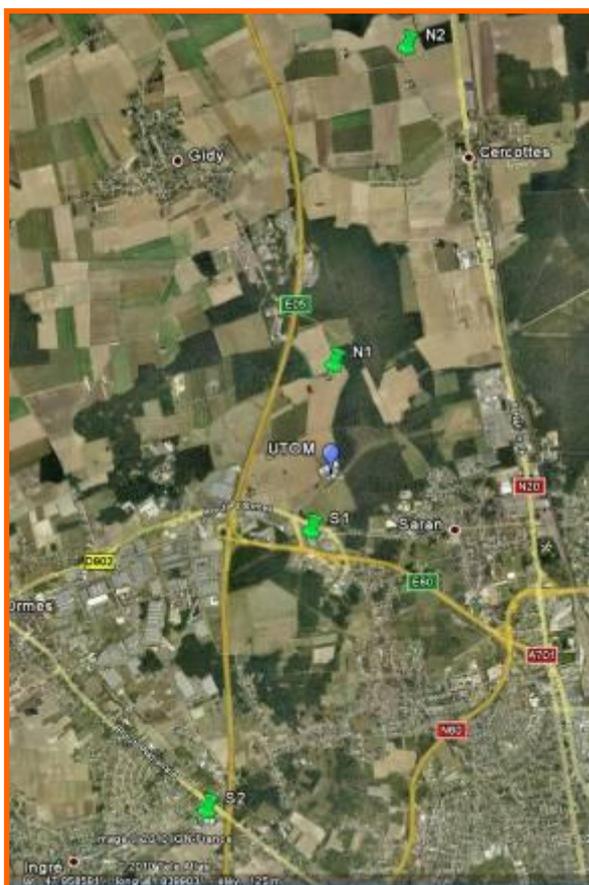
II – Sites de prélèvement des dioxines et furanes

Suite à l'étude réalisée par Lig'Air au cours de l'été 2004, 4 sites de prélèvement pour la surveillance annuelle des retombées particulaires atmosphériques en dioxines/furanes et métaux lourds de l'UTOM de l'agglomération orléanaise ont été choisis.

Les positions géographiques des 4 sites de prélèvement restent les mêmes que pour l'étude de l'année 2005².

Pour les sites N1 et S1, ils sont situés à environ 1 km de l'UTOM. Les sites N2 et S2, ont, eux, été installés à environ 4 km. Leur localisation spatiale ainsi que leurs noms et leurs coordonnées figurent respectivement sur la carte 1 et dans le tableau 3 (voir également annexe 1 : localisation des sites).

Carte 1 : Emplacement des sites retenus pour la mesure des retombées de l'UTOM en dioxines et furanes. Source Google Earth



²Surveillance des retombées particulaires : Dioxines et furanes, métaux lourds. UTOM de Saran. Lig'Air, Octobre 2005.

Référence	Nom du site	Coordonnées GPS
	UTOM (Saran)	N 47,95608 E 1,864478
N1	Ferme Saint-Aignan (route de Gidy)	N 47,96523 E 1,86303
N2	Château d'eau (rue du château d'eau, Chevilly)	N 47,99525 E 1,87325
S1	Parc d'activités d'Ormes-Saran (Rue F. Perrin, Saran)	N 47,94951 E 1,85987
S2	Espaces verts des services techniques (Rue de la Driotte, Ingré)	N 47,92299 E 1,84529

Tableau 3 : Localisation des sites de prélèvement pour la campagne 2008

III – 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 trépied (photo 1).

Les jauges, après prélèvement, ont été conditionnées et envoyées au laboratoire Micropolluants Technologie SA (agréé pour l'analyse des dioxines et furanes). L'analyse pour les dioxines et furanes est faite par HRGC/HRMS à haute résolution (chromatographie en phase gazeuse / spectrométrie de masse).

Pour les métaux, l'analyse se fait par ICP/MS (ionisation par plasma couplée à une détection par spectrométrie de masse).



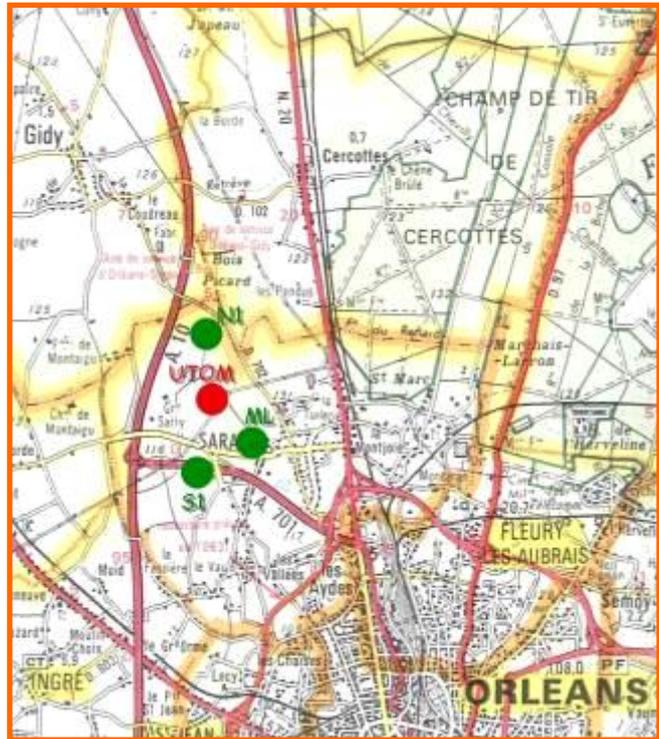
Photo 1 : Préleveur passif type Jauge Owen sur trépied

IV – 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 μm (PM₁₀). 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'un deuxième collecteur destiné 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 PM₁₀ destiné à l'analyse des métaux lourds a été réalisé à l'aide d'un préleveur actif d'un débit de 1 m³/h. Les prélèvements sont effectués de manière hebdomadaire (un prélèvement en continu par semaine). Le préleveur a été installé sur le site du château de l'étang à Saran du 15 mars au 10 mai 2010.

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'UTOM.

V – Période de prélèvement

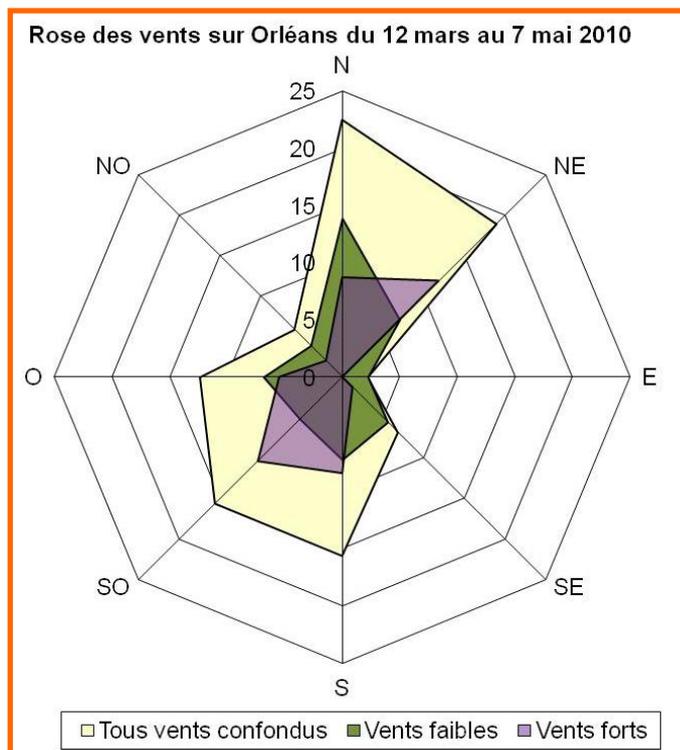
Le plan de surveillance proposé lors de la précampagne 2004 et validé lors de la campagne 2005, consiste à faire une campagne de mesure par an. L'échantillonnage est réalisé sur une période de deux mois, glissante d'une année à l'autre, afin de caractériser les retombées atmosphériques suivant différentes conditions météorologiques et prendre ainsi en compte l'effet de la saisonnalité sur les niveaux de ces polluants.

Pour l'année 2010, le prélèvement était initialement prévu de fin décembre 2009 à fin février 2010. Malheureusement suite aux conditions météorologiques très froides de la fin février, les jauges Owen se sont fissurées sous la pression de l'eau qu'elles contenaient, transformée en glace. Une nouvelle campagne de prélèvement a donc été mise en place du 12 mars au 7 mai 2010.

VI – Conditions météorologiques

Les données météorologiques traitées dans ce chapitre sont issues de la station Bricy de Météo France basée à environ 7 km au Nord-Est de l'UTOM.

La période de prélèvement a été marquée par des vents de secteurs sud-sud-ouest et nord-nord-est qui ont été, majoritairement, faibles (figures 5 et tableau 4). Après un tout début de période froide, le temps s'est fortement adouci, il était même estival sur la fin.



Figures 5 : Roses des vents du 12 mars au 7 mai 2010 (source Météo France)

	Vents faibles	Vents forts	Tous vents confondus
N	13,8	8,7	22,5
NE	7,1	11,9	19,0
E	2,2	0,0	2,2
SE	5,6	1,3	6,8
S	7,2	8,4	15,6
SO	5,2	10,4	15,6
O	6,8	5,5	12,3
NO	3,9	2,0	5,9

Tableau 4 : Fréquence d'apparition des vents en % du 12 mars au 7 mai 2010

En ce qui concerne les précipitations, cette période du printemps 2010 a été plutôt sèche, avec seulement 71 heures de pluies.

En cumul sur la période d'étude, 60 mm de précipitations ont été comptabilisés toutes directions de vents confondus (figure 6) soit près de 100 mm de moins que lors de la campagne de 2009 et 40% de moins que lors de la campagne de 2005 qui

s'est déroulée également entre mars et avril. Par conséquent, la quantité de retombées collectées pourrait être moins importante cette année.

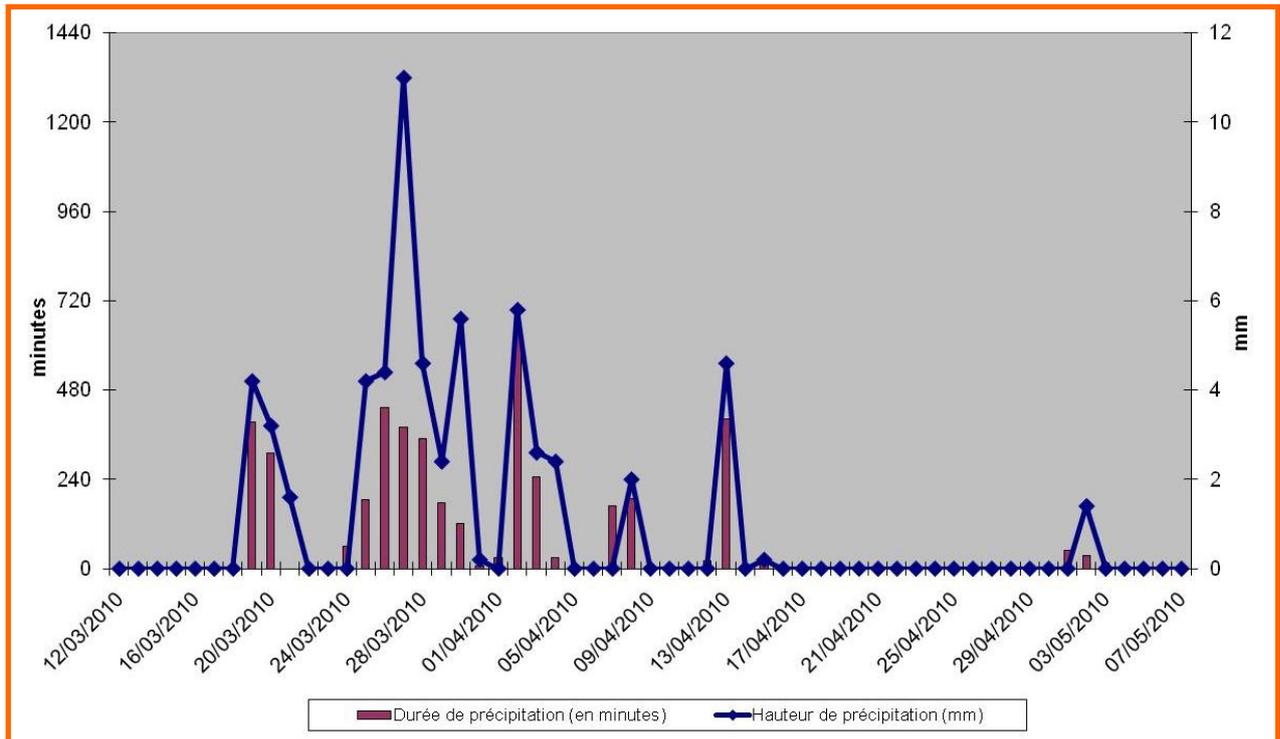


Figure 6 : Hauteur et durée des précipitations du 12 mars au 7 mai 2010 (source Météo France)

Comme souvent, seules les masses d'air de secteur sud-sud-ouest ont été porteuses de pluies. Les précipitations mesurées par vents faibles ne représentent que 20% des précipitations totales. Les hauteurs de pluies enregistrées sont associées dans 80% des cas à des vents forts donc à un état atmosphérique dispersif (figure 7).

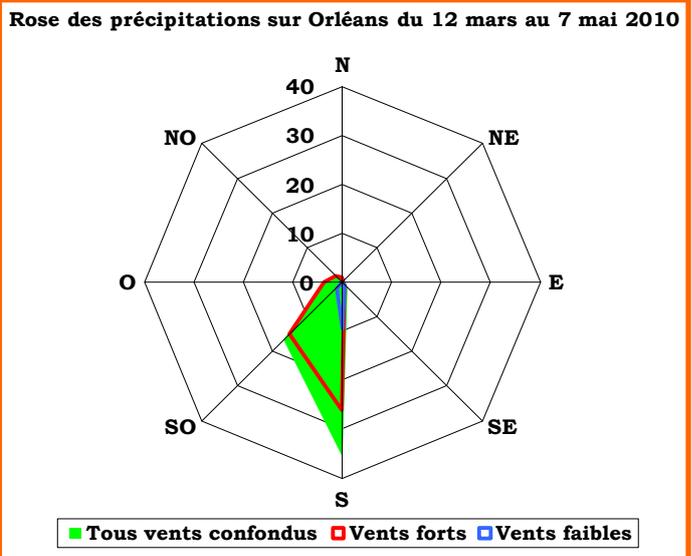


Figure 7 : Rose des hauteurs de précipitations en mm du 12 mars au 7 mai 2010 (source Météo France)

VII – Résultats globaux

VII-1 Dioxines et furanes

VII-1-1) Concentration moléculaire

Les rapports d'analyses fournis par le laboratoire Micropolluants Technologie SA sont présentés en annexe n°2. Le tableau 5, ci-dessous, 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.

Congénères	N1	N2	S1	S2	Blanc terrain
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	< 0,5	1,3	<0,5	< 0,5
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	< 0,5	1,0	1,2	< 0,5
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,5	< 0,5	3,7	1,1	< 0,5
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,5	1,5	1,5	0,7	< 0,5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	13,6	8,4	30,8	12,5	<1
OCDD	37,6	26,6	83,2	43,9	6,4
2,3,7,8 TCDF	3,0	2,7	3,1	2,9	< 0,25
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,5	0,9	1,8	0,8	< 0,5
2,3,4,7,8 PeCDF	2,4	1,7	4,5	2,7	< 0,5
1,2,3,4,7,8 HxCDF	1,5	< 0,5	3,5	0,9	< 0,5
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	< 0,5	6,7	3,7	< 0,5
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,5	4,6	4,2	5,3	< 0,5
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	<0,5	3,0	<0,5	< 0,5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	6,9	3,8	23,1	4,9	2,9
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	< 1	5,9	<1	<1
OCDF	17,8	< 1	26,0	6,8	<1

Tableau 5 : Concentrations des 17 congénères les plus toxiques (pg/échantillon) du 12 mars au 7 mai 2010 autour de l'incinérateur de Saran.

L'analyse du blanc de terrain a mis en évidence la présence de deux congénères : l'OCDD et le 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF. Suite à l'établissement d'un guide national sur le traitement des mesures de dioxines et furanes³, les blancs ne sont plus soustraits des résultats d'analyse (tableau 6, ci-après).

La quasi totalité des congénères a été quantifiée dans l'échantillon S1 (hormis le 2,3,7,8 TCDD).

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), seule la dioxine Seveso n'a pas été détectée (en bleu dans le tableau 5).

Cinq congénères ont été détectés sur l'ensemble des sites de prélèvement.

Comme le montre la figure 8, l'OCDD est à nouveau la molécule qui obtient les concentrations les plus élevées. Le site S1 enregistre les concentrations les plus élevées pour cette dioxine (29,8 pg/(jour.m²)). Il en est de même pour la seconde dioxine la plus représentée, le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD. Mais comme les années précédentes, son niveau est environ trois fois moins élevé que pour l'OCDD.

³ Recommandations pour la mise en place d'un suivi environnemental des retombées atmosphériques autour des UIOM – Issues de l'Etude comparative de la complémentarité et des limites de différentes méthodes de surveillance des retombées atmosphériques des UIOM – INERIS – Convention ADEME N° 0506C0048.

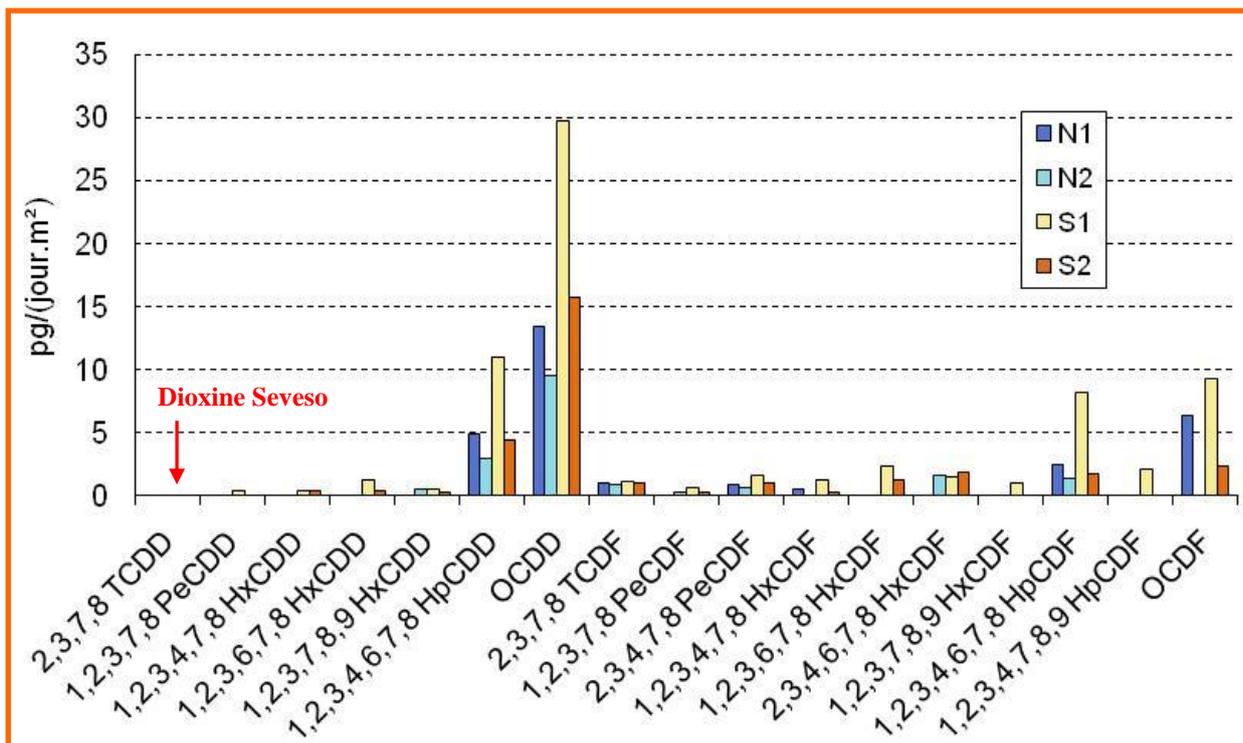


Figure 8 : Concentrations des différents congénères mesurés du 12 mars au 7 mai 2010

VII-1-2) Equivalent toxique

Le tableau 6 présente les équivalents toxiques (I-TEQ) en picogramme ramenés à l'unité de surface (m²) et par jour. Ils représentent le minimum de l'équivalent toxique observé par site (les concentrations des congénères non quantifiés sont considérées nulles).

Congénères	N1	N2	S1	S2
2,3,7,8 TCDD				
1,2,3,7,8 PeCDD			0,227	
1,2,3,4,7,8 HxCDD			0,037	0,044
1,2,3,6,7,8 HxCDD			0,133	0,038
1,2,3,7,8,9 HxCDD		0,053	0,052	0,025
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,049	0,030	0,110	0,045
OCDD	0,013	0,010	0,030	0,016
2,3,7,8 TCDF	0,109	0,096	0,112	0,103
1,2,3,7,8 PeCDF		0,015	0,032	0,014
2,3,4,7,8 PeCDF	0,437	0,311	0,806	0,486
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,053		0,126	0,031
1,2,3,6,7,8 HxCDF			0,239	0,131
2,3,4,6,7,8 HxCDF		0,166	0,152	0,188
1,2,3,7,8,9 HxCDF			0,108	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,025	0,014	0,083	0,018
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF			0,021	
OCDF	0,006		0,009	0,002
Total	0,692	0,695	2,277	1,142

Tableau 6 : Equivalent toxiques minima par congénère et par site observés autour de l'UIOM de Saran du 12 mars au 7 mai 2010 (en pg I-TEQ/m².jour)

L'équivalent toxique du congénère 2,3,4,7,8 Penta-Chloro-Dibenzo-Furane (PeCDF) est prédominant et représente à lui seul entre 35 et 63 % de l'équivalent toxique de chaque échantillon. Son niveau maximal a été enregistré sur le site S1. La prédominance de ce congénère a été aussi notée lors des précédentes campagnes.

En terme de répartition spatiale, les niveaux les plus élevés ont été enregistrés sur le site S1. Les maxima ont généralement été observés sur ce site (hormis en 2009, où le site N1 était plus chargé).

Enfin, même si les équivalents toxiques calculés au cours de cette campagne 2010 ne sont pas homogènes sur l'ensemble des sites, ils restent comparables aux mesures réalisées aux abords des différents incinérateurs en France (voir tableau 2).

VII-1-3) Variation des signatures

Les signatures des congénères, en terme de pourcentage de leurs équivalents toxiques par rapport à l'équivalent toxique total mesuré sur chaque site, lors des campagnes de 2009 et 2010, sont présentées sur la figure 9.

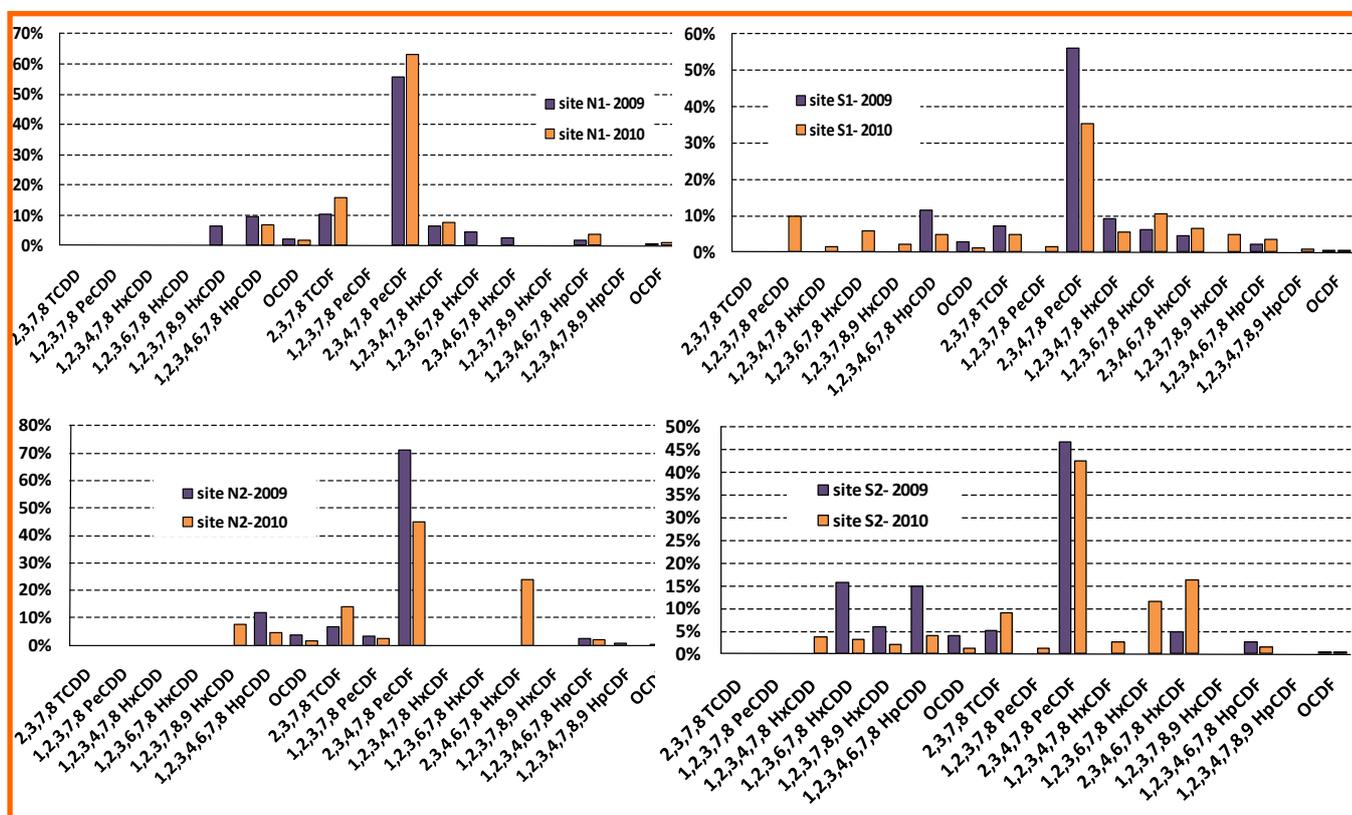


Figure 9 : Comparaison des signatures des congénères observées en 2009 et 2010 suivant les sites de mesures (en pourcentage par rapport à l'équivalent toxique de chaque prélèvement)

Sur les sites S1 et S2, la présente campagne montre une augmentation du nombre de congénères identifiés par rapport à celui observé l'année précédente. Sur ces deux sites les signatures sont sensiblement différentes de l'année précédente.

Comme les années antérieures, la dominance du congénère 2,3,4,7,8 PeCDF est notée sur l'ensemble des sites durant ces deux campagnes de mesure.

VII-1-4) Comparaison aux résultats des précédentes campagnes

Les résultats de la campagne de mesures réalisée par Lig'Air de mars à début mai 2010 sont comparés à ceux des précédentes études dans le tableau 7 et la figure 10.

Remarque : les équivalents toxiques des années précédentes ont été recalculés en appliquant les recommandations de l'INERIS (c'est-à-dire sans tenir compte des blancs).

Sites	2005	2006	2007	2008	2009	2010
S1	2,86	0,90	1,87	3,01	0,73	2,28
S2	1,13	0,07	0,05	1,55	0,84	1,14
N1	0,08	0,28	0,41	2,39	0,96	0,69
N2	0,08		0,32	1,67	0,57	0,70

Tableau 7 : Comparaison des équivalents toxiques (en $\text{pg}/\text{m}^2.\text{jour}$) obtenus lors des campagnes de 2005 à 2010

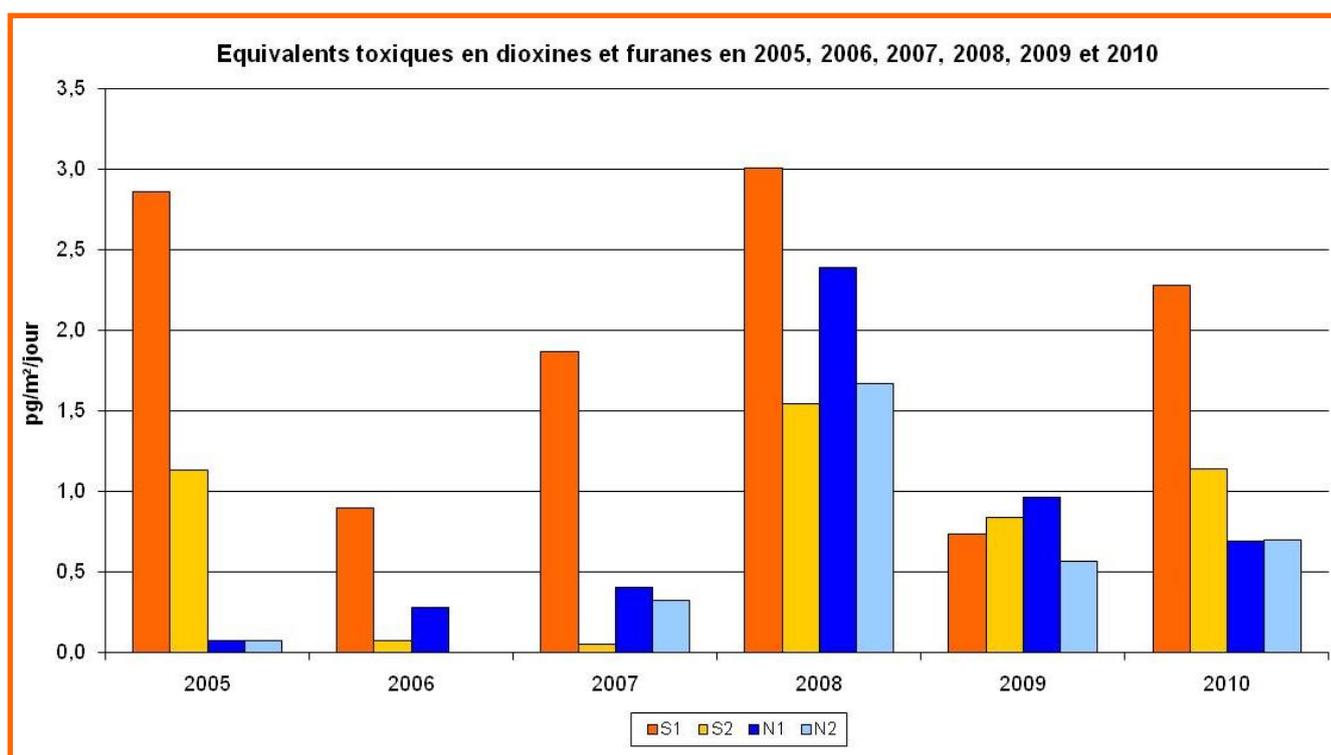


Figure 10 : Comparaison des équivalents toxiques (en $\text{pg}/\text{m}^2.\text{jour}$) obtenus lors des campagnes de 2005 à 2010

On retrouve les comportements observés les années précédentes à savoir que les concentrations sur le site S1 sont les plus importantes de la campagne de mesure.

VII-2 Métaux lourds

VII-2-1) Métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Les résultats provenant du laboratoire d'analyses sont présentés en annexe n°3. Les mesures des parties solubles et insolubles ont été regroupées par métal sous une concentration unique en $\text{ng}/\text{m}^2.\text{jour}$. 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. Tout comme pour les dioxines et furanes, les recommandations de l'INERIS sur les mesures par retombées atmosphériques, les résultats du blanc de site (disponibles en annexe) ne seront pas soustraits aux résultats de mesures, pour la campagne 2010 ainsi que les précédentes. Les niveaux de ces blancs sont plus de

60 fois moins importants que ceux mesurés sur les sites de mesure. Les résultats sont représentés dans la figure 11 et comparés à ceux des campagnes précédentes dans ce même tableau et sur les figures 12 et 13.

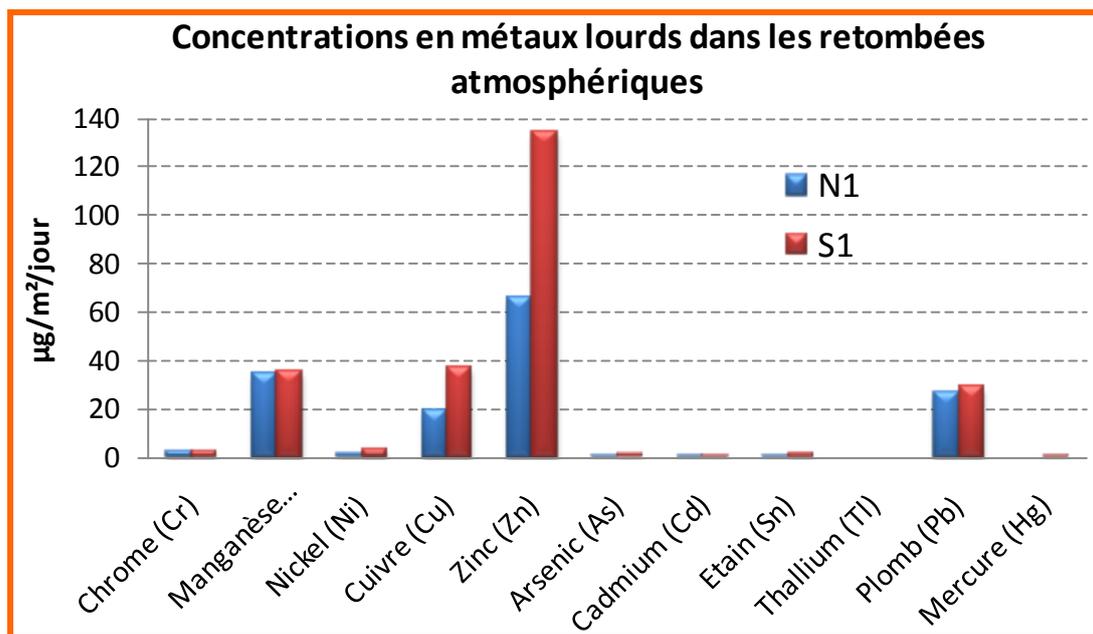


Figure 11 : Concentrations des différents métaux lourds dans les retombées atmosphériques sur les sites S1 et N1 du 12 mars au 7 mai 2010

Sur les deux sites, le zinc, puis le manganèse, le cuivre et le plomb sont les métaux les plus observés. Le site S1 reste plus chargé en zinc et en cuivre que pour les autres métaux où les deux sites sont équivalents.

Le tableau 8 donne l'historique des concentrations en métaux lourds.

ng/m ² /jour	N1						S1					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Chrome (Cr)	287	933	2133	1196	514	2556	7339	785	265	845	1091	2433
Manganèse (Mn)	1325	25265	1178	25407	8259	34641	3453	9580	1787	10982	7264	35732
Nickel (Ni)	536	4933	126	715		1583	971	822	122	561	62	3557
Cuivre (Cu)	3264	21128	8530	7017	7727	19613	10797	9875	11266	17464	15356	36977
Zinc (Zn)	7329	66462	8444	45261	13742	66323	40655	30469	40383	66508	77089	134487
Arsenic (As)	396	1106	488		64	909	523	785	612		184	1335
Cadmium (Cd)	5	260		83		12	10					343
Etain (Sn)	123		49	317	340	236	395		136	48	1126	1700
Thallium (Tl)	849						1283					
Plomb (Pb)	604	3130	961	2032	1699	26364	1591	2937	445	3634	3840	29268
Mercure (Hg)		46										0,02

Tableau 8 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées particulières en ng/m²/jour du 12 mars au 7 mai 2010 et comparaison aux résultats des campagnes précédentes.

Sur le site N1, les concentrations de cette campagne 2010 sont les plus importantes depuis le début de la surveillance (notamment pour le manganèse et plomb) ou équivalentes aux maxima observés sur ce site au cours des 6 campagnes de

surveillance (comme pour le zinc). La variance entre 2009 et 2010 pour le plomb représente plus de 1000 % d'augmentation.

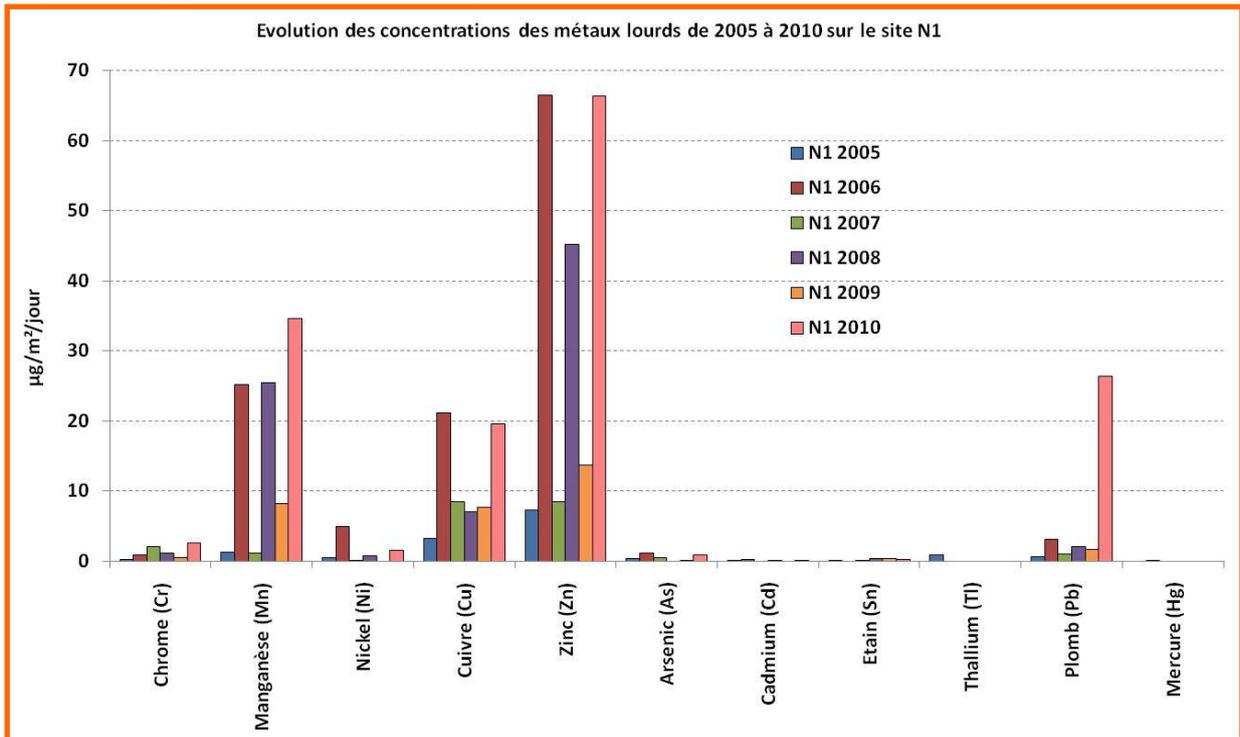


Figure 12 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées particulaires en $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{jour}$ pour les campagnes de 2005 à 2010 sur le site N1

En ce qui concerne le site S1, et comme les années précédentes, les deux métaux majoritaires sont le cuivre et le zinc (figure 13). Tous les métaux lourds enregistrent une forte augmentation cette année sur ce site. Notamment le plomb avec +662% entre 2009 et 2010 ou le manganèse avec +391%. Hormis pour le chrome et le thallium, ces concentrations représentent les maxima observés au cours des 6 campagnes.

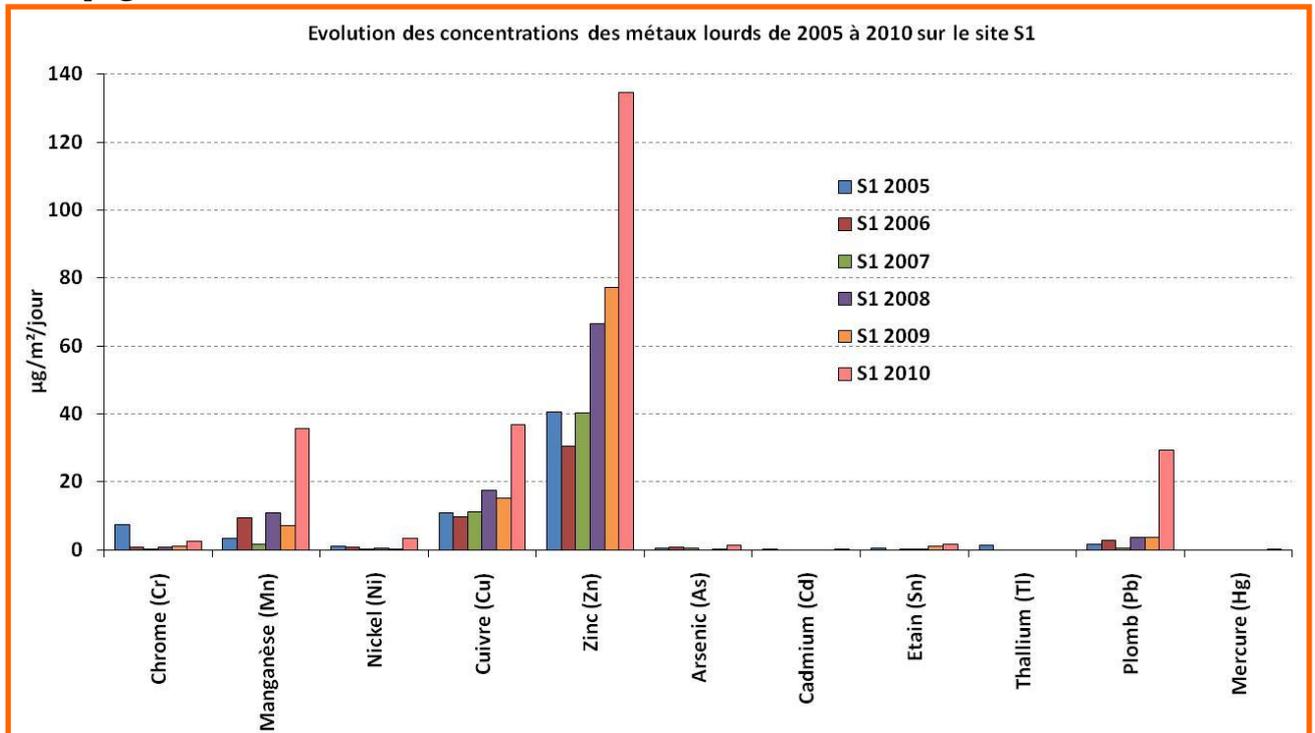


Figure 13 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées particulaires en $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{jour}$ pour les campagnes de 2005 à 2010 sur le site S1

VII-2-2) Métaux lourds dans les particules en suspension PM₁₀

Dans cette partie, la méthode utilisée pour mesurer les métaux lourds est assez différente de celle employée pour les retombées particulaires. Les teneurs en métaux seront exprimées en unité de masse par volume et non en unité de masse par mètre carré comme précédemment. Les particules échantillonnées et analysées sont de taille inférieure ou égale à 10 µm (PM₁₀)

Pour les teneurs en métaux lourds dans les particules en suspension, les normes respectives sont présentées dans le tableau 9.

Moyenne annuelle en ng/m ³	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 9 : 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 10. Les concentrations sont exprimées en ng/m³.

Semaine	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Sn	Tl	Pb	Hg
11		4,52	1,33	10,92	13,53			1,58		5,13	
12		2,22	1,08	5,12	8,66			1,12		2,71	
13			1,07	2,18	4,94					1,30	
14		2,35	1,31	4,57	14,20			1,03		4,95	
15		5,72	1,37	5,23	19,74		0,25	1,69		13,03	
16		9,48	1,86	6,27	15,55		0,15	1,87		7,72	
17		4,02	1,27	5,55	10,54			0,95		4,43	
18		2,94	1,08	2,67	8,02			0,88		4,19	

Tableau 10 : Concentrations en métaux lourds dans les particules en suspension sur le site du Château de l'étang à Saran du 12 mars au 7 mai 2010 (en ng/m³).

En ce qui concerne les polluants normés (Pb, As, Cd et Ni), ces derniers ont enregistré des niveaux inférieurs aux normes (tableau 9).

Le zinc reste l'élément le plus présent (figure 13 et tableau 10), suivi ensuite du plomb, du cuivre et du manganèse, de la même manière que pour les retombées particulaires, pour les 8 semaines de prélèvement.

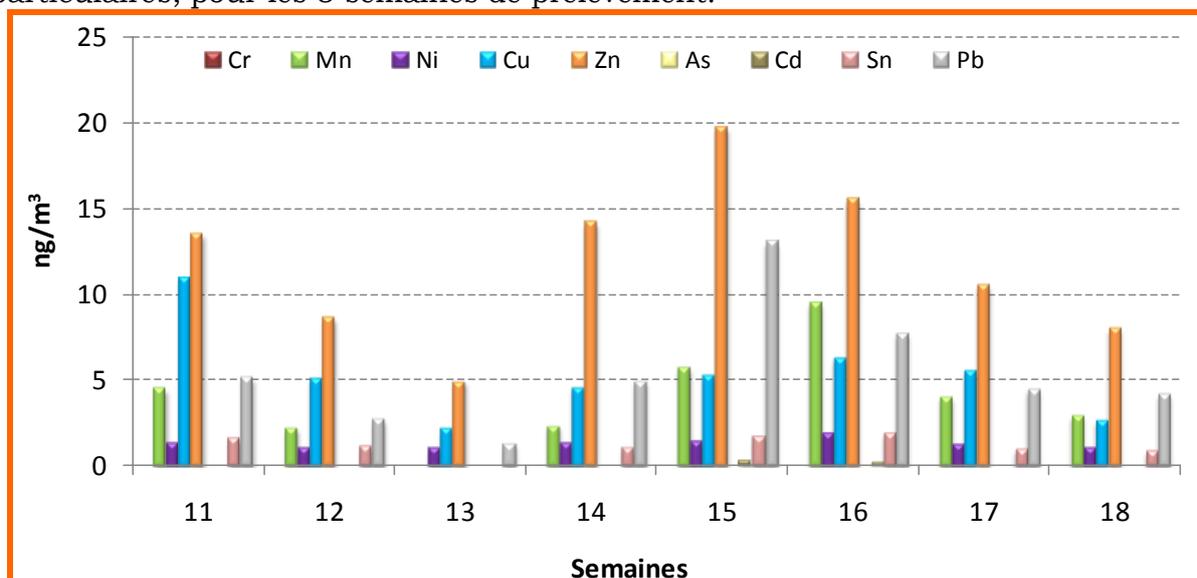


Figure 13 : Concentrations en métaux lourds du 12 mars au 7 mai 2010 en ng/m³

Au cours des études réalisées entre 2005 et 2009, le zinc était l'élément le plus présent. Pour l'année 2010, le constat est le même. Pour la première année, le chrome n'a été observé sur aucun des filtres de prélèvement (figure 14).

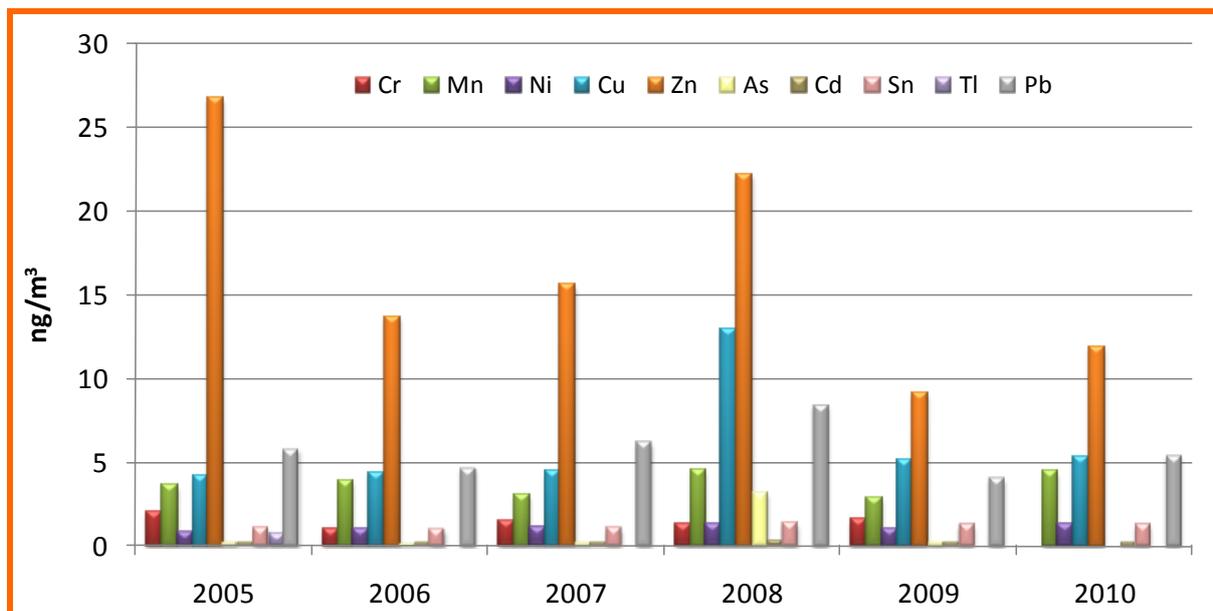


Figure 14 : Evolution des concentrations en métaux lourds de 2005 à 2010 en ng/m³

Conclusion

Cette étude a pour objectif la mesure des dioxines et furanes ainsi que les métaux lourds dans les retombées atmosphériques autour de l'Unité de Traitement des Ordures Ménagères de Saran. Elle correspond à la cinquième campagne de mesure du programme de surveillance, établi lors de l'étude préalable réalisée en 2004 par Lig'Air⁴. Les méthodes, ainsi que les sites de prélèvements, sont ceux choisis lors des campagnes des années précédentes.

L'étude s'est déroulée du 12 mars au 7 mai 2010 sur quatre sites, localisés sur les communes de Saran, Ingré et Chevilly.

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 situés au sud de l'UTOM (S1 et S2). Les équivalents toxiques par site sont compris entre 0,69 et 2,28 pg I-TEQ/m².jour. Comparativement à 2009, la tendance est plus hétérogène d'un site à l'autre avec une augmentation des équivalents toxiques sur S1 et S2 et une certaine stabilisation pour les sites N1 et N2. D'une manière générale, les niveaux restent du même ordre de grandeur que ceux observés les années précédentes et le site S1 est de nouveau le site le plus chargé.

En ce qui concerne les métaux lourds dans les retombées atmosphériques, le zinc est le polluant prépondérant pour les deux sites de mesures. Le site S1 est, cette année encore, le site le plus chargé en métaux lourds. Les niveaux sont, pour l'ensemble des métaux, plus élevés que ceux observés en 2009 et ceci sur les deux sites. Les concentrations mesurées cette année représentent désormais les maxima observés depuis le début de la surveillance en 2005.

Pour les métaux lourds dans les particules en suspension (PM₁₀), le zinc reste l'élément majoritaire comme dans les retombées atmosphériques et durant les études précédentes. En ce qui concerne les métaux normés Pb, As, Cd et Ni, les concentrations enregistrées restent faibles au regard des valeurs normatives. Tout comme pour les dioxines et furanes, les niveaux observés sont légèrement plus élevés cette année qu'en 2009.

Campagne de l'année 2011, la surveillance annuelle...

Les prélèvements effectués de janvier à février 2010, n'ayant pu être exploités, la campagne 2011 se déroulera au cours des deux premiers mois de l'année. Afin de prévenir le risque de détérioration des jauges par le gel, l'utilisation d'un antigel sera étudiée.

Les méthodes de prélèvement ainsi que les polluants mesurés et les sites de prélèvement restent inchangés.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Lig'Air, Surveillance des retombées particulières : dioxines et furanes, métaux lourds, UIOM de Pithiviers, janvier – mars 2008, rapport final, juin 2008.
- [2] Lig'Air, Surveillance des retombées particulières : dioxines et furanes, métaux lourds, UIOM de Pithiviers, octobre – novembre 2007, rapport final, février 2008.
- [3] 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.
- [4] Pinsky et al 1998 : Relationships between dioxins in soil, air, ash, and emission from municipal solid waste incinerator emitting large amounts of dioxins. *Chemosphere*, vol. 37, Nos 9-12, pp. 2173-2197.1998.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] Lig'Air, Surveillance des retombées particulières : dioxines et furanes, métaux lourds, UTOM de Saran, mars – mai 2005, rapport final, octobre 2005.
- [8] Lig'Air, Surveillance des retombées particulières : dioxines et furanes, métaux lourds, UTOM de Saran, mai – juillet 2006, rapport final, octobre 2006.
- [9] Lig'Air, Surveillance des retombées particulières : dioxines et furanes, métaux lourds, UTOM de Saran, juillet – août 2007, rapport final, novembre 2007.
- [10] Durif M., Méthode de surveillance des retombées des dioxines et furanes autour d'une UIOM. Rapport final INERIS, 1^{er} décembre 2001.
- [11] Horstmann, Methode Sampling bulk deposition of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and furans, *Atmospheric Environment* Vol 31 N°18pp2977-2982.
- [12] Air Pays de la Loire, Qualité de l'air dans l'environnement de l'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères Arc en Ciel, Campagne 2006, Octobre 2006.
- [13] 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, Juin 2007.
- [14] Air Pays de la Loire, Qualité de l'air dans l'environnement de l'Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères Valoréna, Campagne 2007, Mars 2008.
- [15] 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.
- [16] ATMO Poitou-Charentes, Caractérisation de l'impact environnemental de l'Usine de Valorisation Energétique du Pays Rochefortais, décembre 2006.

[17] ATMO Poitou-Charentes, Caractérisation de l'impact environnemental de l'Usine de Valorisation Energétique du Pays Rochefortais, décembre 2007.

[18] ATMO Poitou-Charentes, Caractérisation de l'impact environnemental de l'Usine de Valorisation Energétique de l'agglomération de la Rochelle, avril 2007.

[19] ATMO Poitou-Charentes, Evaluation de l'impact des rejets de l'incinérateur d'ordures ménagères de la Rochelle sur l'environnement. Analyse des dioxines et furannes dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques, février 2008.

[20] ATMO Poitou-Charentes, caractérisation de l'impact environnemental de l'Usine d'Incineration des Ordures Ménagères d'Angoulême et de la Cimenterie Lafarge sur la Couronne, mai 2006.

[21] ATMO Poitou-Charentes, Etude de l'impact des rejets de l'UVE de la Communauté d'Agglomération de Poitiers sur son environnement, 2007.

[22] ATMO Poitou-Charentes, Etude de l'impact de l'UVE de la Communauté d'Agglomération de Poitiers sur son environnement, Décembre 2007.

[23] Air Normand, mesures de qualité de l'air dans l'environnement VESTA, EMERAUDE, rapport d'étude n° E05-14-06, 2006.

[24] Lig'Air, Surveillance des retombées particulières : dioxines et furanes, métaux lourds, UIOM de Pithiviers, janvier – mars 2008, rapport final, juin 2008.

[25] Lig'Air, Surveillance des retombées particulières : dioxines et furanes, métaux lourds, UIOM de Pithiviers, 15 septembre – 17 novembre 2008, rapport final, janvier 2009.

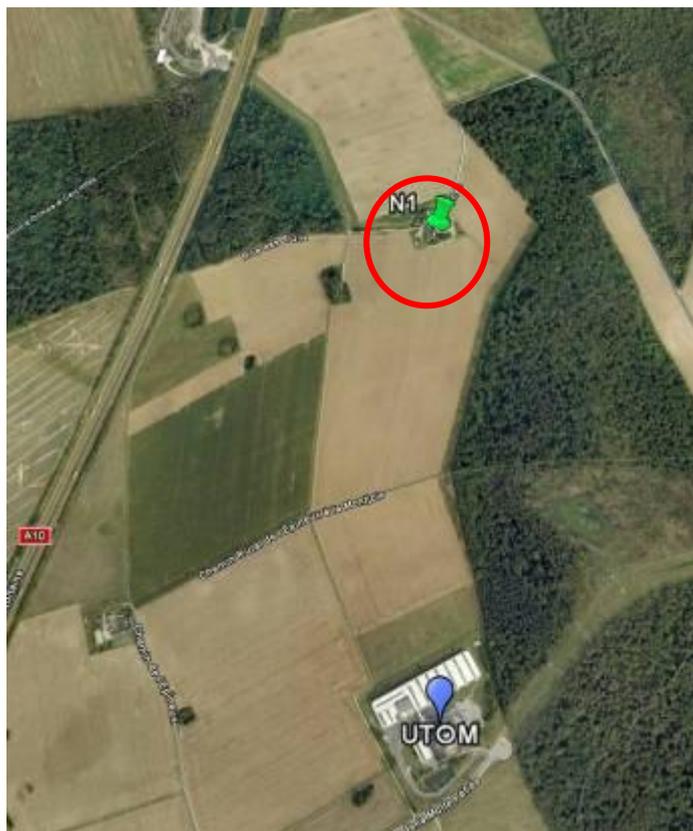
[26] SUP'AIR, ASCOPARG et COPARLY, programme de surveillance des dioxines/furanes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques et l'air ambiant, Janvier 2009.

[27] Etude de l'impact de l'UVE de Poitiers sur son environnement *Campagne 2009*, Décembre 2009

[28] INERIS, recommandations pour la mise en place d'un suivi environnemental des retombées atmosphériques autour des UIOM, Février 2009.

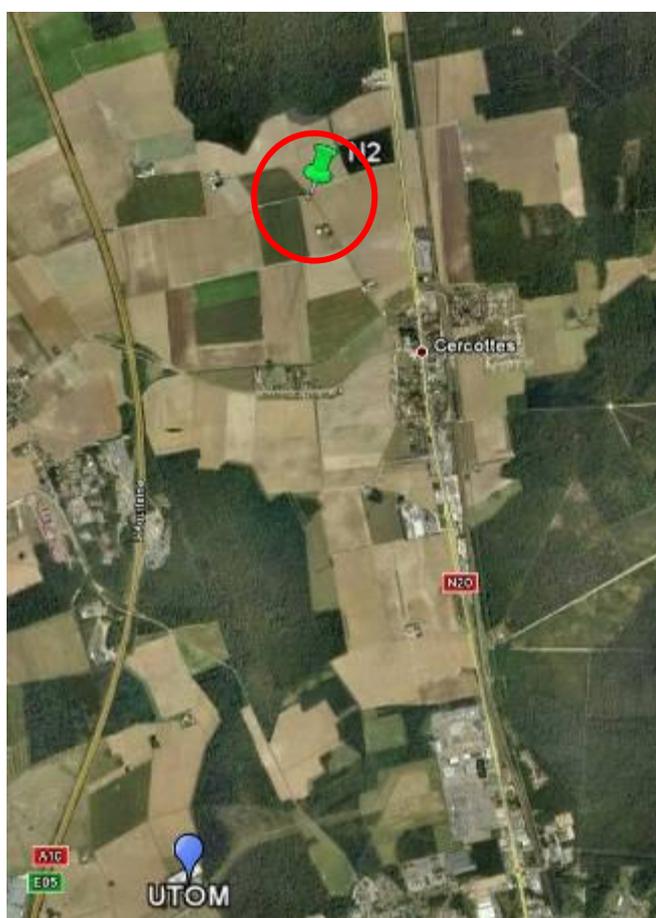
ANNEXE N°1 : Localisation des sites

Site N1 – Ferme de Saint Aignan



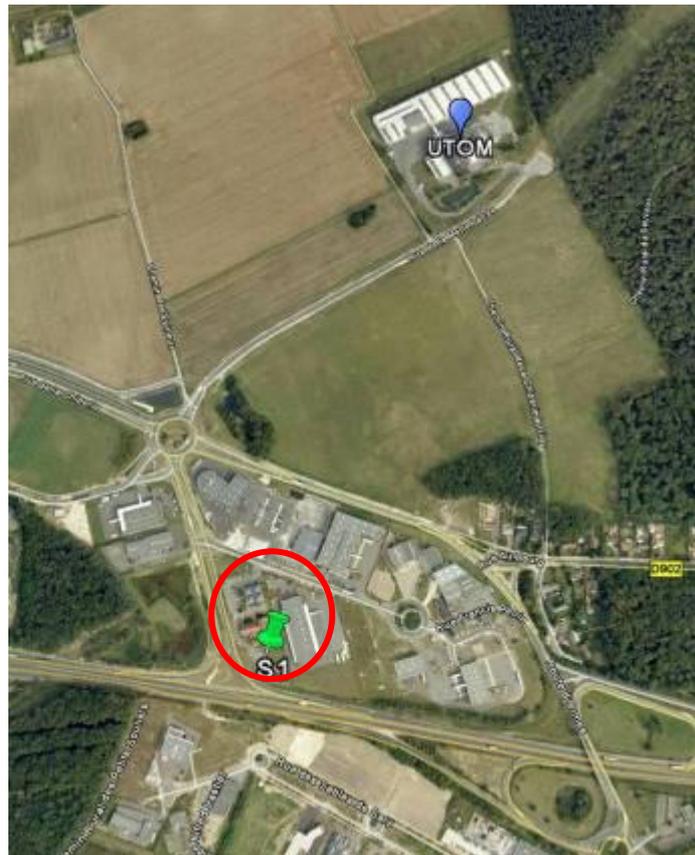
Source Google Earth

Site N2 – Château d'eau de Chevilly



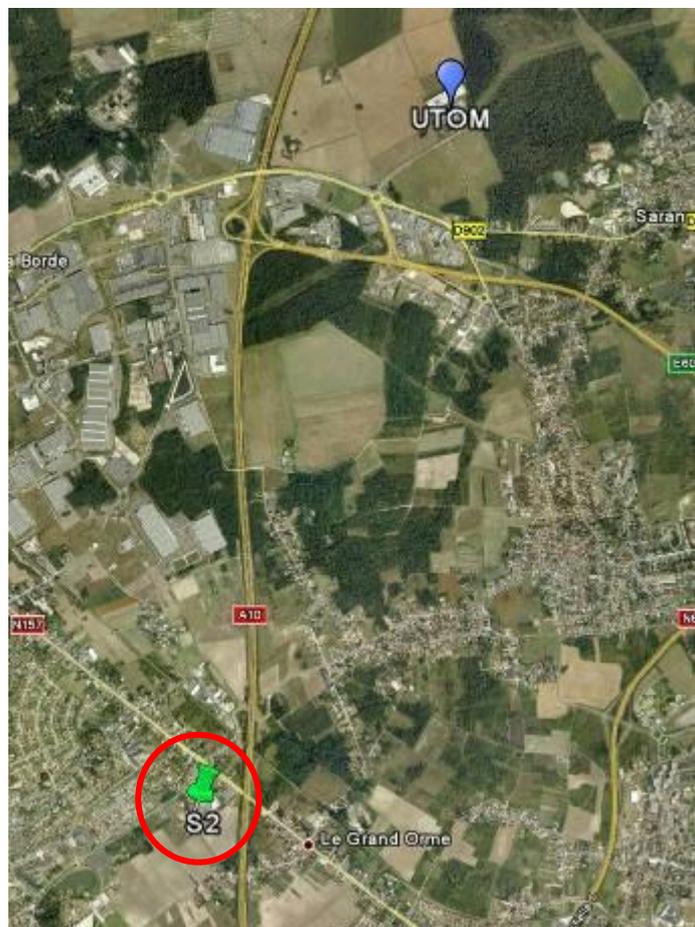
Source Google Earth

Site S1 – Parc d’activités Ormes Saran



Source Google Earth

Site S2 – Espaces verts des services techniques d’Ingré



Source Google Earth

ANNEXE N°2 : Rapports d'analyses des dioxines et furanes



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
ENFF005_PCD_R1

LIG'AIR
Monsieur C. CHALUMEAU
3, rue du Carbone

45100 ORLEANS La SOURCE

Vos références : Echantillons du 11/05/2010

DESRIPTIF DE L'ANALYSE DE DIOXINES / FURANES - RETOMBÉES 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 MOp C-4/58 V0 et In C-4/15 V6

Technique : HRGC_HRMS à haute résolution (R = 10 000)

Date	Description	Validé par	Approuvé par
02/06/2010	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 5 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 (*). En C-1046 - V1 - 09/11/09

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 5

ENFF005_PCD_R1

Echantillon reçu le : 11/05/2010

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF*

Référence Interne	ENFE018
Référence Externe	N1-03-10-D - Jauge OWEN
Volume d'échantillon analysé (l)	5,852
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,289
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. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00	0,25	78
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00	0,25	121
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	89
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00	0,05	-
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	13,5957	0,01	0,14	0,14	87
OCDD	37,6291	0,001	0,04	0,04	77
Dioxines	51,2248				
2,3,7,8 TCDF	3,0376	0,1	0,30	0,30	101
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,5	0,05	0,00	0,03	23
2,3,4,7,8 PeCDF	2,4412	0,5	1,22	1,22	115
1,2,3,4,7,8 HxCDF	1,4765	0,1	0,15	0,15	89
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	61
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	42
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	13
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	6,9083	0,01	0,07	0,07	97
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	0,01	0,00	0,01	10
OCDF	17,7579	0,001	0,02	0,02	54
Furannes	31,6215				
TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)			1,93	2,77	
TOTAL TE WHO (pg/échantillon)			1,88	2,97	
Total TCDD	< 25				
Total PeCDD	< 50				
Total HxCDD	< 50				
Total HpCDD	26				
Total PCDD	64				
Total TCDF	32				
Total PeCDF	< 50				
Total HxCDF	< 50				
Total HpCDF	< 10				
Total PCDF	50				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 27/05/2010 à 11h40		
Analyse par HRGC/HRMS			Le 28/05/2010 à 3h25		

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

Echantillon reçu le : 11/05/2010

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF*

Référence Interne	ENFE019
Référence Externe	S1-03-10-D - Jauge OWEN
Volume d'échantillon analysé (l)	5,933
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,295
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. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00	0,25	88
1,2,3,7,8 PeCDD	1,2666	0,5	0,63	0,63	122
1,2,3,4,7,8 HxCDD	1,0258	0,1	0,10	0,10	82
1,2,3,6,7,8 HxCDD	3,7032	0,1	0,37	0,37	81
1,2,3,7,8,9 HxCDD	1,4531	0,1	0,15	0,15	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	30,8275	0,01	0,31	0,31	62
OCDD	83,2356	0,001	0,08	0,08	67
Dioxines	121,5118				
2,3,7,8 TCDF	3,1386	0,1	0,31	0,31	101
1,2,3,7,8 PeCDF	1,8090	0,05	0,09	0,09	32
2,3,4,7,8 PeCDF	4,5043	0,5	2,25	2,25	114
1,2,3,4,7,8 HxCDF	3,5289	0,1	0,35	0,35	118
1,2,3,6,7,8 HxCDF	6,6681	0,1	0,67	0,67	56
2,3,4,6,7,8 HxCDF	4,2359	0,1	0,42	0,42	54
1,2,3,7,8,9 HxCDF	3,0167	0,1	0,30	0,30	22
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	23,0587	0,01	0,23	0,23	68
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	5,8960	0,01	0,06	0,06	13
OCDF	26,0365	0,001	0,03	0,03	46
Furannes	81,8927				
TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)			6,36	6,61	
TOTAL TE WHO (pg/échantillon)			6,89	7,14	
Total TCDD	< 25				
Total PeCDD	< 50				
Total HxCDD	< 50				
Total HpCDD	53				
Total PCDD	136				
Total TCDF	36				
Total PeCDF	< 50				
Total HxCDF	< 50				
Total HpCDF	29				
Total PCDF	90				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 27/05/2010	à 12h00	
Analyse par HRGC/HRMS			Le 28/05/2010	à 4h10	

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

Echantillon reçu le : 11/05/2010

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF*

Référence Interne	ENFE020
Référence Externe	N2-03-10-D - Jauge OWEN
Volume d'échantillon analysé (l)	5,613
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,231
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. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00	0,25	77
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00	0,25	89
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00	0,05	107
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00	0,05	105
1,2,3,7,8,9 HxCDD	1,4798	0,1	0,15	0,15	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	8,3744	0,01	0,08	0,08	85
OCDD	26,6040	0,001	0,03	0,03	73
Dioxines	36,4582				
2,3,7,8 TCDF	2,6844	0,1	0,27	0,27	109
1,2,3,7,8 PeCDF	0,8593	0,05	0,04	0,04	6
2,3,4,7,8 PeCDF	1,7395	0,5	0,87	0,87	106
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	118
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	49
2,3,4,6,7,8 HxCDF	4,6424	0,1	0,46	0,46	46
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	6
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	3,8169	0,01	0,04	0,04	77
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	0,01	0,00	0,01	4
OCDF	< 1	0,001	0,00	0,00	64
Furannes	13,7425				
TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)			1,94	2,70	
TOTAL TE WHO (pg/échantillon)			1,92	2,93	
Total TCDD	< 25				
Total PeCDD	< 50				
Total HxCDD	< 50				
Total HpCDD	17				
Total PCDD	44				
Total TCDF	29				
Total PeCDF	< 50				
Total HxCDF	< 50				
Total HpCDF	19				
Total PCDF	48				
Marquage de l'extrait avant injection	Le 27/05/2010 à 13h45				
Analyse par IIRGC/HRMS	Le 28/05/2010 à 4h55				

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

Echantillon reçu le : 11/05/2010

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF*

Référence Interne	ENFE021
Référence Externe	S2-03-10-D - Jauge OWEN
Volume d'échantillon analysé (l)	6,238
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,309
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. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00	0,25	101
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	0,5	0,00	0,25	120
1,2,3,4,7,8 HxCDD	1,2370	0,1	0,12	0,12	93
1,2,3,6,7,8 HxCDD	1,0607	0,1	0,11	0,11	93
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,7054	0,1	0,07	0,07	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	12,4803	0,01	0,12	0,12	89
OCDD	43,9004	0,001	0,04	0,04	73
Dioxines	59,3838				
2,3,7,8 TCDF	2,8754	0,1	0,29	0,29	122
1,2,3,7,8 PeCDF	0,7816	0,05	0,04	0,04	8
2,3,4,7,8 PeCDF	2,7172	0,5	1,36	1,36	111
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,8745	0,1	0,09	0,09	117
1,2,3,6,7,8 HxCDF	3,6636	0,1	0,37	0,37	57
2,3,4,6,7,8 HxCDF	5,2543	0,1	0,53	0,53	58
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	4,9279	0,01	0,05	0,05	55
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	0,01	0,00	0,01	5
OCDF	6,7713	0,001	0,01	0,01	56
Furanes	27,8658				
TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)			3,19	3,75	
TOTAL TE WHO (pg/échantillon)			3,14	3,95	
Total TCDD	< 25				
Total PeCDD	< 50				
Total HxCDD	< 50				
Total HpCDD	23				
Total PCDD	66				
Total TCDF	< 25				
Total PeCDF	< 50				
Total HxCDF	< 50				
Total HpCDF	< 10				
Total PCDF	7				

Marquage de l'extrait avant injection

Le 27/05/2010 à 13h45

Analyse par HRGC/HRMS

Le 28/05/2010 à 5h40

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



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, Impasse des Anciens Hauts Fourneaux
21 du Gasselon / BP 60 263
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 ENEL004_PCD_R1

LIG' AIR
Monsieur HOSMALIN
3, rue du Carbone

45100 ORLEANS La SOURCE

DESCRIPTIF DE L'ANALYSE DE DIOXINES / FURANES - RETOMBÉES 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 : Echantillons du 30/11/09

Date	Description	Validé par	Approuvé par
10/12/2009	Rapport final	 P.-E. LAFARGUE	 S. PETER

Responsable d'Analyses

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 (*). - En C-10/46 V1 09/11/09

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 2

ENEL004_PCD_R1

Echantillon reçu le : 30/11/2009

Référence Interne	ENEK031
Référence Externe	Blanc Dioxines
Volume d'échantillon analysé (l)	1,514
Masse de particules dans la prise d'essai si filtration (g)	0,041
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. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,25	1	0,00	0,25	90
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	118
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00	0,05	116
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,5	0,1	0,00	0,05	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	4,2050	0,01	0,04	0,04	78
OCDD	13,8440	0,001	0,01	0,01	88
Dioxines	18,0490				
2,3,7,8 TCDF	0,9787	0,1	0,10	0,10	89
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	93
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	119
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	110
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	109
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,5	0,1	0,00	0,05	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	< 1	0,01	0,00	0,01	91
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 1	0,01	0,00	0,01	1
OCDF	< 1	0,001	0,00	0,00	85
Furanes	0,9787				
TOTAL I-TEQ NATO (pg/échantillon)			0,15	1,30	
TOTAL TE WHO (pg/échantillon)			0,14	1,54	
Total TCDD	< 25				
Total PeCDD	< 50				
Total HxCDD	< 50				
Total HpCDD	16				
Total PCDD	34				
Total TCDF	< 25				
Total PeCDF	< 50				
Total HxCDF	< 50				
Total HpCDF	< 10				
Total PCDF	1				

Marquage de l'extrait avant injection	Le 08/12/2009 à 13h30
Analyse par HRGC/HRMS	Le 08/12/2009 à 17h10

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

ANNEXE N°3 : Rapports d'analyses des métaux



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, Impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gasson / BP 80 293
57 136 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 ENFF004_MET_R1

LIG'AIR
Monsieur C. CHALUMEAU
3, rue du Carbone

45100 ORLEANS La SOURCE

Vos références : Echantillons du 11/05/2010

Echantillon reçu le : 11/05/2010

Analyse effectuée le : 18/05/2010

Norme : Méthode interne

Technique : ICP_MS

Référence externe	N1-03-10-M	SI-03-10-M
Référence interne	ENFE022	ENFE023
Volume traité (mL)	6122	7093
Volume total (mL)	6122	7093
Masse de poussière Insoluble (g)	0,027	0,043
Masse de poussière soluble (g)	2,143	1,858
Partie Insoluble		
Eléments	Concentration en ng/échantillon	
Cr	2915	6795
Mn	7310	19508
Ni	1317	2275
Cu	5253	14828
Zn	12660	37500
As	464,3	1047
Cd	34,38	37,1
Sn	660	4748
Tl	<125	<125
Pb	17436	11098
Partie soluble		
Eléments	Concentration en µg/L	
Cr	0,69	<0,5
Mn	14,61	11,32
Ni	0,507	1,08
Cu	8,09	12,47
Zn	28,19	47,67
As	0,339	0,378
Cd	<0,1	0,13
Sn	<0,5	<0,5
Tl	<0,1	<0,1
Pb	9,18	9,96

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

Date	Description	Validé par	Approuvé par
02/06/2010	Rapport final	 Mamoudou EL HACHIMI Responsable Métaux	 A. HACHIMI Direction

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 ENFF004_MET_R1



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, Impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gesson / BP 80 293
57 105 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 ENFF003_MEG_R1

LIG'AIR
Monsieur C. CHALUMEAU
3, rue du Carbone

45100 ORLEANS La SOURCE

Vos références : Echantillons du 11/05/2010

Echantillon reçu le : 11/05/2010

Analyse effectuée le : 19/05/2010

Norme : Méthode interne

Technique : AFS

Référence externe	N1-03-10-M	S1-03-10-M
Référence interne	ENFE022	ENFE023
Volume traité (mL)	6122	7093
Volume total (mL)	6122	7093
Masse de poussière Insoluble (g)	0,027	0,043
Masse de poussière soluble (g)	2,143	1,858
Partie Insoluble		
Concentration en ng/échantillon		
Eléments		
Hg	<25	49
Partie soluble		
Concentration en µg/LL		
Eléments		
Pb	<0,05	<0,05

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

Date	Description	Validé par	Approuvé par
02/06/2010	Rapport final	 Mamoune EL TIMRI Responsable Métaux	 A. HACHIMI Direction

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 ENFF003_MEG_R1



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, Impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassin / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 89 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES ENFF013_MET_R1

LIG'AIR
Monsieur HOSMALIN
3, rue du Carbone

45100 ORLEANS La SOURCE

Vos références : Echantillon du 27/05/2010

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 22/06/2010

Norme : Méthode interne

Technique : ICP_MS

Référence externe	BLANC METAUX
Référence interne	ENFF060
Volume traité (mL)	1483
Volume total (mL)	1483
Masse de poussière Insoluble (g)	0,001
Masse de poussière soluble (g)	0,222
	Partie Insoluble
Eléments	Concentration en ng/échantillon
Cr	<125
Mn	405
Ni	<125
Cu	<125
Zn	<250
As	<25
Cd	<25
Sn	<125
Tl	<125
Pb	184,4
	Partie soluble
Eléments	Concentration en µg/L
Cr	<0,5
Mn	0,696
Ni	<0,5
Cu	0,564
Zn	5,6
As	0,121
Cd	<0,1
Sn	<0,5
Tl	<0,1
Pb	0,815

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

Date	Description	Validé par	Approuvé par
24/06/2010	Rapport final	 Maimona EL HIMRI Responsable Métaux	 A. HACHIMI Direction

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 ENFF013_MET_R1



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 203
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 ENFF014_MEG_R1

LIG' AIR
Monsieur HOSMALIN
3, rue du Carbone

45100 ORLEANS La SOURCE

Vos références : Echantillon du 27/05/2010

Echantillon reçu le : 31/05/2010

Analyse effectuée le : 08/06/2010

Norme : Méthode interne

Technique : AFS

Référence externe	BLANC METAUX
Référence interne	ENFF60
Volume traité (mL)	1483
Volume total(mL)	1483
Masse de poussière Insoluble (g)	0,001
Masse de poussière soluble (g)	0,222
	Partie Insoluble
Eléments	Concentration en ng/échantillon
Hg	<25
	Partie soluble
Eléments	Concentration en µg/L
Hg	<0,05

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

Date	Description	Validé par	Approuvé par
15/06/2010	Rapport final	 Mamoun EL HACHIMI Responsable Métaux	 A. HACHIMI Direction

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

ENFF014_MEG_R1



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gesson / BP 60 263
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 ENFF017_ME5_R1

LIG'AIR
Monsieur C. CHALUMEAU
3, rue du Carbone

45100 ORLEANS La SOURCE

Vos références : Echantillons du 27/05/2010

Echantillon reçu le : 27/05/2010

Analyse effectuée le : 27/05/2010

Norme : Suivant NF EN 14902

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
16/06/2010	Rapport final	 Memoud EL HIMRI 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 (*). En C-10/32 - V4 - 09/11/09

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 2

ENFF017_ME5_R1

Référence externe	11-10 SA -01	BLANC SA -01	12-10 SA -02	13-10 SA -03	14-10 SA -04	15-10 SA -05	16-10 SA -06	17-10 SA -07	18-10 SA -08	MTX592 (1)
Référence interne	ENFE051	ENFE052	ENFE053	ENFE054	ENFE055	ENFE056	ENFE057	ENFE058	ENFE059	
Eléments	Concentration en ng/filtre									
Cr	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125
Mn	759,8	<125	372,6	<125	394,8	961,8	1595	676,3	494,8	<125
Ni*	224,2	<125	180,9	180,4	220,7	229,7	313,2	213,9	181,9	<125
Cu	1837	<125	860,5	367	768	880	1055	933,3	449,3	<125
Zn	2275	348,8	1456	831	2389	3318	2615	1774	1349	<250
As*	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Cd*	<25	<25	<25	<25	<25	41,8	25	<25	<25	<25
Sn	265,5	<125	188,5	<125	174	284,5	315,3	160	147,8	<125
Tl	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125	<125
Pb*	863,3	<25	455,3	217,9	832	2190	1298	745,8	704	<25

Pour information :

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

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification expérimentale
 < Valeur (caractère gras, italique) : valeur inférieure à la limite de détection

(1) 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.



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, Impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI de Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 85 22 80
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES ENFF016_MEG_R1

LIG'AIR
Monsieur C. CHALUMEAU
3, rue du Carbone

45100 ORLEANS La SOURCE

Vos références : Echantillons du 27/05/2010

Echantillon reçu le : 27/05/2010

Analyse effectuée le : 01/06/2010

Norme : Méthode interne

Technique : AFS

Référence externe	11-10 SA -01	BLANC SA -01	12-10 SA -02	13-10 SA -03	14-10 SA -04
Référence interne	ENFE051	ENFE052	ENFE053	ENFE054	ENFE055
Eléments	Concentration en ng/filtre				
Hg	<25	<25	<25	<25	<25

Référence externe	15 -10 SA -05	16-10 SA -06	17-10 SA -07	18-10 SA -08
Référence interne	ENFE056	ENFE057	ENFE058	ENFE059
Eléments	Concentration en ng/filtre			
Hg	<25	<25	<25	<25

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

Date	Description	Validé par	Approuvé par
16/06/2010	Rapport final	 Marnouria EL TUMRI Responsable Métaux	 A. HACHIMI Direction

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

ENFF016_MEG_R1