

UVE de Besançon et sa région
Suivi Environnemental
(Article 26.8 de l'arrêté préfectoral du 1^{er} septembre 2004)



1- RAPPEL DU CONTEXTE

Conformément à l'article 26.8 de son arrêté d'autorisation d'exploiter, le SYBERT a mis en place, depuis 2005, un programme de surveillance de l'impact de son unité de valorisation énergétique (UVE) des déchets sur l'environnement.

Celui-ci est basé principalement sur des mesures de dioxines et furanes (PCDD/F) et de métaux lourds (arsenic, antimoine, cadmium, thallium, plomb, chrome, cuivre, vanadium, mercure, manganèse, nickel, cobalt et zinc) dans les lichens :

- les prélèvements sont réalisés, chaque année, par la société AAIR LICHENS sur les 5 mêmes points, afin de pouvoir établir un suivi temporel ;
- les analyses sont effectuées par le laboratoire CARSO de Lyon ;
- deux points complémentaires hors panache de l'UVE mais proche d'une source de combustion sont également analysés.

Le programme de surveillance est complété par des analyses de dioxines et furanes dans du lait de vache prélevé à moins de 3 km autour de l'usine d'incinération. Depuis 2012, 2 prélèvements sont réalisés : un au printemps et un à l'automne afin de tenir compte de la saisonnalité dans l'alimentation du cheptel (pâturage et/ou aliments importés tourteau de soja notamment). Depuis plus de 10 ans un suivi est effectué sur les 4 mêmes exploitations agricoles :

- les prélèvements sont effectués par l'APAVE,
- les analyses sont également réalisées par le laboratoire CARSO de Lyon.

Le système de mesures en semi-continu des dioxines et furanes a été installé en décembre 2009 sur la ligne de 2002. Cet équipement est obligatoire sur les installations de traitement thermique des déchets à compter du 1^{er} juillet 2014. Il a donc été mis en service sur la ligne de 1976 en avril 2014.

2 - CONTENU DE LA CAMPAGNE 2014

La surveillance des retombées de dioxines et furanes et métaux (13 éléments) est réalisée depuis plusieurs années autour de l'unité de valorisation énergétique (UVE) des déchets du SYBERT selon le procédé breveté Li-Diox® : utilisation de la capacité des lichens à retenir les dioxines, furanes et métaux. La complexité de la situation urbaine et industrielle a conduit à sélectionner plusieurs points de prélèvement pouvant être en relation avec les émissions de l'installation.

Depuis 2008, le SYBERT, poursuit également une surveillance de la chaufferie de la Bouloie et du crématorium de Saint-Claude, en complément des 5 mesures réalisées dans le cadre du suivi annuel de l'UVE, ceci dans le but d'optimiser le contrôle centré sur l'UVE, en tenant compte des possibilités d'interférences dans le tissu urbain.

Les prélèvements de lichens sur les 7 points prédéfinis ont été réalisés le 9 juillet 2014.

En parallèle, les prélèvements dans le lait de quatre exploitations agricoles ont été effectués les 17 juin et 8 octobre 2014.

3 - PRINCIPAUX RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2014 DE MESURES DANS LES LICHENS

La société AAIR LICHENS qui a réalisé pour le compte du SYBERT toutes les opérations de mesures, dresse le bilan suivant de la campagne 2014.

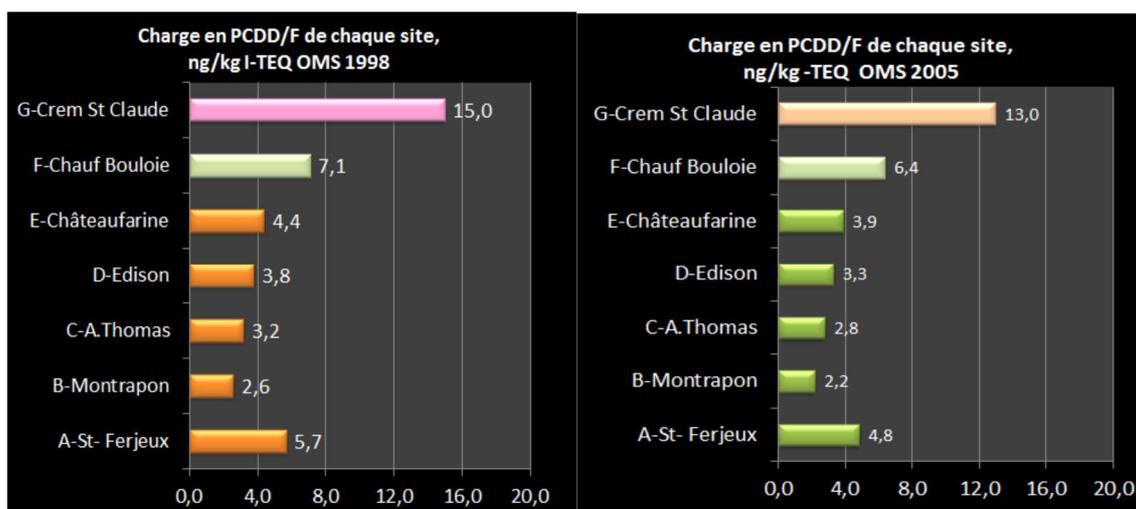
En décembre 2011, la réglementation européenne a évolué ; les valeurs des équivalents toxiques des congénères de dioxines et furanes ont été modifiées. C'est pourquoi, comme pour les campagnes de 2012 et 2013 les teneurs seront exprimées sous 2 formes : I-TEQ OMS 1998 et I-TEQ OMS 2005.

Cependant, par objectivité et dans un souci de cohérence avec les années précédentes, les comparaisons et évolutions ont été réalisées à partir des données en I-TEQ OMS 1998.

3-1 Dosages en dioxines et furannes

3.1.1 Résultats

Sites	PCDD/F 2014 (ng/kg I-TEQ OMS 1998)	PCDD/F 2014 (ng/kg I-TEQ OMS 2005)
A- Saint- Ferjeux	5,7	4,8
B- Montrapon	2,6	2,2
C- A.Thomas	3,2	2,8
D- Edison	3,8	3,3
E- Châteaufarine	4,4	3,9
Chaufferie à bois		
F – Chaufferie Bouloie	7,1	6,4
Crematorium de Saint-Claude		
G - Crématorium Saint-Claude	15,0	13,0



Statistiquement, le terme de valeur significative signifie que le bruit de fond est dépassé incertitudes de mesures comprises. L'incertitude théorique est de 40 % pour l'ensemble du suivi environnemental (prélèvements et analyses). En France, le bruit de fond admis est de 2,5 I-TEQ ng /kg donc le seuil de représentativité est 3,5 I-TEQ ng/kg. La valeur significative n'a aucun lien avec un risque sanitaire.

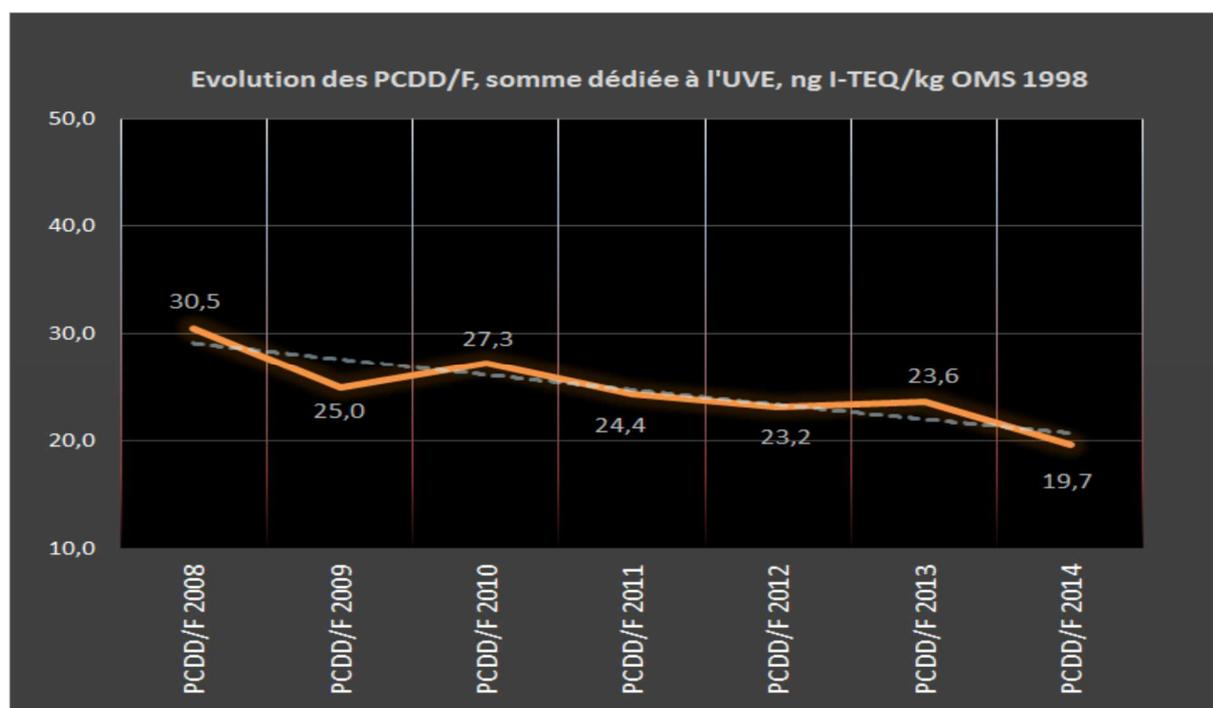
Le récapitulatif des résultats depuis 2010 est présenté dans le tableau et le graphique ci-dessous :

Sites	PCDD/F 2010	PCDD/F 2011	PCDD/F 2012	PCDD/F 2013	PCDD/F 2014	2014/2013	Evolution
A- Saint- Ferjeux	4,4	5,6	5,9	5,1	5,7	1,1	Stable
B- Montrapon	8,1	6,1	5,6	6,4	2,6	0,4	Baisse 60 %
C- A.Thomas	7,1	5,8	3,9	4,9	3,2	0,7	Baisse 30%
D- Edison	5,0	3,1	3,5	3,4	3,8	1,1	Stable
E- Châteaufarine	2,7	3,8	4,3	3,8	4,4	1,2	Stable
<i>Total ; évolution A à E</i>	27,3	24,4	23,2	23,6	19,7	0,8	Stable
F - Chaufferie Bouloie	7,6	5,6	8,9	5,6	7,1	1,3	Hausse 40%
G - Crématorium Saint-Claude	14,0	14,0	9,3	20,0	15,0	0,8	Stable

ng/kg I-TEQ OMS 1998

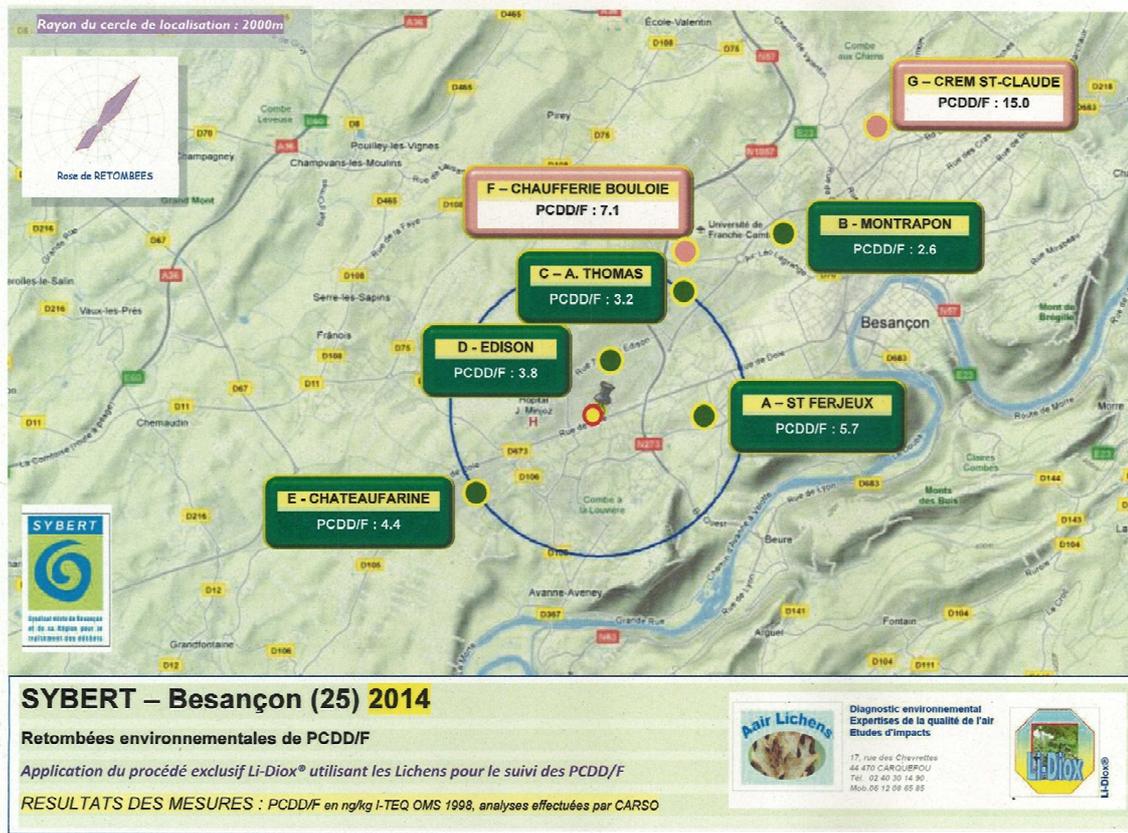
Les cellules orangées du tableau ci- dessus sont attribuées aux valeurs significatives.

Une courbe de tendance sur le graphique ci-dessous permet d'observer l'évolution des teneurs sommées :



L'ajout d'une courbe de tendance met en évidence une inclination générale à la décroissance sur plusieurs années.

Les points de mesures 2014 et les résultats afférents ont été localisés sur le fond de carte ; le cercle bleu présente le rayon de dispersion du panache



3.1.2 Conclusions

Les résultats ont été interprétés selon un bruit de fond moyen de $2,5 \text{ I-TEQ ng /kg}$, acceptable pour le secteur de suivi et pour des valeurs significatives au-delà de $3,5 \text{ I-TEQ ng /kg}$.

Il est nécessaire de rappeler que ce seuil est un niveau d'interprétation qui ne correspond pas à une norme d'exposition ni un risque sanitaire. Il précise un niveau de retombées supérieur aux données banales généralement rencontrées.

Parmi les cinq mesures dédiées au suivi de l'UVE, 3 dénotent des retombées mesurables :

- la plus élevée St-Ferjeux avec $5,7 \text{ ng/kg I-TEQ OMS 1998}$, représente environ 29% du seuil de $20 \text{ ng/kg I-TEQ OMS 1998}$. Le point St-Ferjeux est le seul à être significatif de 2010 à 2014 ;
- les points Montrapon et A.Thomas présentent une décroissance entre 2013 et 2014 ;
- le point Edison, après trois années dans une teneur de fond retrouve une valeur faiblement significative ;
- le point Châteaufarine, peu évolutif, confirme des possibilités de retombées depuis 2011.

Si l'on tient compte de l'ensemble des données par site de 2010 à 2014 :

- Les points St Ferjeux et Montrapon sont les 2 sites les plus exposés suivis de C-A Thomas.
- Les points Edison et Châteaufarine présentent une exposition équivalente, ce sont les moins exposés sur le moyen terme.

De 2013 à 2014, dans le cas de l'UVE, l'ensemble des données est stable avec une décroissance relative de 20%, écart statistiquement faible.

La chaufferie de l'Université de la Bouloie, avec la valeur de 7,1 ng/kg I-TEQ OMS 1998, possède un résultat plus élevé que les 5 sites dédiés à l'UVE. Sa valeur n'atteint pas la limite de 20 ng/kg I-TEQ OMS 1998.

Sur la chaufferie de la Bouloie, entre 2013 et 2014, une accentuation de 30% est repérée. La valeur de 2014 est proche de celle de 2010.

Le crématorium de Saint-Claude est le plus significatif avec une valeur atteignant 75% du seuil à ne pas dépasser. Ce site n'étant pas en zone d'élevage, il ne s'agit que d'une valeur élevée ne risquant pas d'avoir des conséquences pour l'alimentation humaine.

Le crématorium de Saint-Claude est le site présentant la valeur la plus élevée de la campagne et c'est le cas depuis 2010. En 2014, la valeur décroît de 20% et correspond à celles de 2010 et 2011. Sur le moyen terme, ceci reste à considérer comme une stabilité d'ensemble. Son résultat est important mais reste une information sans alarme puisque la pollution est interne au cimetière.

3.2 Bio-surveillance des métaux

Dans le cadre de la surveillance environnementale autour de l'UVE, des lichens ont été prélevés simultanément à ceux nécessaires aux dosages de dioxines et furanes afin de réaliser des mesures sur les métaux suivant : arsenic, antimoine, cadmium, thallium, plomb, chrome, cuivre, vanadium, mercure, manganèse, nickel, cobalt et zinc.

3.2.1 Résultats

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Site	Ni	Cr	Cu	Sb	As	Cd	Pb
A- Saint-Ferjeux	1,6	1,8	9,6	0,72	0,83	0,06	6
B- Montrapon	1,3	1,5	11,6	0,85	0,85	0,51	34
C- A.Thomas	3,2	4,2	30,9	3,09	1,44	0,29	10
D- Edison	3,7	4,1	26,4	2,21	1,24	0,11	9
E- Châteaufarine	1,2	1,5	13,6	0,92	0,49	0,16	5
F - Chaufferie Bouloie	2,4	2,4	49,4	0,79	0,57	0,64	21
G - Crématorium Saint-Claude	1,7	3,3	11,8	0,89	0,74	0,15	5
BF BD	< 3,5	< 4,0	< 9,0	< 0,50	< 1,5	< 0,20	<9
VS BD	> 4,9	> 5,6	> 12,0	> 0,70	> 2,0	> 0,30	> 12

Site	V	Co	Tl	Mn	Hg	Zn
A- Saint-Ferjeux	1,8	0,33	< L.q	58	0,07	44
B- Montrapon	2,6	< L.q	< L.q	25	0,14	56
C- A.Thomas	3,1	0,72	< L.q	99	0,09	142
D- Edison	3,1	0,54	< L.q	39	0,09	109
E- Châteaufarine	1,6	< L.q	< L.q	42	0,07	74
F - Chaufferie Bouloie	2,5	0,36	< L.q	125	0,10	76
G - Crématorium Saint-Claude	2,3	0,52	< L.q	48	0,33	64
BF BD	< 4,0	< 0,80	0,0	< 120	< 0,15	< 50
VS BD	> 5,6	> 1,10	> 0.0	> 170	> 0,20	> 70

Tableaux -Résultats des dosages de métaux en 2014 (mg/kg MS)

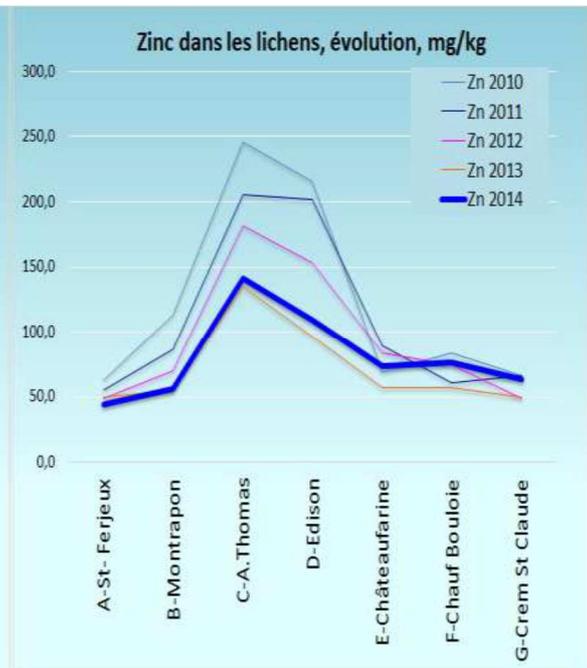
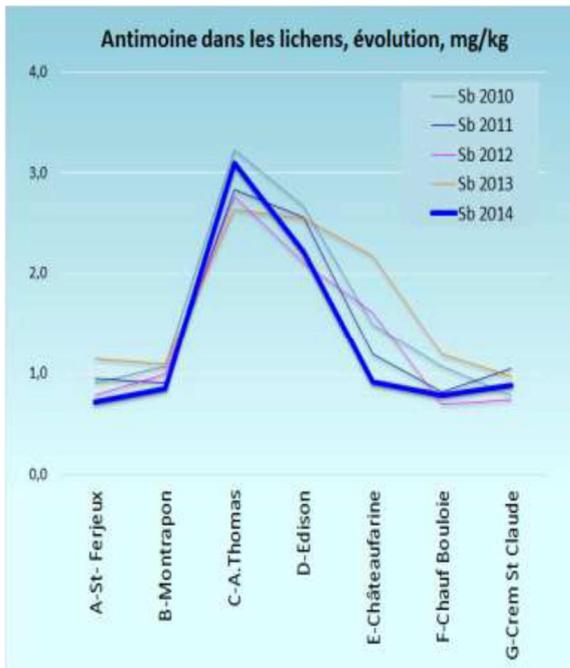
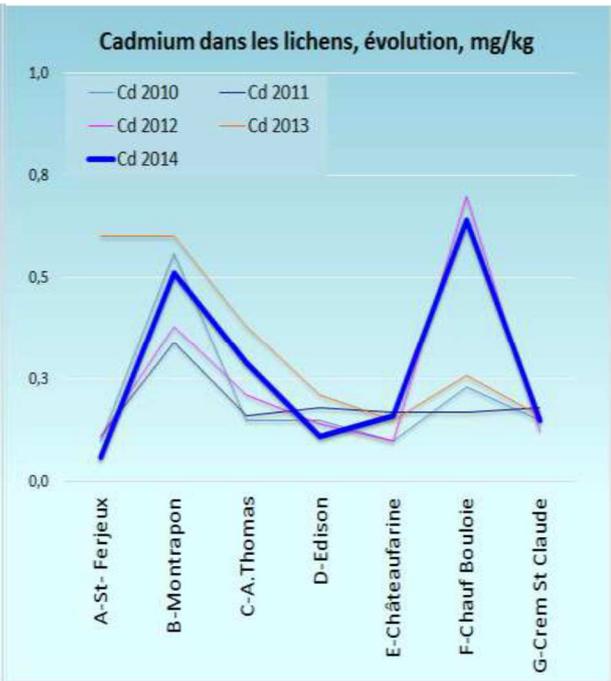
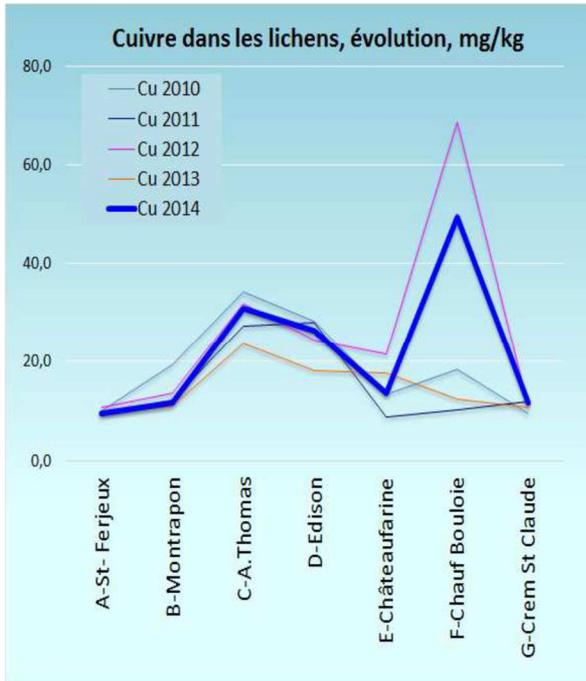
Le bruit de fond moyen (BFBD) et la valeur limite de significativité (c'est à la valeur dépassant de 40 % le bruit de fond VSBD) sont redonnées pour chaque métal.

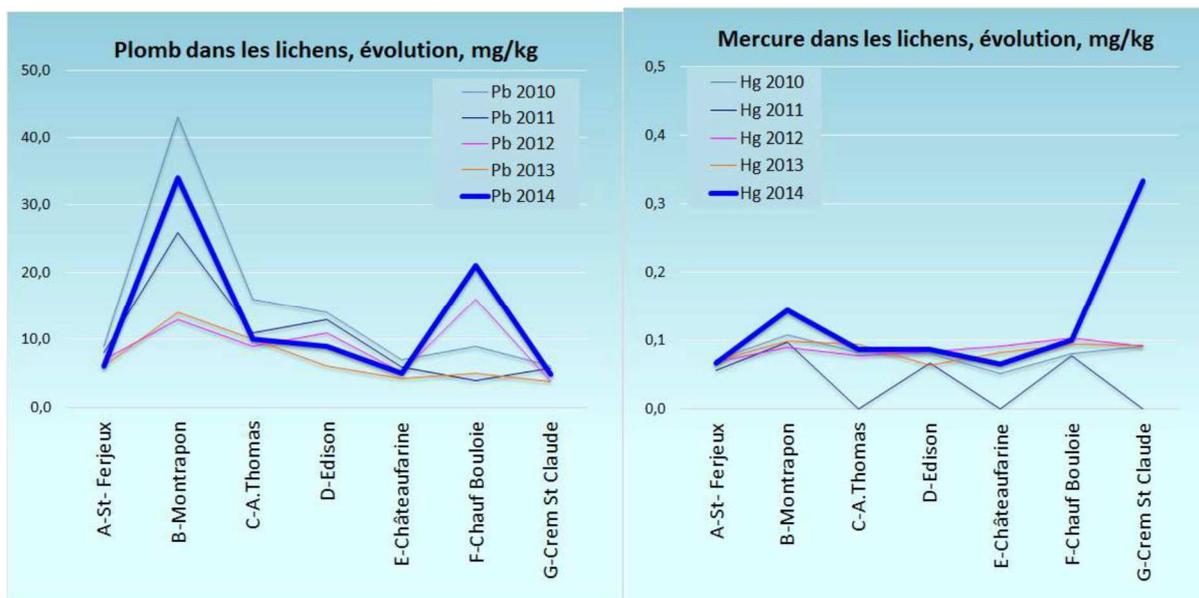
La charge métallique totale pour chaque site est présentée dans le tableau suivant :

Site	Charge métallique totale en mg/kg MS
A- Saint-Ferjeux	125
B- Montrapon	134
C- A.Thomas	298
D- Edison	198
E- Châteaufarine	140
F - Chaufferie Bouloie	281
G - Crématorium Saint-Claude	139

3.2.2 Evolution des retombées métalliques

Les graphiques ci-dessous présentent les évolutions des différents composés métalliques de 2010 à 2014 :





3.2.3 Conclusions

Les remarques suivantes peuvent être formulées à la lecture des éléments ci-dessus :

- L'ambiance atmosphérique est modérément chargée en éléments métalliques.
- Deux sites sont légèrement plus chargés en métaux : le point A. Thomas (298 mg/kg) et la chaufferie de la Bouloie (281 mg/kg), les autres emplacements sont moins chargés avec des teneurs globales comprises entre 125 mg/kg (St-Ferjeux) et 198 mg/kg (Edison).
- Aucune retombée significative n'est décelée pour les métaux suivants : Nickel, Chrome, Arsenic, Vanadium, Cobalt, Thallium, Manganèse.
- Les métaux présentant des valeurs significatives sont : Cuivre, Antimoine, Cadmium, Plomb, Mercure, Zinc.
- L'antimoine, traceur de la circulation automobile, est présent sur la totalité des sites, ce qui était déjà le cas en 2013. Il est retrouvé conjointement au cuivre sur les sites les plus exposés à celle-ci, c'est-à-dire les points A Thomas, Edison, Châteaufarine. C'est aussi le cas de la chaufferie Bouloie qui n'est pas proche de la circulation automobile. Dans ce cas, l'influence est autre.
- La chaufferie Bouloie est le site présentant le plus grand nombre de métaux (5) avec du plomb et du cadmium. Le taux de cadmium est net (VS*2).
- Les traces de cadmium sur Montrapon sont aussi à signaler. Ce point de suivi présente aussi du plomb en quantité mesurable mais commune.
- Les traces de mercure pour le Crématorium de St-Claude sont à considérer comme une signature correspondant à l'activité du crématorium (amalgames dentaires), il s'agit de la première signature repérée sur ce site.

4 - PRINCIPAUX RESULTATS DES CAMPAGNES 2013 DE MESURES DANS LE LAIT

Depuis 2004, des prélèvements sont réalisés auprès de 4 mêmes exploitants. Les résultats sont les suivants (exprimés en pg/g MG) :

Exploitation		Exploitation A	Exploitation B	Exploitation C	Exploitation D
1998	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	1,03	**	**	0,59
2004	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	0,36	0,25	0,37	0,27
2005	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	0,35	0,26	0,24	0,26
2006	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	0,41	0,30	0,40	0,19
2007	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	0,29	0,21	0,23	0,21
2008	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	0,49	0,16	0,24	0,20
2009	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	0,34	0,26	0,19	0,28
2010	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	0,27	0,24	0,19	0,22
2011	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	0,26	0,16	0,29	0,19
mai 2012	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	0,18	0,15	0,22	0,19
nov 2012	Teneur en pg I-TEQ OMS/ g de matière grasse	0,25	0,13	0,15	0,17
mai 2013	Teneur en pg I-TEQ OMS 2005/ g de matière grasse	0,27 (0,32)	0,21 (0,27)	0,21 (0,26)	0,13 (0,16)
oct 2013	Teneur en pg I-TEQ OMS 2005/ g de matière grasse	0,33 (0,39)	0,24 (0,29)	0,32(0,39)	0,21(0,24)
mai 2014	Teneur en pg I-TEQ OMS 2005/ g de matière grasse	0,21	0,15	0,14	0,10
oct 2014	Teneur en pg I-TEQ OMS 2005/ g de matière grasse	0,20	0,16	0,15	0,61

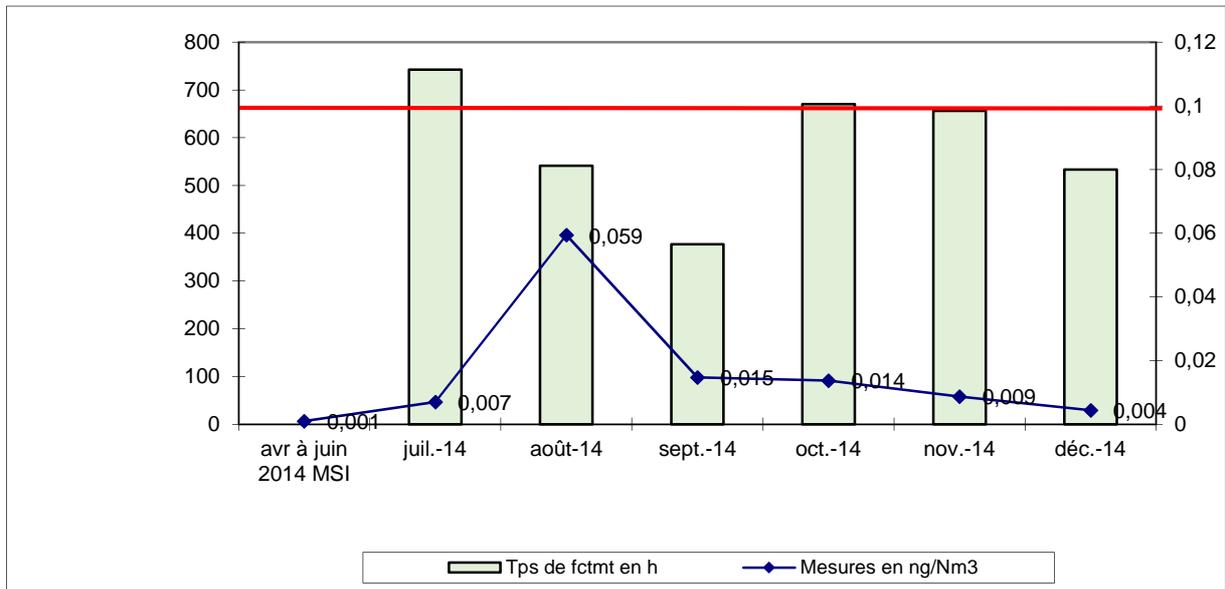
(Valeurs de référence : 3 pg/g MG : seuil de commercialisation ; 1 pg/g MG : objectif « qualité » à atteindre dans le lait. Les valeurs entre parenthèses sont données à titre comparatif suivant la nomenclature OMS 1998, référentiel précédent)

Les campagnes ne montrent généralement pas de différences notables avec les campagnes annuelles de printemps. La teneur relevée à l'automne sur l'exploitation D apparaît comme atypique dans le suivi réalisé depuis 2004. La contre analyse du labo et la procédure contrôle qualité confirment cette valeur. Des investigations sont en cours. La campagne de 2015 permettra de valider les hypothèses retenues. En 2014, les valeurs en dioxines dans le lait continuent d'être à un niveau bas, entre 5 à 30 fois inférieur au seuil de commercialisation du lait et très inférieur au seuil « objectif qualité à atteindre ».

5 - PRINCIPAUX RESULTATS DE LA MESURE EN SEMI CONTINU DES DIOXINES SUR LES LIGNES DE 2002 ET 1976

Nota : V.L.E : Valeur limite à l'émission. C'est la concentration limite qui ne doit pas être dépassée dans les rejets gazeux de l'installation. VLE dioxines : 0,1 ng I -TEQ/Nm³.

Ligne de 1976 :



Ligne de 2002 :

