

SUIVI DES GRAMINEES AUTOUR DE L'INSTALLATION EVERE

COMPARAISON DES RESULTATS 2010, 2011 ET 2012
AVEC CEUX DE L'ETAT INITIAL 2009

EVERÉ

Rapport de synthèse
Février 2013

Suivi des graminées autour de l'installation EveRé

Comparaison des résultats 2010, 2011 et 2012 avec ceux de l'état initial 2009

Client : **EVERÉ SAS**
 ZI de Fos-sur-Mer
 Route quai Minéralier
 Lieu-dit Caban Sud
 13778 Fos-sur-Mer Cedex

N° de dossier : 13-RA-02-AE-05
N° de version : Version 1.0
Date de révision : 22 février 2013

Destinataires : Mme NEMETH & M. SALTEL PONGY

Affaire suivie par : Arnaud ETUR
 Arnaud.etur@biomonitor.fr

Ce rapport comporte **30** pages y compris les annexes et a été édité le 31 mai 2013.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

	Rédaction	Vérification	Approbation
Noms	A. ETUR	S. CHAROLLAIS	R.MERLEN
Fonctions	Responsable technique	Chargé d'études	Directeur
Signatures			

BIOMONITOR S.A.R.L au capital de 30 000 € - APE 7112 B – RCS BRIEY 488 124 603

SIRET 488 124 603 00025 – FR 32 488 124 603

SIÈGE SOCIAL : 7 Lieu-dit Les Baraques 54890 Chambley-Bussières

Tél : 03.82.33.81.56 – Fax : 03.82.22.35.42 – Mail : contact@biomonitor.fr

SOMMAIRE

1. Introduction	4
1.1. La surveillance de l'environnement	4
1.2. Le programme appliqué au droit de l'usine EveRé	4

2. Evolution des conditions d'exposition des stations	8
--	----------

3. Evolution des concentrations en PCDD/F	10
--	-----------

4. Evolution des concentrations en métaux	15
4.1. Principe	15
4.2. Analyse de la concentration totale en métaux	15
4.3. Analyse élément par élément	15
4.4. Analyse détaillée des principaux éléments mis en évidence	15

1. INTRODUCTION

1.1. La surveillance de l'environnement

La surveillance de l'impact sur l'environnement de l'activité des installations classées est un thème déjà inscrit dans la loi de 1976 sur les ICPE. Elle trouve cependant sa réelle dimension après la promulgation de l'arrêté intégré du 2 février 1998 dans lequel est clairement mentionnée la nécessité de suivre, en plus des rejets et des émissions atmosphériques, l'impact que peut avoir l'activité sur les eaux, les sols, l'air et la biosphère d'une manière générale. Pour les ICPE soumises à l'arrêté du 20/09/2002 relatif à l'incinération et la co-incinération des déchets, cette surveillance se traduit de manière réglementaire par la mise en place d'un plan de surveillance visant deux traceurs potentiels de l'activité, les métaux et les dioxines/furannes. Ceux-ci sont à rechercher dans différentes matrices, physiques ou biologiques, selon différentes méthodes. L'analyse chimique de ces échantillons permet de fournir un avis sur leur niveau de contamination potentielle.

1.2. Le programme appliqué au droit de l'usine EveRé

1.2.1. Principe et précautions sur les interprétations

Dans le cadre de la mise en service de l'installation, l'exploitant a, conformément à son arrêté d'autorisation d'exploiter, effectué un état initial de l'environnement avant que ne commencent les premiers essais. Cet état initial portait sur les compartiments énumérés dans l'arrêté et concernait notamment une étude sur les cibles végétales. Dans ce cadre, BioMonitor a été sollicité par la société EveRé pour mettre en place les mesures sur les cibles végétales en 2009. Il est à noter que cet état initial s'est déroulé dans un contexte particulier de « sous-capacité industrielle » (dans la ZI de Fôs, certaines installations industrielles étaient à ce moment-là en sous-capacité, voire à l'arrêt).

Ces mesures ont également été réalisées en 2010, 2011 et en 2012 après la mise en service de l'installation selon le même protocole, afin d'évaluer son impact potentiel sur l'environnement. L'opération a été menée 4 fois en 2010, 3 fois en 2011 et 2 fois en 2012.

Cette surveillance intervient en complément des mesures réalisées en sortie de cheminées des Unités de Valorisation Énergétique et Organique d'EveRé qui, pour les paramètres suivis dans la présente étude (PCCD/F et métaux lourds), ont toujours respecté les valeurs limites fixées par l'arrêté préfectoral d'EveRé. Doit être également signalé en préambule que le suivi sur les graminées est réalisé suivant une méthode intégratrice dans un environnement industriel. Sur chaque point d'exposition, l'impact constaté sera donc dépendant d'autres sources industrielles. Il convient donc de considérer que les résultats et les évolutions observés dépendent également de facteurs exogènes et que la situation mesurée ne peut donc immédiatement être corrélée avec la seule activité du centre de traitement multi-filière de déchets ménagers EveRé.

1.2.2. Choix de la méthode

Les mesures ont été réalisées en se basant sur la mise en œuvre d'une méthode de biosurveillance¹ normalisée (NFX 43-901) permettant de suivre les retombées de divers polluants. La méthode retenue

¹ **Biosurveillance de l'environnement** : recouvre l'ensemble des méthodes faisant appel aux propriétés particulières d'un organisme biologique, d'un groupe d'organismes ou encore d'une fonction spécifique d'un organisme pour prévoir et/ou révéler une altération de la qualité de l'environnement et d'en suivre l'évolution dans le temps et l'espace.

pour cette étude est celle faisant appel aux ray-grass. Outre le fait qu'elle est normalisée, elle offre aussi trois avantages supplémentaires. Le premier est que la méthode est déjà employée sur de nombreux sites industriels de la région. Le second est que l'on dispose pour cette méthode d'une large base de données laissant la possibilité d'effectuer une interprétation approfondie des résultats. Le troisième tient à l'intérêt principal d'une méthode de biosurveillance active, qui est de pouvoir s'affranchir des risques de contamination résiduelle inhérents à des mesures réalisées *in situ*. Par ce biais, il s'agit de réaliser des mesures sur une période définie (1 mois).

1.2.3. Dates des campagnes de mesures

Les périodes de mesures sont présentées dans le **tableau 1** ci-après. Les mesures ont duré au minimum 28 jours conformément aux prescriptions définies dans la norme NF X 43-901 sur l'emploi de la technique des ray-grass.

Tableau 1 : Déroulement des campagnes de mesures.

Campagnes	Dates des mesures
2009 – Etat initial	18 août au 15 septembre 2009
2010 - Campagne 1	16 mars au 13 avril 2010
2010 – Campagne 2	04 mai au 02 juin 2010
2010 – Campagne 3	04 août au 31 août 2010
2010 – Campagne 4	28 septembre au 26 octobre 2010
2011 – Campagne 1	08 juin au 07 juillet 2011
2011 – Campagne 2	04 août au 01 septembre 2011
2011 – Campagne 3	28 septembre au 27 octobre 2011
2012 – Campagne 1	11 avril au 10 mai 2012
2012 – Campagne 2	13 août au 11 septembre 2012

1.2.4. Définition des stations de mesures

En 2009 et 2010, 6 stations ont été choisies. En 2011 et 2012, une station supplémentaire a été ajoutée et ce sont donc 7 stations qui sont dès lors mesurées. Celles-ci sont présentées sur la **figure 1** ci-après. Le **tableau 2** précise la dénomination des sept stations ainsi que leurs coordonnées géoréférencées.

L'implantation des stations de mesures a fait l'objet d'une procédure de validation par la DREAL.

Il est à noter que lors de la campagne 1 de 2011, la station 4 n'a pas été analysée en raison d'un incendie dans la zone industrielle de Fos, au niveau de la pointe du Caban (et donc à proximité du site EveRé) qui a partiellement brûlé le dispositif de mesures. Cet incendie a pu interférer de manière conséquente sur les résultats obtenus lors de cette campagne dans les graminées exposées sur les autres stations.

Tableau 2 : Dénomination et localisation des stations de mesures autour d'EveRé.

N° station	Localisation	Orientation/ source	Coordonnées géoréférencées	
			Latitude N	Longitude E
Graminées 1 (Gr 1)	Carrefour du mât	Ouest	800439,61	127442,41
Graminées 2 (Gr 2)	Limite de propriété Sud de l'usine EveRé en bordure Darse 2	Sud	803867,32	127035,66
Graminées 3 (Gr3)	Entre bordure darse 2 et route du quai minéralier	Sud/Sud-est	804025,23	127077,02
Graminées 4 (Gr 4)	Entrée usines chimiques	Nord/Nord-ouest	803304,50	128776,97
Graminées 5 (Gr 5)	N 268 à hauteur de Arkema	Nord-ouest	802260,73	129766,75
Graminées 6 (Gr 6)	Embouchure darse 2	Sud/Sud-est	804977,67	126072,91
Graminées 7 (Gr 7)*	En bordure de route du quai minéralier	Est/Sud-Est	804480,17	127311,73

* Station ajoutée en 2011.

1.2.5. Choix des traceurs

Dans le cadre de cette surveillance, les traceurs de l'activité à rechercher sont ceux listés dans l'arrêté du 20/09/2002, c'est-à-dire les dioxines/furannes (PCDD/F) et 12 métaux (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V). A cette liste ont, de plus, été adjoints l'étain et le zinc.

Les concentrations en dioxines/furannes sont exprimées en picogramme (pg) d'équivalent de toxicité OMS (Organisation Mondiale de la Santé) par gramme de matière sèche (pg OMS-TEQ/g – TEF 2005 de matière sèche). Cette expression conventionnelle prend en compte un ensemble de 17 substances (dioxines et furannes confondus) pondérées en fonction de leur toxicité spécifique.

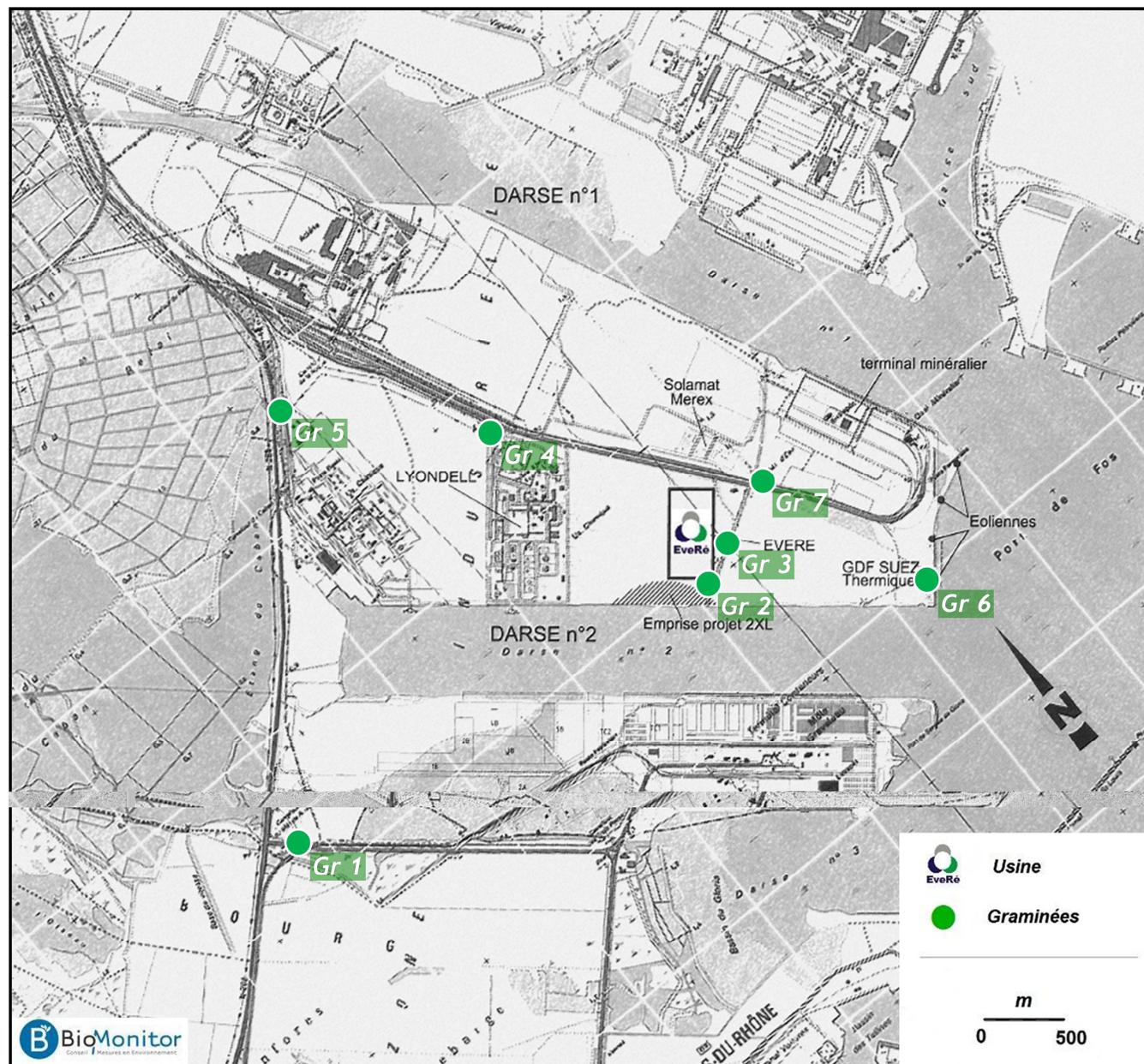
Les concentrations en métaux dans les supports d'analyse sont exprimées en microgramme par gramme de matière sèche ($\mu\text{g/g}$ de matière sèche) ou milligramme par kilogramme (mg/kg de matière sèche).



Centre de Traitement Multifilière de déchets EveRé

Figure 1 : Localisation des stations de mesures de biosurveillance active (NF X 43-901)

- Graminées 1 : Château d'eau
- Graminées 2 : Darse 2
- Graminées 3 : Darse 2
- Graminées 4 : Lyondell
- Graminées 5 : Arkema – RN 268
- Graminées 6 : Darse 2, éoliennes, centrale thermique
- Graminées 7 : Bordure de la route du quai minéralier



2. EVOLUTION DES CONDITIONS D'EXPOSITION DES STATIONS

Les données météorologiques sont généralement issues de la station automatique Météo France de Port-de-Bouc, la plus proche du site. Or, aucune donnée n'était disponible sur la station Port-de-Bouc en 2012. C'est donc la station d'Istres qui a été prise en compte cette année. Ces dernières fournissent les mesures relatives à la direction et à la vitesse du vent. Les **figures 2** ci-après présentent les roses des vents par classes de vitesses enregistrées pendant les campagnes de mesures 2010, 2011 et 2012. La rose des vents relative à la campagne de 2009 n'est pas présentée car l'installation n'était pas en fonctionnement.

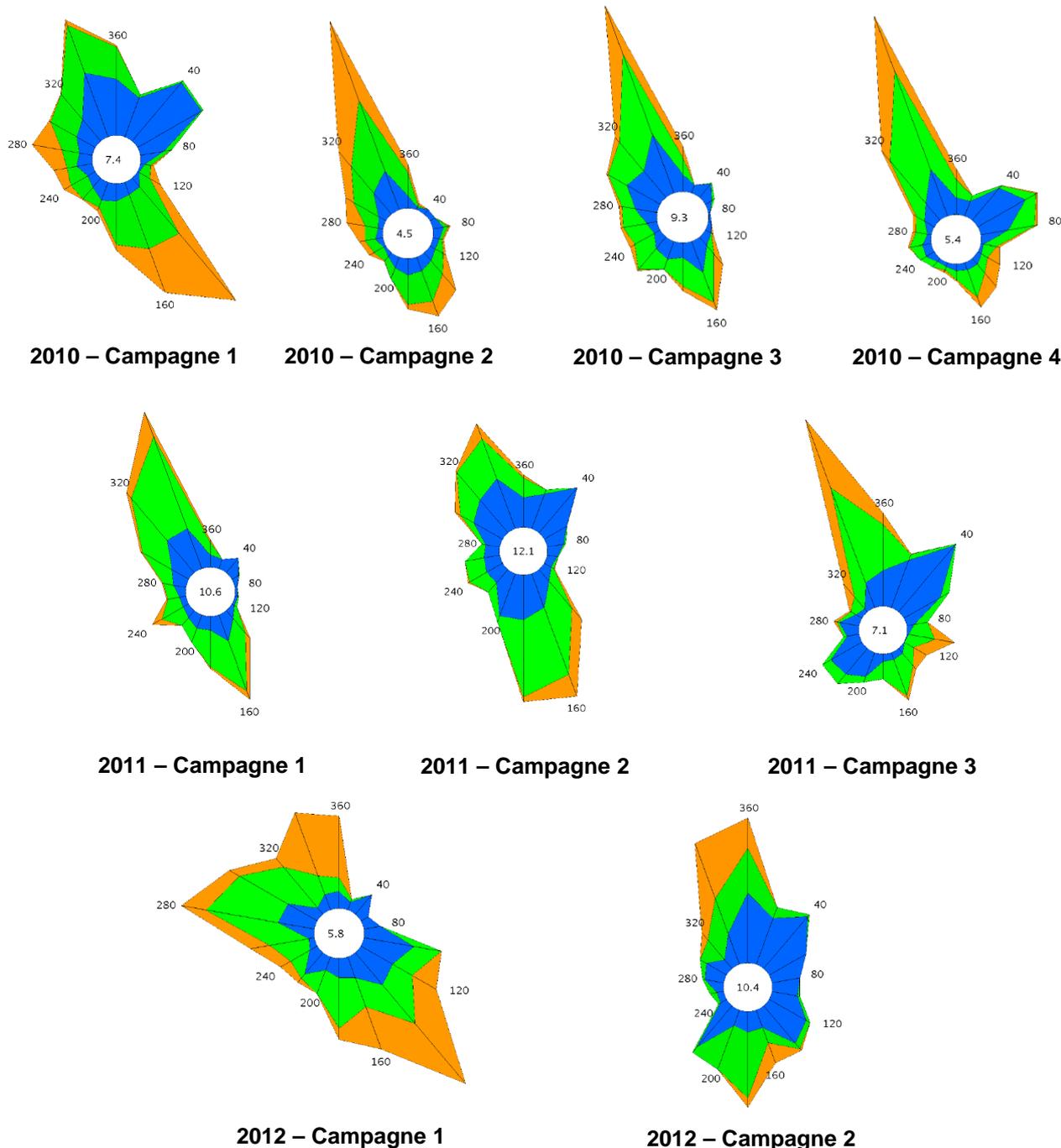


Figure 2 : Présentation des régimes de vents mesurés au cours des campagnes de surveillance 2010, 2011 et 2012.

Quelle que soit la campagne de surveillance, les périodes durant lesquelles les mesures ont été effectuées peuvent être considérées comme ventées (seulement entre 4,5 % et 15 % des observations rendent compte d'une situation sans vent). L'orientation du vent évolue ensuite avec sa force et selon la période de mesures. Globalement sur la station de Port-de-Bouc, les régimes de vents apparaissent similaires en présentant un axe privilégié de répartition des vents selon une orientation nord-ouest / sud-est avec généralement une plus forte dominance des vents en provenance du nord-ouest (320°-360°). Seuls les cas des campagnes 1 de 2010, 2 et 3 de 2011 montrent quelques spécificités :

- l'apparition de vents en provenance du nord-est (20°-60°) par vents faibles ;
- la plus forte dominance des vents en provenance du sud-est (140°-180°) lors des campagnes 1 de 2010 et 2 de 2011,

Concernant le régime des vents mesuré sur la station d'Istres en 2012 :

- lors de la première campagne, le régime est globalement le même que celui mesuré sur la station de Port-de-Bouc. Les vents dominants sont en provenance du nord-ouest (280°-360°) et les vents secondaires de secteur sud-est (100°-180°) ;
- lors de la seconde campagne, le régime change légèrement, on distingue des vents dominants en provenance du nord (320°-40°) et des vents secondaires de secteur sud (140°-220°)

La connaissance de la position géographique des stations et du régime des vents observable pendant les périodes permet d'avoir une estimation de la fréquence d'exposition potentielle de chacune des stations vis-à-vis de l'installation EveRé. Ainsi, le **tableau 3** ci-après présente le taux potentiel d'exposition de chacune des stations de mesures par rapport à l'installation EveRé au cours des différentes campagnes. Les occurrences venteuses sont exprimées par classe (classe selon un pas de 5%) pour favoriser la comparaison des résultats.

Tableau 3 : Taux d'exposition des stations aux vents rencontrés lors des différentes campagnes de surveillance.

	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
Orientation / Source	O	S	S/SE	N/NO	NO	S/SE	E/SE
2010 - Campagne 1	0 à 5 %	5 à 10 %	10 à 15 %	5 à 10 %	10 à 15 %	0 à 5 %	-
2010 - Campagne 2	0 à 5 %	5 à 10 %	25 à 30 %	5 à 10 %	5 à 10 %	10 à 15 %	-
2010 - Campagne 3	0 à 5 %	5 à 10 %	20 à 25 %	5 à 10 %	0 à 5 %	5 à 10 %	-
2010 - Campagne 4	0 à 5 %	5 à 10 %	25 à 30 %	5 à 10 %	0 à 5 %	10 à 15 %	-
2011 - Campagne 1	0 à 5 %	0 à 5 %	20 à 25 %	10 à 15 %	0 à 5 %	10 à 15 %	0 à 5 %
2011 - Campagne 2	0 à 5 %	0 à 5 %	10 à 15 %	10 à 15 %	5 à 10 %	5 à 10 %	0 à 5 %
2011 - Campagne 3	0 à 5 %	5 à 10 %	20 à 25 %	5 à 10 %	0 à 5 %	0 à 5 %	0 à 5 %
2012 - Campagne 1	0 à 5 %	5 à 10 %	5 à 10 %	5 à 10 %	10 à 15 %	5 à 10 %	10 à 15 %
2012 - Campagne 2	0 à 5 %	10 à 15 %	10 à 15 %	5 à 10 %	5 à 10 %	0 à 5 %	0 à 5 %

D'après l'analyse des données météorologiques, si l'on considère l'ensemble des vents observables sur les 9 campagnes de mesure, il apparaît que la station 3 est la plus exposée aux vents en provenance de l'usine avec des taux d'exposition compris entre 5 et 30 %. En fonction des années,

les stations 4 et/ou 6 sont généralement exposées en second lieu mais dans une moindre mesure. On y retrouve des taux d'expositions pouvant être compris au maximum entre 10 et 15 %. Depuis 2010, la station 1 présente les taux d'exposition les plus faibles, compris entre 0 et 5%. La station 7, ajoutée en 2011, est aussi peu exposée aux vents. Les stations 1 et 7 présentent donc les taux d'exposition les plus faibles.

3. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN PCDD/F

Les données à disposition permettent de présenter l'évolution constatée depuis la première série de mesures jusqu'à aujourd'hui. Le **tableau 4** et la **figure 3** ci-après présentent l'évolution des concentrations en PCDD/F dans les graminées échantillonnées depuis 2009. Les résultats sont exprimés en pg OMS-TEQ/g -TEF 2005 de matière sèche en considérant les valeurs inférieures aux limites de détection égales à 0 afin de pouvoir s'affranchir des variations des limites de détection au cours des saisons. En effet, selon la saison d'exposition des graminées, les quantités de biomasses collectées sont différentes. Or, elles ont une forte influence sur la valeur de la limite de détection.

La comparaison des résultats s'effectue ci-après à l'aide d'histogrammes sur lesquels la barre d'erreur liée à l'incertitude de l'analyse (20 %) est visualisée. Les résultats entre années sont également comparés sur la base des valeurs de référence utilisées et des écarts relatifs entre les concentrations (considération des incertitudes de mesures et de prélèvements).

Tableau 4 : Concentrations en dioxines/furannes (pg OMS-TEQ/g – TEF 2005 de matière sèche)^(a) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	0,16	0,14	0,09	0,12	0,21	0,17	-
Campagne 1 - 2010	0,00	0,52	0,27	0,11	0,15	0,63	-
Campagne 2 - 2010	0,00	0,33	0,56	0,04	0,12	0,25	-
Campagne 3 - 2010	0,04	1,46	0,06	0,39	0,31	0,78	-
Campagne 4 - 2010	0,18	0,92	1,96	0,55	0,52	1,88	-
Campagne 1 - 2011	0,10	0,85	22,97	-	0,77	0,49	0,86
Campagne 2 - 2011	0,10	1,02	1,32	0,46	0,68	0,69	0,39
Campagne 3 - 2011	0,08	5,16	11,36	0,93	0,96	1,22	2,16
Campagne 1 - 2012	0,04	0,05	0,02	0,44	0,18	0,01	0,06
Campagne 2 - 2012	0,01	0,06	0,16	0,17	0,20	0,56	13,35

^a La concentration est exprimée en considérant toutes les concentrations des congénères inférieures à la limite de détection égale à 0.

L'ensemble de ces résultats de mesures est présenté sur la **figure 3** ci-après :

Afin de pouvoir réaliser une comparaison de ces résultats avec d'autres ambiances environnementales, le **tableau 5** ci-après présente les gammes de valeurs observées par BioMonitor en milieu rural, urbanisé et sous influence industrielle sur les stations témoins.

Tableau 5 : Gammes de concentrations en PCDD/F (pg OMS-TEQ/g de matière sèche) observées par BioMonitor dans les cultures standardisées de graminées exposées sur des stations témoins situées dans différents contextes environnementaux. Résultats observés entre 2006 et 2010 (N=57).

Paramètres	Ambiance rurale	Ambiance urbaine et industrielle
PCDD/F	0,17 – 0,94	0,31 – 1,59

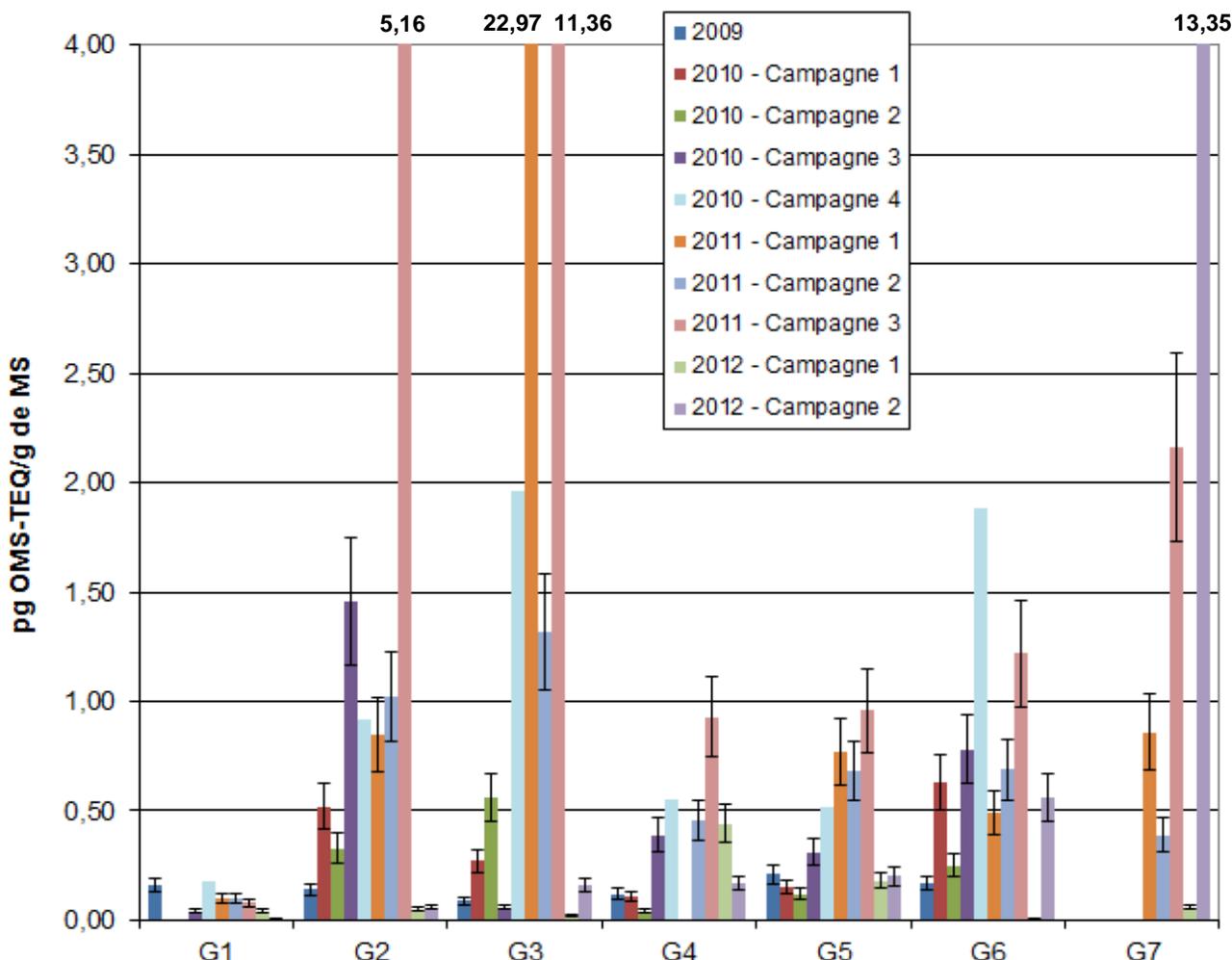


Figure 3 : Evolution des teneurs en dioxines/furannes (pg OMS-TEQ/g – TEF 2005 de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux alentours du centre de traitement multifilière de déchets ménagers à valorisation énergétique EveRé..

Situation 2009

En août 2009, une première série de mesures a été réalisée. A cette époque, l'exploitation du site n'avait pas encore commencé. Les mesures réalisées dans l'environnement ont permis de constituer un état initial. Lors de cette campagne, les résultats de mesures, globalement homogènes, s'apparentent à des concentrations ubiquitaires représentatives des valeurs attendues en milieu rural, voire en milieu industriel peu impacté. Il est cependant à noter que ces mesures datant d'août 2009 ont été réalisées, du fait de la conjoncture, durant une période de sous-activité industrielle dans la zone industrielle de Fos-sur-Mer (certaines usines en sous-activité, voire d'autres à l'arrêt).

La surveillance des retombées dans l'environnement réalisée en 2009 a été reconduite en 2010, 2011 et 2012, avec l'installation en fonctionnement. Cette surveillance a porté sur quatre séries de mesures en 2010, trois séries en 2011 et deux séries en 2012 en accord avec la DREAL.

Evolution 2010

L'analyse des PCDD/F dans les échantillons de graminées exposées en mars/avril 2010 (campagne 1) rend compte de teneurs faibles et conformes à celles attendues dans ce type de matrice en milieu rural pour la quasi-totalité des stations (néanmoins la station 6 s'apparenterait plus à une ambiance urbaine ou industrielle peu impactée). Lors de cette campagne, les teneurs les plus élevées relèvent des stations 2 et 6. Toutefois, ces deux stations sont parmi les moins exposées aux vents en provenance de l'installation EveRé (les stations les plus exposées étant les stations 3 et 5).

La répétition de la mesure en mai 2010 (campagne 2) amène à un constat similaire au précédent. Sur cette campagne on a pu distinguer une concentration plus forte sur la station 3. Les valeurs obtenues restent néanmoins faibles et conformes à celles attendues dans ce type de matrice en milieu rural. L'imprégnation moyenne de la zone d'étude n'est pas significativement différente de celles rencontrées lors des campagnes précédentes si l'on considère l'incertitude analytique.

La situation connaît un changement lors de la campagne de mesures réalisée au mois d'août 2010 (campagne 3). Deux des six stations (la station 2 et, dans une moindre mesure, la station 6) voient leur valeur augmenter. Ces valeurs restent néanmoins conformes à celles attendues en milieu urbain ou en milieu industriel. Il est intéressant de remarquer que c'était déjà sur ces deux stations qu'avaient été observées les valeurs les plus élevées de la campagne 1 de 2010. Les valeurs obtenues pour les 4 autres stations (stations 1, 3, 4 et 5) sont, elles, faibles et conformes à celles attendues en milieu rural. La station 3 est pourtant, de loin, la plus exposée aux vents en provenance de l'installation (20 à 25 %). Par rapport à l'état initial et aux campagnes précédentes, on assiste ici à une augmentation généralisée des concentrations sur la zone (à l'exception de la station 3 qui présente une diminution). On peut donc constater que l'évolution des teneurs en dioxines/furannes dans les graminées n'a pas de lien avec l'évolution des taux d'exposition des stations aux vents en provenance de l'installation EveRé.

Comparativement à l'état initial et aux premières mesures réalisées en 2010, les derniers résultats obtenus cette année-là (campagne 4 en octobre 2010), font état également d'une augmentation généralisée des concentrations sur la zone, notamment sur les stations 2, 3 et 6 qui restent néanmoins conformes à celles attendues en milieu urbain ou en milieu industriel. Les valeurs obtenues sur les autres stations (stations 1, 4 et 5), bien que globalement en augmentation par rapport aux campagnes précédentes, restent faibles et conformes à celles attendues en milieu rural. On assiste donc à des variations notables des concentrations sur certaines stations depuis le début de la surveillance et en fonction des saisons, essentiellement sur les stations 2 et 6, et, plus ponctuellement pour cette dernière campagne, sur la station 3. Ces évolutions marquées n'ont pas de lien avec les taux d'exposition des stations aux vents en provenance d'EveRé car ces derniers sont quasiment constants sur ces stations lors des trois dernières séries de mesures alors que les teneurs présentent une forte variabilité entre chaque campagne. Il n'est donc pas possible d'établir un lien avec la présence de l'installation. Compte tenu de cela, il est à envisager l'existence d'autres sources d'émission de dioxines/furannes dans l'environnement d'étude.

Globalement sur l'année 2010, il est à noter néanmoins que l'ensemble des valeurs observées lors des différentes campagnes est globalement représentatif de valeurs habituellement observées en milieu industriel.

Evolution 2011

Le renouvellement de la procédure en 2011 permet de compléter l'analyse de la situation. Le début de cette campagne a été marqué par un incendie dans la zone industrielle de Fos, au niveau de la pointe

du Caban, aux abords du site, qui a d'ailleurs endommagé la station 4, qui *de facto*, n'a pu faire l'objet d'analyses. L'ambiance globale de la zone a donc été fortement altérée par l'émission naturelle de PCDD/F lors de cet incendie. Il est donc très difficile de traduire l'impact d'EveRé lors de cette première campagne de mesures de 2011, les résultats étant faussés par l'incendie.

Si on cherche néanmoins à réaliser une analyse de la situation, on peut constater que le gradient de concentrations est beaucoup plus important que d'habitude, variant de 0,10 à 22,97 pg OMS-TEQ/g de MS (valeur exceptionnelle et atypique obtenue sur la station 3, sous le vent de l'incendie, qui dépasse largement les valeurs attendues en ambiance industrielle).

La valeur sur la station 1 (seule station en dehors de la pointe du Caban, et donc des effets de l'incendie) est la seule station à présenter une valeur faible et conforme à celles attendues sur une station non exposée.

Les valeurs les plus élevées relevées sur les stations 2, 3 et 7 correspondent aux stations localisées au sud d'EveRé, c'est-à-dire directement sous les vents de l'incendie.

Sur la station 6, par contre, la concentration témoigne une nouvelle fois de la forte variabilité des teneurs sur cette station et donc d'un caractère non exploitable au niveau de l'interprétation des résultats

La campagne 2 permet de se replacer dans des conditions saisonnières comparables à celles rencontrées lors de la campagne 3 de 2010 puisque les mesures se sont déroulées sur le mois d'août. Les valeurs obtenues sur les stations sont conformes à des valeurs attendues en milieu non impacté. Les valeurs les plus élevées sont localisées sur les stations 2 et 3. Ces valeurs plus marquées n'ont pas de lien avec les taux d'exposition des stations aux vents en provenance d'EveRé car la station 2 est parmi les moins exposées (taux d'exposition entre 0 et 5 %) alors que la station 3 est, elle, parmi les plus exposées (taux d'exposition entre 10 et 15 %). Il est à noter que la station 4, également parmi les plus exposées aux vents en provenance d'EveRé (taux d'exposition entre 10 et 15 %), présente une valeur parmi les plus basses de cette campagne.

Globalement, par rapport à la campagne 3 de 2010, à l'exception du cas rencontré sur la station 3, les valeurs n'ont pas varié significativement si l'on considère l'incertitude analytique.

La dernière campagne de 2011 s'est déroulée sur la même période que la campagne 4 de 2010. On note sur cette campagne une augmentation importante et généralisée sur toute la zone des concentrations en PCDD/F, hormis pour la station 1 (seule station en dehors de la zone industrielle du Caban) qui présente, comme depuis le début du suivi, des valeurs faibles et quasi-constantes. Cette augmentation généralisée est surtout marquée sur la station 3 avec une valeur particulièrement importante de 11,36 pg OMS-TEQ/g de matière sèche, ainsi que dans une moindre mesure sur la station 2 avec une concentration à 5,16 pg OMS-TEQ/g de matière sèche (cette valeur est nettement plus élevée que les valeurs observées sur cette station lors des précédentes campagnes). Les autres stations (stations 4, 5, 6 et 7) positionnées aussi bien au nord comme au sud du site EveRé restent dans la gamme de concentrations habituellement observées en milieu urbain ou en milieu industriel, mais voient leur concentration en PCDD/F augmenter de façon générale, mais dans une moindre mesure.

Concernant l'activité d'EveRé durant cette troisième campagne (du 28 septembre au 27 octobre 2011), il est important de préciser que l'installation était en sous-activité du fait d'un arrêt technique programmé sur les lignes de l'unité de valorisation énergétique pour la réalisation de la maintenance préventive des équipements :

- arrêt technique annuel de la ligne 1 de l'Unité de Valorisation Énergétique : du 8 septembre au 5 octobre 2011 ;
- arrêt technique annuel de la ligne 2 de l'Unité de Valorisation Énergétique : du 24 septembre au 16 octobre 2011.

Sur la période d'exposition, cela représente donc 8 jours où l'Unité de Valorisation Energétique était à l'arrêt complet, et 11 jours où l'installation fonctionnait à la moitié de sa capacité avec seulement une ligne sur les deux en fonctionnement.

Il est important de préciser également que, dans le cadre du prélèvement en continu des PCDD/F réalisé par EveRé, le résultat d'analyse du laboratoire agréé pour le mois d'octobre 2011 (soit pendant le temps d'exposition des stations) fait état du respect de la valeur limite d'émissions en PCDD/F fixée par l'arrêté préfectoral.

Evolution 2012

En 2012, deux campagnes de mesures ont été effectuées. La première au printemps, du 11 avril au 10 mai, et la deuxième en été, du 13 août au 11 septembre.

Les résultats de la première campagne sont faibles, la valeur la plus élevée est obtenue sur la station 4 avec 0,44 pg OMS-TEQ/g de matière sèche. L'ensemble des stations présente donc des résultats représentatifs de valeurs attendues dans des zones non impactées en milieu rural. De plus, à l'exception de la station 4, toutes les valeurs mesurées sont inférieures à celles observées lors de l'état initial de 2009.

Les résultats sont similaires pour la deuxième campagne de mesures, mais cette fois, ce n'est plus la station 4 mais la station 7 qui présente la concentration la plus élevée, avec 13,35 pg OMS-TEQ/g de matière sèche. Hormis la station 7, l'ensemble des stations présentent des résultats représentatifs de valeurs attendues dans des zones non impactées en milieu rural.

Globalement les résultats des deux campagnes de 2012 présentent les valeurs les plus faibles depuis la mise en service de l'usine, de l'ordre de l'état initial de 2009.

Seule la station 7 lors de la campagne d'automne présente une valeur élevée notable. Pour rappel, cette station était parmi les trois stations les moins exposées aux vents en provenance de l'installation EveRé (taux d'exposition compris entre 0 et 5 %), alors que les stations les plus exposées (stations 2 et 3) présentent les valeurs en PCDD/F parmi les plus faibles.

Ces résultats ont tendance à confirmer le caractère ponctuel et non reproductible des pics de concentrations obtenues lors des différentes campagnes. De plus, la répartition géographique des stations impactées ainsi que la fréquence d'exposition potentielle de chacune des stations vis-à-vis de l'installation tendent à confirmer l'hypothèse d'une contribution locale ponctuelle multi-sources autre que l'installation suivie.

4. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN METAUX

4.1. Principe

L'objectif de cette partie est de réaliser une synthèse des teneurs en métaux observées dans les graminées sur l'ensemble des campagnes de mesures, et cela, élément par élément. Pour l'ensemble des éléments suivis, les concentrations observées sont confrontées à un système d'interprétation fondé sur un seuil de retombées significatives, valeur au-delà de laquelle la teneur observée ne peut plus s'expliquer par des fluctuations naturelles mais par un phénomène de dépôt atmosphérique. En complément des gammes de concentrations représentatives des bruits de fond rencontrés dans les différentes typologies pour quatre des éléments suivis, il peut être aussi fait appel, à titre indicatif, à une valeur seuil qui présente une dimension sanitaire pour l'alimentation animale (As, Cd, Hg, Pb). Ces seuils sanitaires ne sont qu'indicatifs car, dans les environs immédiats du site EveRé, aucune culture destinée à l'alimentation animale n'est réalisée.

Comme pour les dioxines/furannes, dix campagnes de mesures des métaux ont été réalisées autour du centre de valorisation énergétique. Pour les éléments mis en évidence, des tableaux de synthèse et des histogrammes présentent les résultats des campagnes afin de réaliser leur interprétation. La comparaison entre les campagnes de mesures permet de présenter l'évolution spatiotemporelle des niveaux de dépôts atmosphériques (diminution, stabilité, ou augmentation de chaque élément) et de mieux identifier les sources d'émissions (associations entre éléments et origine des dépôts). La comparaison des résultats s'effectue ci-après à l'aide d'histogrammes sur lesquels la barre liée à l'incertitude de l'analyse (20 %) est visualisée. Les résultats entre années sont également comparés sur la base des valeurs de référence utilisées et des écarts relatifs entre les concentrations (considération des incertitudes de mesures et de prélèvements). Le seuil de retombées significatives est visualisé par une barre horizontale. Les valeurs inférieures à la limite de quantification ne sont pas présentées.

4.2. Analyse élément par élément

Sur un total de 14 métaux suivis, 7 ne présentent pas de situation susceptible de révéler un phénomène de retombées sur l'ensemble des campagnes de mesures. L'absence de retombées de Co, Cu, Mn, Ni et de Tl dans l'environnement au cours de l'ensemble des campagnes de surveillance peut ainsi être mise en évidence. Pour deux éléments, Sb et Sn, le constat est identique même s'il reste difficile d'émettre un avis clair car les teneurs attendues dans l'environnement sont à l'heure actuelle mal connues. Les résultats obtenus depuis 2009 pour ces métaux sont présentés en **annexe A-1**.

Pour les métaux présentant des variations au cours du temps, il est proposé d'étudier de façon détaillée l'évolution des teneurs. Il s'agit de As, Cd, Cr, Hg, Pb, V et Zn, pour lesquels sont observées des variations.

4.3. Analyse détaillée des principaux éléments mis en évidence

■ Cas de l'arsenic (As)

Le seuil de retombées significatives pour cet élément est de 0,32 mg/kg de MS. Il existe par ailleurs un seuil sanitaire à 2,27 mg/kg de MS provenant de « l'Arrêté du 5 juillet 2004 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans

l'alimentation des animaux ». Ce seuil sanitaire n'est qu'indicatif car, dans les environs immédiats du site EveRé, aucune culture pour l'alimentation animale n'est réalisée.

Tableau 7 : Concentrations en arsenic (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

As	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	0,4	1,6	0,85	0,42	0,45	0,6	-
Campagne 1 - 2010	0,1	0,17	0,19	0,1	0,11	0,14	-
Campagne 2 - 2010	0,25	0,36	0,28	0,17	0,17	0,27	-
Campagne 3 - 2010	0,2	0,47	0,44	0,35	0,26	0,34	-
Campagne 4 - 2010	0,18	0,34	0,27	0,18	0,18	0,25	-
Campagne 1 - 2011	0,24	0,19	0,25	-	0,28	0,29	0,46
Campagne 2 - 2011	0,38	0,28	0,54	0,36	0,28	0,34	0,62
Campagne 3 - 2011	0,27	0,42	0,45	0,51	0,3	0,41	0,49
Campagne 1 – 2012	0,13	0,18	0,16	0,26	0,22	0,12	0,12
Campagne 2 – 2012	0,31	0,34	0,38	0,30	0,26	0,46	0,34
Seuil de retombées	0,32 mg/kg de matière sèche						

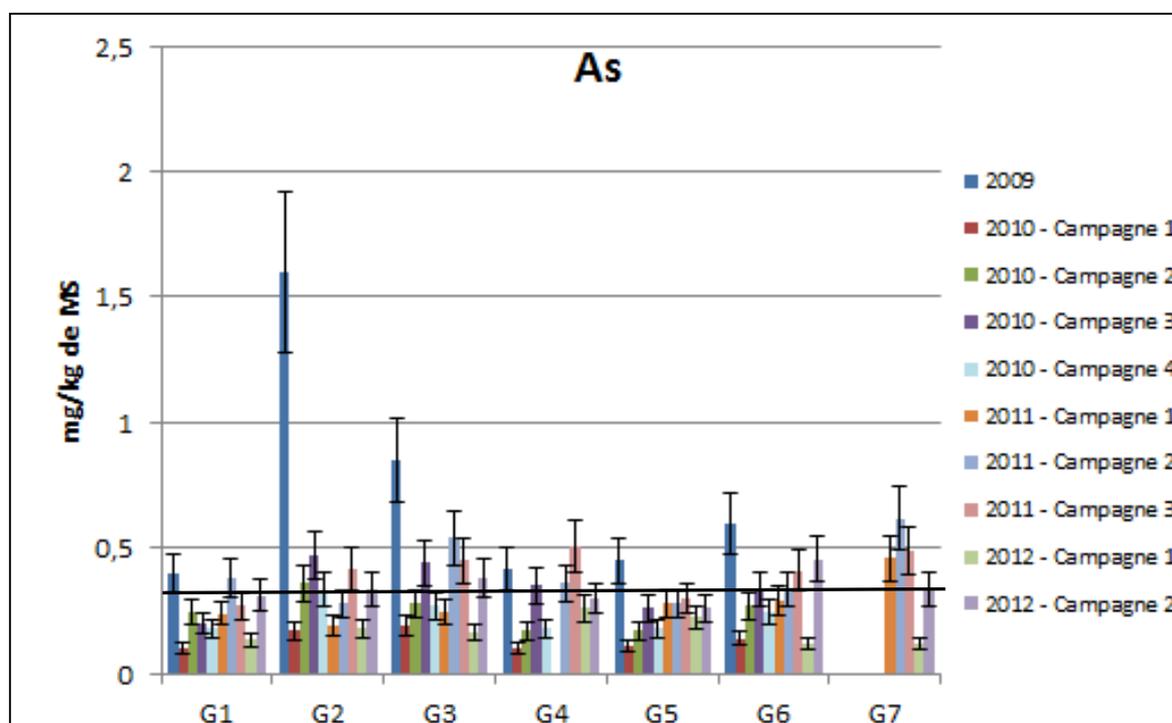


Figure 5 : Histogrammes présentant les concentrations en arsenic (As) dans les graminées mesurées depuis 2009 (en mg/kg de MS).

La situation apparaît très variable pour cet élément, aucune tendance claire et aucun lien ne pouvant être fait avec la présence de l'installation. En effet, par rapport à l'état initial de 2009, la situation a évolué favorablement. Toutes les valeurs mesurées (à l'exception d'une valeur sur la station 4 lors de la dernière campagne) sont inférieures à celles observées lors de l'état initial qui présentait, sur l'ensemble des stations, des teneurs supérieures au seuil de retombées significatives.

Il est également à noter à titre indicatif, pour ce paramètre, que l'ensemble des valeurs obtenues sont très nettement en-deçà du seuil sanitaire de 2,27 mg/kg de MS.

■ Cas du cadmium (Cd)

Le seuil de retombées significatives pour cet élément est de 0,2 mg/kg de MS. Il existe par ailleurs un seuil sanitaire à 1,14 mg/kg de MS provenant de « l'Arrêté du 22 novembre 2006 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux ». Ce seuil sanitaire n'est qu'indicatif car, dans les environs immédiats du site Everé, aucune culture pour l'alimentation animale n'est réalisée.

Tableau 8 : Concentrations en cadmium (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière Everé.

Cd	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	0,07	0,15	0,18	0,11	0,07	0,08	-
Campagne 1 - 2010	0,12	0,12	0,17	0,1	0,13	0,11	-
Campagne 2 - 2010	0,03	0,08	0,08	0,05	0,03	0,12	-
Campagne 3 - 2010	0,1	0,18	0,37	0,09	0,1	0,14	-
Campagne 4 - 2010	0,06	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	-
Campagne 1 - 2011	0,04	0,08	0,13	-	0,04	0,07	0,08
Campagne 2 - 2011	0,05	0,06	0,11	0,06	0,05	0,08	0,07
Campagne 3 - 2011	0,11	0,17	0,27	0,12	0,16	0,15	0,17
Campagne 1 – 2012	< 0,03	0,03	< 0,03	0,03	0,03	0,05	0,03
Campagne 2 – 2012	0,09	0,10	0,14	0,10	0,12	0,12	0,13
Seuil de retombées	0,20 mg/kg de matière sèche						

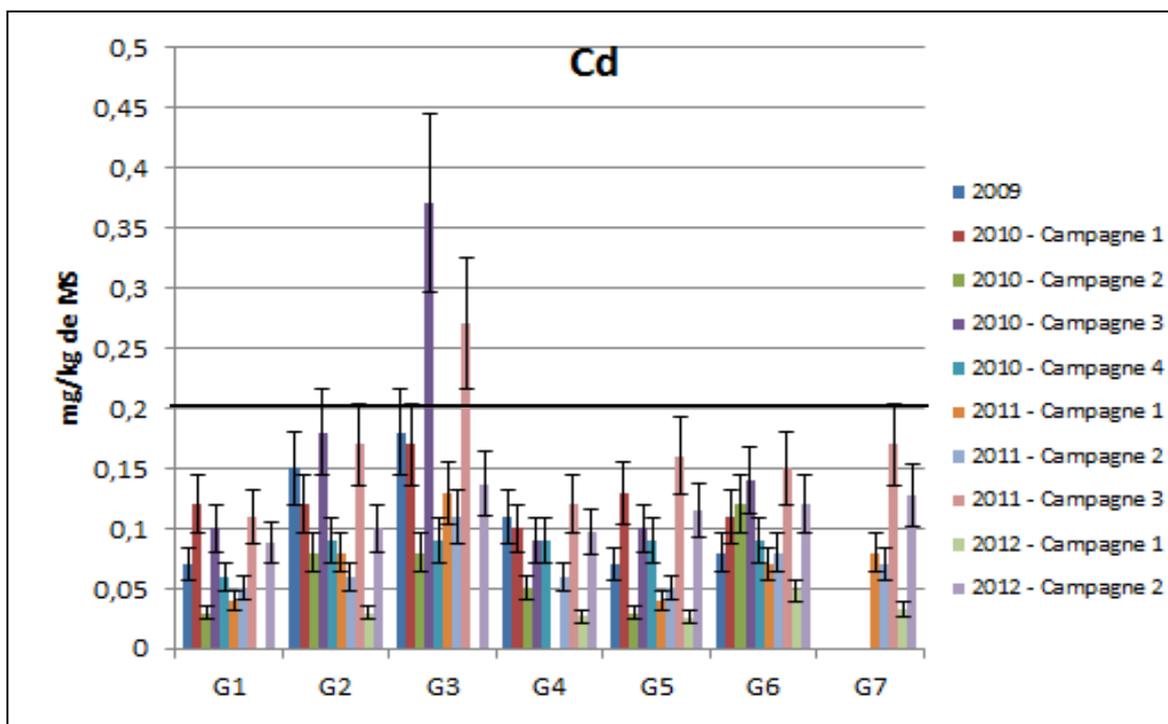


Figure 6 : Histogrammes présentant les concentrations en cadmium (Cd) dans les Graminées mesurées depuis 2009 (en mg/kg de MS).

Des valeurs inférieures au seuil de retombées significatives ont été constatées sur la quasi-totalité des stations et sur l'ensemble des périodes de mesures. Seules deux valeurs, sur la station 3, ont été observées lors de la troisième campagne de 2010 et de la troisième campagne de 2011 supérieures au seuil de retombées significatives. Il s'agit là de phénomènes isolés qui ne se reproduisent pas lors des autres campagnes. Ces deux valeurs particulières n'ont pas de lien avec un changement des conditions météorologiques exposant cette station car les taux d'exposition de cette station sont globalement constants d'une campagne sur l'autre.

Il est à noter que toutes les valeurs restent faibles et très nettement inférieures au seuil sanitaire de 1,14 mg/kg de MS fourni à titre indicatif pour l'alimentation animale.

■ Cas du chrome (Cr)

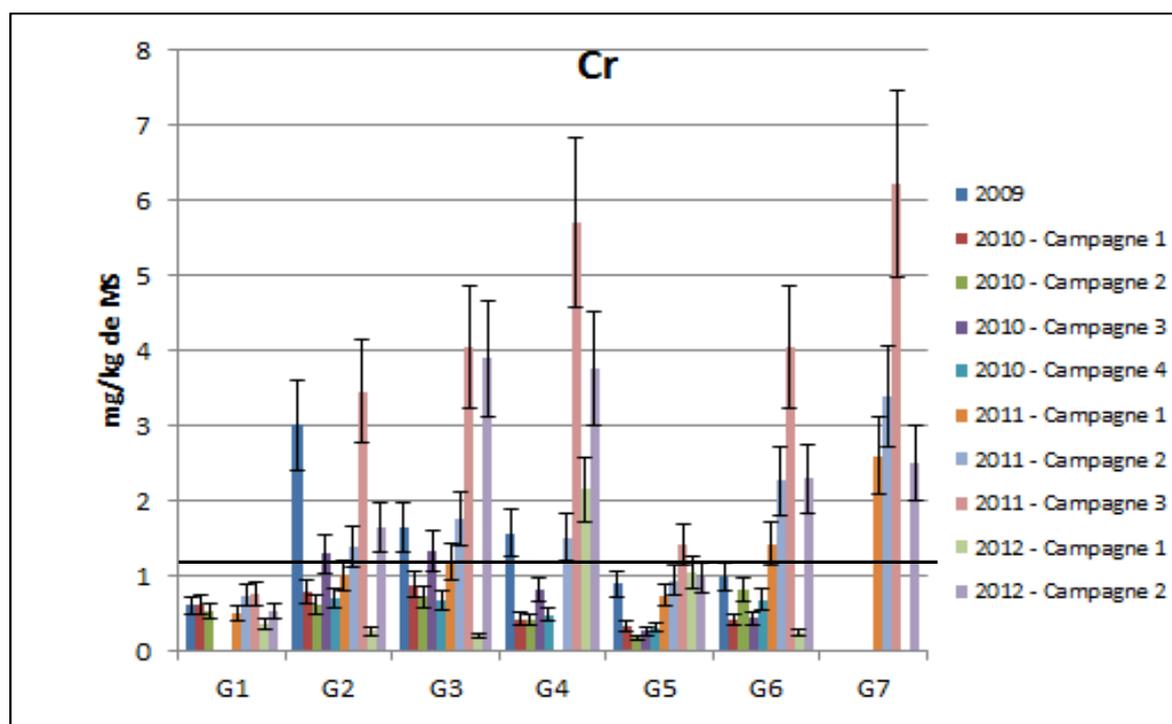
Le seuil de retombées significatives pour cet élément est de 1,1 mg/kg de MS.

Contrairement aux deux métaux précédents, par rapport à l'état initial, la situation a présenté des variations marquées sur l'année 2011 où on observe une augmentation significative et généralisée des concentrations. En 2010, cette tendance n'était pas observée.

Les deux dernières campagnes de 2011 et la deuxième campagne de 2012 sont en effet marquées par l'apparition de valeurs supérieures au seuil de retombées significatives, comme cela avait été déjà le cas lors de l'état zéro de 2009, mais cette fois-ci dans des proportions plus importantes.

Tableau 9 : Concentrations en chrome (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

Cr	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	0,6	3	1,63	1,56	0,89	0,98	-
Campagne 1 - 2010	0,61	0,79	0,88	0,42	0,33	0,41	-
Campagne 2 - 2010	0,53	0,62	0,72	0,41	0,17	0,81	-
Campagne 3 - 2010	<0,13	1,29	1,33	0,81	0,26	0,43	-
Campagne 4 - 2010	<0,13	0,7	0,67	0,48	0,3	0,68	-
Campagne 1 - 2011	0,49	1	1,18	-	0,74	1,42	2,59
Campagne 2 - 2011	0,73	1,38	1,76	1,51	0,94	2,26	3,39
Campagne 3 - 2011	0,76	3,45	4,05	5,7	1,41	4,05	6,22
Campagne 1 – 2012	0,35	0,26	0,20	2,15	1,04	0,24	< 0,13
Campagne 2 – 2012	0,52	1,65	3,89	3,75	0,98	2,29	2,51
Seuil de retombées		1,1 mg/kg de matière sèche					

**Figure 7** : Histogrammes présentant les concentrations en chrome (Cr) dans les graminées mesurées depuis 2009 (en mg/kg de MS).

La station la plus marquée est la station 7 (même si le recul sur cette station est moindre que sur les autres car cette dernière a été ajoutée début 2011), puis la station 4, puis de façon à peu près similaire les stations 3 et 6, puis la station 2. La station 1 (en dehors de la zone industrielle du Caban) n'est pas impactée par des retombées de chrome ; situation à peu près similaire sur la station 5

(complètement au nord-ouest de la zone industrielle du Caban) avec des valeurs qui restent faibles et peu évolutives.

Pour les 5 stations directement localisées dans la zone du Caban (stations 2, 3, 4, 6 et 7), positionnées aussi bien au nord qu'au sud du site EveRé, on constate une augmentation généralisée des retombées de chrome, et ce selon une tendance similaire pour les 5 stations entre les trois dernières campagnes de 2011. La deuxième campagne 2012 confirme les valeurs élevées en chrome sur ces 5 stations, ce qui n'était pas le cas pour la première campagne de 2012 (à l'exception de la station 4).

Les différences de concentrations en chrome sur toute la zone du Caban lors des campagnes de mesures et l'absence de lien entre ces valeurs et le taux d'exposition des stations aux vents en provenance d'EveRé (la station 7, présentant les valeurs globalement les plus élevées, n'est pas exposée aux vents en provenance d'EveRé – taux d'exposition compris entre 0 et 5 %) viennent étayer l'hypothèse d'une contribution locale ponctuelle non négligeable autre que l'installation suivie.

■ Cas du mercure (Hg)

Le seuil de retombées significatives pour cet élément est de 0,11 mg/kg de MS. Il existe par ailleurs un seuil sanitaire fixé également à 0,11 mg/kg de MS provenant de « l'Arrêté du 21 février 2011 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux ». Ce seuil sanitaire n'est qu'indicatif car, dans les environs immédiats du site EveRé, aucune culture pour l'alimentation animale n'est réalisée.

Tableau 10 : Concentrations en mercure (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

Hg	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	< 0,03	< 0,03	0,03	0,04	< 0,03	0,04	-
Campagne 1 - 2010	< 0,03	< 0,03	0,07	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
Campagne 2 - 2010	< 0,03	< 0,03	0,07	< 0,03	< 0,03	0,07	-
Campagne 3 - 2010	0,05	0,13	0,34	0,05	0,05	0,22	-
Campagne 4 - 2010	0,36	< 0,03	0,46	0,08	0,26	0,18	-
Campagne 1 - 2011	< 0,03	< 0,03	0,37	-	< 0,03	0,12	0,23
Campagne 2 - 2011	0,6	0,58	0,03	0,1	0,05	0,18	0,62
Campagne 3 - 2011	<0,03	0,04	0,22	0,16	0,09	0,32	1,51
Campagne 1 – 2012	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,12	0,04	< 0,03	< 0,03
Campagne 2 - 2012	< 0,03	< 0,03	0,042	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,46
Seuil de retombées	0,11 mg/kg de matière sèche						

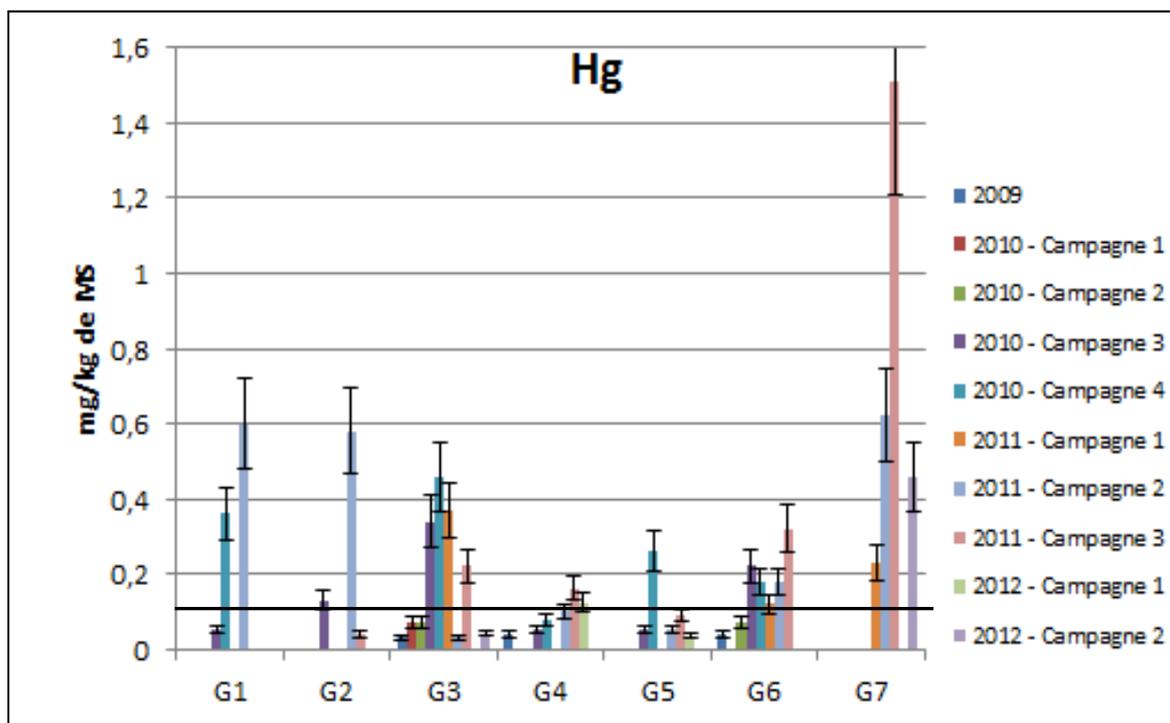


Figure 8 : Histogrammes présentant les concentrations en mercure (Hg) dans les graminées mesurées depuis 2009 (en mg/kg de MS).

En 2009 et lors des deux premières campagnes de 2010, les teneurs en mercure sont généralement proches de la concentration ubiquitaire ou inférieures à la limite de quantification, et dans tous les cas inférieures au seuil de retombées significatives. Au cours des campagnes 3 et 4 menées en 2010, on commence à voir apparaître de façon généralisée des valeurs en augmentation qui deviennent supérieures au seuil de retombées significatives sur les stations 1, 2, 3, 5 et 6, sans qu'aucun lien ne puisse être fait avec l'installation EveRé, certaines de ces stations (dont la station 1 qui présente les augmentations les plus marquées) ne sont pas exposées au vent en provenance de l'usine (taux d'exposition compris entre 0 et 5 %).

Le même constat peut être fait pour la situation 2011 avec globalement des valeurs de concentration qui augmentent au cours de l'année. Comme c'était le cas pour le chrome, la station qui présente les valeurs les plus élevées et en augmentation d'une campagne à l'autre est la station 7. Il est à noter que nous disposons de moins de recul sur cette station que sur les autres car cette dernière a été ajoutée début 2011. La dernière valeur obtenue sur cette station lors de la campagne 3 est particulièrement élevée (1,51 mg/kg de MS).

Les stations 1 et 2 ont également connu une augmentation importante lors de la seconde campagne de 2011, puis une large diminution lors de la troisième campagne.

Les stations 3 et 6 ont présenté, sur l'année 2011, des valeurs plus faibles que sur les stations 1, 2 et 7, mais néanmoins supérieures au seuil de retombées significatives (à l'exception de la station 3 lors de la seconde campagne).

Les valeurs obtenues sur les stations 4 et 5 sont plus faibles et, en règle générale, inférieures au seuil de retombées significatives.

En 2012, la situation est quasiment identique à celle des trois premières campagnes de mesures (2009 et deux premières campagnes de 2010). En effet, à l'exception de la station 4 lors de la première campagne et de la station 7 lors de la deuxième campagne, toutes les teneurs en mercure

sont proches de la concentration ubiquitaire ou inférieures à la limite de quantification. Et par conséquent, inférieures au seuil de retombées fixé à 0,11 mg/kg de MS.

De la même façon que pour le chrome, les différences de concentrations en mercure lors des campagnes de mesures et l'absence de lien entre ces valeurs et le taux d'exposition des stations aux vents en provenance d' EverRé (la station 7 présentant les valeurs les plus élevées et les plus en augmentation n'est pas exposée aux vents en provenance d'EverRé – taux d'exposition compris entre 0 et 5 % ; idem pour la station 1) semblent traduire l'existence d'autres sources d'émissions ponctuelle dans la zone d'étude extérieures à EverRé.

■ Cas du Plomb (Pb)

Le seuil de retombées significatives pour cet élément est de 3,0 mg/kg de MS. Il existe par ailleurs un seuil sanitaire à 34,1 mg/kg de MS provenant de « l'Arrêté du 22 novembre 2006 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux ». Ce seuil sanitaire n'est qu'indicatif car, dans les environs immédiats du site EverRé, aucune culture pour l'alimentation animale n'est réalisée.

Tableau 11 : Concentrations en plomb (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EverRé.

Pb	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	0,5	3,6	2,6	0,9	0,6	1,2	-
Campagne 1 - 2010	0,2	0,7	1,7	0,3	0,2	0,2	-
Campagne 2 - 2010	0,3	0,8	1	0,2	0,3	1	-
Campagne 3 - 2010	0,3	2,1	5,6	0,4	0,5	0,9	-
Campagne 4 - 2010	0,1	0,9	1,6	0,2	0,3	0,6	-
Campagne 1 - 2011	0,4	0,6	2	-	0,4	1	1,7
Campagne 2 - 2011	0,4	0,9	4,3	0,8	0,5	1,2	1,6
Campagne 3 - 2011	0,8	3,6	7,1	2,1	1,5	3,9	4,4
Campagne 1 – 2012	0,2	0,2	0,1	0,4	0,3	0,3	0,1
Campagne 2 - 2012	0,3	1,5	5,8	1,2	0,8	2,1	1,9
Seuil de retombées	3,0 mg/kg de matière sèche						

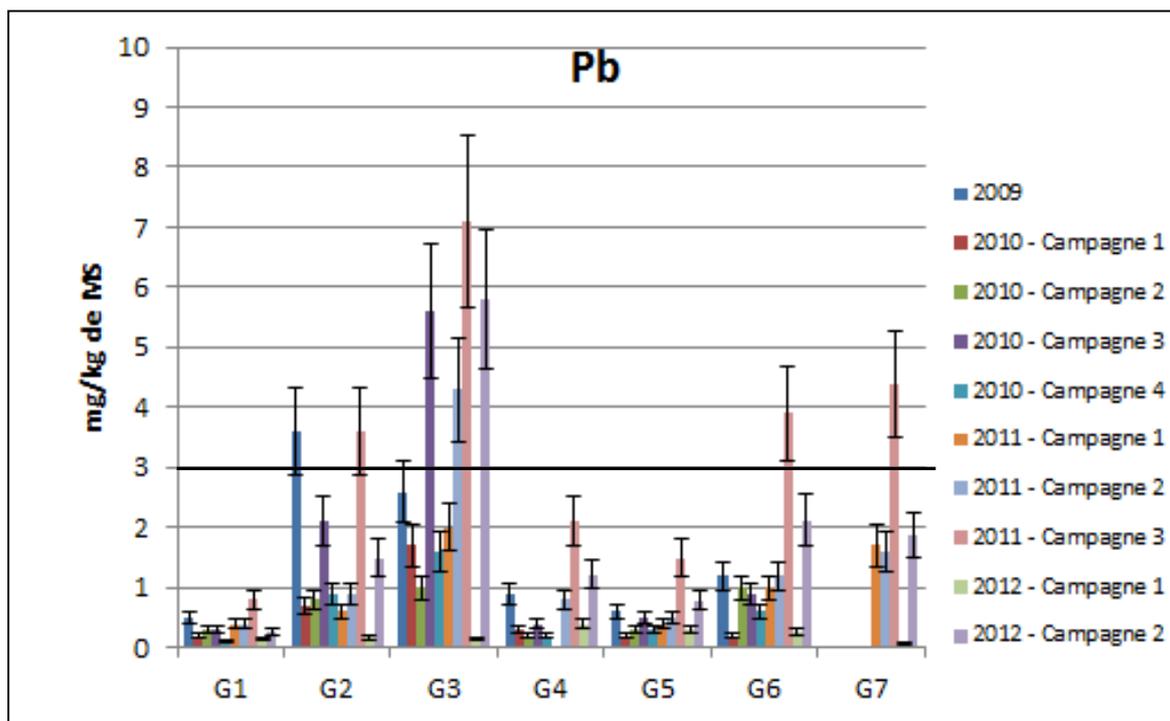


Figure 9 : Histogrammes présentant les concentrations en plomb (Pb) dans les graminées mesurées depuis 2009 (en mg/kg de MS).

Des valeurs inférieures au seuil de retombées significatives ont été constatées sur la majorité des stations et sur l'ensemble des périodes de mesures. Seules quelques valeurs ont été déterminées à un niveau supérieur au seuil de retombées significatives. La première a été mesurée sur la station 2 lors de l'état initial de 2009 et la deuxième sur la station 3 lors de la campagne 3 de 2010. Ces phénomènes isolés se reproduisent en 2011 lors de la campagne 3 pour la station 2 et lors des campagnes 2 et 3 pour la station 3. Parallèlement, sur la dernière campagne de 2011, d'autres stations connaissent des valeurs supérieures au seuil de retombées significatives, il s'agit des stations 6 et 7. En 2012, seule la station 3 présente une valeur supérieure au seuil de retombées significatives.

Si l'on écarte ces valeurs ponctuelles, on constate que globalement les niveaux varient peu sur la plupart des stations et que les variations observées sur les stations ne témoignent pas d'un changement de la situation par rapport à l'état initial. Les teneurs correspondent également à celles habituellement mesurées en zone urbaine ou industrielle.

Les variations rencontrées sur les stations ne présentent généralement pas de cohérence avec les taux d'exposition aux vents en provenance de l'installation EveRé : les stations où ont été constatées les augmentations de concentrations restent peu exposées aux vents en provenance d'EveRé. Il ne peut donc être fait de lien entre l'activité du centre et ces évolutions ponctuelles.

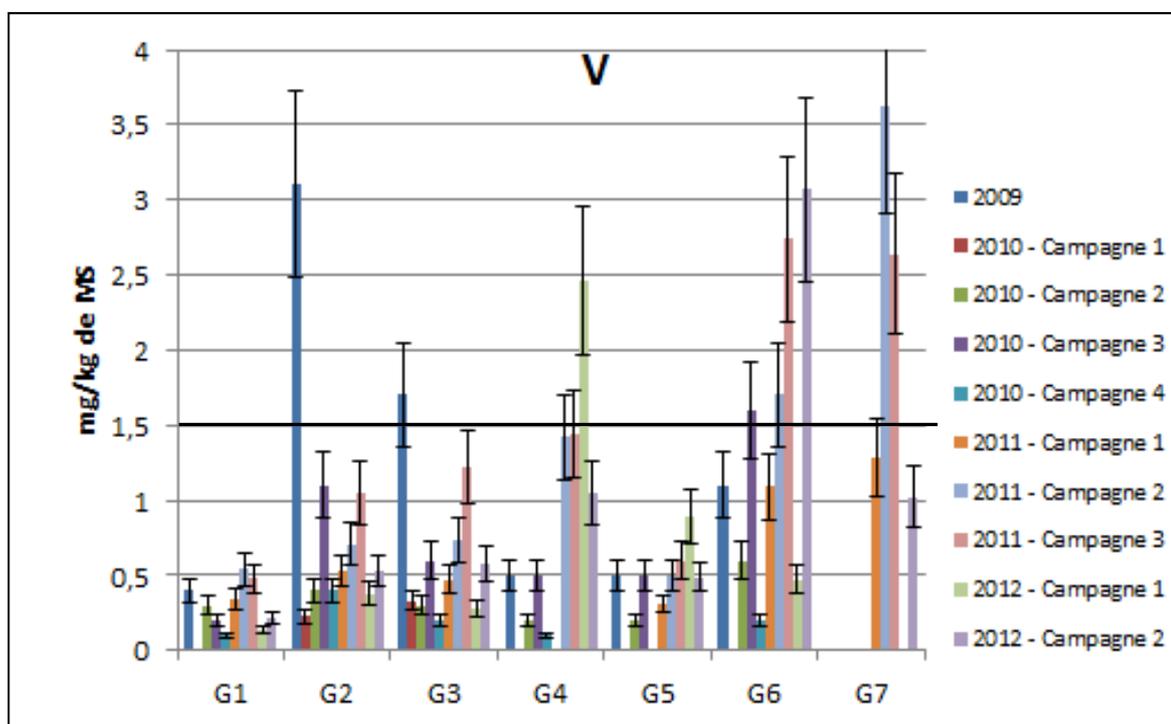
Dans tous les cas, il est important de noter à titre indicatif, pour ce paramètre, que l'ensemble des valeurs obtenues sont très nettement en-deçà du seuil sanitaire de 34,1 mg/kg de MS (rapport de près de 5 avec la valeur la plus importante obtenue sur la station 3 lors de la troisième campagne de 2011).

■ Cas du vanadium (V)

Le seuil de retombées significatives pour cet élément est de 1,5 mg/kg de MS.

Tableau 12 : Concentrations en vanadium (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

V	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	0,4	3,1	1,7	0,5	0,5	1,1	-
Campagne 1 - 2010	< 0,13	0,23	0,33	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-
Campagne 2 - 2010	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,6	-
Campagne 3 - 2010	0,2	1,1	0,6	0,5	0,5	1,6	-
Campagne 4 - 2010	0,1	0,4	0,2	0,1	< 0,13	0,2	-
Campagne 1 - 2011	0,3	0,5	0,5	-	0,3	1,1	1,3
Campagne 2 - 2011	0,5	0,7	0,7	1,4	0,5	1,7	3,6
Campagne 3 - 2011	0,5	1,1	1,2	1,4	0,6	2,7	2,6
Campagne 1 - 2012	0,1	0,4	0,3	2,5	0,9	0,5	< 0,13
Campagne 2 - 2012	0,2	0,5	0,6	1,1	0,5	3,1	1,0
Seuil de retombées		1,5 mg/kg de matière sèche					

**Figure 10** : Histogrammes présentant les concentrations en vanadium (V) dans les graminées mesurées depuis 2009 (en mg/kg de MS).

Si l'on considère les résultats depuis 2009, quatre cas apparaissent :

- le premier cas concerne les stations 1 et 5. Pour ces dernières, les variations entre les années sont très peu significatives et aucune évolution de la situation n'est constatée sur ces stations. Toutes les valeurs obtenues restent nettement inférieures au seuil de retombées significatives ;
- le deuxième cas rassemble les stations 2 et 3. Après des valeurs supérieures au seuil de retombées significatives obtenues lors de l'état initial de 2009, toutes les valeurs mesurées entre 2010 et 2012 (légèrement plus élevées en 2011) sont restées en deçà de ce seuil, témoignant de l'absence d'un phénomène de retombées sur ces stations ;
- le troisième cas regroupe les stations 4 et 6. Ces stations présentent des variations des teneurs entre les années et une augmentation globale des concentrations au cours du temps, en particulier sur la station 6 lors de la campagne 3 de 2011 et la campagne 2 de 2012 ; et sur la station 4 lors de la première campagne de 2012. Il est à noter que la station 6 n'était pas exposée aux vents en provenance de l'installation EveRé lors de ces événements (taux d'exposition compris entre 0 et 5 %). Et que la station 4, a été soumise au même taux d'exposition (compris entre 5 et 10 %) que les stations 2, 3 et 6 qui présentent des concentrations faibles en vanadium lors de cette campagne ;
- le quatrième cas concerne la station 7, pour laquelle nous disposons d'un recul moindre que pour les autres stations du fait que cette dernière ait été ajoutée en 2011. On constate globalement, sur l'année 2011, des valeurs parmi les plus élevées sur l'ensemble des stations avec la valeur maximale obtenue depuis le début du suivi sur ce paramètre lors de la campagne 2. Il est à noter que sur l'ensemble des 3 campagnes de 2011, cette station n'était pas exposée aux vents en provenance de l'installation EveRé (taux d'exposition compris entre 0 et 5 % quelle que soit la campagne). En 2012, le constat n'est plus le même, cette station étant peu, voire pas du tout impacté en vanadium.

Comme pour les autres métaux, les situations rencontrées depuis le début de la biosurveillance ne sont pas cohérentes avec les données météorologiques et donc avec les taux d'exposition aux vents en provenance d'EveRé, tout particulièrement sur la station 7 et la station 6 pour la troisième campagne de 2011. Il n'est donc pas possible de faire un lien entre les évolutions ponctuelles constatées et l'activité du site EveRé.

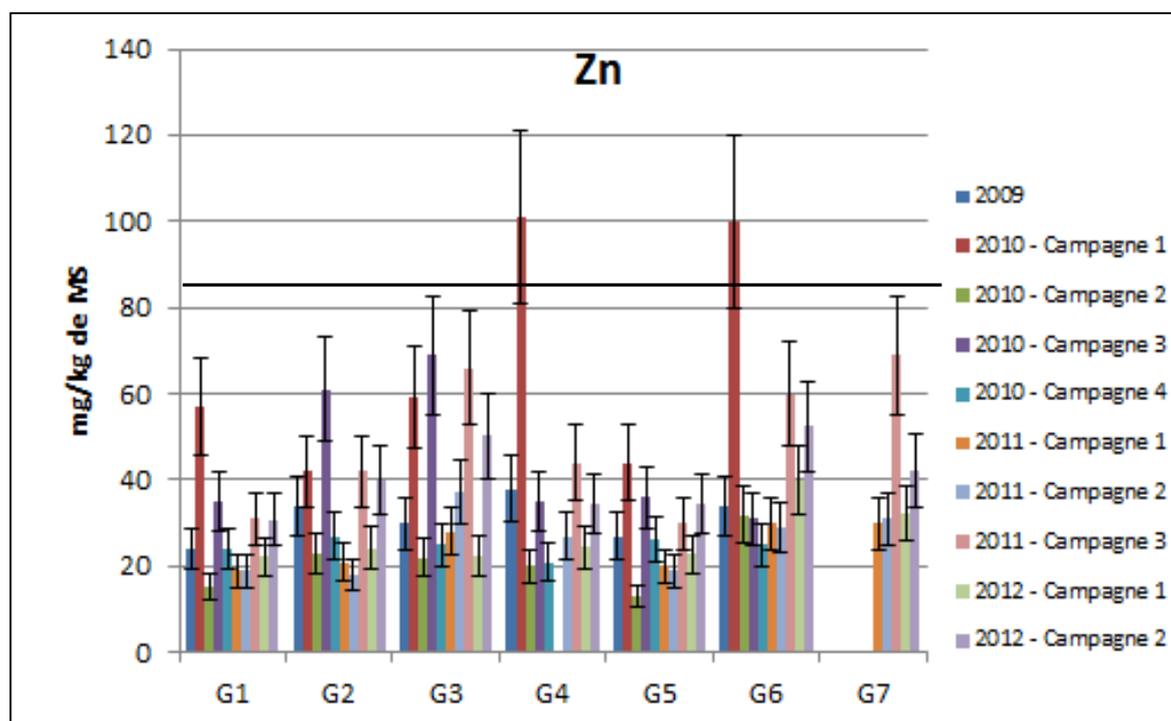
■ Cas du zinc (Zn)

Le seuil de retombées significatives pour cet élément est de 85 mg/kg de MS.

Toutes les teneurs sont représentatives d'une situation habituellement rencontrée dans des zones non impactées, à l'exception de 2 stations (stations 4 et 6) lors de la campagne 1 de 2010, où les valeurs ont été légèrement supérieures au seuil de retombées significatives (de l'ordre de l'incertitude analytique). Il ne s'agit là que d'évènements sporadiques ; en effet, sur l'ensemble du suivi depuis 2011, aucune valeur n'a été supérieure au seuil de retombées significatives, témoignant de l'absence d'un phénomène de retombées sur ces stations.

Tableau 12 : Concentrations en zinc (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	24	34	30	38	27	34	-
Campagne 1 - 2010	57	42	59	101	44	100	-
Campagne 2 - 2010	15	23	22	20	13	32	-
Campagne 3 - 2010	35	61	69	35	36	31	-
Campagne 4 - 2010	24	27	25	21	26	25	-
Campagne 1 - 2011	19	21	28	-	20	30	30
Campagne 2 - 2011	19	18	37	27	19	29	31
Campagne 3 - 2011	31	42	66	44	30	60	69
Campagne 1 - 2012	22	24	22	24	23	40	32
Campagne 2 - 2012	31	40	50	35	34	53	42
Seuil de retombées	85 mg/kg de matière sèche						

**Figure 11** : Histogrammes présentant les concentrations en zinc (Zn) dans les graminées mesurées depuis 2009 (en mg/kg de MS).

ANNEXE A-1 : Concentrations en Co, Cu, Mn, Ni, Sb, Sn et Tl mesurées entre 2009 et 2012.

Tableau 13 : Concentrations en cobalt (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

Co	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	0,21	1,29	0,59	0,22	0,23	0,33	-
Campagne 1 – 2010	0,25	0,38	0,31	0,47	0,29	0,38	-
Campagne 2 – 2010	0,28	0,34	0,34	0,21	0,19	0,41	-
Campagne 3 – 2010	0,14	0,37	0,24	0,22	0,17	0,13	-
Campagne 4 – 2010	0,32	0,34	0,86	0,32	0,29	0,52	-
Campagne 1 – 2011	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-	< 0,13	< 0,13	< 0,13
Campagne 2 – 2011	0,21	0,15	0,15	0,2	0,17	0,18	0,28
Campagne 3 – 2011	0,78	0,67	0,82	0,56	0,97	0,76	0,63
Campagne 1 – 2012	0,29	0,29	0,26	0,29	0,22	0,59	0,35
Campagne 2 – 2012	0,86	0,55	0,68	0,81	1,20	0,37	0,91
Seuil de retombées	1,5 mg/kg de matière sèche						

Tableau 14 : Concentrations en cuivre (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

Cu	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	4,4	9,7	9,6	5,2	5,2	5	-
Campagne 1 – 2010	12,4	13,3	14,8	13,5	14,4	13,6	-
Campagne 2 – 2010	5,1	5,6	5,5	4	3,2	6,9	-
Campagne 3 – 2010	7,3	10,1	11,9	8	7,8	8,9	-
Campagne 4 – 2010	6,9	7,7	6,2	6,4	8,4	7,2	-
Campagne 1 – 2011	5	5	6,2	-	4,8	5,3	6,1
Campagne 2 – 2011	5,4	4,4	7,2	5,2	4,8	5,7	6,2
Campagne 3 – 2011	6,2	6,8	10,8	9,6	7,9	12	6,4
Campagne 1 – 2012	5,4	6,1	6,0	5,9	4,6	8,6	7,0
Campagne 2 – 2012	4,6	5,4	7,8	4,2	5,1	4,4	5,0
Seuil de retombées	15,0 mg/kg de matière sèche						

Tableau 15 : Concentrations en manganèse (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

Mn	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	67	146	81	67	66	64	-
Campagne 1 – 2010	92	108	100	110	99	107	-
Campagne 2 – 2010	155	103	116	98	76	135	-
Campagne 3 – 2010	44	65	46	60	50	44	-
Campagne 4 – 2010	33	40	50	27	40	44	-
Campagne 1 – 2011	62	58	65	-	68	87	71
Campagne 2 – 2011	60	45	39	54	44	58	58
Campagne 3 – 2011	53	60	76	84	55	55	72
Campagne 1 – 2012	24	25	24	32	27	47	34
Campagne 2 – 2012	47	48	70	66	55	128	69
Seuil de retombées		200 mg/kg de matière sèche					

Tableau 16 : Concentrations en nickel (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

Ni	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	4,7	9,4	7	6	5,6	5,6	-
Campagne 1 – 2010	6,4	8,1	6,6	9,5	7,3	9,8	-
Campagne 2 – 2010	3,3	4,9	4,3	3,5	2,8	5,6	-
Campagne 3 – 2010	9,1	13,2	9,7	9,5	9,4	5,4	-
Campagne 4 – 2010	7,4	5,7	5,6	5,7	7,2	6,2	-
Campagne 1 – 2011	2,6	3,4	2,7	-	3,2	3,1	2,8
Campagne 2 – 2011	4	3,6	2,7	4,3	5,5	4,9	4
Campagne 3 – 2011	5,6	5,8	6,2	5,5	6,4	6	6,5
Campagne 1 – 2012	8,6	8,5	7,6	9,7	7,6	13,1	10,2
Campagne 2 – 2012	7,2	5,9	7,3	7,9	9,6	5,5	7,6
Seuil de retombées		14,0 mg/kg de matière sèche					

Tableau 17 : Concentrations en antimoine (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

Sb	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-
Campagne 1 – 2010	< 0,13	< 0,13	0,24	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-
Campagne 2 – 2010	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-
Campagne 3 – 2010	0,13	0,23	1,91	< 0,13	< 0,13	0,13	-
Campagne 4 – 2010	< 0,13	3,74	0,61	< 0,13	< 0,13	0,93	-
Campagne 1 – 2011	< 0,13	< 0,13	0,7	-	< 0,13	< 0,13	0,27
Campagne 2 – 2011	0,16	< 0,13	0,54	< 0,13	< 0,13	< 0,13	0,17
Campagne 3 – 2011	0,13	0,2	0,47	0,13	< 0,13	0,2	0,4
Campagne 1 – 2012	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
Campagne 2 – 2012	< 0,13	< 0,13	0,20	< 0,13	< 0,13	< 0,13	0,16
Seuil de retombées			1,0 mg/kg de matière sèche				

Tableau 17 : Concentrations en étain (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

Sn	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	< 0,13	0,48	0,71	< 0,13	< 0,13	0,15	-
Campagne 1 – 2010	< 0,13	< 0,13	0,15	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-
Campagne 2 – 2010	< 0,13	0,14	0,16	< 0,13	< 0,13	0,15	-
Campagne 3 – 2010	< 0,13	0,28	1,1	< 0,13	0,14	< 0,13	-
Campagne 4 – 2010	< 0,13	< 0,13	0,24	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-
Campagne 1 – 2011	< 0,13	0,15	0,39	-	< 0,13	< 0,13	0,28
Campagne 2 – 2011	0,16	0,17	0,67	0,17	0,14	0,28	0,23
Campagne 3 – 2011	< 0,13	0,25	0,59	0,21	< 0,13	0,17	0,4
Campagne 1 – 2012	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
Campagne 2 – 2012	< 0,13	< 0,13	0,44	< 0,13	< 0,13	< 0,13	0,16
Seuil de retombées				-			

Tableau 18 : Concentrations en thallium (mg/kg de matière sèche) dans les graminées prélevées depuis 2009 aux environs du centre de valorisation multifilière EveRé.

Tl	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
2009 (Etat initial)	< 0,13	0,25	0,59	0,21	< 0,13	0,17	0,4
Campagne 1 – 2010	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-
Campagne 2 – 2010	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-
Campagne 3 – 2010	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-
Campagne 4 – 2010	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-
Campagne 1 – 2011	< 0,13	< 0,13	< 0,13	-	< 0,13	< 0,13	< 0,13
Campagne 2 – 2011	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
Campagne 3 – 2011	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
Campagne 1 – 2012	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
Campagne 2 – 2012	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13
Seuil de retombées				-			