

SURVEILLANCE DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DES RETOMBÉES DE POLLUANTS

EVERE Fos



Campagne de biosurveillance 2016
Rapport d'étude – v2.1

Surveillance de l'impact sur l'environnement des retombées de polluants

Campagne de biosurveillance 2016

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

N° de dossier : 17-RA-01-TA-02
N° de version : Version 2.1
Date de révision : Mars 2017

Destinataires : Mme CHRISTO & M. SALTEL PONGY

Affaire suivie par : Sébastien CHAROLLAIS
sebastien.charollais@biomonitor.fr

Ce rapport comporte **47** pages y compris les annexes. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

	Rédaction	Vérification	Approbation
Noms	T. AUBRY	S. CHAROLLAIS	J. MERSCH
Fonctions	Chargée d'études	Responsable d'études	Gérant

Signatures

SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES	4
LISTE DES TABLEAUX	4
1. CADRE ET OBJECTIFS DE L'INTERVENTION	5
1.1. Cadre	5
1.2. Objectifs	5
1.3. Faits marquants	6
2. LES METHODES D'EVALUATION	6
2.1. La surveillance de l'impact sur l'environnement des ICPE	6
2.2. La méthode retenue	7
2.2.1. Description du dispositif installé	7
2.2.2. Conditions de culture des graminées	8
2.2.3. Phase d'exposition des graminées	8
2.2.4. Échantillonnage et conditionnement des graminées	8
2.3. Laboratoire d'analyses	8
2.4. Procédures analytiques et expression des résultats	9
2.5. Modalités d'interprétation des résultats	9
2.5.1. Comparaison des résultats entre stations	9
2.5.2. Comparaison aux seuils de retombées/seuils sanitaires	10
2.5.3. Comparaison avec d'autres ambiances environnementales	10
3. CHOIX ET LOCALISATION DES STATIONS DE MESURES.....	10
3.1. Aire d'étude	10
3.2. Définition des stations de mesures	11
4. CONDITIONS D'EXPOSITION DES STATIONS DE MESURES	15
5. RESULTATS ET COMMENTAIRES.....	16
5.1. Retombées atmosphériques de dioxines/furannes	16
5.1.1. Les PCCD/F dans les végétaux	16
5.1.2. Notion de concentration attendue et de seuil	17
5.1.3. Résultats obtenus à Fos-sur-Mer	17
5.2. Retombées atmosphériques de métaux	18
5.2.1. Les métaux dans les végétaux	18
5.2.2. Notion de concentration attendue et de seuil	18
5.2.3. Résultats obtenus à Fos-sur-Mer	19
5.2.5. Comparaison avec d'autres ambiances environnementales	21
6. CONCLUSION	22
ANNEXES.....	23

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Présentation du dispositif de mesure (source : BioMonitor)	8
Figure 2. Plan de localisation des stations de mesures de biosurveillance par les ray-grass	14
Figure 3. Régime des vents enregistrés lors de la période d'exposition des graminées : du 19 octobre au 16 novembre 2016 (Source : Météo-France)	15

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Différentes méthodes de mesures de l'impact mises en œuvre dans le cadre d'un Plan de Surveillance de l'Environnement	7
Tableau 2. Présentation des limites de quantification	9
Tableau 3. Taux potentiel d'exposition des stations aux vents	16
Tableau 4. Concentrations en dioxines/furannes (pg OMS-TEQ/g de matière sèche – TEF 2005) dans les graminées exposées du 19 octobre au 16 novembre autour du site EVERE	17
Tableau 5. Concentrations en métaux (mg/kg de MS) dans les graminées exposées du 19 octobre au 16 novembre aux alentours du site EVERE (les valeurs supérieures au seuil de retombées sont mentionnées en jaune)	20
Tableau 6. Gammes de concentrations en métaux (µg/g de matière sèche) observées par BioMonitor dans les cultures standardisées de graminées et lors de la campagne de mesures	21

1. CADRE ET OBJECTIFS DE L'INTERVENTION

1.1. Cadre

L'étude réalisée concerne la surveillance de l'impact sur la biosphère des retombées atmosphériques de dioxines/furannes (PCDD/PCDF) et de métaux au voisinage du centre de traitement multifilière de déchets de Fos-sur-Mer, l'installation EVERE. Cette surveillance s'inscrit dans une démarche qui se généralise en France visant à mettre en place une surveillance des effets des activités industrielles sur l'environnement, comme stipulée dans l'arrêté du 2 février 1998, puis, dans le cas spécifique des activités d'incinérations, dans l'arrêté du 20 septembre 2002 relatifs aux déchets dangereux et non dangereux. C'est sur cette base que l'arrêté préfectoral du site n°1370-2011 A du 28 juin 2012 précise que les traceurs à rechercher sont les dioxines/furannes et les métaux.

Cette surveillance intervient en complément des mesures réalisées en sortie de cheminées des Unités de Valorisation Énergétique et Organique d'EVERE. Ce programme a démarré en 2009 par l'établissement d'un état initial qui s'est déroulé dans un contexte particulier de sous-capacité industrielle (dans la ZI de Fos, certaines installations industrielles étaient à ce moment-là en sous-capacité, voire à l'arrêt). Il a ensuite été renouvelé chaque année depuis 2010.

Le programme présenté ici concerne **l'année 2016** et s'articule sur une surveillance fondée sur la mise en œuvre d'une série de mesures.

1.2. Objectifs

Dans le cadre du programme de surveillance environnemental engagé par EVERE, la société BioMonitor a été chargée des mesures sur les cibles végétales. L'étude consiste alors en :

- la réalisation de mesures fondées sur une méthode de biosurveillance¹ active normalisée NF X 43-901 ;
- la rédaction d'un document de présentation et d'interprétation des résultats.

Dans le cadre de cette surveillance, conformément à l'arrêté préfectoral d'exploiter, les traceurs de l'activité à rechercher sont :

- les dioxines/furannes (PCDD/F) ;
- l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le chrome (Cr), le cobalt (Co), le cuivre (Cu), le mercure (Hg), le manganèse (Mn), le nickel (Ni), le plomb (Pb), l'antimoine (Sb), l'étain (Sn), le thallium (Tl), le vanadium (V) et le Zinc (Zn), soit un total de 14 métaux.

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.

1.3. Faits marquants

En 2016, la série de mesures a été réalisée de **la semaine 25 (mi-juin) à la semaine 29 (mi-juillet)** selon le même protocole que les années passées. Lors du retrait des dispositifs, des actes de vandalisme ont été observés (station 7 : présence d'hydrocarbures, mèches sectionnées) ainsi qu'un manque d'eau sur l'ensemble des stations liées à l'épisode de sécheresse qu'a connu le département à cette période. Afin de pallier les incertitudes d'analyses et les potentielles contaminations intentionnelles sur la campagne de mesures réalisée, BioMonitor a invalidé la série de mesures et relancé une nouvelle campagne. La première série de mesures, jugée non représentative, a fait l'objet d'une notice d'information (cf. **annexe 1** : rapport 16-RA-08-SC-05).

Le présent rapport est consacré à la nouvelle campagne de mesures engagée durant l'automne 2016.

2. LES METHODES D'ÉVALUATION

2.1. La surveillance de l'impact sur l'environnement des ICPE

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 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elle trouve cependant sa réelle dimension après la promulgation de l'arrêté intégré du 2 février 1998 dans lequel est clairement mentionné 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 des traceurs potentiels de l'activité, les métaux et les dioxines/furannes. Ceux-ci sont à rechercher dans différentes matrices selon plusieurs méthodes présentées dans le **tableau 1** ci-après (détails en **annexe 2**).

Tableau 1. Différentes méthodes de mesures de l'impact mises en œuvre dans le cadre d'un Plan de Surveillance de l'Environnement

Outil de surveillance	Justification
Lait	Indicateur pour aborder la problématique sanitaire (alimentation humaine) - Indication sur la qualité de la production laitière Existence de valeurs réglementaires
Sol	Indication sur le cumul historique - Existence de valeurs repères
Lichens	Norme NF X 43-904 - Indicateur passif semi-historique renseignant sur les évolutions de fond – Existence de valeurs repères
Mousses terrestres	Norme NF EN 16414 - Indicateur passif annuel ou semi-annuel - Existence de valeurs repères et d'une procédure nationale standardisée (ADEME)
Graminées standardisées ou choux standardisés	Norme AFNOR NF X 93-901 et VDI 3957-3 - Indicateur actif périodique (l'exposition est maîtrisée) - Existence de valeurs repères et réglementaires
Légumes du potager – Plantes aromatiques	Indicateur passif pour aborder la problématique sanitaire (alimentation humaine) - Existence de valeurs repères et réglementaires
Collecteurs de précipitation	Norme AFNOR NF X 43-014 - Indicateur renseignant sur le phénomène physique - Existence de valeurs repères

2.2. La méthode retenue

La méthode retenue pour cette étude est celle faisant appel aux ray-grass. Outre le fait qu'elle est normalisée, elle offre aussi trois avantages supplémentaires :

- la méthode est déjà employée sur de nombreux sites industriels de la région ;
- l'existence d'une large base de données et d'une réglementation laissent la possibilité d'effectuer une interprétation approfondie des résultats ;
- l'intérêt principal d'une méthode de biosurveillance active est de pouvoir s'affranchir des risques de contamination résiduelle inhérents à des mesures réalisées *in situ*.

2.2.1. Description du dispositif installé

Les dispositifs installés par BioMonitor (**figure 1**) sont constitués pour chaque station de mesures par un support constitué de deux parties :

- un support de maintien au sol et protégeant une réserve d'eau (20 litres) ;
- un support horizontal réceptionnant les plantes utilisées pour la biosurveillance.

Le dispositif mesure environ 1,2 m. Le dispositif biologique utilisé nécessite un apport continu en eau pendant la phase de culture et la période d'exposition. L'alimentation en eau est assurée par des fibres en verre reliant le substrat au bac d'eau située sous le réceptacle des graminées.



Figure 1. Présentation du dispositif de mesure
(source : BioMonitor)

2.2.2. Conditions de culture des graminées

Sur chaque point de mesure, 4 plants sont mis en place. Ils sont préalablement cultivés sous serre dans un terreau normalisé selon les préconisations de la norme précédemment citée. La durée de culture varie de 5 à 6 semaines.

2.2.3. Phase d'exposition des graminées

Au temps T_0 , les cultures standardisées ont été installées sur site. Lors de cette installation, tous les plants ont été coupés afin d'exposer uniquement la biomasse produite pendant la période d'exposition.

La campagne de mesures a été réalisée du 19 octobre au 16 novembre 2016. Elle a duré **28 jours** conformément aux prescriptions relatives au temps de mesures défini dans la norme NF X 43-901 sur l'emploi de la technique des ray-grass (28 +/- 2 jours).

2.2.4. Échantillonnage et conditionnement des graminées

Au terme de l'exposition des graminées, les échantillons ont été collectés à l'aide de gants non talqués et d'une paire de ciseaux à lame céramique puis conditionnés dans des barquettes en aluminium et codés selon les références internes à BioMonitor. Entre chaque prélèvement, le matériel de prélèvement a été nettoyé.

Les échantillons ont été amenés au laboratoire maintenus dans une glacière réfrigérée. La biomasse fraîche a été pesée puis, après lyophilisation, les échantillons ont été une nouvelle fois pesés pour obtenir leur taux d'humidité.

L'échantillon a été ensuite divisé en deux lots (sous réserve de disponibilité de biomasse). L'un fut conservé pour une éventuelle vérification ultérieure, le second a suivi les procédures techniques et analytiques visant à la détermination des teneurs en polluants.

2.3. Laboratoire d'analyses

Les analyses sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie, spécialiste de l'analyse de polluants traces. Le laboratoire est accrédité COFRAC sous le n° 1-1151 et dispose de l'agrément n°8

du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable pour l'analyse des dioxines/furannes et de certains métaux.

2.4. Procédures analytiques et expression des résultats

Les analyses de dioxines/furannes sont réalisées par chromatographie gazeuse haute résolution avec spectromètre de masse haute résolution (HRGC/HRMS) selon la norme US EPA 1613. L'incertitude sur la mesure est de 20% pour les faibles concentrations. La limite de quantification est fixée à 0,1 pg/g de matière sèche.

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 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 analyses de métaux (à l'exception du mercure) sont réalisées après extraction acide par plasma à couplage inductif avec détecteur de spectrométrie de masse (ICP-MS), analyse effectuée selon la méthode MOp C4/18 interne au laboratoire d'analyses. Pour le cas spécifique du mercure, l'analyse est réalisée par spectrométrie de fluorescence atomique (AFS) selon la méthode interne MOp C-4/47 et NF EN ISO 17852. L'incertitude tolérée sur la mesure est de 20 % sur la base du contrôle d'étalonnage journalier des appareils. Les limites de quantification relatives aux métaux sont présentées dans le **tableau 2** ci-après.

Tableau 2. Présentation des limites de quantification

Éléments	Limite de Quantification (mg/kg de MS)
As, Cd, Pb et Hg	0,03
Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sb, Sn, Tl, V	0,13
Zn	0,30

Les concentrations en métaux dans les supports d'analyse sont exprimées en milligramme par kilogramme de matière sèche (mg/kg de MS).

2.5. Modalités d'interprétation des résultats

2.5.1. Comparaison des résultats entre stations

Le programme de mesures prévoit généralement l'implantation de plusieurs stations d'exposition dans une zone d'impact principal ou secondaire et *a minima* une station définie dans une zone supposée être à l'abri des vents dominants en provenance du site. Les résultats d'analyses effectuées sur les graminées exposées sur ces stations sont généralement représentatifs des teneurs naturelles habituellement mesurées dans l'environnement. Ce niveau d'interprétation consiste donc à comparer l'ensemble des résultats en utilisant ceux relevés sur la station témoin et en mettant en

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

2.5.2. Comparaison aux seuils de retombées/seuils sanitaires

Cette méthode de surveillance biologique est utilisée depuis plusieurs années, ce qui a permis de caractériser le niveau de concentration attendu dans des environnements non impactés. Sur cette base a été défini, pour chaque paramètre, un **seuil de retombées**². C'est une valeur repère au-delà de laquelle la concentration observée ne peut plus être considérée comme le résultat d'une fluctuation naturelle dans les plantes mais comme une situation révélant un phénomène significatif de retombées.

Dans le cas de certains composés, il existe des **seuils sanitaires** définis pour les aliments pour animaux dont les fourrages. En acceptant l'hypothèse que le modèle d'exposition employé, à savoir les cultures de ray-grass, soit représentatif des fourrages, les résultats obtenus peuvent alors être comparés à ces valeurs de référence.

2.5.3. Comparaison avec d'autres ambiances environnementales

Pour les éléments métalliques, les valeurs observées seront comparées à des gammes de concentrations observées par BioMonitor dans des cultures standardisées de graminées exposées sur des stations témoins et sur des stations représentatives de différents contextes environnementaux (en milieu rural, urbanisé et industriel)³. Ces gammes ont été également proposées à la Commission Européenne de Normalisation dans le cadre de la transposition de la norme française.

3. CHOIX ET LOCALISATION DES STATIONS DE MESURES

3.1. Aire d'étude

L'aire d'étude est centrée sur la partie sud de la plaine de la Crau qui couvre une partie de l'estuaire du Rhône. La zone est essentiellement agricole avec une partie irriguée lorsque l'on s'approche de la côte. C'est dans cette dernière partie de la plaine de la Crau qu'est implantée une large zone industrielle qui va de Port-Saint-Louis à l'ouest, à la ville de Fos-sur-Mer à l'est. Le Centre de Traitement Multifilière de déchets ménagers EVERE est implanté dans la partie ouest du port de Fos-sur-Mer, entre les darses 1 et 2 du Grand Port Maritime de Marseille.

L'environnement industriel de la zone est plutôt dense en matière d'activités industrielles. A proximité de l'installation sont ainsi recensés :

- au nord-est, les sociétés Lafarge et Solamat ;

² Le seuil de retombées n'est pas forcément défini pour tous les éléments analysés dans l'étude, faute d'une base de données suffisamment conséquente ou de difficultés analytiques. A noter qu'un groupe de travail AFNOR piloté par l'INERIS, dont BioMonitor fait partie, officie actuellement à la mise en place de valeurs repères dans les différentes matrices de biosurveillance. Ce travail devrait voir le jour courant 2017/2018.

³ Résultats observés entre 2011 et 2014.

- au nord/nord-est, l'aciérie Ascometal ;
- au nord-ouest, une zone de friche puis l'usine Lyondell ;
- au sud, une zone de friche suivie en bordure de mer par une centrale thermique au gaz ;
- à l'est, les installations sidérurgiques d'ArcelorMittal et les terminaux méthanier et pétrolier.

3.2. Définition des stations de mesures

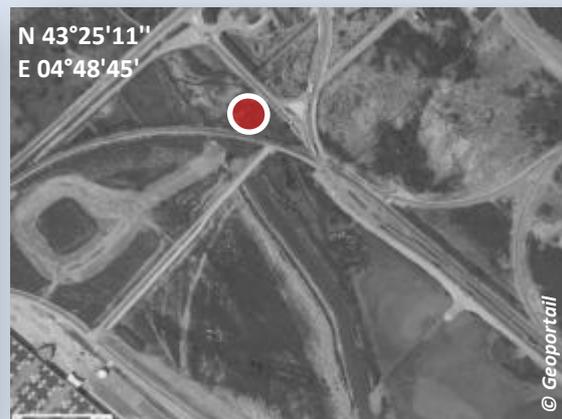
La zone d'étude est définie par l'environnement avoisinant le site EVERE. Les stations implantées sont définies sur la base de :

- l'étude des conditions météorologiques sur la zone ;
- la présence d'autres émetteurs potentiels sur le secteur d'étude ;
- l'étude de dispersion d'EVERE mise à disposition ;
- la demande faite par un membre de la Comité de Suivi de Site (CSS) lors de la réunion du 20 avril 2011 (ajout d'une 7e station).

L'implantation des stations de mesures ont ainsi été définies par l'exploitant et ont fait l'objet d'une procédure de validation par la DREAL. Les aires de prélèvements sont présentées ci-après.

Graminées 1 : Château d'eau

La station est localisée à l'ouest de l'usine à 3,0 km.



Graminées 2 : Darse 2 - Limite de propriété sud usine

L'aire d'étude est localisée à 0,5 km au sud de l'usine en limite de propriété.



Graminées 3 : Darse 2 - Quai minéralier

L'aire choisie pour l'exposition des graminées se situe à 0,5 km au sud/sud-est du centre de traitement des déchets.

**Graminées 4 : Lyondell**

Les graminées sont installées à environ 1,5 km au nord/nord-ouest de l'usine.

**Graminées 5 : KemOne - RN 268**

La station est localisée à 2,5 km au nord-ouest de l'installation en bordure de la N268.

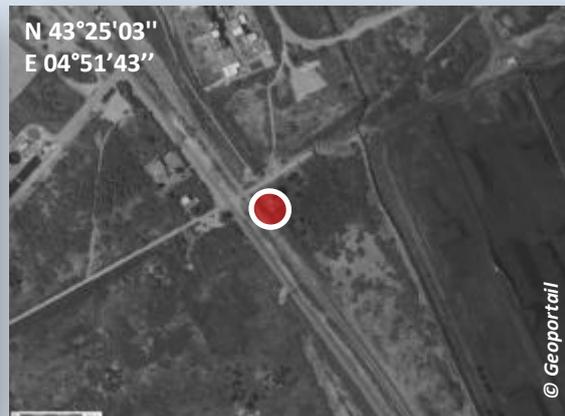


Graminées 6 : Darse 2 - Eolienne

L'aire se situe à 1,6 km au sud/sud-est de l'usine au niveau de l'embouchure de la darse 2.

**Graminées 7 : Bordure quai minéralier**

L'aire est localisée à 0,6 km à l'est/sud-est de l'usine.



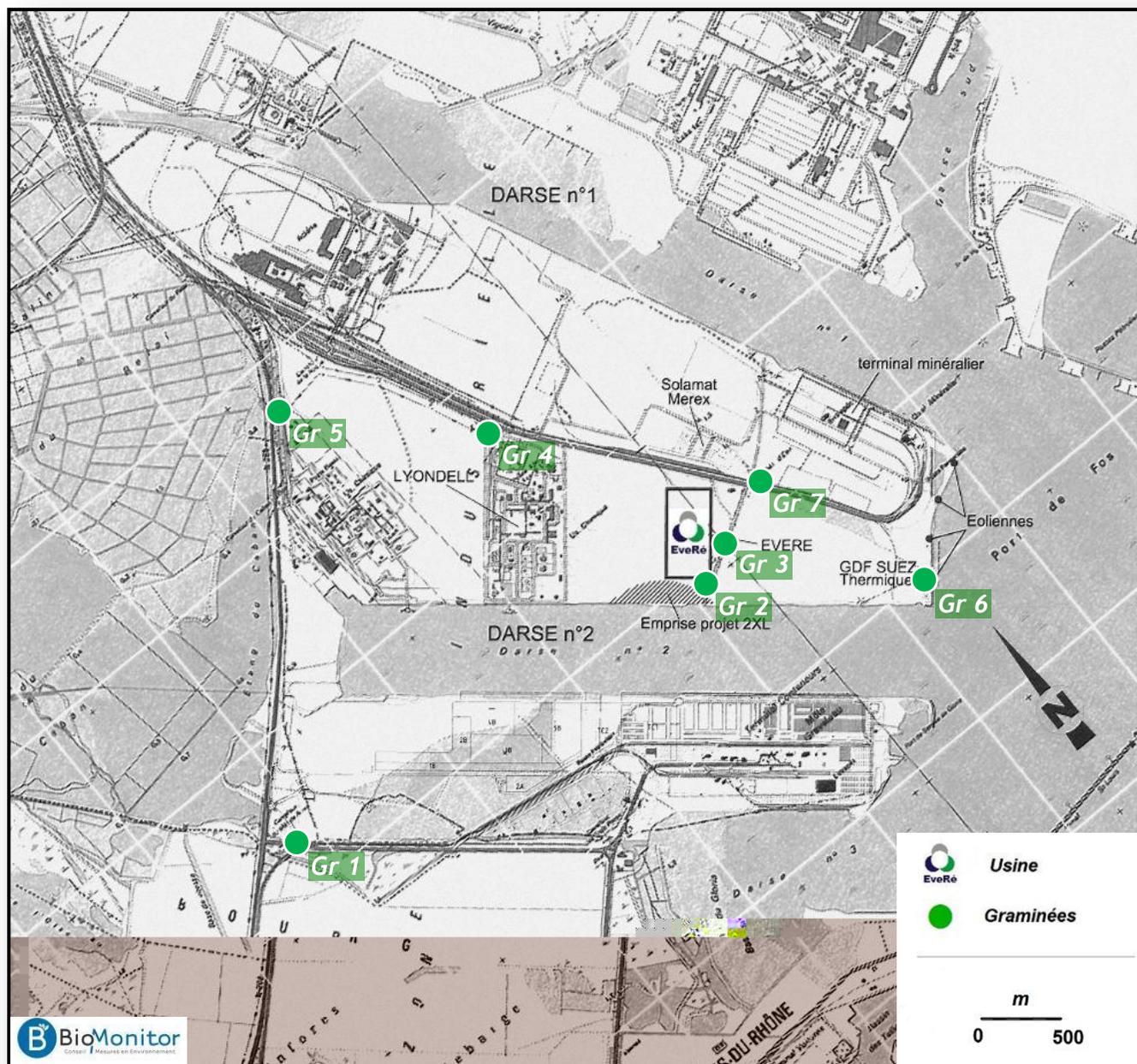
Les stations sont également représentées sur la **figure 2**.



Centre de Traitement Multifilière de déchets de Fos-sur-Mer

Figure 2. Plan de localisation des stations de mesures de biosurveillance par les ray-grass :

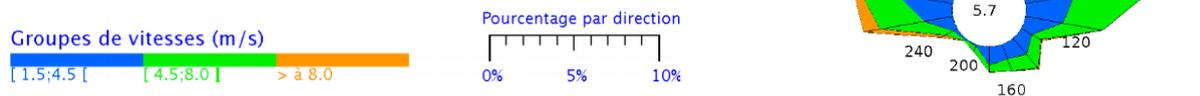
- Graminées 1 : Château d'eau
- Graminées 2 : Darse 2
- Graminées 3 : Darse 2
- Graminées 4 : Lyondell
- Graminées 5 : KemOne – RN 268
- Graminées 6 : Darse 2, éoliennes, centrale thermique
- Graminées 7 : Route du quai minéralier



4. CONDITIONS D'EXPOSITION DES STATIONS DE MESURES

L'analyse météorologique est réalisée à partir des données horaires collectées auprès de la station Météo-France de Istres (43°31'18"N ; 04°55'18"E). La **figure 3** ci-après présente une rose des vents correspondant à la période d'exposition des graminées, c'est-à-dire du 19 octobre au 16 novembre 2016. La rose des vents est décrite de façon détaillée en **annexe 3**. Pour les trois classes de force des vents (1,5 à 4,5 m/s ; 4,5 à 8,0 m/s et > 8,0 m/s), on retrouve par direction la fréquence des vents exprimée en pourcentage.

Figure 3. Régime des vents enregistrés lors de la période d'exposition des graminées : du 19 octobre au 16 novembre 2016 (Source : Météo-France)



Le régime des vents observé sur la période d'exposition des graminées se caractérise principalement par des vents de secteur nord/nord-ouest (300° - 20°) qui regroupent près de 62 % des cas observés.

A ces premières observations s'ajoute le fait que dans près de 6 % des cas observés, les vents sont considérés comme calmes (< 1,5 m/s). Concernant leur force, la majorité des vents restent faibles à modérés et représentent respectivement 47 % et 34 % des occurrences et se répartissent sur toutes les directions. Les vents forts contribuent quant à eux à 13 % des observations et sont principalement issus de la dominante susmentionnée.

La connaissance de la position géographique des stations et du régime des vents observable pendant la période permet d'avoir une estimation de la fréquence d'exposition potentielle de chacune des stations vis-à-vis de l'installation EVERE. Ainsi, le **tableau 3** ci-après rappelle l'emplacement de chaque dispositif en fonction de leur distance par rapport à l'installation EVERE et des occurrences venteuses. Ces paramètres (vent et distance) sont deux des facteurs caractérisant la dispersion des éléments traces recherchés. Les occurrences venteuses sont exprimées par classe, puisque la proximité de certaines stations apporte de l'incertitude à la détermination d'une orientation précise (classe selon un pas de 5 %).

Tableau 3. Taux potentiel d'exposition des stations aux vents

Stations	Orientation/source	Distance/source (km)	Occurrence moyenne de vent relative à l'orientation des dispositifs	
Graminées 1	O	3,4	80 à 100°	5 à 10 %
Graminées 2	S	0,4	360°	10 à 15 %
Graminées 3	S/SE	0,4	340°	10 à 15 %
Graminées 4	N/NO	1,5	160°	0 à 5 %
Graminées 5	NO	2,8	140°	0 à 5 %
Graminées 6	S/SE	1,7	320°	15 à 20 %
Graminées 7	E/SE	0,6	280°	0 à 5 %

En considérant la rose des vents de Istres comme représentative du régime des vents sur le domaine d'étude, les zones privilégiées de dépôts devraient se situer en direction de la station 6 et dans une moindre mesure au niveau des stations 2 et 3, soit au sud-est et sud du site. Les stations 1, 4, 5 et 7 ont quant à elles été exposées plus faiblement aux retombées potentielles en provenance de l'installation.

5. RESULTATS ET COMMENTAIRES

5.1. Retombées atmosphériques de dioxines/furannes

5.1.1. Les PCDD/F dans les végétaux

Les dioxines/furannes ne sont naturellement pas présents dans les végétaux. Le fait de les déceler, le plus souvent à de très faibles concentrations, est souvent imputable au mécanisme de calcul des concentrations en équivalents de toxicité. Lorsque les PCDD/F sont décelées de manière significative, leur origine est en général à rechercher du côté des dépôts atmosphériques plutôt que d'une éventuelle contamination des sols. Ce dernier cas n'est toutefois pas à exclure dans un contexte industriel où peut subsister des traces historiques de contamination.

Retrouver des dioxines/furannes dans les végétaux signifie donc qu'il y a eu, dans un passé très récent (en général l'année si l'on s'attache aux plantes vasculaires à cycle annuel), des dépôts d'origine atmosphérique. Les polluants impactant la plante peuvent être immédiatement lessivés, par la pluie ou le vent, ou être retenus par la plante. La rétention du polluant peut alors se restreindre à une simple action mécanique (rétention dans les poils adsorbants par exemple). Le dernier transfert possible est le passage du polluant dans la cellule. En général, ce dernier type de transfert est plus lent, plus rare, mais souvent définitif, la cellule stockant la molécule indésirable.

Le phénomène mesuré avec les ray-grass inclut ces trois possibilités. Utilisé comme modèle d'exposition des fourrages, le ray-grass rend compte du phénomène global de dépôts durant une période donnée, de l'adsorption et de l'absorption.

5.1.2. Notion de concentration attendue et de seuil

Les dioxines/furannes ont fait depuis plusieurs années l'objet d'un grand nombre d'analyses. De plus, ces analyses sont généralement réalisées dans le respect de conditions normalisées (norme NF X 43-901). Le cumul des données acquises par cette méthode et la connaissance du statut des stations de mesures (stations témoin, de fond rural, urbaines, industrielles) permettent de définir une concentration moyenne représentative des situations de référence. Cette valeur repère traduit la concentration moyenne observée lorsqu'il n'y a pas de phénomène significatif de retombées au droit de la station étudiée. Cette valeur a pour seul objectif de fixer l'ordre de grandeur des valeurs attendues en l'absence de pollution. Dans le même esprit une valeur peut aussi être proposée en tant que seuil, seuil au-delà duquel la concentration observée ne peut plus être expliquée par de simples variations naturelles (incertitude sur l'analyse, effet de la saison, etc...). Dans le cas des dioxines/furannes, la valeur seuil proposée est aussi un seuil sanitaire (valeur de référence). Il s'agit de la teneur limite à ne pas dépasser dans les aliments pour animaux (fourrages).

5.1.3. Résultats obtenus à Fos-sur-Mer

Les teneurs totales en dioxines/furannes tenant compte de la toxicité associée à chacun des 17 congénères analysés dans les graminées exposées pendant 28 jours dans l'environnement du Centre de Traitement Multifilière d'EVERE sont détaillées dans le **tableau 4** ci-après. Les bordereaux analytiques détaillés sont présentés en **annexe 4**.

Lors du programme de mesures 2016, une biomasse trop faible a été récoltée sur la station 6. De ce fait, les analyses n'ont pas pu être réalisées sur cette station.

Tableau 4. Concentrations en dioxines/furannes (pg OMS-TEQ/g de matière sèche – TEF 2005) dans les graminées exposées du 19 octobre au 16 novembre autour du site EVERE

Paramètres	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7
Concentrations avec TE _{min} ^a	0,03	0,01	0,00	0,00	0,25	-	0,03
Concentrations avec TE _{max} ^b	0,39	0,30	0,14	0,11	0,61	-	0,23

^a exprimées en considérant toutes les concentrations des congénères inférieures à la limite de détection égales à 0.

^b exprimées en considérant toutes les concentrations des congénères inférieures à la limite de détection égales à la valeur de la limite de détection.

Le système de discrimination le plus sévère a été adopté pour l'interprétation des résultats d'analyses des dioxines/furannes dans les graminées. C'est-à-dire que les valeurs inférieures aux seuils de quantification ont été considérées comme étant égales à ces mêmes seuils. On parle de TE_{max}, expression maximaliste habituellement employée lors de l'interprétation des résultats.

Les résultats d'analyses des dioxines/furannes dans les graminées mettent en avant une valeur plus élevée sur la station 5 (faiblement exposée aux vents du site). La valeur la plus faible quant à elle, est

relevée sur la station 4 (également non soumise aux vents dominants en provenance du site). Ainsi, les résultats ne mettent pas en exergue de corrélation entre la localisation, l'exposition aux vents et les niveaux relevés sur les stations de mesures, notamment les stations 2 et 3 qui furent les plus exposées aux vents après la station 6.

Si l'on considère le modèle d'exposition utilisé comme représentatif de la contamination des fourrages, l'interprétation des résultats peut être réalisée sur la base de l'arrêté du 29 août 2014 modifiant l'arrêté (abrogation annexe 1) du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales⁴ pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation pour animaux. Il fixe une teneur maximale en PCDD/F applicable à toutes les matières premières d'origine végétale pour aliments des animaux de 0,75 pg OMS-TEQ/g de matière contenant 12 % d'humidité, soit **0,85 pg OMS-TEQ/g de matière sèche**. Ce seuil est donc respecté pour l'ensemble des stations.

Aucun impact n'est donc identifié au vu des valeurs rencontrées pour cet élément en 2016.

5.2. Retombées atmosphériques de métaux

5.2.1. Les métaux dans les végétaux

Contrairement aux dioxines/furannes, il est habituel de trouver des métaux dans les plantes, du moins certains d'entre eux. C'est le cas notamment de l'arsenic, du cuivre, du manganèse, du nickel. Ce n'est par contre pas le cas du cadmium ou du plomb qui n'ont aucun rôle physiologique dans la plante. Une deuxième différence de taille réside dans le fait que ce sont des molécules élémentaires et que, par conséquent, ils ne peuvent pas être dégradés. Ces deux propriétés font qu'il y a presque toujours des résidus métalliques dans la plante. Ce n'est qu'à partir d'une certaine concentration que l'on peut suspecter l'existence d'un phénomène exogène qui a conduit la plante à accumuler un ou plusieurs métaux.

Les mécanismes d'accumulation des métaux par les plantes sont les mêmes que pour les dioxines/furannes à la différence que le transfert à l'intérieur de la plante est plus facile car la plante est moins protégée, les métaux pouvant emprunter les voies utilisées par les oligo-éléments. La distinction entre la part de polluants métalliques présents « naturellement dans la plante » de la part imputable à des retombées atmosphériques est donc délicate, plus délicate qu'avec les dioxines/furannes.

5.2.2. Notion de concentration attendue et de seuil

L'argumentation développée précédemment pour les PCDD/F peut également s'appliquer au cas des métaux. Tout en gardant à l'esprit la remarque faite au précédent paragraphe, il est possible, pour certains éléments, de proposer un seuil de retombées, valeur au-delà de laquelle la teneur observée ne peut plus s'expliquer par des fluctuations naturelles mais est le résultat probable d'un dépôt

⁴ Par voie de conséquence, les teneurs maximales des aliments pour animaux sont issues des valeurs de la directive 2002/32 en intégrant les modifications apportées par le règlement CE 744/2012 et par le règlement UE107/2013.

atmosphérique. Pour quatre des éléments suivis, il peut aussi être fait appel à une valeur de référence qui présente une dimension sanitaire (As, Cd, Hg, Pb).

5.2.3. Résultats obtenus à Fos-sur-Mer

Les **tableaux 5** ci-après présentent les résultats des 14 métaux analysés dans les graminées exposées durant un mois sur les stations de mesures (**annexe 3**). Les résultats obtenus peuvent ensuite être comparés aux seuils de retombées et/ou aux seuils sanitaires.

Lors du programme de mesures 2016, une biomasse trop faible a été récoltée sur la station 6. De ce fait, les analyses n'ont pas pu être réalisées sur cette station.

D'après l'analyse des résultats, un élément n'a pas été quantifié. Il s'agit du Tl. Concernant les métaux quantifiés, les niveaux relevés sur les stations 2, 3 et 7 ont tendance à être plus élevés que sur les autres sites du réseau de mesures.

La comparaison des teneurs métalliques aux différents seuils de retombées met en exergue des niveaux conformes à ceux attendus en zone non impactée pour la majorité des éléments, à savoir : As, Co, Cu, Hg, Mn, Ni, Sn, Tl, V et Zn.

Il est à noter cependant des valeurs au-delà des seuils de retombées pour le Cr et le Pb au niveau des stations 2, 3 et 7 et pour le Cd et l'Sb uniquement au niveau de station 7. Ces teneurs restent de l'ordre de l'incertitude analytique à l'exception du Cr (stations 2, 3 et 7) et du Pb (station 3).

Si l'on prend en considération les seuils de l'arrêté du 29 août 2014 et du règlement 2015/186, pour le Cd, Pb, As, et Hg, et en considérant le modèle d'exposition employé (les cultures de ray-grass) comme représentatif des fourrages, l'ensemble des stations respectent les valeurs de référence réglementaires existantes pour l'alimentation animale.

Même si les stations 2 et 3 sont les plus proches du site, il ne peut être établi de lien direct entre ces résultats et l'activité de l'installation au vu du contexte industriel important sur la zone (source d'émissions multiples) et des concentrations retrouvées sur la station 7, station la moins exposée aux vents en provenance du site.

A l'exception du Cr et du Pb, le programme de mesures souligne l'absence d'anomalie dans l'environnement du Centre de traitement Multifilière *via* la méthode des ray-grass.

Tableau 5. Concentrations en métaux (mg/kg de MS) dans les graminées exposées du 19 octobre au 16 novembre aux alentours du site EVERE (les valeurs supérieures au seuil de retombées sont mentionnées en jaune)

	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn
Graminées 1	0,09	0,05	0,31	0,29	6,5	< 0,03	51
Graminées 2	0,19	0,09	0,37	7,39	10,0	< 0,03	86
Graminées 3	0,16	0,10	0,47	4,49	13,4	< 0,03	60
Graminées 4	0,07	0,05	0,25	0,60	4,2	< 0,03	34
Graminées 5	0,11	0,06	0,31	0,44	6,3	< 0,03	57
Graminées 6	-	-	-	-	-	-	-
Graminées 7	0,27	0,25	0,53	3,6	8,7	0,08	60
Seuils de retombées ^(a)	0,32	0,20	1,50	1,10	15,0	0,11	200
Seuils sanitaires ^{(b) (c)}	2,27	1,14	-	-	-	0,11	-

	Ni	Pb	Sb	Sn	Tl	V	Zn
Graminées 1	8,0	0,15	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	35
Graminées 2	8,2	3,80	0,20	0,31	< 0,13	0,67	70
Graminées 3	9,8	6,36	0,32	0,70	< 0,13	0,43	77
Graminées 4	7,0	0,21	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	29
Graminées 5	7,7	0,26	< 0,13	< 0,13	< 0,13	0,36	19
Graminées 6	-	-	-	-	-	-	-
Graminées 7	8,6	3,93	1,3	1,00	< 0,13	0,82	64
Seuils de retombées ^(a)	14,0	3,00	1,00	-	-	1,50	85
Seuils sanitaires ^{(b) (c)}	-	34,10	-	-	-	-	-

^(a) Défini sur la base d'un traitement statistique portant sur un lot d'échantillons obtenus selon un protocole d'exposition identique.

^(b) l'arrêté du 29 août 2014 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2001 (abrogation annexe 1) fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation pour animaux.

^(c) RÈGLEMENT (UE) 2015/186 DE LA COMMISSION du 6 février 2015 modifiant l'annexe I de la directive 2002/32/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les teneurs maximales en arsenic, en fluor, en plomb, en mercure, en endosulfan et en graines d'Ambrosia.

5.2.4. Comparaison avec d'autres ambiances environnementales

Le **tableau 6** ci-après présente les gammes de valeurs observées par BioMonitor dans des zones représentatives du bruit de fond mais également toutes ambiances confondues (milieu rural, urbanisé et sous influence industrielle indépendamment de leur typologie).

Tableau 6. Gammes de concentrations en métaux ($\mu\text{g/g}$ de matière sèche) observées par BioMonitor dans les cultures standardisées de graminées et lors de la campagne de mesures 2016

Polluants	Bruits de fond		Toutes ambiances confondues		Gammes 2016
	Médiane	Effectif N	Min - Max	Effectif N	
As	0,19	68	0,05 – 0,79	308	0,07 – 0,27
Cd	0,05	69	0,03 – 0,27	315	0,05 – 0,25
Co	0,27	53	< 0,10 – 2,2	245	0,25 – 0,53
Cr	0,18	68	< 0,10 – 9,4	313	0,29 – 7,4
Cu	4,8	62	2,6 – 20	294	4,2 – 13,4
Hg	0,03	68	< 0,01 – 0,32	307	<0,03 – 0,08
Mn	47	68	11 – 290	312	34 - 86
Ni	4,5	69	0,4 – 16	322	7,0 – 9,8
Pb	0,22	68	0,02 – 9,2	322	0,15 – 6,4
V	0,13	59	< 0,10 – 3,1	271	<0,13 – 0,82
Zn	29	31	11 – 118	156	19 - 77

D'après le **tableau 6**, les teneurs mesurées dans l'environnement du site d'EVERE appartiennent aux gammes de concentrations observées sur des stations graminées exposées toutes ambiances confondues. En considérant les valeurs médianes observées en zone de fond (zones non impactées), les niveaux métalliques retrouvés dans l'environnement du site EVERE soulignent des concentrations qui sont pour la plupart, supérieures à leur valeur repère. Ce constat est en adéquation avec le contexte de l'installation, c'est à dire une ambiance locale industrielle.

6. CONCLUSION

Un programme de mesures de l'impact sur l'environnement des retombées de polluants a été engagé par l'installation de traitement des déchets EVERE à Fos-sur-Mer. Ce programme prévoit d'évaluer les retombées de dioxines/furannes et métaux, dans l'environnement de l'installation. L'étude est fondée sur l'exposition de plantes, préalablement cultivées sous serre, puis exposées pendant un temps défini sur différentes stations. L'utilisation de cette méthode est normalisée sous le numéro NF X 43-901. La comparaison des résultats à une grille de lecture permet ensuite de fournir un avis sur le niveau de contamination observé sur les différentes stations de mesure.

L'étude a été réalisée entre le 19 octobre et le 16 novembre 2016 selon un programme composé de sept stations placées dans l'environnement de l'installation EVERE. Néanmoins lors du programme 2016, la station 6 n'a pas pu être analysée du fait de manque de biomasse lors de la récolte (en raison des aléas climatiques liés à la période d'exposition).

Les résultats relatifs aux dioxines/furannes soulignent l'absence de retombées significatives autour du site d'Everé. Par ailleurs, les niveaux ne révèlent pas de lien entre la typologie des stations et les teneurs mesurées. Le seuil réglementaire est respecté sur l'ensemble du réseau de mesures.

Concernant les métaux, pour la majorité des éléments métalliques, les niveaux restent inférieurs ou du même ordre de grandeur que les seuils de retombées si l'on considère l'incertitude sur l'analyse (20 %). Aucun phénomène de retombées significatives n'est mis en évidence dans l'environnement de l'installation pour 12 des 14 éléments analysés : As, Cd, Co, Cu, Mn, Ni, Sb, Sn, Tl, V et Zn.

Concernant le Cr sur les stations 2, 3 (stations les plus exposées) et 7 (station la moins exposée) ainsi que le Pb sur la station 7, des valeurs supérieures aux seuils des retombées ont été identifiées. A noter que dans le cas du Pb, le seuil sanitaire reste respecté.

Toutefois le contexte industriel notable, générateur de pollution diffuse sur le domaine d'étude, ainsi que les résultats retrouvés sur la station 7, station identifiée avec des retombées significatives sur plusieurs éléments tout en étant la moins exposée, ne permettent pas d'établir de lien direct entre les niveaux mesurés dans l'environnement et l'activité de l'installation.

ANNEXES

Annexe 1 - p.24 :

Note d'information

Annexe 2 - p.28 :

Les outils biologiques pour la surveillance des retombées atmosphériques de polluants

Annexe 3 - p.29 :

Rose des vents enregistrés Istres du 19 octobre au 16 novembre 2016

Annexe 4 - p.30 :

Résultats d'analyses des PCDD/F dans les graminées en 2016

Annexe 1

Note d'information.



1. CONTEXTE

Dans le cadre de la mise en service de l'installation d'Everé, 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.

Ces mesures ont ensuite été réalisées annuellement de 2010 à 2016 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 entre 2012 et 2015.

En 2016 les mesures ont été réalisées de la semaine 25 (mi-juin) à la semaine 29 (mi-juillet) selon le même protocole que les années passées.



Localisation des stations de mesures de biosurveillance active (NFX 43-901)

2. RETOUR D'INTERVENTION

Au cours du retrait des graminées réalisé le 19 Juillet 2016, plusieurs observations ont été réalisées :

- o La première concerne la station 7 (cf photos ci-après), sur laquelle les mâches permettant l'alimentation en eau des graminées ont été coupées, ces dernières présentant également une contamination par des hydrocarbures (fortes émanations et dégoulinures apparentes) ;

- o La seconde concerne les stations 1 à 6, pour lesquelles les bacs de réserve en eau étaient vides. Les graminées ayant de toute évidence manqué d'eau durant la période d'exposition en raison notamment de conditions de sécheresse en dehors des normales durant la période.



Traces et émanations d'hydrocarbures
 (Photo prise le 21 juillet suite au retrait/coupe des graminées)



Mèches coupées alimentant les végétaux
 (Photo prise le 21 juillet suite au retrait/coupe des graminées)



Matrices végétales asséchées
 (Photo prise le 21 juillet suite au retrait/coupe des graminées)

3. CONSEQUENCES

La biomasse récoltée a été très faible et donc insuffisante pour réaliser une analyse fiable par le laboratoire d'analyses.

BioMonitor préconise d'invalider cette campagne de mesures qui reste soumise à beaucoup trop d'aléas et de prévoir une seconde intervention.

4. PERSPECTIVES

Afin de pallier les incertitudes d'analyses et les potentielles contaminations intentionnelles sur la campagne de mesures réalisée, BioMonitor prévoit de relancer en urgence une nouvelle série de mesures.

Même si ces mesures ne seront pas représentatives de la période d'exposition habituelle, elles auront le mérite d'exister en espérant ne pas connaître de nouveaux évènements perturbateurs.

BioMonitor propose de reconduire la campagne de mesures de la semaine 42 (mi-octobre) à la semaine 46 (mi-novembre). Nous serons en fin de saison mais le climat plus clément de la région ne serait pas un frein à la pousse et à la croissance des graminées.

L'équipe technique de BioMonitor a d'ores et déjà prévu les cultures pour cette période.

En espérant avoir pu répondre à vos attentes de manière exhaustive, nous restons à votre disposition pour tout renseignement.

Le 11 août 2016, Pagny/Moselle



Sébastien CHAROLLAIS
Responsable d'études

Annexe 2

Les outils biologiques pour la surveillance des retombées atmosphériques de polluants.

Deux types de méthodes sont aujourd'hui proposées, l'une faisant appel à l'analyse de plantes prélevées dans l'environnement (biosurveillance passive), l'autre mesurant la contamination de plantes indicatrices rapportées sur site et exposées pendant une période déterminée (biosurveillance active).

Les lichens (biosurveillance passive)

NF X 43-904

Les lichens sont des organismes primitifs qui résultent de la symbiose entre une algue et un champignon. Ils colonisent un grand nombre de substrats (rocher, mur, écorce d'arbre, sol, toit) sous toutes les latitudes. Leur physiologie, leur longévité et leur adaptabilité passive à leur environnement les rendent intéressants comme indicateurs d'accumulation. Ces propriétés se doublent de la capacité de ces organismes primitifs à capter et à concentrer les polluants présents dans l'air. Leur emploi fait actuellement l'objet d'une procédure de normalisation.

Les bryophytes terrestres (biosurveillance passive)

NF EN 16414

La mesure des retombées atmosphériques peut être réalisée par une méthode biologique fondée sur la bioaccumulation des polluants par les bryophytes terrestres. En raison de leurs caractéristiques biologiques et physiologiques, les bryophytes terrestres sont aujourd'hui communément utilisées comme indicateurs biologiques d'accumulation vis-à-vis des retombées atmosphériques d'aérocontaminants. La technique exploite les propriétés de ces organismes qui, en l'absence de racines, tirent leurs nutriments des dépôts atmosphériques.

Modèle biologique d'exposition : Ray-grass (biosurveillance active)

NF X 43-901

Les cultures standardisées de ray-grass sont des indicateurs biologiques d'accumulation préalablement cultivés sous serre avant d'être exposés. Ils offrent les avantages de connaître les teneurs en polluants avant et après exposition, la durée d'exposition, la biomasse produite. Cette méthode permet d'établir un lien direct entre la contamination de l'environnement et l'exposition potentielle des animaux, une estimation des dépôts atmosphériques.

Modèle biologique d'exposition : légumes-feuilles (biosurveillance active)

VDI 3759-3

Tout comme les ray-grass, les cultures standardisées de choux frisés (*norme VDI3957-3*) sont des indicateurs biologiques d'accumulation préalablement cultivés sous serre avant d'être exposés au lieu de son choix. Ils permettent d'établir un lien direct entre la contamination de l'environnement et l'exposition potentielle des populations humaines.

Annexe 3

Rose des vents enregistrés à Istres du 19 octobre au 16 novembre 2016



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2016 – Du 19 OCTOBRE au 16 NOVEMBRE

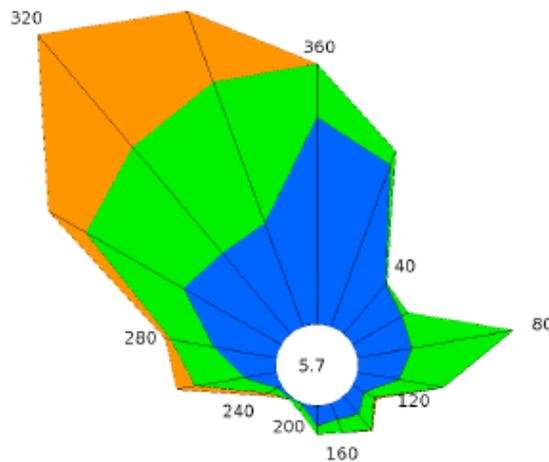
ISTRES (13)

Indicatif : 13047001, alt : 23 m., lat : 43°31'18"N, lon : 04°55'18"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition
 Nombre de cas étudiés : 696
 Manquants : 0

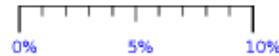


Dir.	[1,5;4,5 [[4,5;8,0]	> à 8,0 m/s	Total
20	7.4	0.6	0.0	8.0
40	2.8	+	0.0	2.9
60	2.4	0.3	0.0	2.7
80	2.4	4.4	0.0	6.8
100	1.8	1.9	0.0	3.7
120	0.6	0.5	+	1.1
140	1.0	0.9	+	1.9
160	0.7	0.6	0.0	1.4
180	0.9	0.4	0.0	1.2
200	+	0.3	0.0	0.4
220	+	+	0.0	0.1
240	0.2	0.4	0.2	0.9
260	1.4	2.2	0.8	4.3
280	2.7	1.9	0.2	4.8
300	4.8	4.8	1.9	11.5
320	4.5	6.0	6.3	16.8
340	4.7	6.5	3.2	14.4
360	8.9	2.3	0.0	11.2
Total	47.4	34.1	12.8	94.3
[0;1,5 [5.7

Groupes de vitesses (m/s)



Pourcentage par direction



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
 le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Page 1/1

Edité le : 22/11/2016 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

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

Annexe 4

Résultats d'analyses des PCDD/F dans les graminées en 2016



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

4, rue de Bort-lès-Orgues
ZAC de Grimont / BP 40 010
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ
Téléphone : 03 87.50.60.70
Télécopie : 03 87.50.81.31
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES BELL022_PCD_R1

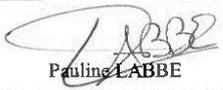
BIOMONITOR
Monsieur Nicolas PANIZZOLI
25, rue Anatole France

54530 PAGNY/MOSELLE

Vos références : 16-LC-166 du 18/11/2016

Norme : EPA 1613 (MOp C-4/57 V4)

Technique : HRGC_HRMS

Date	Description	Validé par
12/12/2016	RAPPORT FINAL	 Pauline LABBE

Responsable d'analyses



La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte **7 page(s)** et **0 annexe(s)**.
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.
En C-10/61 - V8 - 26/08/14

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 7

BELL022_PCD_R1

Graminées 1 : 16/EVE-FOS/10/G/01

Echantillon reçu le : 18/11/2016

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF*

Référence Interne	BELK094					
Référence Externe	GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/01					
Nature	Bio-indicateur / Végétaux					
Taux de matière sèche (%)	16,7					
Masse d'échantillon sec analysée (g)	1,887					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF WHO 1998	TE min	TE med	TE max	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,1007	1	0,00	0,05	0,10	83
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,1415	1	0,00	0,07	0,14	92
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,1309	0,1	0,00	0,01	0,01	77
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,1161	0,1	0,00	0,01	0,01	105
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,1245	0,1	0,00	0,01	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,9242	0,01	0,01	0,01	0,01	79
OCDD	1,3781	0,0001	0,00	0,00	0,00	69
2,3,7,8 TCDF	0,1572	0,1	0,02	0,02	0,02	76
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,115	0,05	0,00	0,00	0,01	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,1166	0,5	0,00	0,03	0,06	95
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,1187	0,1	0,00	0,01	0,01	84
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,1086	0,1	0,00	0,01	0,01	87
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,1187	0,1	0,00	0,01	0,01	80
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,115	0,1	0,00	0,01	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,3269	0,01	0,00	0,00	0,00	92
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,0551	0,01	0,00	0,00	0,00	/
OCDF	0,4327	0,0001	0,00	0,00	0,00	67
TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MS)			0,03	0,22	0,42	
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MS)			0,03	0,21	0,39	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,03	0,19	0,35	
TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MF)			0,005	0,037	0,070	
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MF)			0,005	0,035	0,066	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,005	0,032	0,058	
Total TCDD pg/g de MS	3					
Total PeCDD pg/g de MS	< 2					
Total HxCDD pg/g de MS	2					
Total HpCDD pg/g de MS	2					
Total PCDD pg/g de MS	8,4					
Total TCDF pg/g de MS	6					
Total PeCDF pg/g de MS	< 3,3					
Total HxCDF pg/g de MS	< 1,9					
Total HpCDF pg/g de MS	< 0,17					
Total PCDF pg/g de MS	6,4					
Marquage de l'extrait avant injection				Le 02/12/2016 à 10:30		
Analyse par HRGC/HRMS				Le 04/12/2016 à 22:59		

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

Graminées 2 : 16/EVE-FOS/10/G/02

Echantillon reçu le : 18/11/2016

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF*

Référence Interne	BELK095
Référence Externe	GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/02
Nature	Bio-indicateur / Végétaux
Taux de matière sèche (%)	15,5
Masse d'échantillon sec analysée (g)	1,959
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2

Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF WHO 1998	TE min	TE med	TE max	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,0985	1	0,00	0,05	0,10	72
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,1149	1	0,00	0,06	0,11	75
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,0995	0,1	0,00	0,00	0,01	81
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,099	0,1	0,00	0,00	0,01	78
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,0944	0,1	0,00	0,00	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,2406	0,01	0,00	0,00	0,00	83
OCDD	0,6240	0,0001	0,00	0,00	0,00	71
2,3,7,8 TCDF	< 0,0546	0,1	0,00	0,00	0,01	69
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,0582	0,05	0,00	0,00	0,00	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,0592	0,5	0,00	0,01	0,03	76
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,0776	0,1	0,00	0,00	0,01	80
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,075	0,1	0,00	0,00	0,01	80
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,0776	0,1	0,00	0,00	0,01	73
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,075	0,1	0,00	0,00	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,2146	0,01	0,00	0,00	0,00	89
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,0618	0,01	0,00	0,00	0,00	/
OCDF	1,2268	0,0001	0,00	0,00	0,00	72

TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MS)	0,00	0,16	0,32
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MS)	0,01	0,15	0,30
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)	0,01	0,13	0,26
TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MF)	0,001	0,025	0,049
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MF)	0,001	0,024	0,047
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)	0,001	0,021	0,040
Total TCDD pg/g de MS	< 2,2		
Total PeCDD pg/g de MS	< 1,6		
Total HxCDD pg/g de MS	< 1		
Total HpCDD pg/g de MS	1		
Total PCDD pg/g de MS	1,6		
Total TCDF pg/g de MS	< 2,1		
Total PeCDF pg/g de MS	< 1,7		
Total HxCDF pg/g de MS	< 1,2		
Total HpCDF pg/g de MS	< 0,19		
Total PCDF pg/g de MS	1,2		

Marquage de l'extrait avant injection	Le 02/12/2016 à 10:30
Analyse par HRGC/HRMS	Le 07/12/2016 à 16:48

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

Graminées 3 : 16/EVE-FOS/10/G/03

Echantillon reçu le : 18/11/2016

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF*

Référence Interne	BELK096
Référence Externe	GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/03
Nature	Bio-indicateur / Végétaux
Taux de matière sèche (%)	14,3
Masse d'échantillon sec analysée (g)	2,748
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2

Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF WHO 1998	TE min	TE med	TE max	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,0364	1	0,00	0,02	0,04	57
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,0542	1	0,00	0,03	0,05	58
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,0524	0,1	0,00	0,00	0,01	62
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,052	0,1	0,00	0,00	0,01	61
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,0499	0,1	0,00	0,00	0,00	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,2200	0,01	0,00	0,00	0,00	62
OCDD	0,5366	0,0001	0,00	0,00	0,00	54
2,3,7,8 TCDF	< 0,0466	0,1	0,00	0,00	0,00	54
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,0306	0,05	0,00	0,00	0,00	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,0309	0,5	0,00	0,01	0,02	60
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,0469	0,1	0,00	0,00	0,00	59
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,044	0,1	0,00	0,00	0,00	59
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,0451	0,1	0,00	0,00	0,00	55
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,0437	0,1	0,00	0,00	0,00	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,1023	0,01	0,00	0,00	0,00	66
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,0258	0,01	0,00	0,00	0,00	/
OCDF	0,5028	0,0001	0,00	0,00	0,00	55

TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MS)	0,00	0,08	0,15
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MS)	0,00	0,07	0,14
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)	0,00	0,06	0,12
TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MF)	0,000	0,011	0,021
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MF)	0,001	0,010	0,020
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)	0,001	0,009	0,018
Total TCDD pg/g de MS	< 0,8		
Total PeCDD pg/g de MS	< 0,8		
Total HxCDD pg/g de MS	< 0,5		
Total HpCDD pg/g de MS	1		
Total PCDD pg/g de MS	1,5		
Total TCDF pg/g de MS	< 1,8		
Total PeCDF pg/g de MS	< 0,9		
Total HxCDF pg/g de MS	< 0,8		
Total HpCDF pg/g de MS	< 0,08		
Total PCDF pg/g de MS	0,5		

Marquage de l'extrait avant injection	Le 02/12/2016 à 10:30
Analyse par HRGC/HRMS	Le 07/12/2016 à 17:27

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

Graminées 4 : 16/EVE-FOS/10/G/04

Echantillon reçu le : 18/11/2016

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF*

Référence Interne	BELK097
Référence Externe	GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/04
Nature	Bio-indicateur / Végétaux
Taux de matière sèche (%)	12,5
Masse d'échantillon sec analysée (g)	5,064
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2

Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF WHO 1998	TE min	TE med	TE max	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,0192	1	0,00	0,01	0,02	67
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,0405	1	0,00	0,02	0,04	71
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,0409	0,1	0,00	0,00	0,00	79
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,0373	0,1	0,00	0,00	0,00	73
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,0389	0,1	0,00	0,00	0,00	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,1648	0,01	0,00	0,00	0,00	75
OCDD	0,6841	0,0001	0,00	0,00	0,00	69
2,3,7,8 TCDF	< 0,0229	0,1	0,00	0,00	0,00	64
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,0231	0,05	0,00	0,00	0,00	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,0233	0,5	0,00	0,01	0,01	70
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,0721	0,1	0,00	0,00	0,01	84
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,0782	0,1	0,00	0,00	0,01	79
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,0557	0,1	0,00	0,00	0,01	77
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,0539	0,1	0,00	0,00	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,0967	0,01	0,00	0,00	0,00	82
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,0446	0,01	0,00	0,00	0,00	/
OCDF	0,6099	0,0001	0,00	0,00	0,00	74

TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MS)	0,00	0,06	0,12
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MS)	0,00	0,06	0,11
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)	0,00	0,05	0,10
TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MF)	0,000	0,007	0,014
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MF)	0,000	0,007	0,014
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)	0,001	0,006	0,012
Total TCDD pg/g de MS	< 0,4		
Total PeCDD pg/g de MS	< 0,6		
Total HxCDD pg/g de MS	< 0,4		
Total HpCDD pg/g de MS	1		
Total PCDD pg/g de MS	1,7		
Total TCDF pg/g de MS	< 0,9		
Total PeCDF pg/g de MS	< 0,7		
Total HxCDF pg/g de MS	< 1,2		
Total HpCDF pg/g de MS	< 0,13		
Total PCDF pg/g de MS	0,6		

Marquage de l'extrait avant injection	Le 02/12/2016 à 10:30
Analyse par HRGC/HRMS	Le 07/12/2016 à 18:05

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

Graminées 5 : 16/EVE-FOS/10/G/05

Echantillon reçu le : 18/11/2016

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF*

Référence Interne	BELK098					
Référence Externe	GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/05					
Nature	Bio-indicateur / Végétaux					
Taux de matière sèche (%)	14,3					
Masse d'échantillon sec analysée (g)	2,046					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF WHO 1998	TE min	TE med	TE max	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,153	1	0,00	0,08	0,15	52
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,0963	1	0,00	0,05	0,10	54
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,1603	0,1	0,00	0,01	0,02	64
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,1398	0,1	0,00	0,01	0,01	66
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,1525	0,1	0,00	0,01	0,02	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	2,0103	0,01	0,02	0,02	0,02	42
OCDD	8,5588	0,0001	0,00	0,00	0,00	39
2,3,7,8 TCDF	1,2416	0,1	0,12	0,12	0,12	50
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,063	0,05	0,00	0,00	0,00	/
2,3,4,7,8 PeCDF	0,3139	0,5	0,16	0,16	0,16	50
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,153	0,1	0,00	0,01	0,02	75
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,1628	0,1	0,00	0,01	0,02	71
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,154	0,1	0,00	0,01	0,02	65
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,1491	0,1	0,00	0,01	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,6044	0,01	0,01	0,01	0,01	52
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,1246	0,01	0,00	0,00	0,00	/
OCDF	3,4315	0,0001	0,00	0,00	0,00	42
TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MS)			0,31	0,49	0,67	
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MS)			0,25	0,43	0,61	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,32	0,48	0,63	
TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MF)			0,044	0,070	0,096	
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MF)			0,036	0,061	0,087	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,046	0,068	0,091	
Total TCDD pg/g de MS	< 3,4					
Total PeCDD pg/g de MS	< 1,3					
Total HxCDD pg/g de MS	< 1,6					
Total HpCDD pg/g de MS	5					
Total PCDD pg/g de MS	13,6					
Total TCDF pg/g de MS	34					
Total PeCDF pg/g de MS	3					
Total HxCDF pg/g de MS	< 2,4					
Total HpCDF pg/g de MS	1					
Total PCDF pg/g de MS	41,4					
Marquage de l'extrait avant injection				Le 02/12/2016 à 10:30		
Analyse par HRGC/HRMS				Le 07/12/2016 à 18:44		

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

Graminées 7 : 16/EVE-FOS/10/G/07

Echantillon reçu le : 18/11/2016

Détermination des teneurs en PCDD/PCDF*

Référence Interne	BELK100					
Référence Externe	GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/07					
Nature	Bio-indicateur / Végétaux					
Taux de matière sèche (%)	15,8					
Masse d'échantillon sec analysée (g)	2,136					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF WHO 1998	TE min	TE med	TE max	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,052	1	0,00	0,03	0,05	74
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,0805	1	0,00	0,04	0,08	78
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,0782	0,1	0,00	0,00	0,01	75
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,0754	0,1	0,00	0,00	0,01	73
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,0744	0,1	0,00	0,00	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,2435	0,01	0,00	0,00	0,00	73
OCDD	0,6671	0,0001	0,00	0,00	0,00	65
2,3,7,8 TCDF	< 0,0571	0,1	0,00	0,00	0,01	71
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,0609	0,05	0,00	0,00	0,00	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,0618	0,5	0,00	0,02	0,03	81
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,2141	0,1	0,02	0,02	0,02	72
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,0655	0,1	0,00	0,00	0,01	74
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,0651	0,1	0,00	0,00	0,01	72
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,0632	0,1	0,00	0,00	0,01	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,2396	0,01	0,00	0,00	0,00	81
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,0375	0,01	0,00	0,00	0,00	/
OCDF	0,9608	0,0001	0,00	0,00	0,00	66
TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MS)			0,03	0,13	0,24	
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MS)			0,03	0,13	0,23	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,03	0,12	0,20	
TOTAL TEQ WHO 1998 (pg/g de MF)			0,004	0,021	0,038	
TOTAL TEQ WHO 2005 (pg/g de MF)			0,004	0,020	0,036	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,004	0,018	0,032	
Total TCDD pg/g de MS	< 1,1					
Total PeCDD pg/g de MS	< 1,1					
Total HxCDD pg/g de MS	< 0,8					
Total HpCDD pg/g de MS	1					
Total PCDD pg/g de MS	1,7					
Total TCDF pg/g de MS	< 2,2					
Total PeCDF pg/g de MS	< 1,7					
Total HxCDF pg/g de MS	< 1,1					
Total HpCDF pg/g de MS	< 0,12					
Total PCDF pg/g de MS	1,0					
Marquage de l'extrait avant injection				Le 02/12/2016 à 10:30		
Analyse par HRGC/HRMS				Le 07/12/2016 à 19:23		

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



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

4, rue de Bort-lès-Orgues
ZAC de Grimont / BP 40 010
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ
Téléphone : 03 87.50.60.70
Télécopie : 03 87.50.81.31
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES

BELL008_MET_R2

BIOMONITOR

Monsieur Nicolas PANIZZOLI

25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : 16-LC-166 du 18/11/2016

Echantillon reçu le : 18/11/2016

Analyse effectuée le : 30/11/2016 -
02/11/2016

Norme : Méthode interne MOp C-4/18

Technique : ICP_MS

- Matrice : Bio-indicateur / Végétaux

Date	Description	Validé par
17/01/2017	Rapport final Annule et remplace le rapport BELL008_MET_R1 qui est à détruire	D.OUSLIMANE 

Responsable d'analyse



L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*).
En C-10/33 - V7 - 31/05/11

MicroPolluants Technologie SA

1 sur 7 Pages

BELL008_MET_R2

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/01
 Référence interne : BELK094

Poids frais (g)	17.4
Poids sec (g)	2.9
% Eau	83.3
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	<0,125
Cr *	0.288
Mn *	50.97
Co	0.313
Ni *	7.96
Cu	6.46
Zn	35.23
As *	0.088
Cd *	0.053
Sn	<0,125
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb *	0.145
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	<0,021
Cr *	0.048
Mn *	8.51
Co	0.052
Ni *	1.33
Cu	1.08
Zn	5.88
As *	0.015
Cd *	0.009
Sn	<0,021
Sb	<0,021
Tl	<0,021
Pb *	0.024

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/02
 Référence interne : BELK095

Poids frais (g)	18.7
Poids sec (g)	2.9
% Eau	84.5
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0.672
Cr *	7.39
Mn *	85.54
Co	0.372
Ni *	8.24
Cu	10.02
Zn	70.43
As *	0.191
Cd *	0.086
Sn	0.308
Sb	0.204
Tl	<0,125
Pb *	3.8
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0.104
Cr *	1.15
Mn *	13.26
Co	0.058
Ni *	1.28
Cu	1.55
Zn	10.92
As *	0.03
Cd *	0.013
Sn	0.048
Sb	0.032
Tl	<0,019
Pb *	0.589

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/03
 Référence interne : BELK096

Poids frais (g)	25.2
Poids sec (g)	3.6
% Eau	85.7
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0.429
Cr *	4.49
Mn *	60.24
Co	0.465
Ni *	9.81
Cu	13.37
Zn	77.06
As *	0.156
Cd *	0.095
Sn	0.704
Sb	0.323
Tl	<0,125
Pb *	6.36
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0.061
Cr *	0.642
Mn *	8.61
Co	0.066
Ni *	1.4
Cu	1.91
Zn	11.02
As *	0.022
Cd *	0.014
Sn	0.101
Sb	0.046
Tl	<0,018
Pb *	0.909

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/04
 Référence interne : BELK097

Poids frais (g)	55.9
Poids sec (g)	7
% Eau	87.5
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	<0,125
Cr *	0.602
Mn *	33.61
Co	0.254
Ni *	6.99
Cu	4.15
Zn	28.82
As *	0.07
Cd *	0.046
Sn	<0,125
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb *	0.211
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	<0,016
Cr *	0.075
Mn *	4.2
Co	0.032
Ni *	0.874
Cu	0.519
Zn	3.6
As *	0.009
Cd *	0.006
Sn	<0,016
Sb	<0,016
Tl	<0,016
Pb *	0.026

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/05
 Référence interne : BELK098

Poids frais (g)	23
Poids sec (g)	3.3
% Eau	85.7
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0.223
Cr *	0.436
Mn *	56.8
Co	0.313
Ni *	7.68
Cu	6.28
Zn	38.04
As *	0.105
Cd *	0.058
Sn	<0,125
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb *	0.255
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0.032
Cr *	0.062
Mn *	8.12
Co	0.045
Ni *	1.1
Cu	0.898
Zn	5.44
As *	0.015
Cd *	0.008
Sn	<0,018
Sb	<0,018
Tl	<0,018
Pb *	0.036

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/07
 Référence interne : BELK100

Poids frais (g)	20.3
Poids sec (g)	3.2
% Eau	84.2
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0.824
Cr *	3.55
Mn *	60.22
Co	0.531
Ni *	8.85
Cu	8.72
Zn	63.71
As *	0.273
Cd *	0.249
Sn	1
Sb	1.33
Tl	<0,125
Pb *	3.93
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0.13
Cr *	0.561
Mn *	9.51
Co	0.084
Ni *	1.4
Cu	1.38
Zn	10.07
As *	0.043
Cd *	0.039
Sn	0.158
Sb	0.21
Tl	<0,02
Pb *	0.621

MicroPolluants Technologie SA

7 sur 7 Pages

BELL008_MET_R2

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s) et 0 annexe(s).
 Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

4, rue de Bort-lès-Orgues
ZAC de Grimont / BP 40 010
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ
Téléphone : 03 87.50.60.70
Télécopie : 03 87.50.81.31
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES

BELL009_MEG_R2

BIOMONITOR

Monsieur Nicolas PANIZZOLI

25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : 16-LC-166 du 18/11/2016

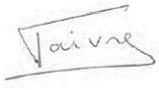
Echantillon reçu le : 18/11/2016

Analyse effectuée le : 30/11/2016 -
01/12/2016

Norme : Méthode interne Mop C-4/47 et NF EN ISO 17852

Technique : AFS

- Matrice : Bio-indicateur / Végétaux

Date	Description	Validé par
18/01/2017	Rapport final Annule et remplace le rapport BELL009_MEG_R1 qui est à détruire	Valérie FAIVRE 

Responsable d'analyse



L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*).
En C-10/69 - V2 - 31/05/11

MicroPolluants Technologie SA

1 sur 4 Pages

BELL009_MEG_R2

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/01
 Référence interne : BELK094

Poids frais (g)	17.4
Poids sec (g)	2.9
% Eau	83.3
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg *	<0,004

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/02
 Référence interne : BELK095

Poids frais (g)	18.7
Poids sec (g)	2.9
% Eau	84.5
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg *	<0,004

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/03
 Référence interne : BELK096

Poids frais (g)	25.2
Poids sec (g)	3.6
% Eau	85.7
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg *	<0,004

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/04
 Référence interne : BELK097

Poids frais (g)	55.9
Poids sec (g)	7
% Eau	87.5
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg *	<0,003

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/05
 Référence interne : BELK098

Poids frais (g)	23
Poids sec (g)	3.3
% Eau	85.7
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg *	<0,004

Référence externe : GRAMINEES 16/EVE-FOS/10/G/07
Référence interne : BELK100

Poids frais (g)	20.3
Poids sec (g)	3.2
% Eau	84.2
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	0.079
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg *	<0,004

MicroPolluants Technologie SA

4 sur 4 Pages

BELL009_MEG_R2

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s) et 0 annexe(s).
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.