

SUIVI ENVIRONNEMENTAL DE L'UNITE DE VALORISATION ENERGETIQUE DE SETE

Sète Agglopôle Méditerranée



Campagne de mesures 2023
Rapport d'étude – Version 1.1

Suivi environnemental autour de l'Unité de Valorisation Énergétique de Sète

Client : **Sète Agglopôle Méditerranée**
 4, avenue d'Aigues
 BP 600
 34110 Frontignan




N° de dossier : 24-RA-03-NC-01
 N° de version : Version 1.1
 Date de version : Avril 2024

Destinataires : M. Laurent VOINOT
l.voinot@agglopole.fr

M. Benoît DAVAL
b.daval@agglopole.fr

Dossier suivi par : Mme Nathalie CLAVERI
 06 68 55 16 24
nathalie.claveri@biomonitor.fr

Ce rapport comporte **97 pages**, annexes comprises. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	N. CLAVERI	M. BAGARD	J. MERSCH
Fonction	Responsable d'études	Responsable d'études	Gérant
Signature			

SOMMAIRE

1. CADRE ET OBJECTIF DE L'ETUDE.....	7
2. METHODES ET MOYENS TECHNIQUES	8
2.1. Surveillance des retombées atmosphériques totales	8
2.1.1. Principe	8
2.1.2. Présentation des dispositifs de mesure	8
2.2. Méthodologie	9
2.3. Phase d'exposition des dispositifs.....	9
2.4. Polluants recherchés, procédures analytiques et expression des résultats	9
2.5. Modalités d'interprétation des résultats	10
2.5.1. Comparaison des résultats entre stations.....	10
2.5.2. Comparaison aux valeurs interprétatives	11
2.5.3. Comparaison des résultats avec les résultats des campagnes précédentes	12
2.6. Surveillance des retombées dans les aiguilles de pin	13
2.6.1. Principe	13
2.6.2. Méthodologie.....	13
2.6.3. Echantillonnage	13
2.7. Polluants recherchés, procédures analytiques et expression des résultats	13
2.8. Modalités d'interprétation des résultats	14
2.8.1. Comparaison des résultats entre stations.....	14
2.8.2. Comparaison aux gammes de valeurs interprétatives.....	15
2.8.3. Comparaison des résultats avec les résultats des campagnes précédentes	15
3. CHOIX ET LOCALISATION DES STATIONS DE MESURE	15
3.1. Macro-implantation	15
3.2. Micro-implantation	17
4. FONCTIONNEMENT DE L'USINE	23
5. CONDITIONS D'EXPOSITION DES STATIONS DE MESURES	24
5.1. Analyse de la rose des vents	24
5.1.1. Données météorologiques durant la période d'exposition des collecteurs.....	24
5.1.2. Données météorologiques durant la période d'intégration des aiguilles de pin.....	25
5.2. Pluviométrie	25
5.3. Fréquence d'exposition des stations de mesures	26
6. RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE PCDD/F.....	28
6.1. Résultats dans les collecteurs de précipitation.....	28
6.1.1. Résultats 2023.....	28
6.1.2. Evolution des résultats	29
6.2. Résultats dans les aiguilles de pin	31
6.2.1. Résultats 2023.....	31
6.2.2. Evolution des résultats	32
6.3. Comparaison des profils en PCDD/F à l'émission de l'UVE et dans les deux matrices	34

7. RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE METAUX	36
7.1. Résultats dans les collecteurs de précipitation	36
7.1.1. Résultats 2023.....	36
7.1.2. Evolution des résultats	38
7.2. Résultats dans les aiguilles de pin	41
7.2.1. Résultats 2023.....	41
7.2.2. Evolution des résultats	43
7.3. Comparaison des profils métalliques à l'émission de l'UVE et dans les deux matrices.....	46
8. BILAN	49

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Période d'exposition des collecteurs de précipitations lors campagne 2023	9
Tableau 2. Données techniques des méthodes analytiques employées pour les retombées atmosphériques totales	10
Tableau 3. Niveaux de dépôts atmosphériques totaux moyens en PCDD/F et en métaux attendus dans différents contextes environnementaux (Source : INERIS)	11
Tableau 4. Seuils d'interprétation pour les retombées atmosphériques (issus du traitement statistique des données internes à BioMonitor)	12
Tableau 5. Données techniques des méthodes analytiques employées pour l'analyse des aiguilles de pin	14
Tableau 6. Taux d'exposition aux vents sur chaque station de mesures et pour chaque période d'intégration .	27
Tableau 7. Niveaux en PCDD/F (en pg I-TEQ/m ² /j) mesurés dans les retombées atmosphériques collectées dans l'environnement de l'UVE de Sète en 2023	28
Tableau 8. Teneurs en dioxines/furannes (en pg OMS ₂₀₀₅ -TEQ/g de matière sèche) dans les aiguilles de pin prélevées dans l'environnement de l'UVE de Sète en 2023	31
Tableau 9. Retombées en éléments métalliques (en µg/m ² /j) mesurées dans les retombées atmosphériques collectées dans l'environnement de l'UVE de Sète en 2023.....	37
Tableau 10. Concentrations métalliques (en mg/kg de matière sèche) mesurées dans les aiguilles de pin prélevées dans l'environnement de l'UVE de Sète en 2023.....	42

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Présentation des dispositifs de mesure (source : BioMonitor).....	8
Figure 2. Localisation des stations de surveillance dans l'environnement de l'UVE de Sète (fond de carte ©Géoportail).....	16
Figure 3. Données de fonctionnement de l'incinérateur de déchets de Sète depuis 2022	23
Figure 4. Rose des vents observables sur la période d'exposition des jauges du 04 octobre au 28 novembre 2023 au niveau de la station Météo France de Sète.....	24
Figure 5. Rose des vents observables sur la période d'exposition des aiguilles de pin du 01 juin 2022 au 04 octobre 2023 au niveau de la station Météo France de Sète.....	25
Figure 6. Pluviométrie journalière mesurée (en mm) sur la période d'exposition des collecteurs de précipitations du 04 octobre au 28 novembre 2023.....	26
Figure 7. Evolution des retombées en PCDD/F au moyen des jauges OWEN autour de l'UVE de Sète depuis 2019	30
Figure 8. Evolution des concentrations en PCDD/F dans les aiguilles de pin autour de l'UVE de Sète depuis 2019	33
Figure 9. Répartition (en pourcentage massique) des congénères de dioxines/furannes à l'émission et dans les jauges OWEN.....	34
Figure 10. Répartition (en pourcentage massique) des congénères de dioxines/furannes à l'émission et dans les aiguilles de pin	35
Figure 11. Evolution des teneurs en éléments métalliques dans les retombées atmosphériques autour de l'UVE de Sète depuis 2019	40

Figure 12. Evolution des teneurs en éléments métalliques dans aiguilles de pin autour de l'UVE de Sète depuis 2019	45
Figure 13. Répartition (en pourcentage du total) des métaux à l'émission et dans les jauges OWEN (figure du haut l'ensemble des 16 éléments ; figure du bas sans le zinc).....	47
Figure 14. Répartition (en pourcentage du total) des métaux à l'émission et dans les aiguilles de pin (figure du haut l'ensemble des 16 éléments ; figure du bas sans le zinc)	48

1. CADRE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

Sète Agglopôle Méditerranée est en charge de la collecte des déchets de 14 communes et du traitement des déchets des ménages et déchets assimilées, qui représentent près de 128 000 habitants. Les ordures ménagères sont traitées par incinération dans l'unité de valorisation énergétique (**UVE**) de Sète, dont l'exploitation est confiée à la société **Paprec** en tant que délégataire de service public.

La surveillance des effets sur l'environnement des installations industrielles est règlementée par la directive n°2010/75/UE du 24/11/10 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution) et par le code de l'environnement (livre V, titres 1 et 5). Dans le cas des installations d'incinération de déchets, la surveillance de l'impact sur l'environnement est soumise aux prescriptions de l'arrêté sectoriel du 29 février 2002, qui contient les modalités de mise en œuvre d'un **programme de surveillance environnementale (PSE)** devant permettre d'évaluer l'état de l'environnement au voisinage de l'installation visée, en dehors de ses limites administratives.

Conformément au projet de l'arrêté préfectoral portant sur la mise à jour des prescriptions de l'installation et notamment dans le chapitre 3.5 concernant le programme de surveillance de l'impact de l'installation, l'exploitant doit mettre en place un programme de surveillance des dioxines/furannes, des métaux, du benzène, de l'ammoniac, du chlorure d'hydrogène et du fluorure d'hydrogène.

Concernant les dioxines/furannes et les métaux, une surveillance est réalisée depuis plusieurs années autour de l'installation au moyen de collecteurs de précipitations (jauges Owen) au cours d'une campagne annuelle de deux mois et par des prélèvements d'aiguilles de pin.

Concernant les composés gazeux (benzène, ammoniac, chlorure d'hydrogène et fluorure d'hydrogène), une campagne de mesure a été réalisée avant l'application de l'arrêté complémentaire et avant la mise en marche du nouvel incinérateur. Les résultats de cette campagne ont été consignés dans le rapport BioMonitor 23-RA-11-LS-30_v1.0 (janvier 2024).

Ce rapport d'étude présente les résultats de la campagne de mesures de la surveillance environnementale réalisée du 04 octobre au 28 novembre 2023 au moyen des collecteurs de précipitations et des aiguilles de pin.

Le programme doit permettre de :

- confronter les résultats obtenus à des données bibliographiques et des données de référence ;
- mettre en relation les niveaux de dépôts constatés avec les conditions météorologiques et l'activité de l'installation ;
- suivre l'évolution des résultats en fonction des années.

2. METHODES ET MOYENS TECHNIQUES

2.1. Surveillance des retombées atmosphériques totales

2.1.1. Principe

Dans le cas de l'incinération de déchets liquides, après leur émission à la cheminée et une brève phase transitoire, les dioxines/furannes et les métaux émis se retrouvent majoritairement sous forme particulaire dans l'air ambiant. En fonction de la taille, de la composition, de la granulométrie et de la nature des particules et des conditions météorologiques (vent, température, humidité), les particules ont un temps de résidence plus ou moins long dans l'atmosphère et vont être éliminées selon deux processus de dépôts atmosphériques les **retombées sèches** (par gravitation, par mouvement brownien ou par impaction et interception) et les **retombées humides** (lessivage durant les précipitations ou piégeage par les gouttes d'eau nuageuses).

L'un des moyens pour suivre l'impact de ce type d'activité est alors de mesurer les retombées au sol. Pour cela, il existe une procédure normalisée décrite dans la norme **NF X43-014**¹ "Détermination des retombées atmosphériques totales" de novembre 2017. Elle fait appel à des collecteurs de précipitations.

2.1.2. Présentation des dispositifs de mesure



Figure 1. Présentation des dispositifs de mesure (source : BioMonitor)

Les dispositifs installés par BioMonitor (**figure 1**) sont constitués pour chaque station par deux jauges Owen équipées :

- d'un collecteur avec entonnoir et flacon de récupération de 20 litres en verre pour le prélèvement des dioxines/furannes ;
- d'un collecteur avec entonnoir et flacon de récupération de 25 litres en polyéthylène (PE) pour le prélèvement des métaux.

Chaque flacon est équipé d'un bouchon vissant hermétique pour le transport. Le contenu de chaque flacon est mis à l'abri de la lumière pour limiter la prolifération d'algues et la photo-dégradation des polluants comme les dioxines/furannes. Le dispositif est inséré dans un trépied servant de support.

¹ NF X43-014, novembre 2017, Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonnage, Préparation des échantillons avant analyses

2.2. Méthodologie

La préparation des dispositifs, la phase d'exposition, le retrait des dispositifs et le transport au laboratoire d'analyse sont conformes aux prescriptions et exigences de la norme NF X43-014.

Conformément aux préconisations de l'INERIS⁷, un blanc de terrain a été réalisé pour évaluer le niveau de contamination des flacons utilisés ainsi que celle générée par les conditions d'exposition et les procédures opératoires.

2.3. Phase d'exposition des dispositifs

Les durées d'exposition ainsi que les dates d'installation et de retrait des dispositifs sont présentées pour chaque station de mesure dans le **tableau 1** ci-après.

Tableau 1. Période d'exposition des collecteurs de précipitations lors campagne 2023

	Date d'installation	Date de retrait	Durée d'exposition (en j)
Station 1 – Jardins partagés	04/10/2023	28/11/2023	55
Station 2 – Protection civile	04/10/2023	28/11/2023	55
Station 4 – Corsi Fit	04/10/2023	28/11/2023	55
Station 5 – Enedis	04/10/2023	28/11/2023	55
Station 6 – Piscine	04/10/2023	28/11/2023	55
Station 7 – Ekol Logistique	04/10/2023	28/11/2023	55
Station 8 – Citroën	04/10/2023	28/11/2023	55
Blanc terrain (sur la station 4)	04/10/2023	28/11/2023	55

2.4. Polluants recherchés, procédures analytiques et expression des résultats

Les analyses portent sur :

- les **dioxines/furannes** : PCDD/F, 17 congénères réglementés, 7 congénères de dioxines et 10 congénères de furannes ;
- **16 métaux** : antimoine (Sb), arsenic (As), cadmium (Cd), cobalt (Co), cuivre (Cu), chrome (Cr), étain (Sn), mercure (Hg), manganèse (Mn), nickel (Ni), plomb (Pb), sélénium (Se), tellure (Te), thallium (Tl), vanadium (V) et zinc (Zn).

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie, accrédité COFRAC selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 sous le numéro 1-1151 pour les activités d'analyses/essais/étalonnages en environnement. Les contaminants recherchés et les caractéristiques des méthodes analytiques mises en œuvre sont présentés dans le **tableau 2** ci-après.

⁷ INERIS, Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées – Retombées des émissions atmosphériques, Verneuil-en-Halatte : INERIS – 201065 – 2172207 – v1.0, décembre 2021

Les méthodes analytiques et les limites de quantification permettent d'atteindre des valeurs inférieures aux teneurs naturellement présentes dans l'environnement en dehors de toute source de pollution, permettant ainsi l'utilisation des valeurs interprétatives.

Tableau 2. Données techniques des méthodes analytiques employées pour les retombées atmosphériques totales

Composés	Technique analytique	Incertitude analytique	Limite de quantification	Unités
PCDD/F (17 congénères)	HRGC/HRMS selon méthodes internes MOP C-4/58 et In C-4/15	15 %	1,2 pg IOTAN-TEQ/éch	pg IOTAN-TEQ/m ² /j
16 Métaux				
As, Cd, Pb			0,013 µg/L	
Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Sb, Sn, Te, Tl, et V	ICP/MS selon NF EN ISO 17294-2	25 %	0,063 µg/L	µg/m ² /j
Se, Zn			0,125 µg/L	
Hg	AFS selon la norme NF EN ISO 17852		0,013 µg/L	

HRGC/HRMS : chromatographie gazeuse haute résolution couplée avec de la spectrométrie de masse haute résolution

ICP-MS : plasma à couplage inductif couplé avec un détecteur de spectrométrie de masse

AFS : spectrométrie de fluorescence atomique

éch : échantillon

2.5. Modalités d'interprétation des résultats

2.5.1. Comparaison des résultats entre stations

D'après les recommandations de l'INERIS³, un plan de surveillance environnemental doit prévoir l'implantation de plusieurs stations d'expositions dans une zone d'impact principal et secondaire et *a minima* une station définie dans une zone supposée être à l'abri des vents dominants en provenance de l'usine (**point de mesure 6** dans le cadre de cette étude, témoin de l'environnement local). Les résultats d'analyses effectuées sur les échantillons de précipitations de la station témoin est représentatif des teneurs mesurées dans l'environnement en dehors de l'influence directe d'une source industrielle. Ce niveau d'interprétation consiste donc à comparer l'ensemble des résultats mesurés sur les stations d'impact potentiel à ceux relevés sur la **station témoin**, hors influence du site et à mettre en exergue les résultats marquants, en considérant notamment les conditions météorologiques et les influences exogènes de la zone d'étude.

³ INERIS, Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées – Retombées des émissions atmosphériques, Verneuil-en-Halatte : INERIS – 201065 – 2172207 – v1.0, décembre 2021

2.5.2. Comparaison aux valeurs interprétatives

Pour les résultats sur les collecteurs de précipitations, il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur réglementaire pour les dioxines/furannes. Un outil d'aide à l'interprétation consiste à comparer les données obtenues à la littérature existante. L'INERIS⁴ a réalisé une synthèse des concentrations en dioxines et furannes et huit éléments métalliques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb et Zn) mesurées dans les retombées atmosphériques en France autour de 22 incinérateurs entre 2002 et 2011. Le **tableau 3** donne les valeurs moyennes attendues par typologie de sites d'exposition.

Tableau 3. Niveaux de dépôts atmosphériques totaux moyens en PCDD/F et en métaux attendus dans différents contextes environnementaux (Source : INERIS)

Zone	PCDD/F	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb
	pg I-TEQ/m ² /j	µg/m ² /j							
Bruit de fond rural	1,9	0,9	0,4	2,5	11	0,1	43	3,2	7
Bruit de fond urbain	3,0	1,3	0,5	4,6	21	0,1	55	4,0	20
Zone impactée située entre 500 m et 1000 m de l'incinérateur	2,6	1,0	0,3	2,1	31	0,4	35	5,0	5
Zone impactée située entre 100 m et 500 m de l'incinérateur	3,6	1,4	0,3	2,8	40	0,3	32	3,2	11
Zone impactée située à moins de 100 m de l'incinérateur	15,2	2,8	2,8	29,5	23	0,2	291	25,9	217

Afin de disposer de valeurs d'interprétation permettant de qualifier le degré d'impact observé en cas de dépassement de la référence locale et pour permettre une interprétation approfondie des données de surveillance environnementale à l'aide d'outils standardisés et actualisés, BioMonitor a mis au point une grille d'interprétation fondée sur l'analyse statistique des données de surveillance collectées par notre bureau d'études pendant les quatre dernières années sur l'ensemble du territoire français. La méthodologie de construction de cette grille est détaillée en **annexe 1**.

La grille d'évaluation de BioMonitor est composée de deux seuils :

- Le **seuil de vigilance**, en-dessous duquel les résultats sont considérés comme conformes aux valeurs attendues hors influence industrielle (valeur haute de la gamme témoin élaborée selon la norme **XP X43-910**⁵) ;
- Le **seuil de retombées significatives**, au-dessus duquel on identifie des dépôts nettement supérieurs au niveau de fond attendu hors influence industrielle, dont la source doit être confirmée par des investigations complémentaires. Il a été construit d'après la méthode de Ceconi *et al.* (2019)⁶.

⁴ Rapport d'étude INERIS DRC-13-136338-06193C, Guide de surveillance de l'impact sur l'environnement des émissions atmosphériques des installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et de déchets d'activité de soins à risques infectieux, 2013, 39 pages

⁵ AFNOR, norme XP X43-910 : Qualité de l'air - Lignes directrices pour l'établissement de valeurs repères en biosurveillance de l'air (juin 2020)

⁶ Ceconi et al. (2019). New interpretative scales for lichen bioaccumulation data: The italian proposal. *Atmosphere*, 10(3), 1–19

Les valeurs dépassant le seuil de vigilance mais qui restent inférieures au seuil de retombées significatives indiquent des dépôts plus marqués qu'attendus hors influence industrielle mais qui ne traduisent pas nécessairement un impact environnemental préoccupant. De telles valeurs restent à surveiller, notamment dans le cas d'une tendance à la hausse, d'un caractère récurrent ou d'un changement d'usage des milieux. Les données actualisées pour les retombées atmosphériques totales sont présentées dans le **tableau 4** ci-après.

Tableau 4. *Seuils d'interprétation pour les retombées atmosphériques (issus du traitement statistique des données internes à BioMonitor)*

Composé	Seuil de vigilance	Seuil de retombées significatives	Unité
PCDD/F	0,94	1,77	pg I-TEQ/m ² /j
As	0,29	0,55	µg/m ² /j
Cd	0,11	0,20	
Co	0,32	0,60	
Cr	1,37	2,57	
Cu	10,2	19,11	
Hg	0,05	0,10	
Mn	24,88	46,62	
Ni	1,58	2,96	
Pb	2,71	5,09	
Sb	0,26	0,48	
Se	-		
Sn	-		
Te	-		
Tl	0,23	0,44	
V	1,20	2,25	
Zn	28,9	54.16	

2.5.3. Comparaison des résultats avec les résultats des campagnes précédentes

La comparaison entre les différentes campagnes de mesure permettra de montrer, dans l'espace et dans le temps, l'évolution des niveaux de dépôts atmosphériques (diminution, stabilité, ou augmentation de chaque élément) et de mieux identifier les sources d'émissions (associations entre éléments à l'origine des dépôts). La comparaison des résultats s'effectuera à l'aide d'histogrammes en tenant compte de l'incertitude sur la mesure.

2.6. Surveillance des retombées dans les aiguilles de pin

2.6.1. Principe

L'émission dans l'atmosphère de polluants comme les polluants organiques persistants ou les métaux est généralement un phénomène discontinu en termes de flux. Elle se traduit en outre par un impact au niveau du sol très difficile à détecter et à quantifier du fait des faibles teneurs souvent mises en jeu. L'utilisation de végétaux qui peuvent renseigner sur les conditions environnementales et leur modification en accumulant en surface et/ou intérieurement des substances présentes dans l'environnement peut être pertinente. Dans le cadre de cette étude, la technique utilisée est une méthode de surveillance qui fait appel à un indicateur biologique d'accumulation : les aiguilles de pin. Leur analyse fournit une information intégrée dans le temps puisque la mesure réalisée concerne le cumul des retombées sur un an.

2.6.2. Méthodologie

Les prélèvements sont réalisés selon les préconisations de la norme **NF X43-905**⁷. Pour chaque station, un échantillon composite est réalisé à partir de quatre échantillons unitaires par arbre prélevés aux quatre points cardinaux. Le prélèvement est effectué à une hauteur minimum de 1,5 m du sol, à l'extérieur de la couronne du conifère. Trois rameaux extérieurs par point cardinal et par arbre sont collectés. Ils sont coupés et conditionnés dans des sachets alimentaires. Les échantillons prélevés sont identifiés et placés dans une glacière réfrigérée, avant d'être transportés au laboratoire pour traitement.

Au laboratoire, les échantillons sont triés pour ne garder que les aiguilles de l'année n-1 débarrassées des brachyblastes. Seuls les aiguilles entières et saines sont gardées et envoyées au laboratoire d'analyse.

2.6.3. Echantillonnage

Les prélèvements ont été réalisés le **04 octobre 2023**. Les espèces de pin prélevées, pin maritime (*Pinus pinaster*), pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et pin parasol (*Pinus pinea*), sont les mêmes que celles choisies lors des campagnes précédentes.

2.7. Polluants recherchés, procédures analytiques et expression des résultats

Les analyses portent sur :

- les **dioxines/furannes** : PCDD/F, 17 congénères réglementés, 7 congénères de dioxines et 10 congénères de furannes ;

⁷ NF X 43 905 (Mars 2016). Biosurveillance de l'air - Biosurveillance passive des contaminants minéraux atmosphériques dans les dépôts particuliers foliaires des conifères

- **16 métaux** : antimoine (Sb), arsenic (As), cadmium (Cd), cobalt (Co), cuivre (Cu), chrome (Cr), étain (Sn), mercure (Hg), manganèse (Mn), nickel (Ni), plomb (Pb), sélénium (Se), tellure (Te), thallium (Tl), vanadium (V) et zinc (Zn).

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie, accrédité COFRAC selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 sous le numéro 1-1151 pour les activités d'analyses/essais/étalonnages en environnement. Les contaminants recherchés et les caractéristiques des méthodes analytiques mises en œuvre sont présentés dans le **tableau 5** ci-après.

Les méthodes analytiques et les limites de quantification permettent d'atteindre des valeurs inférieures aux teneurs naturellement présentes dans l'environnement en dehors de toute source de pollution, permettant ainsi l'utilisation des valeurs interprétatives.

Tableau 5. Données techniques des méthodes analytiques employées pour l'analyse des aiguilles de pin

Composés	Technique analytique	Incertitude analytique	Limite de quantification	Unités
PCDD/F (17 congénères)	HRGC/HRMS ^(a) selon la méthode interne MOp C-4/57	17 %	0,4 pg TEQ _{OMS-2005} /g MS	pg TEQ _{OMS2005} /g MS
16 Métaux				
As, Cd		20 %		
Pb		25 %	0,025 mg/kg MS	
V		10 %		
Co, Mn	ICP-MS ^(b)	20 %		
Cr, Sb, Sn, Te, Tl	selon la méthode interne MOp C-4/18	25 %	0,125 mg/kg MS	
Cu		30 %		mg/kg de MS
Ni		35 %		
Zn		15 %		
Se		25 %	0,25 mg/kg MS	
Hg	AFS ^(c) selon la méthode interne MOp C-4/47	40 %	0,25 mg/kg MS	

HRGC/HRMS : chromatographie gazeuse haute résolution couplée avec de la spectrométrie de masse haute résolution

ICP-MS : plasma à couplage inductif couplé avec un détecteur de spectrométrie de masse

AFS : spectrométrie de fluorescence atomique

ech : échantillon

2.8. Modalités d'interprétation des résultats

2.8.1. Comparaison des résultats entre stations

Le premier niveau d'interprétation des résultats consiste à comparer l'ensemble des résultats obtenus sur les stations d'impact potentiel à ceux relevés sur la station témoin, stations à l'abri des vents dominants en provenance de l'usine (**station 6 dans le cadre de cette étude**). À ce niveau, on tiendra

compte des conditions météorologiques, des influences d'autres sources potentielles sur la zone d'étude et de l'incertitude analytique.

2.8.2. Comparaison aux gammes de valeurs interprétatives

Dans un second niveau d'interprétation, les résultats seront comparés à la gamme de valeurs mesurées sur la station représentative de l'environnement local témoin sur les cinq années de mesure.

Pour les méthodes de biosurveillance des retombées par les aiguilles de pin, il n'existe pas de valeurs réglementaires ou de seuils basés sur des travaux récents permettant de qualifier le degré d'impact observé en cas de dépassement de la référence locale. Une recherche bibliographique dans la littérature scientifique a permis de synthétiser des données et de définir des valeurs selon la typologie et notamment autour de sites industriels. Ces valeurs peuvent constituer des valeurs repères auxquelles comparer les niveaux de retombées mesurées à l'aide des aiguilles de pin

2.8.3. Comparaison des résultats avec les résultats des campagnes précédentes

La comparaison entre les différentes campagnes de mesures permettra de montrer, dans l'espace et dans le temps, l'évolution des niveaux de dépôts atmosphériques (diminution, stabilité, ou augmentation de chaque élément) et de mieux identifier les sources d'émission (associations entre éléments à l'origine des dépôts). La comparaison des résultats s'effectuera à l'aide d'histogrammes en tenant compte des incertitudes sur les mesures.

3. CHOIX ET LOCALISATION DES STATIONS DE MESURE

3.1. Macro-implantation

Le choix et la localisation des stations de mesure sont basés sur les études de modélisation de dispersion des émissions de l'UVE de Sète réalisée par ANTEA en 2005 et BURGEAP en 2007 (**annexe 2**). Les deux études de dispersion montrent une zone privilégiée de dépôts au sud/est de l'incinérateur et des zones secondaires dans les autres directions.

Le réseau de surveillance est identique à celui des années précédentes. Il est composé de **7 stations de mesures**, six points de mesure en zone d'impact potentiel et une station située hors des zones d'impact de l'unité de valorisation en tant que témoin représentatif de l'environnement local témoin. Il a été décidé de déplacer la station 8 de 60 mètres vers le sud/est pour mieux correspondre aux recommandations de la norme **NF X43-014** quant aux critères de localisation des collecteurs. **La figure 2** présente la localisation des stations de mesures autour de l'UVE.

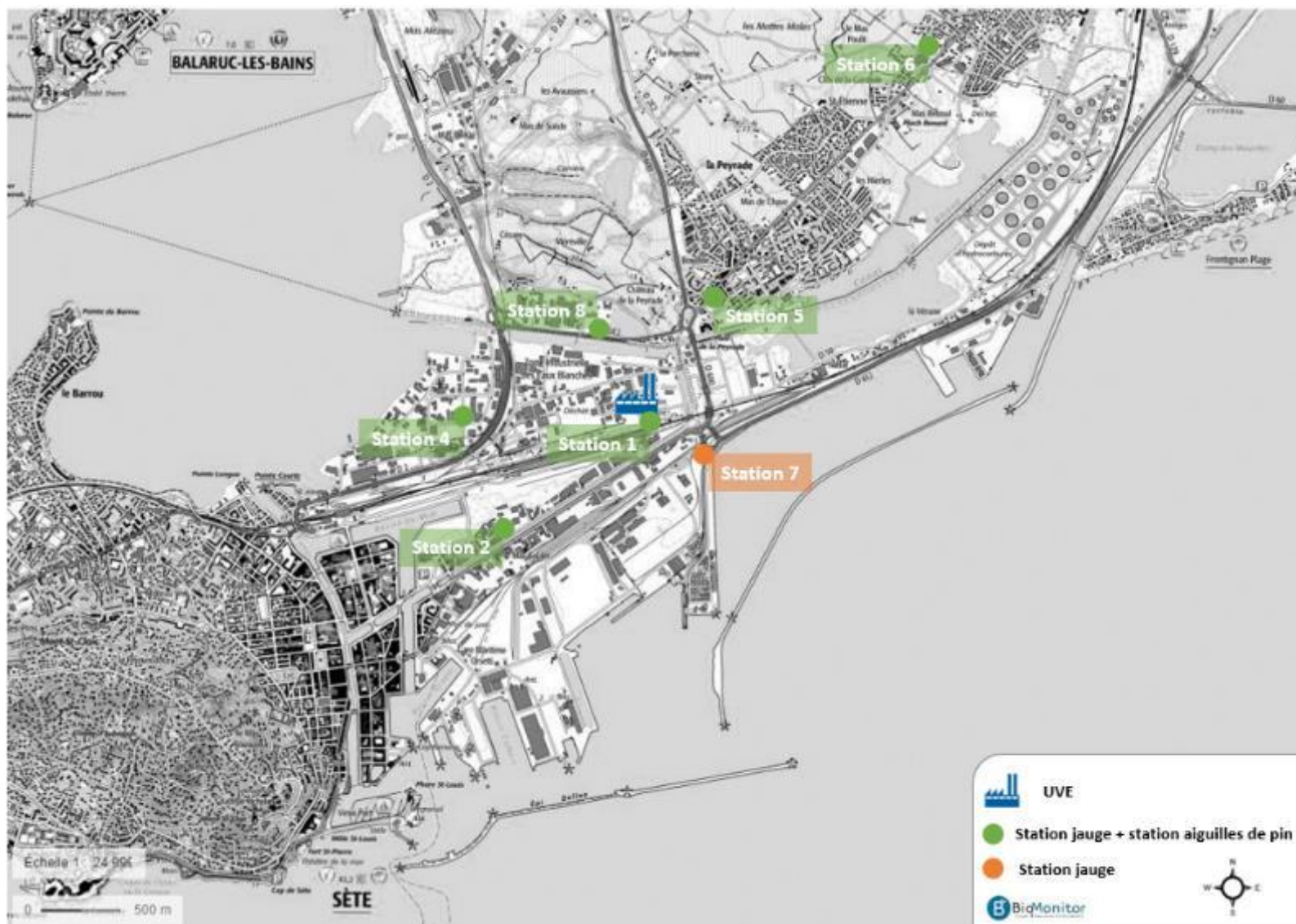


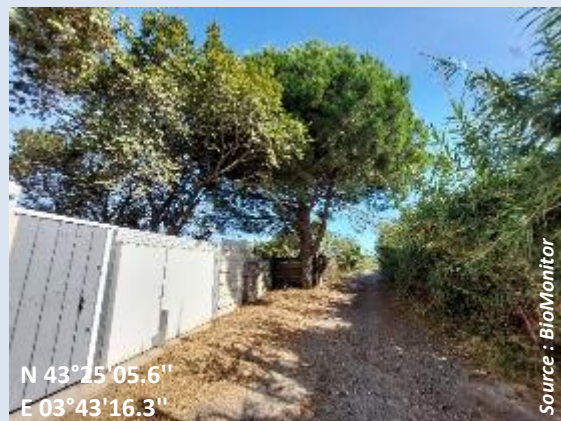
Figure 2. Localisation des stations de surveillance dans l'environnement de l'UVE de Sète (fond de carte @Géoportail)


3.2. Micro-implantation

La description des aires de mesure est présentée ci-après.

Station 1 : Jardins partagés

La station de mesure est située entre le chemin de fer et les jardins partagés. C'est la station la plus proche de l'incinérateur, elle se trouve à environ 150 m au sud-est de l'UVE et rend compte d'une zone d'impact principal.




 **Collecteurs de précipitation**

 **Aiguilles de pin**

Station 2 : Protection civile

La station de mesure est située dans l'enceinte des Services de Protection civile d'Hygiène et Salubrité de Sète, à 1100 m au sud-ouest de l'UVE. Elle est implantée en zone d'impact secondaire.




 *Collecteurs de précipitation*

 *Aiguilles de pin*

Station 4 : Corsi Fit

La station de mesures est située à Sète sur le parking de l'entreprise CORSI FIT à 1100 m à l'ouest de l'usine. Elle est implantée en zone d'impact secondaire.

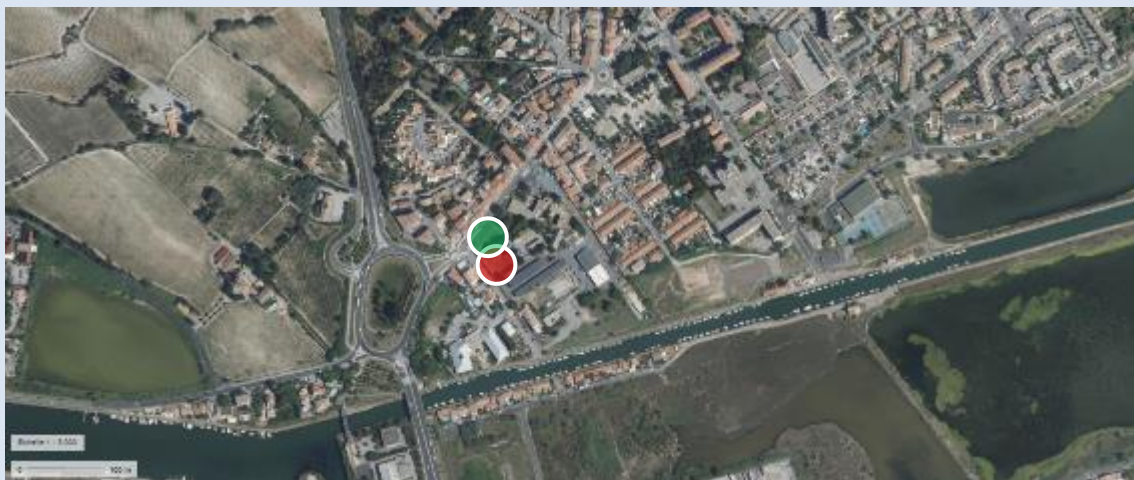


 **Collecteurs de précipitation**

 **Aiguilles de pin**

Station 5 : Enedis

La station est installée sur les pelouses de l'entreprise Enedis située à Frontignan. Elle se trouve à environ 750 m au nord-est de l'UVE. Elle est implantée en zone d'impact secondaire.

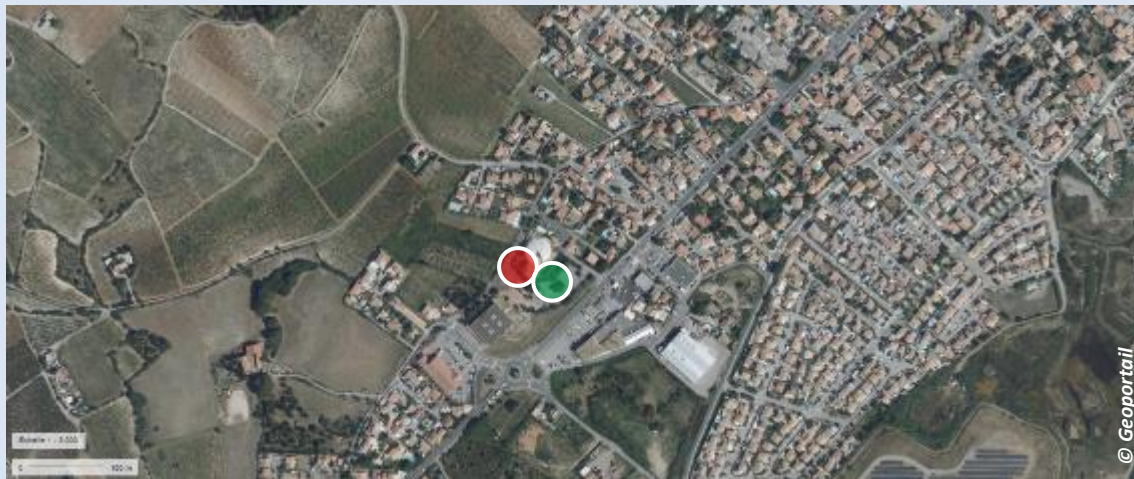



 **Collecteurs de précipitation**

 **Aiguilles de pin**

Station 6 : Piscine

La station est implantée à 2800 m au nord-est de l'UVE, sur les pelouses de la piscine Joseph Di Stefano de Frontignan. Cette station a été choisie comme témoin représentatif de l'environnement local hors influence de l'incinérateur.

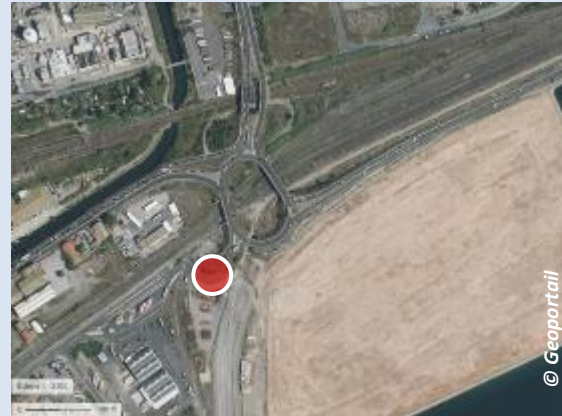


 *Collecteurs de précipitation*

 *Aiguilles de pin*

Station 7 : Ekol Logistique

La station est localisée dans une friche à proximité de l'entreprise Eko Logistique au sud-est de l'UVE à environ 450 m. Elle est implantée en zone d'impact principal et permet de visualiser la décroissance des retombées par rapport à la station 1.



Station 8 : Citroën

La station de mesure se trouve sur le parking du concessionnaire Citroën dans la ZA de la Peyrade à Frontignan. Elle est à 600 m au nord-ouest de l'UVE. Elle se situe en zone d'impact secondaire.



 **Collecteurs de précipitation**

 **Aiguilles de pin**

4. FONCTIONNEMENT DE L'USINE

La présentation du fonctionnement de la ligne d'incinération est réalisée sur une période de deux ans comprenant l'intégration des aiguilles de pin sur 15 mois avant leur échantillonnage et les deux mois d'exposition des jauges. Les principaux paramètres de fonctionnement du four sont présentés sur la **figure 3** ci-après.

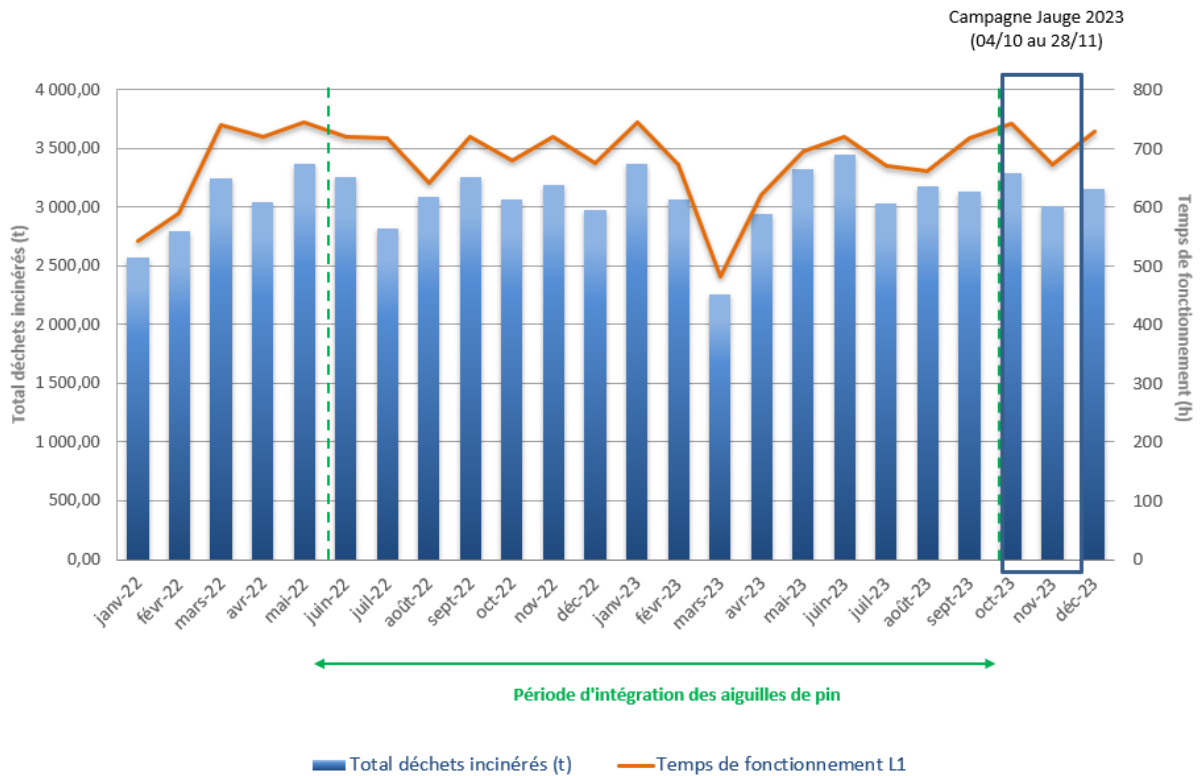


Figure 3. Données de fonctionnement de l'incinérateur de déchets de Sète depuis 2022

En 2022 et en 2023, l'incinérateur de déchets a fonctionné de façon nominale, avec des pourcentages de temps de fonctionnement de 94 % et 93 % respectivement. La quantité de déchets incinérée est similaire en 2022 et en 2023, avec un total de 36 704 tonnes et 37 223 tonnes respectivement.

Ainsi, le site a fonctionné de manière nominale pendant une grande majorité de la période d'intégration des aiguilles de pin. Seule une interruption plus marquée est observée en mars 2023. Pour la période d'exposition des jauges, aucun évènement significatif ou interruption d'exploitation de longue durée n'ont eu lieu. Des arrêts non programmés d'une durée totale de 2 h en octobre 2023 et de 46,7 h en novembre 2023 ont été constatés.

5. CONDITIONS D'EXPOSITION DES STATIONS DE MESURES

5.1. Analyse de la rose des vents

L'analyse météorologique est réalisée à partir des données collectées auprès de la station Météo-France de Sète (43°23'50"N ; 03°41'31"E) située 3,3 km au sud-ouest. Elle est considérée comme représentative du domaine d'étude concerné. Pour les trois classes de force des vents (1,5 à 4,5 m/s ; 4,5 à 8 m/s et > 8 m/s), on retrouve par direction la fréquence des vents exprimée en pourcentage.

5.1.1. Données météorologiques durant la période d'exposition des collecteurs

La **figure 4** ci-après présente le régime des vents enregistré spécifiquement sur la période d'exposition des collecteurs de précipitations, c'est-à-dire du 04 octobre au 28 novembre 2023. La rose des vents est détaillée en **annexe 3**.

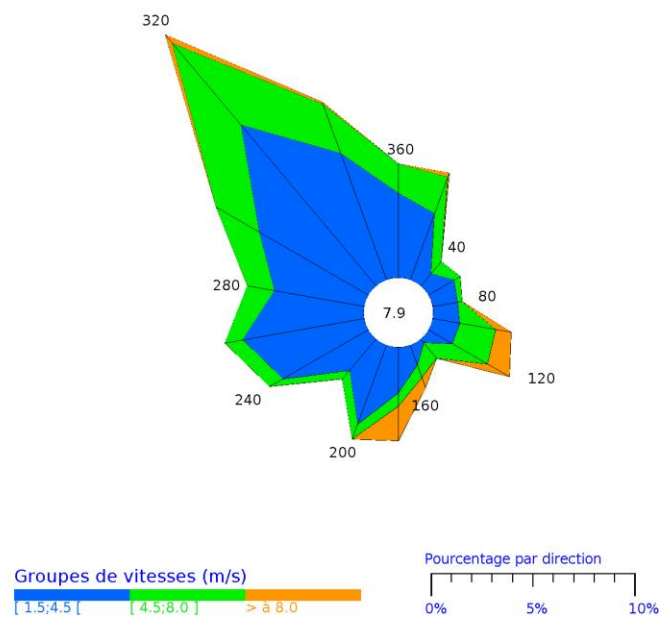


Figure 4. Rose des vents observables sur la période d'exposition des jauges du 04 octobre au 28 novembre 2023 au niveau de la station Météo France de Sète

Les vents calmes, c'est-à-dire les vents dont la vitesse est inférieure à 1,5 m/s, représentent 7,9 % des occurrences. Les vents dont la vitesse est supérieure à 1,5 m/s et qui interviennent dans la dispersion des contaminants représentent donc 92,1 % des observations venteuses. Ils proviennent principalement d'un large secteur nord-ouest (230° - 30 °) pour 63,5 % des occurrences. Les vents restants se répartissent sur les autres axes avec néanmoins peu de vents du nord-est et du sud-ouest. Les vents enregistrés durant la période d'exposition des collecteurs de précipitations sont essentiellement faibles (vitesse comprise entre 1,5 et 4,5 m/s) avec 61,6 % des cas observés. Les vents

modérés (vitesse comprise entre 4,5 et 8 m/s) représentent 25,4 % des observations. Les vents forts (supérieurs à 8 m/s) sont moins représentés (5,1 % des occurrences) et proviennent d'axes de vents secondaire, du sud-est (110°-130°) et du sud (190°-210°).

5.1.2. Données météorologiques durant la période d'intégration des aiguilles de pin

La **figure 5** ci-après présente le régime des vents enregistré sur la période d'intégration des aiguilles de pin, du 01 juin 2022 au 04 octobre 2023. La rose des vents est détaillée en **annexe 4**.

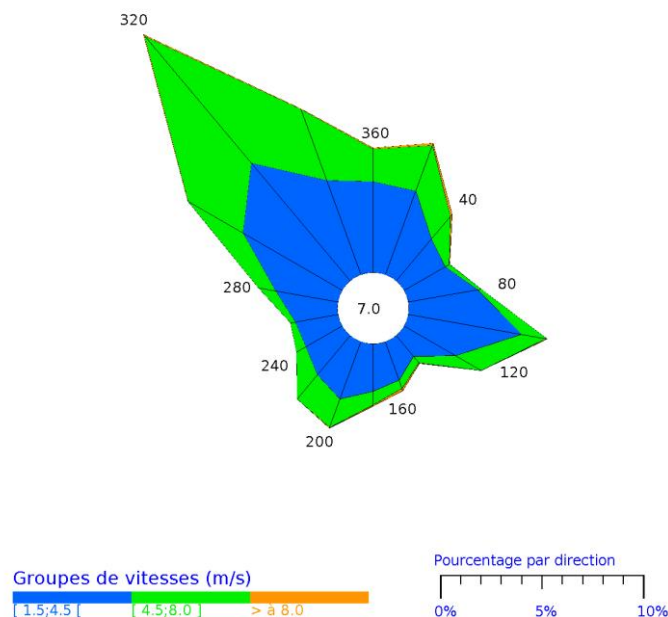


Figure 5. Rose des vents observables sur la période d'exposition des aiguilles de pin du 01 juin 2022 au 04 octobre 2023 au niveau de la station Météo France de Sète

Les vents dont la vitesse est supérieure à 1,5 m/s et qui interviennent dans la dispersion des contaminants représentent 93 % des observations venteuses. Les vents faibles enregistrés durant la période d'intégration des aiguilles de pin sont essentiellement faibles (vitesse comprise entre 1,5 et 4,5 m/s) avec 62,5 % des cas observés et proviennent de toutes les directions. En forcissant, les vents modérés (vitesse comprise entre 4,5 et 8 m/s) sont moins représentés et proviennent majoritairement du nord-ouest (290°-350°). Quant aux vents forts, ils sont quasiment inexistantes sur la période considérée.

5.2. Pluviométrie

Les données pluviométriques journalières collectées auprès de la station Météo-France de Sète sur la période d'exposition des collecteurs de précipitations (du 04 octobre au 28 novembre 2023), sont représentées sur la **figure 6** ci-après.

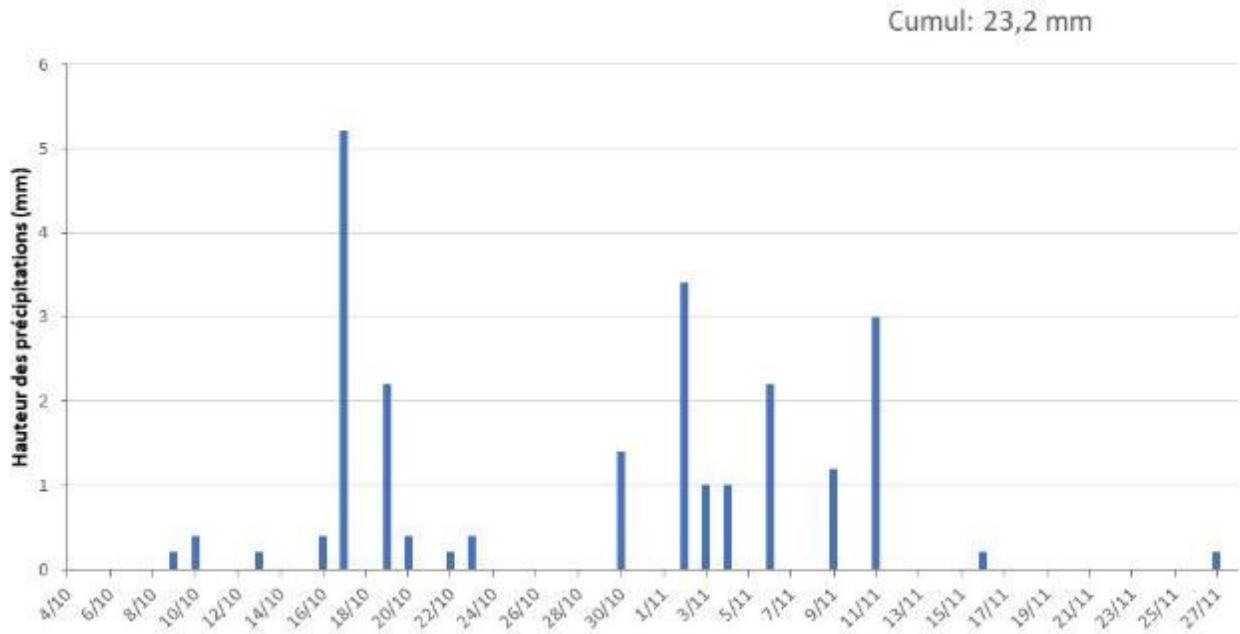


Figure 6. Pluviométrie journalière mesurée (en mm) sur la période d'exposition des collecteurs de précipitations du 04 octobre au 28 novembre 2023

Pendant les deux mois d'exposition des collecteurs, la hauteur de précipitations totale est de 23,2 mm. Ce cumul de précipitation est largement inférieur au cumul moyen des précipitations établi par Météo-France sur la période 1991-2020⁸ pour les mois d'octobre-novembre (73 mm en moyenne). La période de mesures apparaît peu pluvieuse avec des précipitations irrégulières et de faibles ampleurs. Ce régime de précipitations peu marqué n'est pas propice au rabattement des contaminants atmosphériques au sol à courte portée mais plus favorable à leur dispersion par le vent à distance plus importante.

5.3. Fréquence d'exposition des stations de mesures

La connaissance de la position géographique des stations et du régime des vents pendant les mesures permet d'avoir une estimation de la fréquence d'exposition potentielle de chacune des stations vis-à-vis de l'UVE. Ainsi, le **tableau 6** ci-après rappelle l'emplacement des stations de mesure en fonction de leur distance par rapport au site de l'usine et des occurrences venteuses. Ces paramètres (vent et distance) sont deux des facteurs caractérisant la dispersion des éléments traces recherchés. D'autres facteurs peuvent intervenir (topographie, structure des bâtiments, rugosité du terrain, nébulosité, température, pluviométrie et flux émis), si bien que le taux d'exposition aux vents en provenance de l'usine, calculé en sommant les fréquences de vents correspondant à l'orientation de la station de mesures ($\pm 30^\circ$ conformément aux préconisations de l'INERIS⁹), reste un indicateur théorique de l'exposition des stations.

⁸ Fiche climatologique 343010021 Statistiques 1991-2020 et records sur la station Météo-France Sète

⁹ Guide INERIS DRC-16-158882-12366A relatif à la surveillance dans l'air autour des installations classées, Novembre 2016, 144 pages.

Tableau 6. Taux d'exposition aux vents sur chaque station de mesures et pour chaque période d'intégration

Station	Distance /source (km)	Origine des vents	Taux d'exposition des stations aux vents	
			Du 04/10 au 28/11/2023 (jauges)	Du 01/06/2022 au 04/10/2023 (aiguilles de pin)
1 - Jardins partagés	0,15	310°	32,3 %	31,0 %
2 -Protection civile	1,10	50°	7,0 %	12,2 %
4 - Corsi Fit	1,10	90°	8,6 %	14,0 %
5 - Enedis	0,75	210°	12,6 %	11,5 %
6 – Piscine (témoin)	2,80	220°	13,1 %	11,2 %
7 - Ekol Logistique	0,45	310°	32,3 %	-
8 - Citroën	0,60	160°	8,0 %	7,5 %

L'analyse des données météorologiques montre que sur la période d'exposition des jauges et d'intégration des aiguilles de pin, les stations situées au sud-est ont été les plus exposées aux vents en provenance de l'incinérateur : les stations 1 et 7 pendant l'exposition des jauges et la station 1 pendant l'intégration des aiguilles de pin. Concernant les autres stations, une certaine homogénéité des taux d'exposition est constatée, les fréquences d'exposition des stations « jauges » varient en effet de 8,0 % pour la station 8 située au nord-ouest de l'UVE à 13,1 % pour la station 6 au nord-est de l'installation. L'écart des fréquences est réduit lors de l'intégration des aiguilles de pin avec des taux d'exposition variant de 11,2 % pour la station 6 à 14 % pour la station 4.

Si l'on tient compte de son éloignement à l'incinérateur et du régime des vents qui est majoritairement faible dans sa direction, la station 6 peut effectivement être considérée comme représentative de l'environnement local témoin.

La typologie des stations basée sur les études de dispersion est corroborée. La zone privilégiée des dépôts se situe au sud-est de l'usine (stations 1 et 7). Les conditions de vents apparaissent réunies pour que l'évaluation de l'impact soit clairement identifiable dans l'environnement du site.

6. RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE PCDD/F

6.1. Résultats dans les collecteurs de précipitations

6.1.1. Résultats 2023

Le **tableau 7** ci-après présente les retombées en dioxines/furannes. Les résultats exprimés en pg I-TEQ/m²/j sont calculés sur la base des coefficients de pondération de l'OTAN (1989) en considérant les résultats inférieurs aux limites de quantification comme égaux aux limites de quantification (expression inclusive majorante). Les résultats sont interprétés en prenant en compte l'incertitude de mesure de 15 %. Les valeurs en **gras** dépassent la teneur mesurée sur le témoin local, celles **soulignées** sont supérieures au seuil de vigilance, celles en police **orange** dépasse le seuil de retombées significatives (valeurs interprétatives BioMonitor) et celles en police **rouge** indique un dépassement du seuil de zone impactée située à moins de 100 mètres d'une source émettrice (INERIS). Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

Tableau 7. Niveaux en PCDD/F (en pg I-TEQ/m²/j) mesurés dans les retombées atmosphériques collectées dans l'environnement du l'UVE de Sète en 2023

Station	Taux d'exposition aux vents (%)	Distance à l'usine (km)	PCDD/F (pg I-TEQ/m ² /j)
Station 1 – Jardins partagés	32,3	0,15	7,37
Station 7 – Ekol Logistique	32,3	0,45	0,48
Station 2 – Protection civile	7,0	1,10	1,21
Station 4 – Corsi Fit	8,6	1,10	0,52
Station 8 – Citroën	8	0,60	0,52
Station 5 – Enedis	12,6	0,75	0,48
Station 6 – Piscine (témoin)	13,1	2,80	0,47
Valeurs interprétatives BioMonitor			
Seuil de vigilance ^(a)	0,94 pg I-TEQ/m ² /j		
Seuil de retombées significatives ^(b)	1,77 pg I-TEQ/m ² /j		
Valeurs interprétatives INERIS			
Niveau de fond urbain ^(c)	3,0 pg I-TEQ/m ² /j		
Zone impactée située à moins de 100 m ^(c)	15,2 pg I-TEQ/m ² /j		

^(a) Le seuil de vigilance correspond à la valeur haute de la gamme de valeurs de sites d'exposition témoin obtenue par BioMonitor selon la norme XP X 43-910.

^(b) Seuil de retombées significatives déterminé selon Cecconi et al. (2019).

^(c) INERIS, Rapport d'étude – Niveaux des dépôts atmosphériques totaux métaux et PCDD/F mesurés autour d'ICPE en France (1991-2012) – Décembre 2012 – réf. INERIS DRC-12-120273-13816A

Les concentrations mesurées dans le blanc de terrain (référence de l'échantillon : 23/SETAM/11/JAP/09, **annexe 5**) permettent d'écarter tout problème de contamination qui aurait pu être généré par les conditions opératoires, autorisant ainsi l'interprétation des mesures.

La station 6 présente le niveau de retombées de PCDD/F le plus faible et conforme aux valeurs attendues en zone hors influence industrielle, confirmant sa typologie de station témoin.

Les stations 4, 5 et 8, d'impact secondaire, et la station 7, d'impact principal, ne se démarquent pas de la référence locale, station 6. Ce n'est pas le cas des stations 1 et 2. Les dépôts de PCDD/F mesurés sur ces points de prélèvement sont supérieurs à celui relevé sur le témoin local et excèdent le seuil de vigilance, voire, sur la station 1 la plus proche de l'UVE et sous les vents dominants, le seuil de retombées significatives.

Les résultats montrent un niveau de dépôt de PCDD/F plus marqué sur la station d'impact principal mettant en évidence des retombées significatives sur la station la proche de l'UVE et la plus exposée aux vents en provenance de l'UVE.

6.1.2. Evolution des résultats

La **figure 7** ci-après présente l'évolution des retombées de dioxines/furannes mesurées au moyen de collecteurs de précipitations dans l'environnement de l'UVE de Sète. Seules les données des cinq dernières années ont été considérées pour mieux rendre compte des récentes évolutions des retombées dans l'environnement de l'UVE.

Le seuil de vigilance (valeur haute de la gamme des valeurs repères associées à la typologie de sites témoins) est représenté par une ligne **verte**, le seuil de retombées significatives par une ligne **orange**. L'incertitude sur la mesure est représentée par une barre d'erreur.

La station 6 présente des niveaux de retombées faibles et stables, conformes aux valeurs attendues pour une station témoin. Sur les stations d'impact secondaire, les niveaux en PCDD/F sont également conformes aux valeurs attendues dans un environnement non impacté, à l'exception de la station 2 (protection civile) qui présente des dépôts plus marqués mais qui restent inférieurs au seuil de retombées. Concernant la station 8 (Citroën), les retombées significatives mises en évidence en 2022 ne sont plus mesurées en 2023. Ce constat peut être lié au déplacement de la station qui confirmerait un impact local en PCDD/F sur l'ancienne station sans lien avec l'UVE. Concernant les stations d'impact principal, les mesures réalisées sur la station 1 (jardins familiaux), station la plus proche sous les vents en provenance de l'UVE, mettent en évidence des retombées significatives depuis 2019, à l'exception de 2020. La station 7 (Ekol Logistique), station plus éloignée sous les vents dominants, montre des retombées plus faibles, inférieures au seuil de retombées, avec toutefois un dépassement ponctuel mesuré en 2021.

L'évolution des retombées de PCDD/F dans les collecteurs de précipitations montre des retombées significatives sur la station la plus proche et sous les vents dominants en provenance de l'UVE depuis 2019 à l'exception de 2022. Des niveaux plus faibles sont mesurés sur la station installée dans le même axe dispersif mais plus éloignée.

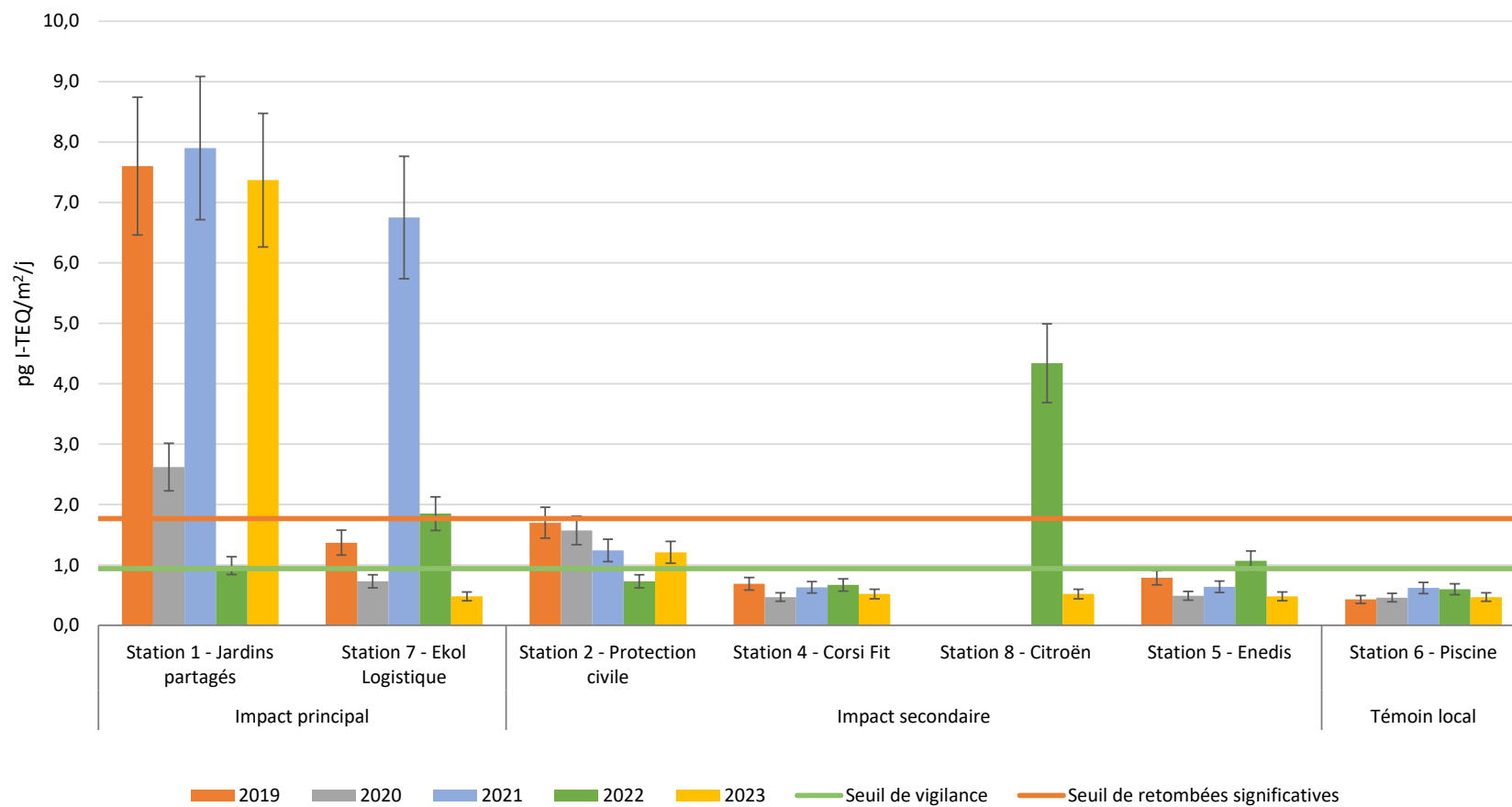


Figure 7. Evolution des retombées en PCDD/F au moyen des jauges OWEN autour de l'UVE de Sète depuis 2019

6.2. Résultats dans les aiguilles de pin

6.2.1. Résultats 2023

Les résultats des analyses de PCDD/F effectuées dans les aiguilles de pin prélevées dans l'environnement de l'UVE de Sète sont détaillés dans le **tableau 8**. Les résultats sont exprimés en pg OMS₂₀₀₅-TEQ/g de matière sèche en considérant les concentrations inférieures aux limites de quantification égales à ces limites. Les résultats sont interprétés en prenant en compte l'incertitude de mesure de 17 %. Les valeurs en **gras** dépassent la teneur mesurée sur le témoin local, celles **soulignées** sont supérieures à la valeur maximale des concentrations mesurées sur la station témoin local sur cinq dernières années. Les bordereaux analytiques bruts sont présentés en **annexe 6**.

Tableau 8. Teneurs en dioxines/furannes (en pg OMS₂₀₀₅-TEQ/g de matière sèche) dans les aiguilles de pin prélevées dans l'environnement de l'UVE de Sète en 2023

Station	Taux d'exposition aux vents (%)	Distance à l'usine (km)	PCDD/F (pg OMS-TEQ/m ² /j)
Station A1 – Jardins partagés	31,0	0,15	0,50
Station A2 – Protection civile	12,2	1,10	<u>0,57</u>
Station A4 – Corsi Fit	14,0	1,10	0,36
Station A8 – Citroën	7,5	0,60	0,24
Station A5 – Enedis	11,5	0,75	0,39
Station A6 – Piscine (témoin)	11,2	2,80	0,27
Valeurs interprétatives			
Témoin local moyen*		0,25	
Min-Max		0,12 - 0,46	
Sites sous influence industrielle		4,11 - 11,18	

*Moyenne témoin local 2018-2022, n=5

La station A6 présente la concentration en PCDD/F la plus faible et dans la gamme de concentration mesurées lors des campagnes précédentes sur la station témoin confirmant sa typologie de station représentative de l'environnement local témoin.

Les résultats montrent que les concentrations mesurées en PCDD/F sur les stations A4 et A8, d'impact secondaire, sont équivalentes à celle du témoin local. La station A1, station la plus exposée aux vents en provenance de l'UVE et les stations A2 et A5 d'impact secondaire présentent des concentrations plus marquées mais qui restent dans la gamme des valeurs observées sur la station témoin locale lors des précédentes campagnes de mesures si l'on tient compte de l'incertitude analytique.

Les résultats montrent des retombées de faibles ampleurs sur la station A2 (protection civile), station qui est peu soumise aux vents en provenance de l'usine ne permettant pas de faire le lien avec l'activité de l'UVE.

6.2.2. Evolution des résultats

La **figure 8** ci-après présente l'évolution des teneurs en dioxines/furannes mesurés dans les aiguilles de pin dans l'environnement de l'UVE de Sète. Afin de mieux rendre compte des récentes évolutions des retombées dans l'environnement de l'UVE, seules les données des cinq dernières années ont été représentées. La moyenne du témoin local sur les cinq dernières années est représentée par une ligne verte. L'incertitude sur la mesure est représentée par une barre d'erreur.

L'évolution des résultats en PCDD/F montre que les stations A4, A5 et A8, peu soumises aux vents en provenance de l'UVE, présentent des niveaux équivalents à ceux de la station témoin local depuis 2019. Ce constat est différent pour les stations A1 et A2, en effet des concentrations plus marquées sont mesurées depuis 2019 et notamment sur la station A1. On peut néanmoins noter une nette diminution des teneurs depuis 2020 sur la station avec une concentration qui devient équivalente à celle mesurée sur la station A2, station peu soumise aux vents en provenance de l'UVE.

Des concentrations plus marquées en PCDD/F sont mesurées sur la station A2 peu soumise aux vents en provenance de l'UVE et la station A1 d'impact principal avec une amélioration des niveaux depuis 2021.

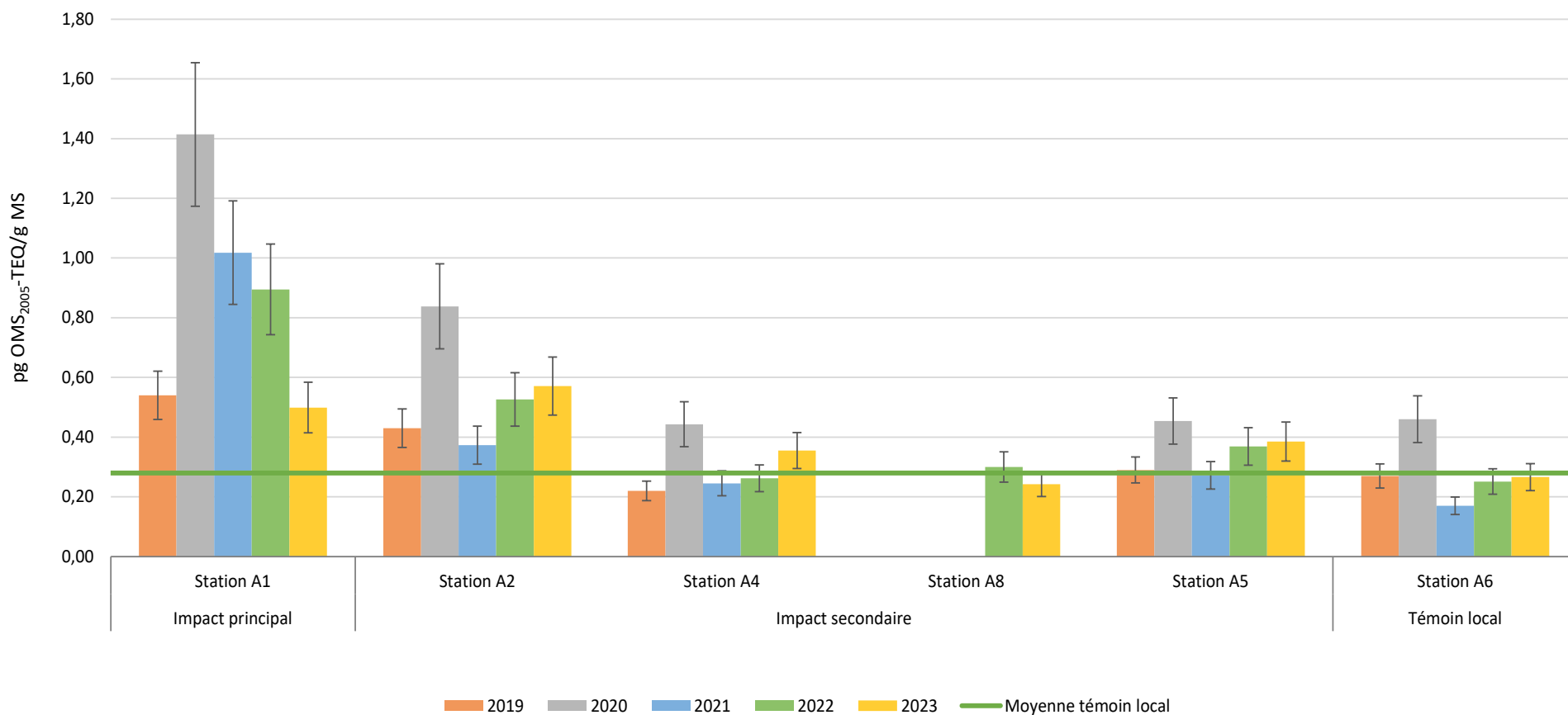


Figure 8. Evolution des concentrations en PCDD/F dans les aiguilles de pin autour de l'UVE de Sète depuis 2019

6.3. Comparaison des profils en PCDD/F à l'émission de l'UVE, dans les retombées atmosphériques et dans les aiguilles de pin

Un dispositif de mesure des concentrations en PCDD/F en semi-continu a été installé à l'émission de la ligne du four. Il s'agit d'un système DMS qui permet, en tenant compte de la durée des prélèvements et des débits moyens de fumées associés, de déterminer des concentrations en ng/Nm³. Les valeurs données par ce système sont préférées aux mesures réglementaires, moins fréquentes, qui donnent une information moins représentative des profils émissifs.

L'Agglopôle a fourni à la société BioMonitor les résultats des mesures à l'émission sur la période s'échelonnant du 08 avril 2022 au 13 décembre 2023. A partir de ces données, un profil moyen à l'émission a été déterminé pendant l'exposition des jauges OWEN, soit du 20 septembre au 13 décembre 2023 représentant 3 mesures mensuelles et pendant la période d'intégration des aiguilles de pin soit du 08 avril 2022 au 17 octobre 2023 représentant 30 mesures mensuelles.

Afin d'étudier les corrélations pouvant être trouvées entre les émissions et le compartiment environnemental de mesures, une simple comparaison visuelle des spectres, basée sur les concentrations massiques, peut être réalisée. Les **figures 9 et 10** présentent ci-après la composition en pourcentage massique des concentrations des congénères mesurées à l'émission et dans les jauges (**figure 9**) et dans les aiguilles de pin (**figure 10**).

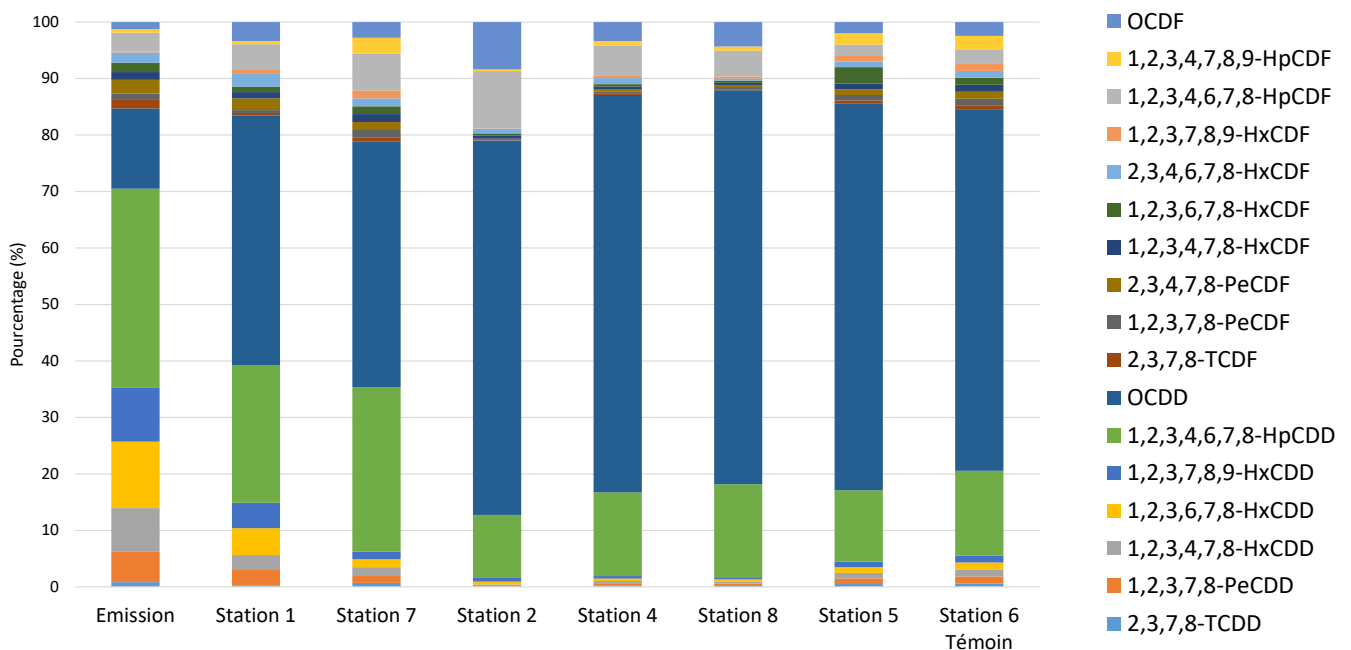


Figure 9. Répartition (en pourcentage massique) des congénères de dioxines/furannes à l'émission et dans les jauges OWEN

Les résultats exprimés en pourcentage de la somme totale à l'émission et sur l'ensemble des stations montrent que les congénères de dioxines constituent plus des trois quarts du mélange

dioxines/furannes (entre 79 % et 88 % du mélange). On distingue une forte prépondérance des congénères de haut poids moléculaire, l’HpCDD et majoritairement l’OCDD dans les jauges. Une répartition différente est observée à l’émission, l’OCDD est moins bien représenté en faveur des congénères moins chlorés l’HpCD, les HxCDD et le PeCDD.

Les profils des stations 4, 5, 7 et 8 potentiellement impactées sont similaires à celui de la station représentative du niveau de fond local (station 6). Le profil des stations 1 et 2 s’éloignent de ce profil témoin par une contribution plus importante de l’1,2,3,4,6,7,8-HpCDF et de l’OCDF pour la station 2 et du PeCDD et des HxCDD pour la station 1 qui se rapproche alors du profil à l’émission.

L’analyse des profils de PCDD/F semble révéler un lien entre l’activité de l’incinérateur et les dépôts de dioxines/furannes mesurés sur la station potentiellement la plus impactée.

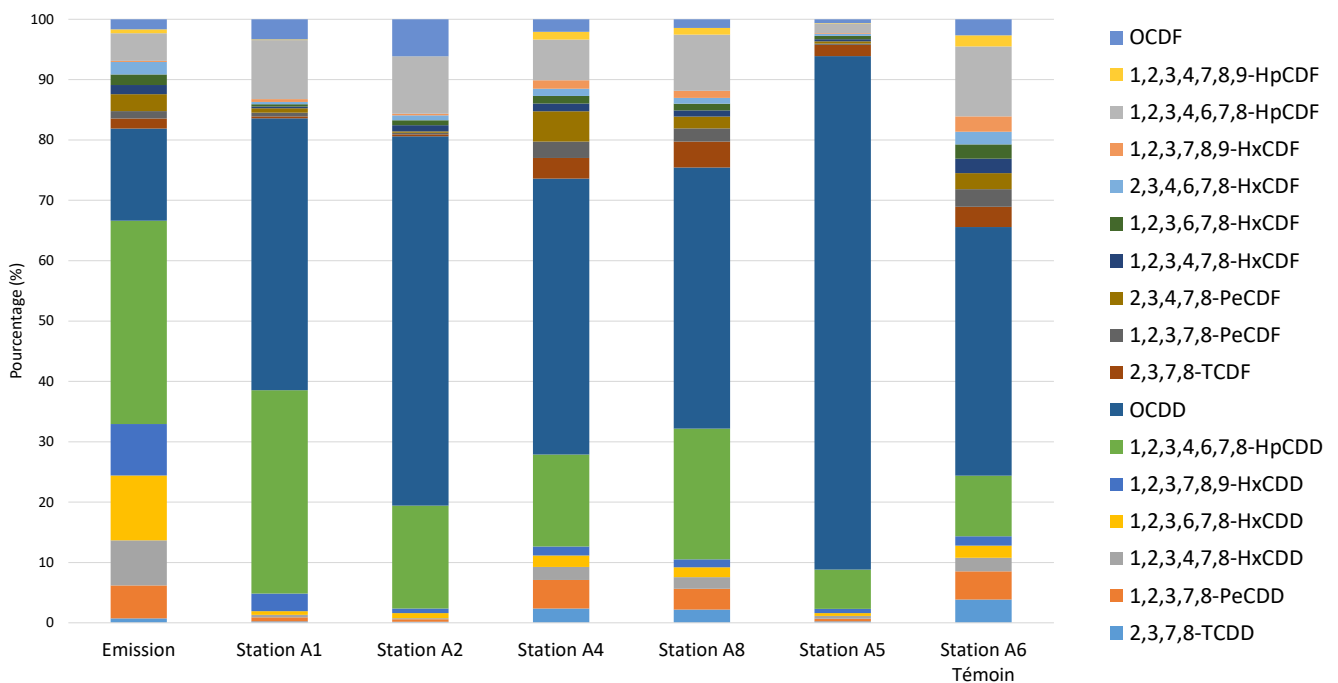


Figure 10. Répartition (en pourcentage massique) des congénères de dioxines/furannes à l’émission et dans les aiguilles de pin

Le profil à l’émission mesuré durant l’intégration des aiguilles de pin est similaire à celui déterminé pour la période d’exposition des jauges. On distingue une prépondérance de l’HpCDD et dans une moindre mesure de l’OCDD et des congénères moins chlorés l’HpCD, les HxCDD et le PeCDD. Concernant les aiguilles de pin, le profil est dominé par la contribution des congénères de haut poids moléculaire, l’HpCDD et majoritairement l’OCDD.

Le profil du témoin local (station A6) est retrouvé à quelques variations près sur les stations A4 et A8. Les profils des stations A2 et A5 s’éloignent du profil témoin par une contribution plus importante de l’OCDD. La station A1 se démarque quant à elle par une contribution plus importante en HpCDD.

L’analyse des profils en PCDD/F semble révéler un lien entre l’activité de l’incinérateur et la teneur en dioxines/furannes mesurées sur les stations potentiellement impactées.

7. RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES DE METAUX

7.1. Résultats dans les collecteurs de précipitation

7.1.1. Résultats 2023

Les résultats relatifs à l'analyse des 16 métaux dans les collecteurs installés autour de l'UVE de Sète sont détaillés dans le **tableau 9** ci-après. Les résultats sont exprimés en microgramme par mètre carré et par jour d'exposition. Les bordereaux analytiques bruts sont présentés en **annexe 7**. Après prise en compte de l'incertitude de 25 %, les valeurs en **gras** dépassent la teneur mesurée sur le témoin local, celles représentées soulignées sont supérieures au seuil de vigilance, celles en police **orange** indique un dépassement du seuil de retombées significatives (valeurs interprétatives BioMonitor). Les valeurs en police **rouge** sont supérieures aux seuils correspondant à une zone impactée située à moins de 100 mètres d'une source émettrice.

Les concentrations mesurées dans le blanc de terrain (référence de l'échantillon : 23/SETAM/11/JAM/09, **annexe 7**) permettent d'écarter tout problème de contamination qui aurait pu être généré par les conditions opératoires, autorisant ainsi l'interprétation des mesures.

Les retombées métalliques relevées sur la station 6 sont toutes inférieures au seuil de vigilance, ce qui confirme son statut de station représentative de l'environnement local témoin. Seule la valeur de l'antimoine est plus élevée mettant en évidence un niveau de fond local plus marqué pour cet élément.

L'ensemble des stations présentent des niveaux supérieurs à la station témoin local, mettant en évidence une zone d'étude imprégnée en éléments métalliques. Néanmoins, pour la majorité des éléments, les niveaux restent inférieurs au seuil de retombées : c'est le cas des stations 5 (Enedis) et 8 (Citroën) d'impact secondaire et des stations 1 (jardins familiaux) et 7 (EkoLogistique) d'impact principal. Des retombées significatives sont néanmoins mesurées pour l'As sur l'ensemble des stations à l'exception de la station 5. Des retombées sont également mesurées en Cu sur la station 1, en Zn sur la station 7 et en Sb sur les stations 1 et 7. On peut également noter une décroissance des concentrations de Cd, de Pb et de Sn avec l'éloignement à l'UVE sur ces stations d'impact principal.

Les stations 2 (protection civile) et 4 (Corsi Fit), stations les plus éloignées et les moins exposées aux vents en provenance de l'UVE, se démarquent en présentant des niveaux plus importants et des dépassements du seuil de retombées significatives plus nombreux, notamment pour les éléments As, Co, Cr, V et Zn sur les deux stations, Cd et Pb sur la station 2 et Cu et Sb sur la station 4. L'ensemble des dépassements reste inférieur aux valeurs fortes de l'INERIS.

La prise en compte des taux d'exposition aux vents des stations ne permet pas de faire de lien avec l'activité de l'UVE. Les stations d'impact principal mettent en évidence des retombées d'As, de Cu, de Sb et de Zn. Néanmoins, aucune décroissance n'est mise en évidence avec la station située dans le même axe dispersif plus éloignée, à l'exception du Cd, du Cu, du Pb et du Sn. Les dépassements mesurés sur les stations 2 et 4, d'impact secondaire, ne semblent pas avoir de lien avec l'UVE, ce qui suggère la présence d'autres émetteurs d'éléments métalliques sur la zone d'étude.

Tableau 9. Retombées en éléments métalliques (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$) mesurées dans les retombées atmosphériques collectées dans l'environnement du l'UVE de Sète en 2023

Station	Taux d'exposition aux vents (%)	Distance à l'usine (km)	Eléments métalliques ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)															
			As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Te	Tl	V	Zn
Station 1 Jardins partagés	32,3	0,15	<u>0,94</u>	<u>0,14</u>	<u>0,41</u>	<u>2,4</u>	<u>43</u>	<0,01	30	1,6	<u>5,5</u>	<u>0,83</u>	0,26	1,31	<0,04	<0,04	1,96	51
Station 7 Ekol Logistique	32,3	0,45	<u>1,27</u>	0,07	<u>0,45</u>	<u>2,6</u>	<u>16</u>	0,01	23	1,9	3,6	<u>0,89</u>	0,25	0,36	<0,04	<0,04	2,89	<u>133</u>
Station 2 Protection civile	7,0	1,10	<u>2,46</u>	<u>0,31</u>	<u>0,96</u>	<u>5,6</u>	<u>15</u>	0,02	<u>54</u>	<u>3,6</u>	<u>13,6</u>	0,29	0,47	0,73	<0,04	<0,04	<u>4,71</u>	<u>78</u>
Station 4 Corsi Fit	8,6	1,10	<u>0,77</u>	0,03	<u>0,91</u>	<u>10,6</u>	<u>38</u>	0,02	<u>50</u>	<u>3,4</u>	<u>4,4</u>	<u>1,29</u>	0,36	1,09	0,14	<0,04	<u>8,34</u>	<u>108</u>
Station 8 Citroën	8,0	0,60	<u>0,82</u>	0,05	0,40	<u>2,0</u>	7	<0,01	21	1,5	3,4	0,23	0,26	0,56	<0,04	<0,04	2,29	43
Station 5 Enedis	12,6	0,75	<u>0,52</u>	0,04	0,30	1,7	<u>15</u>	<0,01	18	1,2	2,8	<u>0,38</u>	0,23	0,71	0,03	<0,03	1,41	45
Station 6 Piscine (témoin)	13,1	2,80	0,26	0,02	0,13	0,6	4	<0,01	8	0,5	1,0	<u>0,44</u>	0,16	0,20	<0,04	<0,04	0,63	14
Valeurs interprétatives BioMonitor																		
Seuil de vigilance ^(a)			0,29	0,11	0,32	1,4	10	0,05	25	1,6	2,7	0,3	-	-	-	0,2	1,20	29
Seuil de retombées significatives ^(b)			0,55	0,20	0,60	2,6	19	0,10	47	3,0	5,1	0,5	-	-	-	0,4	2,25	54
Valeurs interprétatives INERIS																		
Niveau de fond urbain ^(c)			1,3	0,5		4,6	21	0,10	55	4,0	20	-	-	-	-	-	-	119
Zone impactée < 100m de la source ^(c)			2,75	2,80	-	29,5	23	0,20	291	25,9	217	-	-	-	-	-	-	-

^(a) Le seuil de vigilance correspond à la valeur haute de la gamme de valeurs de sites d'exposition témoin obtenue par BioMonitor selon la norme XP X 43-910.

^(b) Seuil de retombées significatives déterminé selon Cecconi et al. (2019).

^(c) INERIS, Guide de surveillance de l'impact sur l'environnement des émissions atmosphériques des installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et de déchets d'activités de soins à risques infectieux, Rapport d'étude N° DRC-13-136338-06193C, 2013

7.1.2. Evolution des résultats

La figure 11 ci-après présente l'évolution des retombées des éléments métalliques mesurés dans les retombées atmosphériques dans l'environnement de l'UVE de Sète. Pour mieux rendre compte des récentes évolutions des retombées dans l'environnement de l'UVE, seules les données collectées sur les cinq dernières années sont représentées. Les valeurs interprétatives de BioMonitor, à savoir le seuil de vigilance (valeur haute de la gamme des valeurs repères associées à la typologie de sites témoins) et le seuil de retombées significatives, sont représentées par une ligne verte et orange respectivement. Pour des questions de visibilité, les valeurs fortes de l'INERIS ne sont pas représentées. L'incertitude sur la mesure est représentée par une barre d'erreur.

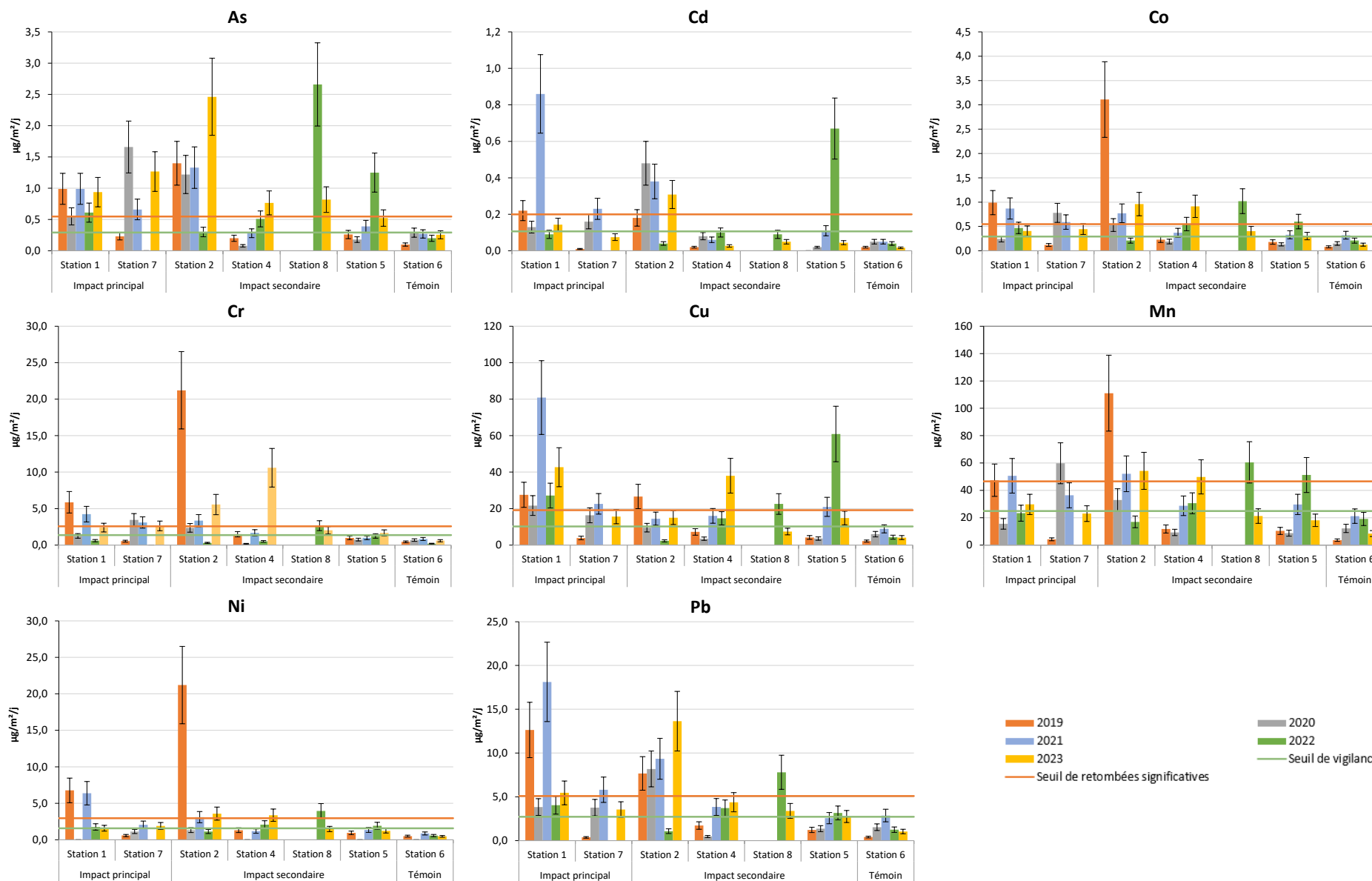
Les éléments Hg, Te et Tl ne sont pas représentés puisque ces éléments n'ont pas été quantifié ou ont été quantifiés de manière sporadique depuis 2019. Aucune anomalie n'est à signaler pour ces éléments.

Les retombées métalliques montrent des fluctuations d'une année et d'une station à l'autre, sans que des tendances claires ne puissent être identifiées quant à l'évolution temporelle ou la distribution spatiale des éléments. Néanmoins pour la majorité des éléments métalliques les concentrations sont supérieures à celles mesurées sur la station 6, représentative de l'environnement local témoin, mettant en évidence un niveau d'imprégnation métallique marqué de la zone d'étude, notamment en As.

Les retombées métalliques observées en 2023 s'inscrivent dans la continuité de celles mesurées lors des précédentes campagnes. On peut noter que la station 2 présente majoritairement depuis 2019 les niveaux les plus élevées à l'exception du Cu, Sb, Sn et Zn et que la station 4 se démarque avec une augmentation des concentrations pour la majorité des éléments métalliques depuis 2019.

Concernant les stations d'impact principal, les résultats 2023 confirment l'amélioration mesurée en 2022 sur la station 1 à l'exception du Cu, du Sb, du Sn et du Zn qui révèlent des concentrations plus élevées mais qui restent inférieures à celles mesurées en 2021. La station 7 montrent des concentrations moins marquées qu'en 2021.

L'évolution des résultats ne permet pas de faire de lien entre l'activité de l'UVE et les retombées métalliques mesurées dans l'environnement.



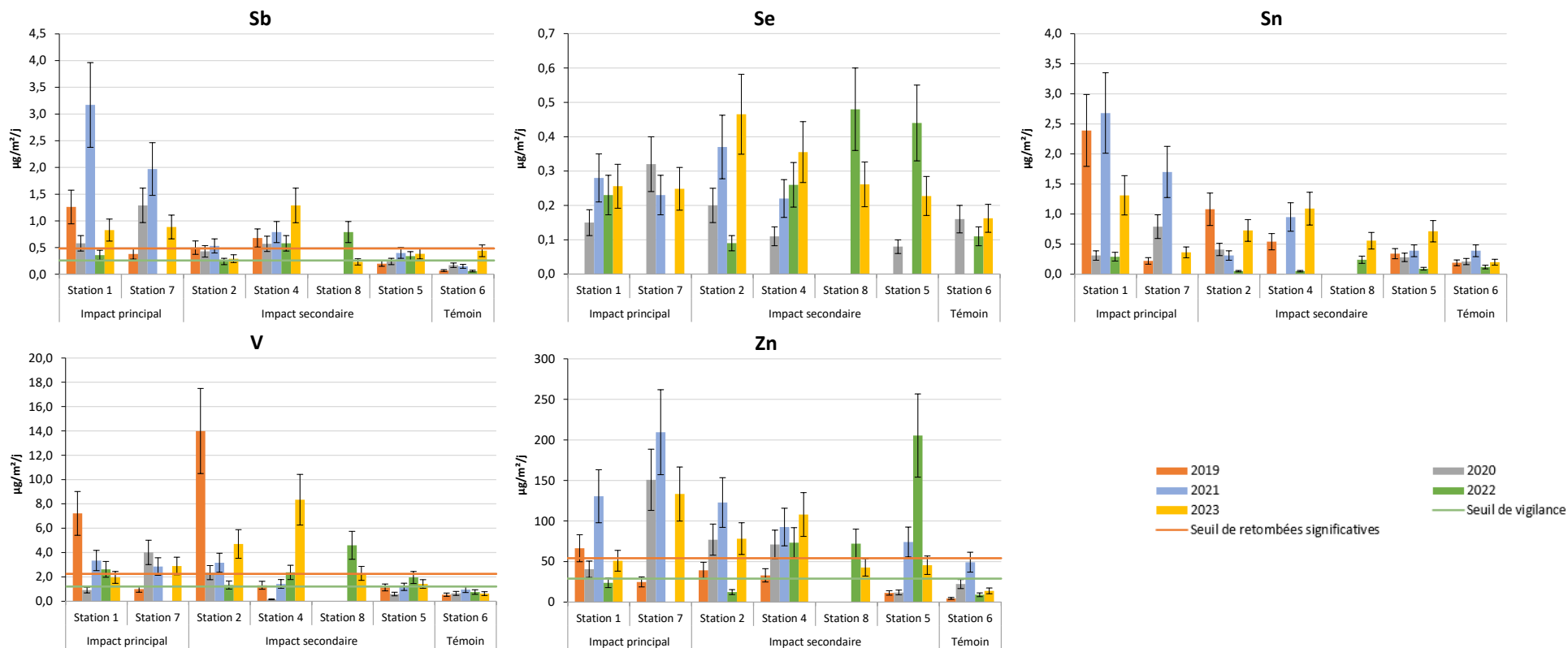


Figure 11. Evolution des teneurs en éléments métalliques dans les retombées atmosphériques autour de l'UVE de Sète depuis 2019

7.2. Résultats dans les aiguilles de pin

7.2.1. Résultats 2023

Les résultats relatifs à l'analyse des 16 métaux dans les aiguilles de pin prélevées autour de l'UVE de Sète sont présentés dans le **tableau 10** ci-après. Les résultats sont exprimés en milligramme par kilogramme de matière sèche. Les valeurs en **gras** indiquent des résultats supérieurs au témoin local, celles soulignées sont supérieures à la valeur maximale des concentrations mesurées sur la station témoin local sur cinq dernières années. Toutes les comparaisons sont réalisées en tenant compte de l'incertitude analytique. Les bordereaux d'analyse sont présentés en **annexe 8**.

Tableau 10. Concentrations métalliques (en mg/kg de matière sèche) mesurées dans les aiguilles de pin prélevées dans l'environnement du l'UVE de Sète en 2023

Station	Taux d'exposition aux vents (%)	Distance à l'usine (km)	Éléments métalliques (mg/kg)															
			As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Te	Tl	V	Zn
Station A1 Jardins partagés	31,0	0,15	<u>1,73</u>	0,08	0,14	<u>1,2</u>	<u>16,9</u>	<0,03	14,7	0,46	<u>1,6</u>	0,38	<0,25	<u>0,30</u>	<0,13	<0,13	<u>0,49</u>	<u>33,5</u>
Station A2 Protection civile	12,2	1,10	<u>1,20</u>	<u>0,09</u>	<0,13	0,5	3,1	<0,03	12,3	0,24	<u>0,6</u>	0,13	<0,25	0,16	<0,13	<0,13	0,27	23,7
Station A4 Corsi Fit	14,0	1,10	<u>0,88</u>	0,03	<0,13	0,4	2,5	<0,03	32,8	0,27	0,4	0,13	<0,25	<0,13	<0,13	<0,13	0,20	<u>34,0</u>
Station A8 Citroën	7,5	0,60	<u>3,56</u>	0,07	2,02	0,4	2,5	<0,03	14,6	0,26	0,5	<0,13	0,55	<0,13	<0,13	<0,13	0,21	<u>51,9</u>
Station A5 Enedis	11,5	0,75	<u>0,41</u>	0,03	<0,13	0,7	4,4	<0,03	29,0	0,26	0,5	0,28	<0,25	<u>0,35</u>	<0,13	<0,13	0,29	18,4
Station A6 Piscine (témoin)	11,2	2,80	0,17	<0,03	<0,13	0,4	2,2	<0,03	18,9	0,24	0,5	<0,13	<0,25	0,14	<0,13	<0,13	0,19	20,6
Valeurs interprétatives																		
Témoin local moyen*			0,14	0,05	-	0,4	2,9	0,03	19,4	0,38	0,3	-	-	0,15	-	-	0,25	19,5
(Min -- Max)			(0,09-0,19)	(0,03-0,06)	-	(0,23-0,54)	(2,2-3,8)	-	(15,8-26,8)	(0,23-0,68)	(0,10-0,42)	-	-	(0,13-0,20)	-	-	(0,19-0,30)	(15,6-26,4)
Sites sous influence industrielle			0,17	0,81	0,08	0,39	2,7	0,04	69,8	0,62	41,3	0,11	0,05	-	-	0,02	0,27	65,5

*Moyenne témoin local 2019-2022, n=5

La station A6 présente la concentration en PCDD/F la plus faible et dans la gamme des concentrations mesurées lors des campagnes précédentes sur cette station, confirmant sa typologie de station représentative de l'environnement local témoin.

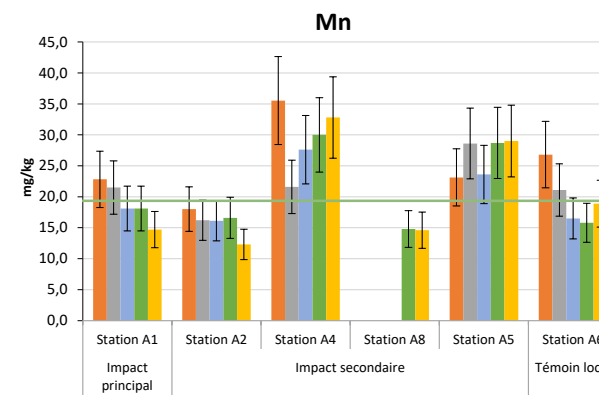
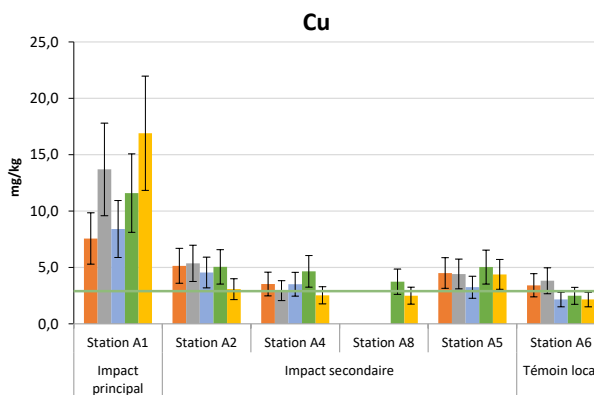
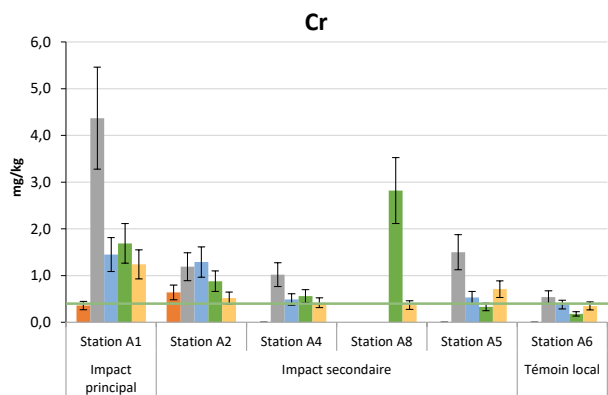
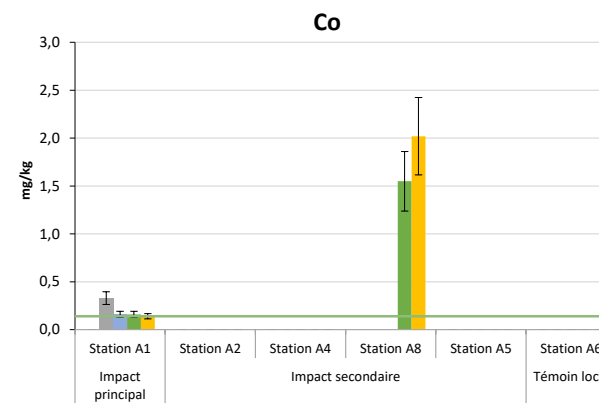
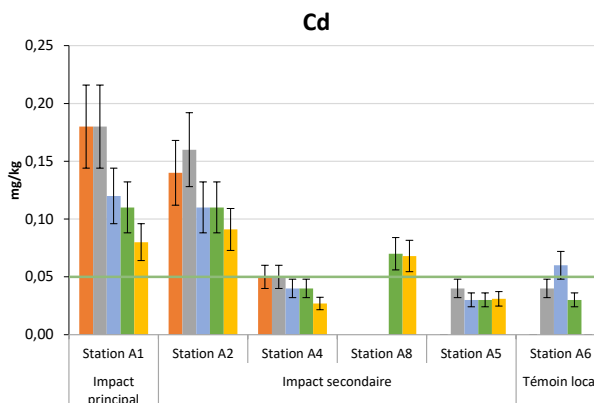
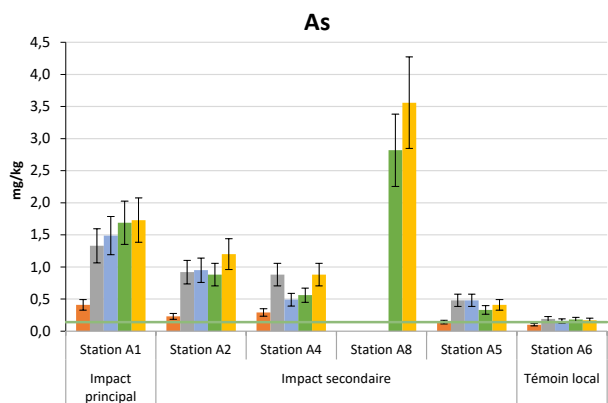
Le Hg, le Te et le Tl n'ont été quantifiés sur aucune des stations de mesures, traduisant l'absence de retombées mesurables pour ces éléments.

Les résultats sur les stations d'impact secondaire montrent que pour la majorité des éléments métalliques les concentrations sont équivalentes ou dans la gamme des concentrations mesurées sur la station témoin lors des précédentes campagnes. On peut noter des concentrations marquées en As sur l'ensemble des stations potentiellement impactées sans lien avec le taux d'exposition des stations aux vents en provenance de l'UVE. Concernant les stations d'impact secondaire, les concentrations sont relativement homogènes entre les stations. Des dépassements de la gamme témoin sont relevés mais les teneurs restent inférieures aux valeurs mesurées sur des sites industriels à l'exception du Co et du Se sur la station A8, du Cu, du Cr et du Sb sur la station 5. La station 1 d'impact principal présente les concentrations les plus marquées : les valeurs de sept des douze éléments métalliques quantifiés sont supérieures à la gamme de valeurs témoin avec notamment des concentrations en Cr, en Cu, en Sb et en V supérieures à celles mesurées sur des sites sous influence industrielle.

Les résultats mettent en évidence des retombées de Cr, de Cu, de Sb et de V sur la station la plus exposée aux vents en provenance de l'UVE, mais également ponctuellement sur d'autres points de mesure moins exposés, notamment la station 8 pour les éléments As, Co et Zn.

7.2.2. Evolution des résultats

La figure 8 ci-après présente l'évolution des concentrations en éléments métalliques dans les aiguilles de pin prélevées dans l'environnement de l'UVE de Sète sur les cinq dernières années pour mieux rendre compte des récentes évolutions des retombées dans l'environnement de l'UVE. La concentration moyenne des témoins locaux sur les cinq dernières années est représentée par une ligne verte. L'incertitude sur la mesure est représentée par une barre d'erreur.



■ 2019
 ■ 2020
 ■ 2021
 ■ 2022
 ■ 2023
 — Témoïn local moyen

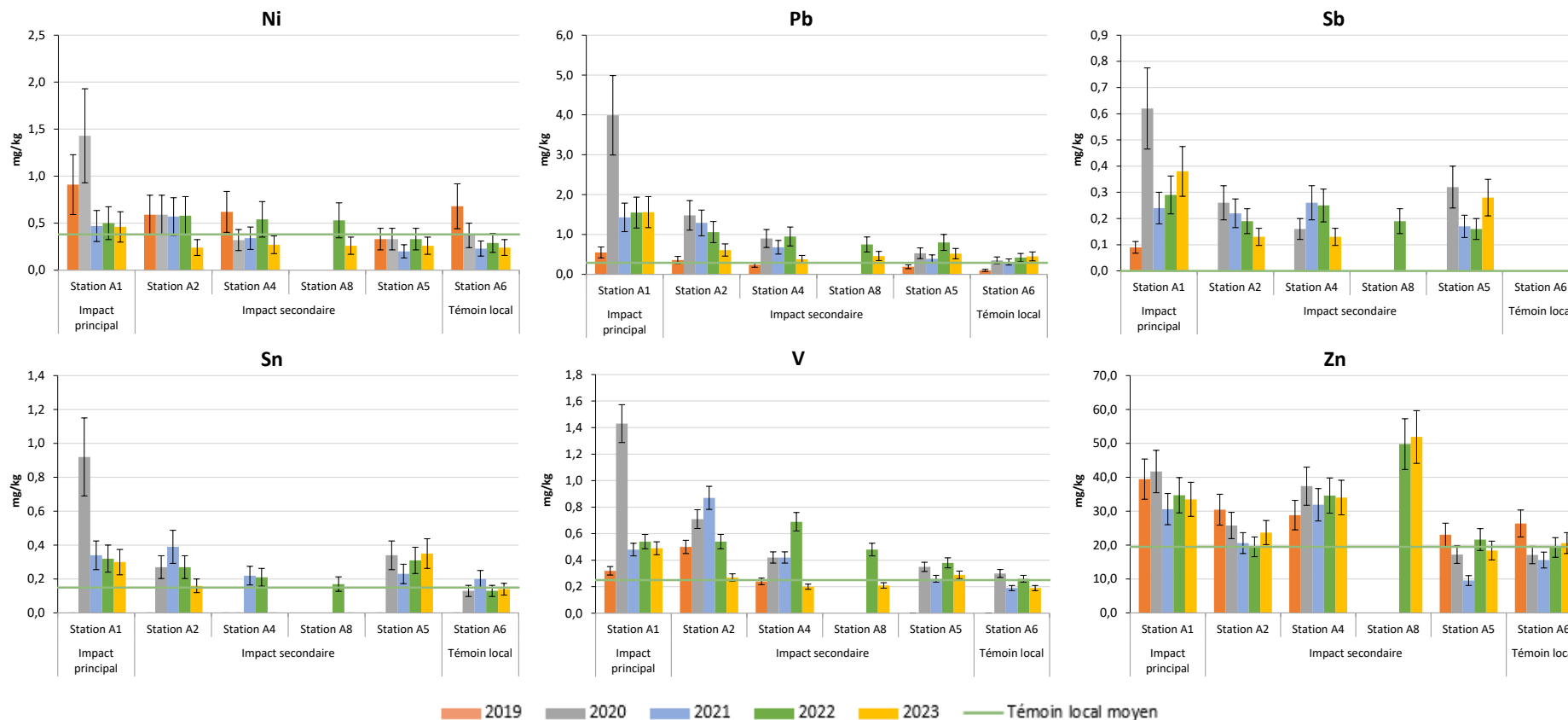


Figure 12. Evolution des teneurs en éléments métalliques dans aiguilles de pin autour de l'UVE de Sète depuis 2019

Quatre éléments (Hg, Sb, Se et Tl) ne sont pas représentés car ils n'ont pas été quantifiés depuis 2019, sinon de manière ponctuelle et à des niveaux bas. Aucune anomalie n'est à signaler pour ces éléments depuis le début de la surveillance en 2008.

Les teneurs en éléments métalliques dans les aiguilles de pin montrent que pour la majorité des éléments métalliques les concentrations restent dans la gamme de concentrations mesurées sur la station témoin local sur les cinq dernières années. On peut constater que les retombées métalliques observées en 2023 dans les aiguilles de pin s'inscrivent dans la continuité de celles mesurées en 2022. En effet, les résultats confirment à nouveau l'imprégnation de la zone d'étude en As. Des concentrations plus marquées en As, en Co et en Zn sur la station A8, d'impact secondaire sont à nouveau mesurées en 2023. Les résultats montrent également une amélioration des niveaux de Cd sur les stations A1 et A2 et *a contrario* une augmentation des teneurs en Cu et en Sb sur la station A1.

L'évolution des résultats met en évidence des concentrations plus marquées en Cd, en Cr, en Cu, en Pb, en Sb, en V et en Zn sur la station A1 la plus exposée aux vents en provenance de l'UVE. Néanmoins, avec un domaine d'étude imprégné en éléments métalliques, l'impact de l'incinérateur est difficilement appréhendable. Les niveaux élevés d'As, Co et Zn observés sur la station A8 suggère la présence d'autres sources de retombées métalliques sur la zone d'étude.

7.3. Comparaison des profils métalliques à l'émission de l'UVE et dans les deux matrices

L'Agglopôle a fourni à la société BioMonitor les résultats des mesures à l'émission sur la période s'échelonnant du 07 mars 2022 au 26 septembre 2023. A partir de ces données, le profil à l'émission le plus proche de l'exposition des jauges OWEN a été retenu, soit les mesures du 26 septembre 2023. Pour la comparaison avec le profil des aiguilles de pin, un profil moyen à l'émission a été réalisé au moyen des trois campagnes ponctuelles de mesures à l'émission réalisée pendant la période d'intégration entre mars 2022 et septembre 2023.

Afin d'étudier les liens qui pourraient exister entre les émissions et le compartiment environnemental, les résultats sont exprimés en pourcentage de la somme totale. Cette forme de présentation permet ainsi de visualiser la contribution de chacun des métaux sur chaque station de mesures comparativement à leur contribution à l'émission. Les **figures 13 et 14** présentent ci-après la composition en pourcentage des concentrations en métaux mesurées à l'émission et dans les jauges (**figure 13**) et dans les aiguilles de pin (**figure 14**).

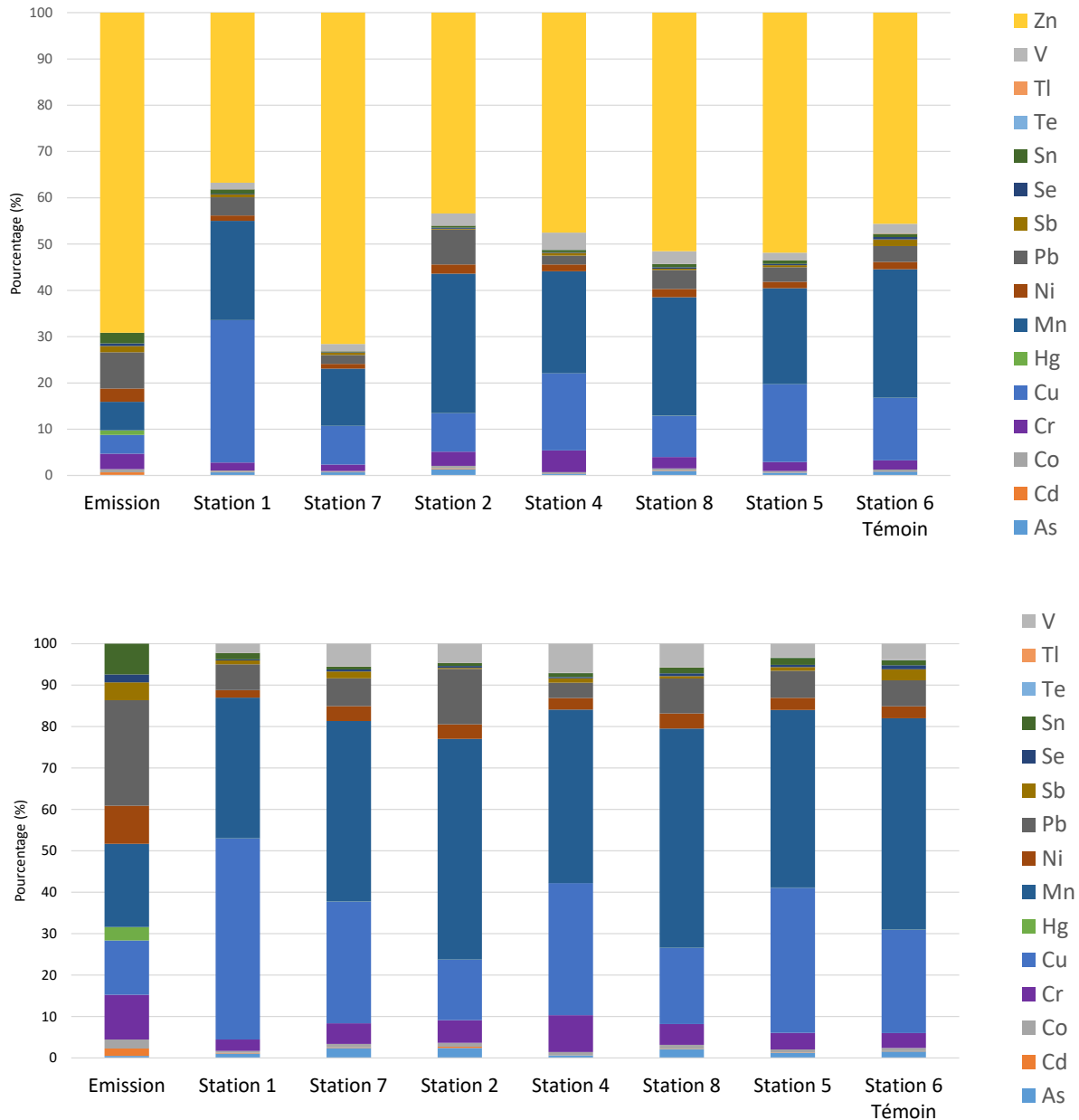


Figure 13. Répartition (en pourcentage du total) des métaux à l'émission et dans les jauges OWEN (figure du haut l'ensemble des 16 éléments ; figure du bas sans le zinc)

On constate que le flux métallique moyen de rejets de l'installation est composé essentiellement de zinc (69 %) et dans une moindre importance de plomb (7,9 %) et de manganèse (6,2 %). Le chrome et le cuivre sont quant à eux moins représentés, avec des contributions individuelles variant de 3,3 à 4,0 %, tandis que les autres métaux ne représentent que 9,4 % du total des émissions.

Les profils métalliques à l'émission et dans les jauges sont bien différents. Les profils dans les jauges sont largement dominés par le zinc (entre 37 % et 71,6 %) et dans une moindre mesure par le manganèse (entre 12 % et 30 %) et par le cuivre (8 % à 31 %). Le plomb ne représente qu'entre 1,9 % et 7,6 % dans les jauges.

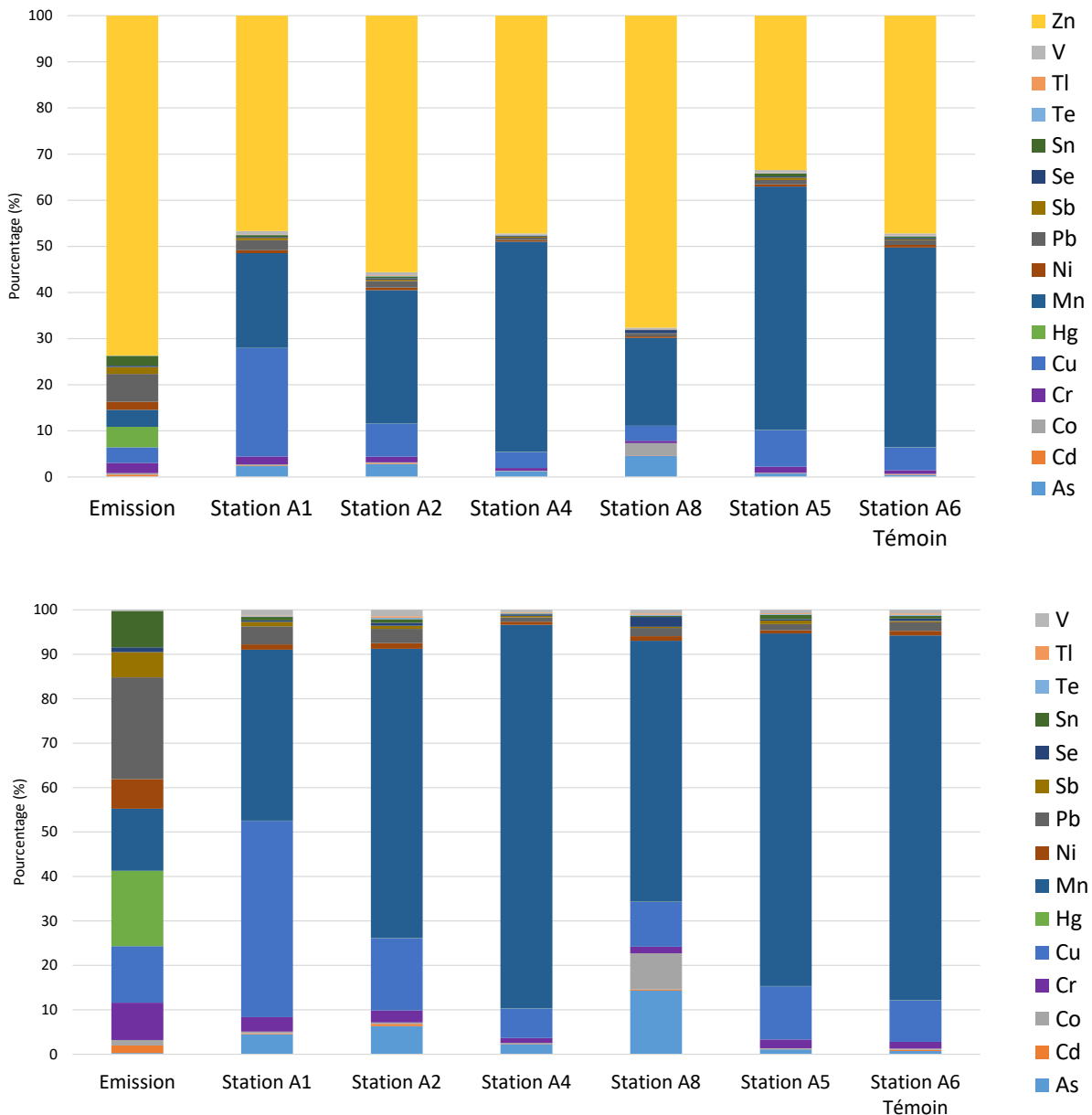


Figure 14. Répartition (en pourcentage du total) des métaux à l'émission et dans les aiguilles de pin (figure du haut l'ensemble des 16 éléments ; figure du bas sans le zinc)

Le profil à l'émission mesuré durant l'intégration des aiguilles de pin montre une prédominance du zinc (74 %) et dans une moindre mesure du plomb (6 %). Le cuivre, le mercure et le manganèse contribuent entre 3,5 % et 4,5 %. Concernant les aiguilles de pin, le profil est dominé par le zinc (entre 33,5 % et 68 %) suivi par le manganèse (entre 19 % et 53 %). Ainsi les profils métalliques à l'émission et dans les aiguilles de pin sont bien différents.

Le profil du témoin local (station A6) est retrouvé à quelques variations près sur les stations A4 et A5. Le profil de la station A8 s'éloigne du profil témoin par une contribution plus importante en arsenic, en cobalt et en zinc. Les stations A1 et A2 se démarquent quant à elles par une contribution plus importante en arsenic et en cuivre.

L'analyse des profils des éléments métalliques ne révèle pas de lien entre l'activité de l'incinérateur et les retombées en métaux mesurées sur les stations potentiellement impactées.

8. BILAN

En application de l'arrêté préfectoral complémentaire n° 2004-1-232 du 02 février 2004, un programme de surveillance de l'impact sur l'environnement des retombées atmosphériques de dioxines/furannes (PCDD/F) et de métaux au voisinage de l'incinérateur de Sète a été mis en œuvre en 2023. Le programme de surveillance repose sur l'utilisation d'un système de mesures spécifiques, les collecteurs de précipitations, permettant de diagnostiquer l'impact des retombées atmosphériques actuelles sur une période d'échantillonnage précise, couplé à l'analyse des polluants dans une matrice environnementale prélevée *in situ*, les aiguilles de pin. Ces derniers permettent de détecter éventuellement une dérive sur les mois précédant l'exposition des collecteurs de précipitations. Les prélèvements ont été réalisés sur sept stations pour les jauges et sur six stations pour les aiguilles de pin en fonction de l'étude de dispersion des rejets atmosphériques de l'usine d'incinération.

L'exposition des différentes matrices s'est déroulée en période de fonctionnement normal de l'incinérateur. Aucun incident ou interruption d'exploitation de longue durée n'ont été portés à notre connaissance.

Concernant les **PCDD/F**, les résultats relatifs aux **retombées atmosphériques** mesurées dans les **jauges** ne mettent pas en évidence de dépôts significatifs de PCDD/F sur les stations d'impact secondaire. Ce n'est pas le cas de la station la plus proche et la plus exposée aux vents en provenance de l'UVE (station 1) qui montre des retombées significatives pendant les deux mois d'exposition des collecteurs de précipitations. Ce constat est réalisé de manière récurrente depuis 2019, sauf en 2022. On peut noter qu'un niveau plus faible est mesuré sur la station installée dans le même axe dispersif mais plus éloignée. La comparaison du profil de la station 1 à celui de l'émission montre des similitudes pouvant mettre en évidence un lien entre les émissions de l'UVE et les retombées mesurées sur la station d'impact principal.

Les teneurs dans les **aiguilles de pin** ne montrent pas d'accumulation en PCDD/F pour l'ensemble des stations. L'évolution depuis 2019 montrent une amélioration des teneurs sur la station la plus impactée par les retombées de l'UVE.

Concernant les **éléments métalliques**, les résultats dans les **jauges** montrent majoritairement des dépôts supérieurs à ceux mesurés sur la station représentative de l'environnement local témoin, mettant en évidence une zone d'étude imprégnée en éléments métalliques et notamment en arsenic sans lien apparent avec l'UVE. Les résultats observés sur la station d'impact principal mettent en évidence des retombées d'arsenic, cuivre, antimoine et zinc. Aucune décroissance n'est mise en évidence avec la station située dans le même axe dispersif plus éloignée, à l'exception de l'antimoine, du cadmium, du cuivre et de l'étain. La comparaison avec le profil à l'émission ne permet pas de faire de lien entre les émissions et les retombées mesurées dans les collecteurs. Les retombées métalliques observées en 2023 s'inscrivent dans la continuité de celles mesurées lors des précédentes campagnes de mesures.

Les teneurs en éléments métalliques dans les **aiguilles de pin** montrent que pour la majorité des éléments les concentrations sont équivalentes ou dans la gamme des concentrations mesurées sur la station témoin lors des précédentes campagnes de mesures. La station d'impact principal présente les

concentrations les marquées : les valeurs de sept des douze éléments métalliques quantifiés sont supérieures à la gamme de valeurs témoin avec notamment des concentrations en chrome, en cuivre, en antimoine et en vanadium largement supérieures à celles mesurées sur des sites industriels. Les résultats confirment l'imprégnation de la zone en arsenic. Les retombées métalliques observées en 2023 s'inscrivent dans la continuité de celles mesurées lors des précédentes campagnes de mesures. On peut néanmoins noter une augmentation des teneurs en arsenic, cuivre et antimoine sur la station d'impact principal mais une tendance à la baisse pour les éléments cadmium et manganèse.

Un impact de l'UVE est mis en évidence sur la station la plus proche et sous les vents dominants de l'incinérateur pour les PCDD/F pendant les deux mois d'exposition des jauges. Ce constat devra être confirmé lors des prochaines campagnes de mesures compte tenu de la présence d'autres sources potentielles de PCDD/F proche de la station de mesure. Les résultats dans les aiguilles de pin, qui reflète l'accumulation moyenne sur 2023 ne mettent pas en évidence de retombées en PCDD/F. L'impact mesuré dans les jauges en 2023 ne pourra qu'être confirmé que lors des prochains prélèvements d'aiguilles de pin. Concernant les métaux, aucun lien ne peut être mis en évidence entre les niveaux plus marqués mesurés sur la station 1 et les émissions de l'UVE. Dans un contexte d'étude caractérisé par une imprégnation métallique importante, l'impact de l'incinérateur est difficilement appréhendable.

ANNEXES

Annexe 1. Méthodes d'établissement des valeurs repères (document propriété BioMonitor)	52
Annexe 2. Présentation du panache de dispersion autour de l'UVE réalisée par ANTEA en 2005 et par BURGEAP en 2007 (source BioTox)	55
Annexe 3. Rose des vents enregistrés à SETE du 04 octobre au 28 novembre 2023	56
Annexe 4. Rose des vents enregistrés à SETE du 01 juin 2022 au 04 octobre 2023	57
Annexe 5. Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans les jauges installées dans l'environnement de l'UVE de Sète du 04 octobre au 28 novembre 2023	58
Annexe 6. Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans les aiguilles de pin prélevées le 04 octobre 2023 dans l'environnement de l'UVE de Sète	67
Annexe 7. Bordereaux d'analyses des métaux dans les jauges installées dans l'environnement de l'UVE de Sète du 04 octobre au 28 novembre 2023	74
Annexe 8. Bordereaux d'analyses des métaux dans les aiguilles de pin prélevées le 04 octobre 2023 dans l'environnement de l'UVE de Sète	86

Annexe 1. Méthodes d'établissement des valeurs repères (document propriété BioMonitor)

Valeurs repères pour la validation du témoin local

Le premier niveau d'interprétation des résultats d'une campagne de surveillance de l'impact d'une installation sur l'environnement consiste à comparer les données obtenues sur des stations d'impact potentiel, exposées aux émissions de l'installation objet de la surveillance, à celles observées sur une ou plusieurs stations représentatives de l'**environnement local témoin**¹⁰, dont la typologie doit au préalable être confirmée.

Les gammes de valeurs repères permettant de valider la typologie de la station (ou des stations) représentative(s) de l'environnement local témoin sont déterminées selon la procédure décrite par la norme **XP X43-910** (AFNOR, juin 2020 - Qualité de l'air - Lignes directrices pour l'établissement de valeurs repères en biosurveillance de l'air). En résumé, les valeurs repères sont établies par le traitement statistique des données collectées par un utilisateur des normes de biosurveillance au niveau de stations d'une typologie donnée au cours des quatre dernières années civiles, avec un minimum de 20 données. En l'occurrence, les valeurs repères s'appliquent exclusivement à la typologie « site d'exposition témoin », telle que définie dans la norme XP X43-910 : site d'exposition, à l'intérieur de l'aire d'étude, admis comme étant exempt de l'impact de toute source engageant le(s) contaminant(s) recherché(s), tout en respectant le même contexte biogéographique.

Cette procédure de validation vise à permettre à l'utilisateur de vérifier que les résultats issus du ou des site(s) d'exposition témoin d'une campagne de biosurveillance sont en accord avec un référentiel local (régional ou national). Le cas échéant, il permet d'alerter l'utilisateur sur une particularité locale qui doit conduire à une réévaluation de la typologie de l'emplacement et/ou à une recherche des sources d'exposition supplémentaires pouvant expliquer cette différence : particularité géologique locale, pollution historique, etc. De plus, l'application généralisée de cette norme doit permettre d'harmoniser les pratiques de construction de ces référentiels entre les différentes structures utilisatrices des normes de biosurveillance.

BioMonitor a mis en œuvre la norme XP X43-910 pour les méthodes suivantes :

- NF X43-901 (2008) : biosurveillance des retombées par les ray-grass ;
- NF X43-902 (2008) / NF EN 16414 (2014) : biosurveillance des retombées par les bryophytes ;
- NF X43-904 (2013) : biosurveillance des retombées par les lichens ;
- VDI 3957/F3 (2022) : biosurveillance active des retombées par les choux frisés.

Même si le domaine d'application de la norme XP X43-910 est limité à la biosurveillance, BioMonitor l'a également mise en œuvre pour la méthode de mesure des retombées atmosphériques totales au moyen de collecteurs de précipitations (NF X43-014 (2017) : détermination des retombées

¹⁰ INERIS (2021), Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées - Retombées des émissions atmosphériques, Verneuil-en-Halatte : Ineris - 201065 -2172207 - v1.0, décembre 2021

atmosphériques totales), qui est proche, du point de vue conceptuel, des méthodes de biosurveillance citées, toutes dédiées à l'évaluation des niveaux de dépôts atmosphériques.

Valeurs repères pour l'interprétation des résultats d'une campagne de surveillance

Une fois le témoin local validé, les résultats d'une campagne de surveillance sont interprétés en comparant les valeurs mesurées sur les stations d'impact potentiel à celles relevées au niveau du témoin local. En cas de dépassement de la référence locale, il n'existe pas, pour les méthodes de surveillance des retombées, de valeurs réglementaires ou de seuils basés sur des travaux récents permettant de qualifier le degré d'impact observé. Pour répondre à ce besoin et permettre une interprétation approfondie des données de surveillance environnementale à l'aide d'outils standardisés et actualisés, BioMonitor a appliqué une méthode de traitement de données décrites par Cecconi *et al.* (2019)¹¹. Cette méthode, appliquée initialement à la bioaccumulation des métaux dans les lichens, peut être étendue à toute méthode de biosurveillance basée sur la bioaccumulation. Elle repose sur le traitement d'un grand nombre de données (tous polluants confondus) et permet d'établir une échelle de bioaccumulation basée sur un rapport sans dimension. Le principe de la méthode est illustré sur la **figure A1** ci-après.

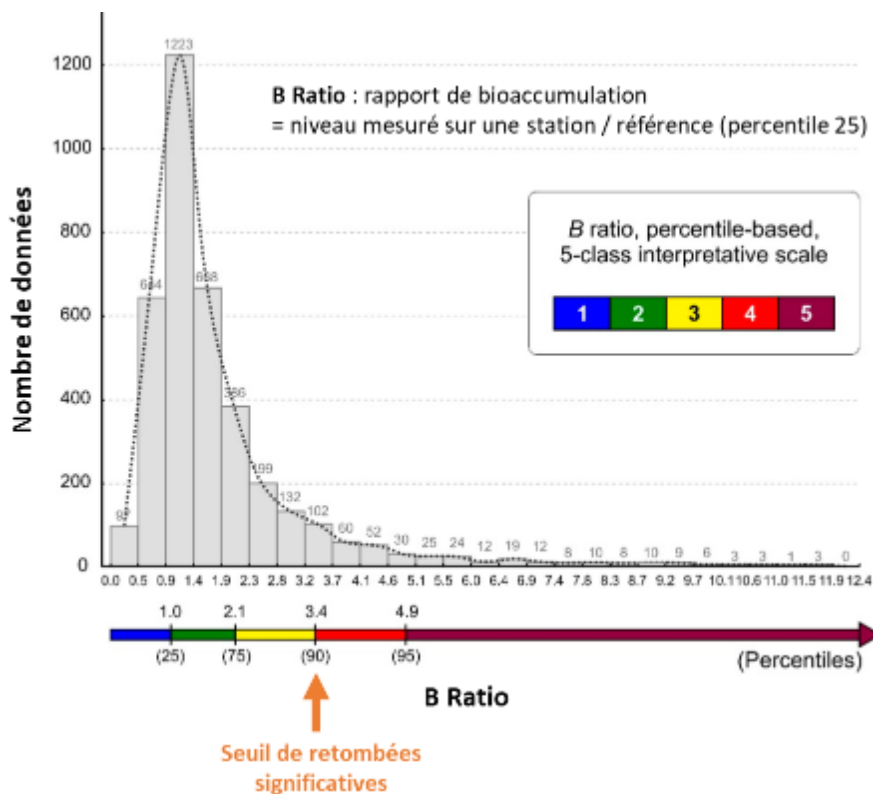


Figure A1. Exemple de distribution de données de rapport de bioaccumulation et d'échelle de bioaccumulation de métaux dans les lichens, d'après Cecconi *et al.* (2019)

¹¹ Cecconi *et al.* (2019). New interpretative scales for lichen bioaccumulation data: The italian proposal. *Atmosphere*, 10(3), 1–19

BioMonitor a appliqué cette procédure aux données obtenues à l'aide des méthodes suivantes :

- NF X43-901 (2008) : biosurveillance des retombées par les ray-grass ;
- NF X43-902 (2008) / NF EN 16414 (2014) : biosurveillance des retombées par les bryophytes ;
- NF X43-904 (2013) : biosurveillance des retombées par les lichens ;
- VDI 3957/F3 (2022) : biosurveillance active des retombées par les choux frisés ;
- NF X43-014 (2017) : détermination des retombées atmosphériques totales.

A l'instar de la norme XP X43-910 et pour les mêmes raisons d'homologie conceptuelle, la méthode de Cecconi *et al.* (2019), dédiée à la biosurveillance, a également été appliquée aux mesures des retombées atmosphériques totales au moyen de collecteurs de précipitations.

La **figure A2** ci-après présente la grille d'évaluation mise en œuvre par BioMonitor.

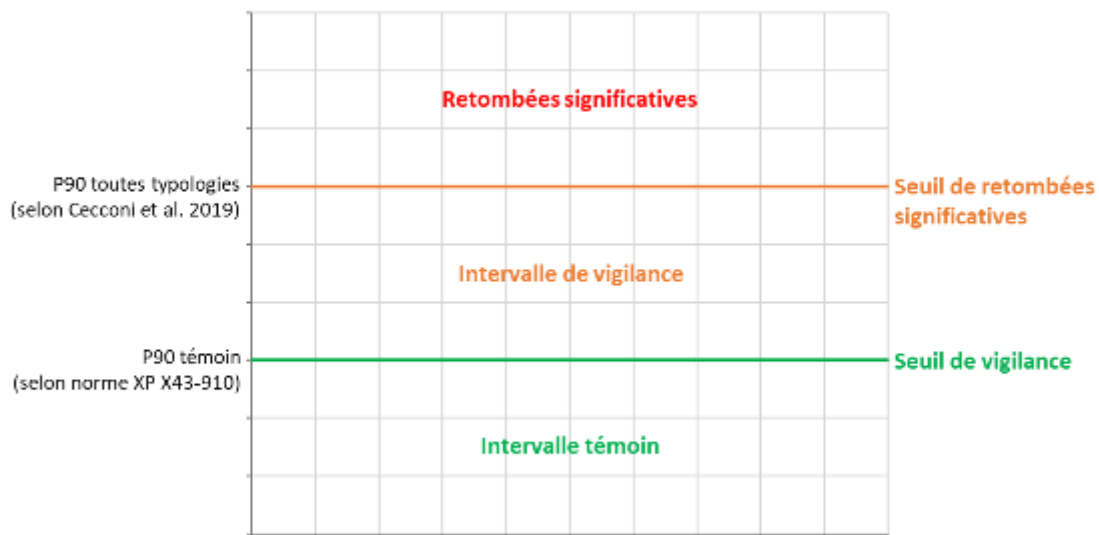


Figure A2. Grille d'interprétation des données de retombées atmosphériques par BioMonitor

La grille d'évaluation de BioMonitor est composée de deux seuils. Le premier seuil (**seuil de vigilance**) correspond à la valeur haute de la gamme « témoin » déterminée selon la norme XP X43-910. Les valeurs inférieures à ce seuil (en tenant compte de l'incertitude analytique) sont conformes aux valeurs attendues hors influence industrielle. Le second seuil (**seuil de retombées significatives**) correspond au percentile 90 de la distribution toutes typologies confondues selon Cecconi *et al.* (2019). Les valeurs dépassant ce seuil (en tenant compte de l'incertitude analytique) traduisent des retombées nettement supérieures au niveau de fond attendu hors influence industrielle, dont la source doit être confirmée par des investigations complémentaires. Les valeurs dépassant le seuil de vigilance mais qui restent inférieures au seuil de retombées significatives (en tenant compte de l'incertitude analytique) indiquent des dépôts plus marqués qu'attendus hors influence industrielle mais qui ne traduisent pas nécessairement un impact environnemental préoccupant. Les valeurs comprises dans l'intervalle de vigilance sont à surveiller, notamment dans le cas d'une tendance à la hausse, d'un caractère récurrent ou d'un changement d'usage des milieux.

Annexe 2. Présentation du panache de dispersion autour de l’UVE réalisée par ANTEA en 2005 et par BURGEAP en 2007 (source BioTox)



Annexe 3. Rose des vents enregistrés à SETE du 04 octobre au 28 novembre 2023



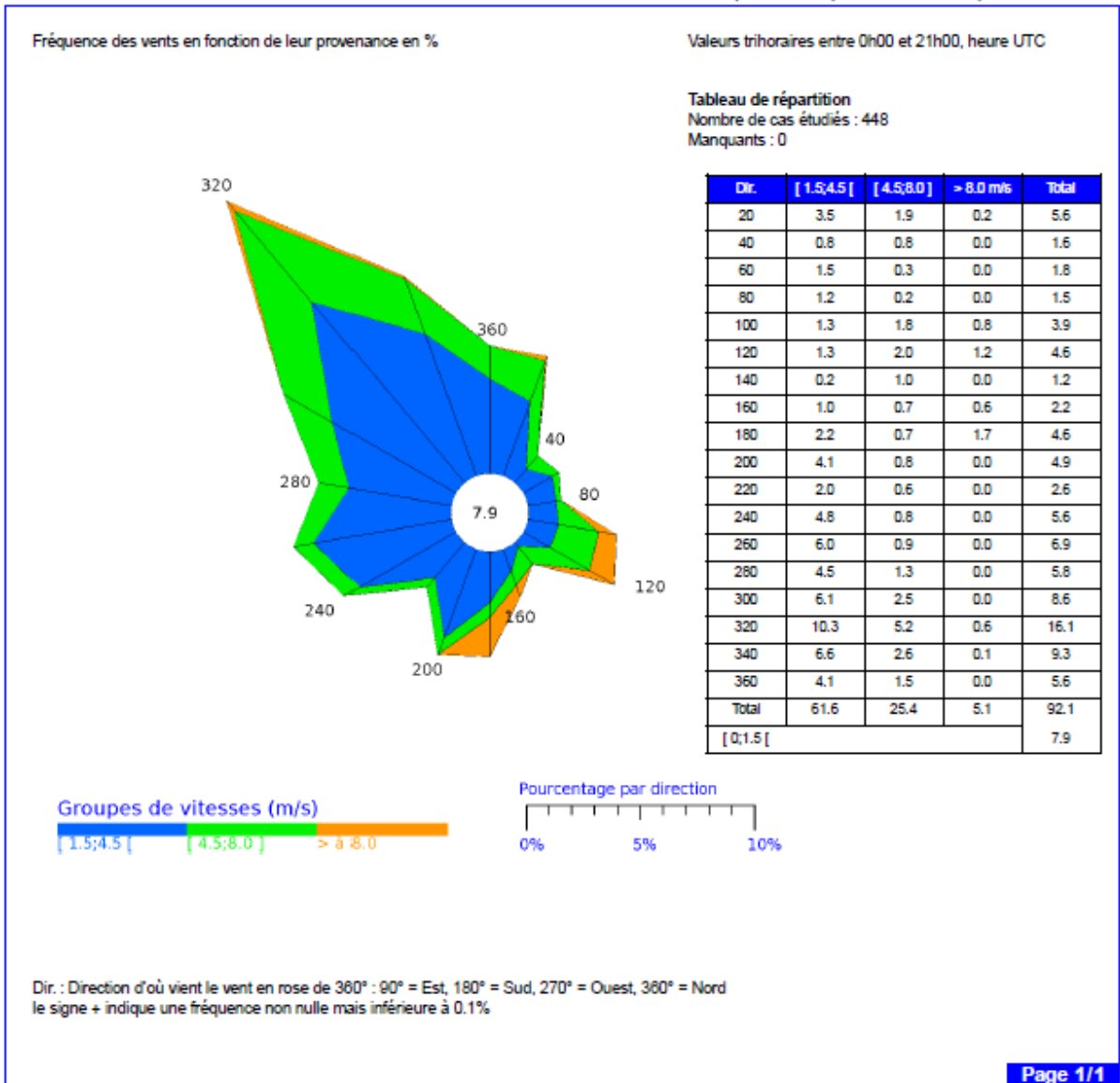
ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2023 – Du 04 OCTOBRE au 28 NOVEMBRE

SETE (34)

Indicatif : 34301002, alt : 75 m., lat : 43°23'50"N, lon : 3°41'31"E



Edité le : 01/12/2023 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

DIR/NE/Services
 28 Boulevard Gonthier d'Andernach – 67403 Illkirch–Graffenstaden
 Tel : 03 88 40 42 31 – Email : climatologie.nord-est@meteo.fr

Annexe 4. Rose des vents enregistrés à SETE du 01 juin 2022 au 04 octobre 2023



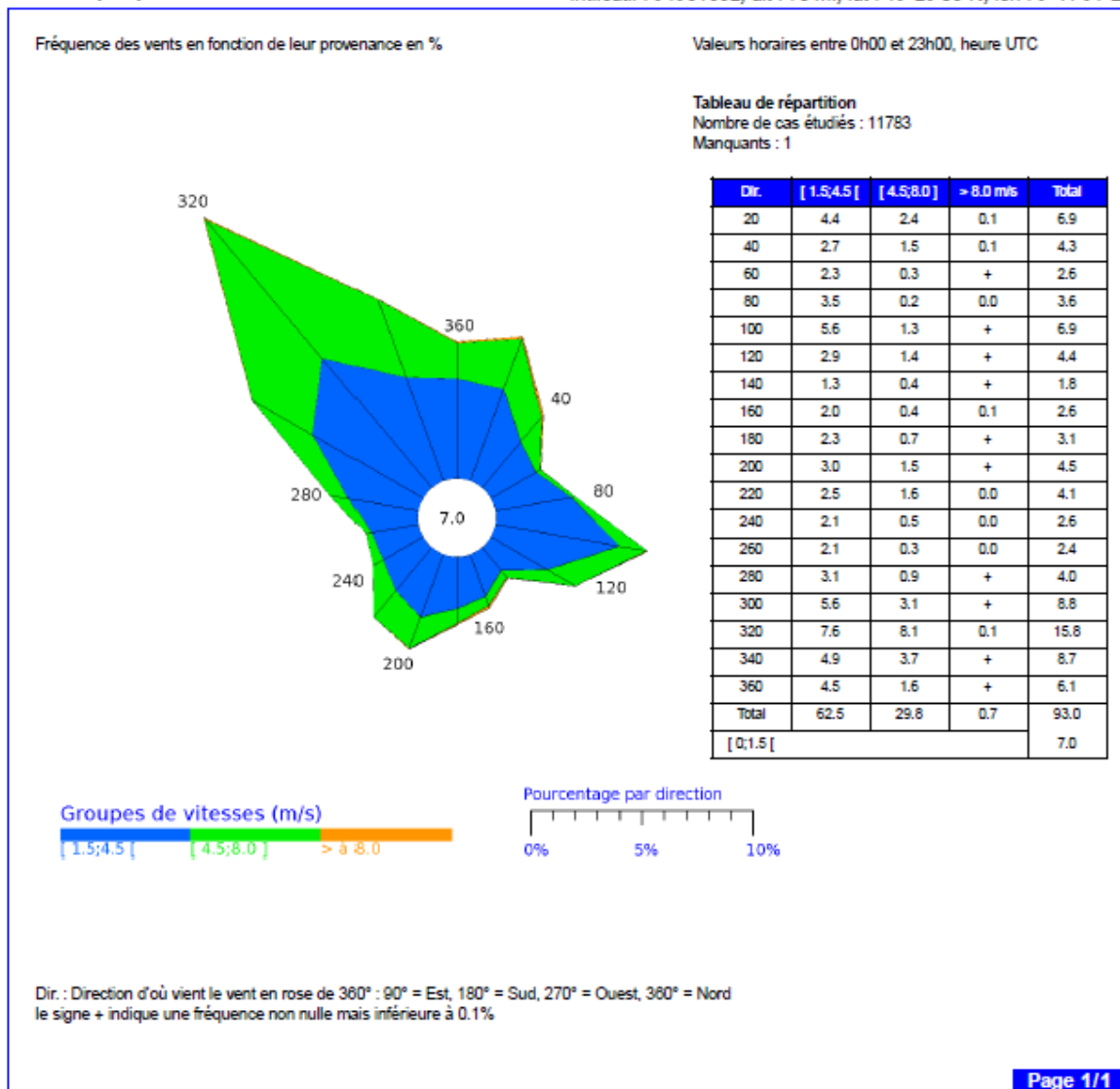
ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Du 01 JUN 2022 au 04 OCTOBRE 2023

SETE (34)

Indicatif : 34301002, alt : 75 m., lat : 43°23'50"N, lon : 3°41'31"E



Edité le : 20/11/2023 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

Division Services
 28, Boulevard Gonthier d'Andernach – 67400 Illkirch-Graffenstaden
 Tel : 03 88 40 42 31 – Email : climatologie.nord-est@meteo.fr

Annexe 5. Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans les jauges installées dans l'environnement de l'UVE de Sète du 04 octobre au 28 novembre 2023



4, rue de Bort-les-Orgnes
 ZAC de Gréumont / BP 40 010
 57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ
 Tel : 03 87 50 60 70
 Fax : 03 87 50 81 31

RAPPORT D'ANALYSES BETA036_PCD_R1

BIOMONITOR
 Monsieur Lucas STENGER
 25, rue Anatole France

54530 PAGNY/MOSELLE


Vos références : N°EJ: RU230624 -Marché Sète Agglopôle N° 23-LC-193 Du 30/11/2023

Les résultats s'appliquent sur l'échantillon tel qu'il a été reçu.

DESCRIPTIF DE L'ANALYSE DE DIOXINES / FURANES - RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES

L'échantillon est tout d'abord filtré à travers un tamis de 1mm d'ouverture de maille. Le filtre est séché puis marqué avant extraction solide-liquide au toluène. L'extrait obtenu est purifié sur colonnes chromatographiques contenant des adsorbants spécifiques. Le filtrat n'est pas extrait car les congénères d'intérêt étant insolubles, l'ensemble des composés potentiellement présents sont piégés sur le filtre. L'extrait est concentré et des standards internes sont ajoutés. L'extrait est analysé par HRGC/HRMS à haute résolution (R = 10 000).

Norme : Méthode interne MOp C-4/58
 Technique : HRGC_HRMS

Date	Description	Validé par
31/01/2024	RAPPORT FINAL	 Paul-Eric LAFARGUE Responsable d'analyses



La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 9 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-10/46 - V8 - 21/03/2022

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 9

BETA036_PCD_R1

Echantillon reçu le : 30/11/2023

Référence Interne	BESL049				
Référence Externe	23/SETAM/11/JAP/01				
Nature	Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)	2,23				
Masse de particules insolubles (g)	0,200				
Volume final après concentration (µl)	10				
Volume d'extrait injecté (µl)	2				
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NAIO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	0,942	1	0,942	0,942	103
1,2,3,7,8 PeCDD *	11,016	0,5	5,508	5,508	90
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	10,736	0,1	1,074	1,074	93
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	19,129	0,1	1,913	1,913	100
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	18,032	0,1	1,803	1,803	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	98,056	0,01	0,981	0,981	30
OCDD *	177,620	0,001	0,178	0,178	34
Dioxines	335,530				
2,3,7,8 TCDF *	1,804	0,1	0,180	0,180	60
1,2,3,7,8 PeCDF *	1,964	0,05	0,098	0,098	1
2,3,4,7,8 PeCDF *	8,337	0,5	4,169	4,169	66
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	4,467	0,1	0,447	0,447	63
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	3,938	0,1	0,394	0,394	70
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	9,499	0,1	0,950	0,950	67
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	2,352	0,1	0,235	0,235	0
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	18,279	0,01	0,183	0,183	20
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	2,348	0,01	0,023	0,023	0
OCDF *	13,479	0,001	0,013	0,013	21
Furannes	66,468				
TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)			19,090	19,090	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)			24,426	24,426	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)			22,758	22,758	
Total TCDD	74,319				
Total PeCDD	207,911				
Total HxCDD	245,273				
Total HpCDD	178,009				
Total PCDD	883,132				
Total TCDF	61,833				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	54,398				
Total HpCDF	33,032				
Total PCDF	162,742	< Total < 212,742			
Marquage de l'extrait avant injection	Le 12/01/2024 à 08:58				
Analyse par GC/HRMS	Le 25/01/2024 à 06:09				

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

Echantillon reçu le : 30/11/2023

Référence Interne		BESL050			
Référence Externe		23/SETAM/11/JAP/02			
Nature		Retombées atmosphériques totales			
Volume d'échantillon (l)		2,10			
Masse de particules insolubles (g)		0,356			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	103
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	106
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	1,222	0,1	0,122	0,122	92
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	1,882	0,1	0,188	0,188	87
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	2,391	0,1	0,239	0,239	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	41,254	0,01	0,413	0,413	23 *
OCDD *	244,809	0,001	0,245	0,245	23 *
Dioxines	291,557 < Total < 292,307				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	58
1,2,3,7,8 PeCDF *	0,856	0,05	0,043	0,043	0
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	79
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	2,032	0,1	0,203	0,203	63
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	1,382	0,1	0,138	0,138	66
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	2,928	0,1	0,293	0,293	65
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	37,677	0,01	0,377	0,377	14 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	1,089	0,01	0,011	0,011	0
OCDF *	30,955	0,001	0,031	0,031	14 *
Furannes	76,919 < Total < 78,169				
<i>* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.</i>					
TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)			2,302	3,127	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)			2,054	3,129	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)			2,092	3,067	
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	78,178				
Total PCDD	322,987 < Total < 447,987				
Total TCDF	< 25,000				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	63,106				
Total PCDF	94,061 < Total < 219,061				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 12/01/2024 à 08:58		
Analyse par GC/HRMS			Le 25/01/2024 à 06:48		

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

Echantillon reçu le : 30/11/2023

Référence Interne		BESL051			
Référence Externe		23/SETAM/11/JAP/04			
Nature		Retombées atmosphériques totales			
Volume d'échantillon (l)		2,43			
Masse de particules insolubles (g)		0,506			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	83
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	88
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	75
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	66
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	8,738	0,01	0,087	0,087	23 *
OCDD *	41,494	0,001	0,041	0,041	27 *
Dioxines	50,232 < Total < 52,482				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	50
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	3
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	59
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	49 *
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	53
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	0,629	0,1	0,063	0,063	45 *
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	4
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	3,142	0,01	0,031	0,031	15 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	2
OCDF *	1,972	0,001	0,002	0,002	17 *
Furannes	5,744 < Total < 9,494				
*: Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.					
TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)			0,225	1,335	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)			0,186	1,546	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)			0,195	1,445	
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	16,295				
Total PCDD	57,788 < Total < 182,788				
Total TCDF	< 25,000				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	< 10,000				
Total PCDF	1,972 < Total < 136,972				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 16/01/2024 à 09:23		
Analyse par GC/HRMS			Le 25/01/2024 à 07:28		

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

Echantillon reçu le : 30/11/2023

Référence Interne		BESL052				
Référence Externe		23/SETAM/11/JAP/05				
Nature		Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)		2,30				
Masse de particules insolubles (g)		0,045				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C	
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	94	
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	75	
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	74	
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	70	
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	3,151	0,01	0,032	0,032	22	
OCDD *	17,137	0,001	0,017	0,017	18 *	
Dioxines	20,288 < Total < 22,538					
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	53	
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	0	
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	55	
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	49	
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	0,727	0,1	0,073	0,073	54	
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	51	
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	1	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	15 *	
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	0	
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	12 *	
Furannes	0,727 < Total < 6,477					
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.						
TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)			0,121	1,242		
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)			0,106	1,476		
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)			0,109	1,370		
Total TCDD	< 25,000					
Total PeCDD	< 50,000					
Total HxCDD	< 50,000					
Total HpCDD	< 10,000					
Total PCDD	17,137 < Total < 152,137					
Total TCDF	31,335					
Total PeCDF	< 50,000					
Total HxCDF	< 50,000					
Total HpCDF	< 10,000					
Total PCDF	31,335 < Total < 142,335					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 16/01/2024 à 09:23			
Analyse par GC/HRMS			Le 25/01/2024 à 08:07			

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

Echantillon reçu le : 30/11/2023

Référence Interne		BESL053				
Référence Externe		23/SETAM/11/JAP/06				
Nature		Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)		2,42				
Masse de particules insolubles (g)		0,050				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C	
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	103	
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	120	
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	79	
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	76	
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	3,035	0,01	0,030	0,030	25	
OCDD *	12,967	0,001	0,013	0,013	26	
Dioxines	16,002 < Total < 18,252					
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	62	
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	0	
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	90	
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	53	
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	62	
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	55	
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	0	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	17 *	
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	0	
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	17 *	
Furannes	< 6,250					
<i>* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.</i>						
TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)			0,043	1,214		
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)			0,032	1,452		
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)			0,034	1,345		
Total TCDD	< 25,000					
Total PeCDD	< 50,000					
Total HxCDD	< 50,000					
Total HpCDD	< 10,000					
Total PCDD	12,967 < Total < 147,967					
Total TCDF	< 25,000					
Total PeCDF	< 50,000					
Total HxCDF	< 50,000					
Total HpCDF	< 10,000					
Total PCDF	< 136,000					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 16/01/2024 à 09:23			
Analyse par GC/HRMS			Le 25/01/2024 à 08:47			

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

Echantillon reçu le : 30/11/2023

Référence Interne		BESL054				
Référence Externe		23/SETAM/11/JAP/07				
Nature		Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)		2,14				
Masse de particules insolubles (g)		0,085				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C	
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	83	
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	95	
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	59	
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	67	
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	5,208	0,01	0,052	0,052	23 *	
OCDD *	7,783	0,001	0,008	0,008	25 *	
Dioxines	12,991 < Total < 15,241					
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	48 *	
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	0	
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	69	
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	41 *	
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	48 *	
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	42 *	
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	1	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	1,171	0,01	0,012	0,012	15 *	
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	0	
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	16 *	
Furannes	1,171 < Total < 6,421					
TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)			0,072	1,233		
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)			0,065	1,475		
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)			0,066	1,366		
Total TCDD	< 25,000					
Total PeCDD	< 50,000					
Total HxCDD	< 50,000					
Total HpCDD	< 10,000					
Total PCDD	7,783 < Total < 142,783					
Total TCDF	< 25,000					
Total PeCDF	< 50,000					
Total HxCDF	< 50,000					
Total HpCDF	< 10,000					
Total PCDF	< 136,000					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 16/01/2024 à 09:23			
Analyse par GC/HRMS			Le 25/01/2024 à 10:29			

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

Echantillon reçu le : 30/11/2023

Référence Interne		BESL055			
Référence Externe		23/SETAM/11/JAP/08			
Nature		Retombées atmosphériques totales			
Volume d'échantillon (l)		2,30			
Masse de particules insolubles (g)		0,125			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	95
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	112
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	68
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	85
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	10,820	0,01	0,108	0,108	27 *
OCDD *	45,806	0,001	0,046	0,046	29 *
Dioxines	56,625 < Total < 58,875				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	60
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	0
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	83
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	50
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	59
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	51
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	0
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	2,976	0,01	0,030	0,030	19 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	1
OCDF *	2,838	0,001	0,003	0,003	18 *
Furanes	5,814 < Total < 10,064				
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.					
TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)			0,187	1,347	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)			0,143	1,553	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)			0,153	1,453	
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	21,324				
Total PCDD	67,129 < Total < 192,129				
Total TCDF	< 25,000				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	< 10,000				
Total PCDF	2,838 < Total < 137,838				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 22/01/2024 à 08:49		
Analyse par GC/HRMS			Le 25/01/2024 à 11:06		

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

Echantillon reçu le : 30/11/2023

Référence Interne		BESL056			
Référence Externe		23/SETAM/11/JAP/09			
Nature		Retombées atmosphériques totales			
Volume d'échantillon (l)		1,04			
Masse de particules insolubles (g)		<0,005			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	90
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	104
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	65
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	87
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	25
OCDD *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	28
Dioxines	< 4,250				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	56
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	0
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	68
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	51
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	59
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	54
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	0
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	18 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	0
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	17 *
Furannes	< 6,250				
<i>* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.</i>					
TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)			0,000	1,182	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)			0,000	1,430	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)			0,000	1,321	
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	< 10,000				
Total PCDD	< 136,000				
Total TCDF	< 25,000				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	< 10,000				
Total PCDF	< 136,000				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 22/01/2024 à 08:49		
Analyse par GC/HRMS			Le 25/01/2024 à 11:46		

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

Annexe 6. Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans les aiguilles de pin prélevées le 04 octobre 2023 dans l'environnement de l'UVE de Sète



4, rue de Bart-les-Orgues
ZAC de Germent / BP 40 010
57 070 SAINT JULIEN LES METZ
Tél : 03 87 50 60 70
Fax : 03 87 50 81 31

RAPPORT D'ANALYSES BESJ088_PCD_R1


BIOMONITOR
Monsieur Matthieu BAGARD
25, rue Anatole France

51530 PAGNY/MOSELLE

Vos références : N° 23-LC-148 DU 09/10/2023

Norme : Méthode interne MOp C-4/57
Technique : IIRGC_IIRMS

Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Date	Description	Validé par
24/10/2023	RAPPORT FINAL	 Paul-Eric LAFARGUE

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).
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

Echantillon reçu le : 10/10/2023

Référence Interne		BESJ049				
Référence Externe		23/SETAM/10/AIG/01				
Nature		Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)		41,1				
Masse de matière sèche analysée (g)		5,051				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,070	1	0,000	0,035	0,070	77
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,182	1	0,000	0,091	0,182	76
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,115	0,1	0,000	0,006	0,012	106
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,165	0,1	0,000	0,008	0,017	43 *
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,407	0,1	0,041	0,041	0,041	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	4,656	0,01	0,047	0,047	0,047	96
OCDD	6,227	0,0001	0,001	0,001	0,001	82
2,3,7,8 TCDF	< 0,085	0,1	0,000	0,004	0,009	41 *
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,173	0,05	0,000	0,004	0,009	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,200	0,5	0,000	0,050	0,100	35 *
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,083	0,1	0,000	0,004	0,008	60
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,104	0,1	0,000	0,005	0,010	31 *
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,104	0,1	0,000	0,005	0,010	39 *
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,129	0,1	0,000	0,006	0,013	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	1,352	0,01	0,014	0,014	0,014	70
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,036	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	0,460	0,0001	0,000	0,000	0,000	60
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.						
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,101	0,321	0,541	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,103	0,301	0,499	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,107	0,282	0,456	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,042	0,132	0,222	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,042	0,124	0,205	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,044	0,116	0,187	
Total TCDD	9,044					
Total PeCDD	22,342					
Total HxCDD	5,935					
Total HpCDD	9,338					
Total PCDD	52,9					
Total TCDF	5,016					
Total PeCDF	< 5,593					
Total HxCDF	< 1,321					
Total HpCDF	2,347					
Total PCDF	7,823 < Total < 14,737					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 19/10/2023 à 11:10			
Analyse par GC/HRMS			Le 26/10/2023 à 18:51			

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

Echantillon reçu le : 10/10/2023

Référence Interne		BESJ050				
Référence Externe		23/SETAM/10/AIG/02				
Nature		Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)		52,2				
Masse de matière sèche analysée (g)		5,007				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,095	1	0,000	0,048	0,095	63
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,208	1	0,000	0,104	0,208	56
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,100	0,1	0,000	0,005	0,010	58
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,214	0,1	0,021	0,021	0,021	55
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,199	0,1	0,020	0,020	0,020	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	4,431	0,01	0,044	0,044	0,044	78
OCDD	15,898	0,0001	0,002	0,002	0,002	74
2,3,7,8 TCDF	< 0,172	0,1	0,000	0,009	0,017	56
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,136	0,05	0,000	0,003	0,007	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,124	0,5	0,000	0,031	0,062	60
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,261	0,1	0,026	0,026	0,026	59
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,213	0,1	0,021	0,021	0,021	62
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,216	0,1	0,022	0,022	0,022	59
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,134	0,1	0,000	0,007	0,013	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	2,456	0,01	0,025	0,025	0,025	74
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,137	0,01	0,000	0,001	0,001	/
OCDF	1,603	0,0001	0,000	0,000	0,000	68
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,181	0,388	0,595	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,184	0,378	0,571	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,197	0,352	0,506	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,094	0,202	0,310	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,096	0,197	0,298	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,103	0,183	0,264	
Total TCDD	< 2,096					
Total PeCDD	< 2,908					
Total HxCDD	7,819					
Total HpCDD	11,557					
Total PCDD	35,273 < Total < 40,277					
Total TCDF	< 6,519					
Total PeCDF	< 3,473					
Total HxCDF	2,045					
Total HpCDF	3,085					
Total PCDF	6,734 < Total < 16,726					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 19/10/2023 à 11:10			
Analyse par GC/HRMS			Le 20/10/2023 à 08:01			

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

Echantillon reçu le : 10/10/2023

Référence Interne		BESJ051				
Référence Externe		23/SETAM/10/AIG/04				
Nature		Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)		43,8				
Masse de matière sèche analysée (g)		5,012				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,089	1	0,000	0,045	0,089	68
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,177	1	0,000	0,089	0,177	58
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,081	0,1	0,000	0,004	0,008	52
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,070	0,1	0,000	0,004	0,007	57
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,056	0,1	0,000	0,003	0,006	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,285	0,01	0,003	0,003	0,003	79
OCDD	0,855	0,0001	0,000	0,000	0,000	72
2,3,7,8 TCDF	< 0,128	0,1	0,000	0,006	0,013	59
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,102	0,05	0,000	0,003	0,005	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,094	0,5	0,000	0,024	0,047	64
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,048	0,1	0,000	0,002	0,005	58
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,047	0,1	0,000	0,002	0,005	60
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,044	0,1	0,000	0,002	0,004	56
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,053	0,1	0,000	0,003	0,005	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,126	0,01	0,001	0,001	0,001	75
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,048	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	< 0,078	0,0001	0,000	0,000	0,000	69
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,004	0,190	0,375	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,004	0,180	0,355	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,005	0,146	0,288	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,002	0,083	0,165	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,002	0,079	0,155	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,002	0,064	0,126	
Total TCDD	< 1,949					
Total PeCDD	< 2,480					
Total HxCDD	4,148					
Total HpCDD	1,852					
Total PCDD	6,855 < Total < 11,285					
Total TCDF	< 4,883					
Total PeCDF	< 2,620					
Total HxCDF	< 0,766					
Total HpCDF	< 0,140					
Total PCDF	< 8,487					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 19/10/2023 à 11:10			
Analyse par GC/HRMS			Le 20/10/2023 à 08:40			

Legend: < valeur (ex-actère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 10/10/2023

Référence Interne		BESJ052				
Référence Externe		23/SETAM/10/AIG/05				
Nature		Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)		53,4				
Masse de matière sèche analysée (g)		5,002				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,090	1	0,000	0,045	0,090	79
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,159	1	0,000	0,080	0,159	76
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,090	0,1	0,009	0,009	0,009	82
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,082	0,1	0,008	0,008	0,008	66
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,132	0,1	0,013	0,013	0,013	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1,203	0,01	0,012	0,012	0,012	100
OCDD	15,732	0,0001	0,002	0,002	0,002	98
2,3,7,8 TCDF	0,346	0,1	0,035	0,035	0,035	73
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,075	0,05	0,000	0,002	0,004	/
2,3,4,7,8 PeCDF	0,072	0,5	0,036	0,036	0,036	82
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,061	0,1	0,006	0,006	0,006	82
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,103	0,1	0,010	0,010	0,010	68
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,066	0,1	0,007	0,007	0,007	70
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,039	0,1	0,000	0,002	0,004	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,286	0,01	0,003	0,003	0,003	91
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,039	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	0,119	0,0001	0,000	0,000	0,000	85
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,140	0,269	0,398	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,129	0,257	0,385	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,155	0,244	0,332	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,075	0,144	0,212	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,069	0,137	0,205	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,083	0,130	0,177	
Total TCDD	< 1,975					
Total PeCDD	< 2,231					
Total HxCDD	4,699					
Total HpCDD	4,241					
Total PCDD	24,671 < Total < 28,877					
Total TCDF	7,523					
Total PeCDF	< 1,920					
Total HxCDF	0,893					
Total HpCDF	0,746					
Total PCDF	9,281 < Total < 11,201					
Marquage de l'extrait avant injection				Le 19/10/2023 à 11:10		
Analyse par GC/HRMS				Le 20/10/2023 à 09:19		

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

Echantillon reçu le : 10/10/2023

Référence Interne		BESJ053				
Référence Externe		23/SETAM/10/AIG/06				
Nature		Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)		45,0				
Masse de matière sèche analysée (g)		5,069				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,090	1	0,000	0,045	0,090	71
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,109	1	0,000	0,055	0,109	65
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,052	0,1	0,000	0,003	0,005	62
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,047	0,1	0,000	0,002	0,005	62
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,036	0,1	0,000	0,002	0,004	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,117	0,01	0,001	0,001	0,001	84
OCDD	0,480	0,0001	0,000	0,000	0,000	80
2,3,7,8 TCDF	< 0,078	0,1	0,000	0,004	0,008	66
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,068	0,05	0,000	0,002	0,003	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,062	0,5	0,000	0,016	0,031	72
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,056	0,1	0,000	0,003	0,006	67
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,055	0,1	0,000	0,003	0,006	60
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,049	0,1	0,000	0,002	0,005	58
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,059	0,1	0,000	0,003	0,006	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,135	0,01	0,001	0,001	0,001	77
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,043	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	< 0,062	0,0001	0,000	0,000	0,000	70
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,003	0,141	0,280	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,003	0,134	0,266	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,003	0,114	0,226	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,001	0,063	0,126	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,001	0,060	0,120	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,001	0,051	0,101	
Total TCDD	< 1,970					
Total PeCDD	< 1,525					
Total HxCDD	3,703					
Total HpCDD	1,560					
Total PCDD	5,744 < Total < 9,239					
Total TCDF	< 2,961					
Total PeCDF	< 1,746					
Total HxCDF	< 0,893					
Total HpCDF	0,258					
Total PCDF	0,258 < Total < 5,920					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 19/10/2023 à 11:10			
Analyse par GC/HRMS			Le 20/10/2023 à 09:58			

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

Echantillon reçu le : 10/10/2023

Référence Interne		BESJ054				
Référence Externe		23/SETAM/10/AIG/08				
Nature		Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)		42,8				
Masse de matière sèche analysée (g)		5,043				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,068	1	0,000	0,034	0,068	60
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,107	1	0,000	0,054	0,107	55
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,059	0,1	0,000	0,003	0,006	61
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,051	0,1	0,000	0,003	0,005	54
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,041	0,1	0,000	0,002	0,004	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,335	0,01	0,003	0,003	0,003	77
OCDD	0,670	0,0001	0,000	0,000	0,000	70
2,3,7,8 TCDF	< 0,133	0,1	0,000	0,007	0,013	56
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,067	0,05	0,000	0,002	0,003	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,061	0,5	0,000	0,015	0,031	59
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,032	0,1	0,000	0,002	0,003	63
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,034	0,1	0,000	0,002	0,003	56
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,030	0,1	0,000	0,002	0,003	57
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,036	0,1	0,000	0,002	0,004	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,144	0,01	0,001	0,001	0,001	70
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,035	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	< 0,044	0,0001	0,000	0,000	0,000	64
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,005	0,130	0,256	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,005	0,124	0,242	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,005	0,104	0,203	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,002	0,056	0,109	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,002	0,053	0,104	
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,002	0,045	0,087	
Total TCDD	< 1,496					
Total PeCDD	< 1,499					
Total HxCDD	2,540					
Total HpCDD	1,915					
Total PCDD	5,125 < Total < 8,121					
Total TCDF	< 5,064					
Total PeCDF	< 1,705					
Total HxCDF	< 0,514					
Total HpCDF	0,314					
Total PCDF	0,314 < Total < 7,640					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 19/10/2023 à 11:10			
Analyse par GC/HRMS			Le 20/10/2023 à 10:37			

Legend: < valeur (ex-actère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification.
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Annexe 7. Bordereaux d'analyses des métaux dans les jauges installées dans l'environnement de l'UVE de Sète du 04 octobre au 28 novembre 2023



4, rue de Bort les Orgues
 ZAC de Camon / BP 40 010
 57 070 SAINT JULIEN LES METZ
 Téléphone : 03 87 50 61 70
 Télécopie : 03 87 50 81 31
 contact@mic-tech.net
 www.mic-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES BESL051_MET_R1

BIOMONITOR
 Monsieur Lucas STENGER
 25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N°TE: RU230624 -Marché Sète Agglopôle N° 23-LC-193 Du: 30/11/2023

Echantillon reçu le : 30/11/2023 Analyse effectuée le : 18-19-22/12/2023


Norme : Méthode interne selon NF X43-014/NF EN 15841

Technique : ICP_MS

Matrice : Retombées atmosphériques totales

Date de prélèvement des échantillons : 28/11/2023

Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Date	Description	Validé par
27/12/2023	Rapport final	Mamoune E.L. HIMRI 

Responsable d'Analyse

Référence externe : 23/SFTAM/11/JAM/01	
Référence interne : BESL057	
Volume total (mL)	2559
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	7,10
Cr	8,72
Mn	108
Co	1,48
Ni	5,75
Cu	155
Zn	185
As	3,41
Se	0,929
Cd	0,519
Sr	4,76
Sb	3,00
Te	<0,157
Tl	<0,157
Pb	19,8

Référence externe : 23/SFTAM/11/JAM/02	
Référence interne : BESL058	
Volume total (mL)	2411
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	17,1
Cr	20,2
Mn	197
Co	3,49
Ni	13,0
Cu	54,5
Zn	284
As	8,94
Se	1,69
Cd	1,12
Sr	2,64
Sb	1,06
Te	<0,146
Tl	<0,146
Pb	49,5

Référence externe : 23/SETAM/11/JAM/01	
Référence interne : BESL059	
Volume total (mL)	2626
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	30,3
Cr	38,5
Mn	181
Co	3,32
Ni	12,2
Cu	138
Zn	392
As	2,78
Se	1,29
Cd	0,098
Sr	3,96
Sb	4,68
Te	0,496
Tl	<0,16
Pb	15,9

Référence externe : 23/SFTAM/11/JAM/05	
Référence interne : BESL060	
Volume total (mL)	1957
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	5,12
Cr	6,09
Mn	65,7
Co	1,10
Ni	4,46
Cu	53,8
Zn	165
As	1,90
Se	0,826
Cd	0,161
Sr	2,59
Sb	1,39
Te	<0,12
Tl	<0,12
Pb	10,0

Référence externe : 23/SFTAM/11/JAM/06	
Référence interne : BESL061	
Volume total (mL)	2422
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	2,27
Cr	2,18
Mn	30,7
Co	0,458
Ni	1,74
Cu	15,0
Zn	50,5
As	0,931
Se	0,591
Cd	0,060
Sn	0,719
Sb	1,60
Te	<0,146
Tl	<0,146
Pb	3,77

Référence externe : 23/SFTAM/11/JAM/07	
Référence interne : BESL062	
Volume total (mL)	2254
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	10,5
Cr	9,56
Mn	83,5
Co	1,62
Ni	6,87
Cu	56,6
Zn	484
As	4,60
Se	0,902
Cd	0,271
Sn	1,32
Sb	3,22
Te	<0,137
Tl	<0,137
Pb	12,9

Référence externe : 23/SFTAM/11/JAM/08	
Référence interne : BESL063	
Volume total (mL)	2311
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	8,30
Cr	7,35
Mn	77,0
Co	1,46
Ni	5,33
Cu	26,9
Zn	155
As	2,97
Se	0,949
Cd	0,180
Sr	2,02
Sb	0,847
Te	<0,14
Tl	<0,14
Pb	12,3

Référence externe : 23/SFTAM/11/JAM/09	
Référence interne : BESL064	
Volume total (mL)	1012
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	<0,063
Cr	<0,063
Mn	0,856
Co	<0,063
Ni	0,063
Cu	5,18
Zn	7,10
As	<0,013
Se	<0,125
Cd	<0,013
Sr	<0,063
Sb	<0,063
Te	<0,063
Tl	<0,063
Pb	0,034

<Limite de précision simple> valeur inférieure à la limite de quantification

MicroPolluants Technologie SA

9 sur 9 Pages

BESL051_MET_R1

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il occupe 9 page(s) et 0 annexe(s).
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essai.



4 rue de Bort les Chaux
 ZAC de Gammac / BP 40 010
 57 070 SAINT JULIEN LES METZ
 Téléphone : 03 87 50 45 70
 Télécopie : 03 87 50 81 31
 contact@mc-tech.net
 www.mc-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES

BESL038_MEG_R1

BIO-MONITOR
 Monsieur Lucas STENGER
 25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N°TEL: RIU230624 -Marché Sète Agglopôle N° 23-LC-193 Du 30/11/2023


Echantillon reçu le : 30/11/2023 Analyse effectuée le : 19-20/12/2023

Norme : - Méthode interne selon NF X43-014/EN 15853

Technique : AFS

Matrice : Retombées atmosphériques totales

Date de prélèvement des échantillons : 28/11/2023

Date	Description	Validé par
22/12/2023	Rapport final	Paul-Eric LAFARGUE 

Responsable d'analyse

Référence externe : 23/SETAM/11/JAM/01
 Référence interne : BESL057

Volume total (mL)	2559
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,032

Référence externe : 23/SETAM/11/JAM/02
 Référence interne : BESL058

Volume total (mL)	2411
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	0,071

Référence externe : 23/SETAM/11/JAM/04
 Référence interne : BESL059

Volume total (mL)	2626
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	0,063

Référence externe : 23/SETAM/11/JAM/05
 Référence interne : BESL060

Volume total (mL)	1957
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,025

Référence externe : 23/SETAM/11/JAM/06
 Référence interne : BESL061

Volume total (mL)	2422
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,03

Référence externe : 23/SETAM/11/JAM/07
 Référence interne : BESL062

Volume total (mL)	2254
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	0,031

Référence externe : 23/SFTAM/11/JAM/08
Référence interne : BESL063

Volume total (mL)	2311
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,029

Référence externe : 23/SFTAM/11/JAM/09
Référence interne : BESL064

Volume total (mL)	1012
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,013

Légende

< Valeur (arrondie simple) valeur inférieure à la limite de quantification.

MicroPolluants Technologie SA

3 sur 3 Pages

BESL038_MEG_R1

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il occupe 3 page(s) et 0 annexe(s).
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essai.

Annexe 8. Bordereaux d'analyses des métaux dans les aiguilles de pin prélevées le 04 octobre 2023 dans l'environnement de l'UVE de Sète



4, rue de Bort-les-Orgues
 ZAC de Gémont / BP 40 010
 57 070 SAINT JULIEN-LES-METS
 Téléphone : 03 87 50 62 70
 Télécopie : 03 87 50 81 31
 contact@mp-tech.net
 www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES BESJ084_MET_R1

BIOMONITOR
 Monsieur Matthieu BAGARD
 25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N° 23-IC-148 DU 09/10/2023

Echantillon reçu le : 10/10/2023 Analyse effectuée le : 19/10/2023


Norme : Méthode interne MOp C-4/18

Technique : ICP_MS

Matrice : Bio-indicateur / Végétaux

Température de réception des échantillons : 2.5 °C

(Température Conforme)

Date	Description	Validé par
20/10/2023	Rapport final	Marie VINGERT 

Responsable analyse

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/01
 Référence interne : BESJ049

Poids frais (g)	43,8
Poids sec (g)	18
% eau	58,9
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0,49
Cr	1,24
Mn	14,7
Co	0,14
Ni	0,46
Cu	16,9
Zn	33,5
As	1,73
Se	<0,25
Cd	0,080
Sn	0,30
Sb	0,38
Te	<0,125
Tl	<0,125
Pb	1,56
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0,20
Cr	0,51
Mn	6,01
Co	0,058
Ni	0,19
Cu	6,95
Zn	13,8
As	0,71
Se	<0,103
Cd	0,033
Sn	0,12
Sb	0,16
Te	<0,051
Tl	<0,051
Pb	0,61

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/02
 Référence interne : BESJ050

Poids frais (g)	41
Poids sec (g)	21.4
% eau	47.8
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0,27
Cr	0,52
Mn	12,3
Co	<0,125
Ni	0,24
Cu	3,08
Zn	23,7
As	1,20
Se	<0,25
Cd	0,091
Sn	0,16
Sb	0,13
Te	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,61
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0,14
Cr	0,27
Mn	6,42
Co	<0,065
Ni	0,13
Cu	1,61
Zn	12,4
As	0,63
Se	<0,131
Cd	0,018
Sn	0,084
Sb	0,068
Te	<0,065
Tl	<0,065
Pb	0,32

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/04
 Référence interne : BESJ051

Poids frais (g)	40.4
Poids sec (g)	17.7
% eau	56.2
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0,20
Cr	0,42
Mn	32,8
Co	<0,125
Ni	0,27
Cu	2,53
Zn	34,0
As	0,88
Se	<0,25
Cd	0,027
Sn	<0,125
Sb	0,13
Te	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,38
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0,088
Cr	0,18
Mn	14,4
Co	<0,055
Ni	0,12
Cu	1,11
Zn	14,9
As	0,39
Se	<0,110
Cd	0,012
Sn	<0,055
Sb	0,057
Te	<0,055
Tl	<0,055
Pb	0,17

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/05
 Référence interne : BESJ052

Poids frais (g)	38,8
Poids sec (g)	20,7
% eau	46,6
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0,29
Cr	0,71
Mn	29,0
Co	<0,125
Ni	0,26
Cu	4,39
Zn	18,4
As	0,41
Se	<0,25
Cd	0,031
Sn	0,35
Sb	0,28
Te	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,52
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0,15
Cr	0,38
Mn	15,5
Co	<0,067
Ni	0,14
Cu	2,34
Zn	9,83
As	0,22
Se	<0,134
Cd	0,017
Sn	0,19
Sb	0,15
Te	<0,067
Tl	<0,067
Pb	0,28

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/06	
Référence interne : BESJ053	
Poids frais (g)	41,6
Poids sec (g)	18,7
% eau	55
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0,19
Cr	0,35
Mn	18,9
Co	<0,125
Ni	0,24
Cu	2,16
Zn	20,6
As	0,17
Se	<0,25
Cd	<0,025
Sn	0,14
Sb	<0,125
Te	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,45
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0,086
Cr	0,16
Mn	8,51
Co	<0,056
Ni	0,11
Cu	0,97
Zn	9,27
As	0,077
Se	<0,113
Cd	<0,011
Sn	0,063
Sb	<0,056
Te	<0,056
Tl	<0,056
Pb	0,20

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/08
 Référence interne : BESJ054

Poids frais (g)	45.8
Poids sec (g)	19.6
% eau	57.2
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0,21
Cr	0,37
Mn	14,6
Co	2,02
Ni	0,26
Cu	2,50
Zn	51,9
As	3,56
Se	0,55
Cd	0,068
Sn	<0,125
Sb	<0,125
Te	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,46
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0,090
Cr	0,16
Mn	6,25
Co	0,86
Ni	0,11
Cu	1,07
Zn	22,2
As	1,52
Se	0,21
Cd	0,029
Sn	<0,054
Sb	<0,054
Te	<0,054
Tl	<0,054
Pb	0,20

MicroPolluants Technologie SA

7 sur 8 Pages

BESJ084 MET R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il occupe **page(s)** et **0 annexe(s)**.
 Le présent rapport ne concerne que les observations et essais.

Légende:

< Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification

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

- ** MF : matière fraîche
- MS : matière sèche

MicroPolluants Technologie SA

8 sur 8 Pages

BESJ084_MET_R1

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



4, rue de Bort Les Oignes
 ZAC de Gémont / BP 40 010
 57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ
 Téléphone : 03 87 50 61 70
 Télécopie : 03 87 50 81 31
 contact@mp-tech.net
 www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES

BESJ081_MEG_R1

BIOMONITOR
 Monsieur Matthieu BAGARD
 25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N° 23-LC-148 DU 09/10/2023

Echantillon reçu le : 10/10/2023 Analyse effectuée le : 17/10/2023


Norme : Méthode interne Mop C-4/47

Technique : AFS

Matrice : Bio-indicateur / Végétaux

Température de réception des échantillons : 2,5 °C

(Température Conforme)

Date	Description	Validé par
18/10/2023	Rapport final	Mamoune EL HIMRI 

Responsable Analyse

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/01	
Référence interne : BESJ049	
Poids frais (g)	43.8
Poids sec (g)	18
% Eau	58.9
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS **
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF **
Hg	<0,01

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/02	
Référence interne : BESJ050	
Poids frais (g)	41
Poids sec (g)	21.4
% Eau	47.8
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS **
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF **
Hg	<0,013

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/04	
Référence interne : BESJ051	
Poids frais (g)	40.4
Poids sec (g)	17.7
% Eau	56.2
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS **
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF **
Hg	<0,011

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/05	
Référence interne : BESJ052	
Poids frais (g)	38.8
Poids sec (g)	20.7
% Eau	46.6
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS **
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF **
Hg	<0,013

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/06	
Référence interne : BESJ053	
Poids frais (g)	41.6
Poids sec (g)	18.7
% Eau	55
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS **
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF **
Hg	<0,011

Référence externe : 23/SETAM/10/AIG/08	
Référence interne : BESJ054	
Poids frais (g)	45.8
Poids sec (g)	19.6
% Eau	57.2
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS **
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF **
Hg	<0,011