



PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DE L'USINE CYCLERGIE A PAILLE

Résultats de la campagne de mesures 2021

Rapport 8921 v1.0

Août 2021



Evaluation & Diagnostic
Impact / Environnement / Santé

PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DE L'USINE CYCLERGIE A PAILLE

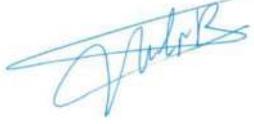
Résultats de la campagne de mesures 2021

Phase fonctionnement

RAPPORT 8921 v1.0

Destiné à Morgane TAVENEAU
Directrice adjointe
CYCLERGIE - Dalkia Wastenergy
18 rue de la Garenne
17 470 Paillé
Mob. : 06 68 93 73 60

Référence commande : 2224634 / 1015050 / 0512 / PAIL

Version	Date	Rédaction	Vérification	Validation
1.0	30/08/2021			

Pour nous joindre :

EVADIES • 8, rue principale 54 470 BOUILLONVILLE

Sébastien CHAROLLAIS
Tél : 03 85 91 58 12
Courriel : sébastien.charollais@evadies.fr

Rémi MERLEN
Tél : 06 64 87 93 17
Courriel : remi.merlen@evadies.fr

Avertissement

Ce rapport d'étude est la propriété du bureau d'expertise EVADIES. Il ne peut être reproduit, tout ou partie, sans l'autorisation écrite d'EVADIES. Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à EVADIES. EVADIES ne saurait être tenu pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

TABLE DES MATIERES

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS	5
2.	REFERENTIELS TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES	5
3.	CHOIX DES SUBSTANCES A SURVEILLER	6
4.	PRESENTATION DES METHODES DE MESURES ET D'ANALYSES	7
4.1.	MESURES DANS LES CULTURES DE GRAMINEES HORS-SOL	7
4.2.	TRANSPORT DES ECHANTILLONS	8
4.3.	CHOIX DES METHODES D'ANALYSES	8
5.	CHOIX DES POINTS DE MESURES	9
5.1.	STRATEGIE	9
5.2.	DEFINITION DES POINTS IMPACTES	9
5.3.	DEFINITION DE LA REFERENCE	9
5.4.	CRITERES DE MICRO-IMPLANTATION DES STATIONS	9
5.5.	CARTES D'IDENTITE DES STATIONS	10
6.	CHOIX DES PERIODES DE MESURES	17
7.	SUIVI DES DONNEES METEOROLOGIQUES SPECIFIQUES A LA PERIODE DE MESURES	18
8.	LES CRITERES D'INTERPRETATION DES RESULTATS	20
8.1.	EXPLOITATION GLOBALE DES DONNEES	20
8.2.	LES CRITERES D'APPRECIATION POUR LES GRAMINEES	21
8.3.	INFORMATIONS RELATIVES A LA COMPARAISON DES CONCENTRATIONS	22
9.	RESULTATS ET INTERPRETATIONS DES MESURES DE PCDD/F	22
9.1.	PRESENTATION DES RESULTATS	22
9.2.	RESULTATS DES ANALYSES DANS LES GRAMINEES	23
10.	RESULTATS ET INTERPRETATIONS DES MESURES DE METAUX	25
11.	BILAN	30
	ANNEXE A – CODES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT DES STATIONS SUR LE TERRAIN ET MENTIONNES DANS LES BORDEREAX D'ANALYSES	31
	ANNEXE B – PRESENTATION DES REGIMES DES VENTS	32
	ANNEXE C – BORDEREAX D'ANALYSES DES PCDD/F DANS LES RAY-GRASS	33
	ANNEXE D – BORDEREAX D'ANALYSES DES METAUX DANS LES GRAMINEES	40

Liste des tableaux

Tableau 1. Substances sélectionnées comme traceurs des émissions du site	6
Tableau 2. Moyens d'analyse dans les graminées	8
Tableau 3. Calcul théorique d'exposition des stations aux vents.....	20
Tableau 4. Valeurs de gestion applicables aux végétaux	21
Tableau 5. Résultats des niveaux de PCDD/F mesurés dans les ray-grass.....	23
Tableau 6a. Résultats des teneurs en métaux mesurées dans les ray-grass (mg/kg de MS)	26
Tableau 6b. Résultats des teneurs en métaux mesurées dans les ray-grass (mg/kg de MS)	26

Liste des figures

Figure 1. Localisation des stations de mesures (Source Géoportail)	11
Figure 2. Nombre d'heures de fonctionnement du four de l'incinérateur CYCLERGIE à Paillé.....	17
Figure 3. Tonnages de déchets incinérés par l'incinérateur CYCLERGIE à Paillé (jan-20 à juin-21) ...	17
Figure 4. Résultats du suivi en continu des émissions de PCDD/F (jan-20 à juin-21)	18
Figure 5. Régime des vents associés aux pluies enregistré du 04 mai au 1er juin 2021	19
Figure 6. Régime des vents enregistré du 04 mai au 1er juin 2021	19
Figure 7. Teneurs en PCDD/F (pg OMS2005-TEQ/g de MS).....	24
Figure 8. Evolutions des teneurs en PCDD/F (pg OMS2005-TEQ/g de MS) dans les ray-grass.....	25
Figures 9. Teneurs en métaux (mg/kg de MS) mesurées dans les ray-grass.....	28

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

L'unité d'incinération CYCLERGIE, située sur la commune de PAILLE dans le département de la Charente-Maritime, met en place chaque année un programme de surveillance de l'impact sur l'environnement de l'activité du site.

Ce programme est réalisé en conformité avec les exigences de l'article 30 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux, et conformément à l'Arrêté Préfectoral d'Autorisation d'Exploiter du 20 avril 2007.

CYCLERGIE a sollicité la société EVADIES pour réaliser en 2021 son programme de surveillance de l'impact sur l'environnement.

Historiquement la surveillance portait sur trois compartiments de l'environnement : les végétaux, les sols, le lait. Depuis 2016, le suivi a été orienté sur les mesures des dépôts atmosphériques dans les collecteurs de précipitations. En 2019, pour donner suite aux observations de la DREAL, le suivi a été réalisé via la méthode spécifique normalisée de biosurveillance active faisant appel aux graminées eu égard au contexte agricole local. En 2020, la DREAL a souhaité compléter ce suivi par une méthode utilisant directement le milieu environnant, à savoir les sols de surface. Deux campagnes de mesures furent réalisées en 2020 : l'une pendant l'arrêt technique (en juin 2020) et l'autre pendant le fonctionnement nominal de l'usine (en septembre 2020).

L'étude 2021 s'oriente sur l'analyse des dioxines/furannes et des métaux lors d'une campagne de mesures réalisée au printemps 2021.

2. REFERENTIELS TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES

L'étude est réalisée en considérant :

- Les critères méthodologiques cités dans le rapport INERIS n°DRC-16-158882-12366A de novembre 2016 relatif à la surveillance dans l'air autour des installations classées ;
- A la synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 31 décembre 2017 ; Rapport INERIS-DRC-17-164559-10404A ;
- Rapport du bureau d'expertise EVADIES référencé 6520 présentant les résultats des mesures effectuées en phase d'arrêt 2020.

3. CHOIX DES SUBSTANCES A SURVEILLER

Les substances d'intérêt peuvent être :

- Soit des traceurs d'émission, substances susceptibles de révéler une contribution des émissions du site aux concentrations mesurées dans l'environnement, et éventuellement une dégradation des milieux attribuable à ses émissions. Ces traceurs sont considérés dans les plans de surveillance de l'impact du site sur son environnement ;
- Soit des traceurs de risque, substances émises par le site et susceptible de générer des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées. Ces traceurs sont considérés dans les évaluations quantitatives des risques sanitaires. Le critère principal de sélection concernant ces traceurs de risque est la toxicité de la substance, en particulier sa valeur toxicologique de référence (VTR) et les quantités émises.

Le choix des substances à mesurer dans l'environnement est réalisé en considérant :

- Les traceurs d'émissions spécifiques à l'activité de l'installation ;
- Les résultats des mesures réalisées dans le cadre de la surveillance environnementale des années précédentes.

La liste des polluants retenus dans cette étude est présentée dans le [tableau 1](#) ci-après.

Tableau 1. Substances sélectionnées comme traceurs des émissions du site

Traceurs des émissions du site
Arsenic (As)
Cadmium (Cd)
Cobalt (Co)
Chrome (Cr)
Cuivre (Cu)
Mercure (Hg)
Manganèse (Mn)
Nickel (Ni)
Plomb (Pb)
Antimoine (Sb)
Thallium (Tl)
Vanadium (V)
Zinc (Zn)
Dioxines/furannes (PCDD/F)*

* Il existe plus de 210 dioxines et furannes, mais seuls 17 congénères sont reconnus comme toxiques, avec une toxicité variable d'un congénère à l'autre. Les résultats des analyses du mélange de PCDD/PCDF sont généralement exprimés en utilisant le calcul d'une quantité toxique équivalente (I-TEQ : International-Toxic Equivalent Quantity). La toxicité potentielle des 17 congénères est exprimée par rapport au composé le plus toxique (2,3,7,8-TCDD, dioxine dite de Seveso, classée cancérogène certain pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer), en assignant à chaque congénère un coefficient de pondération appelé I-TEF (International – Toxic Equivalent Factor). Ainsi, on attribue à la molécule de référence un I-TEF égal à 1. La quantité toxique équivalente I-TEQ est obtenue par la somme des concentrations de chaque congénère, pondérées par leur TEF, et exprimée en pg I-TEQ/m³/j.

Il existe deux systèmes de calcul de la toxicité I-TEQ (OTAN et OMS), celui retenu dans ce rapport est celui proposé par l'OMS. Les TEF sont fondés sur les conclusions de la réunion des experts du programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) de l'OMS qui s'est tenue en juin 2005 à Genève [Martin van den Berg et al., "The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds", *Toxicological Sciences* 93(2), 2006, p. 223].

4. PRESENTATION DES METHODES DE MESURES ET D'ANALYSES

4.1. Mesures dans les cultures de graminées hors-sol

La méthode de biosurveillance active est une méthode normalisée de bioaccumulation (NF X43-901) qui fait appel à des cultures de graminées standardisées et qui permet d'isoler la seule contamination par voie aérienne. Il s'agit d'une approche active car les végétaux sont préalablement cultivés sous serre et exposés ensuite sur le site d'étude. Les plantes peuvent alors témoigner, après analyse, des événements de pollution pendant la période d'exposition et permettre d'apprécier de facto le niveau d'impact de l'activité sur son environnement. Si les fourrages constituent localement un médium d'exposition des animaux, notamment par la présence de pâturages ou de cultures de céréales (destinées à l'ensilage) au droit ou à proximité de la station, la méthode permet également d'établir un lien avec l'exposition potentielle des animaux via l'alimentation.

Avant la mise en place sur le terrain, les graminées poussent environ 6 semaines dans une phase de culture contrôlée sous serre selon le protocole précisé dans la norme.

Sur le terrain, les végétaux sont exposés sur des supports d'exposition et placés à environ 1,5 mètres du sol. Pendant la phase d'exposition, les végétaux sont alimentés en continu par de l'eau stockée dans une réserve d'eau prévue à cet effet. Le transfert de l'eau vers la plante s'effectue par capillarité au travers de mèches. Lors du démarrage de l'exposition, les ray-grass sont coupés. Au terme de la phase d'exposition, c'est la biomasse produite qui est prélevée, pesée et analysée (elle n'est pas lavée avant analyse).

La biomasse récupérée à l'issue de l'exposition est récoltée avec une paire de ciseaux en céramique et des gants en latex non poudrés, puis conditionnée dans des barquettes en aluminium sans procéder à une étape de rinçage ou de nettoyage des échantillons. Ils sont ensuite homogénéisés, pesés et séchés. Les analyses sont réalisées pour déterminer la quantité de polluants par quantité de matière sèche.

Un témoin serre correspondant à un échantillon non exposé sur le site est également analysé. Cet échantillon permet de vérifier l'absence de contamination des plans exposés sur le site lors de leur phase de culture. Un contrôle qualité est également effectué en interne par l'analyse d'un lot représentatif de la phase de culture¹.

¹ Un « contrôle qualité » annuel est réalisé en interne par l'analyse de la coupe effectuée après la période de croissance en condition contrôlée sous serre, juste avant l'exposition sur le terrain. Il permet d'évaluer la part du signal mesuré par les végétaux disposés sur le site de mesures qui est attribuable aux conditions opératoires (notamment la contribution du substrat). Les résultats de ce contrôle qualité, non présentés dans cette étude, confirment qu'aucune contamination liée à la préparation ou la manipulation des cultures n'a été mise en évidence.

4.2. Transport des échantillons

EVADIES travaille avec le laboratoire d'analyses Micropolluants Technologies situé à moins de 40 km du siège social de la société. Le transport des échantillons a été effectué par EVADIES. Cela permet de s'assurer que les échantillons sont transportés dans les meilleures conditions et que la température de transport est assurée. EVADIES transporte tous ces échantillons à moins de 4°C dans des glacières réfrigérées.

4.3. Choix des méthodes d'analyses

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie, accrédité COFRAC. Les méthodes et les limites de quantification proposées sont données dans le [tableau 2](#) ci-après.

A réception des échantillons, la traçabilité est assurée par une codification propre au laboratoire d'analyses dès leur arrivée et reportée sur les bordereaux d'analyses. Les codes d'identification et d'enregistrement des stations attribués sur le terrain par EVADIES sont également mentionnés dans les bordereaux d'analyses. Ils sont présentés en [annexe A](#).

Les analyses ont été réalisées pour déterminer la masse de polluants par unité de matière sèche.

Tableau 2. Moyens d'analyse dans les graminées

Méthode d'analyse		Norme d'analyse	Limite de quantification
As, Cd, Pb	ICP-MS	Méthode interne	0,025 mg/kg de MS
Hg	AFS	Méthode interne	0,025 mg/kg de MS
Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Sb, Tl, V	ICP-MS	Méthode interne	0,13 mg/kg de MS
Zn	ICP- MS	Méthode interne	0,25 mg/kg de MS
PCDD/F	HRGC/HRMS	Méthode interne	0,40 pg/g de MS

Pour chaque échantillon, les rapports d'analyses du laboratoire (annexés au rapport d'étude) intègre :

- La date de réception des échantillons ;
- La date des analyses ;
- Les normes et techniques utilisées ;
- La concentration des métaux ;
- La concentration massique et en équivalent toxique (selon les modèle OMS et OTAN) des 17 congénères de dioxines/furannes ;
- Les limites de quantification et de détection.

5. CHOIX DES POINTS DE MESURES

5.1. Stratégie

Selon les préconisations de l'INERIS, plusieurs critères sont à respecter pour déterminer l'emplacement des points de mesures dans le cadre des émissions canalisées :

- Mesures effectuées au point de retombées maximum ou sur les cibles les plus proches ;
- Renforcement spatial du plan d'échantillonnage sous les vents de la source (points de prélèvements à différentes distances de la source) ;
- Positionnement *a minima* d'un point témoin² permettant de pondérer l'impact maximum du site vis-à-vis de différentes valeurs repères locales propres à la période de prélèvement.

Le choix des stations de mesures s'est fait sur la base de l'étude de dispersion de la pollution particulaire et gazeuse³ et reste conforme au plan de surveillance mené les années antérieures. Dans le cadre du suivi environnemental, cinq stations ont fait l'objet de mesures.

5.2. Définition des points impactés

Quatre stations ont été mises en place au niveau sous les vents dominants. Il s'agit des stations 1, 2, 3 et 4. Les stations choisies sont localisées sur la [figure 1](#) (en orange) et de façon détaillée ensuite.

5.3. Définition de la référence (environnement local témoin)

L'environnement local témoin (ou ELT) correspond à une zone hors du domaine d'influence de l'installation étudiée. Il permet de documenter à chaque campagne une gamme de valeurs propres à l'environnement local et de pondérer l'impact maximum du site vis-à-vis de différentes valeurs repères propres à la période de prélèvement mais mesurées en dehors de la zone d'influence des émissions atmosphériques du site. Ainsi, c'est la station 5 qui est désignée comme témoin d'étude dans les programmes de surveillance autour de l'usine de Paillé. La station choisie est localisée sur la [figure 1](#) (en bleu) et de façon détaillée ensuite.

5.4. Critères de micro-implantation des stations

Les critères de choix des emplacements autour du site doivent être faits en veillant à ce que les systèmes de prélèvement soient correctement positionnés au regard des règles de l'art. La plupart des normes de prélèvements et de mesures précise les critères d'implantation des points de prélèvements. Les mêmes critères doivent être appliqués à l'ensemble des emplacements afin de permettre une comparaison non biaisée des résultats. Ces critères ont été validés lors de l'installation avant le lancement de la campagne de mesures par EVADIES.

² L'environnement local témoin correspond à des zones locales hors du domaine d'influence de l'installation étudiée (au vent et/ou à une distance suffisamment grande du site pour pouvoir négliger son impact). Il peut être de différentes natures : rural, urbain, industriel.

³ Etude de dispersion réalisée par URS France en 2016 pour le compte de l'usine d'incinération de Paillé.

Les points de mesures définis sur le terrain :

- Respectent la hauteur de prélèvement à plus de 1,5m du sol ;
- Sont suffisamment éloignés des voies principales de circulation ;
- Sont situés à des distances suffisantes des bâtiments ou de la couverture végétale (angle inférieur à 30° en le bord du dispositif et l'obstacle environnant).

D'autres critères ont permis de valider le choix des stations :

- Demandes des autorisations ;
- Absence de risque de dégradation du matériel de mesures ;
- Absence d'activités incontrôlées susceptibles de générer des polluants particulaires dans l'atmosphère et sur les sols (zone de brûlis, épandage de cendres, brûlage des déchets,).

5.5. Cartes d'identité des stations

Les stations sont présentées de façon détaillée ci-après. La carte d'identité de stations donne les informations suivantes : objectif du point de mesures, son numéro et son nom, sa photo et son positionnement aérien, ses coordonnées géoréférencées, son exposition par rapport aux activités présentes sur le site et sa distance par rapport aux limites du site.

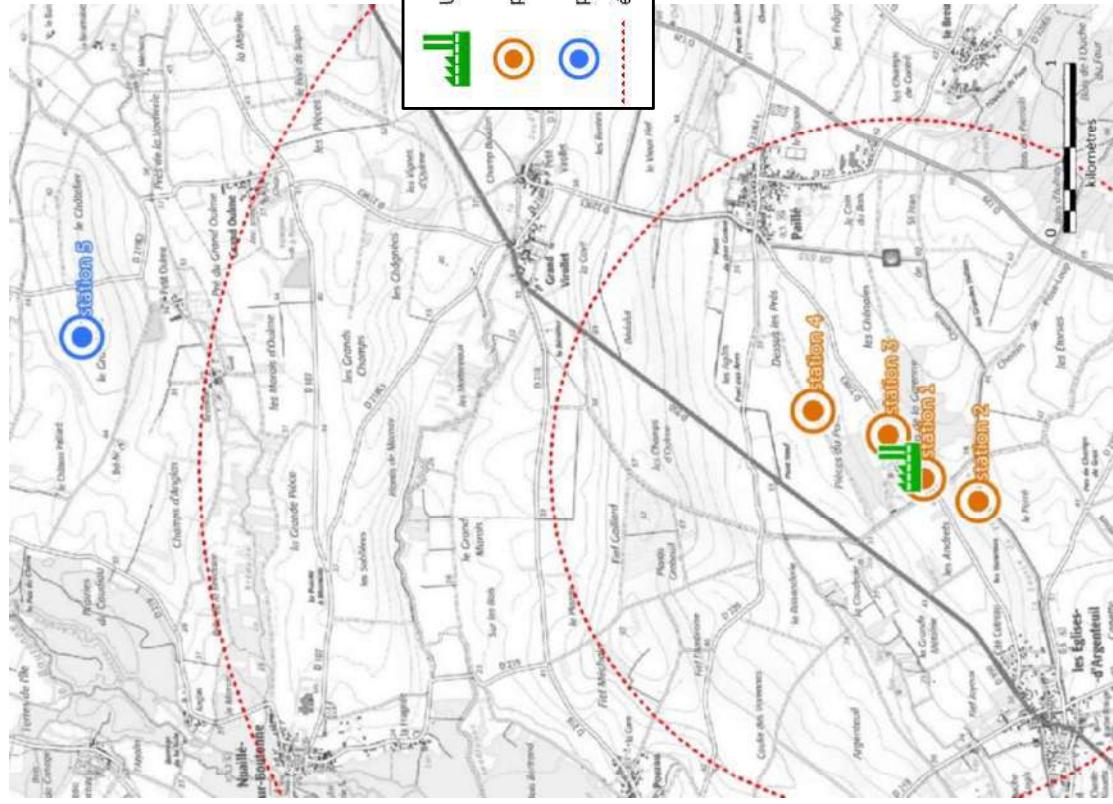
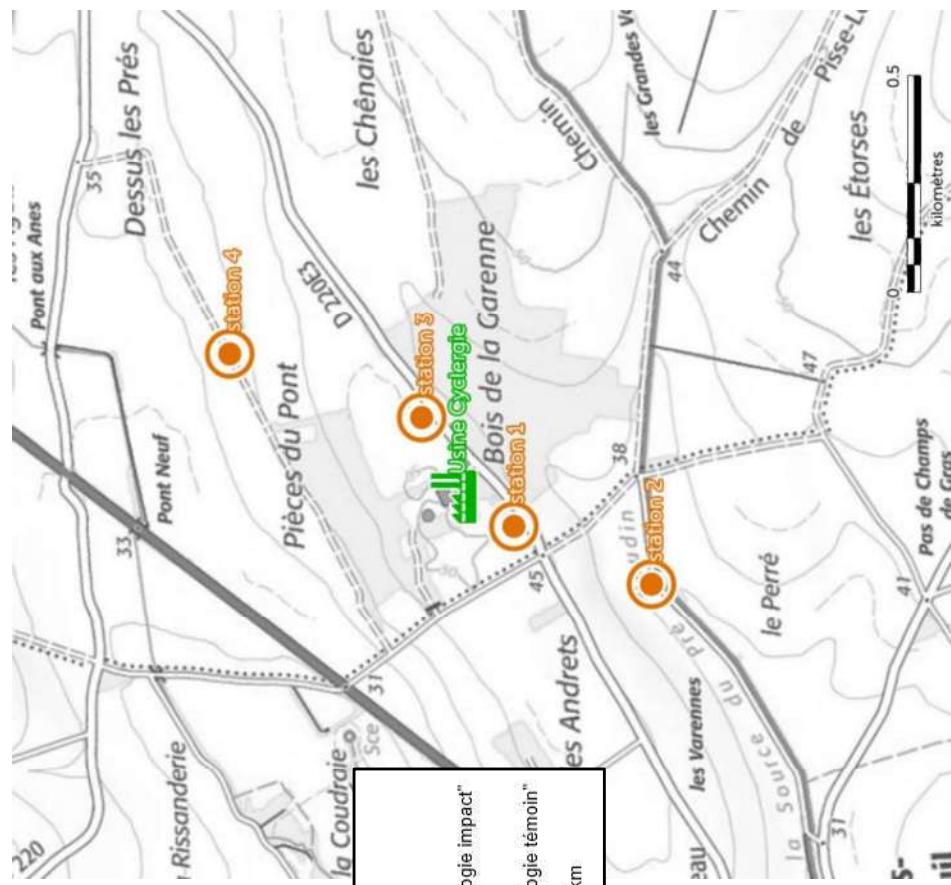
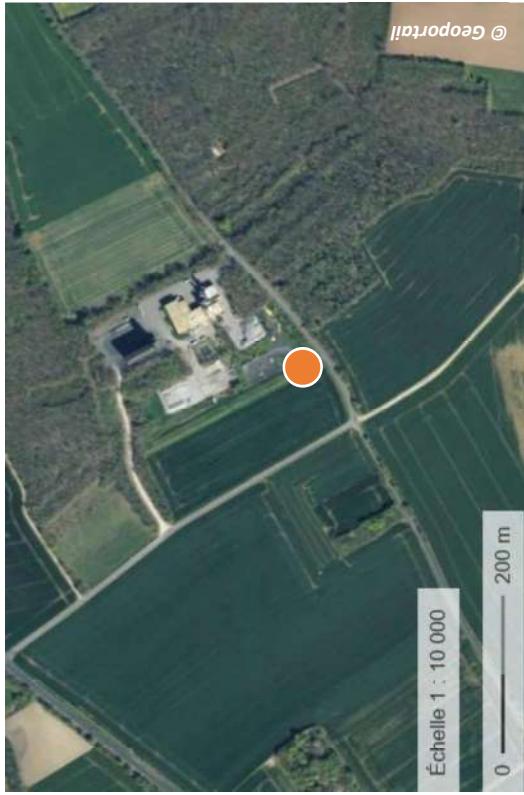


Figure 1. Localisation des stations de mesures (Source Géoportail)

Station 1 : Proximité de l'usine

Objectif du point de mesures : Mesure l'impact environnemental principal sous les vents dominants au sud-ouest de l'usine



Descriptif de la station :

Lieu : Butte située au sud-ouest de l'usine

Coordonnées géoréférencées : 45°58'48,1"N / 0°24'51,0"O

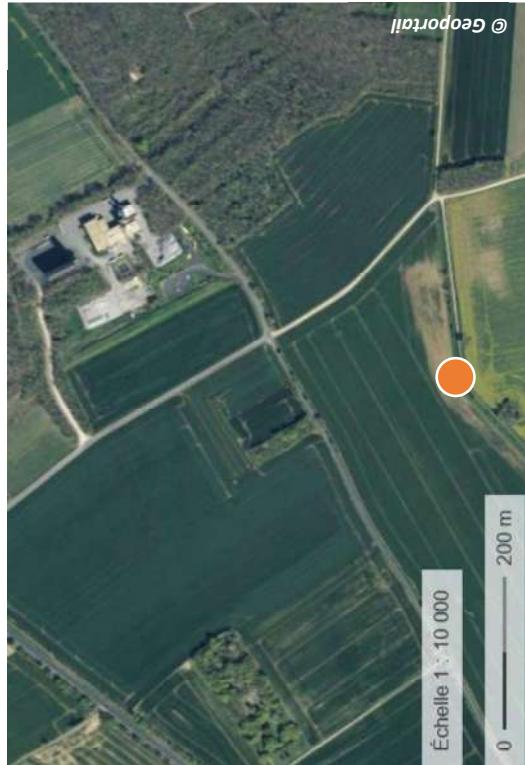
Altitude : 49 m

Distance à la source : 150 m

Exposition de la station / site : 35 °

Station 2 : Les Varennes

Objectif du point de mesures : Mesure l'impact environnemental en zone secondaire sous les vents dominants au sud-ouest de l'usine



Descriptif de la station :

Lieu : Chemin au SO de l'usine – Lieu-dit « Les Varennes »

Coordonnées géoréférencées : 45°58'37,8"N / 0°24'56,8"O

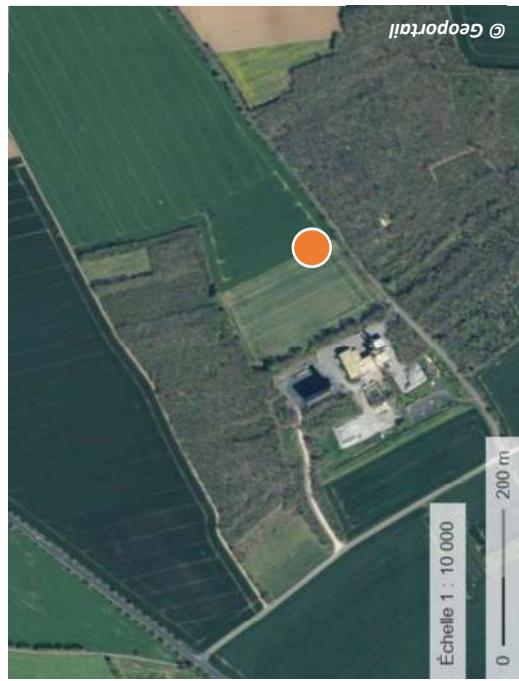
Altitude : 35 m

Distance à la source : 500 m

Exposition de la station / site : 25 °

Station 3 : La Garenne

Objectif du point de mesures : Mesure l'impact environnemental principal sous les vents dominants au nord-est de l'usine



Descriptif de la station :

Lieu : Champ de tourne-sols situé au nord-est de l'usine – Lieu-dit « La Garenne »

Coordonnées géoréférencées : 45°58'54,3"N / 0°24'39,4"O

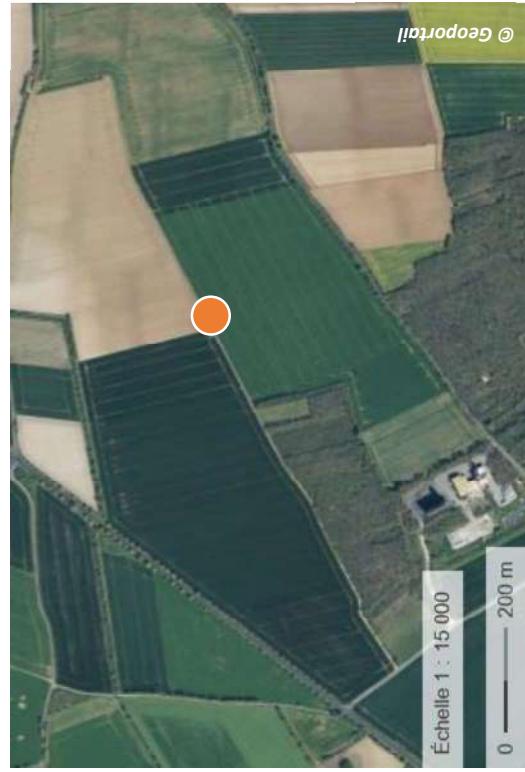
Altitude : 47 m

Distance à la source : 200 m

Exposition de la station / site : 245 °

Station 4 : Pièces du Pont

Objectif du point de mesures : Mesure l'impact environnemental en zone secondaire sous les vents dominants au nord-est de l'usine



Descriptif de la station :

Lieu : Chemin agricole en bordure de champ de tourne-sols – Lieu-dit « Pièces du Pont »

Coordonnées géoréférencées : 45°59'09,2"N / 0°24'32,3"O

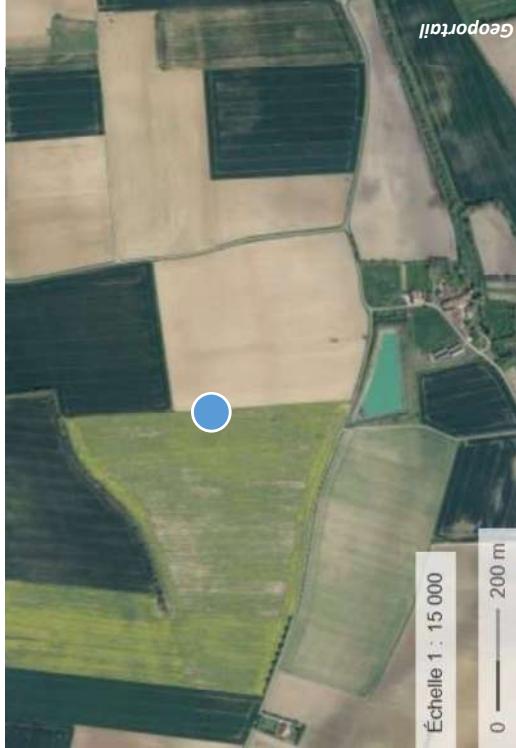
Altitude : 39 m

Distance à la source : 600 m

Exposition de la station / site : 215°

Station 5 : Petit Oulme

Objectif du point de mesures : Mesure du bruit de fond local en dehors des émissions en provenance de l'usine



Descriptif de la station :

Lieu : Champ éloigné situé au nord de l'usine – Lieu-dit « Petit Oulme »

Coordonnées géoréférencées : 46°01'28,0"N / 0°24'12,0"O

Altitude : 57 m

Distance à la source : 4900 m

Exposition de la station / site : 190 °

6. CHOIX DES PERIODES DE MESURES

Les biostations ont été exposées pendant **une période de fonctionnement du site**, entre le 04 mai et le 1^{er} juin 2021, soit pendant 28 jours.

Sur l'année 2021 (de janvier à juin), le nombre d'heures de fonctionnement par mois fut en moyenne de 637 heures (figure 2). Concernant le tonnage de déchets incinérés, 2104 tonnes déchets (en moyenne mensuelle) ont été traités entre janvier et juin 2021 (figure 3).

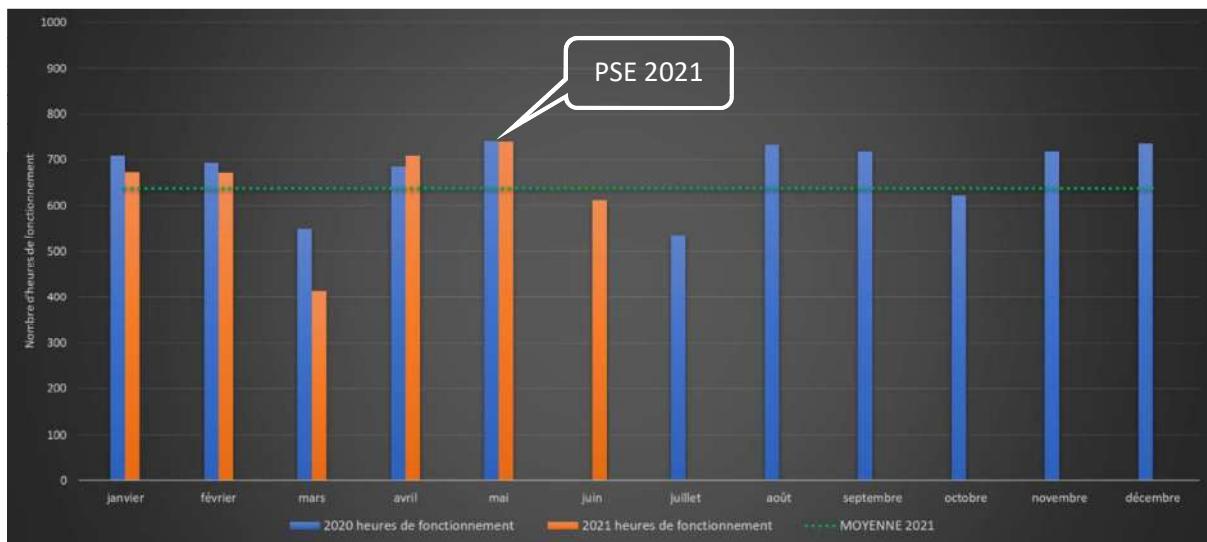


Figure 2. Nombre d'heures de fonctionnement du four de l'incinérateur CYCLERGIE à Paillé (jan-20 à juin-21)

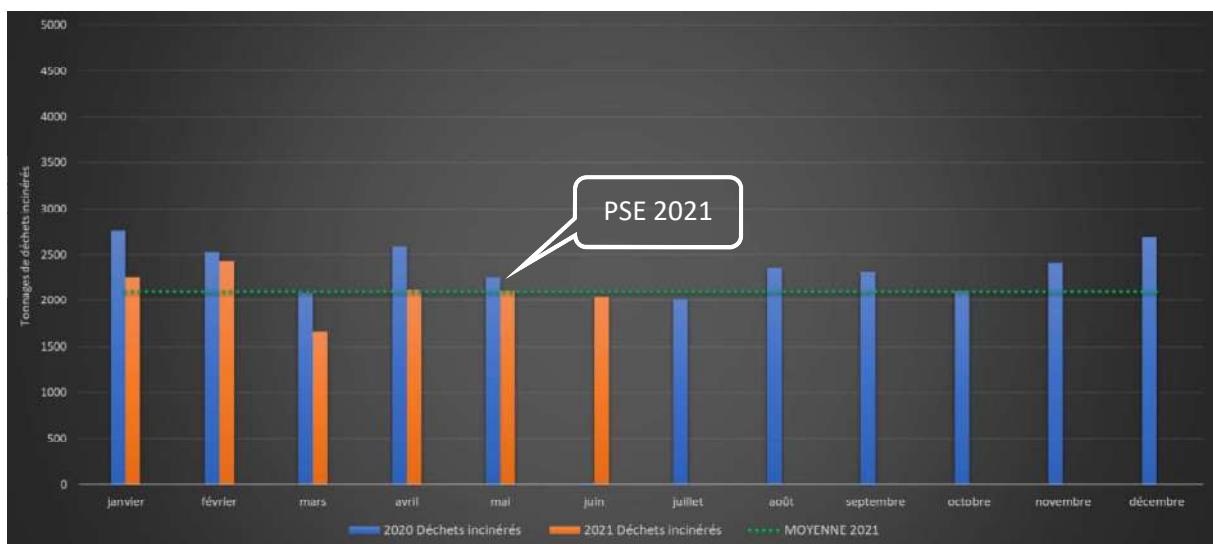


Figure 3. Tonnages de déchets incinérés par l'incinérateur CYCLERGIE à Paillé (jan-20 à juin-21)

Les données de fonctionnement soulignent que la réalisation du PSE 2021 s'est inscrite sur une période où le nombre d'heures de fonctionnement fut supérieur à la moyenne et de l'ordre de la moyenne pour le tonnage incinéré.

Par ailleurs, sur la base des données communiquées par les responsables de l'unité d'incinération, aucun arrêt du four n'a été recensé sur la période de mesures.

Concernant les données à l'émission, le suivi en continu des PCDD/F permet également de constater le niveau d'émission enregistré lors de la surveillance environnementale. La [figure 4](#) rappelle les évolutions du suivi à l'émission entre janvier 2020 et juin 2021. La moyenne est également présentée sur cette période. La campagne relative au PSE 2021 fut ainsi réalisée dans des conditions d'émissions de PCDD/F supérieures à la moyenne.

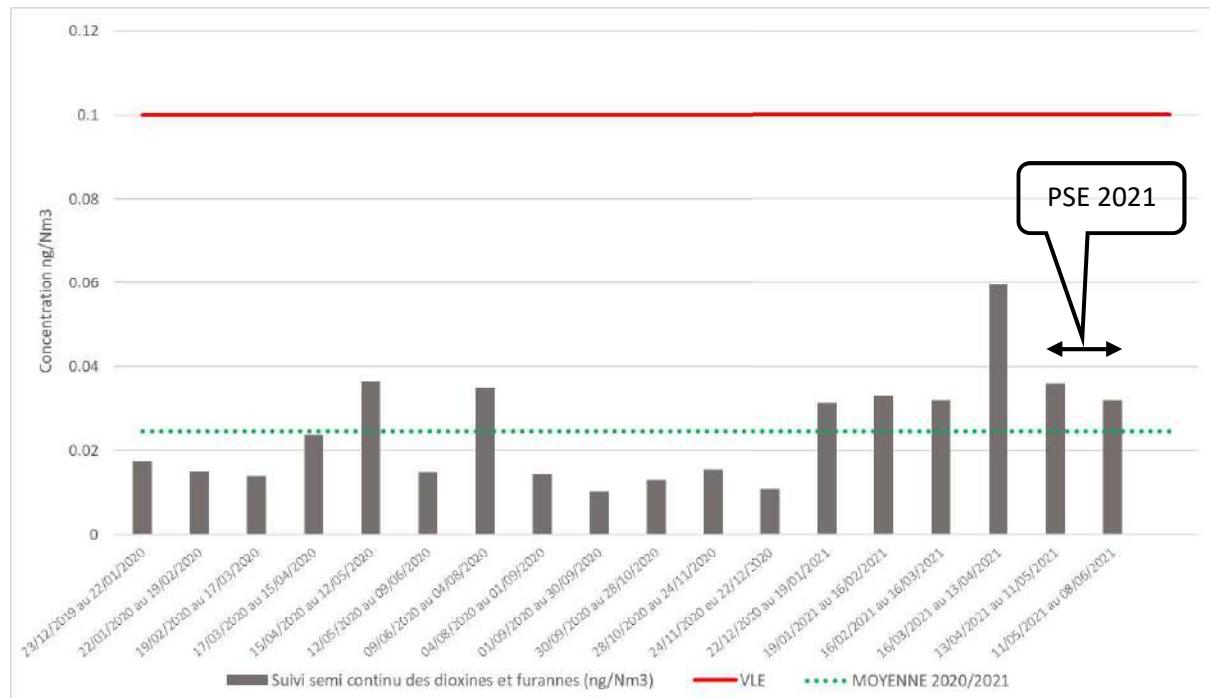


Figure 4. Résultats du suivi en continu des émissions de PCDD/F (jan-20 à juin-21)

Au vu de ces différents paramètres, la période d'échantillonnage de la campagne de mesures 2021 se place donc dans des conditions nominales de fonctionnement de l'incinérateur, voire majorantes.

7. SUIVI DES DONNEES METEOROLOGIQUES SPECIFIQUES A LA PERIODE DE MESURES

La prise en compte des conditions météorologiques locales à une importance particulière puisqu'elles sont directement à mettre en relation avec la dispersion des polluants émis sur le domaine d'étude. Habituellement, afin d'étudier ces conditions de dispersion, il est utile d'analyser la vitesse et la direction des vents à une hauteur de 10 m du sol. Cette hauteur correspond à celle utilisée par Météo France et dans les modèles de calcul de dispersion des émissions atmosphériques. Les données de vents sont alors collectées auprès de la station Météo-France de Nuaillé-sur-

Boutonne (46°01'11"N ; 0°24'24"O) située au nord de Paillé, à environ 4 kilomètres de l'usine (à proximité de la station 5).

Dans le cadre d'une surveillance par les graminées, les conditions météorologiques sont analysées sur la période d'exposition à savoir 28 jours. Les roses des vents présentées ci-après donnent la fréquence des vents en fonction de leur provenance. La fréquence est exprimée en pourcentage et par groupes de vitesses à partir de l'enregistrement des données mesurées toutes les heures. Les roses des vents détaillées sont présentées en [annexe B](#) ainsi que les roses des vents associés aux pluies.

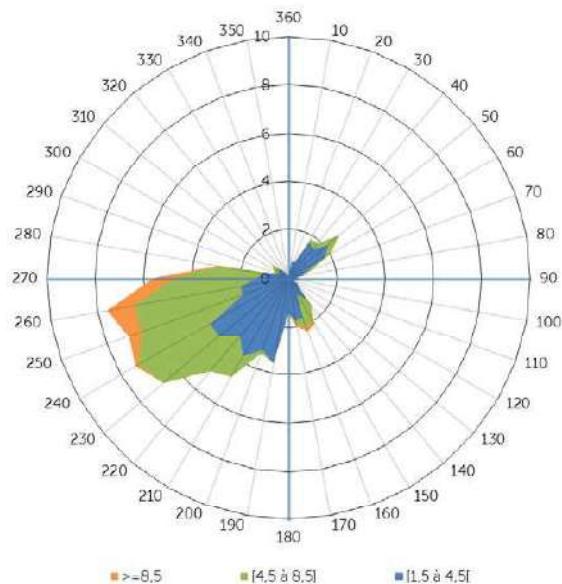


Figure 5. Régime des vents enregistré du 04 mai au 1er juin 2021 sur la station Météo-France de Nuaille-sur-Boutonne

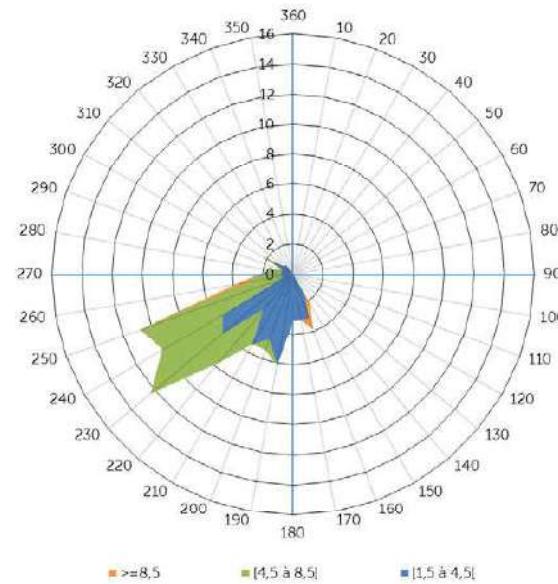


Figure 6. Régime des vents associés aux pluies enregistré du 04 mai au 1er juin 2021 sur la station Météo-France de Nuaille-sur-Boutonne

Lors de l'exposition des graminées, les vents provenaient essentiellement du quart sud-ouest (200 à 270°). Ils sont essentiellement faibles (vitesses comprises entre 1,5 et 4,5 m/s) à modérés (vitesses comprises entre 4,5 et 8,5 m/s), avec des occurrences respectives proches de 49 % et 28 %. Les vents forts sont quant à eux peu représentés avec des occurrences de l'ordre de 3 %.

Les vents associés aux épisodes pluvieux (cumul pluviométrique sur la période de 93,8 mm) sont également issus exclusivement du sud-ouest. Ces occurrences pluvieuses sont également associées à des vents majoritairement faibles (49 %) mais sont également associées à hauteur de 32 % à des vents modérés. Les vents associés aux pluies les plus forts sont peu représentés (environ 2 % des occurrences)

Pour le calcul des taux d'exposition, Seuls les vents supérieurs à 1,5 m/s sont considérés. Dans les situations où les vents sont faibles (<1,5 m/s), la dispersion des polluants a pour moteur principal la diffusion et non le transport et il n'y a pas d'axe de dispersion privilégié.

Le calcul est fait en considérant toutes les occurrences fonction de la procédure de calcul de l'INERIS. Ainsi, on calcule les pourcentages de temps où les points de prélèvement sont sous le vent de l'installation en prenant l'axe de vents défini entre la cheminée émissive et le barycentre de la station de mesures en l'augmentant d'un angle de $\pm 30^\circ$. Cette procédure est précisée à la page 91 du guide INERIS n°DRC-16-158882-12366A relatif à la surveillance dans l'air autour des installations classées.

Bien évidemment, cette fréquence d'exposition, donnée dans le [tableau 3](#), n'est pas représentative de l'exposition réelle des stations car cette dernière dépend également de facteurs importants tels que la distance de la station par rapport au site, la vitesse du vent, la topographie locale et les autres paramètres météorologiques (température, nébulosité, pluviométrie) qui ne sont ici pas pris en compte. Les stations peuvent également être exposées à d'autres sources que celles choisies pour le calcul.

Tableau 3. Calcul théorique d'exposition des stations aux vents

Orientation des stations par rapport à l'usine $\pm 30^\circ$		Distance (m) par rapport à l'usine	Fréquence d'exposition en % pour les graminées
Station 1	$5^\circ < 35^\circ > 65^\circ$	150	9,9
Station 2	$355^\circ < 25^\circ > 55^\circ$	500	7,9
Station 3	$215^\circ < 245^\circ > 275^\circ$	200	39,4
Station 4	$185^\circ < 215^\circ > 245^\circ$	600	30,7
Station 5	$160^\circ < 190^\circ > 220^\circ$	4900	18,8

D'après les données météorologiques à disposition, du fait de leur proximité et/ou de leur distance par rapport à l'usine, ce sont notamment la station 3 puis la station 4 qui furent potentiellement les plus exposées durant le plan de surveillance. La station 5, définie comme l'environnement local témoin, est également exposée aux vents en provenance du sud-sud-ouest mais reste également près de 5 à 6 fois plus éloignée que les autres stations.

Les stations 1 et 2 ont été soumises de façon minoritaire au régime général des vents durant cette période d'exposition. Elles restent toutefois potentiellement exposées lors d'épisodes de vents faibles au vu de leur proximité avec les installations.

8. LES CRITERES D'INTERPRETATION DES RESULTATS

8.1. Exploitation globale des données

L'interprétation des résultats est réalisée successivement en :

- Évaluant la dégradation éventuellement attribuable à l'installation grâce à la comparaison des concentrations mesurées sur les points à celle mise en évidence sur le point considéré

comme non impacté choisi pour être représentatif de l'environnement local témoin et servant de repère spatial (station 5) ;

- Evaluer l'évolution des concentrations par rapport à la phase d'arrêt technique 2020 ;
- Comparant les concentrations mesurées avec les valeurs réglementaires ou indicatives sur la qualité des milieux investigués, ou si elles n'existent pas à réaliser une quantification partielle des risques pour les substances pour lesquelles une dégradation est observée.

On se réfère notamment aux guides INERIS suivants :

- Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 30 juin 2020 ; Rapport INERIS-20-200358-2190502 ;
- Document d'accompagnement du Guide sur la surveillance dans l'air (INERIS-DRC-14-136338-09714A de décembre 2014).

8.2. Les critères d'appréciation pour les graminées

Dans le cas de certains composés, il existe des valeurs réglementaires définies pour les aliments destinés aux animaux dont les fourrages. Elles sont issues initialement de la directive 2002/32/CE du Parlement et du Conseil du 07 mai 2002 concernant les substances et produits indésirables dans les animaux. Cette directive a été modifiée par :

- Règlement UE 744/2012 du 16 août 2012 modifiant les annexes I et II concernant les teneurs maximales pour certaines substances ;
- Arrêté du 30 octobre 2013 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux.

Les valeurs réglementaires disponibles pour cette étude sont présentées dans le [tableau 4](#) ci-après.

Tableau 4. Valeurs de gestion applicables aux végétaux dans le cas d'une utilisation en alimentation animale

	Teneur maximale	Seuil d'intervention	Expression
PCDD/F	0,75	0,5	ng OMS-TEQ/kg d'aliments pour animaux d'une teneur en humidité de 12 % Somme exprimée en équivalents toxiques de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), en utilisant les TEF-OMS (facteurs d'équivalence toxique) de 2005
As	2	-	
Cd	1	-	
Hg	0,1	-	mg/kg d'aliments pour animaux d'une teneur en humidité de 12 %
Pb	30	-	

Pour les autres paramètres, pour lesquels il n'existe pas de valeur de gestion, l'interprétation des résultats sera effectuée en comparant les valeurs obtenues sur les stations exposées avec la station représentative de l'environnement local témoin et/ou un témoin serre (station exposée sous une

serre pendant l'exposition des graminées sur le site pour évaluer la qualité intrinsèque de la biomasse dans un environnement protégé).

Afin d'être exhaustif, EVADIES propose également d'utiliser la norme XP X43-910 relative aux lignes directrices pour l'élaboration de valeurs repères en biosurveillance de l'air. Ainsi, des valeurs de bruit de fond issues d'un traitement statistique de notre base de données interne au niveau nationale sont proposées afin de mieux situer les résultats obtenus à Paillé.

8.3. Informations relatives à la comparaison des concentrations obtenues lors de l'arrêt technique de 2020

Lors des mesures réalisées en 2020, deux campagnes de mesures ont été effectuées sur des saisonnalités différentes. La « phase arrêt » s'était déroulée au printemps alors que la mesure effectuée en « phase fonctionnement » s'était déroulée en fin de saison estivale.

Les résultats obtenus lors du plan de surveillance environnemental 2021 présenté dans ce rapport seront comparés aux résultats antérieurs. Cette comparaison avec les résultats de l'arrêt technique 2020 sera d'autant plus justifiée par la saisonnalité identique entre ces deux mesures (printemps 2020 / printemps 2021).

En effet, il convient de rappeler que les conditions météorologiques peuvent avoir un effet sur les conditions de croissance des graminées et *de facto* sur leur condition d'exposition. C'est principalement la combinaison ensoleillement/chaleur/précipitations qui peut favoriser des variations dans le développement des graminées⁴, d'où la nécessité de respecter autant que faire se peut une saisonnalité identique.

9. RESULTATS ET INTERPRETATIONS DES MESURES DE PCDD/F

9.1. Présentation des résultats

La toxicité potentielle des 17 congénères est exprimée par rapport au composé le plus toxique (2,3,7,8-TCDD, dioxine dite de Seveso, classée cancérogène certain pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer), en assignant à chaque congénère un coefficient de pondération appelé I-TEF (International – Toxic Equivalent Factor). Ainsi, on attribue à la molécule de référence un I-TEF égal à 1. La quantité toxique équivalente I-TEQ est obtenue par la somme des concentrations de chaque congénère pondérée par leur TEF défini par l'OMS en 2005.

La valeur réelle de l'échantillon est toujours encadrée par une valeur MIN et une valeur MAX :

⁴ Les concentrations seront moins importantes du fait d'un rapport « masse de substance intégrée / quantité de biomasse » plus faible et d'un effet de lessivage des végétaux également plus important. A noter que la campagne réalisée en 2020 lors de l'arrêt technique s'est déroulée dans des conditions pluviométriques traduites par un cumul de 75 mm.

- La valeur MAX correspondant à une concentration maximale si l'on considère que l'ensemble des concentrations des congénères inférieures à la limite de quantification sont égales à cette limite (c'est la concentration inclusive) ;
- La valeur MIN correspondant à une concentration minimale si l'on considère que l'ensemble des concentrations des congénères inférieures à la limite de quantification sont égales à 0 (c'est la concentration exclusive).

9.2. Résultats des analyses dans les graminées

Les niveaux des concentrations de PCDD/F mesurés dans les ray-grass par la méthode de la biosurveillance active sont présentés dans le [tableau 5](#) ci-après, ainsi que les valeurs servant à l'interprétation. Les bordereaux analytiques sont présentés en [annexe C](#). Les correspondances entre les numéros d'enregistrements au laboratoire et les stations sont présentées en [annexe A](#). Les résultats obtenus par le laboratoire sont exprimés en masse de polluants (pg OMS₂₀₀₅-TEQ) par gramme de matière sèche (MS).

Les données sont reprises sur la [figure 7](#) en faisant figurer la barre d'erreur correspondant à l'incertitude des analyses (30 %). Deux valeurs MAX sont ainsi considérées comme significativement différentes quand l'écart entre les incertitudes est supérieur à 0. Les valeurs interprétatives sont également mises en évidence.

Tableau 5. Résultats des niveaux de PCDD/F mesurés dans les ray-grass (en pg OMS₂₀₀₅-TEQ/g de MS)

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Témoin serre
Distance par rapport à la cheminée du site (m)	150	500	200	600	4900	-
Exposition aux vents (%)	9,9	7,9	39,4	30,7	18,8	-
Concentrations en PCDD/F en pg OMS-TEQ₂₀₀₅/g de MS	0,00 à 0,13	0,00 à 0,13	0,00 à 0,15	0,00 à 0,14	0,00 à 0,20	0,01 à 0,21
Valeur haute de bruit de fond*	0,27 pg OMS-TEQ/g de MS					
Seuil d'intervention	0,57 pg OMS-TEQ/g de MS (équivalent à 0,5 pg OMS-TEQ/g de matière à 12 % d'humidité)					
Teneur maximale	0,85 pg OMS-TEQ/g de MS (équivalent à 0,75 pg OMS-TEQ/g de matière à 12 % d'humidité)					

* Valeurs statistiques calculées chaque année par EVADIES à partir de sa base de données internes. La méthodologie de calcul se rapporte à celle préconisée dans la norme XP X43-910 : Lignes directrices pour l'élaboration de valeurs repères en biosurveillance de l'air. Le bruit de fond présenté correspond à la valeur haute de la gamme des bruits de fond (Percentile 90) sur les 4 dernières années.

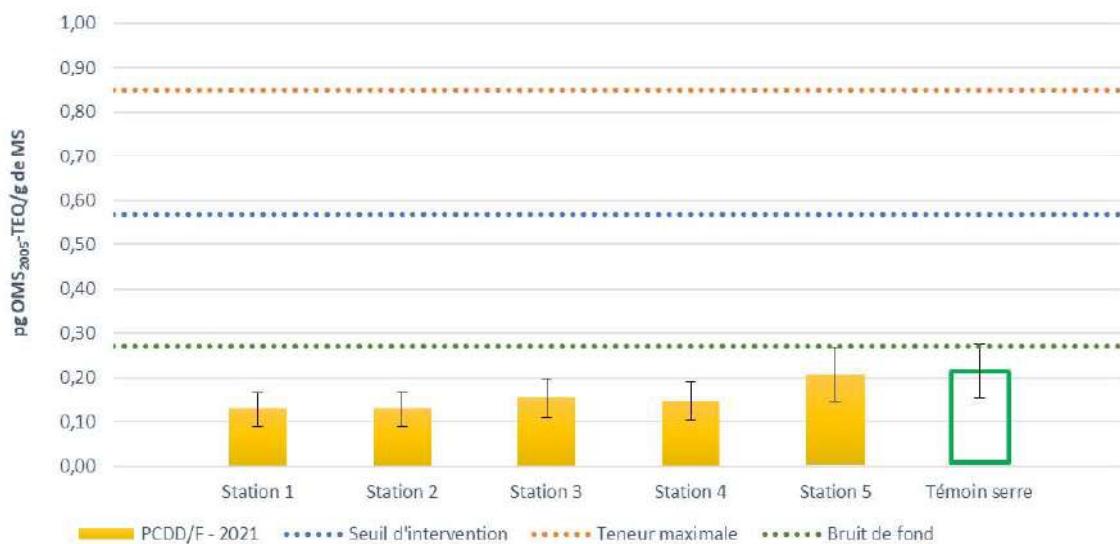


Figure 7. Teneurs en PCDD/F (pg OMS₂₀₀₅-TEQ/g de MS) comprises entre le MIN et le MAX mesurées dans les ray-grass sur les différentes stations et barres d'erreur associées à l'incertitude analytique

L'analyse du témoin de serre révèle que la grande majorité des congénères présente des valeurs inférieures à la limite de quantification (d'où sa valeur MIN proche de 0). La valeur obtenue sur le témoin serre est conforme à la teneur naturelle observée sur des ray-grass représentatifs de zones non impactées (bruit de fond de 0,27 pg OMS₂₀₀₅-TEQ/g de MS). La concentration mesurée sur la station 5, représentant l'environnement local témoin, est équivalente à ce témoin serre en considérant l'incertitude analytique.

Pour les toutes les stations exposées autour du site, les teneurs en PCDD/F mesurées dans les ray-grass sont inférieures à la teneur maximale de 0,85 pg OMS₂₀₀₅-TEQ/g de MS applicable aux fourrages destinés à l'alimentation animale. Toutes les concentrations sont également inférieures au seuil d'intervention relatif à cette matrice végétale fixé à 0,57 pg OMS₂₀₀₅-TEQ/g de MS.

Les teneurs en PCDD/F mesurées dans les ray-grass exposés autour du site présentent des gammes de concentrations en PCDD/F homogènes entre elles. En d'autres termes, les écarts de concentrations entre les stations les plus exposées et les moins exposées, durant la période de mesures, ne sont pas suffisamment significatifs pour mettre en avant un impact de l'activité de l'usine sur les végétaux.

D'après ces résultats, il n'y a donc aucun marquage environnemental significatif pour les PCDD/F dans l'environnement du site.

Par ailleurs, suite aux mesures effectuées en 2020 dont l'une en phase arrêt de l'usine au printemps 2020, il apparaît opportun d'effectuer une comparaison entre ces investigations. La figure 8 ci-après représente l'évolution des concentrations entre ces campagnes. L'incertitude d'analyse représentée par la barre d'erreur permet notamment de statuer sur les évolutions observées entre les deux campagnes.

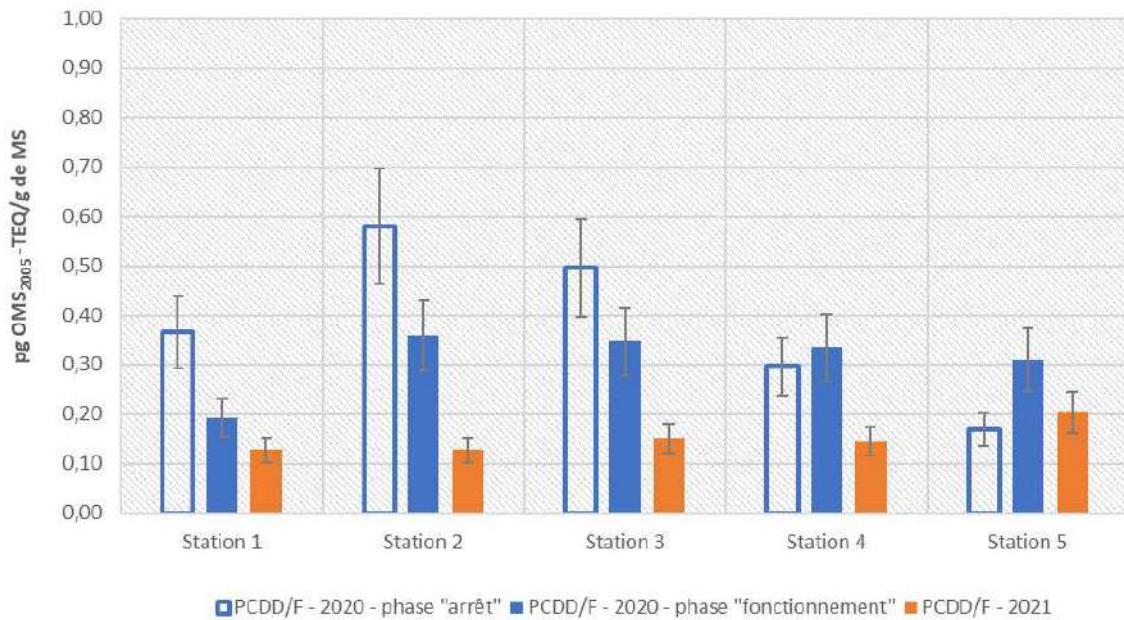


Figure 8. Evolutions des teneurs en PCDD/F (pg OMS2005-TEQ/g de MS) dans les ray-grass sur les différentes stations et barres d'erreur associées à l'incertitude analytique⁵

La comparaison des résultats obtenus entre 2021 et 2020 (lors de l'arrêt technique) montre que les résultats observés sur les stations supposées impactées demeurent plus faibles que ceux enregistrés durant la phase d'arrêt.

Aucun impact significatif n'est mesuré sur les végétaux entre la phase arrêt de l'usine et les phases de fonctionnement.

10. RESULTATS ET INTERPRETATIONS DES MESURES DE METAUX

Les teneurs en métaux mesurées dans les ray-grass par la méthode de la biosurveillance active sont présentées dans les tableaux 6 ci-après, ainsi que les valeurs servant à l'interprétation. Les bordereaux analytiques sont présentés en annexe D. Les correspondances entre les numéros d'enregistrements au laboratoire et les stations sont présentées en annexe A.

Les résultats obtenus par le laboratoire sont exprimés en masse de l'élément trace métallique (mg) par kilogramme de matière sèche.

⁵ Pour rappel, la mesure réalisée en 2020 durant la « phase fonctionnement » est représentative d'une saisonnalité différente.

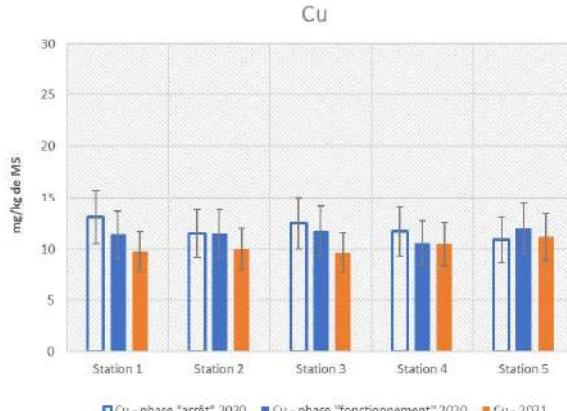
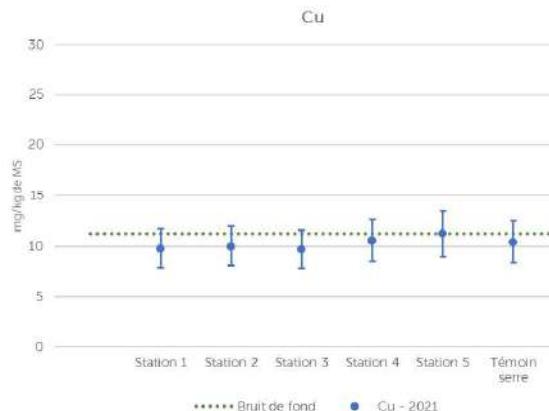
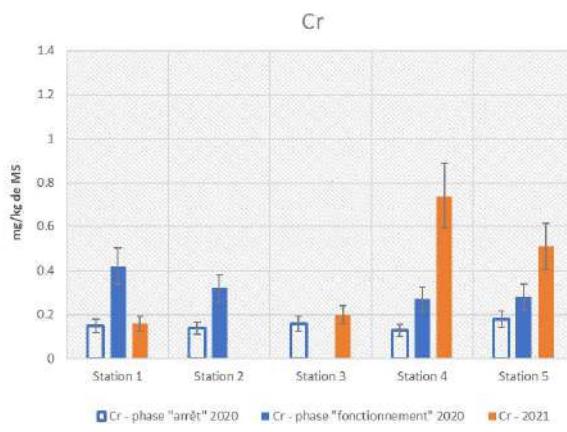
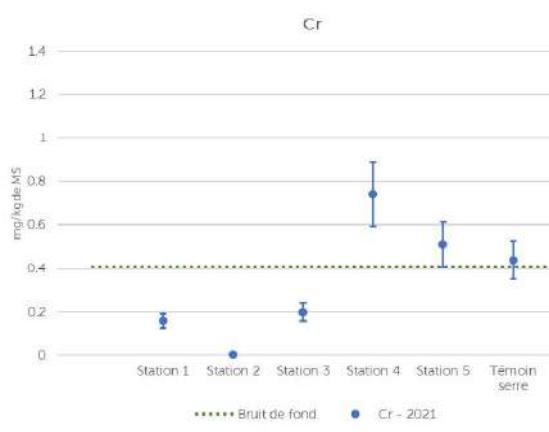
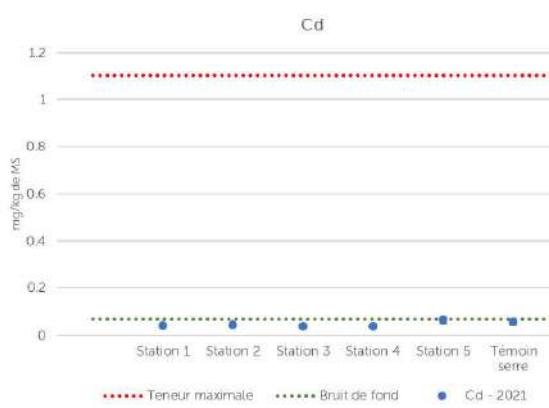
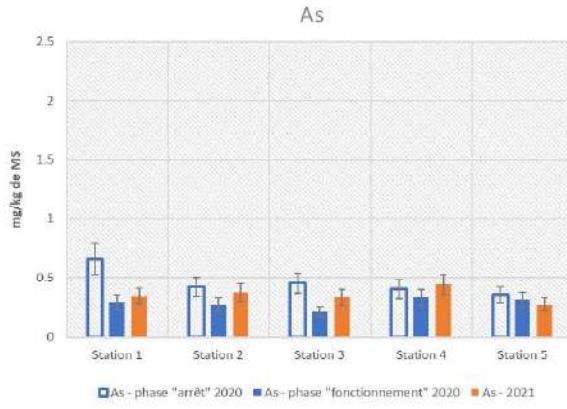
Tableau 6a. Résultats des teneurs en métaux mesurées dans les ray-grass (mg/kg de MS)

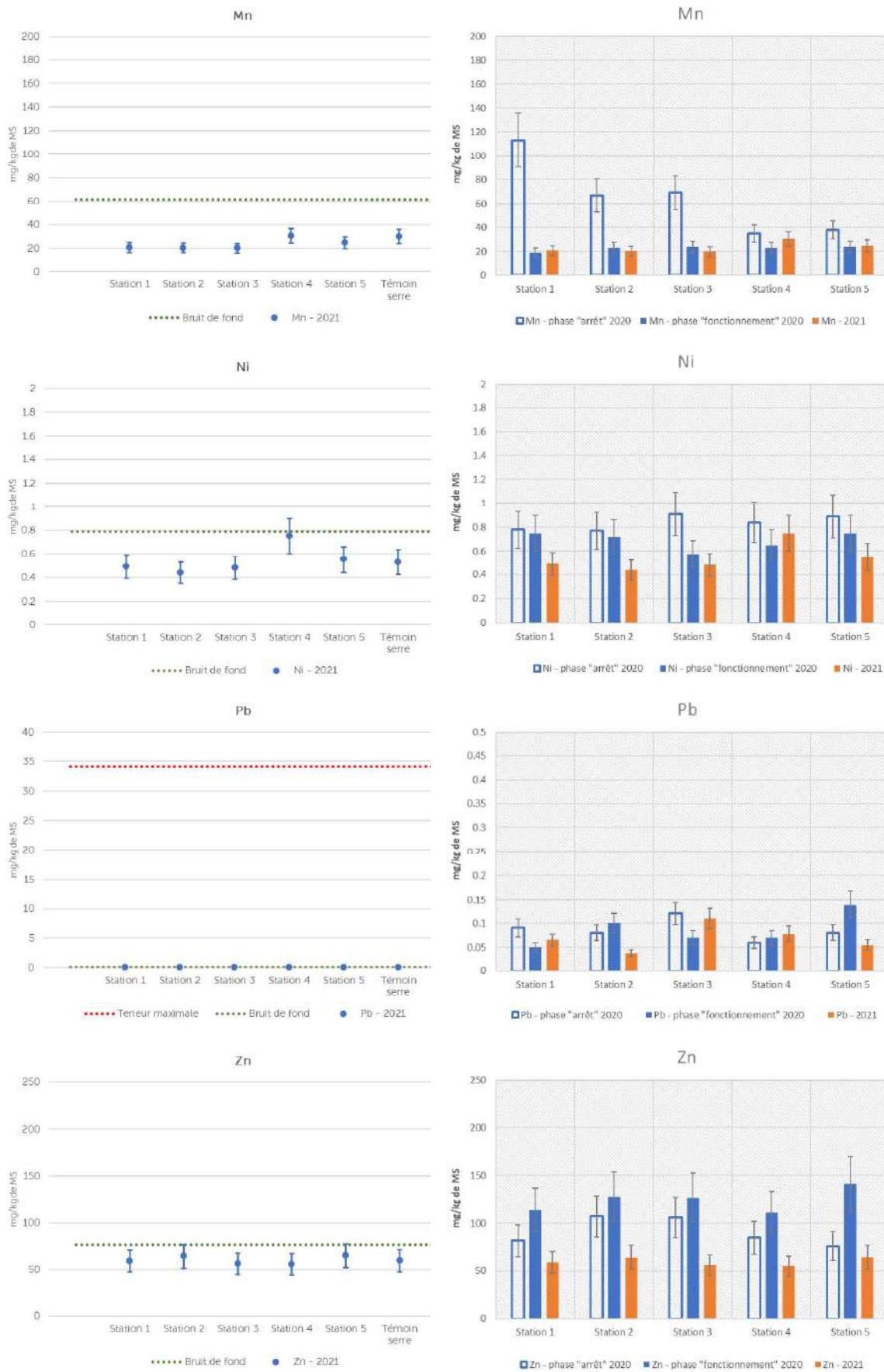
	Exposition aux vents (%)	Distance / cheminée du site (m)	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn
Station 1	9,9	150	0,3	0,04	<0,13	0,16	9,8	<0,03	21
Station 2	7,9	500	0,4	0,05	<0,13	<0,13	10,0	<0,03	20
Station 3	39,4	200	0,3	0,04	<0,13	0,20	9,7	<0,03	20
Station 4	30,7	600	0,4	0,04	<0,13	0,74	10,5	<0,03	30
Station 5	18,8	4900	0,3	0,07	<0,13	0,51	11,2	<0,03	25
Témoin serre	-	-	0,3	0,06	<0,13	0,44	10,4	<0,03	30
Valeur haute de bruit de fond			0,5	0,07	0,13	0,41	11,2	0,03	62
Teneurs maximales exprimées en mg/kg de MS			2,3	1,10	-	-	-	0,11	-

Tableau 6b. Résultats des teneurs en métaux mesurées dans les ray-grass (mg/kg de MS)

	Exposition aux vents (%)	Distance / cheminée du site (m)	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Station 1	9,9	150	0,49	0,07	<0,13	<0,13	<0,13	59
Station 2	7,9	500	0,44	0,04	<0,13	<0,13	<0,13	64
Station 3	39,4	200	0,48	0,11	<0,13	<0,13	<0,13	56
Station 4	30,7	600	0,75	0,08	<0,13	<0,13	0,44	55
Station 5	18,8	4900	0,55	0,06	<0,13	<0,13	<0,13	65
Témoin serre	-	-	0,53	0,08	<0,13	<0,13	<0,13	59
Valeur haute de bruit de fond			0,79	0,18	0,13	0,13	0,30	77
Teneurs maximales exprimées en mg/kg de MS			-	34,10	-	-	-	-

Les données sont reprises pour chaque station sur les [figures 7](#) en faisant figurer la barre d'erreur correspondant à l'incertitude moyenne des analyses (20 %). Les valeurs interprétatives sont également mises en évidence sur ces figures. Le Co, le Hg, le Sb, le Tl et le V ne sont pas présentés puisque les teneurs sont dans leur grande majorité inférieures aux limites de quantification. Pour le Pb, les échelles sont différentes entre le graphique des évolutions et les résultats 2020 afin de garder la lisibilité des figures. Les valeurs inférieures à la limite de quantification sont considérées égales à 0 sur les figures.





Figures 9. Teneurs en métaux (mg/kg de MS) mesurées dans les ray-grass sur les différentes stations et barres d'erreur associées à l'incertitude analytique

Lors de la campagne de mesures 2021, les situations observées sur le témoin serre et sur la station 5 installée sur site sont équivalentes. La station 5 met donc bien en avant des valeurs attendues en l'absence d'impact dans l'environnement.

A l'exception du Cr et du V, la répartition spatiale des concentrations en 2021 est homogène entre la station 5 (représentative de l'environnement local témoin) et les autres stations qui sont quant à elles indicatrices du niveau d'impact rencontré dans l'environnement de l'usine (y compris au droit de la station 3, la plus exposée aux vents durant la période de mesures). Ces résultats sont donc représentatifs d'une absence d'impact de l'activité de l'incinérateur sur son environnement.

Concernant le Cr, les teneurs mesurées sur la station 4 sont supérieures à la valeur enregistrée sur le témoin serre et sur la station 5 traduisant ainsi une accumulation de cet élément durant la période d'exposition. Ce constat est confirmé de manière quantitative par des teneurs qui demeurent plus élevées que le bruit de fond national représentatif de l'absence d'impact. Malgré tout, le fait d'avoir des teneurs inférieures au bruit de fond sur la station 3 la plus impactée ne permet pas de faire un lien avec l'activité de l'usine et tend à privilégier une influence plus locale liée aux activités agricoles (réenvols de poussières). Cette hypothèse est confortée par la présence de vanadium uniquement sur la même station 4. En effet, à l'instar de certains éléments comme l'As et le Ni, le Cr et le V appartiennent à la famille des éléments terrigènes c'est-à-dire des composés qui peuvent être présents dans les sols et remis en suspension dans l'air sous l'effet du vent où d'activités anthropiques.

Pour le cas spécifique des éléments légiférés pour l'alimentation animale, à savoir l'As, le Cd, le Hg et le Pb pour lesquels il existe une valeur de référence fixée par l'arrêté du 30 octobre 2013, aucun dépassement n'est constaté.

Concernant les évolutions, on constate que les mesures réalisées en 2021 sont du même ordre voire inférieures aux mesures réalisées en 2020 (aussi bien pour la « phase arrêt » que la « phase fonctionnement »), confirmant ainsi l'absence d'impact dans l'environnement. On retrouve ici une évolution défavorable du Cr sur les stations 4 et 5.

En considérant les taux d'exposition des différentes stations et les valeurs naturelles attendues dans les graminées, ces évolutions montrent l'**absence de marquage environnemental spécifique pour les métaux dans l'environnement du site et donc l'absence d'impact significatif de l'activité de l'incinérateur sur son environnement lors du programme de mesures 2021**. L'évolution des teneurs en Cr lors des prochains programmes fera toutefois l'objet d'une attention particulière.

11. BILAN

En 2021, un programme de mesures a été mis en œuvre afin d'évaluer l'impact des dépôts de dioxines/furannes et de métaux sur l'environnement de l'UIOM CYCLERGIE à Paillé. Ce programme fait suite aux précédents programmes réalisés en 2020 pendant une période spécifique à un arrêt technique des activités et pendant une phase de fonctionnement. La mesure 2021 s'est effectuée dans des conditions d'activités optimales de l'usine.

L'étude a été réalisée en utilisant le même système de mesures spécifique durant les deux campagnes, faisant appel à des cultures hors sol de ray-grass, qui donne une appréciation de la qualité environnementale durant toute la phase d'exposition des végétaux (méthode normalisée NF X 43-901). Ce suivi permet d'apporter une information sur l'impact des dépôts de dioxines/furannes et de métaux sur ces dernières années.

L'étude a été réalisée sur cinq zones. Les stations de mesures ont été choisies selon le programme spatial déjà engagé en 2019. Les emplacements des stations sont restés identiques.

Les résultats ont pu être appréciés grâce aux données acquises sur la station 5 (représentative de l'environnement local témoin), à partir de valeurs réglementaires relatives à l'alimentation animale et sur la base de données représentatives du bruit de fond national dans le même type de programmes. L'interprétation des résultats a également été permise après avoir validé la qualité d'un témoin serre, pour lequel aucune contamination n'a été mise en évidence.

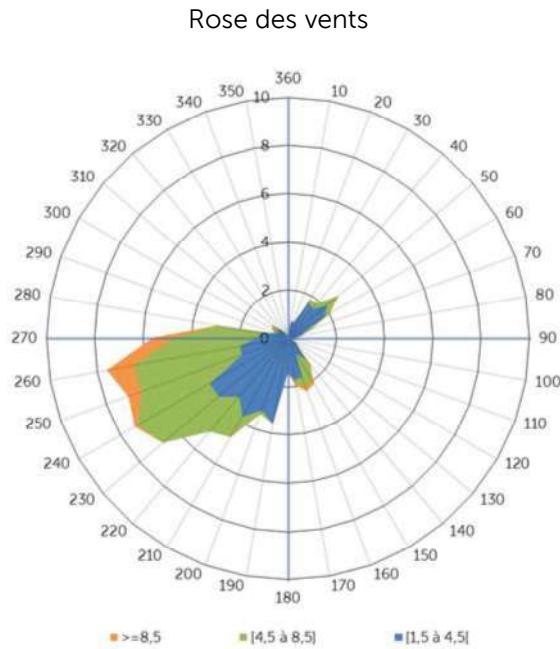
Pour tous les paramètres mesurés en 2021, les dioxines/furannes et les métaux, la majorité des résultats obtenus sur les ray-grass sont conformes à celles attendues en milieu rural. Toutes les teneurs sont inférieures aux teneurs maximales pour les métaux légiférés. En considérant les conditions d'exposition aux vents et la répartition spatiale des concentrations, l'étude n'a pas mis en évidence d'impact significatif de l'usine comparativement aux teneurs mesurées lors de la « phase arrêt » de 2020.

Concernant les perspectives, il conviendra de renouveler, autant que faire se peut, la mesure *via* les graminées à la saison printanière afin de continuer les comparatifs sur des saisonnalités similaires. Une attention particulière sera ainsi portée sur l'évolution des concentrations au fil des programmes, notamment pour les métaux.

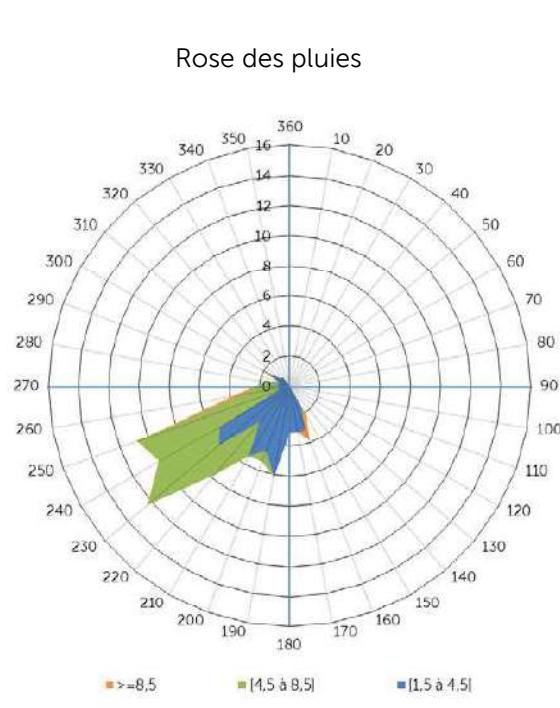
ANNEXE A – CODES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT DES STATIONS SUR LE TERRAIN ET MENTIONNÉS DANS LES BORDEREAX D'ANALYSES

Station	Référence de l'échantillon
Station 1	0521/RG/DA-PA/01
Station 2	0521/RG/DA-PA/02
Station 3	0521/RG/DA-PA/03
Station 4	0521/RG/DA-PA/04
Station 5	0521/RG/DA-PA/05
Témoin serre	0521/RG/DA-PA/06

ANNEXE B – PRÉSENTATION DES RÉGIMES DES VENTS



Direction	[1,5 à 4,5[[4,5 à 8,5]	>=8,5
10	0.7	0.0	0.0
20	0.7	0.0	0.0
30	1.7	0.1	0.0
40	1.6	0.3	0.0
50	2.2	0.6	0.0
60	1.7	0.3	0.0
70	0.7	0.3	0.0
80	0.6	0.0	0.0
90	0.3	0.0	0.0
100	0.4	0.0	0.0
110	0.1	0.0	0.0
120	0.4	0.0	0.0
130	0.6	0.0	0.0
140	1.1	0.3	0.0
150	0.7	1.3	0.1
160	1.7	0.4	0.1
170	1.7	0.1	0.1
180	1.4	0.0	0.0
190	3.6	0.0	0.0
200	3.2	0.1	0.0
210	3.7	1.0	0.0
220	3.2	1.9	0.0
230	3.7	3.0	0.0
240	3.7	3.4	0.1
250	2.0	4.5	0.6
260	2.0	4.5	1.1
270	1.3	3.4	0.9
280	1.1	1.9	0.0
290	0.6	0.0	0.0
300	0.4	0.3	0.0
310	0.6	0.3	0.0
320	0.4	0.0	0.0
330	0.3	0.0	0.0
340	0.1	0.0	0.0
350	0.6	0.0	0.0
360	0.0	0.0	0.0
SOMME	49.1	28.0	3.2



Direction	[1,5 à 4,5[[4,5 à 8,5]	>=8,5
10	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0
40	0.0	0.0	0.0
50	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0
70	0.0	0.0	0.0
80	0.0	0.0	0.0
90	0.0	0.0	0.0
100	0.0	0.0	0.0
110	0.0	0.0	0.0
120	0.0	0.0	0.0
130	0.0	0.0	0.0
140	0.0	0.0	0.0
150	1.5	0.0	0.8
160	3.1	0.0	0.8
170	3.1	0.0	0.0
180	3.1	0.0	0.0
190	6.2	0.0	0.0
200	4.6	0.8	0.0
210	5.4	0.0	0.0
220	3.1	4.6	0.0
230	6.2	6.2	0.0
240	5.4	4.6	0.0
250	0.8	10.0	0.0
260	0.8	2.3	0.8
270	0.8	1.5	0.0
280	0.8	0.8	0.0
290	0.8	0.0	0.0
300	1.5	0.8	0.0
310	0.8	0.0	0.0
320	0.8	0.0	0.0
330	0.0	0.0	0.0
340	0.0	0.0	0.0
350	0.0	0.0	0.0
360	0.0	0.0	0.0
SOMME	48.5	31.5	2.3

ANNEXE C – BORDEREAUX D’ANALYSES DES PCDD/F DANS LES RAY-GRASS



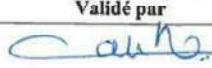
4, rue de Bort-lès-Orgues
ZAC de Grimont / BP 40 010
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ
Tél : 03 87.50.60.70
Fax : 03 87.50.81.31

RAPPORT D’ANALYSES 3SQF020_PCD_R1

EVADIES
Monsieur Nicolas PANIZZOLI
8, rue Principale
54470 BOUILLONVILLE

Vos références : N°5321 du 03/06/2021

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

Date	Description	Validé par
16/06/2021	RAPPORT FINAL	 D. OUSLIMANE 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 annex(es).
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 7

3SQF020_PCD_R1

Echantillon reçu le : 04/06/2021

Référence Interne	3SQF008				
Référence Externe	0521/RG/DA-PA/01				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	13,5				
Masse de matière sèche analysée (g)	5,029				
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)
2,3,7,8 TCDD	< 0,049	1	0,000	0,025	0,049
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,043	1	0,000	0,022	0,043
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,025	0,1	0,000	0,001	0,003
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,022	0,1	0,000	0,001	0,002
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,024	0,1	0,000	0,001	0,002
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,141	0,01	0,001	0,001	0,001
OCDD	0,536	0,0001	0,000	0,000	0,000
2,3,7,8 TCDF	< 0,052	0,1	0,000	0,003	0,005
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,034	0,05	0,000	0,001	0,002
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,033	0,5	0,000	0,008	0,017
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,027	0,1	0,000	0,001	0,003
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,023	0,1	0,000	0,001	0,002
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,022	0,1	0,000	0,001	0,002
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,025	0,1	0,000	0,001	0,003
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,057	0,01	0,001	0,001	0,001
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,032	0,01	0,000	0,000	0,000
OCDF	< 0,063	0,0001	0,000	0,000	0,000
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,002	0,068	0,135
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,002	0,065	0,127
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,003	0,058	0,114
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,000	0,009	0,018
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,000	0,009	0,017
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,000	0,008	0,015
Total TCDD	< 1,076				
Total PeCDD	< 0,607				
Total HxCDD	< 0,247				
Total HpCDD	0,399				
Total PCDD	0,935 < Total < 2,864				
Total TCDF	< 1,965				
Total PeCDF	< 0,935				
Total HxCDF	< 0,436				
Total HpCDF	< 0,099				
Total PCDF	< 3,498				

Marquage de l'extrait avant injection

Le 14/06/2021 à 10:14

Analyse par GC/HRMS

Le 15/06/2021 à 01:38

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

Echantillon reçu le : 04/06/2021

Référence Interne	3SQF009				
Référence Externe	0521/RG/DA-PA/02				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	12,6				
Masse de matière sèche analysée (g)	5,042				
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)
2,3,7,8 TCDD	< 0,051	1	0,000	0,026	0,051
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,044	1	0,000	0,022	0,044
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,023	0,1	0,000	0,001	0,002
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,023	0,1	0,000	0,001	0,002
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,023	0,1	0,000	0,001	0,002
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,136	0,01	0,001	0,001	0,001
OCDD	0,352	0,0001	0,000	0,000	0,000
2,3,7,8 TCDF	< 0,028	0,1	0,000	0,001	0,003
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,029	0,05	0,000	0,001	0,001
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,029	0,5	0,000	0,007	0,015
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,029	0,1	0,000	0,001	0,003
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,026	0,1	0,000	0,001	0,003
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,021	0,1	0,000	0,001	0,002
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,023	0,1	0,000	0,001	0,002
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,072	0,01	0,001	0,001	0,001
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,023	0,01	0,000	0,000	0,000
OCDF	0,045	0,0001	0,000	0,000	0,000
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,002	0,068	0,133
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,002	0,064	0,127
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,002	0,057	0,111
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,000	0,009	0,017
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,000	0,008	0,016
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,000	0,007	0,014
Total TCDD	< 1,126				
Total PeCDD	< 0,614				
Total HxCDD	< 0,230				
Total HpCDD	0,429				
Total PCDD	0,781 < Total < 2,750				
Total TCDF	< 1,063				
Total PeCDF	< 0,816				
Total HxCDF	< 0,235				
Total HpCDF	0,146				
Total PCDF	0,190 < Total < 2,304				

Marquage de l'extrait avant injection

Le 15/06/2021 à 11:52

Analyse par GC/HRMS

Le 15/06/2021 à 20:58

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

Echantillon reçu le : 04/06/2021

Référence Interne	3SQF010				
Référence Externe	0521/RG/DA-PA/03				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	13,8				
Masse de matière sèche analysée (g)	5,087				
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)
2,3,7,8 TCDD	< 0,054	1	0,000	0,027	0,054
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,052	1	0,000	0,026	0,052
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,027	0,1	0,000	0,001	0,003
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,028	0,1	0,000	0,001	0,003
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,026	0,1	0,000	0,001	0,003
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,185	0,01	0,002	0,002	0,002
OCDD	0,521	0,0001	0,000	0,000	0,000
2,3,7,8 TCDF	< 0,046	0,1	0,000	0,002	0,005
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,050	0,05	0,000	0,001	0,003
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,049	0,5	0,000	0,012	0,025
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,035	0,1	0,000	0,002	0,004
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,034	0,1	0,000	0,002	0,003
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,028	0,1	0,000	0,001	0,003
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,031	0,1	0,000	0,002	0,003
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,108	0,01	0,001	0,001	0,001
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,035	0,01	0,000	0,000	0,000
OCDF	0,107	0,0001	0,000	0,000	0,000
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,003	0,082	0,162
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,003	0,077	0,151
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,004	0,070	0,136
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,000	0,011	0,022
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,000	0,011	0,021
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,000	0,010	0,019
Total TCDD	< 1,181				
Total PeCDD	< 0,292				
Total HxCDD	< 0,267				
Total HpCDD	0,502				
Total PCDD	1,023 < Total < 2,763				
Total TCDF	< 1,763				
Total PeCDF	< 1,382				
Total HxCDF	< 0,566				
Total HpCDF	0,186				
Total PCDF	0,292 < Total < 4,003				

Marquage de l'extrait avant injection

Le 15/06/2021 à 11:52

Analyse par GC/HRMS

Le 15/06/2021 à 21:37

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

Echantillon reçu le : 04/06/2021

Référence Interne	3SQF011				
Référence Externe	0521/RG/DA-PA/04				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	13,7				
Masse de matière sèche analysée (g)	5,079				
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)
2,3,7,8 TCDD	< 0,046	1	0,000	0,023	0,046
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,056	1	0,000	0,028	0,056
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,039	0,1	0,000	0,002	0,004
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,037	0,1	0,000	0,002	0,004
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,038	0,1	0,000	0,002	0,004
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,181	0,01	0,002	0,002	0,002
OCDD	0,459	0,0001	0,000	0,000	0,000
2,3,7,8 TCDF	< 0,032	0,1	0,000	0,002	0,003
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,029	0,05	0,000	0,001	0,001
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,029	0,5	0,000	0,007	0,015
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,042	0,1	0,000	0,002	0,004
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,036	0,1	0,000	0,002	0,004
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,034	0,1	0,000	0,002	0,003
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,038	0,1	0,000	0,002	0,004
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,070	0,01	0,001	0,001	0,001
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,027	0,01	0,000	0,000	0,000
OCDF	0,060	0,0001	0,000	0,000	0,000
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,003	0,076	0,150
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,003	0,073	0,144
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,003	0,063	0,123
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,000	0,010	0,021
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,000	0,010	0,020
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,000	0,009	0,017
Total TCDD	< 1,009				
Total PeCDD	< 0,783				
Total HxCDD	0,445				
Total HpCDD	0,579				
Total PCDD	1,484 < Total < 3,276				
Total TCDF	< 1,220				
Total PeCDF	< 0,799				
Total HxCDF	< 0,668				
Total HpCDF	0,134				
Total PCDF	0,194 < Total < 2,881				

Marquage de l'extrait avant injection

Le 15/06/2021 à 11:52

Analyse par GC/HRMS

Le 15/06/2021 à 22:16

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

Echantillon reçu le : 04/06/2021

Référence Interne	3SQF012				
Référence Externe	0521/RG/DA-PA/05				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	14,7				
Masse de matière sèche analysée (g)	3,421				
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)
2,3,7,8 TCDD	< 0,059	1	0,000	0,030	0,059
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,072	1	0,000	0,036	0,072
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,068	0,1	0,000	0,003	0,007
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,064	0,1	0,000	0,003	0,006
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,067	0,1	0,000	0,003	0,007
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,306	0,01	0,003	0,003	0,003
OCDD	0,413	0,0001	0,000	0,000	0,000
2,3,7,8 TCDF	< 0,043	0,1	0,000	0,002	0,004
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,069	0,05	0,000	0,002	0,003
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,069	0,5	0,000	0,017	0,035
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,059	0,1	0,000	0,003	0,006
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,052	0,1	0,000	0,003	0,005
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,042	0,1	0,000	0,002	0,004
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,048	0,1	0,000	0,002	0,005
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,080	0,01	0,001	0,001	0,001
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,058	0,01	0,000	0,000	0,001
OCDF	< 0,103	0,0001	0,000	0,000	0,000
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,004	0,111	0,218
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,004	0,103	0,203
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,004	0,093	0,182
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,001	0,016	0,032
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,001	0,015	0,030
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,001	0,014	0,027
Total TCDD	< 1,299				
Total PeCDD	< 1,015				
Total HxCDD	< 0,681				
Total HpCDD	0,802				
Total PCDD	1,214 < Total < 4,209				
Total TCDF	< 1,633				
Total PeCDF	< 1,923				
Total HxCDF	< 0,945				
Total HpCDF	0,214				
Total PCDF	0,214 < Total < 4,818				

Marquage de l'extrait avant injection

Le 15/06/2021 à 11:52

Analyse par GC/HRMS

Le 15/06/2021 à 22:56

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

Echantillon reçu le : 04/06/2021

Référence Interne	3SQF013				
Référence Externe	0521/RG/DA-PA/06				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	9,3				
Masse de matière sèche analysée (g)	5,028				
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)
2,3,7,8 TCDD	< 0,054	1	0,000	0,027	0,054
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,104	1	0,000	0,052	0,104
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,030	0,1	0,000	0,002	0,003
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,033	0,1	0,000	0,002	0,003
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,030	0,1	0,000	0,002	0,003
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,555	0,01	0,006	0,006	0,006
OCDD	2,407	0,0001	0,000	0,000	0,000
2,3,7,8 TCDF	< 0,045	0,1	0,000	0,002	0,005
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,038	0,05	0,000	0,001	0,002
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,037	0,5	0,000	0,009	0,019
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,032	0,1	0,000	0,002	0,003
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,031	0,1	0,000	0,002	0,003
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,032	0,1	0,000	0,002	0,003
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	0,162	0,01	0,002	0,002	0,002
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,032	0,01	0,000	0,000	0,000
OCDF	0,333	0,0001	0,000	0,000	0,000
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,007	0,110	0,213
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,008	0,107	0,205
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)			0,010	0,087	0,164
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,001	0,010	0,020
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,001	0,010	0,019
TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)			0,001	0,008	0,015
Total TCDD	< 1,177				
Total PeCDD	< 0,476				
Total HxCDD	< 0,304				
Total HpCDD	0,845				
Total PCDD	3,251 < Total < 5,209				
Total TCDF	1,791				
Total PeCDF	< 1,047				
Total HxCDF	< 0,512				
Total HpCDF	0,385				
Total PCDF	2,510 < Total < 4,069				

Marquage de l'extrait avant injection

Le 14/06/2021 à 10:14

Analyse par GC/HRMS

Le 15/06/2021 à 02:17

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

ANNEXE D – BORDEREAUX D’ANALYSES DES METAUX DANS LES GRAMINEES



4, rue de Bort-lès-Orgues
ZAC de Grimont / BP 40 010
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ
Téléphone : 03 87 50 60 70
Télécopie : 03 87 50 81 31
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D’ANALYSES 3SQF016_MET_R1

EVADIES

Monsieur Nicolas PANIZZOLI
8, rue Principale

54470 - BOUILLONVILLE

Vos références N°5321 du 03/06/2021

Echantillon reçu le 04/06/2021

Analyse effectuée le : 11/06/2021

Norme : Méthode interne MOP C4/18

Technique : ICP_MS

Matrice : Bio-indicateur / Végétaux

Température de réception des échantillons : 3.8 °C

(Température Conforme)

Date	Description	Validé par
14/06/2021	Rapport final	Marie VINGERT 

Responsable d'analyse

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/01
 Référence interne : 3SQF008

Poids frais (g)	186.7
Poids sec (g)	25.2
% eau	86.5
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	<0,125
Cr	0,16
Mn	20,9
Co	<0,125
Ni	0,49
Cu	9,77
Zn	59,0
As	0,34
Cd	0,042
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,065
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	<0,017
Cr	0,022
Mn	2,82
Co	<0,017
Ni	0,066
Cu	1,32
Zn	7,97
As	0,046
Cd	0,006
Sb	<0,017
Tl	<0,017
Pb	0,009

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/02
 Référence interne : 3SQF009

Poids frais (g)	166.1
Poids sec (g)	21
% eau	87.4
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	<0,125
Cr	<0,125
Mn	20,4
Co	<0,125
Ni	0,44
Cu	9,98
Zn	64,3
As	0,37
Cd	0,046
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,038
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	<0,016
Cr	<0,016
Mn	2,57
Co	<0,016
Ni	0,055
Cu	1,26
Zn	8,10
As	0,047
Cd	0,006
Sb	<0,016
Tl	<0,016
Pb	0,005

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/03
Référence interne : 3SQF010

Poids frais (g)	125,6
Poids sec (g)	17,3
% eau	86,2
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	<0,125
Cr	0,20
Mn	20,1
Co	<0,125
Ni	0,48
Cu	9,66
Zn	56,0
As	0,33
Cd	0,038
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,11
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	<0,017
Cr	0,028
Mn	2,77
Co	<0,017
Ni	0,066
Cu	1,33
Zn	7,73
As	0,046
Cd	0,005
Sb	<0,017
Tl	<0,017
Pb	0,015

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/04
 Référence interne : 3SQF011

Poids frais (g)	124.7
Poids sec (g)	17.1
% eau	86.3
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	0,44
Cr	0,74
Mn	30,4
Co	<0,125
Ni	0,75
Cu	10,5
Zn	55,2
As	0,44
Cd	0,040
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,078
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	0,060
Cr	0,10
Mn	4,16
Co	<0,017
Ni	0,10
Cu	1,44
Zn	7,56
As	0,060
Cd	0,005
Sb	<0,017
Tl	<0,017
Pb	0,011

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/05
 Référence interne : 3SQF012

Poids frais (g)	46.9
Poids sec (g)	6.9
% eau	85.3
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	<0,125
Cr	0,51
Mn	24,7
Co	<0,125
Ni	0,55
Cu	11,2
Zn	64,6
As	0,27
Cd	0,066
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,055
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	<0,018
Cr	0,075
Mn	3,63
Co	<0,018
Ni	0,081
Cu	1,65
Zn	9,50
As	0,040
Cd	0,010
Sb	<0,018
Tl	<0,018
Pb	0,008

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/06
Référence interne : 3SQF013

Poids frais (g)	119.4
Poids sec (g)	11.1
% eau	90.7
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	<0,125
Cr	0,44
Mn	30,2
Co	<0,125
Ni	0,53
Cu	10,4
Zn	59,2
As	0,25
Cd	0,057
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,080
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
V	<0,012
Cr	0,041
Mn	2,81
Co	<0,012
Ni	0,049
Cu	0,97
Zn	5,51
As	0,023
Cd	0,005
Sb	<0,012
Tl	<0,012
Pb	0,007

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.

RAPPORT D'ANALYSES
3SQF014_MEG_R1

EVADIES

Monsieur Nicolas PANIZZOLI
8, rue Principale

54470 - BOUILLONVILLE

Vos références N°5321 du 03/06/2021

Echantillon reçu le 04/06/2021

Analyse effectuée le : 10/06/2021

Norme : Méthode interne Mop C-4/47

Technique : AFS

Matrice : Bio-indicateur / Végétaux

Température de réception des échantillons : 3.8 °C

(Température Conforme)

Date	Description	Validé par
11/06/2021	Rapport final	Marie VINGERT 

Responsable d'analyse

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/01
Référence interne : 3SQF008

Poids frais (g)	186.7
Poids sec (g)	25.2
% Eau	86.5
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,003

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/02
Référence interne : 3SQF009

Poids frais (g)	166.1
Poids sec (g)	21
% Eau	87.4
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,003

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/03
Référence interne : 3SQF010

Poids frais (g)	125.6
Poids sec (g)	17.3
% Eau	86.2
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,003

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/04
 Référence interne : 3SQF011

Poids frais (g)	124.7
Poids sec (g)	17.1
% Eau	86.3
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,003

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/05
 Référence interne : 3SQF012

Poids frais (g)	46.9
Poids sec (g)	6.9
% Eau	85.3
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,004

Référence externe : 0521/RG/DA-PA/06
Référence interne : 3SQF013

Poids frais (g)	119.4
Poids sec (g)	11.1
% Eau	90.7
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,002

LE BUREAU D'EXPERTISE EVADIES
VOUS REMERCIE DE VOTRE
COLLABORATION

*Ensemble préservons
l'environnement de
demain !*