

Surveillance de la qualité de l'air

Unité de valorisation énergétique de La Rochelle

Période de mesure : novembre 2022 – janvier 2023
Commune et département d'étude : La Rochelle (17)

Référence : IND_EXT_22_014
Version finale du : 28/06/2023

Auteur(s) : Mathieu Lion
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine :
E-mail : contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Avant-Propos

Titre : Étude d'impact UVE de La Rochelle




Reference : IND_EXT_22_014

Version : finale du – 28/06/2023

Délivré à : Communauté d'Agglomération de La Rochelle
Service gestion des déchets
Rue de Vaucanson
17180 Périgny

Selon offre n° : IND_EXT_22_014 version 1 du 29/08/2022

Nombre de pages : 50 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Mathieu Lion	Cyril Hue	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieur d'études	Responsable du service études	Directeur délégué production – exploitation
Visa		 Rémi Feuillade	

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

À ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-nouvelleaquitaine.org)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- en cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- toute utilisation de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aurait pas donné d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas prises en compte lors de comparaison à un seuil réglementaire

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

Sommaire

1. Introduction et contexte	7
2. Polluants suivis et méthodes de mesure	9
2.1. Dioxines et furannes	10
2.2. Métaux lourds	12
3. Organisation de l'étude	14
3.1. Sites de prélèvements et dispositif de mesure	14
3.2. Conditions environnementales	17
3.2.1. Dioxines et furannes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques	17
3.2.2. Prélèvements en air ambiant des dioxines furannes	19
3.2.3. Prélèvements en air ambiant des métaux lourds	21
3.2.4. Prélèvements en air ambiant du mercure gazeux	22
4. Présentation des résultats de prélèvements et analyses	23
4.1. Dioxines et furannes en air ambiant	23
4.2. Dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques	28
4.3. Métaux lourds en air ambiant	32
4.3.5. Métaux lourds (hors mercure gazeux)	32
4.3.6. Mercure gazeux	34
4.4. Métaux lourds dans les retombées atmosphériques	35
5. Conclusions	39

Annexes

Agrément Atmo Nouvelle-Aquitaine	41
Méthodes de référence	41
Dioxines et furannes	42
Calcul de toxicité	43
Métaux lourds	43
Moyens de prélèvement	44
Recommandation CEE	47

Lexique

Polluants

Dioxines et furannes

→ PCDD	Polychlorodibenzodioxines (« dioxines »)
>> 2,3,7,8 TCDD	2,3,7,8 TétraChloroDibenzoDioxine
>> 1,2,3,7,8 PECDD	1,2,3,7,8 PentaChloroDibenzoDioxine
>> 1,2,3,4,7,8 HxCDD	1,2,3,4,7,8 HexaChloroDibenzoDioxine
>> 1,2,3,6,7,8 HxCDD	1,2,3,6,7,8 HexaChloroDibenzoDioxine
>> 1,2,3,7,8,9 HxCDD	1,2,3,7,8,9 HexaChloroDibenzoDioxine
>> 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1,2,3,4,6,7,8 HeptaChloroDibenzoDioxine
>> OCDD	OctoChloroDibenzoDioxine
→ PCDF	Polychlorodibenzofurannes (« furannes »)
>> 2,3,7,8 TCDF	2,3,7,8 TétraChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,7,8 PeCDF	1,2,3,7,8 PentaChloroDibenzoFuranne
>> 2,3,4,7,8 PeCDF	2,3,4,7,8 PentaChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,4,7,8 HxCDF	1,2,3,4,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,6,7,8 HxCDF	1,2,3,6,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
>> 2,3,4,6,7,8 HxCDF	2,3,4,6,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,7,8,9 HxCDF	1,2,3,7,8,9 HexaChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	1,2,3,4,6,7,8 HeptaChloroDibenzoFuranne
>> 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	1,2,3,4,7,8,9 HeptaChloroDibenzoFuranne
>> OCDF	OctoChloroDibenzoFuranne
→ PCDD/F	Dioxines et furannes

Métaux lourds

→ As	Arsenic
→ Cd	Cadmium
→ Cr(VI)	Chrome Hexavalent
→ Hg	Mercurie
→ Mn	Manganèse
→ Ni	Nickel
→ Pb	Plomb

Unités de mesure

→ fg	Femtogramme (= 1 millionième de milliardième de gramme = 10^{-15} g)
→ pg	Picogramme (= 1millième de milliardième de gramme = 10^{-12} g)
→ ng	Nanogramme = (1millième de millionième de gramme = 10^{-9} g)
→ µg	Microgramme (= 1 millionième de gramme = 10^{-6} g)
→ m ³	Mètre cube
→ I-TEQ	Indicateur équivalent toxique (cf. autres définitions)
→ TEF	Toxic Equivalent Factor

Abréviations

→ OMS/WHO	Organisation Mondiale pour la Santé / World Health Organization
→ OTAN/NATO	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord / North Atlantic Treaty Organization

- CCE Commission des Communautés Européennes
- INERIS Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
- COFRAC COmité Français d'ACrréditation

Autres définitions

- Coefficient (ou facteur) de toxicité (TEF) : coefficient attribué à chaque congénère toxique, proportionnellement à son degré de nocivité, en comparant son activité à celle de la dioxine la plus toxique : la 2.3.7.8 TCDD dite dioxine de Seveso
- Congénère toxique : désigne chaque molécule de dioxines et furannes considérée comme toxique (ex : la 2.3.7.8 TCDD, dite dioxine de Seveso)
- Homologue : désigne un groupe de molécules de dioxines et furannes qui ont le même nombre d'atomes de chlore (ex : HxCDD ou TeCDF)
- Indicateur équivalent toxique (I-TEQ) : indicateur synthétique utilisé pour exprimer les concentrations de dioxines et furannes. Il a été développé au niveau international pour caractériser la charge toxique globale liée aux dioxines et furannes, dont les molécules présentent des coefficients de toxicité divers. Les concentrations de dioxines et furannes exprimées en I-TEQ sont calculées en sommant les teneurs des 17 composés les plus toxiques multipliées par leur coefficient de toxicité respectif.
 - I-TEQ_{OTAN} : c'est le plus vieux système d'Equivalence Toxique International, mis au point par l'OTAN en 1989 et réactualisé depuis. C'est le système utilisé pour les mesures dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques.
 - I-TEQ_{OMS} : l'OMS a modifié les valeurs des coefficients de toxicité. Cela a débouché sur un nouveau système, utilisé entre autres pour les mesures dans les aliments. C'est le système utilisé pour la mesure dans les lichens, les légumes et le lait de vache.
 - I-TEQ_{max} : indicateur équivalent toxique calculé en utilisant les valeurs limites de détection pour les congénères non détectés.

Résumé

Depuis 2006, Atmo Nouvelle-Aquitaine assure le suivi de l'impact de l'UVE de La Rochelle sur l'environnement direct de celle-ci. La campagne de mesure de 2022 s'inscrit dans la continuité des précédentes avec la surveillance des polluants suivants :

- Dioxines et furannes et métaux lourds :
 - » Dans l'air ambiant : cette matrice représente les concentrations auxquelles l'être humain est soumis par l'air ambiant, que ce soit sous forme gazeuse ou particulaire ;
 - » Dans les retombées atmosphériques : cette matrice représente la pollution qui tombe au sol sous forme particulaire, et qui peut par la suite contaminer la chaîne alimentaire ;

Depuis 2019, le mercure gazeux fait l'objet de prélèvements spécifiques en air ambiant à l'aide de tubes actifs.

Les dioxines et furannes mesurées en air ambiant sont du même ordre de grandeur que ce qui est mesuré autour de l'UVE de La Rochelle depuis 2018 par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Les concentrations mesurées en dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques sont plus importantes au niveau du site « Tour carrée ». La concentration totale en équivalent toxique des 4 sites est du même ordre de grandeur que ce qui est généralement mesuré autour d'UVE en région par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Les concentrations des métaux lourds suivis en air ambiant sont homogènes au niveau des 3 sites de prélèvement et témoins d'une pollution de fond.

Pour rappel, lors de la précédente campagne de mesure de très fortes concentrations en métaux lourds avaient été mesurées dans les retombées atmosphériques pour le site le plus proche de l'UVE. Cette année, Les métaux lourds dans les retombées atmosphériques sont revenus à des niveaux comparables à ce qui était habituellement mesuré sur les trois sites.

Les détails des résultats de la campagne de mesure sont présentés dans le rapport ci-après.

1. Introduction et contexte

Transposant en droit français la directive 2000/76/CE, l'arrêté du 20 septembre 2002 et la circulaire du 9 octobre 2002 du Ministère chargé de l'environnement ont fixé le nouveau cadre de l'incinération, tant des déchets non-dangereux (dont les déchets ménagers), que des déchets des activités de soins à risques infectieux et des déchets dangereux. L'arrêté fixe les conditions de surveillance de rejets et le suivi des émissions :

Depuis 2015, l'arrêté préfectoral n°15-2196 du 24 juillet 2015, article 9.2.3 est venu préciser les règles de la surveillance de l'impact de l'UVE de La Rochelle sur son environnement :

« L'exploitant met en place, sous sa responsabilité et à ses frais, un programme de surveillance de l'impact de l'installation sur l'environnement.

Ce programme de surveillance doit permettre de suivre les évolutions des concentrations en polluants dans l'environnement.

Ce programme concerne **au moins les dioxines/furannes et les métaux**. Les analyses sont réalisées par des laboratoires compétents, français ou étrangers, choisis par l'exploitant sous sa responsabilité.

Les mesures doivent être réalisées en des lieux où l'impact de l'installation est supposé être le plus important : la localisation précise de ces points sera choisie en fonction de l'analyse des conditions de dispersion des émissions atmosphériques. Le programme comporte a minima :

- ➔ Un point de prélèvement sur la zone de retombées maximales des émissions canalisées
- ➔ Un point de prélèvement à mi-parcours entre le point de retombées maximales des émissions canalisées et la limite de propriété du site
- ➔ Un point témoin hors d'une zone d'impact du site

En outre, pour chaque point de mesure, le programme répond a minima aux modalités suivantes :

Méthode de mesure	Fréquence minimale
Mesure de retombées atmosphériques par jauges	Campagne ponctuelle (*) annuelle : métaux (**), dioxines et furannes
Mesure de concentrations de polluants en suspension dans l'air ambiant par préleveur	Campagne ponctuelle (*) annuelle : métaux (**)
Prélèvement dans l'environnement de lichens ou de mousses afin de mesurer la part des contaminants atmosphériques qui s'y accumulent (biosurveillance passive)	Campagne ponctuelle tous les trois ans : métaux (**), dioxines et furannes

(*) : Les points de prélèvement situés dans la zone de retombées maximales des émissions du site devront avoir été au moins 25% du temps de la campagne de prélèvement sous les vents de l'installation. Si ces critères ne sont pas respectés, une nouvelle campagne de mesure devra être réengagée.

(**) : les métaux suivis sont à minima les suivants : Cd, Pb, Hg, Ni, Cr(VI), As et Mn

Les rapports de présentation des résultats de ce programme de surveillance devront argumenter la construction de la stratégie d'échantillonnage temporelle et spatiale au regard des spécificités du site.

Le contenu, la durée et la périodicité des campagnes de suivi peuvent être revus et adaptés en fonction de l'exploitation des résultats obtenus au fur et à mesure des campagnes réalisées, selon les recommandations des organismes reconnus intervenant pour le suivi, et en concertation avec l'inspection des installations classées.

Les paramètres suivis, notamment les éléments traces métalliques précités peuvent évoluer après justification de l'exploitant.

L'exploitant définit par ailleurs une procédure décrivant les campagnes d'analyse complémentaires susceptibles d'être menées autour du site et les conditions de déclenchement de ces mesures. »

Afin de répondre à l'arrêté préfectoral de surveillance de l'unité de valorisation énergétique (UVE) de La Rochelle, Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise depuis plusieurs années la surveillance des métaux lourds et des dioxines et furannes en air ambiant et dans les retombées atmosphériques dans l'environnement proche de l'UVE de La Rochelle.

En 2022, le suivi des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques s'est déroulé entre le 9 novembre et le 7 décembre sur 3 sites pour les 7 métaux lourds définis dans le cadre de l'arrêté (Cd, Pb, Hg, Ni, Cr(VI), As et Mn) et sur 4 sites pour les dioxines et furannes.

Le suivi des dioxines et furannes en air ambiant s'est fait en deux campagnes de deux semaines sur deux sites proches de l'UVE entre le 9 novembre et le 7 décembre 2022. L'un des prélèvements n'ayant pas fonctionné pour l'un des sites, un nouveau prélèvement a été effectué entre le 2 et le 16 janvier 2023.

Deux campagnes d'une semaine sur 3 sites proches de l'UVE se sont déroulées pour réaliser le suivi des métaux lourds en air ambiant. Le mercure, principalement gazeux, a fait l'objet d'une surveillance propre, avec une campagne de deux semaines au moyen de tubes actifs sur les 3 mêmes sites de prélèvement que les autres métaux lourds.

2. Polluants suivis et méthodes de mesure

Mesures par prélèvement suivi d'une analyse chimique

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et/ou principe de la méthode de prélèvement	Référence et / ou principe de la méthode d'analyse
Concentration en métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic et nickel)	Préleveur bas volume	NF EN 14902 - Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension	
Concentrations en manganèse		NF EN 14902	ICP-MS
Concentrations en chrome hexavalent		NF EN 14902	spectrophotométrie
Concentration en dioxines et furannes	Préleveur haut volume	Méthode interne : Mesure sur filtre dans la fraction MP10 de la matière particulaire en suspension et mousse pour les gaz	NF EN 1948-2 et NF EN 1948-3 : Mesure des dioxines et furannes par HRGC/HRMS
Concentration en mercure gazeux	Tubes actif	Méthode interne : adsorption du mercure gazeux sur tube actif d'hopcalite	Désorption AFS
Concentration en métaux lourds réglementés (plomb, cadmium, arsenic, nickel)		NF EN 15841 - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts d'arsenic de cadmium, de nickel et de plomb	NF EN ISO 17294-2 Minéralisation ICPMS
Concentrations en manganèse			spectrophotométrie
Concentrations en chrome hexavalent		NF EN 15853 - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts de mercure	Minéralisation AFS
Concentrations en mercure			Méthode interne au laboratoire d'analyse : MOp C-4/58
Concentration en dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques			

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure

2.1. Dioxines et furannes

Origines :

Le terme « dioxines chlorées » regroupe deux grandes familles, les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF), faisant partie de la classe des hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH). Leurs structures moléculaires très proches contiennent des atomes de carbone (C), de chlore (Cl), d'oxygène (O), combinés autour de cycles aromatiques (cf. : Annexe : Dioxines et furannes).

Les dioxines sont issues des processus de combustion naturels (faible part) et anthropiques faisant intervenir des mélanges chimiques appropriés (chlore, carbone, oxygène) soumis à de fortes températures, comme dans la sidérurgie, la métallurgie et l'incinération.

Effets sur la santé :

Il existe 75 congénères de PCDD et 135 de PCDF dont la toxicité dépend fortement du degré de chloration. Les dioxines sont répandues essentiellement par voie aérienne et retombent sous forme de dépôt.

Les dioxines peuvent ensuite remonter dans la chaîne alimentaire en s'accumulant dans les graisses animales (œufs, lait, ...). En se fixant au récepteur intracellulaire Ah (arylhydrocarbon), les dioxines peuvent provoquer à doses variables des diminutions de la capacité de reproduction, un déséquilibre dans la répartition des sexes, des chloracnées, des cancers (le CIRC de l'OMS a classé la 2,3,7,8-TCDD comme substance cancérigène pour l'homme)¹.

Effets sur l'environnement :

Elles sont très peu assimilables par les végétaux mais sont faiblement biodégradables (10 ans de demi-vie pour la 2,3,7,8-TCDD).

Molécules analysées :

Les deux grandes familles de molécules (PCDD et PCDF) sont subdivisées en grandes familles d'homologues suivant leur degré de chloration :

Molécules	Abréviations
Dioxines tétrachlorées	TCDD
Dioxines pentachlorées	PeCDD
Dioxines hexachlorées	HxCDD
Dioxines heptchlorées	HpCDD
Dioxines octachlorées	OCDD
Furannes tétrachlorées	TCDF
Furannes pentachlorées	PeCDF
Furannes hexachlorées	HxCDF
Furannes heptchlorées	HpCDF
Furannes octachlorées	OCDF

Tableau 2 : Familles d'homologues des dioxines et furannes

Les analyses réalisées portent sur ces familles d'homologues, agrémentées d'un détail pour 17 congénères de dioxines et furannes chlorées et de 13 congénères de dioxines et furannes bromées particuliers extraits de ces

¹ <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs225/fr/>

familles car présentant une toxicité plus élevée. Les concentrations des familles d'homologues sont exprimées en concentrations nettes.

Les congénères sont, quant à eux, exprimés en concentration nettes et concentrations équivalentes toxiques (I-TEQ_{OTAN} et I-TEQ_{OMS}). Ces dernières sont obtenues en multipliant la quantité nette retrouvée de la molécule par le coefficient de toxicité qui lui est propre (cf. : Annexe : Calcul de toxicité).

Méthode de mesure dans l'air ambiant :

Les prélèvements de dioxines et furannes concernent les particules totales. Toutes les particules présentes dans l'air sont prises en compte sans distinction de taille. Le système comprend un filtre en quartz pour le piégeage des dioxines et furannes en phase particulaire et d'une mousse en polyuréthane pour le piégeage de la phase gazeuse.

Méthode de mesure dans les retombées atmosphériques :

Les prélèvements sont réalisés par collecte des retombées atmosphériques dans des collecteurs nommés « jauges Owen » distribués par la société DISLAB. Ils sont constitués d'un entonnoir surmontant un récipient de collecte de 20 litres. L'ensemble est monté sur un trépied à environ 2 mètres de hauteur afin d'éviter une surcontamination de l'échantillon par le ré-envoi de poussières sur le lieu de prélèvement. La surface de contact avec l'air ambiant est d'environ 471 cm³.

Les analyses de dioxines et furannes dans les prélèvements d'air ambiant et retombées atmosphériques sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologies SA par HRGC/HRMS (chromatographie en phase gazeuse haute résolution / spectrométrie de masse haute résolution).

Remarques concernant l'analyse :

On précise que lorsque les concentrations nettes sont inférieures aux seuils de quantification donnés par le laboratoire d'analyses (c'est-à-dire qu'elles peuvent se trouver entre 0 et la valeur du seuil), ce sont les valeurs de ces seuils qui sont prises en compte dans le calcul. Les résultats sont alors exprimés en concentrations I-TEQ max.

Cette méthode permet de se placer dans la situation la plus défavorable, les concentrations inférieures aux limites de quantification étant maximalisées.

2.2. Métaux lourds

Dans la convention de Genève, le protocole relatif aux métaux lourds désigne par le terme "métaux lourds" les métaux qui ont une masse volumique supérieure à 4,5 g/cm³. Elle englobe l'ensemble des métaux présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement (cf. : Annexe Métaux lourds).

Origines :

Ces métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement en phase particulaire (sauf le mercure qui est principalement gazeux).

Effets sur la santé :

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ... Les effets engendrés par ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on les rencontre (métal, oxyde, sel, organométallique)².

Effets sur l'environnement :

En s'accumulant dans les organismes vivants, ils perturbent les équilibres biologiques, et contaminent les sols et les aliments.

Métaux analysés :

- Arsenic (As)
- Nickel (Ni)
- Mercure (Hg)
- Cadmium (Cd)
- Manganèse (Mn)
- Plomb (Pb)
- Chrome hexavalent (CrVI)

Valeurs réglementaires :

A l'heure actuelle, les teneurs dans l'atmosphère de certains polluants sont réglementées. Ces valeurs réglementaires sont définies au niveau européen dans des directives puis déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

Pour le cadmium, le nickel, l'arsenic et le plomb les experts ont défini des valeurs limites en lien avec les effets non cancérogènes et les effets cancérogènes. Ces valeurs réglementaires sont données dans le tableau suivant :

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010		
Seuils réglementaires (moyenne annuelle)		
Arsenic (As)	Valeur cible	6 ng/m ³
Cadmium (Cd)	Valeur cible	5 ng/m ³
Nickel (Ni)	Valeur cible	20 ng/m ³
Plomb (Pb)	Objectif de qualité	0,25 µg/m ³
	Valeur limite	0,5 µg/m ³

Tableau 3 : Valeurs réglementaires en métaux lourds

² Sénat, Rapport d'information n° 261 (2000-2001) de M. Gérard MIQUEL

» Valeur limite :

Un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

» Valeur cible :

Un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

» Objectif de qualité :

Un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Méthodes de mesures :

Méthode de mesure en air ambiant :

La mesure des métaux lourds (Plomb, cadmium, arsenic et nickel) en air ambiant est réalisée selon la norme NF EN 14902 : « Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction PM10 de matière particulaire en suspension ».

La mesure du mercure gazeux se fait par Désorption AFS après prélèvement sur tube actif d'hopcalite.

Méthode de mesure dans les retombées atmosphériques :

Les prélèvements sont réalisés par collecte des retombées atmosphériques dans des collecteurs nommés « jauges Owen » distribués par la société DISLAB. Ils sont constitués d'un entonnoir surmontant un récipient de collecte de 20 litres pour les métaux lourds autre que le mercure, et 10 litres pour le suivi du mercure. L'ensemble est monté sur un trépied à environ 2 mètres de hauteur afin d'éviter une surcontamination de l'échantillon par le ré-entrainement de poussières sur le lieu de prélèvement. La surface de contact avec l'air ambiant est d'environ 707 cm² pour les métaux lourds autre que le mercure et 314 cm² pour le mercure gazeux.

Les analyses des métaux lourds dans les retombées atmosphériques sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologies SA.

3. Organisation de l'étude

3.1. Sites de prélèvements et dispositif de mesure

Les sites sélectionnés lors des précédentes campagnes de mesure ont été retenus pour ce nouveau plan de surveillance :

- Trois jauges OWEN (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) sont ainsi utilisées sur trois sites pour la récupération des dioxines, furannes et métaux lourds (dont une jauge spécifique au suivi du mercure) dans les retombées atmosphériques. Le suivi de ces composés s'est déroulé entre le 9 novembre et le 7 décembre 2022.
- Pour la mesure des dioxines et furannes en air ambiant, des préleveurs haut volume (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) ont été installés sur deux sites à proximité de l'Unité de Valorisation Énergétique entre le 9 novembre et le 7 décembre 2022. Pour le site à proximité de la STEP, du fait d'un problème survenu lors du prélèvement réalisé entre le 23 novembre et le 7 décembre, le second prélèvement s'est déroulé entre le 2 et le 16 janvier 2023.
- Pour la mesure des métaux lourds en air ambiant, des préleveurs bas volume (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) ont été installés sur trois sites à proximité de l'Unité de Valorisation Énergétique entre le 9 et le 23 novembre 2022.
- Pour la mesure du mercure gazeux, des tubes actifs ont été installés entre le 9 novembre et le 23 novembre sur les trois mêmes sites que pour le suivi des autres métaux lourds en air ambiant.

Les matériaux filtrants sont envoyés pour analyse en laboratoire agréé : MicroPolluants Technologies SA – accrédité COFRAC).

Le tableau qui suit répertorie les caractéristiques des sites :

Sites	Polluants analysés	Matrice de prélèvement	Nombre et durée de prélèvements	Distance à l'UVE (m)	Secteur d'exposition par rapport à l'UVE (°)
UVE	Dioxines/ furannes Métaux lourds	Retombées atmosphériques	1 prélèvement d'un mois	113	[12° – 102°]
STEP	Dioxines/ furannes	Air ambiant	2 prélèvements de 2 semaines	273	[231° – 321°]
	Métaux lourds Mercure gazeux	Retombées atmosphériques Air ambiant	1 prélèvement d'un mois 2 prélèvements d'une semaine 1 prélèvement de 2 semaines		
Tour carrée	Dioxines/ furannes Métaux lourds	Retombées atmosphériques	1 prélèvement d'un mois	421	[256° – 346°]
Bassin STEP	Métaux lourds	Air ambiant	2 prélèvements d'une semaine	477	[251° – 341°]
	Mercure gazeux		1 prélèvement de 2 semaines		
Port Neuf	Dioxines/ furannes	Air ambiant	2 prélèvements de 2 semaines	802	[206° – 296°]
	Métaux lourds		2 prélèvements d'une semaine		
	Mercure gazeux		1 prélèvement de 2 semaines		
La Fayette	Dioxines/ furannes Métaux lourds	Retombées atmosphériques	1 prélèvement d'un mois	833	[220° – 310°]

Tableau 4 : Caractéristique des sites de mesure



Figure 1 : Emplacement des sites de mesures – UVE de La Rochelle

3.2. Conditions environnementales

Dans le cadre d'études de la qualité de l'air liées à des rejets d'effluents industriels dans l'atmosphère, la météorologie et notamment le vent est un paramètre important dans la dispersion de la pollution. La fréquence d'exposition des sites aux vents en provenance de l'usine sera déterminante dans l'exploitation des résultats d'analyse.

3.2.1. Dioxines et furannes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Les résultats ci-après ont été élaborés à partir des mesures enregistrées par la station n° 17300009 du réseau Météo-France située sur l'aéroport de La Rochelle Laleu, pour la période du 9 novembre au 7 décembre 2022.

Rose des vents

Les mesures invalidantes de direction de vent égales à zéro ont été supprimées des calculs, ainsi que les vitesses de vent inférieures à 2 m/s où le vent est considéré comme calme et non suffisant pour obtenir des mesures métrologiquement fiables.

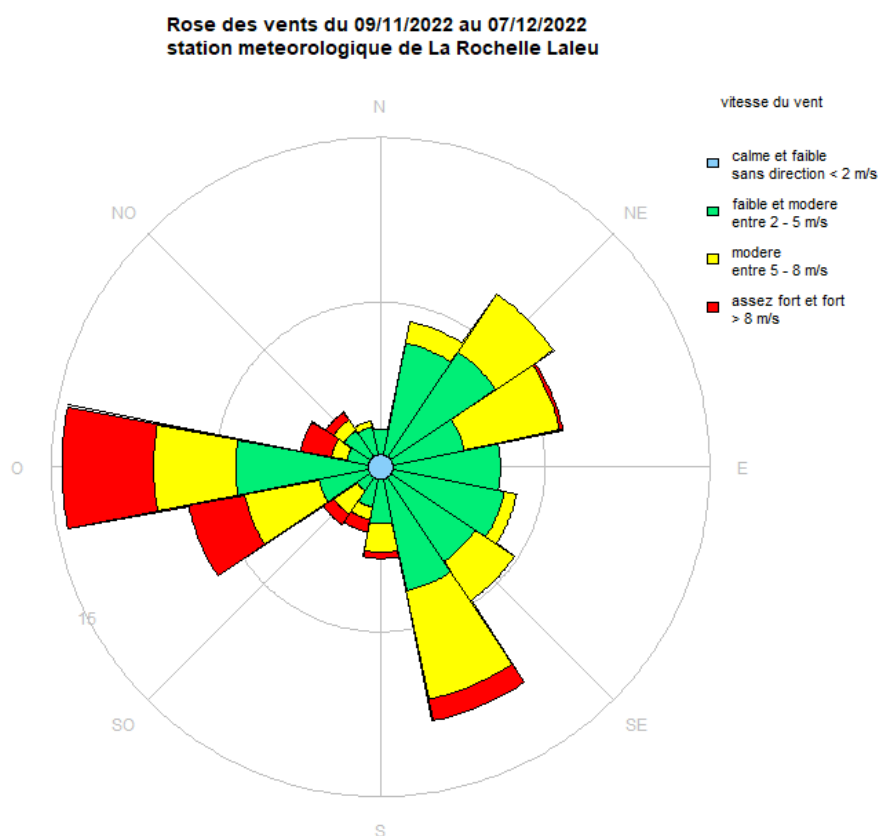


Figure 2 : Rose des vents campagne de mesure

Deux régimes de vents majoritaires sont mesurés au cours de la campagne de mesure des métaux lourds et des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques. Des entrées maritimes d'ouest avec de forts vents ont été mesurés. Des vents de terre sur un large secteur nord-nord-est à sud-sud-est ont également été mesurés au cours de la campagne de mesure. A noter que pour ce secteur de vent, les vitesses enregistrées sont globalement plus faibles.

À partir des données de vent et de la position des sites par rapport à l'UVE, il est possible de déterminer le pourcentage d'exposition de ces derniers aux vents en provenance de l'usine durant la campagne de prélèvement.

Sites	Dates mesures	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	Précipitations (mm)
		Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)		
UVE		[12° – 102°]	113	30	
STEP	09/11/2022	[231° – 321°]	273	30	55
Tour carrée	–				
La Fayette	07/12/2022	[256° – 346°]	421	23	
		[220° – 310°]	833	28	

Tableau 5 : Fréquence d'exposition des jauges Owen aux vents en provenance de l'UVE de La Rochelle

Température et précipitations

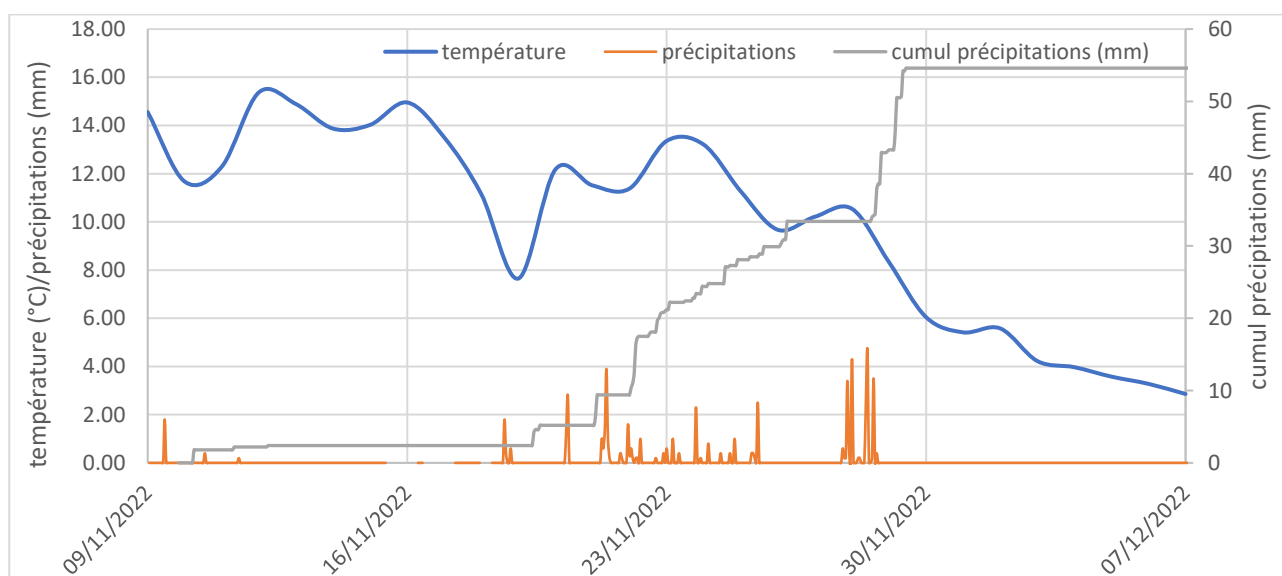


Figure 3 : Température moyenne journalière et hauteur de précipitations horaires

Trois périodes distinctes sont identifiées au cours de la campagne de mesure des dioxines et furannes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques. En début de campagne, les températures moyennes journalières sont stables (entre 12°C et 15°C) et peu de précipitations sont enregistrées. Le 19 novembre avec d'une perturbation, de nombreux épisodes pluvieux sont enregistrés pendant 11 jours. Les températures restent elles douces dans l'ensemble. Enfin, à partir du 28 novembre et jusqu'à la fin de la campagne de mesure, on observe une chute des températures et l'arrêt des précipitations.

3.2.2. Prélèvements en air ambiant des dioxines furannes

Le prélèvement des dioxines et furannes en air ambiant s'est déroulé sur les sites « STEP » et « Port-Neuf » sur deux périodes de deux semaines :

- Du 09/11/2022 au 23/11/2022 et du 23/11/2022 au 07/12/2022 pour le site de Port-Neuf,
- Du 23/11/2022 au 07/12/2022 et du 02/01/2023 au 16/01/2023 pour le site de la STEP.

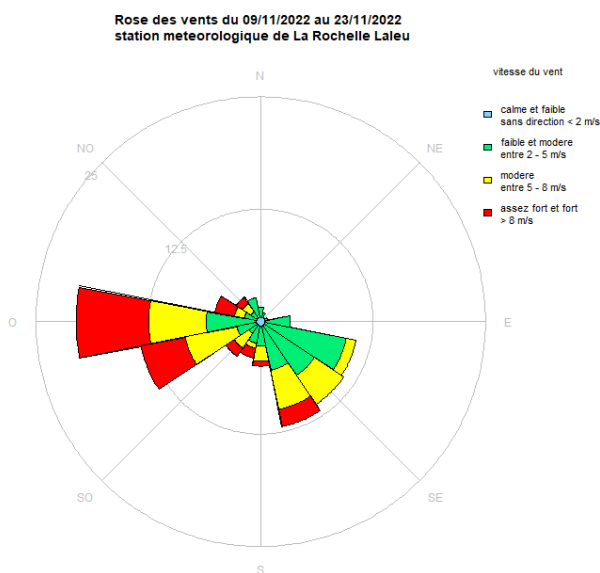


Figure 4 : Rose des vents première campagne de mesure Port-Neuf

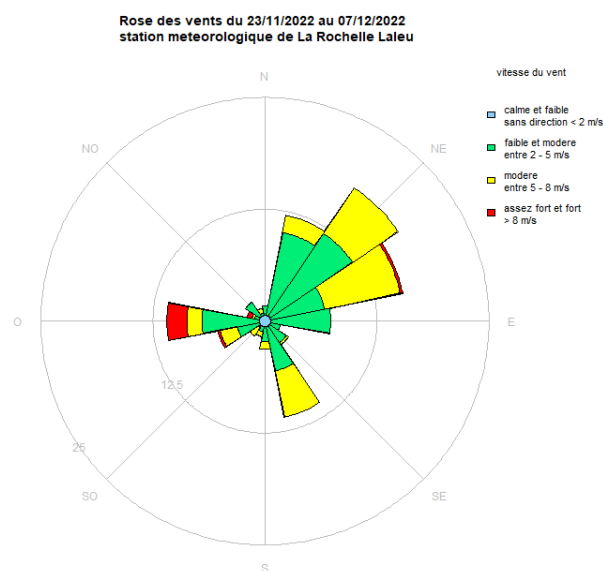


Figure 5 : Rose des vents deuxième campagne mesure Port-Neuf, première campagne de mesure STEP

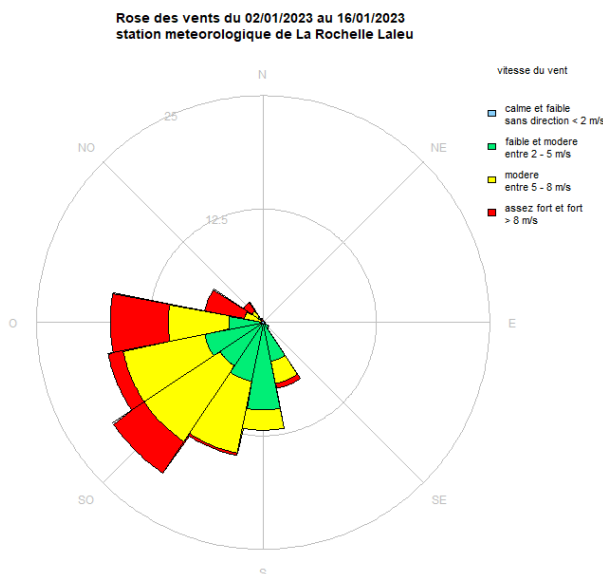


Figure 6 : Rose des vents deuxième campagne de mesure STEP

Les vents mesurés pendant la première campagne de mesure sont majoritairement de secteur ouest et sud-est. Les vents de secteur ouest ont des vitesses élevées.

Lors de la deuxième campagne de mesure, les vents sont essentiellement de secteur nord-est.

Les vents enregistrés lors de la troisième campagne de mesure sont issus d'un large secteur sud-ouest et leur vitesse reste importante.

Le tableau qui suit rend compte de l'exposition des sites lors des trois campagnes de prélèvement :

Sites	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)		
	Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)	Campagne 1 (09/11/2022 – 23/11/2022)	Campagne 2 (23/11/2022 – 07/12/2022)	Campagne 3 (02/01/2023 – 16/01/2023)
STEP	[231° – 321°]	273	-	18	43
Port-Neuf	[206° – 296°]	802	41	20	-

Tableau 6 : Fréquence d'exposition des préleveurs DA80 aux vents en provenance de l'UVE de La Rochelle

Les deux sites de prélèvements étant situés à l'est de l'UVE, ils ont été plus exposés aux vents en provenance de cette dernière lors de la première campagne pour « Port-Neuf » et lors de la seconde campagne pour le site « STEP ». Toutefois, entre le 23 novembre et le 7 décembre, période correspondante à la première campagne de mesure du site « STEP » et seconde campagne de mesure du site « Port-Neuf », les préleveurs ont relativement bien été exposés du fait d'un régime de vent d'ouest toujours présent.

3.2.3. Prélèvements en air ambiant des métaux lourds

Le prélèvement des métaux lourds en air ambiant s'est déroulé sur les sites « STEP » « Bassin STEP » et « Port-Neuf » sur deux périodes d'une semaine (09/11/2022 – 16/11/2022 et 16/11/2022 – 23/11/2022).

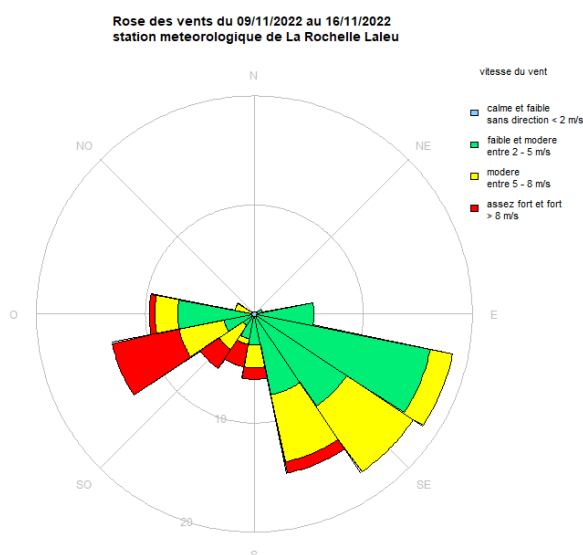


Figure 7 : Rose des vents première campagne mesure

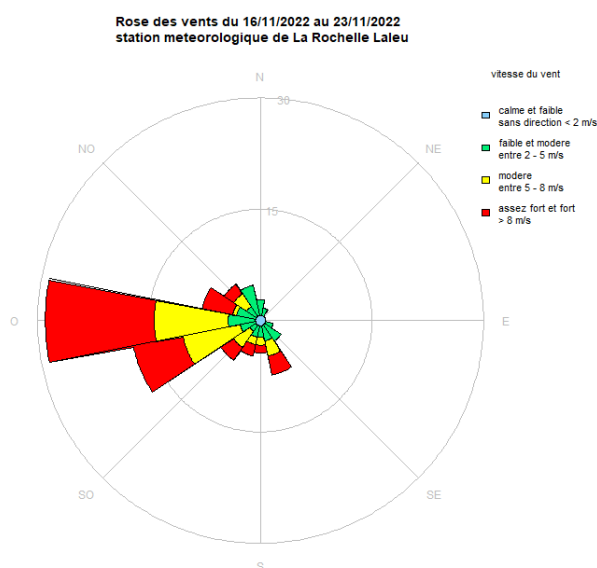


Figure 8 : Rose des vents deuxième campagne mesure

Lors de la première semaine de prélèvement les vents mesurés sont majoritairement de secteur est avec des vitesses faibles à modérées. Une composante ouest est également présente avec des vitesses de vents plus élevées.

Au cours de la seconde campagne de prélèvement, le régime de vent est exclusivement d'ouest avec de fortes vitesses de vent enregistrées.

Le tableau qui suit rend compte de l'exposition des sites lors des deux campagnes de prélèvement :

Sites	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	
	Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)	Campagne 1 09/11/2022 – 16/11/2022	Campagne 2 16/11/2022 – 23/11/2022
STEP	[231° – 321°]	273	23	59
Bassin Step	[251° – 341°]	477	13	46
Port-Neuf	[206° – 296°]	802	27	59

Tableau 7 : Fréquence d'exposition du préleveur aux vents en provenance de l'UVE de La Rochelle

Les sites sont plus exposés aux vents en provenance de l'UVE lors de la deuxième semaine de prélèvement.

3.2.4. Prélèvements en air ambiant du mercure gazeux

Les prélèvements de mercure gazeux se sont déroulés à deux périodes différentes :

- Bassin STEP et Port-Neuf : 09/11/2022 – 23/11/2022,
- STEP : 01/12/2022 – 16/12/2022.

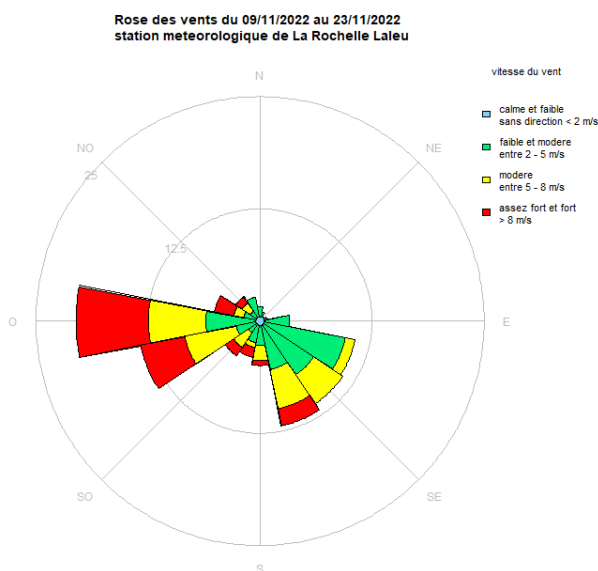


Figure 9 : Rose des vents campagne de mesure site Bassin STEP et Port-Neuf

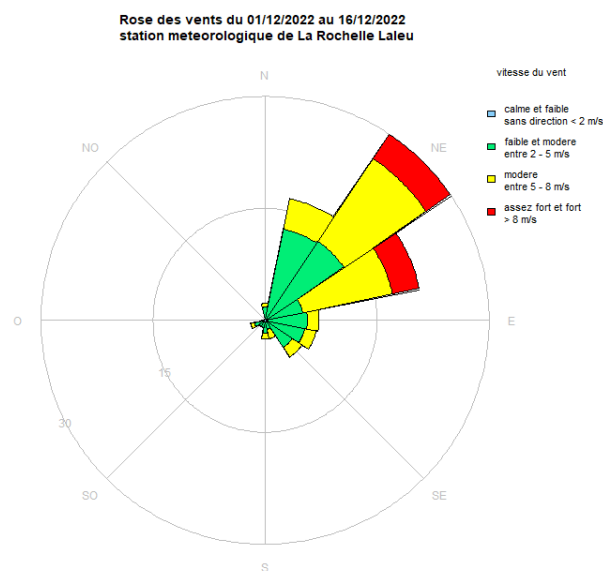


Figure 10 : Rose des vents campagne mesure site STEP

Sites	Position par rapport à l'UVE		Date campagne de mesure	Fréquence sous le vent de l'UVE (%)
	Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)		
Bassin STEP	[231° – 321°]	273	09/11/2022	29
Port-Neuf	[206° – 296°]	802	23/11/2022	41
STEP	[251° – 341°]	477	01/12/2022 16/12/2022	3

Tableau 8 : Fréquence d'exposition des tubes actifs aux vents en provenance de l'UVE de La Rochelle

Au cours de la campagne de mesure autour des sites « Bassin STEP » et « Port-Neuf », les deux sites ont été bien exposés aux vents en provenance de l'UVE.

Le régime de vent observé lors de la campagne de prélèvements sur le site de la STEP, avec des vents exclusivement d'est, est responsable d'une faible exposition du site. Sous régime de vent d'est, les fumées émises par l'UVE partant directement vers l'océan.

4. Présentation des résultats de prélèvements et analyses

4.1. Dioxines et furannes en air ambiant

Deux préleveurs haut débit DA80 (cf. annexe 3 – moyens de prélèvements) ont été mis en fonctionnement au niveau des sites « STEP » et « Port-Neuf » du 9 novembre au 7 décembre 2022 pour la réalisation de prélèvements en air ambiant de dioxines et furannes. Les concentrations volumiques sont exprimées suivant la formule :

$$C_{nette} = \frac{C_{ech}}{V}$$

Avec :

- C_{nette} : concentration nette calculée en fg/m³
- C_{ech} : concentration du prélèvement analysé en pg/échantillon
- V : Volume prélevé

Le graphique ci-dessous présente les résultats des concentrations nettes (avant application du facteur de toxicité) des dioxines et furannes au cours des deux campagnes de prélèvements.

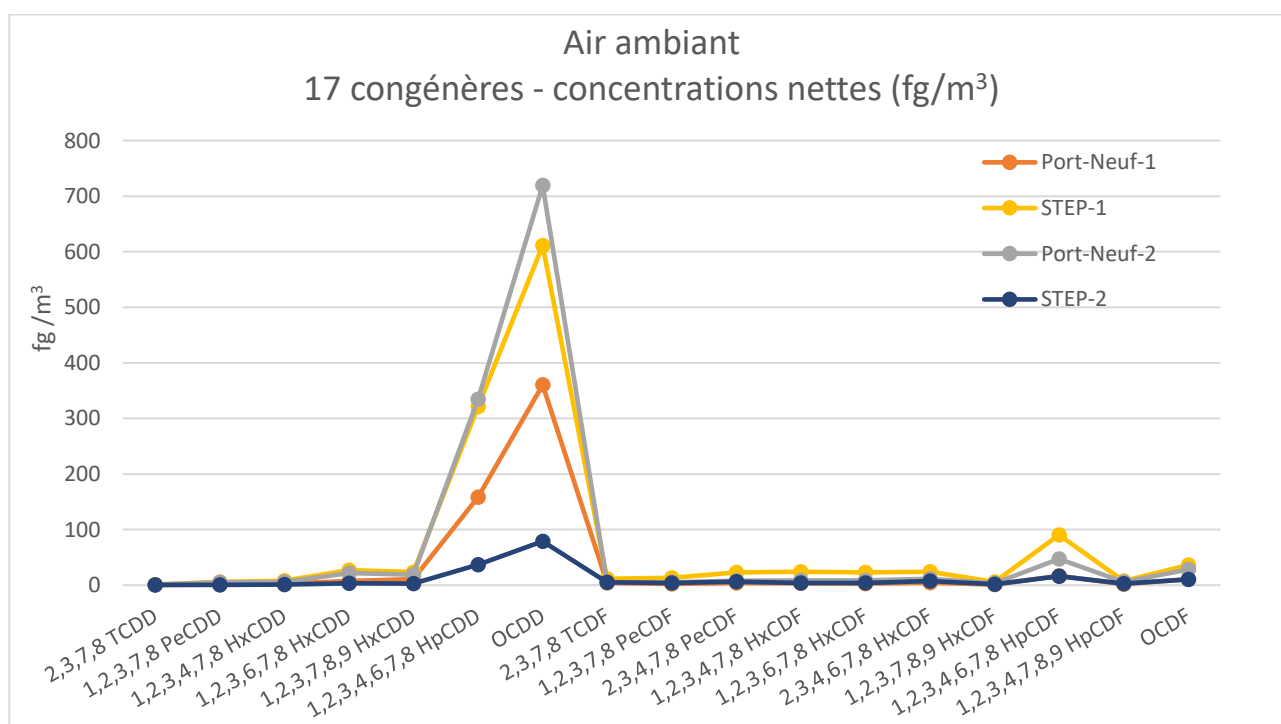


Figure 11 : Concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant

En concentration nette, les OCDD sont les plus présents dans les prélèvements.

Les concentrations des dioxines et furannes en équivalent toxique sont calculées en multipliant la quantité nette retrouvée de la molécule par le coefficient de toxicité qui lui est propre (cf. : Annexe : Calcul de toxicité). Les 17 congénères sont exprimés en concentrations équivalentes toxiques. En air ambiant, le système utilisé est le système d'Équivalence Toxique International, mis au point par l'Organisation du Traité Atlantique Nord (OTAN) : I-TEQ_{OTAN}.

Le tableau qui suit présente les résultats des concentrations en équivalent toxique des 17 congénères toxiques :

Congénères	Concentrations en I-TEQ fg/m ³			
	Port-Neuf		STEP	
	09/11/2022	23/11/2022	23/11/2022	02/01/2023
	– 23/11/2022	– 07/12/2022	– 07/12/2022	– 16/01/2023
Exposition (%)	41	20	21	43
2,3,7,8 TCDD	0.17*	0.83	1.25	0.1*
1,2,3,7,8 PeCDD	0.68	2.56	2.91	0.01*
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.29	0.57	0.82	0.1
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.77	2.21	2.71	0.37
1,2,3,7,8,9 HxCDD	1.11	1.88	2.37	0.27
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1.59	3.35	3.22	0.37
OCDD	0.36	0.72	0.61	0.08
2,3,7,8 TCDF	0.43	0.53	1.13	0.53
1,2,3,7,8 PeCDF	0.11	0.27	0.66	0.19
2,3,4,7,8 PeCDF	1.89	4.09	11.49	3.22
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.35	0.85	2.41	0.38
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.32	0.87	2.28	0.4
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.44	1.15	2.43	0.74
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.11	0.32	0.58	0.17
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.16	0.47	0.91	0.16
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.02	0.06	0.07	0.03
OCDF	0.01	0.03	0.04	0.01
Total I-TEQ (max) OTAN	9.01	20.76	35.9	7.97

* Concentrations inférieures aux limites de quantification

Tableau 9 : Résultats des concentrations en équivalent toxique en air ambiant

Les plus fortes concentrations en dioxines et furannes ont été mesurées au cours de la campagne de mesure commune aux deux sites de prélèvements (23/11/2022 – 07/12/2022) alors que le préleveur était moins exposé aux vents en provenance de l'UVE. A contrario au cours des deux campagnes de prélèvement avec une forte exposition du préleveur, la concentration totale en équivalent toxique des 17 congénères est plus faible. La dioxine de Seveso – 2,3,7,8 TCDD – n'a pas été détectée au cours de ces prélèvements.

La figure qui suit présente les résultats des concentrations en équivalent toxique des 17 congénères toxiques :

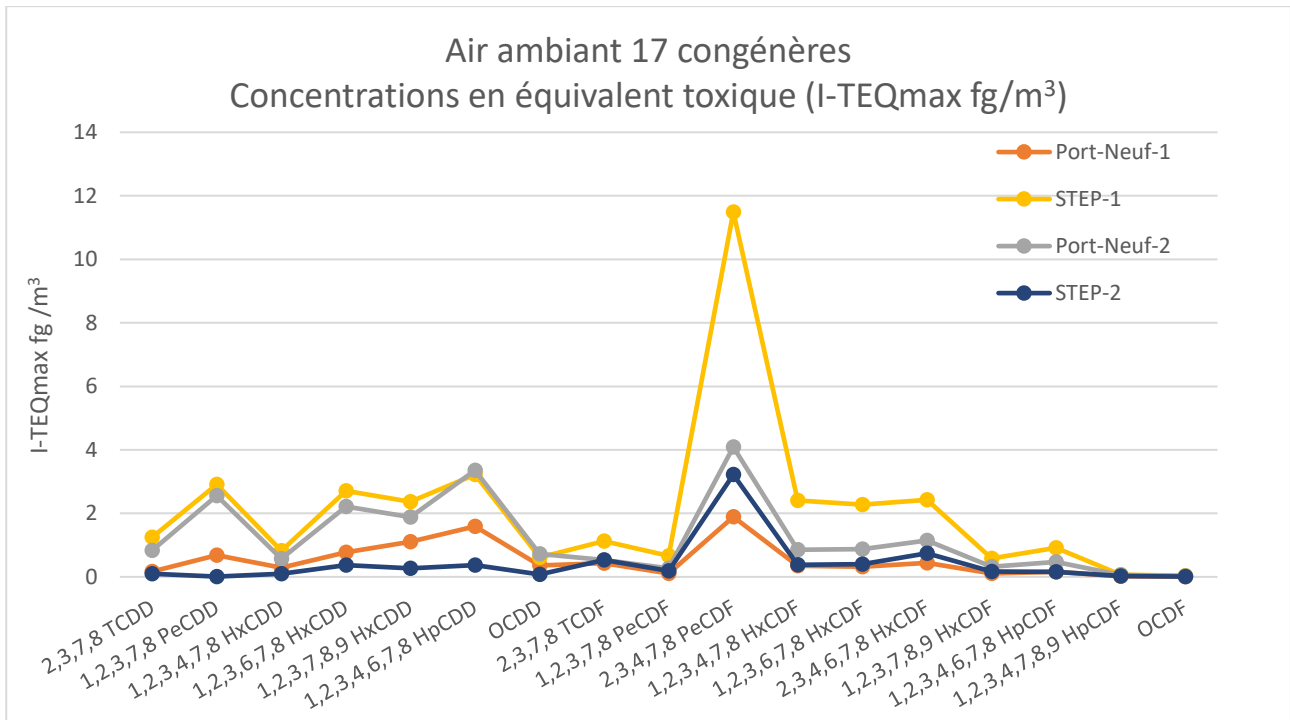


Figure 12 : Concentrations en équivalent toxique des 17 congénères en air ambiant

Après application du facteur de toxicité, Le furanne le plus toxique : 2,3,4,7,8 PeCDF, est le congénère majoritaire en équivalent toxique sur l'ensemble des prélèvements. Sa concentration est plus importante au cours du premier prélèvement effectué sur le site « STEP ».

Pour l'ensemble des congénères, les concentrations les plus fortes ont été mesurées au cours de la semaine de prélèvement commune aux deux sites.

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des dioxines/furannes autour de l'UVE depuis nombreuses années. Le graphique qui suit rend compte de l'évolution des concentrations totales des dioxines/furannes en équivalent toxique depuis 2006 sur les sites de la STEP et de Port-Neuf. Chaque année, deux campagnes de deux semaines consécutives sont réalisées. Sur le graphique qui suit les concentrations affichées correspondent à la moyenne des deux campagnes :

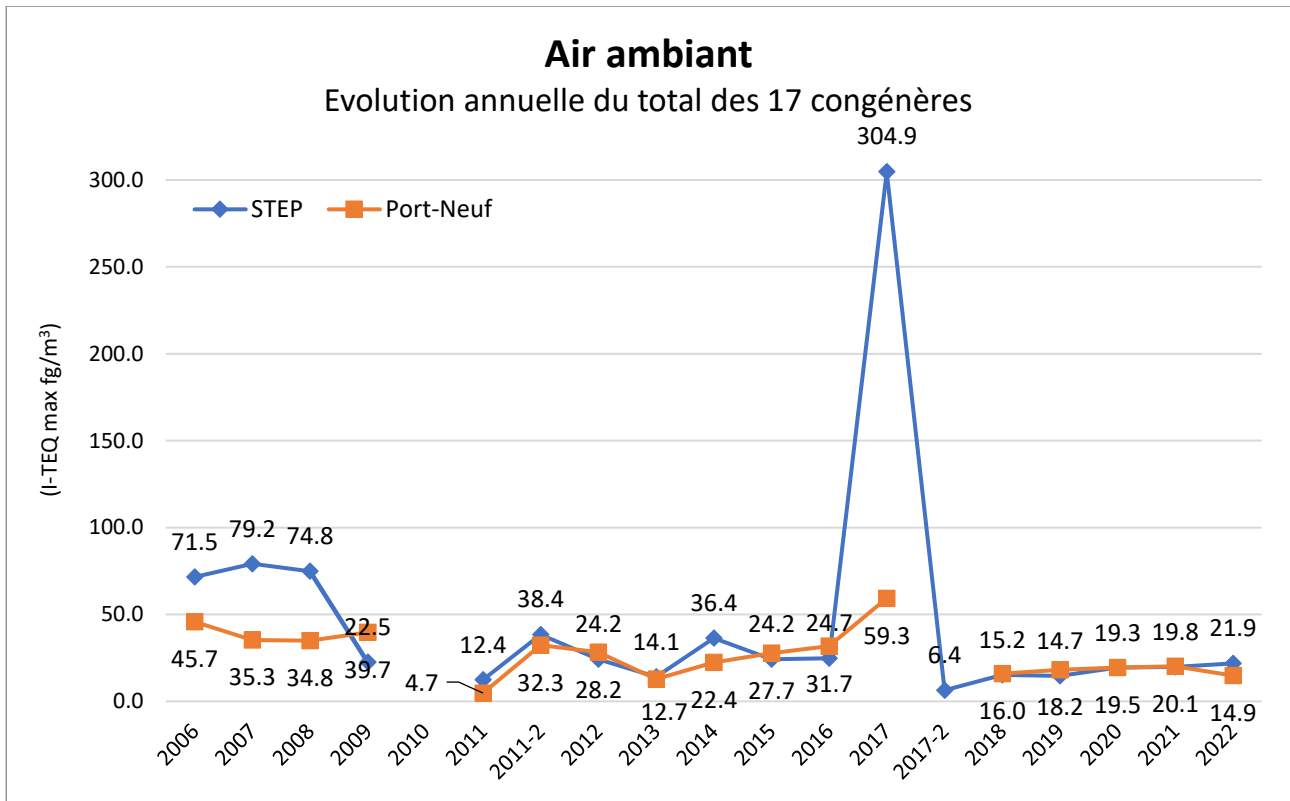


Figure 13 : Évolution annuelle des concentrations en équivalence toxique du total des 17 congénères

Cette année, la concentration moyenne des deux campagnes de mesure en équivalent toxique du total des 17 congénères est plus élevée au niveau de la STEP. Elles restent toutefois cohérentes avec les concentrations mesurées sur les deux sites depuis plusieurs années.

Il est intéressant de comparer les valeurs obtenues en air ambiant au niveau des sites « STEP » et « Port-Neuf » lors de cette campagne avec les valeurs mesurées sur d'autres sites de la région Nouvelle-Aquitaine.

Le graphique qui suit représente le cumul des concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique dans l'air ambiant sur les sites « STEP » et « Port-Neuf » comparé aux résultats mesurés autour d'incinérateurs sur la région Nouvelle-Aquitaine depuis 2006.

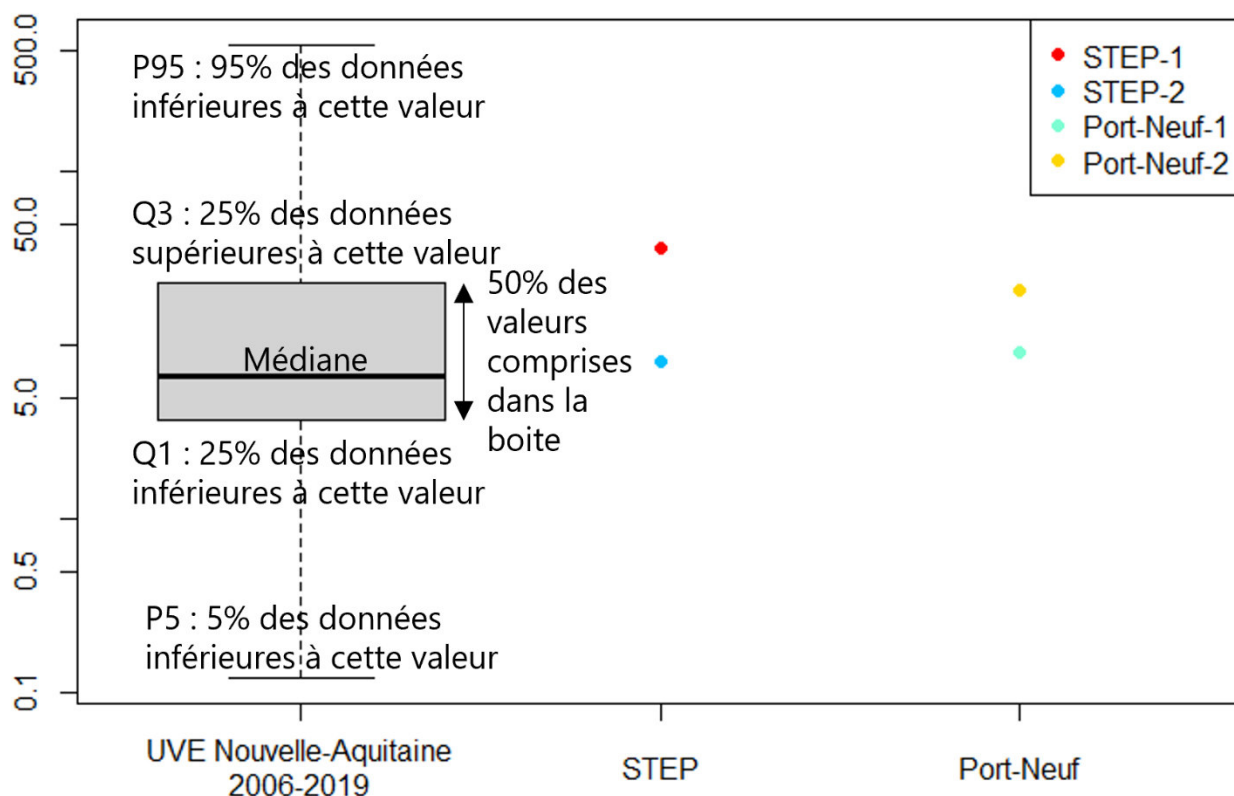


Figure 14 : Comparaison avec les concentrations mesurées autour d'incinérateur en Nouvelle-Aquitaine

Sur le site « STEP », la concentration en équivalent toxique mesurée au cours du 1^{er} prélèvement se situe parmi les valeurs fortes mesurées par Atmo Nouvelle-Aquitaine en air ambiant autour de sites industriels de la région. La concentration totale en équivalent toxique mesurée au cours de la deuxième période de prélèvement est quant à elle équivalente à la concentration médiane mesurée autour de sites industriels.

Les concentrations en équivalent toxique mesurées au niveau du site « Port-Neuf » au cours des deux prélèvements se situent au-dessus de la médiane des concentrations mesurées autour d'incinérateurs sur la région Nouvelle-Aquitaine, mais restent dans la gamme des valeurs moyennes. La concentration totale se situe tout de même dans le haut de la plage moyenne des concentrations.

4.2. Dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques

Les jauges OWEN ont une surface de collecte des retombées atmosphériques de 471 cm², et ont été exposées durant 28 jours. Les concentrations nettes sont calculées suivant la formule :

$$C_{nette} = \frac{C_{éch} \times 24}{h \times S}$$

Avec :

- >> C_{nette} : concentration nette en pg/m²/j
- >> C_{éch} : concentration après analyse du prélèvement en pg/échantillon
- >> h : nombre d'heures de collectage
- >> S : surface de collectage en m²

Sites	Dates mesures	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	Précipitations (mm)
		Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)		
UVE		[12° – 102°]	113	30	
STEP	09/11/2022	[231° – 321°]	273	30	
	–				54,6
Tour carrée	07/12/2022	[256° – 346°]	421	23	
La Fayette		[220° – 310°]	833	28	

Tableau 10 : Exposition des sites aux vents en provenance de l'UVE

Les prélèvements des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques se sont déroulés sur 4 sites : « UVE », « STEP », « Tour carrée », « La Fayette » entre le 09 novembre et le 07 décembre 2022.

Les quantités nettes, pondérées par un indice de toxicité spécifique à chaque molécule, des 17 congénères les plus toxiques (cf. : Annexe : Calcul de toxicité) mesurées au cours de la campagne de prélèvements sur chacun des points sont synthétisées dans le tableau suivant. Pour rappel, les valeurs inférieures aux seuils de quantification analytique ne sont pas écartées ou ramenées à zéro mais remplacées par la valeur du seuil (situations majorées).

Congénères	UVE	STEP	Tour carrée	La Fayette
Exposition (%)	30	30	23	28
Concentrations en équivalent toxique (pg I-TEQmax/m²/j)				
2,3,7,8 TCDD	0.18*	0.18*	0.18*	0.18*
1,2,3,7,8 PeCDD	0.18*	0.18*	0.18*	0.18*
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.04*	0.07	0.04*	0.04*
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.04*	0.04	0.04*	0.04*
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.02	0.07	0.03	0.03
OCDD	0.01	0.02	0.01	0.02
2,3,7,8 TCDF	0.02*	0.03	0.02*	0.02
1,2,3,7,8 PeCDF	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*
2,3,4,7,8 PeCDF	0.18*	0.4	0.18*	0.18*
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.04*	0.1	0.04*	0.04*
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.01*	0.03	0.01*	0.01*
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*
OCDF	0	0	0*	0*
Total I-TEQ (max) OTAN	0.88	1.31	0.89	0.9

**Seuil de quantification analytique*

Tableau 11 : concentrations totales en équivalent toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

71 % des congénères analysés sur les quatre sites ont des concentrations inférieures au seuil de quantification analytique.

Seuls les OCDD et le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD ont été quantifiées sur l'ensemble des sites de prélèvement.

La dioxine la plus toxique : 2,3,7,8 TCDD, dite de Seveso, n'a été quantifiée sur aucun des sites.

La concentration totale en équivalent toxique mesurée au niveau du site « STEP » est plus élevée que celles mesurées au niveau des trois autres sites de prélèvement et notamment celle du site « UVE » plus proche et autant exposé que le site « STEP » aux vents en provenance de l'UVE. A noter que pour ce sites plusieurs congénères ont été quantifiés au cours des analyses alors qu'ils ne l'ont pas été pour les trois autres sites.

Le graphique qui suit rend compte des concentrations en équivalent toxique des 17 congénères sur l'ensemble des six sites de prélèvements :

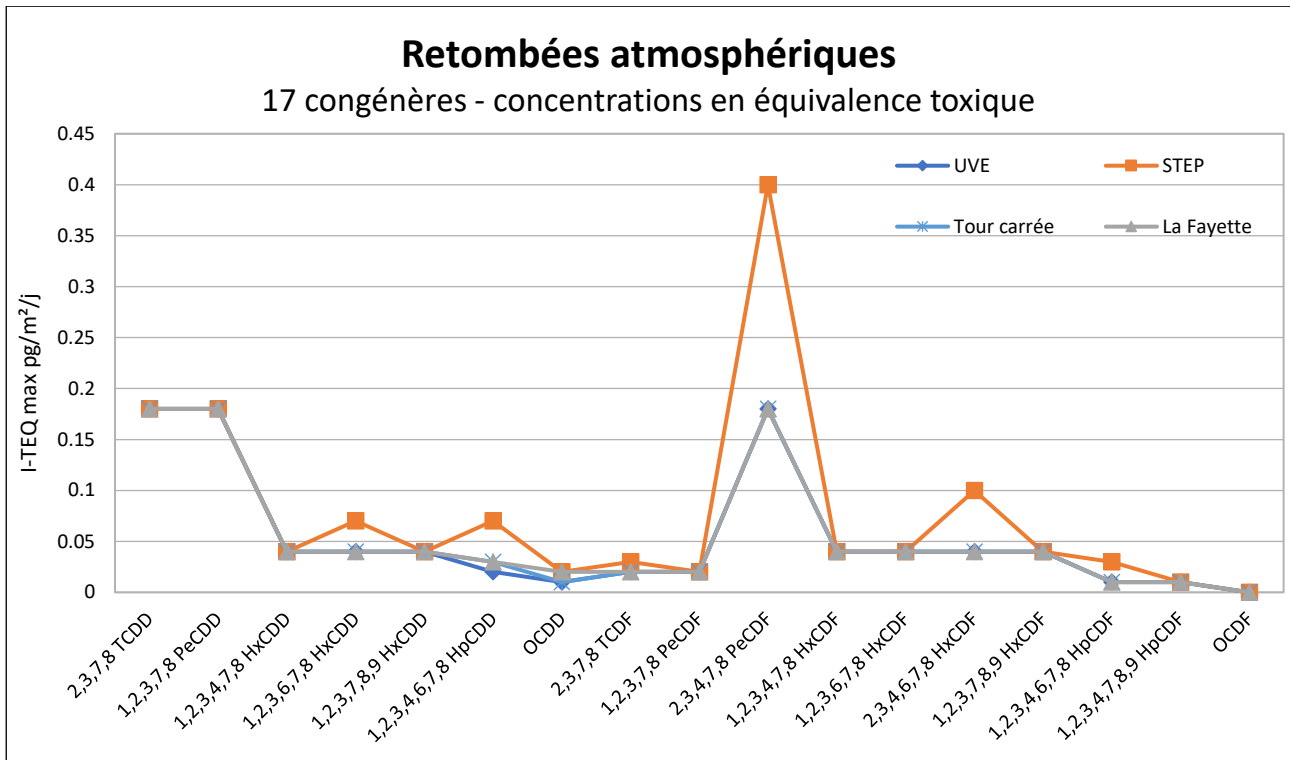


Figure 15 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

Pour une partie des congénères suivis, on constate une concentration plus élevée au niveau du site « STEP ». A noter que le 2,3,4,7,8 PeCDF – furanne le plus toxique – a été quantifié uniquement sur ce site.

Sur les sites « UVE », « Tour carrée » et « La Fayette », les concentrations mesurées pour la majorité des congénères est inférieure aux limites de quantification et les profils de concentrations des congénères sont semblables.

Comme pour l'air ambiant, Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques depuis de nombreuses années. Le graphique qui suit rend compte de l'évolution des concentrations totales des dioxines/furannes en équivalent toxique depuis 2006 :

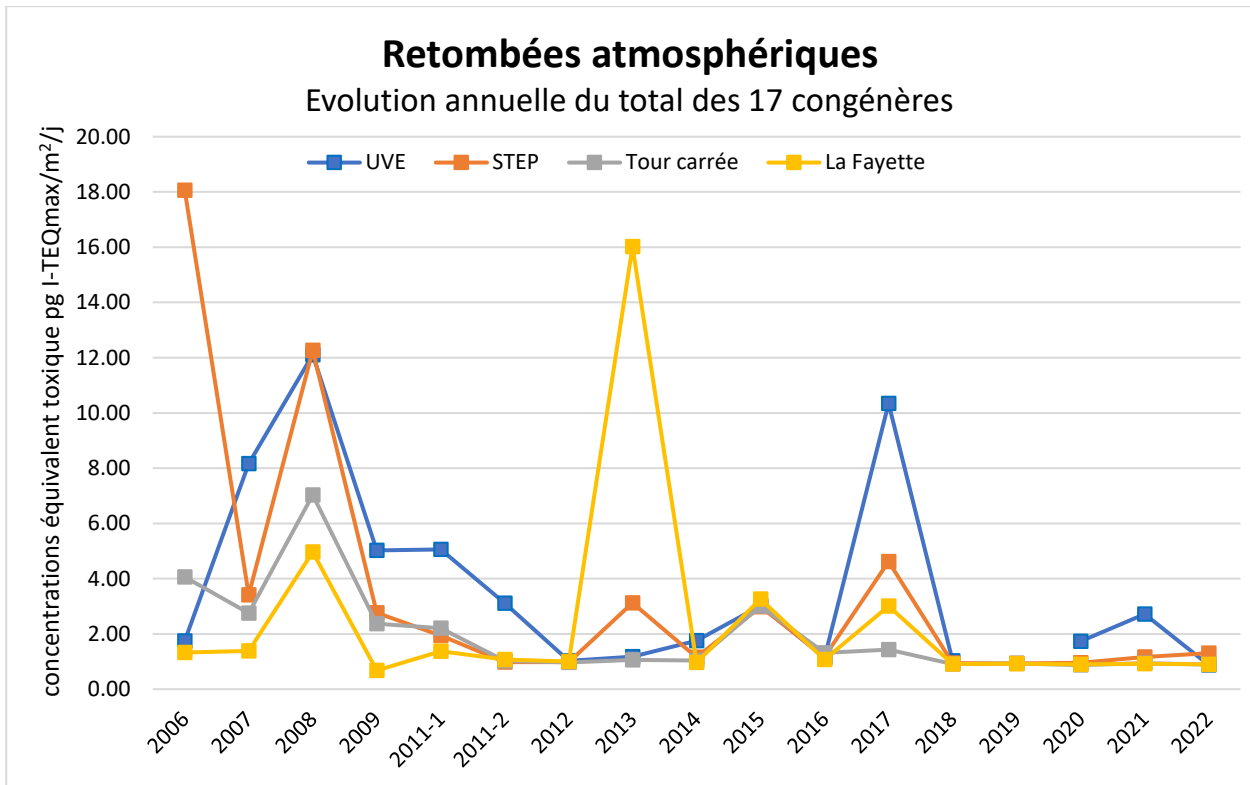


Figure 16 : Évolution annuelle du total des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

Lors des campagnes 2020 et 2021 la concentration totale en équivalent toxique avait été mesurée au niveau du site « UVE ». Cette année, le site « STEP se détache légèrement des autres sites de prélèvement.

Depuis 2018, les niveaux du total des 17 congénères dans les retombées atmosphériques font partie des valeurs basses observées depuis le début du suivi de l'UVE par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Le graphique qui suit représente le cumul des concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur les trois sites de la campagne de mesures comparé aux résultats sur d'autres sites de la région.

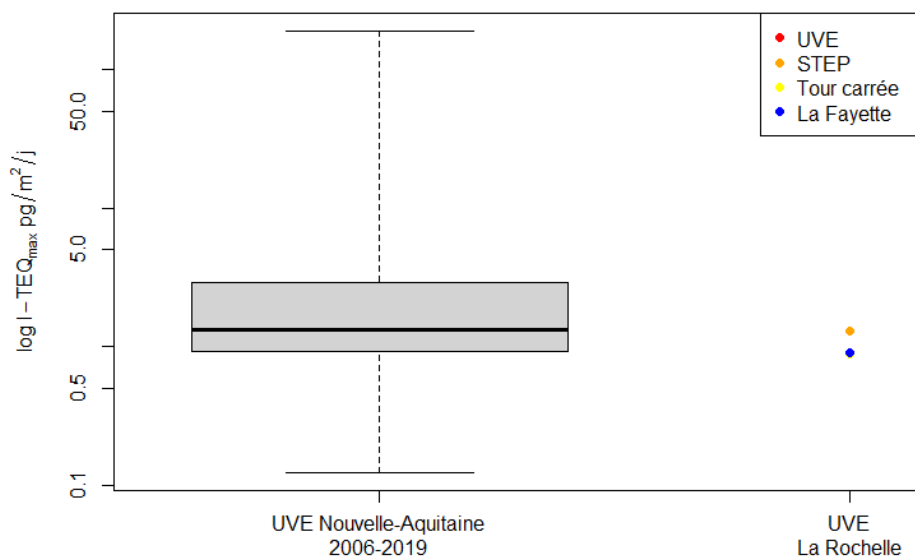


Figure 17 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur la région Nouvelle-Aquitaine

Pour le site « STEP », la concentration totale en équivalent toxique des 17 congénères les plus toxiques se situe au niveau de la concentration médiane mesurée autour de sites industriels en Nouvelle-Aquitaine.

Pour les autres sites de prélèvement, les concentrations en équivalent toxique du total des 17 congénères les plus toxiques mesurées dans les retombées atmosphériques se situent parmi les valeurs faibles mesurées autour de sites industriels dans la région.

4.3. Métaux lourds en air ambiant

4.3.5. Métaux lourds (hors mercure gazeux)

Deux séries d'une semaine de prélèvement ont été effectuées les sites « Bassin STEP », « STEP » et « Port-Neuf » entre les 09 et le 23 novembre 2022.

Métaux lourds	Seuils réglementaires (moyenne annuelle)	Concentration en ng/m ³					
		09/11/2022 – 16/11/2022			16/11/2022 – 23/11/2022		
		Port-Neuf	STEP	Bassin STEP	Port-Neuf	STEP	Bassin STEP
Exposition		27	23	13	59	59	46
As	6 ⁽¹⁾	0.55	0.58	0.58	0.07*	0.13	0.06*
Cd	5 ⁽¹⁾	0.06*	0.06*	0.06*	0.07*	0.06*	0.06*
Pb	500 ⁽²⁾	1.7	2	2.1	0.6	0.7	0.7
Ni	20 ⁽¹⁾	0.32*	0.32*	0.32*	0.33*	0.32*	0.32*
Mn	-	2.76	2.78	2.09	1.86	2.69	2.66
Cr(VI)	-	0*	0*	0*	0*	0*	0*

⁽¹⁾Valeur cible

⁽²⁾Valeur limite

* Valeurs inférieures à la limite de quantification

Tableau 12 : Concentration des métaux lourds en air ambiant

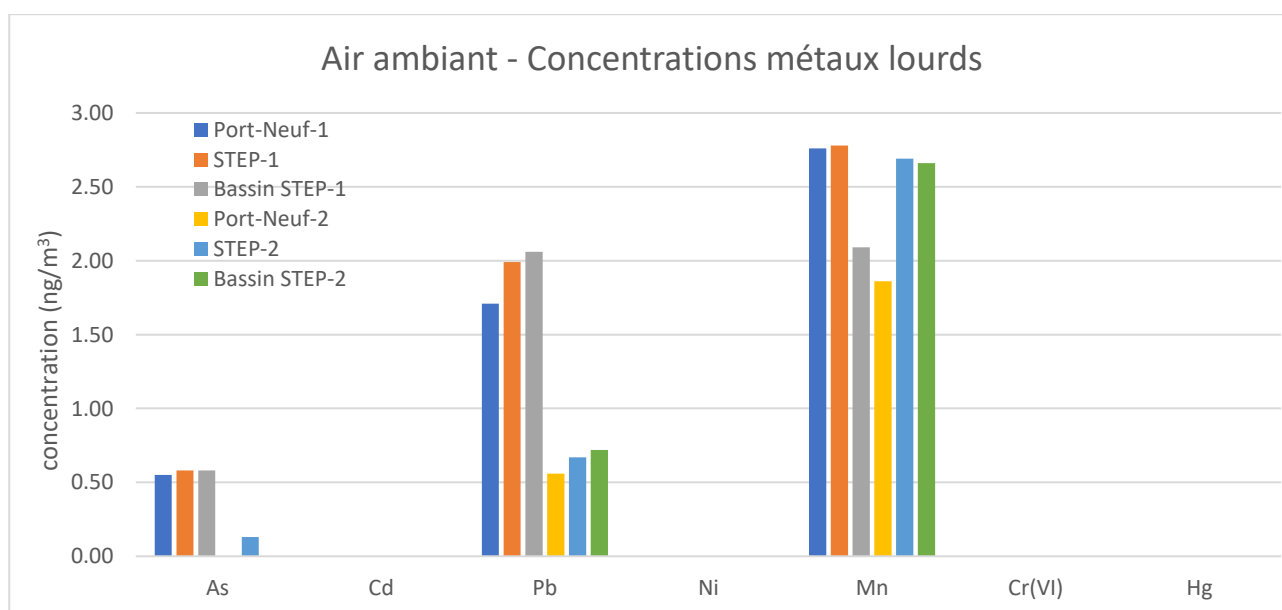


Figure 18 : Concentration en métaux lourds en air ambiant

Sur l'ensemble des sites et lors des deux semaines de prélèvements, les concentrations des métaux lourds réglementés sont très inférieures aux seuils réglementaires (comparaison réalisée à titre indicatif, les seuils n'étant applicables qu'à l'échelle annuelle).

Le cadmium, le nickel et le chrome hexavalent n'ont été détectés sur aucun des prélèvements.

Pour le plomb et le manganèse – détectés sur les trois sites au cours des deux prélèvements – ainsi que l'arsenic – détecté sur les trois sites au cours du 1^{er} prélèvement et sur le site STEP au cours du 2nd prélèvement – aucune corrélation entre exposition des préleveurs aux vents en provenance de l'incinérateur et augmentation des concentrations ne peut être établie. Les plus fortes concentrations ayant été majoritairement mesurées au cours de la première série de prélèvement alors que les préleveurs étaient moins exposés aux vents en provenance de l'UVE.

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des concentrations en métaux lourds en air ambiant depuis 2016 sur le site « STEP » et 2017 sur les sites « Bassin STEP » et « Port-Neuf ». Les graphiques ci-après montrent l'évolution des concentrations de ces derniers.

Métaux lourds réglementés



Figure 19 : Évolution des concentrations des métaux lourds réglementés en air ambiant

Les concentrations mesurées durant l'étude sont très en dessous des valeurs réglementaires applicables (moyenne annuelle).

Depuis 2021, le cadmium n'est quantifié sur aucun des sites lors des deux séries de prélèvement. Pour le nickel, c'est la première année qu'il n'est quantifié sur aucun des sites au cours des deux séries de prélèvements.

Métaux lourds non réglementés

Le chrome n'ayant jamais été détecté lors de prélèvements en air ambiant, seul l'évolution du manganèse est présentée :

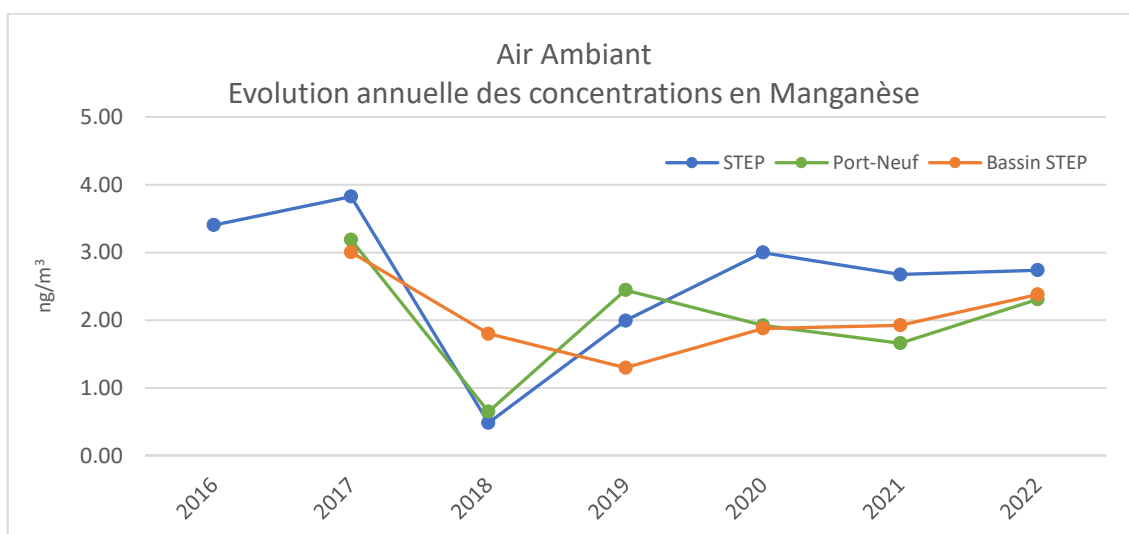


Figure 20 : Évolution des concentrations de manganèse en air ambiant

Sur l'ensemble des sites les concentrations varient d'une année sur l'autre avec un maximum de 3,8 ng/m³ relevé sur le site « STEP » en 2017 et un minimum de 0,5 ng/m³ mesuré sur ce même site en 2018.

Les variations faibles de concentrations d'une année sur l'autre et d'un site à l'autre tendent à conclure que les niveaux mesurés en manganèse correspondent à un niveau de fond.

4.3.6. Mercure gazeux

Le mercure, essentiellement gazeux a fait l'objet d'un suivi à part via des tubes actifs installés sur les mêmes sites que ceux utilisés pour le suivi des autres métaux lourds. Un prélèvement de deux semaines a été effectué sur chacun des sites selon le calendrier suivant :

- Bassin STEP et Port-Neuf : 09/11/2022 – 23/11/2022,
- STEP : 01/12/2022 – 16/12/2022.

Site	Date	Exposition	Concentration Hg (ng/m ³)
Bassin STEP	09/11/2022	29	1*
Port-Neuf	– 23/11/2022	41	1,1*
STEP	01/12/2022 – 16/12/2022	3	1,1*

* Valeurs inférieures à la limite de quantification

Tableau 13 : Concentration mercure gazeux en air ambiant

Après analyse, les prélèvements effectués sur les 3 sites concluent à une concentration inférieure à la limite de quantification pour le mercure gazeux.

4.4. Métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Les prélèvements des métaux lourds (hors mercure) dans les retombées atmosphériques ont été réalisés au moyen de jauges OWEN en PEHD dont la surface de collectage est de 707 cm². Le mercure – très volatil – a fait l'objet d'un suivi spécifique au moyen d'une jauge réfrigérée dont la surface de collectage est de 314 cm².

Métaux lourds	UVE	Tour carrée	La Fayette
Concentrations (ng/m ² /j)			
Exposition (%)	30	23	28
As	626.7	1001.2	799.1
Cd	64.2	73.3	23.52*
Pb	924.9	2993.5	1274.5
Ni	545.8	1982.2	480.5
Mn	8794	17597.2	4708.5
Cr(VI)	5.05*	5.06*	5.06*
Hg	31.29*	40.99*	42.7*

* Valeurs inférieures à la limite de quantification

Tableau 14 : Résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques

La figure ci-après présente pour chaque site les concentrations en métaux lourds hors chrome VI et mercure – non quantifié – dans les retombées atmosphériques. Les concentrations en manganèse dans les retombées atmosphériques étant plus élevées que celles des autres métaux lourds, elles figurent sur un autre graphique :

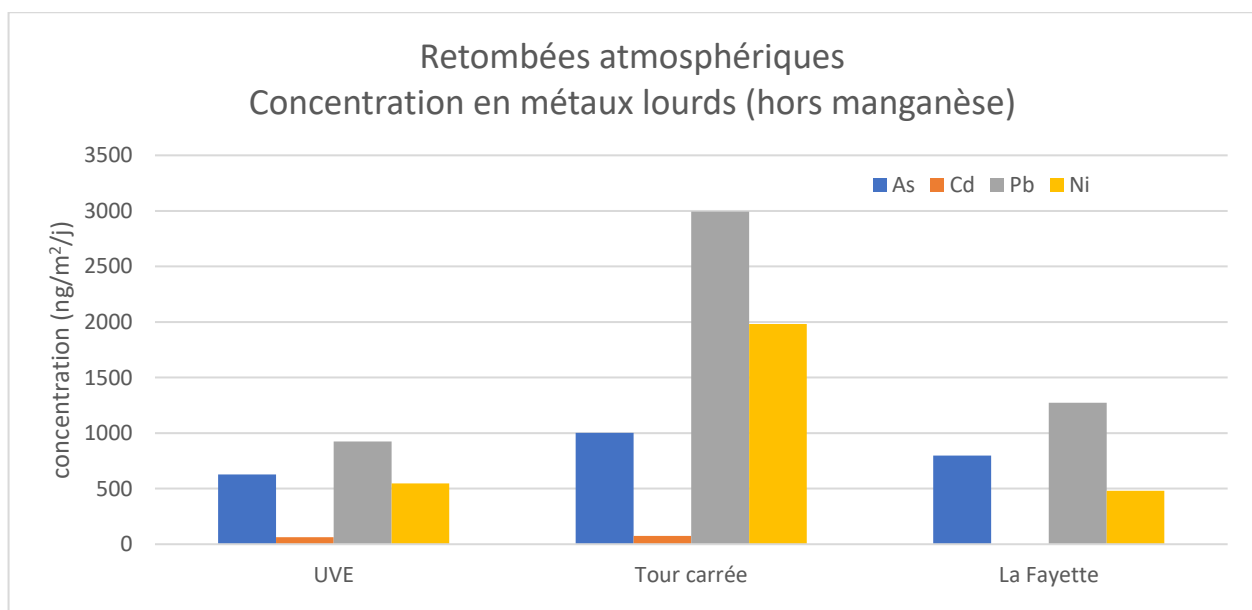


Figure 21 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Les plus fortes concentrations en métaux lourds ont été mesurées au niveau du site « Tour carrée ». Les concentrations mesurées au niveau du site « UVE », proche de l'UVE sont comparables à celles mesurées au niveau du site « La Fayette », plus éloignée de l'UVE.

Le graphique qui suit rend compte des concentrations mesurées en manganèse sur chacun des trois sites de prélèvement :

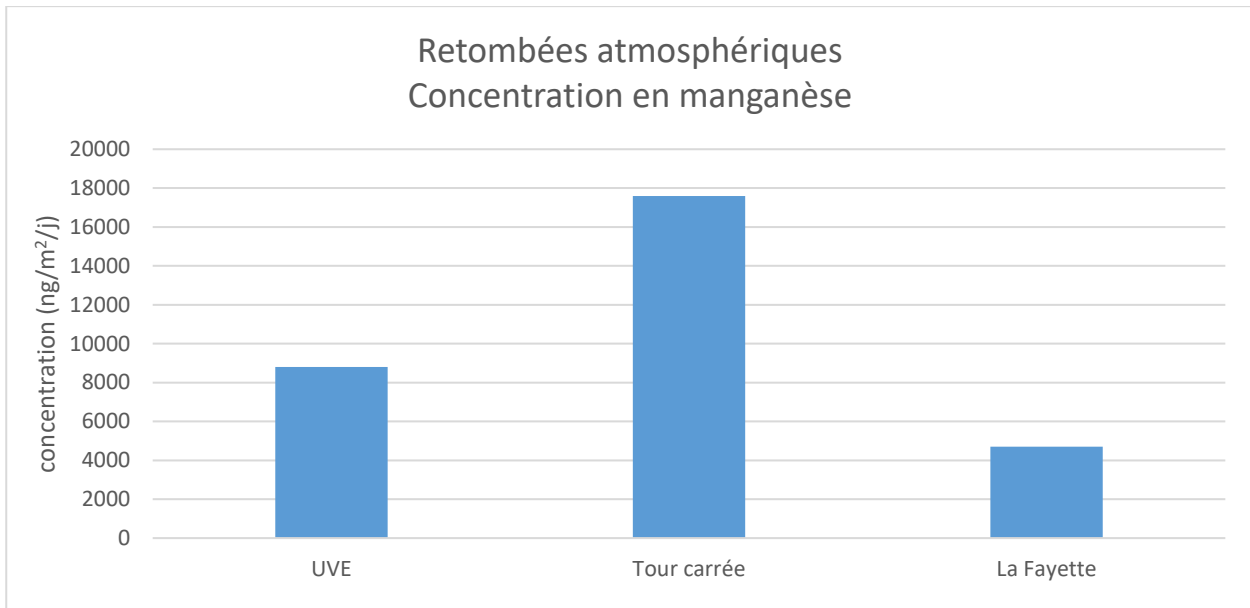
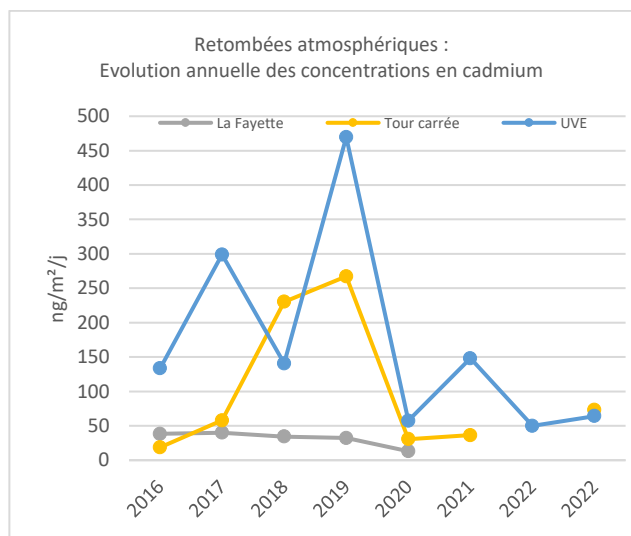
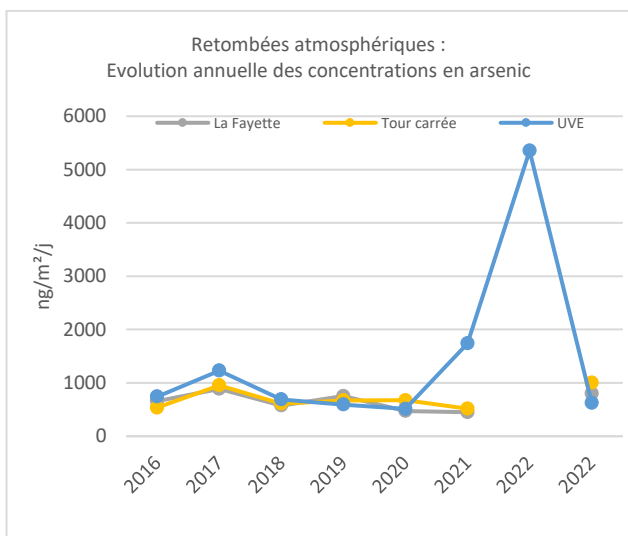


Figure 22 : Concentrations en manganèse dans les retombées atmosphériques

Comme pour les autres métaux lourds mesurés, les concentrations en manganèse sont plus élevées au niveau du site « Tour carrée ». A contrario, les plus faibles concentrations ont été mesurées au niveau du site « La Fayette ».

Les graphiques qui suivent présentent l'évolution des concentrations des différents métaux lourds sur les trois sites depuis le début du suivi en 2016 :



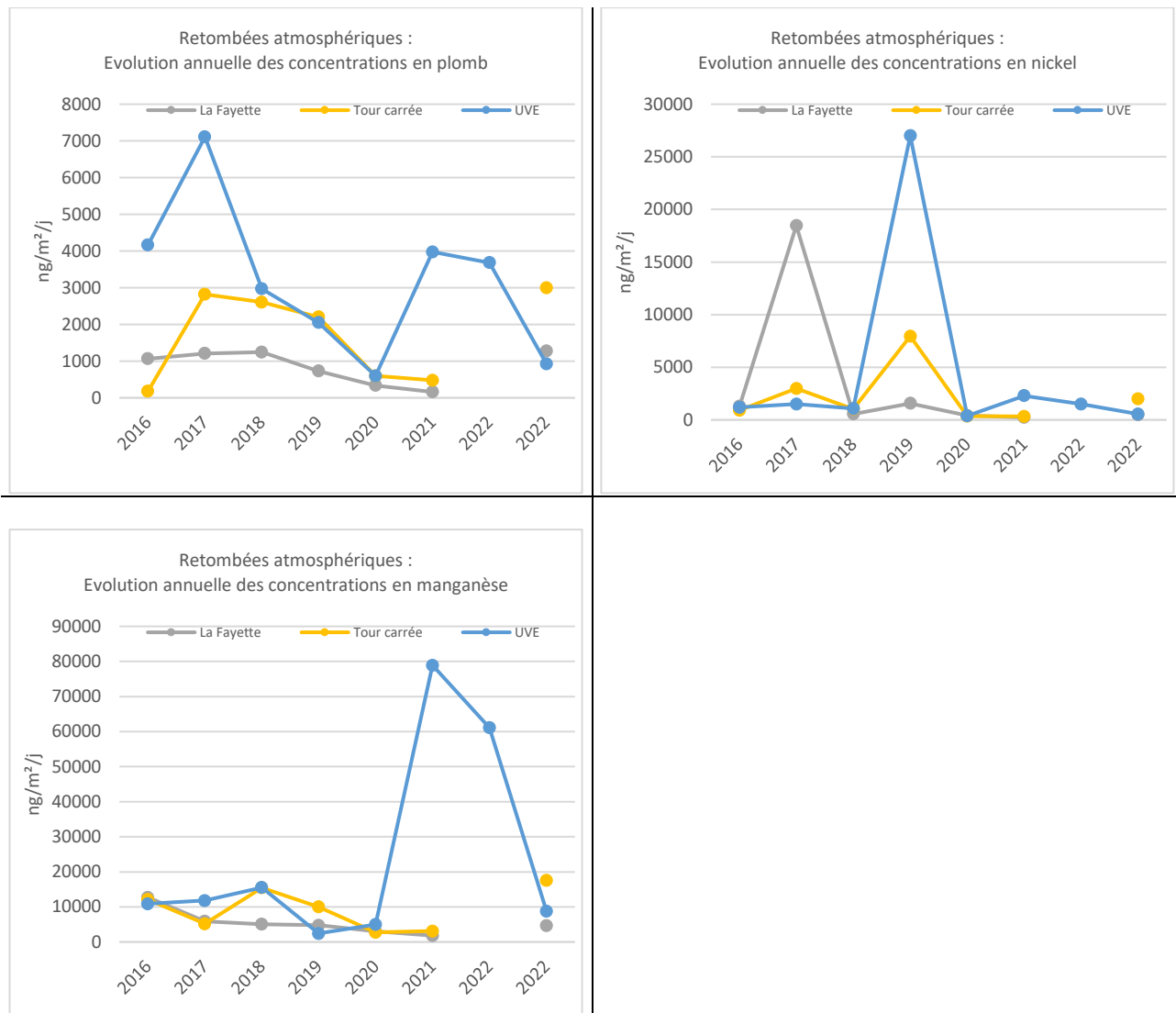


Figure 23 : 2016 – 2022 : évolution de la concentration en métaux lourds au niveau des trois sites de mesure

Pour rappel, en 2021, de fortes concentrations avaient été mesurées en manganèse au cours de la campagne initiale de novembre. Un second suivi des métaux lourds dans les retombées atmosphériques avait donc été réalisé sur ce site en juin 2022. De nouveau, de fortes concentrations avaient été mesurées pour ce composé. La source d'émission n'avait cependant pas pu être identifiée.

Cette année, les concentrations mesurées en manganèse sur l'ensemble des sites sont comparables à celles mesurées les années précédentes à l'exception de la campagne de mesure de 2021 et de la campagne de mesure complémentaire de 2022. La source d'émission de manganèse n'était pas présente au cours de la campagne de mesure de cette année.

Pour ce même site, de fortes concentrations en arsenic avaient également été mesurées en novembre 2021 et juin 2022. Les concentrations mesurées cette année au niveau du site « UVE » sont redescendues à des niveaux comparables aux précédentes campagnes de mesures et sont équivalentes aux concentrations mesurées au niveau des deux autres sites de prélèvements. Comme pour le manganèse, on peut en déduire que la source d'émission d'arsenic à proximité de l'UVE n'était plus présente en novembre 2022.

Cette année, les concentrations mesurées en métaux lourds sur chacun des sites sont globalement homogènes et du même ordre de grandeur que les concentrations mesurées sur ces sites depuis le début de leur suivi dans cette matrice de prélèvement.

Il est intéressant de comparer les concentrations des différents métaux mesurés sur les trois sites de prélèvements avec les concentrations obtenues pour d'autres sites suivis par Atmo Nouvelle Aquitaine sur la région.

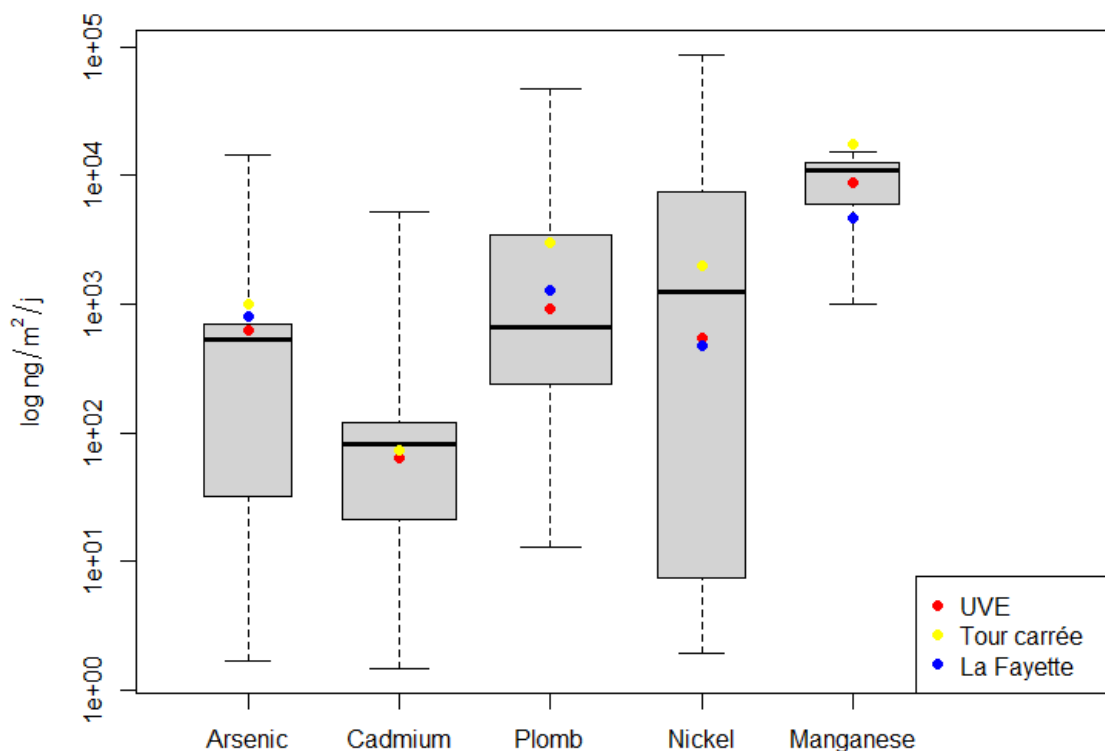


Figure 24 : Comparaison des concentrations en métaux lourds avec des campagnes de mesure réalisées en Nouvelle-Aquitaine entre 2007 et 2018

Les concentrations mesurées en cadmium, plomb et nickel au niveau des trois sites de mesures se situent dans la gamme des concentrations généralement mesurées autour de sites industriels de la région par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

La concentration en manganèse mesurée au niveau du site « La Fayette » se situe parmi les valeurs faibles des concentrations généralement observées en région autour de sites industriels, alors que celle mesurée au niveau du site « Tour carrée » se situe parmi les valeurs élevées. La concentration mesurée pour le site « UVE » est quant à elle dans la gamme des concentrations généralement observées pour ce polluant en région autour de sites industriels.

Les concentrations mesurées en arsenic sur les sites « Tour carrée » et « La Fayette » se situent légèrement au-dessus des concentrations habituellement mesurées autour de sites industriels. Elles restent toutefois proches de la concentration mesurée au niveau du site « UVE », proche de la valeur médiane.

5. Conclusions

La concentration totale en équivalent toxique des 17 congénères mesurée en air ambiant au niveau des deux sites de prélèvements – « STEP » et « Port-Neuf » – est plus élevée les semaines de prélèvements pour lesquelles les préleveurs étaient moins exposés aux vents en provenance de l'UVE.

La concentration moyenne totale en équivalent toxique des 17 congénères des deux prélèvements pour les deux sites est équivalente à ce qui est mesuré depuis 2018 par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Les concentrations en dioxines et furannes mesurées dans les retombées atmosphériques au niveau du site « STEP » sont légèrement plus élevées que celles mesurées sur les trois autres sites de prélèvements. Les concentrations totales en équivalent toxique des 17 congénères des 4 sites de prélèvements sont conformes aux concentrations généralement mesurées sur la région.

Les concentrations des métaux lourds réglementés en air ambiant sont très inférieures aux seuils réglementaires (comparaison réalisée à titre indicatif, les seuils n'étant applicables qu'à l'échelle annuelle). Les niveaux mesurés pour l'ensemble des polluants qui ont pu être quantifiés est témoin plus d'un niveau de fond qu'une pollution liée à l'activité de l'UVE.

Le mercure gazeux, suivi au moyen de tubes actifs n'a été quantifié sur aucun des 3 sites de prélèvements.

Parmi les 7 métaux lourds suivis dans les retombées atmosphériques, le chrome hexavalent et le mercure n'ont été détectés sur aucun des sites de prélèvements. Pour les métaux lourds mesurés, des concentrations plus fortes sont identifiées au niveau du site « Tour Carrée. Les concentrations sont globalement équivalentes à ce qui est généralement mesuré autour de sites industriels en Nouvelle-Aquitaine.

Au cours de la campagne de mesure de 2021 ainsi qu'une campagne de mesure complémentaire effectuée en juin 2022, de très fortes concentrations en manganèse et arsenic avaient été mesurées sur le site « UVE ». Les concentrations des autres métaux lourds étaient également élevées en comparaison de celles mesurées pour les autres sites. Cette année, les concentrations mesurées dans les retombées atmosphériques sur ce site sont revenues à des niveaux comparables à ce qui est mesuré non seulement sur les deux autres sites de prélèvements mais également à ce qui est généralement observé autour de sites industriels de Nouvelle-Aquitaine. La potentielle source d'émission semble avoir disparue. Il faudra toutefois rester vigilant aux concentrations en métaux lourds mesurées dans cette matrice de prélèvement lors des prochaines campagnes de mesures.

Table des figures

Figure 1 : Emplacement des sites de mesures – UVE de La Rochelle	16
Figure 2 : Rose des vents campagne de mesure.....	17
Figure 3 : Température moyenne journalière et hauteur de précipitations horaires	18
Figure 4 : Rose des vents première campagne de mesure Port-Neuf	19
Figure 5 : Rose des vents deuxième campagne mesure Port-Neuf, première campagne de mesure STEP	19
Figure 6 : Rose des vents deuxième campagne de mesure STEP	19
Figure 7 : Rose des vents première campagne mesure	21
Figure 8 : Rose des vents deuxième campagne mesure.....	21
Figure 9 : Rose des vents campagne de mesure site Bassin STEP et Port-Neuf	22
Figure 10 : Rose des vents campagne mesure site STEP	22
Figure 11 : Concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant.....	23
Figure 12 : Concentrations en équivalent toxique des 17 congénères en air ambiant	25
Figure 13 : Évolution annuelle des concentrations en équivalence toxique du total des 17 congénères	26
Figure 14 : Comparaison avec les concentrations mesurées autour d’incinérateur en Nouvelle-Aquitaine	27
Figure 15 : Résultats d’analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques	30
Figure 16 : Évolution annuelle du total des 17 congénères dans les retombées atmosphériques	31
Figure 17 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur la région Nouvelle-Aquitaine	31
Figure 18 : Concentration en métaux lourds en air ambiant	32
Figure 19 : Évolution des concentrations des métaux lourds réglementés en air ambiant.....	33
Figure 20 : Évolution des concentrations de manganèse en air ambiant.....	34
Figure 21 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques	35
Figure 22 : Concentrations en manganèse dans les retombées atmosphériques.....	36
Figure 23 : 2016 – 2022 : évolution de la concentration en métaux lourds au niveau des trois sites de mesure	37
Figure 24 : Comparaison des concentrations en métaux lourds avec des campagnes de mesure réalisées en Nouvelle-Aquitaine entre 2007 et 2018	38

Tables des tableaux

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure.....	9
Tableau 2 : Familles d’homologues des dioxines et furannes	10
Tableau 3 : Valeurs réglementaires en métaux lourds.....	12
Tableau 4 : Caractéristique des sites de mesure	15
Tableau 5 : Fréquence d’exposition des jauges Owen aux vents en provenance de l’UVE de La Rochelle.....	18
Tableau 6 : Fréquence d’exposition des préleveurs DA80 aux vents en provenance de l’UVE de La Rochelle ..20	
Tableau 7 : Fréquence d’exposition du préleveur aux vents en provenance de l’UVE de La Rochelle.....	21
Tableau 8 : Fréquence d’exposition des tubes actifs aux vents en provenance de l’UVE de La Rochelle	22
Tableau 9 : Résultats des concentrations en équivalent toxique en air ambiant.....	24
Tableau 10 : Exposition des sites aux vents en provenance de l’UVE.....	28
Tableau 11 : concentrations totales en équivalent toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques	29
Tableau 12 : Concentration des métaux lourds en air ambiant.....	32
Tableau 13 : Concentration mercure gazeux en air ambiant	34
Tableau 14 : Résultats d’analyses des concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques	35

Annexes

Agrément Atmo Nouvelle-Aquitaine

6 décembre 2019

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 10 sur 121

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Arrêté du 27 novembre 2019 modifiant l'arrêté du 14 décembre 2016 portant agrément de l'association de surveillance de la qualité de l'air de la région Nouvelle-Aquitaine

NOR : TRER1934929A

La ministre de la transition écologique et solidaire,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 221-3 et R. 221-13,

Vu l'arrêté du 14 décembre 2016 portant agrément de l'association de surveillance de la qualité de l'air de la région Nouvelle-Aquitaine,

Arrête :

Art. 1^{er}. – Au premier alinéa de l'article 1^{er} de l'arrêté du 14 décembre 2016 susvisé, l'année : « 2019 » est remplacée par l'année : « 2022 ».

Art. 2. – Le directeur général de l'énergie et du climat est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 27 novembre 2019.

Pour la ministre et par délégation :
*Le directeur général de l'énergie
et du climat,*
L. MICHEL

Méthodes de référence

Pour l'évaluation des concentrations de polluants réglementés, Atmo Nouvelle-Aquitaine met en place des méthodes de mesure en accord avec les méthodes de référence imposées par les directives européennes en vigueur, Pour les métaux lourds réglementés (Nickel, Arsenic, Cadmium, Plomb) dans l'air ambiant, la méthode de référence est la suivante :

Composés	Méthode de mesure et/ou d'analyse	Norme associée
Métaux lourds (Nickel, Arsenic, Cadmium et Plomb)	Prélèvement de la fraction PM10 de la matière particulaire en suspension. Dosage par chromatographie liquide à haute performance et détection par système à barrette d'iode ou fluorescence (HPLC-DAD-FLD)	NF EN 14902 : 2005

Dioxines et furannes

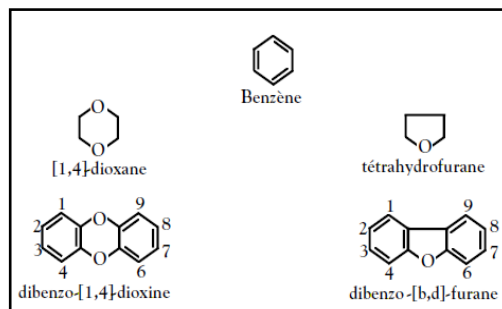
Les dioxines sont issues des processus de combustion naturels (faible part) et industriels faisant intervenir des mélanges chimiques appropriés (chlore, carbone, oxygène) soumis à de fortes températures, comme dans la sidérurgie, la métallurgie et l'incinération.

Le terme « dioxine » regroupe deux grandes familles, les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF), faisant partie de la classe des hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH),

Leurs structures moléculaires très proches contiennent des atomes de carbone (C), de chlore (Cl), d'oxygène (O), combinés autour de cycles aromatiques. Les PCDD contiennent 2 atomes d'oxygène contre un seul pour les PCDF.

En fonction du nombre et des positions prises par les atomes de Chlore sur les cycles aromatiques, il existe 75 congénères de PCDD et 135 de PCDF. Leurs caractéristiques physicochimiques et leurs propriétés cumulatives et toxiques dépendent fortement de leurs degrés de chloration, avec une affinité plus forte pour les lipides (très liposolubles) que pour l'eau (peu hydrosolubles). Leurs toxicités augmentent ainsi avec le nombre d'atomes de chlore présent sur leurs cycles aromatiques, pour atteindre un maximum pour les composés en position 2,3,7,8 (7 congénères PCDD et 10 congénères PCDF, soit 4 atomes de chlore). La toxicité diminue ensuite fortement dès 5 atomes de chlore (l'OCDD est 1 000 fois moins toxique que la 2,3,7,8-TCDD).

Les dioxines sont répandues essentiellement par voie aérienne et retombent sous forme de dépôt. Elles sont très peu assimilables par les végétaux et sont faiblement biodégradables (10 ans de demi vie pour la 2,3,7,8-TCDD). Les dioxines peuvent ensuite remonter dans la chaîne alimentaire en s'accumulant dans les graisses animales (œufs, lait, ...). En se fixant au récepteur intracellulaire Ah (arylhydrocarbon), les dioxines peuvent provoquer à doses variables des diminutions de la capacité de reproduction, un déséquilibre dans la répartition des sexes, des chloracnées, des cancers (le CIRC de l'OMS a classé la 2,3,7,8-TCDD comme substance cancérigène pour l'homme).



Calcul de toxicité

Afin de comparer la toxicité des divers congénères, un indicateur synthétique est utilisé, le I-TEQ (International Toxic Equivalent Quantity), définissant la charge toxique globale liées aux dioxines. Chaque congénère se voit attribuer un coefficient de toxicité, le TEF (Toxic Equivalent Factor) définissant son activité par rapport à la dioxine la plus toxique (2,3,7,8-TCDD, ou dioxine de Seveso), la toxicité d'un mélange étant la somme des TEF de tous les composants du mélange.

L'I-TEQ_{OTAN} est le système utilisé pour les mesures en air ambiant et les retombées atmosphériques. C'est le plus vieux système d'Équivalence Toxique International mis au point par l'OTAN en 1989 et réactualisé depuis.

$$TEF = \frac{(\text{potentialité_toxique_du_composé_individuel})}{(\text{potentialité_toxique_de_la_2,3,7,8 - TCDD})}$$

$$I - TEQ = \sum(TEF * [PCDDouPCDF])$$

Congénères	I-TEF _{OTAN}
2,3,7,8 Tétrachlorodibenzodioxine (TCDD)	1
1,2,3,7,8 Pentachlorodibenzodioxine (PeCDD)	0,5
1,2,3,4,7,8 Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,6,7,8 Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,7,8,9 Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,4,6,7,8 Heptachlorodibenzodioxine (HpCDD)	0,01
Octachlorodibenzodioxine (OCDD)	0,001
2,3,7,8 Tétrachlorodibenzofurane (TCDF)	0,1
2,3,4,7,8 Pentachlorodibenzofurane (PeCDF)	0,5
1,2,3,7,8 Pentachlorodibenzofurane (PeCDF)	0,05
1,2,3,4,7,8 Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
1,2,3,6,7,8 Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
1,2,3,7,8,9 Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
2,3,4,6,7,8 Hexachlorodibenzofurane (HxCDF)	0,1
1,2,3,4,6,7,8 Heptachlorodibenzofurane (HpCDF)	0,01
1,2,3,4,7,8,9 Heptachlorodibenzofurane (HpCDF)	0,01
Octachlorodibenzofurane (OCDF)	0,001

Métaux lourds

Dans la convention de Genève, le protocole relatif aux métaux lourds désigne par le terme "métaux lourds" les métaux qui ont une masse volumique supérieure à 4,5 g/cm³. Elle englobe l'ensemble des métaux présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement : plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), Nickel (Ni), zinc (Zn), manganèse (Mn)...

Ces métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux). Le mercure élémentaire et les composés organiques du mercure sont volatils. Les composés inorganiques le sont très peu.

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires... Les effets engendrés par

ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on les rencontre (métal, oxyde, sel, organométallique) :

- Cadmium : Lésions rénales, pulmonaires, osseuses ; Cancer de la prostate,
- Etain : Œdèmes cérébraux ; Pneumoconioses,
- Manganèse : Lésions pulmonaires ; Neurotoxique,
- Arsenic : Cancérogène (poumons) ; atteinte du système nerveux,
- Mercure : Troubles digestifs, rénaux, de la reproduction ; atteintes neurologiques,
- Plomb : Saturnisme ; troubles cardio-vasculaires et cérébro-vasculaires,
- ...

La directive européenne n° 2004/107/CE du 15 décembre 2004 et la directive 1999/30/CE du 22 avril 1999 définissent les seuils pour 4 métaux lourds dans l'air ambiant (valeurs cibles en ng/m³ en moyenne annuelle) :

Polluant	Seuils réglementaires (moyenne annuelle) en ng/m ³
Arsenic	6
Cadmium	5
Nickel	20
Plomb	500

Moyens de prélèvement

Les collecteurs de précipitation sont des jauges de type OWEN :

- Jauge 20 litres SVL42 avec bouchon et entonnoir ;
- Matériaux :
 - Verre pour collecte des dioxines-furannes ;
 - PEHD pour les métaux lourds
- Superficie de collecte :
 - 471 cm² pour les dioxines et furannes ;
 - 707 cm² pour les métaux lourds ;
- Bride de raccord et joint PTFE entre flacon et entonnoir ;
- Bouchon à vis complet SVL 42 ;
- Support Inox hauteur 800 mm pour jauge « owen » NF ;
- Rehausse de 1,5 m du sol afin d'éviter la collecte de poussières remise en suspension ;
- Fixation au sol ;

Et répondent aux normes NF X 43-006 et ISO 222-2.

Jauge Owen en situation :



Le préleveur dynamique haut débit est un modèle DA80 de marque Digitel :

- Evaluation réussie par le Landerausschuss für Immissionschutz Allemagne et par le LCSQA ;
- Débit d'échantillonnage : 500 l/min (30 m³/h) réglé ;
- Prélèvement sur filtre PALLFLEX (lot N° 54982, recommande N° 7251) ; PALL Life Sciences ;
- Prélèvement sur PUF (filtre polyuréthane) (Réf, TE-1010) ; TISCH Environmental, INC ;
- Conforme aux normes européennes EN12341.

Préleveur DA80 en situation :



Avant mise en exploitation, les jauges OWEN et les PUF ont été conditionnées en laboratoire d'analyses Micropolluants technologie SA (4, rue de Bort-lès-Orgues, ZAC de Grimont / BP 40 010, 57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ) accrédité COFRAC Essais 17025 (nettoyage, préparation, mise en conditionnement), afin d'avoir des prélèvements non influencés par l'environnement externe à la mesure.

L'analyse de chaque prélèvement a été réalisée suivant les normes en vigueur par ce même laboratoire.

Pour les dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques, les échantillons seront préparés selon la norme EPA 23 et 1613.

Le protocole de préparation et d'analyses des échantillons est décrit ci-après :

- Pesée, filtration et extraction ;
- Marquage avec une solution de composés marqués en ^{13}C ;
- Extraction des PCCD/PCDF ;
- Concentration ;
- Purification sur plusieurs colonnes chromatographiques ;
- Micro concentration ;
- Identification et dosage des PCDD/PCDF par couplage de chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse à haute résolution (HRGC/HRMS).

Pour les dioxines et furannes par prélèvement actif, les échantillons seront préparés selon la norme EPA 23 et 1948, Le protocole de préparation et d'analyses des échantillons est décrit ci-après :

- Pesée, filtration et extraction ;
- Marquage avec une solution de composés marqués en ^{13}C ;
- Extraction des PCCD/PCDF ;
- Concentration ;
- Purification sur plusieurs colonnes chromatographiques ;
- Micro concentration ;
- Identification et dosage des PCDD/PCDF par couplage de chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse à haute résolution (HRGC/HRMS).

Dans le cas des métaux lourds par prélèvement actif sur filtre, les échantillons seront analysés selon la méthode de digestion acide (HNO_3 et H_2O_2) en micro-onde fermé puis identifiés et dosés par couplage plasma à induction et spectrométrie de masse (ICP-MS).

Des contrôles qualités ont été opérés notamment sur les prélèvements dioxines - furannes par retombées atmosphériques (norme NF EN 1948-1) dans le cadre de la mise en évidence du rendement de récupération des marqueurs injectés (entre 40 et 135%).

La pose est effectuée par Atmo Nouvelle-Aquitaine. La récupération des marqueurs se fait en laboratoire.

RECOMMANDATIONS

RECOMMANDATION DE LA COMMISSION

du 23 août 2011

sur la réduction de la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

(2011/516/UE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne, et notamment son article 292,

considérant ce qui suit:

- (1) Plusieurs mesures ont été adoptées dans le cadre d'une stratégie globale visant à réduire la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans l'environnement, les aliments pour animaux et les denrées alimentaires.
- (2) Des teneurs maximales pour les dioxines, la somme des dioxines et les PCB de type dioxine ont été fixées, pour les aliments pour animaux, par la directive 2002/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux ⁽¹⁾ et, pour les denrées alimentaires, par le règlement (CE) n° 1831/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires ⁽²⁾.
- (3) La recommandation 2006/88/CE de la Commission du 6 février 2006 sur la réduction de la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires ⁽³⁾ fixe des niveaux d'intervention pour les dioxines et les PCB de type dioxine dans les denrées alimentaires, afin d'encourager une démarche volontariste visant à réduire la présence de ces substances dans l'alimentation humaine. Ces niveaux d'intervention constituent un instrument permettant aux autorités compétentes et aux exploitants de déterminer les cas dans lesquels il est nécessaire de mettre en évidence une source de contamination et de prendre des mesures pour la réduire ou l'éliminer. Les dioxines et les PCB de type dioxine provenant de sources différentes, il y a lieu de fixer des niveaux d'intervention distincts pour les dioxines, d'une part, et pour les PCB de type dioxine, d'autre part.
- (4) Des seuils d'intervention pour les dioxines et les PCB de type dioxine dans les aliments pour animaux ont été établis par la directive 2002/32/CE.
- (5) L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a organisé, du 28 au 30 juin 2005, un atelier d'experts sur la réévaluation des facteurs d'équivalence toxique (TEF) qu'elle avait définis en 1998. Plusieurs TEF ont été modifiés, notamment pour les PCB, les congénères octachlorinés et les furannes pentachlorinés. Les données sur l'effet des nouveaux TEF ainsi que des informations récentes sur la présence des substances dans les aliments sont compilées dans le rapport scientifique de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) intitulé «Results of the monitoring of dioxin levels in food and feed» ⁽⁴⁾ (Résultats de la surveillance des concentrations de dioxines dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux). Il convient, par conséquent, de revoir les niveaux d'intervention en tenant compte des nouveaux TEF.
- (6) L'expérience a montré qu'il n'était pas nécessaire d'effectuer d'enquêtes lorsque les niveaux d'intervention sont dépassés dans certaines denrées alimentaires. En pareil cas, le dépassement du niveau d'intervention n'est pas lié à une source de contamination spécifique pouvant être réduite ou éliminée, mais à la pollution environnementale en général. Il convient, par conséquent, de ne pas fixer de niveaux d'intervention pour ces denrées alimentaires.
- (7) Dans ces conditions, la recommandation 2006/88/CE devrait être remplacée par la présente recommandation.

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE RECOMMANDATION:

1. Les États membres effectuent, de manière aléatoire et en fonction de leur production, de leur utilisation et de leur consommation d'aliments pour animaux et de denrées alimentaires, des contrôles portant sur la présence, dans ces produits, de dioxines, de PCB de type dioxine et de PCB autres que ceux de type dioxine.
2. En cas de non-respect des dispositions de la directive 2002/32/CE et du règlement (CE) n° 1831/2006, et en cas de détection de concentrations de dioxines et/ou de PCB de type dioxine supérieures aux niveaux d'intervention prévus dans l'annexe de la présente recommandation, pour les denrées alimentaires, et dans l'annexe II de la directive 2002/32/CE, pour les aliments pour animaux, les États membres, en coopération avec les exploitants:

⁽¹⁾ JO L 140 du 30.5.2002, p. 10.⁽²⁾ JO L 364 du 20.12.2006, p. 5.⁽³⁾ JO L 42 du 14.2.2006, p. 26.⁽⁴⁾ EFSA Journal (2010); 8(3):1385 (<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1385.pdf>).

- a) entreprennent des enquêtes pour localiser la source de contamination;
- b) prennent des mesures pour réduire ou éliminer la source de contamination.
3. Les États membres informent la Commission et les autres États membres de leurs observations, des résultats de leurs enquêtes et des mesures prises pour réduire ou éliminer la source de contamination.

La recommandation 2006/88/CE est abrogée avec effet au 1^{er} janvier 2012.

Fait à Bruxelles, le 23 août 2011.

Par la Commission
John DALLI
Membre de la Commission

ANNEXE

Dioxines (somme des polychlorodibenzo-para-dioxines (PCDD) et des polychlorodibenzofuranes (PCDF), exprimées en équivalents toxiques (TEQ) de l'OMS, après application des facteurs d'équivalence toxique définis par celle-ci (TEF-OMS)) et polychlorobiphényles (PCB) de type dioxine exprimés en équivalents toxiques de l'OMS, après application des TEF-OMS. Les TEF-OMS pour l'évaluation des risques chez l'homme se fondent sur les conclusions de la réunion d'experts du Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) de l'OMS, réunion qui s'est tenue à Genève en juin 2005 [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), 223–241 (2006)]

Denrées alimentaires	Niveau d'intervention pour dioxines + furanes (TEQ-OMS) (1)	Niveau d'intervention pour PCB de type dioxine (TEQ-OMS) (1)
Viandes et produits à base de viandes (à l'exclusion des abats comestibles) (2) provenant des animaux suivants:		
— bovins et ovins	1,75 pg/g de graisses (2)	1,75 pg/g de graisses (2)
— volailles	1,25 pg/g de graisses (2)	0,75 pg/g de graisses (2)
— porcins	0,75 pg/g de graisses (2)	0,5 pg/g de graisses (2)
Graisses mixtes	1,00 pg/g de graisses (2)	0,75 pg/g de graisses (2)
Chair musculaire de poissons d'élevage et de produits de la pêche issus de l'aquaculture	1,5 pg/g de poids à l'état frais	2,5 pg/g de poids à l'état frais
Lait cru (2) et produits laitiers (2), y compris matière grasse laitière	1,75 pg/g de graisses (2)	2,0 pg/g de graisses (2)
Œufs de poule et ovoproduits (2)	1,75 pg/g de graisses (2)	1,75 pg/g de graisses (2)
Fruits, légumes et céréales	0,3 pg/g de produit	0,1 pg/g de produit

(1) Concentrations supérieures: les concentrations supérieures sont calculées sur la base de l'hypothèse selon laquelle toutes les valeurs des différents congénères au-dessous du seuil de quantification sont égales au seuil de quantification.

(2) Denrées alimentaires de cette catégorie telles que définies dans le règlement (CE) n° 853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale (JO L 139 du 30.4.2004, p. 55).

(3) Les niveaux d'intervention ne s'appliquent pas aux denrées alimentaires contenant moins de 2 % de graisses.

RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na.org

Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège social) - ZA Chemin Long
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17 180 Périgny

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

