

Surveillance de la qualité de l'air

Unités de Valorisation Énergétique de Bègles et Cenon

Période de mesure : janvier/avril 2020

Commune et département d'étude : Bègles et Cenon (33)

Référence : IND_EXT_19_118

Version finale du : 07/12/2020

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

www.atmo-nouvelleaquitaine.org




Titre : Surveillance de la qualité de l'air autour des unités de valorisation énergétique de Bègles et Cenon

Reference : IND_EXT_19_118

Version : finale du 07/12/2020

Délivré à : Direction énergie, écologie et développement durable
Direction générale haute qualité de vie
Bordeaux Métropole
Esplanade Charles-de-Gaulle
33076 Bordeaux

Nombre de pages : 66 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Mathieu Lion	Cyril Hue	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieur Etudes	Responsable du service Etudes	Directeur Délégué Production - Exploitation
Visa			

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.

A 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 totale ou partielle 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'aura pas donnée d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

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

Polluants suivis et méthodes de mesure	7
Dioxines et furannes.....	7
Métaux lourds	9
Partie 1 : UVE de Bègles	11
1. Organisation de l'étude	11
1.1. Sites de prélèvements	11
1.2. Contexte météorologique.....	14
1.2.1. Période globale (retombées atmosphériques).....	14
1.2.2. Prélèvements en air ambiant des dioxines et furannes	16
1.2.3. Prélèvements en air ambiant des métaux lourds.....	17
1.2.4. Prélèvements par tubes actifs du mercure gazeux	18
2. Résultats de l'étude	20
2.1. Dioxines et furannes en air ambiant.....	20
2.2. Dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques.....	24
2.3. Métaux lourds en air ambiant	28
2.4. Prélèvement actif du mercure gazeux	31
3. Conclusions	33
Partie 2 : UVE de Cenon	34
1. Organisation de l'étude	34
1.1. Sites de prélèvements	34
1.2. Contexte météorologique.....	36
1.2.1. Période globale (retombées atmosphériques).....	36
1.2.2. Prélèvements en air ambiant des dioxines et furannes	38
1.2.3. Prélèvements en air ambiant des métaux lourds.....	39
1.2.4. Prélèvements par tubes actifs du mercure gazeux	42
2. Résultats de l'étude	43
2.1. Dioxines et furannes en air ambiant.....	43
2.2. Dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques.....	47
2.3. Métaux lourds en air ambiant	51
2.4. Prélèvement actif du mercure gazeux	55
3. Conclusions	56

>> Annexes

Agrément Atmo Nouvelle-Aquitaine	59
Méthodes de référence	60
Calcul de toxicité	61
Métaux lourds	61
Moyens de prélèvement	62

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
→ Pb	Plomb
→ Ni	Nickel
→ Hg	Mercuré

Unités de mesure

→ fg	Femtogramme (= 1 millionième de milliardième de gramme = 10^{-15} g)
→ pg	Picogramme (= 1 millième de milliardième de gramme = 10^{-12} g)
→ ng	Nanogramme = 1 millième 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
→ VTR	Valeur Toxicologique de Référence
→ CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
→ ICP - OES	Inductively coupled plasma - optical emission spectrometry
→ HRGC /HRMS	Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse à haute résolution

Autres définitions

- Demi-vie : temps mis par une molécule pour perdre la moitié de son activité physiologique. Médiane de la durée de vie d'une molécule.
- 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.

En collaboration avec Bordeaux Métropole, Atmo Nouvelle-Aquitaine a réalisé entre janvier et avril 2020, le suivi de l'impact des Unités de Valorisation Énergétiques (UVE) de Bègles et Cenon. Pour chacune des UVE des moyens de prélèvements ont été installés sur des sites déterminés en amont à l'aide d'un outil de modélisation (ADMS-Urban) de la dispersion de la pollution émise par les deux unités. Ces résultats de modélisation ont permis de sélectionner 4 sites à proximité de chacune des UVE et un cinquième site hors influence de ces derniers et appelé site témoin.

Le présent rapport dresse un bilan de la campagne de mesure effectuée autour des l'UVE de Bègles et Cenon entre janvier et mai. Les polluants suivis étaient les dioxines et furannes en air ambiant et dans les retombées atmosphériques ainsi que les métaux lourds en air ambiant. Les deux UVE avaient un mode de fonctionnement normal au cours des campagnes de mesure.

Les résultats des dioxines et furannes se situent dans les gammes de concentrations généralement mesurées par Atmo Nouvelle-Aquitaine autour d'UVE de la région. En air ambiant, les concentrations se situent tout de même dans les valeurs hautes de concentration. L'environnement d'implantation des deux UVE avec un tissu urbain dense alentour et d'autres sources potentielles peuvent expliquer ces résultats forts.

Les résultats des métaux lourds sont conformes aux concentrations généralement mesurées par Atmo Nouvelle-Aquitaine autour d'UVE sur la région. Le mercure gazeux est mesuré à une concentration proche du niveau de fond pour ce polluant.

Polluants suivis et méthodes de mesure

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et / ou principe de la méthode de prélèvement	Référence et / ou principe de la méthode d'analyse	Accréditation COFRAC
Concentration en métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, nickel et mercure)	Préleveur	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		Pas d'accréditation
Concentration en dioxines et furannes chlorés		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 du mercure gazeux	Tube actif	Méthode interne : adsorption du mercure gazeux sur tube actif d'hopcalite	Méthode interne : mesure du mercure gazeux par ICP OES après prélèvement sur tube hopcalite	
Concentration en dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques	Jauges	NF X 43-014 - Détermination des retombées atmosphériques totales	Méthode interne au laboratoire d'analyse : MOp C-4/58	

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure

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 particuliers extraits de ces 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.

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

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.

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)

→ Cadmium (Cd)

→ Mercure (Hg)

→ Plomb (Pb)

Valeurs réglementaires :

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

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

» 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 :

La mesure des métaux lourds (Plomb, cadmium, arsenic et nickel) 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 ICP OES après prélèvement sur tube actif d'hopcalite.

Partie 1 : UVE de Bègles

1. Organisation de l'étude

1.1. Sites de prélèvements

Pour l'UVE de Bègles, 4 sites de mesure proches de l'UVE ont été sélectionnés et un site éloigné, commun aux deux UVE, servira de site témoin pour le suivi des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques.

- 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,
- Pour la mesure des métaux lourds en air ambiant, des préleveurs bas volume (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) ont été installés sur deux sites à proximité de l'unité de valorisation énergétique,
- Pour la mesure du mercure gazeux, des tubes actifs (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) ont été installés sur deux sites à proximité de l'unité de valorisation énergétique,
- Les dioxines et furannes ont été suivis dans les retombées atmosphériques à l'aide de jauges OWEN (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) sur 4 sites proches de l'UVE et un site témoin.

Sites	Polluants analysés	Matrice de prélèvement	Date de prélèvements	Durée des prélèvements	Nombre de prélèvements	Distance à l'UVE (m)	Secteur d'exposition par rapport à l'UVE (°)
Blériot	Dioxines/ furannes	Retombées atmosphériques	16/01/2020 – 19/02/2020	1 mois	1	230	[326° – 51°]
			30/01/2020				
			12/02/2020				
	Métaux lourds	Air ambiant	16/01/2020 – 19/02/2020	1 semaine	4		
			22/01/2020 – 19/02/2020				
			22/01/2020 – 19/02/2020				
Mercuré gazeux	Tubes actifs	2 semaines	2				
Haut Verduc	Dioxines/ furannes	Retombées atmosphériques	16/01/2020 – 19/02/2020	1 mois	1	658	[58° – 148°]
			30/01/2020				
			12/02/2020				
	Métaux lourds	Air ambiant	16/01/2020 – 19/02/2020	1 semaine	4		
			22/01/2020 – 19/02/2020				
			22/01/2020 – 19/02/2020				
Mercuré gazeux	Tubes actifs	2 semaines	2				
Coulon	Dioxines/ furannes	Retombées atmosphériques	16/01/2020 – 19/02/2020	1 mois	1	714	[109° – 199°]
Latresne	Dioxines/ furannes	Retombées atmosphériques	16/01/2020 – 19/02/2020	1 mois	1	1 104	[217°– 307°]

Cypressat (site témoin)	Dioxines/ furannes	Retombées atmosphériques	16/01/2020 – 19/02/2020	1 mois	1	5 143	[139° – 229°]
--	-----------------------	-----------------------------	----------------------------	--------	---	-------	---------------

Tableau 4 : Caractéristique sites de mesure – UVE de Bègles

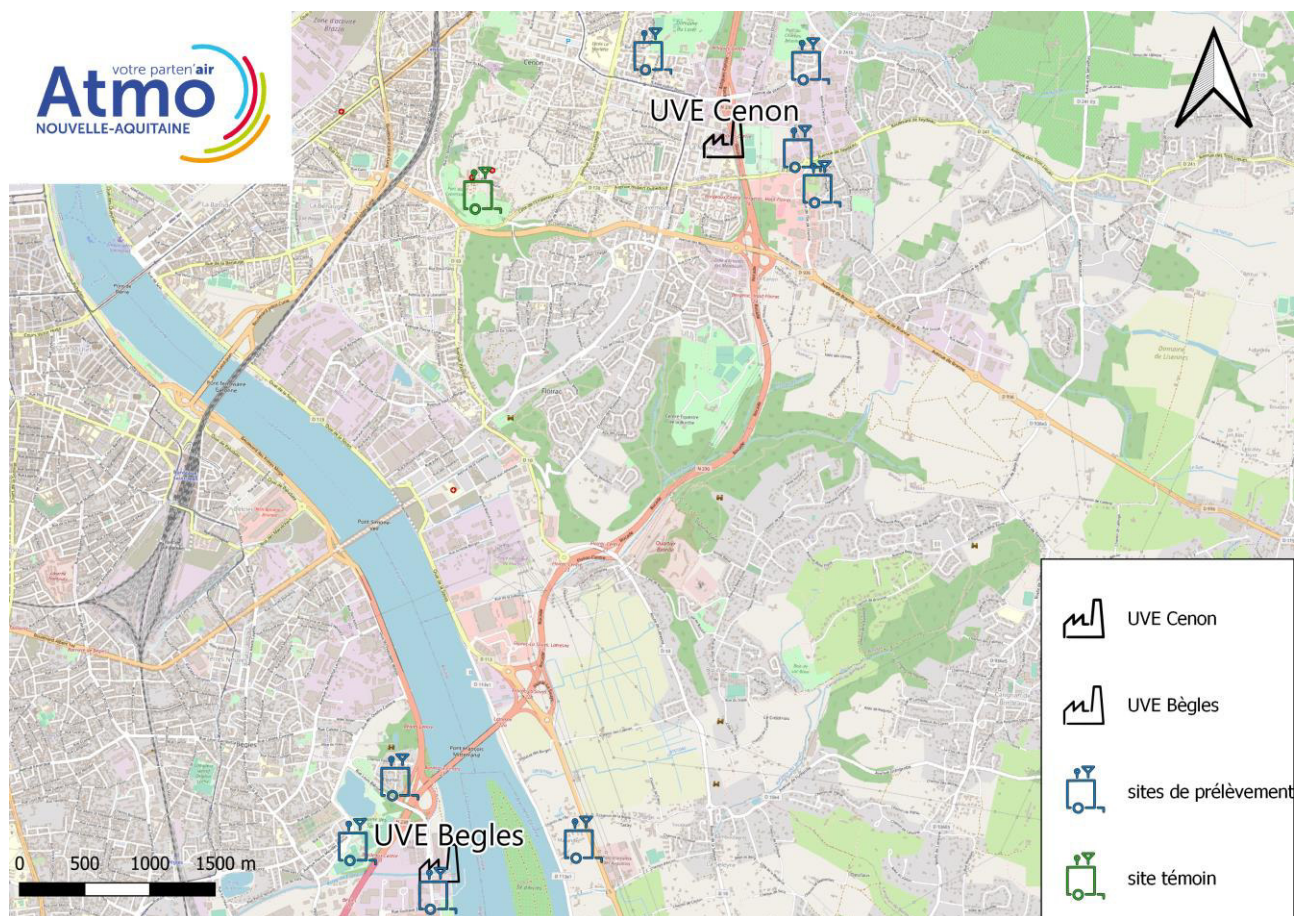


Figure 1 : Cartes des sites de prélèvement autour des UVE de Bègles et Cenon

La carte ci-dessus présente l'ensemble des sites de prélèvement autour des deux UVE. Le site témoin situé sur le parc du Loret – hors impact des UVE – est différencié des autres sites.

Ci-après la carte zoomée autour de l'UVE de Bègles :

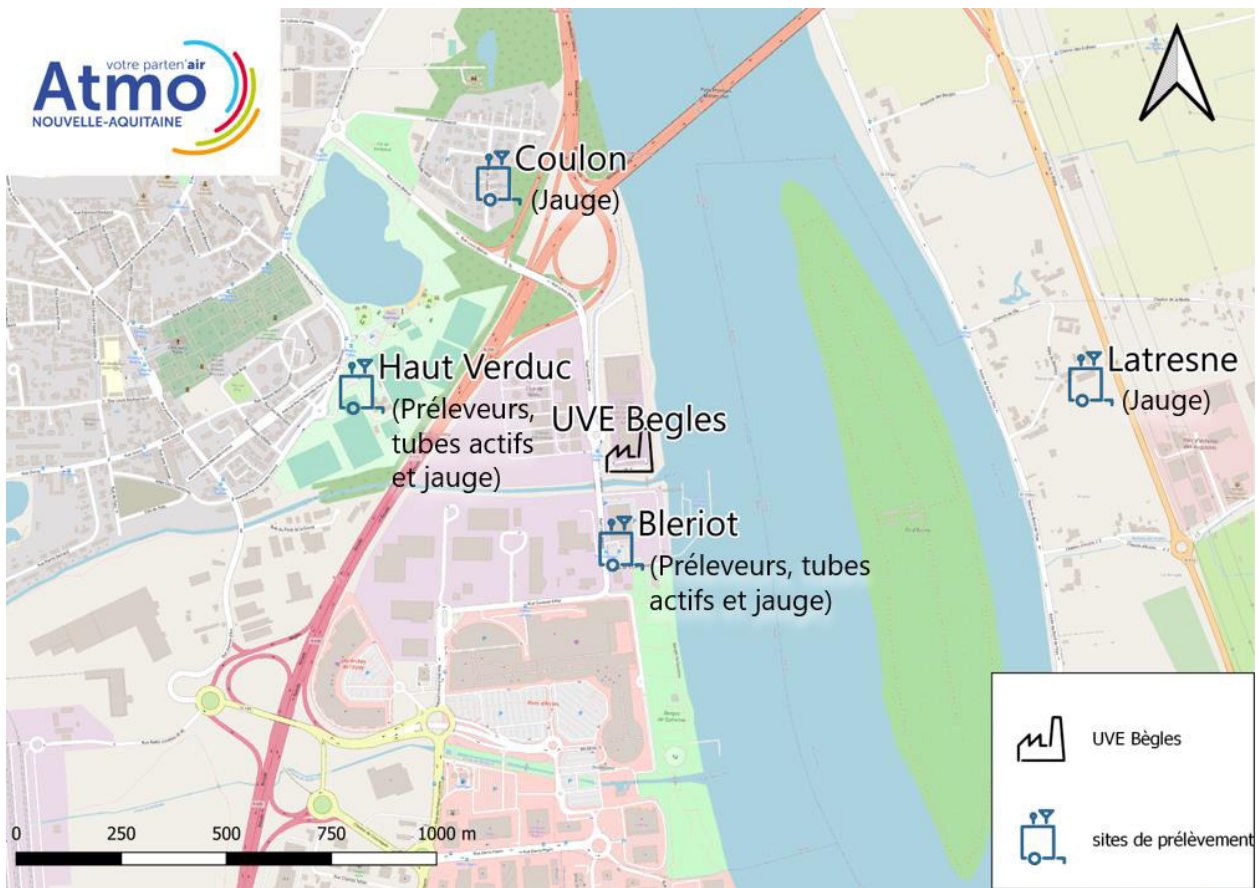


Figure 2 : Sites de prélèvement UVE de Bègles

1.2. Contexte météorologique

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 préleveurs aux vents en provenance de l'usine sera déterminante dans l'exploitation des résultats d'analyse.

1.2.1. Période globale (retombées atmosphériques)

Les résultats ci-après ont été élaborés à partir des mesures enregistrées par la station n° 33281001 du réseau Météo-France située sur l'aéroport de Bordeaux Mérignac, pour la période du 16 janvier au 19 février 2020.

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.

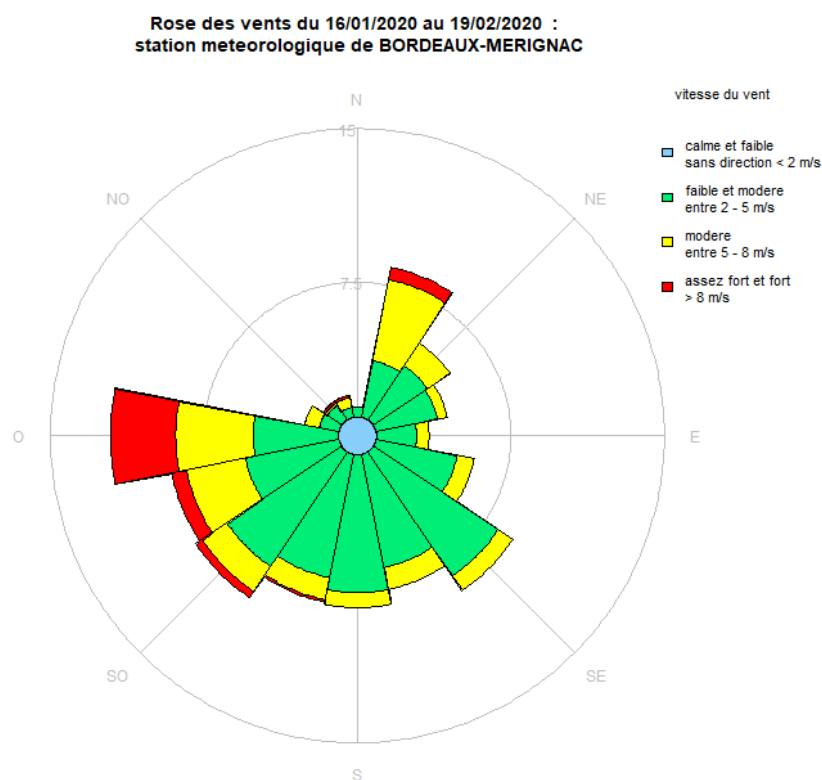


Figure 3 : Rose des vents campagne de mesure UVE de Bègles

Sur l'ensemble de la période, les vents majoritaires sont de secteur ouest à sud-est. Une proportion non négligeable de vents de secteurs nord-est est également mesurée pendant le mois de prélèvement. Peu de vents calmes – inférieures à 2 m/s – sont enregistrés. La majorité des vents ont des vitesses comprises entre 2 et 5 m/s. Les vents de secteur ouest sont ceux pour lesquels les vents les plus forts ont été le plus souvent enregistrés au cours de la période 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)		
Blériot		[326° – 51°]	230	16	
Haut-Verduc	16/01/2020	[58° – 148°]	658	28	
Coulon	–	[109° – 199°]	714	38	70
Latresne	19/02/2020	[217° – 307°]	1 104	34	
Cypressat		[139° – 229°]	5 143	42	

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

Température et précipitations

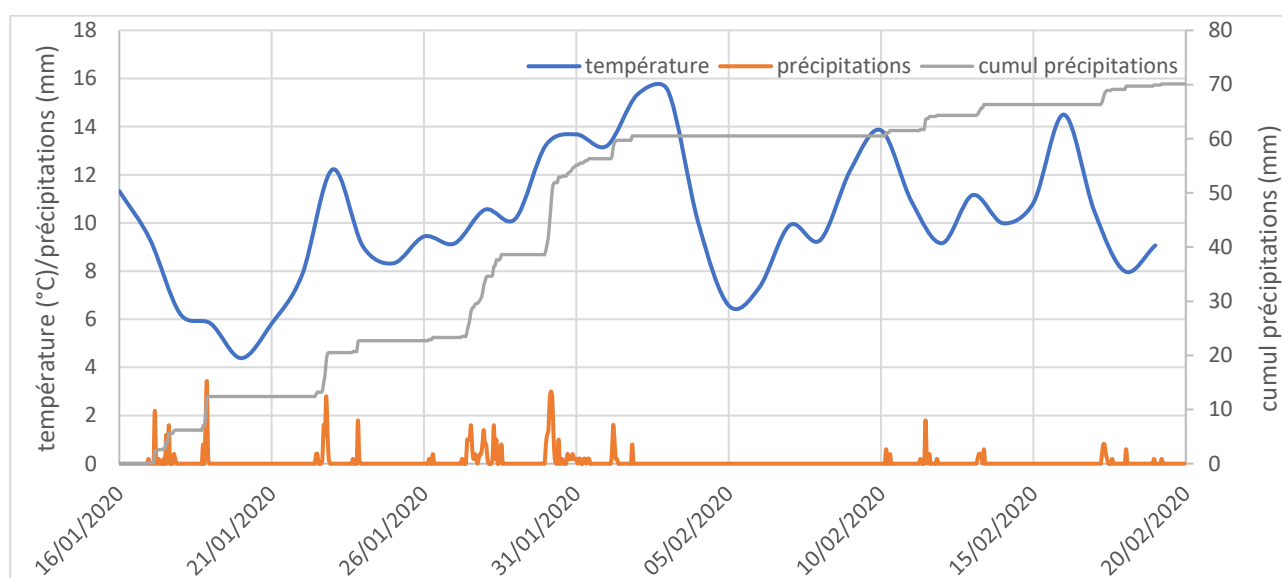


Figure 4 : Température et hauteur de précipitations

Des précipitations sont enregistrées au cours de la première quinzaine de prélèvements. La pluviométrie est en revanche moins importante lors de la seconde partie de la campagne de mesure. Les températures moyennes journalières sont relativement douces avec un minimum de 4,4°C et un maximum de 15,5 °C. La température moyenne journalière est de 10,1°C au cours du mois de prélèvement.

1.2.2. Prélèvements en air ambiant des dioxines et furannes

Les prélèvements des dioxines et furannes en air ambiant se sont déroulés sur les sites « Blériot » et « Haut-Verduc » sur deux périodes d'une semaine (30/01/2020 – 05/02/2020 et 06/02/2020 – 12/02/2020).

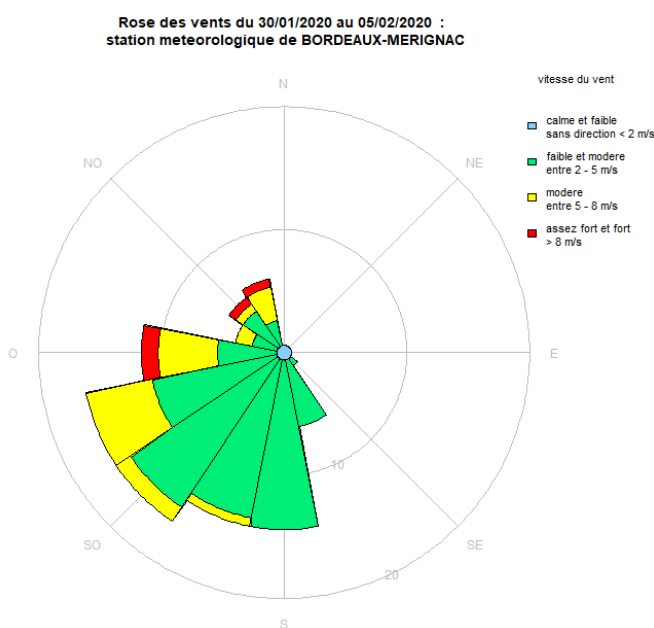


Figure 5 : Rose des vents première campagne de mesure dioxines/furannes

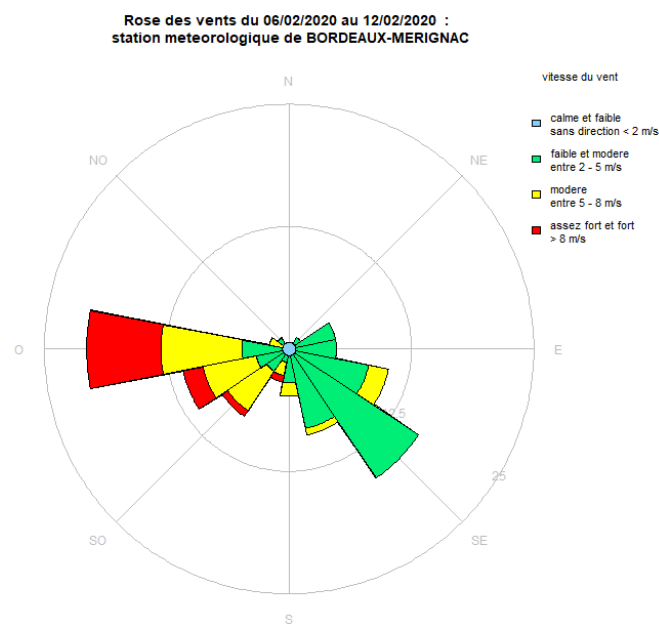


Figure 6 : Rose des vents deuxième campagne mesure dioxines/furannes

Les vents mesurés pendant la première campagne de mesure sont majoritairement de secteur sud à ouest. La vitesse des vents est souvent faible à modérée.

Lors de la deuxième campagne de mesure, la composante ouest est majoritaire avec également une composante sud-est relativement importante. La vitesse des vents enregistrée est plus importante que lors de la première semaine de prélèvement. Ceci est notamment vrai pour les vents de secteur ouest.

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	Campagne 2
			(30/01/2020 – 05/02/2020)	(06/02/2020 – 12/02/2020)
	Précipitations (mm)		21.9	3.8
Blériot	[326° – 51°]	230	8	6
Haut-Verduc	[58° – 148°]	658	2	40

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

La position du site de Blériot – au sud de l'UVE – conjugué à la faible occurrence de vents de secteur nord font que le préleveur n'a que peu été exposé aux vents en provenance de l'UVE lors des deux campagnes de prélèvement. Le site Haut-Verduc, situé au nord-ouest de l'UVE, a pu bénéficier d'une bonne exposition aux vents en provenance de l'UVE lors de la seconde campagne de prélèvement.

1.2.3. Prélèvements en air ambiant des métaux lourds

Les prélèvements des métaux lourds en air ambiant se sont déroulés sur les sites « Blériot » et « Haut-Verduc » sur quatre périodes d'une semaine (23/01/2020 – 30/01/2020, 30/01/2020 – 06/02/2020, 06/02/2020 – 13/02/2020 et 13/02/2020 – 19/02/2020).

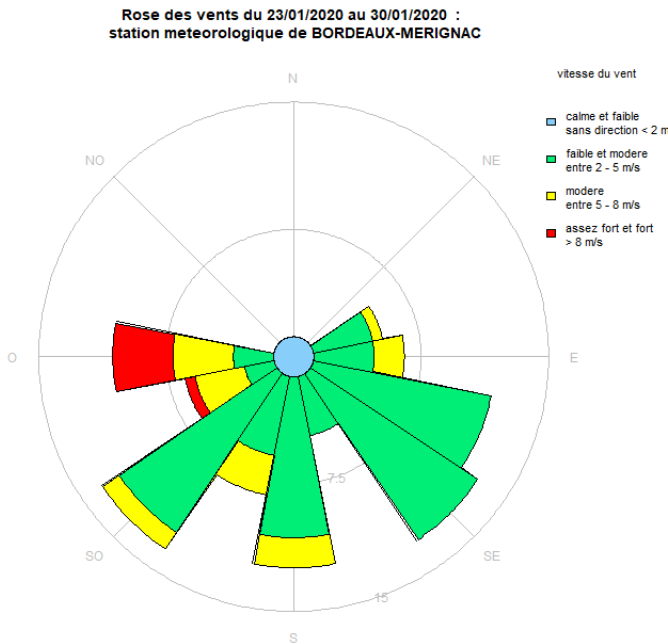


Figure 7 : Rose des vents première campagne de mesure métaux lourds

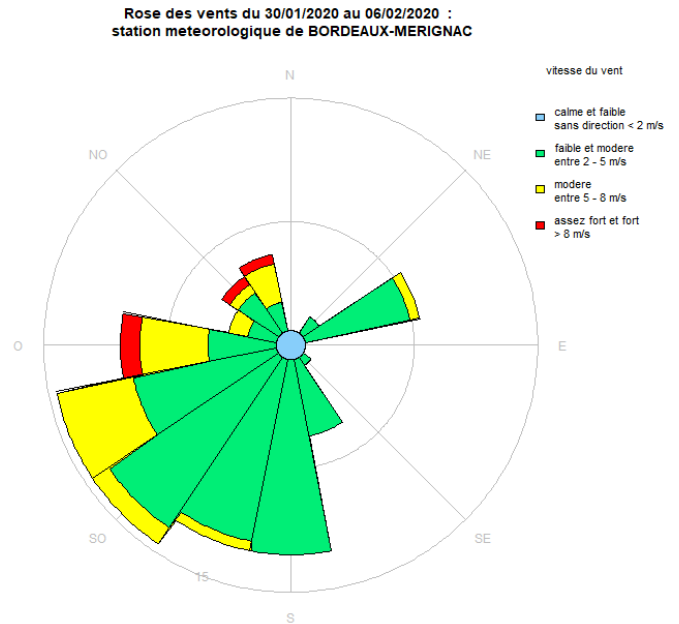


Figure 8 : Rose des vents deuxième campagne mesure métaux lourds

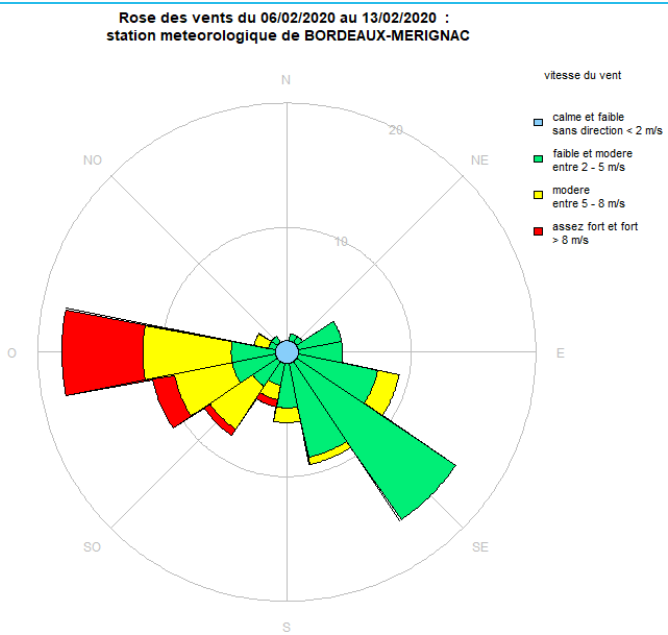


Figure 9 : Rose des vents troisième campagne de mesure métaux lourds

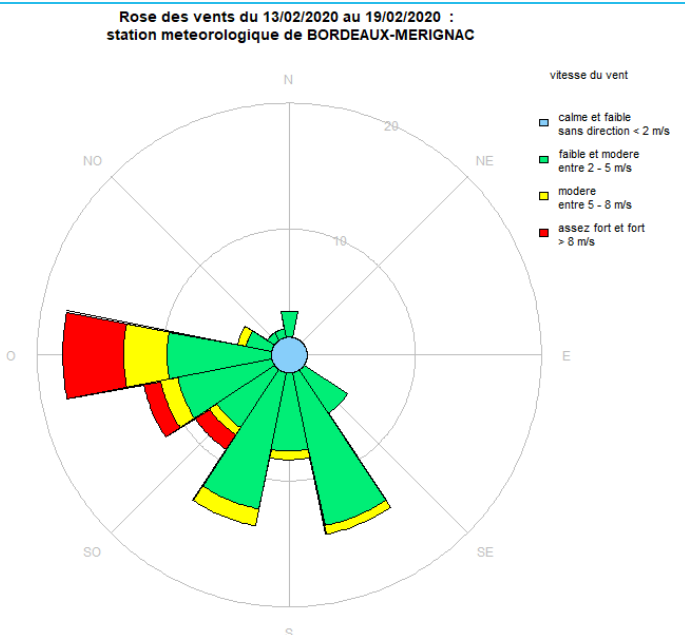


Figure 10 : Rose des vents quatrième campagne de mesure métaux lourds

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

Sites	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)			
	Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)	Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Campagne 4
			23/01/2020 – 30/01/2020	30/01/2020 – 06/02/2020	06/02/2020 – 13/02/2020	13/02/2020 – 19/02/2020
	Précipitations (mm)		18.9	21.9	3.8	5.6
Blériot	[326° – 51°]	230	2	11	3	4
Haut-Verduc	[58° – 148°]	658	40	14	38	21

Tableau 7 : Fréquence d'exposition du préleveur métaux lourds aux vents en provenance de l'UVE de Bègles

Du fait de sa position par rapport à l'UVE et les régimes de vents enregistrés sur les 4 semaines de prélèvement en air ambiant des métaux lourds, le site « Haut-Verduc » a été bien exposé aux vents en provenance de l'UVE. La faible occurrence de vents de nord fait qu'au contraire le site « Blériot », situé au sud de l'UVE, est assez peu exposé aux vents en provenance de l'UVE aux cours des 4 campagnes de prélèvement.

1.2.4. Prélèvements par tubes actifs du mercure gazeux

Les prélèvements par tubes actifs du mercure gazeux se sont déroulés sur les sites « Blériot » et « Haut-Verduc » sur deux périodes de deux semaines (22/01/2020 – 05/02/2020 et 05/02/2020 – 19/02/2020).

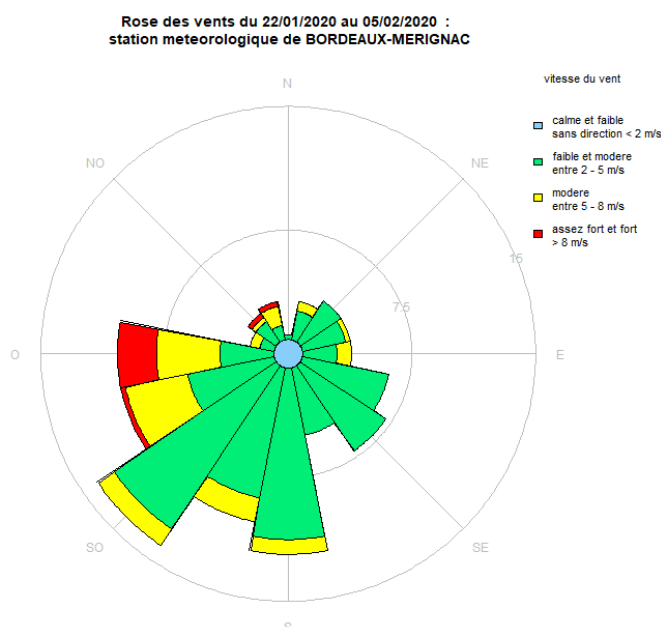


Figure 11 : Rose des vents première campagne de mesure mercure gazeux

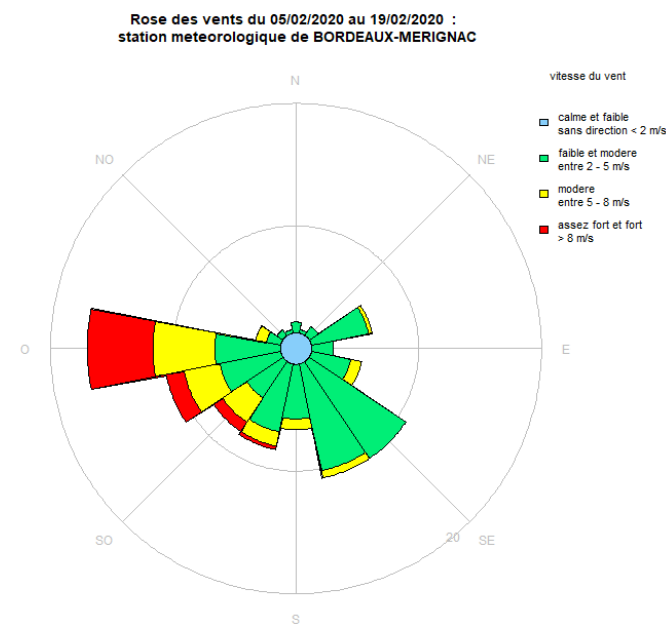


Figure 12 : Rose des vents deuxième campagne mesure mercure gazeux

Sites	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	
	Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)	Campagne 1	Campagne 2
			(22/01/2020 – 05/02/2020)	(05/02/2020 – 19/02/2020)
Précipitations (mm)			48.1	9.4
Blériot	[326° – 51°]	230	11	5
Haut-Verduc	[58° – 148°]	658	24	33

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

Comme pour les autres moyens de prélèvements, les régimes de vents observés au cours des deux campagnes de prélèvements du mercure gazeux ont été favorables à une exposition du préleveur placé sur le site du « Haut-Verduc ». Le site « Blériot » à quant à lui été exposé moins souvent aux vents en provenance de l'UVE.

2. Résultats de l'étude

2.1. Dioxines et furannes en air ambiant

Deux préleveurs haut débit DA80 (cf. annexe – moyens de prélèvements) ont été mis en fonctionnement au niveau des sites « Blériot » et « Haut-Verduc » du 30 janvier au 12 février 2020 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.

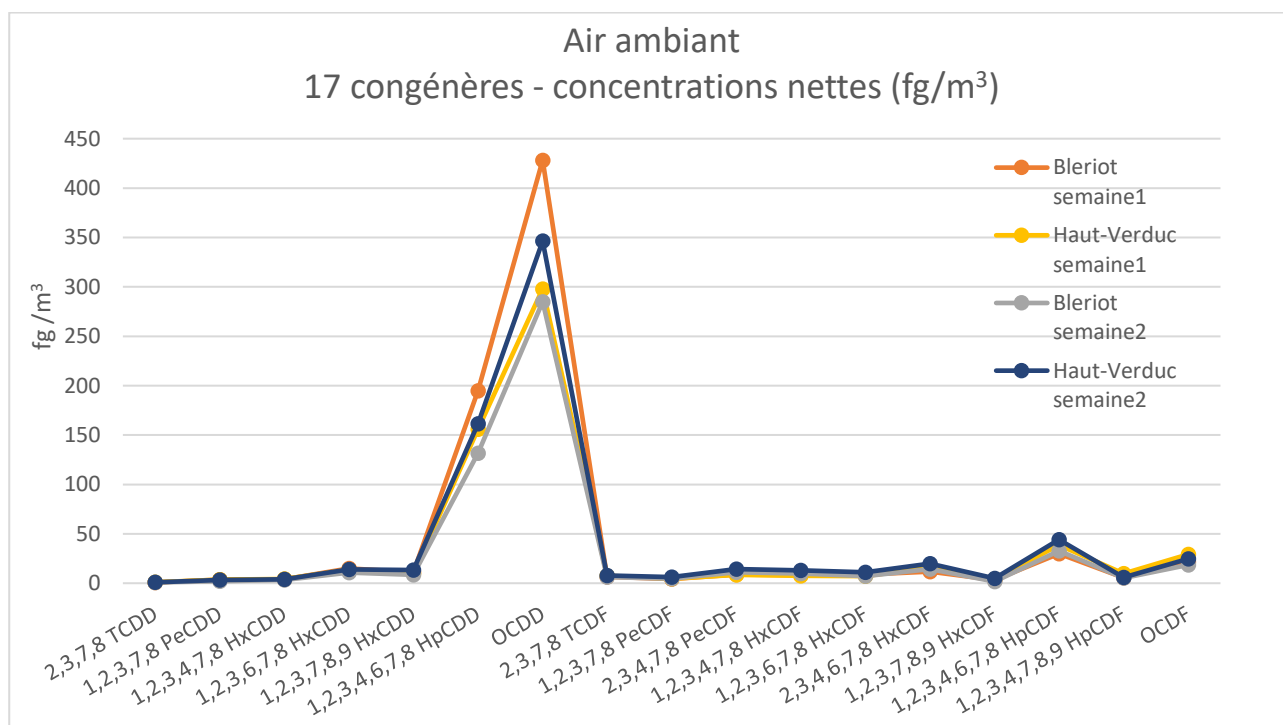


Figure 13 : Concentrations nette des 17 congénères en air ambiant

Le cumul des dioxines et furannes en équivalent toxique est calculé 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			
	30/01/2020 – 05/02/2020		06/02/2020 – 12/02/2020	
	Blériot	Haut-Verduc	Blériot	Haut-Verduc
Exposition (%)	8	2	6	40
2,3,7,8 TCDD	0.74	0.95	0.82	0.88
1,2,3,7,8 PeCDD	1.87	1.8	0.94	1.62
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.41	0.43	0.32	0.41
1,2,3,6,7,8 HxCDD	1.48	1.37	1.08	1.4
1,2,3,7,8,9 HxCDD	1.09	0.99	0.86	1.34
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1.95	1.56	1.32	1.61
OCDD	0.43	0.3	0.28	0.35
2,3,7,8 TCDF	0.65	0.75	0.62	0.78
1,2,3,7,8 PeCDF	0.22	0.22	0.23	0.31
2,3,4,7,8 PeCDF	4.44	4.18	5.46	7.19
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.82	0.75	0.97	1.29
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.88	0.73	0.71	1.12
2,3,4,6,7,8 HxCDF	1.15	1.62	1.43	1.97
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.32	0.41	0.17	0.5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.3	0.39	0.33	0.44
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.06	0.1	0.05	0.06
OCDF	0.02	0.03	0.02	0.02
Total I-TEQ (max) OTAN	16.81	16.56	15.63	21.29

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

Les concentrations en équivalent toxique du total des 17 congénères les plus toxiques sont plus élevées lors de la deuxième semaine de prélèvement sur le site « Haut-Verduc » alors exposé 40% du temps aux vents en provenance de l'UVE. Les résultats des 3 autres prélèvements sont comparables : faible exposition aux vents en provenance de l'UVE (moins de 10% du temps).

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

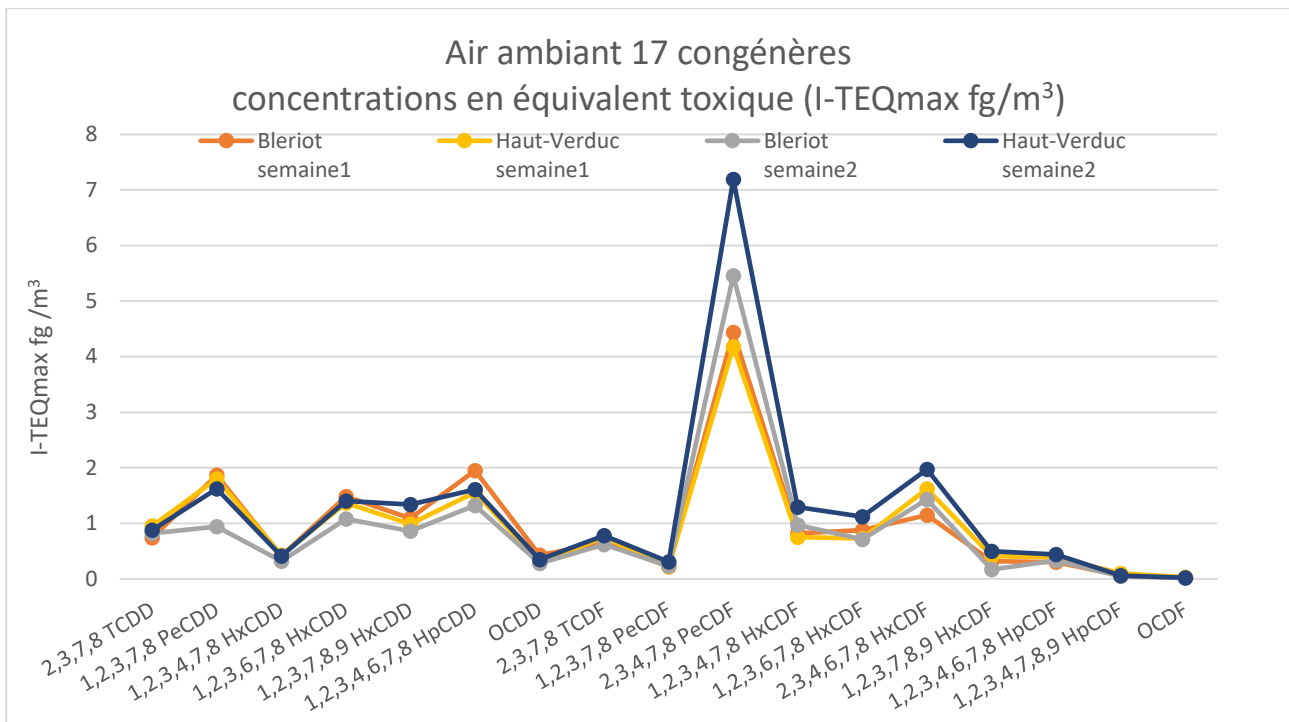


Figure 14 : Concentrations en équivalent toxique des 17 congénères en air ambiant

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. Le fait que le prélèvement Haut-Verduc 2, le plus exposé à l'UVE, soit celui sur lequel la plupart des concentrations en furannes sont les plus élevées, tend à montrer que l'UVE est à l'origine d'une partie des concentrations mesurées.

La dioxine la plus toxique : 2,3,7,8 TCDD – dioxine de Seveso – a été détectée sur les 4 prélèvements.

Il est intéressant de comparer les valeurs obtenues en air ambiant au niveau des sites 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 « Blériot » et « Haut-Verduc » comparé aux résultats mesurés autour d'UVE sur la région Nouvelle-Aquitaine depuis 2008.

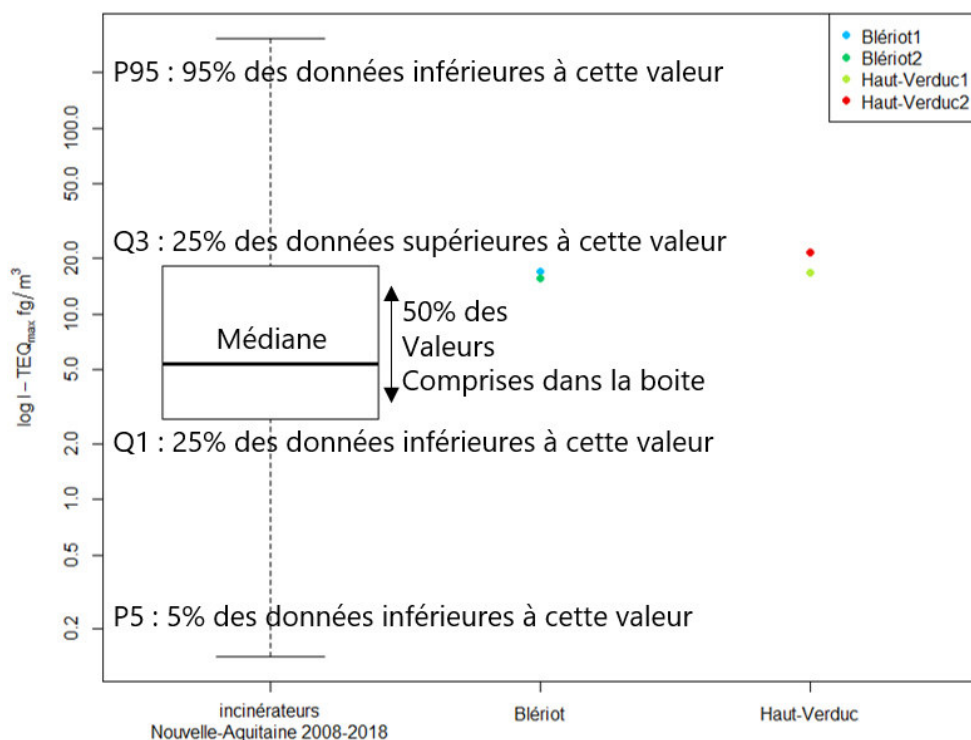


Figure 15 : Comparaison avec les concentrations mesurées autour d'UVE en Nouvelle-Aquitaine

Sur les deux sites de prélèvement, les concentrations mesurées se situent au-dessus de la médiane des concentrations mesurées autour d'UVE sur la région Nouvelle-Aquitaine, mais restent dans la gamme des valeurs moyennes. Les valeurs les plus hautes ont été mesurées lors de la deuxième campagne de prélèvement sur le site « Haut-Verduc » alors exposé aux vents en provenance de l'UVE.

Les deux prélèvements du site « Blériot » ainsi que le premier prélèvement du site « Haut-Verduc » restent toutefois élevés en comparaison des valeurs habituellement mesurés autour d'UVE sur la région alors que les préleveurs étaient peu exposés aux vents en provenance de l'UVE. L'apport de dioxines et furannes par d'autres sources à proximité des sites ne peut être exclue.

2.2. 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 790 heures. 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)		
Blériot		[326° – 51°]	230	16	
Haut-Verduc	16/01/2020	[58° – 148°]	658	28	
Coulon	–	[109° – 199°]	714	38	70
Latresne	19/02/2020	[217° – 307°]	1 104	34	
Cypressat		[139° – 229°]	5 143	42	

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 5 sites : « Blériot », « Haut-Verduc », « Coulon », « Latresne » et « Cypressat » entre le 16 janvier et le 19 février 2020.

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	Blériot	Haut-Verduc	Coulon	Latresne	Cypressat
Exposition (%)	16	28	38	34	42
Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQmax/m²/j)					
2,3,7,8 TCDD	0.16*	0.16*	0.16*	0.16*	0.16*
1,2,3,7,8 PeCDD	0.16*	0.16*	0.16*	0.16*	0.16*
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.03*	0.03*	0.03*	0.03*	0.03*
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.1	0.04	0.07	0.03*	0.03*
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.03*	0.03*	0.03*	0.03*	0.03*
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.19	0.05	0.06	0.04	0.01
OCDD	0.13	0.02	0.03	0.01	0
2,3,7,8 TCDF	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*
1,2,3,7,8 PeCDF	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*
2,3,4,7,8 PeCDF	0.16*	0.16*	0.16*	0.25	0.16*
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.03*	0.03*	0.03*	0.03*	0.03*
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.03*	0.03*	0.03*	0.03*	0.03*
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.06	0.03*	0.04	0.03*	0.03*
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.03*	0.03*	0.03*	0.03*	0.03*
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01*
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*
OCDF	0.01	0	0	0	0*
Total I-TEQ (max) OTAN	1.19	0.81	0.88	0.88	0.74

***Seuil de quantification analytique**

Tableau 11 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

72 % des congénères analysés sur les cinq 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 quantifiés 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.

Les molécules suivantes : 2,3,7,8 TCDD, 1,2,3,7,8 PeCDD, 1,2,3,4,7,8 HxCDD, 1,2,3,7,8,9 HxCDD, 2,3,7,8 TCDF, 1,2,3,7,8 PeCDF, 1,2,3,4,7,8 HxCDF, 1,2,3,6,7,8 HxCDF, 1,2,3,7,8,9 HxCDF et 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF n'ont également été détectées sur aucun des sites de prélèvement.

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

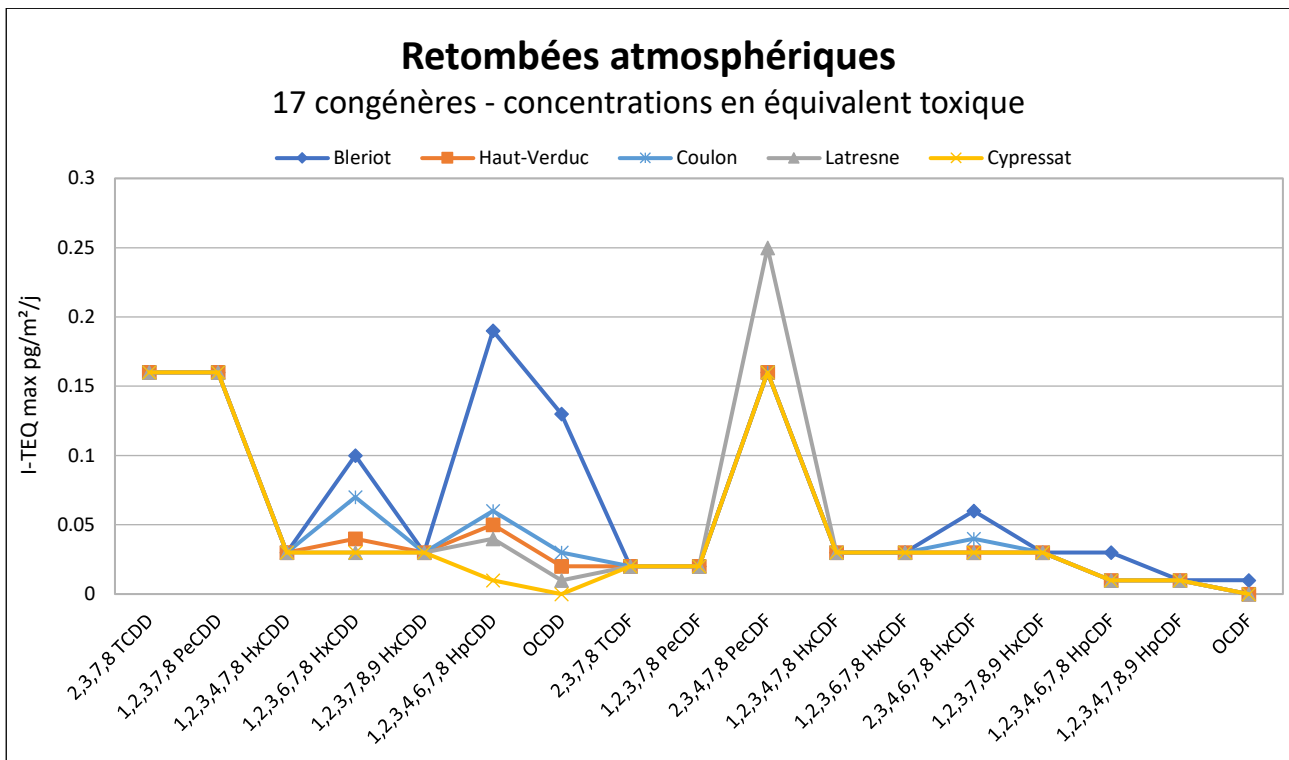


Figure 16 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

Pour la majeure partie des congénères, les concentrations en équivalent toxique au niveau du site témoin « Cypressat » sont inférieures aux limites de quantification. Seuls deux congénères ont été détectés à une concentration proche de 0 pg I-TEQmax/m²/j après application du facteur de toxicité.

Le site « Blériot », bien que moins exposé aux vents en provenance de l'UVE, est celui présentant le cumul des concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique dans les retombées atmosphérique le plus important. La proximité du site avec l'UVE peut expliquer la plus forte concentration mesurée.

Les sites « Haut-Verduc », « Coulon » et « Latresne », situés à distance équivalente de l'UVE et présentant des niveaux d'exposition similaires aux vents en provenance de l'UVE présentent des profils de concentration en équivalent toxique des congénères comparables et également une concentration totale des 17 congénères du même ordre de grandeur.

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

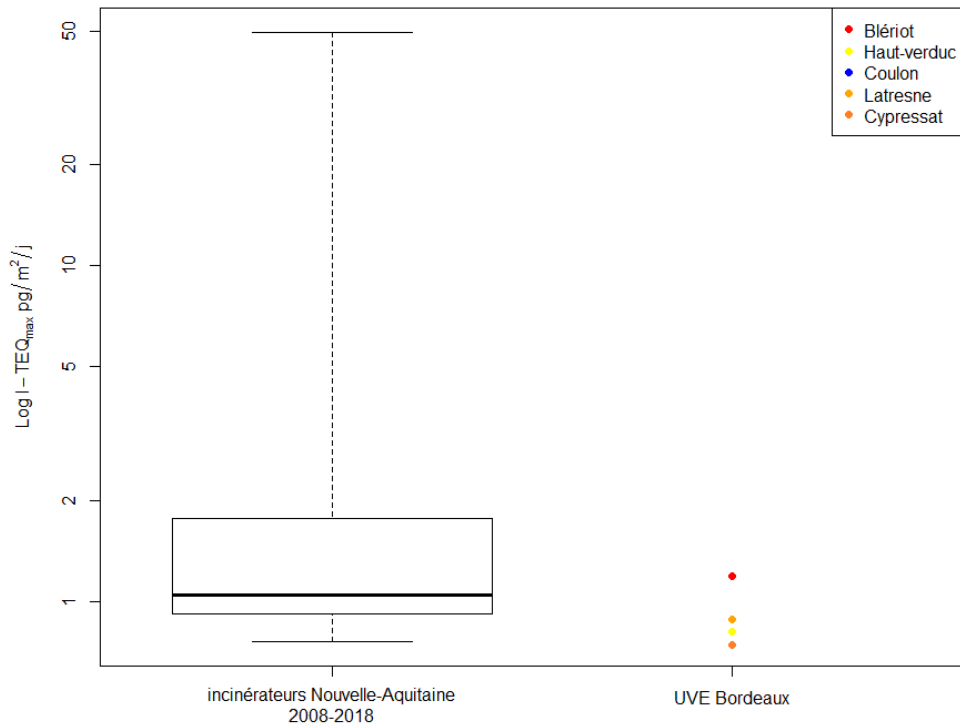


Figure 17 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur la région Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations du total des 17 congénères les plus toxiques sur les sites « Coulon » et « Latresne » étant égales, elles ne peuvent apparaître distinctement sur le graphique.

Les concentrations en équivalent toxique du total des 17 congénères les plus toxiques mesurées sur les sites de prélèvement dans les retombées atmosphériques sont inférieures à la valeur médiane des concentrations généralement mesurées autour d'UVE sur la région. Le site « Blériot », bien que légèrement supérieur aux autres sites de prélèvement présente un résultat conforme à ce qui est généralement mesuré autour d'UVE sur la région Nouvelle-Aquitaine dans les retombées atmosphériques.

2.3. Métaux lourds en air ambiant

Quatre séries d'une semaine de prélèvement ont été effectuées sur les sites « Blériot » et « Haut-Verduc » entre les 23 janvier et le 19 février 2020.

Polluants			Arsenic	Cadmium	Plomb	Nickel	Mercuré
Seuils réglementaires (moyenne annuelle ng/m ³)			6 ⁽¹⁾	5 ⁽¹⁾	500 ⁽²⁾	20 ⁽¹⁾	-
Semaine	Site	Exposition	Concentration (ng/m ³)				
Semaine 1	Blériot	2	1.24	0.11	3.35	0.56	0.01*
	Haut-Verduc	40	1.26	0.13	3.74	0.98	0.01*
Semaine 2	Blériot	11	0.43	0.06	1.89	0.8	0.01*
	Haut-Verduc	14	0.47	0.08	2.28	0.6	0.01*
Semaine 3	Blériot	3	0.45	0.1	2.29	0.44	0.01*
	Haut-Verduc	38	0.55	0.1	2.53	0.82	0.01*
Semaine 4	Blériot	4	0.5	0.05	2.23	0.46	0.01*
	Haut-Verduc	21	0.64	0.05	2.18	0.56	0.01*

⁽¹⁾Valeur cible
⁽²⁾Valeur limite
 * inférieur à la limite de quantification

Tableau 12 : Concentration des métaux lourds en air ambiant

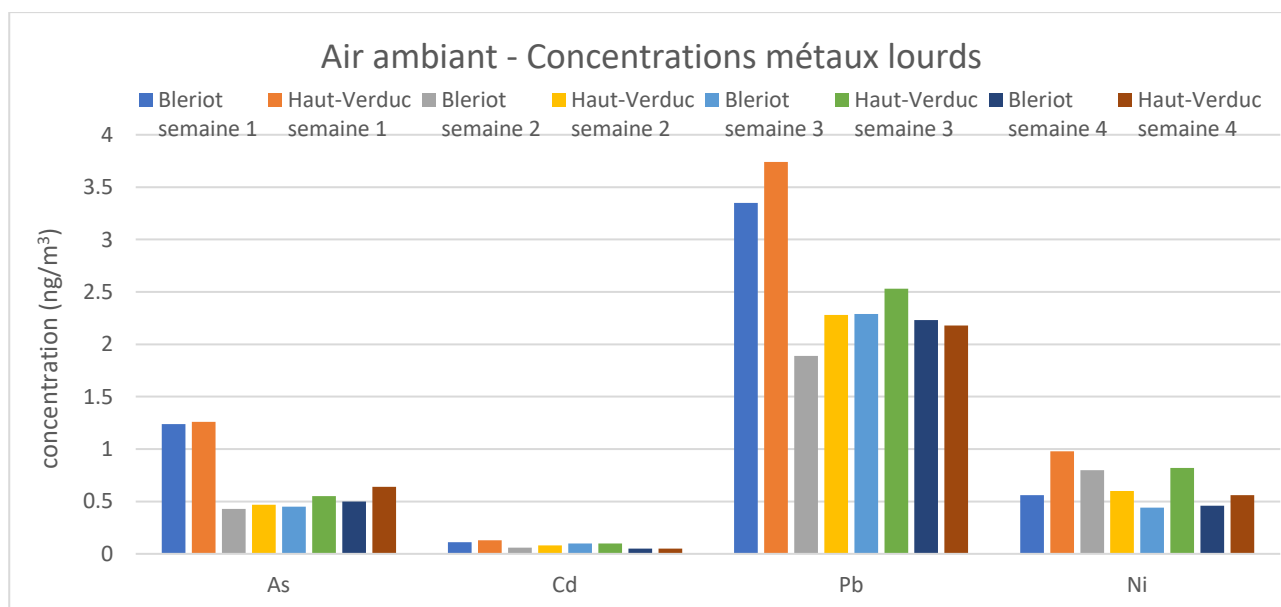


Figure 18 : Concentration en métaux lourds en air ambiant

Le mercure n'ayant pas été détecté il a été décidé de ne pas le représenter sur le graphique.

Sur l'ensemble des sites et lors des quatre 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).

Les sites n'ont pas été exposés de la même façon aux vents en provenance de l'UVE au cours des 4 semaines de prélèvements. Le site « Haut-Verduc » a été relativement bien exposé aux vents en provenance de l'UVE au cours des 4 prélèvements alors que le site « Blériot » n'était que très peu exposé.

Dans l'ensemble, les concentrations en métaux lourds sont très peu corrélées à la durée d'exposition des sites aux rejets de l'UVE : les concentrations en arsenic et plomb sont plus fortes sur les deux sites lors de la première semaine de prélèvement. Pour ces deux polluants, pour les trois autres semaines de prélèvements ainsi que pour les autres polluants pour les quatre semaines de prélèvements, les concentrations mesurées sont constantes et témoin d'un niveau de fond.

Pour l'arsenic et le plomb, la variation entre les concentrations mesurées lors de la première semaine sur les deux sites et les concentrations mesurées sur les trois autres semaines ne peut pas être imputé à l'activité de l'UVE. En effet, les concentrations en arsenic et plomb mesurées sur le site « Haut-Verduc » lors de la troisième semaine de prélèvement – au cours de laquelle le préleveur avait la même fréquence d'exposition aux vents en provenance de l'UVE que la première semaine de prélèvement – sont identiques à celles mesurées en semaine 2 et 4 au cours desquelles le préleveur était moins exposé aux vents en provenance de l'UVE.

Les résultats obtenus au cours des 4 semaines de prélèvements au niveau des sites « Blériot » et « Haut-Verduc » peuvent être comparés avec les concentrations mesurées généralement en air ambiant dans cette matrice. Le graphique qui suit permet de situer les résultats obtenus lors de la campagne de prélèvement par rapport à ce qui est généralement mesuré sur la région en air ambiant :

Air ambiant : comparaison des concentrations mesurées en métaux lourds sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'incinérateurs

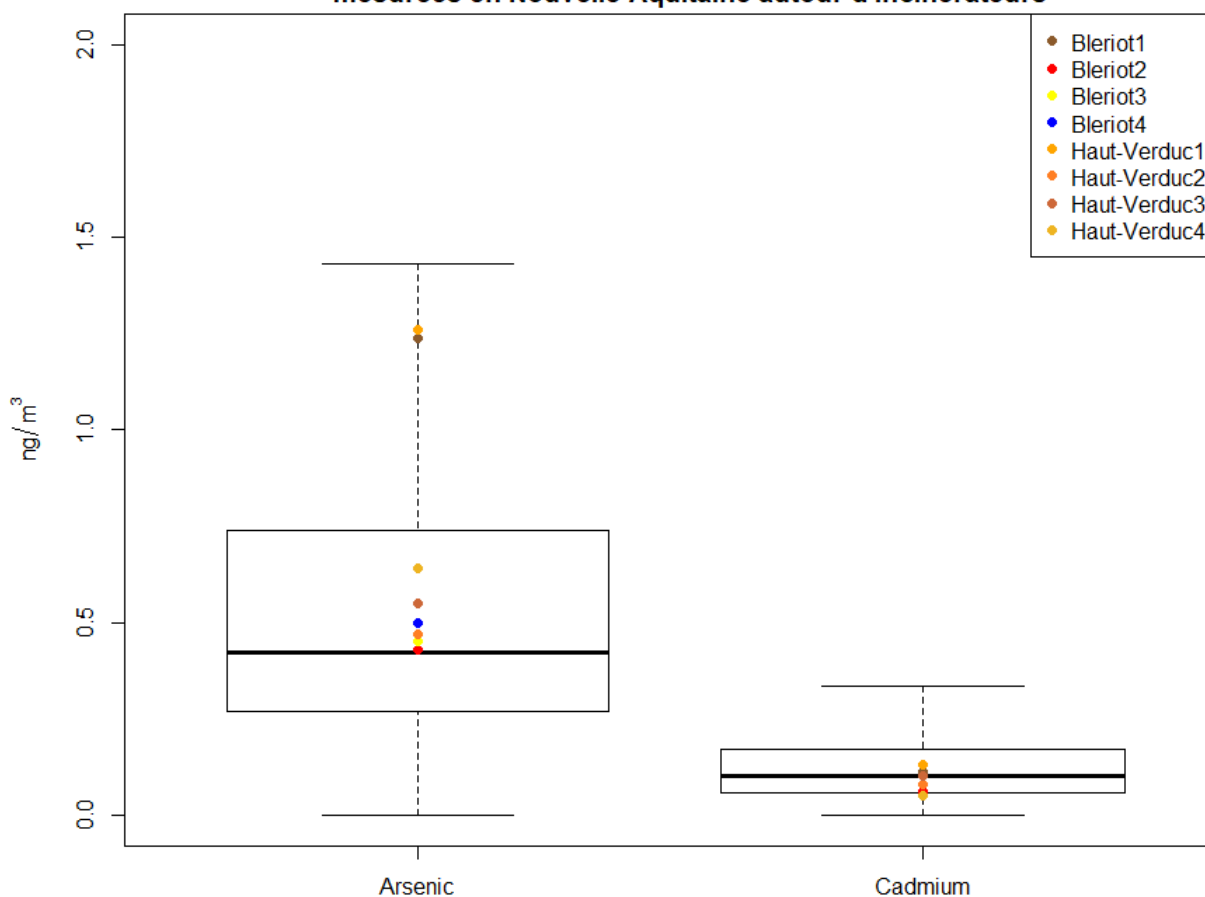


Figure 19 : comparaison des concentrations mesurées en arsenic et cadmium sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'UVE

Air ambiant : comparaison des concentrations mesurées en métaux lourds sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'incinérateurs

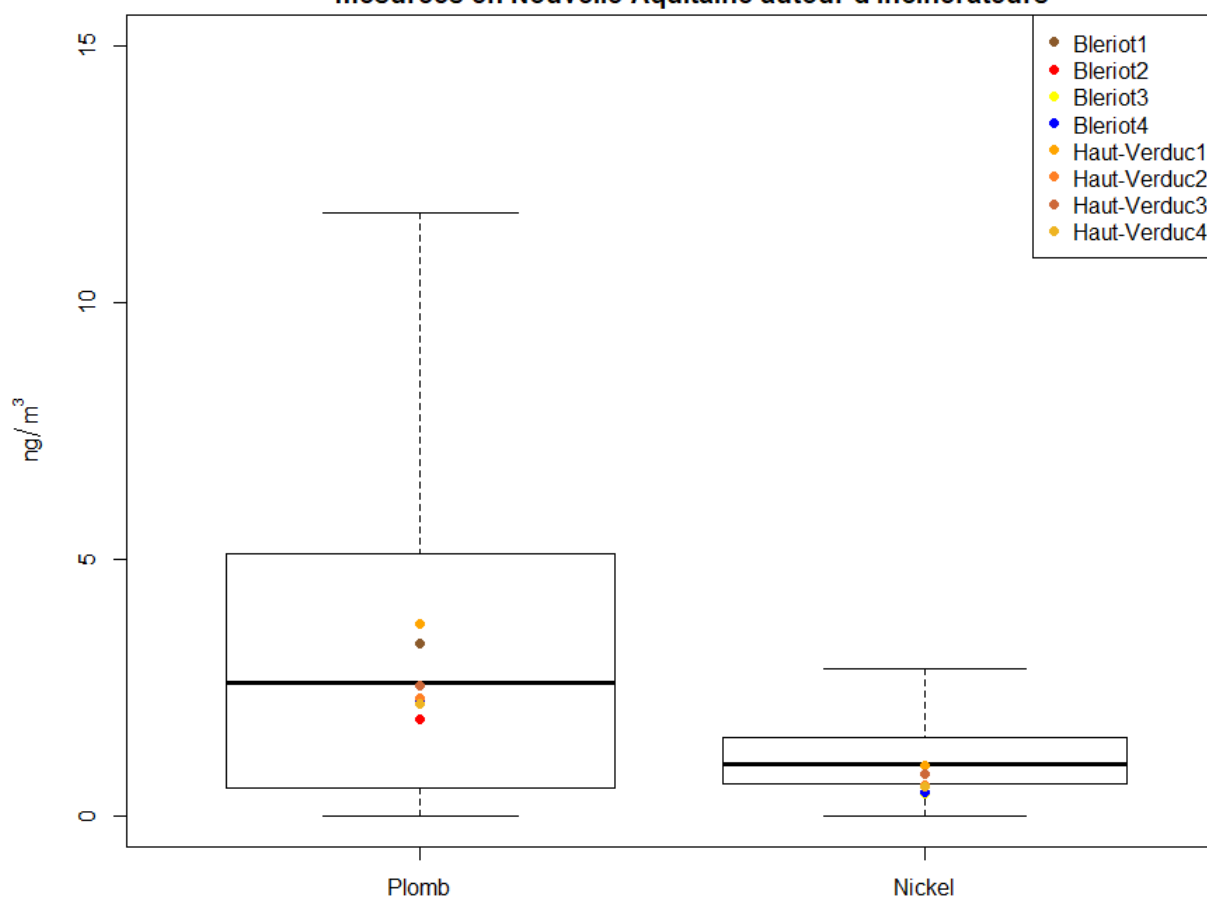


Figure 20 : comparaison des concentrations mesurées en plomb et nickel sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'UVE

Pour le cadmium, le plomb et le nickel, les concentrations mesurées au niveau des sites de prélèvements se situent dans les gammes de concentrations généralement mesurées dans cette matrice de prélèvement par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Concernant l'arsenic, les prélèvements effectués sur les deux sites lors de la première semaine présentent des concentrations supérieures à ce qui est généralement mesuré en air ambiant pour ce composé. Les autres résultats sont eux conformes à ce qui est habituellement mesuré par Atmo Nouvelle-Aquitaine pour ce polluant dans cette matrice de prélèvement.

2.4. Prélèvement actif du mercure gazeux

Contrairement aux autres métaux lourds suivis, le mercure est principalement liquide, et peut se retrouver dans l'air sous forme gazeuse. Il fait donc l'objet d'un prélèvement à part, sur un support spécifique. La mesure est réalisée grâce à des pompes de prélèvement d'échantillons d'air au travers d'un tube « hopcalite ». Les pompes prélèvent avec un débit constant de 0,3 l/min, régulé en fonction des variations de perte de charge.

La durée de chaque prélèvement est de 2 semaines. Le mercure gazeux est piégé sur le tube par adsorption sur l'hopcalite. Après le prélèvement, les tubes sont envoyés au laboratoire d'analyse TERA environnement, l'analyse est réalisée par spectrométrie d'émission atomique (ICP OES).

Le tableau qui suit présente les résultats des deux prélèvements de deux semaines, réalisés sur les sites de « Blériot » et du « Haut-Verduc » entre le 22 janvier et le 19 février 2020 :

Semaine	Site	Exposition % du temps	Concentration mercure gazeux (ng/m ³)
22/01/2020	Blériot	11	1.4
-	Haut-Verduc	24	1
05/02/2020	Blériot	5	0.8*
-	Haut-Verduc	33	1

*Seuil de quantification analytique

Tableau 13 : Concentrations mercure gazeux

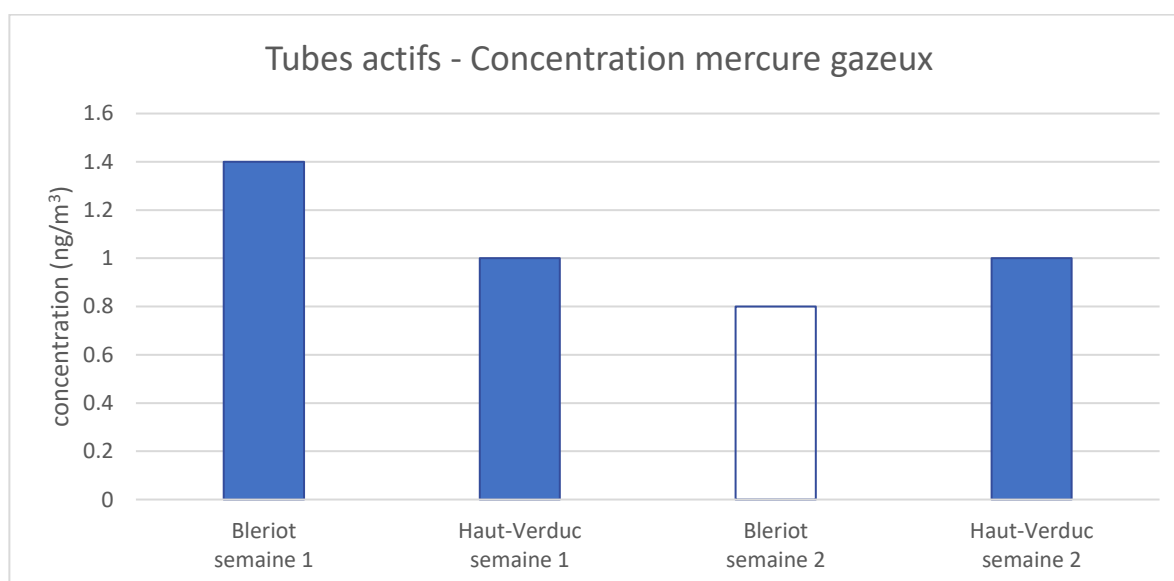


Figure 21 : Concentrations en mercure gazeux

Les concentrations en mercure gazeux sont constantes sur les deux sites de prélèvements et ce quelle que soit la fréquence d'exposition des tubes actifs aux vents en provenance de l'UVE. Les concentrations mesurées pour ce polluant sont témoin d'un niveau de fond et l'UVE ne semble pas avoir d'impact sur les concentrations mesurées en mercure gazeux au niveau des deux sites de prélèvements.

Contrairement aux autres polluants, Atmo Nouvelle-Aquitaine ne dispose pas actuellement de mesures pour le mercure gazeux par prélèvement par tubes actifs. Les résultats obtenus ne peuvent donc être comparés à l'heure actuelle avec des concentrations mesurées au niveau d'autres sites sur la région.

À titre d'information, le mercure gazeux possède une Valeur Toxicologique de Référence utilisée pour une exposition chronique par inhalation fixée à 30 ng/m³. La valeur guide recommandée par l'organisation

Mondiale de la Santé (OMS) est quant à elle fixée à 1 000 ng/m³. Ces VTR et valeur guide sont applicables en moyenne annuelle. Les concentrations mesurées au cours des prélèvements ne peuvent donc être directement comparées à ces valeurs annuelles mais restent toutefois largement inférieures à celles-ci.

3. Conclusions

La campagne de mesure avait pour but de déterminer l'impact de l'unité de valorisation de Bègles sur les concentrations de différents polluants – traceurs de l'activité d'incinération – autour de l'UVE.

Les concentrations en dioxines et furannes suivies en air ambiant se situent parmi les valeurs hautes généralement mesurées autour d'UVE sur la région, mais restent dans la gamme des valeurs moyennes. Du fait de la faible exposition de certains prélèvements aux vents en provenance de l'UVE, l'apport de dioxines et furannes par d'autres sources à proximité des sites ne peut être exclue.

Les concentrations en dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques sont comparables à ce qui est généralement mesuré par Atmo Nouvelle-Aquitaine au niveau d'installations similaires. La plupart des congénères mesurés ont des concentrations inférieures aux limites de quantification. Les concentrations mesurées dans les retombées atmosphériques du site le plus proche de l'UVE, qui a été peu exposé durant la campagne, sont légèrement supérieures à celles mesurées au niveau des sites proches.

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). Aucune corrélation entre exposition des préleveurs aux vents en provenance de l'UVE et augmentation des concentrations ne peut être établie. Les concentrations mesurées au niveau des sites de prélèvements se situent dans les gammes de concentrations généralement mesurées dans cette matrice de prélèvement par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Dans le cas du mercure, comme pour les autres métaux lourds, aucune corrélation entre exposition des tubes actifs aux vents en provenance de l'UVE et augmentation des concentrations ne peut être établie. Les concentrations mesurées correspondent à un niveau de fond pour ce polluant.

Partie 2 : UVE de Cenon

1. Organisation de l'étude

1.1. Sites de prélèvements

Pour l'UVE de Cenon, 4 sites de mesure proches de l'UVE ont été sélectionnés et un site éloigné, commun aux deux UVE, servira de site témoin pour le suivi des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques.

- 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,
- Pour la mesure des métaux lourds en air ambiant, des préleveurs bas volume (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) ont été installés sur deux sites à proximité de l'unité de valorisation énergétique,
- Pour la mesure du mercure gazeux, des tubes actifs (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) ont été installés sur deux sites à proximité de l'unité de valorisation énergétique,
- Les dioxines et furannes ont été suivis dans les retombées atmosphériques à l'aide de jauges OWEN (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) sur 4 sites proches de l'UVE et un site témoin.

Sites	Polluants analysés	Matrice de prélèvement	Nombre et durée de prélèvements	Distance à l'UVE (m)	Secteur d'exposition par rapport à l'UVE (°)
Parc du Loret	Dioxines/ furannes	Retombées atmosphériques	1 prélèvement d'un mois du 11/03/2020 au 08/04/2020	855	[94° – 184°]
		Air ambiant	2 prélèvements de 2 semaines : du 25/03/2020 au 01/04/2020 du 29/04/2020 au 06/05/2020		
	Métaux lourds	Air ambiant	4 prélèvements d'une semaine : du 11/03/2020 au 18/03/2020 du 18/03/2020 au 25/03/2020 du 25/03/2020 au 01/04/2020 du 29/04/2020 au 06/05/2020		
	Mercure gazeux	Tubes actifs	2 prélèvements de 2 semaines : du 11/03/2020 au 25/03/2020 du 25/03/2020 au 08/04/2020		
Gay Lussac	Dioxines/ furannes	Retombées atmosphériques	1 prélèvement d'un mois du 11/03/2020 au 08/04/2020	599	[234° – 324°]
		Air ambiant	2 prélèvements de 2 semaines : du 25/03/2020 au 01/04/2020 du 29/04/2020 au 06/05/2020		
	Métaux lourds	Air ambiant	4 prélèvements d'une semaine : du 11/03/2020 au 18/03/2020 du 18/03/2020 au 25/03/2020 du 25/03/2020 au 01/04/2020 du 01/04/2020 – 08/04/2020		

	Mercure gazeux	Tubes actifs	2 prélèvements de 2 semaines : du 11/03/2020 au 25/03/2020 du 25/03/2020 au 08/04/2020		
Pervenches	Dioxines/furannes	Retombées atmosphériques	1 prélèvement d'un mois du 11/03/2020 au 08/04/2020	870	[184° – 274°]
Normandie	Dioxines/furannes	Retombées atmosphériques	1 prélèvement d'un mois du 11/03/2020 au 08/04/2020	828	[251° – 341°]
Cypressat	Dioxines/furannes	Retombées atmosphériques	1 prélèvement d'un mois du 11/03/2020 au 08/04/2020	1 908	[32° – 122°]

Tableau 14 : Caractéristique sites de mesure – UVE de Cenon

La carte ci-après présente l'ensemble des sites de mesure autour de l'UVE de Cenon :

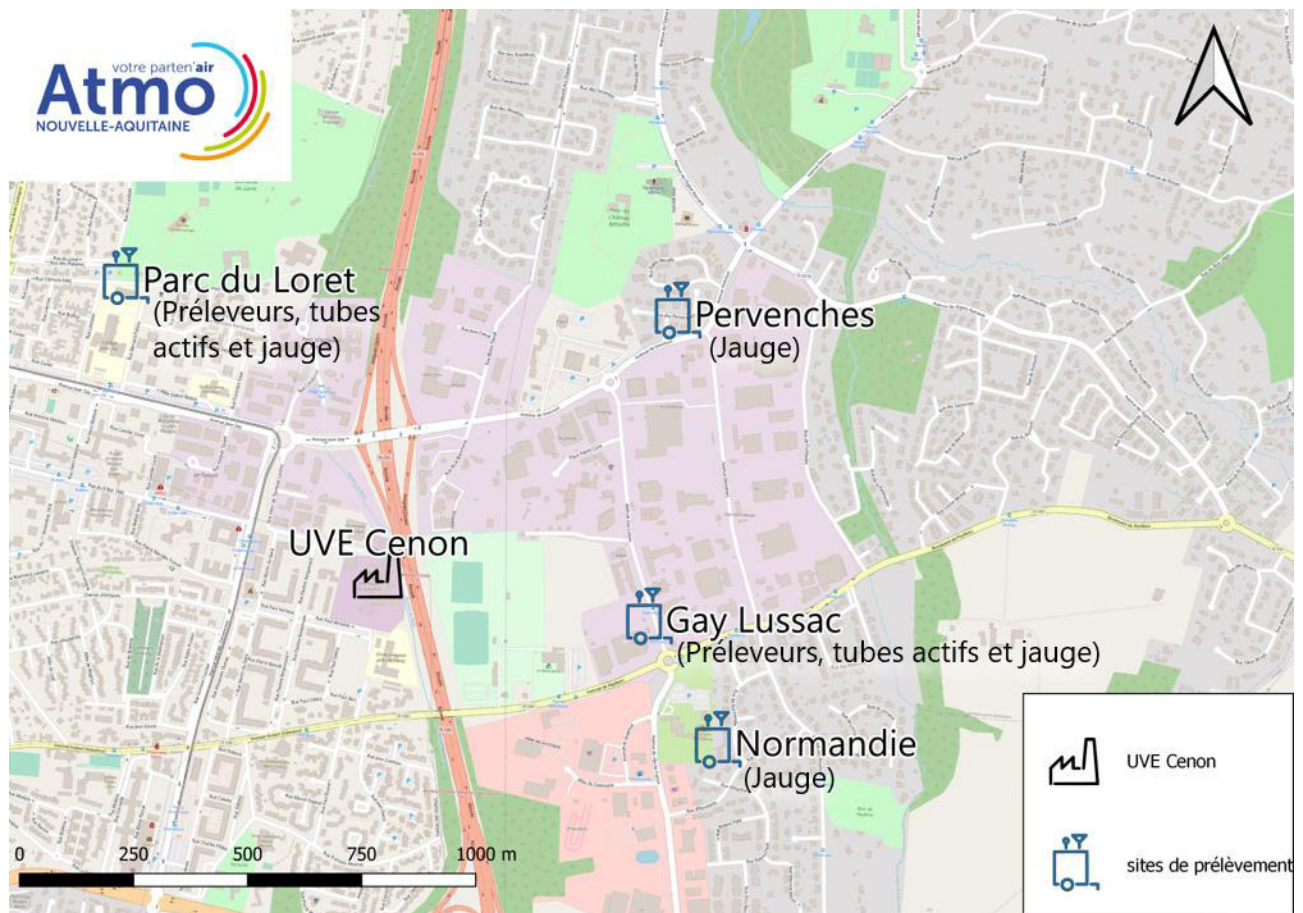


Figure 22 : Sites de prélèvement UVE de Cenon

1.2. Contexte météorologique

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 préleveurs aux vents en provenance de l'usine sera déterminante dans l'exploitation des résultats d'analyse.

1.2.1. Période globale (retombées atmosphériques)

Les résultats ci-après ont été élaborés à partir des mesures enregistrées par la station n° 33281001 du réseau Météo-France située sur l'aéroport de Bordeaux Mérignac, pour la période du 11 mars au 8 avril 2020.

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.

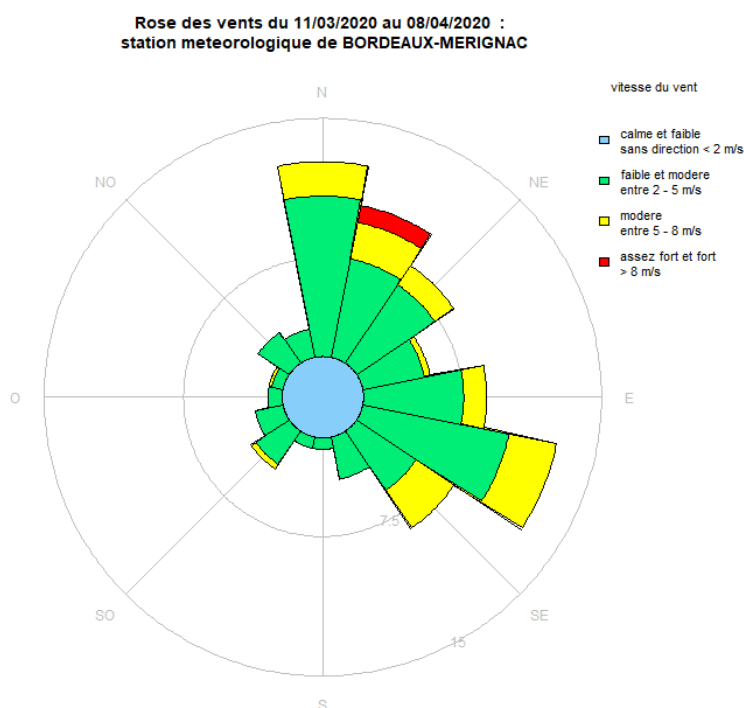


Figure 23 : Rose des vents campagne de mesure UVE de Cenon

Sur l'ensemble de la période, Les vents majoritaires sont de secteur nord à sud-est. La majorité des vents ont des vitesses comprises entre 2 et 5 m/s. Très peu de vents de secteurs ouest et sud sont mesurés pendant la campagne. Très peu de vents forts sont enregistrés.

Sites	Dates mesures	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	Précipitations (mm)
		Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)		
Parc du Loret		[94° – 184°]	855	35	
Gay Lussac	11/03/2020	[234° – 324°]	599	14	
Pervenches	–	[184° – 274°]	870	10	40
Normandie	08/04/2020	[251° – 341°]	829	14	
Cypressat		[32° – 122°]	1 908	44	

Tableau 15 : Fréquence d'exposition des jauges Owen aux vents en provenance de l'UVE de Cenon

Le site « Parc du Loret », situé au nord-ouest de l'UVE est celui qui a été le plus exposé aux vents en provenance de l'UVE. Au contraire, Les trois sites situés à l'est de l'UVE : « Gay Lussac », « Pervenches » et « Normandie » ont été très peu sous l'influence de l'UVE.

Température et précipitations

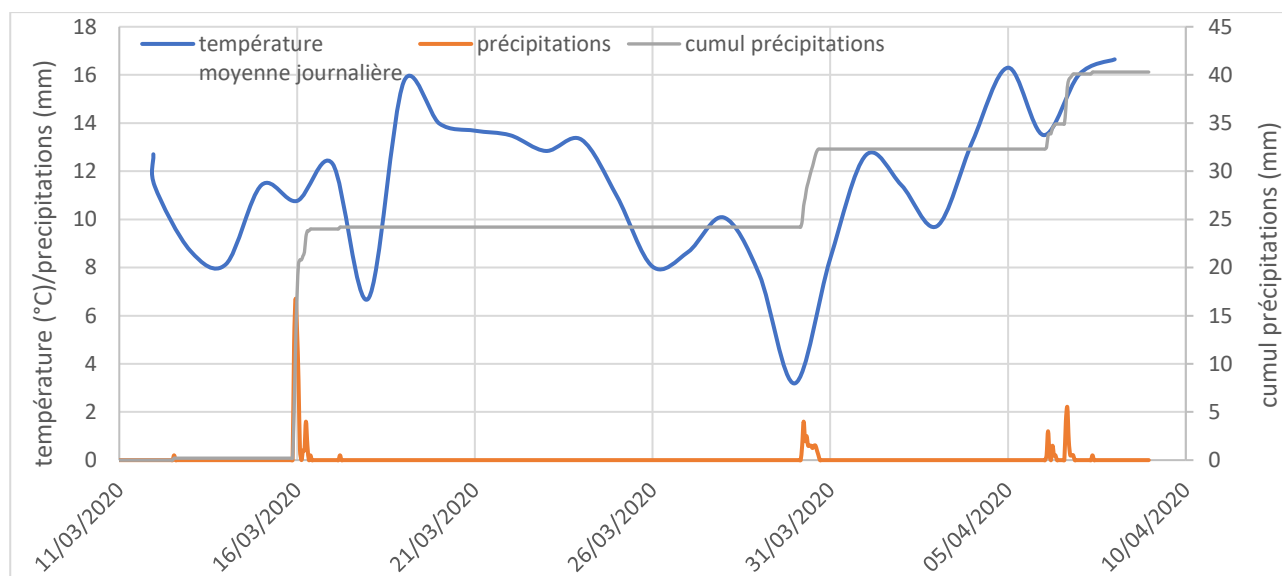


Figure 24 : Température et hauteur de précipitations

Trois épisodes pluvieux sont enregistrés au cours de la campagne de prélèvement. Une baisse des températures est observée au milieu de la campagne entre le 25 mars et le 1^{er} avril, avec un minimum de 3° en moyenne journalière mesuré pour la journée du 30 mars. Les températures se sont ensuite réchauffées progressivement pour atteindre un maximum de 16,5° C en moyenne journalière le 08 avril.

1.2.2. Prélèvements en air ambiant des dioxines et furannes

Les prélèvements des dioxines et furannes en air ambiant se sont déroulés sur les sites « Gay Lussac » et « Parc du Loret » sur deux périodes d'une semaine (25/03/2020 – 01/04/2020 et 29/04/2020 – 06/05/2020).

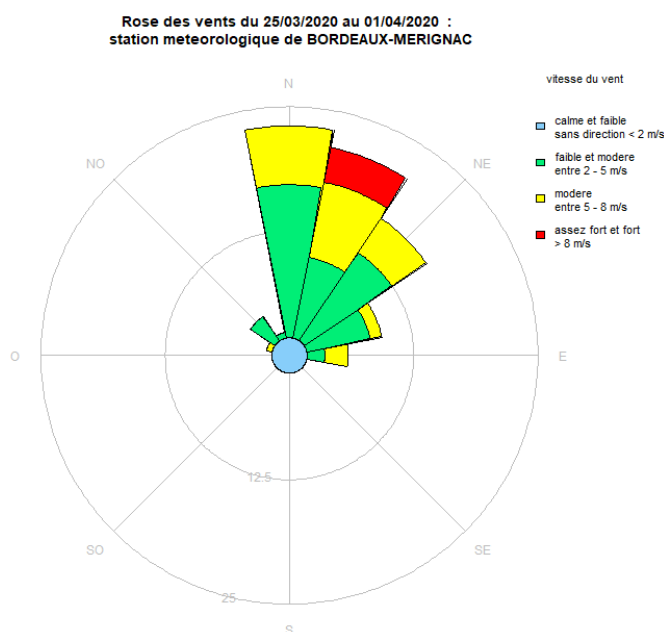


Figure 25 : Rose des vents première campagne de mesure dioxines/furannes

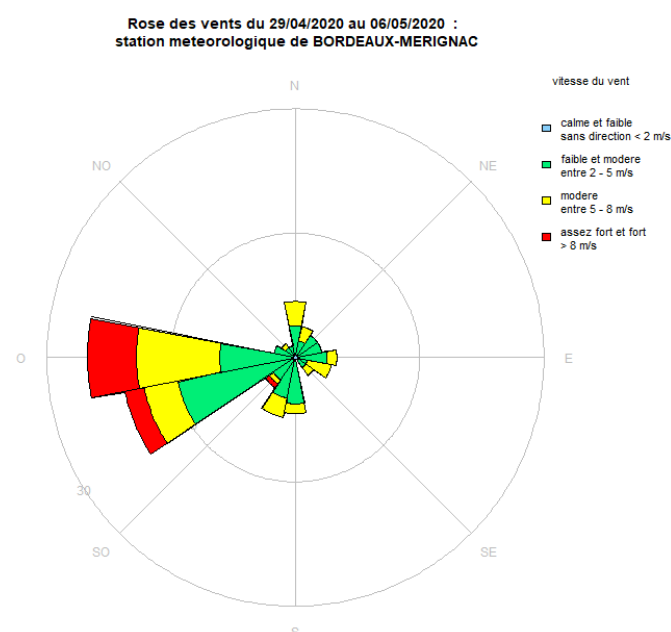


Figure 26 : Rose des vents deuxième campagne mesure dioxines/furannes

Les vents mesurés pendant la première campagne de mesure sont majoritairement de secteur nord. La vitesse des vents est souvent faible à modérée.

Lors de la deuxième campagne de mesure, la composante ouest est majoritaire. La vitesse des vents enregistrée est plus importante que lors de la première semaine de prélèvement.

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 (25/03/2020 – 01/04/2020)	Campagne 2 (29/04/2020 – 06/05/2020)
			Précipitations (mm)	
Parc du Loret	[94° – 184°]	855	8	74
Gay Lussac	[234° – 324°]	599	6	13
			14	52

Tableau 16 : Fréquence d'exposition des préleveurs DA80 aux vents en provenance de l'UVE de Cenon

La position du site du « Parc du Loret » – au nord-ouest de l'UVE – conjugué à la faible occurrence de vents de secteur sud-est font que le préleveur n'a que peu été exposé aux vents en provenance de l'UVE lors des deux campagnes de prélèvement. Le site « Gay Lussac », situé à l'est de l'UVE, a pu bénéficier d'une bonne exposition aux vents en provenance de l'UVE lors de la seconde campagne de prélèvement. Cependant les fortes précipitations relevées au cours de cette campagne seront à prendre en compte dans l'analyse des résultats.

Les précipitations vont en effet lessiver une partie des polluants émis dans l'air et vont tendre à faire diminuer leur concentration.

1.2.3. Prélèvements en air ambiant des métaux lourds

Les prélèvements des métaux lourds en air ambiant se sont déroulés sur les sites « Parc du Loret » et « Gay Lussac » sur quatre périodes d'une semaine :

- 11/03/2020 – 18/03/2020,
- 18/03/2020 – 25/03/2020,
- 25/03/2020 – 01/04/2020,
- 01/04/2020 – 08/04/2020 (uniquement sur le site « Gay Lussac »)
- 29/04/2020 – 06/05/2020 (uniquement sur le site « Parc du Loret »)

Un problème survenu sur le site « Parc du Loret » au niveau du préleveur lors du prélèvement entre le 1^{er} et le 8 avril a obligé à lancé une nouvelle série de prélèvement sur ce site entre le 29 avril et le 06 mai.

Rose des vents du 11/03/2020 au 18/03/2020 :
station meteorologique de BORDEAUX-MERIGNAC

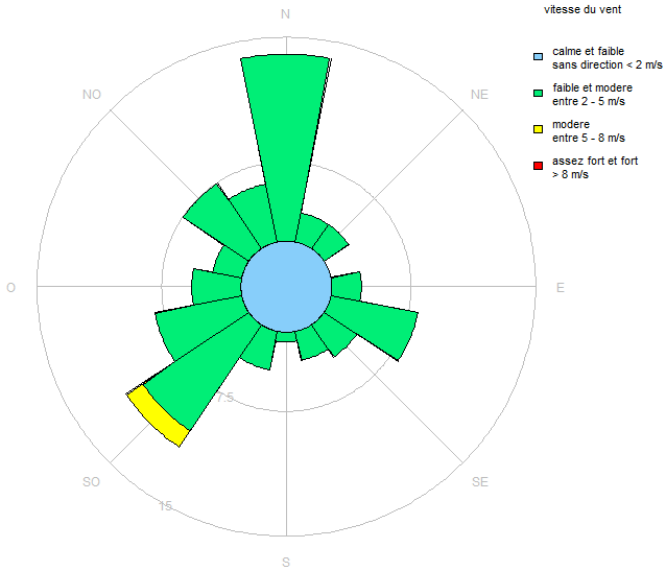


Figure 27 : Rose des vents première campagne de mesure métaux lourds

Rose des vents du 18/03/2020 au 25/03/2020 :
station meteorologique de BORDEAUX-MERIGNAC

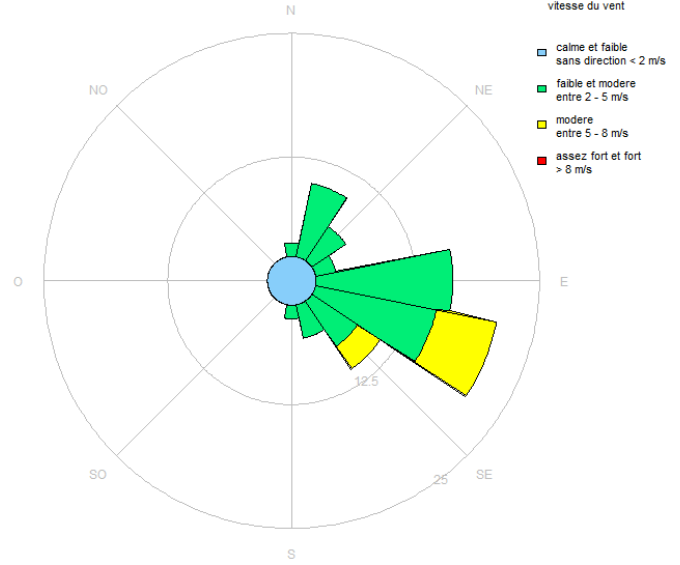


Figure 28 : Rose des vents deuxième campagne mesure métaux lourds

Rose des vents du 25/03/2020 au 01/04/2020 :
station meteorologique de BORDEAUX-MERIGNAC

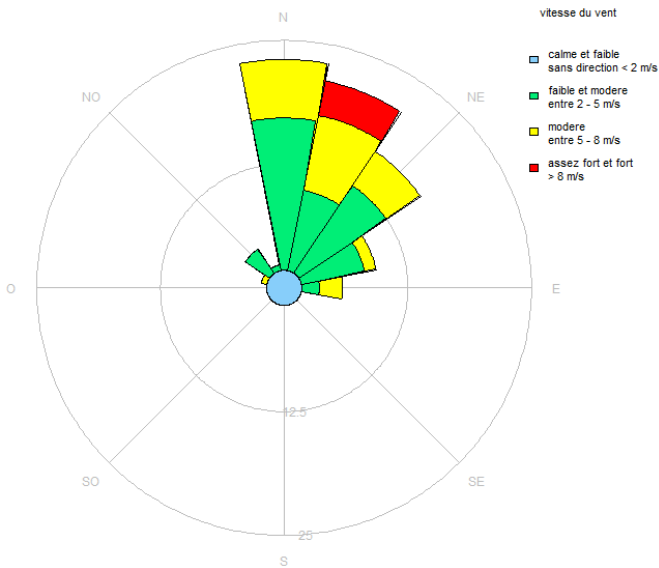


Figure 29 : Rose des vents troisième campagne de mesure métaux lourds

Rose des vents du 01/04/2020 au 08/04/2020 :
station meteorologique de BORDEAUX-MERIGNAC

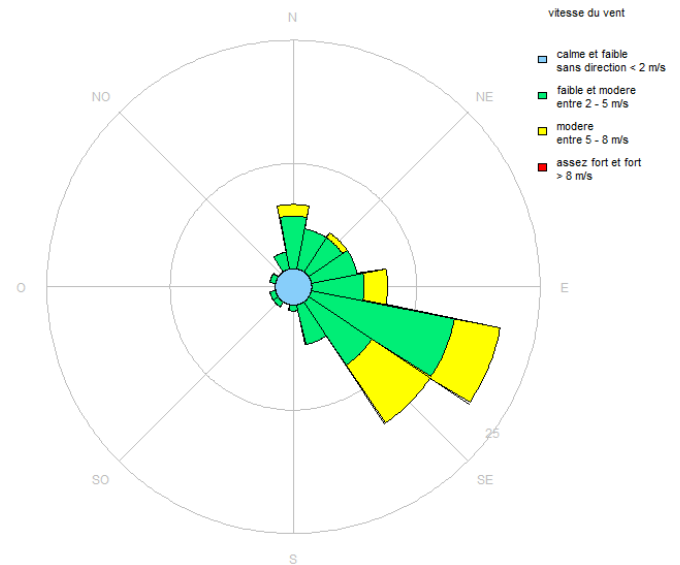


Figure 30 : Rose des vents quatrième campagne de mesure métaux lourds (Gay Lussac)

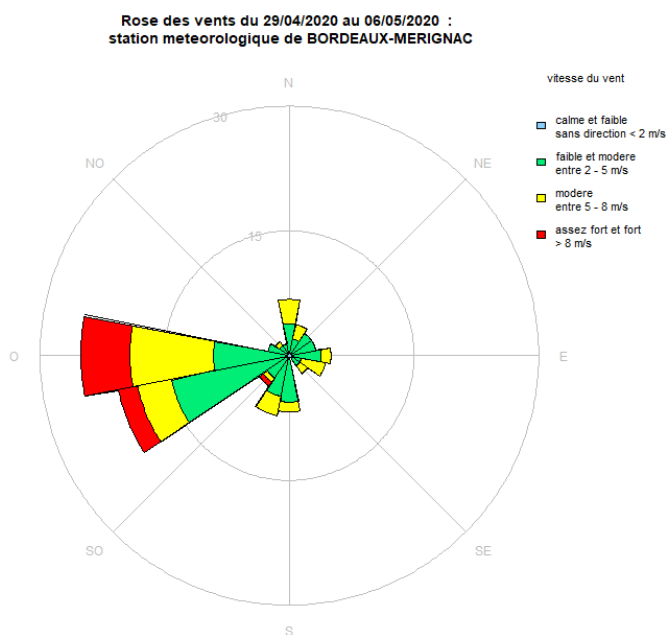


Figure 31 : Rose des vents quatrième campagne de mesure métaux lourds (parc du Loret)

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

Sites	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)				
	Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)	Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Campagne 4	Campagne 4 bis
			11/03/2020 – 18/03/2020	18/03/2020 – 25/03/2020	25/03/2020 – 01/04/2020	01/04/2020 – 08/04/2020	29/04/2020 – 06/05/2020
Précipitations (mm)			24	0	8	13	74
Parc du Loret	[94° – 184°]	855	22	63	6	-	13
Gay Lussac	[234° – 324°]	599	35	0	14	5	-

Tableau 17 : Fréquence d'exposition du préleveur métaux lourds aux vents en provenance de l'UVE de Cenon

Du fait de sa position par rapport à l'UVE et les régimes de vents enregistrés sur les 4 semaines de prélèvement en air ambiant des métaux lourds, le site « Parc du Loret » a été bien exposé aux vents en provenance de l'UVE entre le 18 et le 25 mars. Le site « Gay Lussac » a été bien exposé aux vents en provenance l'UVE lors de la première semaine de prélèvement. Les fortes précipitations relevées au cours de la campagne 4 bis vont lessiver une partie des polluants émis dans l'air et par conséquent faire diminuer leur concentration en air ambiant.

1.2.4. Prélèvements par tubes actifs du mercure gazeux

Les prélèvements par tubes actifs du mercure gazeux se sont déroulés sur les sites « Parc du Loret » et « Gay Lussac » sur deux périodes de deux semaines (11/03/2020 – 25/03/2020 et 25/03/2020 – 08/04/2020).

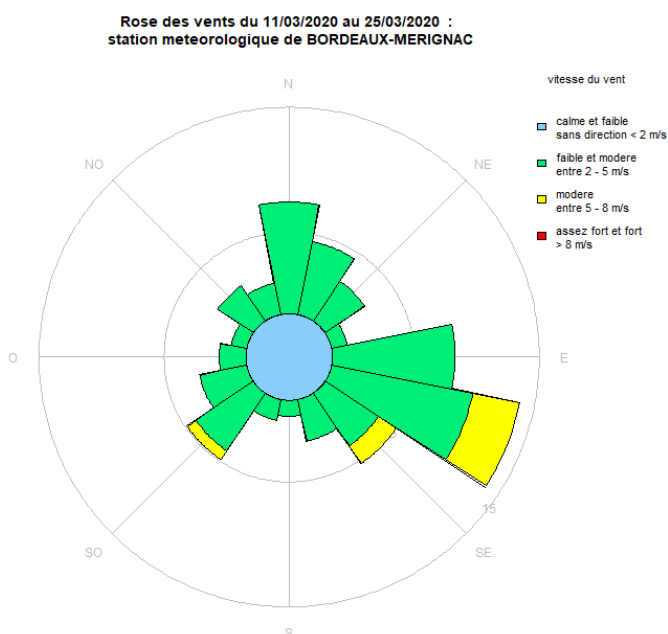


Figure 32 : Rose des vents première campagne de mesure mercure gazeux

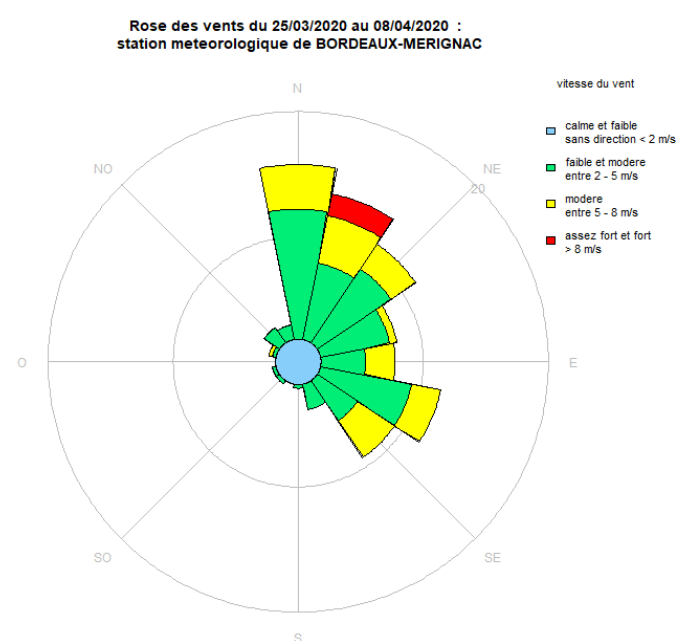


Figure 33 : Rose des vents deuxième campagne mesure mercure gazeux

Sites	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	
	Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)	Campagne 1	Campagne 2
			(11/03/2020 – 25/03/2020)	(25/03/2020 – 08/04/2020)
			Précipitations (mm)	
			24	16
Parc du Loret	[94° – 184°]	855	42	29
Gay Lussac	[234° – 324°]	599	19	10

Tableau 18 : Fréquence d'exposition des tubes actifs aux vents en provenance de l'UVE de Cenon

Le site « Parc du Loret » a été plus exposé aux vents en provenance de l'UVE de Cenon au cours des deux prélèvements.

2. Résultats de l'étude

2.1. Dioxines et furannes en air ambiant

Deux préleveurs haut débit DA80 (cf. annexe – moyens de prélèvements) ont été mis en fonctionnement au niveau des sites « Parc du Loret » et « Gay Lussac » du 11 mars au 06 mai, 2020 pour la réalisation de prélèvements en air ambiant de dioxines et furannes. Initialement, deux campagnes d'une semaine devaient être réalisées entre le 11 et le 25 mars. Seulement les résultats de la première campagne de mesure (du 11 au 18 mars) n'ont pu être exploités à cause du confinement lié au COVID-19. Une troisième campagne de mesure a donc été réalisée entre le 29 avril et le 06 mai sur les deux sites.

Les concentrations volumiques sont exprimées suivant la formule :

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

Avec :

- C_{nette} : concentration nette calculée en fg/m^3
- 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.

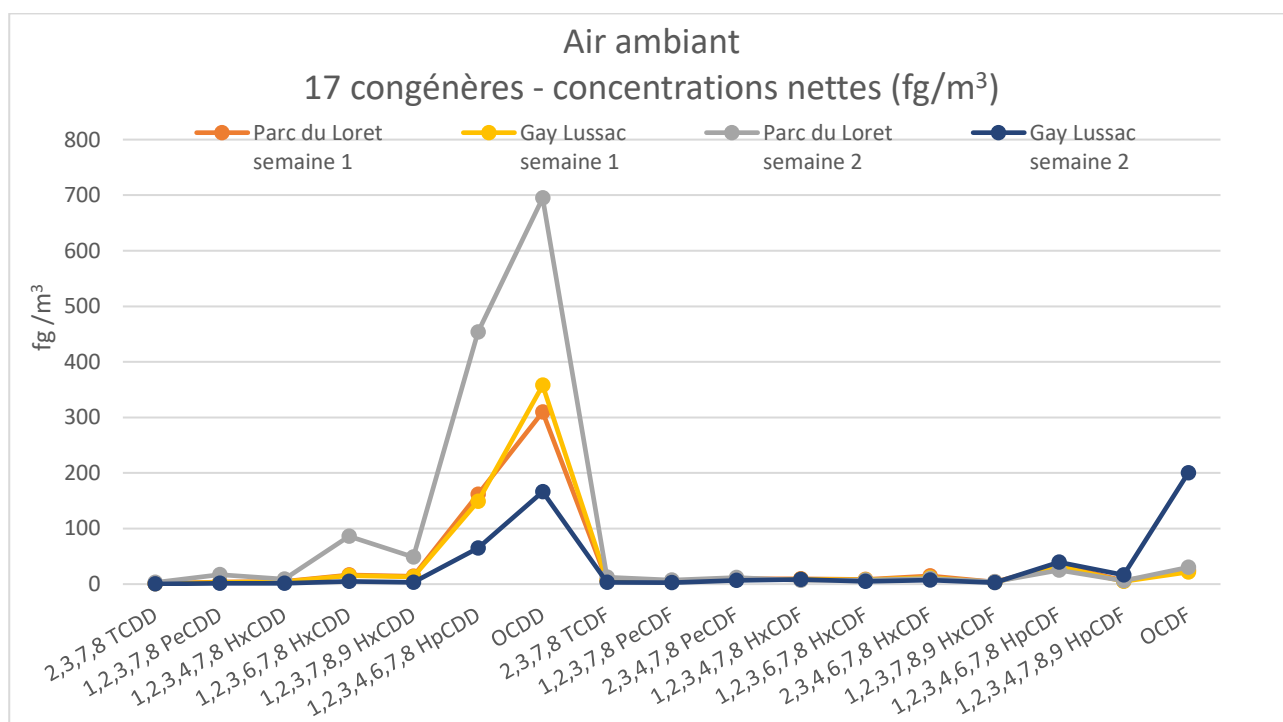


Figure 34 : Concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant

En concentration nette, le prélèvement analysé au niveau du site du « Parc du Loret » en deuxième semaine présente des concentrations plus élevées que les autres prélèvements. Notamment pour la 1,2,3,6,7,8 HxCDD, la 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD et les OCDD. Le site du « Parc du Loret » était exposé que 13 % du temps aux vents en provenance de l'UVE et de fortes précipitations ont été enregistrées au cours de cette semaine de prélèvement. Le préleveur était également beaucoup moins exposé à l'UVE que le site « Gay Lussac » au cours de cette deuxième série de prélèvement. Or, ces fortes concentrations ne se retrouvent pas dans les résultats au niveau de ce dernier en deuxième semaine. Le gardien du parc du Loret, où est implanté le préleveur, a fait part d'une

chute de sa cheminée lors de la deuxième semaine de prélèvement. Cette chute a engendré un dépôt de suie sur ses fenêtres. Cette suie a pu également se retrouver sur le filtre analysé ; ce qui expliquerait des valeurs plus fortes pour certains congénères sur cet échantillon.

Du fait de l'exposition du préleveur et des caractéristiques de ce congénère, la plus forte concentration mesurée en OCDF sur le site « Gay Lussac » en 2^{ème} semaine ne peut être attribuée à l'activité de l'UVE

Sites	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	
	Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)	Campagne 1	Campagne 2
			(25/03/2020 – 01/04/2020)	(29/04/2020 – 06/05/2020)
	Précipitations (mm)		8	74
Parc du Loret	[94° – 184°]	855	6	13
Gay Lussac	[234° – 324°]	599	14	52

Tableau 19 : Fréquence d'exposition des préleveurs DA80 aux vents en provenance de l'UVE de Cenon

Le cumul des dioxines et furannes en équivalent toxique est calculé 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			
	25/03/2020 – 01/04/2020		29/04/2020 – 06/05/2020	
	Parc du Loret	Gay Lussac	Parc du Loret	Gay Lussac
Exposition (%)	6	14	13	52
2,3,7,8 TCDD	0.75	0.64	2.91	0.24
1,2,3,7,8 PeCDD	1.86	1.62	8.63	0.59
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.51	0.4	0.91	0.14
1,2,3,6,7,8 HxCDD	1.65	1.52	8.59	0.49
1,2,3,7,8,9 HxCDD	1.39	1.28	4.89	0.29
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1.62	1.49	4.54	0.65
OCDD	0.31	0.36	0.69	0.17
2,3,7,8 TCDF	0.59	0.64	1.22	0.34
1,2,3,7,8 PeCDF	0.23	0.22	0.37	0.12
2,3,4,7,8 PeCDF	4.69	4.47	6.02	3.21
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.96	0.85	0.64	0.83
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.86	0.79	0.75	0.46
2,3,4,6,7,8 HxCDF	1.49	1.18	1.01	0.73
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.37	0.3	0.41	0.27
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.35	0.32	0.25	0.39
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.06	0.05	0.06	0.17
OCDF	0.03	0.02	0.03	0.2
Total I-TEQ (max) OTAN	17.71	16.15	41.93	9.28

Tableau 20 : Résultats des concentrations en équivalent toxique en air ambiant

En écartant concentrations mesurées au niveau du « Parc du Loret » lors du deuxième prélèvement, plus élevées qu'à l'accoutumée, on constate que la concentration totale en équivalent toxique de l'ensemble des 17 congénères est plus forte sur les deux sites au cours de la première campagne de mesure, alors moins exposée aux vents en provenance de l'UVE.

La dioxine 2,3,7,8 TCDD, dite dioxine de Seveso, a été détectée sur l'ensemble des sites de prélèvement.

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

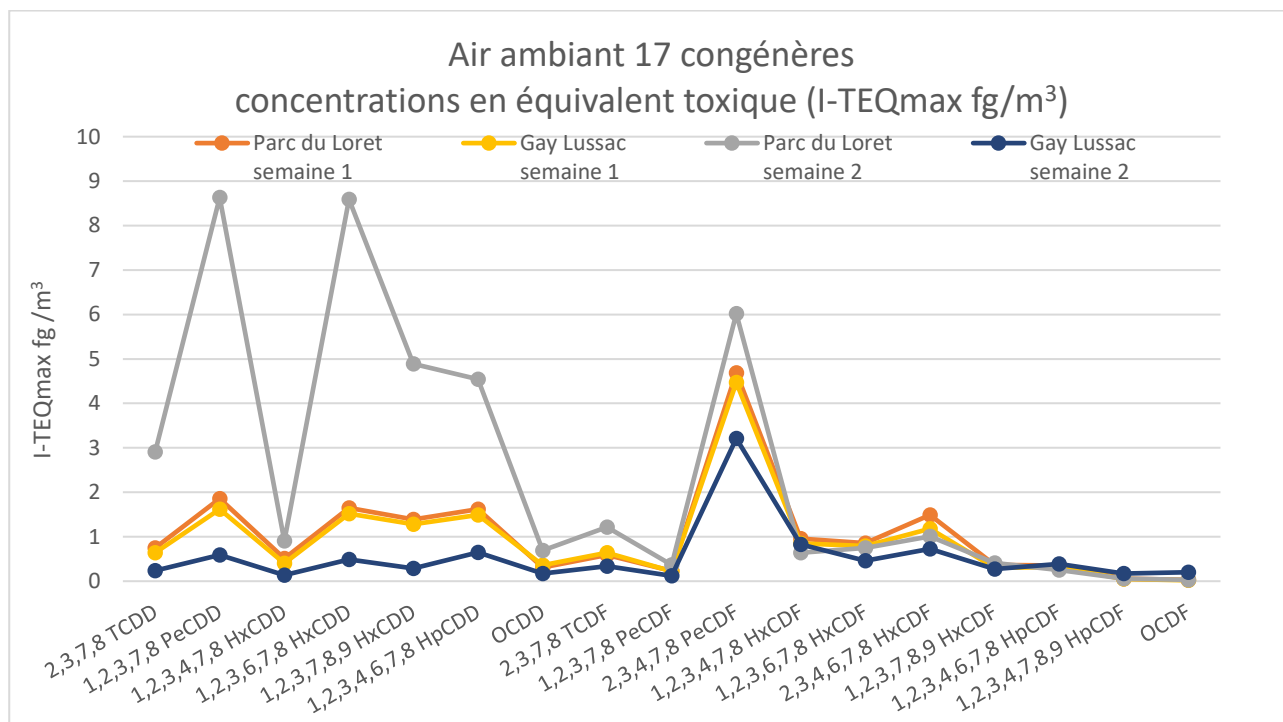


Figure 35 : Concentrations en équivalent toxique des 17 congénères en air ambiant

Le deuxième prélèvement au niveau du site « Parc du Loret » est celui présentant les concentrations en équivalent toxiques les plus importantes. Après application du facteur de toxicité, le 2,3,4,7,8 PeCDF présente de fortes concentrations sur tous les sites et sur l'ensemble des périodes de prélèvement. En plus de ce congénère, le site « Parc du Loret » en deuxième semaine présente de fortes concentrations en équivalent toxique pour la 2,3,7,8 TCDD, 1,2,3,7,8 PeCDD, 1,2,3,6,7,8 HxCDD, 1,2,3,7,8,9 HxCDD et 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD.

Il est intéressant de comparer les valeurs obtenues en air ambiant au niveau des sites 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 « Parc du Loret » et « Gay Lussac » comparé aux résultats mesurés autour d'UVE sur la région Nouvelle-Aquitaine depuis 2008.

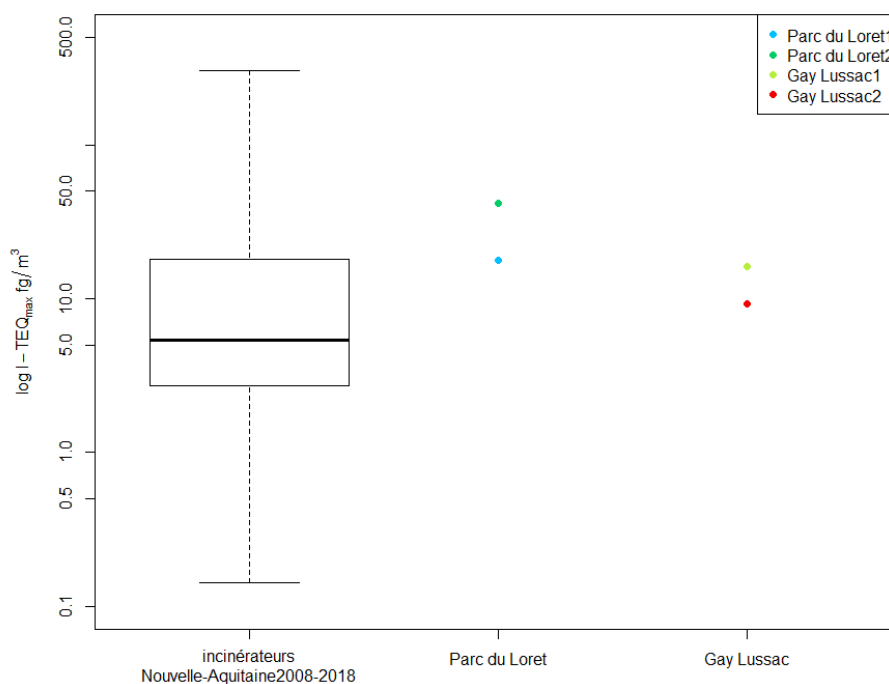


Figure 36 : Comparaison avec les concentrations mesurées autour d'UVE en Nouvelle-Aquitaine

L'ensemble des concentrations de dioxines et furannes en air ambiant mesurées sur les deux sites sont supérieures à la médiane des concentrations mesurées sur les autres UVE de la région.

Les concentrations totales en équivalent toxique des 17 congénères les plus toxiques mesurées sur les deux sites de prélèvement lors de la première semaine de prélèvement se situent parmi les valeurs fortes généralement mesurées autour d'UVE sur la région Nouvelle-Aquitaine.

La concentration totale en équivalent toxique des 17 congénères les plus toxiques mesurée sur le site « Gay Lussac » lors du deuxième prélèvement est proche de la valeur médiane mais reste légèrement supérieure à celle-ci.

La concentration mesurée la deuxième semaine sur le site « Parc du Loret » est supérieure au percentile 75 des valeurs mesurées autour d'UVE sur la région, soit parmi les valeurs les plus élevées. Les résultats des mesures effectuées sur le site « Gay Lussac » sur la même période, conjuguée à la faible exposition du site « Parc du Loret » aux vents en provenance de l'UVE ne permettent pas d'attribuer cette forte concentration à l'activité de l'UVE seule. Une contamination du filtre par des poussières de suie due à la chute de la cheminée de la maison où était implanté le préleveur est certainement la cause de cette forte concentration.

2.2. 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 790 heures. 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)		
Parc du Loret		[94° – 184°]	855	35	
Gay Lussac	11/03/2020	[234° – 324°]	599	14	
Pervenches	– 08/04/2020	[184° – 274°]	870	10	40
Normandie		[251° – 341°]	829	14	
Cypressat		[32° – 122°]	1 908	44	

Tableau 21 : Exposition des sites aux vents en provenance de l'UVE

Les prélèvements des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques se sont déroulés sur 5 sites : « Parc du Loret », « Gay Lussac », « Pervenches », « Normandie » et « Cypressat » entre le 11 mars et le 08 avril 2020.

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	Parc du Loret	Gay Lussac	Pervenches	Normandie	Cypressat
Exposition (%)	35	14	10	14	44
Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQmax/m ² /j)					
2,3,7,8 TCDD	0.19*	0.19*	0.19*	0.19*	0.19*
1,2,3,7,8 PeCDD	0.19*	0.19*	0.19*	0.19*	0.19*
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.04*	0.1	0.04*	0.05	0.04*
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.04*	0.09	0.04*	0.04*	0.06
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.05	0.1	0.01	0.05	0.05
OCDD	0.02	0.02	0	0.01	0.01
2,3,7,8 TCDF	0.02*	0.07	0.02*	0.02*	0.02*
1,2,3,7,8 PeCDF	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*
2,3,4,7,8 PeCDF	0.19*	0.19*	0.19*	0.19*	0.19*
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.04*	0.05	0.04*	0.08	0.06
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.01	0.02	0.01*	0.03	0.01
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*
OCDF	0	0	0*	0	0
Total I-TEQ (max) OTAN	0.96	1.19	0.9	1.02	0.99

***Seuil de quantification analytique**

Tableau 22 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

69 % des congénères analysés sur les cinq 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 quantifiés 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.

Les molécules suivantes : 1,2,3,7,8 PeCDD, 1,2,3,4,7,8 HxCDD, 1,3,4,7,8 PeCDF, 2,3,4,7,8 PeCDF, 1,2,3,4,7,8 HxCDF, 1,2,3,6,7,8 HxCDF, 1,2,3,7,8,9 HxCDF et 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF n'ont également été détectées sur aucun des sites de prélèvement.

Le site « Gay Lussac » présente une concentration totale en équivalent toxique légèrement supérieure aux autres sites. Les autres sites proches de l'UVE présentent eux des concentrations totales en équivalent toxiques similaire à la concentration totale mesurée au niveau du site de fond « Cypressat ».

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

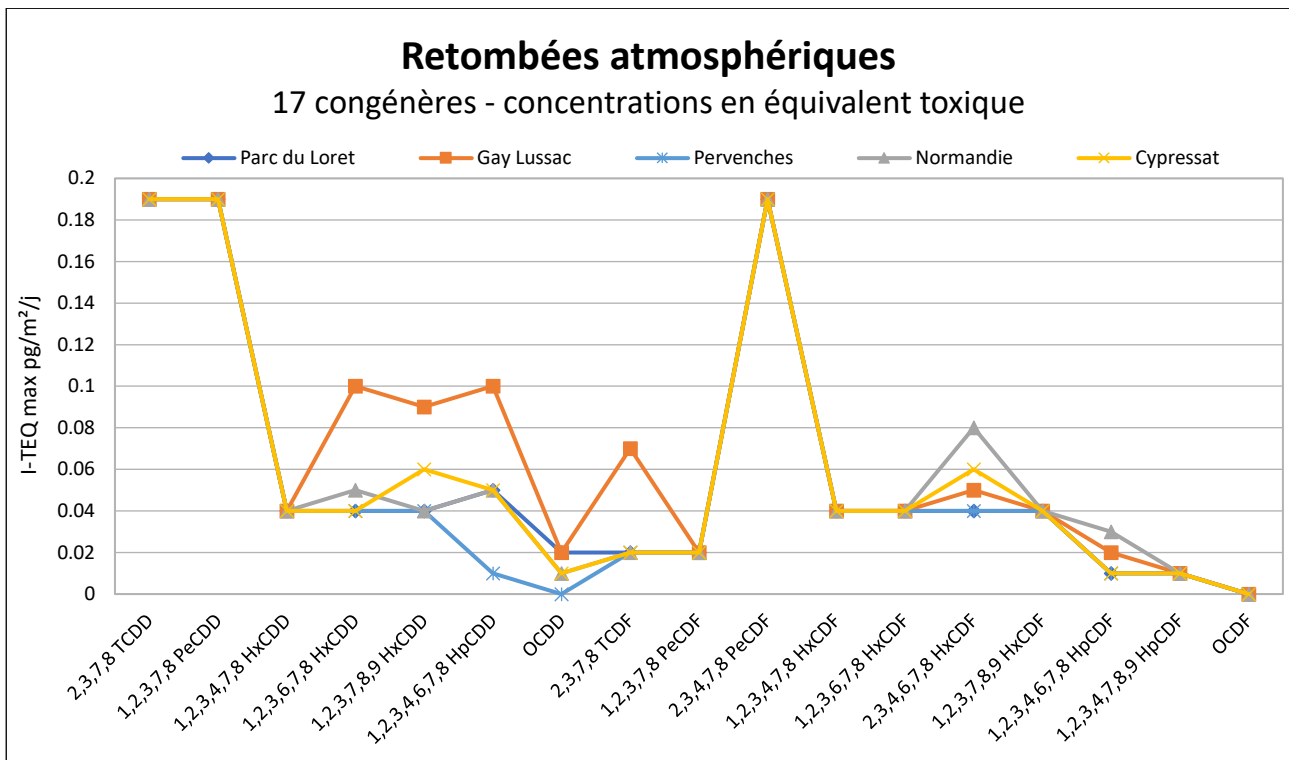


Figure 37 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

Le site « Gay-Lussac » est celui présentant le cumul des concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique dans les retombées atmosphérique le plus important. Les concentrations plus fortes pour les congénères suivant : 1,2,3,6,7,8 HxCDD, 1,2,3,7,8,9 HxCDD, 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD et 2,3,7,8 TCDF peuvent être liées à La proximité du site avec l'UVE.

Les autres sites proches de l'UVE présentent des profils de congénères similaires au profil de concentration des congénères mesurées au niveau du site de fond « Cypressat ».

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

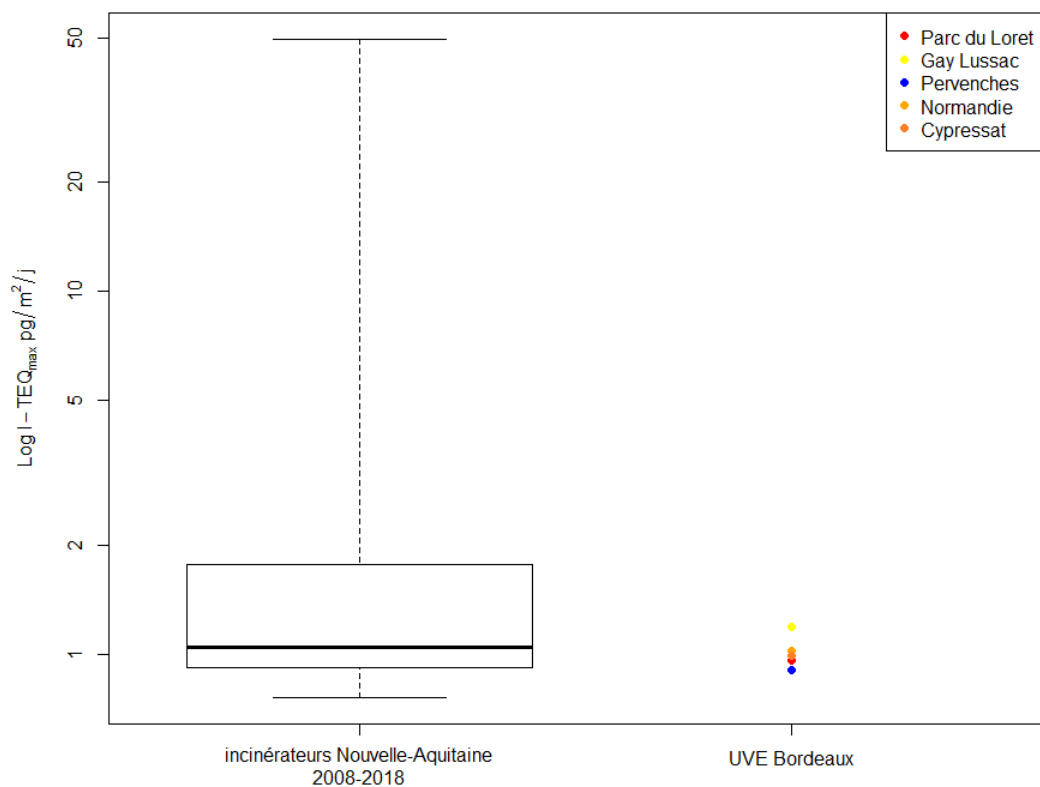


Figure 38 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur la région Nouvelle-Aquitaine

À l'exception du site « Gay Lussac », les concentrations en équivalent toxique du total des 17 congénères les plus toxiques mesurées sur les sites de prélèvement dans les retombées atmosphériques sont inférieures à la valeur médiane des concentrations généralement mesurées autour d'UVE sur la région. Le site « Gay Lussac », bien que légèrement supérieur aux autres sites de prélèvement présente un résultat conforme à ce qui est généralement mesuré autour d'UVE sur la région Nouvelle-Aquitaine dans les retombées atmosphériques.

2.3. Métaux lourds en air ambiant

Quatre séries d'une semaine de prélèvement ont été effectuées sur les sites « Parc du Loret » et « Gay Lussac » :

- 11/03/2020 – 18/03/2020,
- 18/03/2020 – 25/03/2020,
- 25/03/2020 – 01/04/2020,
- 01/04/2020 – 08/04/2020 uniquement sur le site « Gay Lussac »
- 29/04/2020 – 06/05/2020 uniquement sur le site « Parc du Loret »

Polluants			Arsenic	Cadmium	Plomb	Nickel	Mercuré
Seuils réglementaires (moyenne annuelle)			6 ⁽¹⁾	5 ⁽¹⁾	500 ⁽²⁾	20 ⁽¹⁾	-
Semaine	Site	Exposition	Concentration (ng/m ³)				
Prélèvement n°1	Parc du Loret	22	0.4	0.1	2.2	0.4	0.01*
	Gay Lussac	35	0.5	0.1	5.1	0.5	0.01*
Prélèvement n°2	Parc du Loret	63	0.9	0.2	4.0	0.5	0.01*
	Gay Lussac	0	1.0	0.2	4.1	0.5	0.01*
Prélèvement n°3	Parc du Loret	6	0.9	0.2	3.5	0.3	0.01*
	Gay Lussac	14	1.0	0.2	3.9	0.3	0.01*
Prélèvement n°4	Parc du Loret (29/04/2020 – 06/05/2020)	5	0.2	0.0	0.8	0.3	0.01*
	Gay Lussac (01/04/2020 – 08/04/2020)	13	0.9	0.1	3.4	0.4	0.01*

⁽¹⁾Valeur cible
⁽²⁾Valeur limite
* Inférieur à la limite de quantification

Tableau 23 : Concentration des métaux lourds en air ambiant

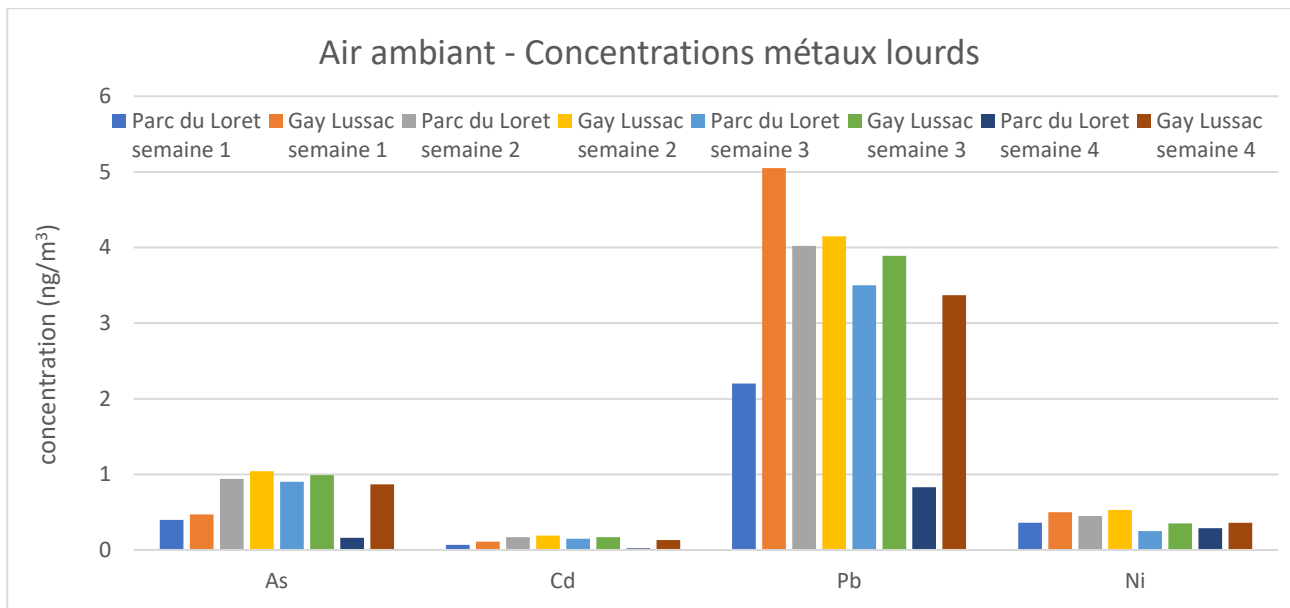


Figure 39 : Concentration en métaux lourds en air ambiant

Le mercure n'ayant été quantifié sur aucun des prélèvements il a été décidé de ne pas le représenter sur le graphique.

Sur l'ensemble des sites et lors des quatre 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).

Les concentrations mesurées pour l'ensemble des métaux lourds au niveau des deux sites de prélèvements sont proches. Qu'ils aient été exposés ou non aux vents en provenance de l'UVE.

Lors de la deuxième semaine de prélèvement, les concentrations mesurées pour les deux sites sont équivalentes alors que le site du « Parc du Loret » était exposé 63 % du temps aux vents en provenance de l'UVE alors que le site « Gay Lussac » n'a jamais été sous les vents de l'UVE.

Les concentrations les plus faibles en arsenic et plomb ont été mesurées au niveau du site du « Parc du Loret » au cours de la 4^{ème} semaine de prélèvement. La date du prélèvement, plus tardive, peut expliquer cette baisse des concentrations pour ces deux métaux lourds.

Dans l'ensemble, les concentrations en métaux lourds sont très peu corrélées à la durée d'exposition des sites aux rejets de l'UVE. Les concentrations mesurées sont constantes et témoin d'un niveau de fond.

Les résultats obtenus au cours des 4 semaines de prélèvements au niveau des sites « Parc du Loret » et « Gay Lussac » peuvent être comparés avec les concentrations mesurées généralement en air ambiant. Le graphique qui suit permet de situer les résultats obtenus lors de la campagne de prélèvement par rapport à d'autres résultats en air ambiant autour d'UVE sur la région :

Air ambiant : comparaison des concentrations mesurées en métaux lourds sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'incinérateurs

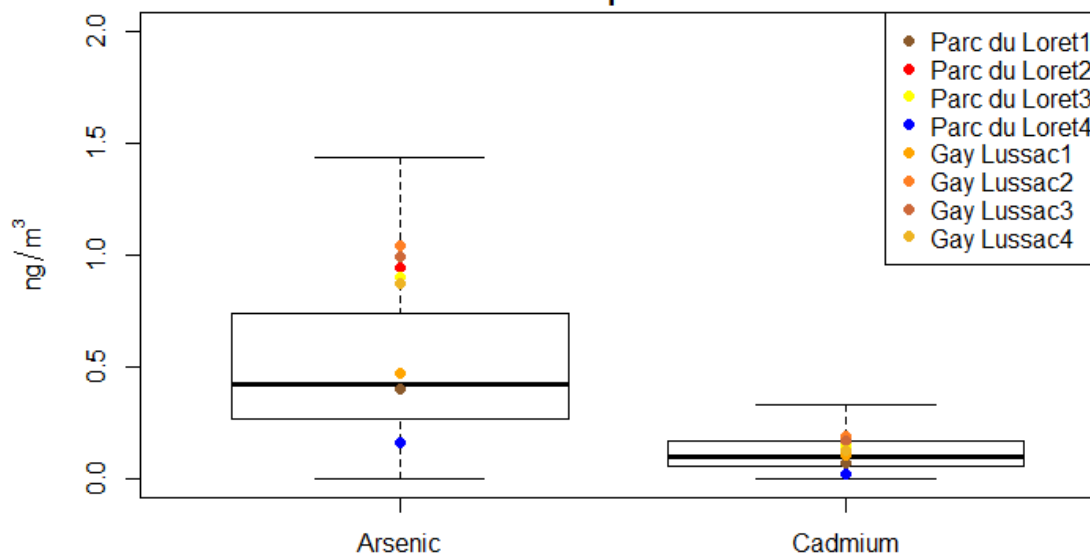


Figure 40 : comparaison des concentrations mesurées en arsenic et cadmium sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'UVE

Air ambiant : comparaison des concentrations mesurées en métaux lourds sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'incinérateurs

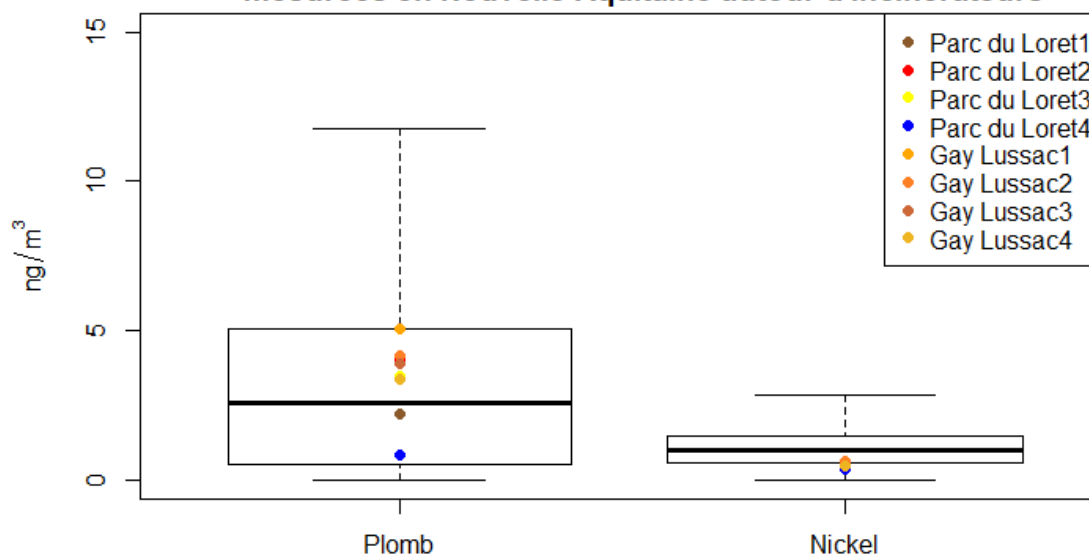


Figure 41 : comparaison des concentrations mesurées en arsenic et cadmium sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'UVE

Les concentrations en cadmium mesurées en air ambiant autour d'UVE en Nouvelle-Aquitaine varient entre 0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les plus faibles et 0.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les plus fortes. Ces niveaux sont témoin d'un niveau de fond. Les niveaux mesurés en air ambiant sur les sites proches de l'UVE de Cenon sont du même ordre de grandeur et l'impact de cette dernière peut être considéré comme négligeable sur les concentrations en cadmium.

Pour le plomb, les concentrations mesurées sur la majorité des prélèvements sont légèrement supérieures à la médiane mais restent dans les gammes de concentrations mesurées au niveau d'installations de ce type sur la région.

Les concentrations mesurées en nickel se situent parmi les valeurs faibles mesurées pour ce polluant autour d'UVE sur la région.

Les concentrations en arsenic mesurées sur les deux sites lors des deuxièmes et troisièmes semaines présentent des concentrations supérieures à ce qui est généralement mesuré en air ambiant pour ce composé. Comme pour le cadmium, les concentrations en arsenic varient peu d'un site à l'autre et d'une année à l'autre au niveau des sites de mesures autour des UVE suivies par Atmo Nouvelle-Aquitaine. Les concentrations mesurées sont plus témoin d'un niveau de fond en arsenic qu'une pollution liée à l'UVE de Cenon.

2.4. Prélèvement actif du mercure gazeux

Entre le 11 mars et le 08 avril, deux prélèvements de deux semaines ont été réalisés sur les sites « Parc du Loret » et « Gay Lussac ».

Le tableau qui suit présente ces résultats :

Semaine	Site	Exposition (% du temps)	Concentration mercure gazeux (ng/m ³)
11/03/2020	Parc du Loret	42	1
-	Gay Lussac	19	0.8
25/03/2020	Parc du Loret	29	1
-	Gay Lussac	10	1.3
08/04/2020			

**Seuil de quantification analytique*

Tableau 24 : Concentrations mercure gazeux

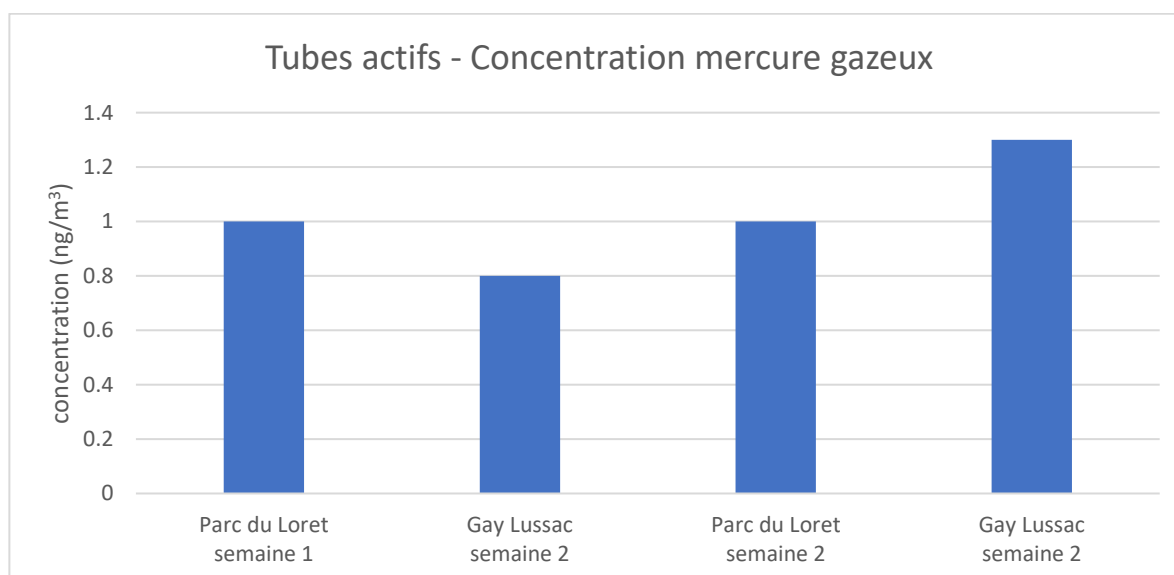


Figure 42 : Concentrations en mercure gazeux

Les concentrations en mercure gazeux sont constantes sur les deux sites de prélèvements et ce quel que soit la fréquence d'exposition des tubes actifs aux vents en provenance de l'UVE. Les concentrations mesurées pour ce polluant sont témoin d'un niveau de fond et l'UVE ne semble pas avoir d'impact sur les concentrations mesurées en mercure gazeux au niveau des deux sites de prélèvements.

Contrairement aux autres polluants, Atmo Nouvelle-Aquitaine ne dispose pas actuellement de mesures sur d'autres UVE pour le mercure gazeux par prélèvement par tubes actifs. Les résultats obtenus ne peuvent donc être comparés à l'heure actuelle avec des concentrations mesurées au niveau d'autres sites sur la région. Cependant, les concentrations en mercure gazeux mesurées au niveau des sites au niveau de l'UVE de Cenon sont comparables à celles mesurées au niveau des sites autour de l'UVE de Bègles.

À titre d'information, le mercure gazeux possède une Valeur Toxicologique de Référence utilisée pour une exposition chronique par inhalation fixée à 30 ng/m³. La valeur guide recommandée par l'organisation Mondiale de la Santé (OMS) est quant à elle fixée à 1 000 ng/m³. Ces VTR et valeur guide sont applicables en moyenne annuelle. Les concentrations mesurées au cours des prélèvements ne peuvent donc être directement comparées à ces valeurs annuelles mais restent toutefois largement inférieures à celles-ci.

3. Conclusions

La campagne de mesure avait pour but de déterminer l'impact de l'unité de valorisation de Cenon sur les concentrations de différents polluants – traceurs de l'activité d'incinération – autour de l'UVE.

Les concentrations en dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques sont comparables à ce qui est généralement mesuré par Atmo Nouvelle-Aquitaine au niveau d'installations similaires.

Dans l'air ambiant, les concentrations totales des 17 congénères les plus toxiques sont supérieures à la médiane des valeurs mesurées dans cette matrice de prélèvement par Atmo Nouvelle-Aquitaine autour d'autres UVE de la région. La particularité du lieu d'implantation de l'UVE, avec un tissu urbain dense et de nombreuses autres sources potentiellement émettrices de dioxines et furannes, peuvent en partie expliquer ces résultats. À noter qu'au niveau du site du « Parc du Loret », lors du deuxième prélèvement, une chute de la cheminée de la maison où était implanté le préleveur a pu impacter le filtre. La faible exposition du préleveur aux vents en provenance de l'UVE sur cette période tend à conclure une cause locale qui pourrait être liée aux retombées sur le filtre de suies issues de la cheminée.

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). Aucune corrélation entre exposition des préleveurs aux vents en provenance de l'UVE et augmentation des concentrations ne peut être établie. Les concentrations mesurées au niveau des sites de prélèvements se situent dans les gammes de concentrations généralement mesurées dans cette matrice de prélèvement par Atmo Nouvelle-Aquitaine. A l'exception de l'arsenic présentant des concentrations plus élevées au niveau des deux sites en comparaison d'autres sites de suivis de la région.

Dans le cas du mercure, comme pour les autres métaux lourds, aucune corrélation entre exposition des tubes actifs aux vents en provenance de l'UVE et augmentation des concentrations ne peut être établie. Les concentrations mesurées correspondent à un niveau de fond pour ce polluant.

Table des figures

<i>Figure 1 : Cartes des sites de prélèvement autour des UVE de Bègles et Cenon</i>	12
<i>Figure 2 : Sites de prélèvement UVE de Bègles</i>	13
<i>Figure 3 : Rose des vents campagne de mesure UVE de Bègles</i>	14
<i>Figure 4 : Température et hauteur de précipitations</i>	15
<i>Figure 5 : Rose des vents première campagne de mesure dioxines/furannes</i>	16
<i>Figure 6 : Rose des vents deuxième campagne mesure dioxines/furannes</i>	16
<i>Figure 7 : Rose des vents première campagne de mesure métaux lourds</i>	17
<i>Figure 8 : Rose des vents deuxième campagne mesure métaux lourds</i>	17
<i>Figure 9 : Rose des vents troisième campagne de mesure métaux lourds</i>	17
<i>Figure 10 : Rose des vents quatrième campagne de mesure métaux lourds</i>	17
<i>Figure 11 : Rose des vents première campagne de mesure mercure gazeux</i>	18
<i>Figure 12 : Rose des vents deuxième campagne mesure mercure gazeux</i>	18
<i>Figure 13 : Concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant</i>	20
<i>Figure 14 : Concentrations en équivalent toxique des 17 congénères en air ambiant</i>	22
<i>Figure 15 : Comparaison avec les concentrations mesurées autour d'UVE en Nouvelle-Aquitaine</i>	23
<i>Figure 16 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques</i>	26
<i>Figure 17 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur la région Nouvelle-Aquitaine</i>	27
<i>Figure 18 : Concentration en métaux lourds en air ambiant</i>	28
<i>Figure 19 : comparaison des concentrations mesurées en arsenic et cadmium sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'UVE</i>	29
<i>Figure 20 : comparaison des concentrations mesurées en plomb et nickel sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'UVE</i>	30
<i>Figure 21 : Concentrations en mercure gazeux</i>	31
<i>Figure 22 : Sites de prélèvement UVE de Cenon</i>	35
<i>Figure 23 : Rose des vents campagne de mesure UVE de Cenon</i>	36
<i>Figure 24 : Température et hauteur de précipitations</i>	37
<i>Figure 25 : Rose des vents première campagne de mesure dioxines/furannes</i>	38
<i>Figure 26 : Rose des vents deuxième campagne mesure dioxines/furannes</i>	38
<i>Figure 27 : Rose des vents première campagne de mesure métaux lourds</i>	40
<i>Figure 28 : Rose des vents deuxième campagne mesure métaux lourds</i>	40
<i>Figure 29 : Rose des vents troisième campagne de mesure métaux lourds</i>	40
<i>Figure 30 : Rose des vents quatrième campagne de mesure métaux lourds (Gay Lussac)</i>	40
<i>Figure 31 : Rose des vents quatrième campagne de mesure métaux lourds (parc du Loret)</i>	41
<i>Figure 32 : Rose des vents première campagne de mesure mercure gazeux</i>	42
<i>Figure 33 : Rose des vents deuxième campagne mesure mercure gazeux</i>	42
<i>Figure 34 : Concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant</i>	43
<i>Figure 35 : Concentrations en équivalent toxique des 17 congénères en air ambiant</i>	45
<i>Figure 36 : Comparaison avec les concentrations mesurées autour d'UVE en Nouvelle-Aquitaine</i>	46
<i>Figure 37 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques</i>	49
<i>Figure 38 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur la région Nouvelle-Aquitaine</i>	50
<i>Figure 39 : Concentration en métaux lourds en air ambiant</i>	52
<i>Figure 40 : comparaison des concentrations mesurées en arsenic et cadmium sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'UVE</i>	53

Figure 41 : comparaison des concentrations mesurées en arsenic et cadmium sur les sites de prélèvements avec les concentrations mesurées en Nouvelle-Aquitaine autour d'UVE.....	53
Figure 42 : Concentrations en mercure gazeux.....	55

Table des tableaux

<i>Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure</i>	<i>7</i>
<i>Tableau 2 : Familles d'homologues des dioxines et furannes</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 3 : Valeurs réglementaires en métaux lourds</i>	<i>10</i>
<i>Tableau 4 : Caractéristique sites de mesure – UVE de Bègles.....</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 5 : Fréquence d'exposition des jauges Owen aux vents en provenance de l'UVE de Bègles</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 6 : Fréquence d'exposition des préleveurs DA80 aux vents en provenance de l'UVE de Bègles</i>	<i>16</i>
<i>Tableau 7 : Fréquence d'exposition du préleveur métaux lourds aux vents en provenance de l'UVE de Bègles ...</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 8 : Fréquence d'exposition des tubes actifs aux vents en provenance de l'UVE de Bègles.....</i>	<i>19</i>
<i>Tableau 9 : Résultats des concentrations en équivalent toxique en air ambiant.....</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 10 : Exposition des sites aux vents en provenance de l'UVE.....</i>	<i>24</i>
<i>Tableau 11 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques.....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 12 : Concentration des métaux lourds en air ambiant.....</i>	<i>28</i>
<i>Tableau 13 : Concentrations mercure gazeux</i>	<i>31</i>
<i>Tableau 14 : Caractéristique sites de mesure – UVE de Cenon</i>	<i>35</i>
<i>Tableau 15 : Fréquence d'exposition des jauges Owen aux vents en provenance de l'UVE de Cenon.....</i>	<i>37</i>
<i>Tableau 16 : Fréquence d'exposition des préleveurs DA80 aux vents en provenance de l'UVE de Cenon.....</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 17 : Fréquence d'exposition du préleveur métaux lourds aux vents en provenance de l'UVE de Cenon.</i>	<i>41</i>
<i>Tableau 18 : Fréquence d'exposition des tubes actifs aux vents en provenance de l'UVE de Cenon</i>	<i>42</i>
<i>Tableau 19 : Fréquence d'exposition des préleveurs DA80 aux vents en provenance de l'UVE de Cenon.....</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 20 : Résultats des concentrations en équivalent toxique en air ambiant</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 21 : Exposition des sites aux vents en provenance de l'UVE.....</i>	<i>47</i>
<i>Tableau 22 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques.....</i>	<i>48</i>
<i>Tableau 23 : Concentration des métaux lourds en air ambiant.....</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 24 : Concentrations mercure gazeux</i>	<i>55</i>

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

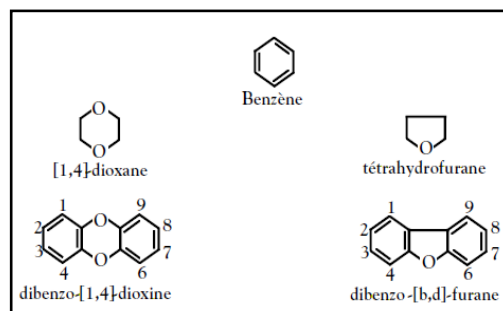
Dioxines et furannes

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 maxima 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.

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

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

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 Tétrachlorodibenzofuranne (TCDF)	0,1
2,3,4,7,8 Pentachlorodibenzofuranne (PeCDF)	0,5
1,2,3,7,8 Pentachlorodibenzofuranne (PeCDF)	0,05
1,2,3,4,7,8 Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1
1,2,3,6,7,8 Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1
1,2,3,7,8,9 Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1
2,3,4,6,7,8 Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1
1,2,3,4,6,7,8 Heptachlorodibenzofuranne (HpCDF)	0,01
1,2,3,4,7,8,9 Heptachlorodibenzofuranne (HpCDF)	0,01
Octachlorodibenzofuranne (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/m³
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
 - Surface de collecte : 471 cm² pour les dioxines et furannes ;
- 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 NI/min (30 m³/h) régulé ;
- 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 ¹³C ;
- 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 ¹³C ;
- 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 (HNO₃ et H₂O₂) 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.

Le mercure gazeux est prélevé par tube actif. L'air prélevé avec un débit constant de 0,3l/min passe au travers d'un tube « hopcalite ». La durée de prélèvement est de 2 semaines. Le mercure gazeux est piégé sur le tube par adsorption sur l'hopcalite.

Après le prélèvement, les tubes sont envoyés au laboratoire d'analyse TERA environnement, l'analyse est réalisée par spectrométrie d'émission atomique (ICP OES).

Contrairement aux autres métaux de la Directive de décembre 2004, le mercure ne dispose pas de valeur seuil. Les travaux effectués dans le cadre du « Position Paper » sur le mercure ont abouti à la proposition d'une valeur seuil de 50 ng/m³. Cette valeur n'a pas été retenue dans le document final (faute de connaissance suffisante sur le comportement de cet élément).

Valeur Toxicologique de Référence (VTR) : Pour le mercure élémentaire gazeux libre, la VTR pour les effets à seuils actuellement considérée par l'INERIS pour une exposition chronique par inhalation, parmi celles disponibles, est celle proposée par l'OEHHA³ en 2008 : 30 ng/m³ (avec prise en compte d'un facteur d'incertitude de 300 lors de son élaboration)

Valeur guide : L'organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande 1 µg/m³ (soit 1000 ng/m³), comme valeur guide pour le mercure inorganique.

³ Office of Environmental Health Hazard Assessment.



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

