

Surveillance de la qualité de l'air

Unités de Valorisation Énergétique de Corrèze

Période de mesure : Septembre à décembre 2019

Commune et département d'étude : Saint Pantaléon de Larche et Rosiers
d'Egletons, Corrèze (19)

Référence : : IND_EXT_19_004

Version finale du : 19/03/2020

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

www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Titre : Étude d'impact UVE de Corrèze

Reference : IND_EXT_19_004

Version : finale du 19/03/2020

Délivré à : SYTTOM 19
Le Chadelbos
19600 SAINT PANTALEON DE LANCHE

Nombre de pages : 76 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Mathieu Lion	Agnès Hulin	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieur Etudes	Responsable du service Etudes, Modélisation et Amélioration des connaissances	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	8
Dioxines et furannes	9
Métaux lourds	11
Partie A : UVE de Saint-Pantaléon de Larche	13
1. Organisation de l'étude	13
1.1. Sites de prélèvements	13
1.2. Planning de prélèvement	13
1.3. Conditions météorologiques	15
1.3.1. Période globale	15
1.3.2. Prélèvement en air ambiant	16
2. Résultats de l'étude	18
2.1. Dioxines et furannes en air ambiant	18
2.2. Dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques	21
2.3. Dioxines et furannes dans le lait	25
2.4. Biosurveillance dans les végétaux et le miel	26
2.4.1. Dioxines et furannes dans le miel	27
2.4.2. Dioxines et furannes dans les choux	27
2.5. Métaux lourds en air ambiant	31
2.6. Métaux lourds dans les retombées atmosphériques	34
3. Conclusions	36
Partie B : UVE de Rosiers d'Egletons	38
1. Organisation de l'étude	38
1.1. Sites de prélèvements	38
1.2. Planning de prélèvement	38
1.3. Conditions météorologiques	40
1.3.1. Période globale	40
1.3.2. Prélèvements en air ambiant	41
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. Dioxines et furannes dans le lait	50
2.4. Biosurveillance dans les végétaux et le miel	52
2.4.1. Dioxines et furannes dans le miel	53
2.4.2. Dioxines et furannes dans les choux	54
2.5. Métaux lourds en air ambiant	57
2.6. Métaux lourds dans les retombées atmosphériques	61
3. Conclusions	63



Annexes

Agrément Atmo Nouvelle-Aquitaine	67
Méthodes de référence	68
Dioxines et furannes	68
Calcul de toxicité	69
Métaux lourds	69
Moyens de prélèvement	70
Recommandation CEE	73

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
→ Co	Cobalt
→ Cr	Chrome
→ Cr(VI)	Chrome Hexavalent
→ Cu	Cuivre
→ Hg	Mercure
→ Mn	Manganèse
→ Ni	Nickel
→ Pb	Plomb
→ Sb	Antimoine
→ Tl	Thallium
→ V	Vanadium

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

Autres définitions

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

Initiées en 2005 à la demande du SYTTOM 19, des campagnes de mesure en dioxines, furannes et métaux lourds sont effectuées annuellement autour des incinérateurs de Corrèze afin de mesurer l'impact des rejets de ces polluants, tant dans les retombées atmosphériques qu'en air ambiant.

C'est dans cette continuité que la campagne de prélèvements autour des incinérateurs de Corrèze a été effectuée par Atmo Nouvelle-Aquitaine en 2019.

Une bio-surveillance a également été réalisée, dans le cadre de prélèvements dans le lait de vache, le miel et les végétaux (choux frisés), afin de quantifier les concentrations en dioxines dans ces compartiments biologiques.

Pour les deux unités de valorisation énergétique, les concentrations mesurées en dioxines et furannes dans la majeure partie des matrices de prélèvement sont en adéquation avec ce qui est habituellement mesuré au niveau des deux installations et également au niveau d'autres incinérateurs de la région faisant l'objet d'une surveillance par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Toutefois, un point de vigilance est relevé concernant les concentrations en dioxines et furannes mesurées dans l'échantillon de chou sous influence de l'incinérateur de Saint-Pantaléon de Larche. Avec une concentration de **0,35 pg I-TEQ / g de matière fraîche.**, la limite fixée par l'OMS de **0,30 pg I-TEQ / g de matière fraîche** est dépassée pour cette matrice de prélèvement.

2019 est la première année depuis le début du suivi de cet incinérateur (2010) où la limite de l'OMS est dépassée pour cette matrice. À noter que cette année, les conditions météorologiques pluvieuses, non favorables à un développement optimal du chou combiné à des invasions de limaces n'ont pas permis d'avoir un échantillon aussi qualitatif que les années précédentes.

Polluants suivis et méthodes de mesure

Caractéristique mesurée	Matériel	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Accréditation
Concentration en métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic et nickel) par prélèvement en air ambiant	Préleveur haut volume	Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension	NF EN 14902	Pas d'accréditation
Concentration autres métaux lourds en air ambiant		Mesure dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension		
Dioxines et furannes chlorées en air ambiant				
Métaux lourds dans les retombées atmosphériques	Jauges OWEN	Sédimentation	Pas concerné	
Dioxines et furannes chlorées dans les retombées atmosphériques				
Dioxines et furannes chlorées dans le lait de vache	Flacon de lait issu d'une exploitation à proximité de l'UVE	Pas concerné		
Dioxines et furannes chlorées dans les légumes	Choux cultivés à proximité des UVE			
Dioxines et furannes chlorées dans le miel	Miel issu de ruches à proximité des UVE			

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 chlorées extraits de ces familles et de 13 congénères de dioxines et furannes bromées

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

particuliers 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- envol de poussières sur le lieu de prélèvement. La surface de contact avec l'air ambiant est d'environ 471 cm³.

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

Remarques concernant l'analyse :

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

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

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) | → Cadmium (Cd) | → Plomb (Pb) |
| → Nickel (Ni) | → Chrome (Cr) | → Chrome hexavalent (CrVI) |
| → Antimoine (Sb) | → Thallium (Tl) | → Cobalt (Co) |
| → Cuivre (Cu) | → Manganèse (Mn) | → Mercure (Hg) |
| → Vanadium (V) | | |

Valeurs réglementaires :

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

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

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 ».

Partie A : UVE de Saint-Pantaléon de Larche

1. Organisation de l'étude

1.1. Sites de prélèvements

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

- Six paires de jauges OWEN (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) sont ainsi utilisées pour la récupération des dioxines, furannes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques.
- Un préleveur d'air ambiant DA80 de marque Digital (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) a été installé à proximité de l'Unité de Valorisation Énergétique -UVE- et a prélevé 4 770 m³ d'air du 04 au 12 septembre 2019.

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

En complément, une bio-surveillance a été réalisée :

- Dans du lait de vache sur la commune de Chaumont,
- Sur des végétaux (choux frisés) à proximité de l'UVE,
- Dans du miel extrait d'une ruche installée à proximité de l'UVE de Saint-Pantaléon-de-Larche.

1.2. Planning de prélèvement

Moyens	Polluants	Sites / Localisation	Période
Jauges OWEN	Dioxines / Furannes Métaux lourds	UVE Brive-la-Gaillarde	28/08 au 25/09
		S.I.R.T.O.M. – La Marquisie	
		Saint PANTALEON Z.A Galive	
		LINTILLAC	
		TUJAC	
Préleveur haut-débit DA80 Digital		UVE Brive-la-Gaillarde	04/09 au 12/09
Lait de vache	Dioxines / Furannes	Chaumont	Prélèvement le 12/09
Miel			Prélèvement le 28/08
Végétaux		UVE Brive-la-Gaillarde	Exposition du 09/10 au 12/12

Tableau 4 : Matériels mis en œuvre et périodes de mesure

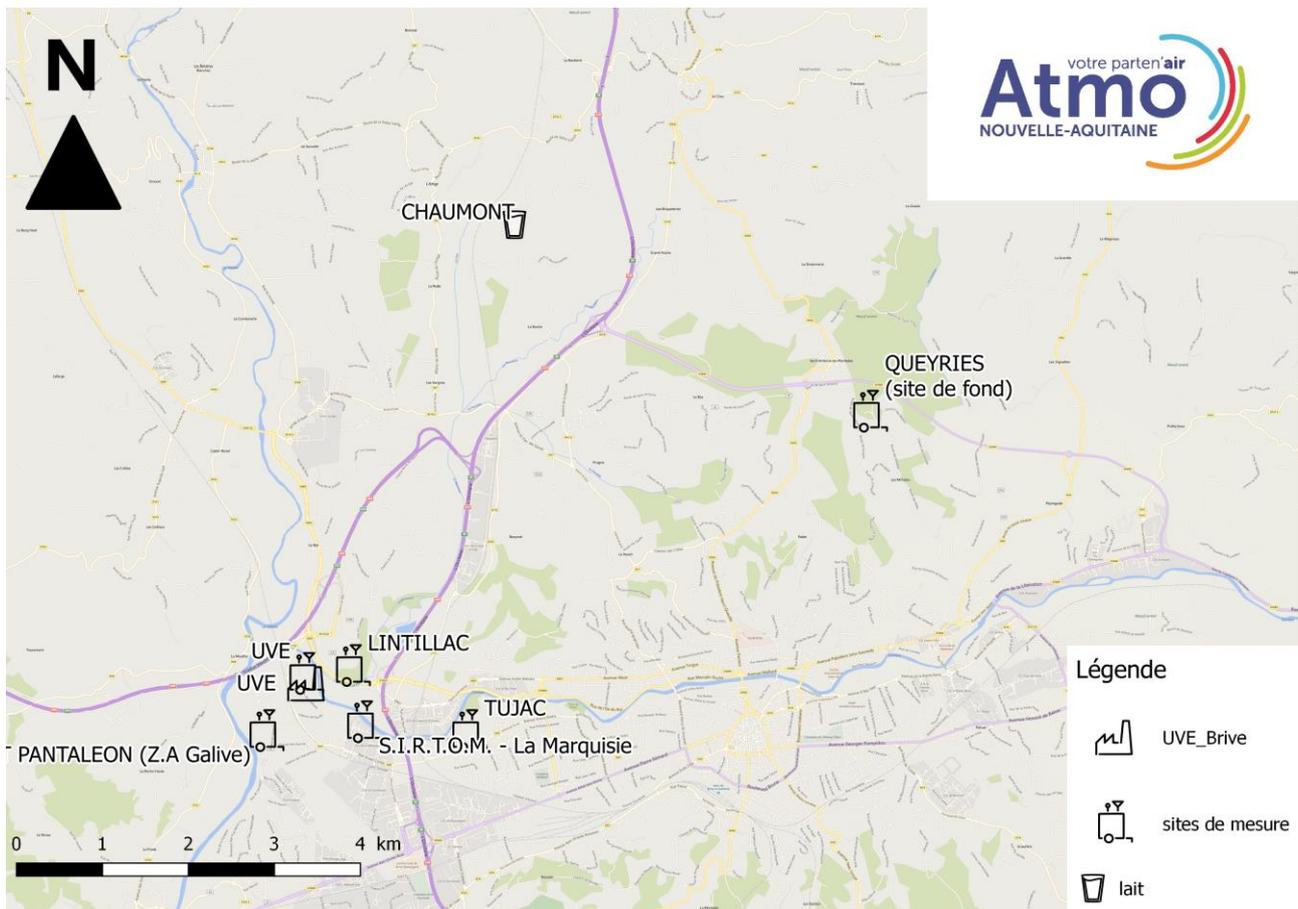


Figure 1 : Sites de mesure – UVE de Saint-Pantaléon-de-Larche

1.3. Conditions météorologiques

1.3.1. Période globale

Les résultats ci-dessous ont été élaborés à partir des mesures enregistrées par la station n° 19031008 du réseau Météo-France située sur la commune de Brive, pour la période du 28 août au 25 septembre 2019.

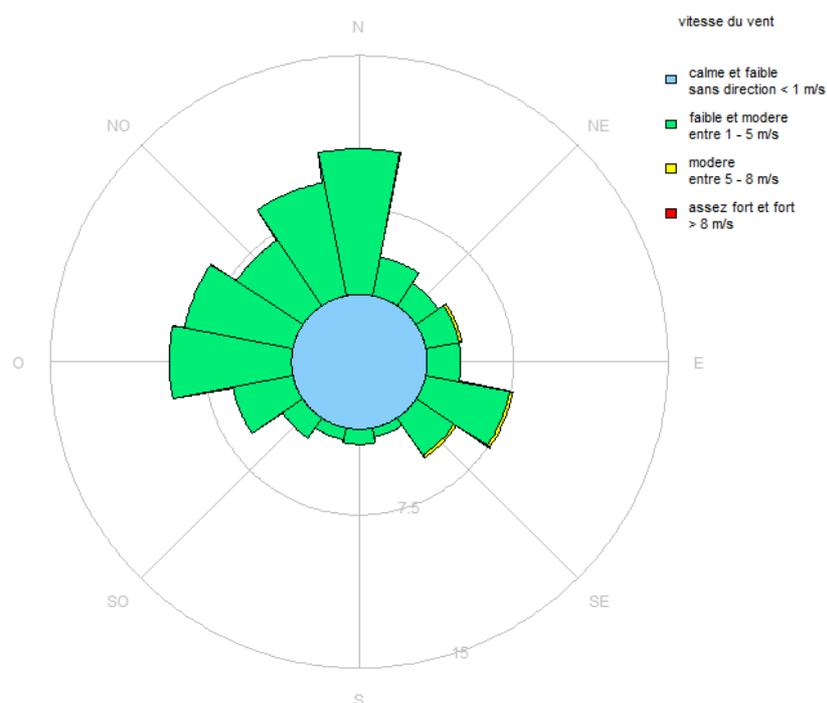


Figure 2 : Rose des vents campagnes de mesure

Lors de la campagne de mesure, la majeure partie des vents ont des vitesses faibles inférieures à 5 m/s. Les directions de vents sont majoritairement de secteur nord et ouest. Une proportion importante de vents a des vitesses inférieures à 1 m/s. Ces vitesses sont trop faibles pour attribuer précisément une direction à ces vents. Ainsi, ils sont répartis uniformément sur la rose des vents.

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

Site	Dates mesures	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	Précipitations (mm)
		Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)		
UVE Brive		[132-222]	96	8	
Lintillac		[206-296]	567	22	
Tujac	28/08/2019	[243-333]	1 971	28	
Saint-Pantaléon (Z.A Galive)	25/09/2019	[332-62]	1 111	53	21,6
La Marquisie		[261-351]	811	32	
Queyries (site témoin)		[200-290]	7 265	19	

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

Le site de « Saint-Pantaléon Galive » est celui qui a été le plus exposé aux vents en provenance de l'UVE pendant l'ensemble de la campagne de mesure. L'exposition des sites est suffisante pour que les résultats soient représentatifs de l'impact de l'UVE, excepté pour le site « UVE de Brive » dont l'exposition a été trop faible durant le prélèvement.

1.3.2. Prélèvement en air ambiant

La rose des vents qui suit représente le régime de vents auxquels était soumis le préleveur pendant la campagne de mesure des dioxines furannes en air ambiant (04/09/2019 – 12/09/2019) :

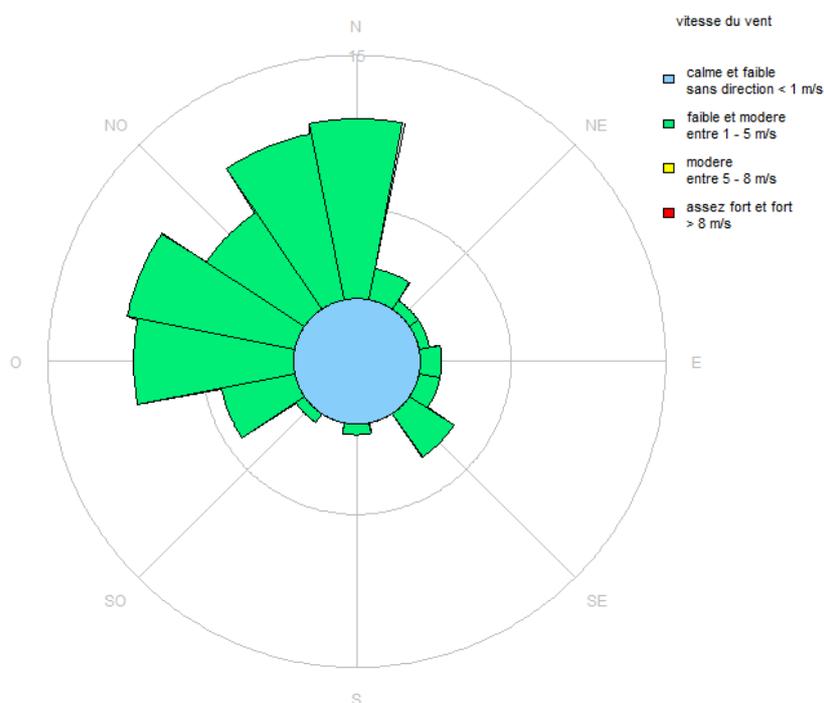


Figure 3 : Rose des vents du 04/09/2019 au 12/09/2019 station Brive

Les conditions aérologiques rencontrées lors de la semaine de prélèvement en air ambiant sont semblables à celles de l'ensemble de la campagne de mesure.

Site	Dates mesures	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	Précipitations (mm)
		Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)		
UVE (préleveur)	04/09/2019 – 12/09/2019	[132-222]	96	4	0,6

Tableau 6 : Fréquence d'exposition du préleveur dynamique (DA80) aux vents en provenance de l'UVE de Saint Pantaléon de Larche

Au cours de la semaine de prélèvement, le préleveur a été exposé 4% du temps aux vents en provenance de l'UVE. Les résultats seront donc peu représentatifs de l'impact de l'UVE. À noter qu'aucune précipitation n'a été enregistrée pendant la semaine de prélèvement.

2. Résultats de l'étude

2.1. Dioxines et furannes en air ambiant

Un préleveur haut débit DA80 (cf. annexe 3 – moyens de prélèvements) a été mis en fonctionnement au niveau du site « UVE » du 4 au 12 septembre 2019 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 de la campagne de prélèvement.

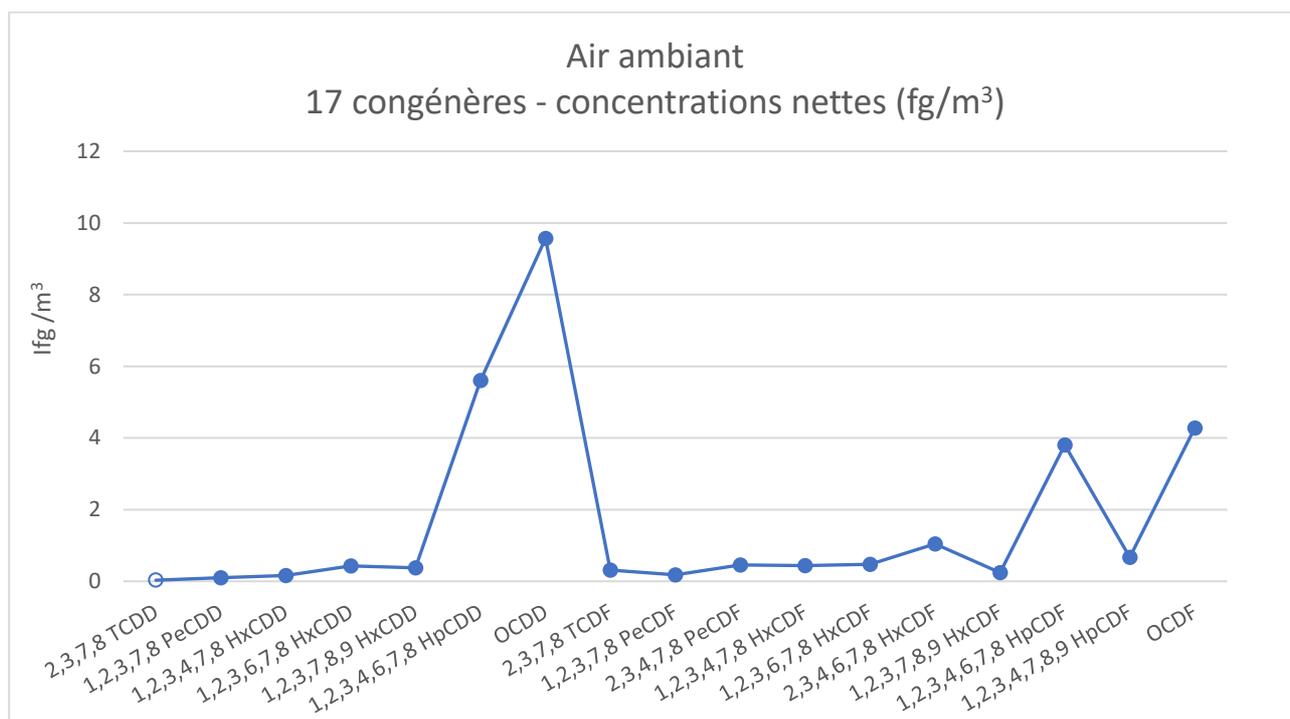


Figure 4 : Concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant

Les molécules majoritaires sont la 1,2,3,4,6,7,8HpCDD, l'OCDD, le 1,2,3,4,6,7,8HpCDF et l'OCDF.

Le 2,3,7,8 TCDD, dioxine de Seveso n'a pas été détecté au cours du prélèvement 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 graphique qui suit présente les mêmes composés que la figure 7, mais cette fois-ci après application du facteur de toxicité :

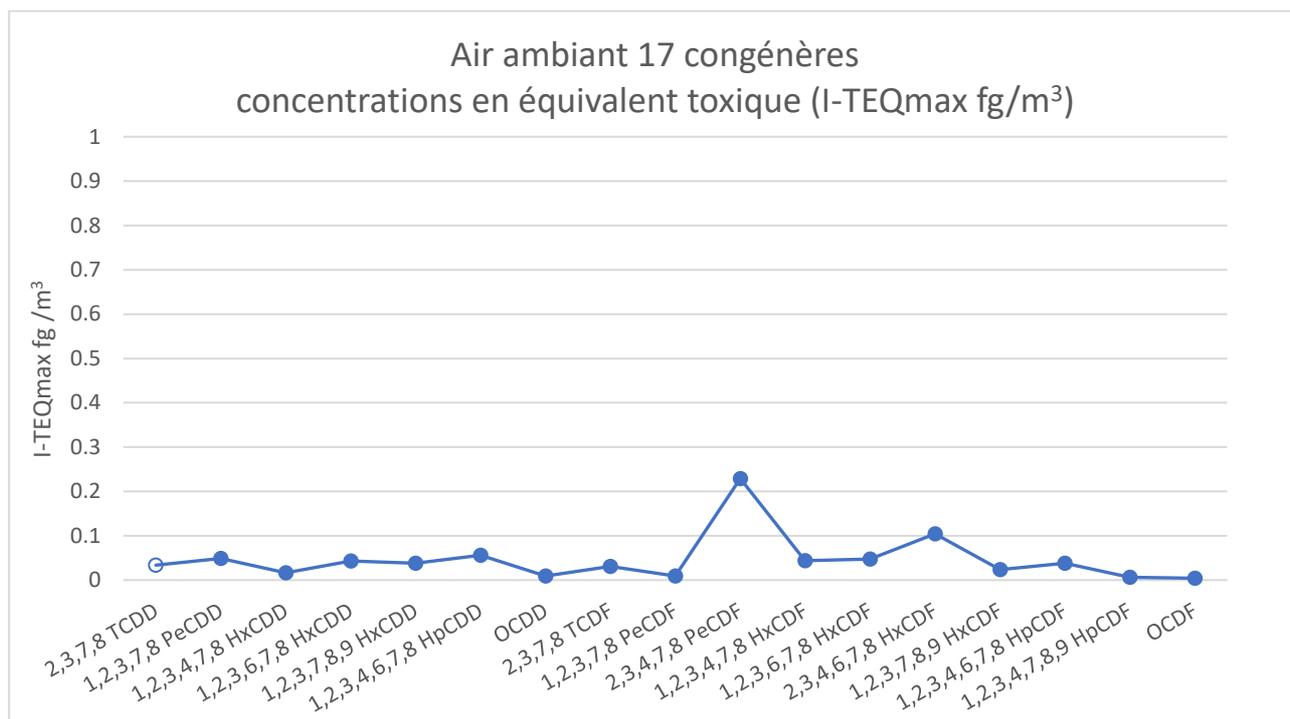


Figure 5 : Concentrations en équivalence toxique des 17 congénères en air ambiant

Les concentrations des congénères en équivalent toxique sont faibles.

Le cumul des 17 congénères en air ambiant représente 0,78 fg I-TEQmax /m³.

Le furanne le plus toxique, 2,3,4,7,8 PeCDF, est la molécule présentant la concentration en équivalent toxique la plus élevée pendant la semaine de prélèvement. Elle reste toutefois nettement inférieure à la valeur mesurée en 2017 de 12 fg I-TEQmax /m³.

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des dioxines/furannes autour de l'UVE depuis 2005. Le graphique qui suit rend compte de l'évolution des concentrations totales des dioxines/furannes en équivalent toxique depuis le début de suivi de l'UVE :

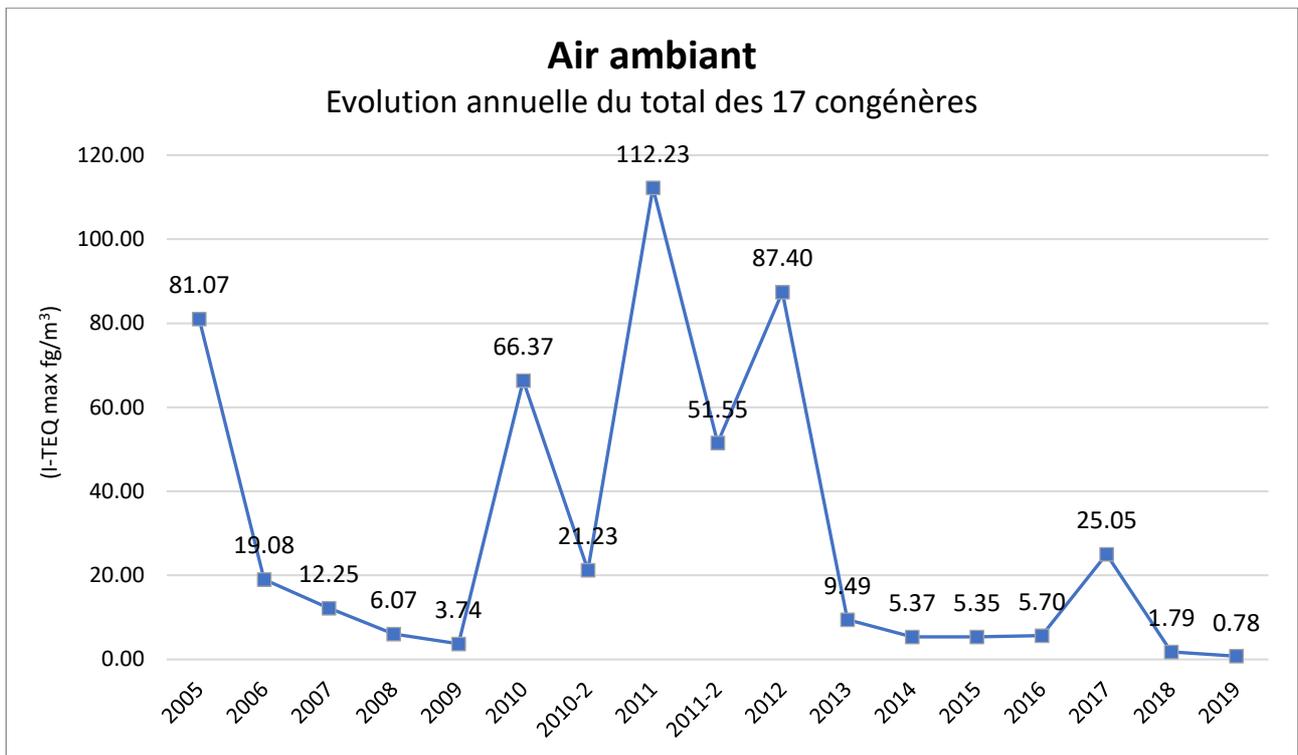


Figure 6 : Évolution annuelle des concentrations en équivalence toxique du total des 17 congénères

En 2019, la concentration en équivalent toxique du total des 17 congénères est la plus basse mesurée depuis le début du suivi des dioxines et furannes en air ambiant au niveau de l'UVE. Ce résultat confirme celui obtenu en 2018.

Il est intéressant de comparer les valeurs obtenues en air ambiant au niveau du site « UVE » 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 le site « UVE » comparé aux résultats mesurés autour d'incinérateurs sur la région Nouvelle-Aquitaine depuis 2008.

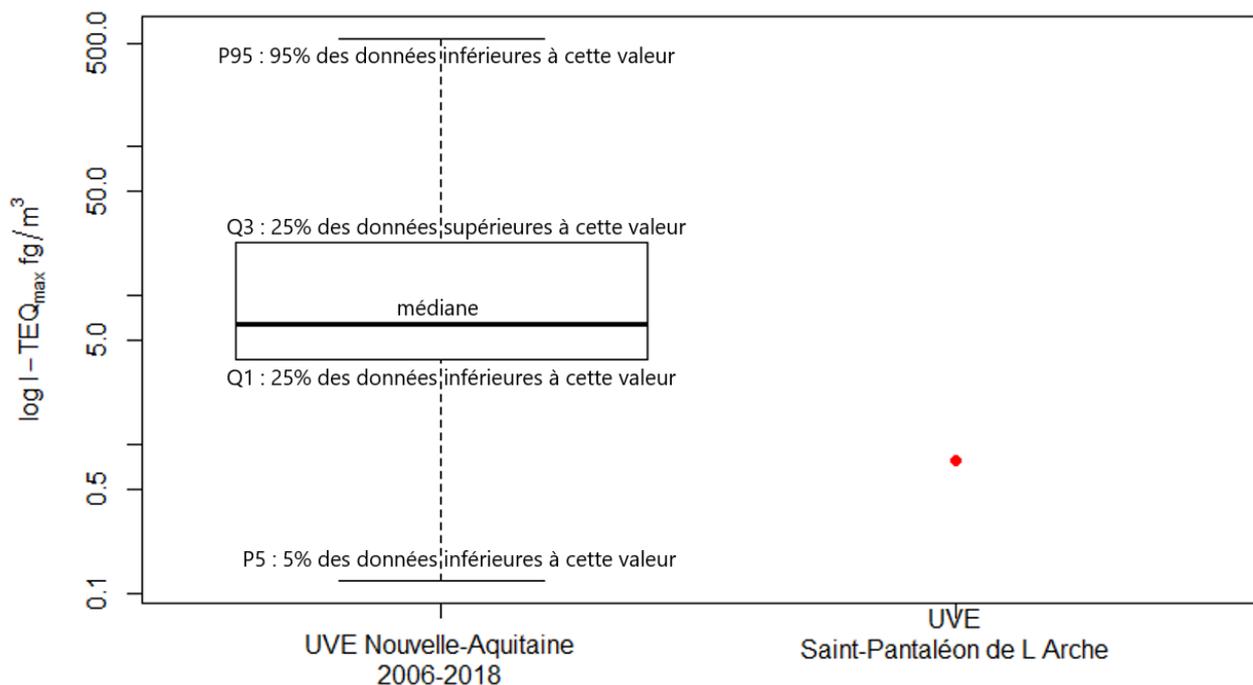


Figure 7 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique en air ambiant sur la région Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations en équivalent toxiques des dioxines et furannes mesurées au cours de la campagne de prélèvements se situent au niveau des valeurs faibles mesurées autour d'incinérateurs sur la région Nouvelle-Aquitaine.

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

Les prélèvements des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques se sont déroulés sur 7 sites : « UVE Brive », « Lintillac », « Tujac », « Saint-Pantaléon (Z.A Galive) », « La Marquisie » et « Queyries » entre le 28 août et 25 septembre 2019.

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

Congénères	UVE St Pantaléon de Larche	Lintillac	La Marquisie	Tujac	Saint-Pantaléon (Z.A Galive)	Queyries (site témoin)
Exposition (%)	8	22	32	28	53	19
Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQmax/m²/j)						
2,3,7,8 TCDD	0.19*	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*	0.19*
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.1	0.03	0.02	0.04	0.04	0.01
OCDD	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
2,3,7,8 TCDF	0.02*	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*	0.02*
2,3,4,7,8 PeCDF	0.19*	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*	0.04*
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.24	0.04*	0.12	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.08	0.01	0.04	0.01*	0.03	0.01*
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*
OCDF	0.01	0	0.01	0.01	0	0
Total I-TEQ (max) OTAN	1.30	0.94	1.04	0.95	0.96	0.91

* **Seuil de quantification analytique**

Tableau 7 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

76 % des molécules analysées sur les six sites ont des concentrations inférieures au seuil de quantification analytique.

Seuls le HpCDD et l'OCDD a été quantifiée 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, 1,2,3,6,7,8 HxCDD, 1,2,3,7,8,9 HxCDD, 2,3,7,8 TCDF, 1,2,3,7,8 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, 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 toxiques sur l'ensemble des six sites de prélèvements :

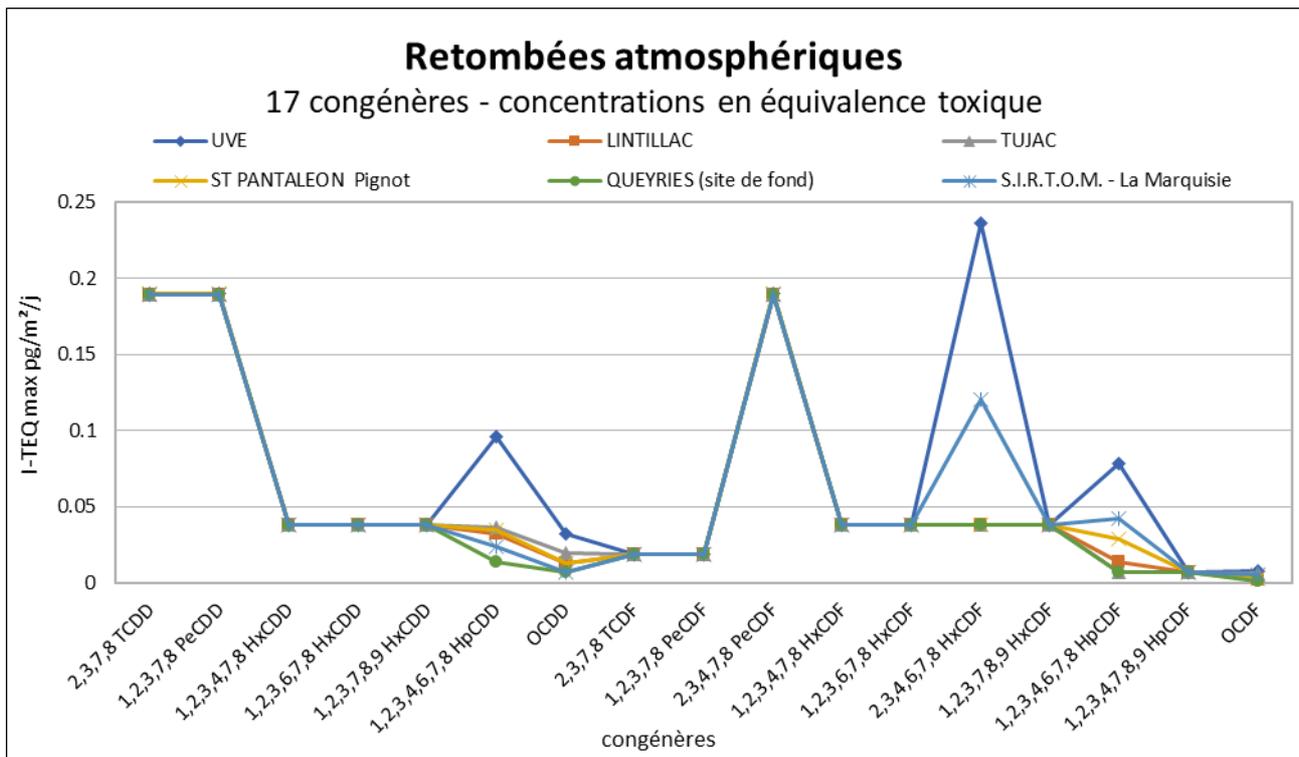


Figure 8 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

Sur la majorité des congénères toxiques, les concentrations mesurées sont inférieures aux limites de quantification. Les concentrations au niveau des sites exposés sont proches de celles mesurées au niveau du site témoin.

Seuls le 1,2,3,7,8,9HxCDD, le 1,2,3,4,6,7,8HpCDD, le 2,3,4,6,7,8HxCDF et le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF ont été détectés en plus forte quantité sur le site « UVE » ainsi que le 2,3,4,6,7,8HxCDF sur le site « S.I.R.T.O.M ». Les concentrations mesurées pour ces molécules restent toutefois très faibles.

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques depuis 2005.

Les concentrations mesurées au cours des premières années du suivi de l'UVE étant plus élevées que celles mesurées ces dernières années, il a été décidé par souci de clarté de ne représenter les données qu'à partir de l'année 2008 :

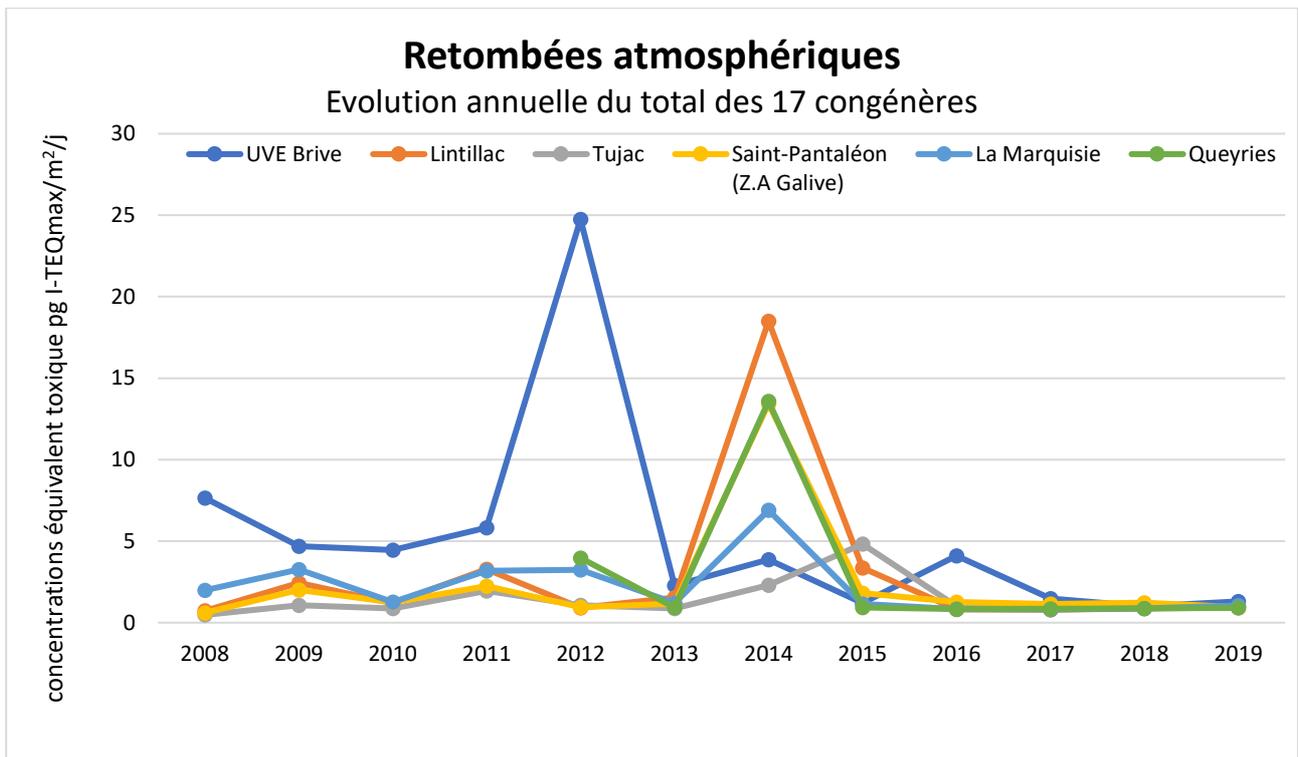


Figure 9 : Évolution annuelle de l'indice ITEQ dans les retombées atmosphériques

Comme en 2018, les concentrations en équivalent toxique du total des 17 congénères les plus toxiques dans les retombées atmosphériques sont faibles sur l'ensemble des sites de prélèvements.

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

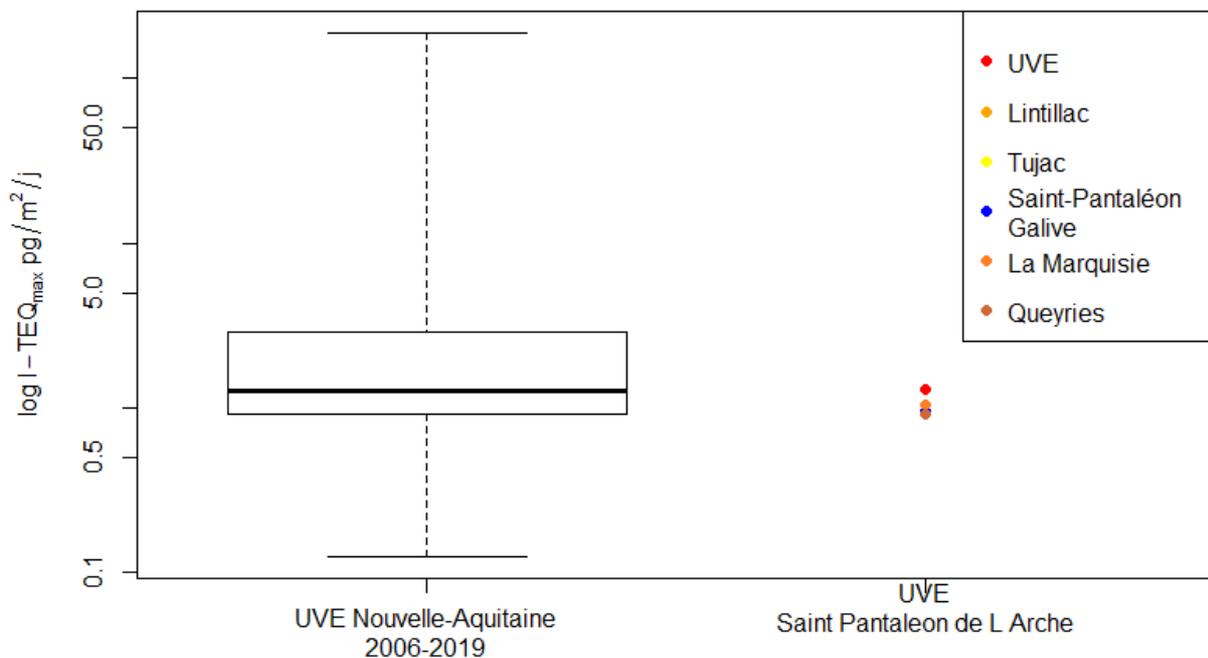


Figure 10 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur la région Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations en équivalent toxique du total des 17 congénères les plus toxiques mesurées sur les sites de prélèvement dans les retombées atmosphériques sont équivalentes aux concentrations généralement mesurées autour d'incinérateurs sur la région. Le site « UVE » est légèrement plus fort que les autres sites.

2.3. Dioxines et furannes dans le lait

Dans le lait de vache, seuls les résultats maximalisés en équivalent toxique sont pris en compte car ils sont ainsi comparables à la réglementation. Suivant le niveau d'intervention défini par la recommandation de la commission européenne n°2011/516/UE du 23 août 2011 prenant effet le 1er janvier 2012, les produits laitiers dont la concentration en dioxines et furannes dépasse 1,75 I-TEQ max OMS pg/g de matière grasse doivent être retirés de la consommation (cf. : Annexe Recommandation CEE).

Les exploitants doivent également entreprendre des actions de détermination de la source de contamination et prendre des mesures de réduction voire d'élimination de cette source.

Le lait de vache est analysé depuis 2009 dans le cadre de la surveillance de l'UVE. Les résultats de mesures de l'échantillon de lait sont répertoriés dans le tableau ci-après :

Congénères	Exploitation agricole Chaumont	
	Concentrations brutes (pg/g de MG)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MG)
2,3,7,8 TCDD	< 0.187	0.19
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0.171	0.17
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0.131	0.01
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0.128	0.01
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0.126	0.01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	< 0.141	0.00
OCDD	< 0.165	0.00
2,3,7,8 TCDF	< 0.112	0.01
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0.103	0.00
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0.102	0.03
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0.093	0.01
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0.090	0.01
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0.092	0.01
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0.079	0.01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	< 0.064	0.00
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0.082	0.00
OCDF	< 0.103	0.00
Total I-TEQ (max) OMS		0.48

Tableau 8 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes dans l'échantillon de lait de vache

Aucun des congénères n'a été détecté dans les analyses de l'échantillon de lait récolté au niveau de l'exploitation agricole de Chaumont.

La figure qui suit montre l'évolution des concentrations en équivalent toxique par gramme de matières grasses du total des congénères depuis le début du suivi des dioxines et furannes dans cette matrice :

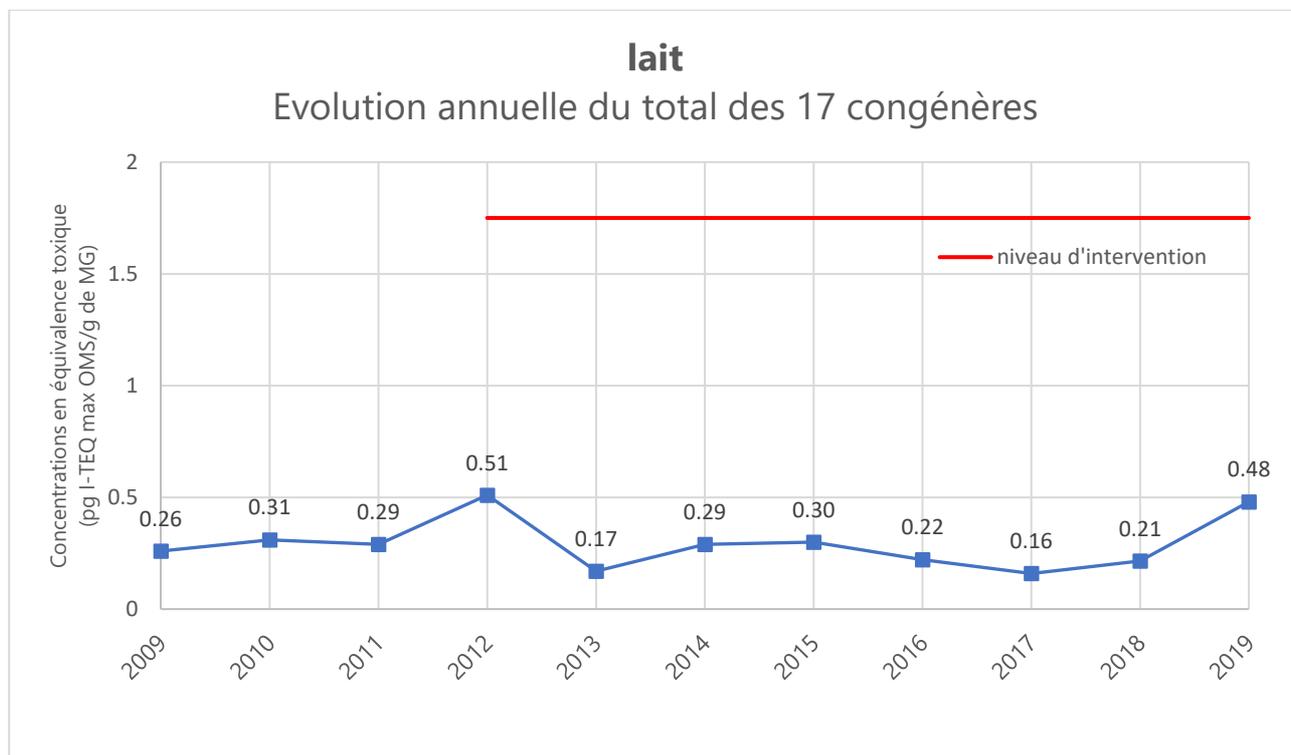


Figure 11 : Évolution annuelle du total des 17 congénères en équivalence toxique

L'analyse des 17 congénères dans l'échantillon de lait de vache donne un total de **0,48 pg I-TEQ OMS max/g de matière grasse**. Ce résultat est obtenu en sommant l'ensemble des concentrations mesurées pour les 17 congénères les plus toxiques auxquelles on a appliqué le facteur de toxicité correspondant à la molécule. Or aucun des congénères n'a été détecté dans l'échantillon de lait. Le facteur de toxicité est donc appliqué à la valeur du seuil de détection (situation majorante). La plus forte valeur obtenue cette année par rapport aux années précédentes n'est donc pas liée à de plus fortes concentrations des congénères dans l'échantillon de lait.

Les concentrations mesurées sont largement inférieures au niveau d'intervention défini par la recommandation de la commission européenne de **1,75 I-TEQ max OMS pg/g de matière grasse**.

2.4. Biosurveillance dans les végétaux et le miel

La toxicité des dioxines, notamment via la chaîne alimentaire a amené l'OMS, le 3 juin 1998, à recommander une DJA (Dose Journalière Admissible) pour l'homme de 1 à 4 pg I-TEQ/kg de poids corporel. En juin 2001, le comité expert de l'OMS a spécifié la valeur de 70 pg par Kg de poids corporel et par mois.

La Commission des Communautés Européennes a également publié une recommandation en date du 23 août 2011 (2011/516/UE) sur la réduction de la présence de dioxines et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires, dans laquelle le « Niveau d'intervention » préconisé pour les légumes et les fruits est de **0,30 pg PCDD/F ITEQ OMS/ g de produit**. Au-delà de cette valeur, il est recommandé de prendre des mesures d'identification de la source, puis de réduction des émissions.

La toxicité est évaluée avec l'I-TEQ max OMS 2005, calculée en pondérant chaque concentration nette par un indice de toxicité spécifique à chaque molécule (Cf. Annexes : Calcul de toxicité).

Les résultats d'analyses inférieurs aux seuils de quantification ne sont pas écartés, leurs valeurs étant remplacées par le seuil de quantification (situations majorantes). L'utilisation des teneurs maximales calculées permet d'obtenir des concentrations les plus désavantageuses en terme sanitaire.

2.4.1. Dioxines et furannes dans le miel

Le prélèvement de miel s'est effectué le 28 août 2019 sur des ruches placées à proximité immédiate de l'incinérateur, dans l'enceinte même de l'usine. Après analyse, la concentration maximale totale est de **0,21 pg I-TEQ / g de produit**, soit en deçà de la limite fixée par l'OMS de **0,30 pg I-TEQ / g de produit**.

En comparaison, une analyse d'un miel issu d'un rucher éloigné de sources de pollution cette année a révélé une teneur maximale totale de **0.12 pg I-TEQ / g de produit**.

Congénères	Miel UVE Saint Pantaléon de Larche		Miel issu d'un rucher éloigné de sources de pollution analysé en 2019	
	Concentrations brutes (pg/g de MG)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de produit)	Concentrations brutes (pg/g de MG)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de produit)
2,3,7,8 TCDD	< 0.061	0.06	< 0,044	0.04
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0.081	0.08	< 0,046	0.05
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0.066	0.01	< 0,039	0.00
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0.063	0.01	< 0,031	0.00
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0.064	0.01	< 0,027	0.00
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.58	0.01	< 0,032	0.00
OCDD	2.18	0.00	0,065	0.00
2,3,7,8 TCDF	< 0.053	0.01	< 0,025	0.00
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0.060	0.00	< 0,026	0.00
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0.060	0.02	< 0,024	0.00
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0.052	0.01	< 0,034	0.00
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0.049	0.00	< 0,031	0.00
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0.049	0.00	< 0,021	0.00
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0.041	0.00	< 0,018	0.00
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.11	0.00	0,029	0.00
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0.038	0.00	< 0,030	0.00
OCDF	0.17	0.00	< 0,057	0.00
Total I-TEQ (max) OMS		0.21		0.12

<X : valeurs inférieures aux limites de quantification analytique

Tableau 9 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes par gramme de matière grasse dans les échantillons de miel

Seuls 3 congénères sur les 17 ont été détectés lors des analyses de l'échantillon de miel récolté au niveau de l'UVE. En comparaison, 2 congénères ont été détectés lors des analyses de l'échantillon de miel témoin éloigné de sources de pollution. Seul le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD a été détecté pour le miel de l'UVE et n'a pas été détecté pour le miel témoin.

Pour les autres congénères, les concentrations sont inférieures aux limites de détection.

2.4.2. Dioxines et furannes dans les choux

Un prélèvement de chou a été effectué le 12 décembre 2019 à proximité de l'UVE. Les teneurs en dioxines et furannes sont comparées aux teneurs d'un chou témoin cultivé dans les serres de la ville de Limoges durant la même période.

Le tableau qui suit présente les résultats des mesures en dioxines et furannes en pg/g de matière sèche.

Congénères	Choux UVE Brive		Chou témoin (serre Limoges)	
	Concentrations brutes (pg/g de MS)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MS)	Concentrations brutes (pg/g de MS)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MS)
2,3,7,8 TCDD	< 0.132	0.13	< 0.138	0.14
1,2,3,7,8 PeCDD	0.57	0.57	< 0.137	0.14
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.84	0.08	< 0.131	0.01
1,2,3,6,7,8 HxCDD	1.42	0.14	0.29	0.03
1,2,3,7,8,9 HxCDD	1.05	0.10	< 0.119	0.01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	11.67	0.12	2.11	0.02
OCDD	24.89	0.00	2.50	0.00
2,3,7,8 TCDF	1.07	0.11	< 0.111	0.01
1,2,3,7,8 PeCDF	1.63	0.08	< 0.098	0.00
2,3,4,7,8 PeCDF	3.97	1.99	< 0.099	0.05
1,2,3,4,7,8 HxCDF	3.19	0.32	< 0.122	0.01
1,2,3,6,7,8 HxCDF	4.04	0.40	< 0.108	0.01
2,3,4,6,7,8 HxCDF	7.74	0.77	< 0.097	0.01
1,2,3,7,8,9 HxCDF	1.74	0.17	< 0.115	0.01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	15.23	0.15	0.79	0.01
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	2.49	0.02	< 0.112	0.00
OCDF	11.07	0.00	< 0.429	0.00
Total pg I-TEQ max OMS/g de MS		4.36		0.45
Taux de matière sèche		8%		10%

<X : valeur inférieure à la limite de quantification X

Tableau 10 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes par matière sèche dans les échantillons de chou

Afin de pouvoir confronter les résultats à la réglementation européenne, le total I-TEQ max par gramme de matière fraîche est ensuite calculé par le laboratoire d'analyse à partir du total I-TEQ max par gramme de matière sèche et du taux de matière sèche de l'échantillon.

Concentrations en équivalence toxique	Végétaux : choux frisés	Végétaux : choux témoins
Total pg I-TEQ max OMS/g de MF	0.35	0.04

Tableau 11 : Concentration totale en dioxines et furannes par matière fraîche dans les échantillons de chou

La concentration en équivalent toxique du total des congénères du chou récolté dans l'enceinte de l'incinérateur de Saint-Pantaléon de L'Arche est de **0,35 pg I-TEQ / g de matière fraîche**. Cette concentration est supérieure à la limite fixée par l'OMS de **0,30 pg I-TEQ / g de matière fraîche**.

Lors du ramassage, il a été constaté que le chou avait été attaqué par les limaces. La mauvaise qualité de l'échantillon pourrait avoir impacté les résultats d'analyse.

Le graphique qui suit rend compte des concentrations en masse de chacun des congénères dans le chou exposé. Les points vides correspondent aux molécules non détectées lors de l'analyse.

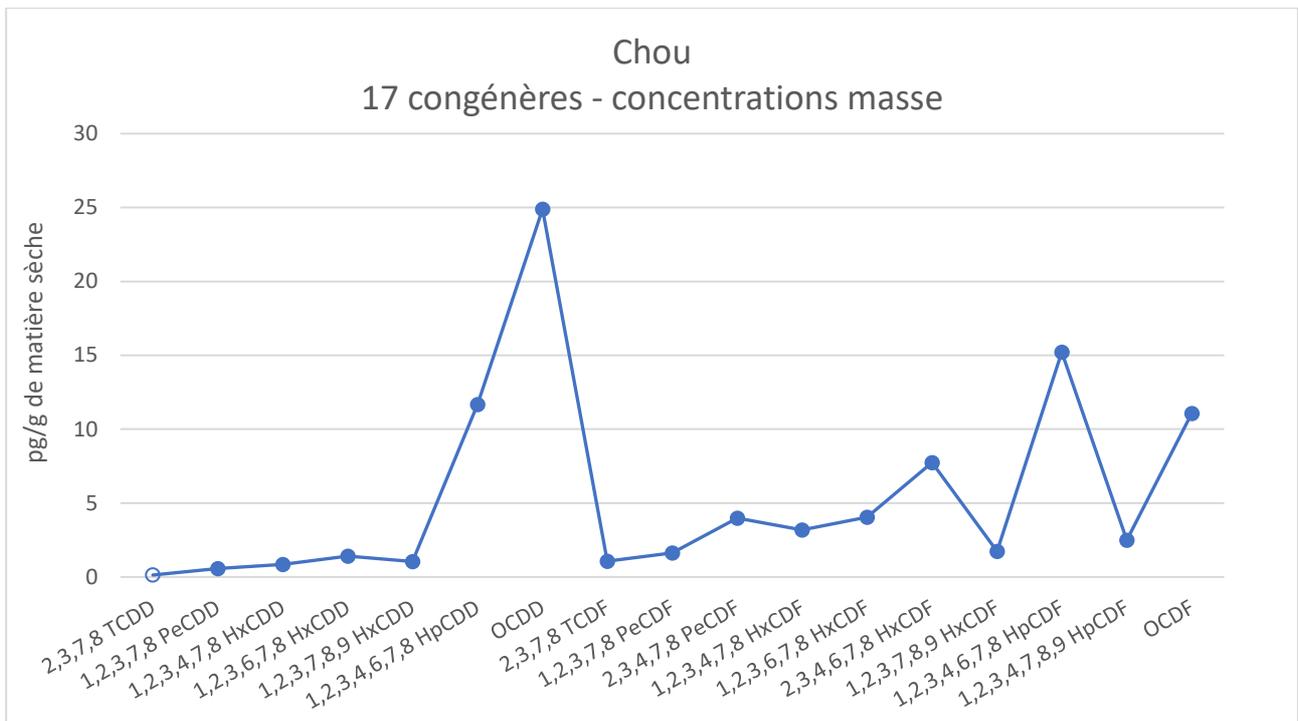


Figure 12 : Concentration des dioxines et furannes dans le chou exposé (en masse)

Seul le 2,3,7,8 TCDD n'a pas été détecté lors des analyses.

Le graphique qui suit représente les concentrations après application du facteur de toxicité.

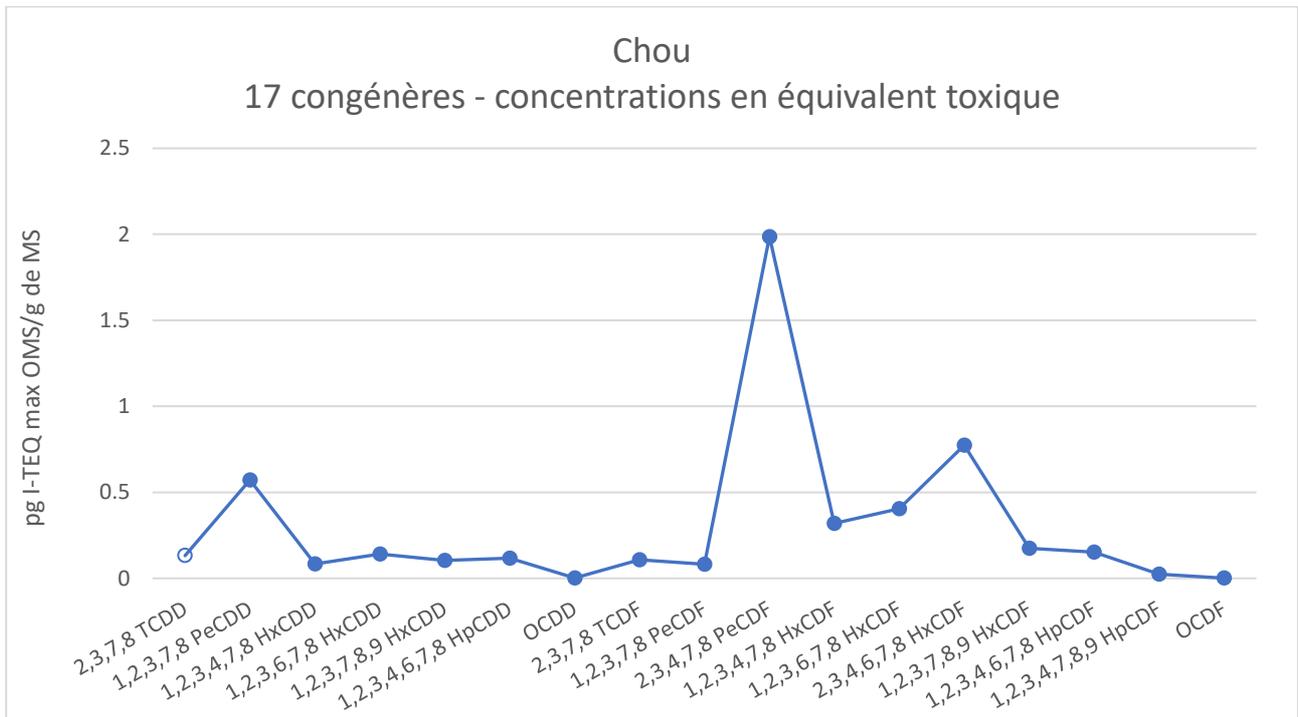


Figure 13 : Concentration des dioxines et furannes dans le chou exposé (en équivalent toxique par gramme de matière sèche)

Après application du facteur de toxicité à chacune des molécules, on constate que le 2,3,4,7,8 PeCDF est le congénère prépondérant en équivalent toxique.

Le suivi des choux est fait depuis 2010 par Atmo Nouvelle-Aquitaine. Le graphique qui suit rend compte de l'évolution des concentrations en équivalent toxique en pg/g de matière fraîche de l'ensemble des 17 congénères. Ces résultats sont comparés à la recommandation de la CEE.

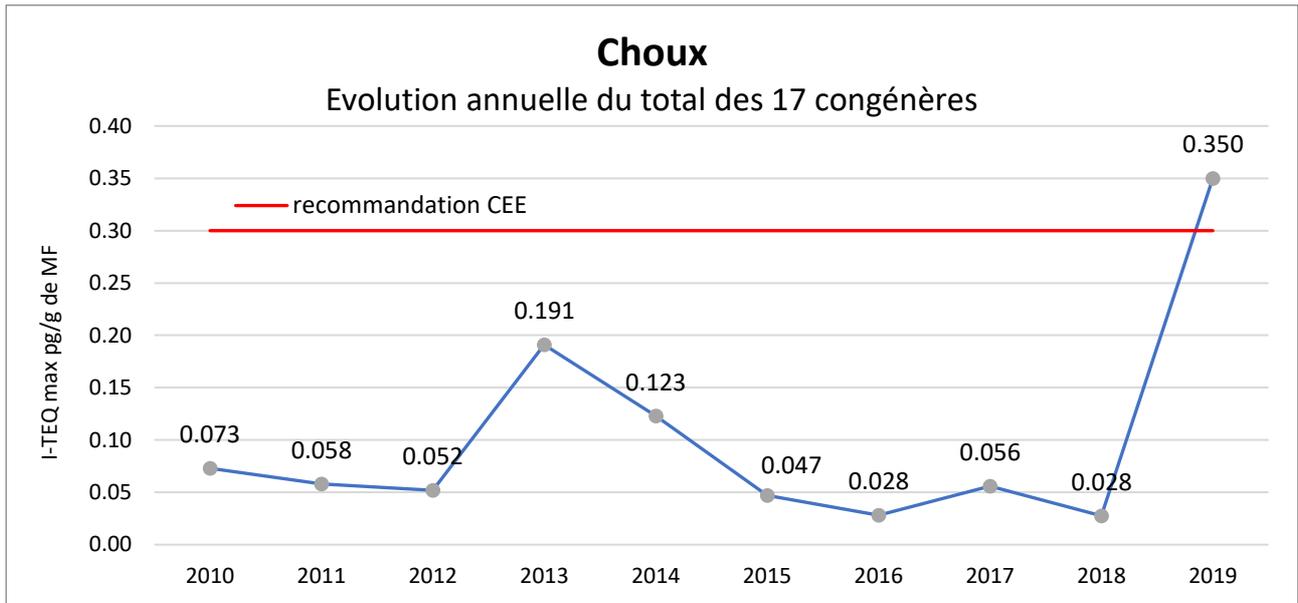


Figure 14 : Évolution annuelle des concentrations en dioxines et furannes dans les choux

2019 est la première année pour laquelle la concentration en équivalent toxique du total des 17 congénères les plus toxiques est supérieure au niveau recommandé par la CEE.

2.5. Métaux lourds en air ambiant

Les mêmes conditions météorologiques et le même volume d'air échantillonné que lors du prélèvement des dioxines et furannes en air ambiant s'appliquent ici.

Métaux lourds	Seuils réglementaires (moyenne annuelle)	UVE 2019
	Concentration en ng/m ³	
V	-	0.29
Cr	-	1.21
Mn	-	3.10
Co	-	0.1*
Ni	20 ⁽¹⁾	0.50
Cu	-	5.18
As	6 ⁽¹⁾	0.32
Cd	5 ⁽¹⁾	0.04
Sb	-	0.39
Tl	-	0.03*
Pb	500 ⁽²⁾	1.09
Hg	-	0.02*
Cr(VI)	-	0*

⁽¹⁾Valeurs cibles

⁽²⁾Valeur limite

* Valeur inférieure à la limite de détection

Tableau 12 : Résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds en air ambiant

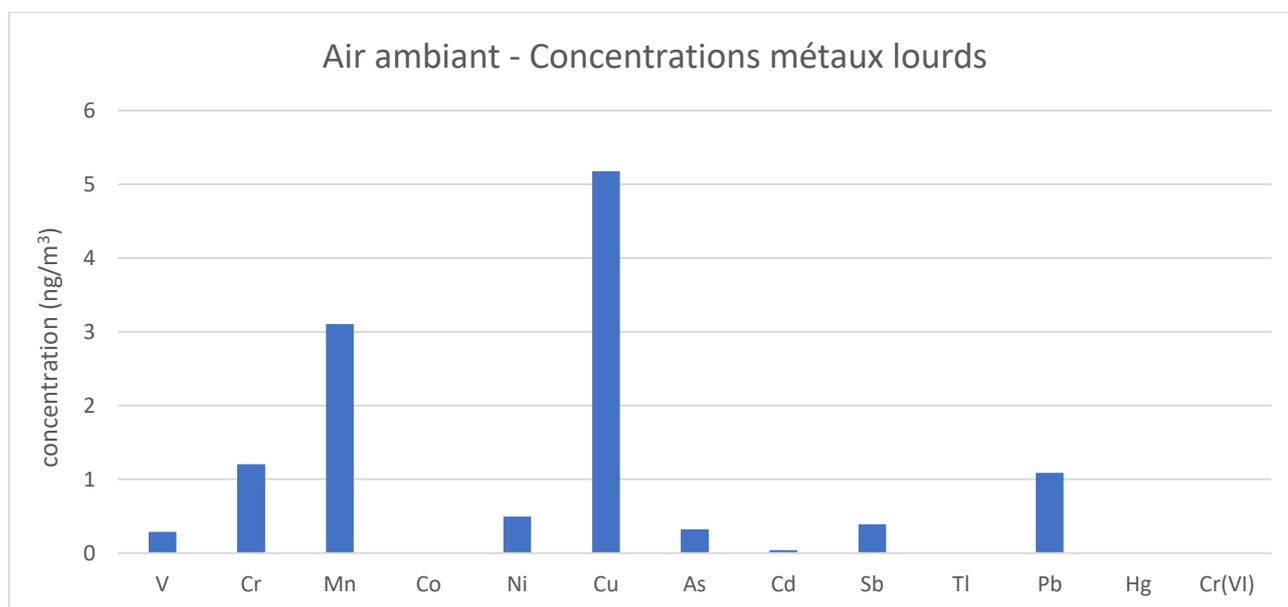


Figure 15 : Concentrations métaux lourds en air ambiant

Les teneurs en manganèse et cuivre sont prépondérantes vis à vis des autres métaux. Mis à part le thallium, le mercure, le cobalt et le chrome hexavalent, l'ensemble des métaux lourds recherché a été détecté lors de ces prélèvements. Les concentrations mesurées pour les 4 métaux lourds réglementés sont très inférieures aux seuils réglementaires (comparaison réalisée à titre indicatif, les seuils n'étant applicables qu'à l'échelle annuelle).

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des concentrations en métaux lourds en air ambiant depuis 2005. Les graphiques ci-après montrent l'évolution des concentrations de ces derniers.

Depuis le début du suivi de l'UVE, le Mercure, le Thallium et le Chrome Hexavalent, n'ont jamais été détectés. Il est donc choisi de ne pas représenter leurs évolutions.

Focus sur les métaux lourds réglementés

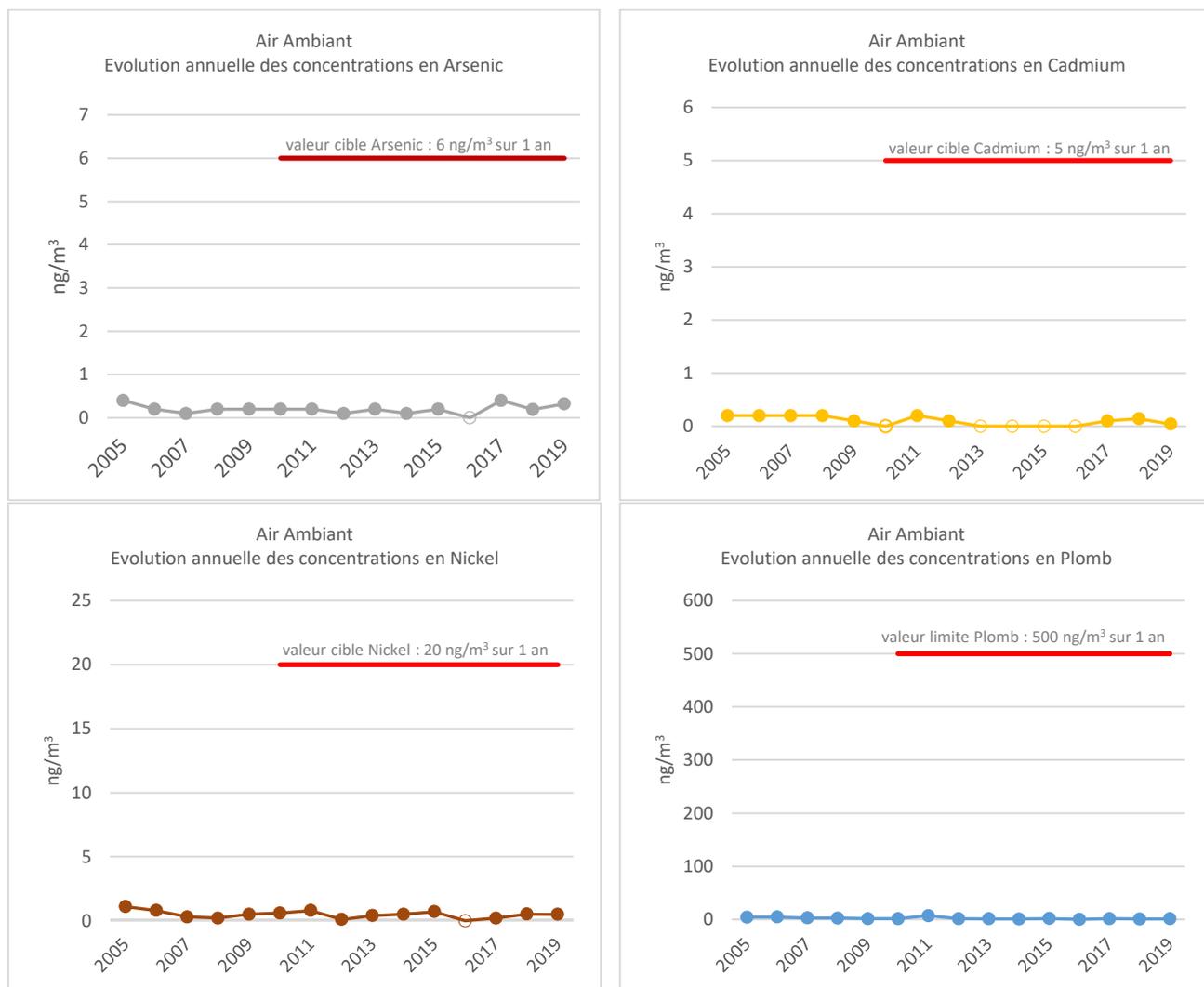


Figure 16 : Évolution des concentrations des métaux lourds réglementés en air ambiant

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

Métaux lourds non réglementés

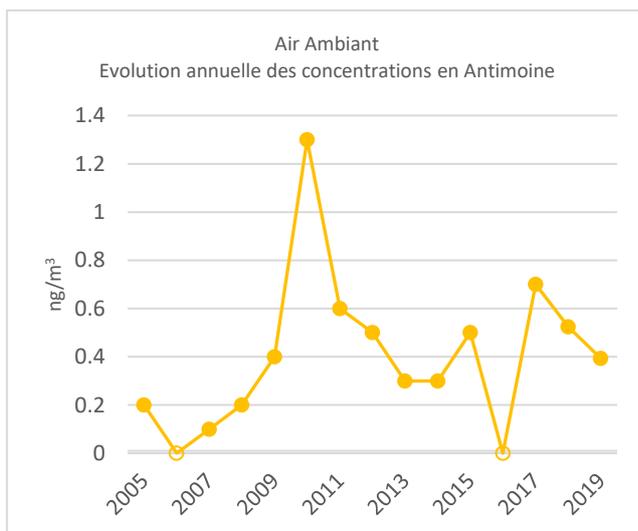
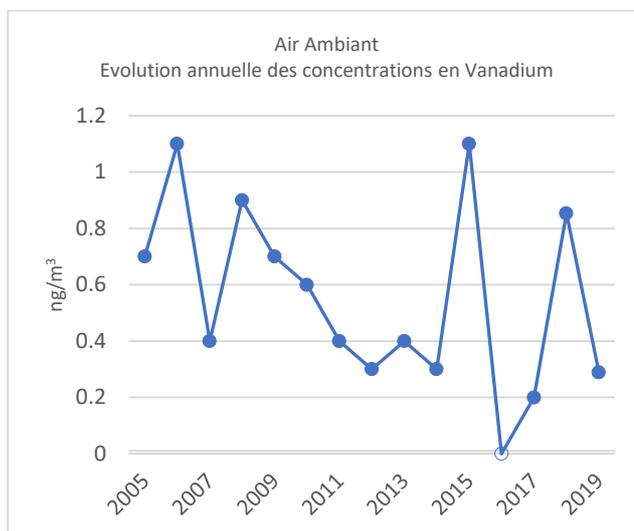
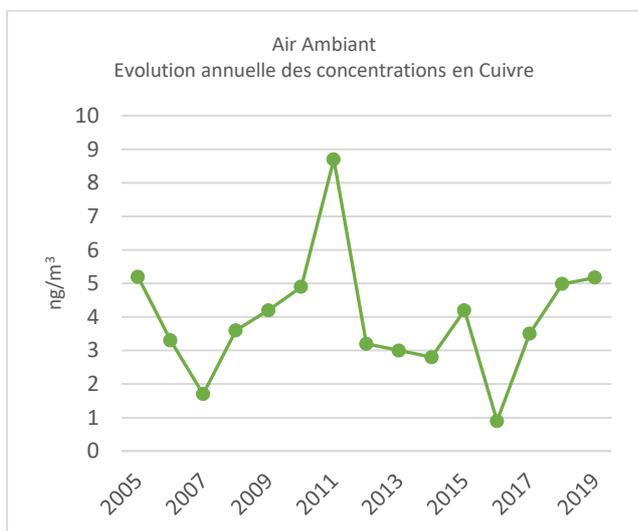
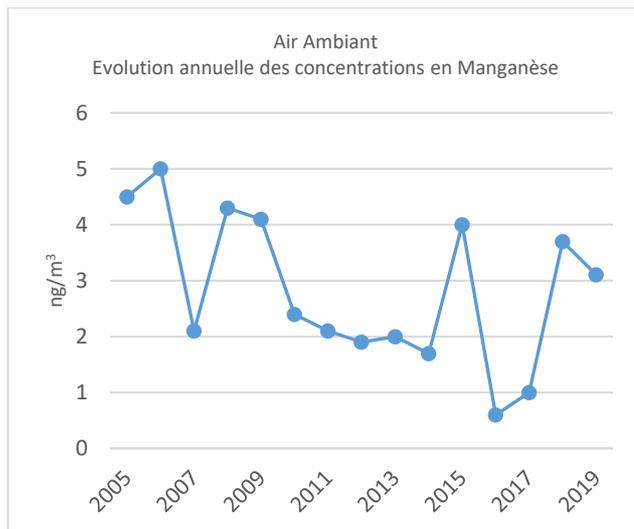
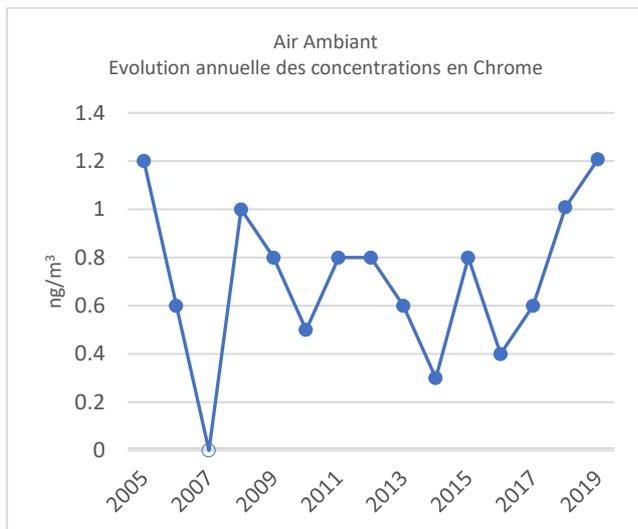


Figure 17 : Évolution des concentrations métaux lourds non réglementés en air ambiant

Depuis 2016, les concentrations en chrome augmentent d'une année sur l'autre. La concentration mesurée cette année est équivalente à la plus forte concentration mesurée lors de la première campagne de mesure en 2005.

Pour le cuivre, depuis 2016, année de la plus faible concentration mesurée pour ce métal, les concentrations augmentent sans toutefois atteindre le niveau le plus fort mesuré en 2011.

Pour les autres métaux lourds suivis, les concentrations sont proches des celles mesurées en air ambiant depuis le début du suivi de l'UVE.

2.6. Métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Les prélèvements des métaux lourds dans les retombées atmosphériques ont été réalisés au moyen de jauges OWEN en PEHD. La surface de collectage est de 707 cm².

Métaux lourds	UVE St Pantaléon de Larche	Lintillac	La Marquisie	Tujac	Saint-Pantaléon (Z.A Galive)	Queyries
Exposition (%)	8	22	32	28	53	19
Concentrations (ng/m²/j)						
V	1778.73	1188.67	1437.06	2034.91	2058.22	1385.94
Cr	1515.22	986.35	1209.36	1685.63	1703.36	1158.32
Mn	23817.81	16489.68	16141.62	21158.97	29656.64	53616.74
Co	336.49	192.72	255.03	345.73	479.58	234.19
Ni	1398.66	723.32	890.57	3128.29	1307.93	1254.43
Cu	15456.24	3980.79	7691.30	4798.73	7148.01	23065.32
As	805.75	606.98	612.27	794.73	871.96	743.55
Cd	68.41	30.35	44.53	35.43	46.64	309.05
Sb	257.44	266.57	257.05	178.18	162.73	265.55
Tl	25.34*	25.29*	25.3*	25.31*	25.35*	25.29*
Pb	1738.19	986.35	1158.76	1462.90	1495.51	976.23
Hg	6.59*	6.58*	6.58*	6.58*	6.59*	6.58*
Cr(VI)	10.14*	10.12*	10.12*	10.12*	10.14*	10.12*

* : valeurs inférieures aux limites de quantification analytique

Tableau 13 : Résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques

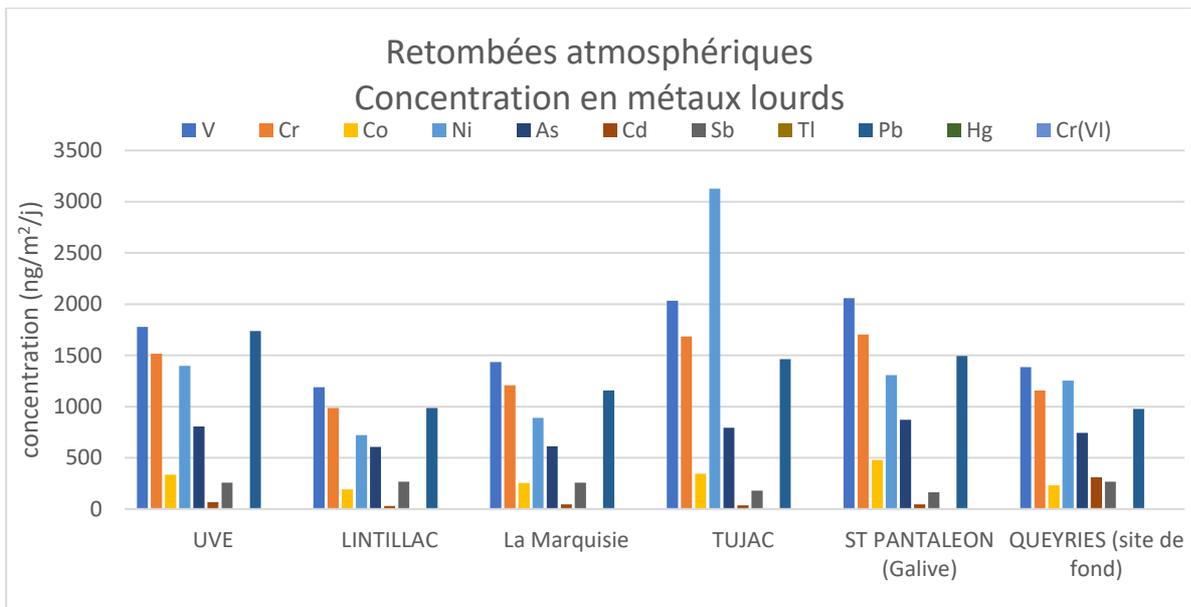


Figure 18 : Concentrations métaux lourds (hors manganèse et cuivre) dans les retombées atmosphériques

Pour les métaux lourds (hors manganèse et cuivre), les concentrations mesurées dans les retombées atmosphériques au niveau des sites proches de l'UVE sont comparables aux concentrations mesurées au niveau du site « Queyries » éloigné de l'UVE.

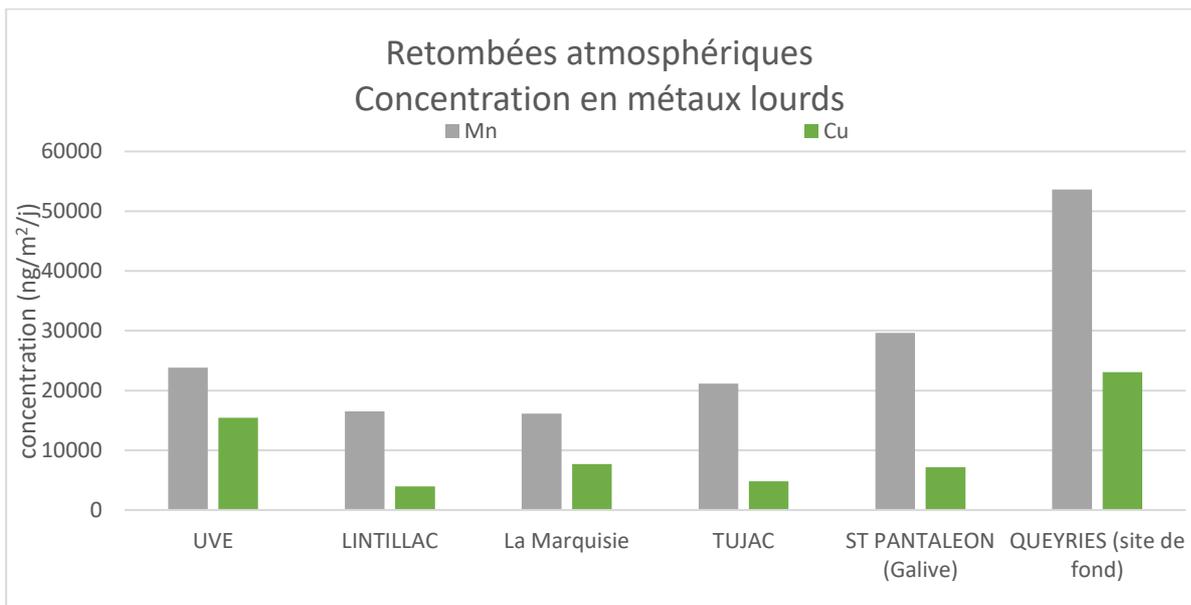


Figure 19 : Concentrations manganèse et cuivre dans les retombées atmosphériques

Les concentrations en Manganèse et cuivre étant plus fortes que celles des autres métaux lourds, il a été décidé de les représenter sur un autre graphique. Pour ces deux métaux lourds, les concentrations les plus fortes sont mesurées au niveau du site témoin « Queyries » situé en dehors de la zone d'impact de l'UVE.

Pour rappel, une forte concentration de manganèse : 143 493 ng/m²/jour, avait été mesurée sur le site « UVE » en 2018. Cette année, la concentration en manganèse sur ce site est équivalente à celle mesurée sur les autres sites de prélèvement et est même inférieure à celle mesurée sur le site « Saint-Pantaléon (Galive) » et celle du site témoin de « Queyries ».

3. Conclusions

Dioxines et furannes en air ambiant

En 2019, la concentration du total des congénères en équivalent toxique est la plus faible enregistrée depuis le début du suivi de l'UVE. Les concentrations en dioxines et furannes se situent dans les valeurs faibles généralement mesurées autour d'incinérateurs sur la région dans cette matrice de prélèvement.

Dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques

La dioxine la plus toxique 2,3,7,8 TCDD, dite de Seveso, n'a été quantifiée sur aucun des sites de prélèvement et sur la majorité des sites, les concentrations mesurées sont inférieures aux limites de quantification.

Les concentrations en équivalent toxique du total des 17 congénères les plus toxiques dans les retombées atmosphériques sont faibles sur l'ensemble des sites de prélèvements et inférieures à la valeur médiane des concentrations généralement mesurées autour d'incinérateurs sur la région.

Dioxines et furannes dans le lait de vache

L'analyse des 17 congénères dans l'échantillon de lait de vache donne un total de **0,48 pg I-TEQ OMS max/g de matière grasse**. Cette concentration fait partie des valeurs hautes de ce qui est mesuré habituellement dans cette matrice au niveau de l'exploitation proche de l'incinérateur. Elle est tout de même inférieure au niveau d'intervention fixé à **1,75 pg I-TEQ OMS max/g de matière grasse** par la CEE.

Dioxines et furannes dans le miel

La concentration maximale totale mesurée dans l'échantillon de miel prélevé à proximité immédiate de l'incinérateur est de **0,21 pg I-TEQ / g de produit**, soit inférieure à la limite fixée par l'OMS de **0.30 pg I-TEQ / g de produit**.

Dioxines et furannes dans les végétaux

Avec une concentration totale des congénères en équivalent toxique de **0,35 pg I-TEQ / g de matière fraîche** la limite fixée par l'OMS de **0.30 pg I-TEQ / g de matière fraîche** est dépassée dans le chou récolté dans l'enceinte de l'UVE de Saint-Pantaléon de l'Arche. En comparaison, l'analyse réalisée sur un chou laissé sous serre donne un résultat de **0,04 pg I-TEQ / g de matière fraîche** sur la même période.

Métaux lourds en air ambiant

Les teneurs en manganèse et cuivre sont prépondérantes vis à vis des autres métaux. Mis à part le thallium, le mercure et le chrome hexavalent, l'ensemble des métaux lourds recherché a été détecté lors de ces prélèvements. Les concentrations mesurées pour les 4 métaux lourds réglementés sont très inférieures aux seuils réglementaires (comparaison réalisée à titre indicatif, les seuils n'étant applicables qu'à l'échelle annuelle).

Métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Pour les métaux lourds (hors manganèse et cuivre), les concentrations mesurées dans les retombées atmosphériques au niveau des sites proches de l'UVE sont comparables aux concentrations mesurées au niveau du site « Queyries » éloigné de l'UVE.

Pour le manganèse et le cuivre, les concentrations les plus fortes sont mesurées au niveau du site de fond de « Queyries ».

Partie B : UVE de Rosiers d'Égletons

1. Organisation de l'étude

1.1. Sites de prélèvements

Sur les six sites des précédentes campagnes de mesure, le site de Combasteil où étaient implantées des jauges OWEN n'était plus disponible. Pour le remplacer, le site de Saint-Roch situé sur la commune de Rosiers d'Égletons a été choisi.

Le lait est également issu d'une nouvelle exploitation agricole implantée au lieu-dit La Sanguinière sur la commune de St Hilaire.

Les autres sites de mesure ont été conservés.

Le matériel mis en place sur les sites de prélèvements est le suivant :

- Cinq paires de jauges OWEN (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) sont ainsi utilisées pour la récupération des dioxines, furannes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques.
- Un préleveur d'air ambiant DA80 de marque Digital (Cf. Annexes : Moyens de prélèvement) a été installé à proximité de l'Unité de Valorisation Énergétique -UVE- et a prélevé 4 770 m³ d'air du 12 au 19 septembre 2019.

Les matériaux filtrants sont envoyés pour analyse en laboratoire agréé (MicroPolluants Technologies SA - certifié COFRAC).

En complément, une bio-surveillance a été réalisée :

- Dans du lait de vache issu de l'exploitation Bourrier située sur la commune de St Hilaire Foissac au lieu-dit La Sanguinière,
- Sur des végétaux (choux frisés) à proximité de l'UVE,
- Dans du miel extrait d'une ruche installée à proximité de l'UVE de Rosiers d'Égletons.

1.2. Planning de prélèvement

Moyens	Polluants	Sites / Localisation	Période
Jauges OWEN	Dioxines / Furannes Métaux lourds	UVE Rosiers d'Égletons	29/08 au 26/09
		La Chapelle Spinasse	
		Services techniques	
		Saint-Roch	
		Moustier-Ventadour	
Préleveur haut-débit DA80 Digital		UVE Rosiers d'Égletons	12/09 au 19/09
Lait de vache		Sanguinière	Prélèvement le 12/09
Miel	Dioxines / Furannes	UVE Rosiers d'Égletons	Prélèvement le 28/08
Végétaux			Exposition du 09/10 au 12/12

Tableau 14 : Matériels mis en œuvre et périodes de mesure

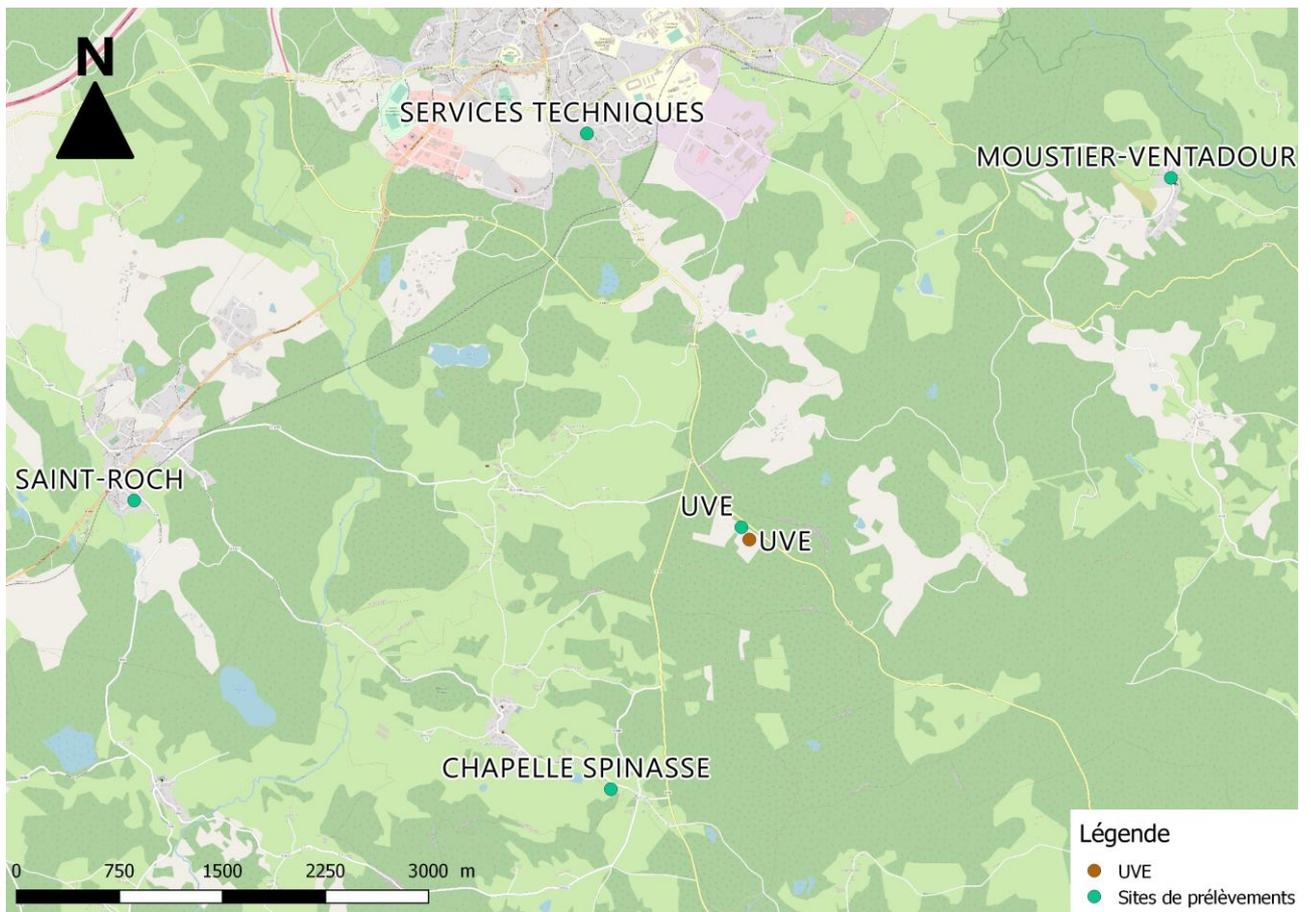


Figure 20 : Sites de mesures – UVE de Rosiers d'Égletons

1.3. Conditions météorologiques

1.3.1. Période globale

Les résultats ci-dessous ont été élaborés à partir des mesures enregistrées par la station n° 19073006 du réseau Météo-France située sur la commune d'Egletons, pour la période du 29 août au 26 septembre 2019.

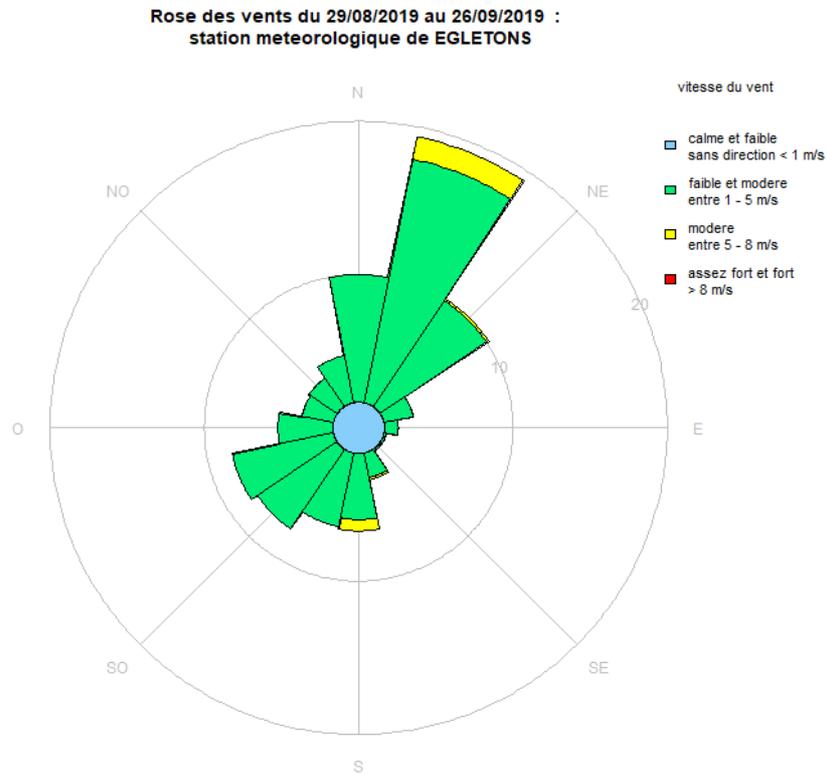


Figure 21 : Rose des vents campagnes de mesure

Lors de la campagne de mesure, la majeure partie des vents ont des vitesses faibles inférieures à 5 m/s. Les directions de vents sont majoritairement de secteur nord. Une proportion non négligeable de vents a des vitesses inférieures à 1 m/s. Ces vitesses sont trop faibles pour attribuer précisément une direction à ces vents. Ainsi, ils sont répartis uniformément sur la rose des vents.

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

Site	Dates mesures	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	Précipitations (mm)
		Secteur d'exposition (°)	Distance (mètre)		
UVE		[103-193]	107	9	
La Chapelle Spinasse	29/08/2019	[345-75]	2 083	56	
Service Techniques	–	[114-204]	3 194	11	42,8
Saint-Roch	26/09/2019	[49-139]	4 482	10	
Moustier-Ventadour		[185-275]	4 047	24	

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

Le site de l'UVE situé au nord-ouest de l'incinérateur a été exposé seulement 9% du temps aux vents en provenance de l'UVE. Le site de la Chapelle Spinasse est celui qui a été le plus exposé aux vents en provenance de l'incinérateur pendant la campagne de mesure.

1.3.2. Prélèvements en air ambiant

La rose des vents qui suit représente le régime de vents auquel était soumis le préleveur pendant la campagne de mesure des dioxines furannes en air ambiant (12/09/2019 – 19/09/2019) :

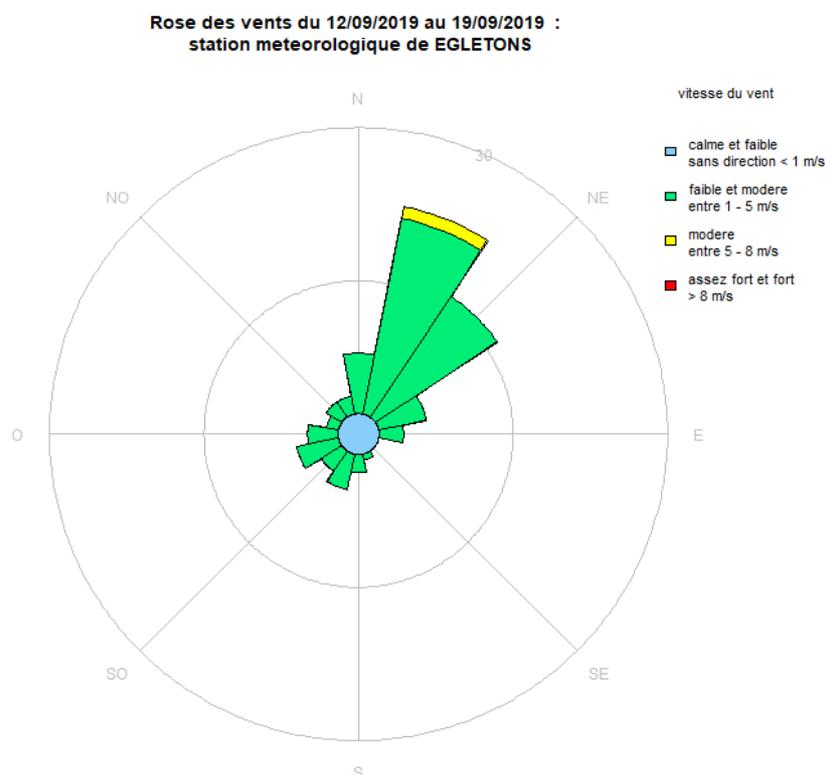


Figure 22 : : Rose des vents semaine de prélèvement en air ambiant

Site	Dates mesures	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)	Précipitations (mm)
		Angle par rapport au nord (secteur)	Distance (mètre)		
UVE (préleveur)	12/09/2019 – 19/09/2019	[103-193]	107	4	0

Tableau 16 : Fréquence d'exposition du préleveur dynamique (DA80) aux vents en provenance de l'UVE de Rosiers d'Égletons

Au cours de la semaine de prélèvement, le préleveur a été exposé 4% du temps aux vents en provenance de l'UVE. Les résultats seront donc peu représentatifs de l'impact de l'UVE.

2. Résultats de l'étude

2.1. Dioxines et furannes en air ambiant

Un préleveur haut débit DA80 (cf. annexe 3 – moyens de prélèvements) a été mis en fonctionnement au niveau du site « UVE » du 19 au 26 septembre 2018 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 de la campagne de prélèvement.

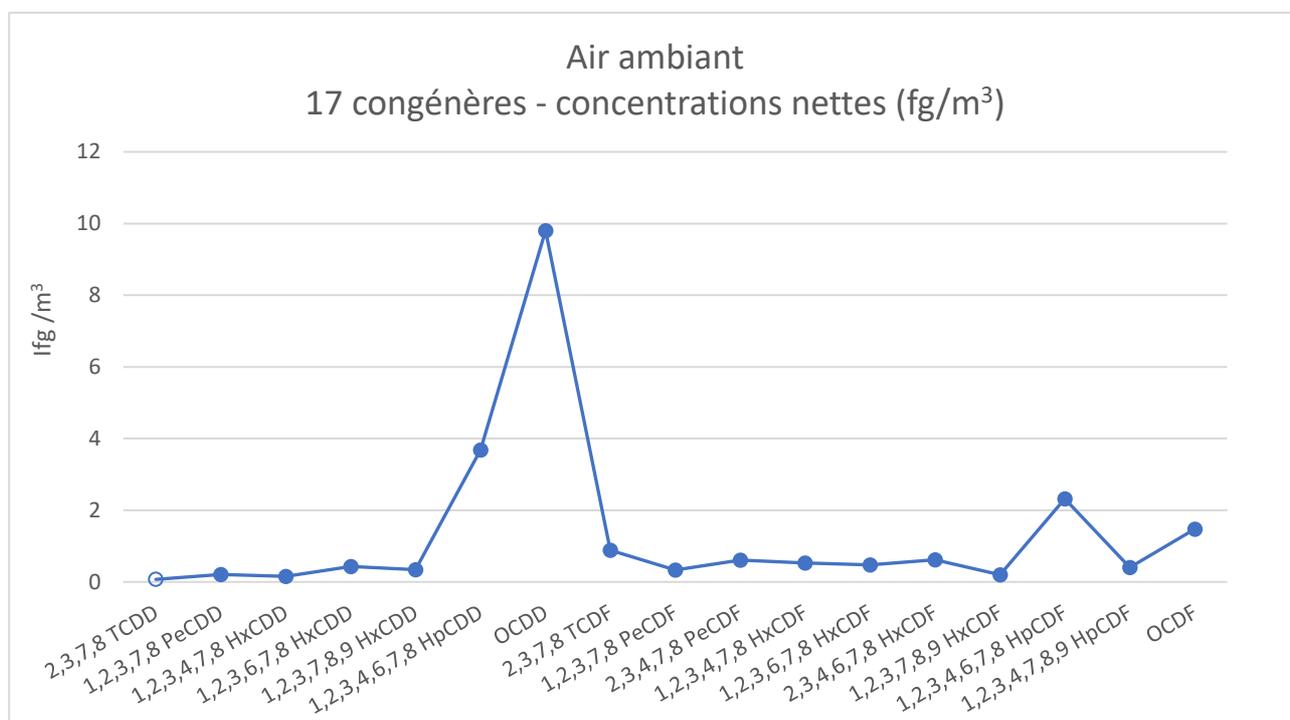


Figure 23 : Concentration nette des 17 congénères en air ambiant

Le 2,3,7,8 TCDD – dioxine de Seveso – n'a pas été détecté lors des prélèvements en air ambiant.

La dioxine majoritaire est l'OCDD. Mise à part l'OCDD et en moindre mesure le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD, l'ensemble des congénères détectés a des concentrations très faibles de l'ordre de 1,5 fg/m³.

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

Le tableau qui suit présente les résultats des concentrations en équivalent toxique des 17 congénères toxiques. Lorsqu'un composé n'est pas détecté dans les prélèvements, la valeur de la limite de quantification est alors affectée à ce dernier.

Congénères	Concentrations en I-TEQ fg/m ³
	UVE (12/09/2019 – 19/09/2019)
Exposition (%)	4
2,3,7,8 TCDD	0.07
1,2,3,7,8 PeCDD	0.10
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.02
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.04
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.03
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.04
OCDD	0.01
2,3,7,8 TCDF	0.09
1,2,3,7,8 PeCDF	0.02
2,3,4,7,8 PeCDF	0.30
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.05
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.05
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.06
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.02
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.02
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.00
OCDF	0.00
Total I-TEQ (max) OTAN	0.94
* Seuil de quantification analytique	

Tableau 17 : Résultats des concentrations en équivalence toxique en air ambiant

Le cumul des 17 congénères en air ambiant représente **0,94 fg I-TEQmax /m³**.

Le graphique qui suit présente les mêmes composés que précédemment, mais cette fois-ci après application du facteur de toxicité :

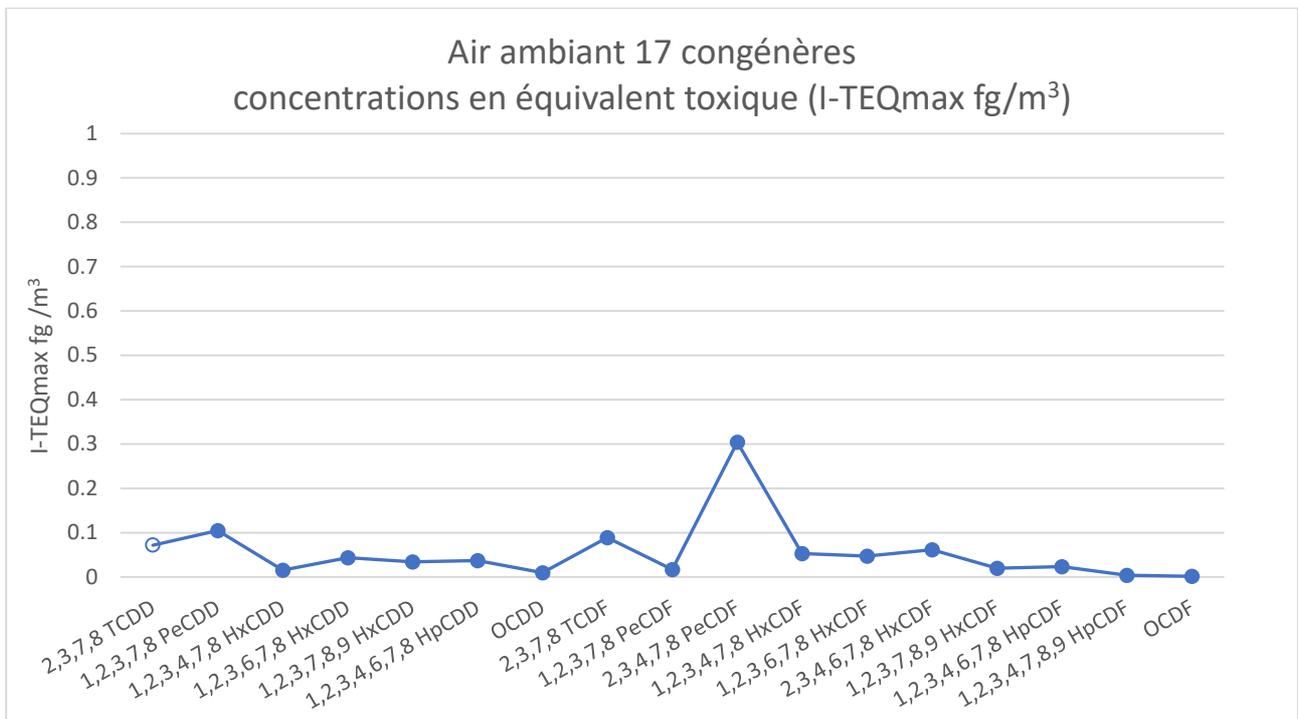


Figure 24 : Concentration en équivalence toxique des 17 congénères en air ambiant

Après application du facteur de toxicité à chacun des dioxines et furannes, aucun composé ne ressort par rapport aux autres.

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des dioxines/furannes autour de l'UVE depuis 2005. Le graphique qui suit rend compte de l'évolution des concentrations totales des dioxines/furannes en équivalent toxique depuis le début de suivi de l'UVE

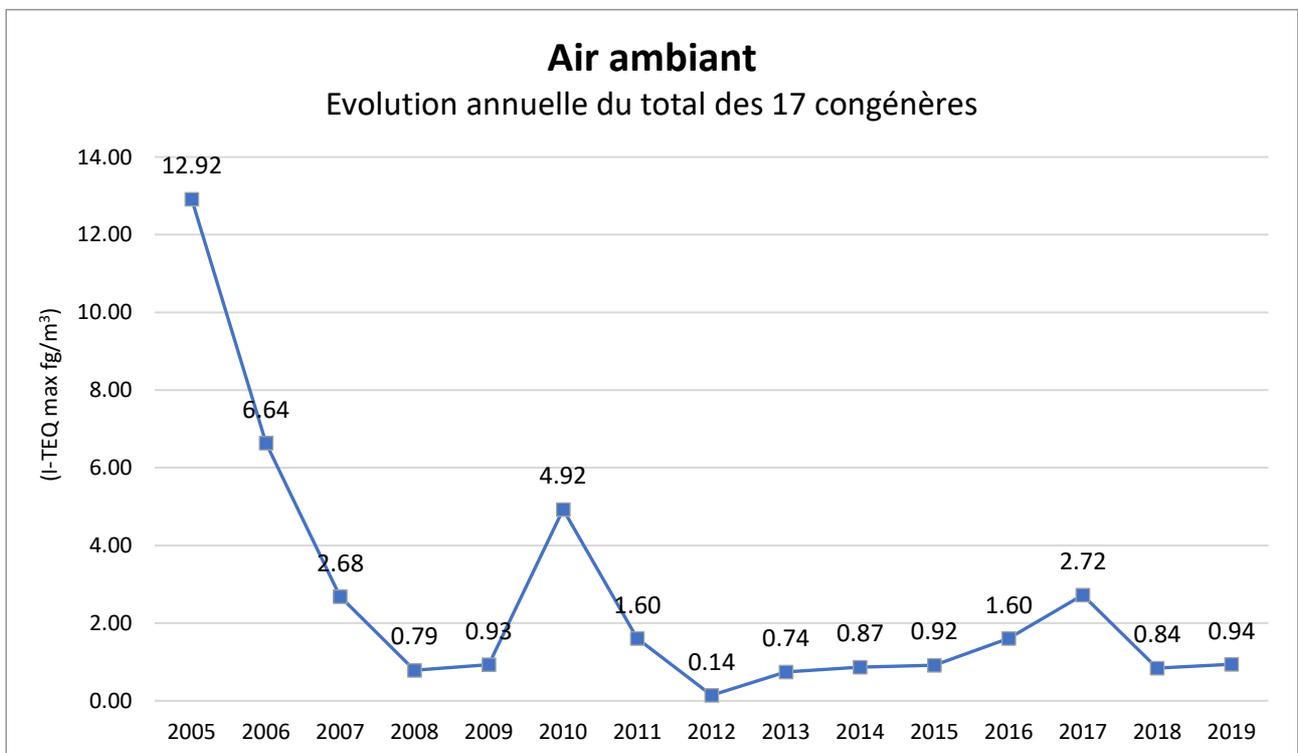


Figure 25 : Évolution annuelle des concentrations en équivalence toxique du total des 17 congénères

La faible concentration mesurée en 2018 se confirme cette année avec une concentration totale des 17 congénères en équivalent toxique inférieure à 1 I-TEQ max fg/m³.

Il est intéressant de comparer les valeurs obtenues en air ambiant au niveau du site « UVE » lors de cette campagne avec les valeurs mesurées autour d'autres incinérateurs de la région. Le graphique qui suit représente le cumul des concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique dans l'air ambiant sur le site « UVE » comparé aux résultats autour d'autres incinérateurs de la région.

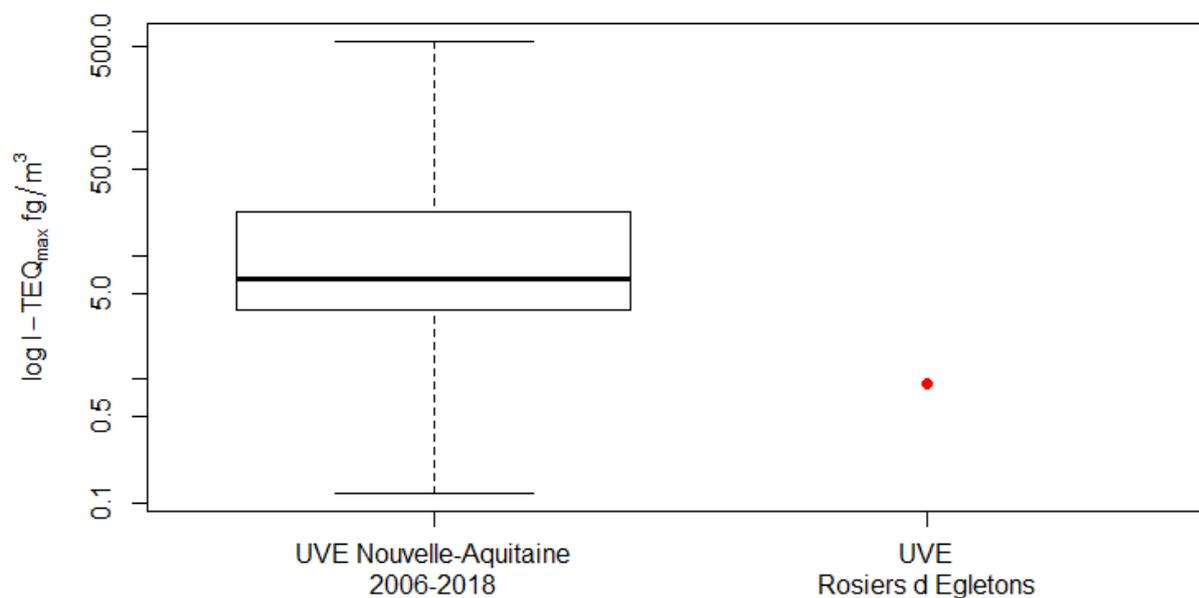


Figure 26 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique en air ambiant sur la région Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations en équivalent toxiques des dioxines et furannes mesurées au cours de la campagne de prélèvements se situent au niveau des valeurs faibles mesurées autour d'incinérateurs sur la région Nouvelle-Aquitaine.

2.2. Dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques

Les jauges OWEN ont une surface de collectage 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

Les prélèvements des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques se sont déroulés sur 5 sites : « UVE Égletons », « La Chapelle Spinasse », « Services technique », « Combasteil » et « Moustier-Ventadour » le 29 août et le 26 septembre 2019

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

Congénères	UVE Rosiers d'Égletons	La Chapelle Spinasse	Services techniques	Saint-Roch	Moustier-Ventadour
Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQmax/m²/j)					
Exposition (%)	9	56	11	10	24
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	0.15	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.14	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.31	0.01	0.16	0.02	0.01
OCDD	0.08	0	0.18	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	0.19*	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	0.08	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.17	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
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	0.08	0.02	0.03	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	0.01	0*	0*
Total I-TEQ (max) OTAN	1.76	0.92	1.26	0.92	0.91

* Seuil de quantification analytique

Tableau 18 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

74 % des molécules analysées sur les cinq sites ont des concentrations inférieures au seuil de quantification analytique.

La dioxine 2,3,7,8 TCDD, dit dioxine de Seveso, n'a été détecté sur aucun des sites de prélèvements.

Le site de l'UVE est celui qui présente l'indice ITEQ le plus élevé.

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

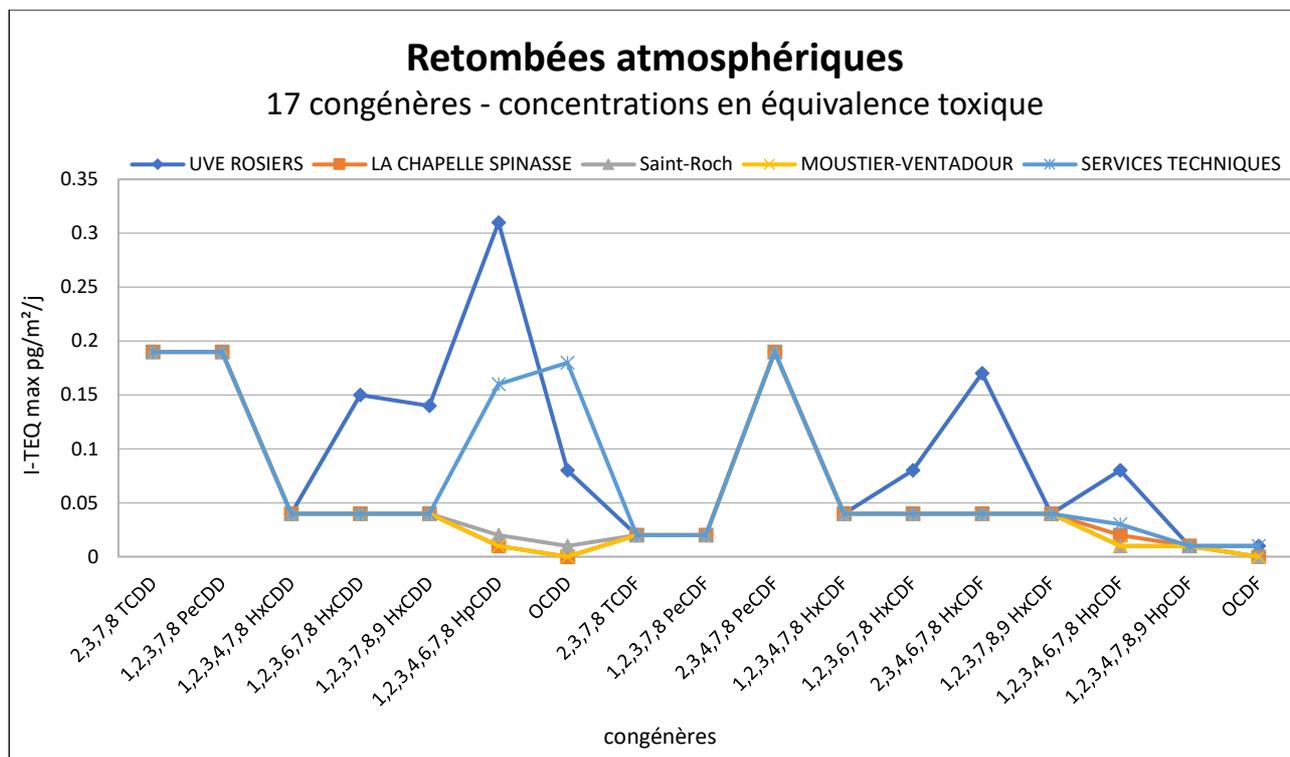


Figure 27 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

Sur l'ensemble des sites, les concentrations en équivalent toxiques des congénères sont inférieures ou très proches des seuils de quantification analytique.

Seuls le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD et l'OCDD se retrouvent en plus forte concentration en équivalent toxique sur les sites « UVE Rosiers » et « Services Techniques ». Ainsi que le 1,2,3,6,7,8 HxCDD, le 1,2,3,7,8,9 HxCDD, le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF, le 2,3,4,6,7,8 HxCDF et le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF sur le site « UVE Rosiers » uniquement.

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques depuis 2005.

Par souci de clarté, il a été décidé de ne représenter les données qu'à partir de l'année 2008.

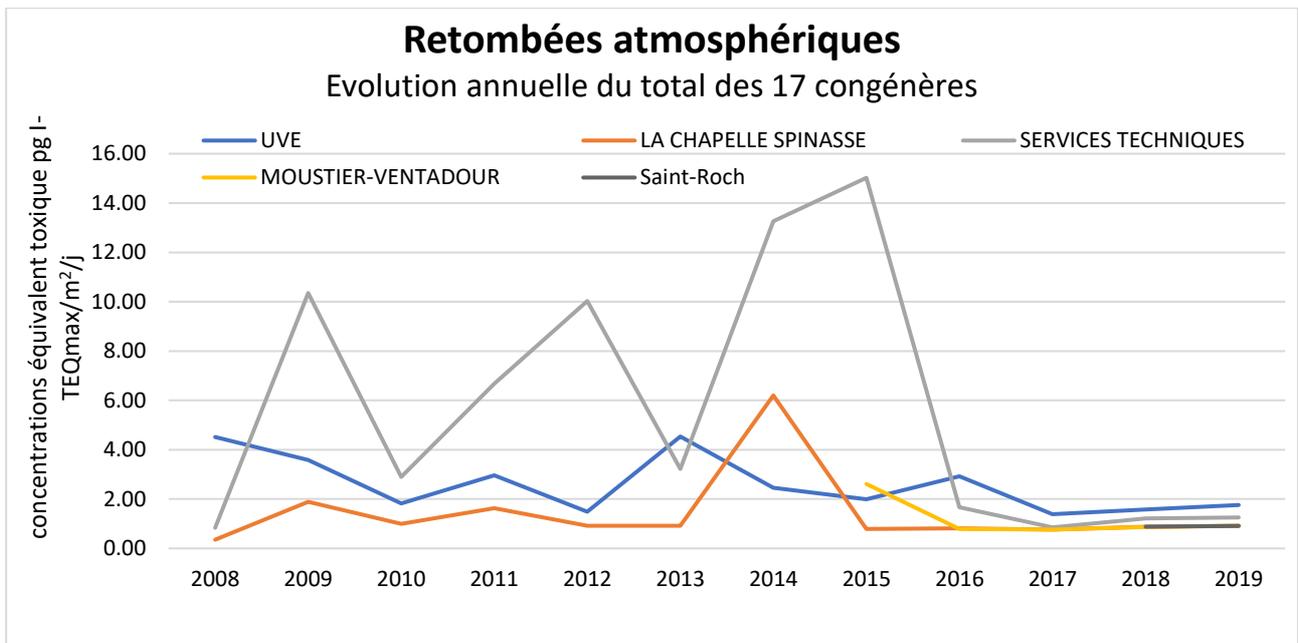


Figure 28 : Historique des concentrations du total des 17 congénères en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques

Historiquement, le site « Services techniques » est celui où les concentrations du total des 17 congénères en équivalent toxique étaient le plus élevées. Depuis 2016, les concentrations ont nettement diminué sur ce site pour attendre un niveau équivalent aux autres sites.

Les concentrations mesurées sur l'ensemble des sites depuis 2016 sont faibles et tendent – aux vues des campagnes de mesure réalisées depuis – à le rester.

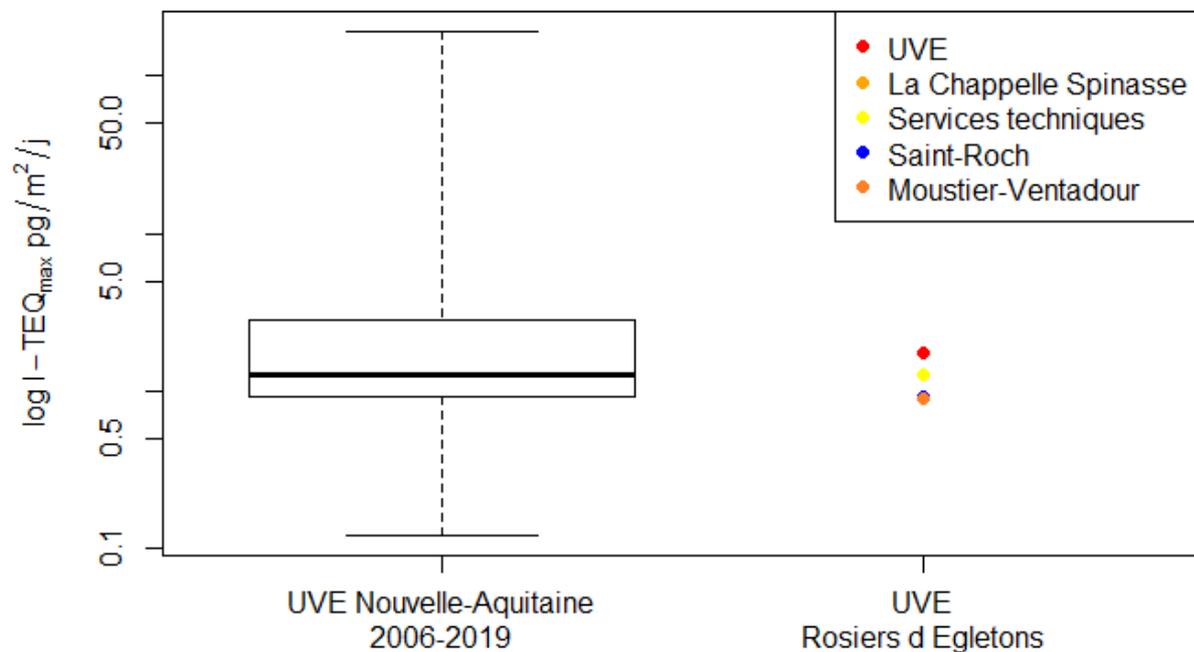


Figure 29 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur la région Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations du total des 17 congénères en équivalent toxique au niveau des sites UVE et services techniques sont légèrement supérieures à la valeur médiane des concentrations généralement mesurées autour d'incinérateur sur la région. Sur les autres sites, la concentration est inférieure à ce qui est généralement observé en Nouvelle-Aquitaine.

2.3. Dioxines et furannes dans le lait

Dans le lait de vache, seuls les résultats maximalisés en équivalent toxique sont pris en compte car ils sont ainsi comparables à la réglementation. Suivant le niveau d'intervention défini par la recommandation de la commission européenne n°2011/516/UE du 23 août 2011 prenant effet le 1er janvier 2012, les produits laitiers dont la concentration en dioxines et furannes dépasse 1,75 I-TEQ max OMS pg/g de matière grasse doivent être retirés de la consommation (cf. : Annexe Recommandation CEE).

Les exploitants doivent également entreprendre des actions de détermination de la source de contamination et prendre des mesures de réduction voire d'élimination de cette source.

Le lait de vache est analysé depuis 2009 dans le cadre de la surveillance de l'UVE. Les résultats de mesures de l'échantillon de lait sont répertoriés dans le tableau ci-après :

Congénères	Exploitation agricole Le Monteil	
	Concentrations brutes (pg/g de MG)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MG)
2,3,7,8 TCDD	< 0.116	0.12
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0.138	0.14
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0.096	0.01
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0.090	0.01
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0.093	0.01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.302	0.00
OCDD	0.471	0.00
2,3,7,8 TCDF	< 0.085	0.01
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0.086	0.00
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0.086	0.03
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0.068	0.01
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0.068	0.01
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0.068	0.01
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0.058	0.01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.172	0.00
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0.059	0.00
OCDF	< 0.098	0.00
Total I-TEQ (max) OMS		0.35

Tableau 19 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes dans l'échantillon de lait de vache

Seuls 3 congénères sur les 17 ont été détectés lors des analyses de l'échantillon de lait issu de l'exploitation agricole de la Sanguinière.

La figure qui suit montre l'évolution des concentrations en équivalent toxique par gramme de matières grasses du total des congénères depuis le début du suivi des dioxines et furannes dans cette matrice :

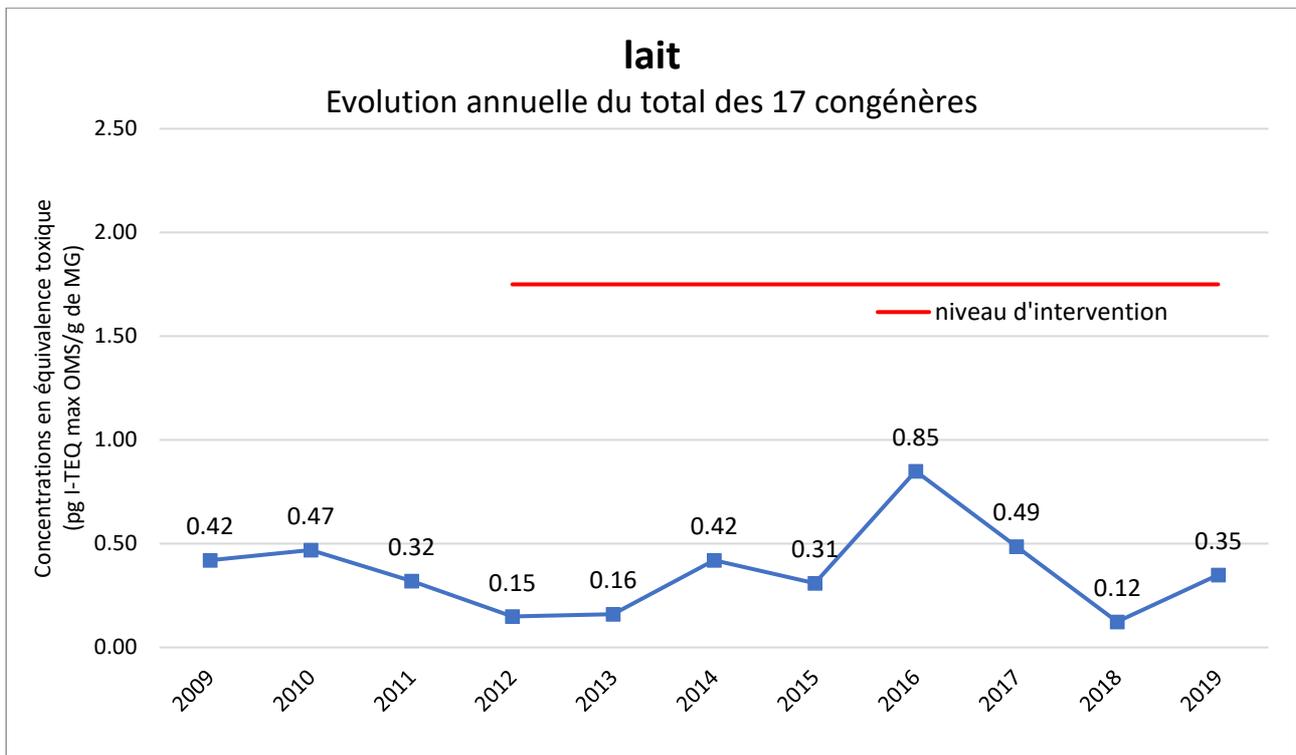


Figure 30 : Évolution annuelle du total des 17 congénères dans le lait

L'analyse des 17 congénères dans l'échantillon de lait de vache donne un total de **0,35 pg I-TEQ OMS max/g de matière grasse**. Les concentrations mesurées sont largement inférieures au niveau d'intervention défini par la recommandation de la commission européenne de **1,75 I-TEQ max OMS pg/g de matière grasse**. L'augmentation par rapport à 2018 n'est pas significative. En effet l'année dernière plus de congénères avaient été détectés dans l'échantillon de lait mais les seuils de détection étaient plus bas.

2.4. Biosurveillance dans les végétaux et le miel

La toxicité des dioxines, notamment via la chaîne alimentaire a amené l'OMS, le 3 juin 1998, à recommander une DJA (Dose Journalière Admissible) pour l'homme de 1 à 4 pg I-TEQ/kg de poids corporel. En juin 2001, le comité expert de l'OMS a spécifié la valeur de 70 pg par Kg de poids corporel et par mois.

La Commission des Communautés Européennes a également publié une recommandation en date du 23 août 2011 (2011/516/UE) sur la réduction de la présence de dioxines et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires, dans laquelle le « Niveau d'intervention » préconisé pour les légumes et les fruits est de **0,30 pg PCDD/F ITEQ OMS/ g de produit**. Au-delà de cette valeur, il est recommandé de prendre des mesures d'identification de la source, puis de réduction des émissions.

La toxicité est évaluée avec l'I-TEQ max OMS 2005, calculé en pondérant chaque concentration nette par un indice de toxicité spécifique à chaque molécule (Cf. Annexes : Calcul de toxicité).

Les résultats d'analyses inférieurs aux seuils de quantification ne sont pas écartés, leurs valeurs étant remplacées par le seuil de quantification (situations majorantes). L'utilisation des teneurs maximales calculées permet d'obtenir des concentrations les plus désavantageuses en terme sanitaire.

2.4.1. Dioxines et furannes dans le miel

Le prélèvement de miel s'est effectué le 29 août 2018 sur des ruches placées à proximité immédiate de l'incinérateur. Après analyse, la concentration maximale totale est de **0,06 pg I-TEQ / g de produit**, soit bien en deçà de la limite fixée par l'OMS de **0,30 pg I-TEQ / g de produit**.

En comparaison, une analyse d'un miel issu d'un rucher éloigné de sources de pollution cette année a révélé une teneur maximale totale de **0.12 pg I-TEQ / g de produit**.

Congénères	Miel UVE Rosiers d'Egletons		Miel issu d'un rucher éloigné de sources de pollution analysé en 2019	
	Concentrations brutes (pg/g de MG)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de produit)	Concentrations brutes (pg/g de MG)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de produit)
2,3,7,8 TCDD	< 0,018	0.018	< 0,044	0.04
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,023	0.023	< 0,046	0.05
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,027	0.003	< 0,039	0.00
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,024	0.002	< 0,031	0.00
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,026	0.003	< 0,027	0.00
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,188	0.002	< 0,032	0.00
OCDD	0,784	0.000	0,065	0.00
2,3,7,8 TCDF	< 0,016	0.002	< 0,025	0.00
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,018	0.001	< 0,026	0.00
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,018	0.005	< 0,024	0.00
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,016	0.002	< 0,034	0.00
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,016	0.002	< 0,031	0.00
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,014	0.001	< 0,021	0.00
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,012	0.001	< 0,018	0.00
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,048	0.000	0,029	0.00
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,010	0.000	< 0,030	0.00
OCDF	0,072	0.000	< 0,057	0.00
Total I-TEQ (max) OMS		0.06		0.12

<X : valeurs inférieures aux limites de quantification analytique

Tableau 20 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes par gramme de matière grasse dans les échantillons de miel

Seuls 4 congénères sur les 17 ont été détectés lors des analyses de l'échantillon de miel récolté au niveau de l'UVE. En comparaison, 2 congénères ont été détectés lors des analyses de l'échantillon de miel témoin éloigné de sources de pollution. Seuls le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD et le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF ont été détectés pour le miel de l'UVE et n'ont pas été détectés pour le miel témoin.

Pour les autres congénères, les concentrations sont inférieures aux limites de détection.

2.4.2. Dioxines et furannes dans les choux

Un prélèvement de chou a été effectué le 12 décembre 2019 à proximité de l'UVE. Les teneurs en dioxines et furannes sont comparées aux teneurs d'un chou témoin cultivé dans les serres de la ville de Limoges durant la même période.

Le tableau qui suit présente les résultats des mesures en dioxines et furannes en pg/g de matière sèche.

Congénères	Choux UVE Rosiers		Chou témoin (serre Limoges)	
	Concentrations brutes (pg/g de MS)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MS)	Concentrations brutes (pg/g de MS)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MS)
2,3,7,8 TCDD	< 0.043	0.04	< 0.138	0.14
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0.045	0.05	< 0.137	0.14
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.053	0.01	< 0.131	0.01
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.106	0.01	0.29	0.03
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.156	0.02	< 0.119	0.01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	2.84	0.03	2.11	0.02
OCDD	17.712	0.00	2.50	0.00
2,3,7,8 TCDF	0.076	0.01	< 0.111	0.01
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0.028	0.00	< 0.098	0.00
2,3,4,7,8 PeCDF	0.049	0.02	< 0.099	0.05
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.072	0.01	< 0.122	0.01
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.069	0.01	< 0.108	0.01
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.082	0.01	< 0.097	0.01
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0.027	0.00	< 0.115	0.01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.389	0.00	0.79	0.01
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0.011	0.00	< 0.112	0.00
OCDF	0.501	0.00	< 0.429	0.00
Total pg I-TEQ max OMS/g de MS		0.21		0.45
Taux de matière sèche		10%		10%

<X : valeur inférieure à la limite de quantification X

Tableau 21 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes par matière sèche dans les échantillons de chou

Afin de pouvoir confronter les résultats à la réglementation européenne, le total I-TEQ max par gramme de matière fraîche est ensuite calculé par le laboratoire d'analyse à partir du total I-TEQ max par gramme de matière sèche et du taux de matière sèche de l'échantillon.

Concentrations en équivalence toxique	Végétaux : choux frisés	Végétaux : choux témoins
Total pg I-TEQ max OMS/g de MF	0.02	0.04

Tableau 22 : Concentration totale en dioxines et furannes par matière fraîche dans les échantillons de chou

La concentration en équivalent toxique du total des congénères du chou récolté dans l'enceinte de l'incinérateur Rosiers d'Egletons est de **0,02 pg I-TEQ / g de matière fraîche**. Cette concentration est inférieure à celle du chou témoin des serres de Limoges et est bien en deçà de la limite fixée par l'OMS de **0,30 pg I-TEQ / g de matière fraîche**.

Le graphique qui suit rend compte des concentrations en masse de chacun des congénères dans le chou exposé. Les points vides correspondent aux molécules non détectées lors de l'analyse.

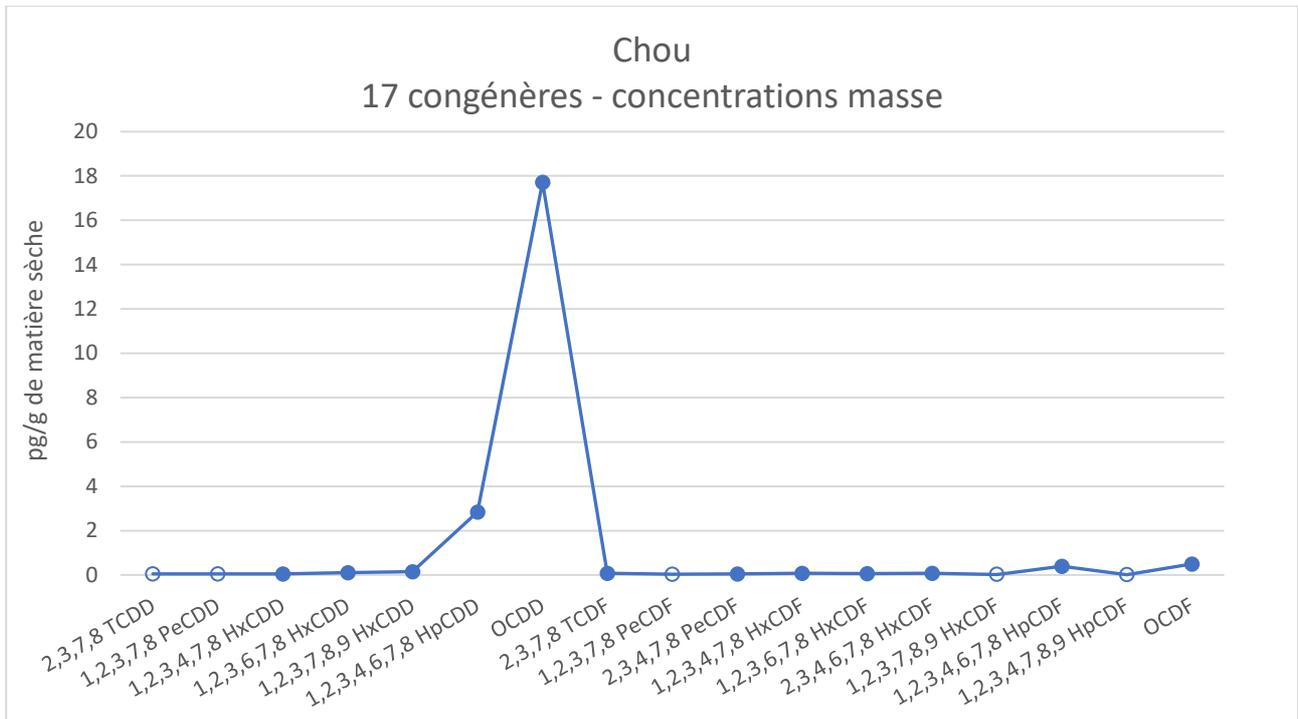


Figure 31 : Concentration des dioxines et furannes dans le chou exposé (en masse)

La dioxine de Seveso 2,3,7,8 TCDD n'a pas été détectée lors des analyses.

Le graphique qui suit représente les concentrations après application du facteur de toxicité.

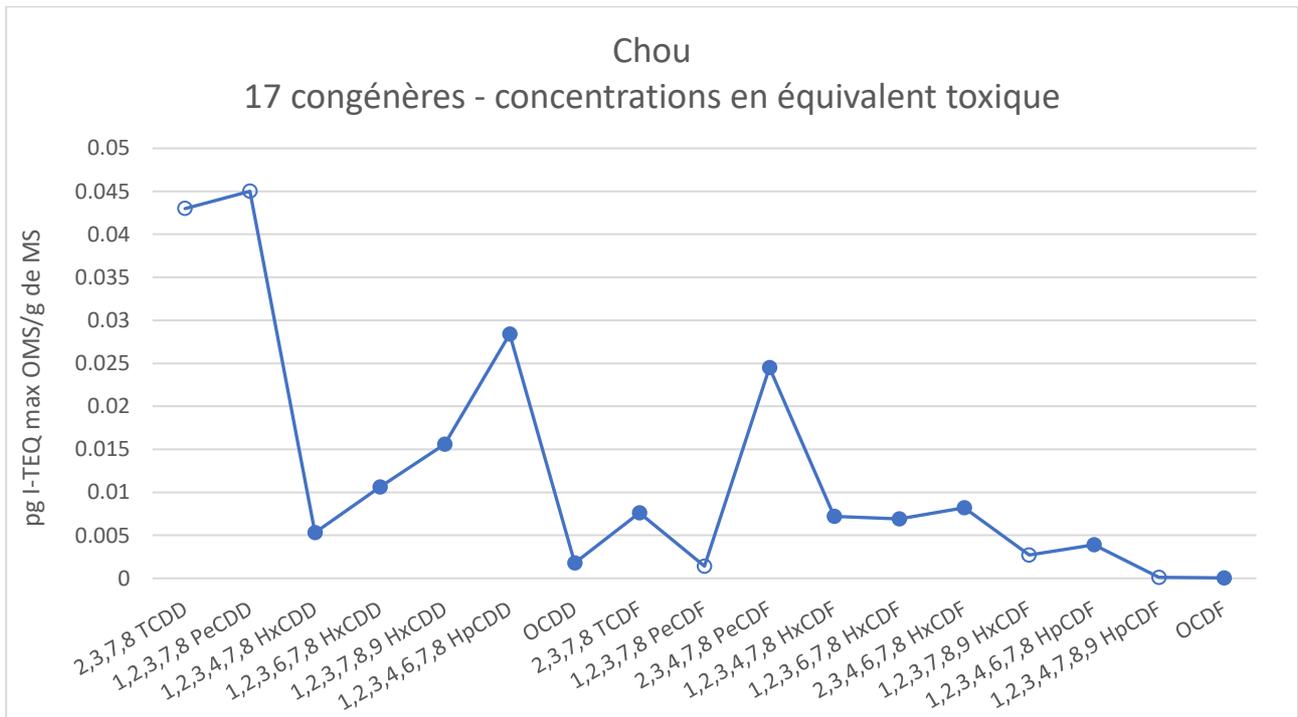


Figure 32 : Concentration des dioxines et furannes dans le chou exposé (en équivalent toxique par gramme de matière sèche)

Après application du facteur de toxicité à chacune des molécules, on constate que le 1,2,3,7,8 PeCDD est le congénère prépondérant en équivalent toxique alors qu'il n'a pas été détecté lors des analyses. Les congénères détectés ont des concentrations faibles. Après application du facteur de toxicité leur concentration en équivalent toxique est faible comparé aux congénères plus toxiques non détectés et auxquels on a attribué la valeur du seuil de détection.

Le suivi des choux est fait depuis 2010 par Atmo Nouvelle-Aquitaine. Le graphique qui suit rend compte de l'évolution des concentrations en équivalent toxique en pg/g de matière fraîche de l'ensemble des 17 congénères. Ces résultats sont comparés à la recommandation de la CEE.

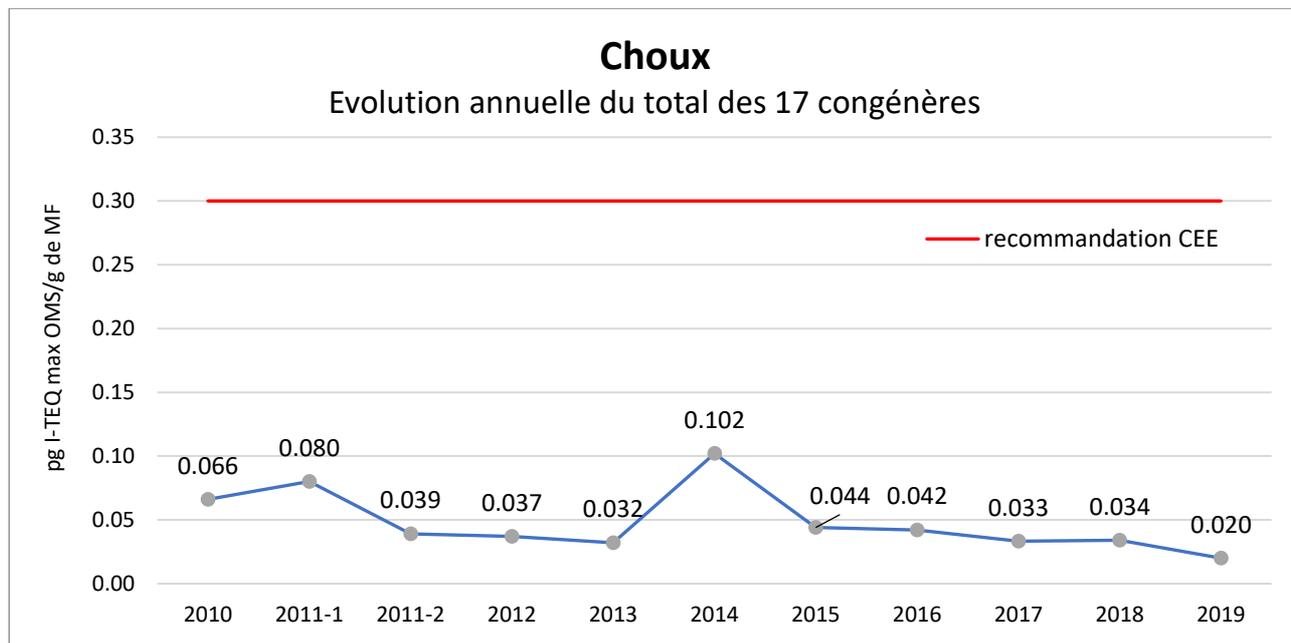


Figure 33 : Évolution annuelle des concentrations en dioxines et furannes dans les choux

Depuis le début du suivi des dioxines et furannes dans cette matrice, les concentrations en équivalent toxique en pg/g de matière fraîche de l'ensemble des 17 congénères ont toujours été en-dessous des niveaux recommandés par la CEE.

2.5. Métaux lourds en air ambiant

Les mêmes conditions météorologiques et le même volume d'air échantillonné que lors du prélèvement des dioxines et furannes en air ambiant s'appliquent ici. Seule la phase particulaire des métaux est mesurée ici, la fraction gazeuse du mercure n'est pas prise en compte.

Mis à part l'antimoine, le mercure, le Thallium et le chrome hexavalent, l'ensemble des métaux lourds a été détecté lors de ces prélèvements.

Métaux lourds	Seuils réglementaires (moyenne annuelle)	UVE 2019
	Concentration en ng/m ³	
V	-	1.22
Cr	-	1.44
Mn	-	10.59
Co	-	0.23
Ni	20 ⁽¹⁾	0.82
Cu	-	3.02
As	6 ⁽¹⁾	0.34
Cd	5 ⁽¹⁾	0.05
Sb	-	0.11*
Tl	-	0.03*
Pb	500 ⁽²⁾	1.83
Hg	-	0*
Cr(VI)	-	0*

⁽¹⁾Valeur cible

⁽²⁾Valeur limite

* Valeurs en dessous de la limite de détection

Tableau 23 : Résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds en l'air ambiant

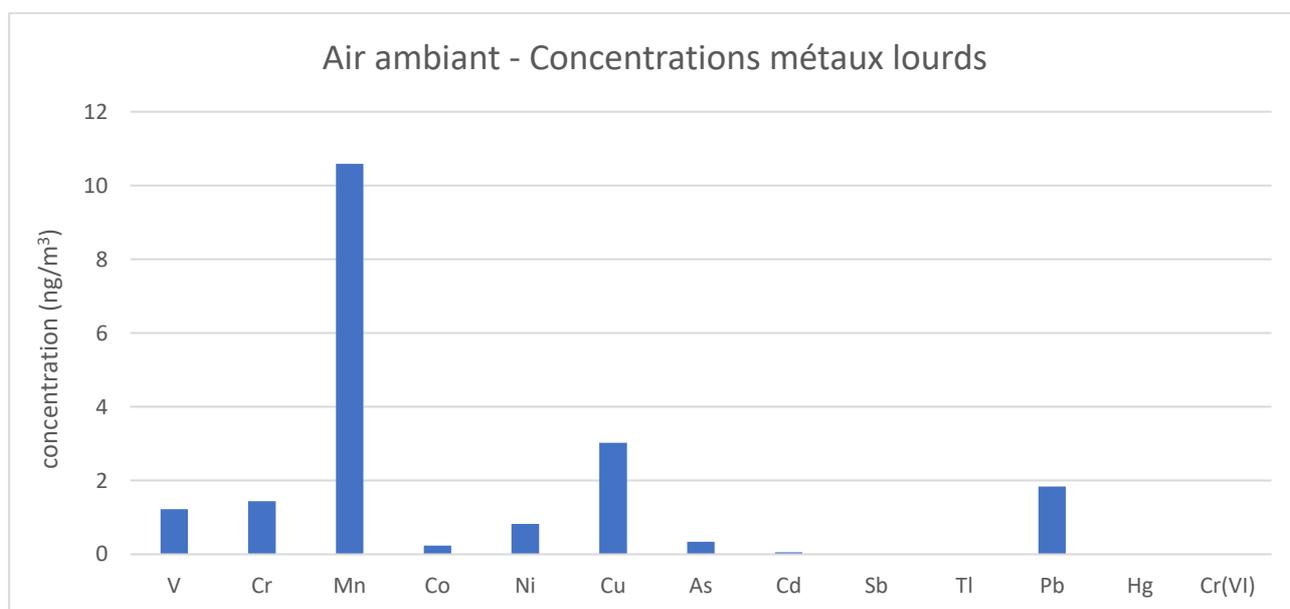


Figure 34 : Concentration en métaux lourds en air ambiant

Les concentrations sont très inférieures aux seuils réglementaires pour les métaux concernés sur la période de mesure (comparaison réalisée à titre indicatif, les seuils n'étant applicables qu'à l'échelle annuelle).

Les métaux prépondérants dans les analyses sont le manganèse, le cuivre et le plomb.

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des concentrations en métaux lourds en air ambiant depuis 2005. Les graphiques ci-après montrent l'évolution des concentrations de ces derniers.

Depuis le début du suivi de l'UVE, le Mercure, le Thallium et le Chrome Hexavalent n'ont jamais été détectés. Il est donc choisi de ne pas représenter leur évolution. L'évolution de la concentration en antimoine, toujours proche ou inférieur à la limite de détection ne sera pas représentée également.

Focus sur les métaux lourds réglementés

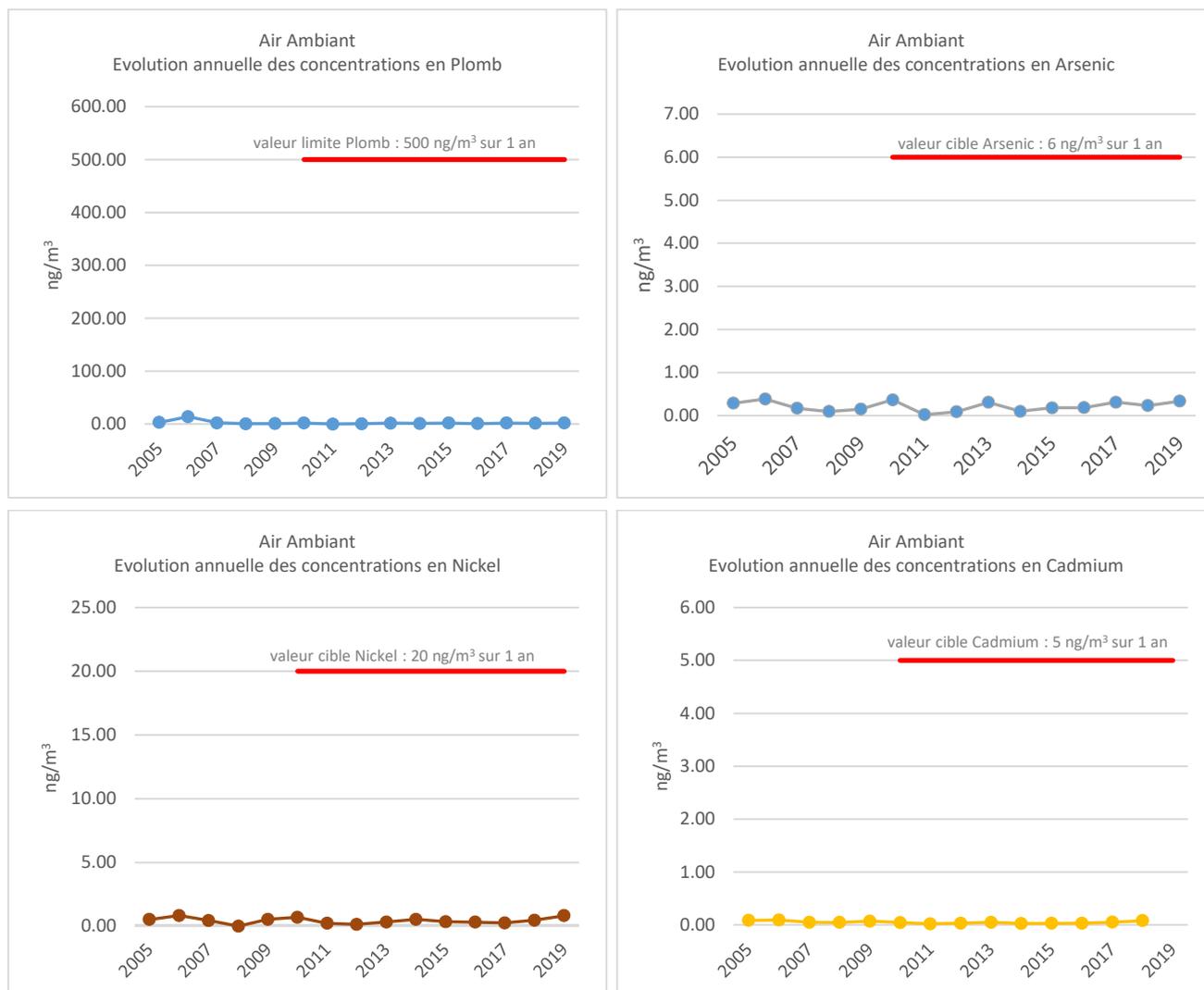


Figure 35 : Évolution des concentrations des métaux lourds réglementés en air ambiant

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

Métaux lourds non réglementés

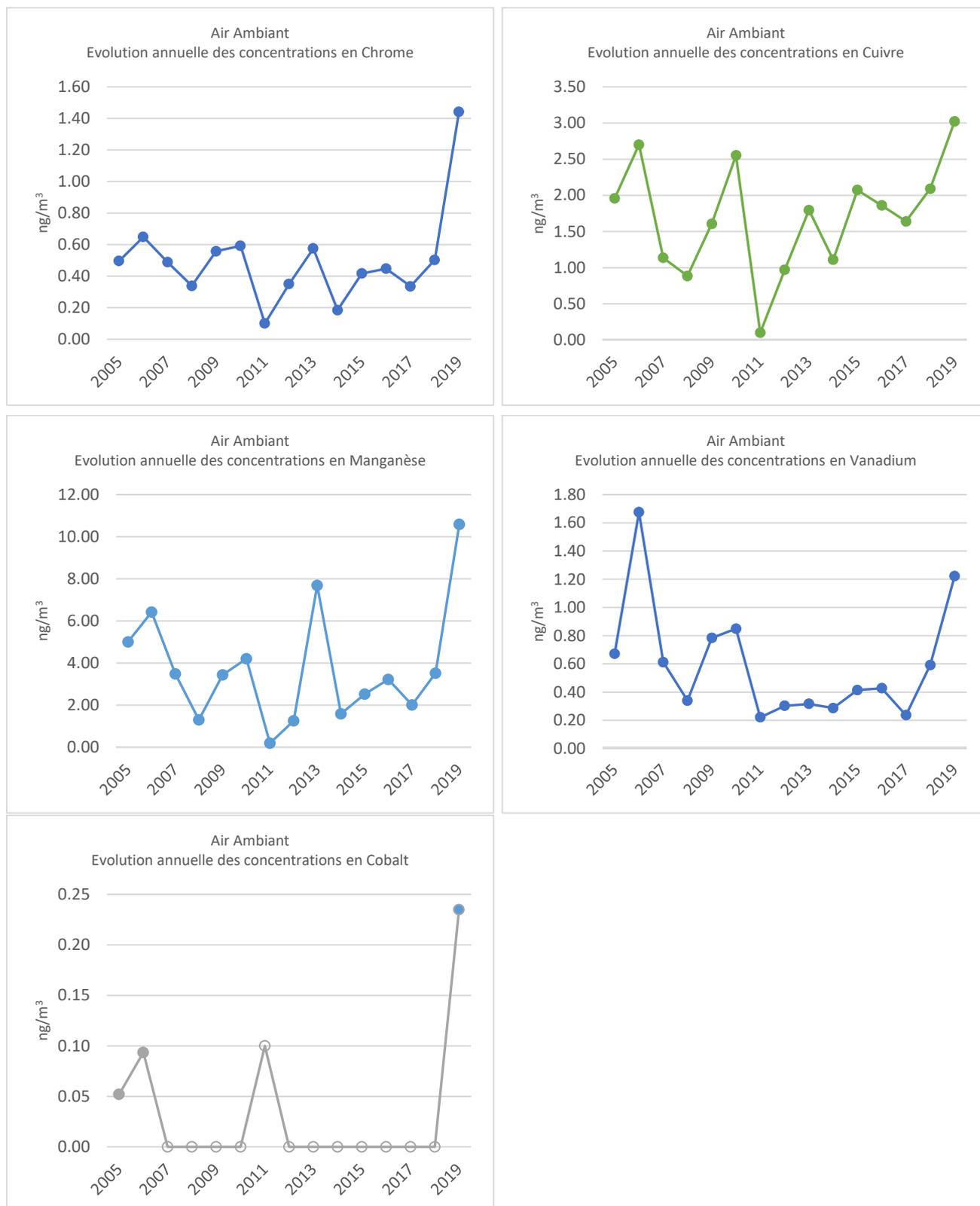


Figure 36 : Évolution des concentrations des métaux lourds non réglementés en air ambiant

Pour l'ensemble des métaux lourds non réglementés détectés lors des analyses, les concentrations sont en hausses par rapport à la campagne de mesure de 2018.

Pour le chrome, le cuivre, le manganèse et le cobalt, ce sont les plus fortes concentrations mesurées depuis 2005.

Le cobalt – non détecté depuis 2007 – a été de nouveau détecté cette année.

2.6. Métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Les prélèvements des métaux lourds dans les retombées atmosphériques ont été réalisés au moyen de jauges OWEN en PEHD. La surface de collectage est de 707 cm².

Métaux lourds	UVE ROSIERS	LA CHAPELLE SPINASSE	SERVICES TECHNIQUES	Saint-Roch	MOUSTIER-VENTADOUR
Exposition (%)	9	56	11	10	24
Concentrations (ng/m ² /j)					
V	7076.19	824.48	1033.02	855.79	658.30
Cr	6874.01	713.20	825.41	729.19	729.19
Mn	88452.32	32321.79	27142.19	24458.35	11950.66
Co	1652.79	551.34	166.09	147.86	109.38
Ni	4473.16	733.44	668.43	597.53	2020.47
Cu	29214.54	14618.15	13216.63	18989.40	12254.50
As	1576.98	546.28	784.90	612.72	536.77
Cd	180.44	67.78	112.92	107.86	62.29
Sb	254.74	150.73	233.44	187.87	135.71
Tl	50.04	25.29*	25.32*	25.32*	25.32*
Pb	6874.01	1654.03	1205.19	754.51	551.96
Hg	6.57*	6.58*	6.58*	6.58*	6.58*
Cr(VI)	10.11*	10.12*	10.13*	10.13*	10.13*

Tableau 24 : Résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques

La figure ci-après présente pour chaque site les concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques :

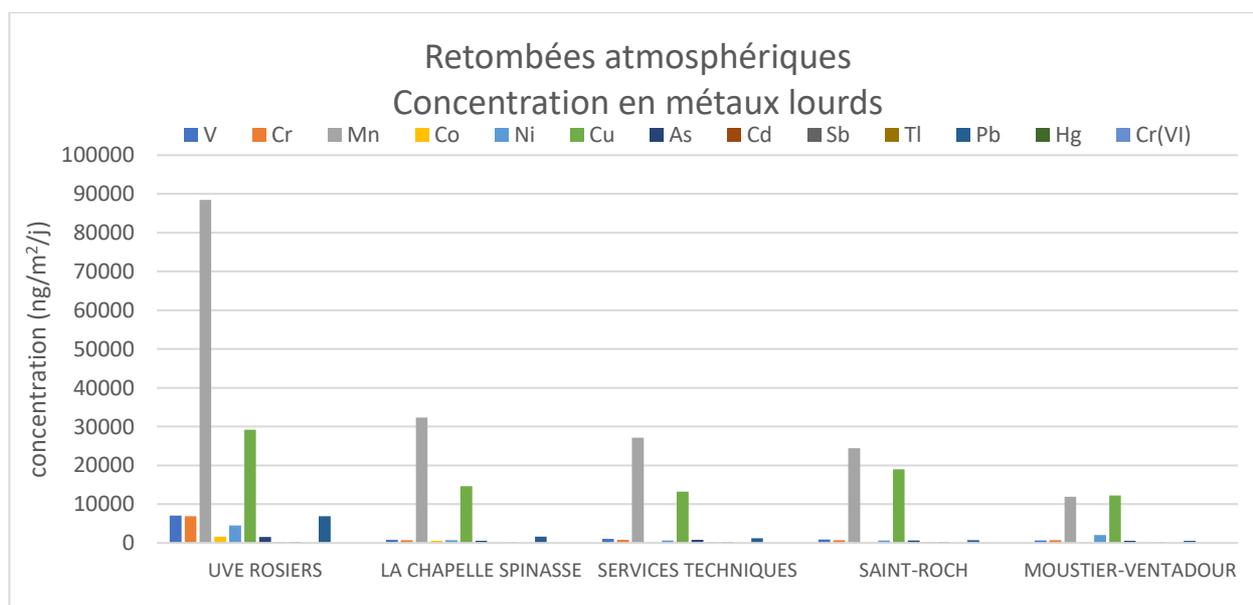


Figure 37 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Le site « UVE » présente des concentrations en manganèse élevées par rapport aux autres sites. En moindre mesure, les concentrations en cuivre sont également plus élevées sur ce site que sur les autres.

Les concentrations des autres métaux lourds sont également plus fortes sur le site « UVE ». L'activité de l'incinérateur peut expliquer ces plus fortes concentrations mesurées.

Le suivi du manganèse sur le site « UVE » se fait depuis 2008. Le graphique qui suit rend compte de l'évolution des concentrations mesurées en manganèse dans les retombées atmosphériques sur ce site. Il sera comparé avec les concentrations mesurées sur le site « Services Techniques » pour lequel les concentrations en manganèse les plus fortes sont généralement observées.

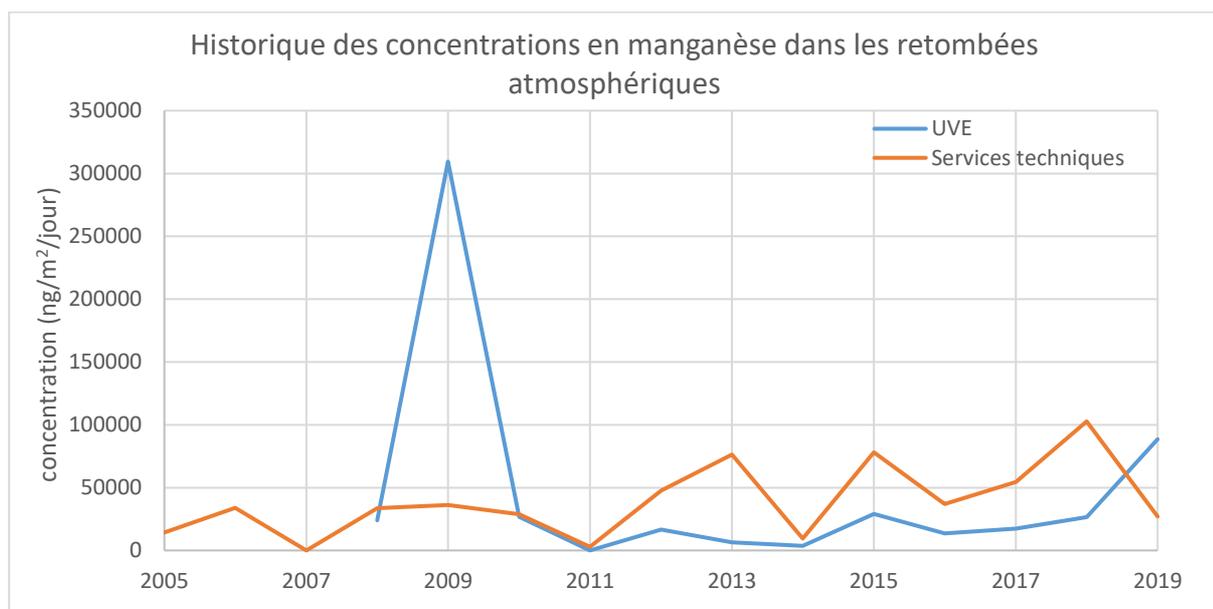


Figure 38 : Historique des concentrations en manganèse dans les retombées atmosphériques

Une concentration plus élevée qu'à l'accoutumée en manganèse avait été mesurée lors de la campagne de 2009 sur le site « UVE ».

Si on écarte cette forte valeur, la concentration mesurée en manganèse cette année sur ce site est en légère hausse par rapport à ce qui est habituellement mesuré.

À l'inverse, on constate que la concentration en manganèse sur le site « Services Techniques » est en baisse par rapport aux années précédentes.

3. Conclusions

Dioxines et furannes en air ambiant

Les concentrations en équivalent toxiques des dioxines et furannes mesurées au cours de la campagne de prélèvements se situent au niveau des valeurs faibles mesurées autour d'incinérateurs sur la région Nouvelle-Aquitaine.

Dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques

Les concentrations obtenues dans l'enceinte de l'UVE sont les plus élevées des 5 sites mais restent relativement faibles, avec une concentration de **1,76 pg I-TEQmax/m²/j**.

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

Les concentrations du total des 17 congénères en équivalent toxique au niveau des sites UVE et services techniques sont légèrement supérieures à la valeur médiane des concentrations généralement mesurées autour d'incinérateur sur la région. Sur les autres sites, la concentration est inférieure à ce qui est généralement observé en Nouvelle-Aquitaine.

Dioxines et furannes dans le lait de vache

L'analyse des 17 congénères dans l'échantillon de lait de vache donne un total de **0,35 pg I-TEQ OMS max/g de matière grasse**. Ce résultat est inférieur au niveau d'intervention fixé à **1,75 pg I-TEQ OMS max/g de matière grasse par la CEE**.

Dioxines et furannes dans le miel

La concentration maximale totale mesurée dans l'échantillon de miel prélevé à proximité immédiate de l'incinérateur est de **0,06 pg I-TEQ / g de produit**, soit bien en deçà de la limite fixée par l'OMS de **0,30 pg I-TEQ / g de produit**.

Dioxines et furannes dans les végétaux

La valeur maximale de **0,02 pg I-TEQ / g de matière fraîche** est en deçà de la limite fixée par l'OMS de **0,30 pg I-TEQ / g de matière fraîche**. En comparaison, l'analyse réalisée sur un chou laissé sous serre donne un résultat de **0,04 pg I-TEQ / g de matière fraîche** sur la même période.

Métaux lourds en air ambiant

Les concentrations des métaux lourds réglementées sont très inférieures aux seuils réglementaires sur la période de mesure (comparaison réalisée à titre indicatif, les seuils n'étant applicables qu'à l'échelle annuelle).

Pour l'ensemble des métaux lourds non réglementés détectés lors des analyses, les concentrations sont en hausses par rapport à la campagne de mesure de 2017. Pour le chrome, le cuivre, le manganèse et le cobalt, ce sont les plus fortes concentrations mesurées depuis 2005. Le cobalt – non détecté depuis 2007 – a été de nouveau détecté cette année.

Métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Le site « UVE » présente des concentrations en manganèse élevées par rapport aux autres sites. En moindre mesure, les concentrations en cuivre sont également plus élevées sur ce site que sur les autres.

Pour le manganèse, il s'agit de la plus forte concentration mesurée sur le site « UVE » depuis 2009.

Au contraire, le site « Service techniques » – pour lequel les plus fortes valeurs de manganèse sont enregistrées historiquement – présente des concentrations plus faibles en manganèse qu'à l'accoutumé.

Contrairement en 2018 les concentrations mesurées en manganèse sur le site « Moustier-Ventadour » sont faibles.

Les concentrations des autres métaux lourds sont plus fortes sur les sites proches de l'UVE. L'activité de l'incinérateur peut expliquer ces plus fortes concentrations mesurées.

Table des figures

Figure 1 : Sites de mesure – UVE de Saint-Pantaléon-de-Larche	14
Figure 2 : Rose des vents campagnes de mesure.....	15
Figure 3 : Rose des vents du 04/09/2019 au 12/09/2019 station Brive	16
Figure 4 : Concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant	18
Figure 5 : Concentrations en équivalence toxique des 17 congénères en air ambiant.....	19
Figure 6 : Évolution annuelle des concentrations en équivalence toxique du total des 17 congénères.....	20
Figure 7 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique en air ambiant sur la région Nouvelle-Aquitaine.....	20
Figure 8 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques	23
Figure 9 : Évolution annuelle de l'indice ITEQ dans les retombées atmosphériques.....	24
Figure 10 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur la région Nouvelle-Aquitaine.....	24
Figure 11 : Évolution annuelle du total des 17 congénères en équivalence toxique.....	26
Figure 12 : Concentration des dioxines et furannes dans le chou exposé (en masse)	29
Figure 13 : Concentration des dioxines et furannes dans le chou exposé (en équivalent toxique par gramme de matière sèche)	29
Figure 14 : Évolution annuelle des concentrations en dioxines et furannes dans les choux.....	30
Figure 15 : Concentrations métaux lourds en air ambiant.....	31
Figure 16 : Évolution des concentrations des métaux lourds réglementés en air ambiant.....	32
Figure 17 : Évolution des concentrations métaux lourds non réglementés en air ambiant	33
Figure 18 : Concentrations métaux lourds (hors manganèse et cuivre) dans les retombées atmosphériques .	35
Figure 19 : Concentrations manganèse et cuivre dans les retombées atmosphériques.....	35
Figure 20 : Sites de mesures – UVE de Rosiers d'Égletons	39
Figure 21 : Rose des vents campagnes de mesure	40
Figure 22 : : Rose des vents semaine de prélèvement en air ambiant	41
Figure 23 : Concentration nette des 17 congénères en air ambiant.....	43
Figure 24 : Concentration en équivalence toxique des 17 congénères en air ambiant	45
Figure 25 : Évolution annuelle des concentrations en équivalence toxique du total des 17 congénères	45
Figure 26 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique en air ambiant sur la région Nouvelle-Aquitaine.....	46
Figure 27 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques	48
Figure 28 : Historique des concentrations du total des 17 congénères en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques	49
Figure 29 : Comparaison avec les concentrations mesurées en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques sur la région Nouvelle-Aquitaine.....	49
Figure 30 : Évolution annuelle du total des 17 congénères dans le lait.....	51
Figure 31 : Concentration des dioxines et furannes dans le chou exposé (en masse)	55
Figure 32 : Concentration des dioxines et furannes dans le chou exposé (en équivalent toxique par gramme de matière sèche)	55
Figure 33 : Évolution annuelle des concentrations en dioxines et furannes dans les choux.....	56
Figure 34 : Concentration en métaux lourds en air ambiant	57
Figure 35 : Évolution des concentrations des métaux lourds réglementés en air ambiant.....	59
Figure 36 : Évolution des concentrations des métaux lourds non réglementés en air ambiant.....	60
Figure 37 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques.....	61
Figure 38 : Historique des concentrations en manganèse dans les retombées atmosphériques.....	62

Table des tableaux

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure.....	8
Tableau 2 : Familles d'homologues des dioxines et furannes	9
Tableau 3 : Valeurs réglementaires en métaux lourds	12
Tableau 4 : Matériels mis en œuvre et périodes de mesure.....	13
Tableau 5 : Fréquence d'exposition des jauges Owen aux vents en provenance de l'UVE de Saint Pantaléon de Larche	16
Tableau 6 : Fréquence d'exposition du préleveur dynamique (DA80) aux vents en provenance de l'UVE de Saint Pantaléon de Larche.....	17
Tableau 7 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques	22
Tableau 8 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes dans l'échantillon de lait de vache.....	25
Tableau 9 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes par gramme de matière grasse dans les échantillons de miel	27
Tableau 10 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes par matière sèche dans les échantillons de choux.....	28
Tableau 11 : Concentration totale en dioxines et furannes par matière fraîche dans les échantillons de choux	28
Tableau 12 : Résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds en air ambiant.....	31
Tableau 13 : Résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques.....	34
Tableau 14 : Matériels mis en œuvre et périodes de mesure	38
Tableau 15 : Fréquence d'exposition des jauges Owen aux vents en provenance de l'UVE de Rosiers d'Égletons.....	41
Tableau 16 : Fréquence d'exposition du préleveur dynamique (DA80) aux vents en provenance de l'UVE de Rosiers d'Égletons	42
Tableau 17 : Résultats des concentrations en équivalence toxique en air ambiant	44
Tableau 18 : Résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques	47
Tableau 19 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes dans l'échantillon de lait de vache	50
Tableau 20 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes par gramme de matière grasse dans les échantillons de miel.....	53
Tableau 21 : Résultats d'analyses des dioxines et furannes par matière sèche dans les échantillons de choux.....	54
Tableau 22 : Concentration totale en dioxines et furannes par matière fraîche dans les échantillons de choux	54
Tableau 23 : Résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds en l'air ambiant.....	57
Tableau 24 : Résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques.....	61

Annexes

Agrément Atmo Nouvelle-Aquitaine

28 décembre 2016

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 10 sur 189

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, EN CHARGE DES RELATIONS INTERNATIONALES SUR LE CLIMAT

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

NOR : *DEV1637873A*

La ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat,
Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 221-3 et R. 221-13,

Arrête :

Art. 1^{er}. – L'association de surveillance de la qualité de l'air « ATMO Nouvelle-Aquitaine » est agréée du
1^{er} janvier 2017 au 31 décembre 2019 au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement.
Cette association exerce sa compétence sur la région Nouvelle-Aquitaine.

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 14 décembre 2016.

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

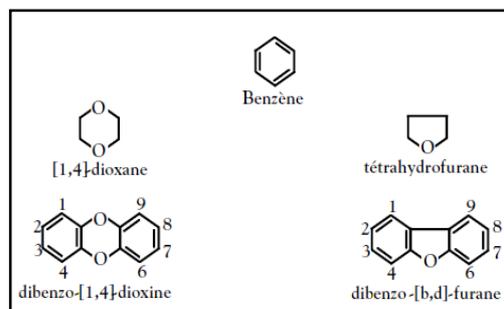
Dioxines et furannes

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.

$$TEF = \frac{\text{(potentialité toxique du composé individuel)}}{\text{(potentialité toxique de la 2,3,7,8 - TCDD)}}$$

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

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

Métaux lourds

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

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

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

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

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

Polluant	Seuils réglementaires (moyenne annuelle) en ng/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
- Superficie de collecte :
 - 471 cm² pour les dioxines et furannes ;
 - 707 cm² pour les métaux lourds ;
- Bride de raccord et joint PTFE entre flacon et entonnoir ;
- Bouchon à vis complet SVL 42 ;
- Support Inox hauteur 800 mm pour jauge « owen » NF ;
- Rehausse de 1,5 m du sol afin d'éviter la collecte de poussières remise en suspension ;
- Fixation au sol ;

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

Jauge Owen en situation :



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

- Evaluation réussie par le Landerausschuss für Immissionschutz Allemagne et par le LCSQA ;
- Débit d'échantillonnage : 500 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 ^{13}C ;
- Extraction des PCCD/PCDF ;
- Concentration ;
- Purification sur plusieurs colonnes chromatographiques ;
- Micro concentration ;
- Identification et dosage des PCDD/PCDF par couplage de chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse à haute résolution (HRGC/HRMS).

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

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

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

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

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

RECOMMANDATIONS

RECOMMANDATION DE LA COMMISSION

du 23 août 2011

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

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

(2011/516/UE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

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

considérant ce qui suit:

- (1) Plusieurs mesures ont été adoptées dans le cadre d'une stratégie globale visant à réduire la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans l'environnement, les aliments pour animaux et les denrées alimentaires.
- (2) Des teneurs maximales pour les dioxines, la somme des dioxines et les PCB de type dioxine ont été fixées, pour les aliments pour animaux, par la directive 2002/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux ⁽¹⁾ et, pour les denrées alimentaires, par le règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires ⁽²⁾.
- (3) La recommandation 2006/88/CE de la Commission du 6 février 2006 sur la réduction de la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires ⁽³⁾ fixe des niveaux d'intervention pour les dioxines et les PCB de type dioxine dans les denrées alimentaires, afin d'encourager une démarche volontariste visant à réduire la présence de ces substances dans l'alimentation humaine. Ces niveaux d'intervention constituent un instrument permettant aux autorités compétentes et aux exploitants de déterminer les cas dans lesquels il est nécessaire de mettre en évidence une source de contamination et de prendre des mesures pour la réduire ou l'éliminer. Les dioxines et les PCB de type dioxine provenant de sources différentes, il y a lieu de fixer des niveaux d'intervention distincts pour les dioxines, d'une part, et pour les PCB de type dioxine, d'autre part.
- (4) Des seuils d'intervention pour les dioxines et les PCB de type dioxine dans les aliments pour animaux ont été établis par la directive 2002/32/CE.

⁽¹⁾ JO L 140 du 30.5.2002, p. 10.⁽²⁾ JO L 364 du 20.12.2006, p. 5.⁽³⁾ JO L 42 du 14.2.2006, p. 26.

- (5) L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a organisé, du 28 au 30 juin 2005, un atelier d'experts sur la réévaluation des facteurs d'équivalence toxique (TEF) qu'elle avait définis en 1998. Plusieurs TEF ont été modifiés, notamment pour les PCB, les congénères octachlorinés et les furannes pentachlorinés. Les données sur l'effet des nouveaux TEF ainsi que des informations récentes sur la présence des substances dans les aliments sont compilées dans le rapport scientifique de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) intitulé «Results of the monitoring of dioxin levels in food and feed» ⁽⁴⁾ (Résultats de la surveillance des concentrations de dioxines dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux). Il convient, par conséquent, de revoir les niveaux d'intervention en tenant compte des nouveaux TEF.
- (6) L'expérience a montré qu'il n'était pas nécessaire d'effectuer d'enquêtes lorsque les niveaux d'intervention sont dépassés dans certaines denrées alimentaires. En pareil cas, le dépassement du niveau d'intervention n'est pas lié à une source de contamination spécifique pouvant être réduite ou éliminée, mais à la pollution environnementale en général. Il convient, par conséquent, de ne pas fixer de niveaux d'intervention pour ces denrées alimentaires.
- (7) Dans ces conditions, la recommandation 2006/88/CE devrait être remplacée par la présente recommandation.

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE RECOMMANDATION:

1. Les États membres effectuent, de manière aléatoire et en fonction de leur production, de leur utilisation et de leur consommation d'aliments pour animaux et de denrées alimentaires, des contrôles portant sur la présence, dans ces produits, de dioxines, de PCB de type dioxine et de PCB autres que ceux de type dioxine.
2. En cas de non-respect des dispositions de la directive 2002/32/CE et du règlement (CE) n° 1881/2006, et en cas de détection de concentrations de dioxines et/ou de PCB de type dioxine supérieures aux niveaux d'intervention prévus dans l'annexe de la présente recommandation, pour les denrées alimentaires, et dans l'annexe II de la directive 2002/32/CE, pour les aliments pour animaux, les États membres, en coopération avec les exploitants:

⁽⁴⁾ EFSA Journal (2010); 8(3):1385 (<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1385.pdf>).

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

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

Fait à Bruxelles, le 23 août 2011.

Par la Commission
John DALLI
Membre de la Commission

ANNEXE

Dioxines [somme des polychlorodibenzo-para-dioxines (PCDD) et des polychlorodibenzofuranes (PCDF), exprimées en équivalents toxiques (TEQ) de l'OMS, après application des facteurs d'équivalence toxique définis par celle-ci (TEF-OMS)] et polychlorobiphényles (PCB) de type dioxine exprimés en équivalents toxiques de l'OMS, après application des TEF-OMS. Les TEF-OMS pour l'évaluation des risques chez l'homme se fondent sur les conclusions de la réunion d'experts du Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) de l'OMS, réunion qui s'est tenue à Genève en juin 2005 [Martin van den Berg et al., The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds. *Toxicological Sciences* 93(2), 223–241 (2006)]

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

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

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

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





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

Contacts

contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

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

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

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

