

# Surveillance de la qualité de l'air

## Centrale Énergie Déchets de Limoges Métropole - 2023

Période de mesure : juin à décembre 2023

Commune et département d'étude : Limoges, Haute-Vienne (87)

**Référence :** IND\_EXT\_22\_422  
**Version finale du :** 08/04/2024

---

Auteur : Emilie PALKA, ingénieure d'études  
Validation du rapport : Rémi FEUILLADE, directeur délégué production & exploitation

# Avant-Propos

**Titre** : Surveillance de la qualité de l'air autour de la Centrale Énergie Déchets de Limoges Métropole

**Reference** : IND\_EXT\_22\_422

**Version** : finale du 08/04/2024

**Délivré à** :

Communauté d'Agglomération Limoges Métropole  
Direction de la Prévention et de la Gestion des Déchets  
19 rue Bernard Palissy  
CS 10001  
87031 Limoges cedex

**Selon offre n°** : IND\_EXT\_22\_422 du 26/04/2023 version 1

**Nombre de pages** : 48 (couverture comprise)

## Conditions d'utilisation

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

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

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

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

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

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

Validation numérique du rapport, le

# Sommaire

<b>1.</b>	<b>Introduction et contexte .....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>Polluants suivis et méthodes de mesure .....</b>	<b>10</b>
2.1.	Dioxines et furanes .....	10
2.2.	Métaux lourds.....	11
2.3.	Méthodes de mesure.....	13
<b>3.</b>	<b>Dispositif de mesures.....</b>	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>Conditions environnementales .....</b>	<b>16</b>
4.1.	Prélèvement des retombées atmosphériques .....	16
4.2.	Prélèvement dans l'air ambiant .....	18
<b>5.</b>	<b>Présentation des résultats de prélèvements et analyses .....</b>	<b>19</b>
5.1.	Dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques .....	19
5.2.	Dioxines et furanes en air ambiant.....	23
5.3.	Dioxines et furanes dans le lait .....	27
5.4.	Dioxines et furanes dans le miel.....	29
5.5.	Dioxines et furanes dans les végétaux.....	30
5.6.	Métaux lourds dans les retombées atmosphériques .....	33
5.7.	Métaux lourds en air ambiant .....	35
<b>6.</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>38</b>

## Annexes

<b>Annexe 1 : agrément d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.....</b>	<b>41</b>
<b>Annexe 2 : dioxines et furanes.....</b>	<b>43</b>
<b>Annexe 3 : recommandations de la CCE.....</b>	<b>45</b>

# Table des figures

Figure 1 : positionnement des points de prélèvement.....	14
Figure 2 : jauge Owen en situation.....	15
Figure 3 : préleveur haut débit en situation.....	15
Figure 4 : rose des vents Limoges-Bellegarde du 14/06 au 13/07/2023.....	16
Figure 5 : évolution de la température et des précipitations pendant la campagne de mesure .....	17
Figure 6 : rose des vents station Limoges-Bellegarde du 14 au 21/06/2023 .....	18
Figure 7 : concentrations nettes des 17 congénères toxiques dans les retombées atmosphériques .....	21
Figure 8 : concentrations en équivalents toxiques des 17 congénères toxiques dans les retombées atmosphériques .....	21
Figure 9 : évolution annuelle du total des 17 congénères dans les retombées atmosphériques .....	22
Figure 10 : comparaison avec les concentrations en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques d'UVE de la région Nouvelle-Aquitaine.....	22
Figure 11 : concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant sur le site « SEHV » .....	25
Figure 12 : concentrations en équivalence toxique des 17 congénères en air ambiant sur le site « SEHV » .....	25
Figure 13 : évolution annuelle des concentrations en équivalence toxique du total des 17 congénères .....	26
Figure 14 : comparaison avec les concentrations en équivalent toxique en air ambiant d'UVE de la région Nouvelle-Aquitaine.....	27
Figure 15 : évolution annuelle du total des 17 congénères en équivalence toxique dans le lait.....	28
Figure 16 : évolution annuelle du total des 17 congénères en équivalence toxique dans le miel .....	30
Figure 17 : concentrations des dioxines et furanes dans les choux exposés (en masse).....	32
Figure 18 : concentrations des dioxines et furanes dans les choux exposé (en équivalence toxique).....	32
Figure 19 : Évolution annuelle des concentrations en dioxines et furanes dans les choux.....	33
Figure 20 : concentrations en métaux lourds (hors Mn, Cu) dans les retombées atmosphériques .....	34
Figure 21 : concentrations en manganèse et cuivre dans les retombées atmosphériques .....	35
Figure 22 : concentrations en métaux lourds dans l'air ambiant .....	36
Figure 23 : évolution de la concentration en air ambiant des métaux lourds réglementés mesurés à proximité de la CEDLM .....	36
Figure 24 : évolution de la concentration en air ambiant des métaux lourds non réglementés mesurés à proximité de la CEDLM.....	37
Figure 25 : comparaison avec les concentrations en mesurées en manganèse en air ambiant autour de sites industriels de la région Nouvelle-Aquitaine .....	37

# Tables des tableaux

Tableau 1 : annexe 1 de l'arrêté préfectoral du 28 mai 2014.....	9
Tableau 2 : familles d'homologues des dioxines et furanes.....	11
Tableau 3 : valeurs réglementaires en métaux lourds .....	12
Tableau 4 : matériel et méthodes de mesure.....	13
Tableau 5 : sites de prélèvements.....	14
Tableau 6 : fréquences d'exposition des jauges Owen aux vents en provenance de la CEDLM .....	17
Tableau 7 : fréquence d'exposition du préleveur aux vents en provenance de la CEDLM .....	18
Tableau 8 : résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques .....	20
Tableau 9 : résultats d'analyses en concentrations nettes et en équivalent toxiques des 17 congénères les plus toxiques.....	24
Tableau 10 : résultats d'analyses des dioxines et furanes dans l'échantillon de lait de vache .....	28
Tableau 11 : résultats d'analyses des dioxines et furanes par gramme de matière grasse dans l'échantillon de miel.....	29
Tableau 12 : résultats d'analyses des dioxines et furanes par produits finis dans les échantillons de choux.....	31
Tableau 13 : résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques.....	34
Tableau 14 : résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds dans l'air ambiant .....	35

# Lexique

## Polluants

### Dioxines et furanes

→ 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	Polychlorodibenzofuranes (« furanes »)
>> 2,3,7,8 TCDF	2,3,7,8 TétraChloroDibenzoFurane
>> 1,2,3,7,8 PeCDF	1,2,3,7,8 PentaChloroDibenzoFurane
>> 2,3,4,7,8 PeCDF	2,3,4,7,8 PentaChloroDibenzoFurane
>> 1,2,3,4,7,8 HxCDF	1,2,3,4,7,8 HexaChloroDibenzoFurane
>> 1,2,3,6,7,8 HxCDF	1,2,3,6,7,8 HexaChloroDibenzoFurane
>> 2,3,4,6,7,8 HxCDF	2,3,4,6,7,8 HexaChloroDibenzoFurane
>> 1,2,3,7,8,9 HxCDF	1,2,3,7,8,9 HexaChloroDibenzoFurane
>> 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	1,2,3,4,6,7,8 HeptaChloroDibenzoFurane
>> 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	1,2,3,4,7,8,9 HeptaChloroDibenzoFurane
>> OCDF	OctoChloroDibenzoFurane
→ PCDD/F	Dioxines et furanes

### Métaux lourds

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

## Unités de mesure

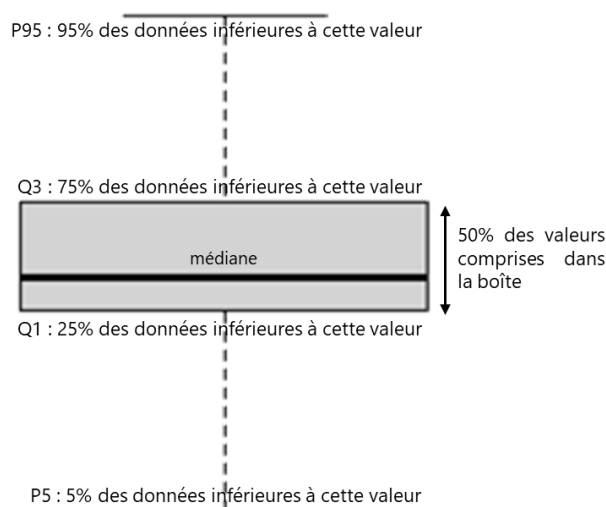
→ µg	Microgramme (1 µg = 10 <sup>-6</sup> g)
→ ng	Nanogramme (1 ng = 10 <sup>-9</sup> g)
→ pg	Picogramme (1 pg = 10 <sup>-12</sup> g)
→ fg	Femtogramme (1 fg = 10 <sup>-15</sup> g)
→ m <sup>3</sup>	Mètre cube
→ I-TEQ	Indicateur équivalent toxique (cf. autres définitions)
→ TEF	Toxic Equivalent Factor

## Abréviations

→ CCE	Commission des Communautés Européennes
→ CEDLM	Centrale Énergie Déchets de Limoges Métropole
→ CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
→ COFRAC	COmité Français d'ACcréditation
→ DPGD	Direction Prévention et Gestion des Déchets
→ INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
→ OMS/WHO	Organisation Mondiale pour la Santé / World Health Organization
→ OTAN/NATO	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord / North Atlantic Treaty Organization
→ PF	Poids frais
→ UVE	Unité de Valorisation Energétique

## Définitions

**Boxplot (ou boîte à moustache)** : La médiane est la valeur qui partage l'échantillon en deux : 50 % des concentrations sont inférieures à cette valeur et 50 % sont supérieures. Le 1<sup>er</sup> quartile indique qu'un quart, soit 25%, des concentrations mesurées sont inférieures à cette valeur. Trois quarts, soit 75%, des concentrations mesurées sont donc supérieures à cette même valeur. Le 3<sup>ème</sup> quartile indique que trois quarts, soit 75%, des concentrations mesurées sont inférieures à cette valeur et donc qu'un quart, soit 25%, sont supérieures à celle-ci.



**Objectif de qualité** : 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.

**Rose des vents** : une rose des vents est une figure représentant la fréquence des directions d'où vient le vent durant une période donnée, aux points cardinaux (nord, est, sud et ouest) et aux directions intermédiaires. Strictement en dessous de 1 m/s on parle de vents faibles. Ces vents ne sont pas pris en compte dans les roses des vents présentées dans ce rapport car leur direction n'est pas bien établie.

**Valeur limite** : valeur à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser. Cette valeur est fixée 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** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné. Cette valeur est fixée afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

# Résumé

Depuis 2008, Atmo Nouvelle-Aquitaine est en charge de la surveillance de l'impact de l'activité de la Centrale Énergie Déchets de Limoges Métropole sur la qualité de l'air. Les polluants mesurés dans le cadre de cette surveillance sont les dioxines-furanes et les métaux lourds ; dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques, ainsi que dans le lait de vache, le miel et les légumes (choux) pour les dioxines et les furanes.

Depuis 2020, en plus des polluants historiquement suivis par Atmo Nouvelle-Aquitaine, le mercure gazeux fait l'objet d'une surveillance supplémentaire dans les retombées atmosphériques à l'aide de jauges spécifiques installées sur les mêmes sites que les jauges des dioxines-furanes et des métaux lourds.

En 2023, les concentrations mesurées pour les dioxines-furanes sur la plupart des sites et pour l'ensemble des matrices de prélèvement, se situent parmi les valeurs généralement mesurées depuis le début du suivi de l'UVE par Atmo Nouvelle-Aquitaine et sont conformes aux concentrations mesurées autour d'incinérateurs dans la région. A l'exception des sites « SEHV » et « Rilhac-Rancon », qui présentent des concentrations dans les retombées atmosphériques un peu plus élevées que les autres sites et les années précédentes mais qui restent néanmoins cohérentes avec certaines valeurs déjà relevées sur d'autres UVE de Nouvelle-Aquitaine. Dans la nuit du 29 au 30/06/2023, des émeutes ont éclaté dans plusieurs villes de France, dont Limoges, suite à la mort d'un adolescent tué par un policier à Nanterre. Les brûlages ayant eu lieu pendant ces événements étant de nature à générer des dioxines, ils ont pu partiellement impacter les mesures de dioxines-furanes dans les retombées atmosphériques. Les recommandations de la Commission Européenne sont respectées pour le miel, le lait et les légumes (choux).

Parmi les métaux lourds (réglementés et non réglementés) suivis en air ambiant, les concentrations mesurées sur le site « SEHV » sont faibles par rapport à ce qui est mesuré depuis le début du suivi par Atmo Nouvelle-Aquitaine. A titre indicatif, les concentrations mesurées sur le site « SEHV » sont largement inférieures aux valeurs réglementaires pour l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb.

Le suivi des concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques a mis en évidence, pour certains composés, une concentration légèrement plus élevée au niveau des sites « Ester (Legrand) », « Les Cambuses » et « Rilhac-Rancon ».



# 1. Introduction et contexte

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

L'arrêté ministériel du 20 septembre 2002 fixe les conditions de surveillance des rejets et le suivi des émissions. Il est décliné au niveau local dans le cadre de l'arrêté préfectoral du 28 mai 2014 d'exploitation de la CEDLM.

Article 9.2.2.3

Mesure de l'impact des rejets atmosphériques sur l'environnement

L'exploitant doit assurer une surveillance minimale annuelle de l'impact des rejets atmosphériques sur l'environnement au voisinage de ses installations. Cette surveillance porte sur les paramètres renseignés dans le tableau de l'annexe 1.

Les différentes analyses sont réalisées par des laboratoires compétents, français ou étrangers, choisis par l'exploitant.

Paramètres	Méthodes de mesure	Points de mesure
Vanadium Chrome Chrome hexavalent Manganèse Cobalt Nickel Cuivre Arsenic Cadmium Antimoine Thallium Plomb Mercure	Prélèvements passifs sur jauges Owen (résultats exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEHV-Beaubreuil, rue d'Anguernaud</li> <li>Rilhac-Rancon : chez Mme Monteil, 9, rue Jean Moulin</li> <li>Les Cambuses : 10 rue Berthie Albrecht</li> <li>La Borie, 87100 Solignac</li> <li>Direction prévention et gestion des déchets: rue de Nexon, Limoges</li> <li>Site Legrand SITEL, avenue d'Ariane, Parc Ester Technopole à Limoges</li> </ul>
	Prélèvements dynamiques par piégeage sur filtre (résultats exprimés en $\text{ng}/\text{m}^3$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEHV-Beaubreuil, rue d'Anguernaud</li> </ul>
Dioxines et furanes	Prélèvements passifs sur jauges OWEN (résultats exprimés en $\text{pg I-TEQ}/\text{m}^2/\text{jour}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEHV-Beaubreuil, rue d'Anguernaud</li> <li>Rilhac-Rancon : chez Mme Monteil, 9, rue Jean Moulin</li> <li>Les Cambuses : 10 rue Berthie Albrecht</li> <li>La Borie, 87100 Solignac</li> <li>Direction prévention et gestion des déchets : rue de Nexon, Limoges</li> <li>Site Legrand SITEL, avenue d'Ariane, Parc Ester Technopole à Limoges</li> </ul>
	Prélèvement dans le lait *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mas Levrault, Saint Priest Taurion,</li> </ul>
	Exposition de choux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rilhac-Rancon</li> </ul>
	Prélèvements dynamiques par piégeage sur filtre (résultats exprimés en $\text{fg I-TEQ}/\text{m}^3$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEHV-Beaubreuil, rue d'Anguernaud</li> </ul>

\* En cas de disparition de cet élevage qui doit nécessairement se situer à moins de 5 km de l'établissement, l'exploitant se doit d'en informer l'inspection des installations classées et engager une étude relative à la mise en place d'un nouveau moyen de surveillance.

Tableau 1 : annexe 1 de l'arrêté préfectoral du 28 mai 2014

Le site historique de prélèvement des métaux lourds et des dioxines-furanes en air ambiant et dans les retombées atmosphériques de Beaubreuil a été remplacé en 2019 par le site « SEHV » situé rue d'Anguernaud sur la commune du Palais-sur-Vienne.

L'ancien site de prélèvement des dioxines-furanes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques situé rue Baudin a été remplacé en 2019 par le site « DPGD », rue Nexon à Limoges.

Depuis 2019, le lait est collecté au Mas Levrault à St-Priest-Taurion.

Depuis 2008, la Centrale Énergie Déchets de Limoges Métropole (CEDLM) fait l'objet d'une surveillance de la qualité de l'air par Atmo Nouvelle-Aquitaine. Les polluants mesurés dans le cadre de cette surveillance sont les dioxines-furanes et les métaux lourds dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques ; ainsi que dans le lait de vache, le miel et les légumes (choux) pour les dioxines-furanes.

Depuis 2020, en plus des polluants historiquement suivis par Atmo Nouvelle-Aquitaine, le mercure gazeux fait l'objet d'une surveillance supplémentaire dans les retombées atmosphériques à l'aide de jauges spécifiques installées sur les mêmes sites que les jauges des dioxines-furanes et des métaux lourds.

La campagne de mesure en air ambiant s'est déroulée sur 1 mois du 14/06 au 13/07/2023. Les choux ont été plantés sur les sites « Rilhac-Rancon » et « Talabot » le 25/10/2023. La récolte s'est faite le 21/12/2023 pour l'envoi en laboratoire pour l'analyse des dioxines et furanes.

## 2. Polluants suivis et méthodes de mesure

### 2.1. Dioxines et furanes

#### Origines

Le terme « dioxine » regroupe deux grandes familles, les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofuranes (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 n°2).

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.

#### 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).

#### 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
Furanes tétrachlorées	TCDF
Furanes pentachlorées	PeCDF
Furanes hexachlorées	HxCDF
Furanes heptchlorées	HpCDF
Furanes octachlorées	OCDF

Tableau 2 : familles d'homologues des dioxines et furanes

Les analyses réalisées portent sur ces familles d'homologues, agrémentées d'un détail pour 17 congénères particuliers extraits de ces familles car présentant une toxicité élevée. Les concentrations des familles d'homologues sont exprimées en concentrations nettes.

Les 17 congénères sont, quant à eux, exprimés en concentration nettes et concentrations équivalentes toxiques (I-TEQ). Ces dernières sont obtenues en multipliant la quantité nette retrouvée de la molécule par le coefficient de toxicité qui lui est propre (cf. annexe n°2).

### Remarque concernant l'analyse

Lorsque les concentrations nettes sont inférieures aux seuils de quantification donnés par le laboratoire d'analyses (c'est-à-dire qu'elles peuvent se trouver entre 0 et la valeur du seuil), ce sont les valeurs de ces seuils qui sont prises en compte dans le calcul. Les résultats sont alors exprimés en concentrations I-TEQ max. Cette méthode permet de se placer dans la situation la plus défavorable, les concentrations inférieures aux limites de quantification étant maximalisées.

## 2.2. Métaux lourds

Dans la convention de Genève, le protocole relatif aux métaux lourds désigne par le terme "métaux lourds" les métaux qui ont une masse volumique supérieure à 4,5 g/cm<sup>3</sup>. Elle englobe l'ensemble des métaux présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement.

### Origines

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).

### 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).

### 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

- Vanadium (V)
- Chrome (Cr)
- Chrome hexavalent (Cr(VI))
- Manganèse (Mn)
- Mercure gazeux (Hg)
- Nickel (Ni)
- Cuivre (Cu)
- Arsenic (As)
- Cadmium (Cd)
- Antimoine (Sb)
- Thallium (Tl)
- Plomb (Pb)
- Cobalt (Co)

## Valeurs réglementaires

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

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

Seuils réglementaires <sup>1</sup> (en moyenne annuelle)		
<b>Arsenic (As)</b>	Valeur cible	6 ng/m <sup>3</sup>
<b>Cadmium (Cd)</b>	Valeur cible	5 ng/m <sup>3</sup>
<b>Nickel (Ni)</b>	Valeur cible	20 ng/m <sup>3</sup>
<b>Plomb (Pb)</b>	Objectif de qualité	0.25 µg/m <sup>3</sup>
	Valeur limite	0.5 µg/m <sup>3</sup>

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.

<sup>1</sup> Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010

## 2.3. Méthodes de mesure

### Mesures par prélèvement suivi d'une analyse chimique

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et/ou principe de la méthode de prélèvement	Référence et / ou principe de la méthode d'analyse
Concentration en métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, nickel, vanadium, chrome, manganèse, cobalt, cuivre, antimoine, thallium)	Préleveur	NF EN 14902 - Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension	
Concentration en chrome hexavalent		NF EN 14902 - Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension	Méthode interne : spectrophotométrie
Concentration en mercure		NF EN 14902 - Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension	Minéralisation AFS
Concentration en dioxines-furanes chlorées		Méthode interne : Mesure sur filtre dans la fraction MP10 de la matière particulaire en suspension et mousse pour les gaz	NF EN 1948-2 et NF EN 1948-3 : Mesure des dioxines et furanes par HRGC/HRMS
Concentration en métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, nickel, vanadium, chrome, manganèse, cobalt, cuivre, antimoine, thallium)	Jauge	NF EN 15841 - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts d'arsenic de cadmium, de nickel et de plomb	NF EN 15841 - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts d'arsenic de cadmium, de nickel et de plomb NF X43-014 - Détermination des retombées atmosphériques totales - Echantillonnage - Préparation des échantillons avant analyses
Concentration en mercure		NF EN 15853 - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts de mercure	Minéralisation AFS
Concentration en dioxines furanes chlorées		NF X 43-014 - Détermination des retombées atmosphériques totales	Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse à haute résolution
Dioxines et furanes chlorées dans le lait de vache	Biosurveillance	Non concerné	Mesure des dioxines et furanes par HRGC/HRMS
Dioxines et furanes chlorées dans les légumes			
Dioxines et furanes chlorées dans le miel			

Tableau 4 : matériel et méthodes de mesure

# 3. Dispositif de mesures

Les sites de prélèvements sont sélectionnés conformément aux recommandations de l'INERIS [1] et après analyse des résultats de modélisation [2]. Ils sont présentés dans le Tableau 5 et la Figure 1.

Site	Type de mesure	Coordonnées X (Lambert93)	Coordonnées Y (Lambert93)	Position par rapport à la CEDLM	
				Angle d'exposition	Distance (mètre)
<b>DPGD</b>	Jauges (dioxines-furanes, métaux)	564961	6525562	28°	6 449
<b>Ester</b>	Jauges (dioxines-furanes, métaux)	567574	6530936	47°	506
<b>SEHV</b>	Jauges et préleveur (dioxines-furanes, métaux)	568371	6531788	220°	663
<b>Les Cambuses</b>	Jauges (dioxines-furanes, métaux)	565773	6533619	137°	3 194
<b>Rilhac-Rancon</b>	Jauges (dioxines-furanes, métaux) et choux (dioxines-furanes)	569701	6533680	216°	2 974
<b>La Borie (témoin)</b>	Jauges (dioxines-furanes, métaux)	566018	6521575	11°	9 893
<b>Mas Levrault</b>	Lait (dioxines-furanes)	572870	6533821	243°	5 542
<b>CEDLM</b>	Miel (dioxines-furanes)	597976	6531338	0°	0
<b>Talabot</b>	Choux (dioxines-furanes)	566064	6528303	32°	3 521

Tableau 5 : sites de prélèvements

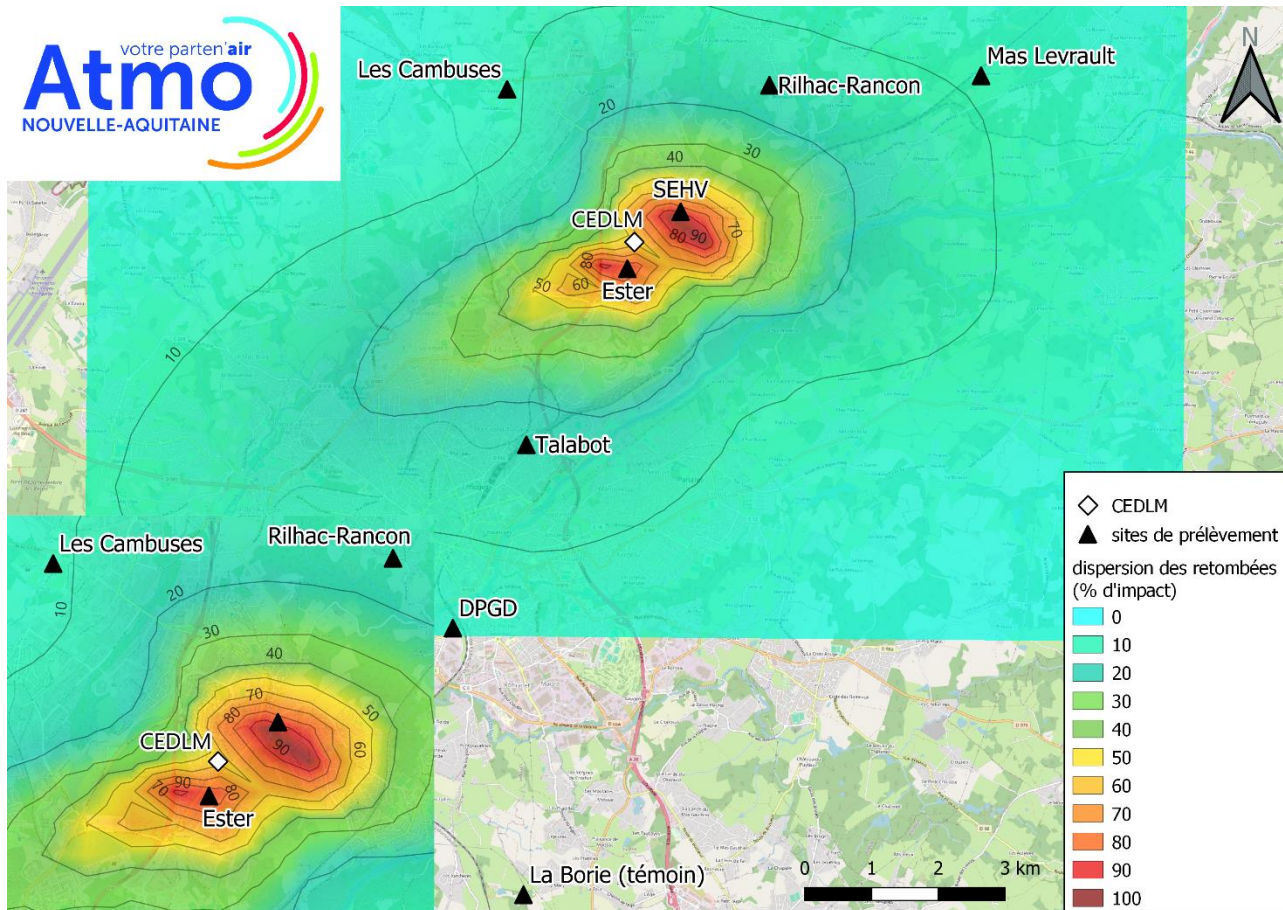


Figure 1 : positionnement des points de prélèvement

Le site « La Borie » est considéré comme site témoin. Il est situé à environ 10 km de la CEDLM et en dehors de son influence. Le site « Talabot » est un nouveau site sur lequel des mesures de dioxines-furanes dans les choux ont été effectués.

Les jauges Owen (cf. Figure 2) ont été positionnées du 14/06 au 13/07/2023 afin de collecter les dioxines-furanes et les métaux lourds contenus dans les retombées atmosphériques, sur les sites « DGPD », « Ester », « SEHV », « Les Cambuses », « Rilhac-Rancon » et « La Borie ».

Un préleveur haut débit (cf. Figure 3) a été mis en fonctionnement sur le site « SEHV » du 14 au 21/06/2023 pour le prélèvement en air ambiant des dioxines-furanes et métaux lourds.



Figure 2 : jauge Owen en situation



Figure 3 : préleveur haut débit en situation

## 4. Conditions environnementales

Les résultats ci-dessous ont été élaborés à partir des mesures enregistrées par la station Météo-France « Limoges Bellegarde ».

### 4.1. Prélèvement des retombées atmosphériques

Les deux graphiques suivants représentent d'une part la rose des vents et d'autre part l'évolution horaire des températures et de la pluviométrie durant la période de mesure du 14/06 au 13/07/2023.

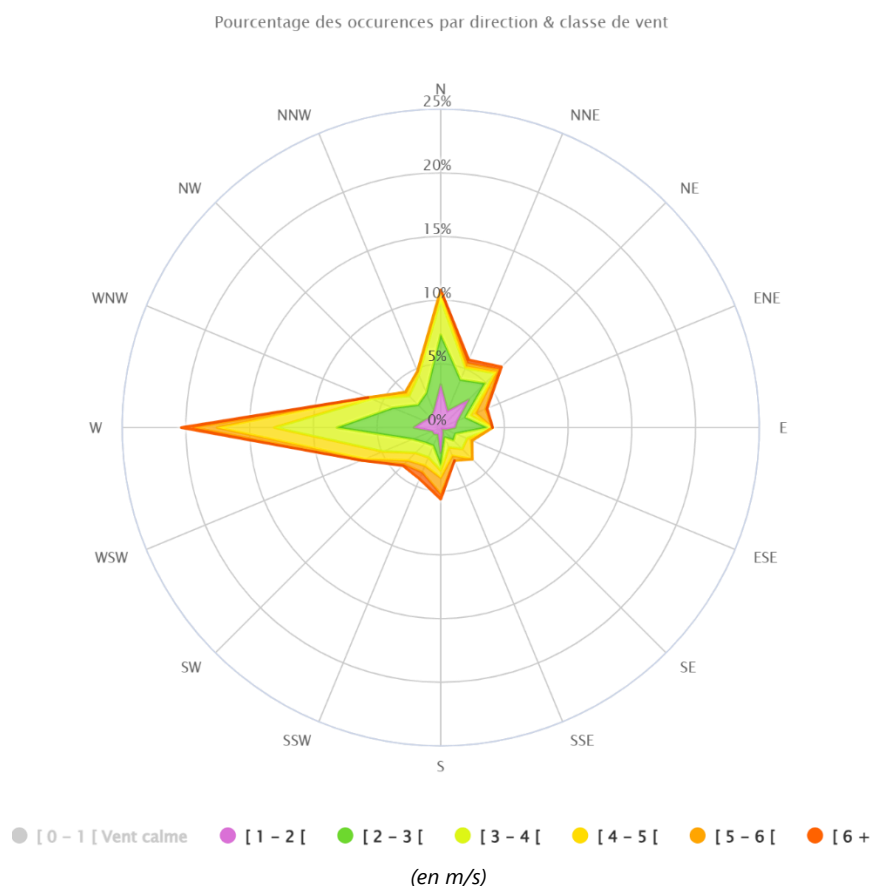


Figure 4 : rose des vents Limoges-Bellegarde du 14/06 au 13/07/2023

**Rose des vents** : une rose des vents est une figure représentant la fréquence des directions d'où vient le vent durant une période donnée, aux points cardinaux (nord, est, sud et ouest) et aux directions intermédiaires. Strictement en dessous de 1 m/s on parle de vents faibles. Ces vents ne sont pas pris en compte dans les roses des vents présentées dans ce rapport car leur direction n'est pas bien établie.

Sur l'ensemble de la période, les vents provenaient majoritairement de l'ouest et du nord.



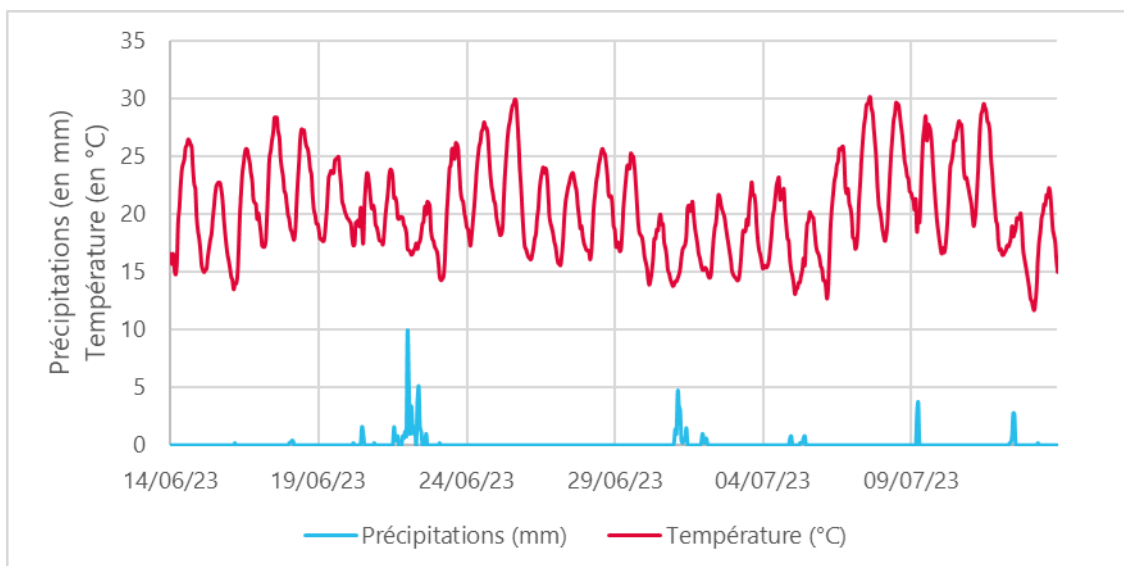


Figure 5 : évolution de la température et des précipitations pendant la campagne de mesure

Pendant la période de mesure la température moyenne a été de 20°C. Les températures minimales et maximales atteintes ont été respectivement de 12°C et de 30°C. Le cumul des précipitations a été de 84 mm.

Le tableau suivant montre les taux d'exposition des différents sites aux rejets de l'usine pendant la campagne de mesure.

Sites	Position par rapport à la CEDLM		Données Météo du 14/06 au 13/07/2023		
	Angle d'exposition	Distance (mètre)	Fréquence sous le vent de la CEDLM	Cumul des précipitations	Température moyenne
<b>DPGD</b>	28°	6 449	29 %	84 mm	21 °C
<b>Ester</b>	47°	506	25 %		
<b>SEHV</b>	220°	663	26 %		
<b>Les Cambuses</b>	137°	3 194	17 %		
<b>Rilhac-Rancon</b>	216°	2 974	29 %		
<b>La Borie</b>	11°	9 893	site témoin		

Tableau 6 : fréquences d'exposition des jauges Owen aux vents en provenance de la CEDLM

Tous les sites ont été bien exposés aux vents en provenance de la CEDLM. On peut considérer que cette exposition est suffisante pour déterminer l'impact de l'UVE sur les concentrations des différents polluants analysés.

## 4.2. Prélèvement dans l'air ambiant

Le graphique suivant représente la rose des vents de la période de mesure dans l'air ambiant du 14 au 21/06/2023.

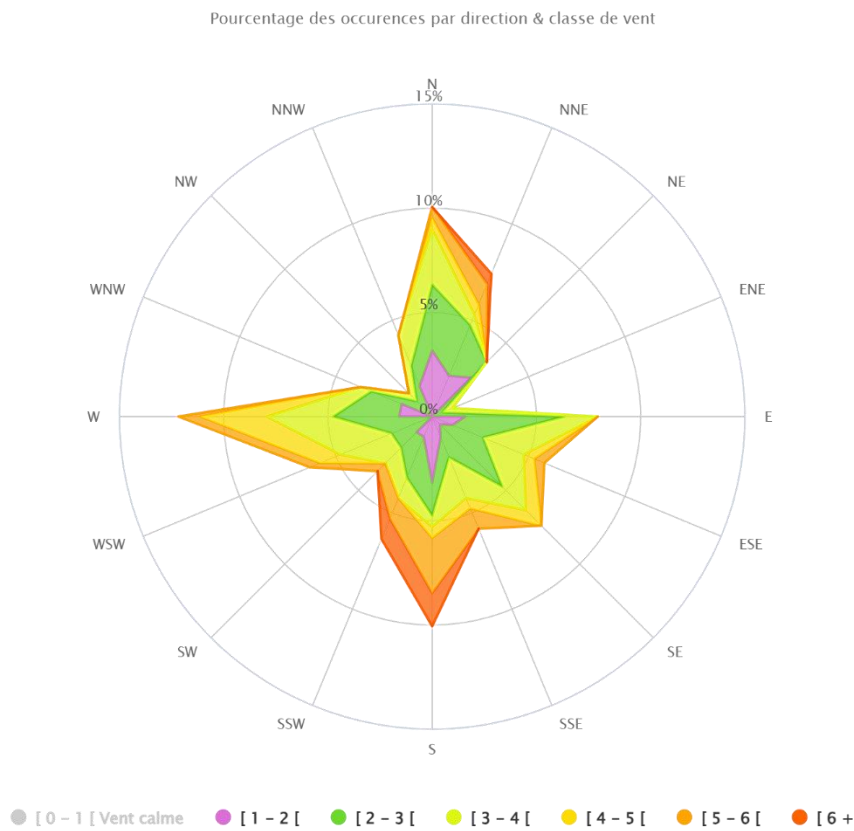


Figure 6 : rose des vents station Limoges-Bellegarde du 14 au 21/06/2023

La rose des vents indique que les vents provenaient en majorité de l'ouest, de l'est, du sud, du sud-est et du nord.

Site	Position par rapport à la CEDLM		Données Météo du 14 au 21/06/2023		
	Angle d'exposition	Distance (mètre)	Fréquence sous le vent de la CEDLM	Cumul des précipitations	Température moyenne
SEHV	220°	663	29 %	5 mm	21 °C

Tableau 7 : fréquence d'exposition du préleveur aux vents en provenance de la CEDLM

Le préleveur a été exposé 29 % du temps aux vents en provenance de la CEDLM. On peut considérer que cette exposition est suffisante pour déterminer l'impact de l'UVE sur les concentrations des différents polluants analysés.

# 5. Présentation des résultats de prélèvements et analyses

## 5.1. Dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques

Les jauges OWEN ont une surface de collectage des retombées atmosphériques de 471 cm<sup>2</sup>, et ont été exposées durant 30 jours. Les concentrations nettes sont calculées suivant la formule :

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

Avec :

$C_{nette}$  : concentration nette en pg/m<sup>2</sup>/j

$C_{éch}$  : concentration après analyse du prélèvement en pg/échantillon

j : nombre de jours de collectage

S : surface de collectage en m<sup>2</sup>

Les prélèvements des dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques se sont déroulés sur 6 sites : « DPGD », « Ester », « SEHV », « Les Cambuses », « Rilhac-Rancon » et « La Borie » entre le **14/06** et le **13/07/2023**.

Les quantités nettes, pondérées par un indice de toxicité spécifique à chaque molécule, des 17 congénères les plus toxiques (cf. annexe n°2) mesurées au cours de la campagne de prélèvements sur chacun des points sont synthétisées dans le Tableau 8. 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		Rilhac Rancon	SEHV Beaubreuil	Ester (Legrand)	DPGD	Les Cambuses	La Borie
Exposition (%)	I-TEF OTAN	29	26	25	29	17	Site témoin
Distance (m)		2 974	663	506	6 449	3 194	9 893
<b>Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQmax/m<sup>2</sup>/j)</b>							
<b>2,3,7,8 TCDD</b>	1	0.18*	0.18*	0.18*	0.18*	0.18*	0.18*
<b>1,2,3,7,8 PeCDD</b>	0.5	0.18*	0.18*	0.18*	0.18*	0.18*	0.18*
<b>1,2,3,4,7,8 HxCDD</b>	0.1	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
<b>1,2,3,6,7,8 HxCDD</b>	0.1	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
<b>1,2,3,7,8,9 HxCDD</b>	0.1	0.12	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
<b>1,2,3,4,6,7,8 HpCDD</b>	0.01	0.07	0.01*	0.02	0.01*	0.03	0.01*
<b>OCDD</b>	0.001	0.01	0.00*	0.00*	0.00	0.01	0.00*
<b>2,3,7,8 TCDF</b>	0.1	0.26	0.61	0.12	0.02*	0.23	0.02*
<b>1,2,3,7,8 PeCDF</b>	0.5	0.24	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*	0.02*
<b>2,3,4,7,8 PeCDF</b>	0.05	5.14	7.29	0.18*	0.18*	0.18*	0.18*
<b>1,2,3,4,7,8 HxCDF</b>	0.1	0.75	2.15	0.27	0.04*	0.04*	0.04*
<b>1,2,3,6,7,8 HxCDF</b>	0.1	1.13	1.66	0.27	0.04*	0.04*	0.04*
<b>2,3,4,6,7,8 HxCDF</b>	0.1	1.06	1.67	0.26	0.04*	0.04*	0.04*
<b>1,2,3,7,8,9 HxCDF</b>	0.1	0.25	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*	0.04*
<b>1,2,3,4,6,7,8 HpCDF</b>	0.01	0.33	0.6	0.08	0.01	0.01	0.01*
<b>1,2,3,4,7,8,9 HpCDF</b>	0.01	0.04	0.01*	0.01	0.01*	0.01*	0.01*
<b>OCDF</b>	0.001	0.01	0.02	0.01	0*	0*	0*
<b>Total I-TEQ (max) OTAN</b>		9.84	14.51	1.72	0.84	1.09	0.85

\* concentrations inférieures aux limites de quantification analytique

Tableau 8 : résultats d'analyses en équivalents toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

Parmi les 17 congénères les plus toxiques, une majorité a une concentration inférieure au seuil de quantification analytique. La dioxine de Seveso (2,3,7,8 TCDD) n'a été quantifiée sur aucun des sites en 2023.

Les sites « Rilhac-Rancon » et « SEHV », bien exposés aux vents provenant de la CEDLM et le dernier étant proche de celle-ci, présentent un I-TEQmax plus élevé que les autres sites.

Pour les autres sites proches de la CEDLM, Les I-TEQmax mesurés sont équivalents.

Le site témoin « La Borie » est celui pour lequel la concentration totale des 17 congénères en équivalent toxique est la plus faible (avec le site « DPGD »).

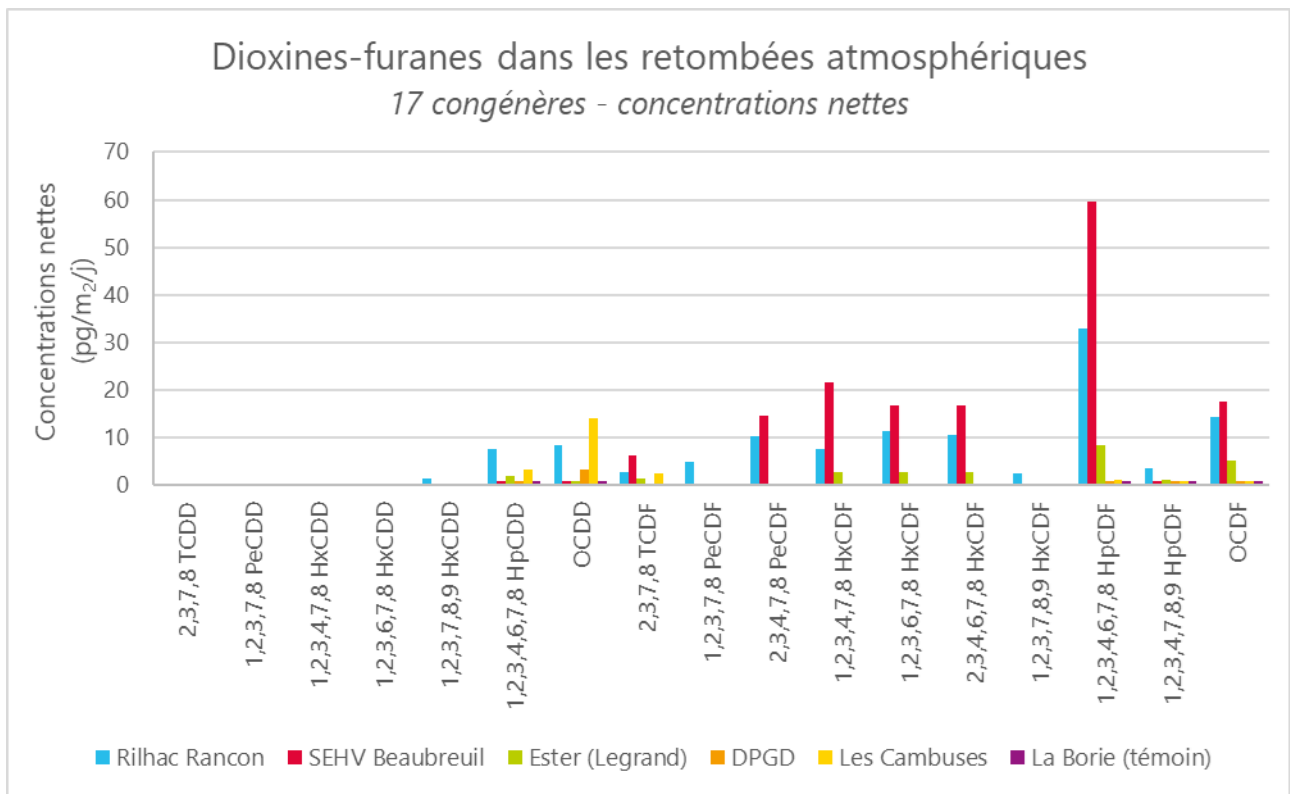


Figure 7 : concentrations nettes des 17 congénères toxiques dans les retombées atmosphériques

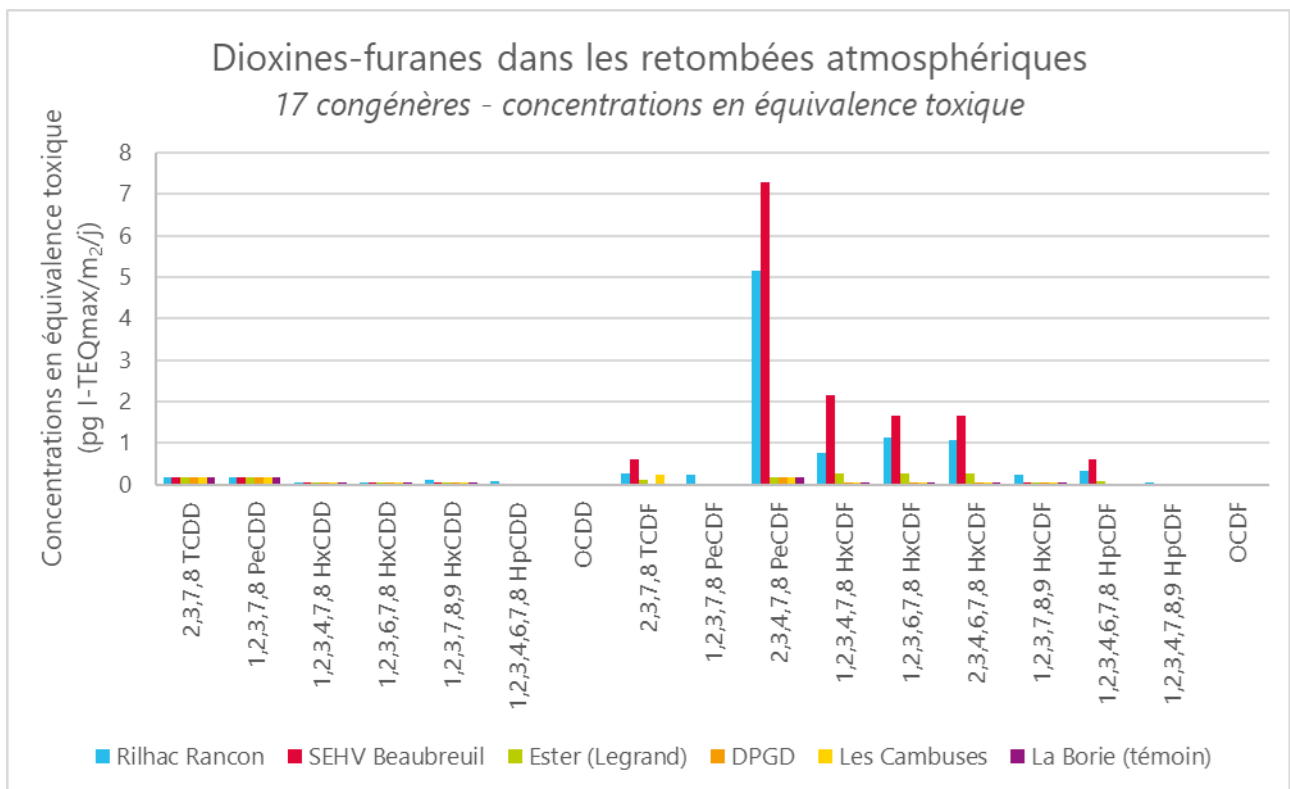


Figure 8 : concentrations en équivalents toxiques des 17 congénères toxiques dans les retombées atmosphériques

Les concentrations les plus élevées ont été mesurées sur le site « SEHV Beaubreuil » pour le 2,3,4,7,8 PeCDF ; 1,2,3,4,7,8 HxCDF ; 1,2,3,6,7,8 HxCDF ; 2,3,4,6,7,8 HxCDF et le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF.

Le graphique qui suit présente l'évolution des concentrations en équivalent toxique depuis la campagne de 2010.

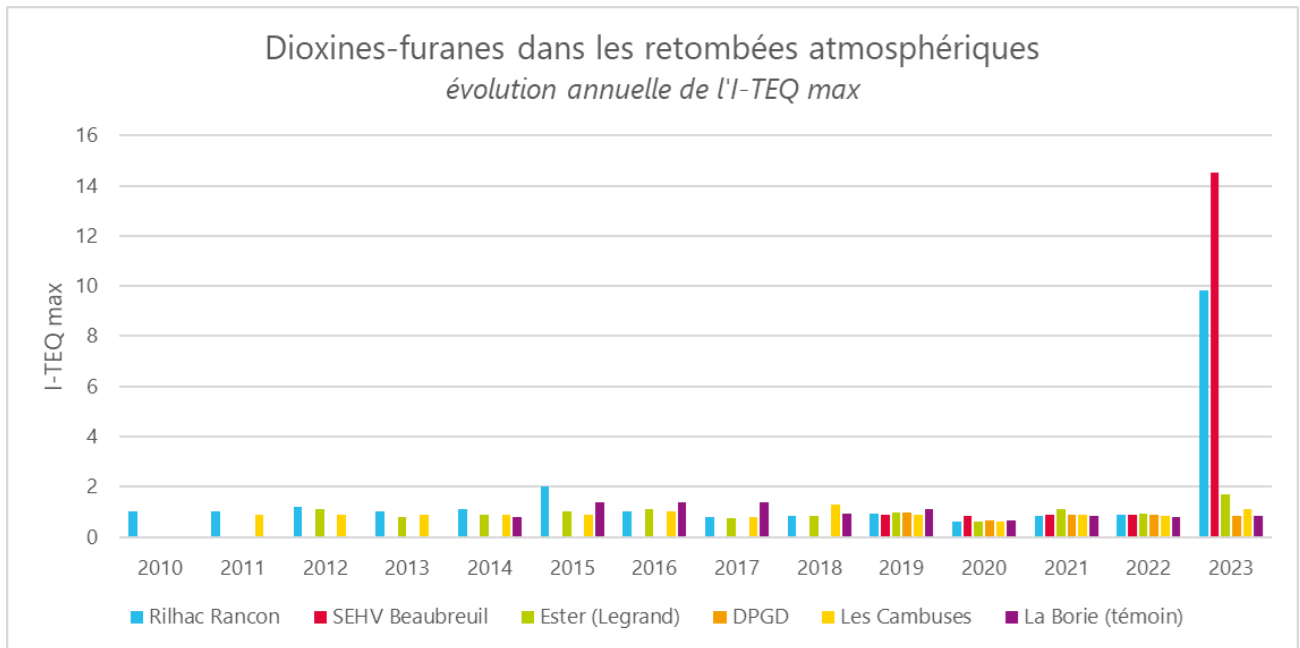


Figure 9 : évolution annuelle du total des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

Les indices toxiques relevés sur les sites « Rilhac-Rancon » et « SEHV Beaubreuil » sont plus élevés en 2023. Sur les autres sites « Ester (Legrand) », « DPGD », « Les Cambuses » et « La Borie (témoin) » les indices sont similaires aux années précédentes.

Dans la nuit du 29 au 30/06/2023, des émeutes ont éclaté dans plusieurs villes de France, dont Limoges, suite à la mort d'un adolescent tué par un policier à Nanterre. Les brûlages (plastiques, pneus, ...) ayant eu lieu pendant ces événements étant de nature à générer des dioxines, ils ont pu partiellement impacter les mesures de dioxines-furanes dans les retombées atmosphériques (ayant eu lieu du 14/06 au 13/07/2023).

Le graphique qui suit représente le cumul des concentrations en dioxines-furanes en équivalence toxique dans les retombées atmosphériques sur les six sites de la campagne de mesures comparé aux résultats au niveau d'autres UVE de la région.

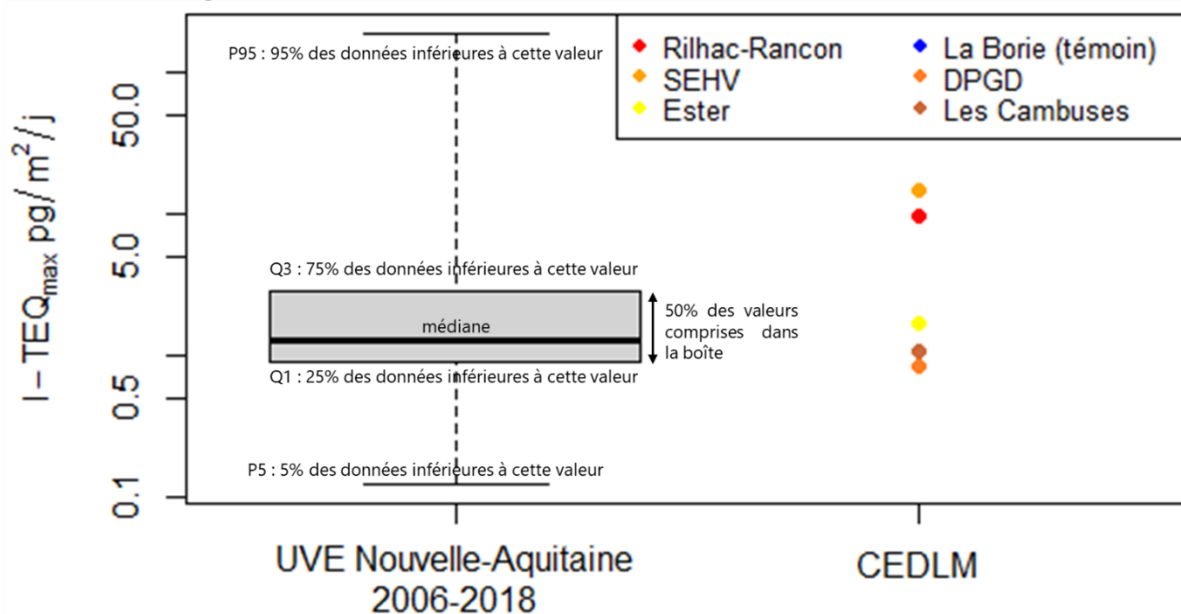


Figure 10 : comparaison avec les concentrations en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques d'UVE de la région Nouvelle-Aquitaine

Les I-TEQ mesurés sur les sites « Ester », « DPGD », « Les Cambuses » et « La Borie » (confondu avec le point « DPGD » car les valeurs sont très proches) sont similaires à la majorité de ce qui a été mesuré sur d'autres sites de prélèvement autour d'incinérateurs présents en Nouvelle-Aquitaine et faisant l'objet d'une surveillance

par Atmo Nouvelle-Aquitaine depuis 2008. En revanche, les sites « SEHV » et « Rilhac-Rancon » sont un peu plus élevés mais restent cohérents avec certaines valeurs déjà relevées sur d'autres UVE.

## 5.2. Dioxines et furanes en air ambiant

Pour des raisons de sécurité du personnel (difficultés d'accès), le site historique de « Beaubreuil » (situé allée Fabre d'Eglantine) a été déplacé en 2019 à l'extérieur des locaux du Syndicat Energie Haute-Vienne (SEHV, rue d'Anguernaud - ZA du Châtenet au Palais-sur-Vienne). Cet emplacement facile d'accès et situé dans la même zone de panache que le site « Beaubreuil » est idéal puisque aucun obstacle (arbre ou construction) ne vient perturber la collecte et les dispositifs de prélèvement sont exposés de la même manière aux vents en provenance de la CEDLM que lorsqu'ils étaient installés au site « Beaubreuil ».

Un préleveur haut débit a été mis en fonctionnement du **14 au 21/06/2023** sur le site « SEHV » pour la réalisation de prélèvements à l'air ambiant de dioxines et furanes. Les concentrations volumiques sont exprimées suivant la formule :

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

Avec :

- $C_{nette}$  : concentration nette calculée en fg/m<sup>3</sup>
- $C_{ech}$  : concentration du prélèvement analysé en pg/échantillon
- $V$  : volume prélevé

Pour rappel, pendant la campagne de prélèvements en air ambiant, le site « SEHV » a été sous les vents de la CEDLM pendant **29 %** du temps.

Le Tableau 9 présente les concentrations en dioxines et furanes des 17 congénères les plus toxiques sur le site de prélèvement. La première colonne détaille les concentrations nettes mesurées. La dernière colonne détaille les concentrations en équivalent toxique, correspondant aux concentrations nettes pondérées par un indice de toxicité spécifique à chaque molécule (cf. annexe n°2).

Congénères		SEHV	
Exposition (%)		29	
	I-TEF OTAN	Concentrations en fg/m <sup>3</sup>	Concentrations en I-TEQ fg/m <sup>3</sup>
2,3,7,8 TCDD	1	0.70*	0.09*
1,2,3,7,8 PeCDD	0.5	0.81*	0.00*
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.1	0.35	0.04
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.1	0.89	0.09
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.1	0.24*	0.02*
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.01	8.95	0.09
OCDD	0.001	14.19	0.01
2,3,7,8 TCDF	0.1	1.28*	0.13*
1,2,3,7,8 PeCDF	0.05	0.78	0.04
2,3,4,7,8 PeCDF	0.5	0.90	0.45
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.1	0.93	0.09
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.1	0.92	0.09
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.1	1.05	0.10
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.1	0.58	0.06
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.01	8.59	0.09
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01	1.37*	0.01*
OCDF	0.001	5.42	0.01
<b>Total I-TEQ (max) OTAN</b>			2.43

\* concentrations inférieures aux limites de quantification analytique

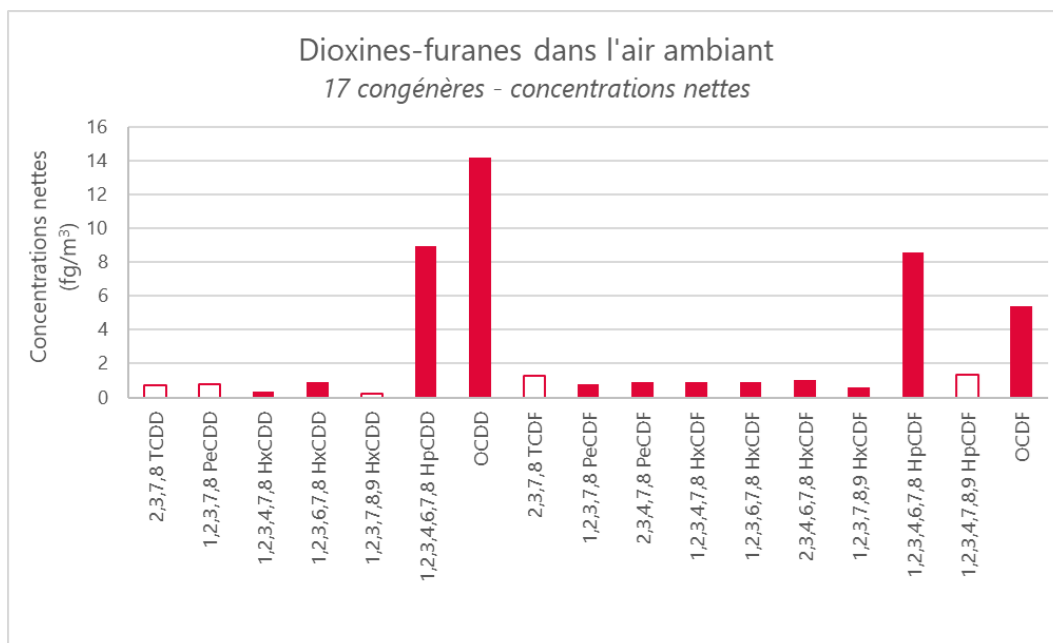
Tableau 9 : résultats d'analyses en concentrations nettes et en équivalent toxiques des 17 congénères les plus toxiques

La dioxine de Seveso (2,3,7,8 TCDD) n'a pas été détectée au cours du prélèvement en air ambiant des dioxines et furanes.

Le 2,3,4,7,8 PeCDF, bien qu'à faible concentration dans l'air ambiant en concentration nette, en comparaison à d'autres congénères, représente à lui seul un peu moins du quart de la concentration totale en équivalent toxique des 17 congénères. Ceci s'explique par son facteur de toxicité élevé.

La Figure 11 présente les résultats des concentrations nettes (avant application du facteur de toxicité) des dioxines et furanes au cours de la campagne de prélèvements.

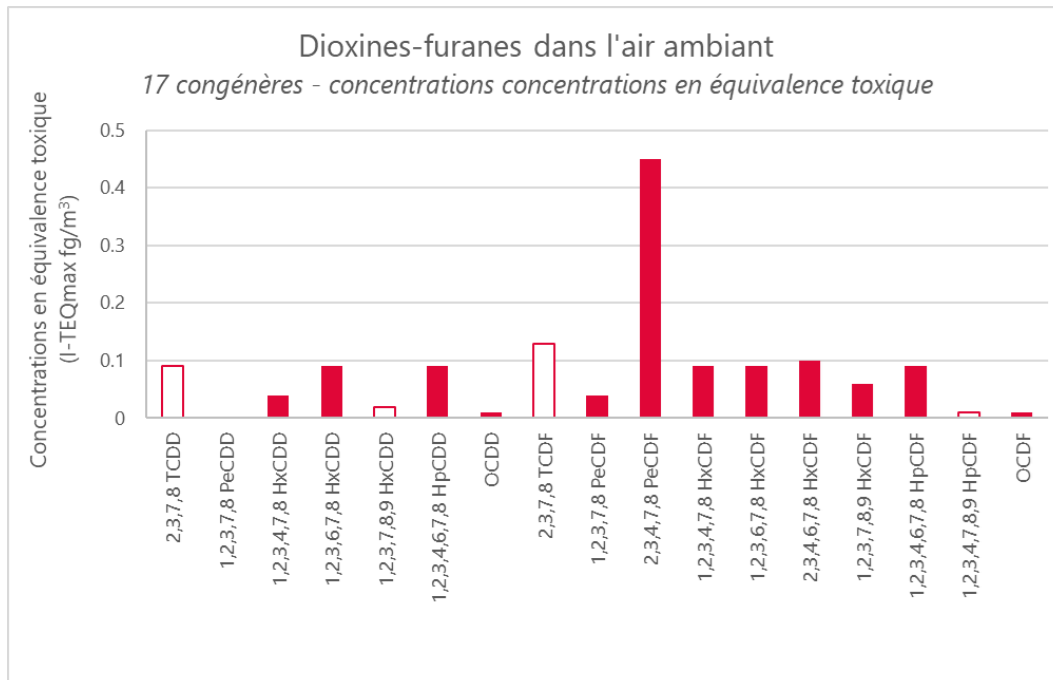




Les histogrammes « creux » correspondent aux dioxines-furanes n'ayant pas été quantifiées par le laboratoire  
 Figure 11 : concentrations nettes des 17 congénères en air ambiant sur le site « SEHV »

En concentration nette (avant application du facteur de toxicité) ce sont les congénères les plus fortement chlorés (moins toxiques) qui sont majoritaires.

La Figure 12 présente les mêmes composés que précédemment, mais cette fois-ci après application du facteur de toxicité.



Les histogrammes « creux » correspondent aux dioxines-furanes n'ayant pas été quantifiées par le laboratoire  
 Figure 12 : concentrations en équivalence toxique des 17 congénères en air ambiant sur le site « SEHV »

Après application du facteur de toxicité, les molécules fortement chlorées présentent des concentrations faibles. A contrario, le 2,3,4,7,8 PeCDF est celui dont la concentration est la plus élevée après application de ce facteur.

Le suivi des dioxines-furanes en air ambiant sur le site « SEHV » est en place depuis 2019. Lors des campagnes précédentes, les prélèvements en air ambiant se faisaient au niveau du site de Beaubreuil. Le graphique suivant rend compte de l'évolution des concentrations totales des dioxines-furanes en équivalent toxique depuis le début de suivi de la CEDLM.

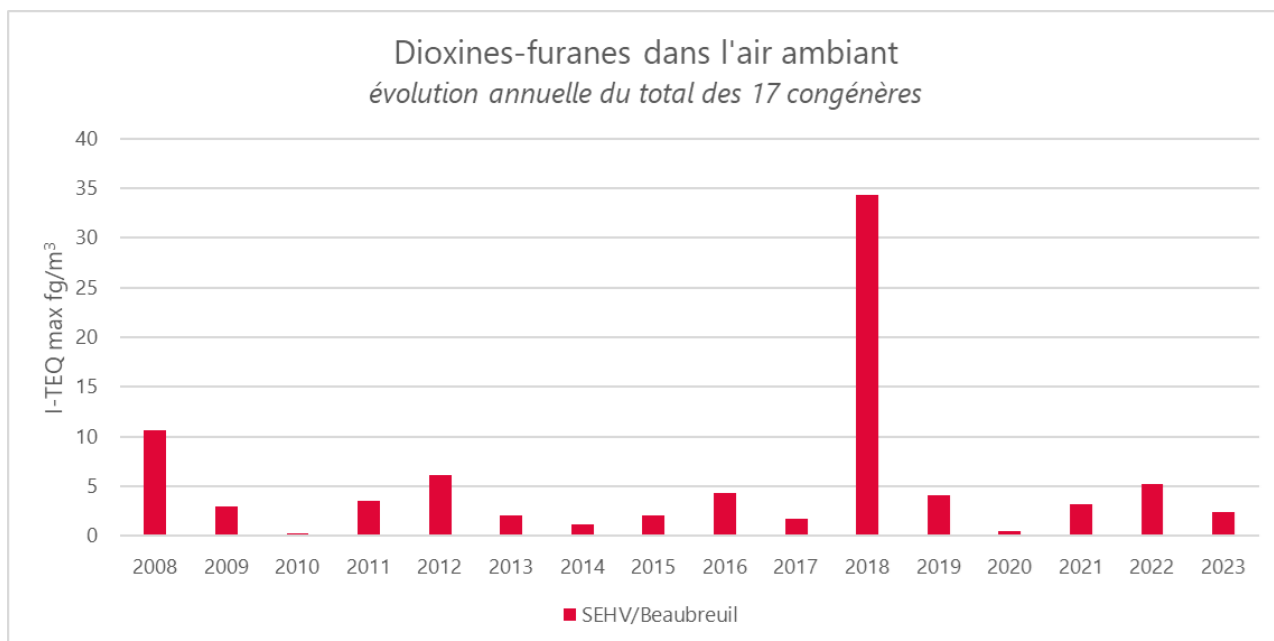


Figure 13 : évolution annuelle des concentrations en équivalence toxique du total des 17 congénères

En 2023, la valeur de l'I-TEQ mesurée sur le site « SEHV » est dans la norme des concentrations mesurées depuis le début du suivi de la CEDLM par Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Pour rappel, en 2018 le préleveur avait été peu exposé aux vents en provenance de la CEDLM durant les 7 jours de prélèvement : exposition de 4 % en 2018. La CEDLM avait donc été écartée comme principale source à l'origine de cette forte concentration.

Il est intéressant de comparer les valeurs obtenues en air ambiant au niveau du site « SEHV » lors de cette campagne avec les valeurs mesurées sur d'autres incinérateurs de la région Nouvelle-Aquitaine. La Figure 14 représente le cumul des concentrations en dioxines et furanes en équivalent toxique dans l'air ambiant sur le site « SEHV » comparé aux résultats d'autres incinérateurs de la région.

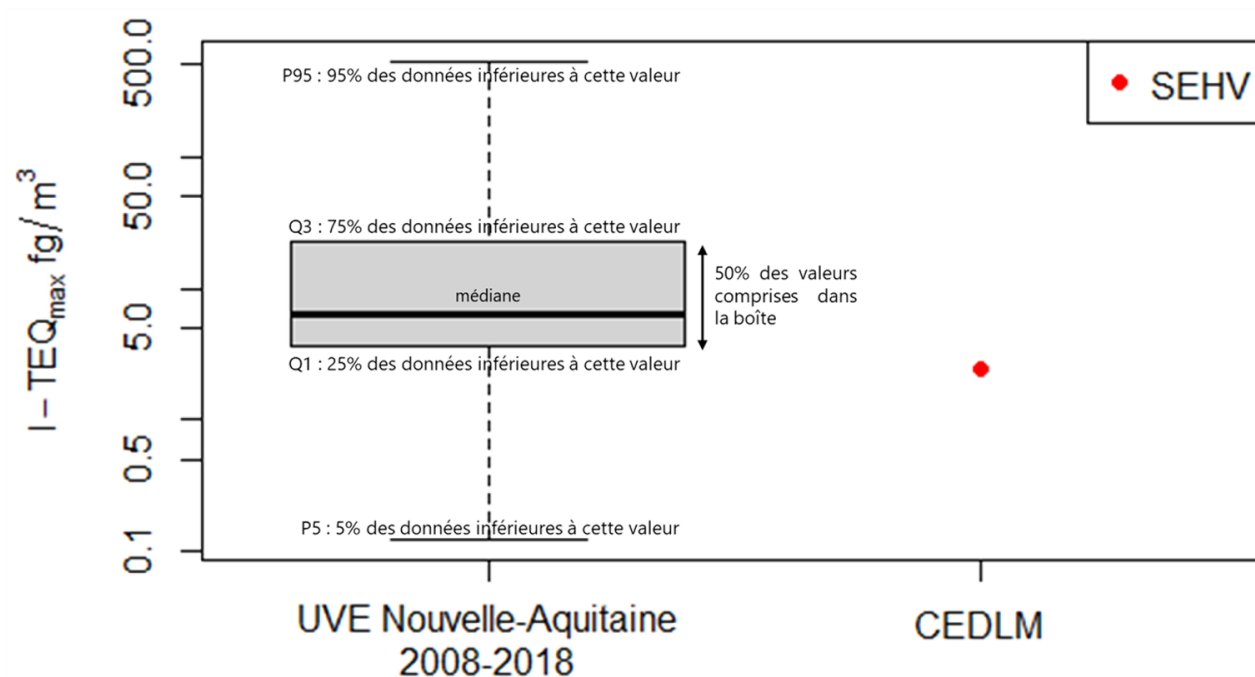


Figure 14 : comparaison avec les concentrations en équivalent toxique en air ambiant d'UVE de la région Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations en équivalent toxique des 17 familles de congénères mesurées au cours de la campagne de prélèvement est proche de la valeur médiane des concentrations mesurées autour d'incinérateurs à l'échelle régionale.

### 5.3. Dioxines et furanes dans le lait

Suivant le niveau d'intervention défini par la recommandation de la commission européenne n°2011/516/UE du 23 août 2011 prenant effet le 1<sup>er</sup> janvier 2012, les produits laitiers dont la concentration en dioxines et furanes dépasse 1.75 I-TEQ max OMS pg/g de matière grasse doivent être retirés de la consommation (cf. annexe n°3). Les exploitants doivent alors également entreprendre des actions de détermination de la source de contamination et prendre des mesures de réduction voire d'élimination de cette source.

Le Tableau 10 et la Figure 15 présentent les résultats d'analyse du prélèvement de lait de vache réalisé le **25/10/2023** sur l'exploitation agricole du Mas Levrault.

Exploitation agricole Mas Levrault		
Congénères	Concentrations brutes (pg/g de MG)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MG)
2,3,7,8 TCDD	< 0.030	0.03
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0.049	0.05
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0.054	0.01
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.092	0.01
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0.038	0.00
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.078	0.00
OCDD	0.214	0.00
2,3,7,8 TCDF	< 0.034	0.00
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0.036	0.00
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0.033	0.01
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0.058	0.01
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0.061	0.01
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0.041	0.00
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0.049	0.00
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.085	0.00
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0.056	0.00
OCDF	< 0.112	0.00
<b>Total I-TEQ (max) OMS</b>		0.11

< X : valeurs inférieures aux limites de quantification analytique

Tableau 10 : résultats d'analyses des dioxines et furanes dans l'échantillon de lait de vache

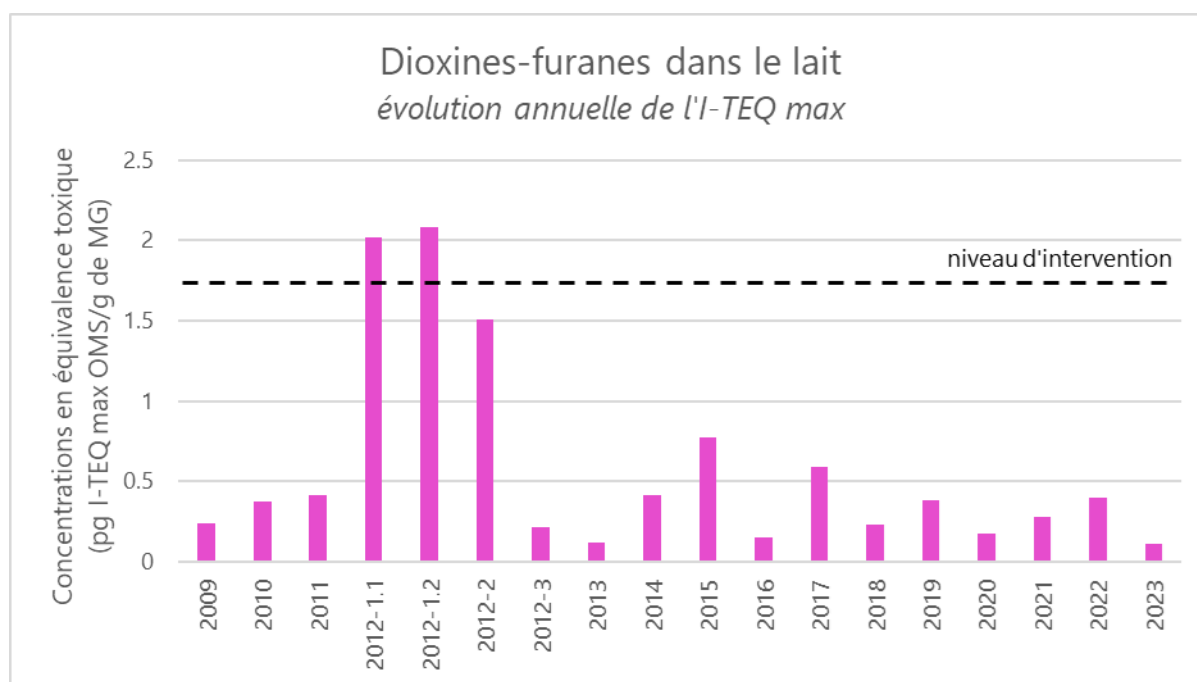


Figure 15 : évolution annuelle du total des 17 congénères en équivalence toxique dans le lait

Auparavant, le lait était récolté au sein de l'exploitation laitière situé sur le lieu-dit du Bournazeau. Après le départ à la retraite de l'éleveur en décembre 2018, son remplaçant a accepté, sous réserve de maintien des conditions d'élevage, de continuer à fournir les échantillons annuels. La proximité entre le nouveau et l'ancien site permet de conclure à des conditions d'exposition similaires pour les vaches des deux exploitations.

L'analyse des 17 congénères toxiques dans l'échantillon de lait de vache donne un total de 0.11 pg I-TEQ OMS max/g de matière grasse.

L'I-TEQ en 2023 est largement inférieur au niveau d'intervention de 1.75 pg I-TEQ OMS max/g de matière grasse fixé par la Commission Européenne.

## 5.4. Dioxines et furanes dans le miel

La récolte du miel produit sur le site de la CEDLM s'est effectuée le **09/10/2023**.

Après analyse, la concentration maximale totale est de 0.15 pg I-TEQmax OMS/g de produit final. Cette concentration est inférieure au niveau d'intervention, fixé à 0.30 pg I-TEQ/g de produit, dans la recommandation de la Commission Européenne.

Congénères	Miel CEDLM	
	Concentrations brutes (pg/g de MG)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de produit)
<b>2,3,7,8 TCDD</b>	< 0.053	0.05
<b>1,2,3,7,8 PeCDD</b>	< 0.078	0.08
<b>1,2,3,4,7,8 HxCDD</b>	< 0.065	0.01
<b>1,2,3,6,7,8 HxCDD</b>	< 0.072	0.01
<b>1,2,3,7,8,9 HxCDD</b>	< 0.062	0.01
<b>1,2,3,4,6,7,8 HpCDD</b>	0.096	0.00
<b>OCDD</b>	0.158	0.00
<b>2,3,7,8 TCDF</b>	< 0.039	0.00
<b>1,2,3,7,8 PeCDF</b>	< 0.030	0.00
<b>2,3,4,7,8 PeCDF</b>	< 0.034	0.01
<b>1,2,3,4,7,8 HxCDF</b>	< 0.039	0.00
<b>1,2,3,6,7,8 HxCDF</b>	< 0.040	0.00
<b>2,3,4,6,7,8 HxCDF</b>	< 0.045	0.00
<b>1,2,3,7,8,9 HxCDF</b>	< 0.055	0.01
<b>1,2,3,4,6,7,8 HpCDF</b>	0.039	0.00
<b>1,2,3,4,7,8,9 HpCDF</b>	< 0.029	0.00
<b>OCDF</b>	< 0.055	0.00
<b>Total I-TEQ (max) OMS</b>		0.15

<X : valeurs inférieures aux limites de quantification analytique

Tableau 11 : résultats d'analyses des dioxines et furanes par gramme de matière grasse dans l'échantillon de miel

Dans l'échantillon de miel de la CEDLM analysé en 2023 seul 3 congénères sur les 17 ont été quantifiés lors de l'analyse, soit 18 % des congénères suivis.

La concentration totale des 17 congénères en équivalence toxique plus élevée s'explique par la méthode de calcul de celle-ci. Lorsqu'un congénère n'a pu être quantifié, c'est la valeur du seuil de quantification qui est alors prise pour le calcul de la concentration en équivalent toxique. En utilisant cette méthode de calcul, des congénères non quantifiés peuvent avoir alors un poids important sur la concentration totale. C'est notamment le cas pour les analyses du miel issu des ruches de la CEDLM cette année ; le 2,3,7,8 TCDD et le 1,2,3,7,8 PeCDD représentent à eux seuls plus de trois quart de la concentration totale des 17 congénères alors qu'ils n'ont pas été quantifiés au cours des analyses.

Les dioxines et furanes dans le miel sont suivies depuis 2015 par Atmo Nouvelle-Aquitaine. Le graphique qui suit présente l'historique des résultats.

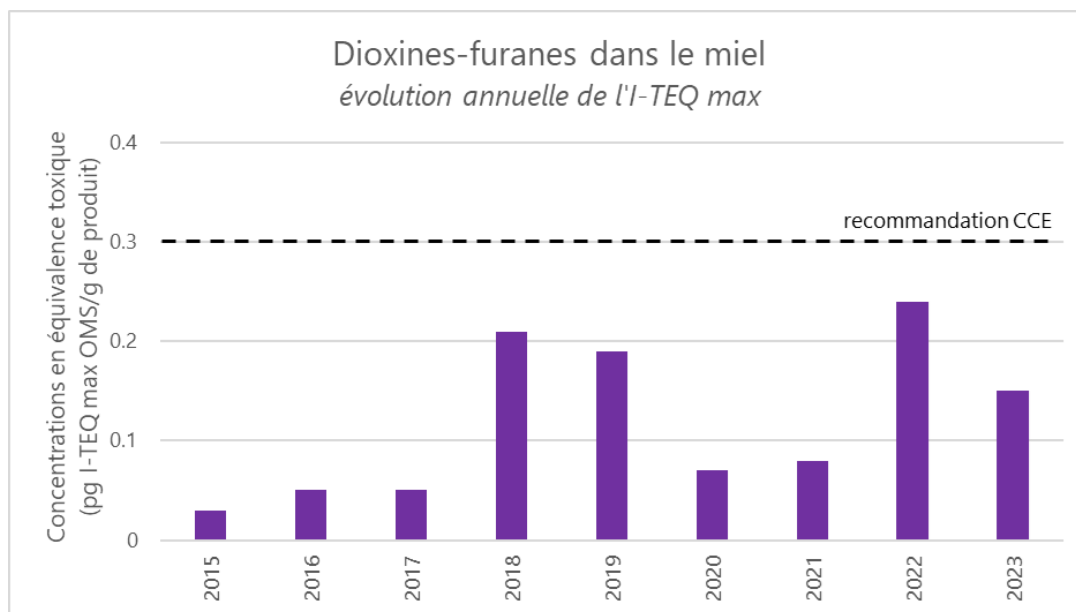


Figure 16 : évolution annuelle du total des 17 congénères en équivalence toxique dans le miel

Depuis le début du suivi des dioxines et furanes dans cette matrice de prélèvement, les concentrations ont toujours été inférieures au niveau d'intervention, fixé à 0.30 pg I-TEQ/g de produit, dans la recommandation de la CCE. Comme évoqué plus haut, La concentration totale en équivalent toxique proche de la recommandation fixée par la CCE s'explique par la méthode de calcul. Pour rappel, en 2023, seuls 18% des congénères ont été quantifiés après analyses. Après application du facteur de toxicité, les congénères non quantifiés vont avoir un poids plus important sur le calcul de la concentration totale que ceux quantifiés.

## 5.5. Dioxines et furanes dans les végétaux

Des choux ont été plantés le **25/10/2023** au niveau des sites « Rilhac-Rancon » et « Talabot », puis prélevés le **21/12/2023**. Chaque année, un chou témoin est cultivé dans les serres de Limoges au même moment pour servir de comparaison.

Le Tableau 12 qui suit présente les résultats des mesures en dioxines et furanes.

Congénères	Rilhac-Rancon		Talabot		Témoin	
	Concentrations brutes (pg/g de PF <sup>2</sup> )	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de PF)	Concentrations brutes (pg/g de PF)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de PF)	Concentrations brutes (pg/g de PF)	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de PF)
2,3,7,8 TCDD	< 0.021	0.02	< 0.014	0.01	< 0.008	0.01
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0.045	0.05	< 0.021	0.02	< 0.012	0.01
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0.010	0.00	< 0.008	0.00	< 0.006	0.00
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0.011	0.00	< 0.009	0.00	< 0.007	0.00
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.017	0.00	0.019	0.00	< 0.006	0.00
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.115	0.00	0.144	0.00	0.106	0.00
OCDD	0.206	0.00	0.303	0.00	0.144	0.00
2,3,7,8 TCDF	0.060	0.01	< 0.022	0.00	< 0.011	0.00
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0.039	0.00	< 0.013	0.00	< 0.009	0.00
2,3,4,7,8 PeCDF	0.099	0.03	< 0.014	0.00	< 0.010	0.00
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.031	0.00	< 0.016	0.00	< 0.010	0.00
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.025	0.00	< 0.015	0.00	< 0.010	0.00
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.026	0.00	< 0.012	0.00	< 0.009	0.00
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0.017	0.00	< 0.014	0.00	< 0.010	0.00
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.032	0.00	0.018	0.00	0.041	0.00
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0.011	0.00	< 0.016	0.00	< 0.011	0.00
OCDF	0.017	0.00	< 0.014	0.00	< 0.012	0.00
<b>Total pg I-TEQ max OMS/g de PF</b>		0.12		0.05		0.03

<X : valeurs inférieures aux limites de quantification analytique

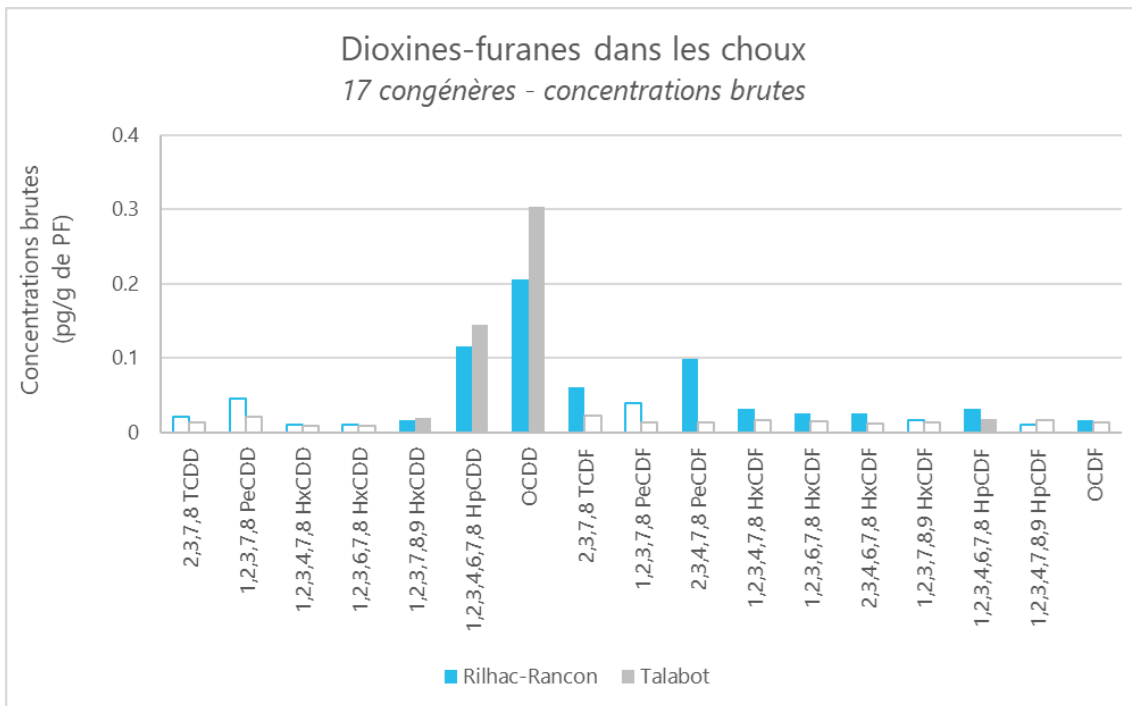
Tableau 12 : résultats d'analyses des dioxines et furanes par produits finis dans les échantillons de choux

Pour le chou cultivé au niveau du site « Rilhac-Rancon », 7 congénères sur 17 n'ont pas été quantifiés (41%). Pour celui du site « Talabot », seuls 4 congénères l'ont été (soit 76% non quantifiés) et pour le chou cultivé dans les serres, 3 congénères (soit 82% non quantifiés). Du fait de leur faible toxicité, après application du facteur de toxicité, les composés quantifiés pour les 3 choux (2 exposés et 1 témoin) présentent des concentrations faibles en équivalent toxique.

A noter que le 2,3,7,8 TCDD et le 1,2,3,7,8 PeCDD sont à eux seuls responsables de plus de la moitié de la concentration totale en équivalent toxique des deux échantillons, alors qu'ils n'ont pas été quantifiés au cours des analyses. Ce résultat s'explique par le mode de calcul qui, lorsqu'un composé n'est pas quantifié, alors c'est la limite de quantification qui est prise comme concentration. Ces composés ayant des facteurs de toxicité élevés, c'est pour cette raison qu'ils ont un poids important dans la concentration totale, et ce malgré le fait qu'ils n'aient pas été quantifiés.

<sup>2</sup> PF : poids à l'état frais

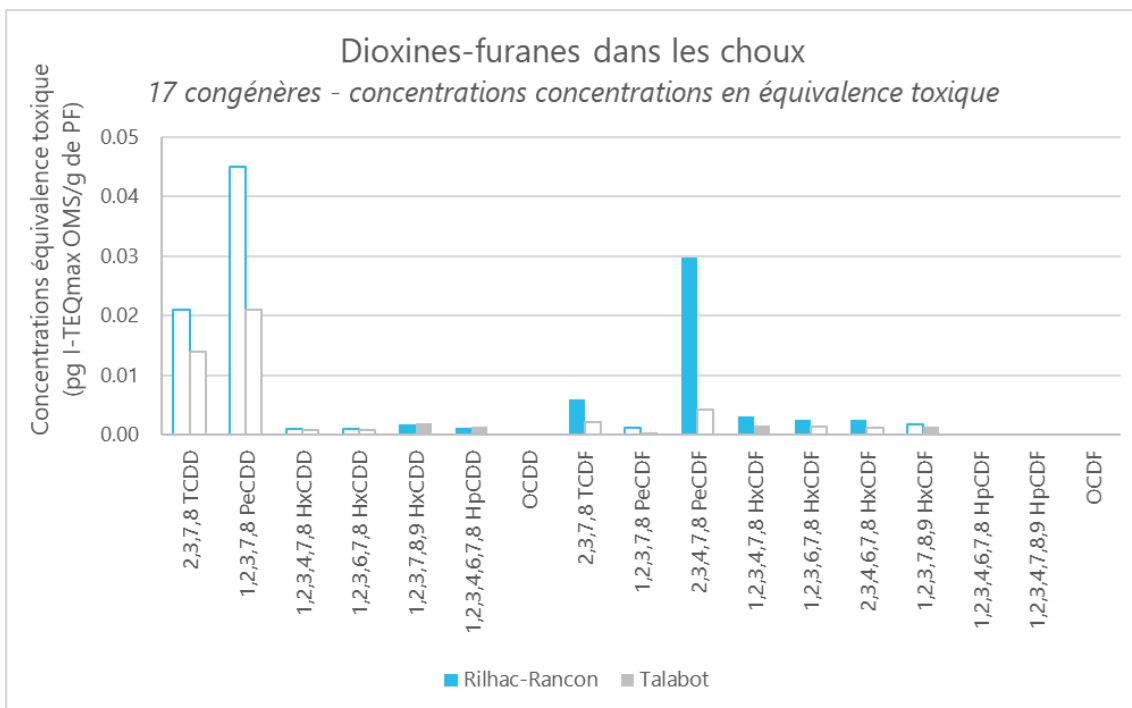
Les résultats en concentrations brutes sont présentés sur le graphique suivant.



Les histogrammes « creux » correspondent aux dioxines-furanes n'ayant pas été quantifiées par le laboratoire  
 Figure 17 : concentrations des dioxines et furanes dans les choux exposés (en masse)

En masse, le composé majoritaire est l'OCDD.

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



Les histogrammes « creux » correspondent aux dioxines-furanes n'ayant pas été quantifiées par le laboratoire  
 Figure 18 : concentrations des dioxines et furanes dans les choux exposé (en équivalence toxique)

Après application du facteur de toxicité les 2,3,7,8 TCDD et 1,2,3,7,8 PeCDD sont prépondérants par rapport aux autres congénères alors qu'ils n'ont pas été détectés lors des analyses. Ceci est dû à la méthode de calcul



de la concentration en équivalent toxique qui prend en compte la valeur du seuil de quantification analytique lorsque le composé n'est pas détecté.

Le suivi des choux est fait depuis 2009 sur le site Rilhac-Rancon, par Atmo Nouvelle-Aquitaine. Le graphique qui suit rend compte de l'évolution des concentrations en équivalence toxique de l'ensemble des 17 congénères. Ces résultats sont comparés à la recommandation de la CEE.

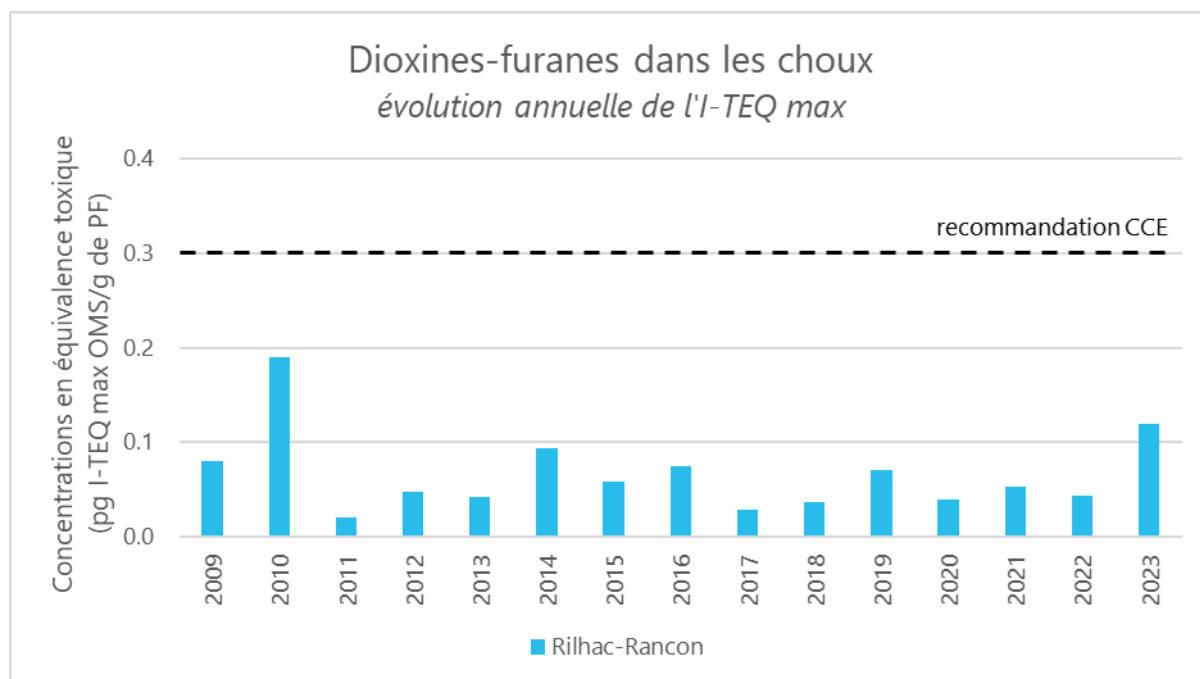


Figure 19 : Évolution annuelle des concentrations en dioxines et furannes dans les choux

La concentration totale des 17 congénères en équivalent toxique est comparable aux concentrations généralement mesurées pour cette matrice de prélèvement. Avec une concentration totale en équivalence toxique de 0.12 pg I-TEQ max OMS/g de PF, la recommandation de la CEE fixée à 0.30 en pg I-TEQ max OMS /g de PF est largement respectée.

## 5.6. Métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Les prélèvements des métaux lourds (hors mercure) dans les retombées atmosphériques ont été réalisés au moyen de jauges OWEN en PEHD avec une surface de collectage de 707 cm<sup>2</sup>.

Le mercure a fait l'objet d'un prélèvement à part dans une jauge en verre réfrigérée avec une surface de collecte de 314 cm<sup>2</sup>.

Les résultats d'analyses sont détaillés dans le Tableau 13.

Métaux lourds	Rilhac-Rancon	SEHV	Ester (Legrand)	DPGD	Les Cambuses	La Borie
	Concentrations (ng/m <sup>2</sup> /j)					
% d'exposition aux vents provenant du CEDLM	29	26	25	17	29	Site témoin
Distance à la source (m)	2 974	663	506	6 449	3 194	9 893
<b>As</b>	3035.40	625.50	985.80	1736.20	527.30	438.10
<b>Cd</b>	21.26*	46.40	902.40	626.00	23.85*	53.40
<b>Pb</b>	272.30	477.40	1584.10	973.30	451.40	184.30
<b>Ni</b>	581.70	522.90	765.10	552.70	637.70	317.60
<b>V</b>	567.00	654.80	873.00	772.70	682.90	443.00
<b>Cr</b>	498.60	576.60	770.00	753.20	738.20	334.20
<b>Mn</b>	2922.90	3005.30	24227.50	22840.10	9541.10	1818.20
<b>Co</b>	103.13*	92.85*	331.50	373.70	116.00*	194.60
<b>Cu</b>	7234.00	5375.40	38842.40	37267.90	6427.70	10879.80
<b>Sb</b>	344.60	752.60	863.20	315.50	116.00*	196.00
<b>Tl</b>	103.13*	92.85*	85.83*	94.39*	116.00*	83.31*
<b>Cr(VI)</b>	34449.7 *	30649.36*	28195.09*	31917.38*	40318.71*	27714.06*
<b>Hg</b>	30.82*	68.20	29.26*	89.20	79.10	72.80

\* : valeurs inférieures aux limites de quantification analytique

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

La Figure 20 et la Figure 21 présentent pour chaque site les concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques. Les concentrations en manganèse et cuivre étant plus élevées en comparaison des autres métaux lourds, leurs concentrations sont présentées séparément.

Le Cr(VI) est, par ailleurs, inférieur à la limite de quantification (limite de quantification du laboratoire d'analyses élevée).

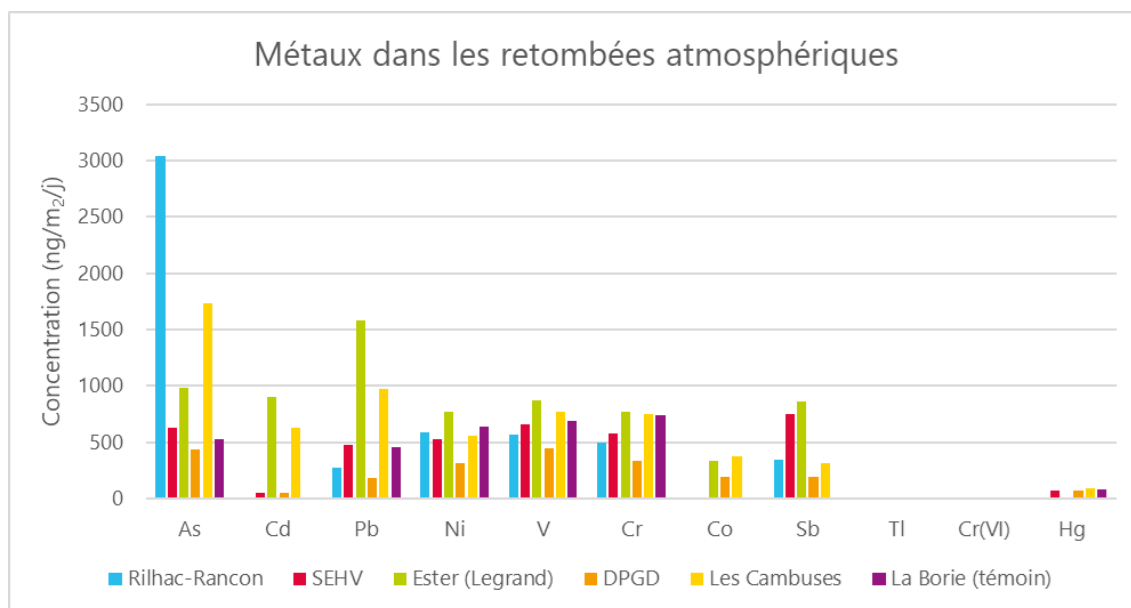


Figure 20 : concentrations en métaux lourds (hors Mn, Cu) dans les retombées atmosphériques

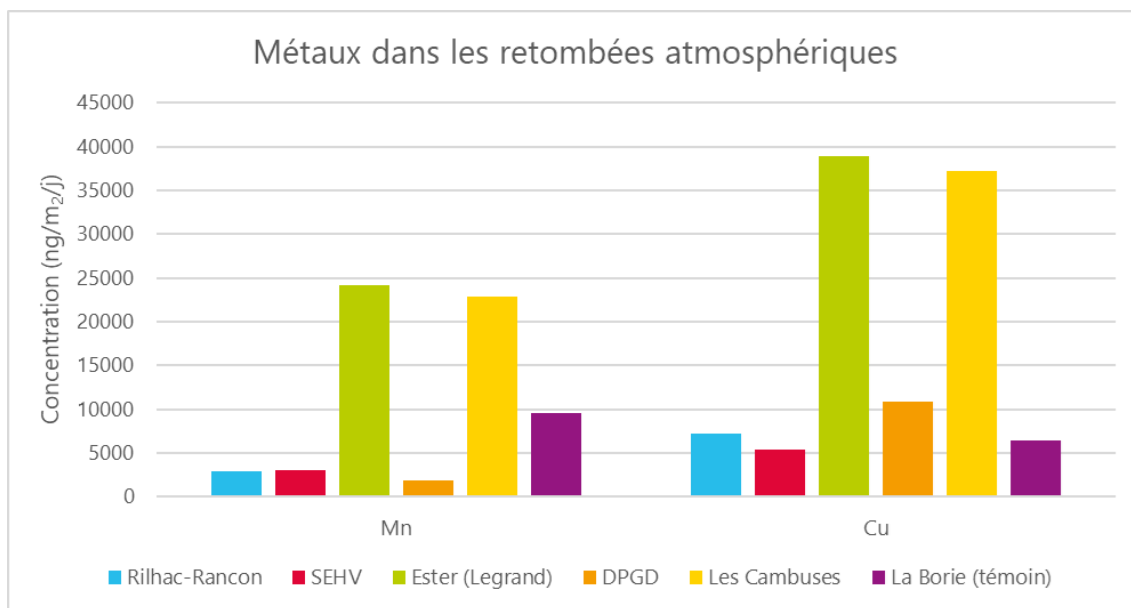


Figure 21 : concentrations en manganèse et cuivre dans les retombées atmosphériques

Parmi les 13 métaux lourds suivis dans les retombées atmosphériques, le thallium et le chrome VI n'ont été quantifiés sur aucun des sites de prélèvement.

Le site « Ester (Legrand) » proche de la CEDLM (exposé 25 % du temps aux vents en provenance de celle-ci) présente des concentrations en métaux lourds généralement plus fortes que celles mesurées au niveau des autres sites de prélèvements. C'est notamment le cas pour le cadmium, le plomb, le manganèse et le cuivre. Le site « Les Cambuses » (exposé à 29%) présente des niveaux plus élevés que les autres sites en arsenic, cadmium, plomb, manganèse et cuivre. Il en est de même pour le site « Rilhac-Rancon » (exposé à 29%) pour l'arsenic.

## 5.7. Métaux lourds en air ambiant

Les conditions météorologiques lors du prélèvement des dioxines et furanes en air ambiant s'appliquent également ici.

Les concentrations en métaux relevées en 2023 sont présentées dans le tableau suivant.

Métaux lourds	Seuil réglementaire (applicable sur une moyenne annuelle) en ng/m <sup>3</sup>	SEHV Concentration en ng/m <sup>3</sup>
<b>Exposition (%)</b>		26
<b>As</b>	6	0.04
<b>Cd</b>	5	0.01
<b>Pb</b>	20	0.14
<b>Ni</b>	500	0.08
<b>V</b>	-	0.06
<b>Cr</b>	-	0.13
<b>Mn</b>	-	0.45
<b>Co</b>	-	0.01*
<b>Cu</b>	-	0.36
<b>Sb</b>	-	0.04
<b>Tl</b>	-	0.01*
<b>Cr(VI)</b>	-	0.00*
<b>Hg</b>	-	0.01*

\* : valeurs inférieures aux limites de quantification analytique

Tableau 14 : résultats d'analyses des concentrations en métaux lourds dans l'air ambiant

Le cobalt, le thallium, le chrome VI et le mercure n'ont pas été quantifiés sur les prélèvements.

Les seuils réglementaires pour les métaux lourds ne sont valables qu'à l'échelle annuelle, et ne peuvent donc être comparés aux résultats de cette étude qu'à titre indicatif. Les concentrations mesurées sur le site « SEHV » sont largement inférieures aux valeurs réglementaires pour les 4 polluants concernés.

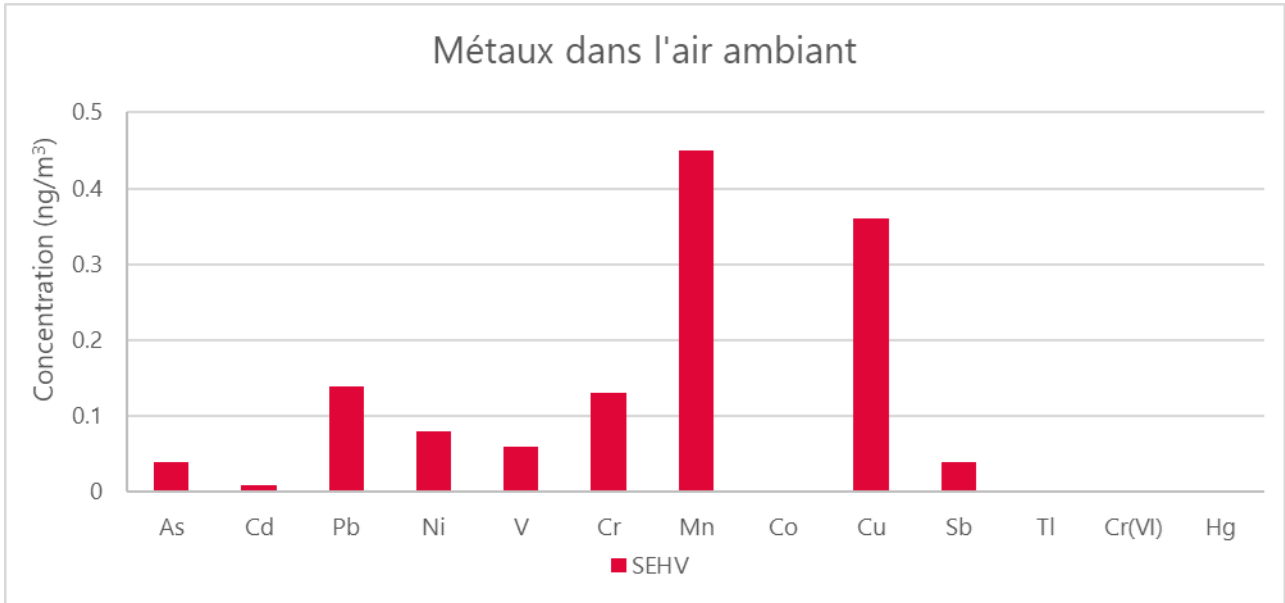


Figure 22 : concentrations en métaux lourds dans l'air ambiant

Les métaux lourds sont suivis sur le site « SEHV » depuis 2019. Auparavant ils étaient suivis sur le site « Beaubreuil ». Il est toutefois intéressant de suivre l'évolution des concentrations des différents métaux lourds depuis le début de leur suivi dans cette matrice par Atmo Nouvelle-Aquitaine. La Figure 23 et la Figure 24 présentent l'évolution des concentrations mesurées en air ambiant à proximité de la CEDLM depuis 2008.

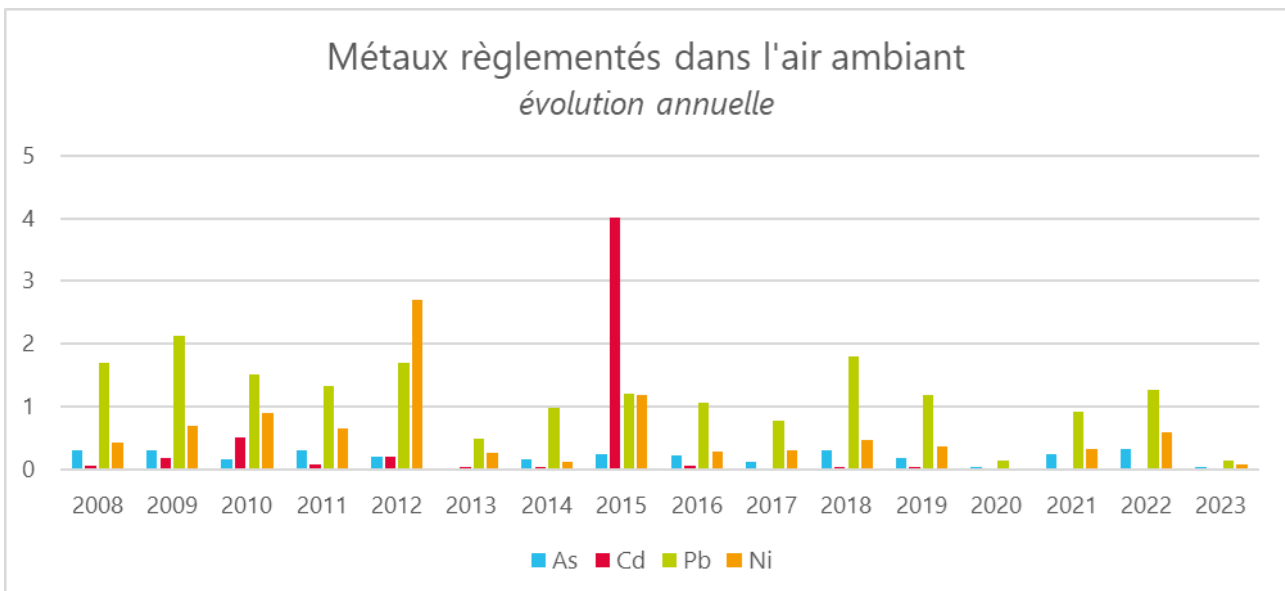


Figure 23 : évolution de la concentration en air ambiant des métaux lourds réglementés mesurés à proximité de la CEDLM

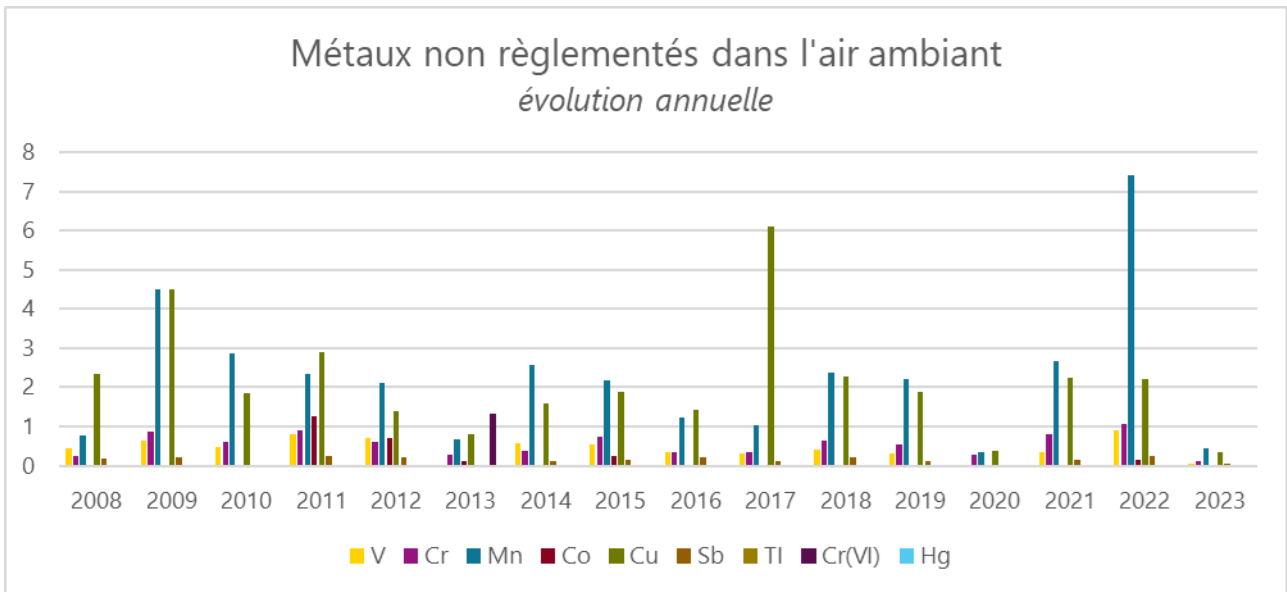


Figure 24 : évolution de la concentration en air ambiant des métaux lourds non réglementés mesurés à proximité de la CEDLM

Pour les métaux lourds réglementés et pour ceux non réglementés, les concentrations mesurées en 2023 sur le site « SEHV » sont faibles par rapport à ce qui a été mesuré depuis 2008.

Les métaux lourds font l'objet d'un suivi en air ambiant par Atmo Nouvelle-Aquitaine depuis plusieurs années et sur différents sites de la région. Le graphique suivant compare la concentration mesurée en 2023 en manganèse (plus élevée en 2022) au niveau du site « SEHV » avec les concentrations mesurées par Atmo Nouvelle-Aquitaine en air ambiant depuis 2007.

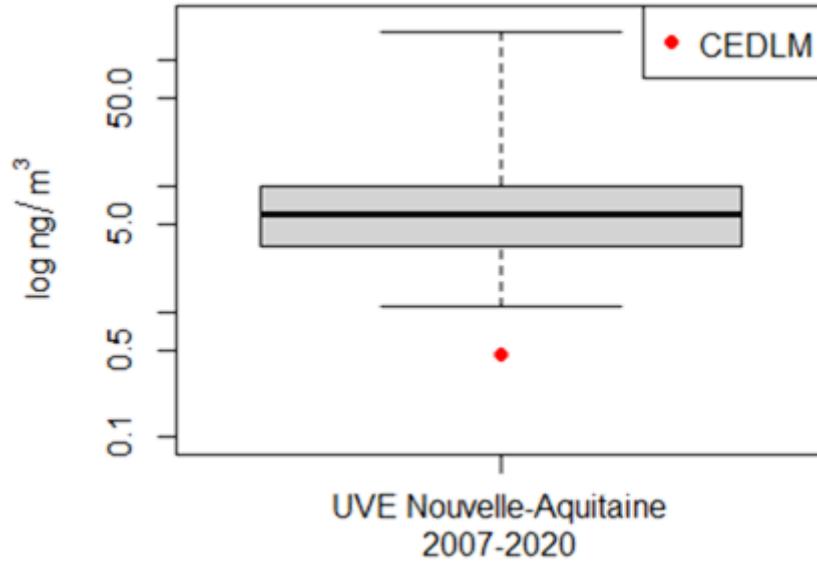


Figure 25 : comparaison avec les concentrations en mesurées en manganèse en air ambiant autour de sites industriels de la région Nouvelle-Aquitaine

La concentration en manganèse mesurée en 2023 est bien inférieure à ce qui a été mesuré pour ce polluant autour de sites industriels de la région Nouvelle-Aquitaine.

# 6. Conclusion

## Dioxines-furanes dans les retombées atmosphériques

Un grand nombre de congénères toxiques n'a pas été quantifié sur les sites de prélèvement. Le 2,3,7,8 TCDD, dioxine de Seveso, n'a été détecté sur aucun des sites de prélèvements.

Les I-TEQ mesurés sur les sites « SEHV » et « Rilhac-Rancon » sont supérieurs aux années précédentes. Pour les autres sites, les concentrations sont similaires à l'historique. Dans la nuit du 29 au 30/06/2023, des émeutes ont éclaté dans plusieurs villes de France, dont Limoges, suite à la mort d'un adolescent tué par un policier à Nanterre. Les brûlages ayant eu lieu pendant ces événements étant de nature à générer des dioxines, ils ont pu partiellement impacter les mesures de dioxines-furanes dans les retombées atmosphériques.

Les I-TEQ mesurés sur les sites « Ester », « DPGD », « Les Cambuses » et « La Borie » sont similaires à d'autres sites de prélèvement autour d'incinérateurs présents en Nouvelle-Aquitaine et faisant l'objet d'une surveillance par Atmo Nouvelle-Aquitaine depuis 2008. En revanche, les sites « SEHV » et « Rilhac-Rancon » sont un peu plus élevés mais restent cohérents avec certaines valeurs déjà relevées sur d'autres UVE en Nouvelle-Aquitaine.

## Dioxines-furanes dans l'air ambiant

Comme pour les retombées atmosphériques, la dioxine de Seveso (2,3,7,8 TCDD) n'a pas été détectée au cours du prélèvement des dioxines et furanes en air ambiant.

En concentration nette, les molécules présentant les concentrations les plus élevées sont celles fortement chlorées. Après application du facteur de toxicité, le 2,3,4,7,8 PeCDF, est prépondérant par rapport aux autres congénères. Il représente à lui seul un peu moins d'un quart de la concentration totale en équivalent toxique des 17 congénères suivis.

La concentration totale en équivalent toxique des 17 congénères est proche de la valeur médiane des concentrations mesurées autour d'industries à l'échelle régionale.

## Dioxines et furanes dans le lait de vaches

L'analyse des 17 congénères toxiques dans l'échantillon de lait de vache issue de l'exploitation agricole du Mas Levrault donne un total de 0.11 pg I-TEQ OMS max/g de matière grasse. Cette concentration est très en dessous du niveau d'intervention de 1.75 pg I-TEQ OMS max/g de matière grasse fixé par la Commission Européenne.

## Dioxines et furanes dans le miel

Avec 0.15 pg I-TEQ max OMS/g de produit, le miel récolté au niveau des ruches implantées sur le site de la CEDLM respecte la recommandation de la Commission Européenne fixée à 0.30 pg I-TEQ/g de produit. Comme évoqué lors du traitement des analyses, la concentration totale en équivalent toxique proche de la recommandation fixée par la CCE s'explique par la méthode de calcul. Cette année, seuls 3 congénères sur les 17 suivis ont été quantifiés après analyses. Après application du facteur de toxicité, les congénères non quantifiés vont avoir un poids plus important sur le calcul de la concentration totale que ceux quantifiés. Le 2,3,7,8 TCDD et le 1,2,3,7,8 PeCDD, bien que non quantifiés au cours des analyses représentent à eux seuls plus de trois quarts de la concentration totale en équivalent toxique des 17 congénères les plus toxiques.

## Dioxines et furanes dans les végétaux

Pour le site « Rilhac-Rancon », 41 % des congénères n'ont pas été quantifiés après analyse du chou exposé et 76% pour le site « Talabot ». Pour le chou témoin, cultivé aux serres de Limoges, 82% des congénères n'ont pas été quantifiés lors de l'analyse.

Après application du facteur de toxicité, la concentration totale en équivalent toxique de l'ensemble des congénères est de 0.12 pg I-TEQ max OMS/g de poids frais pour le site « Rilhac-Rancon » et 0.05 pg I-TEQ max OMS/g de poids frais pour le site « Talabot ». Les concentrations sont en deçà de la limite de 0.30 en pg I-TEQ max OMS/g de poids frais fixée par la CCE pour les légumes.

### **Métaux lourds dans les retombées atmosphériques**

Parmi les 13 métaux lourds suivis dans les retombées atmosphériques, le thallium et le chrome VI n'ont été quantifiés sur aucun des sites de prélèvement.

Le site « Ester (Legrand) » proche de la CEDLM et exposé 25 % du temps aux vents en provenance de celle-ci présente des concentrations en métaux lourds généralement plus fortes que celles mesurées au niveau des autres sites de prélèvements. C'est notamment le cas pour le cadmium, le plomb, le manganèse et le cuivre. Le site « Les Cambuses » (exposé à 29%) présente des niveaux plus élevés que les autres sites en arsenic, cadmium, plomb, manganèse et cuivre. Il en est de même pour le site « Rilhac-Rancon » (exposé à 29%) pour l'arsenic.

### **Métaux lourds en air ambiant**

Les seuils réglementaires pour les métaux lourds ne sont valables qu'à l'échelle annuelle, et ne peuvent donc être comparés aux résultats de cette étude. Toutefois, à titre indicatif, les concentrations mesurées sur le site « SEHV » sont largement inférieures aux valeurs réglementaires pour les 4 polluants concernés.

Les concentrations des métaux lourds (réglementés et non réglementés) mesurées sur le site « SEHV » sont faibles par rapport à ce qui est mesuré depuis le début du suivi de la CEDLM par Atmo Nouvelle-Aquitaine. Le thallium, le mercure et le chrome VI n'ont été pas été quantifiés au cours des analyses.

# Bibliographie

- [1] INERIS, « Méthode de surveillance des retombées des dioxines et furanes autour d'une UIOM », n° INERIS-DRC-01-25585-AIRE-n°716-MDu /diox\_mate.doc, déc. 2001, [En ligne]. Disponible sur: <https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/uiom.pdf>
- [2] Atmo Nouvelle-Aquitaine, « Surveillance de la qualité de l'air. Centrale Energie Déchets de Limoges Métropole », IND\_EXT\_20\_005, avr. 2021. [En ligne]. Disponible sur: [https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/sites/nouvelleaquitaine/files/content/migrated/atoms/files/rapportatmona\\_ind\\_ext\\_ind\\_ext\\_20\\_005\\_uve\\_limoges\\_versionfinale\\_2021-04-13.pdf](https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/sites/nouvelleaquitaine/files/content/migrated/atoms/files/rapportatmona_ind_ext_ind_ext_20_005_uve_limoges_versionfinale_2021-04-13.pdf)



# Annexes

## Annexe 1 : agrément d'Atmo Nouvelle-Aquitaine



**PRÉFÈTE  
DE LA RÉGION  
NOUVELLE-AQUITAINE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement  
Nouvelle – Aquitaine**

### **Arrêté portant agrément de l'association de surveillance de la qualité de l'air de la région Nouvelle-Aquitaine**

La préfète de région Nouvelle-Aquitaine,  
Préfète de la zone de défense et de sécurité Sud-Ouest,  
Préfète de Gironde,

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

**VU** l'article 5 du décret n° 2015-510 du 7 mai 2015 portant charte de la déconcentration ;

**Vu** le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

**Vu** le décret du Président de la République du 27 mars 2019 nommant Madame Fabienne BUCCIO en qualité de préfète de la région Nouvelle-Aquitaine ;

**VU** la circulaire du 5 juin 2019 relative à la transformation des administrations centrales et aux nouvelles méthodes de travail ;

**VU** le dossier de demande d'agrément déposé le 4 octobre 2022 par l'association de surveillance de la qualité de l'air ATMO Nouvelle-Aquitaine, représentée par Madame Anne-Claire DEVANNE, Directrice générale, dossier reçu le 05 octobre 2022 à la préfecture de région ;

**VU** le courrier en date du 18 novembre 2022 de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement précisant que l'agrément de l'association paraît justifié ;

**Considérant** que l'association ATMO Nouvelle-Aquitaine remplit les conditions prévues aux articles L.221-3 et R.221-13 du code de l'environnement ;

**Considérant** que le fonctionnement de l'association est conforme aux statuts ;

**Sur proposition** de Madame la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement ;

### **ARRÊTE**

**Article 1** : L'association de surveillance de la qualité de l'air ATMO Nouvelle-Aquitaine, dont le siège social est situé ZA Chemin Long – 13 allée James Watt – 33692 MERIGNAC CEDEX, est agréée sur le territoire de la région Nouvelle-Aquitaine.

**Article 2** : L'agrément est délivré pour une durée de 3 ans renouvelable à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2023. La demande de renouvellement devra être adressée 3 mois au moins avant la date d'expiration de l'agrément en cours de validité.

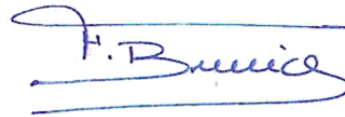
**Article 3** : Le présent arrêté est notifié à la présidente de l'association ATMO Nouvelle-Aquitaine et publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de région.

**Article 4** : La présente décision peut faire l'objet d'un recours pour excès de pouvoir devant le Tribunal Administratif de Bordeaux dans un délai de deux mois à compter de la date de publication au recueil des actes administratifs.

**Article 5** : Le secrétaire général pour les affaires régionales de Nouvelle-Aquitaine et la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement sont chargés de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Bordeaux, le - 5 DEC. 2022

La Préfète de région,



Fabienne BUCCIO

## Annexe 2 : dioxines et furanes

Les dioxines-furanes 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-furane » regroupe deux grandes familles, les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofuranes (PCDF), faisant partie de la classe des hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH). Leurs structures moléculaires très proches contiennent des atomes de carbone (C), de chlore (Cl), d'oxygène (O), combinés autour de cycles aromatiques.

Les PCDD contiennent 2 atomes d'oxygène contre un seul pour les PCDF.

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

Les dioxines-furanes 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-furanes 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-furanes 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).

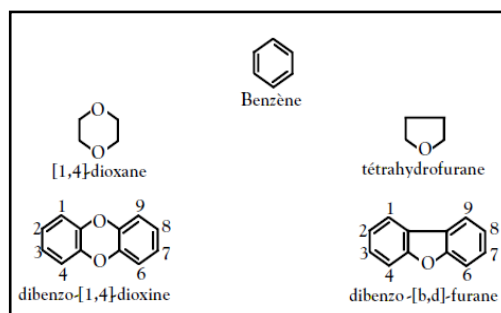
### Calcul de toxicité

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-furanes. 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<sub>OTAN</sub> 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 <sub>OTAN</sub>
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

## RECOMMANDATIONS

## RECOMMANDATION DE LA COMMISSION

du 3 décembre 2013

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)

(2013/711/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 applicables aux dioxines et à la somme des dioxines et des PCB de type dioxine ont été établies pour les aliments pour animaux par la directive 2002/32/CE du Parlement européen et du Conseil <sup>(1)</sup> et pour les denrées alimentaires par le règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission <sup>(2)</sup>.
- (3) Afin d'encourager une démarche volontariste en vue de réduire la présence de dioxines et de PCB de type dioxine dans les denrées alimentaires, des seuils d'intervention pour les dioxines et les PCB de type dioxine dans les denrées alimentaires ont été fixés par la recommandation 2011/516/UE de la Commission <sup>(3)</sup> et pour les dioxines et les PCB de type dioxine dans les aliments pour animaux par la directive 2002/32/CE.
- (4) Ces seuils d'intervention sont un moyen pour les autorités compétentes et les exploitants de mettre en évidence les cas où il convient de déterminer une source de contamination et de prendre des mesures de réduction ou d'élimination de celle-ci.
- (5) Les dioxines et les PCB de type dioxine provenant de sources différentes, il y a lieu de fixer des seuils d'intervention distincts pour les dioxines, d'une part, et pour les PCB de type dioxine, d'autre part.
- (6) Il convient désormais de recommander que la présence de dioxines, de PCB de type dioxine et de PCB autres que ceux de type dioxine dans les œufs de poules élevées en plein air, les œufs biologiques, le foie d'agneau et de mouton, le crabe chinois, les herbes aromatiques séchées et les argiles vendues en tant que complément alimentaire fasse l'objet d'une surveillance accrue.
- (7) Il convient en outre de préciser que les seuils d'intervention exprimés par produit se rapportent au poids à l'état frais.
- (8) Il y a lieu, par conséquent, de remplacer la recommandation 2011/516/UE par une nouvelle 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. Outre les contrôles visés au point 1, les États membres sont invités à contrôler plus particulièrement la présence de dioxines, de PCB de type dioxine et de PCB autres que ceux de type dioxine dans les produits suivants:
  - a) les œufs de poules élevées en plein air et les œufs biologiques;
  - b) le foie de mouton et d'agneau;

<sup>(1)</sup> Directive 2002/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux (JO L 140 du 30.5.2002, p. 10).

<sup>(2)</sup> Règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (JO L 364 du 20.12.2006, p. 5).

<sup>(3)</sup> Recommandation 2011/516/UE 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 (JO L 218 du 24.8.2011, p. 23).

- c) le crabe chinois, en ce qui concerne:
- i) la chair musculaire des appendices (séparément);
  - ii) la chair brune (séparément);
  - iii) le produit total (par calcul, en tenant compte des niveaux trouvés dans la chair musculaire des appendices et dans la chair brune, et de leur proportion relative);
- d) les herbes aromatiques séchées (aliments pour animaux et denrées alimentaires);
- e) les argiles vendues en tant que complément alimentaire.
4. Les États membres transmettent toutes les données sur la présence de dioxines, de PCB de type dioxine et de PCB autres que ceux de type dioxine dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires à l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA). Ils 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.
5. 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 seuils d'intervention prévus à l'annexe de la présente recommandation pour les denrées alimentaires et à l'annexe II de la directive 2002/32/CE pour les aliments pour animaux, les États membres, en coopération avec les exploitants:
- a) entreprennent des enquêtes pour déterminer la source de contamination;
  - b) prennent des mesures pour réduire ou éliminer la source de contamination.
- La présente recommandation remplace la recommandation 2011/516/UE.
- Fait à Bruxelles, le 3 décembre 2013.
- Par la Commission*  
Tonio BORG  
*Membre de la Commission*

## ANNEXE

Aux fins de la présente annexe, on entend par:

- a) «Dioxines + furannes (TEQ-OMS)», la somme des polychlorodibenzo-para-dioxines (PCDD) et des polychlorodibenzo-furanes (PCDF), exprimée en équivalents toxiques (TEQ) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), après application des facteurs d'équivalence toxique définis par celle-ci (TEF-OMS).
- b) «PCB de type dioxine (TEQ-OMS)», la somme des polychlorobiphényles (PCB), exprimée en équivalents toxiques de l'OMS, après application des TEF-OMS.
- c) «TEF-OMS», les facteurs d'équivalence toxique pour l'évaluation des risques pour les êtres humains, fondés sur les conclusions de la réunion des experts du programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) de l'OMS qui s'est tenue en juin 2005 à Genève [Martin van den Berg et al., «The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds», *Toxicological Sciences* 93(2), 2006, p. 223].

Denrées alimentaires	Seuil d'intervention pour dioxines + furannes (TEQ-OMS) <sup>(1)</sup>	Seuil d'intervention pour PCB de type dioxine (TEQ-OMS) <sup>(1)</sup>
Viandes et produits à base de viande (à l'exclusion des abats comestibles) <sup>(2)</sup> provenant des animaux suivants:		
— bovins et ovins,	1,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	1,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
— volailles,	1,25 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	0,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
— porcins.	0,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	0,50 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
Graisses mixtes	1,00 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	0,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
Chair musculaire de poissons d'élevage et de produits de la pêche issus de l'aquaculture	1,50 pg/g de poids à l'état frais	2,50 pg/g de poids à l'état frais
Lait cru <sup>(2)</sup> et produits laitiers <sup>(2)</sup> , y compris matière grasse butyrique	1,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	2,00 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
Œufs de poule et ovoproduits <sup>(2)</sup>	1,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	1,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
Argiles en tant que complément alimentaire	0,50 pg/g de poids à l'état frais	0,35 pg/g de poids à l'état frais
Fruits, légumes (y compris herbes aromatiques fraîches) et céréales <sup>(4)</sup>	0,30 pg/g de poids à l'état frais	0,10 pg/g de poids à l'état frais

<sup>(1)</sup> 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.

<sup>(2)</sup> Denrées alimentaires de cette catégorie telles que définies par 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).

<sup>(3)</sup> Les seuils d'intervention ne s'appliquent pas aux denrées alimentaires contenant moins de 2 % de graisses.

<sup>(4)</sup> Pour les fruits et les légumes séchés (y compris les herbes aromatiques séchées), le seuil d'intervention est de 0,5 pg/g pour les dioxines + furannes et de 0,35 pg/g pour les PCB de type dioxine, exprimé sur le produit tel qu'il est vendu.

RETROUVEZ TOUTES  
NOS **PUBLICATIONS** SUR :  
[www.atmo-nouvelleaquitaine.org](http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org)

## Contacts

---

[contact@atmo-na.org](mailto: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

