

Votre observatoire régional de la

QUALITÉ de l'AIR

**RAPPORT
ANNUEL
2019**

Mai 2020

**Bilan 2019 du suivi de la
qualité de l'air dans
l'environnement de
l'UVED de Lunel-Viel**

CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie, est une association de type loi 1901 agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Occitanie. **Atmo Occitanie** fait partie de la fédération ATMO France.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site : <http://atmo-occitanie.org/>

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle **d'Atmo Occitanie**.

Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit obligatoirement faire référence à **Atmo Occitanie**.

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec **Atmo Occitanie – Agence Toulouse** :

- ❖ par mail : contact@atmo-occitanie.org
- ❖ par téléphone : 09.69.36.89.53



ENVIRONNEMENT DE L'UNITE DE VALORISATION ENERGETIQUE DES DECHETS (UVED) DE LUNEL-VIEL

Evaluation de la qualité de l' air
Année 2019

SOMMAIRE

I – CONCLUSIONS SUR LE SUIVI 2019	2
1.1 – Situation 2019	2
1.2 – Influence de l'UVED	2
II – CONTEXTE	2
III – DESCRIPTION DU SUIVI PERMANENT	3
3.1 – Objectif	3
3.2 – Moyens mis en œuvre en 2019	3
IV – AIR AMBIANT	5
4.1 – Synthèse des mesures réalisées dans l'air ambiant	5
4.2 – Particules en suspension	5
4.3 – Métaux toxiques	8
4.4 – Dioxyde d'azote	10
4.5 – Dioxines et furanes	12
V – RETOMBEES ATMOSPHERIQUES TOTALES	14
5.1 – Synthèse des résultats dans les retombées atmosphériques	14
5.2 – Présentation de la campagne de mesure 2019	14
5.3 – Résultats des retombées atmosphériques de métaux	15
5.4 – Dioxines et furanes	17
VI – LICHENS – PRINCIPALES CONCLUSIONS 2019	20
VII – SOLS	21
7.1 – Synthèse des résultats dans les sols	21
7.2 – Présentation du suivi 2019	21
7.3 – Métaux dans les sols	22
7.4 – Dioxines dans les sols	25
BIBLIOGRAPHIE GENERALE	28
TABLE DES ANNEXES	28

I – CONCLUSIONS SUR LE SUIVI 2019

1.1 – Situation 2019

En 2019, d'une manière générale, les concentrations des différents paramètres surveillés (arsenic, cadmium, chrome, mercure, nickel, plomb, thallium, zinc, dioxines, PM₁₀, PM_{2.5} et NO₂) autour de l'Unité de Valorisation Energétique des Déchets (UVED) étaient :

- ◆ inférieures aux seuils réglementaires ou valeurs guides lorsqu'ils existent, à l'exception des concentrations d'arsenic dans les sols sur un site (à 1 250 mètres au Nord de l'UVED), sans lien avec le fonctionnement de l'UVED ;
- ◆ dans la gamme de celles observées sur d'autres sites de mesure en Occitanie et en France : il n'a pas été mis en évidence d'anomalie significative en lien avec le fonctionnement de l'UVED.

1.2 – Influence de l'UVED

En 2019, comme pour les années précédentes, le fonctionnement de l'UVED n'a pas eu d'influence significative sur les éléments surveillés (métaux - arsenic, cadmium, chrome, nickel, mercure, plomb, thallium - et dioxines dans les lichens, les sols, les retombées atmosphériques totales et l'air ambiant ainsi que PM₁₀, PM_{2.5} et NO₂ dans l'air ambiant).

D'autres activités autour de l'incinérateur sont également susceptibles d'émettre un ou plusieurs des polluants étudiés (usage de produits phytosanitaires contenant de l'arsenic, transports routiers pour les concentrations de NO₂...).

II – CONTEXTE

Depuis 1998, Atmo Occitanie est chargé d'exploiter un dispositif permanent de surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération des ordures ménagères de Lunel-Viel également appelée Unité de Valorisation Energétique des Déchets (UVED). Cette mission a été mise en place dans le cadre de conventions passées avec le Syndicat mixte Entre Pic et Etang (SMEPE), la dernière datant du 1^{er} avril 2016, et s'inscrit dans le PRSQA¹ et le projet associatif d'Atmo Occitanie, en répondant plus particulièrement à l'objectif suivant :

Axe 3-1 : "Accompagner les partenaires industriels pour l'évaluation de la contribution de leur activité aux émissions et à la qualité de l'air dans leur environnement".

Depuis le début de la surveillance en 1998, le dispositif a évolué en fonction des résultats obtenus et de la réglementation. De plus, le dispositif permanent décrit ci-après n'est pas exhaustif de la surveillance réalisée dans l'environnement de l'UVED :

- D'autres mesures et contrôles sont réalisés par ailleurs dans l'environnement de cette installation, indépendamment d'ATMO Occitanie ;
- ATMO Occitanie a également réalisé 4 campagnes de mesure au Sud de l'UVED (résultats disponibles sur www.atmo-occitanie.org) :
 - en 2004 et 2019 à Lansargues, premières habitations sous les vents dominants,
 - en 2010 et 2015 à proximité de la zone théoriquement la plus influencée par les émissions de poussières de l'UVED

Les conclusions apportées ici ne concernent que le dispositif permanent 2019 géré par Atmo Occitanie.

¹ Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air

III – DESCRIPTION DU SUIVI PERMANENT

3.1 – Objectif

Suivre l'éventuel impact de l'UVED sur les concentrations :

- de métaux, particules en suspension PM₁₀ et PM_{2,5}, oxydes d'azote et dioxines dans l'air ambiant ;
- de métaux et dioxines dans les lichens, les sols et les retombées atmosphériques totales.

3.2 – Moyens mis en œuvre en 2019

Conformément à l'arrêté préfectoral 2012-I-2421 du 8 novembre 2012, la surveillance s'effectue dans l'air ambiant, les sols, les lichens et les retombées atmosphériques totales.

Le tableau suivant indique les paramètres suivis par Atmo Occitanie dans chaque compartiment.

COMPARTIMENT	ELEMENTS MESURES	NOMBRE DE SITES	FREQUENCE DE LA MESURE
Air ambiant	PM ₁₀	1 (stade de Lunel-Viel)	Mesure automatique et continue (1 mesure par quart d'heure)
	NO ₂		Suivi continu mensuel <i>Toute l'année</i>
	Métaux : As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Tl, Zn		1 prélèvement annuel (1 semaine) <i>En 2019, le prélèvement a été réalisé du 13 au 22 mai</i>
	Dioxines et furanes		Mesure automatique et continue (1 mesure par quart d'heure)
	PM _{2,5} depuis début 2014*		
Sols	Métaux As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Tl, Zn	7 autour de l'UVED	1 prélèvement de sols par an <i>En 2019, le prélèvement a été effectué le 7 juin</i>
	Dioxines et furanes		
Retombées atmosphériques totales	Métaux : As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Tl, Zn	6 + 1 blanc	1 prélèvement annuel pendant 2 mois à l'aide de collecteurs de précipitations <i>En 2019, les collecteurs ont été exposés du 5 juin au 6 août</i>
	Dioxines et furanes		

* les mesures de PM_{2,5} ne sont pas prévues par l'arrêté préfectoral du 8 novembre 2012.

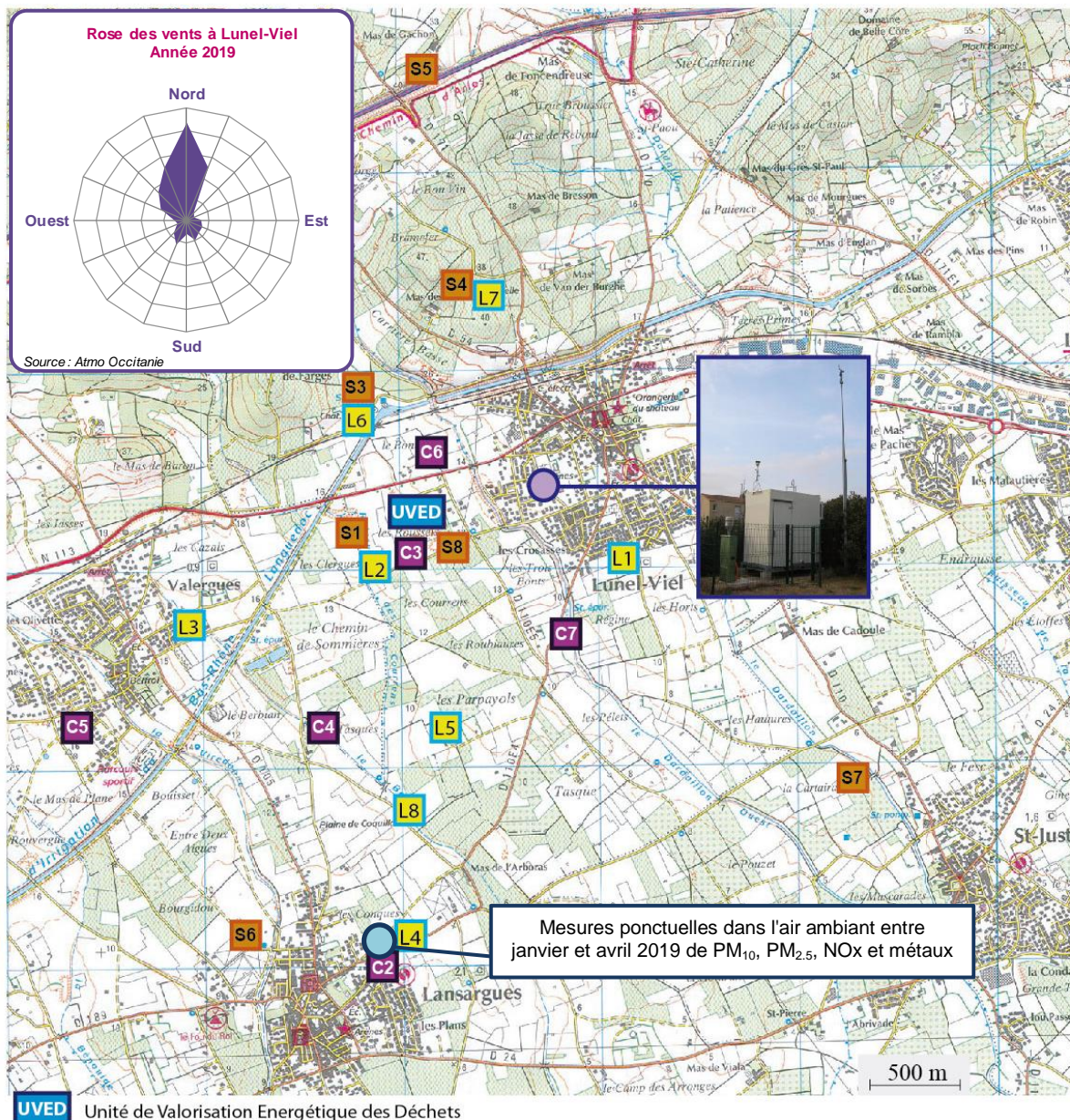
Le suivi des concentrations de métaux, dioxines et furanes dans les lichens est réalisé par AAIR LICHENS (1 prélèvement annuel de lichens sur 8 sites). L'ensemble des résultats et conclusions est disponible dans le rapport "AAIR LICHENS A20-1165".

En outre, un mât météorologique permettant de mesurer la vitesse et la direction du vent est en place à côté du stade de Lunel-Viel (station de mesure des polluants dans l'air ambiant).

Une carte présentant la répartition spatiale du dispositif de surveillance est présentée en page suivante.

Des informations sur les origines et les principaux effets sur la santé et l'environnement des composés mesurés sont indiquées en [annexe 1](#).

Cartographie du dispositif permanent de surveillance de la qualité de l'air dans les environs de l'UVED



Dispositif permanent

- S6** Mesures dans les sols (métaux et dioxines)
- L5** Mesures des lichens (métaux et dioxines)
- C1** Mesures des retombées atmosphériques (métaux et dioxines)
- L1** Mesures dans l'air ambiant à la station de Lunel-Viel
 - mesures en continu de particules en suspension (PM 10), des oxydes d'azote (NOx) et des métaux
 - mesure une fois par an des dioxines et furanes
 - mesures en continu depuis février 2014 des particules en suspension PM 2,5

Les mesures réalisées à Lansargues début 2019 à l'aide d'une station mobile ont fait l'objet d'un rapport complet, disponible sur www.atmo-occitanie.org.

IV – AIR AMBIANT

4.1 – Synthèse des mesures réalisées dans l'air ambiant

Comparaison aux valeurs de référence

Les différents seuils réglementaires (NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, As, Cd, Ni, Pb) sont respectés depuis plusieurs années sur le site de Lunel-Viel.

Pour les dioxines, la concentration mesurée est nettement inférieure à la valeur de référence proposée par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, dans le bas de la gamme de concentrations mesurées récemment en France.

Comparaison avec d'autres sites de mesure

Les valeurs observées dans l'environnement de l'UVED de Lunel-Viel correspondent à une pollution de fond urbaine pour les particules, et périurbaine ou rurale pour les autres polluants.

Evolution par rapport aux années précédentes

Les concentrations des particules, de NO₂ et des dioxines et furanes suivies sont globalement stables ces dernières années, et légèrement plus faibles que les valeurs constatées avant 2010.

Pour les métaux, les concentrations en 2019, légèrement plus faibles qu'en 2018, restent inférieures ou du même ordre de grandeur que lors de l'état initial.

Influence de l'UVED

En 2019, comme les années précédentes, l'UVED ne semble pas avoir eu d'influence significative sur les concentrations de polluants mesurés en air ambiant au stade de Lunel-Viel.

En revanche, les concentrations de NO₂ apparaissent très nettement influencées par le trafic routier.

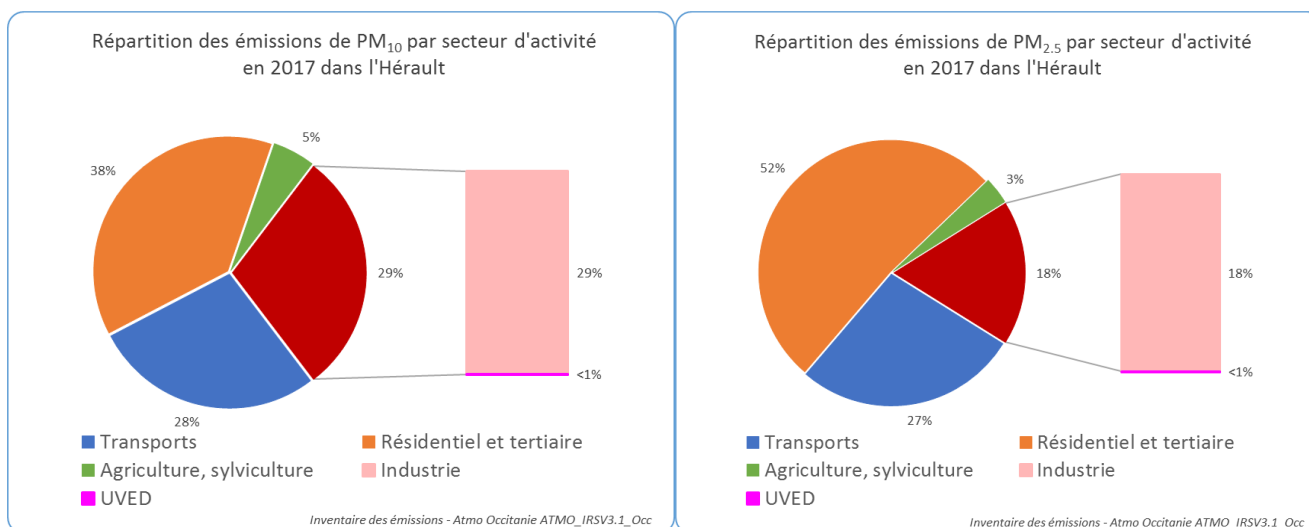
4.2 – Particules en suspension

4.2.1 – Origine des particules

Les particules en suspension ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions. Les particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm et 2,5 µm sont appelées respectivement PM₁₀ et PM_{2.5}. Elles ont plusieurs origines :

- les **émissions directes** dans l'atmosphère, provenant de sources anthropiques (voir graphique ci-dessous) ou naturelles (érosion, poussières sahariennes, embruns marins...),
- les **transformations chimiques** à partir de polluants gazeux (particules secondaires). Par exemple, dans certaines conditions, le dioxyde d'azote associé à l'ammoniac pourra se transformer en particules de nitrates et le dioxyde de soufre en sulfates,
- les **remises en suspension des particules** qui s'étaient déposées au sol sous l'action du vent ou par les véhicules le long des rues.

Concernant les émissions directes, les principales sources de particules sur le département de l'Hérault sont les secteurs 'résidentiel et tertiaire' (pour plus du tiers des émissions), 'transports', ainsi que 'industrie et traitement des déchets'.



La contribution de l'UVED aux émissions de particules sur le département est inférieure à 1%.

4.2.2 – Comparaison aux valeurs réglementaires

4.2.2.1 – Pollution chronique

	Concentrations moyennes 2019 de particules PM ₁₀ et PM _{2.5}				REGLEMENTATION
	Stade de Lunel-Viel <i>Périurbain</i>	Montpellier		St Laurent des Arbres <i>Périurbain</i>	
		Pompignane <i>Prox trafic</i>	Prés d'Arènes <i>Urbain</i>		
Moyenne PM ₁₀ (µg/m ³)	16	18	15	15	Valeur limite : 40 µg/m ³ Objectif de qualité : 30 µg/m ³
Moyenne PM _{2.5} (µg/m ³)	8	9	7	8	Valeur limite : 25 µg/m ³ Valeur cible : 20 µg/m ³ Objectif de qualité : 10 µg/m ³

Les moyennes annuelles de particules à Lunel-Viel respectent les différents seuils réglementaires.

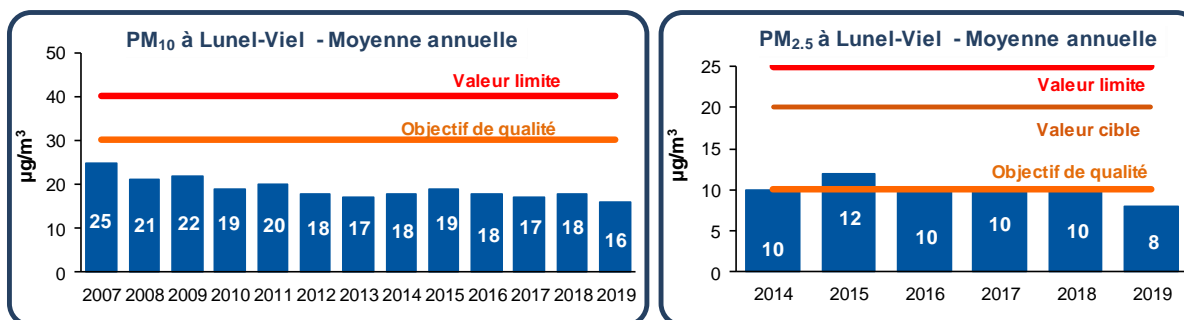
Les concentrations mesurées en 2019 à Lunel-Viel sont :

- plus faibles que celles mesurées sur la même période à proximité du trafic routier à Montpellier,
- plus élevées que celles mesurées en milieu urbain montpelliérain.

Ces résultats sont similaires à ce qui est observé chaque année sur l'Occitanie, avec des niveaux de particules globalement équivalents entre sites urbains, périurbains et certains sites ruraux. Les exceptions concernent :

- les sites ruraux éloignés de toute activité anthropique, présentant des concentrations plus faibles ;
- les sites à proximité immédiate d'émetteurs (trafic routier ou certaines industries). Les niveaux sont alors plus élevés : au niveau de fond régional, s'ajoute une influence locale.

4.2.4 – Historique des mesures



Les concentrations moyennes annuelles de particules enregistrées à Lunel-Viel diminuent régulièrement depuis le début des mesures en 2007.

4.3 – Métaux toxiques

Des informations sur les origines et les principaux effets sur la santé et l'environnement des métaux sont indiquées en *annexe 1*.

4.3.1 – Tableau de résultats

Le détail des résultats mensuels se trouve en *annexe 4*.

Concentrations de métaux en ng/m ³	Métaux à Lunel-Viel Moyenne 2019	Valeurs réglementaires en moyenne annuelle
Arsenic	0,4	Valeur cible : 6
Cadmium	<0,08	Valeur cible : 5
Chrome	1,5	
Mercure	<0,08	
Nickel	1,1	Valeur cible : 20
Plomb	2,3	Objectif de qualité : 500 Valeur cible : 250
Thallium	<0,08	
Zinc	12,6	

A Lunel-Viel, les concentrations moyennes annuelles 2019 d'arsenic, cadmium, nickel et plomb sont très nettement inférieures aux valeurs réglementaires.

4.3.2 – Comparaisons des résultats à Lunel-Viel avec d'autres sites de mesure

Les 2 tableaux suivants présentent une synthèse des mesures de métaux réalisées dans l'air ambiant.

En France

Dans le tableau ci-dessous, les concentrations des métaux réglementés (As, Cd, Ni et Pb) mesurées à Lunel-Viel en 2019 sont comparées avec les statistiques nationales pour la période 2005-2011 fournies par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA).

ng/m ³		As	Cd	Ni	Pb
Lunel-Viel - Moyenne annuelle 2019		0,4	<0,08	1,1	2,3
Période 2005 à 2011	Proximité site industriels	0,8	0,5	5,6	48,4
	Milieu urbain	1,2	0,3	2,8	9,2
	Milieu périurbain	0,8	0,3	2,4	10,0
	Proximité trafic routier	0,7	0,3	1,6	13,9
	Milieu rural	0,3	0,1	1,9	3,8

ng/m ³	Période	Concentrations de métaux dans l'air ambiant				
		As	Cd	Cr	Ni	Pb
Lunel-Viel	2019	0,4	<0,08	1,5	1,1	2,3
Urbain Toulouse	2018	0,3	<0,1	-	0,8	2,3
Rural – Peyrusse Vieille	2018	0,2	0,04	-	0,5	1,6
Proximité verrerie (Vergèze)	2019	0,8	0,4	-	1,6	4,4
Proximité incinérateur (Bessières, Calce, Andorre, Toulouse)	2018	<0,2 à 0,4	<0,06 à 0,1	<0,6 à 2,2	<0,6 à 1,2	0,8 à 2,4
Proximité Station d'épuration (Toulouse)	2018	0,8 à 0,9	0,3 à 0,4	4,9 à 5,5	1,7 à 1,9	11,0 à 11,1

Les concentrations de métaux mesurées à Lunel-Viel sont du même ordre de grandeur ou inférieures à celles obtenues sur d'autres sites de mesure régionaux ou français.

4.3.3 – Historique des mesures

Le tableau suivant compare les résultats de l'année 2019 avec ceux des années précédentes.

	Concentrations de métaux en ng/m ³							
	As	Cd	Cr	Hg	Ni	Tl	Pb	Zn
Etat initial (47 jours en 1998)	2,3	<0,4	<2,1*	NM	5,0	<2,8*	NM	34
2000	1,7	<0,3	1,0	NM	3,1	<0,3	NM	**
2001	NM	0,2	0,9	NM	1,6	0,1	NM	25
2002	NM	0,1	0,4	NM	0,6	0,1	NM	**
2003	NM	0,2	0,6	NM	1,9	<0,1	NM	16
2004	NM	0,2	0,8	NM	1,2	<0,1	NM	1,3
2005	0,6	0,2	0,6	<0,2	1,5	<0,2	NM	12
2006	0,8	0,2	0,9	<0,2	2,1	<0,2	NM	22
2007	0,6	0,2	0,9	<0,2	1,2	<0,2	NM	17
2008	0,4	<0,2	1,1	<0,2	0,9	<0,2	NM	7,8
2009	0,4	<0,2	1,7	<0,2	1,3	<0,2	NM	16,3
2010	0,4	<0,2	0,8	<0,2	0,8	<0,2	NM	11,5
2011	0,5	<0,2	0,9	<0,2	0,9	<0,2	NM	13,6
2012	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	0,6	<0,2	NM	3,3
2013	<0,8	<0,8	1,0	<0,8	<0,8	<0,8	3,3	8,7
2014	<0,8	<0,8	1,5	<0,8	1,4	<0,8	3,3	8,8
2015	0,3	<0,09	1,2	<0,09	0,9	<0,09	2,6	12
2016	0,4	<0,08	0,7	<0,08	0,7	<0,08	2,8	7,9
2017	0,5	<0,08	2,0	<0,08	2,0	<0,08	2,9	13,5
2018	0,6	0,1	2,5	<0,08	2,2	<0,08	3,5	18,8
2019	0,4	<0,08	1,5	<0,08	1,1	<0,08	2,3	12,6
Valeurs réglementaires (moyenne annuelle)	6	5	-	-	20	-	250	-

* 33 jours de mesures en 1998 pour Tl et Cr

** résultats inexploitable

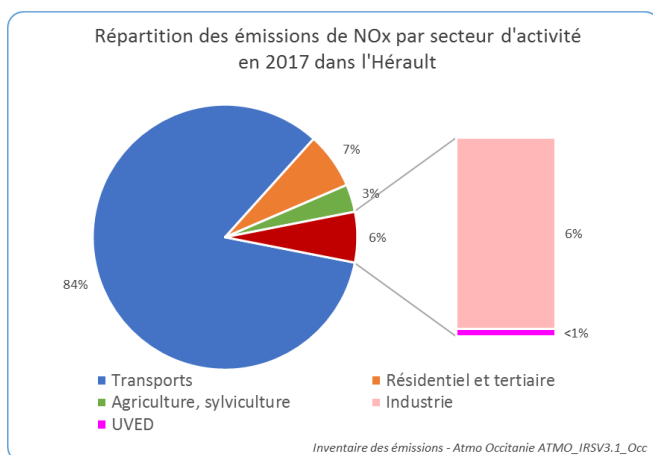
NM = non mesuré

- Année après année, les concentrations annuelles d'arsenic, cadmium, nickel et plomb - seuls éléments réglementés - restent nettement inférieures aux valeurs cibles.
- **Mercur**³ et **thallium** : en 2019, comme depuis au moins 10 ans, la moyenne annuelle est inférieure à la limite de détection analytique.
- **Arsenic, cadmium, chrome, nickel, plomb et zinc** : la moyenne 2019 est légèrement plus faible que l'année précédente.
- Les concentrations moyennes 2019 sont inférieures ou du même ordre de grandeur que celles mesurées en 1998 avant la mise en service de l'UVED.

³ Contrairement aux autres métaux mesurés, le mercure dans l'air ambiant est présent majoritairement en phase gazeuse. Seule la phase particulaire des métaux est mesurée à Lunel-Viel.

4.4 – Dioxyde d'azote

4.4.1 – Origine



Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Le NO₂ est issu de l'oxydation rapide du NO au contact des oxydants présents dans l'air, comme l'oxygène et l'ozone.

La source prédominante d'oxydes d'azote est le transport, à l'origine de 84% des NOx émis dans l'Hérault, et dont la grande majorité provient du transport routier.

La contribution de l'UEVD aux émissions de NOx sur le département est inférieure à 1%.

4.4.2 – Comparaison aux valeurs réglementaires

4.4.2.1 – Pollution chronique

	Concentrations moyennes 2019 de NO ₂				REGLEMENTATION
	Stade de Lunel-Viel <i>Périurbain</i>	Montpellier		Peyrusse <i>Rural</i>	
		St-Denis <i>Prox. trafic</i>	Prés d'Arènes <i>Urbain</i>		
Moyenne NO ₂ (µg/m ³)	12	39	19	1	Valeur limite : 40 µg/m ³

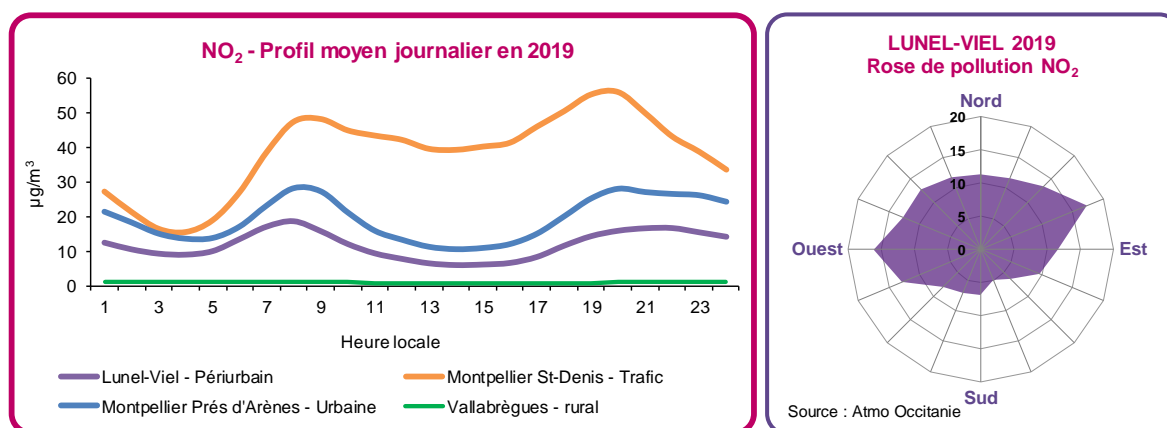
- La concentration moyenne annuelle enregistrée à Lunel-Viel (12 µg/m³) respecte la valeur limite (40 µg/m³).
- Les niveaux observés à Lunel-Viel sont inférieurs à ceux enregistrés à proximité du trafic routier ou en fond urbain à Montpellier. Ils sont en revanche supérieurs à ceux constatés en fond rural, à distance des principales activités anthropiques.

4.4.2.2 – Pollution de pointe

	Concentrations maximales horaires 2019 de NO ₂				REGLEMENTATION
	Stade de Lunel-Viel <i>Périurbain</i>	Montpellier		Peyrusse <i>Rural</i>	
		St-Denis <i>Prox. trafic</i>	Prés d'Arènes <i>Urbain</i>		
Maximum horaire (µg/m ³)	93	178	138	10	Valeur limite : pas plus de 18 h >200 µg/m ³ par an

- Le maximum horaire en 2019 était de 93 µg/m³, et aucun dépassement du seuil de 200 µg/m³ en moyenne horaire n'a été constaté. **La valeur limite horaire est donc respectée.**
- Comme pour la moyenne annuelle, la pollution de pointe mesurée à Lunel-Viel est plus faible qu'à proximité des axes routiers ou en fond urbain, mais plus élevée qu'en fond rural.

4.4.3 – Influence du trafic routier



Les profils journaliers moyens à Lunel-Viel, Montpellier et en fond rural à Vallabrègues présentent les mêmes caractéristiques, à savoir la présence de 2 pointes : une en début de matinée et l'autre en fin d'après-midi. Ces pointes coïncident avec celles du trafic routier.

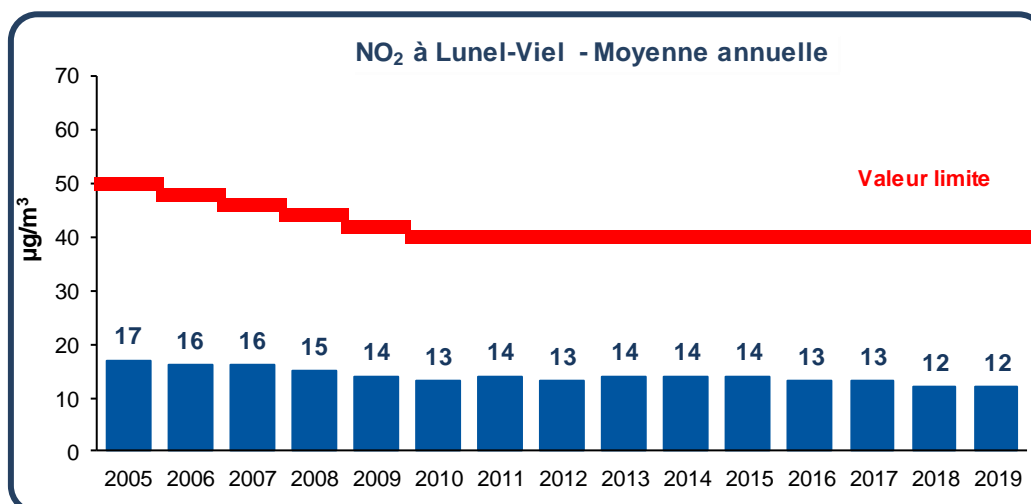
De plus, la rose de pollution 2019 montre que les concentrations en particules sont plus élevées par vent provenant de la moitié Nord, direction de la N113, et plus particulièrement :

- du Nord-Est, où se situe le centre-ville de Lunel-Viel (voir carte page 4),
- de l'Ouest, en provenance notamment de l'UVED.

En conclusion, les concentrations de NO₂ à Lunel-Viel sont principalement influencées par le trafic routier. Cette influence apparaît toutefois moins importante que dans les grandes villes de la région.

4.4.4 – Historique des mesures

La surveillance continue du dioxyde d'azote à Lunel-Viel dans l'air ambiant est en place depuis le 10 juin 2004.



En 15 ans, les concentrations annuelles de NO₂ ont légèrement diminué.

4.5 – Dioxines et furanes

Des informations sur les origines et les principaux effets sur la santé et l'environnement des dioxines et furanes sont indiquées en [annexe 1](#).

4.5.1 – Conditions spécifiques pendant la campagne de mesure 2019

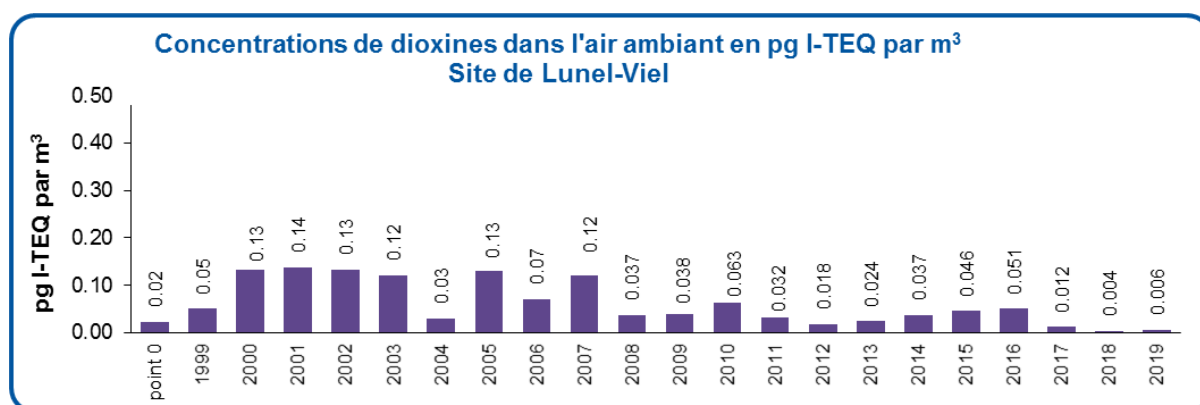
Les prélèvements et les analyses de dioxines dans l'air ambiant sont effectués par le laboratoire d'analyses CARSO. En 2019, le prélèvement a été réalisé du 13 au 22 mai. Aucun dysfonctionnement important des lignes de l'incinérateur n'a été signalé pendant cette période.

Les conditions météorologiques pendant la semaine d'exposition, du 13 au 22 mai, sont détaillées en [annexe 3](#).

4.5.2 – Résultats des mesures

Les quantités de dioxines et furanes présentées dans ce paragraphe sont exprimées en équivalent toxique I-TEQ selon le référentiel OMS 1997 (voir le mode de calcul de cet indicateur en [annexe 1](#)).

Lors de la campagne en mai 2019, la concentration de dioxines dans l'air ambiant était de **0,006 pg-I-TEQ/m³**.



Cette valeur est similaire à celle de 2018, et inférieure aux années précédentes. Toutefois, avant 2016, de nombreux congénères n'étaient pas détectés, en raison de limites de détection du laboratoire plus élevées. Les concentrations sont ont alors été calculées selon l'hypothèse majorante, à savoir les concentrations des congénères non détectés sont égales à la limite de détection.

4.5.3 – Comparaison aux valeurs de référence

Il n'existe pas en France de valeurs réglementaires concernant les niveaux de dioxines et furanes dans l'air ambiant.

Néanmoins,

- ATMO Auvergne-Rhône-Alpes, à partir de l'analyse statistique des résultats de ses mesures effectuées entre 2006 et 2009, a établi, pour les dioxines, des valeurs de référence. Ces valeurs représentent des seuils au-delà desquels les niveaux sont susceptibles d'avoir été influencés directement par un événement (augmentation générale des niveaux de dioxines associée à un pic de particules) ou une source (brûlage de câbles, etc.) [12], [13] ;
- Atmo Nouvelle Aquitaine a réalisé une synthèse des mesures de dioxines dans l'air ambiant effectuées en France entre 2006 et 2010 par les Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

4.5.3.1 – Valeur de référence définie par ATMO Auvergne-Rhône-Alpes

ATMO Auvergne-Rhône-Alpes propose **0,1 pg I-TEQ/m³** comme valeur de référence hebdomadaire.

Les résultats du prélèvement d'une durée de 9 jours réalisé en 2019 à Lunel-Viel (0,006 pg-ITEQ/m³) sont très nettement inférieurs à la valeur de référence hebdomadaire proposée par ATMO Auvergne-Rhône-Alpes.

4.5.3.2 – Synthèse des mesures de dioxines effectuées en France entre 2006 et 2010

Le tableau suivants présente la synthèse⁴ des mesures de dioxines dans l'air ambiant réalisées en France entre 2006 et 2010 par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

pg I-TEQ/m ³	Dioxines dans l'air ambiant		
	Synthèse des mesures réalisées par les AASQA en France entre 2006 et 2010		
Type de sites	Moyenne	Médiane	Min / Max
Proximité industrie (68 mesures)	0,021	0,010	0,0004 / 0,138
Rural (6 mesures)	0,023	0,018	0,014 / 0,049
Lunel-Viel 2019	0,006		

Commentaires : la valeur obtenue en 2019 à Lunel-Viel (0,006 pg I-TEQ/m³) est dans la gamme de concentrations mesurées en France.

⁴ Synthèse réalisée par Atmo Nouvelle Aquitaine

V – RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES TOTALES

5.1 – Synthèse des résultats dans les retombées atmosphériques

Comparaison aux valeurs de référence

Il n'existe pas, en France, de seuil réglementaire concernant les retombées atmosphériques de métaux ou de dioxines. Il existe en revanche des valeurs de référence suisses et allemandes pour certains composés :

Arsenic, cadmium, mercure, nickel, plomb, thallium et zinc : En 2019, les retombées aux alentours de l'UVED sont nettement inférieures (de 2 à 70 fois) à ces valeurs de référence.

Dioxines :

- l'INERIS propose une classification du site de mesure en fonction des valeurs obtenues. Les valeurs mesurées autour de l'UVED correspondent à des niveaux considérés comme représentatifs de zones rurales ou urbaines.
- les retombées mesurées sont très nettement inférieures à la valeur de référence proposée par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Evolution par rapport aux années précédentes

En 2019, les retombées des métaux sont :

- plus élevées à 900 m au Sud-Est de l'incinérateur par rapport aux années précédentes, sans atteindre les valeurs qui ont pu être enregistrées sur d'autres sites,
- similaires sur les autres sites aux concentrations les plus faibles enregistrées les années précédentes sur les autres sites.

D'une année à l'autre, des variations aléatoires peuvent être constatées dans les retombées atmosphériques de métaux et dioxines, sans lien établi avec l'UVED.

Comparaison avec d'autres sites de mesure

Les valeurs observées dans l'environnement de l'UVED de Lunel-Viel sont dans la moyenne des valeurs constatées ces dernières années en France.

Influence de l'UVED

En 2019, le fonctionnement de l'UVED n'a pas eu d'influence significative sur les retombées atmosphériques de métaux ou de dioxines.

5.2 – Présentation de la campagne de mesure 2019

Il s'agit de la 15^{ème} campagne de mesure des retombées atmosphériques totales autour de l'UVED de Lunel-Viel (la 1^{ère} a eu lieu en 2005).

La mise en place, le ramassage et les analyses ont été effectués par CARSO - LSEH.

- ◆ Protocole retenu : jauges OWEN⁵ exposées pendant 2 mois.
- ◆ Nombre de sites : 6 autour de l'UVED depuis 2013 contre 2 les années précédentes (voir carte en page 4).
- ◆ Eléments recherchés :
 - métaux : arsenic (As), cadmium (Cd), chrome (Cr), mercure (Hg), nickel (Ni), plomb (Pb), thallium (Tl), et zinc (Zn) ;
 - dioxines et furanes.
- ◆ Nombre de jauges exposées par site : une jauge en plastique (PTFE) pour les métaux et une jauge en verre pour les dioxines et furanes.
- ◆ Période d'exposition : 5 juin au 6 août 2019 (62 jours).

⁵ Depuis 2010, les jauges OWEN remplacent les collecteurs de précipitations cylindriques « BERGHOFF » en verre utilisés entre 2005 et 2009, changement sans incidence sur les résultats ou l'historique des mesures.

- ◆ **Blanc de site** : des jauges conditionnées (1 en plastique et 1 en verre) sont amenées sur un site suivant le même protocole mais n'ont pas été exposées. Elles sont ensuite analysées afin de déterminer si une contamination a pu survenir au cours de la campagne (cf. [annexe 5](#)).
- ◆ **Conditions météorologiques** : voir [annexe 3](#).

5.3 – Résultats des retombées atmosphériques de métaux

5.3.1 – Résultats 2019

Site	Localisation par rapport à l'UVED	Retombées de métaux en µg/m ² /j							
		As	Cd	Cr	Hg	Ni	Pb	Tl	Zn
C2	2200 m au Sud	0.19	<0.01	0.42	<0.07	0.31	0.44	<0.066	7.8
C3	Limite Sud exploitation	0.1	0.02	0.13	<0.08	0.11	0.33	<0.083	9.9
C4	1300 m au Sud-Ouest	0.34	0.01	0.68	<0.07	0.43	0.68	<0.073	9.4
C5	2000 m à l'Ouest	0.09	<0.01	0.08	<0.07	0.08	<0.07	<0.068	1.5
C6	300 m au Nord	0.28	0.01	0.5	<0.07	0.37	0.33	<0.068	7.8
C7	900 m au Sud-Est	0.39	0.03	1.71	<0.10	1.4	3.33	<0.099	181.8
Blancs		<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,03	<0,05	1.4
Valeurs de référence suisses		-	2	-	-	-	-	2	400
Valeurs de référence allemandes (norme TA Luft 2002)		4	2	-	1	15	100	2	400

Le mercure et le thallium n'ont pas été détectés en 2019 (concentrations inférieures aux limites de détection).

Pour les autres métaux, le site C7, à 900 mètres au Sud-Est de l'UVED, est légèrement plus exposé. Les retombées sur le site C3, en bordure de l'exploitation sous les vents dominants sont, en revanche, parmi les plus faibles.

5.3.2 – Comparaison aux valeurs de référence

Il n'existe pas en France de valeurs réglementaires concernant les retombées totales de métaux. Il existe en revanche, pour certains éléments, des valeurs de référence en Suisse et en Allemagne (voir tableau ci-dessus).

En 2019, les retombées de métaux aux alentours sont nettement inférieures (de 2 à 70 fois plus faibles) aux valeurs de référence suisses et allemandes.

5.3.3 – Comparaison à d'autres sites de mesures

Dépôts µg/m ² /jour	Périodes de mesure	As	Cd	Cr	Hg	Tl	Ni	Pb	Zn
Environnement de l'UVED de Lunel-Viel	2 mois en 2019	0,09 à 0,4	<0,01 à 0,03	0,1 à 1,7	<LD	<LD	0,1 à 1,4	0,3 à 3,3	1,2 à 182
Proximité UIOM Gard (Occitanie)	2004 à 2014	<0,4 à 21	0,03 à 0,53	22 à 44	<0,006 à 0,23		<0,2 à 89	0,08 à 35	41 à 292
Proximité Fonderie (Muret)	2017 à 2019	0,5 à 2,4	<0,1 à 0,3				1,8 à 48,9	1,5 à 8,5	27 à 202
Environnement de l'incinérateur d'Andorre	2005 à 2019	0,2 à 6,5	<0,1 à 2,1	0,2 à 25,6			0,3 à 28,4	0,3 à 64,7	
Références INERIS	Urbains	6,7	0,4	3,6			5	10	3,6
	Fond rural	0,4 à 6	<0,06 à 0,3	1,6 à 5,4			1,8-5	2-20	1,6 à 5,4

Les retombées 2019 sont dans la gamme des niveaux observés en France en fond urbain, et relativement faibles par rapports aux valeurs pouvant être retrouvées autour de certaines industries en France et en Europe.

5.3.4 – Evolution des retombées de métaux

L'historique des résultats des retombées est disponible en *annexe 5*.

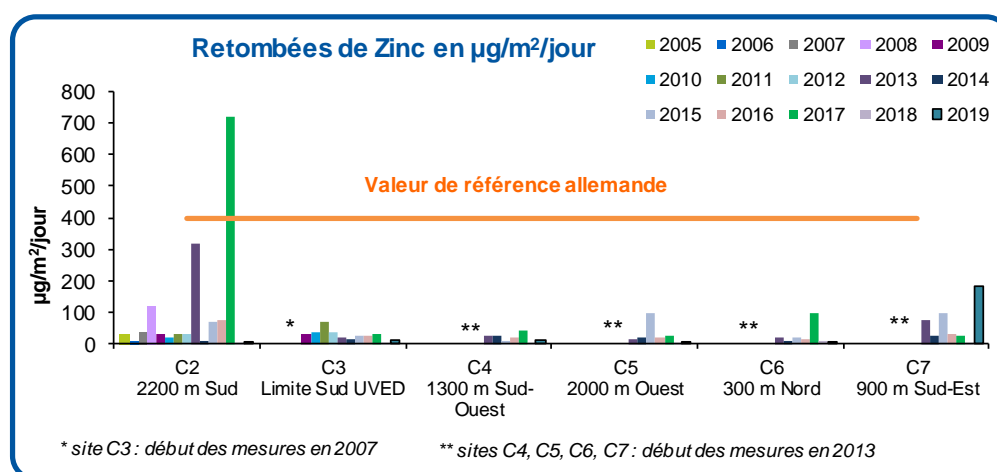
Le tableau ci-dessous synthétise les retombées minimales et maximales pour chaque année et métal :

	Retombées de métaux en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$							
	As	Cd	Cr	Hg	Tl	Ni	Pb	Zn
2008	2,2 à 3,5	0,17 à 0,22	6,51 à 10	0,024 à 0,052	<LD	5,2 à 8,4		73 à 117
2009	0,8 à 1,1	0,05 à 0,08	2,2 à 2,5	0,001 à 0,025	<LD	2,5 à 2,7		30 à 33
2010	0,22 à 0,38	0,07 à 0,09	0,49 à 1,3	<LD	<LD	0,5 à 0,9		17 à 34
2011	0,43 à 0,46	0,06 à 0,22	1,31 à 7,6	<LD	<LD	1,1 à 6,3		30 à 71
2012	0,99 à 1,15	0,1 à 0,1	4,45 à 4,7	<LD	<LD	3,1 à 3,7		29 à 34
2013	0,5 à 1,9	0,19 à 0,3	2,3 à 10	<LD	<LD	1,9 à 6,2	1,0 à 5,0	14 à 319
2014	0,2 à 1,2	0,02 à 0,3	0,5 à 3,6	<LD	<LD	0,5 à 2	0,4 à 2,1	11 à 26
2015	0,31 à 1,1	0,04 à 0,23	0,76 à 2	<LD	<LD	0,8 à 2,2	0,9 à 2,4	11 à 96
2016	0,09 à 4,3	0,02 à 0,24	0,5 à 1,2	<LD à 0,05	<LD	0,7 à 2,3	0,5, à 2,3	13 à 76
2017	0,36 à 3,39	0,04 à 2,93	1,8 à 7,2	<LD	<LD à 0,06	1,3 à 5,0	2,2, à 10,8	23 à 719
2018	0,03 à 0,3	<0,01 à 0,03	0,1 à 1,1	<LD	<LD	0,1 à 0,7	0,09 à 1,1	1,2 à 8,2
2019	0,09 à 0,4	<0,01 à 0,03	0<1 à 1,7	<LD	<LD	0,1 à 1,4	0,3 à 3,3	1,2 à 182

En rouge : les retombées supérieures aux valeurs de référence suisses et allemandes

- En 2019, les retombées des métaux sont :
 - plus élevées sur le site C7, à 900 m au Sud-Est de l'incinérateur, par rapport aux années précédentes, en restant cependant inférieures aux valeurs qui ont pu être enregistrées sur d'autres sites (le site C2 en 2017 par exemple),
 - globalement similaires aux concentrations les plus faibles enregistrées les années précédentes sur les autres sites.
- Des variations aléatoires sont observables certaines années, sans qu'une problématique sur un site ou un métal ne soit confirmée les années suivantes. Ces variations sont susceptibles d'être liées aux activités dans l'environnement proche des différents sites de suivi, sans lien établi avec l'UVED.

L'exemple des variations des retombées de zinc, ci-dessous, permet d'illustrer ces deux résultats.



5.4 – Dioxines et furanes

5.4.1 – Résultats 2019 des 17 congénères les plus toxiques

		Dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques en pg/m ² /jour						
		C2	C3	C4	C5	C6	C7	Blanc
Congénère		Lansargues 2200 m Sud	Limite Sud exploitation	1300 m au Sud-Ouest	Valergues 2000 m à l'Ouest	300 m au Nord	900 m au Sud-Est	Non exposé
Dioxines	2,3,7,8 TeCDD	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	Pas de mesure	<0,26
	1,2,3,7,8 PeCDD	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26		<0,26
	1,2,3,4,7,8 HeCDD	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26		<0,26
	1,2,3,6,7,8 HeCDD	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26		<0,26
	1,2,3,7,8,9 HeCDD	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26		<0,26
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1,68	<1,03	<1,03	1,69	2,52		<1,04
	OCDD	3,77	2,96	<2,60	8,97	13,49		<2,60
Furanes	2,3,7,8 TeCDF	0,73	0,56	0,71	0,68	0,81		<0,52
	1,2,3,7,8 PeCDF	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26		<0,26
	2,3,4,7,8 PeCDF	0,36	0,31	0,34	0,42	0,42		<0,26
	1,2,3,4,7,8 HeCDF	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26		<0,26
	1,2,3,6,7,8 HeCDF	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26		<0,26
	2,3,4,6,7,8 HeCDF	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26		<0,26
	1,2,3,7,8,9 HeCDF	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26		<0,26
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	<1,04	<1,04	<1,04	<1,04	<1,04		<1,04
	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	
	OCDF	<2,56	<2,56	<2,56	<2,56	<2,56	<2,60	

En 2019 :

- aucun congénère n'a été détecté dans le blanc (collecteur non exposé),
- entre 2 et 4 congénères ont été détectés sur chacun des sites étudiés (en gras dans le tableau précédent),

Comme les années précédentes, la dioxine la plus toxique (2,3,7,8 TeCDD) n'a pas été détectée.

5.4.2 – Facteur équivalent toxique (I-TEQ)

Pour simplifier l'expression des résultats, les quantités de dioxines et furanes sont exprimées en équivalent toxique I-TEQ selon le référentiel **OMS 1997** (voir le mode de calcul de cet indicateur en *annexe 1*).

		Dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques en pg I-TEQ/m ² /jour						
		C2	C3	C4	C5	C6	C7	Blanc
		Lansargues 2200 m Sud	Limite Sud exploitation	1300 m au Sud-Ouest	Valergues 2000 m à l'Ouest	300 m au Nord	900 m au Sud-Est	Non exposé
Estimation basse		0,27	0,21	0,24	0,29	0,32	Pas de mesure	0
Estimation haute		1,00	0,96	0,98	1,03	1,05		0,92

'Estimation haute' : la contribution au TEQ de chaque congénère non détecté est égale à la limite de détection.

'Estimation basse' : la contribution au TEQ de chaque congénère non détecté est nulle.

L'écart entre l'estimation basse et l'estimation haute est la conséquence du nombre important de congénères non détectés (valeurs inférieures à la limite de détection).

Les 5 sites étudiés présentent des retombées de dioxines et furanes équivalentes.

5.4.3 – Comparaison à des valeurs de référence

Il n'existe pas en France de valeurs réglementaires concernant les retombées totales de dioxines et furanes.

Néanmoins,

- ATMO Auvergne-Rhône-Alpes a établi pour les dioxines des valeurs de référence à partir de l'analyse statistique des résultats de ses mesures effectuées entre 2006 et 2009. Ces valeurs représentent des seuils au-delà desquels les niveaux sont susceptibles d'avoir été influencés directement par un événement (augmentation générale des niveaux de dioxines associée à un pic de particules) ou une source (brûlage de câbles, etc.) [12], [13] ;
- Atmo Nouvelle Aquitaine a réalisé une synthèse des mesures de dioxines dans les retombées atmosphériques effectuées en France entre 2006 et 2010 par les Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

5.4.3.1 – Valeur de référence définie par ATMO Auvergne-Rhône-Alpes

ATMO Auvergne-Rhône-Alpes propose **40 pg I-TEQ_(OMS 97)/m²/jour** comme valeur de référence sur 2 mois.

Les résultats des prélèvements d'une durée de 2 mois réalisés à Lunel-Viel sont très nettement inférieurs à la valeur de référence proposée par ATMO Auvergne-Rhône-Alpes (le maximum s'élève à 1,05 pg I-TEQ_(OMS 97)/m²/jour).

5.4.3.2 – Synthèse des mesures de dioxines effectuées en France entre 2006 et 2010

Le tableau ci-dessous présente la synthèse⁶ des mesures de dioxines dans les retombées atmosphériques effectuées en France entre 2006 et 2010 par les Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

pg I-TEQ/m ² /jour	Retombées de dioxines		
	Synthèse des mesures réalisées par les AASQA en France entre 2006 et 2010		
Type de sites	Moyenne	Médiane	Min / Max
Proximité incinérateur (111 mesures)	2,2	1,6	0,05 / 13,1
Proximité sidérurgie (33 mesures)	2,9	2,5	0,6 / 7,9
Proximité industrie (type d'industrie non précisé) (40 mesures)	4,3	3,9	1,2 / 16,1
Urbain / périurbain (42 mesures)	1,9	1,1	0,2 / 10,4
Rural (49 mesures)	1,6	1,1	0,1 / 6,5
Lunel Viel 2019 (5 mesures)	0,22* à 1,00**	0,25* à 1,00**	0,21 / 1,05

* estimation basse

** estimation haute

Les valeurs observées dans l'environnement de l'UVED de Lunel-Viel sont globalement plus faibles que les valeurs constatées entre 2006 et 2010 en France.

⁶ Synthèse réalisée par Atmo Nouvelle Aquitaine

5.4.4 – Historique des mesures

Sur les sites C4, C5, C6 et C7, les mesures ont débuté en 2013. L'historique des mesures est donc limité. En revanche, les mesures ont débuté en 2005 sur le site C2 et en 2008 sur le site C3.

Retombées de dioxines en pg I-TEQ/m ² /jour											
Site	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7				
Situation par rapport à l'UVED	Nord de Saint Just 2500 m au Sud-Est	Lansargues 2200 m Sud	Limite Sud exploitation	1300 m au Sud-Ouest	Valergues 2000 m à l'Ouest	300 m au Nord	900 m au Sud-Est				
Année de la campagne de mesures	2005	0,1 à 2,4	< 0,1 à 1,5	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré				
	2006	0,5 à 0,9	0,1 à 0,9								
	2007	2,3 à 3,1	1,0 à 3,0								
	2008	Non mesuré	0,1 à 2,1	3,5 à 4,1							
	2009		0,02 à 2,17	0,05 à 2,19							
	2010		0,01 à 2,1	0 à 2,1							
	2011		0 à 2,1	0 à 2,1							
	2012		0,03 à 2	0,4 à 2,0							
	2013		5,8 à 7,3	0,12 à 2,2				0,1 à 2,2	0,11 à 2,2	0,013 à 2,2	0 à 2,2
	2014		0,01 à 2,1	0,04 à 2,1				0,01 à 2,1	0,03 à 2,1	1,0 à 3,0	0,01 à 2,1
	2015		0,021 à 2,1	0,021 à 2,1				0,025 à 2,1	0,016 à 2,1	0,02 à 3,5	0 à 2,1
	2016		0,24 à 4,4	0,024 à 2,6				0,029 à 2,6	0,013 à 2,6	0,013 à 2,6	0,015 à 2,6
	2017		0,09 à 0,94	0,02 à 0,92				0,02 à 0,92	0,30 à 0,98	0,02 à 0,92	0,02 à 0,92
	2018	0 à 0,91	0 à 0,91	0,06 à 0,96				0 à 0,91	0,05 à 0,92	0,28 à 1,0	
	2019	0,27 à 1,00	0,21 à 0,96	0,24 à 0,98				0,29 à 1,03	0,32 à 1,05	Non Mesuré	

Remarque : Depuis 2017, les limites de détection de la majorité des congénères ont été abaissées. En conséquence du nombre important de congénères non détectés, les estimations hautes des retombées de dioxines sont plus faibles. L'évolution constatée s'explique donc par des différences analytiques entre les années.

Depuis 2017, les retombées sont homogènes et faibles, avec très peu de congénères détectés. La proximité de l'incinérateur n'a pas d'impact sur les retombées de dioxines.

VI – LICHENS – PRINCIPALES CONCLUSIONS 2019

Pour plus de détails, se reporter au rapport d'Air lichens "A20-1165".

En 2019, comme les années précédentes, les niveaux de dioxines dans les lichens autour de l'UVED sont très largement inférieurs au 1^{er} seuil de 20 ng I-TEQ/kg fixé par Air Lichens (le maximum mesuré en 2019 est de 2,5 ng I-TEQ_{OMS1998}/kg). Il ne s'agit pas d'un seuil réglementaire ou sanitaire, mais d'une aide à l'interprétation des données.

Chaque année, des concentrations de métaux supérieures au bruit de fond sont constatées sur quelques sites :

- dans plusieurs cas, ces valeurs ne sont pas confirmées lors des campagnes suivantes (par exemple, site L7 pour l'arsenic et le plomb en 2015, sites L1 et L4 pour le cadmium en 2015...).
- sur certains sites (par exemple, sites L4 et L5 pour le zinc, l'arsenic et le nickel), des valeurs plus élevées que le bruit de fond sont régulièrement enregistrées mais sont sans lien avec le fonctionnement de l'UVED compte tenu de leur position vis à vis des vents dominants et des valeurs constatées sur les sites plus proches de l'UVED.

L'UVED s'intègre dans une zone agricole, souvent fruitière et viticole. L'utilisation de produits de traitement de type phytosanitaire ou engrais est source d'émission d'éléments métalliques.

D'une manière générale, sur les sites étudiés, il n'a pas été mis en évidence d'augmentation significative des concentrations de métaux qui aurait un lien avec l'UVED.

VII – SOLS

7.1 – Synthèse des résultats dans les sols

Comparaison des résultats 2019 aux valeurs de référence

Arsenic : Les seuils de référence sont respectés sur l'ensemble des sites à l'exception du site S4 (1 250 m au Nord de l'installation). D'autres dépassements ont pu être observés les années précédentes sur plusieurs sites, sans que ces valeurs soient confirmées d'une année sur l'autre.

Autres métaux étudiés et dioxines : les valeurs mesurées sur chaque site sont très nettement inférieures aux valeurs guides.

Comparaison des valeurs obtenues à Lunel-Viel avec d'autres sites de mesure

Les valeurs obtenues en 2019 à Lunel-Viel sont, comme les années précédentes, équivalentes – voire inférieures – aux concentrations moyennes constatées dans les sols agricoles français ou au bruit de fond géochimique.

Pas d'influence de l'UVED

En 2019, comme les années précédentes, l'UVED ne semble pas avoir eu d'influence détectable et significative sur les concentrations de métaux (arsenic, cadmium, chrome, mercure, nickel, plomb et thallium) et de dioxines dans les sols.

Mise en évidence de sources d'arsenic sans lien avec l'UVED

Les concentrations en métaux et dioxines des sols (notamment l'arsenic) peuvent également être influencées par d'autres activités (par exemple l'usage de produits phytosanitaires contenant de l'arsenic).

7.2 – Présentation du suivi 2019

- ◆ Nombre de sites : 7 répartis autour de l'UVED (*voir carte page 4*).
Depuis 2009, le site S2, localisé à 500 mètres au Sud-Ouest de l'incinérateur, a été remplacé par le site S8, implanté en limite Sud de propriété de l'UVED.
- ◆ Éléments recherchés :
 - métaux : arsenic (As), cadmium (Cd), chrome (Cr), mercure (Hg), nickel (Ni), plomb (Pb), thallium (Tl), et zinc (Zn)
 - dioxines et furanes
- ◆ Date du prélèvement : 7 juin 2019

7.3 – Métaux dans les sols

7.3.1 – Tableau de résultats 2019

Le tableau suivant présente les résultats des analyses de sols. L'incertitude de l'analyse est de 15 % (source : laboratoire CARSO). La valeur la plus élevée pour chaque métal est **en gras**.

Site	Localisation par rapport à l'UVED	Métaux dans les sols en mg/kg MS							
		As	Cd	Cr	Hg	Ni	Pb	Tl	Zn
S1	250m Sud-Ouest	18	0.29	43	0.038	29	33	0.2	62
S3	650m Nord	15	0.09	34	<0.023	21	25	<0.23	56
S4	1250m Nord	27	0.72	34	0.275	22	90	0.3	92
S5	2000m Nord	11	0.10	39	<0.025	25	20	<0.25	43
S6	2300m Sud	13	0.29	32	0.073	22	30	<0.24	73
S7	2500m Sud-Est	18	0.60	37	0.046	24	41	0.3	94
S8	Limite Sud exploitation	13	0.19	38	0.033	29	23	<0.24	61

- Le site S4, localisé à 1 250 mètres au Nord de l'UVED, donc hors du vent dominant, présente la valeur la plus élevée de la campagne de mesures 2019 pour plusieurs métaux (arsenic, cadmium, mercure, plomb et thallium).
- Le site S7, à 2 500 m au Sud-Est de l'incinérateur présente également des concentrations légèrement supérieures à celles des autres sites pour le cadmium le thallium et le zinc.
- Sur l'ensemble des autres sites, les niveaux sont relativement homogènes.

En 2019, les concentrations de métaux dans les sols ne sont pas plus élevées au Sud de l'UVED, c'est-à-dire sous les vents dominants.

7.3.2 – Comparaison aux valeurs de référence

Pour les métaux, des valeurs guides sont retenues par le BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) pour le guide *méthodologique "Evaluation simplifiée des risques et Classification des sites"*. Ces valeurs - avec les définitions correspondantes - sont indiquées en [annexe 2](#).

Le tableau suivant présente les concentrations de métaux mesurées autour de l'UVED de Lunel-Viel en 2019, ainsi que les valeurs guides retenues par le BRGM (colonnes de droite).

Concentrations de métaux dans les sols en mg/kg de matière sèche

Élément	Lunel-Viel 2019		Valeurs de référence du BRGM	
	Moyenne*	Maximum	VDSS ⁷	VCI _{usage sensible} ⁸
Arsenic	16	27	19	37
Cadmium	0,3	0,7	10	20
Chrome	37	43	65	130
Mercure	<0,1	0,3	3,5	7
Nickel	25	29	70	140
Plomb	37	90	200	400
Thallium	<0,2	0,3	5	10
Zinc	69	94	4500	9000

* Il s'agit de la moyenne déterminée à partir de l'ensemble des 7 sites de mesure

⁷ VDSS : Valeurs de définition de source-sol.

⁸ VCI : Valeurs de constat d'impact.

- **Arsenic** : Comme en 2018, les concentrations mesurées en 2019 sont inférieures aux valeurs guides à l'exception du site n°4, à 1,5 km au Nord de l'UVED. Cette valeur plus élevée que sur les sites les plus proches de l'incinérateur, traduit la présence d'une source locale à proximité du site n°4. Au vu de l'environnement majoritairement agricole, il pourrait s'agir d'utilisation de produits phytosanitaires.
- **Autres métaux** : les concentrations maximales dans les sols autour de l'UVED de Lunel-Viel sont inférieures aux valeurs guides existantes.

7.3.3 – Comparaison avec d'autres sites de mesure

Le tableau suivant compare les valeurs mesurées à Lunel-Viel avec celles obtenues sur d'autres sites de mesure en France ou à l'étranger.

Concentrations de métaux dans les sols en mg/kg de matière sèche		Nombre de mesures	As	Cd	Cr	Hg	Ni	Pb	Zn	
Sols agricoles français (moyenne)		NC	-	0,42	75	-	41	65	149	[a]
Environnement de l'incinérateur d'Andorre Année 2011	Sites de référence	2	10 - 15	<1	7 -20	0,05 – 0,26	5 - 29	16 – 47	NM	[d]
	Sites proches incinérateur	3	11 à 236	<1 à 6	24 à 50	0,05 à 0,93	26 à 66	32 à 243	NM	
Environnement de l'incinérateur d'Andorre Année 2012	Sites de référence	2	8 -31	<1	10 -20	NM	6 – 27	17-49	NM	[e]
	Sites proches incinérateur	4	5 à 252	<1 à 11	14 à 44	NM	19 à 66	39 à 183	NM	
Horizons de surface labourés français (moyenne)		516	-	0,39	63	-	35	45	130	[b]
Horizons de surface de sols cultivés en Allemagne (moyenne)		18000	-	0,44	-	-	15	36	67	
Bruit de fond géochimique		NC	40	0,7-2	134-150	0,3-0,4	80-121	-	300-432	[c]
Environnement incinérateur de Nîmes de 2007 à 2014		9	6 à 77	<0,5 à 0,98	19 à 57	0,03 à 0,31	13 à 37	12 à 374	35 à 184	
Lunel-Viel 2019		7	11 à 26	0,1 à 0,8	32 à 43	<0,03 à 0,28	21 à 29	20 à 90	43 à 94	

NC : non communiqué

NM = Non mesuré

Sources :

[a] *Les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé* - Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques - G. MIQUEL - Rapport 261 - 2000-2001.

[b] *Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols (France)* – Collection « Un point sur ... » - Denis BLAIZE – UNRA Editions – Paris 1997.

[c] *Surveillance des retombées atmosphériques de l'unité d'incinération et de valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés du SITOM Sud Gard* – disponible sur internet <http://sitomsudgard.fr/documents/>

[d] *Centre de traitement des déchets andorrans – Bilan des mesures AIR et SOLS – Année 2011 – rapport AIR LR de mai 2012.*

[e] *Centre de traitement des déchets andorrans – Bilan des mesures AIR et SOLS – Année 2012 – rapport AIR LR d'avril 2013.*

Les concentrations de métaux dans les sols à Lunel-Viel ne présentent pas d'anomalie particulière par rapport à ce qui peut être mesuré sur d'autres sites. Bien que plus rares, les concentrations les plus élevées, mesurées sur le site S4, se retrouvent certaines années dans les sols agricoles français, dans le bruit de fond géochimique, ou encore dans celles enregistrées autour de l'incinérateur de Nîmes.

7.3.4 – Evolution des concentrations dans les sols

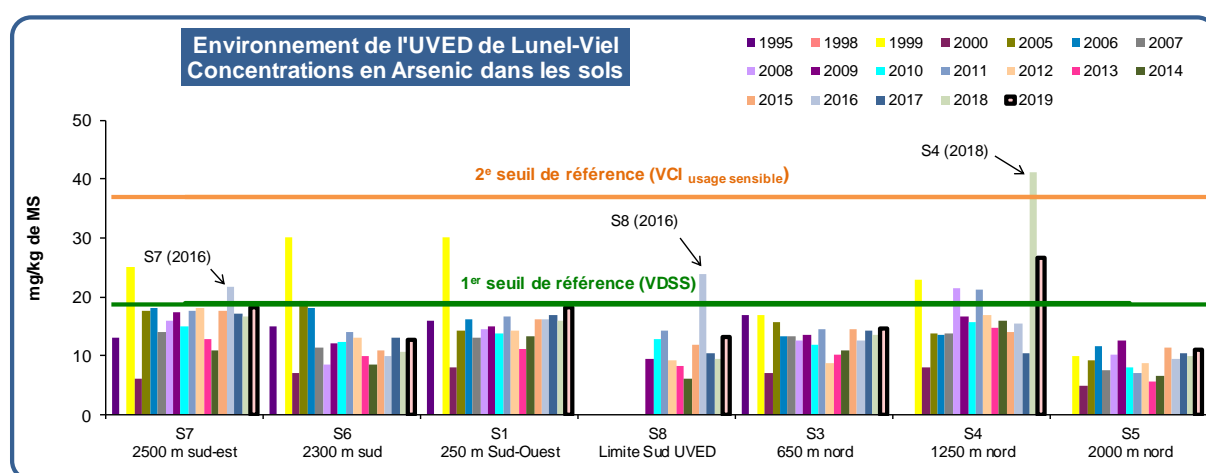
7.3.4.1 – Généralités

L'historique détaillé des résultats de métaux dans les sols est disponible en [annexe 6](#).

D'une manière générale, sur les sites étudiés, il n'a pas été mis en évidence d'augmentation significative des concentrations de métaux qui aurait un lien avec l'UVED.

- Les variations des concentrations moyennes entre les sites restent limitées et concernent généralement un site particulier, notamment :
 - le site S4, localisé à 1 250 mètres au Nord de l'installation, présentant régulièrement les valeurs les plus élevées des 7 sites étudiés pour l'arsenic, le cadmium, le zinc, le plomb ou le mercure,
 - le site S5, localisé à 2 000 mètres au Nord de l'UVED, affichant les niveaux d'arsenic, zinc, chrome, nickel et cadmium les plus faibles.
- A l'exception de l'arsenic, l'ensemble des métaux surveillés sont, année après année, à des niveaux inférieurs aux valeurs guides.

7.3.4.2 – Zoom sur l'arsenic



Concernant l'arsenic, les concentrations dans les sols ont plusieurs fois, lors des années précédentes, dépassé le 1^{er} seuil de référence (VDSS) sur plusieurs sites, sans que ces valeurs soient confirmées d'une année sur l'autre.

En 2019, la teneur en arsenic dans les sols du site S4 est, contrairement à l'année précédente, inférieure au 2nd seuil de référence. La concentration mesurée reste cependant supérieure au 1^{er} seuil de référence (VDSS) et parmi les plus élevées observées depuis 1995.

Sur les autres sites, les valeurs de 2019 ne se démarquent pas de celles des années précédentes.

Les valeurs en arsenic plus élevées sur le site S4 qu'à proximité de l'incinérateur (comme pour les teneurs en cadmium, mercure, zinc et plomb) ne sont pas liées à l'UVED, mais plus vraisemblablement à l'utilisation de produits phytosanitaires sur les terres agricoles aux alentours.

7.4 – Dioxines dans les sols

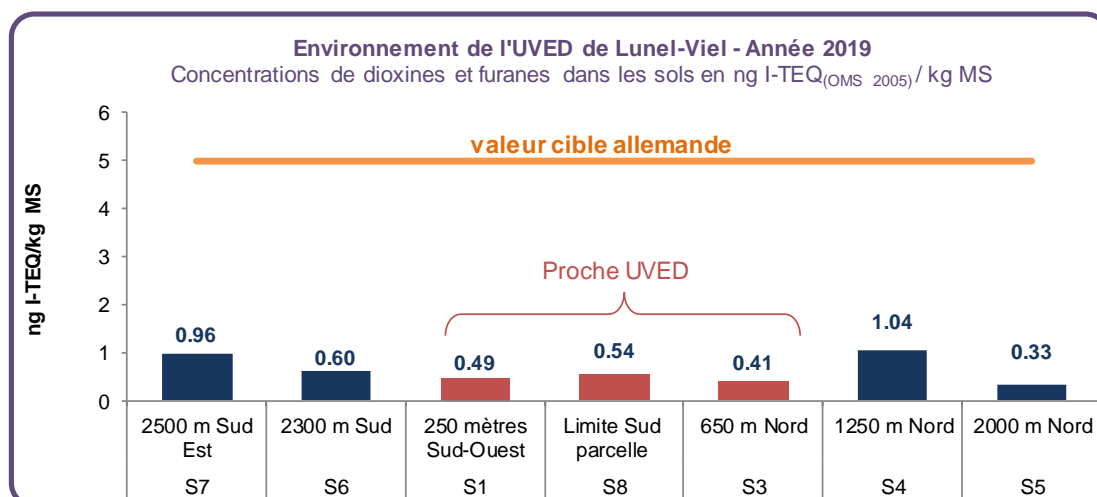
7.4.1 – Résultats 2019 des 17 congénères les plus toxiques

		Dioxines et furanes dans les sols						
		Concentrations en ng par kg de matière sèche						
	Congénère	S7	S6	S1	S8	S3	S4	S5
Dioxines	2,3,7,8 TeCDD	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	1,2,3,7,8 PeCDD	0,2	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
	1,2,3,4,7,8 HeCDD	0,2	0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,2	<0,1
	1,2,3,6,7,8 HeCDD	0,6	0,3	0,2	0,3	0,2	0,5	<0,1
	1,2,3,7,8,9 HeCDD	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	<0,1
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	5,8	4,7	2,0	2,6	2,2	4,6	<0,4
	OCDD	35,9	32,7	10,9	23,2	15,0	21,2	<4,0
Furanes	2,3,7,8 TeCDF	0,8	0,3	0,3	<0,2	<0,2	1,0	<0,2
	1,2,3,7,8 PeCDF	0,4	0,3	0,2	0,2	<0,1	0,5	<0,1
	2,3,4,7,8 PeCDF	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,8	<0,1
	1,2,3,4,7,8 HeCDF	0,7	0,4	0,4	0,3	0,2	0,8	<0,1
	1,2,3,6,7,8 HeCDF	0,5	0,4	0,2	0,4	0,2	0,6	<0,1
	2,3,4,6,7,8 HeCDF	0,3	0,3	0,1	0,3	<0,1	0,5	<0,1
	1,2,3,7,8,9 HeCDF	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	2,9	2,5	1,4	1,8	1,0	3,4	<0,3
	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,2	0,2	0,1	0,3	<0,1	0,3	<0,1
OCDF	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	
Somme des congénères		54	47	21	35	24	39	10

Sur le site S5, aucun congénère n'a été détecté, contre 8 à 14 congénères sur les autres sites.

7.4.2 – Facteur équivalent toxique (I-TEQ)

Pour simplifier l'expression des résultats, les quantités de dioxines et furanes sont exprimées en équivalent toxique I-TEQ selon le référentiel de l'OMS 2005 (voir le mode de calcul de cet indicateur en annexe 1).



La concentration la plus élevée a été enregistrée sur le site S4, situé à 1 250 mètres au Nord de l'UVED (1,04 ng I-TEQ/kg MS).

En 2019, les concentrations de dioxines dans les sols ne sont pas plus élevées au Sud de l'UVED, c'est-à-dire sous les vents dominants. **Les sites les plus proches de l'UVED ne présentent pas de concentrations plus importantes en dioxines que les sites plus éloignés.**

7.4.3 – Comparaison aux valeurs de référence

Il n'existe pas, en France, de valeur réglementaire concernant les concentrations de dioxines et furanes dans les sols. Cependant en Allemagne, des valeurs de classification des sols déterminent l'utilisation des sols en fonction des concentrations mesurées (voir détails en *annexe 2*).

PCDD/F en ng I-TEQ par kg de matière sèche (ng I-TEQ/kg MS)

Valeurs mesurées en 2019 dans 7 sites de sols autour de l'UVED de Lunel-Viel	Valeur cible allemande à partir de laquelle les produits alimentaires sont contrôlés
0,3 à 1,0	5

Comme les années précédentes (cf. §7.4.5), les concentrations de dioxines sur les sites étudiés dans l'environnement de l'UVED de Lunel-Viel sont très nettement inférieures à la valeur cible allemande.

7.4.4 – Comparaison avec d'autres sites de mesures

Le tableau suivant présente des valeurs de dioxines et furanes obtenues dans les sols en France ou en Andorre.

Contexte		Nombre d'analyses	PCDD/F en ng I-TEQ par kg de matière sèche (OMS 1997)	Source
Environnement de l'unité d'incinération et de valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés du SITOM Sud Gard	Etat zéro (2004)	9	0,32 à 2,7	[a]
	Etat 1 (2005)	9	0,14 à 2,9	
	Etat 2 (2006)	9	0,20 à 2,2	
	Etat 3 (2007)	9	0,12 à 1,60	
	Etat 4 (2008)	9	0,22 à 6,00	
	Etat 5 (2009)	9	1,3 à 2,0	
	Etat 6 (2010)	9	0,8 à 2,8	
	Etat 7 (2011)	9	0,4 à 1,8	
	Etat 8 (2012)	9	0,4 à 1,7	
	Etat 9 (2013)	9	0,6 à 2,1	
Environnement de l'incinérateur d'Andorre Année 2011	Sites de référence	2	0,25 à 3,1	[d]
	Sites proches incinérateur	3	0,5 à 465	
Concentrations mesurées dans les sols en France en 1999 (INERIS 1999)		NC	Zones rurales : 0,02 à 1 Zones urbaines : 0,2 à 17 Zones industrielles : 20 à 60	[b]
Etudes BRGM* 2007	Zones rurales et urbaines avec incinérateur de moins de 10 ans	138	Médiane : 1,3 Percentile 90 : 3,2	[c]
	Zones urbaines ou industrielles avec incinérateur ayant fonctionné il y a plus de 10 ans	58	Médiane : 4,7 Percentile 90 : 20,8	
	Cas particuliers	14	Médiane : 63,2 Percentile 90 : 82,7	
Lunel-Viel – Campagne 2019		7	0,3 à 1,0	

NC = Non communiqué

* : BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière

[a] Surveillance des retombées atmosphériques de l'unité d'incinération et de valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés du SITOM Sud Gard – disponible sur internet <http://sitomsudgard.fr/documents/>

[b] Incinérateurs et santé - Exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des UIOM - Etat des connaissances et protocole d'une étude d'exposition - AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) & INVS (Institut de Veille Sanitaire).

[c] Dioxines/furanes dans les sols français : second état des lieux, analyses 1998-2007 – Rapport final – BRGM/RP-65132-FR – Mars 2008

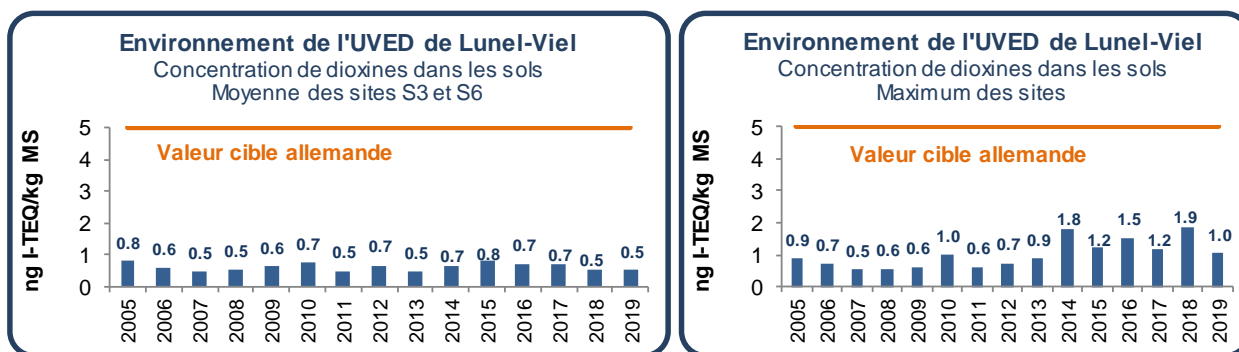
[d] Centre de traitement des déchets andorrans – Bilan des mesures AIR et SOLS – Année 2011 – rapport AIR LR de mai 2012.

Les valeurs obtenues en 2019 à Lunel-Viel sont :

- représentatives de zones rurales et urbaines d'après l'étude menée en 1999 par l'INERIS ;
- inférieures ou du même ordre de grandeur à la médiane des valeurs mesurées en zones rurales à proximité d'un incinérateur ayant fonctionné moins de 10 ans auparavant, d'après l'étude menée en 2007 par le BRGM ;
- du même ordre de grandeur qu'autour de l'incinérateur du SITOM Sud Gard.

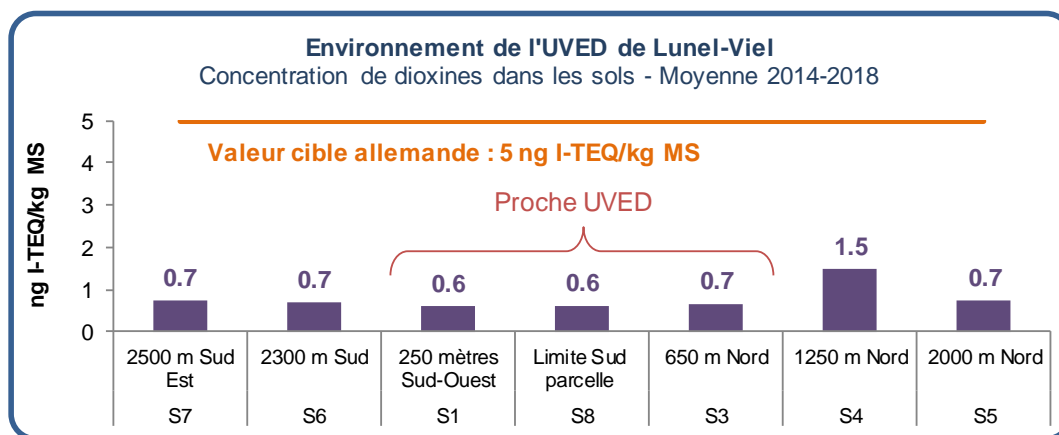
7.4.5 – Evolution des concentrations

- **Sites S1, S4, S5, S7 et S8** : les mesures ont débuté en 2013.
- **Sites S3 et S6** : les mesures ont débuté en 2005 ; l'historique est donc plus important.



Depuis le début des mesures :

- la valeur cible allemande est respectée sur l'ensemble des sites ;
- il n'a pas été constaté d'augmentation régulière et significative des concentrations de dioxines en équivalent toxique dans les sols.



Le site S4, localisé à 1 250 mètres au Nord de l'UVED (donc hors des vents dominants de l'UVED), se distingue avec une teneur moyenne (1,5 ng I-TEQ/kg de MS sur la période 2014 à 2018) légèrement plus élevée que sur les autres sites.

Sur les autres sites, la concentration moyenne de dioxines est homogène, proche de 0,7 ng I-TEQ/kg de MS.

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

Rapports Atmo Occitanie en lien avec la surveillance de la qualité de l'air autour de l'UVED de Lunel-Viel :

- [1] Etat initial de la qualité de l'air – UIOM de Lunel-Viel - Rapport Atmo Occitanie - Septembre 1998
- [2] Bilans qualité de l'air – UIOM de Lunel-Viel - Rapport Atmo Occitanie – Années 1999 à 2006
- [3] Avenir de la surveillance par bio accumulation dans les bryophytes à Lunel-Viel – Critiques du dispositif actuel à partir des résultats 1998 – 2002 – Rapport Atmo Occitanie – Décembre 2002.
- [4] Mesures au Sud de l'UIOM de Lunel-Viel d'octobre 2004 à février 2005 – Rapport AIR LR - Juin 2005
- [5] Surveillance permanente de la qualité de l'air – Environnement de l'Unité de Valorisation Energétique des Déchets (UVED) de Lunel-Viel – Bilans 2007 à 2018 – Rapport Atmo Occitanie
- [6] Surveillance de la qualité de l'air – Environnement de l'Unité de Valorisation Energétique des Déchets (UVED) de Lunel-Viel – Campagne temporaire de mesures au Sud de l'UVED au printemps 2010 – Rapport AIR LR – Décembre 2010
- [7] Surveillance de la qualité de l'air – Environnement de l'Unité de Valorisation Energétique des Déchets (UVED) de Lunel-Viel – Campagne complémentaire de mesures à l'automne 2015 – Rapport AIR LR – Mai 2016
- [8] Évaluation de la qualité de l'air au Sud de l'UVED de Lunel-Viel – Campagne de mesures Hiver 2019 – Rapport Atmo Occitanie – Novembre 2019

Autres rapports

- [9] Méthode de surveillance des retombées des dioxines et furanes autour d'UIOM – Rapport final – Marc DURIF – INERIS – 1^{er} décembre 2001.
- [10] Les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé - Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques - G. MIQUEL - Rapport 261 - 2000-2001.
- [11] OCREAL – Lunel-Viel (34) - Suivi environnemental — Mesures de dioxines, furanes et métaux dans les lichens – Rapports AAIR LICHENS – Années 2007 à 2017.
- [12] ASCOPARG, SUP'Air, COPARLY, *Etude des dioxines et des métaux lourds dans l'air ambiant et dans les retombées - Mesures réalisées entre 2006 et 2009 – Edition du 30 décembre 2010*
- [13] Air Rhône-Alpes (2012) Surveillance des dioxines et des métaux lourds – Synthèse des mesures effectuées en 2010 et 2011 ».

TABLE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Origine et effets des polluants mesurés
- Annexe 2 : Réglementations et valeurs de référence en air ambiant
- Annexe 3 : Conditions météorologiques
- Annexe 4 : Historique des résultats mensuels de métaux en air ambiant
- Annexe 5 : Blancs et historique des résultats de métaux dans les retombées atmosphériques
- Annexe 6 : Historique des résultats de métaux dans les sols

ANNEXE 1 :

Origines et effets des polluants mesurés

I – PARTICULES PM₁₀ ET PM_{2.5}

1.1 – Origine

Les particules en suspension ont de nombreuses origines, tant naturelles qu'humaines. Elles proviennent principalement de la combustion incomplète des combustibles fossiles, du transport routier (gaz d'échappement, usure, frottements) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, cimenterie, incinération...). Les particules en suspension ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions.

Les particules mesurées par les analyseurs automatiques utilisés dans les AASQA ont un diamètre inférieur à 10 µm (elles sont appelées PM₁₀) ou 2,5 µm (PM_{2.5}). Elles sont souvent associées à d'autres polluants (SO₂, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques...).

1.2 – Effets

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes.

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

II – OXYDES D'AZOTE (NO_x)

2.1 – Origine

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Le NO₂ est issu de l'oxydation rapide du NO au contact des oxydants présents dans l'air, comme l'oxygène et l'ozone.

2.2 – Effets

Le NO₂ est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Le NO₂ participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique – dont il est l'un des précurseurs –, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

III – METAUX TOXIQUES

3.1 – Origine

Les métaux toxiques proviennent de la combustion de charbon, de pétrole, des ordures ménagères et de certains procédés industriels particuliers. Dans l'air, ils se retrouvent généralement sous forme de particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux).

3.2 – Effets

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 ou autres.

- **L'arsenic (As)** : les principales atteintes d'une exposition chronique sont cutanées. Des effets neurologiques, hématologiques ainsi que des atteintes du système cardio-vasculaire sont également signalés. Les poussières arsenicales entraînent une irritation des voies aériennes supérieures. L'arsenic et ses dérivés inorganiques sont des cancérigènes pulmonaires.

- **Le cadmium (Cd)** : une exposition chronique induit des néphrologies (maladies des reins) pouvant évoluer vers une insuffisance rénale. L'effet irritant observé dans certains cas d'exposition par inhalation est responsable de rhinites, pertes d'odorat, broncho-pneumopathies chroniques. Sur la base de données expérimentales, le cadmium est considéré comme un agent cancérigène, notamment pulmonaire.

- **Le chrome (Cr)** : par inhalation, les principaux effets sont une irritation des muqueuses et des voies aériennes supérieures et parfois inférieures. Certains composés doivent être considérés comme des cancérigènes, en particulier pulmonaires, par inhalation, même si les données montrent une association avec d'autres métaux.

- **Le mercure (Hg)** : en cas d'exposition chronique aux vapeurs de mercure, le système nerveux central est l'organe cible (tremblements, troubles de la personnalité et des performances psychomotrices, encéphalopathie) ainsi que le système nerveux périphérique. Le rein est l'organe critique d'exposition au mercure.

- **Le plomb (Pb)** : à fortes doses, le plomb provoque des troubles neurologiques, hématologiques et rénaux et peut entraîner chez l'enfant des troubles du développement cérébral avec des perturbations psychologiques et des difficultés d'apprentissage scolaire.

Effets sur l'environnement

Les métaux toxiques **contaminent les sols et les aliments**. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et perturbent les équilibres et mécanismes biologiques.

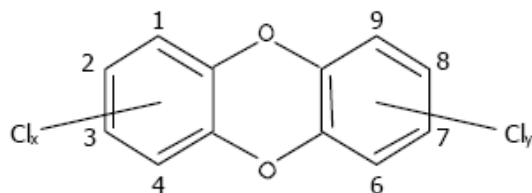
Certains lichens ou mousses sont couramment utilisés pour surveiller les métaux dans l'environnement et servent de « bio-indicateurs ».

IV – DIOXINES ET FURANNES

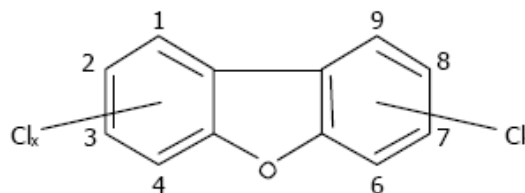
Le terme « dioxines » désigne 2 grandes familles de composés :

- les polychlorodibenzodioxines (PCDD) ;
- les polychlorodibenzofurannes (PCDF)

Leur structure moléculaire est très proche (voir schéma ci-dessous)



Structure générale des PCDD



Structure générale des PCDF

Les positions numérotées peuvent être occupées par des atomes d'hydrogène ou de chlore. Il existe donc un grand nombre de combinaisons liées au nombre d'atomes de chlore et de la position qu'ils occupent. On dénombre ainsi 75 congénères de PCDD et 135 de PCDF.

4.1 – Propriétés physiques et chimiques

Les PCDD et les PCDF ont en commun d'être stables jusqu'à des températures élevées, d'être fortement lipophiles (solubles dans les solvants et les graisses) et peu biodégradables, d'où une bioaccumulation dans la chaîne alimentaire et donc, en final, chez l'homme (tissus adipeux, foie, laits maternels...).

Les dioxines font partie des 12 Polluants Organiques Persistants (POP) recensés par la communauté internationale. Les POP sont des composés organiques, d'origine anthropique essentiellement, particulièrement résistants à la dégradation, dont les caractéristiques entraînent une longue persistance dans l'environnement et un transport sur de longues distances. Ils sont présents dans tous les comportements de l'écosystème et, du fait de leurs caractéristiques toxiques, peuvent représenter une menace pour l'homme et l'environnement.

4.2 – Sources

Les PCDD et PCDF ne sont pas produits intentionnellement, contrairement à d'autres POP, comme les PCB (PolyChloroBiphényles). Ce sont des sous-produits non intentionnels formés lors de certains processus chimiques industriels comme la synthèse chimique des dérivés aromatiques chlorés. Ils apparaissent également lors du blanchiment des pâtes à papier, ainsi que lors de la production et du recyclage des métaux.

Enfin, ils sont formés au cours de la plupart des processus de combustion naturels et industriels, en particulier des procédés faisant intervenir des hautes températures (300-600°C). Pour que les dioxines se forment, il faut qu'il y ait combustion de matière organique en présence de chlore. Il existe plusieurs voies de formation des PCDD/F, mais il semble qu'ils soient majoritairement produits sur les cendres lors du refroidissement des fumées.

4.3 – Voies de contamination

Voie respiratoire

Du fait des faibles concentrations de dioxines généralement observées dans l'air inhalé, la voie d'exposition respiratoire est mineure (environ 5%) comparativement à l'exposition alimentaire pour la population générale.

Voie digestive

On peut distinguer deux voies potentielles d'exposition par ingestion :

- l'exposition par ingestion directe de poussières inhalées ou de sols contenant des PCDD/PCDF,
- l'ingestion indirecte par le transfert des contaminants au travers de la chaîne alimentaire. Il est admis que l'exposition via l'eau potable est négligeable, du fait du caractère hydrophobe des dioxines et des furannes.

Pour la population générale, c'est la voie alimentaire qui constitue la principale voie de contamination en raison de l'accumulation de ces composés dans la chaîne alimentaire. Les PCDD/PCDF émis dans l'atmosphère se déposent au sol, en particulier sur les végétaux. Ces derniers entrent dans l'alimentation animale, les PCDD et PCDF se fixant alors dans les graisses. Les capacités d'élimination étant faibles, elles se concentrent le long de la chaîne alimentaire. **Il est admis que l'exposition moyenne s'effectue à 95% par cette voie, en particulier par l'ingestion de graisses animales (lait et produits laitiers, viandes, poissons, œufs).**

4.4 – Effets sur la santé

Des incertitudes demeurent dans l'évaluation du risque associé aux dioxines, qu'il s'agisse de l'appréciation de la nocivité intrinsèque des dioxines, des risques ramenés à un niveau d'exposition ou de dose, voire du niveau d'exposition des populations.

Le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC) a classé la 2,3,7,8 TCDD (dite dioxine de Seveso) dans les substances cancérigènes pour l'homme. En revanche, l'EPA (agence américaine de l'environnement) a évalué le 2,3,7,8 TCDD comme cancérigène probable pour l'homme. Les autres formes de dioxines sont considérées comme des substances non classifiables en ce qui concerne leur cancérogénicité.

Globalement, on peut observer plusieurs effets sur la santé : cancérigène, chloracné, hépatotoxicité, immunosuppresseur, perturbateur endocrinien, défaut de développement et reproduction, diabète...

4.5 – Evaluation de la toxicité d'un mélange (facteur équivalent toxique)

Les dioxines et furannes présentent des toxicités très variables, en fonction du nombre et du positionnement des atomes de chlore. Parmi les 210 composés existants, 17 ont été identifiés comme particulièrement toxiques pour les êtres vivants. Ils comportent au minimum 4 atomes de chlore occupant les positions 2, 3, 7 et 8.

Les résultats des analyses d'un mélange de PCDD et PCDF sont généralement exprimés en utilisant le calcul d'une quantité toxique équivalente (I-TEQ pour International-Toxic Equivalent Quantity). La toxicité potentielle des 17 congénères est exprimée par rapport au composé le plus toxique (2,3,7,8 TCDD), en assignant à chaque congénère un coefficient de pondération appelé I-TEF (International-Toxic Equivalent Factor). Ainsi, la molécule de référence (2,3,7,8 TCDD) se voit attribuer un I-TEF égal à 1.

La quantité toxique équivalente I-TAQ est obtenue par la somme des concentrations de chaque congénère pondérées par leur TEF soit :

$$I - TEQ = \sum (C_i \times TEF_i)$$

où C_i et TEF_i sont la concentration et le TEF du congénère i contenu dans le mélange.

Il existe 3 systèmes d'équivalents toxiques : 1 défini par l'OTAN en 1989 et 2 définis par l'OMS en 1997 et 2005 (voir tableau ci-dessous).

Congénère	Facteur international d'équivalent toxique pour les 17 congénères		
	I-TEF OTAN (1989)	I-TEF OMS (1997)	I-TEF OMS (2005)
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzodioxine	1	1	1
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzodioxine	0,5	1	1
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzodioxine	0,1	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzodioxine	0,1	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzodioxine	0,1	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenodioxine	0,01	0,01	0,01
Octachlorodibenzodioxine	0,001	0,0001	0,0003
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuranne	0,1	0,1	0,1
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuranne	0,05	0,05	0,03
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuranne	0,5	0,5	0,3
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuranne	0,1	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuranne	0,1	0,1	0,1
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuranne	0,1	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuranne	0,1	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuranne	0,01	0,01	0,01
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuranne	0,01	0,01	0,01
Octachlorodibenzofuranne	0,001	0,0001	0,0003

ANNEXE 2

SEUILS REGLEMENTAIRES ET VALEURS DE REFERENCE DANS L'AIR AMBIANT

1/ SEUILS REGLEMENTAIRES EN FRANCE

1.1/ Lexique des termes utilisés

Les termes suivants sont définis dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air :

Air ambiant : l'air extérieur de la troposphère, à l'exclusion des lieux de travail tels que définis à l'article R. 4211-2 du code du travail et auxquels le public n'a normalement pas accès.

Polluant : toute substance présente dans l'air ambiant et pouvant avoir des effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Niveau de polluant atmosphérique : concentration d'un polluant dans l'air ambiant ou la masse de son dépôt sur les surfaces en un temps donné.

Dépassement de norme de qualité de l'air : niveau supérieur à une norme de qualité de l'air.

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.

Valeur cible : 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.

Valeur limite : 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.

Marge de dépassement : excédent par rapport à la valeur limite qui peut être admis dans les conditions fixées par le présent code.

Niveau critique : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Indicateur d'exposition moyenne (IEM) : concentration moyenne à laquelle est exposée la population et qui est calculée pour une année donnée à partir des mesures effectuées sur trois années civiles consécutives dans des lieux caractéristiques de la pollution de fond urbaine répartis sur l'ensemble du territoire.

Obligation en matière de concentration relative à l'exposition : niveau fixé sur la base de l'indicateur d'exposition moyenne et devant être atteint dans un délai donné, afin de réduire les effets nocifs sur la santé humaine.

Objectif de réduction de l'exposition : pourcentage de réduction de l'indicateur d'exposition moyenne de la population, fixé pour l'année de référence, dans le but de réduire les effets nocifs sur la santé humaine, et devant être atteint dans la mesure du possible sur une période donnée.

Contribution des sources naturelles à la pollution atmosphérique : émissions de polluants qui ne résultent pas directement ou indirectement des activités humaines, mais qui sont dues à des événements naturels, tels que les éruptions volcaniques, les activités sismiques, les activités géothermiques, les feux de terres non cultivées, les vents violents, les embruns marins, la re-suspension atmosphérique ou le transport de particules naturelles provenant de régions désertiques.

1.2/ Documents de référence

Les seuils fixés dans l'air ambiant sont issus de directives européennes transposées en droit français et intégrées au code de l'environnement.

Directives européennes	Polluants concernés	Décrets français transposant la directive
2004/107/CE du 15 décembre 2004*	Métaux (As, Cd, Ni) et HAP**	2007-1479 du 12 octobre 2007 et 2008-1152 du 7 novembre 2008
2008/50/CE du Parlement Européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe***	O ₃ , Benzène, CO, SO ₂ , NO _x , NO ₂ , Pb, PM ₁₀ , PM _{2,5}	2010-1250 du 21 octobre 2010

* 4^e directive fille de la directive « cadre » 96/62/CE du conseil du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant

** As : arsenic, Cd : cadmium, Ni : Nickel, HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

*** la directive 2008/50/ du **21 mai 2008** intègre la directive cadre de 1996 et les directives filles de 1999, 2000 et 2002 (seule la directive fille de 2004 concernant les métaux et les HAP n'est pas reprise dans la nouvelle directive ce qui ne veut pas dire que la directive de 2004 ne s'applique pas...). Cette directive reprend les seuils réglementaires des directives précédentes pour les polluants SO₂, NO_x, NO₂, Pb, PM₁₀, benzène, CO et O₃. Une des principales nouveautés est la mise en place de **seuils réglementaires pour les PM_{2,5}**.

Quelques seuils « français » (c'est-à-dire non présents dans les directives européennes) sont plus ambitieux (voir tableau ci-après).

Polluant	Seuils	Source
SO ₂	VL journalière	E
	VL horaire	E
	OQ annuel	F
	SI	F
	SA	E
	Niveau critique végétation	E
CO	VL 8 heures	E
Benzène	OQ annuel	F
	VL annuelle	E
NO ₂	VL annuelle	E
	VL horaire	E
	SI	F
	SA 400	E
NO _x	SA persistance information	F
	Niveau critique végétation	E
PM ₁₀	OQ annuel	F
	VL annuelle	E
	VL journalière	E
	SI	F
	SA	F

Polluant	Réglementation	Source
PM _{2,5}	Objectif national de réduction de l'exposition	E
	Obligation en matière de concentration relative à l'exposition	E
	OQ annuel	F
	VC annuelle **	F
	VL annuelle	E
	O ₃	OQ protection santé humaine
VC protection santé humaine		E
OQ protection végétation		E
VC protection végétation		E
SI		E
SA protection sanitaire population		E
3 SA pour mise en œuvre mesures d'urgence		F
Plomb	OQ annuel	F
	VL annuelle	E
Métaux (As, Cd, Ni)		E
	VC annuelle	E
BaP	VC annuelle	E

VL = valeur limite VC = Valeur cible SI = Seuil d'Information SA = Seuil d'Alerte
 E = seuils issus de directives européennes F : seuils « français » non présents dans les directives européennes

** PM_{2,5} : la valeur cible française (20 µg/m³) est plus ambitieuse que la valeur cible européenne (25 µg/m³). Elle reste néanmoins moins ambitieuse que la valeur prévue dans l'article 40 de la loi Grenelle 1 (15 µg/m³). De même, le principe, prévue dans cette même loi, de fixer une valeur limite française plus ambitieuse que la valeur limite européenne n'a finalement pas été retenu.

1.3/ Présentation des seuils réglementaires par polluant étudiés

1.3.1/ Dioxyde d'azote (NO₂)

- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :

- **Moyenne horaire** à ne pas dépasser plus de 18 fois par an (percentile 99,8 horaire) :
200 µg/m³ à partir du 01/01/2010*

* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2010 :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moyenne horaire en µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 fois par an	290	280	270	260	250	240	230	220	210

- **Moyenne annuelle : 40 µg/m³** à partir du 01/01/2010*

* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2010 :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moyenne annuelle en µg/m ³	58	56	54	52	50	48	46	44	42

- Seuil d'information et de recommandations : **200 µg/m³ en moyenne horaire**
- Seuil d'alerte : **400 µg/m³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives**
OU **200 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 2 jours consécutifs et prévision de dépassement pour le lendemain.**

1.3.2/ Poussières en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM₁₀)

- Objectif de qualité : **30 µg/m³ en moyenne annuelle**
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :
 - **Moyenne annuelle : 40 µg/m³** à partir du 01/01/2005
 - **Moyenne journalière** à ne pas dépasser plus de 35 fois chaque année (Percentile 90,4 jour) :
50 µg/m³ à partir du 01/01/2005
- Seuil d'information et de recommandation : **50 µg/m³ en moyenne journalière**
- Seuil d'alerte : **80 µg/m³ en moyenne journalière**

1.3.3/ Métaux (As, Cd, Ni, Pb)

Pour le plomb :

- Objectif de qualité : **0,25 µg/m³ en moyenne annuelle**
- Valeur limite : **0,5 µg/m³ en moyenne annuelle**

Polluant	Valeurs cibles (à ne plus dépasser après le 31/12/2012) en moyenne annuelle ⁽¹⁾
Arsenic (As)	6 ng/m ³
Cadmium (Cd)	5 ng/m ³
Nickel (Ni)	20 ng/m ³

⁽¹⁾ Moyenne calculée sur l'année civile dans la fraction PM 10. Le volume d'échantillonnage est mesuré dans les conditions ambiantes.

1.3.4/ Poussières en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM_{2.5})

- Objectif national de réduction de l'exposition

Objectif de réduction de l'exposition par rapport à l'IEM de référence (calculé sur les années 2009, 2010 et 2011)		Année au cours de laquelle l'objectif de réduction de l'exposition devrait être atteint
IEM 2011 en µg/m ³	Objectif de réduction en pourcentage	2020
< 8,5 = 8,5	0 %	
> 8,5 – < 13	10 %	
= 13 - < 18	15 %	
= 18 – < 22	20 %	
≥ 22	Toutes mesures appropriées pour atteindre 18 µg/ m ³	

« Pour le calcul de l'Indice d'exposition moyenne (IEM) national, chaque unité urbaine française de plus de 100 000 habitants est équipée au minimum d'un site de mesure des « PM_{2.5} » dans un lieu caractéristique de la pollution de fond urbaine. Dans le cas où plusieurs sites de mesure des « PM_{2.5} » sont en fonctionnement dans des lieux caractéristiques de la pollution urbaine de la même agglomération, ils sont tous pris en compte dans le calcul de l'IEM. Le nombre et la localisation des points ne doivent, dans la mesure du possible, pas évoluer pendant la période 2009-2020. Les régions ne comportant pas d'agglomération de plus de 100 000 habitants sont équipées d'un site de mesure des « PM_{2.5} » dans un lieu caractéristique de la pollution de fond urbaine, implanté dans l'agglomération la plus peuplée de la région » article 8 de l'arrêté du 21 octobre 2010 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.

L'IEM de référence est la concentration moyenne des années 2009, 2010 et 2011 de tous les points de prélèvements.

L'IEM pour l'année 2020, utilisé pour examiner si l'objectif national de réduction de l'exposition est atteint, est la concentration moyenne des années 2018, 2019 et 2020 de tous les points de prélèvements.

- Obligation en matière de concentration relative à l'exposition : IEM 2015 < 20 µg/m³
- Objectif de qualité : **10 µg/m³ en moyenne annuelle**
- Valeur cible* : **20 µg/m³ en moyenne annuelle**
- Valeur limite* : **25 µg/m³ en moyenne annuelle à partir du 01/01/2015***

* : dispositions transitoires jusqu'au 01/01/2015 :

Année	2010	2011	2012	2013	2014
Moyenne annuelle en µg/m ³	29	28	27	26	26

* la valeur cible française est plus ambitieuse que la valeur cible européenne (25 µg/m³). Elle reste néanmoins moins ambitieuse que la valeur prévue dans l'article 40 de la loi Grenelle 1 (15 µg/m³). De même, le principe, prévu dans cette même loi, de fixer une valeur limite française plus ambitieuse que la valeur limite européenne n'a finalement pas été retenu.

Extrait de l'article 40 de la loi Grenelle 1 « En ce qui concerne l'air extérieur, le plan de réduction des particules appliquera la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil, du 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, et visera si possible un objectif de 10 microgrammes par mètre cube de particules fines inférieures à 2,5 micromètres. **Il pourrait retenir 15 microgrammes par mètre cube comme valeur cible en 2010 et comme valeur limite à partir de 2015.** Dans les zones urbaines et dans certains sites en dehors de celles-ci où ces seuils ne sont pas atteignables à ces échéances, une dérogation pourrait permettre d'appliquer les seuils respectivement de 20 et 25 microgrammes par mètre cube ».

2/ VALEURS GUIDES DE L'OMS

Sources :

[a] « Air Quality Guidelines for Europe – Second Edition » World Health Organisation, 2000

[b] « Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre – Mise à jour mondiale 2005 – Synthèse de l'évaluation des risques » OMS, 2006

Polluant	Valeurs guide OMS	Sources
Particules PM _{2.5}	10 µg/m ³ en moyenne annuelle 25 µg/m ³ en moyenne journalière (<i>pas plus de 3 dépassements par an</i>)	[b]
Particules PM ₁₀	20 µg/m ³ en moyenne annuelle 50 µg/m ³ en moyenne journalière (<i>pas plus de 3 dépassements par an</i>)	[b]
Ozone (O ₃)	100 µg/m ³ en moyenne sur 8 heures	[b]
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 200 µg/m ³ en moyenne horaire	[b]
Dioxyde de soufre (SO ₂)	20 µg/m ³ en moyenne journalière 500 µg/m ³ en moyenne horaire	[b]
Cadmium (Cd)	5 ng/m ³ en moyenne 10 minutes	[a]
Disulfure de carbone (CS ₂)	100 µg/m ³ en moyenne journalière	[a]
Monoxyde de carbone (CO)	100 mg/m ³ en moyenne sur 15 minutes 60 mg/m ³ en moyenne sur 30 minutes 30 mg/m ³ en moyenne horaire 10 mg/m ³ en moyenne sur 8 heures	[a]
1,2 dichloroéthane (C ₂ H ₄ Cl ₂)	0,7 mg/m ³ en moyenne journalière	[a]
Dichlorométhane (CH ₂ Cl ₂)	3 mg/m ³ en moyenne journalière 0,45 mg/m ³ en moyenne hebdomadaire	[a]
Formaldéhyde (H ₂ CO)	0,1 mg/m ³ en moyenne sur 30 minutes	[a]
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	150 µg/m ³ en moyenne journalière	[a]
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ en moyenne annuelle	[a]
Manganèse (Mn)	0,15 µg/m ³ en moyenne annuelle	[a]
Mercure (Hg)	1 µg/m ³ en moyenne annuelle	[a]
Styrène (C ₈ H ₈)	0,26 mg/m ³ en moyenne hebdomadaire	[a]
Tétrachloroéthylène (C ₂ Cl ₄)	0,25 mg/m ³ en moyenne annuelle	[a]
Toluène (C ₇ H ₈)	0,26 mg/m ³ en moyenne hebdomadaire	[a]
Vanadium (V)	1 µg/m ³ en moyenne journalière	[a]

Valeurs guides de l'OMS publiées avant 2000 et non reprises dans les documents [a] et [b]

Source : http://whqlibdoc.who.int/hq/2000/WHO_SDE_OEH_00.02_pp1-104.pdf

Polluant	Valeurs guide OMS	Référence
Acroléine (C ₃ H ₄ O)	50 µg/m ³ en moyenne sur 30 minutes	OMS 1992
Acide acrylique (C ₃ H ₄ O ₂)	54 µg/m ³ en moyenne annuelle	OMS 1997
Ethylbenzène (C ₈ H ₁₀)	22 000 µg/m ³ en moyenne annuelle	OMS 1996
Ion fluor (F ⁻)	1 µg/m ³ en moyenne annuelle	OMS 1999
Xylènes (C ₈ H ₁₀)	4800 µg/m ³ en moyenne journalière 870 µg/m ³ en moyenne annuelle	OMS 1997

3/ VALEURS DE REFERENCE DANS LES SOLS

3.1/ Valeurs guides du BRGM

Il n'existe pas en France, de valeur réglementaire concernant les concentrations de métaux, chlorures et dioxines dans les sols. En revanche, des valeurs guides sont retenues par le BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) pour le guide méthodologique "Evaluation simplifiée des risques et Classification des sites". Elles sont valables uniquement pour l'usage de l'évaluation simplifiée des risques et ne représentent pas, en particulier, des seuils de réhabilitation ou de dépollution.

Il convient de distinguer deux types de valeurs pour le milieu sol :

- les **valeurs de définition de source-sol (VDSS)** permettant de définir si un sol peut être une source de pollution ;
- dans le cas où le sol est un milieu d'exposition, les **valeurs de constat d'impact (VCI)** permettent de constater l'impact de la pollution de ce même milieu sol, selon la sensibilité de l'usage de celui-ci.

		VDSS	VCI	
			Usage sensible	Usage non sensible
Mg par kg de matière sèche	Cadmium	10	20 ⁽²⁾	60 ⁽²⁾
	Chrome total	65	130 ⁽¹⁾	7000 ⁽¹⁾
	Mercure	3,5	7 ⁽¹⁾	600 ⁽¹⁾
	Nickel	70	140 ⁽²⁾	600 ⁽²⁾
	Plomb	200	400	2000
	Thallium	5	10 ⁽³⁾	pvl ⁽³⁾
	Zinc	4500	9000 ⁽¹⁾	pvl ⁽¹⁾
ng TE par kg	Dioxines	500	1000 ⁽²⁾	1000 ⁽²⁾

(1) Valeurs françaises

(2) Valeurs allemandes réglementaires

(3) Valeurs allemandes en projet "Berechnung zur Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten - Bundesanzeiger Nr. 161a vom 28 August 1999"

3.2/ Réglementation allemande

En Allemagne, des valeurs de classification des sols fixent l'utilisation des sols en fonction des concentrations mesurées. Ces valeurs de classification, présentées dans le tableau ci-dessous, sont basées sur l'analyse des sols et non de la production issue de ceux-ci.

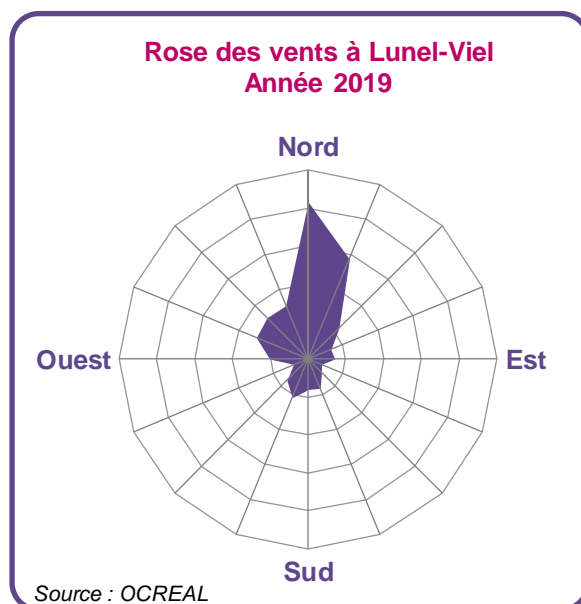
	Concentration en pg I-TEQ/g de matière sèche
Valeur cible	5
Valeur justifiant un contrôle des produits alimentaires	5 à 40
Restriction des cultures	> 40

Les données de vent sont issues de la station météorologique positionné au niveau de l'incinérateur (source OCREAL), qui répond aux standards de MétéoFrance. Les autres données proviennent de la station Météo France de Gallargues-le-Montueux.

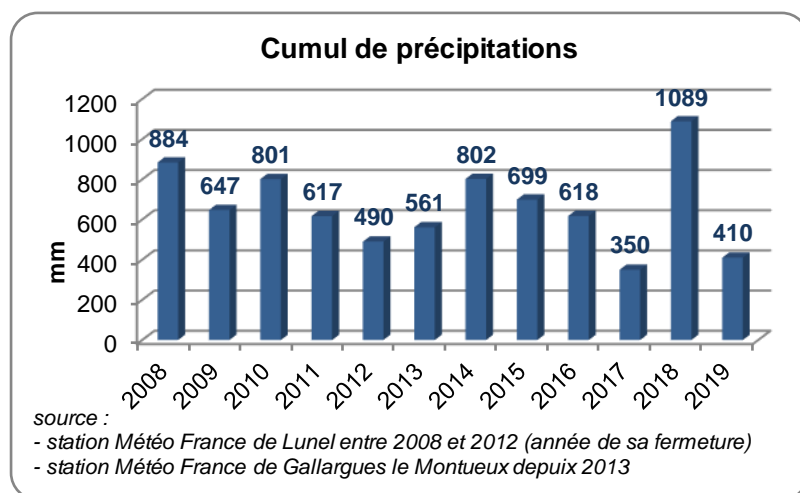
I – CONDITIONS ANNUELLES 2019

1.1 – Roses des vents

En 2019 - comme les années précédentes - le vent sur la zone d'étude était très majoritairement de secteur Nord (voir rose des vents ci-dessous).



1.2 – Précipitations

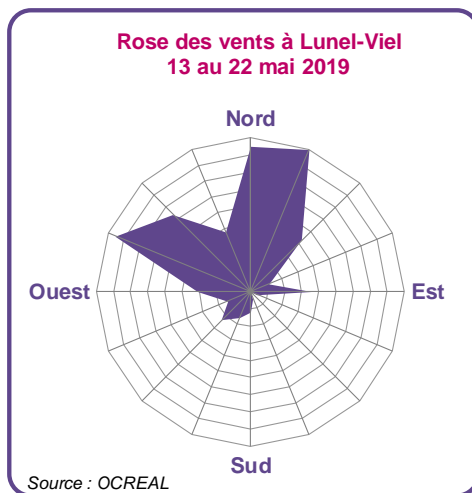


En 2019, les précipitations (410 mm) sont parmi les plus faibles depuis le début des mesures en 2008.

II – CONDITIONS PENDANT LES MESURES DE DIOXINES ET FURANES EN AIR AMBIANT

En 2019, le prélèvement des dioxines et furanes en air ambiant a eu lieu du 15 au 22 mai.

2.1 – Roses des vents

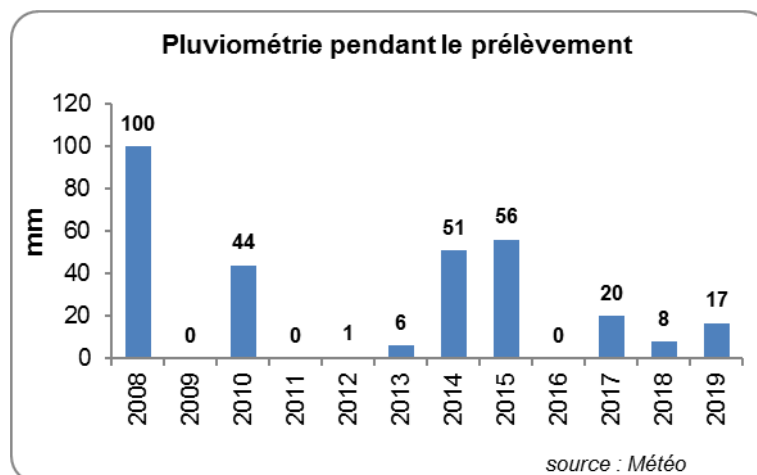


Les 9 jours de prélèvement ont connu 2 régimes de vents :

- un vent de secteur Nord/Nord-Est, proche du vent majoritaire sur l'année.
- un vent de secteur Ouest/Nord-Ouest, positionnant le site de mesure sous les vents de l'incinérateur.

2.2 – Pluviométrie

En 2019, le cumul des précipitations pendant le prélèvement est de 17 mm.

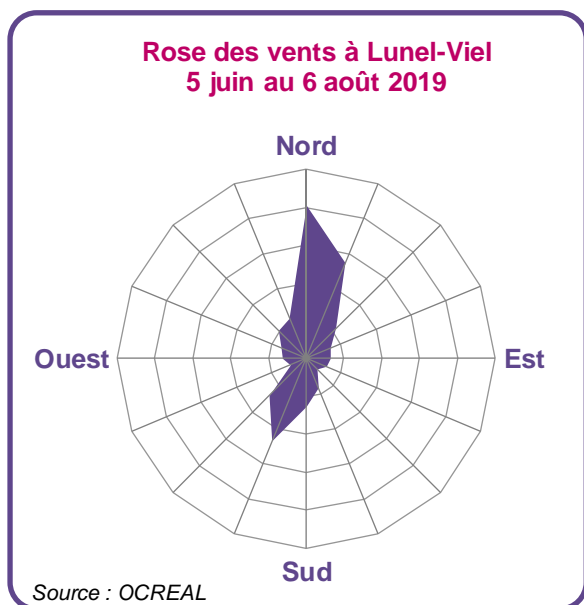


On note les écarts parfois importants d'une année à l'autre.

III – CONDITIONS PENDANT LES MESURES DE RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES

En 2019, les mesures des retombées atmosphériques ont eu lieu du 5 juin au 6 août.

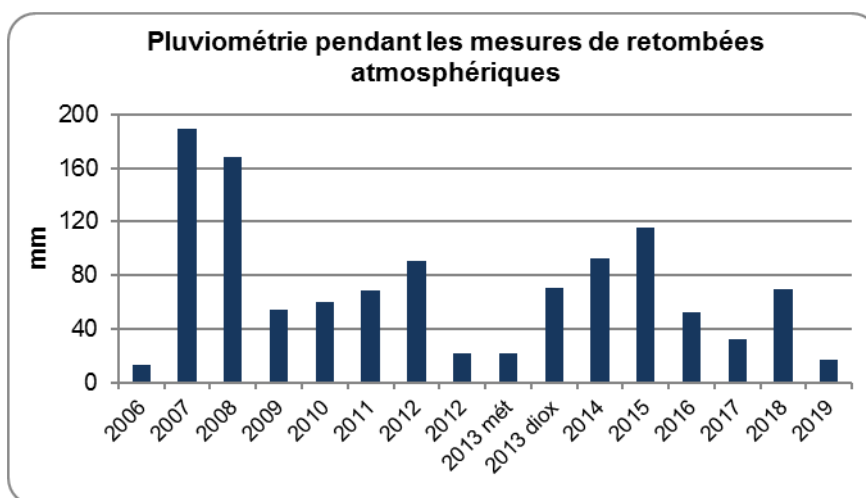
3.1 – Roses des vents



Pendant la campagne de mesure, les régimes de vent observés sont similaires à ceux enregistrés sur l'ensemble de l'année 2019, avec un vent majoritairement de secteur Nord.

3.2 – Pluviométrie

En 2019, le cumul des précipitations pendant le prélèvement est de 17 mm.



On note les écarts parfois importants d'une année à l'autre. Le cumul des précipitations pendant la mesure des retombées en 2019 a été parmi les plus faibles de ces 14 dernières années.

ANNEXE 4

HISTORIQUE DES MESURES DE METAUX EN AIR AMBIANT

Pour le calcul de la moyenne annuelle, conformément aux recommandations nationales du Laboratoire Central de la Qualité de l'Air (LCSQA) applicables à partir de 2014, les valeurs se situant sous la limite de quantification sont ramenées à une valeur égale à la moitié de cette limite.

Les limites de quantification ont évolué à 2 reprises :

- En avril 2013, le passage d'un préleveur haut volume à un préleveur bas volume a entraîné une hausse des limites de quantification en ng/m³ (la limite de quantification analytique en ng par filtre est la même mais comme le volume prélevé est plus faible, la limite convertie en ng/m³ est plus élevée).
- En 2015, le laboratoire d'analyse a diminué les limites de quantification des analyses ce qui a permis d'avoir pour plusieurs éléments des limites comparables voire inférieures à celles existantes avant le changement d'appareil de mesures.

	Limites de quantification en ng/m ³							
	As	Cd	Cr	Hg	Ni	Pb	Tl	Zn
Avant avril 2013 (préleveur haut volume)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,4
Après avril 2013 (préleveur bas volume)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	8,2
Depuis 2015	0,3	0,09	0,8	0,09	0,8	0,8	0,09	8,2

ng/m ³	1998						
	As	Cd	Cr	Hg	Ni	Tl	Zn
Mars à juin (47 jours de mesures)	2.3	< 0,4	< 2,1**	*	5.1	< 2,8**	34

* non mesuré

** 33 jours de mesures

ng/m ³	2000												Moyenne
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
As	5,2	2,2	1,9	2,6	1,1	0,8	1,1	0,9	0,9	1,7	1,1	1,3	1,8
Cd	0,6	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3	0,3	< 0,3	0,3	0,3	0,4	<0,3
Cr	1,5	1,4	2,1	1,1	0,8	0,5	0,8	0,7	1,3	1,0	0,6	0,9	1,1
Hg	élément non mesuré												
Ni	1,6	2,1	2,3	1,8	1,5	0,9	1,7	1,4	15,9	4,8	1,4	2,0	3,2
Tl	0,71	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3	0,3	<0,3
Zn	32	100	87	problème analytique (résultats inexploitable)								-	

ng/m ³	2001												Moyenne
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
As	élément non mesuré												
Cd	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,6	< 0,1	0,2
Cr	0,9	0,9	0,9	0,8	1,1	0,9	0,8	0,9	0,9	1,2	0,9	< 0,1	0,9
Hg	élément non mesuré												
Ni	1,3	1,4	1,9	1,5	1,9	1,6	1,3	1,6	1,3	3,2	1,1	< 0,1	1,6
Tl	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Zn	18	41	19	20	28	27	18	35	26	21	*	*	25

ng/m ³	2002												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	élément non mesuré												
Cd	0,3	<0,1	<0,1	*	*	0,1	<0,1	<0,1	0,3	0,1	<0,1	*	0,1
Cr	1,0	0,1	0,1	*	*	0,3	0,1	0,5	1,0	0,7	0,1	*	0,4
Hg	élément non mesuré												
Ni	2,1	<0,1	0,1	*	*	0,3	<0,1	0,5	1,5	0,8	<0,1	*	0,6
TI	0,1	<0,1	<0,1	*	*	<0,1	<0,1	0,1	0,2	<0,1	<0,1	*	0,1
Zn	* <i>problème analytique</i>												

ng/m ³	2003												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	élément non mesuré												
Cd	*	*	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,4	0,2	0,2
Cr	*	*	1,5	1,0	1,1	1,0	0,9	0,3	0,1	<0,1	0,4	0,1	0,7
Hg	élément non mesuré												
Ni	*	*	2,9	1,9	2,2	2,3	2,0	2,2	1,5	1,2	1,3	1,3	2,0
TI	*	*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zn	*	*	37	9,2	6,4	6,6	4,7	13	18	16	26	20	15

ng/m ³	2004												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	élément non mesuré												
Cd	<0,1	0,3	0,3	0,4	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Cr	<0,1	0,7	0,9	1,5	0,8	0,2	0,8	0,7	0,5	1,6	1,1	1,0	0,8
Hg	élément non mesuré												
Ni	0,1	1,4	1,2	1,7	1,3	0,5	2,4	1,0	0,8	2,0	1,0	0,9	1,2
TI	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zn	<0,1	0,119	3	12,6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	1,5

ng/m ³	2005												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	0,6	0,3	1,2	0,4	0,4	0,6	0,4	0,2	0,6	1,1	0,2	1,1	0,5
Cd	0,2	<0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,3	<0,2	0,2	0,2
Cr	0,3	<0,2	0,3	0,3	0,6	0,9	0,4	<0,2	1,7	1,5	<0,2	1,2	0,6
Hg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ni	1,3	0,5	1,7	1,1	2,2	2,1	2,6	0,7	1,8	2,8	<0,2	1,1	1,5
TI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zn	7,0	<0,2	14	4,2	16,7	26,4	5,6	<0,2	21	26	<0,2	19	11

ng/m ³	2006												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	1,2	1,7	1,2	0,5	0,5	0,6	0,7	<0,2	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8
Cd	0,3	0,4	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	<0,2	<0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
Cr	1,7	1,2	1,9	1,6	0,3	0,4	1,2	0,3	1,2	0,5	0,3	0,5	0,9
Hg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ni	1,3	2,0	2,4	1,9	1,4	2,1	2,5	1,3	4,1	2,5	1,8	1,5	2,1
TI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zn	26	32	19	18	15	17	24	8	28	24	20	34	22

ng/m ³	2007												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	0,8	0,9	0,7	1,0	0,5	<0,2	0,3	0,3	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6
Cd	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	<0,2	<0,2	0,3
Cr	0,7	0,6	0,7	2,3	1,1	1,5	0,6	0,8	0,5	1,3	<0,2	<0,2	1,0
Hg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ni	0,8	1,0	1,0	2,1	1,3	1,1	1,8	1,4	1,8	1,5	0,4	0,6	1,3
TI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zn	20	27	21	21	14	12	9	5	17	20	14	19	16

ng/m ³	2008												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	0,5	1,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7	0,4	0,5	0,4
Cd	0,2	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cr	<0,2	0,7	0,8	0,7	0,1	1,2	<0,2	<0,2	0,7	2,8	2,9	3,2	0,9
Hg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ni	0,9	1,1	0,4	1,1	1,0	1,8	0,8	0,3	1,1	1,1	0,5	0,2	0,9
TI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zn	16	24	<0,2	<0,2	8	13	5	3	3	9	5	8	8
Chlorures	10556	<140	556	19444	10694	1806	2083	4306	306	6806	13889	12639	6410

ng/m ³	2009												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,5	0,4
Cd	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2	<0,2
Cr	<0,2	<0,2	3,6	2,1	2,5	2,2	2,1	2,6	0,7	1,7	1,5	1,0	1,8
Hg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ni	1,1	1,1	0,9	1,1	2,1	1,8	1,1	1,8	1,1	1,4	1,4	0,8	1,4
TI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zn	22	11	17	8	10	24	10	15	15	16	16	31	15

ng/m ³	2010												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	0,4	0,6	0,5	0,9	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4
Cd	0,2	<0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cr	3,8	1,4	0,7	0,5	<0,2	0,6	<0,2	<0,2	0,2	<0,2	0,8	1,4	0,8
Hg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ni	0,7	1,0	0,8	0,8	0,9	1,1	0,9	0,7	0,4	0,5	0,6	1,4	0,8
TI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zn	16	18	11	17	<0,2	4	8	6	15	17	11	15	11

ng/m ³	2011												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	0,4	0,7	0,9	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,4	1,0	0,5	0,5
Cd	0,2	0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	<0,2	0,2	<0,2	0,2
Cr	0,9	1,6	1,5	1,5	<0,2	0,2	0,1	<0,2	1,0	1,4	2,2	<0,2	0,9
Hg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ni	0,7	1,5	1,0	1,1	<0,2	0,7	1,1	1,5	1,4	0,5	0,7	<0,2	0,9
TI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zn	14	24	19	26	11	4	8	9	13	11	19	4	14

ng/m ³	2013												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	0,4	0,4	0,3	0,2	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	1,2	<0,8
Cd	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Cr	<0,2	0,4	0,3	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	6,0	<0,8	0,9	1,5	1,0
Hg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Ni	0,5	0,4	0,3	0,6	<0,8	1,0	0,8	<0,8	1,7	1,0	<0,8	1,4	<0,8
Pb	3,8	3,3	2,9	3,1	<0,8	2,0	3,1	2,8	3,2	2,6	2,6	9,9	3,3
TI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Zn	18,6	14,4	5,1	9,0	1,7	3,6	10,3	5,3	8,6	4,1	3,3	19,8	8,7

ng/m ³	2014												
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Moyenne
As	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Cd	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Cr	1,1	<0,8	4,9	1,0	<0,8	<0,8	1,6	3,3	0,8	2,1	<0,8	0,9	1,5
Hg	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Ni	0,8	<0,8	1,3	1,8	1,2	2,2	1,3	3,3	2,0	1,4	<0,8	<0,8	1,4
Pb	5,0	3,5	4,0	3,6	2,5	2,6	<0,8	2,6	3,2	5,5	3,3	3,8	3,3
TI	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Zn	11,6	7,4	9,9	9,1	6,6	8,3	<0,8	8,3	10,7	20,7	11,6	1,2	8,8

ng/m ³	2015												Moyenne
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
As	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,4	0,5	0,9	0,3
Cd	<0,09	0,1	0,2	0,1	0,1	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	0,1	0,2	<0,09
Cr	<0,9	<0,9	1,8	1,8	0,9	<0,9	<0,9	<0,9	1,8	<0,9	1,2	4,4	1,2
Hg	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
Ni	<0,9	<0,9	1,0	1,9	2,1	<0,9	<0,9	<0,9	1,2	<0,9	<0,9	2,2	0,9
Pb	2,0	3,3	3,7	3,0	2,9	<0,9	<0,9	<0,9	1,7	2,7	3,6	7,3	2,6
TI	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
Zn	<8,3	11,6	22,0	19,3	12,4	<8,3	<8,3	<8,3	8,3	9,1	16,5	24,0	12,0

ng/m ³	2016												Moyenne
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
As	0,5	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,7	0,4
Cd	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Cr	<0,8	1,0	0,9	<0,8	<0,8	0,9	0,8	1,1	1,1	<0,8	<0,8	<0,8	0,7
Hg	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Ni	<0,8	<0,8	<0,8	0,8	1,2	<0,8	0,8	1,3	0,9	<0,8	<0,8	<0,8	0,7
Pb	4,0	2,1	3,1	2,0	2,3	2,0	2,1	2,7	2,4	2,5	3,8	4,5	2,8
TI	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Zn	9,9	9,9	<8,3	<8,3	8,3	<8,3	<8,3	<8,3	9,9	11,6	11,6	13,2	7,9

ng/m ³	2017												Moyenne
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
As	1,5	0,5	0,5	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,8	0,4	0,5	0,5
Cd	0,2	0,1	0,1	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,1	<0,08	<0,08	<0,08
Cr	1,5	1,3	2,4	1,5	<0,8	4,7	2,0	4,4	1,8	2,1	1,3	1,6	2,0
Hg	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Ni	1,0	1,2	1,4	1,1	1,8	4,5	3,6	5,5	<0,8	2,1	0,9	<0,8	2,0
Pb	4,3	4,5	3,9	2,6	2,5	2,0	2,0	3,0	1,6	3,6	2,2	2,9	2,9
TI	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Zn	15,7	14,0	13,2	11,6	11,6	50,4	14,9	8,3	<8	9,9	<8	<8	13,5

ng/m ³	2018												Moyenne
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
As	0,3	1,0	0,7	1,2	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,5	0,6
Cd	<0,08	0,1	0,2	0,2	0,1	<0,08	<0,08	0,1	<0,08	0,1	<0,08	0,1	0,1
Cr	<0,83	<0,83	3,6	5,4	2,8	1,6	3,1	5,5	2,1	1,7	1,3	1,7	2,5
Hg	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Ni	<0,83	<0,83	2,3	4,4	3,1	0,8	2,4	9,2	1,4	1,1	<0,83	<0,83	2,2
Pb	2,0	3,8	5,0	7,9	5,3	2,8	2,2	1,9	2,6	3,7	2,1	2,6	3,5
TI	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Zn	9,9	15,7	23,1	38,8	25,6	12,4	12,4	32,7	10,7	19,8	9,9	14,0	18,8

ng/m ³	2019												Moyenne
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
As	0,3	0,6	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	<0,21	0,5	0,3	0,5	0,4
Cd	<0,08	0,1	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,1	<0,08	<0,08	<0,08	0,2	<0,08
Cr	<0,83	<0,83	1,4	1,3	1,0	1,4	4,3	2,8	1,2	1,6	1,5	1,2	1,5
Hg	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Ni	<0,83	1,4	<0,83	<0,83	<0,83	1,3	6,0	<0,83	<0,83	1,5	<0,83	<0,83	1,1
Pb	1,8	3,7	2,3	2,8	1,5	1,8	2,0	2,2	2,1	2,5	2,1	2,5	2,3
TI	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Zn	9,9	18,2	19,0	14,0	<8,26	<8,26	24,8	12,4	9,9	11,6	11,6	11,6	12,6

Blancs des retombées atmosphériques totales (collecteurs non exposés)

Type de collecteurs	Campagne	Métaux dans les retombées atmosphériques en µg/m ² /jour							
		As	Cd	Cr	Hg	Pb	Tl	Ni	Zn
collecteurs de précipitations cylindriques « BERGHOFF »	2005	<1,3	<0,13	7,7	<0,03	<i>nm</i>	<1,3	1,5	64
	2006	<0,15	<0,02	<0,08	<0,003	<i>nm</i>	<0,15	<0,10	5,5
	2007	<0,5	<0,05	0,33	<0,008	<i>nm</i>	<0,5	0,5	13
	2008	<0,6	<0,06	<0,32	<0,003	<i>nm</i>	<0,6	0,63	<6,3
	2009	<0,5	<0,05	2,7	0,21	<i>nm</i>	<0,5	2,7	16
Jauge OWEN	2010	<0,06	<0,04	<0,016	<0,03	<i>nm</i>	<0,06	<0,23	6,2
	2011	<0,05	<0,025	<0,015	<0,04	<i>nm</i>	<0,05	<0,20	<2,5
	2012	<0,3	<0,1	0,8	<0,1	<i>nm</i>	<0,1	<1,5	7,1
	2013	<0,3	<0,1	1,6	<0,1	1,2	<0,1	<1,5	14
	2014	<0,1	<0,01	<0,1	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	3
	2015	<0,01	<0,005	<0,1	<0,01	0,06	<0,01	<0,1	4
	2016	<0,01	<0,005	0,13	<0,01	<0,1	<0,05	<0,01	<0,3
	2017	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	0,035	<0,05	<0,05	0,75
	2018	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,03	<0,05	<0,05	0,77
	2019	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	1,4

nm = non mesuré

Limites de détection

- En 2010 et 2011, les limites de détection de l'arsenic, cadmium, chrome, thallium et zinc étaient plus faibles que les années précédentes : ce constat était probablement lié au changement de type de collecteurs,
- En 2012 et 2013, ces limites sont plus élevées qu'en 2010 et 2011 et pour certains éléments équivalents à celles constatées avant 2010. Cette évolution était probablement liée au changement de protocole analytique :
 - en 2012 et 2013, le laboratoire mesure la fraction soluble et la fraction insoluble des retombées atmosphériques ; la somme des 2 fractions constitue les retombées atmosphériques totales qui sont présentées dans ce rapport,
 - avant 2012, le laboratoire d'analyses recherchait pour chaque élément les retombées atmosphériques totales sans distinction entre les 2 fractions.
- Depuis 2014, les limites de détection sont plus faibles qu'en 2012 et 2013 en raison du changement de protocole analytique. Les analyses sont maintenant réalisées sur la fraction totale alors qu'en 2012 et 2013, les analyses étaient effectuées séparément sur la fraction volatile et la fraction insoluble.

Historique des résultats des retombées atmosphériques

Type de collecteurs utilisés pour les prélèvements :

- de 2005 à 2009 : collecteurs cylindriques BERGHOFF
- depuis 2010 : jauge OWEN

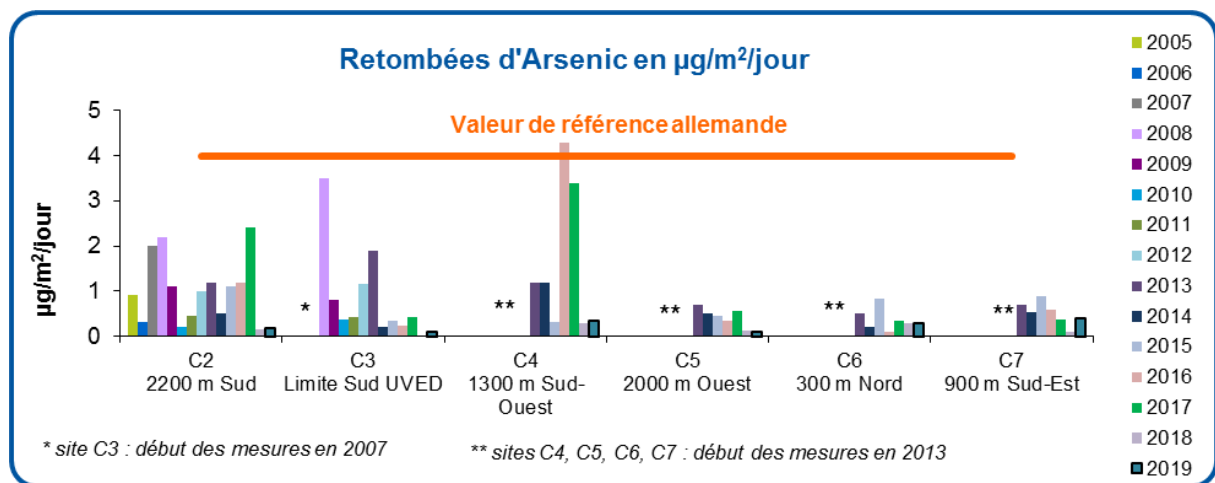
Depuis 2010, les jauges OWEN remplacent les collecteurs de précipitations cylindriques « BERGHOFF » en verre utilisés entre 2005 et 2009. Le passage aux jauges OWEN permet de limiter le nombre de jauges sur chaque site, de diminuer les incertitudes d'analyse et de travailler avec des jauges en PTFE pour les métaux.

Le changement du matériel de mesure n'a pas d'incidence sur les résultats ou l'historique des mesures.

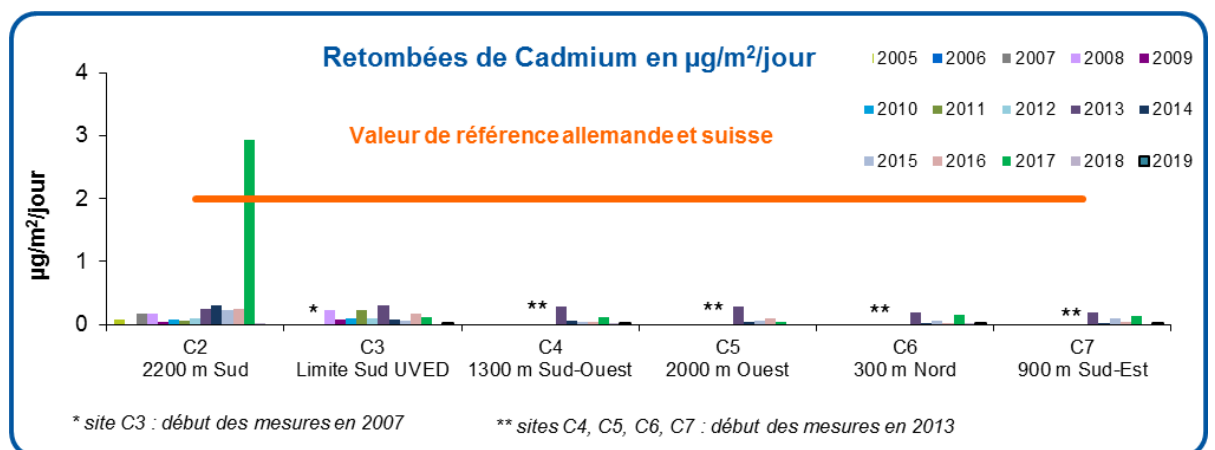
Début des mesures :

- 2005 sur le C2 au Nord de Lansargues,
- 2008 sur le site C3 en limite Sud de l'UVED
- 2013 sur les sites C4, C5, C6 et C7.

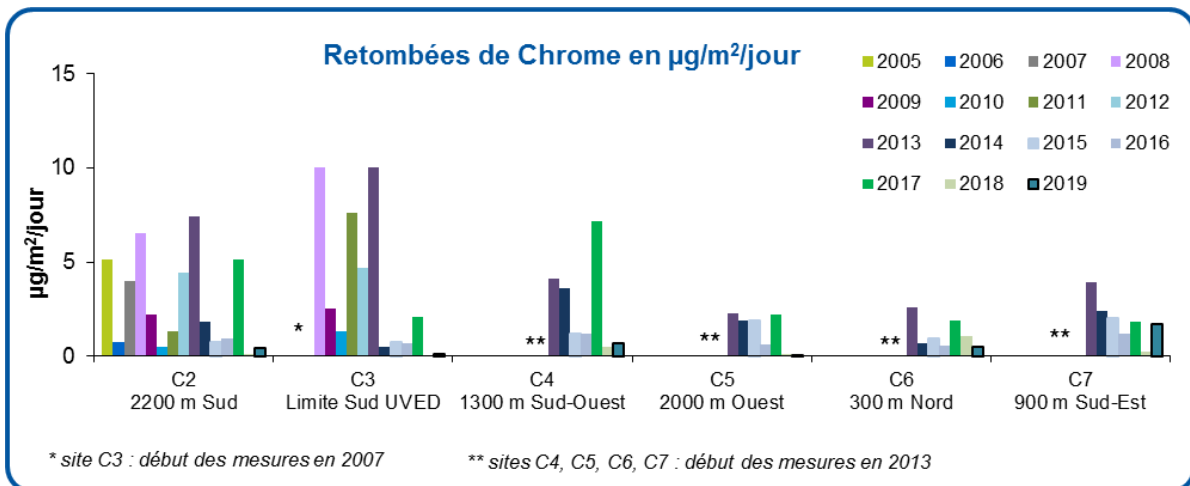
Arsenic



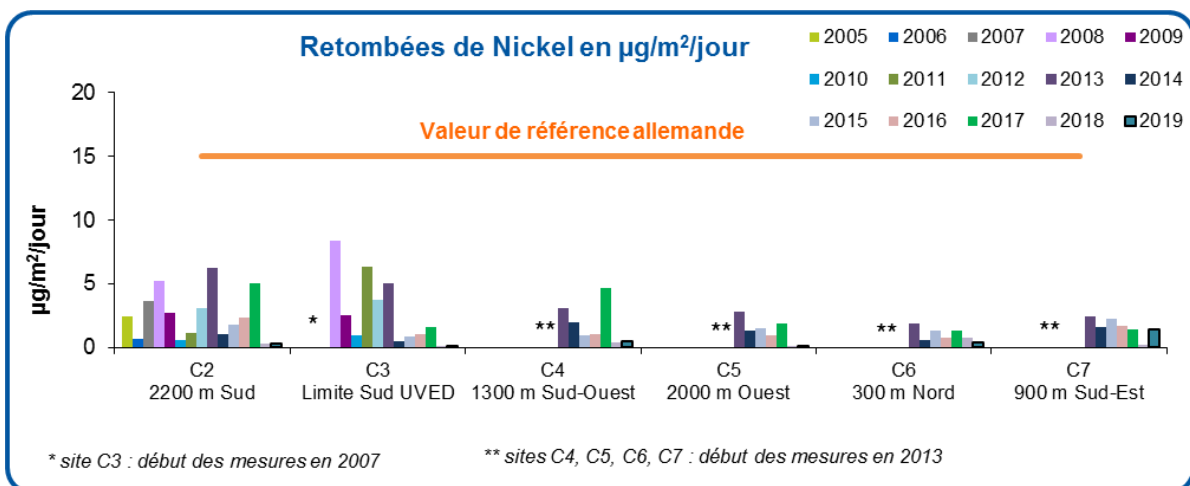
Cadmium



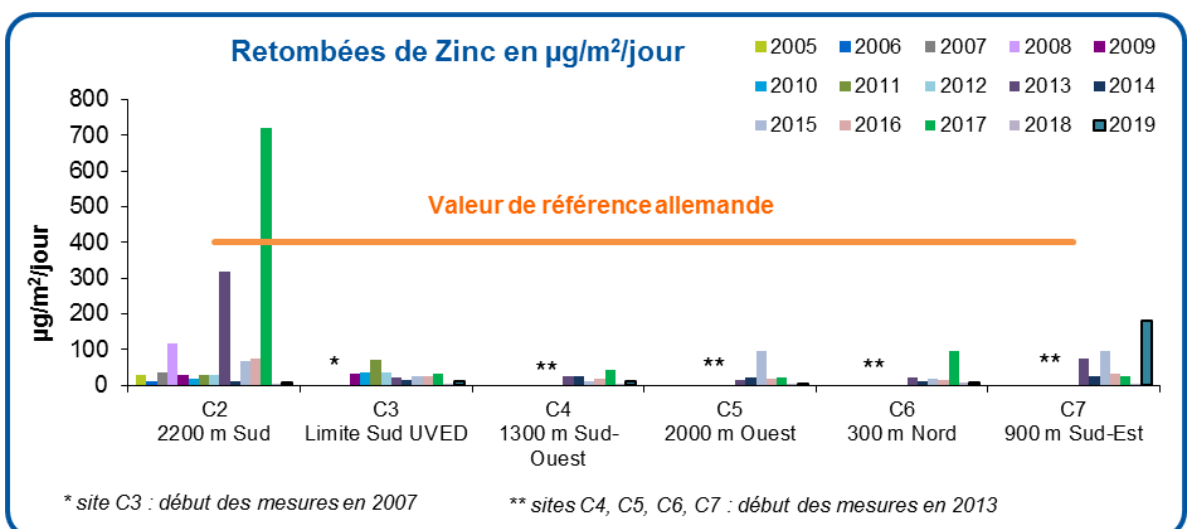
Chrome



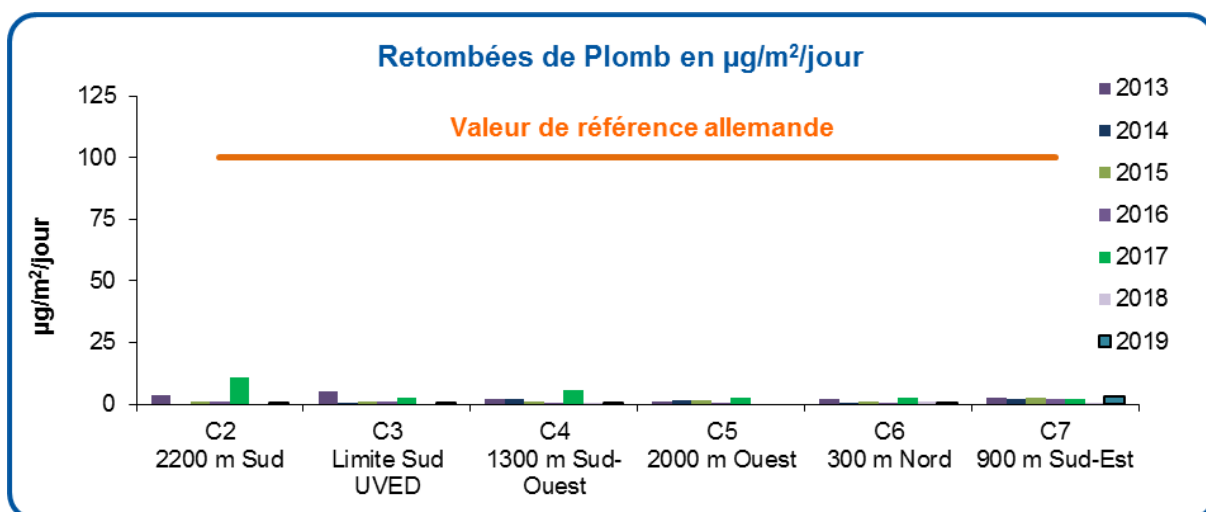
Nickel



Zinc



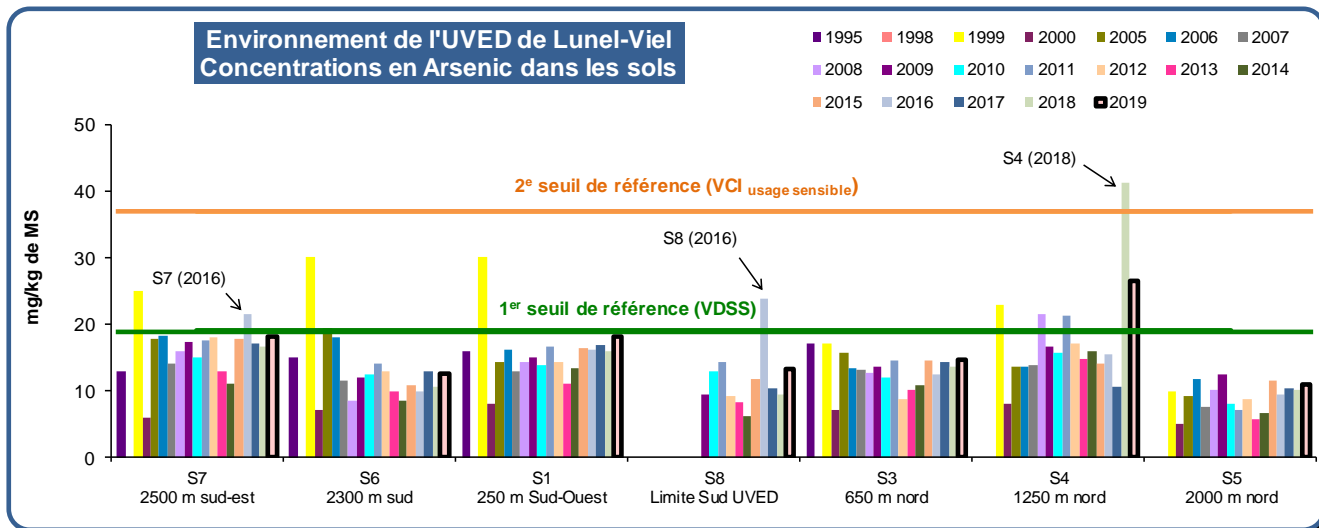
Plomb



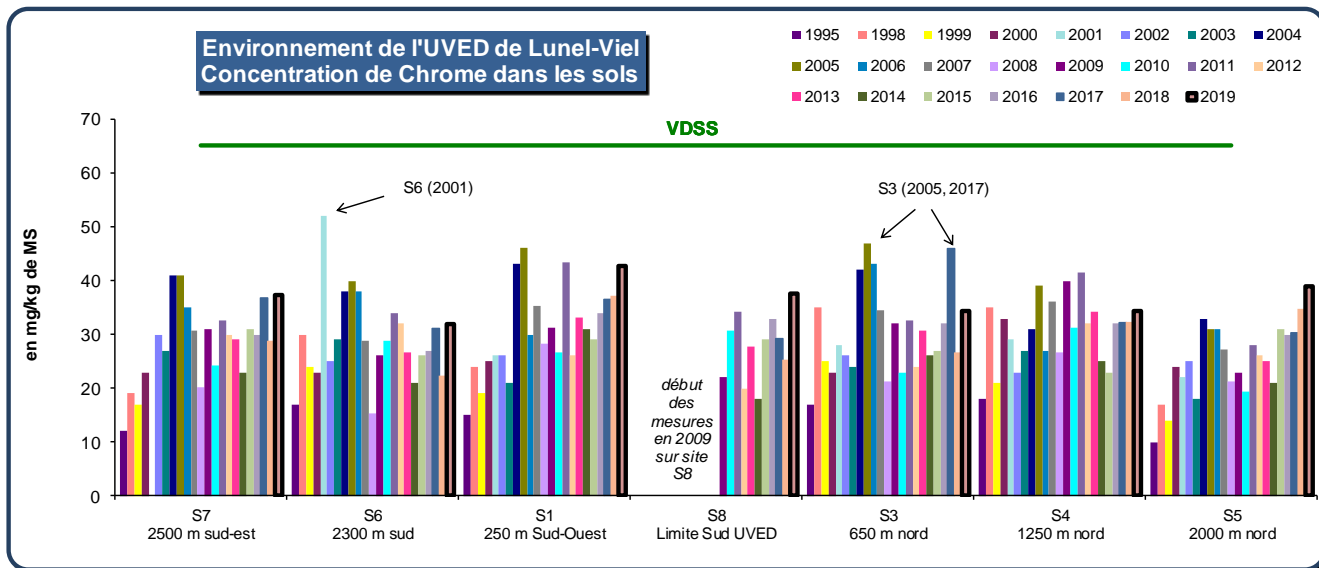
Mercure et thallium

Les retombées de mercure et de thallium ne sont quasiment jamais détectées (valeurs chaque année inférieures à la limite de détection). Lorsqu'elles le sont, les valeurs sont nettement inférieures à la valeur de référence allemande correspondante.

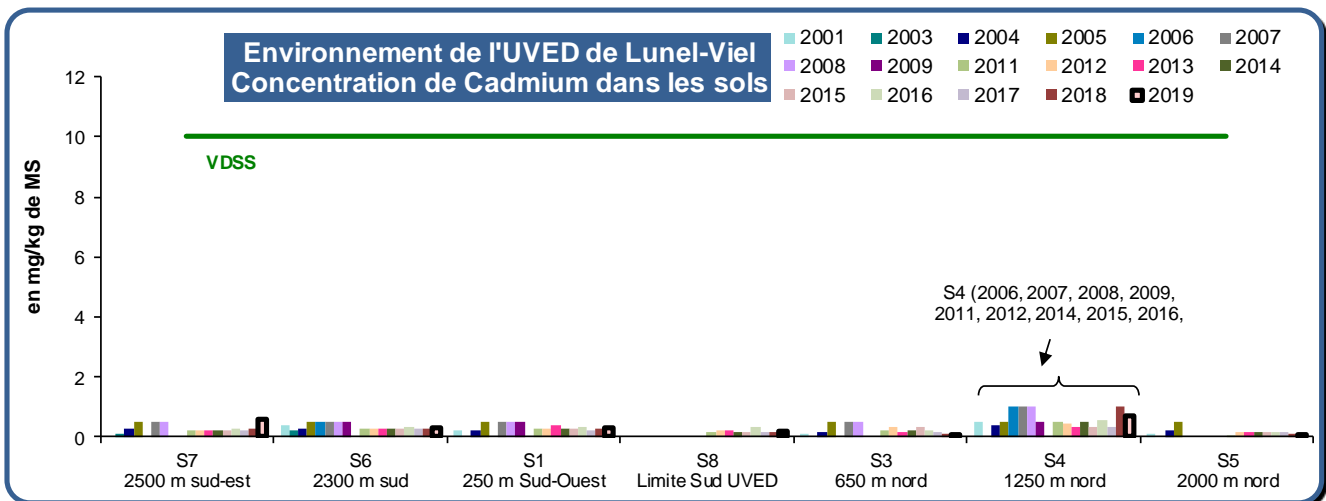
Arsenic



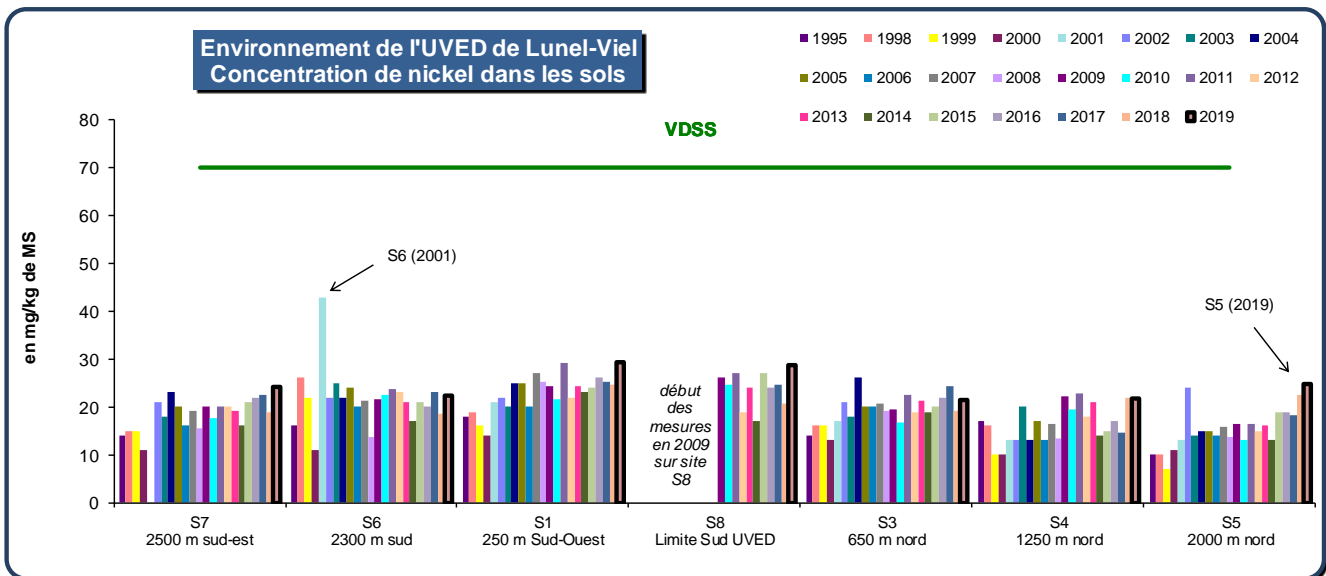
Chrome



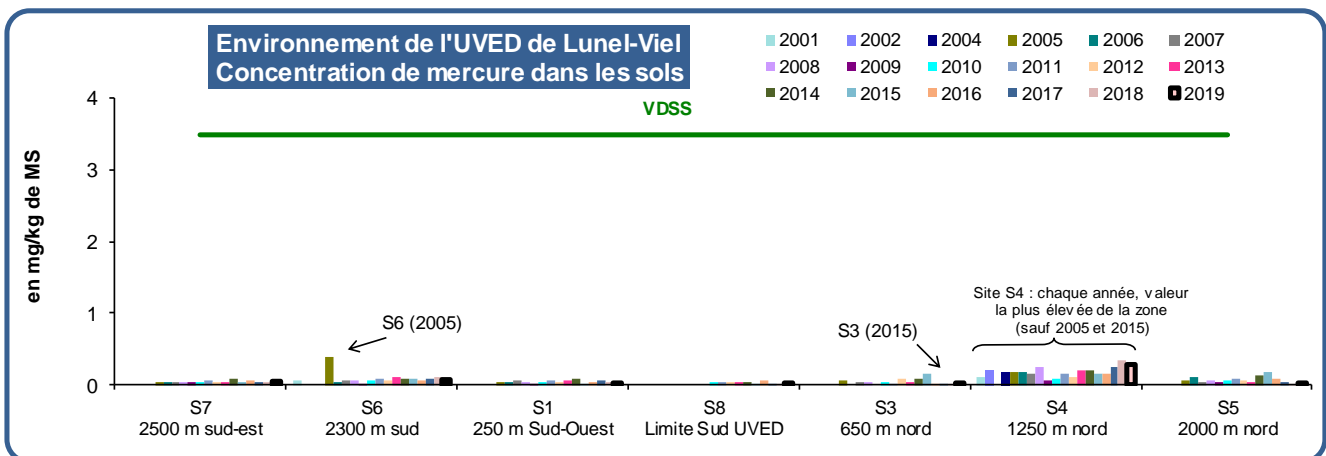
Cadmium



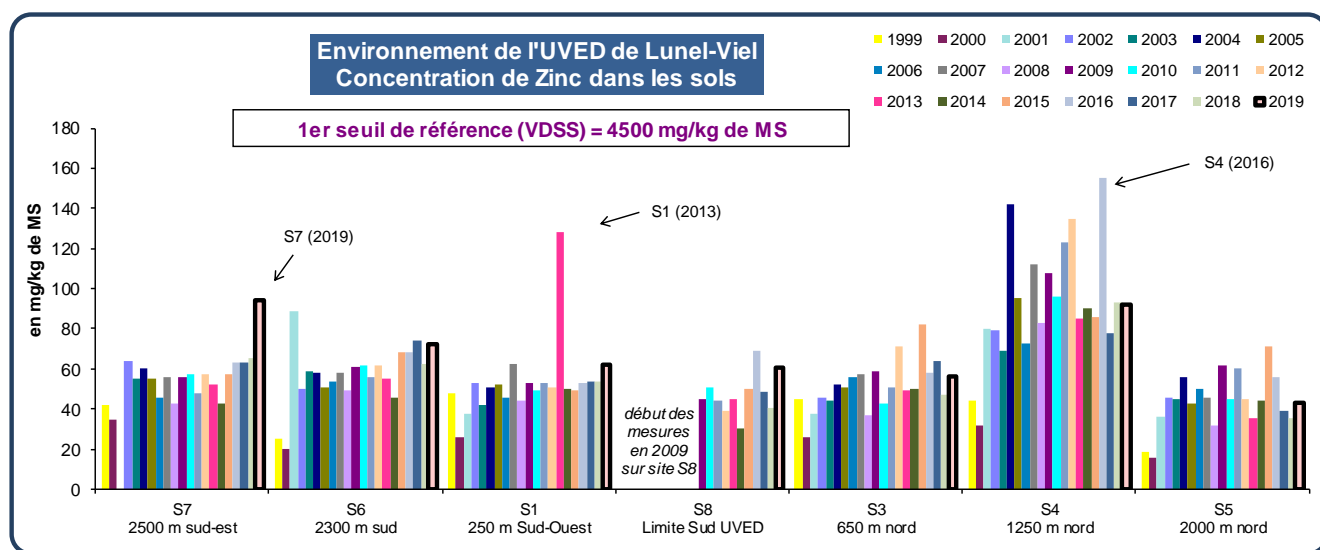
Nickel



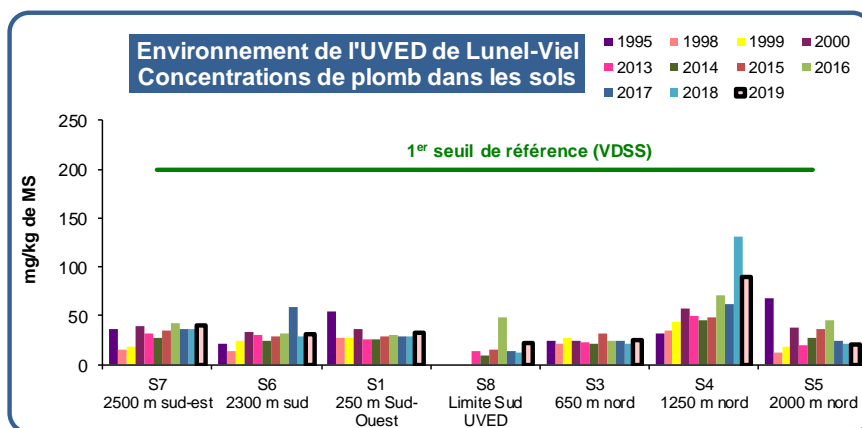
Mercur



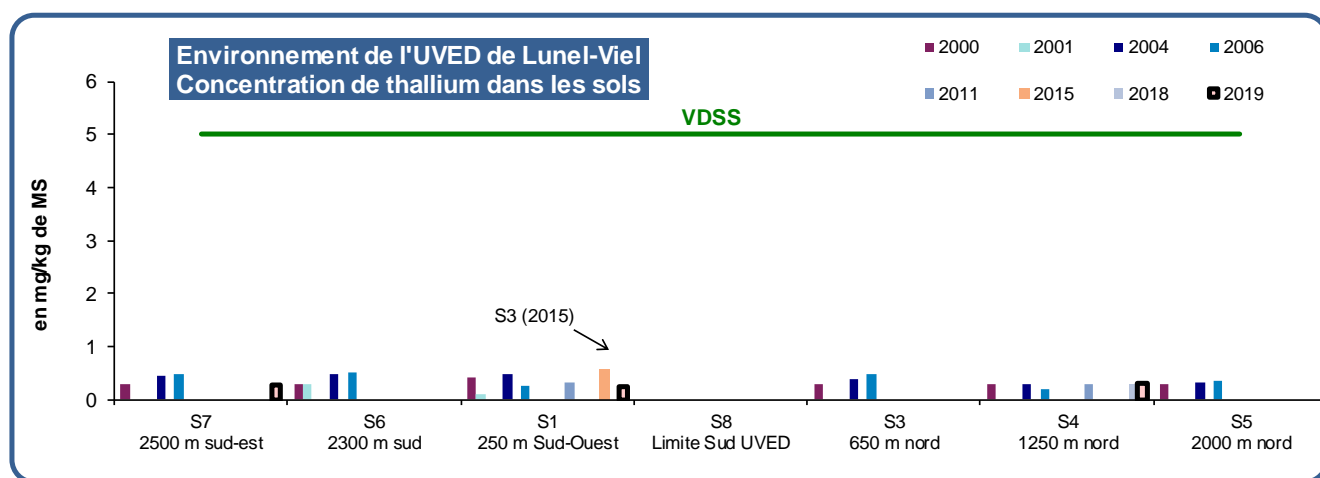
Zinc



Plomb



Thallium





L'information sur la **qualité de l'air** en **Occitanie**

www.atmo-occitanie.org