



Rapport trimestriel du dispositif de surveillance dans l'environnement de l'UVED à Lunel-Viel – 2^{ème} trimestre 2025

Rapport trimestriel
ETU-2026-09
Edition Janvier 2026

Rapport trimestriel - 2ème trimestre 2025

Dans le cadre de différentes conventions de partenariats avec le Syndicat Mixte Entre Pic et Étang (SMEPE), Atmo Occitanie assure depuis 1998 le suivi de la qualité de l'air dans l'environnement de l'Unité de Valorisation Énergétique des Déchets (UVED) de Lunel-Viel. Cette surveillance s'inscrit dans le PRSQA 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 ».

En 2025, le dispositif mis en œuvre est le suivant :

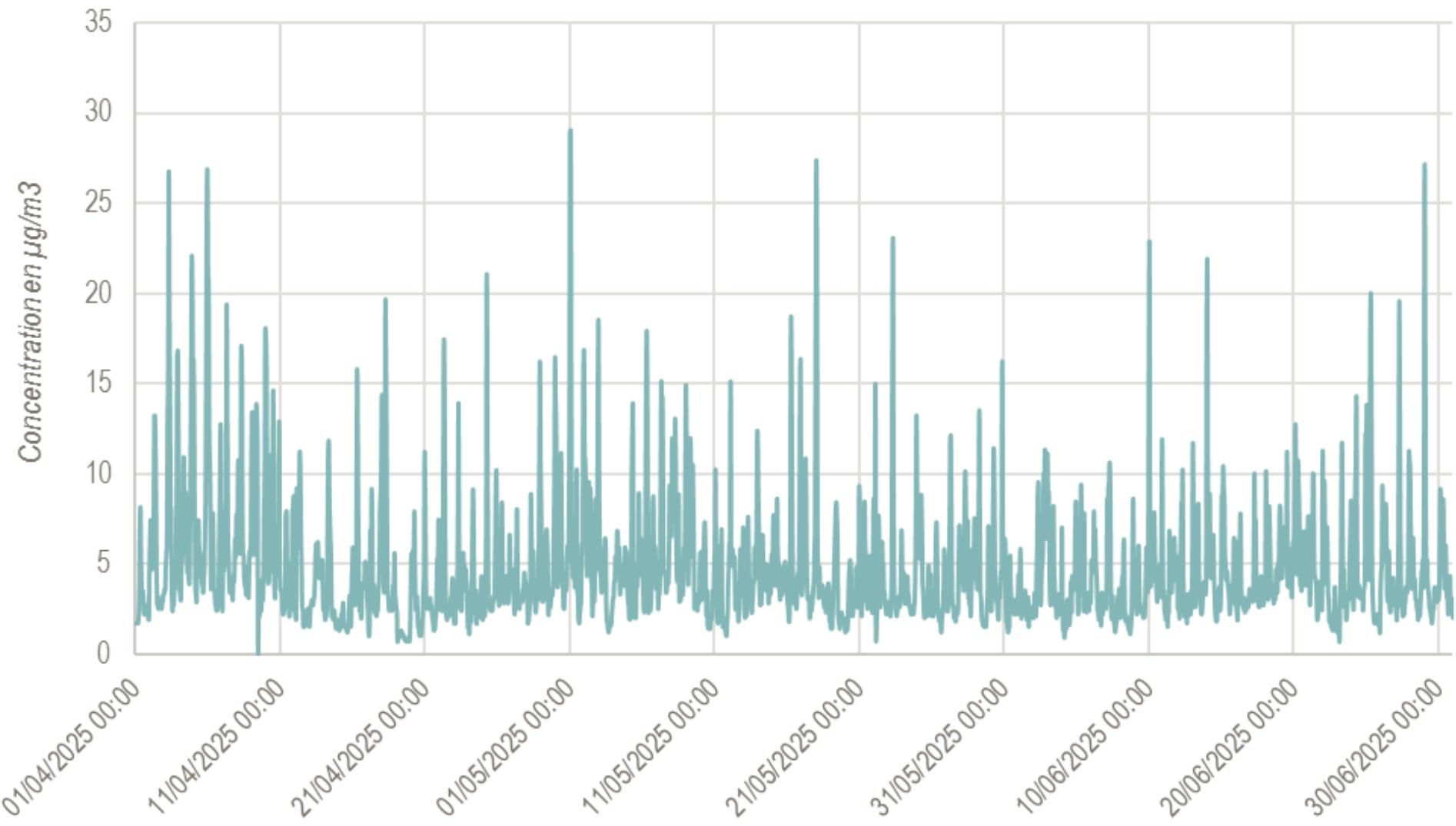
Compartiment	Éléments mesurés	Fréquence de la mesure	Nombre de sites	
Air ambiant	PM₁₀	Mesure automatique et continue (une mesure par quart d'heure)	1 (stade de Lunel-Viel)	
	PM_{2.5}			
	PM ₁			
	NO₂			
	Dioxines et furanes	Un prélèvement annuel sur quelques jours <i>Le prélèvement a été réalisé du 24 au 30 juin 2025</i>		
Retombées atmosphériques totales	Métaux : As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Tl, Zn	Suivi continu mensuel - Toute l'année	6 + 1 blanc	
	Métaux : As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Tl, Zn	Un prélèvement annuel pendant 2 mois à l'aide de collecteurs de précipitations <i>Les collecteurs ont été exposés du 15 mai au 17 juillet 2025</i>		
	Dioxines et furanes			

Les éléments en gras ont leur résultat présentés dans cette présente note.

Les résultats fournis dans cette note correspondent aux résultats des mois d'**avril, mai et juin 2025**.

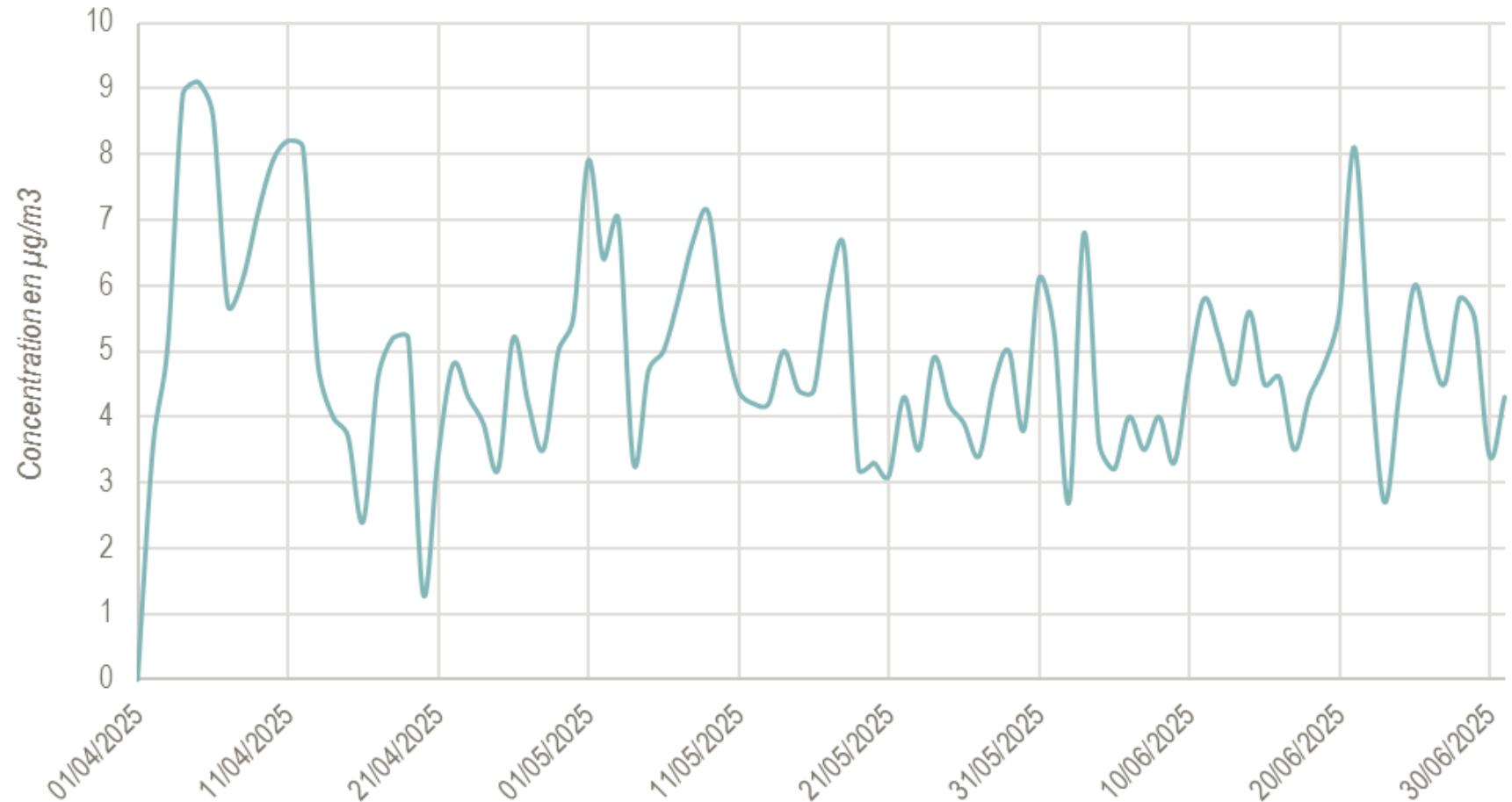
Les valeurs réglementaires applicables en 2025 sont présentées plus en détail dans ***l'Annexe 1***.

Concentration horaire NO₂ - Lunel Viel - 2ème trimestre 2025



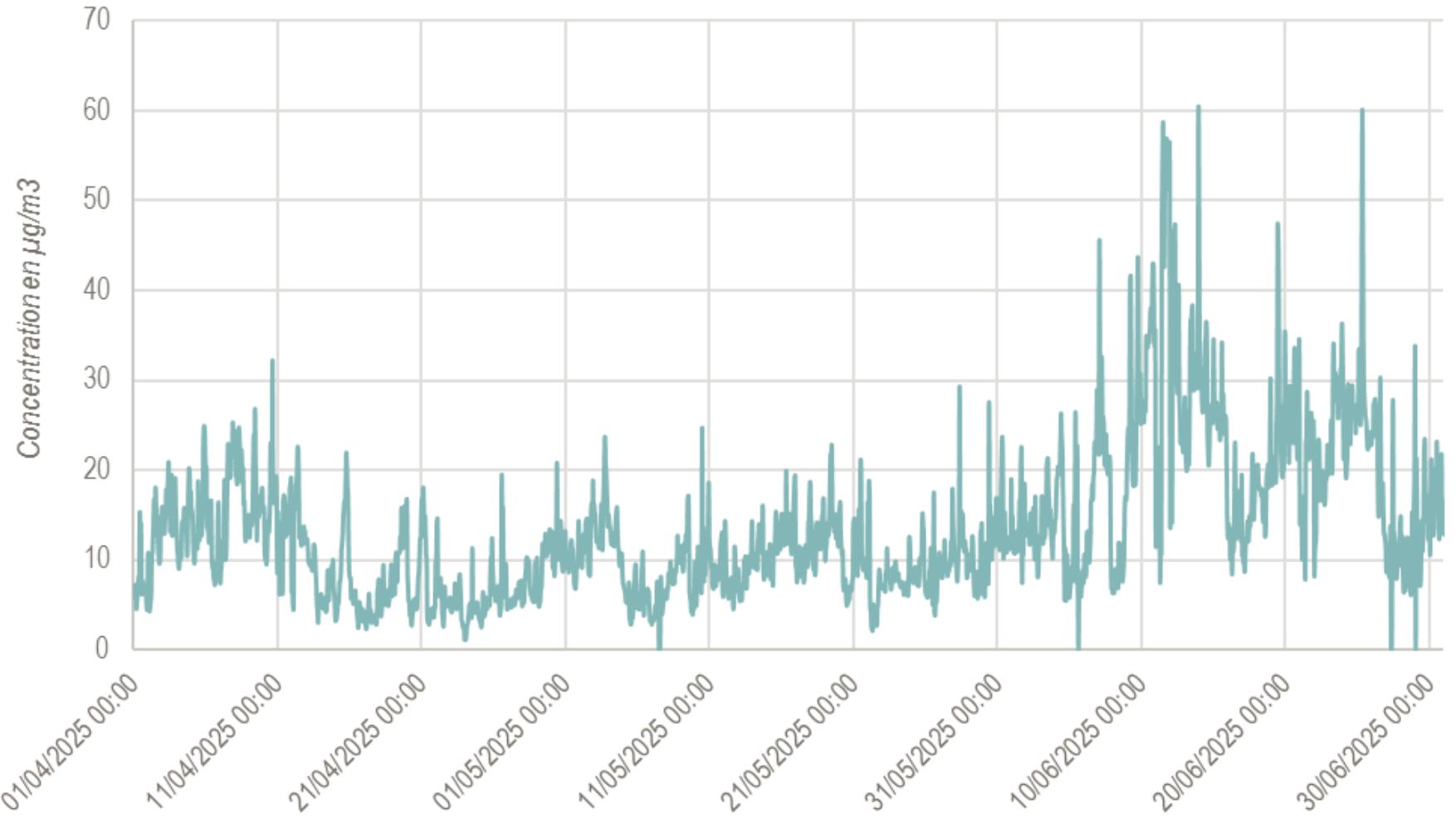


Concentration journalière NO₂ - Lunel Viel - 2ème trimestre 2025



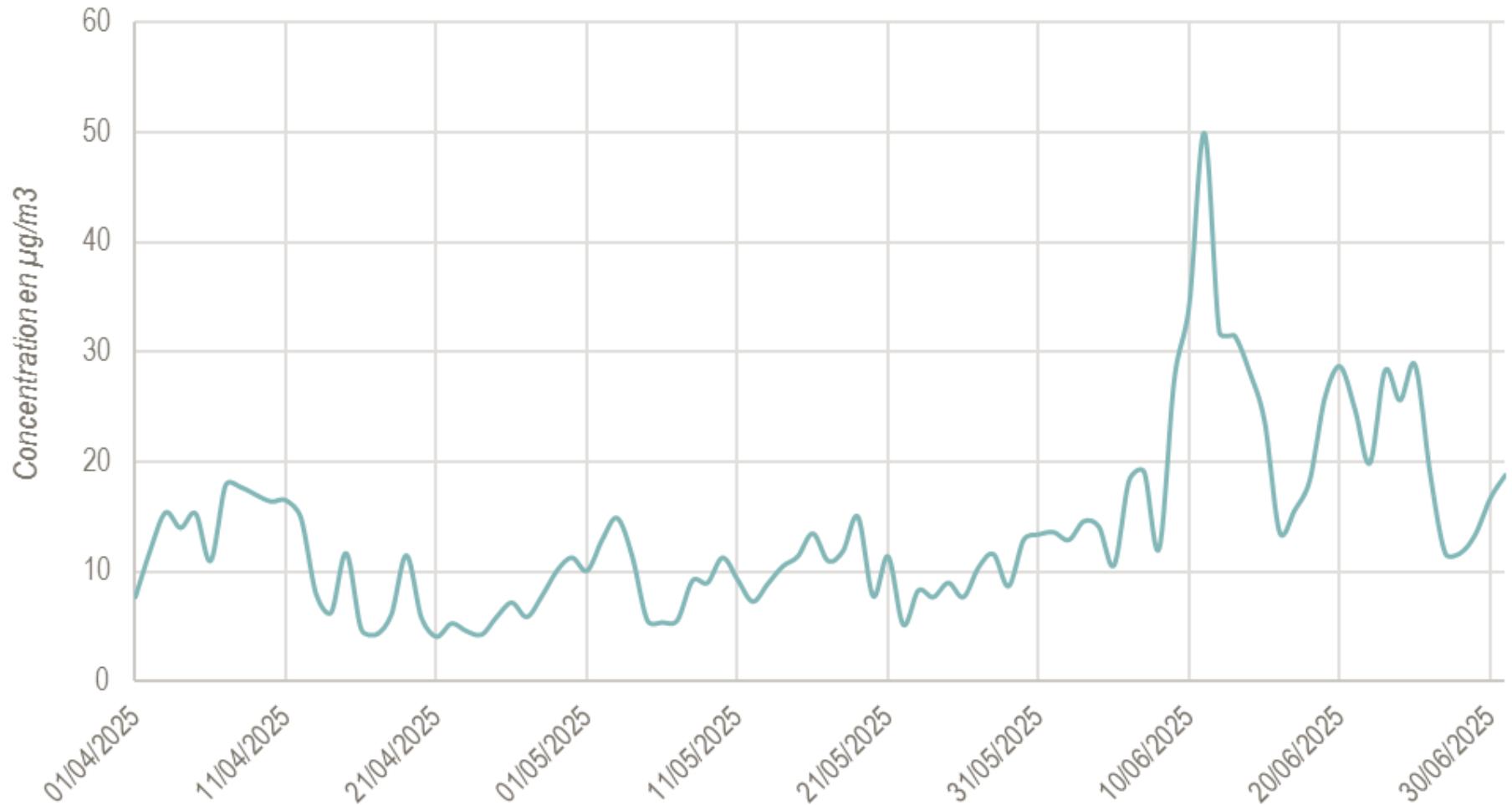


Concentration horaire PM10 - Lunel Viel - 2ème trimestre 2025



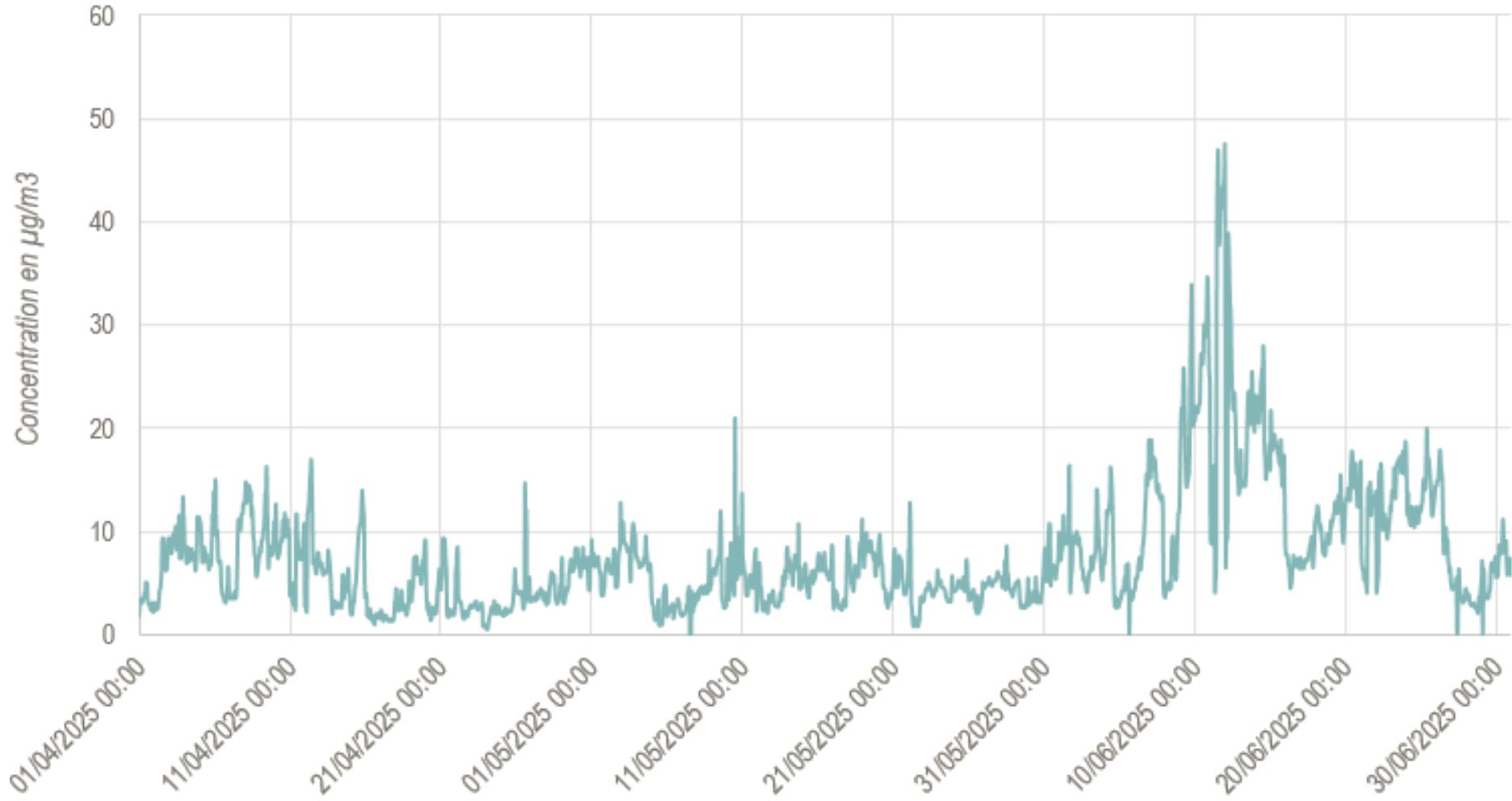


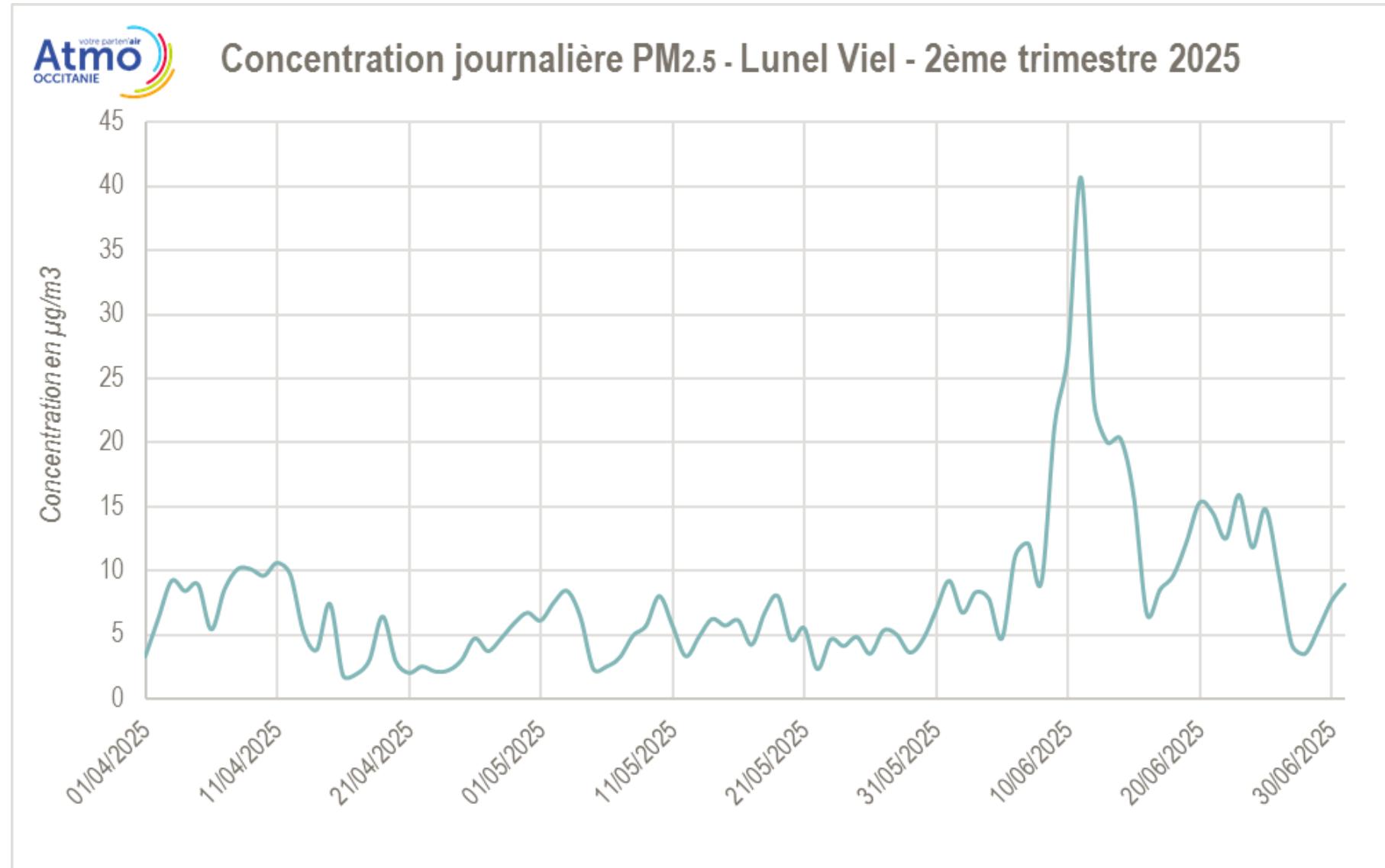
Concentration journalière PM₁₀ - Lunel Viel - 2ème trimestre 2025





Concentration horaire PM_{2.5} - Lunel Viel - 2ème trimestre 2025





Avril	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
01/04/2025	3,5	7,7	3,3
02/04/2025	5,1	12	6,3
03/04/2025	8,9	15,4	9,2
04/04/2025	9,1	14	8,4
05/04/2025	8,6	15,3	8,9
06/04/2025	5,7	11	5,4
07/04/2025	6,1	17,9	8,5
08/04/2025	7,1	17,7	10,1
09/04/2025	7,9	17	10,1
10/04/2025	8,2	16,4	9,6
11/04/2025	8,1	16,5	10,6
12/04/2025	4,8	14,9	9,7
13/04/2025	4	8	5,2
14/04/2025	3,7	6,3	3,8
15/04/2025	2,4	11,7	7,4
16/04/2025	4,6	4,8	1,8
17/04/2025	5,2	4,3	1,9
18/04/2025	5,2	6,1	3
19/04/2025	1,3	11,5	6,4
20/04/2025	3,4	5,8	2,9
21/04/2025	4,8	4,1	2
22/04/2025	4,3	5,3	2,5
23/04/2025	3,9	4,6	2,1
24/04/2025	3,2	4,3	2,2
25/04/2025	5,2	5,9	3
26/04/2025	4,2	7,2	4,7
27/04/2025	3,5	5,9	3,7
28/04/2025	5	7,8	4,7
29/04/2025	5,5	10,1	5,9
30/04/2025	7,9	11,3	6,7

Mai	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
01/05/2025	6,4	10,1	6,1
02/05/2025	7	12,9	7,5
03/05/2025	3,3	14,9	8,4
04/05/2025	4,7	11,4	6,4
05/05/2025	5	5,6	2,3
06/05/2025	5,8	5,4	2,5
07/05/2025	6,7	5,6	3,2
08/05/2025	7,1	9,2	4,9
09/05/2025	5,4	9	5,7
10/05/2025	4,4	11,3	8
11/05/2025	4,2	9,3	5,7
12/05/2025	4,2	7,3	3,3
13/05/2025	5	8,9	4,8
14/05/2025	4,4	10,5	6,2
15/05/2025	4,4	11,4	5,7
16/05/2025	5,9	13,5	6,1
17/05/2025	6,6	11	4,2
18/05/2025	3,2	11,9	6,7
19/05/2025	3,3	15	8
20/05/2025	3,1	7,8	4,6
21/05/2025	4,3	11,4	5,5
22/05/2025	3,5	5,2	2,3
23/05/2025	4,9	8,3	4,6
24/05/2025	4,2	7,7	4,1
25/05/2025	3,9	9	4,8
26/05/2025	3,4	7,7	3,5
27/05/2025	4,5	10,4	5,3
28/05/2025	5	11,6	5
29/05/2025	3,8	8,7	3,6
30/05/2025	6,1	12,9	4,6
31/05/2025	5,3	13,4	6,9

Juin	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
01/06/2025	2,7	13,6	9,2
02/06/2025	6,8	12,9	6,7
03/06/2025	3,6	14,6	8,3
04/06/2025	3,2	14,1	7,8
05/06/2025	4	10,6	4,7
06/06/2025	3,5	18,3	11,1
07/06/2025	4	19,1	12,1
08/06/2025	3,3	12,1	9,1
09/06/2025	4,7	27,4	21,3
10/06/2025	5,8	34,3	26,9
11/06/2025	5,2	49,9	40,7
12/06/2025	4,5	31,8	23,1
13/06/2025	5,6	31,5	20
14/06/2025	4,5	28,2	20,3
15/06/2025	4,6	23,7	15,8
16/06/2025	3,5	13,6	6,6
17/06/2025	4,3	15,6	8,5
18/06/2025	4,8	18,3	9,6
19/06/2025	5,6	25,8	12,2
20/06/2025	8,1	28,7	15,3
21/06/2025	5	24,8	14,5
22/06/2025	2,7	19,9	12,5
23/06/2025	4,4	28,3	15,9
24/06/2025	6	25,6	11,8
25/06/2025	5,1	28,8	14,8
26/06/2025	4,5	18,9	9,8
27/06/2025	5,8	11,7	4,2
28/06/2025	5,5	11,7	3,5
29/06/2025	3,4	13,4	5,4
30/06/2025	4,3	16,7	7,6

Situation par rapport aux valeurs réglementaires – 2ème trimestre 2025

Dioxyde d'azote NO₂

Max. moyenne journalière depuis le 1 ^{er} janvier 2025	Nombre de moyennes horaires > 200 µg/m ³ depuis le 1 ^{er} janvier 2025	Moyenne 2ème trimestre 2025	Moyenne depuis le 1er janvier 2025	Moyenne avril 2025	Moyenne mai 2025	Moyenne juin 2025
18,1 µg/m ³	0	4,9 µg/m ³	6,3 µg/m ³	5,3 µg/m ³	4,8 µg/m ³	4,6 µg/m ³

Durant le 2^{ème} trimestre de 2025, la concentration moyenne en dioxyde d'azote est de 4,9 µg/m³, niveau inférieur à la concentration moyenne relevée durant le premier trimestre et restant inférieur à la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ pour la protection de la santé. Aucun dépassement de la valeur limite réglementaire fixée à 200 µg/m³ en moyenne horaire n'a été mis en évidence depuis le début de l'année 2025. La concentration la plus élevée sur 2025 est toujours de 18,1 µg/m³, atteinte lors de la journée du 20 janvier 2025.

Les niveaux moyens mensuels relevés par la station sont de 5,3 µg/m³, 4,8 et 4,6 µg/m³ pour les mois d'avril, mai et juin. Depuis le début de l'année, la concentration moyenne relevée est de 6,3 µg/m³.

A titre de comparaison, les niveaux moyens mensuels mesurés à Montpellier en fond urbain sont de 9,2 µg/m³, 6,8 et 8,0 µg/m³ pour les mois d'avril, mai et juin.

Particules en suspension PM₁₀

Max. moyenne journalière depuis le 1 ^{er} janvier 2025	Nombre de moyennes journalières > 50 µg/m ³ depuis le 1 ^{er} janvier 2025	Moyenne 2ème trimestre 2025	Moyenne depuis le 1er janvier 2025	Moyenne avril 2025	Moyenne mai 2025	Moyenne juin 2025
49,9	0	13,8	13,7	10,0	9,9	21,5

Durant le 2^{ème} trimestre de 2025, la concentration moyenne en particules en suspension est de 13,8 µg/m³, niveau inférieur à la valeur limite de 40 µg/m³ et à l'objectif de qualité de 30 µg/m³ ainsi qu'à la moyenne du premier trimestre. Aucun dépassement de la valeur limite réglementaire fixée à 50 µg/m³ en moyenne journalière n'a été mis en évidence durant ce deuxième trimestre. La concentration la plus élevée de 2025 est

de $49,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ atteinte lors de la journée du 11 juin 2025. Cette augmentation a été observée dans l'intégralité de l'Occitanie en lien avec le passage sur la région d'une masse d'air chargée en particules en suspension.

Les niveaux moyens mensuels relevés par la station sont de 10, 9,9 et $21,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les mois d'avril, mai et juin 2025. Les niveaux sont moins élevés qu'au premier trimestre, correspondant également à la diminution de l'utilisation des dispositifs de chauffage sur le territoire. Il est possible d'observer une augmentation en juin, souvent liée au secteur de l'agriculture notamment dans un milieu rural.

A titre de comparaison, les niveaux moyens mensuels mesurés à Montpellier en fond urbain sont de $13,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 12,9 et $24,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les mois d'avril, mai et juin.

Particules fines PM_{2,5}

Max. moyenne journalière depuis le 1 ^{er} janvier 2025	Moyenne 2 ^{ème} trimestre 2025	Moyenne depuis le 1er janvier 2025	Moyenne avril 2025	Moyenne mai 2025	Moyenne juin 2025
40,7	7,9	9,0	5,7	5,2	13,0

Durant le second trimestre de l'année 2025, **la concentration moyenne en particules fines est de $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , niveau inférieur à celui retrouvé au premier trimestre et inférieur à la valeur limite de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et à l'objectif de qualité de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fixé en moyenne annuelle.

Les niveaux moyens mensuels relevés par la station sont de 5,7, 5,2 et $13,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les mois d'avril, mai et juin 2025. Comme pour les PM_{2,5}, les niveaux continuent de diminuer par rapport à ceux observés lors du premier trimestre à l'exception de ceux observables en juin en lien avec le passage sur la région d'une masse d'air chargée en particules (comme pour les PM10).

A titre de comparaison, les niveaux moyens mensuels mesurés à Montpellier en fond urbain sont de $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 6,6 et $15,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les mois d'avril, mai et juin.

Quantification des métaux dans l'air ambiant

Métaux	Concentration (ng/m ³) avril 2025	Concentration (ng/m ³) mai 2025	Concentration (ng/m ³) juin 2025	Valeurs réglementaires en moyenne annuelle (en ng/m ³)
Arsenic	0,26	0,25	0,29	Valeur cible : 6
Cadmium	<0,21	<0,21	<0,21	Valeur cible : 5
Chrome	1,50	1,67	3,38	-
Mercure	<0,03	<0,03	<0,03	-
Nickel	0,8	0,93	2,83	Valeur cible : 20
Plomb	1,5	1,31	1,65	Objectif de qualité : 250 Valeur limite : 500
Thallium	<0,21	<0,21	<0,21	-
Zinc	<4,2	6,95	10,19	-

Les concentrations mesurées au cours de ce 2^{ème} trimestre sont de l'ordre de grandeur des mesures précédentes. **Aucune concentration ne dépasse les valeurs réglementaires existantes.**

Le cadmium, le mercure et le thallium sont présents en quantité inférieure à la limite de quantification de la méthode d'analyse.

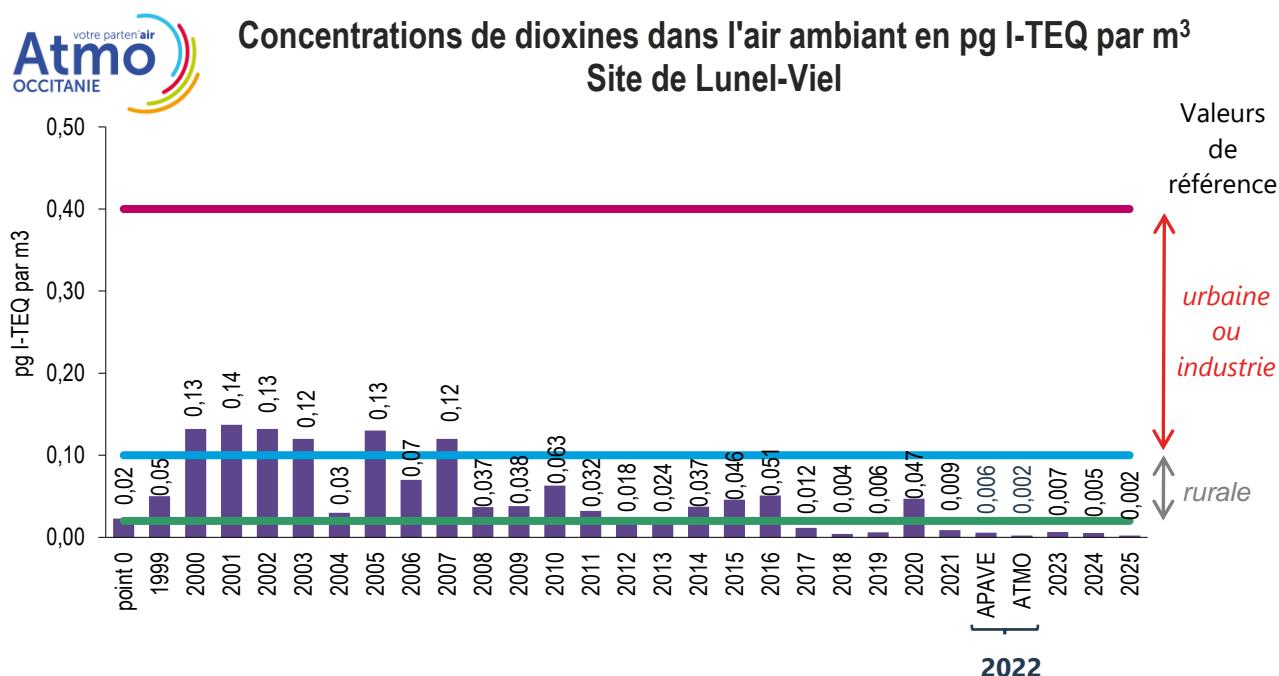
Quantification des dioxines et furanes dans l'air ambiant

Des informations sur les origines et les principaux effets sur la santé et l'environnement des dioxines et furanes sont fournies en **Annexe 2**.

En 2025, une campagne de prélèvement de dioxines et furanes dans l'air ambiant a été réalisée du 24 au 30 juin à proximité de la station située au stade de Lunel-Viel.

15 congénères sur les 17 recherchés ont été détectés lors du prélèvement en 2025 contre seulement 6 en 2024.

Les quantités de dioxines et furanes présentées dans ce paragraphe sont exprimées en équivalent toxique I-TEQ selon le référentiel OMS 1997.



En prenant les concentrations des congénères non détectés égales aux limites de détection (hypothèse majorante), la concentration de dioxines dans l'air ambiant au stade de Lunel-Viel atteint la valeur de **0,002 pg-I-TEQ/m³**.

Il n'existe pas en France de valeurs réglementaires pour les niveaux de dioxines et furanes dans l'air ambiant. Néanmoins, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes propose 0,1 pg I-TEQ/m³ comme valeur de référence hebdomadaire. Le résultat de la campagne de 2025 à Lunel-Viel est **nettement inférieur à la valeur de référence hebdomadaire proposée par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes**.

Retombées atmosphériques

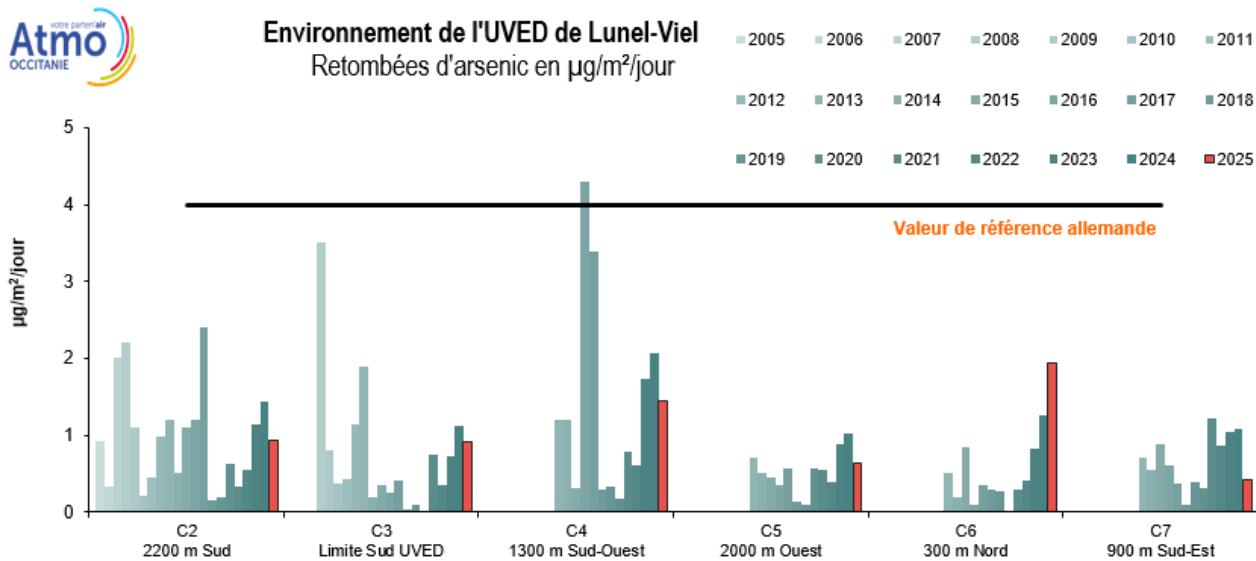
La campagne de retombées atmosphériques a été réalisée dans l'environnement de l'UVED du 15 mai au 17 juillet 2025.

Métaux dans les retombées atmosphériques

Site	Localisation par rapport à l'UVED	Retombées de métaux en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$							
		As	Cd	Cr	Hg	Ni	Pb	Tl	Zn
C2	2200 m au sud	0,9	0,1	2,4	0,007	1,8	1,4	< 0,12	30,2
C3	Limite sud exploitation	0,9	0,1	3,0	0,010	2,2	3,3	< 0,12	45,6
C4	1300 m au sud-ouest	1,4	0,1	2,4	0,006	1,9	1,4	< 0,12	23,2
C5	2000 m à l'ouest	0,6	0,0	1,9	0,005	1,4	1,1	< 0,12	49,0
C6	Limite nord exploitation	1,9	0,2	3,0	0,006	2,1	1,5	< 0,12	36,4
C7	900 m au sud-est	0,4	0,1	1,1	0,005	0,9	0,7	< 0,12	12,2
Valeurs de référence suisses		-	2	-	-	-	100	2	400
Valeurs de référence allemandes (norme TA Luft 2002)		4	2	-	1	15	100	2	

Bien que des variations de concentrations puissent s'observer entre les différents sites, ces fluctuations sont limitées et les valeurs sont cohérentes entre-elles. **Le site C3, en limite sud de l'exploitation, présente des retombées légèrement supérieures aux autres sites, tout en restant dans les mêmes ordres de grandeur.**

Le **thallium** n'a pas été détecté en 2025 (concentrations inférieures à la limite de détection).



En 2025, les concentrations en arsenic ont légèrement diminué sur la plupart des sites de mesures mise à part C6 au Nord de l'UVED mais restent bien inférieures à la valeur de référence TA LUFT fixée à 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{jour}$ en moyenne sur l'année.

Dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques

Congénère		Dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques en pg/m ² /jour					
		C2 Lansargues 2200 m Sud	C3 Limite Sud exploitation	C4 1300 m au Sud-Ouest	C5 Valergues 2000 m à l'Ouest	C6 300 m au Nord	C7 900 m au Sud-Est
Dioxines	2,3,7,8 TeCDD	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
	1,2,3,7,8 PeCDD	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
	1,2,3,4,7,8 HeCDD	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
	1,2,3,6,7,8 HeCDD	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
	1,2,3,7,8,9 HeCDD	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1,07	<0,32	<0,32	0,49	0,74	<0,32
	OCDD	3,77	0,73	0,75	2,29	2,71	0,69
Furanes	2,3,7,8 TeCDF	0,31	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
	1,2,3,7,8 PeCDF	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
	2,3,4,7,8 PeCDF	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
	1,2,3,4,7,8 HeCDF	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
	1,2,3,6,7,8 HeCDF	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
	2,3,4,6,7,8 HeCDF	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
	1,2,3,7,8,9 HeCDF	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	<0,32	<0,32	0,52	<0,32	0,57	<0,32
	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32
	OCDF	0,407	<0,32	0,78	0,35	0,40	0,49

En 2025, selon les sites, entre 1 et 4 congénères ont été détectés, ce qui est nettement moins que durant l'année 2024 où entre 2 et 7 congénères avaient été détectés.

Cette détection d'un plus petit nombre de congénère se retrouve néanmoins sur l'ensemble des sites. **Les activités de l'UVED ne semblent donc pas avoir une influence significative sur ces variations de détection de ces composés.**

Pour simplifier l'expression des résultats, les quantités de dioxines et furanes sont exprimées en équivalent toxique I-TEQ selon le référentiel OMS 1997.

		Dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques en pg I-TEQ/m ² /jour					
		C2 Lansargues 2200 m Sud	C3 Limite Sud exploitation	C4 1300 m au Sud-Ouest	C5 Valergues 2000 m à l'Ouest	C6 300 m au Nord	C7 900 m au Sud-Est
Estimation basse		0,04	0	0,01	0,01	0,01	0
Estimation haute		0,49	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46

L'écart entre l'estimation basse et l'estimation haute est principalement la conséquence du nombre total important de congénères non détectés (valeurs inférieures à la limite de détection). De la même manière, le nombre de congénères non détectés implique une variation quasi-nulle entre les différents sites.

Il n'existe pas en France de valeurs réglementaires concernant les retombées totales de dioxines et furanes. Néanmoins, les niveaux enregistrés à Lunel Viel apparaissent globalement faibles par rapport aux autres suivis en Occitanie (environnement d'un incinérateur, environnement d'une fonderie et environnement de fond urbain).

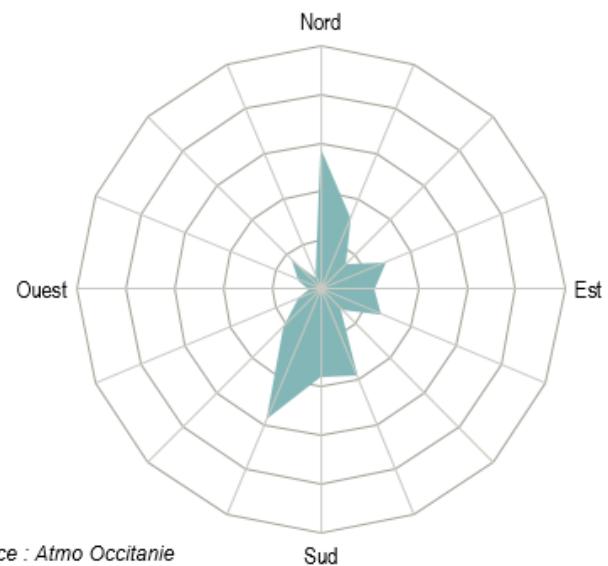
Conditions météorologiques lors des campagnes

Rose des vents



Rose des vents à Lunel-Viel
24/06/2025 au 30/06/2025

Pendant la campagne de prélèvements dans l'air ambiant, les vents provenaient de deux directions principalement : Nord et Sud/Sud-Est. Les vents du nord sont caractéristiques de la tendance annuelle tandis que les vents du Sud sont plus rares.



Pluviométrie



Pluviométrie pendant les mesures de retombées atmosphériques



Source : OCTAV

En 2025, le cumul de précipitations pendant le prélèvement est de 30,1 mm, niveau de précipitations dans la moyenne des 10 dernières années.

Ces 2 paramètres indiquent que les conditions météorologiques n'ont pas eu d'influence significatives sur les résultats des 2 campagnes de cette année.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : REGLEMENTATIONS ET VALEURS DE REFERENCE EN AIR AMBIANT

ANNEXE 2 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS MESURÉS

ANNEXE 1 : SEUILS RÉGLEMENTAIRES 2025

Seuils réglementaires 2025 (Code de l'environnement)

POLLUANT	TYPE	PÉRIODE	VALEUR	MODE DE CALCUL
Particules en suspension de diamètre < 10 Microns		Année civile	50 µg/m³	35 jours de dépassement autorisés par année civile
		Année civile	40 µg/m³	Moyenne
		Année civile	30 µg/m³	Moyenne
Particules en suspension de diamètre < 2,5 Microns		Année civile	25 µg/m³	Moyenne
		Année civile	20 µg/m³	Moyenne
		Année civile	10 µg/m³	Moyenne
Dioxyde d'azote		Année civile	200 µg/m³	18 heures de dépassements autorisées par année civile
		Année civile	40 µg/m³	Moyenne
		Année civile	30 µg/m³ (Nox)	Moyenne
Ozone		8h	120 µg/m³	Moyenne glissante ⁽²⁾ à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans
		8h	120 µg/m³	Moyenne glissante ⁽³⁾
		Du 01/05 au 31/07	18 000 µg/m³/h	Valeur par heure en AOT40 ⁽³⁾ en moyenne calculée sur 5 ans
		Du 01/05 au 31/07	6 000 µg/m³/h	Valeur par heure en AOT40 ⁽³⁾
Dioxyde de soufre		Année civile	350 µg/m³	24 heures de dépassement autorisées par année civile
		Année civile	125 µg/m³	Moyenne
		Du 01/10 au 31/03	20 µg/m³	
		Année civile	50 µg/m³	Moyenne
Monoxide de carbone		8h	10 mg/m³	Maximum journalier de la moyenne glissante
Benzo(a) pyrène		Année civile	1 ng/m³	Moyenne
Benzène		Année civile	5 µg/m³	Moyenne
		Année civile	2 µg/m³	Moyenne
Plomb		Année civile	0,5 µg/m³	Moyenne
		Année civile	0,25 µg/m³	Moyenne
Arsenic		Année civile	6 ng/m³	Moyenne
Cadmium		Année civile	5 ng/m³	Moyenne
Nickel		Année civile	20 ng/m³	Moyenne

VALEUR LIMITE DÉPASSÉE

La valeur limite est un niveau à ne pas dépasser si l'on veut réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement.

VALEUR CIBLE DÉPASSÉE

La valeur cible correspond au niveau à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée pour réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement.

OBJECTIF DE QUALITÉ NON RESPECTÉ

L'objectif de qualité est un niveau de concentration à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé et de l'environnement dans son ensemble.

µg/m³ = microgramme par mètre cube,

ng/m³ = nanogramme par mètre cube,

mg/m³ = milligramme par mètre cube

(1) La moyenne glissante est calculée toutes les heures.

Les procédures d'information ou d'alerte sont mises en œuvre selon les modalités décrites par les arrêtés préfectoraux en vigueur et/ou la procédure interne de gestion des épisodes de pollution. (2) Le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur 8 heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne sur 8 heures ainsi calculée est attribuée au jour où elle s'achève : la première période considérée pour le calcul sur un jour donné sera la période comprise entre 17 heures la veille et 1 heure le jour même et la dernière période considérée pour un jour donné sera la période comprise entre 16 heures et minuit le même jour. (3) L'AOT40, exprimé en µg/m³ par heure, est égal à la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (soit 40 ppb) et 80 µg/m³ en utilisant uniquement les valeurs sur une heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures, durant une période donnée.

ANNEXE 2 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS MESURÉS

Particules PM₁₀, PM_{2,5} et PM₁

Origine

Les particules en suspension ont de nombreuses origines, tant naturelles qu'humaines. Parmi les particules, on trouve des aérosols, des cendres, des suies et des particules minérales. Leur composition est souvent très complexe et leur forme peut être aussi bien sphérique que fibreuse. Rarement composée d'une seule substance, les particules sont classées en fonction de leur taille dont dépend également leur capacité de pénétration dans l'appareil respiratoire et, le plus souvent, leur dangerosité.

Elles sont usuellement désignées par catégories de tailles via l'abréviation PM (de l'anglais *particulate matter*) complétée d'un indice chiffré indiquant la taille maximale de la fraction considérée. PM₁₀, PM_{2,5} et PM₁ se réfèrent ainsi aux particules dont le diamètre est inférieur à 10, 2,5 et 1 micromètre(s) respectivement. La littérature peut également renvoyer à ces trois types de particules à l'aide des expressions « particules en suspension » (PM₁₀), « particules fines » (PM_{2,5}) et « particules très fines » (PM₁).

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 cancérogènes.

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

Oxydes d'azote (NO_x)

Origine

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont émis lors des phénomènes de combustion. Le monoxyde d'azote NO s'oxyde rapidement en NO₂ au contact des oxydants présents dans l'air, comme l'oxygène et l'ozone.

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.

Métaux toxiques

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).

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 cancérogènes 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 cancérogène, 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 cancérogènes, 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.

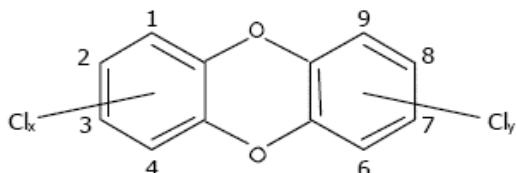
Certains lichens ou mousses sont couramment utilisés pour surveiller les métaux dans l'environnement et servent de « bio-indicateurs ».

Dioxines et furanes

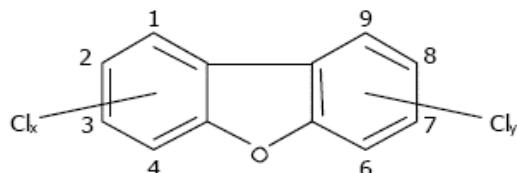
Le terme « dioxines » désigne 2 grandes familles de composés :

- les polychlorodibenzodioxines (PCDD) ;
- les polychlorodibenzofuranes (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.

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.

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.

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 furanes.

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).**

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 cancérogènes pour l'homme. En revanche, l'EPA (agence américaine de l'environnement) a évalué le 2,3,7,8 TCDD comme cancérogène 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 : cancérogène, chloracné, hépatotoxicité, immunosuppresseur, perturbateur endocrinien, défaut de développement et reproduction, diabète...

Évaluation de la toxicité d'un mélange (facteur équivalent toxique)

Les dioxines et furanes 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-TEQ est obtenue par la somme des concentrations de chaque congénère pondérée 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-Tetrachlorodibenzofurane	0,1	0,1	0,1
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane	0,05	0,05	0,03
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane	0,5	0,5	0,3
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofurane	0,1	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	0,1	0,1	0,1
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	0,1	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofurane	0,1	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofurane	0,01	0,01	0,01
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofurane	0,01	0,01	0,01
Octachlorodibenzofurane	0,001	0,0001	0,0003



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

www.atmo-occitanie.org



**Agence de Montpellier
(Siège social)**
10 rue Louis Lépine
Parc de la Méditerranée
34470 PEROLS

Agence de Toulouse
10bis chemin des Capelles
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie