

Évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de la station d'épuration de Béziers

Rapport annuel 2022

ETU-2022-189 – Edition

Septembre 2022

www.atmo-occitanie.org

contact@atmo-occitanie.org

09 69 36 89 53 (Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)



CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie, est une association de type loi 1901 agréée (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 est adhérent 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. À ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site :

www.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 systématiquement rediffusées lors d'actualisations ultérieures à la date initiale de diffusion.

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** par mail :

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

SYNTHÈSE	1
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	2
1.1. CONTEXTE	2
1.2. OBJECTIFS DE LA SURVEILLANCE.....	3
1.3. CALENDRIER.....	3
2. DISPOSITIF DE SURVEILLANCE EN 2022	4
2.1. SURVEILLANCE DES RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES	4
2.2. MODELISATION DES EMISSIONS.....	6
3. RETOMBÉES DE POUSSIÈRES	7
3.1. ORIGINE DES POUSSIÈRES	7
3.2. COMPARAISON AVEC UNE VALEUR DE REFERENCE	7
3.3. VARIATIONS SPATIALES DES RETOMBÉES DE POUSSIÈRES	8
3.4. ÉVOLUTION DES RETOMBÉES DE POUSSIÈRES 2018-2022.....	9
4. RETOMBÉES DE MÉTAUX	10
4.1. COMPARAISON AVEC DES VALEURS DE REFERENCE.....	10
4.2. COMPARAISON AVEC LES NIVEAUX DE FOND	10
4.3. ÉVOLUTION DES MÉTAUX DANS LES RETOMBÉES 2018-2022.....	11
4.4. INFLUENCE DE L'INCINÉRATEUR SUR LA COMPOSITION DES POUSSIÈRES	12
5. RÉSULTATS DES DIOXINES ET FURANES	13
5.1. ORIGINE	13
5.2. RETOMBÉES DE DIOXINES ET DE FURANES AU PRINTEMPS 2022.....	13
5.3. COMPARAISON AVEC DES VALEURS DE REFERENCE.....	13
5.4. VARIATION SPATIALE DES RETOMBÉES DE DIOXINES ET DE FURANES.....	15
6. MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS.....	16
6.1. DIOXYDE D'AZOTE.....	16
6.2. PARTICULES EN SUSPENSION (PM ₁₀) ET PARTICULES FINES (PM _{2.5})	19
6.3. AUTRES POLLUANTS MODELISÉS	21
7. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	22
TABLE DES ANNEXES	23

SYNTHÈSE

Des quantités de poussières et de métaux en hausse sur l'ensemble de la zone

En 2022, les retombées de poussières sédimentables sont les plus élevées depuis le début de la surveillance en 2018. Cette augmentation est mesurée tant aux alentours de l'incinérateur que sur le site témoin implanté en situation de fond dans la ville de Sauvian. Elle constitue donc un phénomène qui s'observe sur une grande échelle spatiale.

La composition métallique des poussières étant peu différente des années précédentes, les retombées de métaux sont également en hausse en 2022 sur tous les sites.

Des conditions de vent particulièrement défavorables lors des mesures 2022

Les augmentations constatées en 2022 ne sont pas dues à un apport accru de particules extérieures à la zone d'étude (comme dans le cas de retombées de poussières en provenance du Sahara). Elles sont probablement issues d'une érosion accrue des sols et d'un ré-envol des poussières causé par un vent particulièrement soutenu sur la période de mesure.

Valeur de référence dépassée pour les poussières, approchée pour l'arsenic

Les différentes mesures d'empoussièrement réalisées en avril 2022 sont proches de la valeur de référence allemande (TA Luft) fixée en moyenne annuelle. Trois sites présentent des retombées de poussières légèrement supérieures à cette valeur de référence. En 2021 et 2018 des dépassements avaient déjà été observés mais circonscrits à un seul site.

Les quantités d'arsenic collectées sur un des sites de la zone d'étude ont été mesurées à 3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$, proche de la valeur de référence fixée à 4 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$.

Pas d'influence significative de l'incinérateur

L'exploitation des retombées de dioxines et de furanes sur les 8 sites ne montre aucune influence significative de l'incinérateur. Les quantités retrouvées sont similaires au bruit de fond et ne permettent pas de mettre en évidence une source locale.

Pour les retombées de poussières et de métaux, les niveaux sur l'ensemble de la zone sont en hausse en 2022, sans que les variations entre les sites autour de l'incinérateur ne mettent en évidence une influence des activités de la STEP.

Les concentrations des différents polluants modélisées à partir des émissions en sortie de cheminée de l'incinérateur sont nettement plus faibles que la pollution de fond présente dans l'environnement et **l'influence de l'incinérateur n'est pas décelable sur les concentrations moyennes dans l'air ambiant.**

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

La Communauté d'Agglomération de Béziers Méditerranée (CABM) a implanté fin 2018 un incinérateur de boues et de graisses sur la station d'épuration des eaux usées (STEP).



Les boues issues de la STEP étaient jusqu'en 2011 traitées sur place via une plate-forme de compostage. En raison de nuisances olfactives, Atmo Occitanie a effectué une surveillance de la qualité de l'air et des odeurs dans l'environnement de la STEP de 2010 à 2012. Cette surveillance s'est arrêtée suite à la disparition des nuisances après l'externalisation du traitement des boues d'épuration en 2011.

La CABM a sollicité Atmo Occitanie afin d'apporter son expertise dans le protocole de surveillance puis dans la mise en place d'un dispositif de suivi autour de cet incinérateur.

Cette étude s'inscrit dans le PRSQA¹ et le projet associatif d'Atmo Occitanie, en répondant plus particulièrement aux objectifs suivants :

- **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 »
- **Axe 3-4** : « Consolider un observatoire régional des odeurs pour évaluer les gênes olfactives »

¹ Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air

1.2. Objectifs de la surveillance

- Réaliser le suivi régulier des métaux et des dioxines autour de l'incinérateur :
 - avant sa mise en service (campagne réalisée au printemps 2018) ;
 - dans les 6 premiers mois suivant sa mise en service (campagne réalisée au printemps 2019) ;
 - puis en routine (1 campagne d'un mois de mesure à chaque printemps).
- Comparer les résultats obtenus avec :
 - les **valeurs de référence** (valeurs réglementaires suisses et allemandes, valeur toxicologique de référence...);
 - les teneurs habituellement rencontrées.
- Étudier les variations spatiales et temporelles des polluants afin **d'évaluer l'impact de l'incinérateur** sur la qualité de l'air.
- Assurer un suivi **des odeurs** autour de cet incinérateur.

1.3. Calendrier

Le tableau ci-dessous résume le dispositif de surveillance depuis l'état initial en 2018 jusqu'au suivi pérenne à partir de 2020.

	État initial (2018)	1 ^{res} mesures après mise en service (2019)	Suivi pérenne (2020 et suivantes)
Mesures de retombées atmosphériques de poussières, métaux et dioxines (1 mois au printemps)	x	x	x
Mesures de concentrations dans l'air ambiant de particules et métaux (1 mois au printemps)	x	x	
Modélisations de la dispersion atmosphérique des polluants émis		1 ^{er} semestre 2019 modélisé	Année n-1 modélisée
Surveillance des odeurs (toute l'année)		Veille olfactive	Veille olfactive

En 2022, quatrième année de fonctionnement de l'incinérateur, le suivi est composé :

- d'une campagne de mesure de retombées atmosphériques, du 28 mars au 27 avril 2022 ;
- de la modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants émis par l'incinérateur en 2021.

2. DISPOSITIF DE SURVEILLANCE EN 2022

Le dispositif de surveillance mis en place s'appuie sur les recommandations du guide de l'INERIS concernant la surveillance dans l'environnement d'unité d'incinération².

2.1. Surveillance des retombées atmosphériques

2.1.1. Principe de mesure

Les retombées atmosphériques sont recueillies à l'aide d'un collecteur de précipitation de type jauge Owen (norme NF X43.014).

La durée d'exposition du collecteur est d'un mois. Le récipient est ensuite envoyé en laboratoire pour analyse.

Pour chaque site de mesure, 2 jauges sont installées : la première en verre pour les mesures de dioxines et furanes et la seconde en plastique pour les mesures de poussières totales et métaux.



Jauges dans l'enceinte de la STEP (site n°4)

2.1.2. Polluants mesurés

Trois familles de polluants ont été mesurées : les **poussières totales**, les **métaux** et les **dioxines et furanes**.

Des informations sur les origines et les effets sur la santé et l'environnement des polluants mesurés sont indiquées en annexe 1.

2.1.3. Sites de mesures

Les mesures de retombées sont effectuées sur 8 sites, présentés dans le tableau ci-dessous, et disposés sur la carte page suivante.

	N° site	Localisation	Distance à l'incinérateur
Sites sous le vent dominant (tramontane)	1	Lieu-dit « le petit Saint-Pierre »	400 m à l'ESE
	2	Lieu-dit « Saint-Pierre »	800 m à l'E
	3	Plaine Saint-Pierre	1 200 m à l'ESE
Sites sous le vent marin	4	Angle nord de l'enceinte de la STEP	200 m au N
	5	Centre équestre « Éperon Biterrois »	650 m au N
Sites témoins	6	Domaine de Saint-Félix	700 m au NE
	7	Chez un riverain	500 m au SO
Référence	8	Fond urbain de Sauvian	4 km au SE

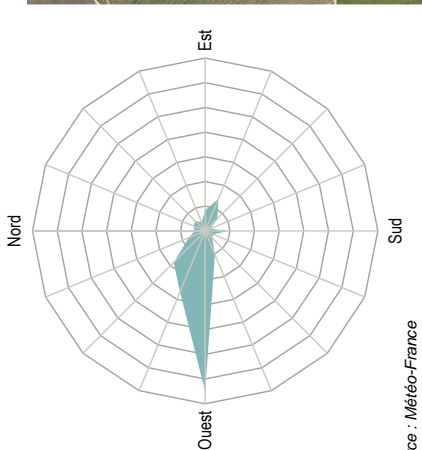
² Institut national de l'environnement industriel et des risques, *Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées - Retombées des émissions atmosphériques*, Verneuil-en-Halatte : Ineris - 158882 - 12366A - v1.0, novembre 2016.

2.1.4. Périodes de mesure

Les jauges ont été installées pendant 30 jours, du 28 mars au 27 avril 2022.

2.1.5. Carte d'implantation des moyens de mesure

Rose des vents - Béziers-Vias
28 mars au 27 avril 2022



Source : Météo-France



Carte d'implantation des sites de mesures
Incinérateur de boues de la STEP de la CABM – Printemps 2022

2.2. Modélisation des émissions

Méthodologie

Béziers Méditerranée transmet à Atmo Occitanie les émissions mesurées en sorties de cheminée de l'incinérateur, afin d'en estimer l'impact sur les environs. A l'aide d'un outil de modélisation, prenant notamment en compte les paramètres météorologiques (données Météo-France), des cartographies des concentrations moyennes et de l'influence de l'incinérateur de boues d'épuration sur les concentrations sont produites.

Période modélisée

La modélisation effectuée dans ce rapport porte sur les émissions de l'année 2021.

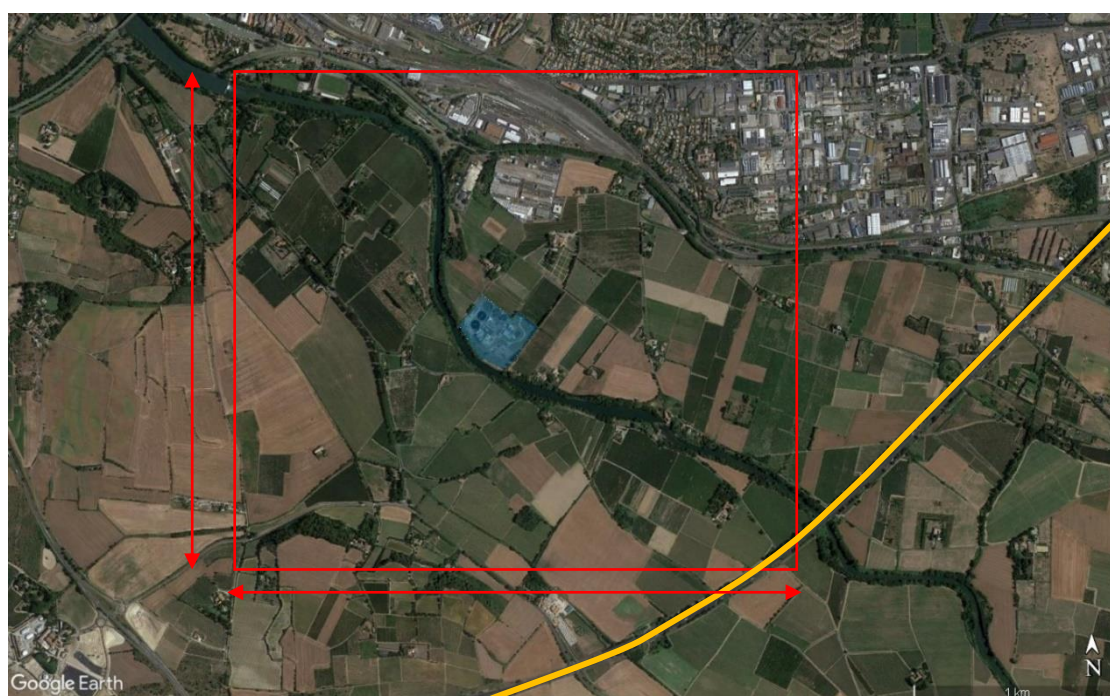
Polluants modélisés

Les polluants considérés sont ceux mesurés en sortie de cheminée :

- chlorure d'hydrogène (HCl)
- fluorure d'hydrogène (HF)
- dioxyde de soufre (SO₂)
- dioxyde d'azote (NO₂)
- ammoniac (NH₃)
- dioxines et furannes (PCDD/F)
- particules en suspension (PM₁₀)

À noter que nous ne disposons que d'une mesure de l'ensemble des poussières sortant de la cheminée et non de la seule fraction des particules en suspension (PM₁₀). Une hypothèse haute a été retenue en considérant que l'ensemble des particules mesurées sont assimilables à des PM₁₀.

Le domaine modélisé, centré sur la station d'épuration, est présenté ci-dessous en rouge.



3. RETOMBÉES DE POUSSIÈRES

3.1. Origine des poussières

Les poussières sédimentables se différencient des particules en suspension par leur taille, elles possèdent un diamètre aérodynamique de l'ordre de la centaine de micromètres contre moins de 10 micromètres pour les particules en suspension. Ces éléments peuvent être d'origines naturelles (érosion des sols) ou anthropiques (carrières, sablières, industries). En se déposant dans l'environnement sous l'effet de la gravité, les poussières sont source de nuisances sanitaires ou esthétiques.

3.2. Comparaison avec une valeur de référence

Le tableau ci-dessous présente les retombées de poussières totales sur les 8 sites étudiés. Une représentation cartographique des résultats est fournie page suivante.

Site	Retombées totales de poussières totales en mg/m ² /jour Printemps 2022	Valeur de référence (annuelle)
1 : Lieu-dit « le petit Saint-Pierre »	342	350
2 : Lieu-dit « Saint-Pierre »	360	
3 : Plaine Saint-Pierre	340	
4 : Angle nord de l'enceinte de la STEP	*	
5 : Centre équestre « Éperon Biterrois »	472	
6 : Domaine de Saint-Félix	286	
7 : SO de la STEP, chez un riverain	397	
8 : Fond urbain de Sauvian	321	

* La jauge du **site n°4** ayant été retrouvée au sol, l'analyse de son contenu n'a pu être réalisée.

Il n'existe pas en France de valeurs réglementaires concernant les retombées totales de poussières dans l'environnement (hors environnement influencé par des carrières). En revanche, il existe une valeur de référence en Allemagne (TA Luft) pour la protection des écosystèmes et de la santé humaine, **de 350 mg/m²/jour pour une moyenne annuelle**.

Sur les **sites n°2, 5 et 7**, la **moyenne mensuelle au printemps 2022 dépasse sur la période la valeur de référence annuelle**. Pour les **sites n°1 et 3**, les retombées totales de poussières sont proches de la valeur de référence.

Ces valeurs élevées ne sont pas spécifiques à l'environnement de l'incinérateur : à Sauvian, sur le **site n°8** placé en fond urbain à l'écart de l'influence de l'incinérateur, les retombées sont également proches de la valeur de référence.

3.3. Variations spatiales des retombées de poussières

Au cours du printemps 2022, les retombées de poussières les plus élevées ont été observées pour les sites n°5 au nord de la STEP (472 mg/m²/jour), n°7 au sud-ouest (397 mg/m²/jour) et n°2 à l'est (360 mg/m²/jour). Les emplacements les plus touchés par les retombées sont ainsi positionnés selon des directions différentes.

Lors de la campagne de mesures, les vents dominants ont soufflé depuis l'ouest (tramontane) plaçant le site 1 puis le site 2 sous le panache de l'incinérateur. Théoriquement plus exposés, ces sites ne présentent pourtant pas des niveaux d'empoussièrtements supérieurs aux emplacements 5 et 7.

La hausse des quantités de poussières collectées entre 2021 et 2022 s'observe sur l'ensemble des sites à l'exception du n°6. Cette augmentation s'observe également sur le site n°8 servant de témoin et placé à l'écart de la zone d'influence de l'incinérateur dans la ville de Sauvian.

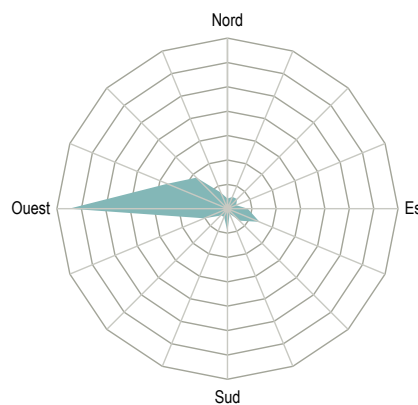
De fortes valeurs d'empoussièrtement sont observées lors du printemps 2022 sur un large secteur englobant la zone d'étude. Cette hausse des niveaux de fond, diffuse alors que les vents soufflaient suivant une direction marquée lors de la campagne de prélèvement, exclue un phénomène local propre à l'environnement de l'incinérateur. Les quantités élevées de retombées collectées sur l'ensemble des sites ne permettent pas d'observer l'influence des activités de la STEP Bézier.

Retombées totales de poussières en mg/m²/jour

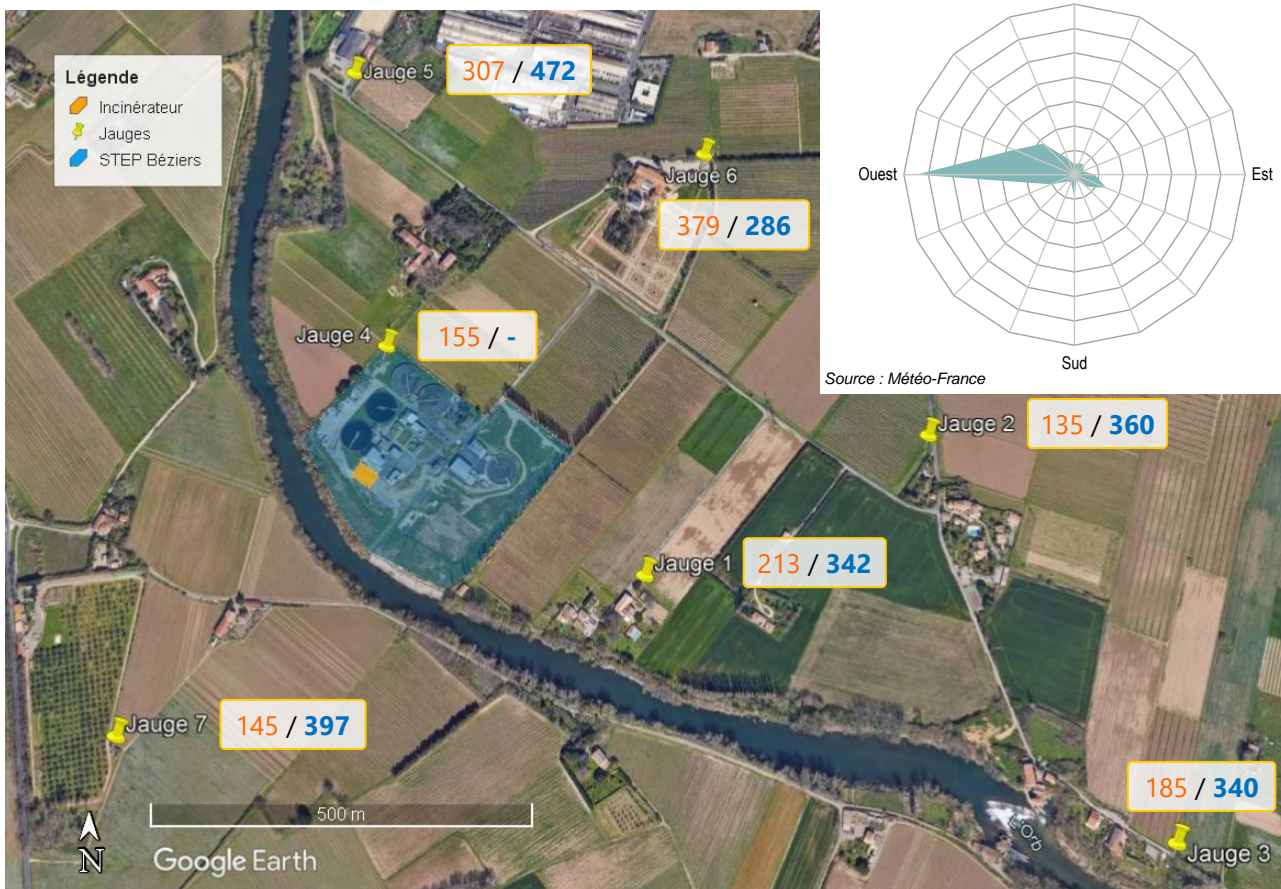
Printemps 2021 / Printemps 2022



Rose des vents - Béziers-Vias
28 mars au 27 avril 2022



Source : Météo-France

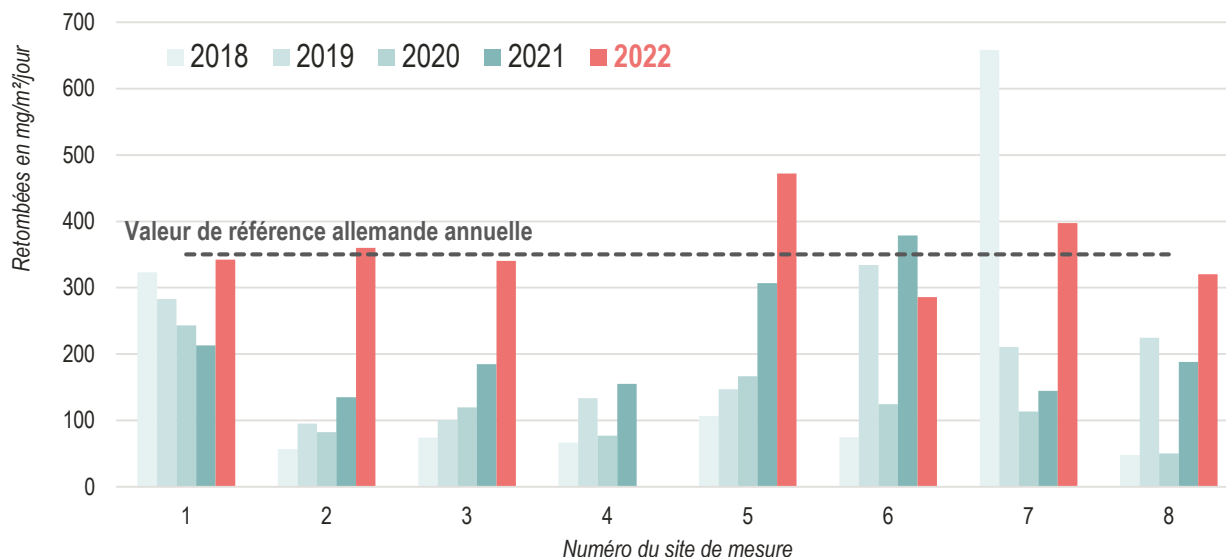


188 / 321 Jauge 8, fond urbain à Sauvian

3.4. Évolution des retombées de poussières 2018-2022



Évolution des retombées de poussières par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles



Pour la majorité des sites, les retombées de poussières totales au printemps 2022 sont en forte hausse par rapport à 2021 et même à l'historique des mesures. Ce résultat s'observe également sur le site de fond urbain à Sauvian.

Les conditions météorologiques particulières rencontrées en 2022 apportent une première explication à l'augmentation des poussières collectées. Les vents, dont la vitesse moyenne est sensiblement plus élevée qu'en 2021, ont soufflé en rafales. La tramontane a ainsi atteint le 1^{er} avril 2022 une intensité inédite depuis les débuts de la surveillance. Des vents forts sur un sol sec entraînent une remise en suspension des poussières qui viennent retomber dans les collecteurs.

La pluviométrie, en fin de période de prélèvement, a également joué un rôle sur la hausse des niveaux de poussières via un phénomène de « lessivage de l'atmosphère ».

L'augmentation des quantités de poussières collectées en 2022, globale sur une large zone, est donc possiblement liée aux seules conditions météorologiques. La poursuite de la surveillance en 2023 permettra de vérifier si les niveaux mesurés se confirment et de réévaluer alors éventuellement le rôle d'autres facteurs.

4. RETOMBÉES DE MÉTAUX

Le détail des retombées atmosphériques de métaux est présenté en **annexe 3**.

4.1. Comparaison avec des valeurs de référence

Il n'existe pas à l'heure actuelle de réglementation française ciblant les métaux dans les retombées totales. Les valeurs de référence utilisées sont issues de la réglementation suisse (OPair) et allemande (TA Luft). **Elles correspondent à des valeurs de référence pour la protection de la santé humaine et des écosystèmes.** Ces valeurs de référence sont fournies en moyennes annuelles. La campagne de prélèvement ne couvrant que 30 jours, il n'est pas possible de conclure sur un respect ou un dépassement de la valeur.

$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$	Retombées de métaux printemps 2022 Maximum des 8 sites	Valeur de référence
Arsenic	3,9	4
Cadmium	0,2	2
Nickel	8,5	15
Plomb	9,4	100
Mercure	0,02	1
Thallium	<0,4	2
Chrome	9,9	Pas de valeurs de référence
Cuivre	236,5	
Manganèse	132,6	
Vanadium	10,4	
Cobalt	3,0	
Antimoine	1,0	

- Sur l'ensemble des sites de mesures, les retombées mesurées sur un mois au printemps 2022 sont inférieures aux valeurs de référence annuelles existantes.
- Les retombées d'arsenic maximales mesurées lors de la campagne 2022 sont proches de la valeur de référence annuelle.
- Les retombées maximales de métaux sont enregistrées sur le site n°5, au nord de l'incinérateur. Il s'agit également du site sur lequel on a collecté la plus grande quantité de poussières.

4.2. Comparaison avec les niveaux de fond

Les tableaux ci-dessous présentent les niveaux généralement observés en fond rural ou urbain pour 5 métaux. Ces données sont issues du document complémentaire au Guide de surveillance dans l'air autour des installations classées dans son édition 2016³.

³ Institut national de l'environnement industriel et des risques, *Document complémentaire au guide de surveillance dans l'air autour des installations classées*, Verneuil-en-Halatte : Ineris - 158882 – 10272A, décembre 2016.

	Retombées atmosphériques ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$)	
	Printemps 2022 (1 mois) Valeur min. et max. des 8 sites	Bruit de fond rural ou urbain <i>Ineris 2016</i>
Mercur	<0,02 – 0,02	0,11 – 0,13
Arsenic	1,1 – 3,9	0,98 – 1,3
Cadmium	0,07 – 0,2	0,5 – 0,6
Nickel	1,6 – 8,5	2,6 - 4
Plomb	1,8 – 9,4	2 - 26

- Pour la plupart des mesures réalisées aux alentours de la STEP de Béziers au printemps 2022, les résultats sont du même ordre de grandeur que les niveaux de fond mesurés en milieu rural ou urbain.
- Les retombées d'arsenic mesurées sur le site n°5 sont supérieures aux niveaux habituellement observés en fond urbain ou rural.
- Sur les sites n°1, 3 et 5, les retombées de nickel sont également supérieures à la borne haute de la fourchette des concentrations de fond fournie par l'Ineris.

4.3. Évolution des métaux dans les retombées 2018-2022

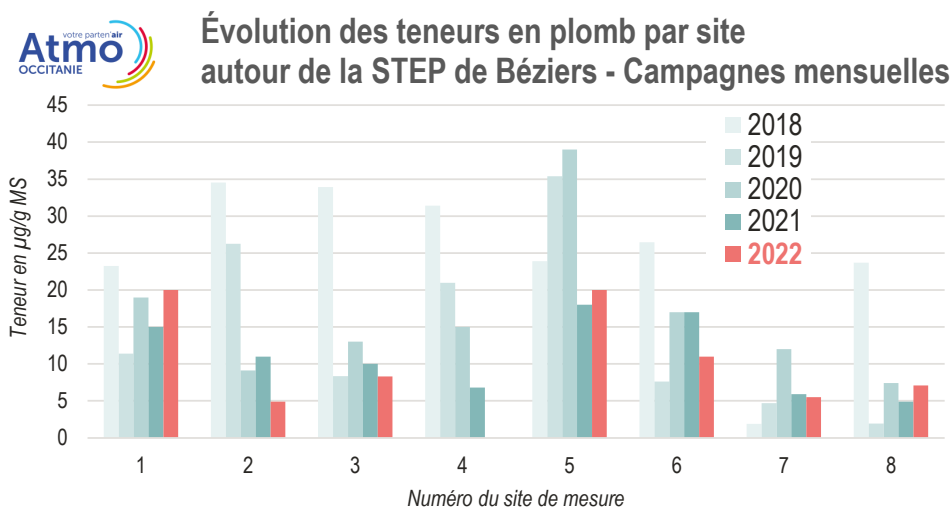
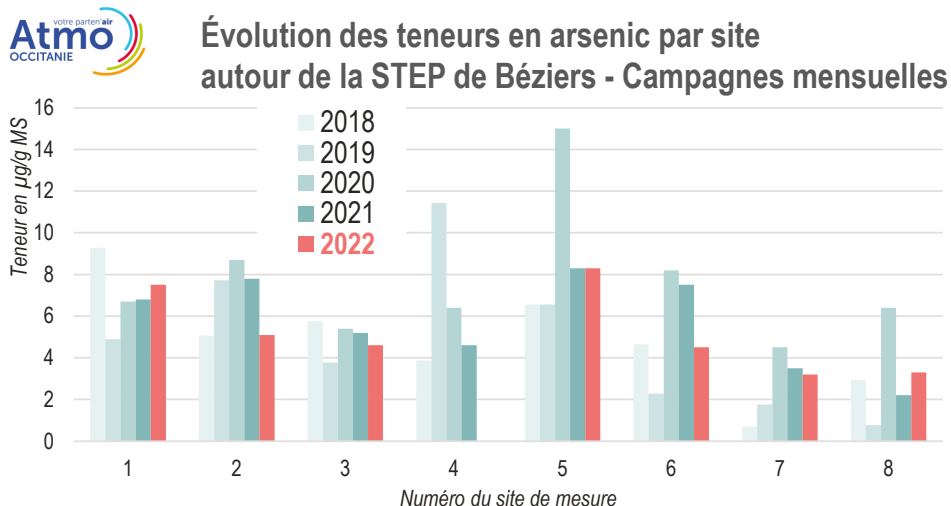
	Retombées atmosphériques ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$)				
	Printemps 2022	Printemps 2021	Printemps 2020	Printemps 2019	Printemps 2018
Arsenic	1,1 - 3,9	0,4 - 2,8	0,3 - 2,5	0,2 - 1,5	0,1 - 3
Cadmium	0,07 - 0,2	0,03 - 0,2	0,03 - 0,1	0,02 - 0,1	0,03 - 0,3
Nickel	1,6 - 8,5	0,6 - 3	1 - 4,7	0,6 - 1,9	0,7 - 5,4
Plomb	1,8 - 9,4	0,9 - 6,4	0,4 - 6,5	0,4 - 5,2	1,1 - 7,5
Mercur	<0,02 – 0,02	<0,2	<0,01 – 0,01	<0,01	<0,01 – 0,01
Thallium	<0,4	<0,3	<0,3 – 0,3	<0,03	<0,03 – 0,05
Chrome	2,3 - 9,9	0,6 - 3,8	0,9 - 5	0,7 - 4	0,8 - 8,5
Cuivre	12 - 236	7 - 120	12 - 589	4 - 94	5 - 71
Manganèse	23 - 133	5 - 55	6 - 243	6 - 51	14 - 72
Vanadium	2,5 - 10,4	0,6 - 3,7	0,6 - 4,3	0,7 - 2	1,1 - 5,5
Cobalt	0,5 - 3	0,1 - 1,1	0,1 - 1,3	0,1 - 0,7	0,2 - 1,2
Antimoine	0,2 - 1	0,2 - 0,7	0,2 - 0,5	0,1 - 0,2	0,1 - 0,4

Globalement, **les quantités de métaux collectées en 2022 sont les plus élevées depuis la mise en service de l'incinérateur**. Cette tendance se vérifie sur la majorité des sites (à l'exception du site n°6) **tant dans les environs de la STEP qu'en situation de fond urbain à Sauvian**. Cette hausse des quantités n'est pas due à une modification de la composition métalliques des particules (voir 4.4), mais s'explique essentiellement par l'augmentation de la masse de poussières s'étant déposée dans les préleveurs ([voir 3.4](#)).

Les quantités de métaux les plus élevées ont été retrouvées sur les sites n°5 au nord de la STEP et les sites n°1 et n°3 sous le vent dominant à l'est. Nous remarquons toutefois que les quantités de métaux (hormis arsenic et antimoine) mesurées sur le site n°2, positionné à l'est de l'incinérateur entre les sites n°1 et n°3, sont parmi les plus faibles, inférieures à celles collectées à Sauvian. Ces variations sont probablement davantage dues au ré-envol de poussières proches, en lien avec les conditions météorologiques défavorables, qu'à l'influence directe de sources locales (travaux agricoles, industrie...).

4.4. Influence de l'incinérateur sur la composition des poussières

Plutôt qu'aux quantités totales, intéressons-nous à la teneur en métaux des poussières collectées c'est-à-dire à la quantité d'un métal considéré dans un échantillon de poussières rapportée à la masse totale de l'échantillon. On constate alors que ces teneurs ne présentent pas d'augmentation significative en 2022 pouvant être à l'origine d la hausse des retombées de métaux observée sur l'ensemble des sites (voir graphiques ci-dessous pour l'arsenic et le plomb).



Ce résultat montre que la composition des poussières ne diffère pas fortement par rapport aux années précédentes, dont l'année initiale avant mise en service de l'incinérateur. Conséquemment, les augmentations constatées en 2022 ne sont pas dues à un apport exceptionnel de particules extérieures (comme dans le cas de retombées de poussières en provenance du Sahara). Elles sont probablement issues d'une érosion accrue des sols et d'un ré-envol des poussières causé par un vent particulièrement soutenu sur la période de mesure.

La campagne 2023 permettra d'apporter des éléments complémentaires.

5. RÉSULTATS DES DIOXINES ET FURANES

5.1. Origine

Les dioxines et furanes (PCDD/F) sont essentiellement émises lors de processus de combustion naturels et industriels de produits contenant du chlore. Les dioxines dans l'air peuvent également provenir de brûlages de bois ou de matériaux. Pour plus de détails, se reporter à l'annexe 1.

5.2. Retombées de dioxines et de furanes au printemps 2022

Les résultats complets (détails par site et par congénère) sont présentés en annexe 4.

Les résultats des retombées de dioxines sont résumés dans le tableau ci-dessous, exprimés dans le système d'équivalent toxique international (I-TEQ), avec le référentiel OMS 1997 (détails disponibles en annexe 1). En raison de congénères non détectés, les retombées par site sont encadrées par deux valeurs « min » et « max », valeur par défaut et valeur par excès.

Site	Retombées de PCDD/F en pg I-TEQ/m ² /jour Printemps 2022	
	Valeur min	Valeur max
1 : Lieu-dit « le petit Saint-Pierre »	0,66	1,58
2 : Lieu-dit « Saint-Pierre »	0,27	1,14
3 : Plaine Saint-Pierre	<0,01	0,97
4 : Angle nord de l'enceinte de la STEP	0,63	1,33
5 : Centre équestre « Éperon Biterrois »	0,08	1,02
6 : Domaine de Saint-Félix	0,07	1,00
7 : SO de la STEP, chez un riverain	0,27	1,20
8 : Fond urbain de Sauvian	0,08	1,00

Autour de l'incinérateur, les concentrations en dioxines sont faibles et homogènes, avec relativement peu de congénères détectés.

5.3. Comparaison avec des valeurs de référence

Il n'existe pas en France de valeurs réglementaires concernant les retombées de dioxines et furanes. Néanmoins, des valeurs de comparaison sont disponibles avec en particulier le suivi des retombées de dioxines et furanes à proximité d'un incinérateur de boues en Occitanie (usine de dépollution de Ginestous-Garonne). Plusieurs organismes français ont également recensé les résultats de différentes études :

- Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, à partir de l'analyse statistique des résultats de ses mesures effectuées entre 2006 et 2009, a établi des valeurs de référence pour les dioxines;
- 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) ;
- l'INERIS a synthétisé des valeurs typiques de dépôts de PCDD/F dans différents milieux.

Valeurs à proximité de l'incinérateur des boues d'épuration de Ginestous (31)

À titre de comparaison, les retombées de dioxines mesurées à Toulouse, à proximité d'un incinérateur de boues d'épuration à Ginestous (stations « Laurencin » et « Prat Long ») ainsi qu'en fond urbain (station « Mazades »), sont présentées ci-dessous (valeurs maximales) :

Stations	DIOXINES ET FURANES (en pg I-TEQ /m ² /jour)									
	2014	2015	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2021
	Janv. - mars	Fév. - avril	Juin - Juil.	Déc - janv.	Déc. - janv.	Déc. - janv.	Déc. - janv.	Janv. - fév.	Janv. - fév.	Oct. - déc.
Toulouse - Laurencin	1,1		0,5	1,2	2,8	0,5	0,4	0,6	0,8	0,7
Toulouse - Prat Long	1,5	2,2	1,1	1,1	1,2	0,9	0,6	0,7	0,5	1,5
Toulouse - Mazades	1,1	2	0,5	0,7	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	0,7

Les concentrations mesurées à Toulouse depuis 2014 sont du même ordre de grandeur que celles mesurées à Béziers, avec peu de congénères détectés.

Valeurs de référence Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes propose deux valeurs de référence, selon la durée d'exposition :

- 40 pg I-TEQ/m²/jour pour une exposition moyenne sur 2 mois ;
- 10 pg I-TEQ/m²/jour pour une exposition moyenne annuelle.

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.)

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

Synthèse des mesures de PCDD/F dans les retombées atmosphériques effectuées en France entre 2006 et 2010 par les AASQA			
Typologie	Minimum	Maximum	Médiane
	pg I-TEQ/m ² /jour		
Péri-urbain-Urbain	0,16	52,8	1,38
Rural	0,14	6,5	1,00

Valeurs de référence de l'INERIS

Le tableau ci-dessous présente des valeurs typiques dans différents milieux, et synthétisées dans le document d'accompagnement du Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées (voir [4.2](#)).

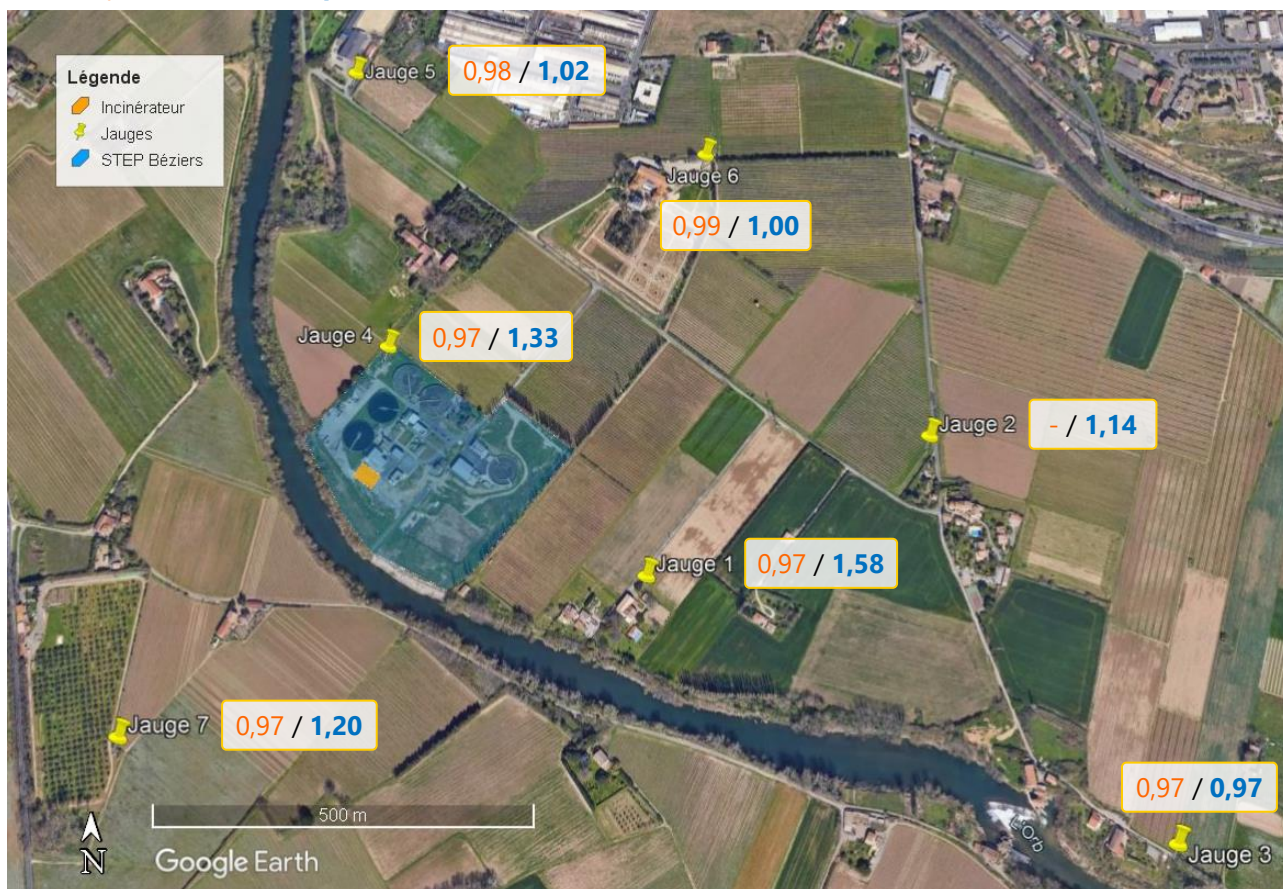
Typologie	Dépôts atmosphériques totaux en PCDD/F pg I-TEQ/m ² /jour
Bruit de fond urbain et industriel	0 – 5
Environnement impacté par des activités anthropiques	5 – 16
Proximité d'une source	16

Comme depuis le début des mesures en 2018, les retombées mesurées aux alentours de la STEP de Béziers au printemps 2022 correspondent à un bruit de fond urbain.

5.4. Variation spatiale des retombées de dioxines et de furanes

Retombées totales de dioxines et furanes pg I-TEQ/m²/jour

Printemps 2021 / Printemps 2022



- / 1,00 Jauge 8, fond urbain à Sauvian

Sur l'ensemble des sites, les retombées sont restées stables, homogènes et très faibles. La concentration élevée observée lors de l'état initial en 2018 en situation de fond urbain à Sauvian (15,01 pg I-TEQ/m²/jour) n'a plus été constatée depuis.

Entre 2019 et 2022, aucun impact de l'incinérateur des boues et graisses d'épuration n'est perceptible sur les retombées de dioxines aux alentours.

6. MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS

Pour les 7 polluants modélisés, deux situations ont été étudiées :

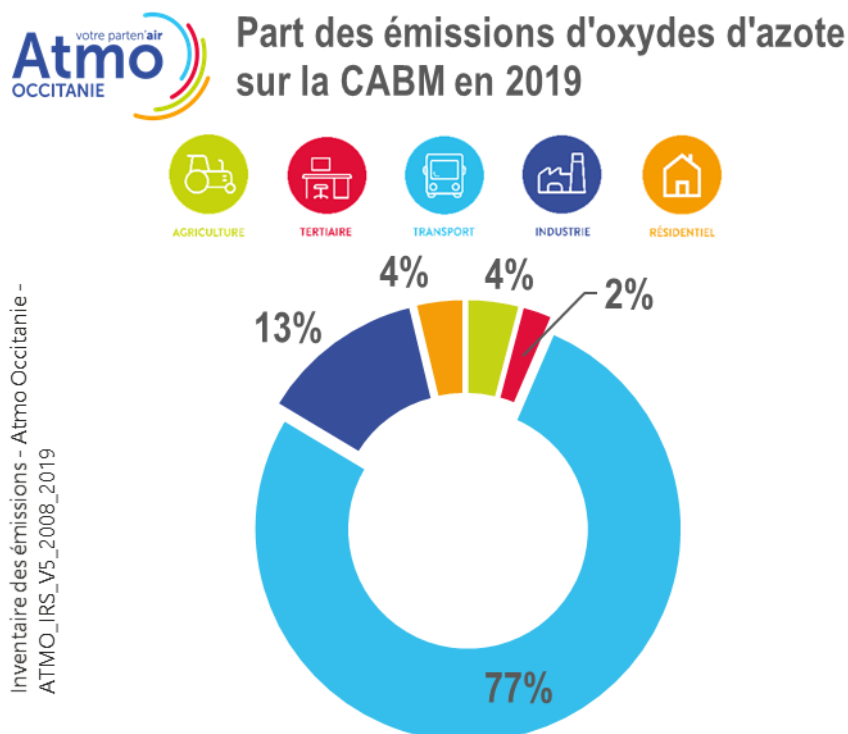
- Toutes sources** : Modélisation des concentrations moyennes en prenant en compte la pollution de fond ainsi que les différentes sources d'émissions sur le domaine d'étude, ce qui permet d'évaluer l'exposition de la population vis-à-vis des différentes valeurs réglementaires ou de référence.
- Incinérateur seul** : Modélisation des concentrations moyennes en ne tenant compte que des émissions en sortie de cheminée de l'incinérateur, ce qui permet d'évaluer les zones les plus impactées par son activité ainsi que sa contribution à la pollution de l'air ambiant environnant.

6.1. Dioxyde d'azote

6.1.1. Origine

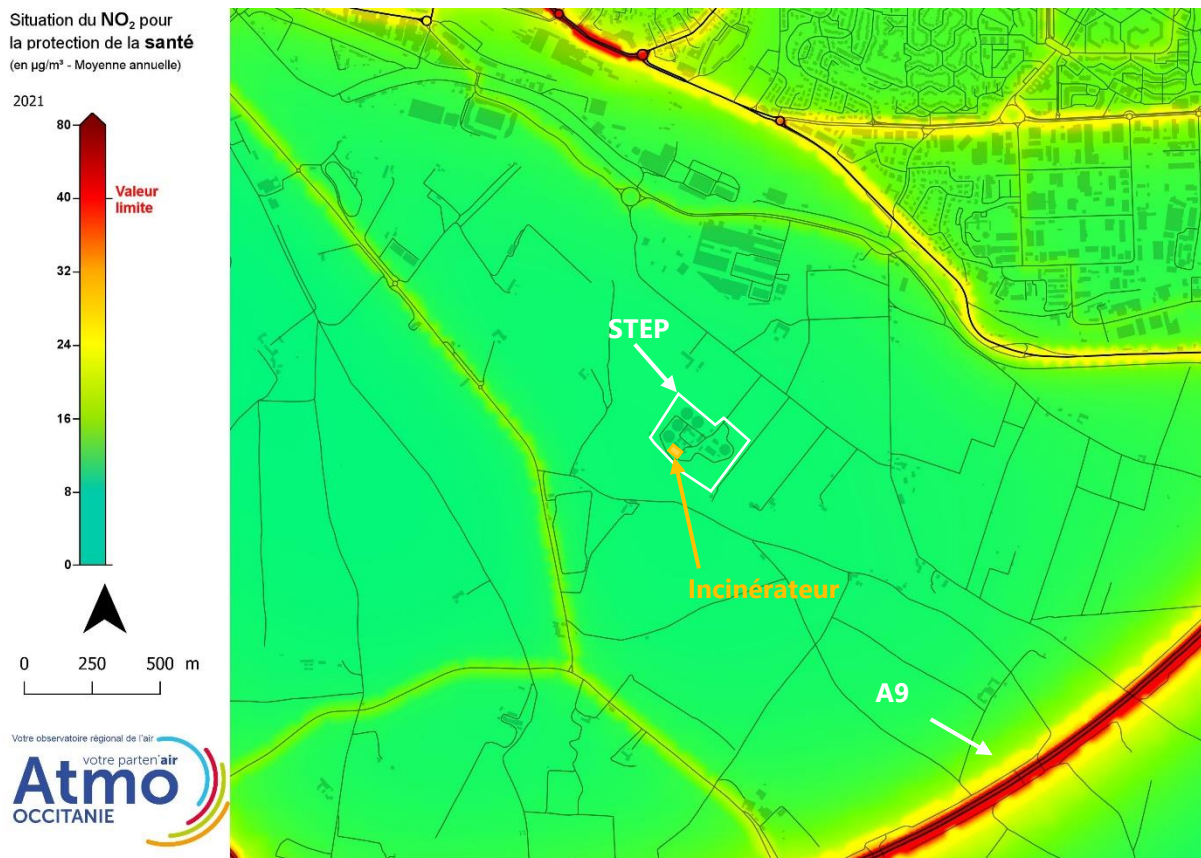
Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Au contact des oxydants présents dans l'air, comme l'oxygène et l'ozone, le NO se transforme rapidement en NO₂.

Le graphique ci-dessous présente les contributions relatives des différents secteurs d'activité sur les émissions de NOx (NO + NO₂) en 2019, sur le territoire de la CABM. Le secteur des transports est le principal contributeur avec 77% des émissions, suivi du secteur industriel représentant 13% des émissions d'oxydes d'azote.



6.1.2. Modélisation avec l'ensemble des sources

La cartographie des concentrations modélisées de dioxyde d'azote (NO_2) pour l'année 2021, avec l'ensemble des sources prises en compte, est présentée ci-dessous.

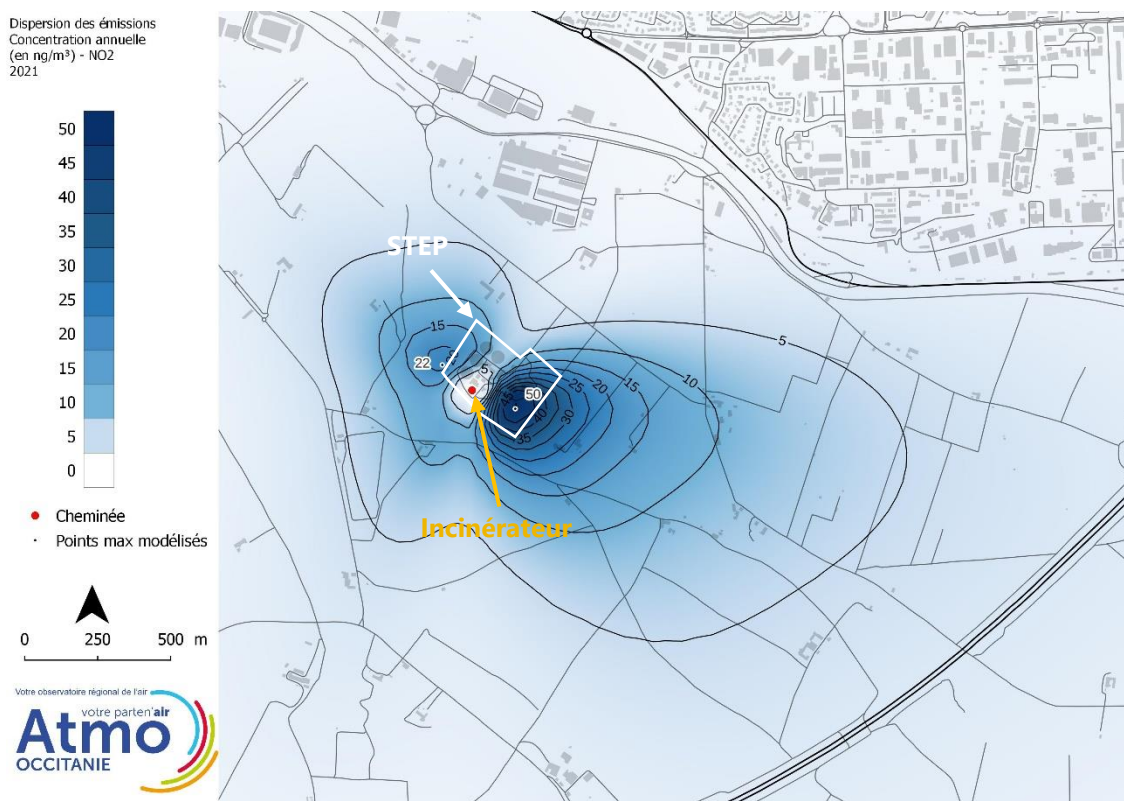


Aux alentours de l'incinérateur situé dans l'enceinte de la STEP, les concentrations sont uniformes et égales au niveau de fond de la zone, environ $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et respectent la réglementation. **En 2021, aucune influence de l'incinérateur n'est visible sur les concentrations moyennes de dioxyde d'azote.**

Les concentrations sont plus élevées le long des axes routiers en raison des émissions liées à la consommation de carburant des véhicules. En particulier, **les concentrations moyennes sur 2021 le long de l'autoroute A9 sont supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé**, égale à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.

6.1.3. Modélisation avec l'incinérateur uniquement

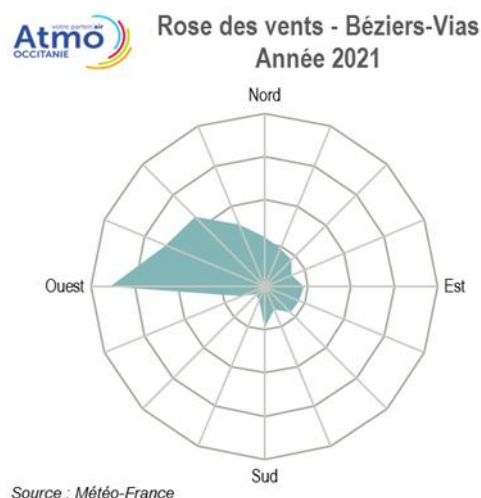
La cartographie ci-dessous représente les concentrations modélisées pour le dioxyde d'azote en ne prenant en compte que les émissions de l'incinérateur de la STEP.



Les concentrations sont particulièrement faibles : le maximum est de 0,05 µg/m³, plus de 200 fois inférieur au niveau de fond observé sur la zone d'étude en prenant en compte l'ensemble des sources. L'impact de l'incinérateur sur les concentrations moyennes en 2021 de dioxyde d'azote est donc négligeable.

Le contraste de la cartographie précédente a été défini afin de rendre visible la dispersion du dioxyde d'azote émis par l'incinérateur. Deux panaches sont visibles :

- Le plus marqué à l'est/sud-est de la station d'épuration, lié au vent dominant, la tramontane, provenant du nord-ouest.
- Le second, s'étendant plus largement à l'ouest de l'incinérateur, lié aux vents de secteur est.



Remarque : La contribution de l'incinérateur à proximité immédiate de la cheminée, haute d'environ 22 m, est très faible car les concentrations sont modélisées à 1,5m de hauteur environ, pour évaluer l'air respiré par la population.

6.2. Particules en suspension (PM₁₀) et particules fines (PM_{2.5})

6.2.1. Origine des particules

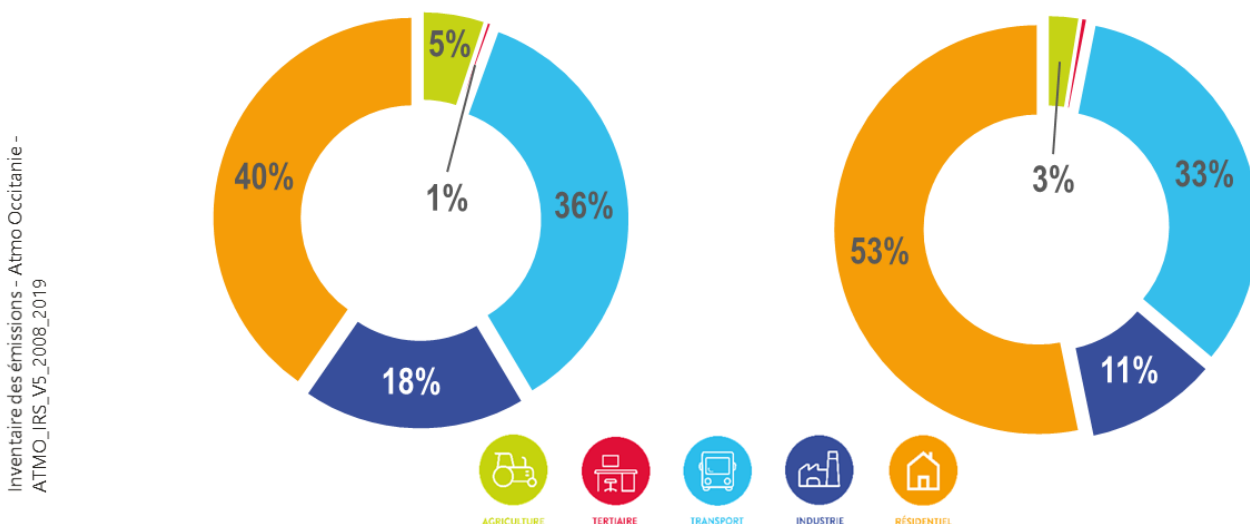
Les particules en suspension ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions. Les particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres et 2,5 micromètres sont appelées respectivement PM₁₀ et PM_{2.5}. Elles ont plusieurs origines :

- 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.



Part des émissions de particules en suspension (PM₁₀) sur la CABM en 2019

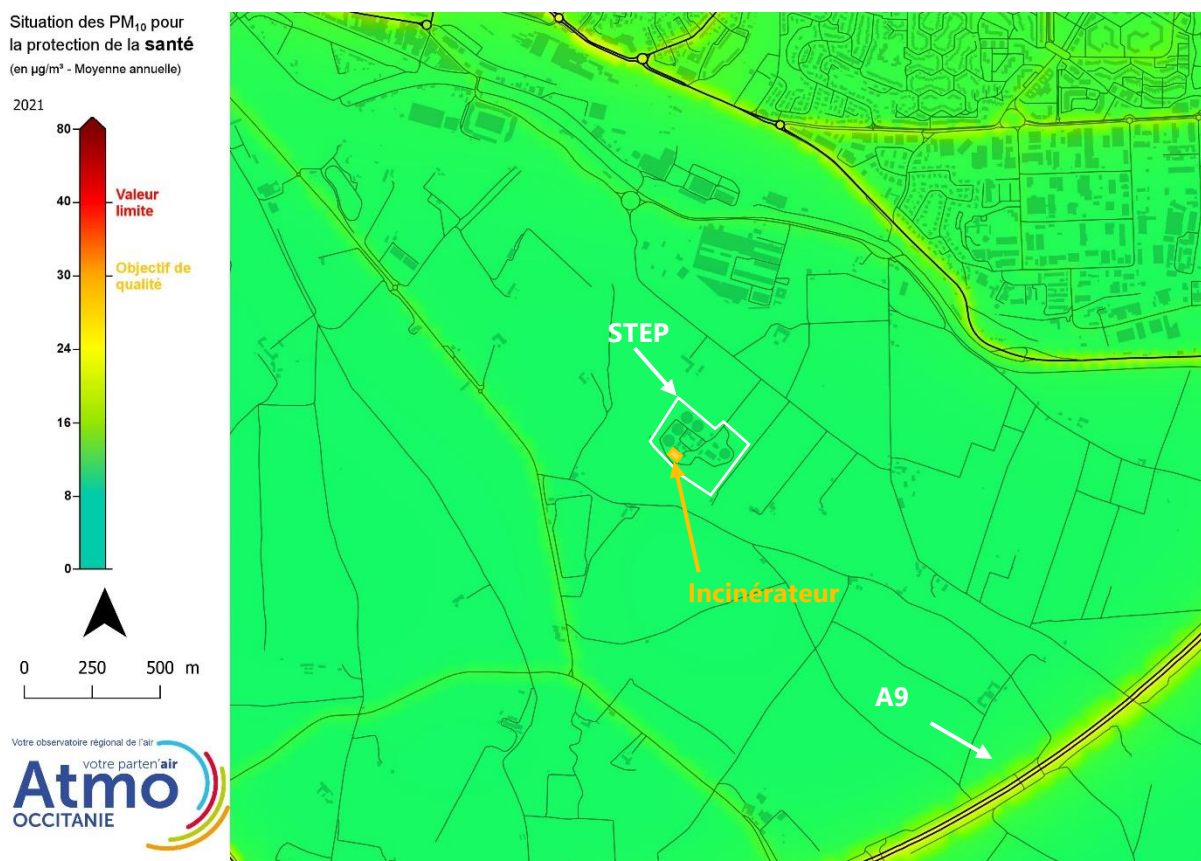
Part des émissions de particules fines (PM_{2.5}) sur la CABM en 2019



Concernant les émissions directes, les principales sources de particules sur le territoire de l'agglomération de Béziers sont les secteurs « résidentiel et tertiaire » et « transports », comptant chacun pour plus du tiers des émissions.

6.2.2. Modélisation avec l'ensemble des sources

La cartographie des concentrations modélisées de particules en suspension (PM₁₀) pour l'année 2021, avec l'ensemble des sources prises en compte, est présentée ci-dessous. Pour rappel, les particules totales mesurées en sortie de cheminée de l'incinérateur sont assimilées en totalité à des particules en suspension (hypothèse majorante).



Aux alentours de l'incinérateur situé dans l'enceinte de la STEP, les concentrations sont uniformes et égales au niveau de fond de la zone, environ 11 µg/m³, et respectent la réglementation. **En 2021, aucune influence de l'incinérateur n'est visible sur les concentrations moyennes de particules en suspension (PM₁₀).**

Les concentrations sont plus élevées le long des axes routiers en raison des émissions liées à la consommation de carburant des véhicules et aux frottements (freins, pneus...). En particulier, **les concentrations moyennes sur 2021 le long de l'autoroute A9 sont inférieures à l'objectif de qualité pour la protection de la santé, égal à 30 µg/m³ en moyenne annuelle.**

6.2.3. Modélisation avec l'incinérateur uniquement

La concentration maximale modélisée en ne prenant en compte que les émissions de l'incinérateur est de 0,0027 µg/m³, plus de 4 000 fois plus faible que la pollution de fond sur la zone.

Comme pour le dioxyde d'azote, l'impact de l'incinérateur sur les concentrations moyennes des particules en suspension émises en 2021 est donc négligeable.

6.3. Autres polluants modélisés

Le tableau ci-dessous résume les concentrations maximales estimées en comparant à la réglementation, ou à défaut à la valeur de référence la plus contraignante (cf. annexe 7).

Polluant	Incinérateur seul	Valeur de référence la plus contraignante
HCl ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,005	9
HF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,002	14
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,07	20
NH ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,07	70
PCDD/F (pg ITEQ/ m^3)	5×10^{-6}	0,04

Comme pour le dioxyde d'azote, les concentrations maximales modélisées en ne prenant en compte que les émissions de l'incinérateur, sont négligeables par rapport aux valeurs de références. **L'impact de l'incinérateur est donc négligeable sur les concentrations moyennes des polluants émis en 2021.**

Les concentrations de ces polluants sont ainsi relativement homogènes sur le domaine d'étude et les cartographies, uniformes, n'ont pas été insérées dans ce rapport.

7. CONCLUSIONS et PERSPECTIVES

En 2022, une hausse des retombées de poussières totales et des quantités de métaux dans les poussières a été observée sur l'ensemble de la zone d'étude dont le site référence à distance de l'incinérateur. Les résultats sur un mois de mesure sont ainsi proches de la valeur de référence pour l'empoussièrement, avec des dépassements sur certains sites. Cette augmentation globale est essentiellement liée à des conditions de vent défavorables, propices à une érosion des sols, et à un ré-envol des poussières. Les variations dans l'environnement de la STEP n'ont pas mis en évidence, comme les années précédentes, d'influence de l'incinérateur sur les retombées.

La surveillance se poursuivra en 2023 avec :

- une nouvelle campagne de mesure des retombées (poussières, métaux et dioxines) au printemps 2023 ;
- la modélisation des émissions sur l'ensemble de l'année 2022.

De plus, une veille des nuisances odorantes a été mise en place depuis début 2019 aux alentours de l'incinérateur, informant les riverains du canal à utiliser pour faire remonter ces informations. La plaquette d'information concernant ce dispositif est présentée en annexe 5.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : ORIGINE ET EFFETS DES POLLUANTS ÉTUDIÉS

ANNEXE 2 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE L'ÉTUDE

ANNEXE 3 : RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES DES POUSSIÈRES TOTALES ET MÉTAUX

ANNEXE 4 : RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES DES DIOXINES ET FURANES

ANNEXE 5 : PLAQUETTE DE LA VEILLE OLFACTIVE AUTOUR DE LA STATION D'ÉPURATION DE BÉZIERS

ANNEXE 6 : VALEURS DE RÉFÉRENCE UTILISÉES POUR LES POLLUANTS MODÉLISÉS

ANNEXE 1 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS ÉTUDIÉS

Dioxyde d'azote (NO₂)

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. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffage...).

Effets

Le dioxyde d'azote 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 dioxyde d'azote 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.

Particules en suspension (PM₁₀) et particules fines (PM_{2.5})

Origine

Les particules 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 micromètres (elles sont appelées particules en suspension ou PM₁₀) ou 2,5 micromètres (particules fines ou PM_{2.5}). Elles sont souvent associées à d'autres polluants (dioxyde de soufre, hydrocarbures aromatiques polycycliques...).

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.

Poussières totales

Origines

Les poussières totales se différencient des particules en suspension par leur taille, elles possèdent un diamètre aérodynamique de l'ordre de la centaine de micromètres contre moins de 10 micromètres pour les particules en suspension. D'origines naturelles (érosion des sols) ou anthropiques (carrières, sablières, industries) ces particules grossières finissent par se déposer au sol par l'effet de la gravité.

Effets

De manière générale, les poussières totales sont considérées comme peu dangereuses pour la santé humaine, leur taille ne leur permettant pas de pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire. Elles sont plutôt de nature à occasionner des nuisances pour les habitants en générant des salissures.

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 troubles 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.

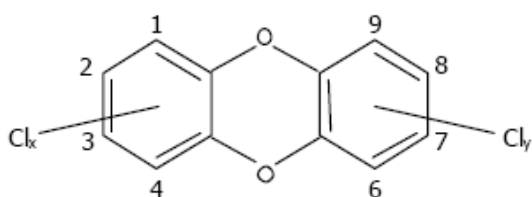
Certains lichens ou mousses sont couramment utilisés pour surveiller les métaux dans l'environnement et servent de « bio-indicateurs ».

Dioxines et furanes

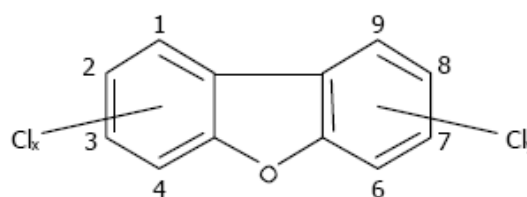
Le terme « dioxines » désigne 2 grandes familles de composés :

- 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 à 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 compartiments 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 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...

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-TAQ 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

ANNEXE 2 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE L'ÉTUDE

Les données de vent sont issues de la station Météo France de Béziers-Vias.

Conditions pendant les mesures au printemps 2022

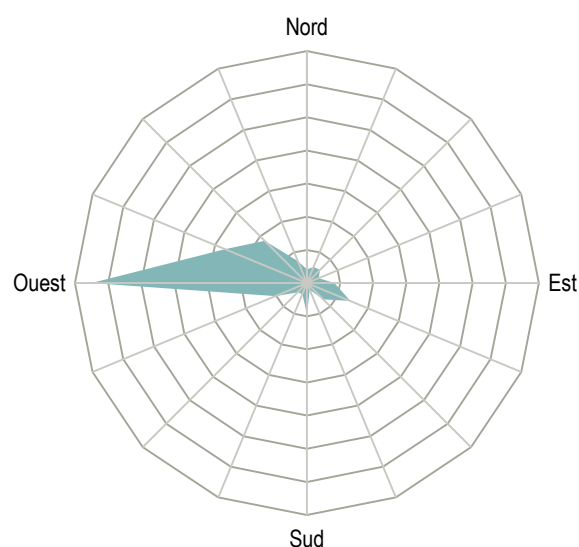
Rose des vents

La période de mesure au printemps est représentative des conditions de vents habituellement observées avec :

- une présence majoritaire de la tramontane, de secteur ouest/nord-ouest (62% du temps) ;
- présence faible du marin (sud-est) et du mistral (nord-est).



Rose des vents - Béziers-Vias
28 mars au 27 avril 2022



Source : Météo-France

Autres paramètres météorologiques

Les prélèvements ayant été réalisés près de deux mois plus tôt que les années précédentes, la température moyenne relevée en 2022 est bien plus faible. La vitesse moyenne du vent, plus forte cette année, et les précipitations, plus élevées qu'en 2021, sont des paramètres ayant eu un impact sur les quantités de poussières collectées dans les jauges.

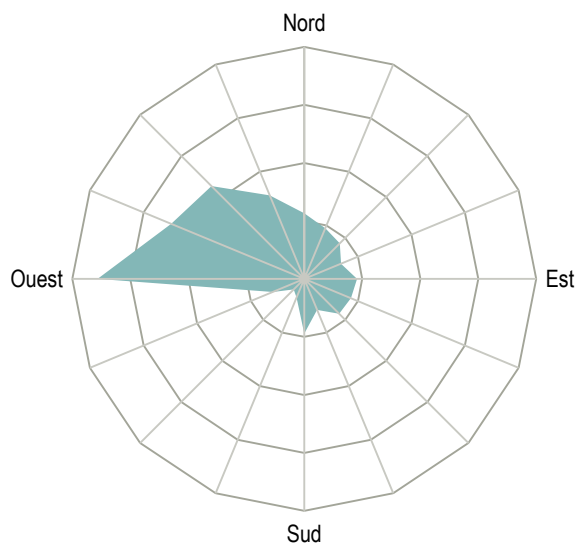
	Température moyenne (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)	Cumul de précipitation (mm)
2018	22	14	76
2019	18	18	55
2020	20	16	65
2021	23	14	19
2022	13	18	54

Rose des vents 2021

Les données de la station météo France de Béziers-Vias sont également utilisées dans le cadre de la modélisation de la dispersion des émissions canalisées de l'incinérateur sur l'année 2021. La rose des vents est similaire à celle habituellement observée.



Rose des vents - Béziers-Vias Année 2021



Source : Météo-France

ANNEXE 3 : RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES DES POUSSIÈRES TOTALES ET MÉTAUX

Résultats détaillés 2022

Mesures réalisées à l'aide de jauges Owen exposées du 28 mars au 27 avril 2022.

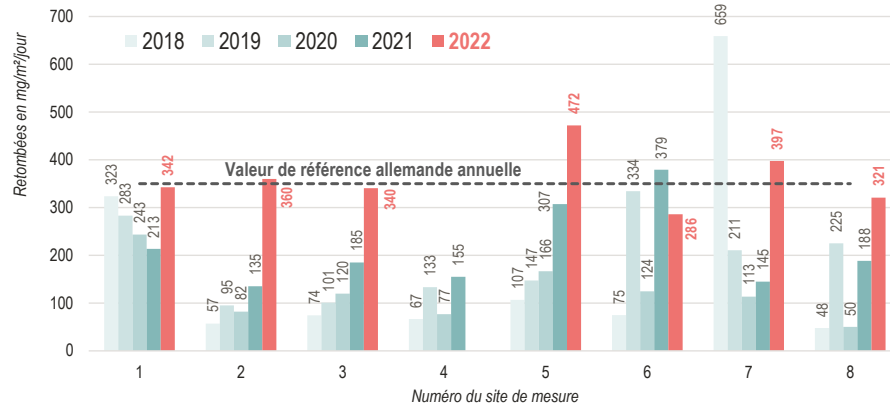
La jauge du site n°4 ayant été retrouvée au sol, l'analyse de son contenu n'a pu être réalisée.

Unité	Polluant	Site n°1	Site n°2	Site n°3	Site n°4	Site n°5	Site n°6	Site n°7	Site n°8	BLANC
mg/m ² /jour	 poussières totales 	342	360	340		472	286	397	320	186
µg/m ² /jour	 As 	2,6	1,8	1,6		3,9	1,3	1,3	1,1	0,24
	 Cd 	0,10	0,07	0,20		0,14	0,14	0,12	0,13	<0,04
	 Cr 	6,16	2,34	5,78		9,91	4,00	4,37	3,85	0,24
	 Ni 	5,48	1,58	4,08		8,50	2,86	3,18	2,95	<0,17
	 Pb 	6,84	1,76	2,82		9,44	3,14	2,18	2,28	0,45
	 Co 	1,99	0,54	1,19		2,97	0,86	0,91	0,77	<0,07
	 Cu 	236,49	12,24	28,92		112,32	198,12	20,26	19,87	0,58
	 Mn 	80,43	23,39	45,93		132,62	46,31	43,70	34,62	0,82
	 Tl 	<0,34	<0,32	<0,34		<0,33	<0,34	<0,36	<0,35	<0,33
	 V 	7,19	2,48	4,76		10,38	3,72	3,97	3,53	<0,33
	 Sb 	0,48	0,22	0,44		0,99	0,29	0,32	0,19	<0,17
 Hg 	0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	

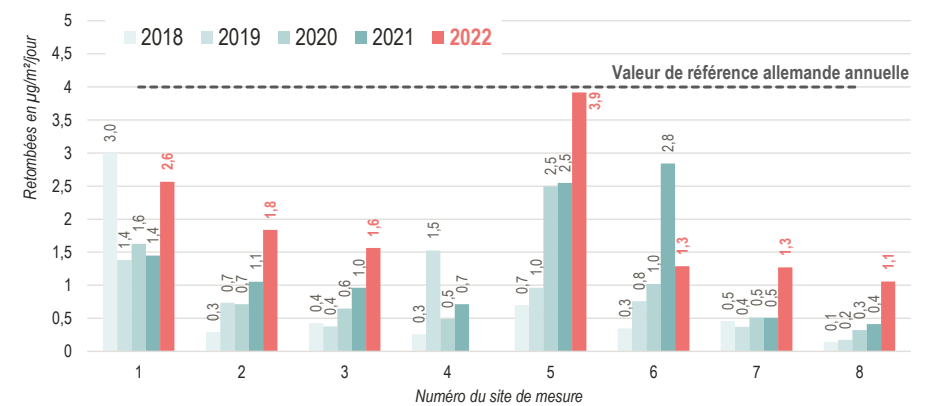
Historique des résultats



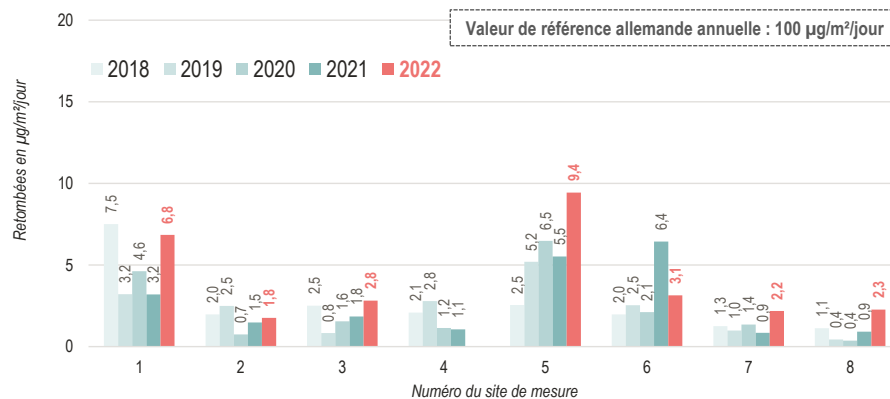
Évolution des retombées de poussières par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles



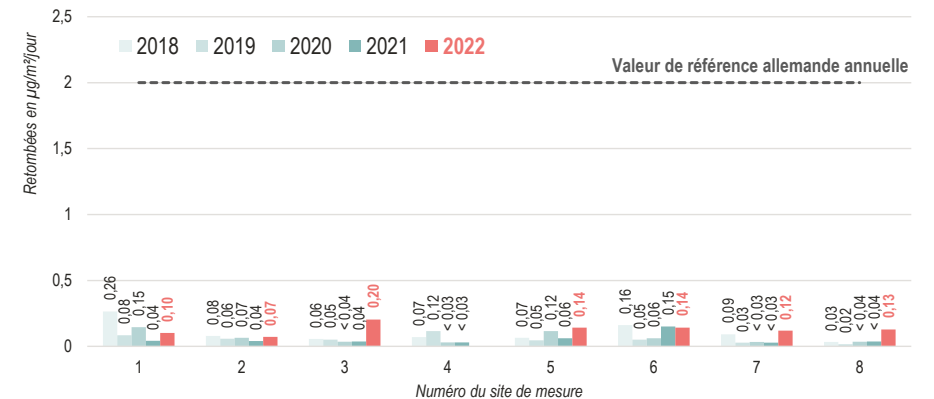
Évolution des retombées d'arsenic par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles



Évolution des retombées de plomb par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles

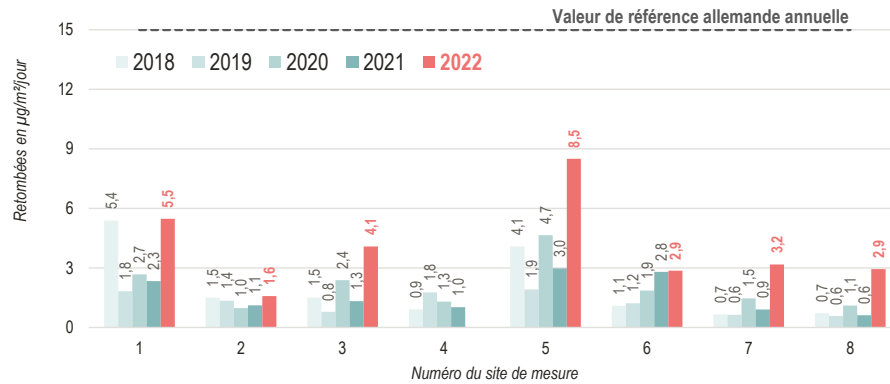


Évolution des retombées de cadmium par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles

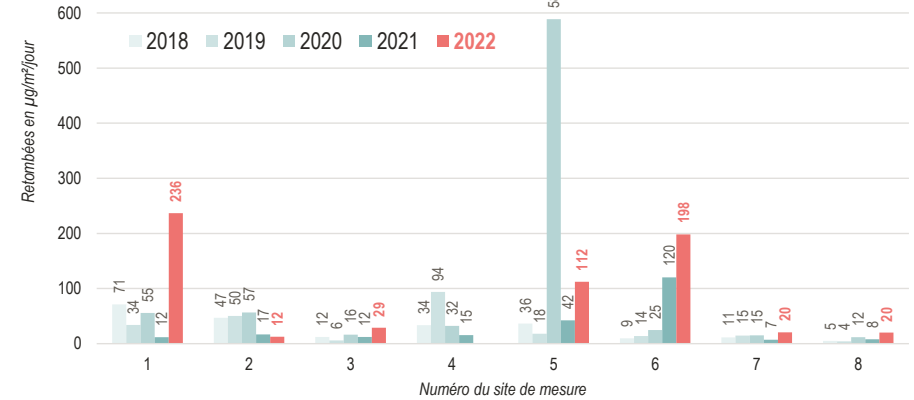




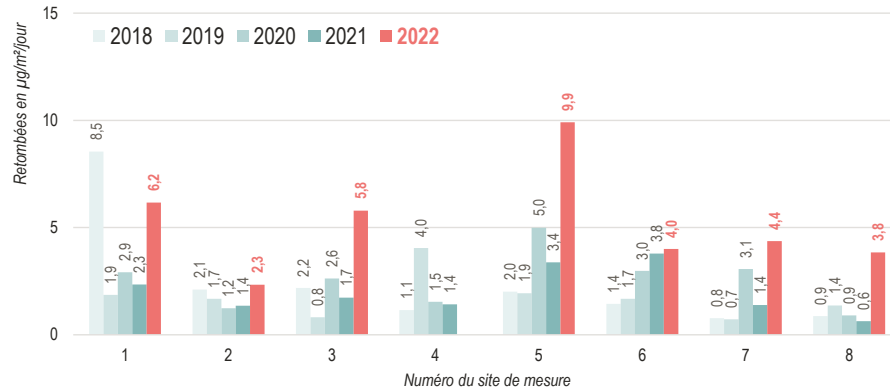
Évolution des retombées de nickel par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles



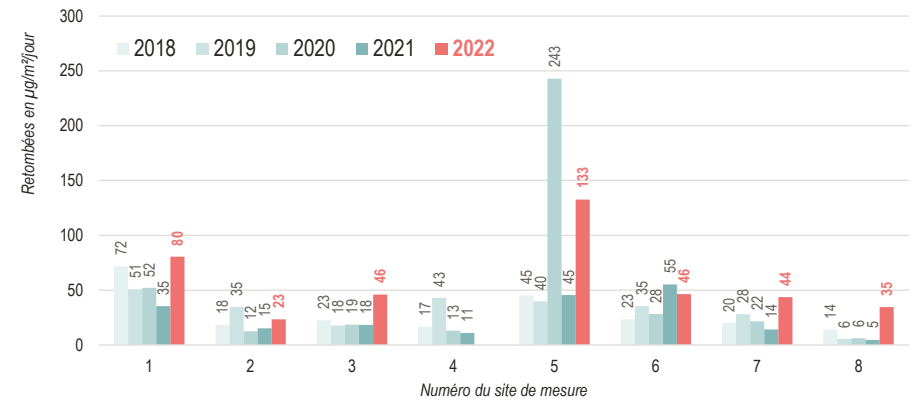
Évolution des retombées de cuivre par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles



Évolution des retombées de chrome par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles

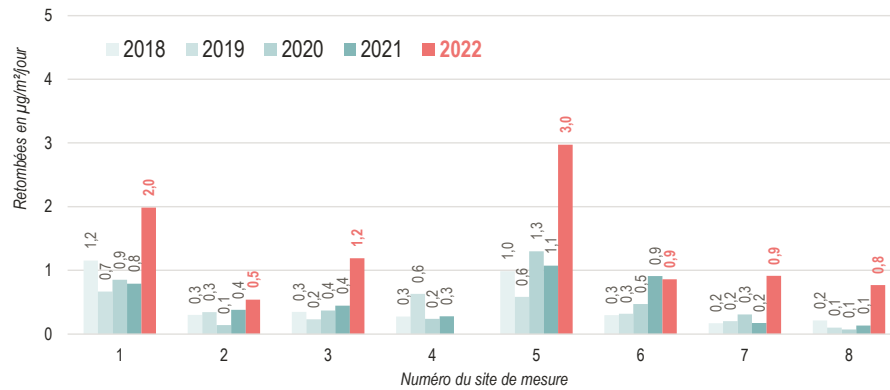


Évolution des retombées de manganèse par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles

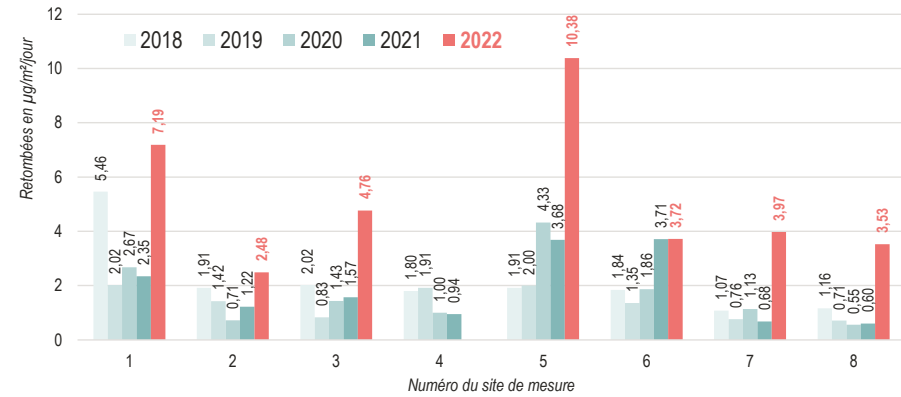




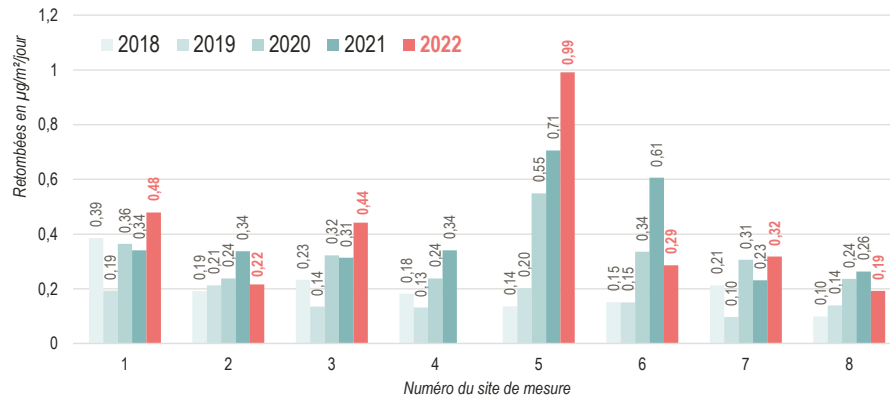
Évolution des retombées de cobalt par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles



Évolution des retombées de vanadium par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles



Évolution des retombées d'antimoine par site autour de la STEP de Béziers - Campagnes mensuelles



ANNEXE 4 : RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES DES DIOXINES ET FURANES

Résultats détaillés 2021

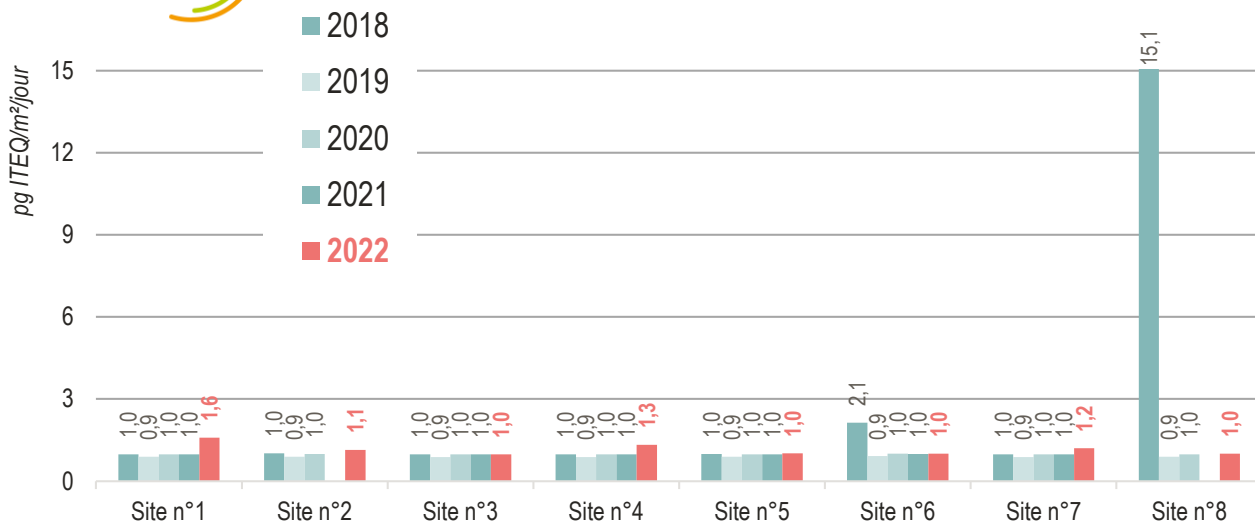
Mesures réalisées à l'aide de jauges Owen exposées du 28 mars au 27 avril 2022.

Dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques en pg/m ² /jour									
Congénères	Jauge 1	Jauge 2	Jauge 3	Jauge 4	Jauge 5	Jauge 6	Jauge 7	Jauge 8	Blanc
2,3,7,8 TeCDD	< 0,17	< 0,17	< 0,17	< 0,17	< 0,17	< 0,17	< 0,17	< 0,17	< 0,17
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34
1,2,3,4,7,8 HeCDD	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34
1,2,3,6,7,8 HeCDD	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34
1,2,3,7,8,9HeCDD	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	3,91	1,60	< 0,68	1,43	< 0,68	0,87	< 0,68	1,15	< 0,68
OCDD	8,47	4,27	1,15	3,65	< 0,68	2,60	3,40	3,54	< 0,68
2,3,7,8 TeCDF	< 0,17	0,35	< 0,17	0,86	< 0,17	< 0,17	< 0,17	< 0,17	< 0,17
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,34	< 0,34	< 0,34	0,60	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34
1,2,3,4,7,8 HeCDF	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34
1,2,3,6,7,8 HeCDF	< 0,34	0,36	< 0,34	0,36	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34
2,3,4,6,7,8 HeCDF	5,39	1,58	< 0,34	1,70	0,74	0,57	2,47	0,61	< 0,34
1,2,3,7,8,9 HeCDF	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	< 0,34
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	8,08	2,35	< 0,68	1,95	1,06	< 0,68	2,07	0,72	< 0,68
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68
OCDF	8,13	1,92	< 0,68	2,31	< 0,68	< 0,68	1,98	< 0,68	< 0,68

Historique des résultats



Retombées de dioxines autour de la STEP de Béziers



ANNEXE 5 : PLAQUETTE DE LA VEILLE OLFACTIVE AUTOUR DE LA STATION D'ÉPURATION DE BÉZIER



Surveillance des Odeurs STEP Béziers (34)

Recueil des odeurs autour de la station d'épuration de Béziers en partenariat avec la Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée et Atmo Occitanie

POURQUOI CETTE SURVEILLANCE ?

■ Jusqu'en 2012, les boues de la station d'épuration (STEP) de Béziers étaient traitées sur place. Après une externalisation temporaire, la Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée a mis en service fin 2018 un **incinérateur de boues et de graisses d'épuration sur la STEP**.

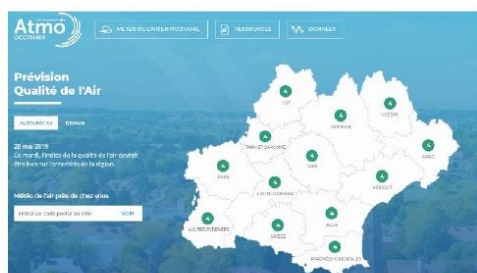
■ Atmo Occitanie suit, en partenariat avec la CABM, **l'impact de l'incinérateur sur la qualité de l'air**.



Pour surveiller toute augmentation des nuisances olfactives aux alentours, **Atmo Occitanie met à disposition des riverains une plateforme pour signaler les mauvaises odeurs**.

COMMENT SIGNALER UNE MAUVAISE ODEUR ?

■ Dans le cadre de ses missions de surveillance et d'information, **Atmo Occitanie recueille des signalements spontanés de nuisances olfactives**, permettant un meilleur suivi et une meilleure identification des odeurs.



**Une odeur vous gêne ?
Signalez-la :**

www.atmo-occitanie.org



Rubrique Contact > Thème de votre demande :
Signalement odeurs

ANNEXE 6 : VALEURS DE RÉFÉRENCE UTILISÉES POUR LES POLLUANTS MODÉLISÉS

Polluants réglementés en air ambiant : SO₂, NO₂ et PM₁₀

Parmi les polluants modélisés, le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂) et les particules en suspension (PM₁₀) sont réglementés en air ambiant. Les seuils concernant la moyenne annuelle sont présentés ci-dessous :

Moyenne annuelle en µg/m ³	Valeur	Seuil réglementaire
NO ₂	40 µg/m ³	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
PM ₁₀	40 µg/m ³	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
	30 µg/m ³	Objectif de qualité
SO ₂	50 µg/m ³	Objectif de qualité
	20 µg/m ³	Niveau critique pour la protection des écosystèmes

Polluants non réglementés en air ambiant : HF, HCl, NH₃, dioxines et furanes

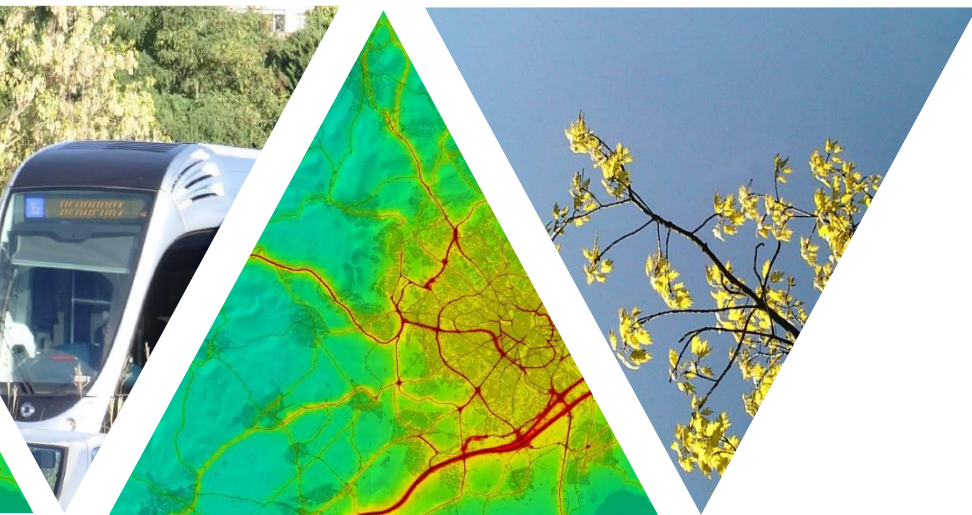
Le fluorure d'hydrogène (HF), le chlorure d'hydrogène (HCl), l'ammoniac (NH₃) et les dioxines et furanes (PCDD/F) ne sont pas réglementés dans l'air ambiant en France.

Toutefois, plusieurs organismes nationaux ou internationaux fournissent des **Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)** pour une exposition chronique. Ces VTR fournissent un ordre de grandeur des concentrations en dessous desquelles aucun risque pour la santé humaine n'a été constaté. Une exposition chronique caractérise une exposition supérieure à 365 jours. Les valeurs retenues proviennent de :

- l'US Environmental Protection Agency (**US EPA**, États-Unis) ;
- l'Agency for Toxic Substance and Disease Registry (**ATSDR**, États-Unis) ;
- l'Office of Environmental Health Hazard Assessment (**OEHHA**, Californie).

Polluant	VTR chronique (µg/m ³)	Source
Ammoniac	200	OEHHA 1999
	70	ATSDR 2004
	500	US EPA 2016
	500	ANSES 2018
Chlorure d'hydrogène	9	OEHHA 2000
	20	US EPA 1995
Fluorure d'hydrogène	14	OEHHA 2003
Polluant	VTR chronique (pg ITEQ/m ³)	Source
Dioxines et furanes	40	OEHHA 2000

Pour les dioxines et furanes, en complément de la VTR de l'OEHHA, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a établi, à partir de l'analyse statistique des résultats de ses mesures effectuées entre 2006 et 2009, une valeur repère annuelle égale à **0,04 pg ITEQ/m³**.



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

www.atmo-occitanie.org

Atmo
OCCITANIE
votre parten'air
Votre observatoire régional de l'air

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