

Qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues – station d'épuration de Ginestous – Toulouse – Printemps 2025

Rapport intermédiaire

ETU-2025-102

Edition Avril 2026

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. A 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

RÉSUMÉ	1
1. INTRODUCTION	2
2. DISPOSITIF D'ÉVALUATION	3
3. CONCENTRATIONS MESURÉES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE	5
3.1. LES PARTICULES.....	5
3.1.1. Les particules en suspension PM ₁₀	5
3.1.1.1. Situation vis-à-vis de la réglementation.....	5
3.1.1.2. Pas d'influence significative de l'incinérateur des boues mise en évidence sur les concentrations de PM ₁₀	6
4. LES PARTICULES FINES PM_{2.5}	7
4.1.1.1. Situation vis-à-vis de la réglementation.....	7
4.1.1.2. Pas d'influence significative de l'incinérateur des boues mise en évidence sur les concentrations de PM _{2.5}	7
4.2. LE DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)	8
4.2.1. Situation vis-à-vis de la réglementation	8
4.2.2. Pas d'influence significative de l'incinérateur des boues mise en évidence sur les concentrations de NO ₂	9
4.3. LES METAUX	10
5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	11
TABLE DES ANNEXES	12

RÉSUMÉ

Depuis 2004, Atmo Occitanie évalue la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine de dépollution des eaux usées Ginestous-Garonne. Deux dispositifs déployés de part et d'autre du site dans l'axe des vents dominants (station « Verne » sous les vents de nord-ouest et station « Laurencin » sous les vents de sud-est), permettent de suivre les concentrations en polluants et de vérifier leur conformité avec la réglementation. Les campagnes de mesure sont réalisées deux fois par an au printemps et en hiver durant un mois.

Les résultats de la campagne réalisée au cours du printemps 2025 sont présentés dans ce rapport.

Particules (PM₁₀ et PM_{2,5})

- **Des concentrations de PM₁₀ et PM_{2,5} inférieures à l'ensemble des seuils réglementaires pour la protection de la santé.**
- **Des niveaux de particules PM₁₀ légèrement supérieurs dans l'environnement de « Verne » par rapport « Laurencin » et des niveaux de particules PM_{2,5} semblables sur les deux sites**
- **Des concentrations de particules PM₁₀ et PM_{2,5} proches de celles observées dans le fond urbain toulousain.**

Dioxyde d'azote (NO₂)

- **Des concentrations de NO₂ inférieures à l'ensemble des seuils réglementaires pour la protection de la santé.**
- Des niveaux de NO₂ semblables dans l'environnement des deux sites et supérieurs à ceux mesurés en situation urbaine de fond à Toulouse.

Métaux

- **Des concentrations en métaux inférieures aux seuils réglementaires ou aux valeurs guides.**
- Des niveaux semblables dans l'environnement des deux sites sauf pour le manganèse qui est plus élevé sur le site « Verne ».
- Des concentrations du même ordre de grandeur que les niveaux de fond.

L'activité de l'incinérateur de boues ne semble pas avoir d'influence notable sur les concentrations des polluants étudiés dans son environnement.

1. INTRODUCTION

Construite en 1954 au nord-ouest de la ville de Toulouse, l'usine de dépollution des eaux de Ginestous-Garonne collecte et traite les eaux usées de 76% des habitants de Toulouse Métropole. La dépollution des eaux engendre la formation de boues que la station d'épuration doit traiter. A la fin des années 90, ces boues étaient valorisées dans des filières de compostage et de séchage. En 2002, la station d'épuration s'est dotée d'un incinérateur de boues. Enfin, depuis 2021, une unité de méthanisation visant à transformer les boues en biogaz est venue compléter ce dispositif.

En 2000, Atmo Occitanie a réalisé une première évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de la station d'épuration avant la mise en service de l'unité d'incinération des boues.

Depuis plus de 20 ans, Atmo Occitanie évalue, chaque année, la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération afin de contrôler l'impact de son activité. Pour ce faire, Atmo Occitanie réalise deux campagnes de mesures d'un mois, au printemps et en hiver, du dioxyde d'azote (NO₂), des particules (PM₁₀ et PM_{2.5}) et des métaux dans l'air ambiant. Atmo Occitanie étoffe ce dispositif en hiver avec des mesures dans les retombées atmosphériques de métaux et de dioxines furannes. Les sites de mesures sont situés à proximité de l'usine sous les vents dominants transportant les rejets issus des cheminées de l'incinérateur.

Cette action est menée dans le cadre du suivi de l'impact des activités du site de Toulouse-Ginestous, Une convention 2023-2026, établie entre ASTEO et Atmo Occitanie, précise le programme d'action.

Le présent rapport rend compte des niveaux de polluants mesurés lors de la campagne au printemps 2025 dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous-Garonne et les comparent à :

- **La réglementation dans l'air ambiant ou aux valeurs guides existantes,**
- **La situation urbaine de fond de l'agglomération toulousaine prise en référence car représentative de l'exposition moyenne à l'échelle urbaine,**

Ce rapport est diffusé à ASTEO et mis à la disposition de tous sous la forme d'un rapport accessible sur le site www.atmo-occitanie.org.

2. Dispositif d'évaluation

Pour évaluer la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous-Garonne, Atmo Occitanie s'appuie sur deux stations de mesure provisoires :

- La station rue **Marie Laurencin**, située sous les vents de l'usine par vent de sud-est (vent d'Autan),
- La station **rue Verne**¹, exposée aux émissions de l'usine par vent de nord-ouest.

Ces stations sont équipées d'analyseurs permettant la mesure en temps réel dans l'air ambiant des polluants suivants :

- Le dioxyde d'azote (NO₂)
- Les particules PM₁₀ : particules de diamètre inférieur à 10 µm
- Les particules PM_{2,5} : particules de diamètre inférieur à 2,5 µm

La campagne de mesure du NO₂ et des particules s'est déroulée du 16 avril au 23 mai 2025 et couvre plus de 10% de l'année civile.

Ces stations sont également équipées de préleveurs qui collectent les particules sur un filtre pendant 1 mois (du 24 avril au 22 mai 2025). Les filtres sont ensuite analysés afin de déterminer la concentration en métaux dans l'air.

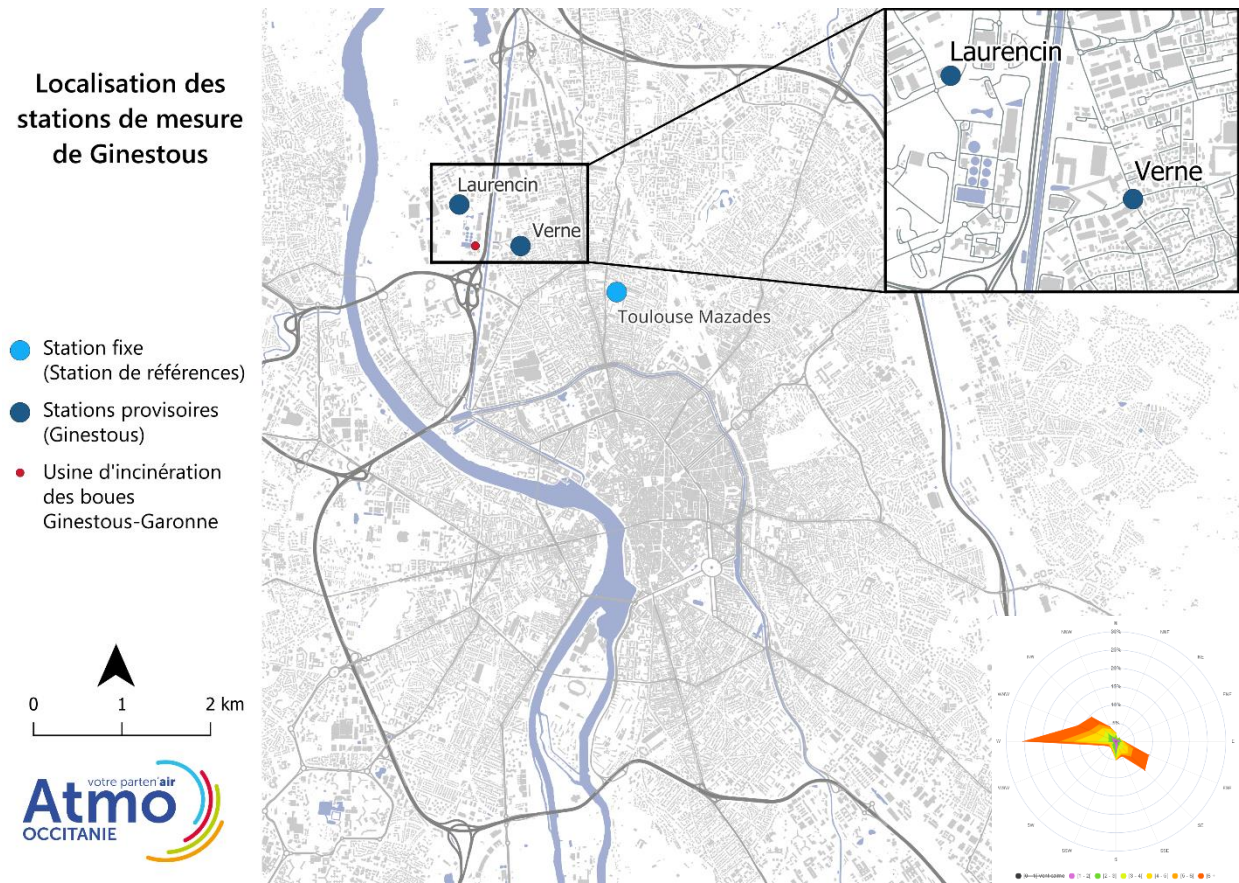
L'origine ainsi que les effets des polluants mesurés, sur la santé et l'environnement, sont détaillés en *annexe 1*.

La station « Mazades » située au nord de Toulouse (quartier Minimes) est prise en référence de la situation urbaine de fond (pour le NO₂, les particules et les métaux) hors zone d'influence potentielle des émissions issues de l'incinérateur de boues. Elle permet de mettre en perspective les concentrations mesurées dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues avec la situation sur l'agglomération indépendamment des activités de l'incinérateur. Les concentrations mesurées par les autres stations fixes de l'agglomération toulousaine sont présentées en *annexe 2*.

¹ Anciennement station Prat-long, elle a été déplacée d'une centaine de mètres en 2022, rue Jules Verne, en raison de travaux.

La carte ci-après présente la localisation des deux stations provisoires, la station urbaine de référence ainsi que la rose des vents observée sur le secteur lors de la période de mesure.

Situation de l'usine d'incinération des boues et emplacement des stations de mesures



Les conditions météorologiques observées pendant la campagne de mesure sont détaillées en *annexe 3*.

3. CONCENTRATIONS MESURÉES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE

Dans les chapitres ci-dessous, nous comparons les concentrations mesurées dans l'environnement de l'usine d'incinération :

- Aux réglementations existantes ou aux valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé en cas d'absence de réglementation,
- A la situation urbaine de fond.

3.1. Les particules

3.1.1. Les particules en suspension PM₁₀

3.1.1.1. Situation vis-à-vis de la réglementation

Les concentrations mesurées dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues pendant la campagne printanière sont inférieures aux valeurs réglementaires fixées sur une année.

PARTICULES EN SUSPENSION (PM ₁₀)				
	PM ₁₀	Seuils réglementaires	Printemps 2025	Comparaison seuils réglementaires
Exposition de longue durée	Objectif de qualité	30 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 10 µg/m ³ Verne : 12 µg/m ³	Inférieures
	Valeurs limite	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 10 µg/m ³ Verne : 12 µg/m ³	Inférieures
		50 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	Lau. : 0 jour Verne : 0 jour	Inférieures

3.1.1.2. Pas d'influence significative de l'incinérateur des boues mise en évidence sur les concentrations de PM₁₀

La carte suivante représente les roses de pollution construites à partir des concentrations des particules PM₁₀ et des directions et vitesses de vent horaires relevées pendant la campagne de mesure. Les roses de pollution tracées en bleu foncé correspondent à la situation urbaine de fond. Le principe de lecture des roses de pollution est détaillé en *annexe 4*.

En moyenne, les niveaux de particules PM₁₀ observés dans l'environnement de l'incinérateur lors de cette période printanière sont, par rapport au fond urbain (10 µg/m³), supérieurs au niveau du site Verne (12 µg/m³) mais proches des concentrations rencontrées à Laurencin (10 µg/m³).

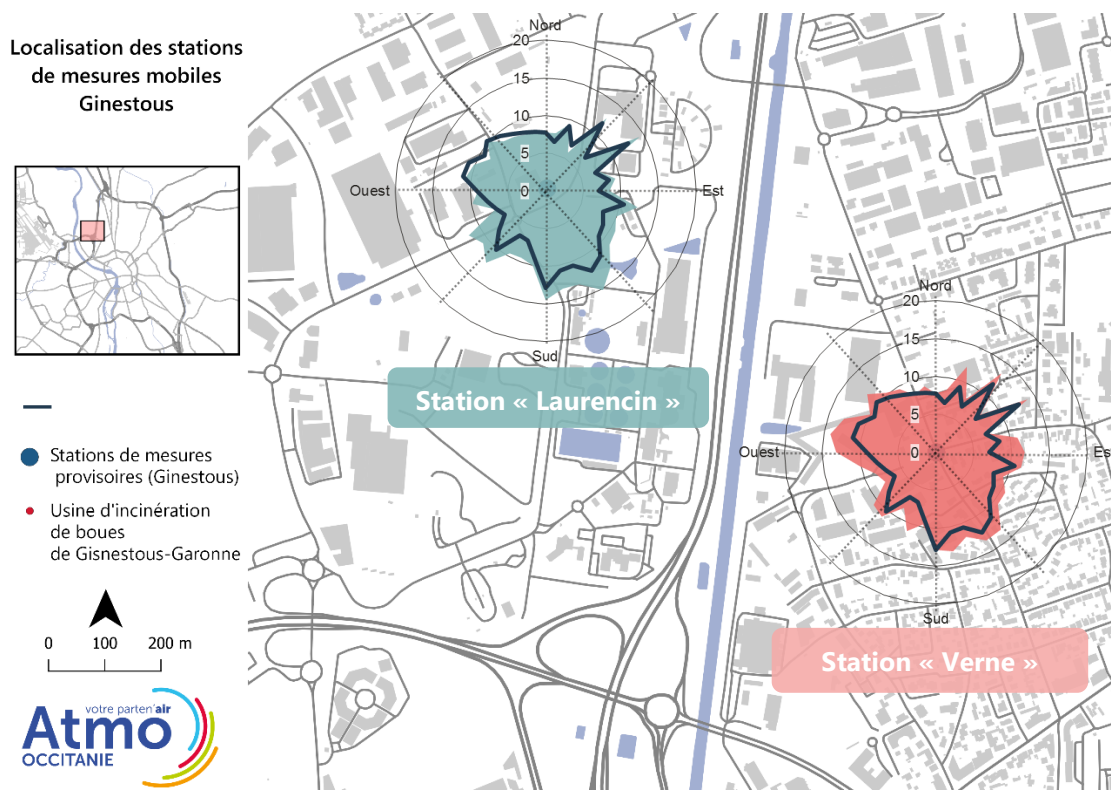
Avec respectivement des concentrations horaires comprises entre 6 et 15 µg/m³ et 7 et 14 µg/m³ en fonction de la direction des vents, les niveaux de concentration minimales et maximales en particules PM₁₀ observés dans l'environnement des stations « Laurencin » et « Verne » sont proches.

Dans l'environnement de « Verne », les niveaux de particules PM₁₀ mesurés sont légèrement plus élevés que ceux relevés pour la situation urbaine de fond sous tous les vents. **Ces niveaux de concentration sont en partie dus à l'activité industrielle sur le secteur et à la circulation routière notamment sur le périphérique situé à proximité.**

Dans l'environnement de « Laurencin », Les niveaux de particules PM₁₀ mesurés sont du même ordre de grandeur à la situation urbaine de fond dans le cadran nord, d'Ouest en Est mais supérieurs dans le reste des directions du fait de **l'activité industrielle et routière sur le secteur.**

Les stations de mesure ne mettent pas en évidence une influence significative de l'incinérateur sur les concentrations en particules PM₁₀ dans son environnement.

Roses de pollution - particules PM₁₀



3.1.2. Les particules fines PM_{2.5}

3.1.2.1. Situation vis-à-vis de la réglementation

Les concentrations mesurées dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues pendant la campagne printanière sont inférieures aux différents seuils réglementaires annuels.

PARTICULES FINES (PM _{2.5})				
PM _{2.5}		Seuils réglementaires	Printemps 2025	Comparaison seuils réglementaires
Exposition de longue durée	Objectif de qualité	10 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 6 µg/m ³ Verne : 6 µg/m ³	Inférieures
	Valeur cible	20 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 6 µg/m ³ Verne : 6 µg/m ³	Inférieures
	Valeur limite	25 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 6 µg/m ³ Verne : 6 µg/m ³	Inférieures

3.1.2.2. Pas d'influence significative de l'incinérateur des boues mise en évidence sur les concentrations de PM_{2.5}

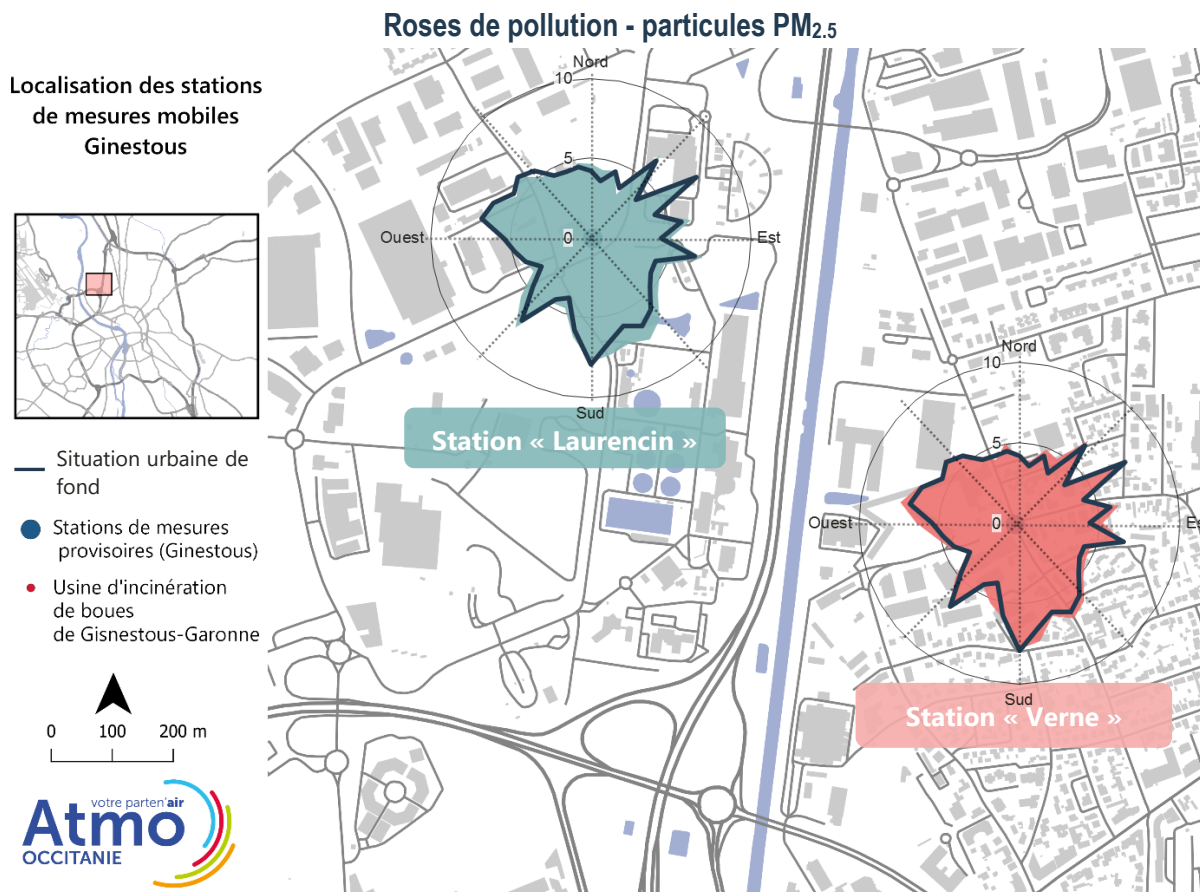
La carte suivante représente les roses de pollution associées aux concentrations de particules PM_{2.5}. Le principe de lecture des roses de pollution est détaillé en *annexe 4*.

En moyenne, les niveaux de particules PM_{2.5} mesurés dans l'environnement de l'incinérateur lors de cette période printanière (6 µg/m³) sont identiques à ceux observés en fond urbain (6 µg/m³).

Les concentrations horaires dans l'environnement de « Laurencin » sont comprises entre 3 et 8 µg/m³ en fonction de la direction des vents tandis que pour « Verne », elles oscillent entre 4 et 8 µg/m³. Ces résultats mettent en évidence des concentrations minimales et maximales en particules fines similaires sur les deux sites.

Les concentrations de particules fines PM_{2.5} mesurées dans l'environnement des stations « Laurencin » et « Verne » sont du même ordre de grandeur que celles mesurées dans le fond urbain de Toulouse (entre 4 et 8 µg/m³), et ce, dans toutes les directions sauf pour les niveaux de PM_{2.5} de « Laurencin » qui sont légèrement supérieures aux niveaux de fond sur le secteur Est à Sud. **Ces niveaux de concentration sont dus à l'activité industrielle et routière sur le secteur.**


Les stations de mesure ne mettent pas en évidence une influence significative de l'incinérateur sur les concentrations en particules fines PM_{2.5} dans son environnement.



3.2. Le dioxyde d'azote (NO₂)

3.2.1. Situation vis-à-vis de la réglementation

Les concentrations mesurées dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues pour le NO₂ pendant la période printanière sont inférieures aux valeurs limites annuelles pour la protection de la santé.

DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)				
		Seuils réglementaires	Printemps 2025	Comparaison seuils réglementaires
Exposition de longue durée	Valeurs limites	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 11 µg/m³ Verne : 10 µg/m³	Inférieures
		200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	Lau. : 0 heure Verne : 0 heure	Inférieures

3.2.2. Pas d'influence significative de l'incinérateur des boues mise en évidence sur les concentrations de NO₂

La carte suivante représente les roses de pollution associées aux concentrations de NO₂. La construction de cette carte est identique à celles présentées pour les PM₁₀ et les PM_{2.5}.

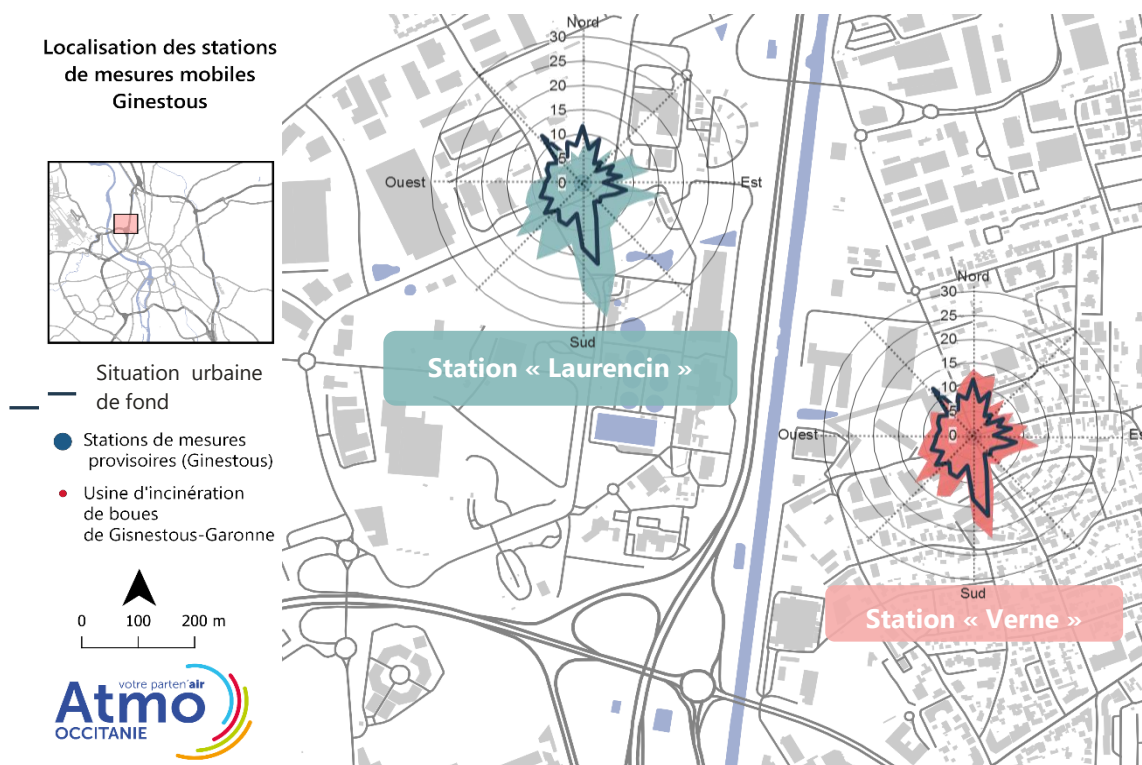
Globalement, les niveaux de dioxyde d'azote (NO₂) mesurés dans l'environnement de l'incinérateur lors de cette période printanière (11 µg/m³) sont supérieurs à ceux observés en fond urbain (6 µg/m³).

Dans l'environnement des deux sites de mesures, les concentrations en NO₂ varient fortement en fonction de la direction du vent. Les concentrations moyennes sont comprises entre 5 et 28 µg/m³ dans l'environnement de « Verne » et entre 6 et 22 µg/m³ pour « Laurencin ». Les niveaux obtenus sont ainsi majoritairement plus élevés que ceux relevés en situation urbaine de fond. Sur la station « Laurencin », les concentrations sont plus importantes sur le cadran sud, d'Ouest en Est tandis qu'à « Verne », les niveaux dépassent ceux du fond urbain dans toutes les directions.

A l'échelle de l'agglomération toulousaine, 71% du NO₂ est émis par le trafic routier². Dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues, l'axe périphérique et l'échangeur sont ainsi les émetteurs les plus importants. La proximité des deux sites à ces axes permet d'expliquer les niveaux de concentration en NO₂ plus élevés qu'en situation urbaine de fond.

Les stations de mesure ne mettent pas en évidence une influence significative de l'incinérateur sur les concentrations en NO₂ dans son environnement.

Roses de pollution – Dioxyde d'azote



² Source: ATMO_IRS_V8_2008_2022

3.3. Les métaux

Nous indiquons ci-dessous les concentrations mesurées pour les métaux pour lesquels un seuil de référence existe (seuils réglementaires ou valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)). L'annexe 5 présente les concentrations de tous les métaux mesurés dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues ainsi qu'en fond urbain.

Les concentrations en métaux mesurées dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues pendant la période printanière sont inférieures aux seuils de référence fixés sur une année. Elles sont similaires dans l'environnement des deux sites « Verne » et « Laurencin » mis à part le manganèse qui est supérieur sur le site de « Verne ». En outre, elles sont du même ordre de grandeur que celles mesurées en fond urbain.

MÉTALX (en ng/m ³)						
MTx		Seuils réglementaires (moyenne annuelle)	Printemps 2025	Comparaison seuils réglementaires	Comparaison situation urbaine de fond ³	
Exposition de longue durée	ARSENIC	Valeur cible	6 ng/m ³	Lau. : 0,21 ng/m ³ Verne : 0,23 ng/m ³	Inférieure	Equivalentes (0,20 ng/m ³)
	CADMIUM	Valeur cible	5 ng/m ³	Lau. : 0,04 ng/m ³ Verne : 0,04 ng/m ³	Inférieure	Equivalentes (<0,07 ng/m ³)
	NICKEL	Valeur cible	20 ng/m ³	Lau. : 0,41 ng/m ³ Verne : 0,46 ng/m ³	Inférieure	Inférieures (0,84 ng/m ³)
	PLOMB	Objectif de qualité	250 ng/m ³	Lau. : 1,91 ng/m ³ Verne : 1,81 ng/m ³	Inférieure	Equivalentes (1,89 ng/m ³)
		Valeur limite	500 ng/m ³	Lau. : 1,91 ng/m ³ Verne : 1,81 ng/m ³	Inférieure	Equivalentes (1,89 ng/m ³)
		Lignes directrices OMS (ng/m ³)	Printemps 2025	Comparaison valeurs guides OMS	Comparaison situation urbaine de fond	
Exposition de longue durée	MANGANÈSE	Valeur cible	150 ng/m ³	Lau. : 3,64 ng/m ³ Verne : 4,52 ng/m ³	Inférieure	Supérieure (Verne) (3,20 ng/m ³)
	MERCURE	Valeur cible	5 ng/m ³	Lau. : <0,01 ng/m ³ Verne : <0,01 ng/m ³	Inférieure	Equivalentes (<0,01 ng/m ³)
	VANADIUM	Valeur cible	20 ng/m ³	Lau. : 0,54 ng/m ³ Verne : 0,61 ng/m ³	Inférieure	Supérieures (0,48 ng/m ³)

³ La période d'échantillonnage sur la station de référence est de 14 jours quand pour les stations ASTEO cette période est de 28 jours. Cela explique la différence de limite de détection (limite en dessous de laquelle un élément est détecté mais n'est pas quantifiable) pour ces concentrations.

4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'objectif de ce rapport était de décrire l'état de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous-Garonne lors de la campagne printanière 2025.

Pour cette campagne de mesure, les concentrations mesurées en particules, NO₂ et métaux dans l'environnement de l'usine d'incinération sont inférieures à l'ensemble des valeurs réglementaires ou guides fixées sur une année de mesure.

Les niveaux de particules PM₁₀ et PM_{2.5} et de métaux sont en moyenne du même ordre de grandeur que les niveaux de fond urbain.

Les concentrations de NO₂ sont cependant supérieures aux niveaux de fond.

Les évaluations faites au printemps 2025 dans l'environnement de l'incinérateur de boues de Ginestous-Garonne ne mettent pas en évidence un impact significatif de ce dernier sur la qualité de l'air ambiant.

Les mesures effectuées lors de l'hiver 2025 permettront d'évaluer les concentrations annuelles des polluants dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues, d'évaluer leur situation par rapport à la réglementation et au niveau de fond toulousaine, et d'étudier leur évolution interannuelle.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS MESURÉS DANS CETTE ÉTUDE

ANNEXE 2 : CONCENTRATIONS PRINTANIÈRES MESURÉES PAR LES STATIONS DE MESURE FIXES LES PLUS PROCHES

ANNEXE 3 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES AU COURS DE L'ÉTUDE

ANNEXE 4 : CONSTRUCTION DES ROSES DE POLLUTION

ANNEXE 5 : CONCENTRATIONS EN MÉTAUX MESURÉES LORS DE LA CAMPAGNE PRINTANIÈRE

ANNEXE 1 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS MESURÉS DANS CETTE ÉTUDE

■ PARTICULES

● Origine

Les particules, ou aérosols atmosphériques, sont constituées d'un mélange complexe de substances carbonées, métalliques et ioniques en suspension dans l'air, sous forme solide ou liquide. Ces particules se distinguent par leur composition chimique et leur granulométrie. Une distinction est faite entre les particules en suspension (PM₁₀), de diamètre inférieur à 10 micromètres, et les particules fines (PM_{2,5}), de diamètre inférieur à 2,5 micromètres. La fraction des particules PM₁₀ intègre celle des particules PM_{2,5}.

Les propriétés physico-chimiques de cette matière particulaire (PM, Particulate Matter) sont fortement liées à leurs sources d'émission naturelles (poussières minérales, biogéniques, cendres volcaniques, etc.) ou anthropiques (particules issues de l'utilisation de combustibles fossiles, des activités industrielles, du chauffage domestique, etc.) mais également à leurs évolutions dans l'atmosphère.

Deux types d'aérosols peuvent être distingués selon leur processus de formation : les aérosols primaires émis directement dans l'atmosphère par différents mécanismes (action mécanique du vent sur les roches, les sols ou les sables, par des processus de combustion tels que les feux de forêts ou les unités d'incinération, par les éruptions volcaniques, par des processus biologiques conduisant à l'émission de pollens ou de débris végétaux, par des activités industrielles telles que la construction de bâtiments ou encore par usure de matériaux de synthèse tels que les pneus et les revêtements des routes), les aérosols secondaires formés dans l'atmosphère par des processus de transformation et de condensation de composés gazeux. Certains composés gazeux, appelés précurseurs d'aérosols, peuvent conduire, à travers diverses transformations chimiques, telles que l'oxydation, à des composés de plus faibles tensions de vapeur se condensant et formant la matière particulaire. Les principaux précurseurs gazeux conduisant à la formation de la matière particulaire sont les Composés Organiques Volatils (COV), les oxydes de soufre et d'azote (SO_x, NO_x) et l'ammoniac.

● Effets sur la santé

Les effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement de ces particules sont aujourd'hui reconnus. Même à faible concentration, la pollution aux petites particules a une incidence sanitaire; aucun seuil n'a été identifié au-dessous duquel elle n'affecte en rien la santé. Il existe un lien étroit et quantitatif entre l'exposition à des concentrations élevées en particules et un accroissement des taux de mortalité et de morbidité.

La nocivité des particules dépend de leur composition et de leur granulométrie (taille). Si les particules de taille plus importante sont arrêtées par les voies respiratoires supérieures, les particules les plus fines (diamètre inférieur à 2,5 µm) peuvent pénétrer profondément dans le système respiratoire. Cette progression vers les bronchioles et alvéoles pulmonaires entraîne une irritation des voies respiratoires inférieures et une altération de la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules ultra fines sont suspectées de provoquer également des problèmes cardio-vasculaires.

De plus, ces particules peuvent véhiculer des composés toxiques, allergènes, mutagènes ou cancérigènes tels que les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les pesticides, les dioxines ou les métaux lourds, pouvant atteindre les poumons puis être absorbés par le sang et les tissus.

● Effets sur l'environnement

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus visibles. Le coût économique induit par leur remise en état (nettoyage, ravalement) est considérable. Au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de neuf milliards d'euros par an.

❖ Dioxyde d'azote

● Origine

Le monoxyde d'azote (NO) anthropique est formé lors des combustions à haute température. Plus la température de combustion est élevée et plus la quantité de NO générée est importante. Au contact de l'air, le NO est rapidement oxydé en dioxyde d'azote (NO₂). Toute combustion génère donc du NO et du NO₂, c'est pourquoi ils sont habituellement regroupés sous le terme de NO_x.

Les oxydes d'azote proviennent essentiellement de procédés fonctionnant à haute température. Dans l'industrie, il s'agit des installations de combustion pour tout type de combustible (combustibles liquides fossiles, charbon, gaz naturel, biomasses, gaz de procédés...) et de procédés industriels (fabrication de verre, métaux, ciment...). Il se rencontre également à l'intérieur des locaux (appareils au gaz : gazinières, chauffe-eau...).

Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence. Plus généralement, l'ensemble des mesures prises depuis 2000 pour réduire les émissions dues au transport routier et aux installations fixes ont été efficaces. Cependant, des efforts supplémentaires seront nécessaires pour que la France respecte ses engagements internationaux (protocole de Göteborg amendé en 2012 et directive relative aux plafonds d'émission révisée en 2016). Il est donc indispensable de poursuivre l'effort de réduction des émissions des sources fixes.

À l'échelle planétaire, les orages, les éruptions volcaniques et les activités bactériennes produisent de très grandes quantités d'oxydes d'azote.

● Effets sur la santé

Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il provoque des troubles respiratoires, des affections chroniques et des perturbations du transport de l'oxygène dans le sang, en se liant à l'hémoglobine. Dès que sa concentration atteint 200 µg/m³, il peut entraîner une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

● Effets sur l'environnement

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.

Associés aux composés organiques volatils (COV), et sous l'effet du rayonnement solaire, les oxydes d'azote favorisent la formation d'ozone dans les basses couches de l'atmosphère (troposphère).

Les oxydes d'azote jouent enfin un rôle dans la formation de particules fines dans l'air ambiant.

■ MÉTAUX

● Origine

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

● Effets

Sur la santé :

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires ou autres.

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

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

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

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

Le zinc (Zn) : les principaux effets observés sont des irritations des muqueuses, notamment respiratoires, lors de l'exposition à certains dérivés tels que l'oxyde de zinc ou le chlorure de zinc. Seuls les chromates de zinc sont des dérivés cancérogènes pour l'homme.

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.

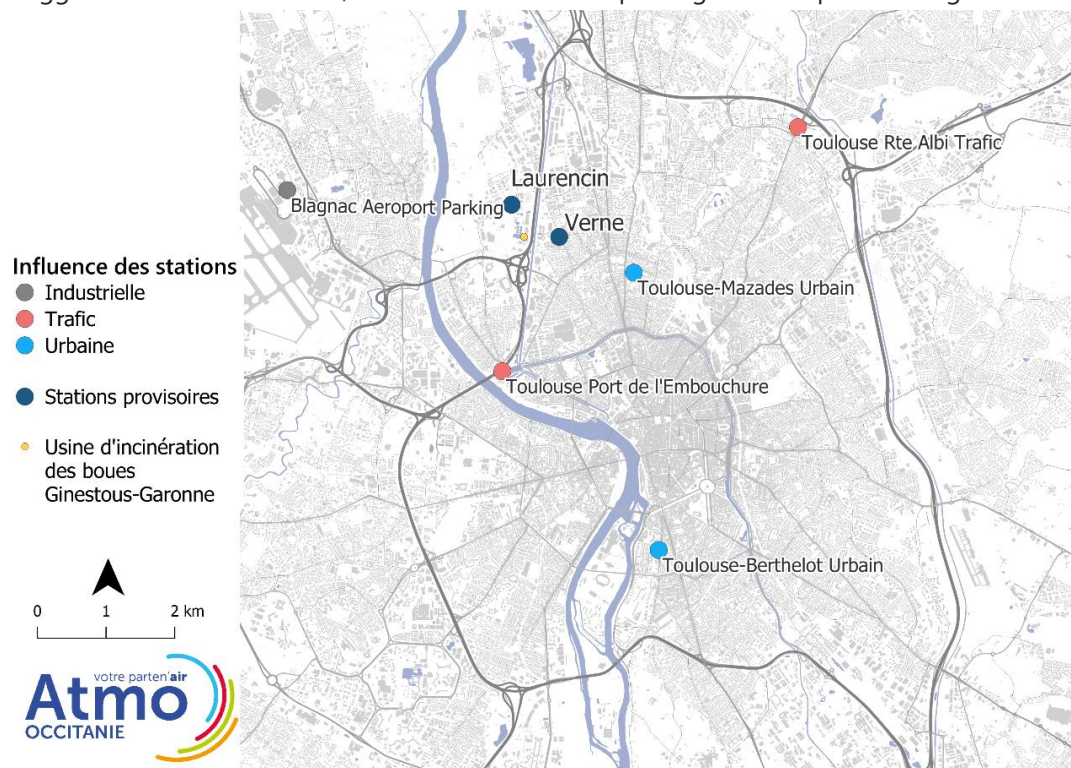
Sur l'environnement :

Les métaux **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 ».

ANNEXE 2 : CONCENTRATIONS PRINTANIÈRES MESURÉES PAR LES STATIONS DE MESURE FIXES LES PLUS PROCHES

L'agglomération de Toulouse comptait deux stations de fond urbain et deux stations de type trafic actives durant la période de mesure. En plus des stations de l'agglomération toulousaine, la station située sur le parking de l'aéroport de Blagnac est aussi prise en considération.



$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dioxyde d'azote NO ₂	Particules PM ₁₀	Particules PM _{2.5}
Station urbaine de référence, Toulouse Mazades	8	10	6
Station urbaine de Toulouse, Berthelot	6	10	5
Station urbaine de Toulouse, Jacquier	7	10	6
Station industrielle de Blagnac, parking (aéroport)	9	12	9
Station trafic de Toulouse, Port de l'embouchure	26	15	11
Station trafic de Toulouse, Route d'Albi	21	11	7
Station trafic de Toulouse, Périphérique	38		6
Station Verne	10	12	6
Station Laurencin	11	10	6

Concentrations moyennes mesurées du 16/04 au 24/05/2025 dans l'environnement des stations fixes et provisoires toulousaines.

Les stations Verne et Laurencin (en bleu foncé) sont les stations situées dans l'environnement de l'usine d'incinération. Les stations Toulouse Berthelot et Toulouse Mazades (en bleu clair) sont les stations de fond urbain de référence.

ANNEXE 3 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES AU COURS DE L'ÉTUDE

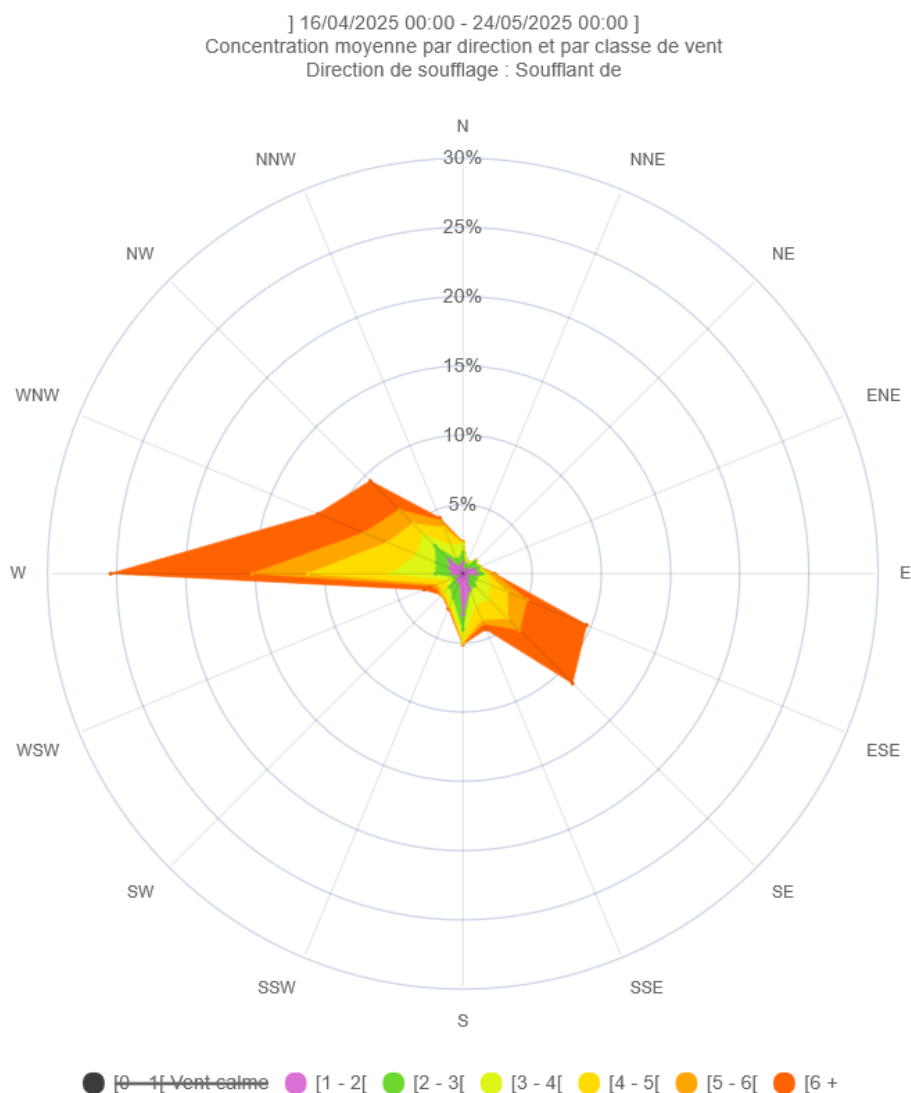
Les données de vitesse et direction du vent sont issues de la station Météo-France de Toulouse-Blagnac (à 3 km à l'ouest de l'usine d'incinération des boues).

Les mois d'avril et mai sont proches des normales de température mais inférieurs pour les quantités de précipitations.

Aucune journée avec un vent d'autan supérieur à 60 km/h n'a été enregistrée durant la période de mesure.

Les vents prédominants proviennent du quadrant Ouest, nord-ouest (47 % des vents mesurés), le reste soufflant essentiellement depuis le sud-est. La rose des vents suivante, couvrant la période de notre étude, illustre l'origine des vents sur l'agglomération toulousaine :

Rose des vents de la station météorologique Toulouse-Blagnac



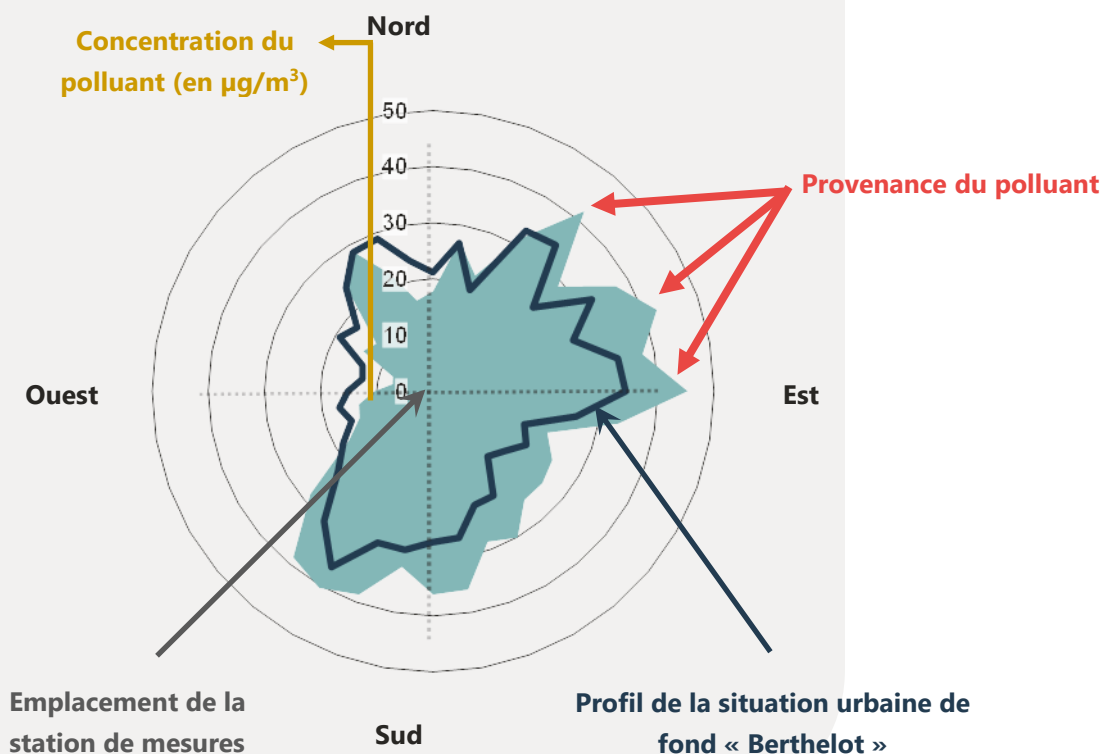
ANNEXE 4 : CONSTRUCTION DES ROSES DE POLLUTION

Les roses de pollution permettent d'associer la concentration d'un polluant et la direction du vent qui l'apporte sur le site de mesure, il est ainsi possible d'identifier la direction de la source. La construction de ces roses se fait en associant la concentration moyenne du polluant mesurée sur une heure avec la direction et la force du vent ayant soufflé en cet endroit au même moment.

L'encadré ci-dessous détaille la lecture de ces graphiques.

Lecture de la rose de pollution

La rose de pollution illustre l'influence du vent sur les niveaux de pollution. Elle indique ainsi les directions de vents associées aux concentrations en polluants mesurées. Chaque secteur de vent pointe en direction des zones géographiques à l'origine des concentrations horaires relevées. Pour les vitesses de vents les plus faibles, inférieures à 1 m/s, les directions mesurées par la girouette sont considérées comme non représentatives. Les vents inférieurs à 1 m/s ne sont donc pas pris en compte.



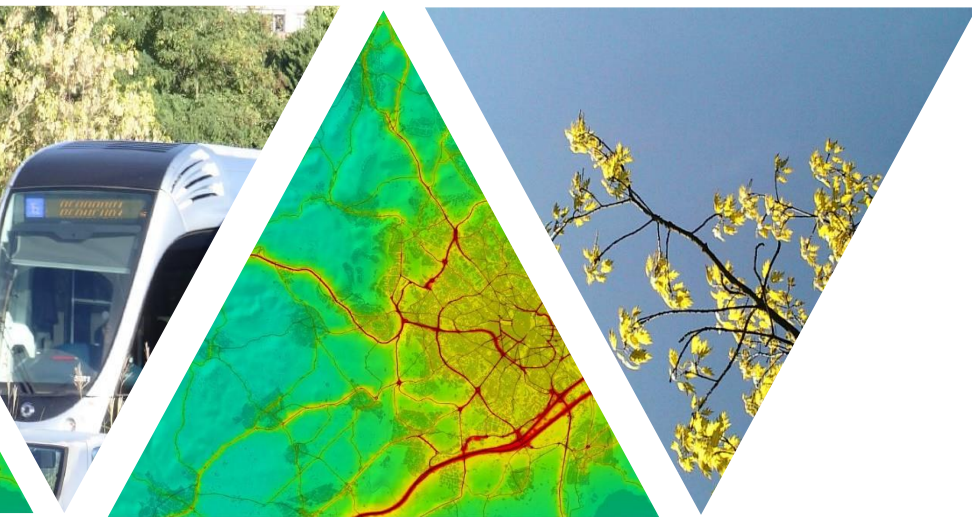
ANNEXE 5 : CONCENTRATIONS EN MÉTAUX MESURÉES LORS DE LA CAMPAGNE PRINTANIÈRE

Si l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb sont seuls concernés par des seuils réglementaires en France, d'autres métaux ont été analysés dans le cadre du suivi de la qualité de l'air dans l'environnement de l'unité d'incinération des boues de Ginestous. Les résultats pour l'ensemble des métaux suivis sont présentés ci-dessous.

Ces concentrations dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues sont mises en perspective de la situation urbaine de fond de l'agglomération toulousaine. Les valeurs précédées du signe « < » se situent en dessous du seuil minimal de détection. Les métaux réglementés sont indiqués en **gras**.

MTx	Concentration aérienne mesurée au printemps 2025 (en ng/m ³)		
	« Laurencin »	« Verne »	Situation urbaine de fond
Antimoine	0,68	0,71	0,51
Arsenic	0,21	0,23	0,20
Cadmium	0,04	0,04	<0,07
Chrome	1,25	1,43	1,42
Cobalt	<0,07	0,09	<0,15
Cuivre	5,42	6,75	13,93
Etain	1,01	1,30	0,95
Manganèse	3,64	4,52	3,20
Mercure	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel	0,41	0,46	0,84
Plomb	1,91	1,81	1,89
Sélénium	0,33	0,33	0,37
Tellure	<0,03	<0,03	<0,07
Thallium	<0,03	<0,03	<0,07
Vanadium	0,54	0,61	0,48
Zinc	10,26	14,08	20,64

Les concentrations de la majorité des métaux relevées aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous sont du même ordre de grandeur que la situation urbaine de fond toulousaine. Le cuivre et le zinc sont même supérieurs dans le fond urbain par rapport aux stations de mesures à proximité de Ginestous.



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