



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de la STEP Ginestous-Toulouse



Rapport annuel 2020

ETU-2021-119 - Edition Août 2021



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

Table des matières

SYNTHÈSE	1
CONTEXTE ET OBJECTIFS	5
1. RÉSULTATS DES MESURES DE PARTICULES	8
1.1. RESULTATS DES MESURES DE PARTICULES EN SUSPENSION DE TYPE PM ₁₀	8
1.2. RESULTATS DES MESURES DE PARTICULES FINES DE TYPE PM _{2.5}	11
2. RÉSULTATS DES MESURES DE DIOXYDE D'AZOTE	15
2.1. COMPARAISON AUX SEUILS REGLEMENTAIRES	15
2.2. COMPARAISON ENTRE LES DEUX SITES DE MESURES	15
2.3. ROSES DE POLLUTION	16
2.4. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS ET COMPARAISON AVEC LE FOND URBAIN	17
3. RÉSULTATS DES MESURES DE MÉTAUX TOXIQUES	19
3.1. DANS L'AIR AMBIANT	19
3.2. DANS LES RETOMBÉES	22
4. RÉSULTATS DES MESURES DE DIOXINES ET FURANES	26
4.1. COMPARAISON AVEC LES VALEURS DE REFERENCE	26
4.2. COMPARAISON ENTRE LES DEUX SITES, REPARTITION DES CONGENERES	27
4.3. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS ET COMPARAISON AVEC LE FOND URBAIN	28
5. ÉMISSIONS DE L'USINE DE GINESTOUS-GARONNE	29
5.1. REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE POLLUANTS EN OCCITANIE	29
5.2. ÉVOLUTION DE LA QUANTITE DE BOUES INCINEREES	29
5.3. ÉVOLUTION DES EMISSIONS POLLUANTES AU COURS DES DIX DERNIERES ANNEES	30
5.4. CONTRIBUTION AUX POLLUANTS EMIS SUR TOULOUSE METROPOLE	31
6. TABLE DES ANNEXES	32

SYNTHÈSE

Depuis 2004, Atmo Occitanie réalise des mesures d'évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine de dépollution de Ginestous-Garonne. Ce programme permet la constitution d'une base de données sur les niveaux de concentrations en polluants atmosphériques dans les environs de l'établissement et de vérifier la conformité des niveaux de concentrations mesurés avec la réglementation.

Les mesures sont effectuées selon une périodicité semestrielle (printemps, hiver) à l'aide de deux dispositifs déployés de part et d'autre du site.

Les résultats de l'année 2020 sont présentés dans cette étude.

Particules en suspension (PM₁₀)

- **Respect de l'ensemble des valeurs réglementaires.**
- Concentrations en faible hausse par rapport à 2019 pour les deux stations de mesures.
- Concentrations supérieures à celles mesurées en fond urbain à Toulouse. Les concentrations relevées dans le fond urbain présentent la même tendance à la hausse cette année.
- Concentrations identiques pour les deux stations.

Particules fines (PM_{2.5})

- **Dépassement de l'objectif de qualité, respect de la valeur cible et de la valeur limite.**
- Concentrations en hausse par rapport à 2019 pour les deux stations de mesures.
- Concentrations supérieures à celles mesurées en fond urbain à Toulouse. Les concentrations relevées dans le fond urbain présentent la même tendance à la hausse cette année.
- Concentrations comparables pour les deux stations.

Dioxyde d'azote (NO₂)

- **Respect de la valeur limite réglementaire.**
- Concentrations en forte baisse par rapport à 2019 pour les deux stations. Conséquence des restrictions de circulation mises en place lors de la crise sanitaire.
- Concentrations supérieures et tendance à la baisse moins marquée que pour les stations situées dans le fond urbain à Toulouse.
- Concentrations proches sur les deux sites, légèrement supérieures pour la station « Prat-Long ».

Métaux dans l'air ambiant

- **Respect de l'ensemble des valeurs réglementaires pour les 4 métaux concernés et des valeurs guides fixées par l'OMS pour le manganèse, le mercure et le vanadium.**
- Concentrations stables par rapport à 2019.
- Concentrations similaires à celles mesurées en fond urbain à Toulouse.
- Concentrations comparables pour les deux stations.

Métaux dans les retombées

- **Les 4 métaux surveillés présentent des niveaux inférieurs à la valeur de référence.**
- **La quantité de retombées totales est inférieure à la valeur de référence.**
- Quantités en baisse par rapport à 2019 pour les deux stations.
- Quantités similaires à celles mesurées en fond urbain à Toulouse.
- Quantités proches sur les deux sites, légèrement supérieures pour la station de mesures « Laurencin ».

Dioxines et furanes

- **Quantités inférieures aux valeurs de référence.**
- Quantités stables par rapport à 2019.
- Quantités comparables à celles mesurées en fond urbain à Toulouse.
- Quantités proches sur les deux sites, légèrement supérieures pour la station « Laurencin ».

La qualité de l'air mesurée au cours de l'année 2020 autour de l'usine de Ginestous respecte toutes les réglementations en vigueur à l'exception de l'objectif de qualité pour les particules fines de moins de 2,5 micromètres. Les concentrations en particules et en dioxyde d'azote sont légèrement supérieures au fond urbain de la ville de Toulouse, les concentrations en métaux sont particulièrement faibles.

L'activité de l'incinérateur de boues de Ginestous ne semble pas avoir d'influence notable sur la qualité de l'air de son environnement immédiat.

Comparaison des concentrations 2020 avec les seuils réglementaires

Les tableaux suivants résument la comparaison des mesures effectuées avec les seuils réglementaires. Les valeurs notées « Lau. » correspondent à la station de mesures implantée rue Laurencin au nord-ouest de l'usine, celles marquées « Prat » sont issues de la station installée Chemin du Prat-Long à l'est de Ginestous.

PARTICULES EN SUSPENSION (PM ₁₀)					
PM ₁₀		Valeurs réglementaires	Adaptation statistique sur l'année 2020	Conformité à la réglementation	Comparaison avec fond urbain
Exposition de longue durée	Objectif de qualité	30 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 17 µg/m³ Prat : 17 µg/m³	OUI	Supérieure
	Valeurs limite	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 17 µg/m³ Prat : 17 µg/m³	OUI	Supérieure
		50 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	Lau. : 0 jour Prat : 1 jour	OUI	Égale
PARTICULES FINES (PM _{2.5})					
PM _{2.5}		Valeurs réglementaires	Adaptation statistique sur l'année 2020	Conformité à la réglementation	Comparaison avec fond urbain
Exposition de longue durée	Objectif de qualité	10 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 11 µg/m³ Prat : 12 µg/m³	NON	Supérieure
	Valeurs cible	20 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 11 µg/m³ Prat : 12 µg/m³	OUI	Supérieure
	Valeurs limite	25 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 11 µg/m³ Prat : 12 µg/m³	OUI	Supérieure
DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)					
NO ₂		Valeurs réglementaires	Adaptation statistique sur l'année 2020	Conformité à la réglementation	Comparaison avec fond urbain
Exposition de longue durée	Valeurs limites	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 17 µg/m³ Prat : 19 µg/m³	OUI	Supérieure
		200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	Lau. : 0 heure Prat : 0 heure	OUI	Égale

MÉTAUX

MTx		Valeurs réglementaires (moyenne annuelle)	Moyenne sur les deux périodes de mesures	Conformité à la réglementation	Comparaison avec fond urbain	
Exposition de longue durée	ARSENIC	Valeur cible	6 ng/m ³	Lau. : 0,2 ng/m ³ Prat : 0,2 ng/m ³	OUI	Égale
	CADMIUM	Valeur cible	5 ng/m ³	Lau. : 0,1 ng/m ³ Prat : 0,1 ng/m ³	OUI	Égale
	NICKEL	Valeur cible	20 ng/m ³	Lau. : 0,7 ng/m ³ Prat : 0,7 ng/m ³	OUI	Égale
	PLOMB	Objectif de qualité	250 ng/m ³	Lau. : 2,4 ng/m ³ Prat : 2,6 ng/m ³	OUI	Égale
		Valeur limite	500 ng/m ³	Lau. : 2,4 ng/m ³ Prat : 2,6 ng/m ³	OUI	Égale

MTx

MTx		Lignes directrices OMS.	Moyenne sur les deux périodes de mesures	Comparaison avec valeurs guides OMS.	Comparaison avec fond urbain	
Exposition longue durée	MANGANÈSE	Valeur guide	150 ng/m ³	Lau. : 3,1 ng/m ³ Prat : 3,3 ng/m ³	Inférieure	Égale
	MERCURE	Valeur guide	1000 ng/m ³	Lau. : <0,1 ng/m ³ Prat : <0,1 ng/m ³	Inférieure	Égale
	VANADIUM	Valeur guide	1000 ng/m ³	Lau. : 0,3 ng/m ³ Prat : 0,3 ng/m ³	Inférieure	Inférieure

DIOXINES & FURANES

DIOXINES FURANES	Valeurs de référence* (Atmo AuRA)	Résultats* des deux mois de prélèvements : du 7 janvier au 4 mars 2021	Comparaison aux valeurs de référence	Comparaison avec fond urbain
Exposition longue durée	40 pg/m ² /jour en moyenne sur deux mois	Lau. : 0,5 pg/m ² /jour Prat : 0,8 pg/m ² /jour	Inférieure	Égale
	10 pg/m ² /jour en moyenne sur un an	Lau. : 0,5 pg/m ² /jour Prat : 0,8 pg/m ² /jour	Inférieure	Égale

*Les valeurs sont exprimées en équivalent toxique I-TEQ (OMS 2005), cet équivalent a été calculé sans prise en compte des 12 PCB assimilés aux dioxines éventuellement présentes dans le mélange.

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Contexte

Construite en 1954 au nord-ouest de la ville de Toulouse, l'usine de dépollution de Ginestous-Garonne se situe à moins de 400 mètres d'une zone habitée. L'axe routier périphérique se trouve à proximité immédiate du site, on note également la présence d'un échangeur routier à moins de 500 mètres.

Le site traite les eaux usées d'une population de près de 600 000 habitants. Le réseau dirige tous les jours vers l'usine plus de 100 000 m³ d'eau polluée avec des charges en pointe dépassant les 200 000 m³/J.

Il s'agit d'une station d'épuration de type biologique aérobie par boues activées. Les opérations traditionnelles (dégrillage, dessablage, décantations, aération et brassage, clarification, rejet de l'eau épurée dans le milieu naturel, déshydratation des boues et traitement par compostage, séchage) sont complétées depuis 2002 par un incinérateur de boues.

L'année 2020 marque une nouvelle étape pour l'usine de Ginestous avec le lancement d'une unité de méthanisation dont l'objectif est la réduction de moitié des boues à traiter. La production de méthane a débuté le 24 septembre 2020.

Historique des campagnes

Le partenariat entre l'exploitant et Atmo Occitanie trouve son origine dans l'étude d'impact préalable à l'installation de l'unité d'incinération des boues de Ginestous en 2000. Une campagne de mesures effectuée en février et mars 2000, sur deux sites choisis en fonction des vents dominants du secteur, avait permis d'établir l'état zéro de la qualité de l'air aux abords de la station d'épuration.

Depuis 2004, Atmo Occitanie réalise semestriellement une campagne de mesures permettant d'évaluer la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine de dépollution des boues et de contrôler l'impact de son activité. Dès l'automne 2005, il a été décidé de réaliser les mesures simultanément sur les deux sites et sur une période de deux semaines environ. Au gré des aléas rencontrés sur le terrain, les emplacements exacts des deux stations ont pu être amenés à varier de quelques mètres pour s'adapter à des contraintes nouvelles. Ces déplacements respectent les directions des vents et ne modifient pas les mesures effectuées.

Cette évaluation consiste en la mesure sur deux sites placés sous les vents de l'usine d'incinération des boues de Ginestous-Garonne :

- De polluants gazeux, de particules PM₁₀ et PM_{2,5} et de métaux dans l'air ambiant pendant un minimum de deux fois quinze jours au printemps et en hiver.
- De métaux, de dioxines et de furanes contenus dans les poussières atmosphériques par recueil d'eau de pluie pendant 2 mois en période hivernale à l'aide de jauges Owen.

Ce programme annuel permet de constituer d'une base de données sur les niveaux de concentrations en polluants gazeux et particulaires et d'évaluer le respect des seuils réglementaires dans l'environnement de Ginestous. L'étude de l'évolution des concentrations de ces différents polluants permet d'adapter le plan de surveillance de la qualité de l'air.

Cadre conventionnel

Asteo, dans le cadre du suivi de l'impact des activités du site de Toulouse-Ginestous, participe à l'évaluation de la qualité de l'air à proximité du site de Ginestous. Une convention 2020-2022 établie entre Asteco et Atmo Occitanie précise le programme de mesures.

Pour les campagnes menées au printemps et en hiver 2020, les actions se résument comme suit :

- Évaluation de la concentration des particules PM₁₀ et PM_{2,5} dans l'air ambiant.
- Évaluation des niveaux de concentration du dioxyde d'azote dans l'air ambiant.
- Évaluation des concentrations en métaux présents dans l'air ambiant.
- Au cours de la série hivernale seulement : collecte, à l'aide de jauges, des poussières et eaux de pluies (retombées totales). Dans ces prélèvements sont mesurées les concentrations en dioxines et en métaux.

Les résultats de ces campagnes de mesures seront diffusés à Asteco et au public sous la forme d'un rapport accessible sur le site atmo-occitanie.org

Cette action s'inscrit dans le cadre de l'axe 3 du projet associatif d'Atmo Occitanie : « Évaluer et suivre l'impact des activités humaines et de l'aménagement du territoire sur la qualité de l'air ».

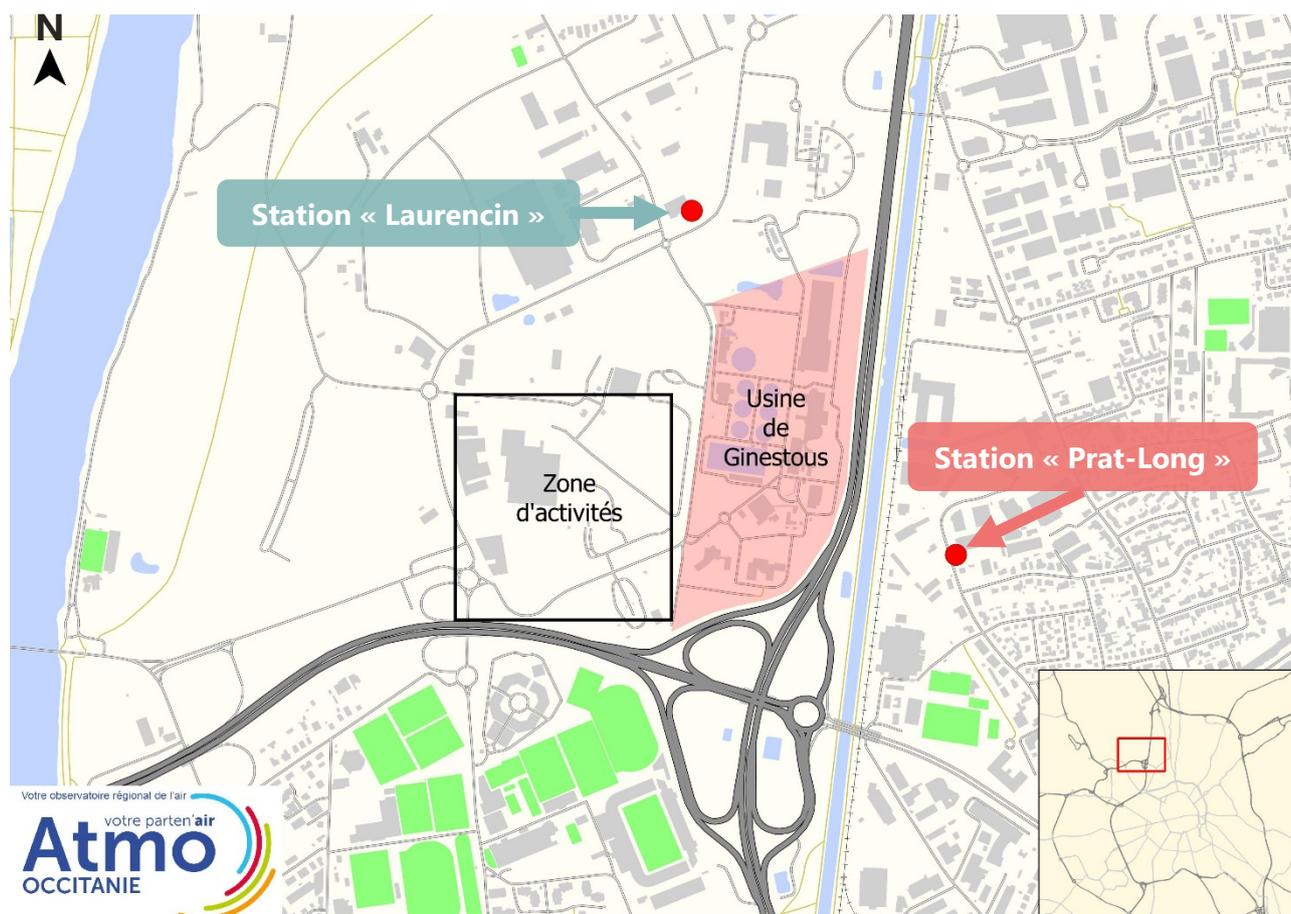
Elle répond à l'objectif 3-1 « Accompagner les partenaires industriels pour l'évaluation de la contribution de leur activité aux émissions et à la qualité de l'air dans leur environnement ».

Pour l'année 2020, les deux stations de mesures ont été implantées du 14 mai 2020 au 16 juin 2020 pour la campagne « printemps » puis du 9 décembre 2020 au 18 janvier 2021 pour la campagne « hiver ». Près de 19% de l'année civile est ainsi couverte par cette surveillance.

Situation géographique de l'étude

Compte tenu des vents dominants, deux sites de mesures ont été retenus pour assurer la surveillance de la qualité de l'air aux abords de l'usine d'incinération de Ginestous : l'un exposé par vent de sud-est (station située rue Laurencin) et l'autre par vent de nord-ouest (côté Prat Long).

En raison d'un problème d'accès au site « Prat-Long » (sud-est de Ginestous), la station historiquement installée chemin du Prat-Long a été déplacée rue Jules Verne lors de la campagne de mesures effectuée au cours de l'hiver 2019-2020. Cet emplacement est situé à 280 mètres de celui utilisé jusqu'alors et se trouve sous l'influence des mêmes vents (étude sur l'équivalence des sites à retrouver dans le rapport 2019 / ETU-2020-88, disponible sur www.atmo-occitanie.org). La station a été replacée à proximité immédiate de son emplacement initial pour la campagne hiver 2020. Dans cette étude, afin de simplifier la lecture, la station « Jules Verne » correspondant aux mesures effectuées au printemps 2020 est identifiée sous la dénomination « Prat-Long ».



Situation de l'usine de Ginestous à Toulouse et emplacement des stations de mesures installées par Atmo Occitanie.

1. RÉSULTATS DES MESURES DE PARTICULES

Deux types de particules sont surveillés dans cette étude. Les particules en suspension de moins de 10 micromètres (PM₁₀) et les particules fines de moins de 2,5 micromètres (PM_{2,5}). D'un diamètre inférieur, les particules PM_{2,5} forment un sous-groupe des PM₁₀.

Les concentrations dans l'air ambiant de ces polluants sont exprimées en microgrammes par mètre-cube, le symbole de cette unité se notant : µg/m³

La station « Mazades » est prise en référence de la situation urbaine hors zone d'influence potentielle des émissions issues de l'incinérateur de boues. Elle permet de mettre en perspective les résultats des suivis « Prat Long » et « Laurencin » avec la situation sur l'agglomération indépendamment des activités de l'incinérateur des boues de la station d'épuration de Toulouse Ginestous.

1.1. Résultats des mesures de particules en suspension de type PM₁₀

1.1.1. Comparaison aux seuils réglementaires

Les seuils réglementaires sont fixés sur une année. Les campagnes de mesures effectuées aux abords de l'usine de Ginestous ne couvrant que 19% d'une année, Atmo Occitanie a recours à une adaptation statistique afin d'estimer les valeurs que l'on obtiendrait par des mesures continues pendant un an. Cette projection est effectuée en se basant sur les observations du réseau de dispositifs de mesures déployé dans l'agglomération toulousaine.

PARTICULES EN SUSPENSION (PM ₁₀)					
PM ₁₀		Valeurs réglementaires	Adaptation statistique sur l'année 2020	Conformité à la réglementation	Comparaison avec fond urbain
Exposition de longue durée	Objectif de qualité	30 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 17 µg/m ³ Prat : 17 µg/m ³	OUI	Supérieur
	Valeurs limite	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 17 µg/m ³ Prat : 17 µg/m ³	OUI	Supérieur
		50 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	Lau. : 0 jour Prat : 1 jour	OUI	Égal

Avec une concentration moyenne en PM₁₀ estimée à 17 µg/m³ pour la station « Laurencin » comme pour la station « Prat-Long », les valeurs limites et l'objectif qualité sont respectés sur l'année.

L'ensemble des valeurs réglementaires est respecté concernant la concentration en particules PM₁₀ dans l'air ambiant.

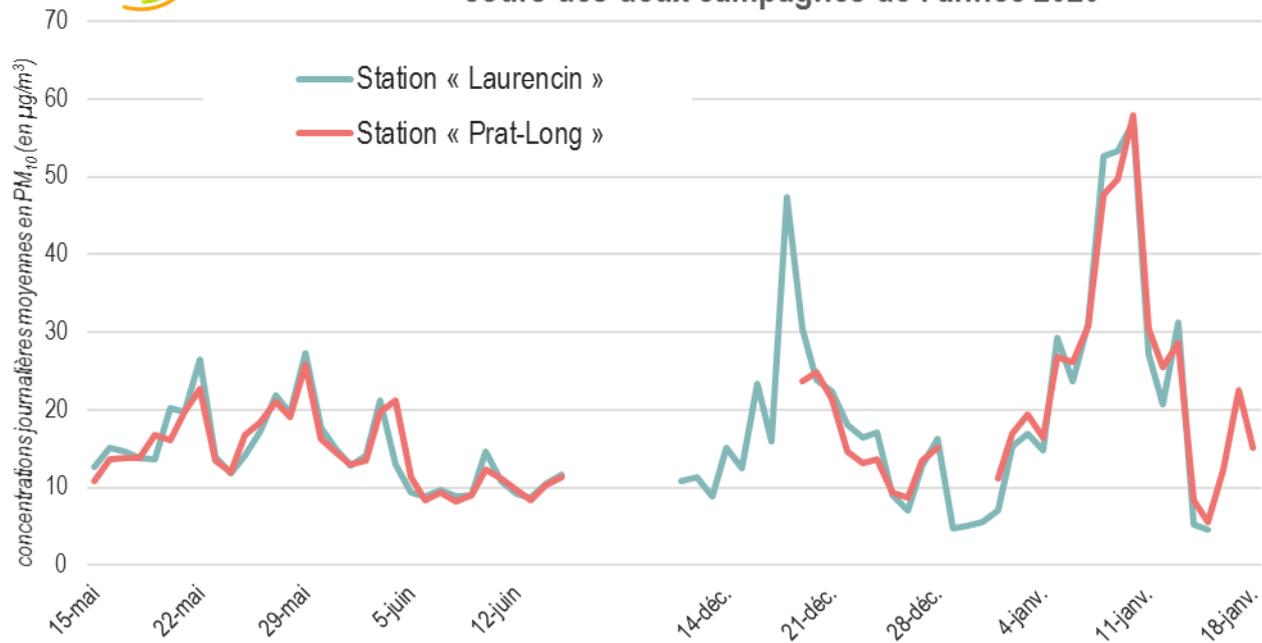
1.1.2. Comparaison entre les deux sites de mesure

Nous représentons ci-dessous l'évolution, en moyenne journalière, des niveaux de concentration en particules PM₁₀ mesurés au cours de notre étude aux abords de l'usine d'incinération de boues.

Les deux campagnes de mesures effectuées en 2020 sont placées consécutivement sur le même graphique.



Évolution des concentrations journalières moyennes en PM₁₀ au cours des deux campagnes de l'année 2020

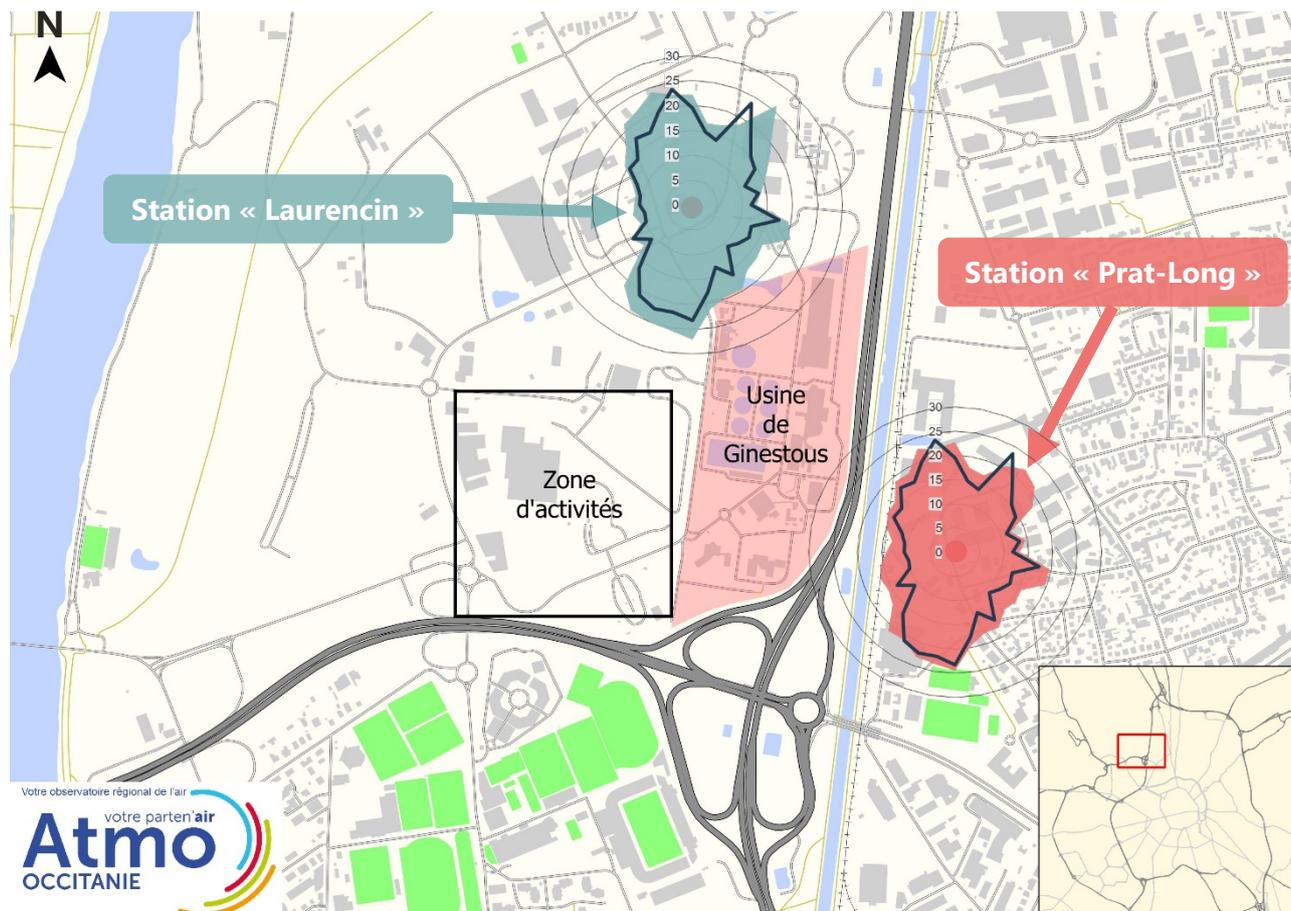


Les concentrations mesurées par les deux stations sont parfaitement corrélées alors qu'elles sont situées à l'opposé l'une de l'autre par rapport à l'incinérateur de Ginestous. Alors que la station « Prat-Long » s'est retrouvée plus régulièrement sous les vents en provenance de l'incinérateur lors de ces deux campagnes (voir annexe 4), les concentrations qui y sont mesurées ne sont pas plus élevées que pour « Laurencin ».

En outre, les concentrations de particules en suspension sont plus élevées lors de la période hivernale et ce sur les deux sites de mesures. Le secteur résidentiel, au travers des dispositifs de chauffage, est le principal secteur émetteur de particules PM₁₀ dans l'agglomération toulousaine. Ces dispositifs fonctionnant essentiellement l'hiver, cette augmentation saisonnière des concentrations est attendue.

1.1.3. Roses de pollution

La carte suivante représente les roses de pollution associées aux concentrations de PM₁₀. Pour une plus grande lisibilité, la rose est disposée sur la carte à l'emplacement exact de la station de mesures. Une troisième rose (tracée en bleu foncé) correspond aux concentrations relevées sur une station de fond urbain dans la ville de Toulouse et sert ici de référence (station « Mazades »). La zone où se situe l'usine de Ginestous est figurée en rouge entre les deux stations de surveillance. La construction des roses de pollution est détaillée en annexe 2. Ces trois roses ont été construites à partir des concentrations sur les deux campagnes de mesures.



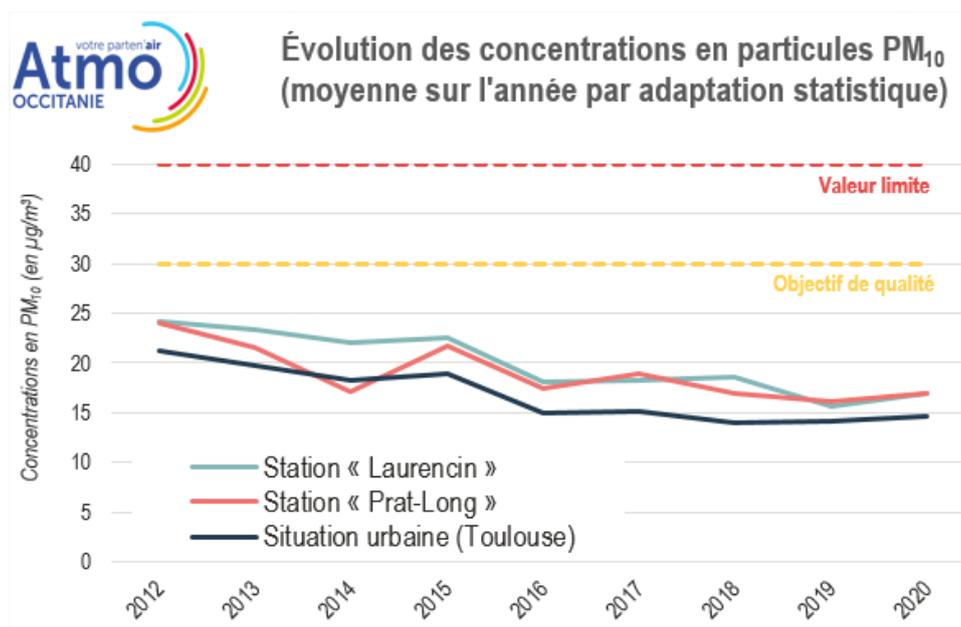
Les niveaux de particules PM_{10} mesurés par la station « Laurencin » sont plus élevés que ceux relevés en situation urbaine de fond (station « Mazades ») pour la quasi-totalité des vents. Les particules rencontrées sur ce site sont probablement en partie dues à l'activité industrielle sur l'ensemble du secteur. Le site « Prat-Long » enregistre également des niveaux de concentrations supérieurs dans la quasi-totalité des directions de vents, les émissions proviennent ici principalement des habitations entourant le site de mesures.

Les roses de pollution ne mettent pas en évidence spécifiquement une influence de l'incinérateur sur la concentration en particules PM_{10} aux abords du site.

1.1.4. Évolution des concentrations et comparaison avec le fond urbain

Le prochain graphique représente l'évolution des concentrations en PM_{10} mesurées sur les deux stations de mesures disposées de part et d'autre de l'usine de Ginestous, au cours de ces dix dernières années, en offrant une comparaison avec la moyenne relevée en zone urbaine.

Depuis 2012, les concentrations moyennes annuelles des stations « Prat-long » et « Laurencin » sont estimées par adaptation statistique permettant de comparer les mesures effectuées lors des deux campagnes saisonnières avec les valeurs réglementaires qui sont fixées sur une année complète.



En 2020, les concentrations en PM₁₀ estimées sont identiques sur les deux stations de surveillance entourant Ginestous. Ces valeurs sont très légèrement en hausse par rapport à 2019 mais restent en deçà des seuils réglementaires et parmi les plus basses de l'historique. Entre 2015 et 2020, les concentrations obtenues pour les stations « Laurencin » et « Prat-Long » sont très proches et évoluent en parallèle.

Depuis le début de la surveillance de la qualité de l'air autour de l'usine d'incinération des boues de Ginestous, les concentrations en particules PM₁₀ mesurées sur ce secteur sont légèrement plus élevées que celles mesurées en situation urbaine au sein de l'agglomération toulousaine. (L'écart constaté est relativement constant, environ 2 µg/m³.)

Les résultats en 2020 sont en cohérence avec les observations effectuées les années précédentes.

1.2. Résultats des mesures de particules fines de type PM_{2.5}

1.2.1. Comparaison aux seuils réglementaires

Les seuils réglementaires sont fixés sur une année. Les campagnes de mesures effectuées aux abords de l'usine de Ginestous ne couvrant que 19 % d'une année, Atmo Occitanie a recours à une adaptation statistique afin d'estimer les valeurs que l'on obtiendrait par des mesures continues pendant un an. Cette projection est effectuée en se basant sur les observations du réseau de dispositifs de mesures déployé dans l'agglomération toulousaine.

PARTICULES FINES (PM _{2.5})					
	PM _{2.5}	Valeurs réglementaires	Adaptation statistique sur l'année 2020	Conformité à la réglementation	Comparaison avec fond urbain
Exposition de longue durée	Objectif de qualité	10 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 11 µg/m ³ Prat : 12 µg/m ³	OUI	Supérieur
	Valeurs cible	20 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 11 µg/m ³ Prat : 12 µg/m ³	OUI	Supérieur
	Valeurs limite	25 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 11 µg/m ³ Prat : 12 µg/m ³	OUI	Supérieur

Avec une concentration moyenne annuelle en particules PM_{2.5} estimée à 11 µg/m³ pour la station « Laurencin » et 12 µg/m³ pour la station « Prat-Long », la valeur limite et la valeur cible sont respectées, l'objectif de qualité est quant à lui dépassé. Ceci est cohérent avec la situation sur le reste de l'agglomération. En effet sur le territoire de Toulouse Métropole, plus de 40% de la population est exposée à un dépassement de l'objectif de qualité pour les particules fines PM_{2.5} en 2020.

L'objectif de qualité n'est pas respecté concernant la concentration en particules PM_{2.5} dans l'air ambiant.

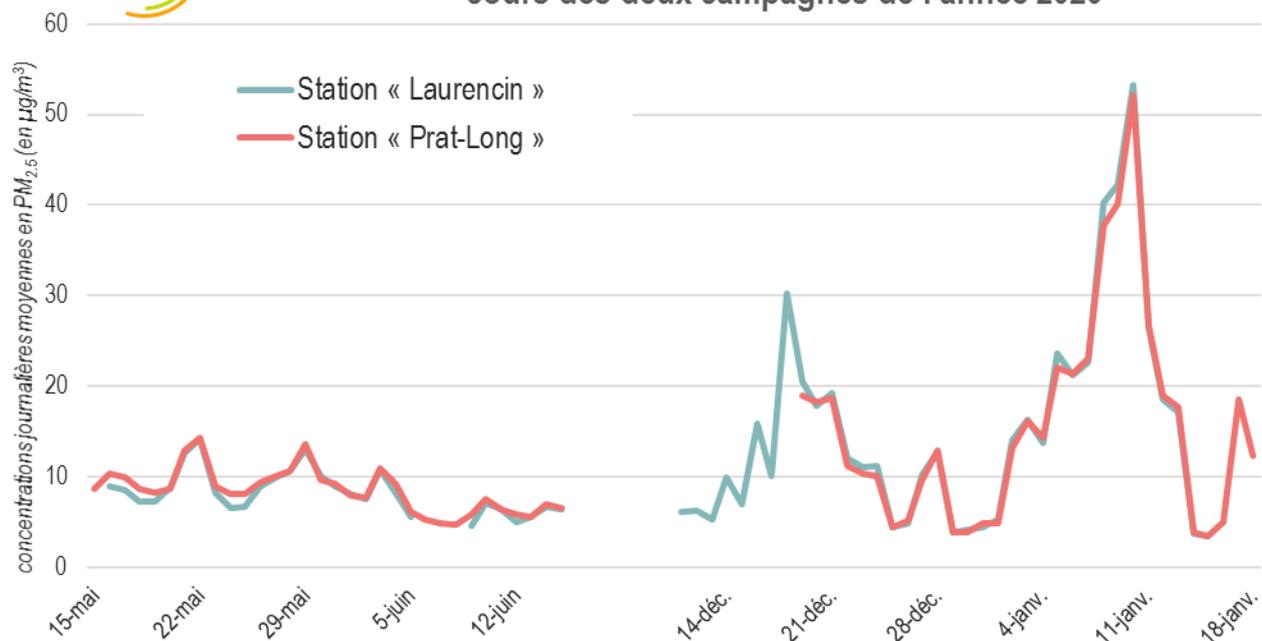
1.2.2. Comparaison entre les deux sites de mesure

Nous représentons ci-dessous l'évolution, en moyenne journalière, des niveaux de concentration en particules PM_{2.5} mesurés au cours de notre étude aux abords de l'usine d'incinération de boues.

Les deux campagnes de mesures effectuées en 2020 sont placées consécutivement sur le même graphique.



Évolution des concentrations journalières moyennes en PM_{2.5} au cours des deux campagnes de l'année 2020

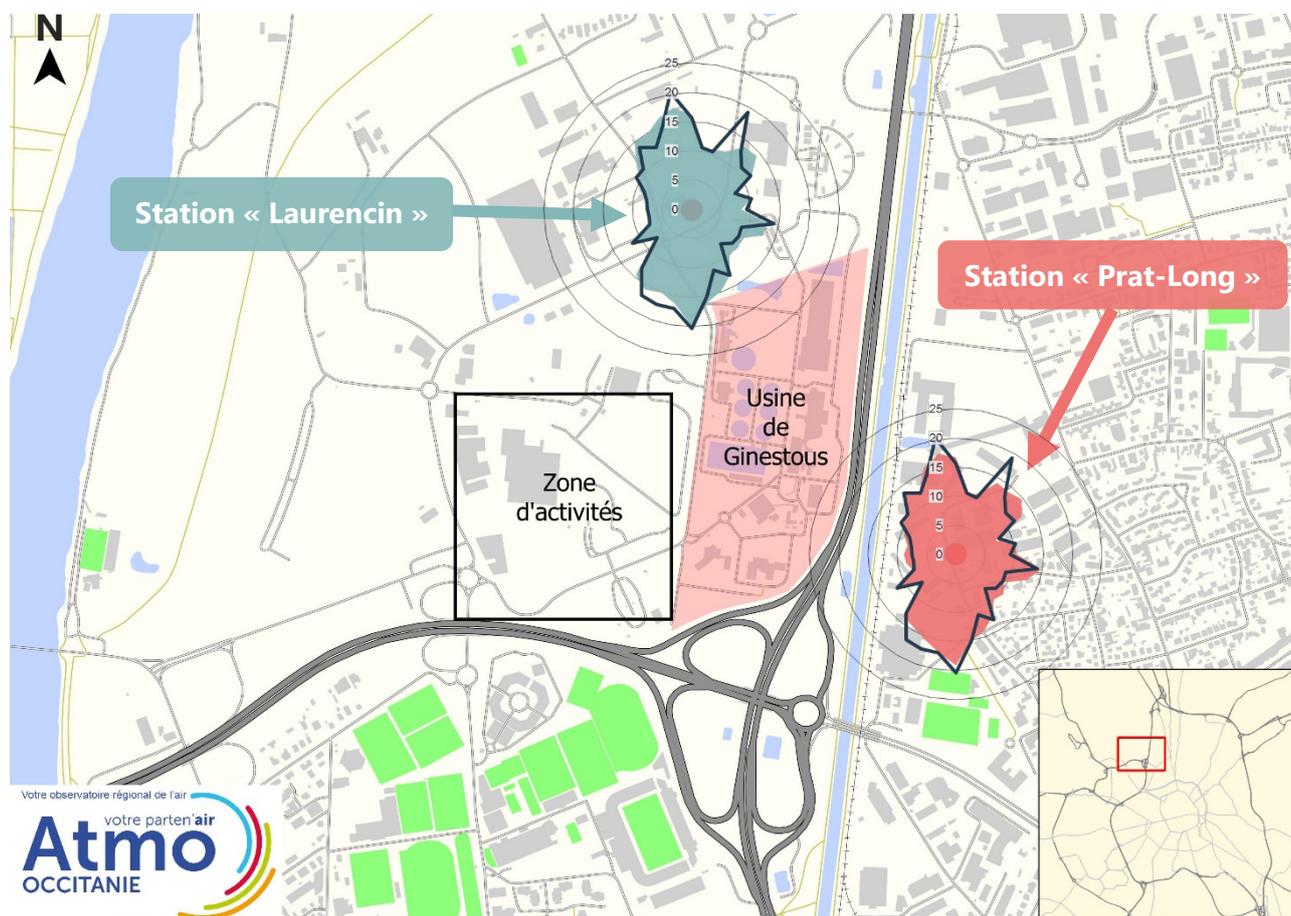


Comme pour les particules PM_{10} , les concentrations en $PM_{2.5}$ mesurées par les deux stations sont parfaitement corrélées.

En outre, les concentrations en particules $PM_{2.5}$ sont plus élevées lors de la période hivernale et ce sur les deux sites de mesures. Le secteur résidentiel est le principal secteur émetteur de $PM_{2.5}$ dans l'agglomération Toulouse Métropole au travers du fonctionnement des dispositifs de chauffage. Ces dispositifs fonctionnant essentiellement l'hiver, cette augmentation saisonnière des concentrations est attendue.

1.2.3. Roses de pollution

La carte suivante représente les roses de pollution associées aux concentrations de $PM_{2.5}$. Pour une plus grande lisibilité, la rose est disposée sur la carte à l'emplacement exact de la station de mesures. Une troisième rose de pollution (tracée en bleu foncé) correspond aux concentrations relevées sur une station de fond urbain dans la ville de Toulouse et sert ici de référence (station « Mazades »). La zone où se situe l'usine de Ginestous est figurée en rouge entre les deux stations de surveillance. La construction des roses de pollution est détaillée en annexe 2. Ces trois roses ont été construites à partir des concentrations sur la campagne de mesures.

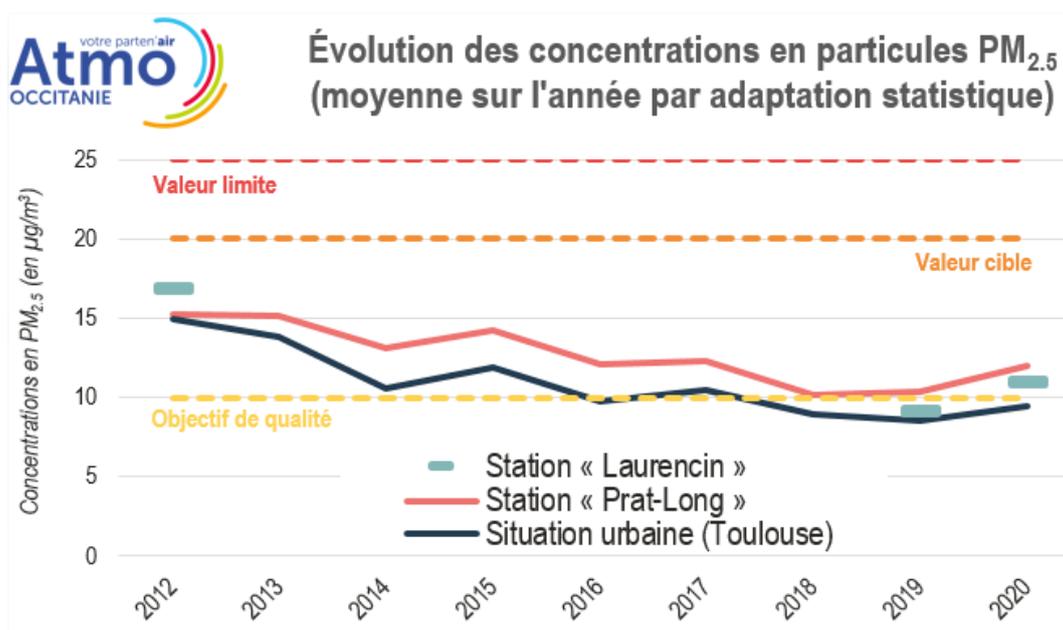


Les roses de pollution sont similaires à celles obtenues pour les PM_{10} et les conclusions identiques. Les niveaux de particules $PM_{2.5}$ mesurés par la station « Laurencin » sont similaires à ceux relevés en situation urbain de fond sur l'agglomération pour la quasi-totalité des vents. Les particules $PM_{2.5}$ mesurés sur ce site sont probablement en partie dues à l'activité industrielle sur l'ensemble du secteur. Le site « Prat-Long » enregistre également des niveaux de concentrations comparables au fond urbain dans la quasi-totalité des directions de vents, les émissions proviennent ici principalement des habitations entourant la station.

Les roses de pollution ne mettent pas en évidence une influence spécifiquement de l'incinérateur sur la concentration en particules PM_{2.5} aux abords du site.

1.2.4. Évolution des concentrations et comparaison avec le fond urbain

Nous indiquons sur le prochain graphique l'évolution des concentrations en PM_{2.5} mesurées sur les deux stations de mesures disposées de part et d'autre de l'usine de Ginestous. Une moyenne des concentrations mesurées par les dispositifs d'Atmo Occitanie situés dans le fond urbain de l'agglomération toulousaine est fournie à titre de comparaison.



Depuis 2012, les concentrations moyennes annuelles des stations « Prat-long » et « Laurentin » sont estimées par adaptation statistique permettant de comparer les mesures effectuées lors des deux campagnes saisonnières avec les valeurs réglementaires qui sont fixées sur une année complète.

Alors que nous notons en 2018 et 2019 une amélioration sensible des niveaux de concentration en PM_{2.5} dans les environs de l'usine de Ginestous et un respect de l'objectif de qualité, les niveaux ont augmenté en 2020. Les deux stations de surveillance présentent des concentrations similaires et une même évolution à la hausse entre 2019 et 2020.

Les concentrations en particules PM_{2.5} mesurées dans l'environnement de l'incinérateur sont plus élevées que celles mesurées en situation urbaine au sein de l'agglomération toulousaine. (L'écart constaté est relativement constant, environ 2 µg/m³.) La tendance à la hausse observée dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous est également mesurée en fond urbain.

Les résultats obtenus en 2020 sont en cohérence avec les observations effectuées les années précédentes.

2. RÉSULTATS DES MESURES DE DIOXYDE D'AZOTE

La station « Mazades » est prise en référence de la situation urbaine hors zone d'influence potentielle des émissions issues de l'incinérateur de boues. Elle permet de mettre en perspective les résultats des suivis « Prat Long » et « Laurencin » avec la situation sur l'agglomération indépendamment des activités de l'incinérateur des boues de la station d'épuration de Toulouse Ginestous.

2.1. Comparaison aux seuils réglementaires

DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)					
		Valeurs réglementaires	Adaptation statistique sur l'année 2020	Conformité à la réglementation	Comparaison avec fond urbain
Exposition de longue durée	Valeurs limites	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	Lau. : 17 µg/m³ Prat : 19 µg/m³	OUI	Supérieur
		200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	Lau. : 0 heure Prat : 0 heure	OUI	Égal

Les seuils réglementaires sont fixés sur une année. Les campagnes de mesures effectuées aux abords de l'usine de Ginestous ne couvrant que 19% d'une année, Atmo Occitanie a recours à une adaptation statistique afin d'estimer les valeurs que l'on obtiendrait par des mesures continues pendant un an. Cette projection est effectuée en se basant sur le comportement du réseau de dispositifs de mesures déployé dans l'agglomération toulousaine.

Le maximum horaire estimé est de 91 µg/m³ pour la station « Laurencin » et 103 µg/m³ pour la station « Prat-Long ». Ces deux valeurs étant nettement inférieures à 200 µg/m³, le premier critère de la valeur limite est vérifié. Avec une moyenne calculée à 17 µg/m³ pour la station « Laurencin » et 19 µg/m³ pour la station « Prat-Long », le second critère de la valeur limite est également respecté sur la période.

L'ensemble des valeurs réglementaires est respecté concernant la concentration en NO₂ dans l'air ambiant.

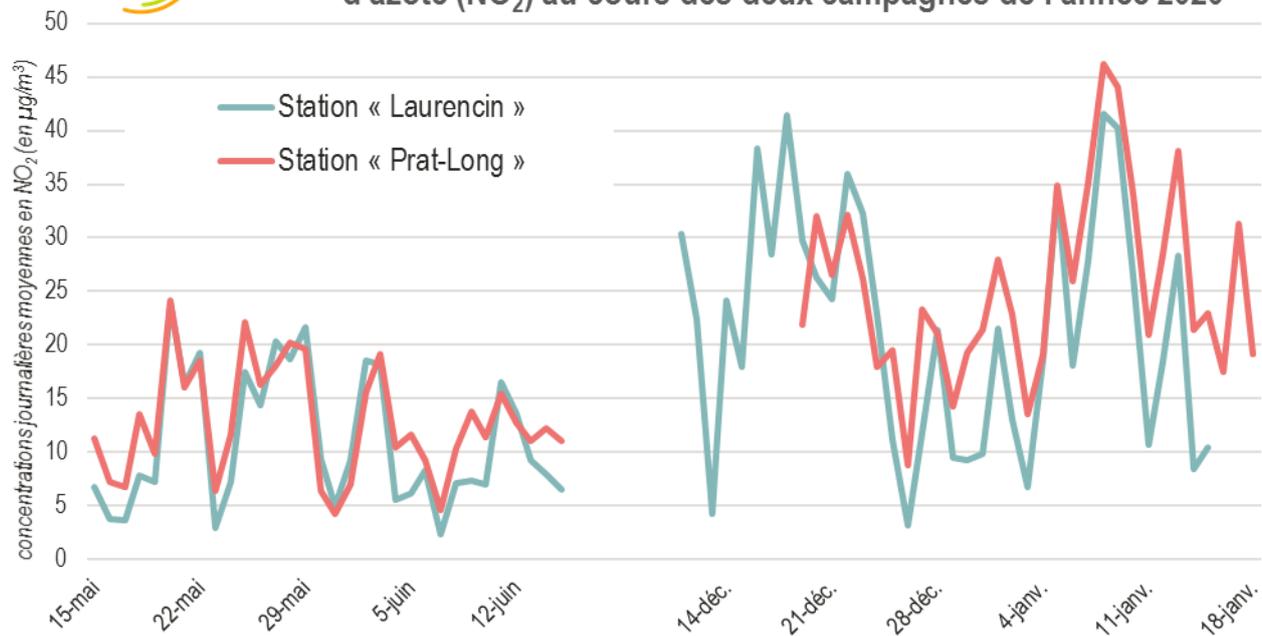
2.2. Comparaison entre les deux sites de mesures

Nous représentons, sur le graphique suivant, l'évolution en moyenne journalière des niveaux de concentration en dioxyde d'azote (NO₂) mesurés au cours de notre étude aux abords de l'usine d'incinération de boues.

Les deux campagnes de mesures effectuées en 2020 sont placées consécutivement sur le même graphique.



Évolution des concentrations journalières moyennes en dioxyde d'azote (NO₂) au cours des deux campagnes de l'année 2020



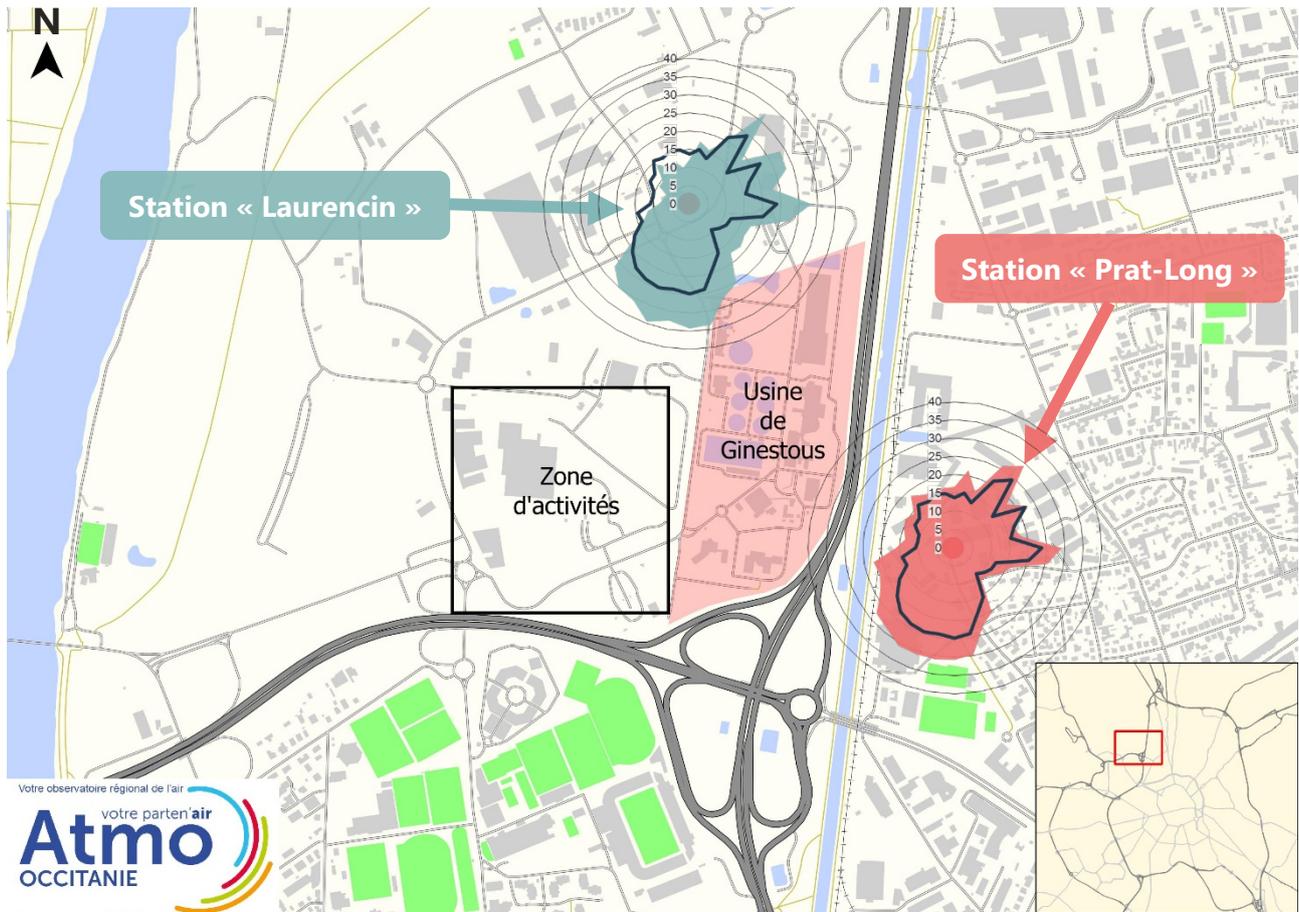
Ce suivi de l'évolution des concentrations journalières confirme que les mesures effectuées par les deux stations restent similaires tout au long de la période de mesure. Les pics de concentration sont enregistrés simultanément par les deux stations pourtant situées de part et d'autre de l'usine de Ginestous.

Ces observations tendent à exclure l'influence de l'usine de Ginestous sur les niveaux de NO₂.

Les concentrations en NO₂ sont plus élevées lors de la période hivernale et ce sur les deux sites de mesures. Lors de la saison froide, les rejets de dioxyde d'azote produits par les dispositifs de chauffage s'ajoutent aux émissions du trafic routier qui reste le principal émetteur de ce polluant dans l'agglomération toulousaine.

2.3. Roses de pollution

Sur la carte suivante, nous avons représenté les roses de pollution associées aux concentrations de NO₂. Pour une plus grande lisibilité, la rose est disposée sur la carte à l'emplacement exact de la station de mesures. Une troisième rose de pollution (tracée en bleu foncé) correspond aux concentrations prises en référence et relevées en situation de fond urbain dans la ville de Toulouse (station « Mazades »). La zone où se situe l'usine de Ginestous est figurée en rouge entre les deux stations de surveillance. La construction des roses de pollution est détaillée en annexe 2. Ces trois roses ont été construites à partir des concentrations sur les deux campagnes de mesures.



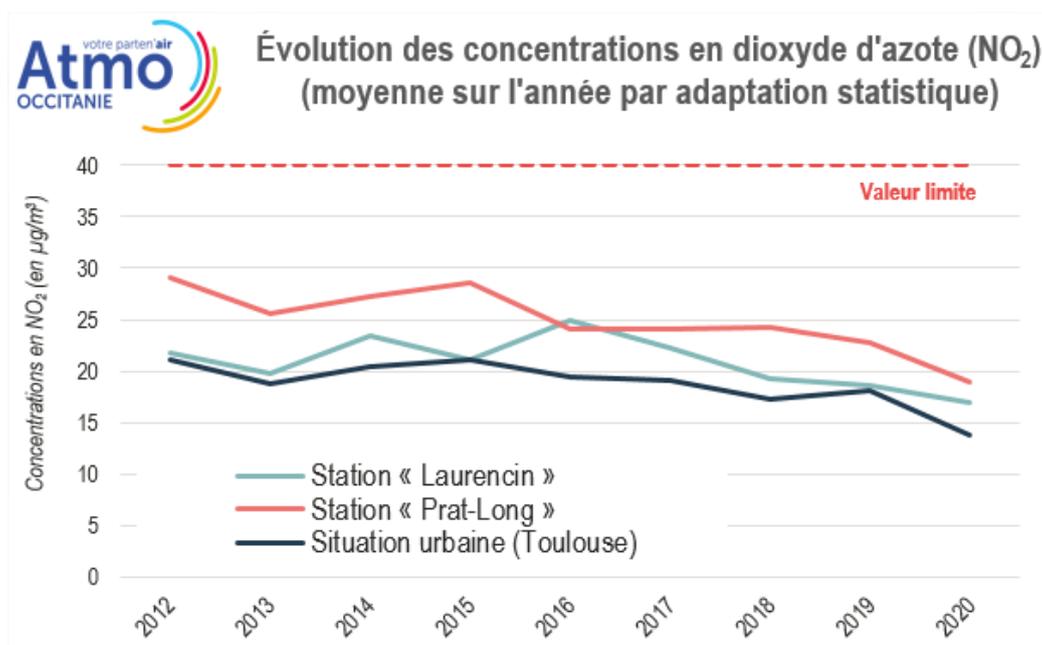
Pour les deux sites de mesures, les concentrations en dioxyde d'azote varient fortement en fonction de la direction du vent.

La station « Laurencin » marque nettement la présence d'activités générant du dioxyde d'azote au sud de sa position en comparaison avec la station de fond urbain « Mazades ». Dans cette direction, plusieurs activités sources de dioxyde d'azote sont présentes et contribuent aux concentrations mesurées sur le site « Laurencin » : zone d'activité, périphérique toulousain, fil d'Ariane ainsi qu'un échangeur liant ces deux axes routiers. La station « Prat-Long » enregistre des sources de NO_2 plus diffuses mais marque également un déséquilibre en faveur du sud-ouest où se situe l'échangeur routier.

Les roses de pollution ne mettent pas en évidence spécifiquement une influence de l'incinérateur sur la concentration en dioxyde d'azote aux abords du site.

2.4. Évolution des concentrations et comparaison avec le fond urbain

Le prochain graphique représente l'évolution des concentrations en NO_2 sur les deux stations de mesures disposées de part et d'autre de l'usine de Ginestous, au cours de ces dix dernières années en offrant une comparaison avec la moyenne relevée sur les mêmes périodes dans les stations situées en zone urbaine.



Depuis 2012, les concentrations moyennes annuelles des stations « Prat-long » et « Laurencin » sont estimées par adaptation statistique permettant de comparer les mesures effectuées lors des deux campagnes saisonnières avec les valeurs réglementaires qui sont fixées sur une année complète.

En 2020, les niveaux de NO₂ estimés pour les deux stations de surveillance de Ginestous sont légèrement plus élevés que le fond urbain toulousain. Suite aux restrictions de circulation mises en place pour faire face à la crise sanitaire, les niveaux de dioxyde d'azote relevés dans la métropole toulousaine – comme sur le reste de la Région – sont en baisse importante (>20%). Les moyennes estimées pour « Laurencin » (-9%) et « Prat-Long » (-18%) s'inscrivent dans la même tendance quoique le déclin soit ici plus modéré.

Conformément à l'historique, les concentrations de NO₂ sont sensiblement plus élevées à « Prat-Long » qu'à « Laurencin ». Le premier site se situant dans un secteur plus urbanisé, d'autres sources d'activité ont un impact sur les mesures.

Les résultats obtenus en 2020 sont en cohérence avec les observations effectuées les années précédentes.

3. RÉSULTATS DES MESURES DE MÉTAUX

3.1. Dans l'air ambiant

3.1.1. Comparaison avec les valeurs réglementaires

Le tableau suivant compare les concentrations mesurées sur deux périodes en 2020 et les valeurs réglementaires pour l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb.

MÉTAUX						
MTx		Valeurs réglementaires (moyenne annuelle)	Moyenne sur les deux périodes de mesures	Comparaison avec valeurs réglementaires	Comparaison avec fond urbain	
Exposition de longue durée	ARSENIC	Valeur cible	6 ng/m ³	Lau. : 0,2 ng/m ³ Prat : 0,2 ng/m ³	Inférieure	Égale
	CADMIUM	Valeur cible	5 ng/m ³	Lau. : 0,1 ng/m ³ Prat : 0,1 ng/m ³	Inférieure	Égale
	NICKEL	Valeur cible	20 ng/m ³	Lau. : 0,7 ng/m ³ Prat : 0,7 ng/m ³	Inférieure	Égale
	PLOMB	Objectif de qualité	250 ng/m ³	Lau. : 2,4 ng/m ³ Prat : 2,6 ng/m ³	Inférieure	Égale
		Valeur limite	500 ng/m ³	Lau. : 2,4 ng/m ³ Prat : 2,6 ng/m ³	Inférieure	Égale

La réglementation française ou européenne ne fixe pas de valeurs réglementaires pour le manganèse, le mercure et le vanadium. L'Organisation mondiale de la santé précise toutefois, dans ses lignes directrices, des concentrations maximales dans l'air ambiant à respecter pour ces métaux :

MTx		Lignes directrices OMS	Moyenne sur les deux périodes de mesures	Comparaison avec valeurs OMS	Comparaison avec fond urbain	
Exposition longue durée	MANGANÈSE	Valeur guide	150 ng/m ³	Lau. : 3,1 ng/m ³ Prat : 3,3 ng/m ³	Inférieur	Égal
	MERCURE	Valeur guide	1000 ng/m ³	Lau. : <0,1 ng/m ³ Prat : <0,1 ng/m ³	Inférieur	Égal
	VANADIUM	Valeur guide	1000 ng/m ³	Lau. : 0,3 ng/m ³ Prat : 0,3 ng/m ³	Inférieur	Inférieur

L'ensemble des valeurs réglementaires est respecté pour les prélèvements effectués dans l'environnement de l'incinérateur de Ginestous.

3.1.2. Comparaison entre les deux sites de mesures et le fond urbain

Si arsenic, cadmium, nickel et plomb sont seuls concernés par des valeurs 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 données 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

Concentrations aériennes des métaux mesurées en 2020 (en ng/m³)

Station	Laurencin			Prat-Long			« Toulouse–situation urbaine de fond »			
	Période	Juin	Déc.	Moyenne	Juin	Déc.	Moyenne	Juin	Déc.	Moyenne
Antimoine		0,024	1,429	0,726	0,024	0,796	0,410	0,642	0,435	0,539
Arsenic		0,126	0,307	0,217	0,153	0,261	0,207	0,249	0,216	0,233
Cadmium		<0,075	0,141	<0,141	<0,075	0,126	<0,126	<0,075	0,084	<0,084
Chrome		0,692	2,821	1,756	0,871	2,591	1,731	1,264	1,801	1,533
Cobalt		0,042	0,087	0,065	0,051	0,072	0,062	0,120	0,048	0,084
Cuivre		3,522	14,571	9,047	6,316	23,221	14,769	5,566	6,695	6,130
Étain		<0,075	2,767	<2,767	0,180	2,071	1,126	0,973	0,871	0,922
Manganèse		1,943	4,195	3,069	2,942	3,693	3,317	3,810	2,417	3,113
Mercure		<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Nickel		0,574	0,803	0,689	0,651	0,702	0,677	0,757	0,549	0,653
Plomb		1,320	3,420	2,370	2,666	2,477	2,571	1,921	2,270	2,095
Sélénium		<0,075	0,180	<0,180	0,084	0,180	0,132	0,273	0,177	0,225
Tellure		<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150	<0,150
Thallium		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Vanadium		0,198	0,481	0,340	0,261	0,405	0,333	0,522	0,330	0,426
Zinc		8,605	12,286	10,445	9,886	11,048	10,467	10,621	8,646	9,634

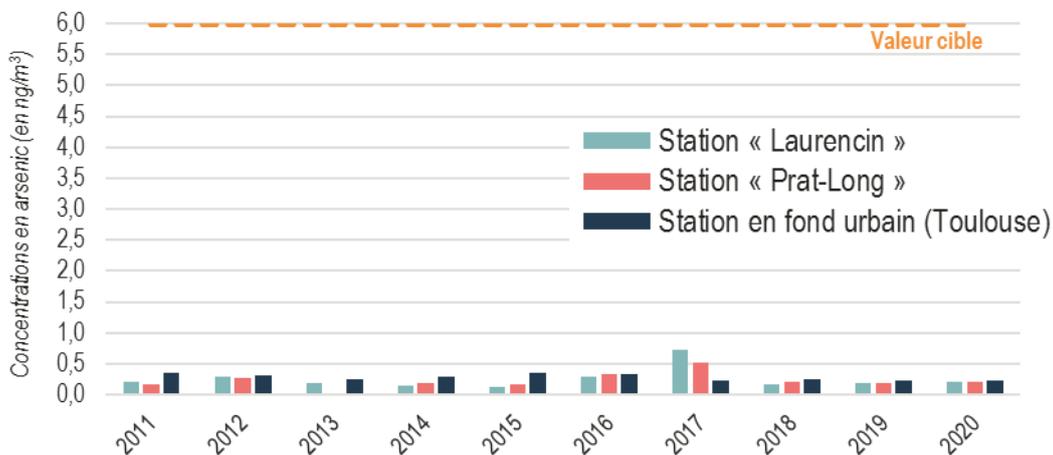
Les concentrations en métaux relevées aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous sont similaires au fond urbain toulousain, certains métaux présentent même une concentration plus faible aux alentours de l'usine d'incinération.

3.1.3. Évolution des concentrations en métaux réglementés

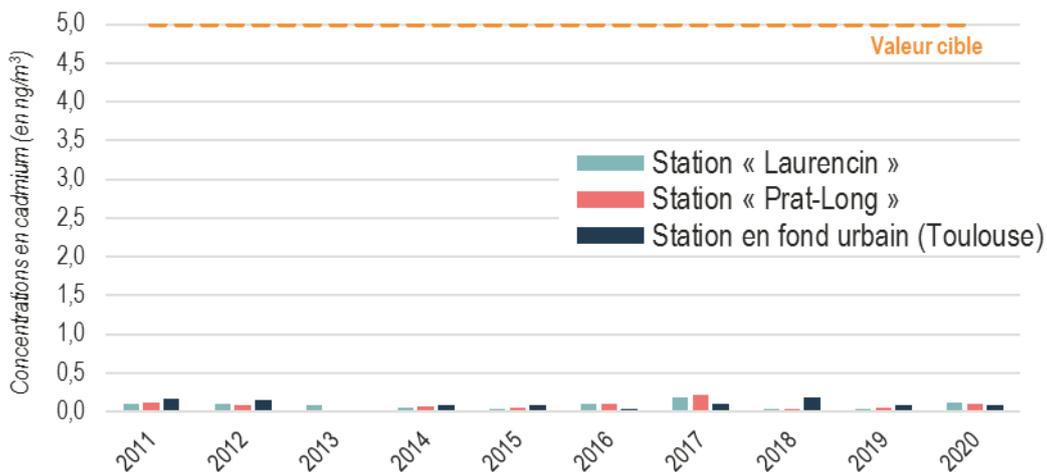
L'évolution sur dix années de la concentration en métaux réglementés dans l'air est présentée ci-dessous. Les valeurs réglementaires les plus contraignantes sont indiquées sur les graphiques.



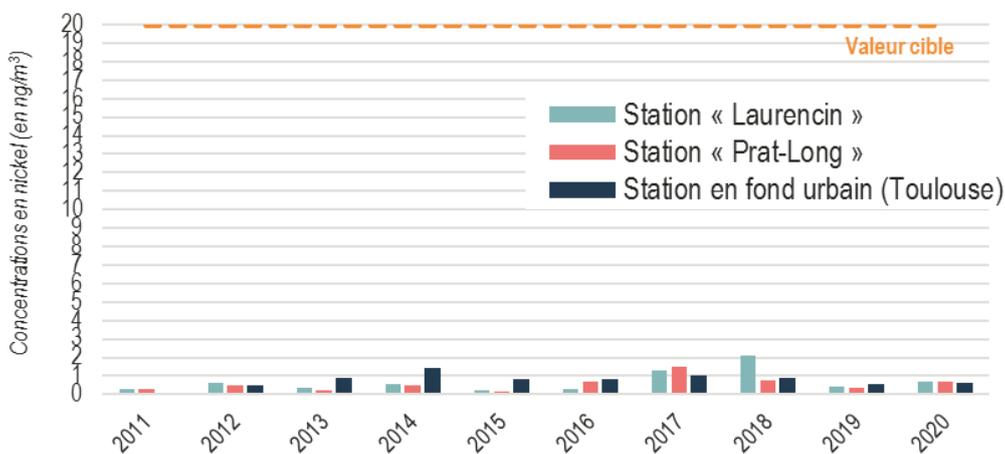
Évolution des concentrations en arsenic (moyenne sur les deux périodes de mesure)



Évolution des concentrations en cadmium (moyenne sur les deux périodes de mesure)

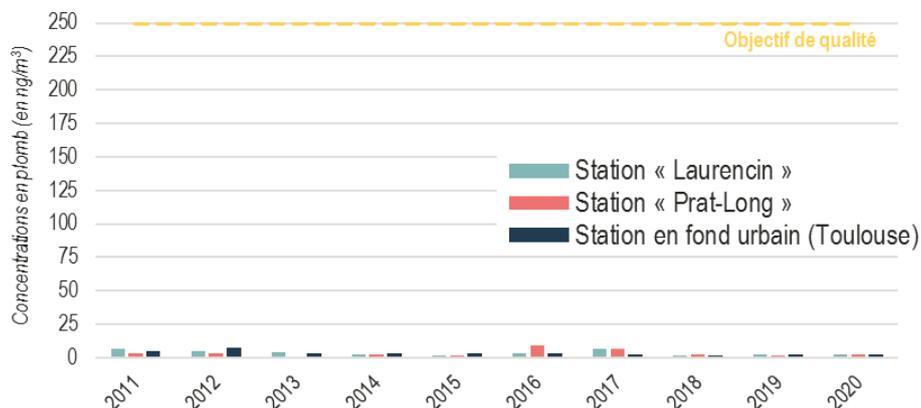


Évolution des concentrations en nickel (moyenne sur les deux périodes de mesure)





Évolution des concentrations en plomb (moyenne sur les deux périodes de mesure)



Chaque année, les concentrations en métaux mesurées par les stations disposées dans l'environnement de l'incinérateur de Ginestous sont faibles et similaires à celles observées en situation de fond urbain à Toulouse.

Les résultats obtenus en 2020 sont en cohérence avec les observations effectuées précédemment.

Aucune influence directe des activités de l'incinérateur de Ginestous n'a été mise en évidence sur les concentrations en métaux dans l'air ambiant.

3.2. Dans les retombées

Entre le 7 janvier et le 4 mars 2021, Atmo Occitanie a collecté à l'aide de jauges les retombées d'eaux de pluie sur les deux sites de mesures de Ginestous ainsi que sur un emplacement en situation de fond urbain toulousain. Ces prélèvements ont été analysés en laboratoire afin de déterminer les concentrations en métaux. Les résultats de ces mesures sont présentés ci-après.

3.2.1. Comparaison avec les valeurs de référence

Pour les retombées de poussières et les concentrations de métaux dans ces retombées, la réglementation française ou européenne ne fournit pas de valeurs à respecter. Des valeurs sont préconisées par une instruction technique allemande sur le contrôle de la qualité de l'air : « Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft » ou TA Luft.

Le tableau ci-dessous détaille ces valeurs de référence en moyenne annuelle. Elles correspondent à des seuils à respecter pour la protection de la santé humaine ainsi que celle des écosystèmes.

	Valeurs de référence TA Luft
RETOMBÉES TOTALES	350 mg/m ² /jour en moyenne annuelle
ARSENIC	4 µg/m ² /jour
CADMIUM	2 µg/m ² /jour
NICKEL	15 µg/m ² /jour
PLOMB	100 µg/m ² /jour

Les quantités obtenues lors de la campagne hivernale sur les deux sites de mesures sont présentés dans le tableau suivant :

MÉTAUX TOXIQUES et POUSSIÈRES					
MTx	Valeurs de référence TA Luft	Moyenne sur les deux mois de mesures	Comparaison avec valeurs de référence	Comparaison avec fond urbain	
Exposition de longue durée	RETOMBÉES TOTALES	350 mg/m ² .jour	Lau. : 64 mg/m ² .jour Prat : 41 mg/m ² .jour	Inférieure	Égale
	ARSENIC	4 µg/m ² .jour	Lau. : 0,4 µg/m ² .jour Prat : 0,3 µg/m ² .jour	Inférieure	Égale
	CADMIUM	2 µg/m ² .jour	Lau. : 0,1 µg/m ² .jour Prat : 0,0 µg/m ² .jour	Inférieure	Égale
	NICKEL	15 µg/m ² .jour	Lau. : 1,9 µg/m ² .jour Prat : 0,7 µg/m ² .jour	Inférieure	Égale
	PLOMB	100 µg/m ² .jour	Lau. : 5,5 µg/m ² .jour Prat : 1,6 µg/m ² .jour	Inférieure	Égale

Les quantités de poussières et métaux dans les retombées totales collectées sont toutes inférieures aux recommandations aux valeurs de référence fournies par la TA Luft.

3.2.2. Comparaison entre les deux sites de mesure

Les quantités de poussières collectées sur le site « Laurencin » sont supérieures (+57 %) à celles recueillies à « Prat-Long ». En lien avec ces quantités supérieures, les concentrations des différents métaux sont toutes supérieures sur le site « Laurencin ».

Au cours des deux mois durant lesquels ont été effectués les prélèvements de retombées, les vents (notamment les plus forts) provenaient principalement du sud-est. La station « Laurencin » étant située au nord-ouest du site, ces observations ne permettent pas d'écarter une influence des activités de la station d'épuration de Ginestous.

3.2.3. Comparaison avec le fond urbain

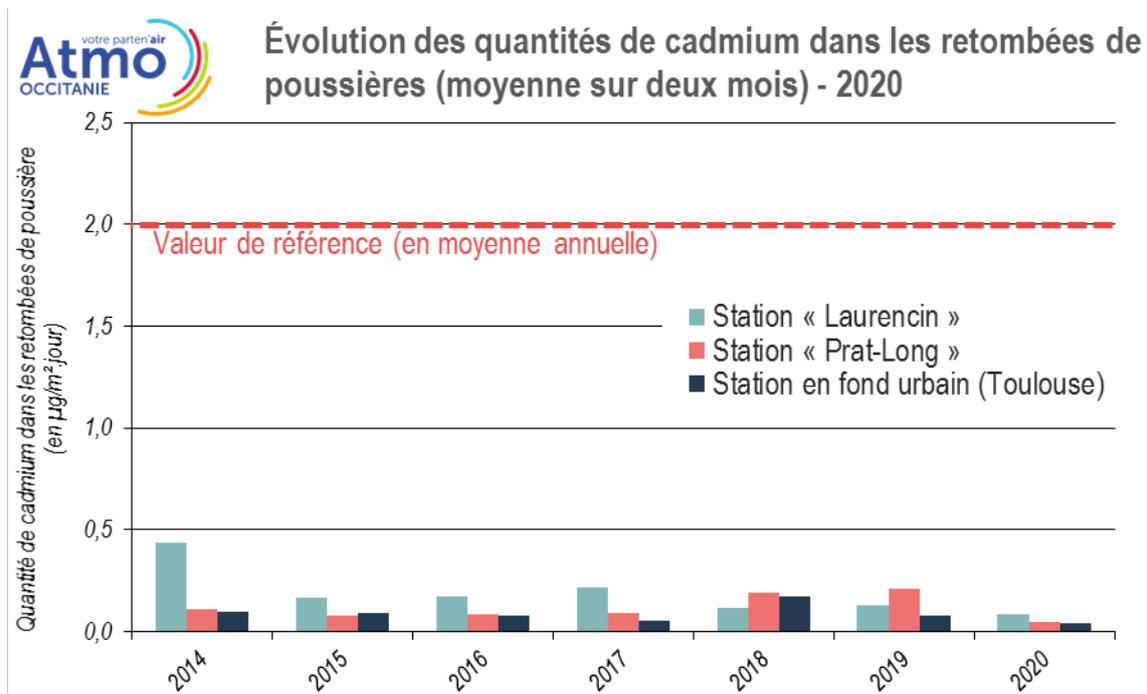
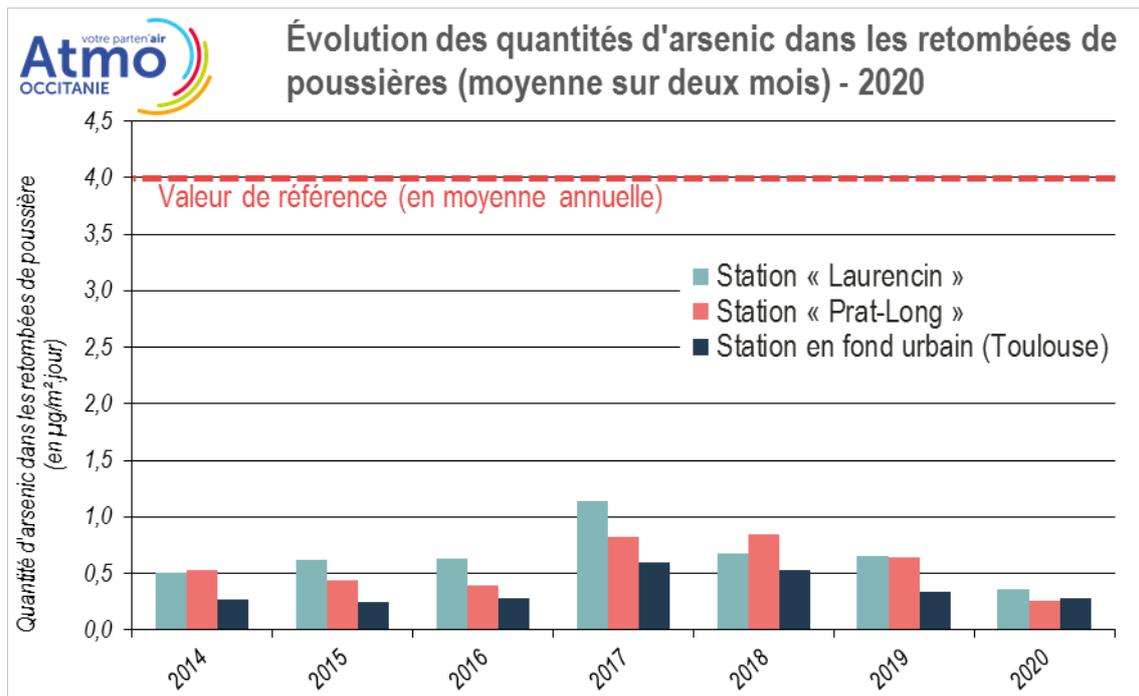
Tout au long de la période durant laquelle ont été effectués les prélèvements sur les sites implantés dans l'environnement de Ginestous, une jauge était positionnée en situation de fond urbain sur Toulouse afin d'offrir un point de comparaison hors influence de l'incinérateur. Le tableau suivant résume les résultats :

	Laurencin	Prat-Long	Situation fond urbain - Toulouse
Retombées totales (mg/m ² .jour)	41	64	57
Arsenic (µg/m ² .jour)	0,3	0,4	0,3
Cadmium (µg/m ² .jour)	0,0	0,1	0,0
Nickel (µg/m ² .jour)	0,7	1,9	1,9
Plomb (µg/m ² .jour)	1,6	5,5	2,4

L'ordre de grandeur des retombées de poussières et de métaux est le même entre l'environnement de l'incinérateur de Ginestous et la situation urbaine de fond à Toulouse.

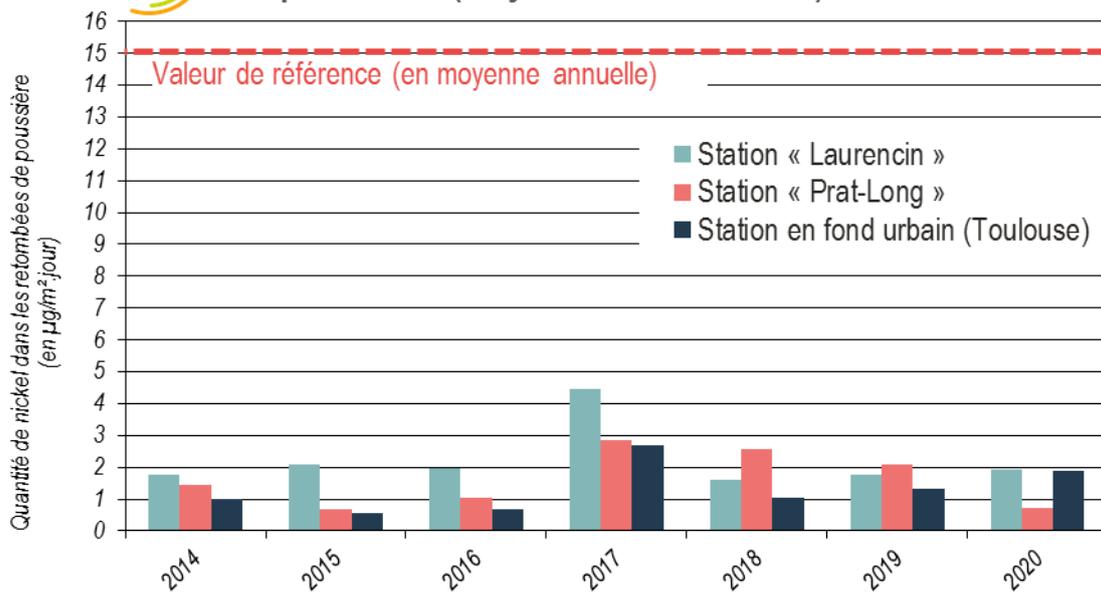
3.2.4. Évolution des quantités depuis 2014

Depuis 2014, Atmo Occitanie quantifie les retombées totales collectées dans l'environnement de l'incinérateur de Ginestous. L'évolution sur ces 7 années est présentée sous la forme de graphiques. Les valeurs de référence de la TA Luft sont indiquées sur les graphiques.

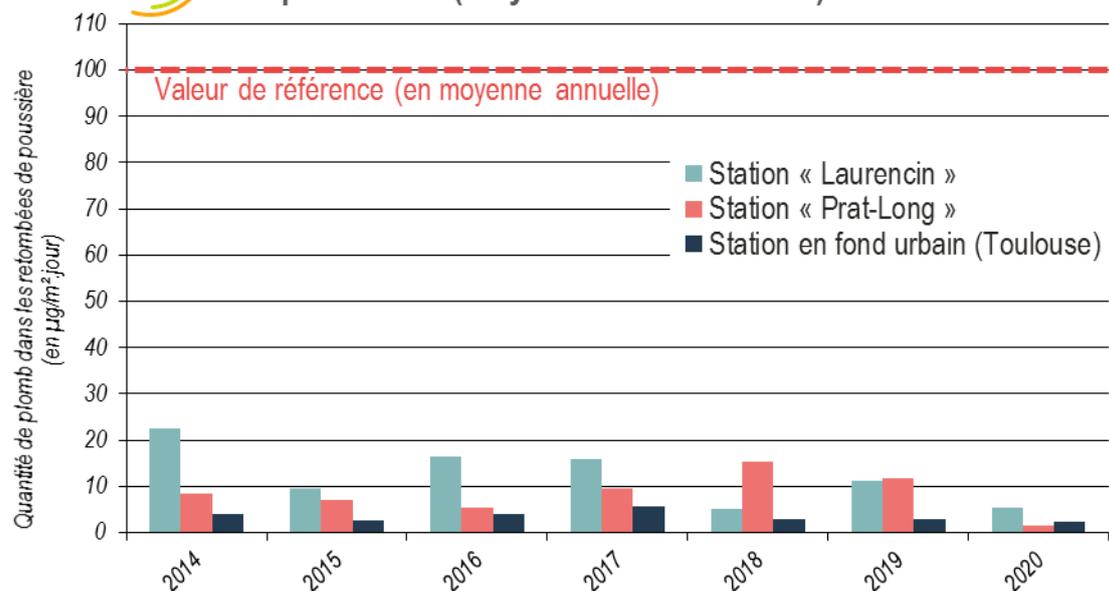




Évolution des quantités de nickel dans les retombées de poussières (moyenne sur deux mois) - 2020



Évolution des quantités de plomb dans les retombées de poussières (moyenne sur deux mois) - 2020



Les quantités de retombées collectées sur les deux sites de mesures en 2020 sont parmi les plus faibles de l'historique. Les quantités de métaux dans les retombées sont du même ordre de grandeur (ou sensiblement plus faibles) que lors des campagnes précédentes. **Elles restent inférieures aux valeurs de référence.**

Les mesures 2020 sont en cohérence avec l'historique et ne permettent pas de déceler d'anomalie.

4. RÉSULTATS DES MESURES DE DIOXINES ET FURANES

En France, il n'existe à l'heure actuelle aucune valeur de référence nationale pour les dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques – dans la mesure où il est admis que la contamination directe par inhalation est jugée mineure (environ 5%) comparativement à la voie alimentaire et plus particulièrement à l'ingestion de graisse animale¹.

L'organisme de surveillance de la qualité de l'air de la région Auvergne-Rhône-Alpes (Atmo AuRA) a établi, en 2010, deux valeurs de référence à partir de données d'observation. L'une fixée sur deux mois, la seconde sur une année de mesures.

Les mesures dans les retombées réalisées au cours de cette campagne de mesures ne permettent pas d'interprétations sur les effets sanitaires. La réalisation de mesures dans les retombées permet :

- la comparaison par rapport à des mesures effectuées sur un autre site dit de fond,
- l'identification potentielle de la source en comparant notamment les profils de congénères pour les dioxines et les furanes avec les mesures à l'émission,
- la constitution d'une base de données sur les niveaux dans les retombées atmosphériques.

4.1. Comparaison avec les valeurs de référence

Les valeurs de référence utilisées ci-dessous représentent des seuils au-delà desquels les niveaux sont susceptibles d'avoir été influencés directement par un événement (augmentation globale des niveaux de dioxines liée à un pic de particules) ou par une source spécifique (brûlage de câbles par exemple).

DIOXINES & FURANES			
DIOXINES FURANES	Valeurs de référence* (Atmo AuRA)	Résultats* des deux mois de prélèvements : du 7 janvier au 4 mars 2021	Conformité aux valeurs de référence
Exposition longue durée	40 pg/m ² /jour en moyenne sur deux mois	Lau. : 0,5 pg/m²/jour Prat : 0,8 pg/m²/jour	Oui
	10 pg/m ² /jour en moyenne sur un an	Lau. : 0,5 pg/m²/jour Prat : 0,8 pg/m²/jour	Oui

pg/m²/jour : picogramme par mètre carré par jour - 1 pg = 10⁻¹² grammes

*Les valeurs sont exprimées en équivalent toxique I-TEQ (OMS 97), cet équivalent a été calculé dans prise en compte des 12 PCB assimilés aux dioxines éventuellement présentes dans le mélange.

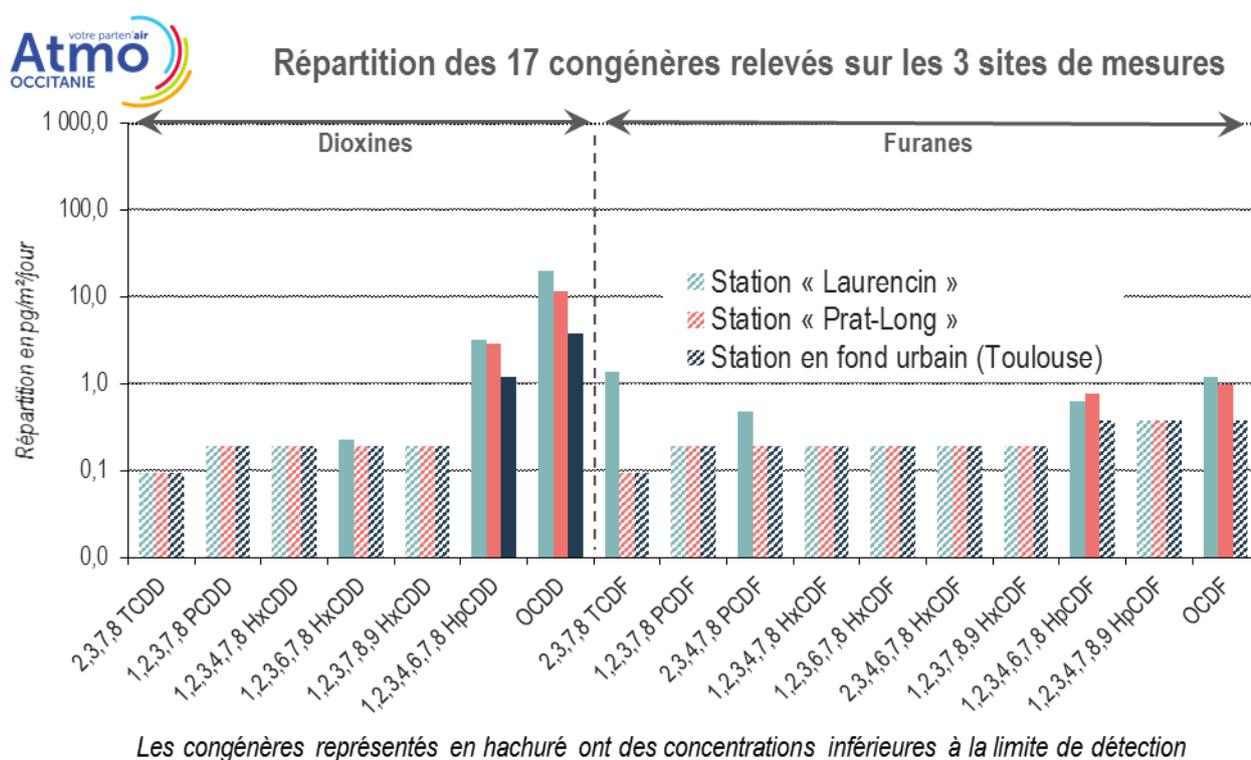
Les niveaux de dioxines et de furanes rencontrés sur les deux sites de mesures respectent les valeurs de référence.

¹ INSERM - expertise collective – dioxines dans l'environnement, Quels risques pour la santé ? Synthèse et recommandations - 2000

4.2. Comparaison entre les deux sites, répartition des congénères

La composition du mélange de dioxines et furanes peut apporter des informations sur la source de la pollution. Chaque type d'activité potentiellement émettrice présente des processus de formation privilégiés qui dépendent des conditions de combustion et génèrent préférentiellement certains composés. Une installation industrielle, notamment si elle est équipée d'un système de traitement des fumées, peut produire une répartition des différents congénères assez caractéristique, on parle alors de profil d'émission.

Le prélèvement est effectué sur 2 mois. Au cours de cette période, les directions de vents peuvent être très variables (voir annexe 4) et placer les stations de mesures sous l'influence successive de différentes activités du secteur entraînant ainsi un mélange de signatures. Enfin, de nombreux paramètres supplémentaires peuvent influencer les teneurs en dioxines dans l'air ambiant, tels que le niveau de fond, le transport à long terme et les éventuels processus de dégradation.



Les deux sites sous les vents de l'usine, mais également le site urbain de fond sont caractérisés par une forte prédominance des octachlorodibenzodioxine (OCDD). Dans une proportion moindre, on note la présence de la 1,2,3,4,6,7,8-heptachlorodibenzodioxine (1,2,3,4,6,7,8-HpCDD), de la octachlorodibenzofurane (OCDF) auxquels s'ajoute la 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofurane (1,2,3,4,6,7,8-HpCDF).

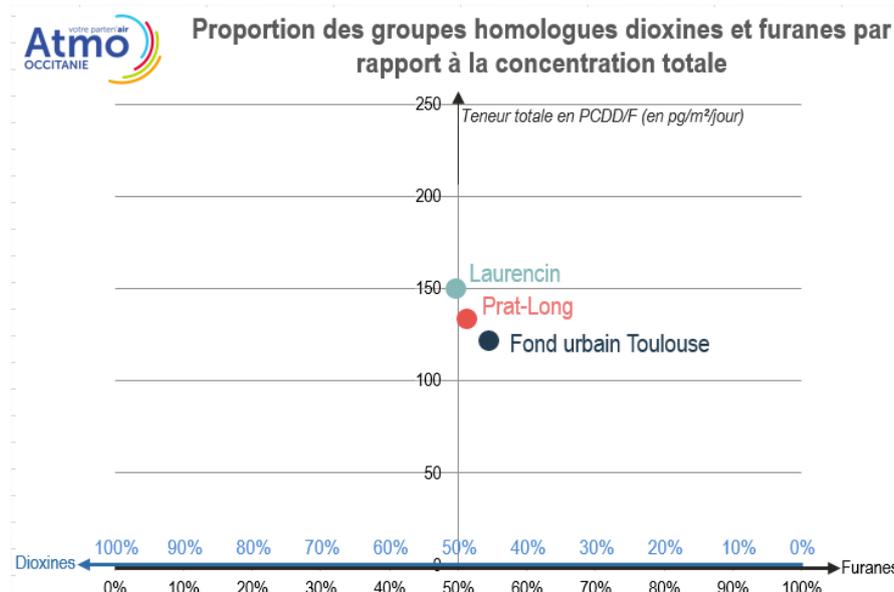
Trois congénères sont détectés sur le site « Laurencin » que les analyses ne permettent d'identifier ni à « Prat-Long » ni dans le fond urbain de Toulouse. Parmi ceux-ci nous notons que le 2,3,7,8-TCDF est le troisième composé le plus présent sur ce site de mesures. Ce composé est l'un des 11 congénères les plus toxiques mais les niveaux auxquels on le rencontre ici restent extrêmement faibles.

La totalité des dioxines et furanes a été recherchée (y compris ceux qui ne sont pas considérés comme toxiques). Ils sont identifiés par groupes « homologues ». L'analyse de ces résultats peut apporter des informations sur l'origine des dioxines mesurées. Ainsi, les profils d'émissions issus des usines d'incinérations

d'ordures ménagères présentent généralement une forte prédominance de furanes, et une décroissance du groupe TCDF au groupe OCDF.

La figure suivante représente :

- en abscisse, la proportion de la concentration des groupes homologues en dioxines (flèche bleue) ou en furanes (flèche noire) rapportée à la concentration totale,
- en ordonnée, la concentration totale en dioxines/furanes (PCDD/F).



Avec respectivement 133 et 149 $\text{pg}/\text{m}^2/\text{jour}$, les sites « Prat-Long » et « Laurencin » présentent des retombées en dioxines et furanes, 10% à 23% supérieures à celles de la situation urbaine de fond. Une légère prépondérance des furanes est observée dans le fond urbain toulousain (55%) ainsi qu'à « Prat-Long » (52%). Furanes et dioxines sont en équilibre à « Laurencin ».

4.3. Évolution des concentrations et comparaison avec le fond urbain

	DIOXINES ET FURANES (en $\text{pg}/\text{m}^2/\text{jour}$ I-TEQ OMS 2005)									
	2013	2014	2015	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Station « Laurencin »	347	1,1	-	0,5	1,2	2,8	<0.4	0,6	0,8	
Station « Prat-Long »	4,2	1,5	2,2	1,1	1,1	1,2	0,6	0,7	0,5	
Situation en fond urbain (Toulouse)	1,2	1,1	2	0,5	0,7	0,8	0,5	0,5	0,5	

En 2013, les mesures avaient mis en évidence une pollution ponctuelle de dioxines et furanes sur la zone d'étude et plus particulièrement sur le site « Laurencin ». La source de cette pollution n'avait pas pu être identifiée.

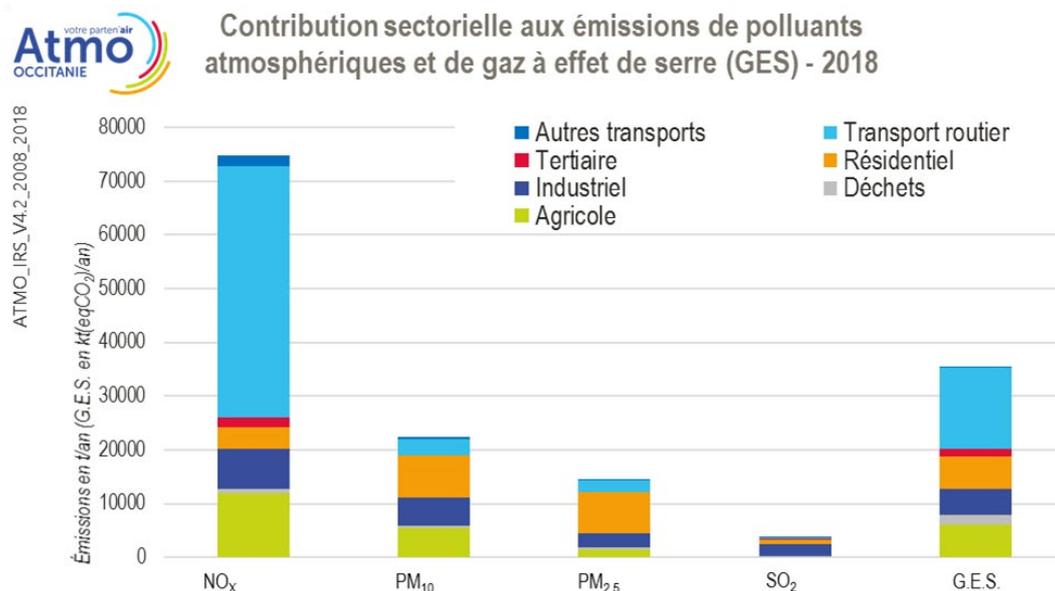
Depuis 2014, les ITEQ mesurés sur les sites « Prat-Long » et « Laurencin » sont stables, du même ordre de grandeur ou légèrement supérieurs à ceux relevés à la situation toulousaine prise comme référence.

Nous ne constatons pas d'influence significative de l'usine d'incinération des boues sur les niveaux de dioxines et furanes dans son environnement.

5. ÉMISSIONS DE L'USINE DE GINESTOUS-GARONNE

5.1. Répartition sectorielle des émissions de polluants en Occitanie

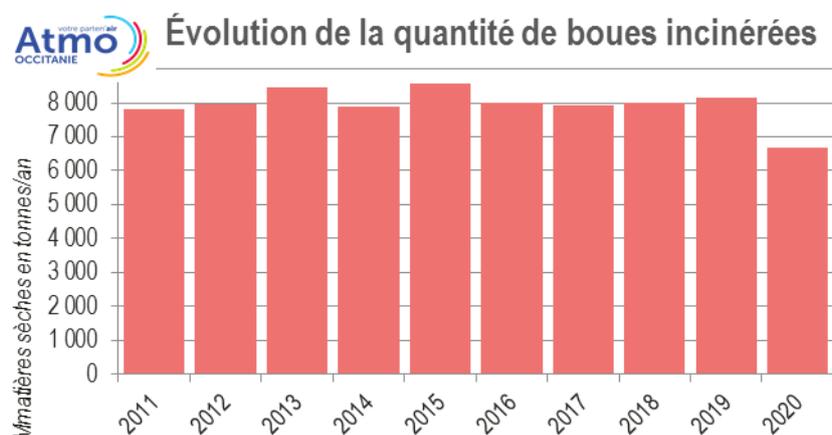
Le graphique ci-dessous représente la répartition en 2018 des émissions de la région Occitanie par grands secteurs s'activité.



Le retraitement des déchets, intégrant les unités d'incinération, contribue à hauteur de 2% (ou moins) aux émissions d'oxydes d'azote (NO_x) et de particules (PM₁₀ et PM_{2.5}), mais sa participation aux rejets de dioxyde de soufre (SO₂) et de gaz à effet de serre (GES) s'élève à 5%. En 2018, les émissions de polluants par le secteur des déchets sont en hausse par rapport 2007 pour les NO_x, le SO₂ et les GES.

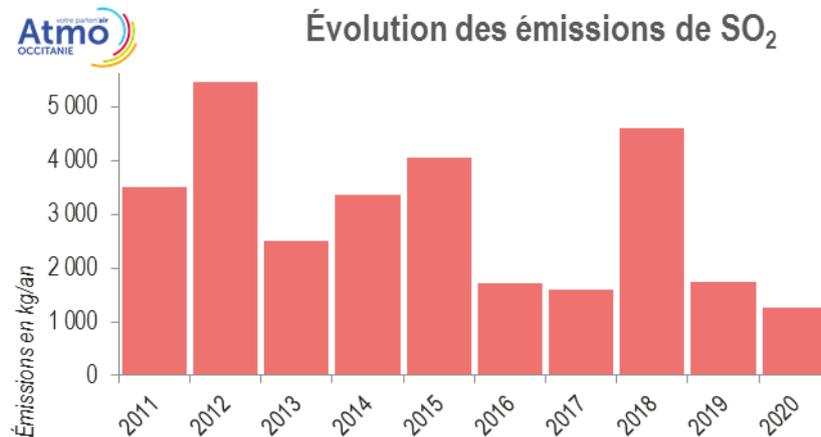
5.2. Évolution de la quantité de boues incinérées

L'inauguration en septembre 2020 d'une unité de méthanisation sur le site de Ginestous devait permettre de réduire la quantité de boues à incinérer. Nous remarquons sur le graphique suivant que la quantité de boues incinérées est en baisse importante en 2020 (-18%) alors qu'elle restait stable depuis 2016. Les prochains exercices permettront de confirmer cette tendance.



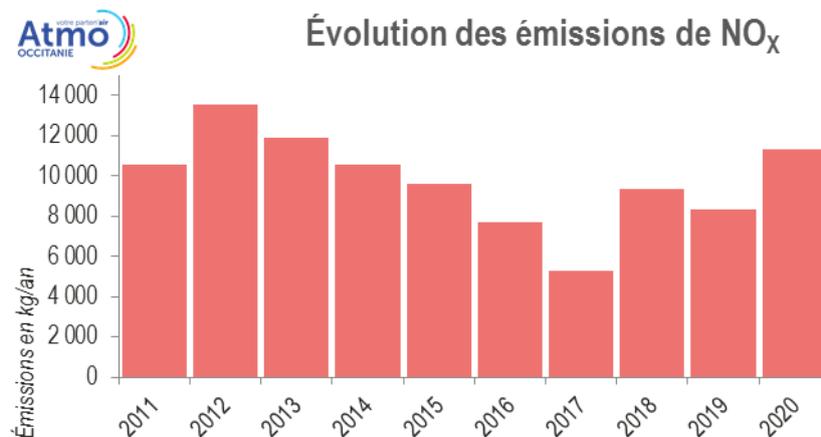
5.3. Évolution des émissions de polluants dans l'air par l'incinérateur de Ginestous

Émissions de dioxyde de soufre (SO₂)



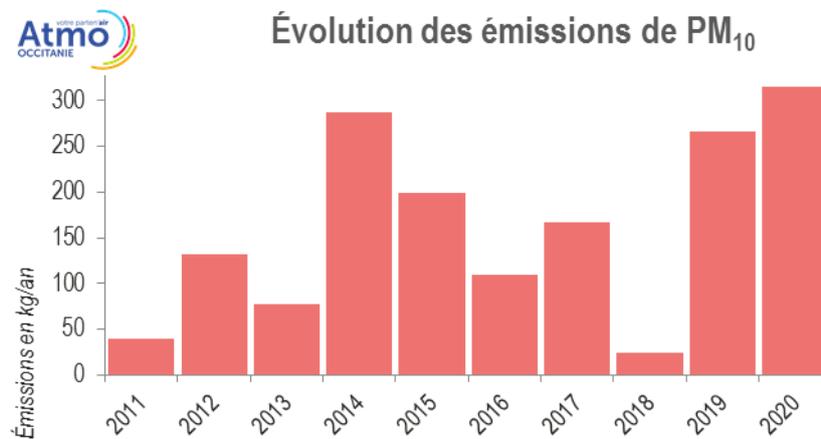
En 2020, les émissions de dioxyde de soufre sont les plus faibles de la décennie (-27% par rapport à 2019). Il est toutefois difficile de dégager une tendance concernant l'évolution des rejets de ce polluant.

Émissions d'oxydes d'azote (NO_x)



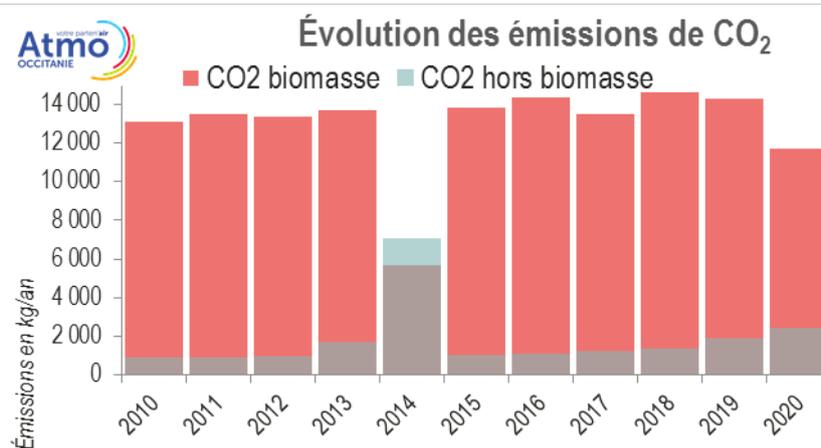
Suite à la baisse observée l'année dernière, les émissions d'oxydes d'azote retrouvent en 2020 une tendance à la hausse (+36%). La baisse de la quantité de boues incinérées ne semble pas avoir impacté les émissions d'oxyde d'azote.

Émissions de dioxyde de particules en suspension (PM₁₀)



Les émissions de particules sont en hausse (+18%) pour la deuxième année consécutive. La baisse de la quantité de boues incinérées ne semble pas avoir impacté les émissions d'oxyde d'azote.

Émissions de dioxyde de carbone (CO₂)



En lien immédiat avec la diminution de la quantité de boues incinérées, les émissions de CO₂ présentent une baisse (-13%) alors que la hausse était continue entre 2017 et 2019. Si la part biomasse reste largement majoritaire (83%), le CO₂ hors biomasse a augmenté de 27% par rapport à 2019 et de 80% par rapport à 2018.

5.4. Contribution aux polluants émis dans l'air sur Toulouse Métropole

L'inventaire 2018 produit par Atmo Occitanie permet de quantifier les émissions de polluants sur Toulouse Métropole. En comparant ces dernières avec les émissions déclarées par l'exploitant de l'usine de Ginestous en 2018 nous pouvons déterminer la contribution de l'usine :

0,1% des oxydes d'azote, 0,2% des gaz à effet de serre, moins de 0,1% du dioxyde de soufre et une part non quantifiable de particules émis sur Toulouse Métropole en 2018 provenaient de l'incinérateur de Ginestous.

6. TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : DÉFINITION DES VALEURS RÉGLEMENTAIRES

ANNEXE 2 : LECTURE DES ROSES DE POLLUTION

**ANNEXE 3 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS
MESURÉS DANS CETTE ÉTUDE**

**ANNEXE 4 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES AU COURS
DE L'ÉTUDE**

**ANNEXE 5 : ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR
L'AGGLOMÉRATION TOULOUSAINE ENTRE 2000 ET 2020**

**ANNEXE 6 : RÉSULTATS DES PRÉCÉDENTES CAMPAGNES
DE MESURES**

ANNEXE 1 : DÉFINITION DES VALEURS RÉGLEMENTAIRES

Seuil d'alerte

Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de l'ensemble de la population et à partir duquel des mesures doivent immédiatement être prises.

Seuil de recommandation et d'information

Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes de personnes particulièrement sensibles et pour lequel des informations immédiates et adéquates sont nécessaires.

Valeur limite

Niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement. À atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

Valeur cible

Niveau fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement. À atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

Objectif de qualité

Niveau de concentration à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

L'unité principalement employée pour la concentration des polluants est le microgramme par mètre-cube notée $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les concentrations des métaux sont données en nanogramme par mètre-cube et la notation utilisée est ng/m^3 .

1 μg = un millionième de gramme

1 ng = un milliardième de gramme

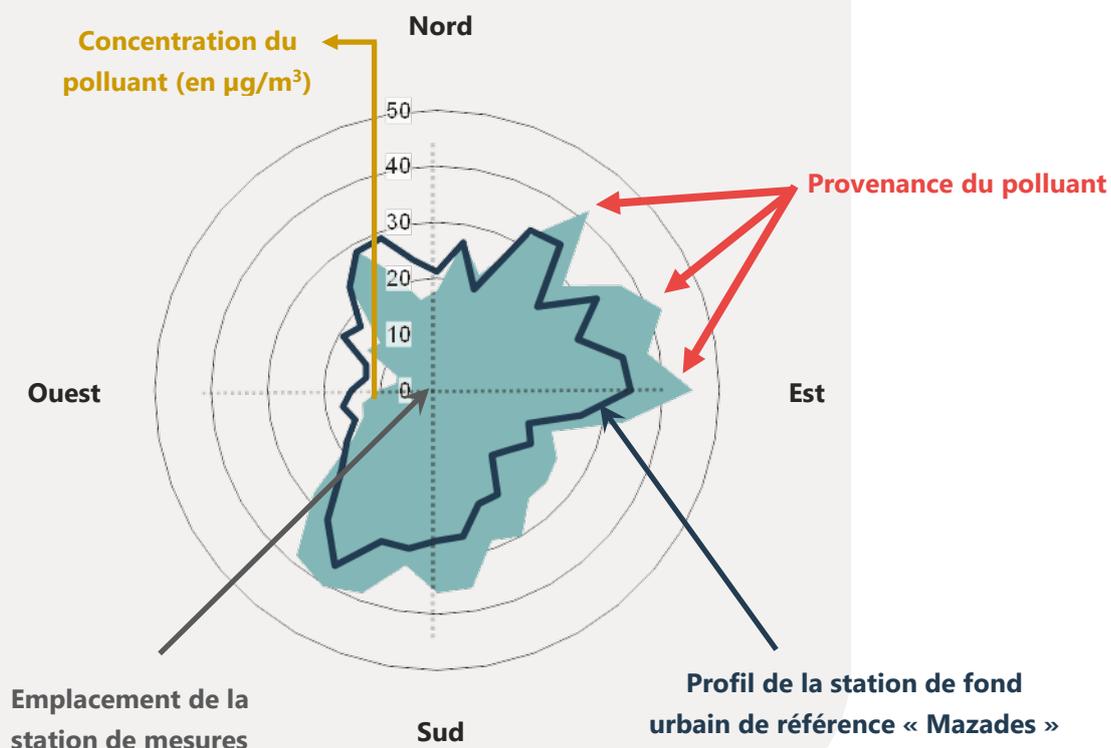
ANNEXE 2 : LECTURE DES ROSES DE POLLUTION

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 des polluants mesurés. 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 3 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS MESURÉS DANS CETTE ÉTUDE

Particules fines

● Origine

Les particules en suspension, 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 PM₁₀, de diamètre inférieur à 10 µm, et les PM_{2,5}, de diamètre inférieur à 2.5 µm. Les émissions de particules PM₁₀ intègrent celles de 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 aériennes 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 chiffre 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 aériennes. 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 toxiques

● Origine

Les métaux toxiques 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, respiratoire 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 nickel (Ni) : le nickel est principalement absorbé par les voies respiratoires, dans une moindre mesure par le tube digestif, et par voie cutanée. L'inhalation de nickel peut provoquer une augmentation de certaines pathologies (bronchite chronique, diminution de la capacité vitale, etc.), le contact physique peut déclencher des allergies. L'exposition chronique au nickel est un facteur de risque du cancer du poumon (inscrit dans les maladies professionnelles).

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 ».

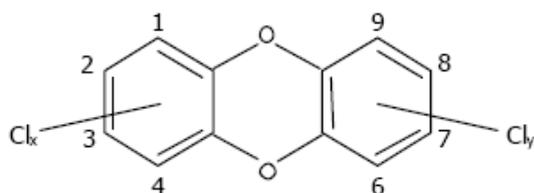
● Dioxines et furanes

● Description

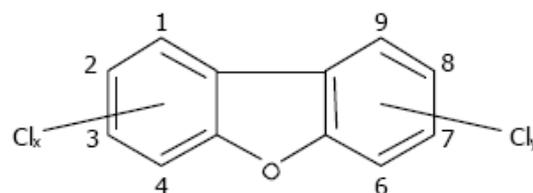
Le terme « dioxines » désigne 2 grandes familles de composés :

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

Leur structure moléculaire est très proche, voir schéma ci-dessous :



Structure générale des PCDD



Structure générale des PCDF

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

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.

● Origine

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-TEQ est obtenue par la somme des concentrations de chaque congénère pondéré par son 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 (1998)	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 4 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE L'ÉTUDE

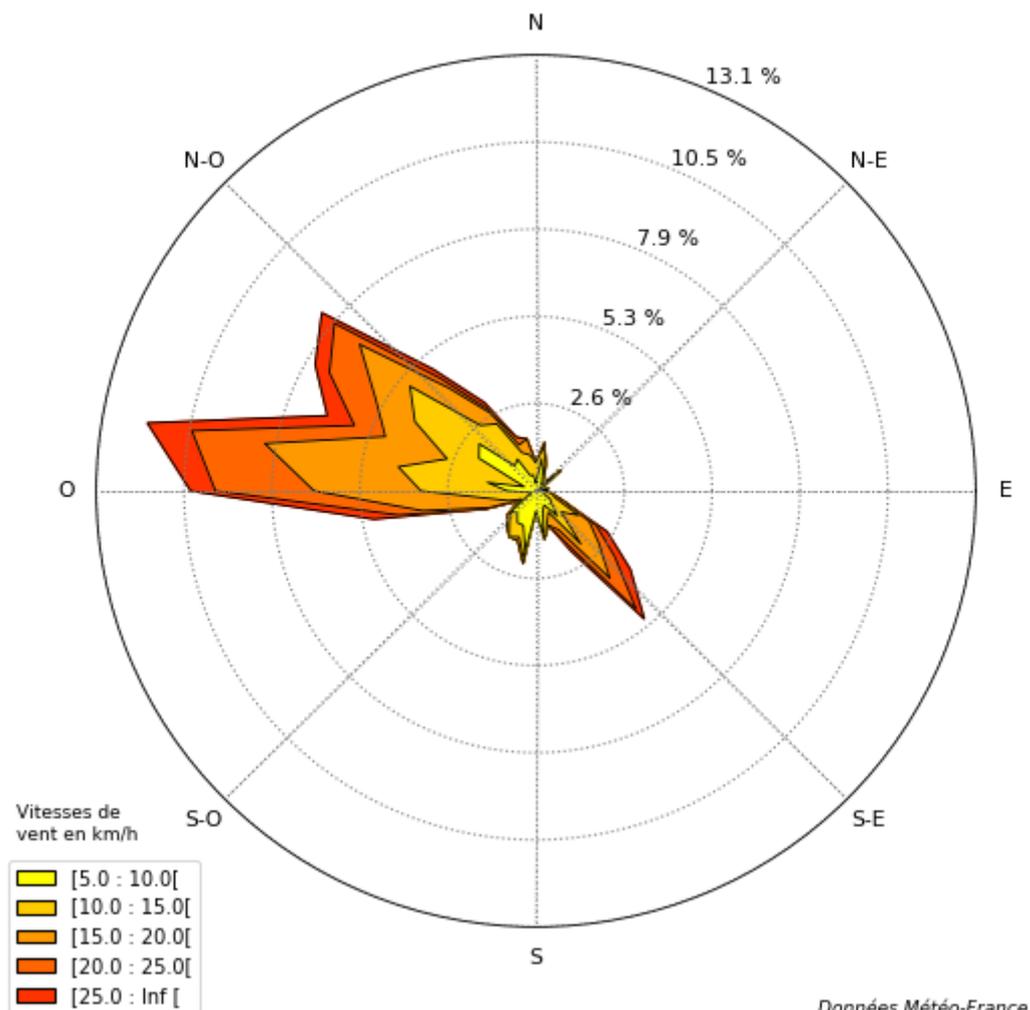
Les données de vitesse et direction du vent sont issues de la station Météo-France de Toulouse-Blagnac (à 3 km à l'ouest de l'usine de Ginestous)².

Conditions rencontrées lors de la campagne « printemps »

Après un hiver particulièrement doux, le mois de mai présente une anomalie en température moyenne mensuelle de +2,5 °C pour Toulouse (la plus chaude mesurée hormis 2011). Un rééquilibrage se produit en juin avec un retour à la normale. À l'image des températures, l'ensoleillement est supérieur à la moyenne en mai (+37 %), normal en juin (-6 %). Les précipitations déficitaires en mai (-21 %) et en excès par rapport à la moyenne en juin (+46 %).

Les vents prédominants proviennent du quadrant nord-ouest (63 % 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 du 14/5/2020 au 16/6/2020 - TOULOUSE-BLAGNAC



² Voir Bulletin climatologique mensuel régional, région Occitanie, mai et juin 2020. https://donneespubliques.meteofrance.fr/?fond=produit&id_produit=129&id_rubrique=29
Se référer également à <https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2020/toulouse-blagnac/valeurs/07630.html>

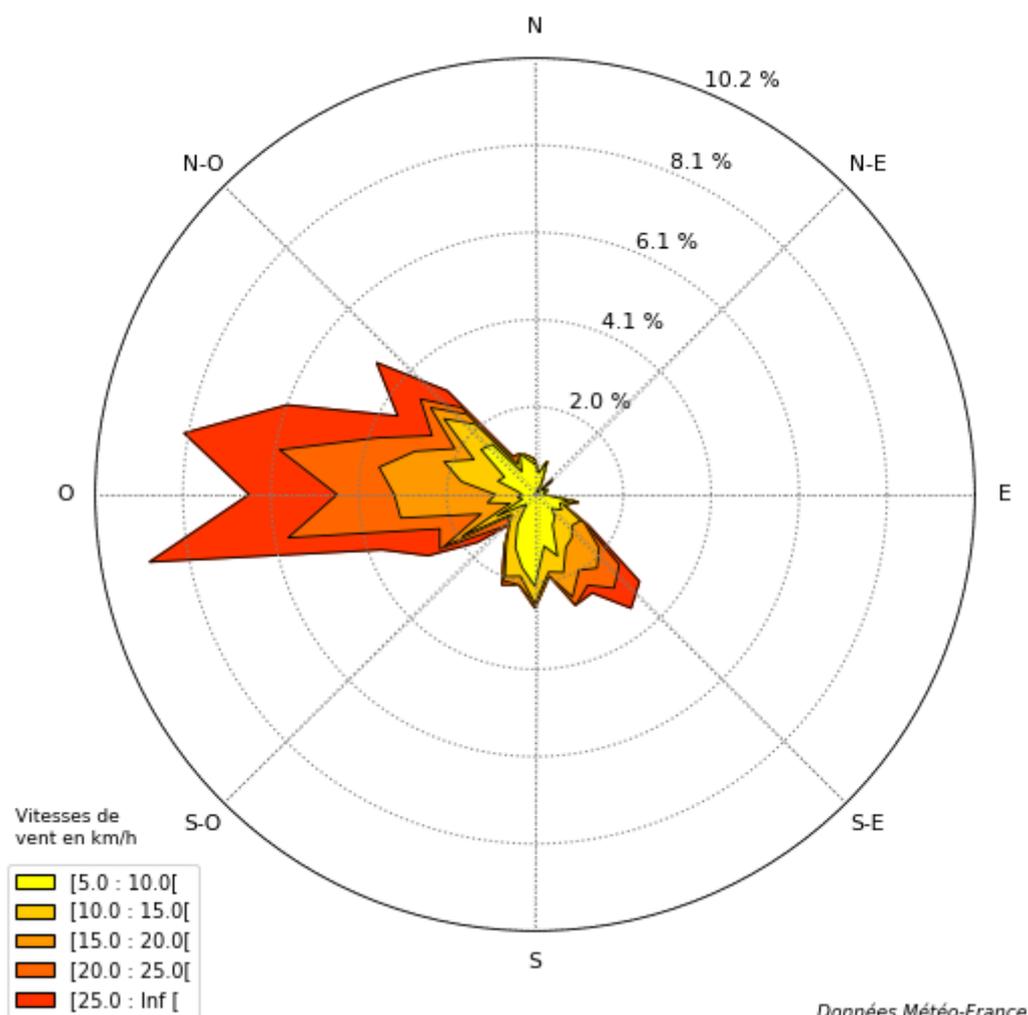
La station installée chemin du Prat-Long et située au sud-est du site s'est trouvée plus fréquemment sous les vents de l'usine de Ginestous-Garonne lors de cette campagne.

Conditions rencontrées lors de la campagne « hiver »

Le mois de décembre présente à Toulouse-Blagnac une anomalie en température moyenne mensuelle de +1,1 °C. Le froid revient en janvier, l'écart par rapport à la normale est alors de -0,6 °C. L'ensoleillement est inférieur à la moyenne en décembre (-39 %) et en janvier (-20 %). Les précipitations sont excédentaires en décembre (+121 %) comme en janvier (+41 %) par rapport à la normale.

Les vents prédominants proviennent du quadrant sud-ouest/nord-ouest (64 % 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 du 9/12/2020 au 18/1/2021 - TOULOUSE-BLAGNAC



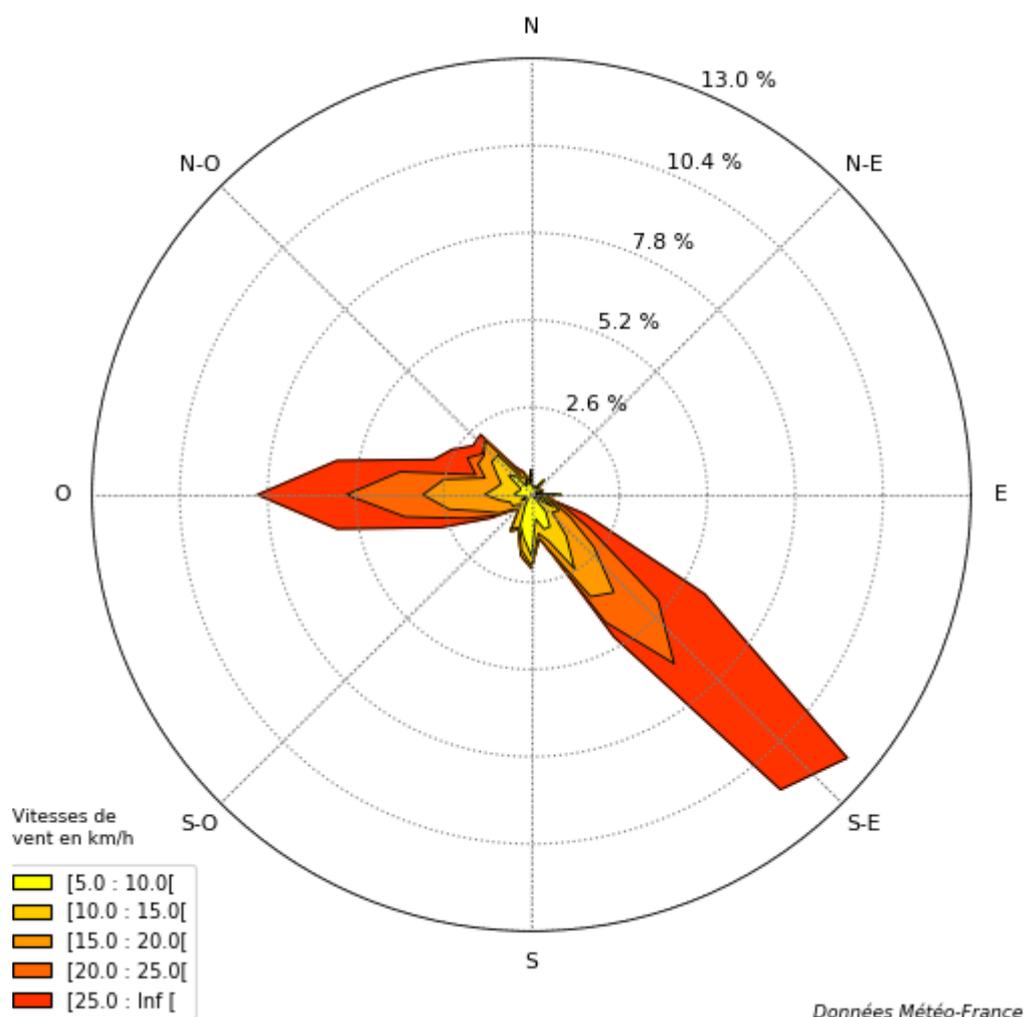
Comme au printemps, la station installée chemin du Prat-Long et située au sud-est du site s'est trouvée plus fréquemment sous les vents de l'usine de Ginestous-Garonne lors de cette campagne hivernale.

Conditions rencontrées lors des mesures de retombées (métaux, dioxines et furanes)

Le mois de janvier présente à Toulouse-Blagnac une anomalie en température moyenne mensuelle de $-0,6$ °C. Le redoux s'installe en février, l'écart par rapport à la normale est alors de $+3,9$ °C. L'ensoleillement est inférieur à la moyenne en janvier (-20 %) et proche de la normale en février ($+7$ %). Les précipitations sont excédentaires en janvier ($+41$ %) et déficitaires en février (-35 %) par rapport à la normale.

Les vents prédominants proviennent du quadrant sud-est (50 % 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 du 7/1/2021 au 4/3/2021 - TOULOUSE-BLAGNAC



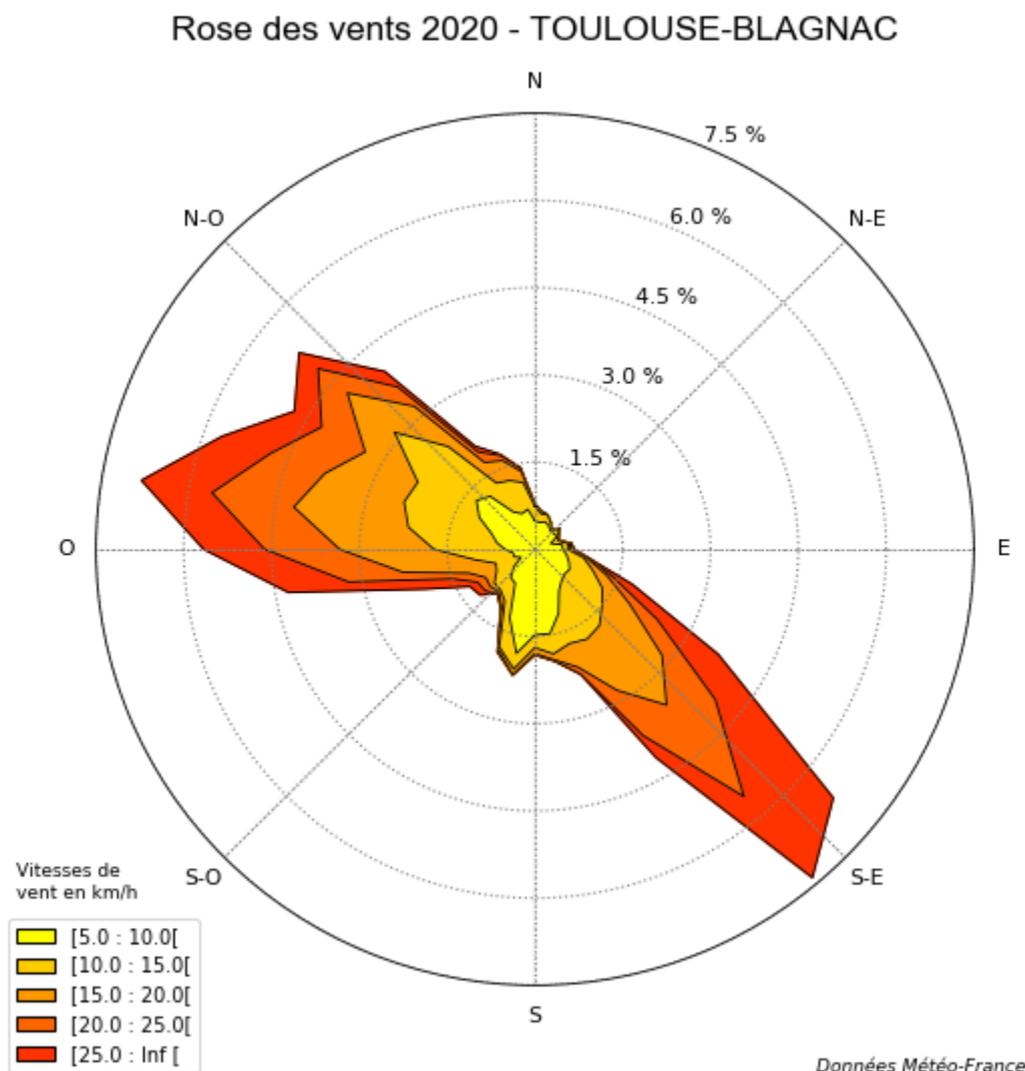
La station « Laurencin » installée au nord-ouest du site s'est trouvée plus fréquemment sous les vents de l'usine de Ginestous-Garonne lors de cette campagne de jauges.

Conditions rencontrées sur l'année 2020

L'année 2020 est l'année la plus chaude enregistrée sur la région toulousaine. La moyenne annuelle des températures observée à Toulouse-Blagnac est de 1,6°C supérieure à la normale 1981-2010. L'ensoleillement est supérieur de 8% par rapport à la normale et le cumul des précipitations quasi-stable avec -2%.

Deux directions de vents prédominant : Un vent de secteur Ouest/Nord-ouest, ce vent prévaut à environ 50 % de l'année 2020 et un vent de direction Sud-Est qui domine sur 40 % de l'année 2020.

Des vents de Sud sont également présents, mais de fréquences plus faibles et avec des vitesses très souvent inférieures à 10 km/h. Les vitesses les plus fortes sont issues du quart sud-est de la rose des vents. Les vitesses enregistrées sont 63 % du temps supérieures à 10 km/h.



Sur l'ensemble de l'année 2020, la station « Prat-Long » s'est trouvée plus fréquemment sous les vents de l'usine de Ginestous.

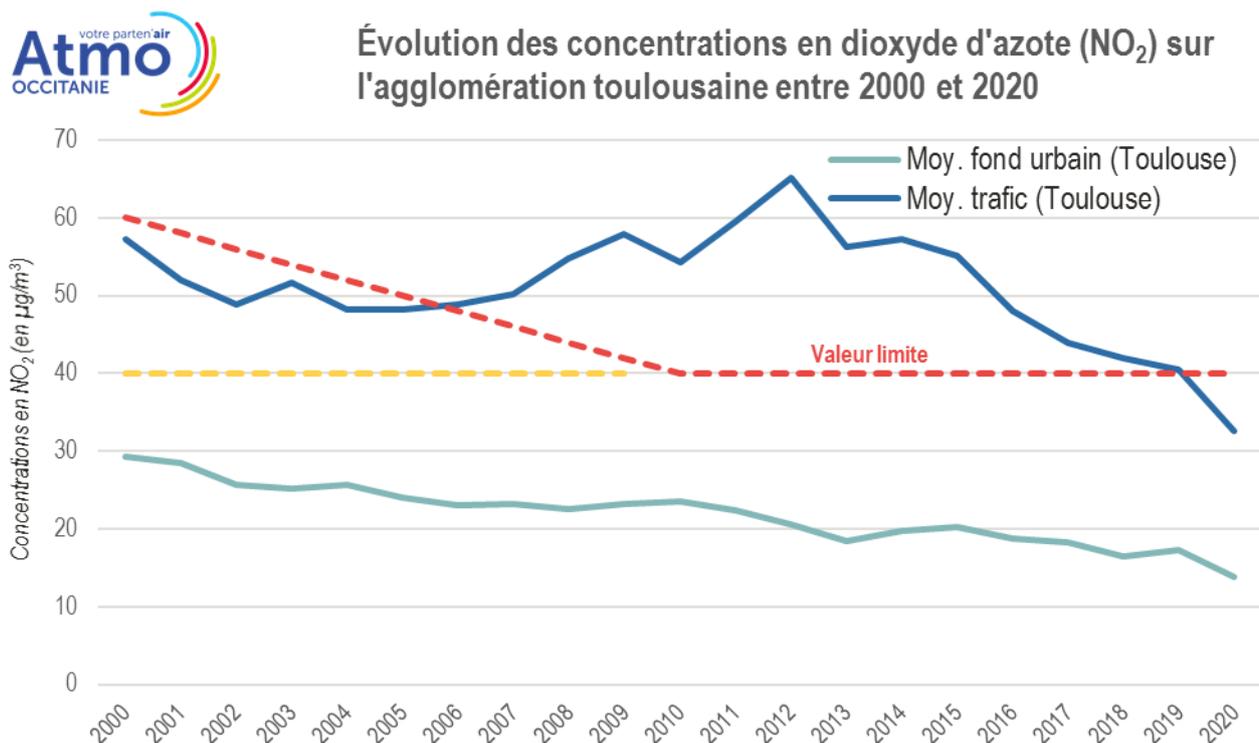
ANNEXE 5 : ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR L'AGGLOMÉRATION TOULOUSAINNE ENTRE 2000 ET 2020

L'état zéro de la qualité de l'air aux abords de l'usine de dépollution de Ginestous-Garonne, a été réalisé en 2000, antérieurement à la mise en route de l'incinérateur des boues.

Nous présentons ici un bilan de l'évolution des concentrations des principaux polluants atmosphériques surveillés en continu par Atmo Occitanie sur l'agglomération toulousaine. Il est intéressant de s'appuyer sur l'historique des mesures afin d'évaluer l'évolution de la pollution de fond de la zone d'étude.

La crise sanitaire du coronavirus a fortement impacté l'activité humaine en 2020. Les différentes restrictions mises en place ont eu un effet important sur l'émission de polluants. Les confinements ont, par exemple, limité la circulation automobile entraînant de fait une baisse notable des niveaux de NO₂ mesurés en région Occitanie (environ -20%). Cette observation nous incite à ne pas retenir les mesures 2020 pour construire une tendance.

Évolution des concentrations en dioxyde d'azote (NO₂)



Le dioxyde d'azote (NO₂) est essentiellement issu de l'oxydation du monoxyde d'azote (NO), lui-même principalement produit par la circulation automobile. Les maxima de NO₂ sont donc observés sur les stations placées en environnement « trafic ».

Depuis 2000, les niveaux de NO₂ diminuent en fond urbain. Malgré d'importantes variations d'une année sur l'autre, les concentrations tendent également à diminuer en proximité du trafic routier dans Toulouse.

Les concentrations annuelles respectent l'objectif de qualité (40 µg/m³ en moyenne annuelle) et la valeur limite pour la protection de la santé humaine (dégressive depuis 2001 jusqu'à atteindre 40 µg/m³ en 2010).

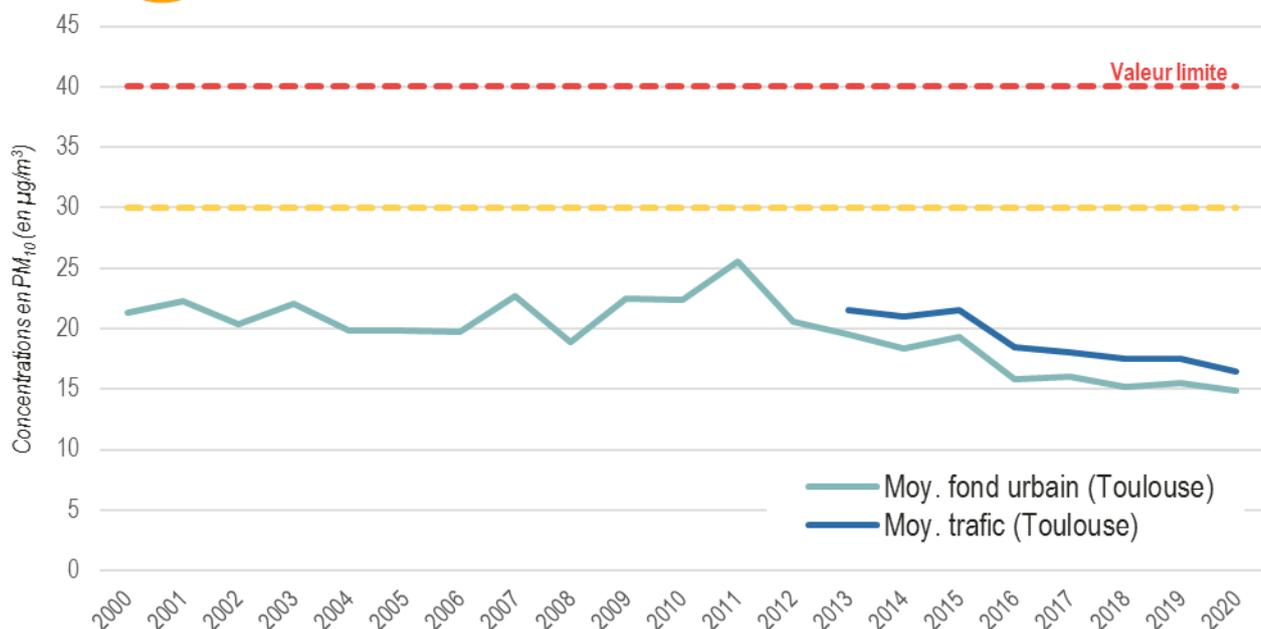
En proximité de trafic routier dans le centre de l'agglomération toulousaine, les concentrations annuelles diminuent également. Sur certains sites, la concentration annuelle en NO_2 est passée en dessous de la valeur limite annuelle.

L'écart entre les mesures urbaines « de fond » et les mesures en proximité de trafic routier en centre-ville de Toulouse reste élevé et ce malgré les directives européennes plus restrictives et les efforts des constructeurs automobiles. Le filtre à particules permet la réduction drastique des particules émises mais semble compenser ce progrès par une oxydation accrue du monoxyde d'azote (NO) en NO_2 freinant ainsi la diminution des émissions de ce dernier dans l'air ambiant.

Évolution des concentrations en particules de type PM_{10}



Évolution des concentrations en particules de type PM_{10} sur l'agglomération toulousaine entre 2000 et 2020



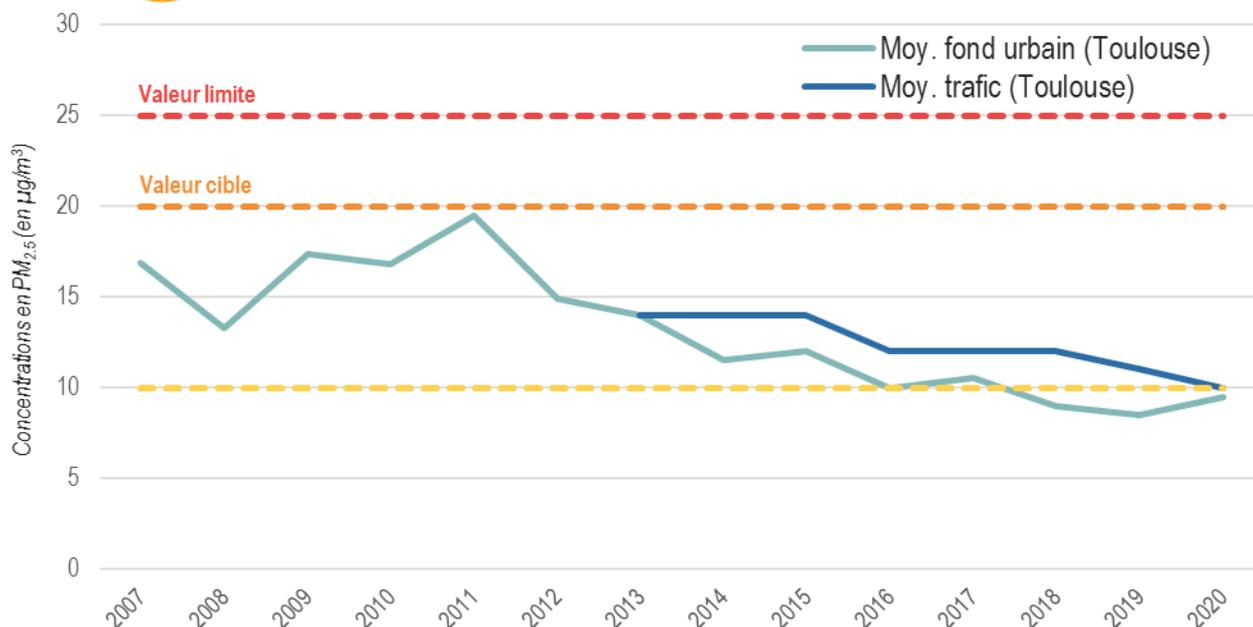
Les particules en suspension de moins de 10 micromètres (PM_{10}) ont des origines naturelles (érosions des sols, pollens...) et anthropiques (circulation automobile, sidérurgie, incinération...). Les niveaux en PM_{10} sont donc plus élevés sur la station trafic. Après une certaine stabilité entre 2000 et 2012, les niveaux annuels de PM_{10} sont en diminution. Ils sont inférieurs à la réglementation en vigueur dans l'air ambiant pour les stations urbaines depuis le début des mesures et en proximité du trafic routier depuis 2016.

Évolution des concentrations en particules de type $\text{PM}_{2.5}$

Les niveaux en $\text{PM}_{2.5}$ rencontrés en moyenne sur les stations urbaines toulousaines sont légèrement inférieurs à ceux mesurés sur une station trafic du centre-ville. Les concentrations annuelles en $\text{PM}_{2.5}$ tendent à diminuer depuis 2011.



Évolution des concentrations en particules de type PM_{2.5} sur l'agglomération toulousaine entre 2007 et 2020

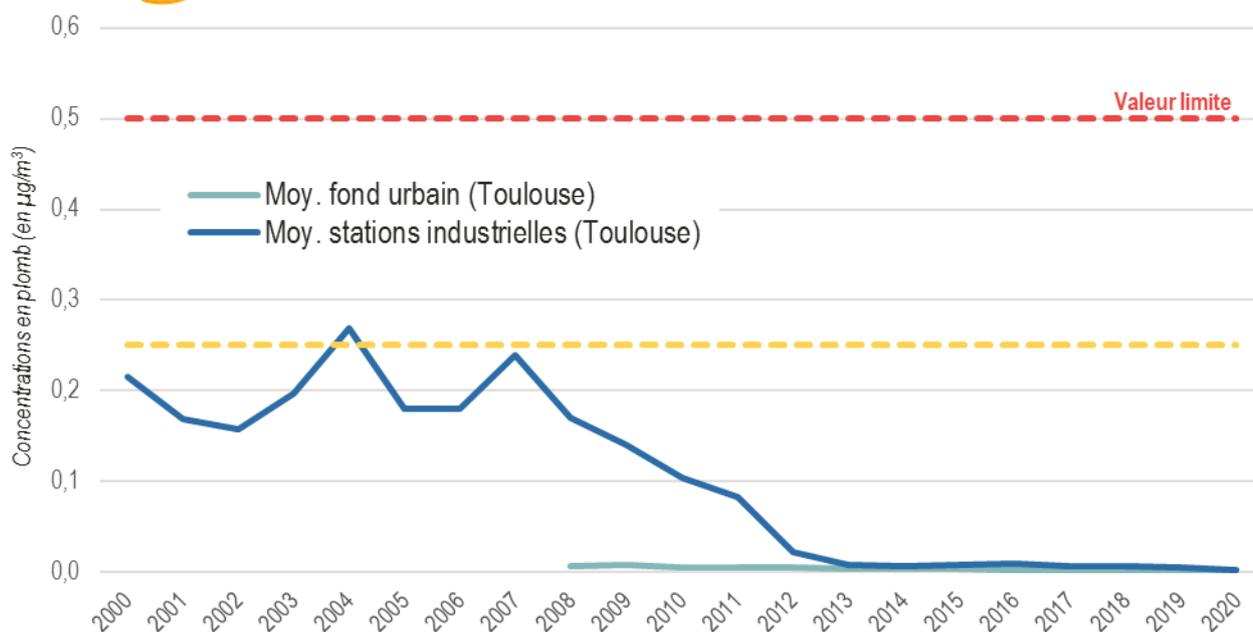


En fond urbain, les concentrations annuelles respectent, depuis 2018, l'ensemble des réglementations. En proximité trafic, les niveaux annuels respectent en 2020 l'objectif de qualité pour la première fois. Le caractère exceptionnel de cette année ne permet pas de supposer que cette observation puisse être renouvelée en 2021.

Évolution des concentrations en plomb



Évolution des concentrations en plomb sur l'agglomération toulousaine entre 2000 et 2020



Parmi les métaux lourds, l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et le plomb font l'objet d'une surveillance en continu sur l'agglomération toulousaine.

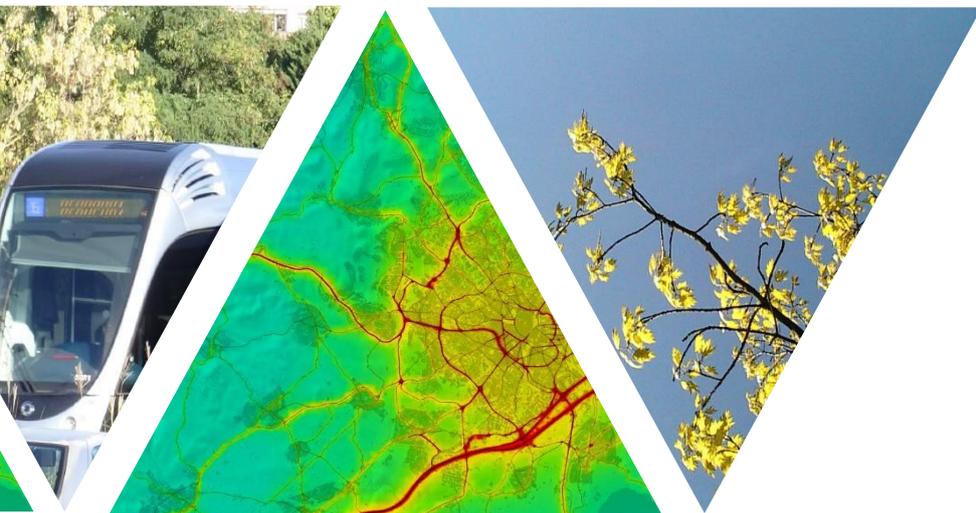
Après l'élimination du plomb de la composition des carburants au 1^{er} janvier 2000 (Directive 98/70/CE du 13 octobre 1998), les niveaux moyens ont fortement chuté. Les mesures de plomb en environnement trafic ont donc été arrêtées.

Atmo Occitanie assure la surveillance des niveaux de plomb à proximité d'industries émettrices. Ces niveaux ont fortement diminué. Ils sont similaires au fond urbain depuis 2013.

ANNEXE 6 : RÉSULTATS DES PRÉCÉDENTES CAMPAGNES DE MESURES

Nous indiquons ci-dessous les références des rapports des campagnes de mesures réalisés depuis 2004.

	Référence de l'étude
Automne 2004	ETU-2005-01
Printemps 2005	ETU-2005-29
Automne 2005	ETU-2006-20
Printemps 2006	ETU-2006-20
Automne 2006	ETU-2006-43
Printemps 2007	ETU-2007-34
Automne 2007	ETU-2007-46
Printemps 2008	ETU-2008-14
Automne 2008	ETU-2008-33
Printemps 2009	ETU-2009-35
Automne 2009	ETU-2010-04
Printemps 2010	ETU-2010-16
Automne 2010	ETU-2011-02
Printemps 2011	ETU-2011-35
Automne 2011	ETU-2012-03
Printemps 2012	ETU-2012-17
Automne 2012	ETU-2013-01
Printemps 2013	ETU-2013-22
Automne 2013	ETU-2014-07
Printemps 2014	ETU-2014-25
Automne 2014	ETU-2015-11
Printemps 2015	ETU-2016-19
Automne 2015	ETU-2016-20
Printemps 2016	ETU-2017-17
Automne 2016	ETU-2017-23
Printemps 2017	ETU-2017-30
Automne 2017	ETU-2018-25
Printemps 2018	ETU-2018-99
Automne 2018	ETU-2019-24
Printemps 2019	ETU-2019-117
Automne 2019	ETU-2020-88
Printemps 2020	ETU-2021-092
Automne 2020	ETU-2021-119



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