

Évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de la SETMI – campagne au collège Saint-Simon

Rapport d'étude

ETU-2024-177 - Edition Décembre 2024



CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie est une association de type loi 1901 agréée (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Occitanie. Atmo Occitanie est adhérent de la Fédération Atmo France.

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

Atmo Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. À ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site :

www.atmo-occitanie.org

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

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

Les données ne sont pas systématiquement rediffusées lors d'actualisations ultérieures à la date initiale de diffusion.

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

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

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

RESUME	1
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	2
1.1. CONTEXTE	2
1.2. OBJECTIFS	2
2. DISPOSITIF D'ÉVALUATION	3
2.1. LE DISPOSITIF DE MESURES PERENNE	3
2.2. LE DISPOSITIF DE MESURES TEMPORAIRE	4
3. RÉSULTATS	6
3.1. CONCENTRATION EN DIOXYDE D'AZOTE NO ₂	6
3.1.1. Situation par rapport à la réglementation en vigueur	6
3.1.2. Caractérisation des sources d'émissions	10
3.1.3. Campagne d'échantillonneurs passifs	12
3.2. CONCENTRATIONS EN PARTICULES PM ₁₀ ET PM _{2.5}	15
3.2.1. Situation par rapport à la réglementation en vigueur	15
3.2.2. Caractérisation des sources d'émissions	17
3.3. CONCENTRATIONS EN NOMBRE DES PARTICULES ULTRA FINES	19
3.3.1. Evolution des concentrations au collège Saint-Simon	19
3.3.2. Comparaison avec d'autres sites de mesures	20
3.3.3. Caractérisation des sources d'émissions	22
3.3.4. Corrélation avec les autres polluants	23
4. CONCLUSION	26
TABLE DES ANNEXES	27

Résumé

Ouverte en 1968, l'Unité de Valorisation Énergétique (UVE) SETMI (Société d'Exploitation Thermique du Mirail) basée dans le quartier du Mirail à Toulouse assure l'incinération de déchets pour le syndicat Mixte de traitement des déchets DECOSET regroupant 8 ECPI de l'agglomération toulousaine. Classée Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), l'UVE est soumise à des réglementations de rejets à respecter. C'est dans ce cadre qu'Atmo Occitanie et la SEMTI ont commencé leur partenariat en 2003 concernant la surveillance de la qualité de l'air dans les environnements de l'UVE.

En 2024, en plus du dispositif historique composé de deux stations de mesures pérennes Eisenhower et Chapitre localisées sous les vents dominants de la SETMI, une station de mesures temporaires a été installée du 14 mars au 2 juillet dans la cours du collège Saint-Simon pour améliorer les connaissances dans le secteur. Une campagne de mesures du dioxyde d'azote par échantillonneurs passifs a complété ces mesures supplémentaires. Cette évaluation a été mesurée dans le cadre d'un partenariat pluriannuel entre Atmo Occitanie et Decoset, syndicat de gestion des déchets de l'agglomération toulousaine, a contribué largement à financer ce dispositif.

La campagne de mesure a permis de mettre en évidence les conclusions globales suivantes :

- **Respect de l'ensemble des valeurs réglementaires en air ambiant au collège Saint-Simon ;**
- Pas de situation spécifique et anormale au collège : les niveaux de polluants mis en évidence au niveau du collège sont globalement comparables au fond urbain ;
- Le trafic routier local (avenue Eisenhower notamment) impacte les mesures de dioxyde d'azote NO₂, et de particules ultrafines, sans induire de surexpositions notables pour ces polluants ;
- Comme en fond urbain, la période de la journée où les émissions issues du trafic routier sont le plus visibles est le matin au cours de l'heure de pointe des mobilités, entre 7h et 10h ;
- **Pas d'impact significatif identifié des activités de l'incinérateur SETMI sur la qualité de l'air dans ce secteur ;**

Le dispositif pérenne de suivi de la qualité de l'air déployé en 2024 sera maintenu en 2025. La surveillance fera l'objet à nouveau d'un suivi renforcé construit dans le cadre de la convention de partenariat pluriannuelle avec Decoset. Ainsi, en 2025, toujours dans l'objectif d'améliorer connaissances autour de l'incinérateur, c'est le secteur de Bellefontaine qui fera l'objet d'un déploiement temporaire de la station mobile de mesures.

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

Ouverte en 1968, l'Unité de Valorisation Énergétique (UVE) SETMI (Société d'Exploitation Thermique du Mirail) basée dans le quartier du Mirail à Toulouse assure l'incinération de déchets provenant notamment de la métropole et de son bassin industriel, soit 37 communes. La SETMI est aujourd'hui autorisée à incinérer 330 000 tonnes de déchets par an. Ces déchets permettent de produire de l'électricité et une énergie thermique directement utilisée dans le réseau de chaleur urbain.

L'Unité de Valorisation Énergétique SETMI Toulouse est une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elle est soumise à un arrêté préfectoral du 28 décembre 2004 qui définit précisément les conditions d'exploitation et les normes de rejets à respecter, conformément à la réglementation sur les ICPE. **Pour satisfaire aux exigences réglementaires de surveillance de l'impact de l'installation sur son environnement, la SETMI a confié en 2003 la surveillance de la qualité de l'air à Atmo Occitanie.** Depuis 2003, le maintien sans discontinu d'un dispositif de mesures a permis de constituer un historique complet de l'évolution de la qualité de l'air dans l'environnement de la SETMI.

En 2023, pour répondre aux principales sollicitations et questionnements qui ont émané du processus de concertation autour de la commission nationale des débats publics en 2022, **un programme de surveillance complémentaire à celui « historique » est mis en place dans le cadre d'une convention de partenariat avec Decoset**, le syndicat mixte de gestion des déchets de l'agglomération toulousaine.

Les actions qui seront menées au travers de ce partenariat avec Decoset, qui s'engage auprès d'Atmo Occitanie jusqu'en 2026, s'inscrivent dans un contexte d'amélioration des connaissances des niveaux de pollution dans les secteurs toulousains de Saint-Simon, Lafourguette et Bellefontaine, avec le déploiement d'équipements de mesures sur plusieurs.

1.2. Objectifs

La mise en place du suivi environnemental complémentaire autour de l'UVE de la SETMI doit permettre de répondre principales attentes suivantes :

- ❶ **Évaluer l'exposition des populations aux principaux polluants réglementés** (dioxyde d'azote NO₂, les particules en suspension PM₁₀ et les particules fines PM_{2.5}), notamment le public du collège Saint-Simon ;
- ❷ **Comparer la situation de l'établissement** avec celle observée sur les deux sites à proximité de la SETMI (Eisenhower et Chapitre) et à **d'autres environnements** de fond urbain et de proximité trafic dans métropole toulousaine ;
- ❸ **Mettre en perspective** les résultats avec **les valeurs réglementaires françaises existantes** ou les **valeurs de référence** européenne à défaut.
- ❹ Améliorer les connaissances dans des environnements de proximité industrielle sur les niveaux de **concentrations en particules ultra fines**.

2. Dispositif d'évaluation

2.1. Le dispositif de mesures pérenne

Deux stations pérennes et fixes sont installées dans l'environnement de la SETMI, dans le cadre du suivi réglementaire de l'installation définit dans son arrêté d'exploitation. Ces stations sont implantées de part et d'autres des vents dominants et des principales zones d'impact des émissions de polluants issus des activités de la SETMI :

- **Une station de mesures « Chapitre »**, installée à 400 mètres à l'Est des cheminées de la SETMI et dite « station de retraitement » lorsque le vent provient du secteur O.N.O. (Ouest/Nord-Ouest). Cette station est située à une centaine de mètres du boulevard Eisenhower (au Nord) et du boulevard de Thibaud (à l'Est) dans une zone d'activité recensant de nombreuses sources potentielles de polluants atmosphériques (poids lourds, blanchisserie, industrie de stockage de granulats, diverses activités tertiaires).



- **Une station de mesures « Eisenhower »**, installée à 700 mètres au Nord-Ouest de l'usine et exposée aux rejets de l'usine pour des vents soufflants depuis la direction E.S.E. (Est/Sud-Est). Cette station est située au niveau du stade municipal Canto Laouzetto, à 70 mètres au nord du boulevard Eisenhower. À l'exception de la proximité de cet axe routier, l'environnement proche de la station est plus préservé que l'environnement proche de la station Chapitre.



Ces deux stations permettent la mesure en temps réel et en continu des concentrations de **particules en suspension PM₁₀** dans leur environnement respectif. D'autres polluants sont également mesurés, répondant au plan de surveillance dans l'environnement de l'incinérateur : métaux, retombées de poussières, dioxines/furanes, dioxyde de soufre etc. L'ensemble des résultats de cette surveillance réglementaire sont disponibles sur le site internet d'Atmo Occitanie : <https://atmo-occitanie.org/ressources>

2.2. Le dispositif de mesures temporaire

Afin de compléter le suivi *historique réglementaire* autour du site industriel, **une station de mesures complémentaire temporaire** a été installée **au niveau du collège Saint-Simon**, situé à l'Ouest de l'UVE. Le déploiement d'équipement de mesures a permis d'analyser en temps réel les polluants atmosphériques suivants du 14 mars au 2 juillet 2024 :

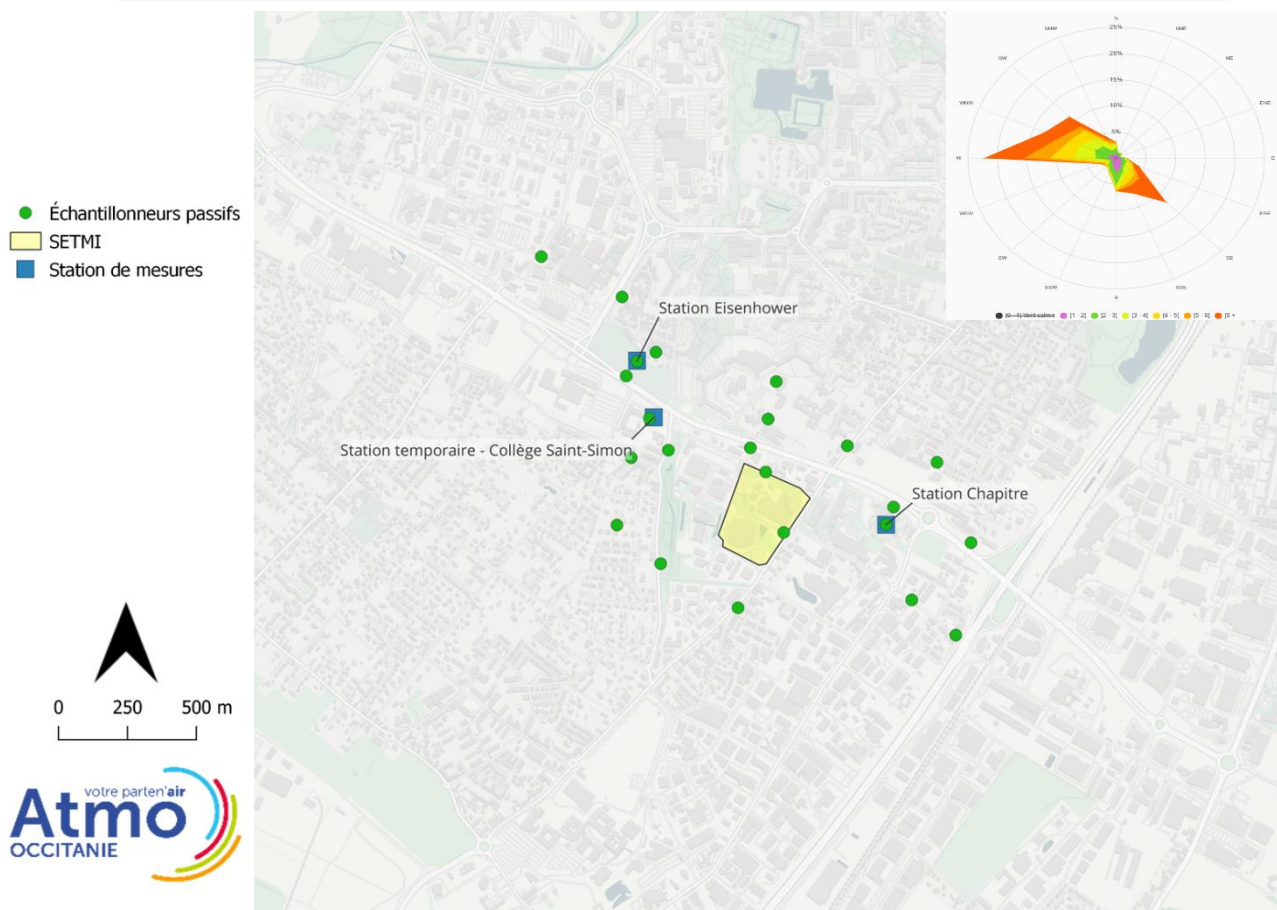
- Le **dioxyde d'azote** (NO₂) ;
- Les **particules en suspensions** (PM₁₀) et **particules fines** (PM_{2,5}) ;
- Les **particules ultra fines aussi appelées PUF** (Particules Ultra Fines). Les mesures portent sur le nombre de particules dont la taille est comprise entre 10 et 2 500 nm.

Première série :

20 mars au 17 avril 2024

Deuxième série :

17 avril au 15 mai 2024



Cette évaluation concerne trois polluants atmosphériques réglementés en air ambiant qui concentrent la majorité des enjeux en termes de qualité de l'air à l'échelle de l'Occitanie : **le dioxyde d'azote (NO₂)**, les **particules en suspension PM₁₀** de taille inférieure à 10 µm ainsi que **les particules fines PM_{2,5}** de taille inférieure à 2,5 µm. Ce sont ces polluants qui sont utilisés pour établir l'indice quotidien de la qualité de l'air et qui sont cibles des principaux plans de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

En réponse aux nombreuses interrogations régulièrement remontées au cours des commissions annuelles de suivi de l'incinérateur, du processus de concertation menée dans le cadre de la Commission Nationale du Débat Public, **une analyse des niveaux de concentrations de particules ultra fines de l'ordre du nanomètre a également été menée au niveau du collège Saint-Simon** durant la campagne temporaire du 14 mars au 2 juillet 2024.

Les valeurs réglementaires des différents polluants sont présentées en détail en **annexe 1**. Les origines et les effets de ces polluants sur la santé et l'environnement sont repris **en annexe 2**.

La station de mesures au niveau du collège Saint-Simon n'est pas le seul dispositif de mesures installé en 2024 : 37 échantillonneurs passifs pour le suivi du dioxyde d'azote NO₂ ont été déployés dans l'environnement de l'incinérateur. L'objectif de cette campagne multi-sites pour la mesure de ce polluant est d'améliorer les connaissances sur les niveaux de concentration, notamment à proximité des grands axes trafic dans le secteur. L'emplacement des points de mesures a également ciblé des zones qui n'avait jusqu'à présent pas fait l'objet de mesures depuis le début du suivi autour de l'incinérateur. Le détail de la localisation des échantillonneurs et leur résultat sont disponibles en **annexe 3**.

En addition, Atmo Occitanie récolte les données météorologiques (vent, précipitations, température, etc.) de la station Météo France située à Blagnac. Ces données sont compilées dans **l'annexe 4**.

3. RÉSULTATS

3.1. Concentration en dioxyde d'azote NO₂

Le dioxyde d'azote est un polluant gazeux principalement émis par le trafic routier. Sa concentration chute rapidement dès que l'on s'éloigne de la source d'émission. En 2021, sur le territoire de Toulouse métropole, 70% des émissions d'oxydes d'azote¹ (comprenant le dioxyde d'azote NO₂ et le monoxyde d'azote NO) provenaient des transports. Les secteurs industriel et déchets ne représentent ainsi que 12% des émissions d'oxydes d'azote sur le territoire.

Les mesures des niveaux de dioxyde d'azote NO₂ dans l'environnement de la SETMI ont été effectuées grâce à la station de mesure temporaire située au collège Saint-Simon du 14 mars au 2 juillet 2024 et par échantillonneurs passifs lors de la campagne du 20 mars au 17 avril 2024.

3.1.1. Situation par rapport à la réglementation en vigueur

Le code de l'environnement français intègre deux niveaux d'exposition de la population aux concentrations de certains polluants réglementés :

- L'exposition chronique : qui correspond à une exposition sur le long terme aux concentrations (annuelle)
- L'exposition ponctuelle : qui correspond à une exposition durant un laps de temps court (horaire ou journalier)

3.1.1.1. Exposition chronique


Afin de garantir une protection de la santé humaine, la réglementation définit une valeur limite pour l'exposition de longue durée. Pour une exposition chronique, la concentration moyenne de dioxyde d'azote ne doit pas dépasser 40 µg/m³ sur l'année.

On distingue deux types de concentrations :

- Les concentrations dites de « **fond** », correspondant à des niveaux de pollution représentatifs de la qualité de l'air d'un large secteur géographique (comme une aire urbaine). Elles caractérisent la pollution à laquelle la population de ce secteur est exposée sur le long terme ;
- Les concentrations dites de « **proximité** », notamment en proximité trafic, correspondant à des niveaux de pollutions représentatifs de la qualité de l'air sur une zone plus précise. Ces concentrations dépendent des sources d'émissions ponctuelles et peuvent varier rapidement, à la fois dans l'espace et dans le temps.

¹ Source : Inventaire Atmo Occitanie ATMO_IRS_V7.1_2008_2021

Dioxyde d'azote

		Valeur réglementaire*	Concentration enregistrée du 14 mars au 2 juillet 2024	Respect de la réglementation
Exposition de longue durée	Dispositif de mesures pérenne	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	10,4 µg/m ³	Oui*

*La valeur réglementaire annuelle et le respect de la réglementation sont données de manière indicative, ne permettant qu'une comparaison partielle avec la concentration enregistrée sur les quatre mois d'analyse.

Ainsi, la station de mesures située au collège Saint-Simon a mis en évidence une concentration moyenne de 10,4 µg/m³ entre le 14 mars et le 2 juillet 2024, niveau bien inférieur à la valeur limite réglementaire fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle.

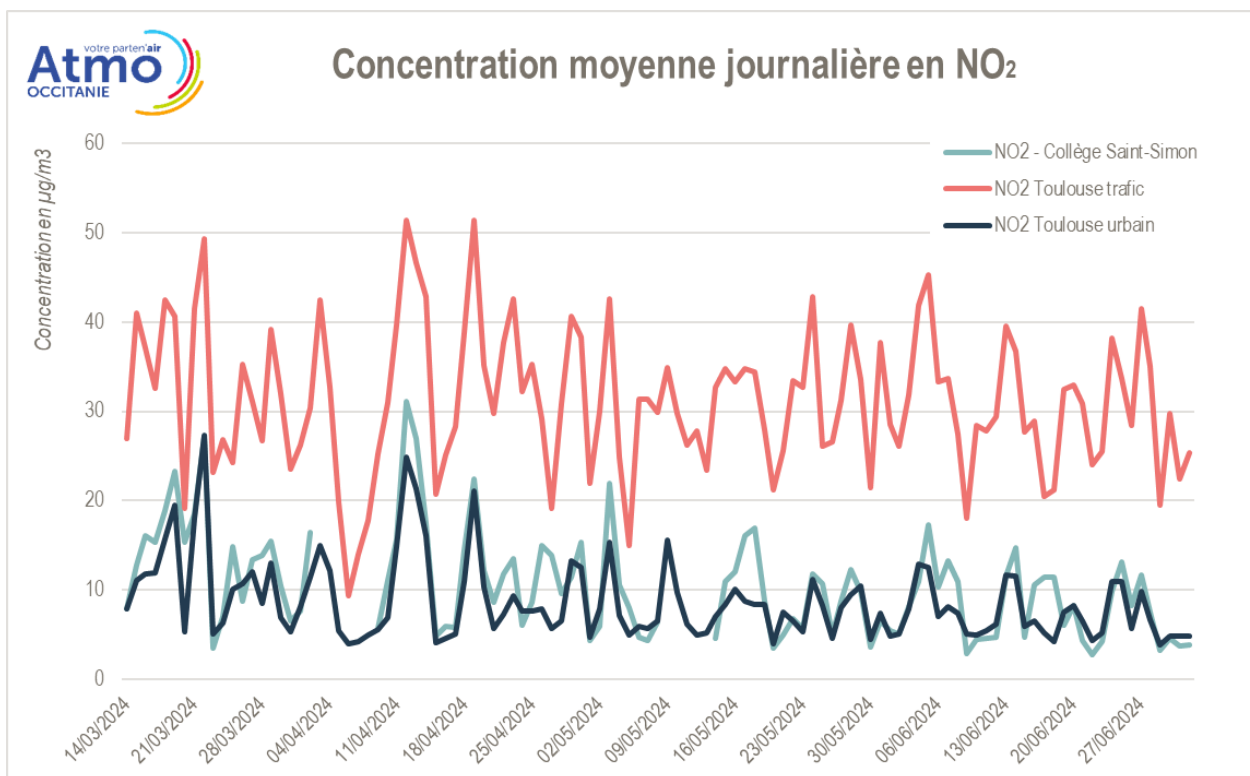
Le tableau ci-dessous compare les résultats enregistrés par la station de mesures situé au collège Saint-Simon par rapport aux concentrations moyennes mesurées en différents sites toulousains lors de la même période.

Concentration moyenne en dioxyde d'azote

	Station de mesures temporaire Collège Saint-Simon	Agglo. Toulousaine <i>Fond urbain</i>	Agglo. Toulousaine <i>Proximité trafic</i>	Peyrusse-Vieille <i>Fond rural</i>
NO ₂	10,4 µg/m ³	8,2 µg/m ³	31,2 µg/m ³	<1 µg/m ³

Les niveaux de concentration en NO₂ enregistrés au niveau du collège Saint-Simon sont légèrement plus élevés que ceux enregistrés en fond urbain à Toulouse mais bien plus faibles que ceux relevés en proximité trafic au sein de l'agglomération.

La station de mesures localisée en fond rural à Peyrusse-Vieille, à l'écart de toute activité humaine, présente des concentrations moyennes pour cette même période de moins de 1 µg/m³.



Le graphe ci-dessus présente les concentrations moyennes journalières relevées au collège Saint-Simon ainsi que les concentrations moyennes enregistrées en fond urbain et en proximité trafic de l'agglomération toulousaine.

Les concentrations moyennes journalières en NO₂ relevées à la station de mesures temporaire au collège Saint-Simon sont du même ordre de grandeur que celles du fond urbain toulousain et suivent les mêmes évolutions. Elles sont néanmoins bien inférieures à celles relevées en proximité trafic de la métropole.

Les principales hausses des concentrations au niveau du collège Saint-Simon, en situation de fond urbain, interviennent lors des heures de pointe, en raison de la hausse des émissions du trafic routier. L'amplitude de certains pics est plus importante au collège, du fait principalement de la proximité au boulevard Eisenhower qui est sujet à un trafic dense, notamment au moment des heures de pointe. Des explications plus détaillées sont données dans la partie suivante §3.1.2.

3.1.1.2. Exposition ponctuelle

Afin de garantir la protection de la santé humaine, la réglementation européenne définit une valeur limite pour l'exposition de courte durée. Pour une exposition aiguë, la concentration horaire moyenne de dioxyde d'azote ne doit pas dépasser 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ plus de 18h sur une année.

La moyenne horaire maximale enregistrée à proximité de l'UVE est de 96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Aucun dépassement de la valeur limitée n'a été ainsi constaté.

Dioxyde d'azote				
			Nombre de dépassement de la valeur seuil entre le 14 mars et le 2 juillet 2024	Respect de la réglementation
NO ₂		Valeur réglementaire*		
Exposition de courte durée	Dispositif de mesures pérenne	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18h/an	0 dépassement Maximum horaire : 96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Oui*

*La valeur réglementaire annuelle et le respect de la réglementation sont données de manière indicative, ne permettant qu'une comparaison partielle avec la concentration enregistrée sur les quatre mois d'analyse.

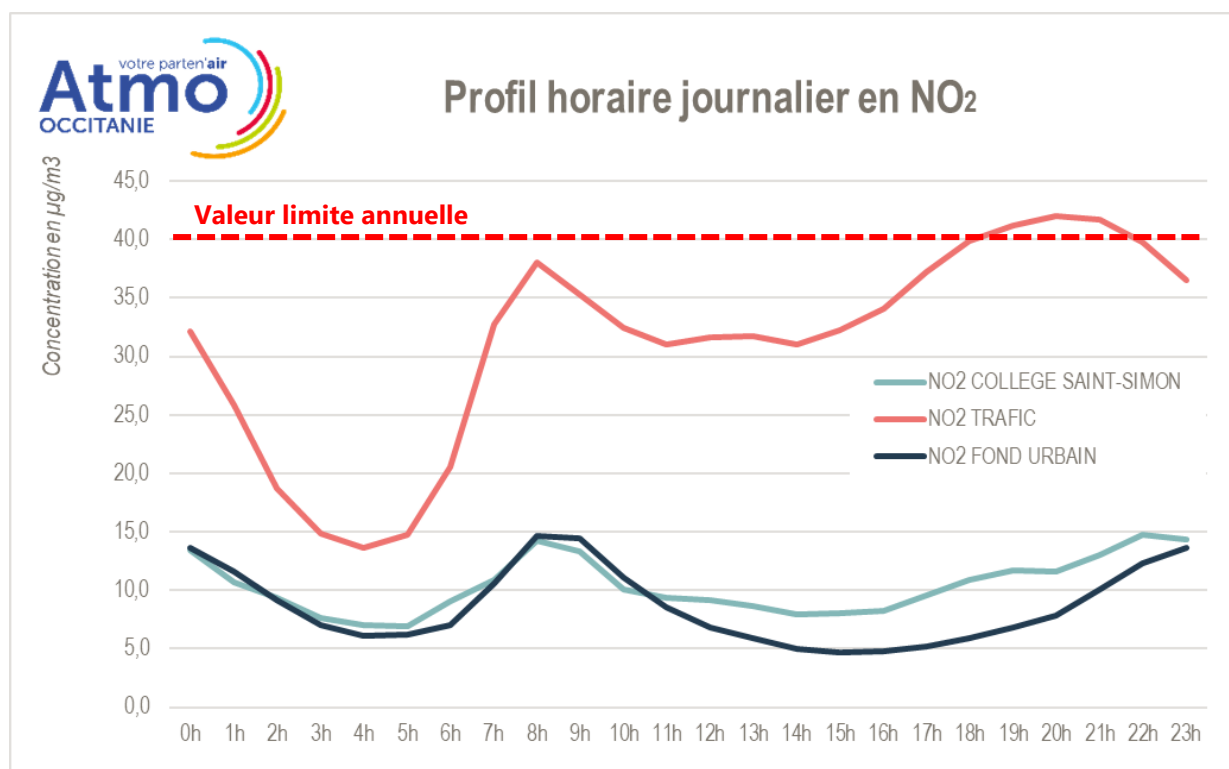
Maximum horaire en dioxyde d'azote				
NO ₂	Station de mesures temporaire Collège Saint-Simon	Agglo. Toulousaine Fond urbain	Agglo. Toulousaine Proximité trafic	Peyrusse-Vieille Fond rural
Max. horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	147 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Le maximum horaire mesuré au Collège Saint-Simon est légèrement supérieur à celui enregistré en fond urbain à Toulouse, et est inférieur à celui enregistré en proximité trafic dans la métropole toulousaine.

3.1.2. Caractérisation des sources d'émissions

Le dioxyde d'azote est un traceur de la pollution routière. En effet, 70% de ses émissions sont liées au trafic routier sur le territoire de Toulouse Métropole en 2021.

Le graphe ci-dessous présente le profil journalier en NO₂ au collège Saint-Simon, réalisé à partir de l'ensemble des concentrations horaires mesurées au cours de la campagne.



Le profil journalier des concentrations horaires moyennes de NO₂ au sein du collège possède la même allure générale et les mêmes niveaux que le profil journalier du fond urbain toulousain. Une hausse entre 7 et 10h est observable et correspond aux horaires de déplacement de la population pour les trajets domicile-travail. Entre 11 et 22h, les niveaux de concentration enregistrés par la station de mesure temporaire sont toutefois légèrement plus élevés que ceux du fond urbain, en lien avec le maintien dans le secteur d'un certain niveau de trafic routier au cours de la journée.

Le profil journalier en proximité trafic toulousain possède cette même allure générale mais avec des niveaux trois à six fois plus élevés que ceux enregistrés au collège Saint-Simon. Cette observation conforte les résultats des précédentes mesures réalisées en 2023 à hauteur des stations permanentes *Eisenhower* et *Chapitre*, qui avaient également mises en évidence des profils horaires journaliers comparables à celui observé au collège Saint-Simon (rappel de ces résultats en annexe 6).

Afin de s'assurer de la provenance du dioxyde d'azote mesuré au niveau de l'établissement scolaire, une rose de pollution NO₂ a été construite en prenant en compte la vitesse et la direction du vent moyen en chaque heure de mesures. Les données météo sont fournies par la station de Météo France localisée à Blagnac. Cette rose de pollution permet d'établir la provenance des polluants (cf pour une aide à la lecture, voir annexe 7).

Ainsi, la cartographie suivante présente cette rose de pollution NO₂ positionnée en orange sur le site étudié, soit le collège Saint-Simon. La rose de pollution du NO₂ enregistrée à la station d'Eisenhower durant une campagne temporaire en 2023 a également été rajoutée en bleu. Cette campagne est détaillée en **Annexe 6**.



Au niveau du collège Saint-Simon, deux provenances du NO₂ semblent se distinguer :

- Le Nord-Est / Est, provenant de l'avenue Eisenhower. Cette avenue possède une forte affluence, notamment le matin pour les trajets domicile-travail, et la congestion peut y être importante. Elle peut être une source importante de NO₂ sur le secteur.
- Dans une moindre proportion le secteur sud : il pourrait s'agir de l'influence de mobilités routières proches issues du chemin du Renard, ou de la rue Robert Maffre. Il se peut aussi que cela soit l'influence des mobilités issues de la ZI Thibaud, et de la route de Seysses, qui permettent la desserte d'une large partie sud de la métropole.

Aucune direction en provenance de l'incinérateur de la SETMI ne semble se démarquer précisément sur cette rose de pollution. **Ainsi, aucun impact clair des activités de l'incinérateur n'est identifié sur l'évolution des concentrations horaires et journalières en dioxyde d'azote NO₂ mesurées au collège Saint-Simon.**

La rose de pollution enregistrée à la station Eisenhower en 2023 présente également une provenance principale du NO₂ en direction de l'avenue Eisenhower, soulignant à nouveau la contribution majoritaire du trafic routier sur les niveaux de concentration. Il n'y a donc pas de situation atypique identifiée au collège Saint-Simon, puisque de part et d'autres de l'avenue Eisenhower, la source principale de NO₂ reste le trafic routier.

Ces observations confortent les résultats des cartographies de concentrations dans l'environnement de l'UVE de la SETMI (en 2021, 2022 et 2023), qui mettent en évidence l'impact prépondérant des émissions du trafic routier sur les concentrations moyennes (cf *annexe 5*).

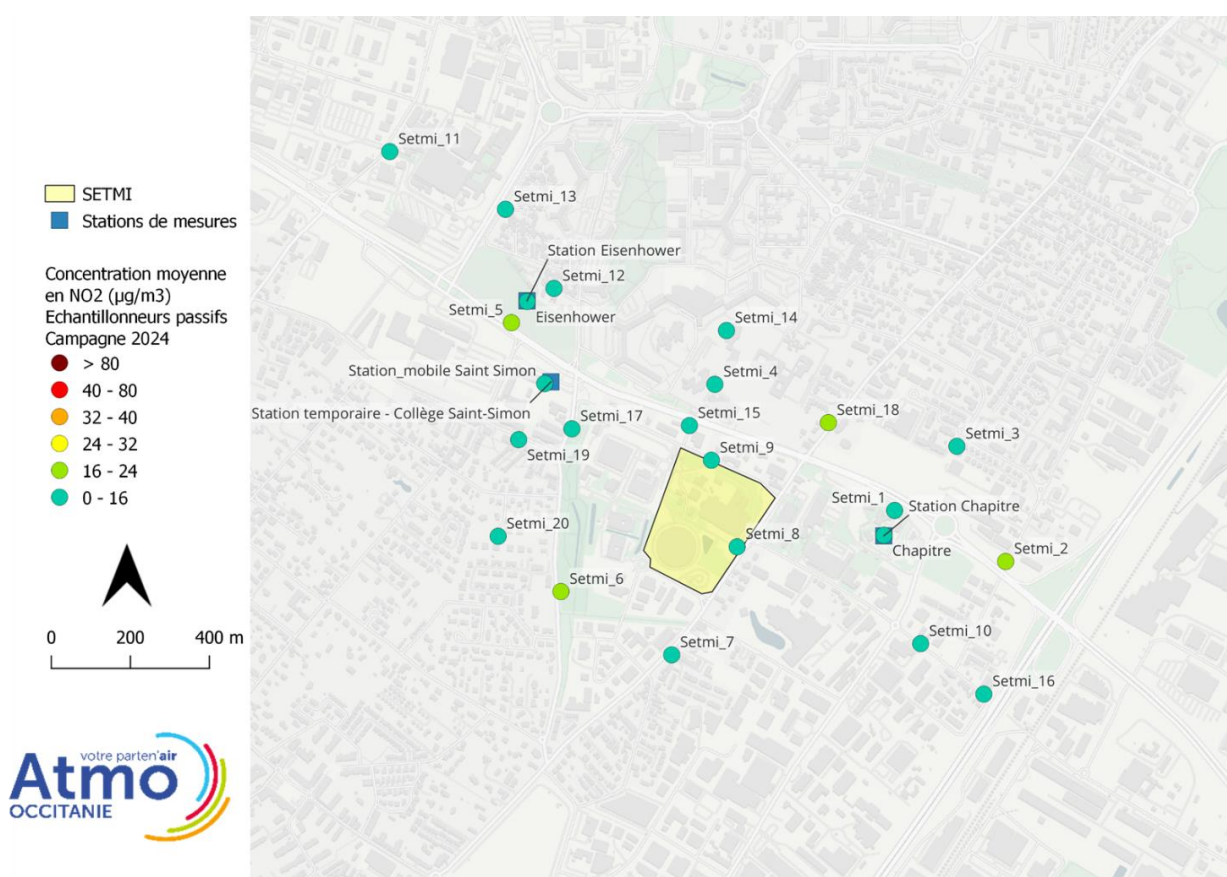
L'incinérateur a donc un impact très limité sur les niveaux de concentrations de dioxyde d'azote, au regard de l'impact du trafic routier, principale source d'émission de ce polluant.

3.1.3. Campagne d'échantillonneurs passifs

NB : Les concentrations moyennes présentées dans ce rapport sont issues d'un calcul par adaptation statistique qui permet l'extrapolation des concentrations mesurées sur la période de la campagne au collège Saint-Simon, soit du 14 mars au 2 juillet.

3.1.3.1. Résultats

La cartographie ci-dessous présente la localisation des échantillonneurs passifs ainsi que leur concentration en NO₂ moyennée sur l'ensemble de la période de mesure. **L'annexe 3** présente en détail la méthodologie et les résultats de la campagne de mesures par échantillonneurs passifs effectuée dans l'environnement de la SETMI en 2024.



Les concentrations les plus élevées sont retrouvées aux abords de l'avenue d'Eisenhower avec notamment les échantillonneurs passifs n°2, 5 et 18 qui présentent des concentrations atteignant respectivement les 24, 21 et 17 µg/m³. Ces concentrations restent néanmoins plus faibles que la concentration moyenne mise en évidence par le réseau de mesures en proximité trafic enregistrée à Toulouse (boulevard et périphérique), d'environ 30 µg/m³, pour la même période.

Les concentrations en NO₂ diminuent rapidement avec la distance par rapport aux axes routiers (voir partie suivante). Ainsi, les niveaux relevés sur les points de mesures dans l'environnement proche de la SETMI (Setmi_8 ; Setmi_9 et Setmi_15) varient entre 10 et 16 µg/m³. Ces concentrations sont influencées par un trafic inhérent aux activités de l'UVE (trafic poids lourds de déchargement des déchets notamment), mais qui reste moins dense que le trafic estimé sur l'avenue Eisenhower.

Les échantillonneurs passifs n° 20, 13, 12, 14 et 3 sont positionnés au centre d'habitations et permettent la mesure des concentrations en dioxyde d'azote de l'air respiré par les riverains de ces logements. Ainsi, les concentrations observées oscillent entre 7 et 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, correspondant aux niveaux moyens observés en fond urbain à Toulouse d'environ 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le point de mesure n°6, localisé sur le chemin de Lestang, présente une concentration parmi les plus importantes de tous les échantillonneurs avec plus de 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ malgré un trafic peu important. Le point n°17, sur le même chemin mais plus proche de l'avenue Eisenhower, présente des concentrations deux fois inférieures. Atmo Occitanie ne dispose pas d'éléments particuliers pour expliquer cette concentration dont l'origine pourrait être une source locale non identifiée.

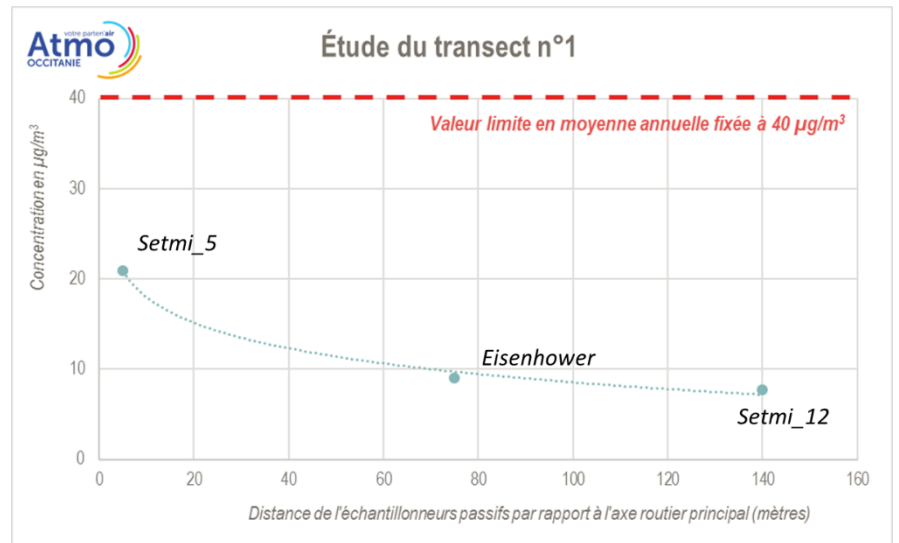
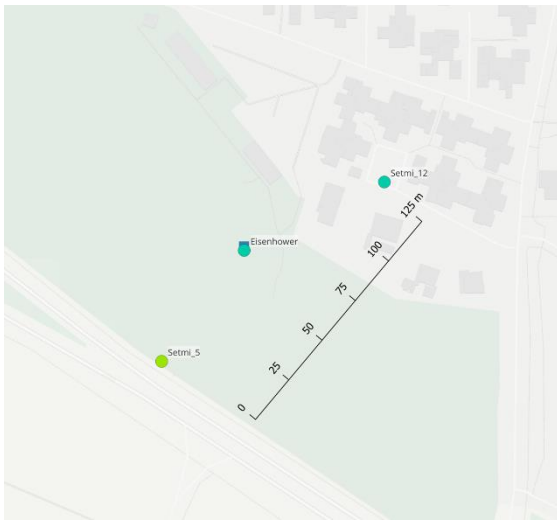
Deux nouvelles campagnes de mesures multi-sites du dioxyde d'azote sont prévues en 2025 et 2026, selon un plan d'échantillonnage à l'identique. Elles devraient permettre de consolider les observations réalisées en 2024. En particulier pour le point Setmi_6 qui sera à nouveau équipé d'un échantillonneur passif, permettant de valider ou non la première tendance.

3.1.3.2. Étude de la décroissance des concentrations par rapport à l'avenue Eisenhower

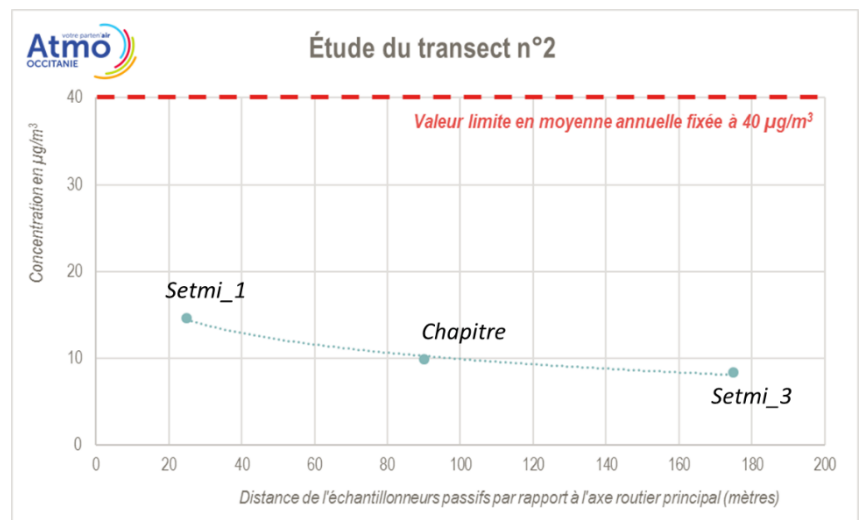
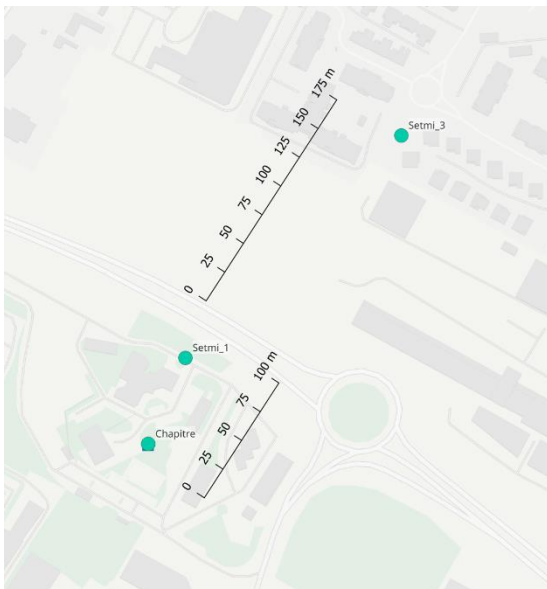
Plusieurs études de transects (points de mesures alignés perpendiculairement aux voies de circulation) ont été réalisées avec les mesures par échantillonneurs passifs réalisées le long de l'avenue d'Eisenhower.

Ces transects ont pu mettre en évidence non seulement l'impact du trafic routier sur les concentrations en NO_2 dans l'air mais également la rapide décroissance en fonction de la distance à l'axe routier.



Transect n°1 :

Les concentrations diminuent progressivement avec l'éloignement de l'avenue Eisenhower selon une décroissance qui suit une courbe logarithmique. L'échantillonneur passif nommé Eisenhower (au niveau de la station), situé à 75 mètres de l'avenue montre une concentration plus de deux fois inférieures à celle relevée à une dizaine de mètre de l'axe routier. Le niveau de fond urbain moyen (environ $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est atteint avec un éloignement d'une centaine de mètre de l'avenue Eisenhower. Le point de mesure n°12, localisé à 140 mètres à hauteur des premières habitations, confirme cette tendance avec une concentration de $7,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Transect n°2 :

L'étude de ce transect présente des résultats similaires au premier : les concentrations relevées par les échantillonneurs passifs suivent une décroissance logarithmique selon leur distance avec l'avenue Eisenhower. Le point de mesure n°1, situé à environ 25 mètres de l'avenue, présente des résultats de l'ordre de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tandis que l'échantillonneur passif *Chapitre*, situé à 90 mètres au niveau de la station, enregistre des concentrations d'environ $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le niveau de fond urbain moyen est atteint au niveau de l'échantillonneur n°3 localisé à 175 mètres de l'avenue Eisenhower.

3.2. Concentrations en particules PM₁₀ et PM_{2.5}

Les particules ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions. Les particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm, 2,5 µm et 1 µm sont appelées respectivement PM₁₀, PM_{2.5} et PM₁. Elles ont plusieurs origines :

- Les émissions directes dans l'atmosphère, provenant de sources anthropiques ou naturelles (érosion, poussières sahariennes, embruns marins...);
- les transformations chimiques à partir de polluants gazeux (particules secondaires) ;
- la remise en suspension, sous l'action du vent ou encore par des véhicules, de particules qui s'étaient déposées au sol.

En 2021, sur la métropole de Toulouse, 41% des émissions de particules en suspension PM₁₀ et 52% des particules fines PM_{2.5} provenaient du secteur résidentiel. Les secteurs industriel et déchets représentent 22 et 19% des émissions de PM₁₀ et PM_{2.5} sur l'agglomération toulousaine.

Les mesures des particules en suspensions PM₁₀ sont réalisées grâce aux deux stations de mesures pérennes Chapitre et Eisenhower, mais également la station de mesures temporaire située au collège Saint-Simon. Les concentrations de particules fines PM_{2.5} sont uniquement enregistrées grâce à la station de mesures temporaire au sein du collège.

3.2.1. Situation par rapport à la réglementation en vigueur

3.2.1.1. Exposition chronique

Le code de l'environnement fournit les valeurs moyennes annuelles à respecter afin de limiter l'impact de la pollution aux particules sur la santé et l'environnement. Les différentes valeurs réglementaires se décomposent comme telles :



Particules en suspensions PM₁₀ :

- Valeur limite : 40 µg/m³ ;
- Objectif de qualité : 30 µg/m³.

Particules fines PM_{2.5} :

- Valeur limite : 25 µg/m³ ;
- Valeur cible : 20 µg/m³ ;
- Objectif de qualité : 10 µg/m³.

Le tableau ci-dessous présente les concentrations en PM₁₀ et PM_{2.5} relevées aux différentes stations à proximité de l'UVE de la SETMI entre le 14 mars et le 2 juillet 2024.

Concentration en particules PM ₁₀ et PM _{2.5}					
 	Collège Saint-Simon	Eisenhower	Chapitre	Agglo. toulousaine <i>Fond urbain</i>	Agglo. toulousaine <i>Proximité trafic</i>
	PM ₁₀	10,6 µg/m ³	13,5 µg/m ³	13,9 µg/m ³	10,2 µg/m ³
PM _{2.5}	5,4 µg/m ³	-	-	5,4 µg/m ³	7,0 µg/m ³

Les niveaux de PM₁₀ relevés au niveau du collège Saint-Simon présentent des résultats légèrement inférieurs à ceux enregistrés aux stations de Chapitre et Eisenhower : 10,6 µg/m³ contre respectivement 13,9 et 13,5 µg/m³. La concentration enregistrée au collège est du même ordre de grandeur que la concentration moyenne relevée dans le fond urbain de l'agglomération toulousain, et est bien inférieure à la concentration relevée en proximité trafic de la métropole.


Les niveaux enregistrés aux différentes stations dans l'environnement de la SETMI durant la période de la campagne respectent l'objectif de qualité fixé à 30 µg/m³ en moyenne annuelle.

Seule la station de mesures temporaire au sein du collège permet **la mesure des PM_{2.5}** dans l'environnement de la SETMI. Les niveaux relevés atteignent les 5,4 µg/m³, égaux aux niveaux moyens relevés dans le fond urbain à Toulouse pour la même période ; et inférieurs à ceux relevés en proximité trafic de la métropole.

Les niveaux enregistrés au collège Saint-Simon durant la période de la campagne respectent l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m³ en moyenne annuelle.

3.2.1.2. Exposition aigüe

Dans le code de l'environnement, seules les PM₁₀ sont encadrées par une valeur limite fixée en moyenne journalière. Le seuil journalier de 50 µg/m³ en particules PM₁₀ ne doit pas être dépassé plus de 35 jours dans l'année (valeur de limite journalière).

Particules en suspension PM ₁₀				
			Respect de la réglementation	
	Valeurs réglementaires*	Concentration moyenne		
Exposition de courte durée	PM ₁₀	Max. journalier (µg/m ³)	37,9 µg/m ³ <i>(collège Saint-Simon)</i>	Oui*
		Nombre de jour > 50 µg/m ³	0	Oui*

*La valeur réglementaire annuelle et le respect de la réglementation sont données de manière indicative, ne permettant qu'une comparaison partielle avec la concentration enregistrée sur les quatre mois d'analyse.

Le tableau ci-dessous présente les concentrations maximales journalières relevées aux différentes stations à proximité de l'UVE de la SETMI entre le 14 mars et le 2 juillet 2024.

Concentration maximale journalière ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	Collège Saint-Simon	Eisenhower	Chapitre	Agglo. toulousaine Fond urbain	Agglo. toulousaine Proximité trafic
PM₁₀	37,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	39,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	42,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

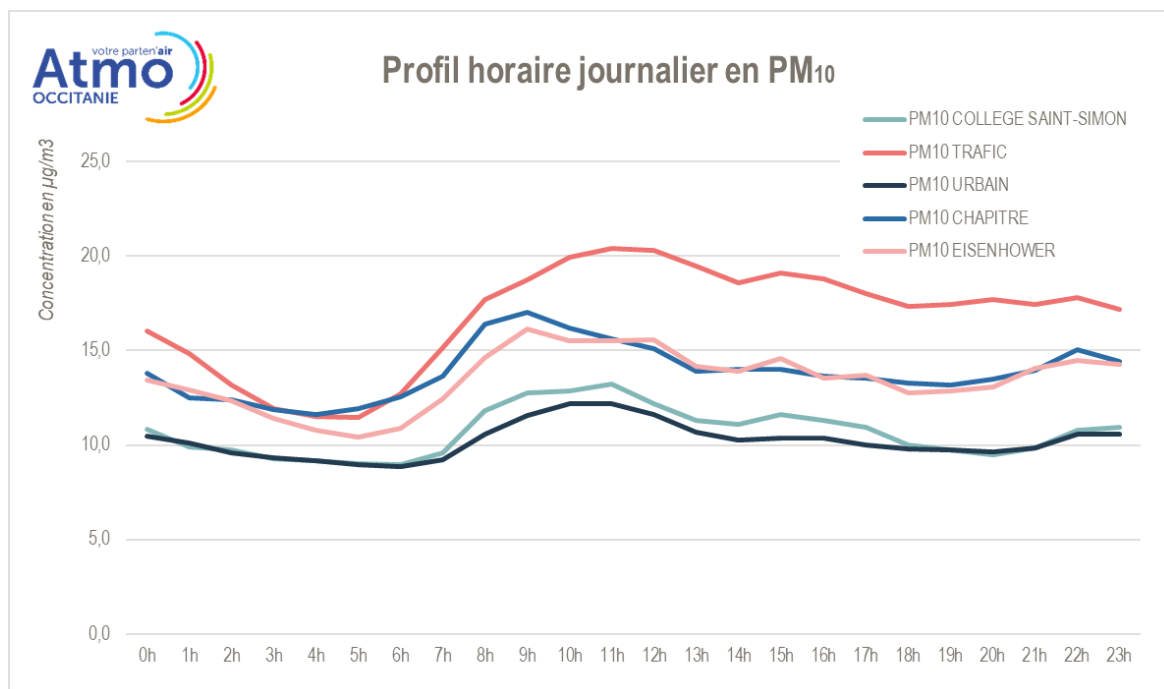
Durant la période de campagne, aucune station dans l'environnement de l'incinérateur n'a dépassé le seuil journalier fixé à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les niveaux maximaux relevés au collège Saint-Simon sont ici aussi du même ordre de grandeur que les maximaux moyens du fond urbain toulousain, et légèrement inférieurs à ceux des stations de mesures Eisenhower et Chapitre.

3.2.2. Caractérisation des sources d'émissions

Les particules en suspension et les particules fines proviennent de divers secteurs : le secteur résidentiel via les dispositifs de chauffage, le secteur routier via la combustion des énergies fossiles et l'usure des consommables des véhicules, mais également les secteurs industriel/déchet.

Le graphe ci-dessous présente le profil journalier moyen en **PM₁₀** pour les sites dans l'environnement de la SETMI, en environnement de fond urbain et en proximité de trafic routier. Il est réalisé à partir de l'ensemble des concentrations horaires mesurées au cours de la campagne.



Ainsi, il est possible d'observer une allure générale commune aux différents profils, marquée par la hausse de la concentration horaire à partir de 7h du matin jusqu'à 10h, plage horaire sur laquelle le maxima est atteint. Cette augmentation est due à certaines activités humaines :

- Mise en route des dispositifs de chauffage, visible notamment lors au début de la campagne au cours de la fin de l'hiver météorologique,
- Heure de pointe du trafic routier pour les déplacements du matin.

Le reste de la journée, on constate une diminution progressive des concentrations horaires jusqu'en fin de nuit.

De la même manière que pour le dioxyde d'azote, une rose de pollution pour les **PM₁₀** a été construite pour les trois stations de mesures dans l'environnement de la SETMI, en s'appuyant sur les données de mesures comprises entre le 14 mars et le 2 juillet.



Les roses de pollution de PM₁₀ pour les stations Chapitre, Eisenhower et la station au collège Saint-Simon possèdent la même allure générale.

La direction Sud-Est prédomine avec en moyenne les plus fortes concentrations. Bien que l'incinérateur soit positionné au sud-est du collège Saint-Simon, l'origine de cette surconcentration n'est pas expliquée par l'influence des rejets atmosphériques issues de l'usine. En effet, à Chapitre comme en fond urbain les roses de pollution mettent en évidence également une prédominance du secteur sud-est, et donc une origine commune des particules PM₁₀ sur la période, quel que soit la position dans le quartier et plus largement dans l'agglomération. Il s'agit donc d'un comportement globale observé sur l'ensemble de la métropole toulousaine, en lien avec l'évolution des masses d'air : composition en particule et provenance au cours de la période.

Cette observation conforte les résultats des cartographies de concentrations dans l'environnement de l'UVE de la SETMI (en 2021, 2022 et 2023), qui ont mises en évidence l'impact prépondérant des émissions du trafic routier sur les concentrations moyennes (cf annexe 5). **Elles traduisent une influence très limitée de l'activité de l'incinérateur sur la qualité de l'air pour les particules en suspension PM₁₀ et PM_{2,5}.**

3.3. Concentrations en nombre des particules ultra fines

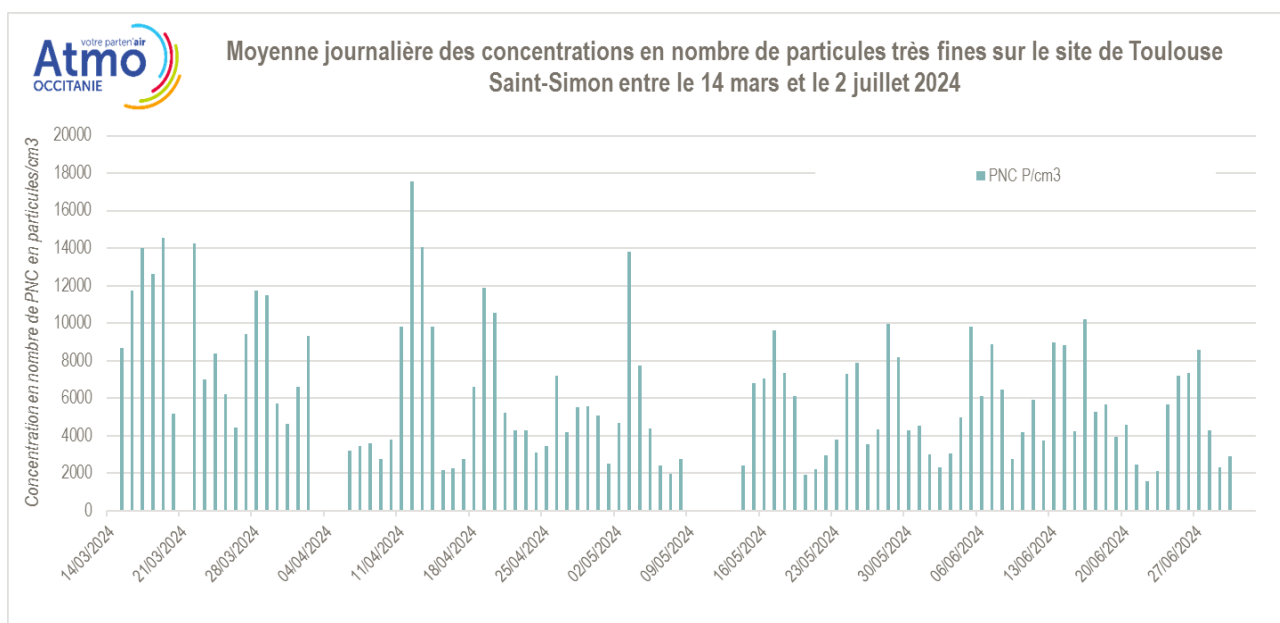
Afin d'améliorer les connaissances sur l'exposition aux particules ultra fines (comprises entre 10 et 2500 nm) en air ambiant une analyse des niveaux de concentrations en nombre a été menée. Ces mesures ont pour objectif d'améliorer les connaissances sur cette gamme de particules dans des environnements présentant des activités industrielles. Elles visent également à identifier une éventuelle situation particulière dans le secteur du collège, par rapport au niveau de fond urbain.

Les mesures des particules ultra fines dans l'environnement de la SETMI ont été réalisées au collège Saint-Simon du 14 mars au 2 juillet 2024.

3.3.1. Evolution des concentrations au collège Saint-Simon

L'unité de mesures des PUF n'est pas la concentration massique, comme c'est le cas classiquement pour les autres polluants atmosphériques. C'est une concentration en nombre, qui s'exprime en **particules par centimètre cubes (P/cm³)**, et correspond donc à un nombre de particules par unité de volume d'air.

Le graphe ci-dessous présente les moyennes journalières des concentrations en nombre de PUF entre le 14 mars et le 2 juillet 2024.



Les concentrations enregistrées à la station Saint-Simon peuvent varier fortement au cours d'une même journée et entre celles-ci : **la concentration minimale horaire enregistrée est de 432 P/cm³** tandis que la **concentration maximale horaire atteint les 51 739 P/cm³**. La moyenne horaire de la concentration en particules ultra fines pour la station de mesures situé au collège Saint-Simon est de **6 166 P/cm³**.

Les moyennes journalières sont également très fluctuantes, avec un minimum moyen journalier de 1 591 P/cm³ et un maximum moyen journalier de 17 571 P/cm³. **On observe que les concentrations sont en baisse au fur et à mesure que l'on sort de la période froide.**

Très régulièrement, les journées où l'on observe les plus grandes concentrations de particules ultra fines sont les vendredis. Cette observation est détaillée dans le §3.3.3 plus tard dans le rapport.

En l'absence de valeurs de référence sanitaire ou réglementaire, **Atmo Occitanie ne peut se référer à des seuils garantissant l'absence de nocivité de ces niveaux de particules ultra fines, à la fois pour les mesures réalisées au collège Saint-Simon, comme celles relevées sur l'agglomération toulousaine.**

3.3.2. Comparaison avec d'autres sites de mesures

En Occitanie, trois autres sites sont équipés d'appareil de mesure de particules ultrafines :

- Station Mazades (fond urbain), au nord de Toulouse – *située à 8km au nord de celle de Saint-Simon* ;
- Station Liberté à Montpellier (proximité trafic).

En l'absence de valeur de référence, **les niveaux au collège Saint-Simon sont comparés avec des mesures faites sur d'autres environnement, et cela afin de situer les concentrations.**

3.3.2.1. Concentration moyenne sur la campagne

Concentration en nombre de particules ultrafines			
	Collège Saint-Simon	Agglo. Toulousaine <i>Fond urbain</i>	Agglo. Montpelliéraine <i>Proximité trafic</i>
Moyenne sur la campagne (particules/cm ³)	6 228	6 232	13 340

Ainsi, **la concentration moyenne mise en évidence au collège Saint-Simon est similaire à celle mesurée en fond urbain toulousain.** Il n'y a donc pas de situation atypique identifiée au collège Saint-Simon pour les particules ultra fines par rapport à la situation sur le reste de l'agglomération.

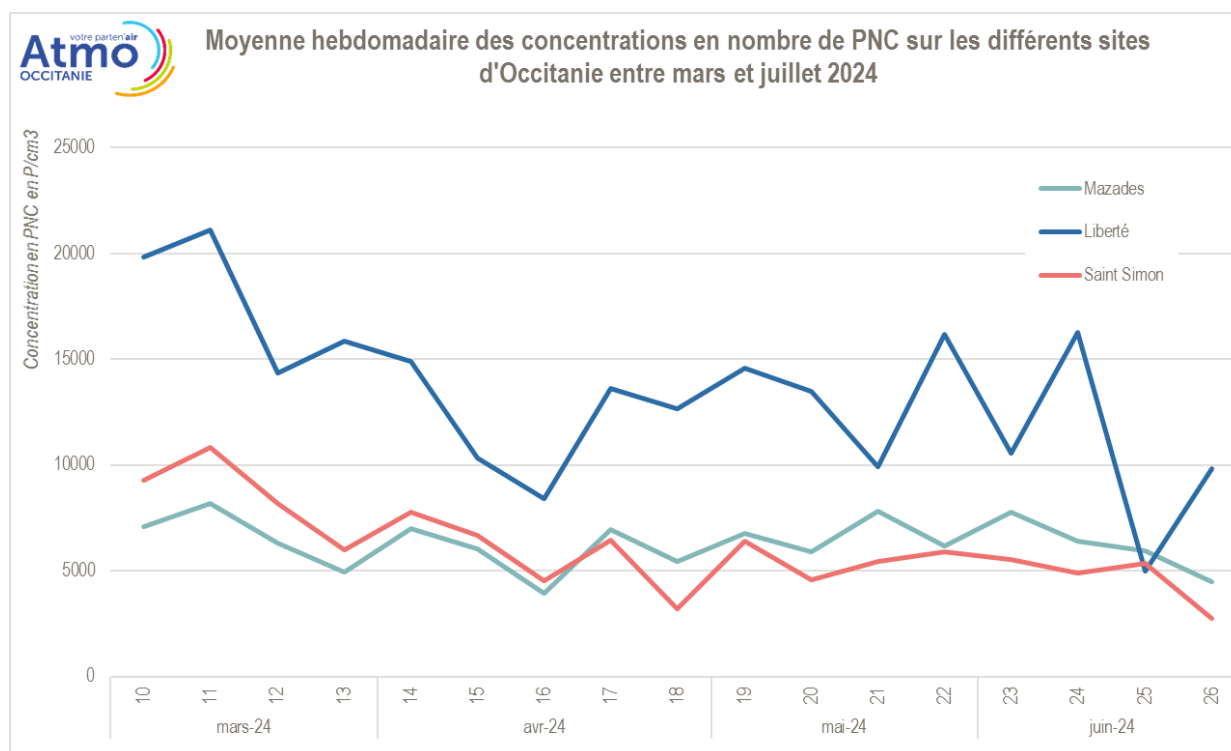
A ce jour, les particules ultra fines ont été classées comme un polluant d'intérêt national, dont on doit mieux évaluer l'impact sur la santé en collectant des données de mesures et d'épidémiologie. Ainsi, les données collectées par Atmo Occitanie dans le cadre de ce partenariat avec Decoset seront mises à disposition de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES²), pour lui permettre de poursuivre ses travaux d'expertise dans le cadre de sa mission pérenne sur l'élaboration d'une valeur toxicologique de référence.

Compte-tenu de leurs impact sanitaire mal connu, l'Anses insiste sur la nécessité de compléter et de pérenniser l'acquisition de données dans l'air ambiant pour les particules ultra fines et d'assurer un suivi particulier sur le long terme.

² <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2015SA0216Ra.pdf>

3.3.2.2. Concentrations hebdomadaires

Le graphe ci-dessous présente les moyennes hebdomadaires en nombre de particules ultra fines sur les différents sites d'Occitanie entre mars et juillet 2024.



Les niveaux enregistrés à Saint-Simon sont du même ordre de grandeur que les niveaux retrouvés à Mazades à Toulouse ; et suivent les mêmes variations hebdomadaires. En mars, et sur la première quinzaine d'avril, les concentrations moyennes à Saint-Simon sont sensiblement supérieures à celles du fond urbain.

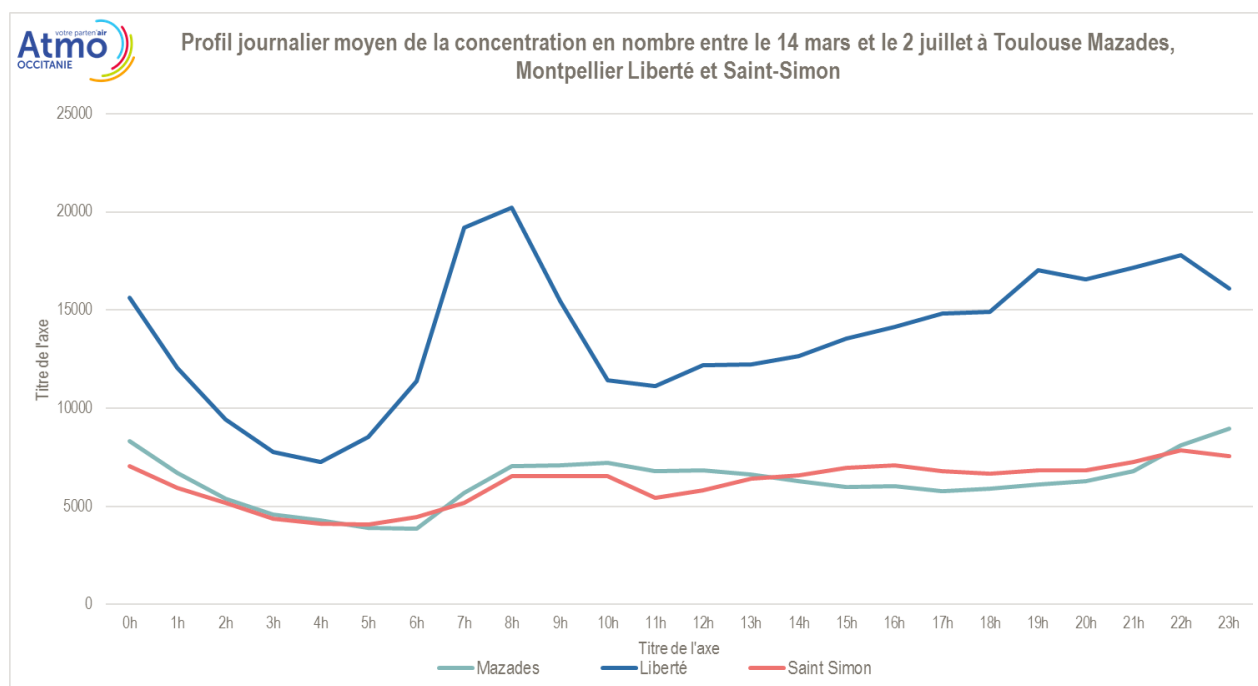
Sur le reste de la campagne, c'est la situation inverse que l'on observe. Etant donné la période, il est probable que la légère prédominance observée à Saint-Simon soit due à l'impact des dispositifs de chauffage, plus répandus dans le secteur étant donné la nature du bâti résidentiel (pavillonnaire) notamment à Saint-Simon.

Les concentrations hebdomadaires moyennes sont bien inférieures à celles enregistrées au niveau de l'avenue Liberté à Montpellier, en proximité trafic. Les mesures en environnements trafic sont historiquement plus impactés par les concentrations de particules ultra fines, à la fois en Occitanie, comme sur le reste de la France. Une étude³ menée par Airparif met en évidence la grande variabilité des niveaux de concentrations en particules ultrafines entre le fond urbain, et des mesures à proximité du trafic. Les concentrations horaires moyennes de PUF durant une campagne estivale en 2021 ont été comprises entre 17 000 et 53 000 P.cm⁻³, ce qui est de 2 à 6 fois plus élevés que celles observées en milieu de fond urbain (9 200) sur la même période.

³ Campagne de mesure francilienne sur les particules ultrafines (PUF) : Situation de proximité au trafic routier été 2021 https://www.airparif.fr/sites/default/files/document_publication/Rapport_PUF_Trafic_ete_2021.pdf

3.3.3. Caractérisation des sources d'émissions

Le graphique ci-dessous présente le profil journalier moyen de la concentration en nombre entre le 14 mars et le 2 juillet aux différents sites en Occitanie.



Les niveaux enregistrés aux stations Saint-Simon et Mazades sont du même ordre de grandeur, inférieurs aux niveaux relevés pour la station de proximité trafic Liberté à Montpellier.

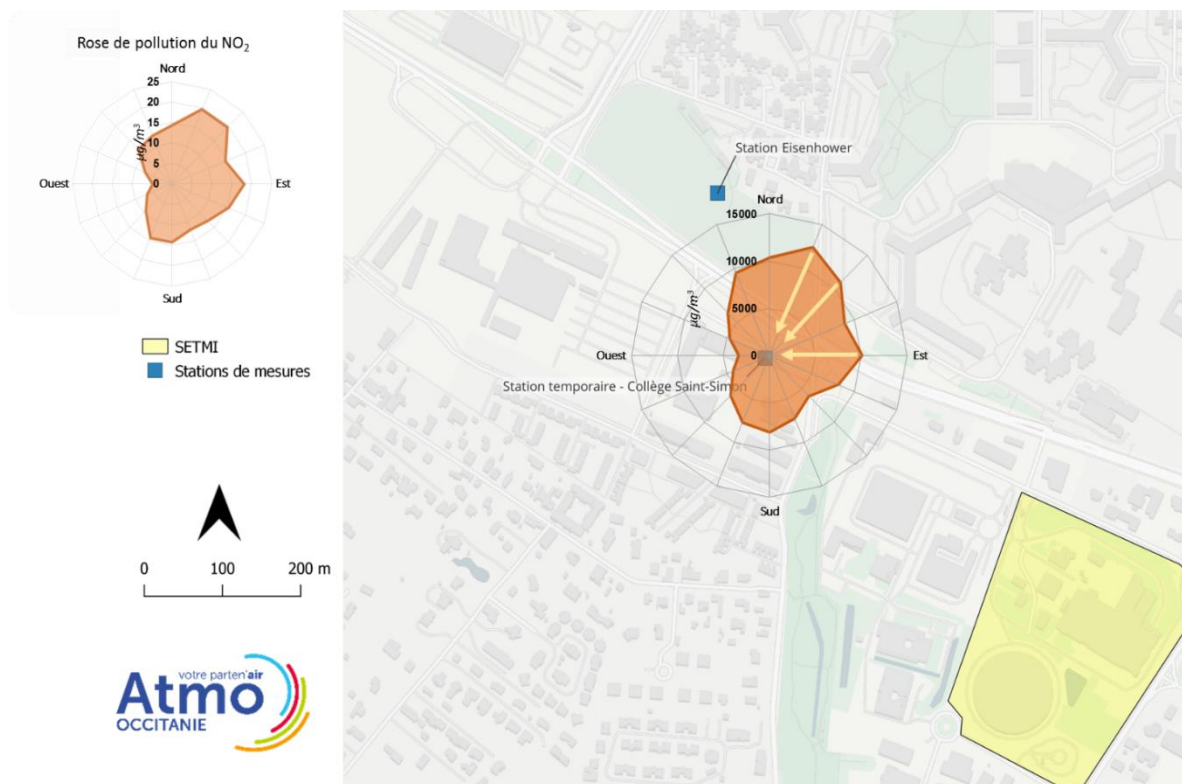
Les profils journaliers moyens ont la même allure pour les trois sites, avec notamment deux pics de concentrations :

- Entre 5 et 10 heures du matin ;
- Entre 16 et 23 heures du soir ;

Ces plages horaires correspondent aux principales plages de mobilités sur l'agglomération (transport routier notamment pour le trajet domicile-travail) et d'utilisation de dispositifs de chauffage urbain (en période froide).

La carte ci-après présente la rose de pollution des particules ultra fines au niveau de la station du collège Saint-Simon. La rose de pollution du NO₂ a également été rappelée. **La rose de pollution** établit pour les particules ultra fines est très proche dans son allure de celle réalisée pour le dioxyde d'azote. Elle met **en évidence l'influence prépondérante des émissions issues du transport routier sur le nombre de particules dans l'air ambiant au niveau du collège Saint-Simon.**

En effet, les concentrations de particules ultra fines enregistrées semblent provenir du Nord en majorité, où se trouve l'avenue du Général Eisenhower. Les deux composantes au Sud et à l'Est peuvent également se lire comme l'influence des mobilités présentes à l'interface du quartier Saint-Simon et de la ZI Thibaud (composante sud de la rose), voir du prolongement de l'avenue Eisenhower en direction de l'autoroute 64 (composante est de la rose).



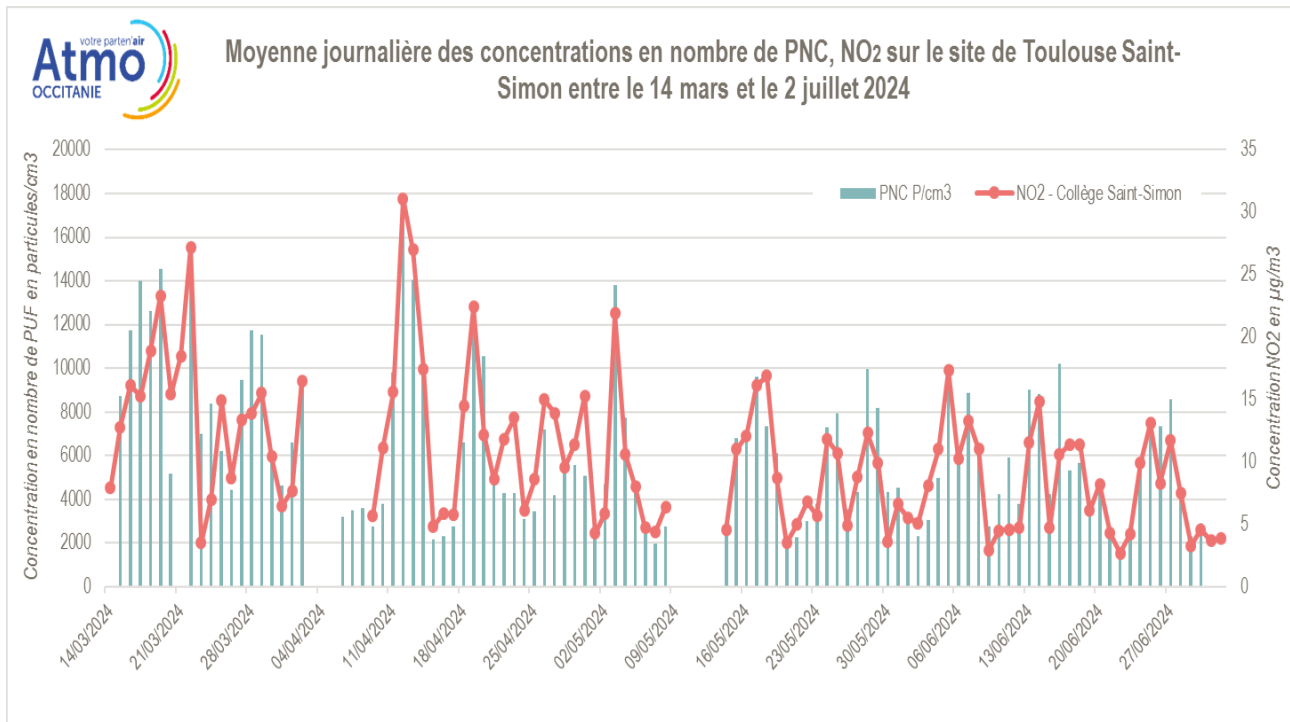
A noter qu'un dispositif de mesures des particules ultra fines est en place au niveau de la station de Chapitre depuis août 2024. Les premières observations d'août à novembre 2024 mettent en évidence une origine des particules ultra fines dans les directions préférentielles des axes trafic routier importants du quartier : avenue Eisenhower, boulevard de Thibaud et autoroute A64. La rose de pollution à Chapitre est très proche de celle réalisée au collège Saint Simon, avec donc un impact prédominant du trafic routier sur les concentrations.

Les concentrations en provenance potentielle de l'incinérateur sont parmi les plus basses de l'ensemble des composantes directionnelles, permettant de conclure à un impact limité et non prépondérant des émissions de l'UVE au regard du trafic routier.

3.3.4. Corrélation avec les autres polluants

3.3.4.1. Dioxyde d'azote (NO₂)

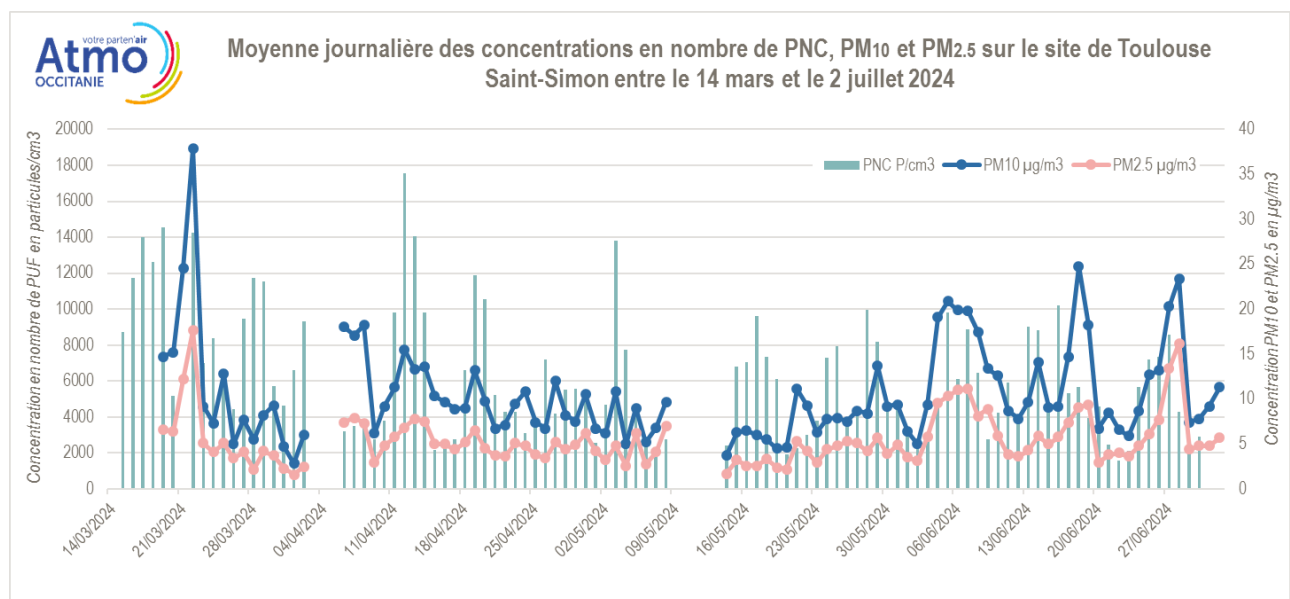
Le graphe ci-dessous reprend les moyennes journalières des concentrations en nombre de particules ultra fines entre le 14 mars et le 2 juillet 2024 ainsi que les concentrations moyennes journalières en dioxyde d'azote.



Il semble que l'évolution des concentrations de particules ultra fines au collège Saint-Simon soit corrélée avec celle du dioxyde d'azote. On a vu que l'évolution du dioxyde d'azote était quasi exclusivement impactée par le trafic routier. **Ainsi, ce paramètre statistique conforte l'hypothèse que la principale source d'émissions de particules ultra fines dans l'environnement de la station impactant les mesures est le trafic routier.** Les concentrations moyennes journalières en NO₂ suivent l'évolution de la concentration des PUF. Le coefficient de corrélation entre ces deux variables est de 86%, démontrant une **forte corrélation positive**.

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

Le graphe ci-dessous présente les concentrations moyennes journalières en nombre de particules ultra fines, en PM₁₀ et en PM_{2.5} enregistrées à Saint-Simon entre le 14 mars et le 2 juillet 2024.



Les concentrations en particules en suspensions PM₁₀ et PM_{2.5} semblent moins corrélées avec les concentrations en particules ultra fines qu'avec le dioxyde d'azote.

En effet, les concentrations en PM₁₀ et PM_{2.5} ne suivent pas les variations enregistrées pour les PUF (comme par exemple du 11 au 14 avril ; ou lors de la journée du 3 mai 2024). Le coefficient de corrélation entre la concentration en particules ultra fines et les particules en suspensions PM₁₀ et particules fines PM_{2.5} sont de respectivement 30 et 24%, montrant une corrélation positive faible. **Ainsi, les sources d'émissions majoritaires de particules PM₁₀ et PM_{2,5} diffèrent de celles des particules ultra fines comprises entre 10 et 2 500 nanomètres.**

4. CONCLUSION

L'Unité de Valorisation Énergétique SETMI, située dans le quartier du Mirail à Toulouse, incinère jusqu'à 330 000 tonnes de déchets par an pour produire de l'électricité et de la chaleur pour le réseau urbain. Classée Installation pour la Protection de l'Environnement, elle suit des normes strictes et collabore depuis 2003 avec Atmo Occitanie pour surveiller la qualité de l'air.

En 2024, un programme de surveillance renforcé a été lancé en partenariat avec Decoset pour améliorer la connaissance des niveaux de pollution dans l'environnement de l'incinérateur, notamment au niveau du collège Saint-Simon où une station temporaire de mesure a été installée du 14 mars au 2 juillet 2024.

Les principales conclusions détaillées par polluant ayant fait l'objet de mesures sont les suivantes :

Dioxyde d'azote (NO₂)

- La concentration moyenne enregistrée au collège Saint-Simon lors de la campagne est bien en dessous des valeurs limites réglementaires en air ambiant.
- Le collège Saint-Simon met en évidence des concentrations légèrement supérieures au fond urbain (+2,2 µg/m³), du fait d'une influence sensiblement plus marquée des émissions issues du trafic routier.
- La campagne de mesures montre des concentrations comparables au fond urbain toulousain pour les quartiers résidentiels et les premières habitations dans l'environnement de la SETMI.
- La concentration en NO₂ augmente avec la proximité d'axes de circulation comme l'avenue Eisenhower. Les plus fortes concentrations sont mesurées pour des directions en provenance des principales sources d'émissions du trafic routier local : avenue Eisenhower, boulevard Thibaud, autoroute A64.
- L'impact des activités de l'incinérateur n'est pas identifié sur les concentrations de NO₂ mesurées au collège Saint-Simon.

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

- Les concentrations moyennes enregistrées au collège Saint-Simon lors de la campagne sont bien en dessous des différentes valeurs réglementaires, et comparables au fond urbain.
- Les concentrations suivent l'évolution globale de la masse d'air observée en fond urbain, ainsi il n'y a pas de source locale identifiée qui serait à l'origine des concentrations mesurées au collège.
- L'impact des activités de l'incinérateur n'est pas identifié sur les concentrations mesurées au collège Saint-Simon pour les particules en suspension PM₁₀ et particules fines PM_{2.5}.

Particules ultra fines (entre 10 et 2500 nanomètres)

- Les niveaux de particules ultra fines relevés au collège Saint-Simon sont comparables aux niveaux relevés en fond urbain toulousain. Aucune surexposition à ce polluant n'est mise en évidence au collège.
- Les concentrations en particules ultra fines sont étroitement liées aux concentrations de dioxyde d'azote NO₂, de par leur principale origine commune, le trafic routier.
- Les plus fortes concentrations sont mesurées pour des directions en provenance des principales sources d'émissions du trafic routier local : avenue Eisenhower, boulevard Thibaud, autoroute A64.
- L'impact des activités de l'incinérateur ne sont pas identifiées sur les concentrations mesurées au collège.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : LES SEUILS RÉGLEMENTAIRES

ANNEXE 2 : PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS POLLUANTS ÉTUDIÉS

ANNEXE 3 : RESULTATS DU DISPOSITIF DE MESURES PAR ECHANTILLONNEURS PASSIFS

ANNEXE 4 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES LORS DE L'ÉTUDE

ANNEXE 5 : RESULTATS CARTOGRAPHIQUES

ANNEXE 6 : SUIVI DU DIOXYDE D'AZOTE NO₂ AUX STATIONS FIXES EISENHOWER ET CHAPITRE EN 2023

ANNEXE 7 : LIRE UNE ROSE DE POLLUTION

ANNEXE 1 : LES SEUILS REGLEMENTAIRES

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 : PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS POLLUANTS ÉTUDIÉS

Le dioxyde d'azote - NO₂

Sources

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

Le NO₂ est un gaz irritant pour les bronches. Il participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

Les principales sources sont les véhicules et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffage...). Le NO₂ est également présent à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que gazinières, chauffe-eau au gaz.

Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence. Néanmoins, l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'accroissement du trafic automobile.

Des études montrent qu'une fois sur deux les européens prennent leur voiture pour faire moins de trois kilomètres, une fois sur quatre pour faire moins d'un kilomètre et une fois sur huit pour faire moins de cinquante mètres ; or le pot catalytique n'a une action sur les émissions qu'à partir de dix kilomètres.

Effets sur la santé

Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Dès que sa concentration atteint 200 µg/m³, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

Effets sur l'environnement

Les oxydes d'azote participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

Les particules en suspension PM₁₀ et les particules fines PM_{2.5}

Sources

Les particules, notées PM pour « particulate matter » soit « matière particulaire » en français, peuvent être d'origine naturelle (embruns océaniques, éruption volcaniques, feux de forêt, érosion éolienne des sols, pollens...) ou anthropique (liées à l'activité humaine). Dans ce cas, elles sont issues majoritairement de la combustion incomplète des combustibles fossiles (circulation automobile, centrale thermique, sidérurgie, cimenteries, incinération de déchets, manutention de produits pondéreux, minerais et matériaux...).

Une partie d'entre elles, les particules secondaires, se forme dans l'air par réaction chimique à partir de polluants précurseurs comme les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac et les Composés Organiques Volatils (COV). On distingue les particules de diamètre inférieur à 10 micromètres (PM₁₀), à 2,5 micromètres (PM_{2.5}) et à 1 micromètre (PM₁).

Effets sur la santé

Plus une particule est fine, plus sa toxicité potentielle est élevée.

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus fines pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire où elles peuvent provoquer une inflammation et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules ultra fines sont suspectées de provoquer également des effets cardio-vasculaires. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes : c'est notamment le cas de certaines particules émises par les moteurs Diesel qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Une corrélation a été établie entre les niveaux élevés de PM₁₀ et l'augmentation des admissions dans les hôpitaux et des décès, liés à des pathologies respiratoires et cardio-vasculaires.

Ces particules sont quantifiées en masse mais leur nombre peut varier fortement en fonction de leur taille.

Effets sur l'environnement

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

Les particules ultra fines (PUF)

Source Airparif Février 2022

Les particules ont des tailles qui peuvent varier sur près de six ordres de grandeur, de quelques fractions de nanomètres à une centaine de micromètres (Figure 1), ce qui en fait l'un des constituants les plus complexes de l'atmosphère. On appelle Particules UltraFines l'ensemble des particules ayant un diamètre aérodynamique compris entre 1 et 100 nanomètres (nm), soit de 0.001 à 0.1 micromètres (μm).

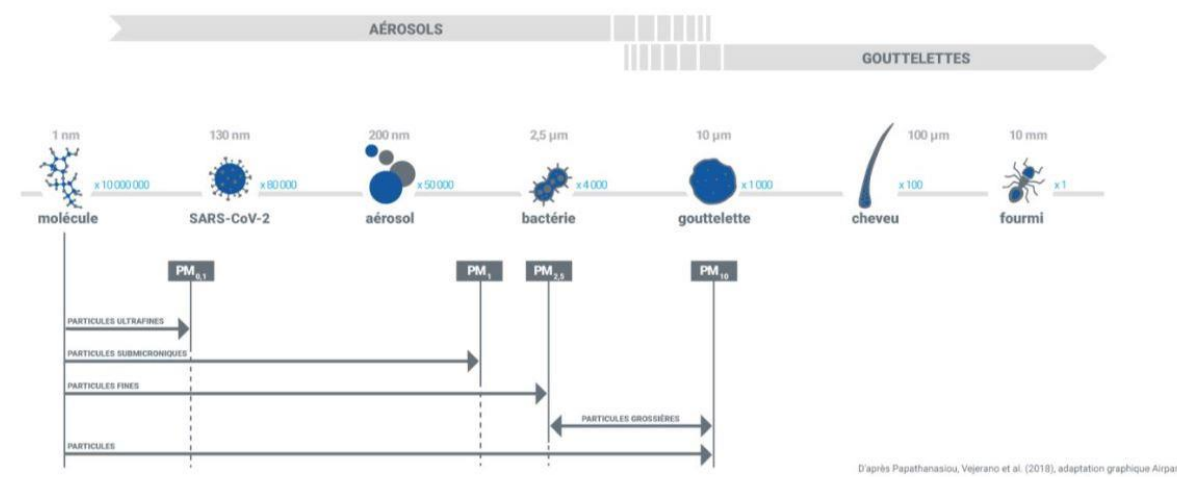


Figure 1 : Taille des particules - échelles et ordres de grandeur

Les réglementations française et européenne, mais également internationales, ainsi que les recommandations de l'OMS, portent actuellement essentiellement sur les concentrations massiques de particules PM₁₀ et PM_{2.5}, donc les paramètres les plus mesurés. Néanmoins, la mesure seule de la masse ne permet pas de représenter correctement l'ensemble du spectre granulométrique d'un aérosol atmosphérique constitué de particules de dimensions très variables. Les concentrations de particules PM₁₀ et PM_{2.5} mesurées dans le cadre de la réglementation sont exprimées en masse par unité de volume à savoir des $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et non en nombre de particules par unités de volume comme les PUF. Pourtant, les particules les plus fines qui représentent une faible masse de particules et contribuent donc peu à la masse de particules PM₁₀ mesurées, sont présentes en très grand nombre.

En moyenne, on estime que les PUF en zone urbaine représentent plus de 80 % du nombre de particules PM₁₀. En revanche, elles ne représentent que très peu en concentrations massiques :

1 particule de 10 μm = 1 000 particules de 1 μm = 1 000 000 000 particules de 10 nm.

Les PUF proviennent d'une multitude de sources d'émission et de processus de transformation physico-chimiques dans l'atmosphère. Comme pour les particules plus grosses, il faut distinguer les particules primaires des particules secondaires. Les particules primaires sont directement émises dans l'atmosphère, d'une part par les activités humaines, mais également par des sources naturelles. C'est notamment le cas des PUF émises par les sources de combustion. Les particules secondaires ne sont pas émises directement dans l'atmosphère. Elles résultent de la transformation des polluants gazeux présents dans l'atmosphère, tels que le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), l'ammoniac (NH₃) et les Composés Organiques Volatils (COV). Les vapeurs gazeuses émises dans l'atmosphère se condensent et forment des particules de très petite taille, qui grossissent par coagulation ou fixation de la vapeur d'eau. Ceci peut s'accompagner d'une oxydation photochimique des composés, sous l'action du soleil.

La présence des PUF dans l'atmosphère constitue un risque avéré pour la santé humaine car leur faible taille leur permet de pénétrer profondément dans l'organisme, alors que les particules les plus grosses sont naturellement arrêtées par le nez. Plus les particules sont petites, plus elles vont pouvoir pénétrer et rester dans l'organisme (Figure 2).

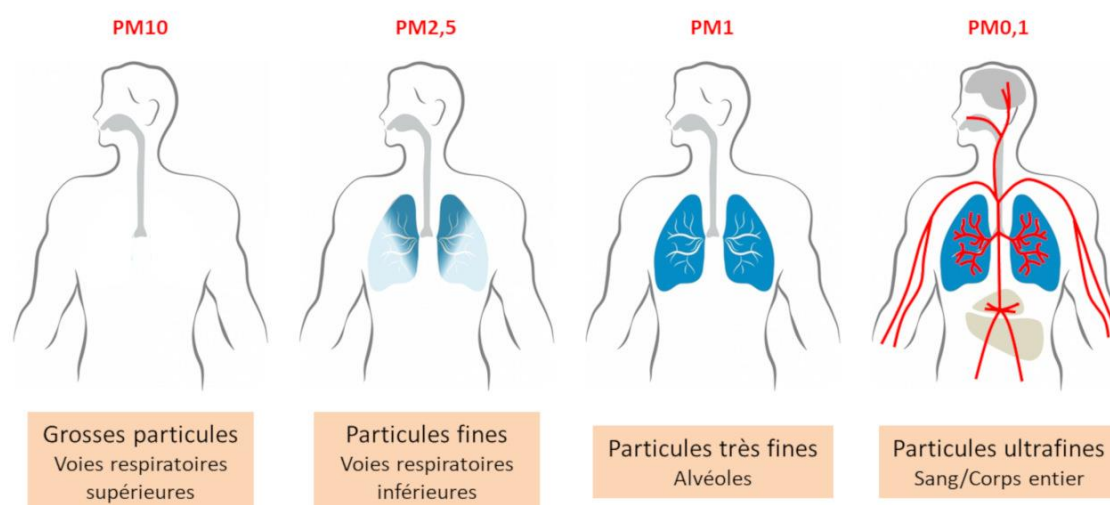


Figure 2 : Figure 2. Pénétration pulmonaire des particules. [Source : © Encyclopédie de l'Environnement

Les particules plus petites pénètrent dans les voies respiratoires profondes en proportion nettement plus importante que les particules plus grosses. Elles atteignent ainsi les alvéoles pulmonaires, par lesquelles s'effectuent les échanges gazeux entre l'air et le sang (ANSES, 2019) et persistent longtemps dans l'organisme, car elles résistent en partie aux processus d'élimination. Elles peuvent également passer dans le sang.

De plus, les très petites particules peuvent être en nombre très important, et elles offrent de ce fait une surface de contact plus importante que les grosses. D'autre part, les composés les plus toxiques se trouvent préférentiellement dans la fraction fine des particules. Les études épidémiologiques ont montré que les expositions aux PUF peuvent causer une augmentation de la mortalité et des hospitalisations pour des raisons cardio-respiratoires (Belleudi et al., 2010 ; Chatignoux et al., 2013).

Une étude estime que l'augmentation de 10 000 part/cm³ est associée à une augmentation de 4,27 % d'hospitalisation liées aux maladies (Samoli et al., 2016). Les PUF peuvent être transportées dans les régions du cerveau par l'inhalation (Oberdörster et al., 2004). De nombreuses études in vitro ont mis en évidence que des PUF produisaient plus de radicaux libres que les particules plus grosses et provoquaient un stress oxydant plus important (Donaldson et al., 2002; Schins et al., 2004). Les PUF pourraient avoir un effet à long terme sur la santé neurologique (développement des performances cognitives de l'enfant) (ANSES, 2019). Il reste encore beaucoup d'incertitudes sur le comportement des PUF dans l'organisme. Il sera très important d'évaluer les effets à long terme : cancers, maladies neurodégénératives...

Compte-tenu de leurs enjeux en termes d'impacts sanitaires, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a insisté, dans son avis du 28 juin 2018⁴, sur la nécessité de compléter et de pérenniser l'acquisition de données dans l'air ambiant pour les particules ultrafines (PUF) et d'assurer un suivi particulier sur le long terme, tout comme l'OMS dans ses dernières recommandations de septembre 2021 (OMS, 2021).

⁴ <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2015SA0216Ra.pdf>

ANNEXE 3 : RESULTATS DU DISPOSITIF DE MESURES PAR ECHANTILLONNEURS PASSIFS

Dans le cadre de la campagne supplémentaire dans l'environnement de la SETMI effectué entre le 14 mars et le 2 juillet 2024, un dispositif temporaire de mesures en continu par échantillonneurs passifs a été déployé.

Deux campagnes d'un mois ont été effectuées : une entre le 20 mars et le 17 avril et la deuxième entre le 17 avril et le 15 mai 2024. Au total, 23 sites ont fait l'objet d'une quantification des concentrations en NO₂.

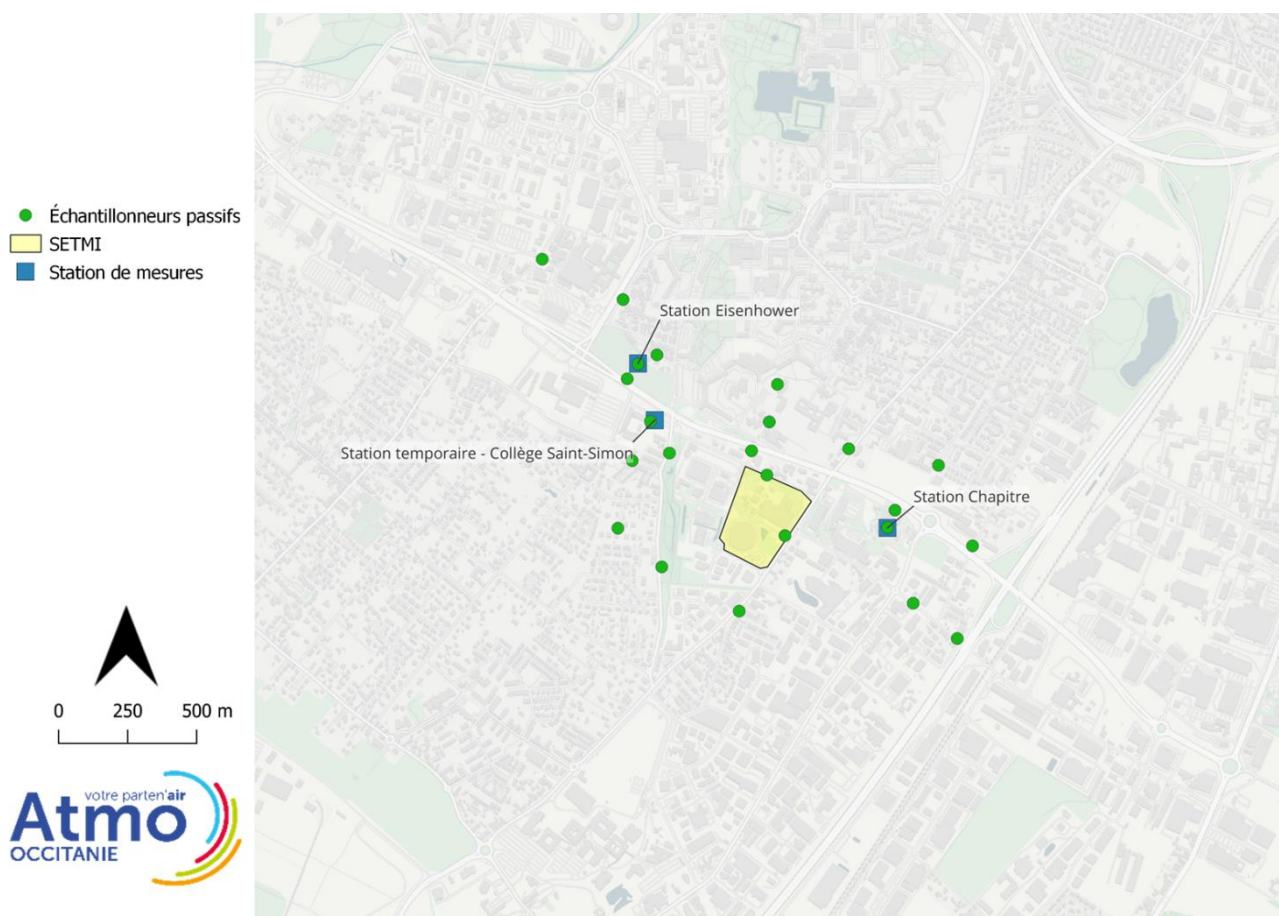
Polluant mesuré

Le polluant mesuré par les échantillonneurs passifs est le **dioxyde d'azote**, principal indicateur de l'impact du trafic routier.

Sites d'études

Deux types de sites sont étudiés :

- Les sites en proximité trafic, afin d'estimer les niveaux maximaux auxquels sont soumises les personnes à l'échelle de la rue,
- Les sites de fond urbain, représentatifs de la pollution respirée par la majorité de la population, à l'écart de toute influence directe de sources de pollution.



Correspondance/adresses des échantillonneurs

N° échantillonneur passif	Adresse	Résultats (µg/m³)
Eisenhower	6 Cheminement Louis Jouvét 31100 Toulouse	9,0
Chapitre	2bis Boulevard de Thibaud 31100 Toulouse	9,9
Setmi_1	2bis Boulevard de Thibaud 31100 Toulouse	14,6
Setmi_2	30 Chemin du Chapitre 31100 Toulouse	23,7
Setmi_3	Rond-point Arnaud-Louis Guitard 31100 Toulouse	8,4
Setmi_4	Cheminement Guillaume et Joseph Bouton 31100 Toulouse	15,7
Station mobile Saint Simon	5 Rue Micheline Ostermeyer 31100 Toulouse	11,0
Setmi_5	7 Rue Micheline Ostermeyer 31100 Toulouse	21,0
Setmi_6	29 Chemin de Lestang 31100 Toulouse	21,3
Setmi_7	90 Route de Seysses 31100 Toulouse	13,1
Setmi_8	108 Route de Seysses 31100 Toulouse	13,2
Setmi_9	14 Chemin de Perpignan 31100 Toulouse	14,9
Setmi_10	10 Avenue Larrieu Thibaud 31100 Toulouse	15,5
Setmi_11	17 Rue Paulin Talabot 31100 Toulouse	9,7
Setmi_12	12 Place Gilbert Privat 31100 Toulouse	7,7
Setmi_13	2 Cheminement Robert Desnos 31100 Toulouse	10,7
Setmi_19	9 Rue Robert Maffre 31100 Toulouse	12,1
Setmi_14	12 Rue du Recteur Dottin 31100 Toulouse	9,5
Setmi_15	Rue Jean-Jacques Bernet 31100 Toulouse	12,2
Setmi_16	2 Avenue Larrieu Thibaud 31100 Toulouse	11,3
Setmi_17	57 Chemin de Lestang 31100 Toulouse	11,8
Setmi_18	136 Route de Seysses 31100 Toulouse	17,2
Setmi_20	15bis Chemin du Renard 31100 Toulouse	6,6

Les mesures effectuées par mesures passives sont effectuées sur deux mois distincts. Une moyenne des résultats des deux campagnes est effectuée pour tous les points de mesure. Afin de rendre ce dernier résultat représentatif des émissions totales pour la campagne du collège Saint-Simon, un redressement statistique a été effectué, tenant compte des résultats moyens obtenus par mesures passives et des dispositifs de mesures en continue à proximité (Chapitre, Eisenhower, station de mesures temporaire située au collège Saint-Simon, stations de mesures pérennes à Toulouse). Ainsi, le résultat *final* est une concentration représentative de la qualité de l'air moyenne dans l'environnement de la SETMI entre le 14 mars et le 2 juillet.

Les niveaux de NO₂ mesurés à l'aide de capteurs passifs et adaptés sur la période de la campagne sont en dessous de la valeur limite annuelle de 40µg/m³. Les valeurs les plus élevées sont retrouvées sur les axes de circulation les plus fréquentés et où la congestion est la plus importante, notamment l'avenue Eisenhower.

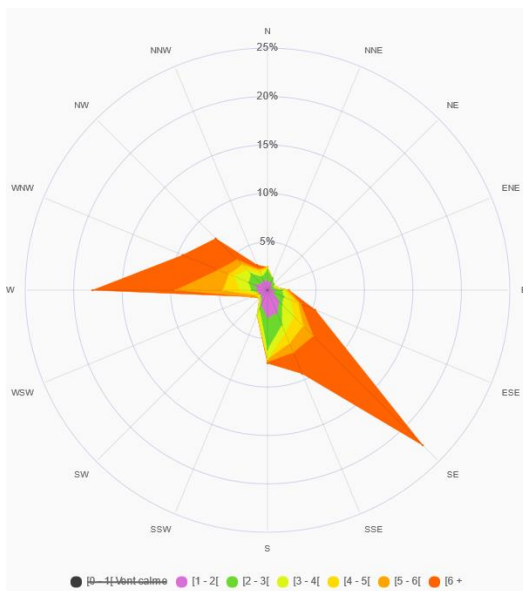


ANNEXE 4 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES LORS DE L'ÉTUDE

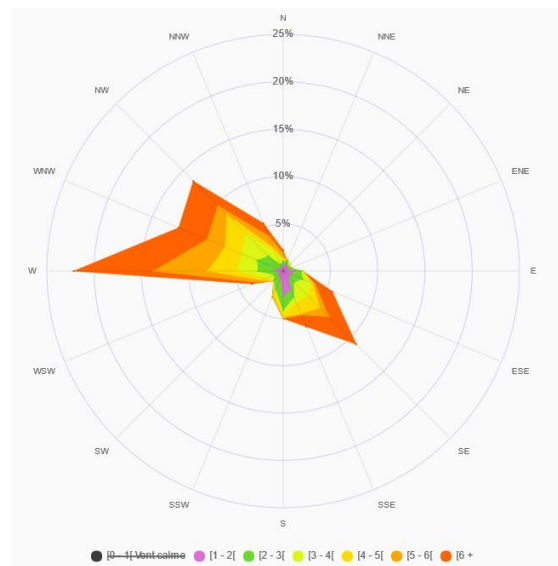
Les données exploitées dans cette annexe sont les données issues de la station Météo France à Blagnac. Les conditions météorologiques lors du premier mois de mesure passive (entre le 20 mars et le 17 avril), lors du second mois de mesure passive (du 17 avril au 15 mai) ainsi que lors de la période totale de la campagne (du 14 mars au 2 juillet) sont détaillées ci-dessous.

Rose des vents

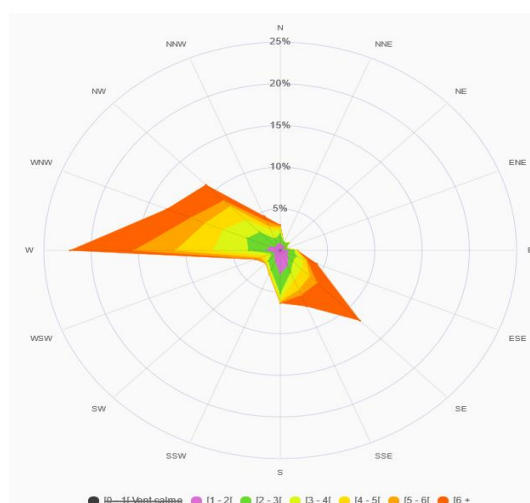
Les roses des vents ci-dessous représente la direction de la provenance du vent sur la station météorologique.



20 mars au 17 avril



17 avril au 15 mai



14 mars au 2 juillet

La rose des vents pour la période du 14 mars au 2 juillet est caractéristique de la rose des vents annuelle moyenne à Toulouse avec deux composantes de vents contraires : un vent *principal* en provenance du de l'Ouest/Nord-Ouest et un vent contraire en provenance du Sud-Est.

Entre le 20 mars et le 17 avril, la composante Sud-Est a été particulièrement forte, favorisant la dispersion des polluants. Des vents d'Ouest/Nord-Ouest ont également été enregistrés.

A l'inverse, entre le 17 avril et le 15 mai, cette composante Sud-Est a atteint de nouvelles valeurs dans la moyenne et c'est le vent d'Ouest/Nord-Ouest qui reste majoritaire.

Précipitations

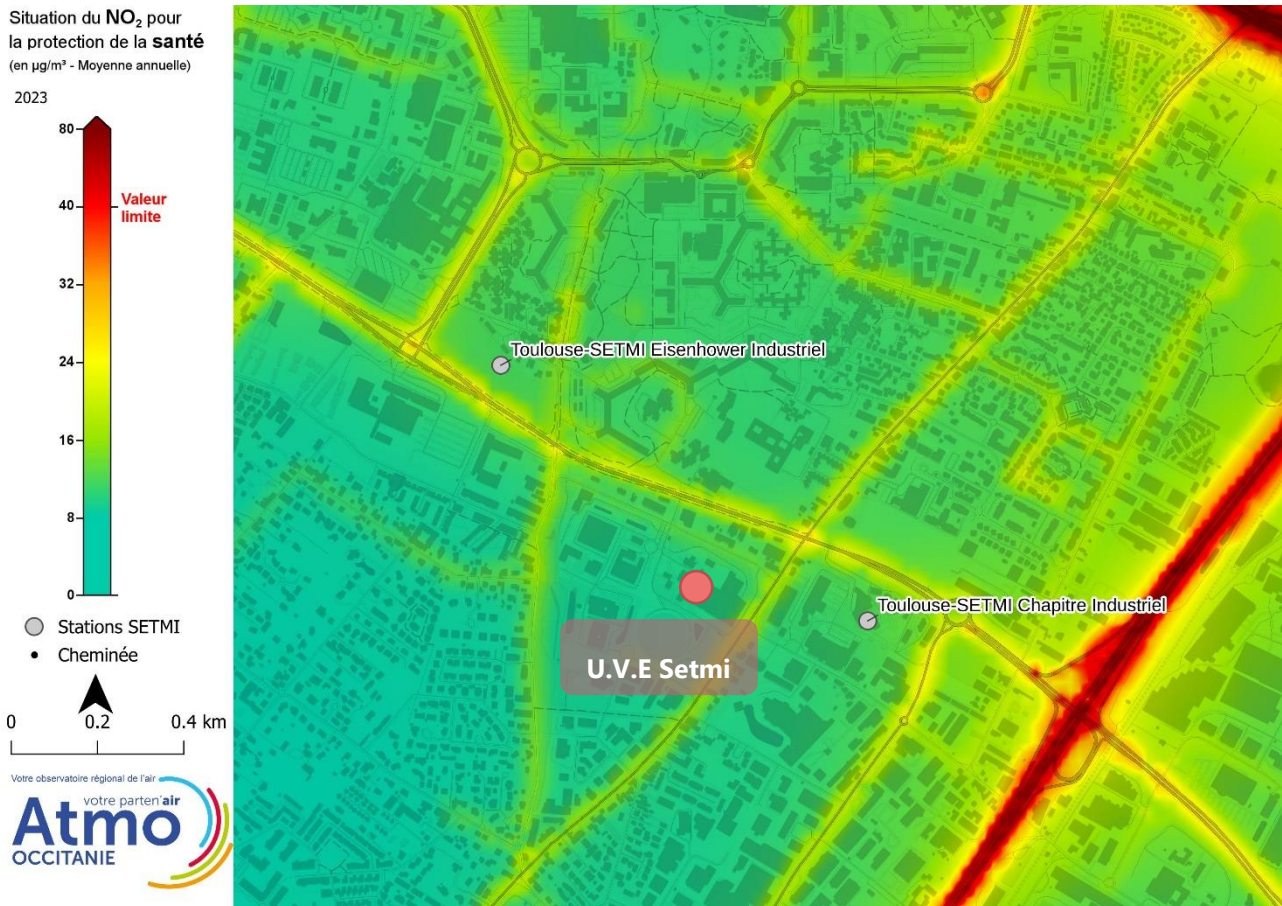
Période	Cumul des précipitations (mm)	Nombre de jours de pluie
20 mars au 17 avril	22	7
Normale de saison (1991-2020) – Mars/Avril	55	9
17 avril au 15 mai	74	10
Normale de saison (1991-2020) – Avril/Mai	70	10
14 mars au 2 juillet	191	39

La période du 20 mars au 17 avril a été moins humide, avec un cumul des précipitation deux fois moins élevées par rapport aux normales de saisons. Les précipitations favorisent en général le lessivage des polluants atmosphériques présents dans la couche de surface, allant dans le sens d'une baisse des niveaux de concentrations mesurés. Ainsi durant cette période, les conditions n'ont pas été favorables à ce lessivage par rapport à la normale.

La période du 17 avril au 15 mai rentre dans les normales de saisons avec un cumul des précipitations de 70 mm.

ANNEXE 5 : RESULTATS CARTOGRAPHIQUES

Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote NO₂ dans l'environnement de l'UVE de la SETMI en 2023



Les concentrations moyennes modélisées, en ne considérant que les seules émissions de l'usine d'incinération de déchets du Mirail, sont faibles au regard des concentrations mesurées aux stations, qui tiennent compte de l'ensemble des sources d'émissions, sans discrimination. L'usine induirait une hausse maximale des concentrations de l'ordre de 4,1% pour le dioxyde d'azote NO₂.

Cela traduit en moyenne une influence limitée de l'activité de l'incinérateur sur la qualité de l'air pour le dioxyde d'azote. Ce constat s'observe également sur la cartographie (ci-dessous) des concentrations de NO₂ modélisées en 2023. Cette cartographie de la dispersion du NO₂, qui intègre cette fois-ci l'ensemble des sources d'émissions localisées sur la zone d'étude (dont les émissions issues de l'UVE de la Setmi), met en évidence en premier lieu l'impact des émissions du trafic routier sur les concentrations moyennes.

A proximité de l'incinérateur de déchets, la carte de dispersion ne met pas en évidence de concentration supérieure aux valeurs ubiquitaires modélisées en fond urbain sur l'agglomération. Comme observé sur l'ensemble du territoire de la métropole toulousaine, les émissions du trafic routier sont la principale source de pollution sur la zone étudiée, en particulier le boulevard Eisenhower. Ainsi, **en tenant compte de l'ensemble des sources de pollution sur la zone, les cartographies ne mettent pas en évidence de sureposition aux émissions de l'incinérateur pour les habitations et établissements riverains.**

Concentration moyenne annuelle en particules PM₁₀ dans l'environnement de l'UVE de la SETMI en 2023

Les concentrations moyennes modélisées, en ne considérant que les seules émissions de l'usine d'incinération de déchets du Mirail, sont faibles au regard des concentrations mesurées aux stations, qui tiennent compte de l'ensemble des sources d'émissions, sans discrimination. L'usine induirait une hausse maximale des concentrations de l'ordre de 0,2% pour les particules PM₁₀.

Cela traduit en moyenne une influence très limitée de l'activité de l'incinérateur sur la qualité de l'air pour les particules en suspension PM₁₀.

ANNEXE 6 : SUIVI DU DIOXYDE D'AZOTE NO₂ AUX STATIONS FIXES EISENHOWER ET CHAPITRE EN 2023

Du 21 août au 25 septembre 2023, au cours de l'arrêt général de l'UVE

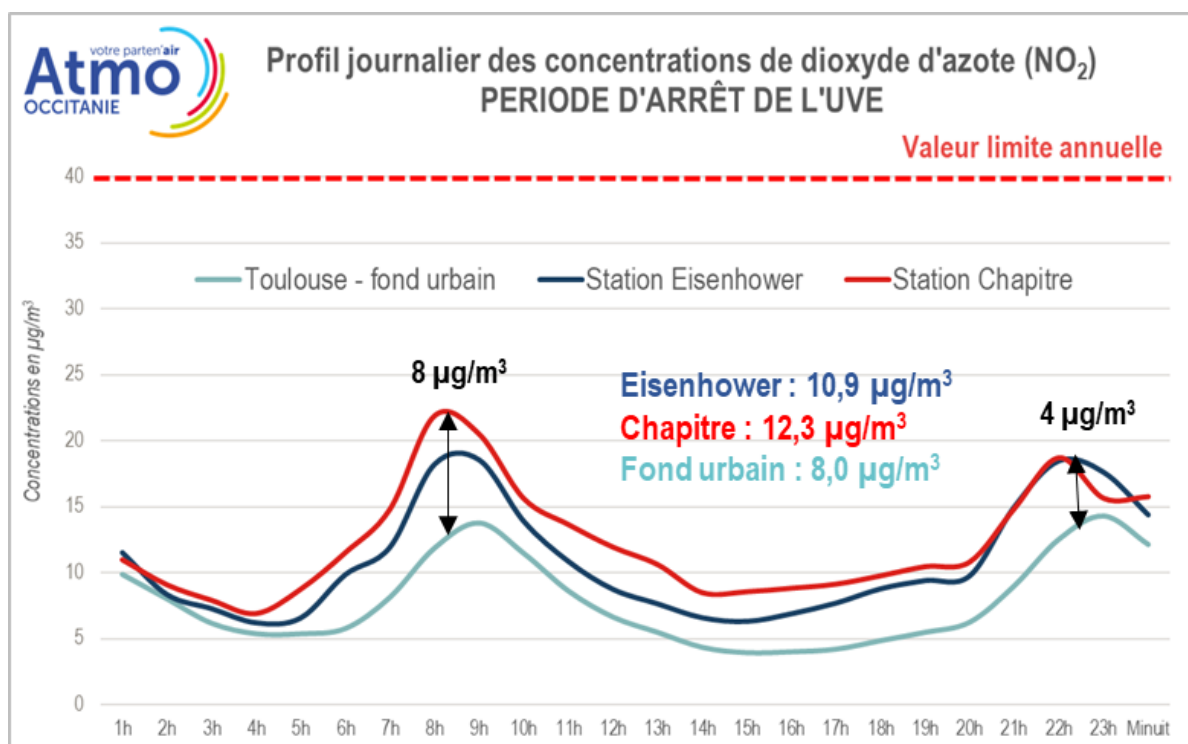
Le graphique suivant met en évidence les différents profils horaires journaliers établis **PENDANT L'ARRÊT DE L'UVE** à partir des mesures de dioxyde d'azote NO₂ réalisées à Eisenhower, Chapitre et en situation de fond urbain sur l'agglomération toulousaine éloignée du secteur de la Setmi.

Les concentrations NO₂ sont supérieures au fond urbain, en particulier sur les plages d'heure de pointe du trafic routier. Ce constat est réalisé alors que les émissions issues de l'UVE sont absentes durant l'arrêt général. Sur le reste de l'année, avec un UVE en fonctionnement, les profils sont comparables. L'écart avec le fond urbain n'est pas plus important au cours de la période d'arrêt, qu'en fonctionnement normal.

Ainsi, l'impact de l'UVE sur les concentrations de NO₂ reste limité par rapport à d'autres sources d'émissions présentes localement, notamment les émissions dues aux transports routiers qui semblent être le secteur d'activité impactant le plus les concentrations. Cette hypothèse se renforce au cours des journées du week-end, durant lesquelles les concentrations baissent et l'écart avec la situation de fond urbain se réduit. Le week-end, le trafic routier est bien moins conséquent dans le secteur, composé d'une zone d'activité importante et d'un boulevard structurant au trafic moyen journalier estimé à 20 000 véhicules/jour.

La réalisation de cet état de référence pendant l'arrêt de l'UVE a permis de faire corroborer les mesures avec les résultats issus de la cartographie de la pollution, qui conclut : **la hausse des concentrations qui serait induite par les émissions de l'UVE serait de l'ordre de 4,1% pour le dioxyde d'azote NO₂.**

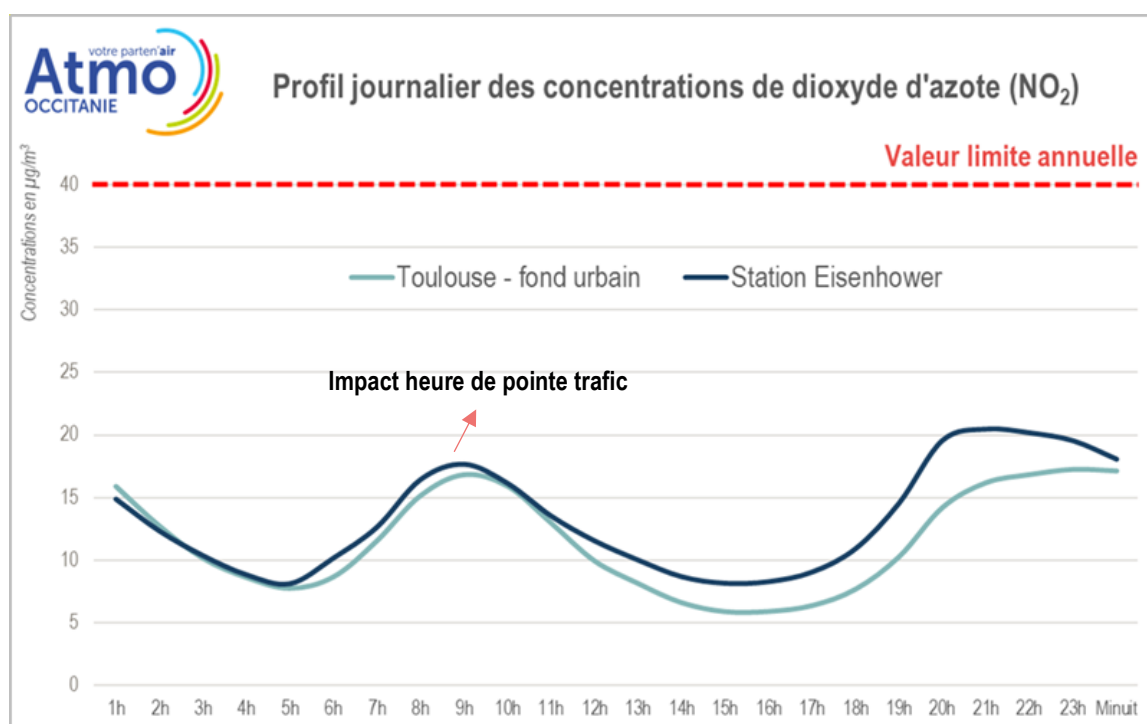
A noter que les **concentrations moyennes respectent la valeur limite fixée en moyenne annuelle**, sur l'ensemble de la campagne, comme sur la moyenne de chaque heure de la journée.



Station de mesures – autour de la SETMI	Ecart moyen de concentrations par rapport au fond urbain toulousain	
	UVE à l'arrêt du 21/08 au 25/09	UVE en fonctionnement de juin à déc. 23 (hors arrêt)
EISENHOWER	+ 2,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	+1,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CHAPITRE	+ 4,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	+1,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Du 15 mai au 6 décembre 2023 (hors arrêt de l'UVE)

Le graphique suivant met en évidence les différents profils horaires journaliers établis à partir des mesures de dioxyde d'azote NO_2 réalisées à Eisenhower et en situation de fond urbain sur l'agglomération toulousaine éloignée du secteur de la Setmi.



Sur une période plus large, incluant une partie de la période froide, on observe à nouveau sur Eisenhower un profil similaire au fond urbain. Les deux hausses de concentrations sont relevées aux plages suivantes :

- De 7h à 10h du matin, au moment de l'heure de pointe du matin, et de l'augmentation du trafic routier sur les grands axes de l'agglomération ;
- De 18h à 20h, au moment de l'heure de pointe de la fin de journée, couplée à l'utilisation de certains dispositifs de chauffage (fioul et gaz), ainsi qu'à des conditions météorologiques souvent moins dispersives en soirée.

Le fonctionnement des lignes d'incinération de l'UVE ne se superpose pas à ces profils d'évolution des concentrations du dioxyde d'azote NO_2 , confortant l'hypothèse d'un impact limité.

ANNEXE 7 : LIRE UNE ROSE DE POLLUTION

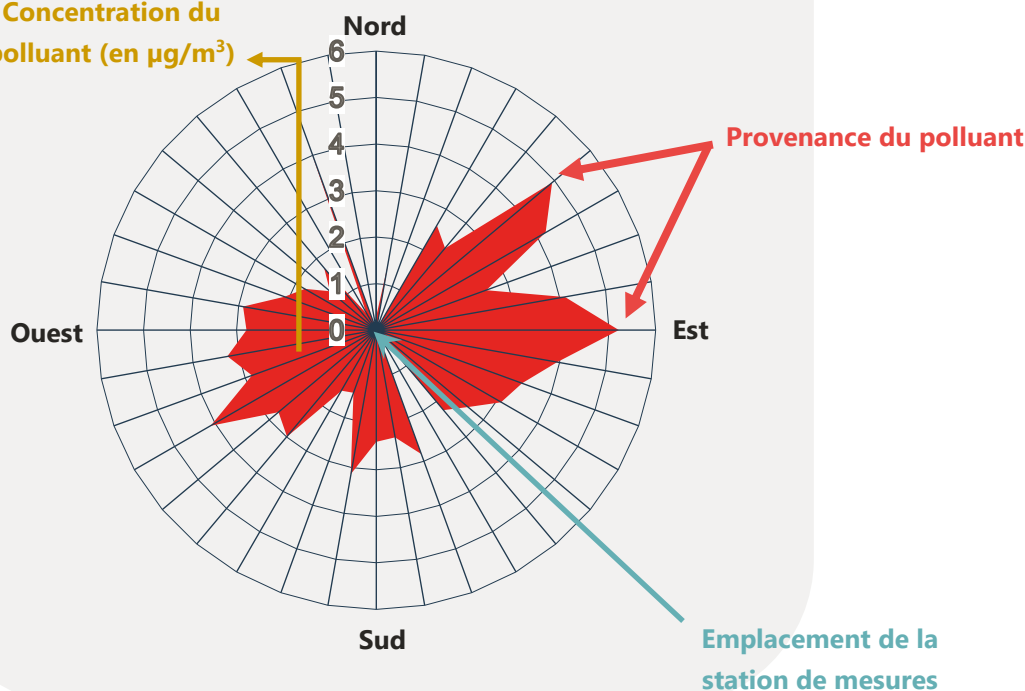
Les roses de pollution permettent d'associer la concentration d'un polluant et la direction du vent qui l'apporte sur le site de mesure, il est ainsi possible d'identifier la direction de la source. La construction de ces roses se fait en associant la concentration moyenne du polluant mesurée sur une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

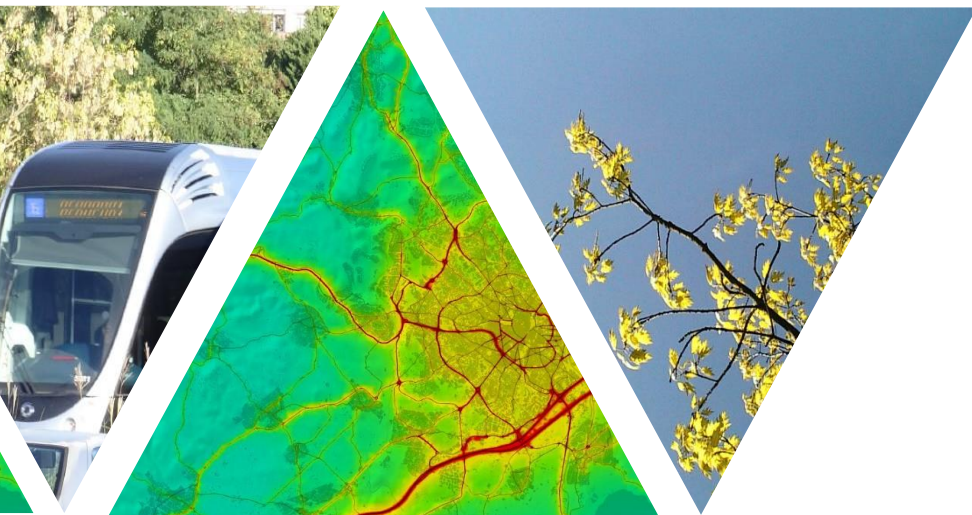
L'encadré ci-dessous détaille la construction de ces graphiques.

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.

Concentration du
polluant (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)





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