

Etude de la dispersion des rejets atmosphériques de l'usine d'incinération du Mirail (SETMI) - 2019

Rapport d'évaluation

ETU-2022-105

Edition Mai 2022

www.atmo-occitanie.org

contact@atmo-occitanie.org

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



CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

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

www.atmo-occitanie.org

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

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

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

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

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

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

SYNTHÈSE	3
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	5
1.1. CONTEXTE	5
1.2. OBJECTIFS.....	7
2. SPECIFICITES DU SITE D'INCINERATION DE DECHETS	8
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE L'USINE D'INCINERATION DE DECHETS.....	8
2.2. EMBLEMES DES STATIONS DE MESURES EN 2022	9
3. REPRESENTATIVITE SPATIALE	11
3.1. IDENTIFICATION DE LA ZONE D'IMPACT MAXIMALE.....	13
3.2. REPRESENTATIVITE DES STATIONS DE MESURES	14
3.3. COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DUES A L'ACTIVITE DE L'USINE ET CELLES MESUREES EN FOND URBAIN.....	15
3.4. EXPOSITION DES ETABLISSEMENTS SENSIBLES.....	16
4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	18
4.1. CONCLUSIONS	18
4.2. PERSPECTIVES.....	19
TABLE DES ANNEXES	20

SYNTHÈSE

Depuis 2003, Atmo Occitanie réalise des mesures d'évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération de déchets ménagers de la SETMI (société d'exploitation thermique du Mirail) à Toulouse. Les mesures sont réalisées en continu pour certains polluants (particules en suspension PM₁₀ et métaux) et une fois par an pendant 4 à 6 semaines sur la période hivernale (dioxyde de soufre, acide chlorhydrique) à l'aide de deux dispositifs déployés de part et d'autre de l'usine d'incinération.

Le choix de l'emplacement des stations de mesures dans l'environnement du site trouve son origine dans une étude d'impact réalisée par la mairie de Toulouse (ancien propriétaire et gestionnaire du site) en 2001. Sur la base des résultats cartographiques de cette étude, Atmo Occitanie avait identifié les sites d'intérêt dans l'environnement de l'usine d'incinération pour l'évaluation réglementaire en air ambiant. Afin d'actualiser les résultats de cette étude ancienne, une nouvelle étude de l'impact par modélisation du cône de dispersion des émissions a été menée en 2022. L'étude s'appuie sur les recommandations formulées par l'INERIS¹, présentant l'approche par modèle de dispersion atmosphérique comme l'outil à privilégier pour déterminer les zones d'impact maximal de rejets d'installations classées.

Véolia, exploitant de la SETMI, a donc sollicité Atmo Occitanie pour réaliser une étude afin d'évaluer la représentativité spatiale des sites retenus pour la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération de déchets ménagers.

Une modélisation de la dispersion des rejets canalisés de l'usine d'incinération de déchets a ainsi été réalisée pour l'année 2019 afin de représenter les zones de dispersion du dioxyde d'azote et des particules PM₁₀ et PM_{2,5} dans l'environnement de l'incinérateur. L'étude de dispersion a mis en évidence que les concentrations moyennes dans l'air dans l'environnement de l'incinérateur, modélisées à partir des seules émissions canalisées issues de l'incinérateur sont faibles au regard des concentrations mesurées en fond urbain hors de l'influence de l'usine d'incinération. Cela traduit une influence limitée de l'activité de l'incinérateur sur la qualité de l'air pour les particules et le dioxyde d'azote.

L'étude de dispersion a permis de localiser les zones d'exposition maximale des rejets de l'usine d'incinération de déchets. **Celles-ci se situent dans des zones où l'on ne recense aucune habitation ni établissement sensible.** Elles se situent dans l'axe des vents dominants de la zone, le vent d'ouest et le vent de sud-est (vent d'autan).

- A l'ouest, la zone d'exposition maximale est située entre 560 et 700 mètres de l'incinérateur,
- A l'est, la zone d'exposition maximale est située entre 490 et 900 mètres de l'incinérateur.

En ne tenant compte que des seules émissions de l'incinérateur, **les concentrations modélisées sur l'année 2019 sont faibles au regard des concentrations mesurées en fond urbain.** Ainsi, pour la zone la plus exposée autour de la Setmi, l'impact des émissions de l'incinérateur induirait une hausse des concentrations de l'ordre de :

- 4,0% pour le dioxyde d'azote,
- 0,2% pour les particules PM₁₀,
- 0,3% pour les particules PM_{2,5}.

¹ Institut national de l'environnement industriel et des risques, Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées - Retombées des émissions atmosphériques, Verneuil-en-Halatte : Ineris - 201065 - 2172207 - v1.0, décembre 2021

Cela traduit une influence limitée de l'activité de l'incinérateur de déchets sur la qualité de l'air dans son environnement, pour les principaux polluants réglementés.

Les différents établissements sensibles sont situés dans des zones où l'impact des émissions de l'incinérateur est le plus limité du domaine d'étude, en dehors des secteurs sous les vents des émissions canalisées de l'incinérateur.

Le site de mesures « Eisenhower », au nord-ouest, est situé à environ 50 mètres des premières habitations impactées, et est représentatif de l'exposition pour les populations. L'emplacement « Chapitre » à l'est est situé dans une zone où l'impact des émissions de l'usine est équivalent à celui modélisé au niveau des premières habitations du secteur.

L'étude détaillée dans le présent rapport a permis de confirmer la représentativité des sites de mesures implantés en 2003. Ils apparaissent donc toujours correctement positionnés pour évaluer les concentrations auxquelles sont exposées les populations habitant sous l'influence des émissions dans l'air de l'usine d'incinération de déchets.

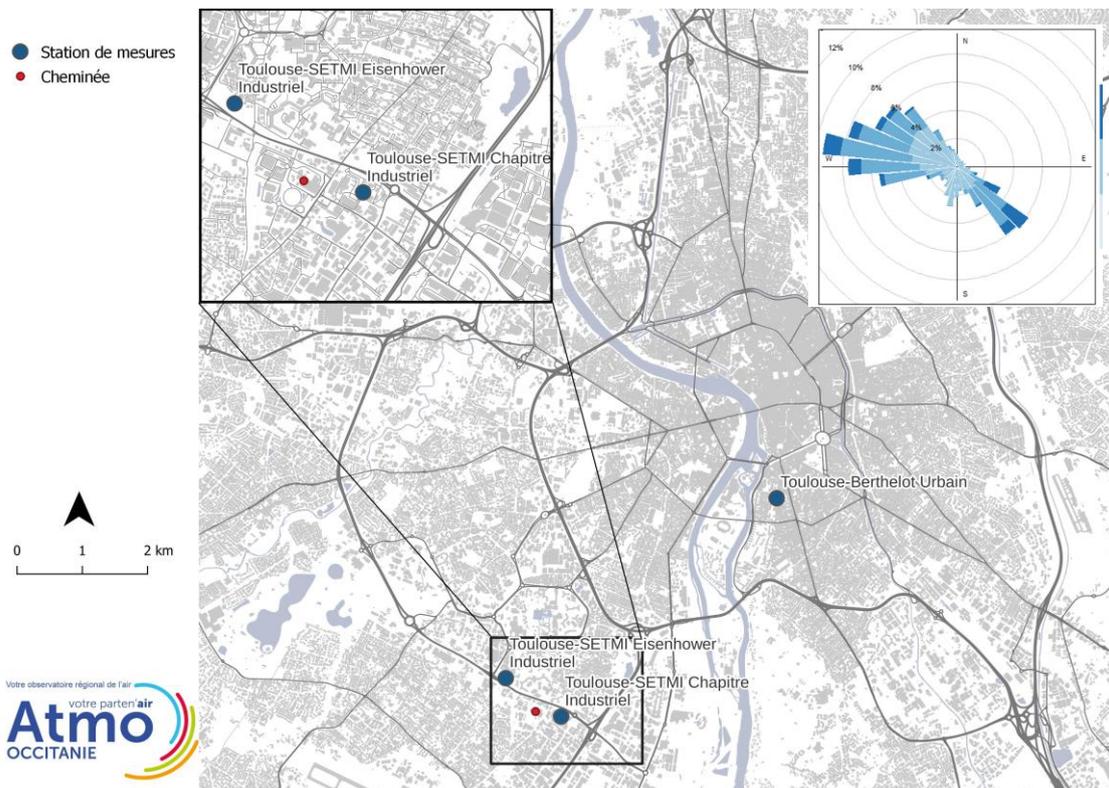
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

Ouverte en 1968, l'usine de valorisation énergétique 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 le volet d'impact de l'installation sur son environnement, l'exploitant de la SETMI a confié en 2003 la surveillance de la qualité de l'air dans son environnement à Atmo Occitanie.

Le choix de l'emplacement de stations de mesures dans l'environnement du site trouve son origine dans une étude d'impact réalisée par la mairie de Toulouse (ancien propriétaire et gestionnaire du site) en 2001, qui s'appuyait sur des outils numériques de modélisation du panache canalisé de l'unité d'incinération. Sur la base des résultats cartographiques de cette étude, Atmo Occitanie avait identifié les sites d'intérêt dans l'environnement de l'usine d'incinération pour l'évaluation réglementaire en air ambiant. En complément, Atmo Occitanie avait pris en compte les contraintes locales d'alimentation électrique et de sécurisation des dispositifs de mesure. Deux sites de mesures ont ainsi été retenus pour assurer la surveillance de la qualité de l'air aux abords de l'usine d'incinération du Mirail : l'un exposé par vent de sud-est (station « Eisenhower ») et l'autre par vent d'ouest (station « Chapitre »).



Ce dispositif de mesures permet d'évaluer en continu l'impact potentiel des activités de la SETMI sur la qualité de l'air conformément à l'arrêté préfectoral. Les polluants surveillés sont ceux susceptibles d'être générés par l'activité d'un incinérateur de déchets, précisés dans l'arrêté :

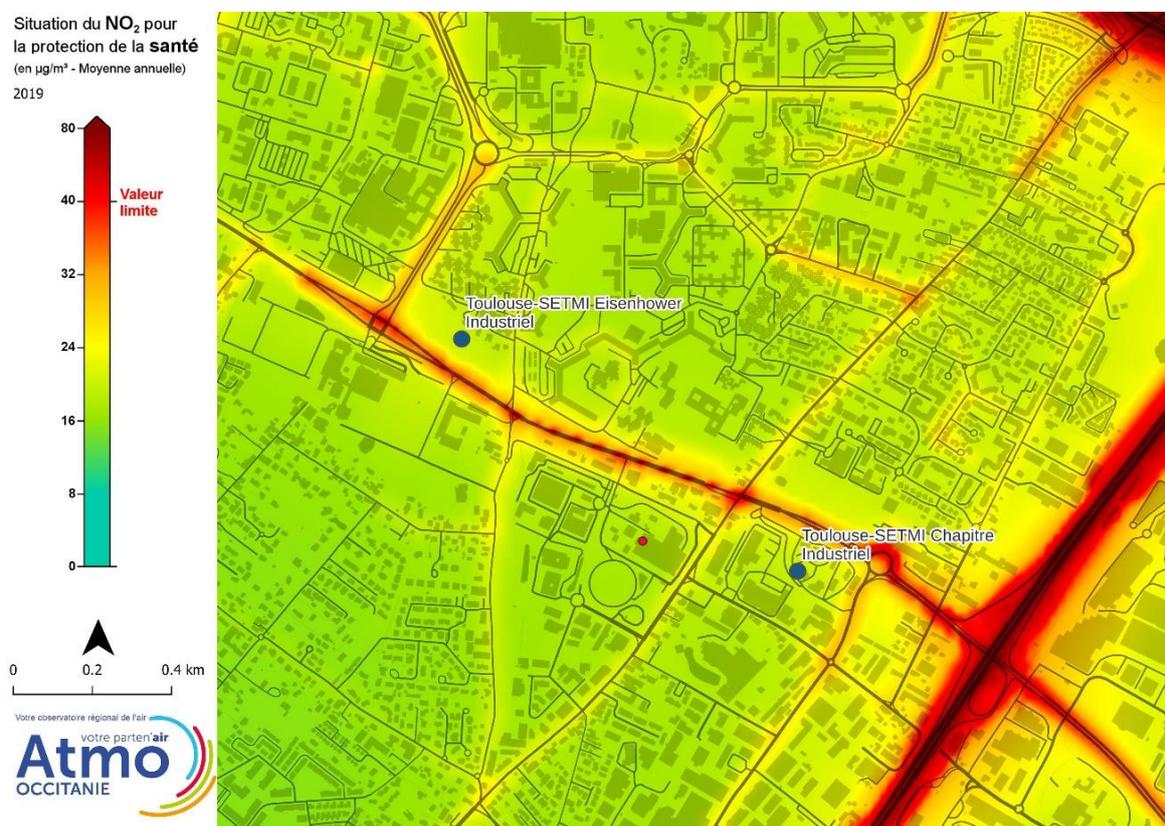
- Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 micromètres (PM₁₀) : Une mesure tous les quarts d'heure tout au long de l'année.
- Métaux : Analyse mensuelle des concentrations en arsenic, cadmium, nickel, plomb et mercure.
- Retombées totales de poussières : Analyse bimestrielle.
- Dioxyde de soufre : Une mesure tous les quarts d'heure pendant un mois.
- Acide chlorhydrique : Un mois par an (données hebdomadaires des chlorures totaux)

Chaque année, les concentrations mesurées sont mises en perspective avec les réglementations françaises ou européennes en vigueur dans l'air ambiant, et sont comparés à d'autres environnements régionaux. L'ensemble fait l'objet d'un rapport annuel publié et en libre accès sur notre site internet : atmo-occitanie.org. **Il n'a pas été mis en évidence d'impact significatif des activités de l'usine sur les différents niveaux de polluants atmosphériques mesurés.**

En outre, Atmo Occitanie réalise régulièrement des cartes annuelles de dispersion du dioxyde d'azote et des particules dans l'environnement de l'usine d'incinération, intégrant toutes les activités sources de polluants atmosphériques sur le domaine d'étude.

Nous présentons ci-dessous la carte de dispersion des concentrations en NO₂ dans l'environnement de l'incinérateur pour l'année 2019. Les cartes de dispersion des concentrations en PM₁₀ et particules fines PM_{2,5} sont présentées en annexe 4.

Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote NO₂ dans l'environnement de l'usine d'incinération – année 2019



Pour les trois polluants étudiés, à proximité de l'incinérateur de déchets, les cartes de dispersion ne mettent 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 comptant un trafic moyen journalier de 25 000 véhicules. Ainsi, en tenant compte de l'ensemble des sources de pollution sur la zone, les cartographies ne mettent pas en évidence de surexposition aux émissions de l'incinérateur pour les habitations et établissements riverains.

1.2. Objectifs

Afin de répondre à des attentes de précisions formulées par l'inspection des installations classées, sur l'organisation du dispositif de suivi de la qualité de l'air dans l'environnement de la SETMI, une nouvelle étude de l'impact du cône de dispersion des émissions a été demandée en 2021.

L'objectif de cette étude est de vérifier la représentativité spatiale des sites, et de justifier par des outils de modélisation la localisation des points de mesures. Cette évaluation doit aussi permettre de situer l'impact maximal des émissions dans l'atmosphère, de part et d'autres du site industriel en fonction des vents dominants du secteur.

Une modélisation de la dispersion des rejets canalisés de l'usine d'incinération de déchets a ainsi été réalisée sur l'année 2019 afin de représenter le cône de dispersion du dioxyde d'azote et des particules PM₁₀ et PM_{2,5} dans l'environnement de l'incinérateur et d'identifier la localisation des points susceptibles d'être les plus impactés par les émissions atmosphériques.

L'ensemble de ce rapport suit les préconisations de l'INERIS concernant la stratégie de surveillance dans l'environnement des installations classées². Ce guide fournit des repères méthodologiques nécessaires à la mise en œuvre de la surveillance dans l'air des retombées des émissions atmosphériques autour d'une ICPE. Il décrit notamment la méthodologie à déployer pour localiser la zone de retombées maximales. Compte tenu des résultats qui y sont présentés, il apparaît qu'un modèle de dispersion atmosphérique est un outil à privilégier.

Véolia, dans le cadre du suivi de l'impact des activités du site du Mirail participe à l'évaluation de la qualité de l'air. Une nouvelle convention de partenariat établit pour la période 2022-2024, entre Véolia et Atmo Occitanie, précise le programme d'action et reprend les objectifs de cette étude.

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 ».

² Institut national de l'environnement industriel et des risques, Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées - Retombées des émissions atmosphériques, Verneuil-en-Halatte : Ineris - 201065 - 2172207 - v1.0, décembre 2021.

2. Spécificités du site d'incinération de déchets

2.1. Situation géographique de l'usine d'incinération de déchets

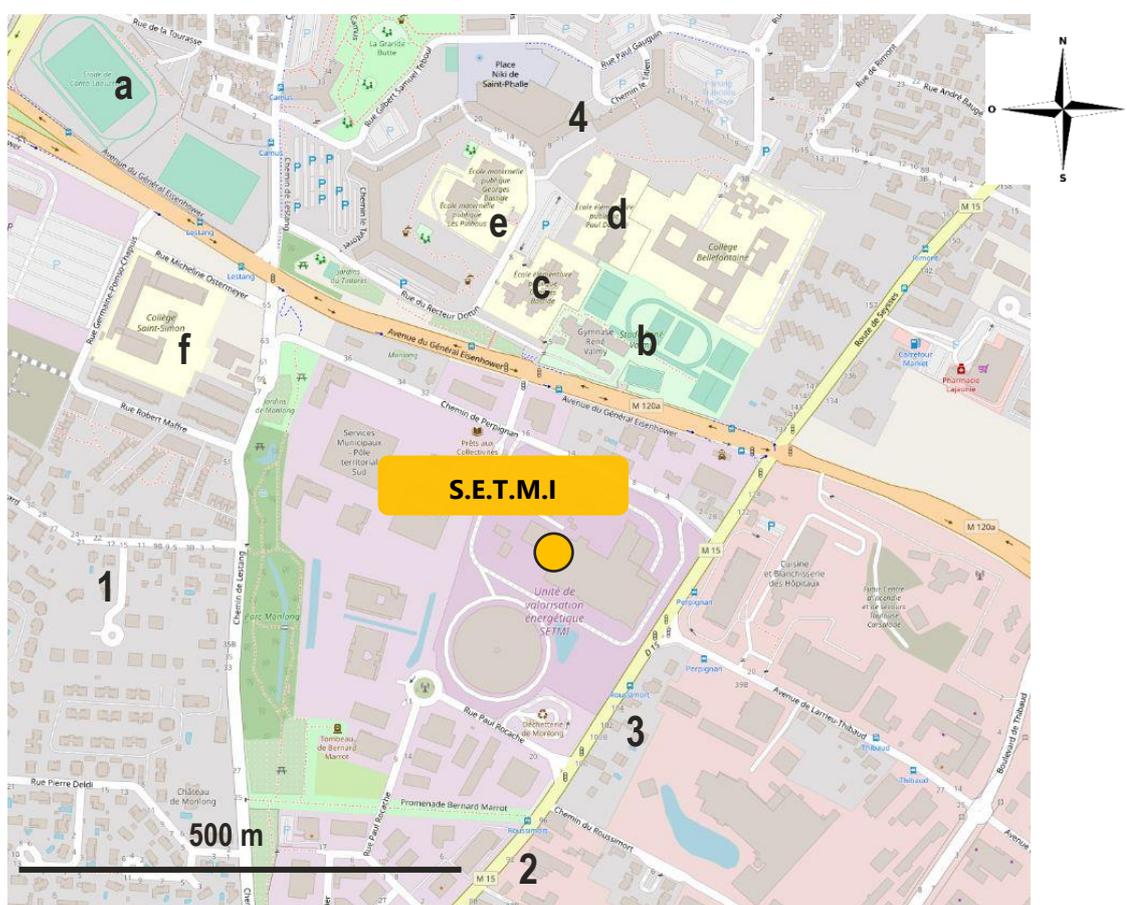
L'usine d'incinération de la SETMI se situe dans le parc d'activité de Monlong, au 11 chemin de Perpignan à Toulouse, à environ 180 mètres au sud de l'avenue du Général Eisenhower, axe routier fréquenté reliant le périphérique « Arc-en-Ciel » à l'autoroute A64. L'usine est bordée à l'est par la route de Seysses.

Côté nord-ouest, la zone est occupée par de nombreuses entreprises et un complexe sportif, le Stade Canto Laouzetto (a) situé à environ 700 mètres de l'emplacement de la cheminée principale. Les premières habitations se trouvent à l'ouest de l'usine d'incinération de l'autre côté du chemin de Lestang dans le quartier de Saint-Simon (1), à environ 400 mètres de la cheminée.

Au sud de l'usine, le cadastre est occupé par le reste du parc d'activité de Monlong, et les premières habitations résidentielles (2) se trouvent environ 400 mètres de la cheminée de la SETMI.

A l'est du site, entre la route de Seysses et le boulevard de Thibaud, la zone est également occupée majoritairement par des entreprises du parc d'activité de Monlong. Les premières habitations (3) se situent sur le quart sud-est, à 160 mètres de la cheminée de l'usine de l'autre côté de la route de Seysses.

Enfin au nord, l'essentiel des bâtiments résidentiels se trouve au nord de l'avenue, dans le quartier de Bellefontaine (4), où l'on trouve le complexe sportif Valmy (gymnase, skate park) (b) situé à 260 mètres de l'usine.



 Position des cheminées

Plusieurs établissements scolaires se trouvent dans la zone d'étude :

- A environ 320 mètres, l'école élémentaire publique George Bastide (c),
- A environ 400 mètres, l'école élémentaire Paul Dottin (d),
- A environ 410 mètres, l'école maternelle publique Les Pinhous (e),
- A environ 530 mètres, le collège de Saint-Simon (f).

2.2. Emplacements des stations de mesures en 2022

Le plan de situation de la zone d'étude, avec l'emplacement des stations est présenté ci-dessous :



Situation de la SETMI à Toulouse et emplacements des stations de mesures installées par Atmo Occitanie.

La station de mesure « Chapitre » est installée 400 mètres à l'est des cheminées de la SETMI. La seconde station « Eisenhower » est implantée à 700 mètres au nord-ouest de l'usine.

La station Chapitre est dite « sous les vents de l'usine » lorsque le vent provient du secteur O.N.O. (Ouest/Nord-ouest), à l'inverse Eisenhower est exposée aux rejets de l'usine pour des vents soufflant depuis la direction E.S.E. (Est/Sud-est), également appelé vent d'Autan.

Le tableau ci-dessous récapitule les paramètres géographiques du parc de stations, dans l'environnement du site d'incinération.

	Site sous les vents de sud-est	Site sous les vents d'ouest
Nom station	Station « Eisenhower »	Station « Chapitre »
Adresse	Stade Canto Laouzetto	Direction Interdépartementale des Routes du Sud-Ouest
Distance à la cheminée	700 mètres	400 mètres
Distance entre l'habitation la plus proche à la cheminée de l'usine	670 mètres	590 mètres
Distance entre l'habitation la plus proche et la station de mesures	40 mètres	300 mètres

Entre 2003 et 2009, la station de mesures « **Ancienne station Eisenhower** » était positionnée sur l'ex site de Freescale. Suite à la cessation d'activité de l'entreprise, Atmo Occitanie a été contraint de déplacer la station, et l'a donc transférée de l'autre côté de l'Av. Général Eisenhower, au niveau du stade municipal Canto Laouzetto (Station « Eisenhower »). Ce changement de site a été réalisé dans le respect de la représentativité de la zone d'impact maximal des rejets de l'usine mise en évidence dans l'étude d'impact de 2001. L'actualisation de la dispersion du cône de dispersion, présentée dans ce rapport, étudie l'évolution induite par ce changement de position entre ces deux sites.

Concernant la station de mesures « **Chapitre** », suite à la construction en cours d'une caserne de pompiers à quelques mètres de l'actuel emplacement, la station se trouve enclavée entre des bâtiments d'une hauteur de plus de 5m. Un nouveau site a été investigué afin de déplacer la cabine sur un site aéré, sous les vents la SETMI, et en assurant la continuité historique de la surveillance. Ainsi, en 2022, la station « Chapitre » sera déplacée de 70 mètres à l'est de l'actuel emplacement, au niveau de l'espace vert, proche du parking visiteur du propriétaire du site, la DIRSO. Ce nouvel emplacement a été intégré à l'étude de représentativité par modélisation du cône de dispersion des émissions, présentée ci-après dans le rapport, et sera désigné par le nom de « future station Chapitre ».

Le tableau ci-dessous récapitule les paramètres géographiques de ces deux stations, « Ancienne station Eisenhower », et « Future station Chapitre ».

	Site sous les vents de sud-est	Site sous les vents d'ouest
Nom station	Ancienne station « Eisenhower »	Future station « Chapitre »
Adresse	Stade Canto Laouzetto	Direction Interdépartementale des Routes du Sud-Ouest
Distance à la cheminée	670 mètres	460 mètres
Distance entre l'habitation la plus proche et la cheminée de l'usine	730 mètres	650 mètres
Distance entre l'habitation la plus proche et la station de mesures	190 mètres	270 mètres

3. Représentativité spatiale

Le modèle de dispersion a été alimenté par les données suivantes :

- Les flux d'émission de polluants (oxydes d'azote NOx et poussières totales TSP) au format horaire,
- La médiane annuelle des vitesses d'émission (choisie pour s'affranchir d'éventuelles vitesses aberrantes),
- La moyenne annuelle des températures d'émission.

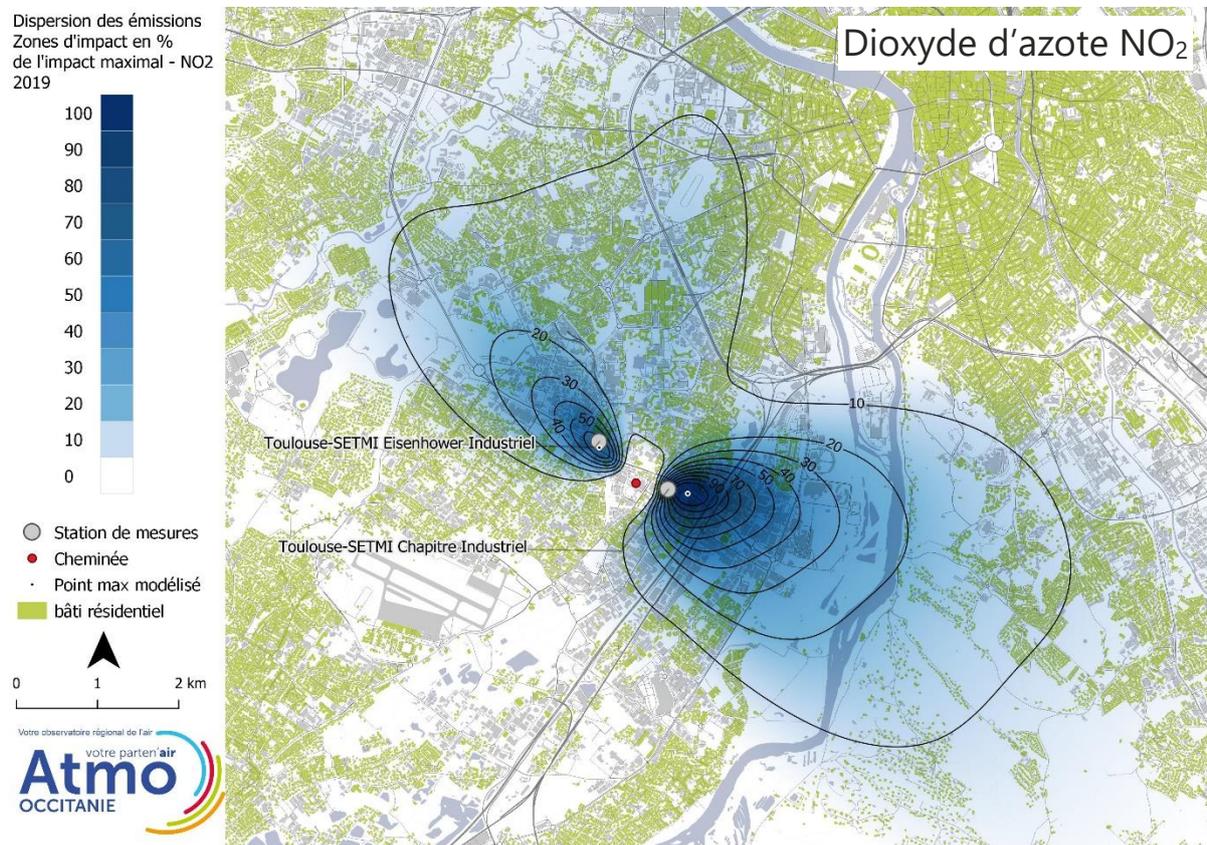
Les données d'entrée utilisées pour modéliser la dispersion des émissions de l'usine d'incinération de déchets sont décrites plus précisément en annexe 2.

Les cartographies de concentration ont été réalisées pour la seule année 2019, représentative d'une année météorologique classique, sans événements climatiques particuliers sur le bassin toulousain. Une étude de la représentativité météorologique de l'année 2019 est présentée en annexe 1.

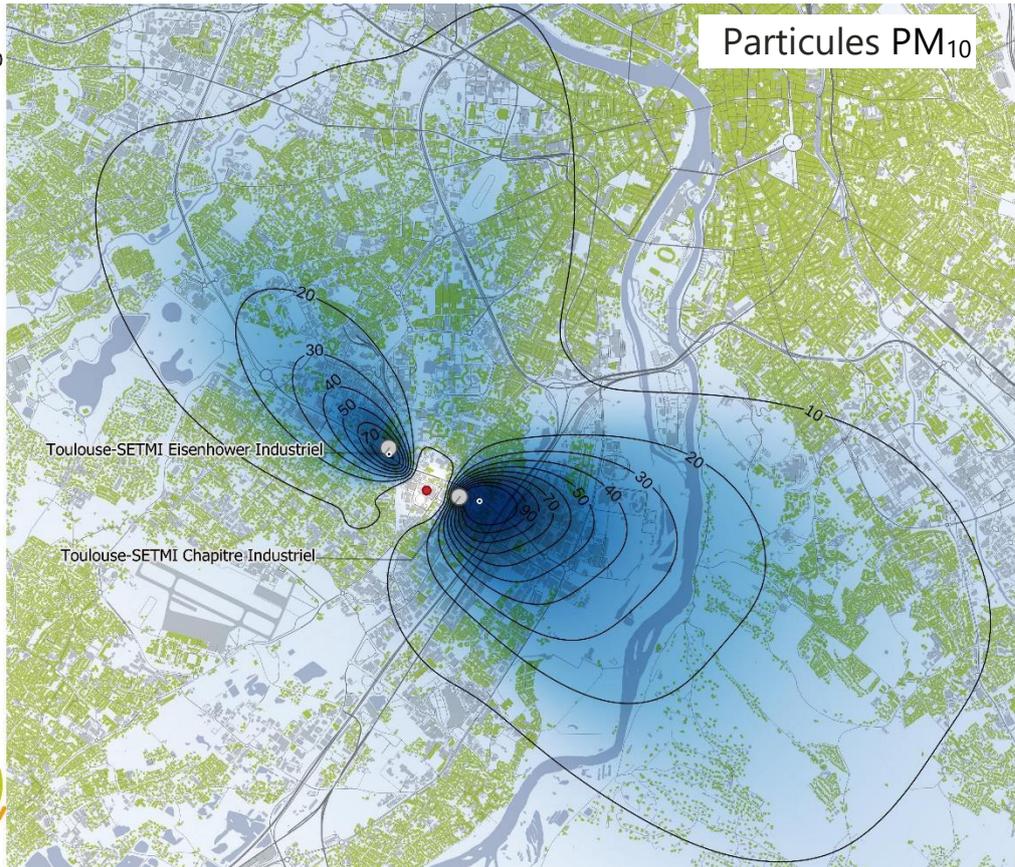
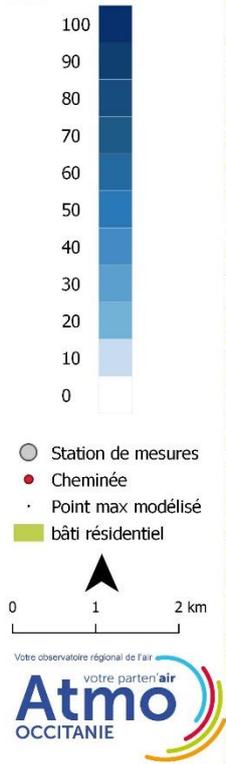
Les cartes suivantes représentent les zones d'impact du NO₂ et des particules en pourcentage de l'impact maximal calculé sur la moyenne des concentrations dans l'air ambiant de l'année 2019. En vert, sont représentés les bâtiments d'habitation (base de données de population spatialisées selon la méthodologie nationale « MAJIC » fournie par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air). Sont indiqués également la position des stations de mesure.

Les émissions des autres sources potentielles de polluants recensées sur la zone d'étude n'ont pas été prises en compte. **Ainsi, seul l'impact de l'usine d'incinération de déchets apparaît sur ces cartes indépendamment des autres sources d'émissions (trafic routier, résidentiel...).**

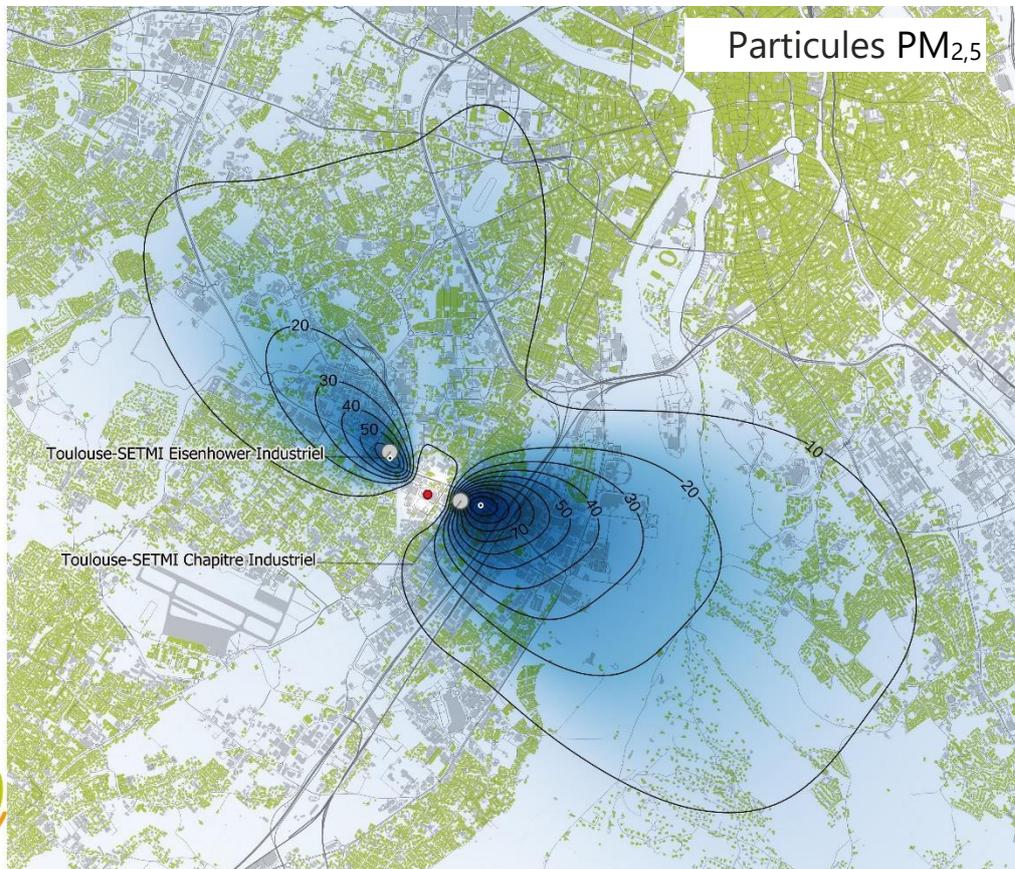
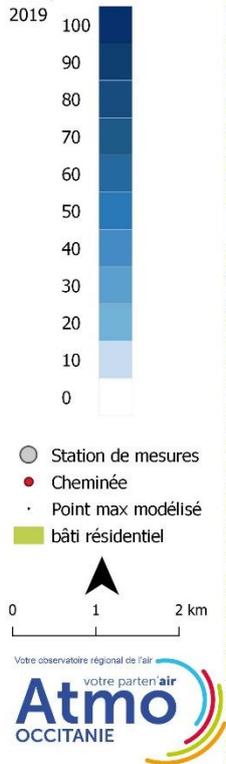
Zones d'impact de l'usine d'incinération de déchets (en % de l'impact maximal)



Dispersion des émissions
Zones d'impact en %
de l'impact maximal - PM10
2019



Dispersion des émissions
Zones d'impact en %
de l'impact maximal -
PM2,5
2019



3.1. Identification de la zone d'impact maximale

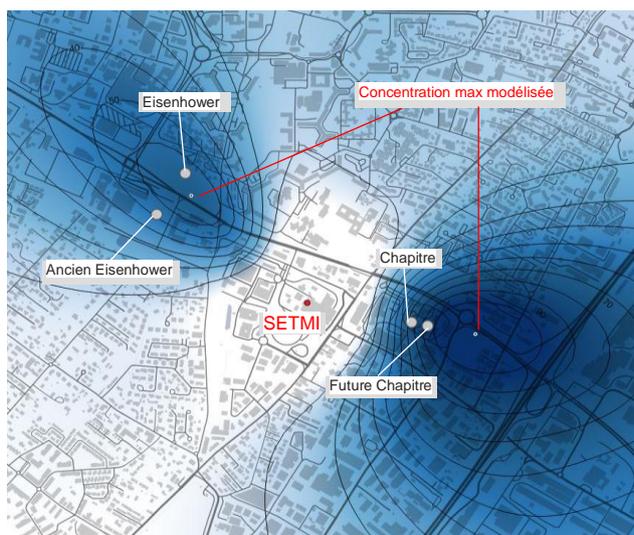
Pour le dioxyde d'azote et les particules, deux zones d'impact maximal sont identifiées en cohérence avec les axes des deux vents dominants observés sur la zone.

Ainsi, les cartes de dispersion mettent en évidence que les concentrations les plus élevées sont situées :

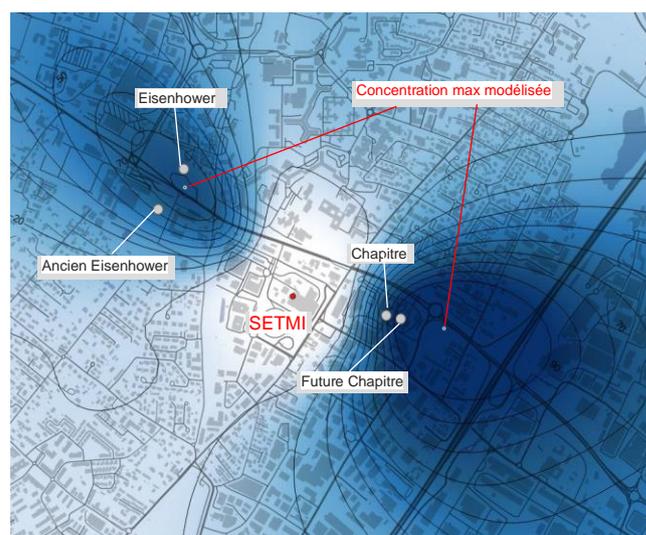
- sur l'axe 310° en lien avec les vents dominants en provenance du sud-est,
- sur l'axe 100° en lien avec les vents dominants en provenance de l'ouest.

Ces deux zones d'impact sont situées quasiment à la même distance des cheminées, quel que soit le polluant et la direction du vent.

	Distances à la cheminée du point d'impact maximal modélisé	
	A l'ouest	A l'est
Dioxyde d'azote	620 mètres	644 mètres
Particules	631 mètres	650 mètres



Zoom sur la zone d'impact maximal pour le NO₂



Zoom sur la zone d'impact maximal pour les PM₁₀

Quel que soit le polluant (dioxyde d'azote et particules), et la zone d'impact relative considérée (à l'ouest comme à l'est), les concentrations maximales modélisées se situent à proximité directe de l'avenue Eisenhower. Aucune habitation riveraine n'est impactée à 100% par les émissions de l'usine.

Les cartographies de dispersion des polluants montrent que les zones impactées par les émissions canalisées de l'usine concernent en grande majorité des surfaces de bâtiments tertiaires et commerciaux, plutôt que des habitations résidentielles.

Il existe, dans l'environnement de l'usine d'incinération de déchets, d'autres sources locales d'émission atmosphériques, tels que d'autres postes d'activités sur le site d'incinération (ré-emploi des mâchefers) ou des axes de trafic routier important à proximité (avenue Eisenhower, route de Seysses etc...).

3.2. Représentativité des stations de mesures

Zone d'impact maximale sous les vents d'ouest

A l'est de l'usine, les habitations les plus proches se situent dans la zone 80-90% de l'impact maximal pour les NOx et à 90% pour les particules émises par l'activité d'incinération. **Le site « Chapitre » (historique et futur) apparaît correctement positionné pour caractériser les concentrations les plus élevées auxquelles sont exposées les populations** habitant dans les zones d'impact de l'usine d'incinération d'ordures ménagères.

En outre, le nouvel emplacement prospecté pour la station « Chapitre » est plus représentatif de l'impact maximal des rejets de l'usine sur les premières habitations, puisque sa position se rapproche du point de concentration maximale modélisée.

Le tableau suivant reprend les différents paramètres de représentativité pour les deux emplacements de la station « Chapitre ».

	Site sous les vents d'ouest	
Nom station	Station « Chapitre »	Future station « Chapitre »
Distance aux premières habitations	300 mètres	270 mètres
Distance à la cheminée	400 mètres	470 mètres
Distance à la concentration maximale modélisée	240 mètres pour le dioxyde d'azote 250 mètres pour les particules	180 mètres pour le dioxyde d'azote 190 mètres pour les particules
Zone d'impact maximal en %	Dioxyde d'azote : 70-80% Particules : 85-90%	Dioxyde d'azote : 95-100% Particules : 95-100%
Indicateur de représentativité de l'impact maximal*	Dioxyde d'azote : 66% Particules : 70%	Dioxyde d'azote : 84% Particules : 84%

*Indicateur de représentativité = Concentration [polluant] modélisée sur la station / Concentration max [polluant] modélisée

Zone d'impact maximale sous les vents de sud-est

A l'ouest de l'usine, les habitations les plus proches se situent dans la zone 50-60% de l'impact maximal pour les NOx et à 60-70% pour les particules émises par l'activité d'incinération. Le site actuel « Eisenhower » apparaît correctement positionné pour caractériser les concentrations les plus élevées auxquelles sont exposées les populations habitant dans les zones d'impact de l'usine d'incinération d'ordures ménagères.

En outre, sa représentativité de l'impact maximal a augmenté par rapport à l'ancien emplacement sur l'historique de mesures, ex-Freescale, entre 2003 et 2009, puisque l'emplacement actuel est plus proche de la concentration maximale modélisée (tous polluants confondus).

Le tableau suivant reprend les différents paramètres de représentativité pour les deux emplacements historiques de la station « Eisenhower ».

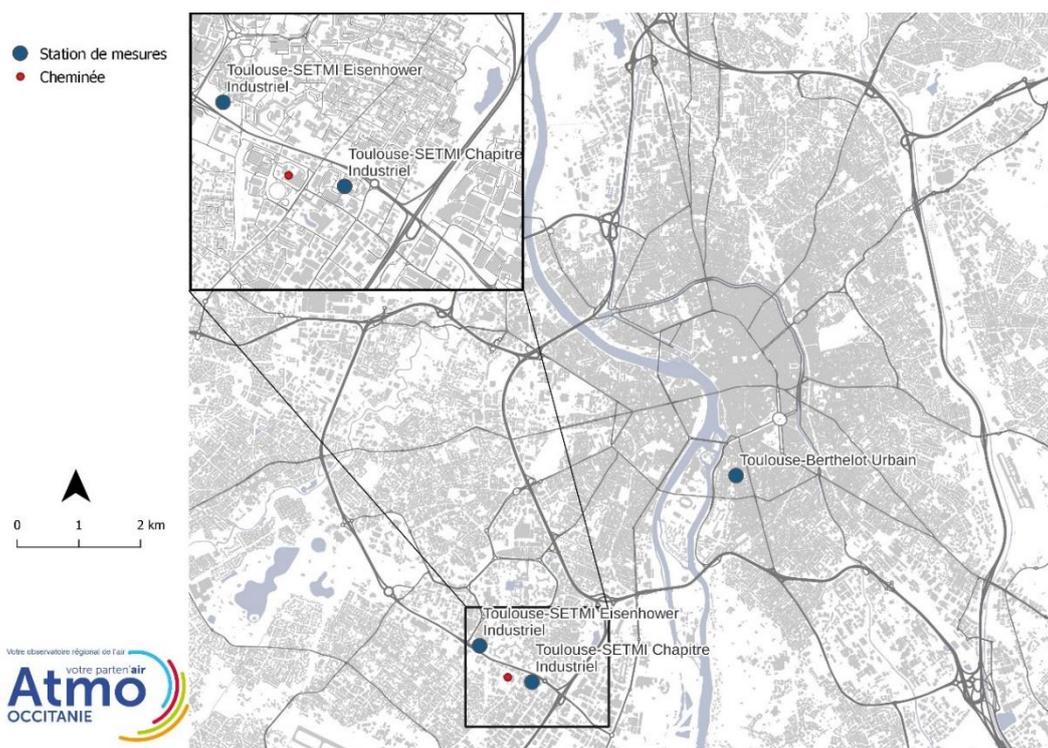
	Site sous les vents de sud-est	
Nom station	Station « Eisenhower »	Ancienne station « Eisenhower »
Distance à la cheminée	700 mètres	670 mètres
Distance à la concentration maximale modélisée	95 m pour le dioxyde d'azote 70 m pour les particules	150 m pour le dioxyde d'azote 140 m pour les particules
Zone d'impact maximal en %	Dans la zone 70 à 90%	Dans la zone 50 à 70%
Indicateur de représentativité de l'impact maximal*	Dioxyde d'azote : 97% Particules : 93%	Dioxyde d'azote : 72% Particules : 63%

*Indicateur de représentativité = Concentration [polluant] modélisée sur la station / Concentration max [polluant] modélisée

3.3. Comparaison des concentrations dues à l'activité de l'usine et celles mesurées en fond urbain

La station « Berthelot », située dans le centre de Toulouse, est prise en référence de la situation urbaine de fond hors zone d'influence potentielle des émissions issues de l'incinérateur de déchets. Les concentrations de cette station sont considérées comme représentatives des concentrations auxquelles sont exposées la majorité de la population de cette zone urbaine.

Situation de la station urbaine de fond prise en référence



Dans le tableau suivant, nous indiquons les concentrations maximales modélisées dans l'environnement de l'usine en ne considérant que la dispersion des émissions canalisées de l'incinérateur. En complément, les concentrations mesurées en site urbain de fond sont indiquées.

Comparaison des concentrations dues à l'usine aux concentrations mesurées en fond urbain			
Moyenne année 2019 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Concentrations maximales MODÉLISÉES sous les vents de l'usine		Concentrations MESURÉES en situation urbaine de fond
	A l'ouest	A l'est	
Dioxyde d'azote	0.45	0.69	17.1
Particules PM_{10}	0.016	0.027	14.3
Particules $\text{PM}_{2,5}$	0.013	0.022	8.4

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 en fond urbain, qui sont hors influence de l'usine. L'usine induirait une hausse maximale des concentrations de fond urbain de l'ordre de :

- 4,0% pour le dioxyde d'azote,
- 0,2% pour les particules PM_{10} ,
- 0,3% pour les particules $\text{PM}_{2,5}$.

Cela traduit en moyenne une influence limitée de l'activité de l'incinérateur sur la qualité de l'air pour les particules et le dioxyde d'azote.

3.4. Exposition des établissements sensibles

Le dioxyde d'azote NO_2

Nous indiquons ci-dessous la situation des différents établissements sensibles du secteur par rapport à la zone d'impact maximale du **dioxyde d'azote NO_2** .

	Zone d'exposition au NO_2
Stade Canto Laouzetto (a)	Entre 50 et 70% de l'exposition maximale
Complexe sportif Valmy (b)	Moins de 10% de l'exposition maximale
Ecole élémentaire publique George Bastide (c)	Moins de 10% de l'exposition maximale
Ecole élémentaire Paul Dottin (d)	Moins de 10% de l'exposition maximale
Ecole maternelle publique Les Pinhous (e)	Entre 10 et 20% de l'exposition maximale
Collège de Saint-Simon (f)	Entre 30 et 70% de l'exposition maximale

Les établissements les plus exposés aux émissions de polluants issus de l'incinérateur sont le collège de Saint-Simon et le complexe sportif Laouzetto. Ces établissements sont, par vents d'Autan, proches de la zone mettant en évidence la concentration maximale modélisée en bordure de l'Av. Eisenhower au niveau du terrain de sport annexe.

Les autres établissements sensibles sont situés dans des zones où l'exposition est la plus faible du secteur d'étude.

Les particules PM₁₀ et PM_{2,5}

Nous indiquons ci-dessous la situation des différents établissements sensibles du secteur par rapport à la zone d'impact maximale des **particules (PM₁₀ et PM_{2,5})**.

	Zone d'exposition aux PM ₁₀ /PM _{2,5}
Stade Canto Laouzetto (a)	Entre 80 et 90% de l'exposition maximale
Complexe sportif Valmy (b)	Moins de 10% de l'exposition maximale
Ecole élémentaire publique George Bastide (c)	Moins de 10% de l'exposition maximale
Ecole élémentaire Paul Dottin (d)	Moins de 10% de l'exposition maximale
Ecole maternelle publique Les Pinhous (e)	Entre 10 et 20% de l'exposition maximale
Collège de Saint-Simon	Entre 40 et 70% de l'exposition maximale

Les établissements les plus exposés aux émissions de polluants issus de l'incinérateur sont le collège de Saint-Simon et le complexe sportif Laouzetto. Ces établissements sont, par vents d'Autan, proches de la zone mettant en évidence la concentration maximale modélisée en bordure de l'Av. Eisenhower au niveau du terrain de sport annexe.

Comme pour le dioxyde d'azote, **les différents établissements sensibles, de la maternelle à l'élémentaire (coté Bellefontaine) sont situés dans des zones où l'exposition est la plus faible du domaine d'étude.**

4. Conclusions et perspectives

4.1. Conclusions

Les cartes de dispersion réalisées ont permis de localiser les zones d'exposition maximale aux émissions de polluants atmosphériques issues de l'usine d'incinération d'ordures ménagères du Mirail (Toulouse). Celles-ci se situent en bordure de l'avenue Eisenhower dans des zones où l'on ne recense aucune habitation ni établissement sensible :

- à l'ouest, entre 560 mètres et 700 mètres de l'usine d'incinération,
- à l'est, entre 490 et 900 mètres de l'usine d'incinération.

Les sites de mesure « Eisenhower » et « Chapitre » permettant la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération de déchets sont positionnés ainsi :

- La station « Eisenhower », à l'ouest, est située à environ 50 mètres des premières habitations, positionnées dans la zone entre 50 à 70% de l'impact maximal,
- La station « Future Chapitre » à l'est, est située dans la zone entre 95 à 100% de l'impact maximal modélisé, représentative des premières habitations chemin du Chapitre/rue David Néel situées dans la zone de 80 à 90% de l'impact maximal.

Les sites de mesure « Eisenhower » et « Chapitre » apparaissent donc correctement positionnés pour évaluer les concentrations auxquelles sont exposées les populations habitant dans les zones les plus exposées à l'impact des activités l'usine d'incinération de déchets.

Dans les deux axes de dispersion, les zones d'impact des émissions de l'incinérateur concernent principalement des surfaces de bâtiments tertiaires ou commerciaux. En outre, **les concentrations moyennes modélisées à partir des seules émissions canalisées de l'incinérateur, sont faibles en regard des concentrations mesurées en fond urbain**, hors de l'influence du site.

Le collège de Saint Simon et le complexe sportif Canto Laouzetto sont les établissements les plus proches de la zone d'impact maximal qui a été modélisée. Etant donné la représentativité attestée des stations de mesures, les concentrations qui y sont mesurées, et la comparaison avec le fond urbain toulousain, l'influence des activités de l'incinérateur reste limitée en absolue pour ces établissements recevant des publics sensibles.

En outre, le déplacement de 70 mètres de la station « Future Chapitre » programmé en 2022 à la suite de la modification de son environnement (construction d'une caserne de pompier), ne dégrade pas la représentativité de la station par rapport à l'emplacement actuel « Chapitre ».

4.2. Perspectives

Afin de compléter le dispositif de surveillance des polluants atmosphériques dans l'environnement de l'incinérateur, Atmo Occitanie réalisera en 2022, des mesures mensuelles par échantillonneurs passifs du dioxyde d'azote au niveau des deux stations des mesures.

En outre, ces représentations cartographiques du cône de dispersion des émissions canalisées de l'usine d'incinération, seront réalisées annuellement pour le dioxyde d'azote et les particules PM₁₀ et PM_{2,5}. Elles reprendront les indicateurs de concentration et de pourcentage des zones d'impact maximales modélisées. Elles permettront de vérifier la bonne représentativité des stations de mesure, au gré de la variation des conditions météorologiques annuelles.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : ANALYSE DES CONDITIONS DE VENTS

ANNEXE 2 : MÉTHODOLOGIE DE LA MODÉLISATION

ANNEXE 3 : ÉVALUATION DE L'IMPACT DE L'USINE

ANNEXE 4 : CARTE ANNUELLE DE DISPERSION DES PARTICULES PM_{2,5} ET PM₁₀ – ANNÉE 2019

ANNEXE 5 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS ÉTUDIÉS

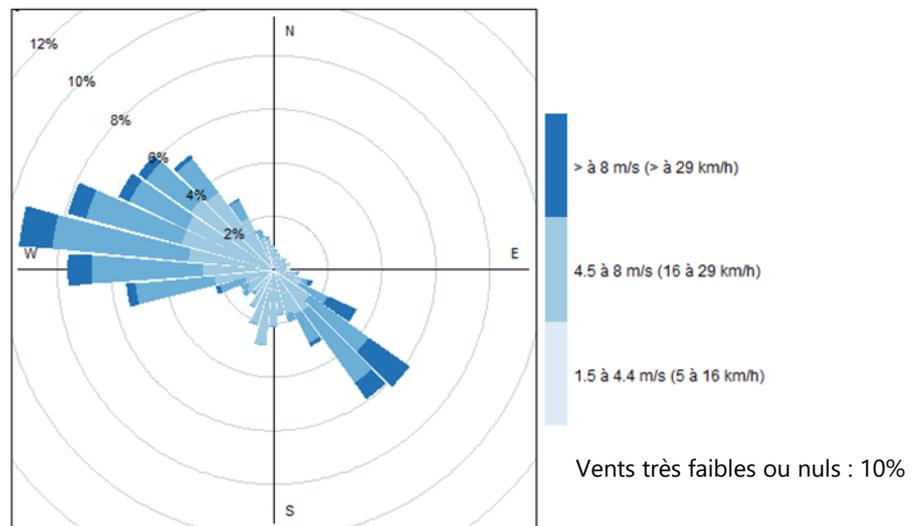
ANNEXE 1 : ANALYSE DES CONDITIONS DE VENTS

Année 2019

Le graphique suivant représente la rose des vents moyenne pour l'année étudiée. La rose des vents permet d'étudier la répartition des fréquences de vents (vitesse > 1,5 m/s) en fonction des différentes directions et intensités.

Par convention, les roses des vents sont établies en représentant les directions d'où proviennent les vents. Seuls les vents dont la vitesse est supérieure à 1,5 m/s sont représentés, car ce seuil correspond à la vitesse de vent minimale pour que la dispersion des polluants ait pour moteur principal le transport et non la diffusion. Le pourcentage de vents très faibles ou nuls est également indiqué.

Station météorologique Toulouse-Blagnac Année 2019



La distribution moyenne des directions de vents rencontrés sur Toulouse en 2019 est également bimodal, dans des proportions comparables. Ainsi, en 2019 les vents proviennent de deux directions :

- d'ouest, nord-ouest pour environ 45% de l'année moyenne,
- de sud-est (vent d'Autan) pour environ 23% de l'année moyenne.

L'analyse de la rose des vents met en évidence que les vents dominants proviennent le plus fréquemment (à $\pm 10^\circ$ près) des axes 140° et 280° . L'implantation des stations de mesures respecte ce critère de vents dominants, en étant situé sur ces axes.

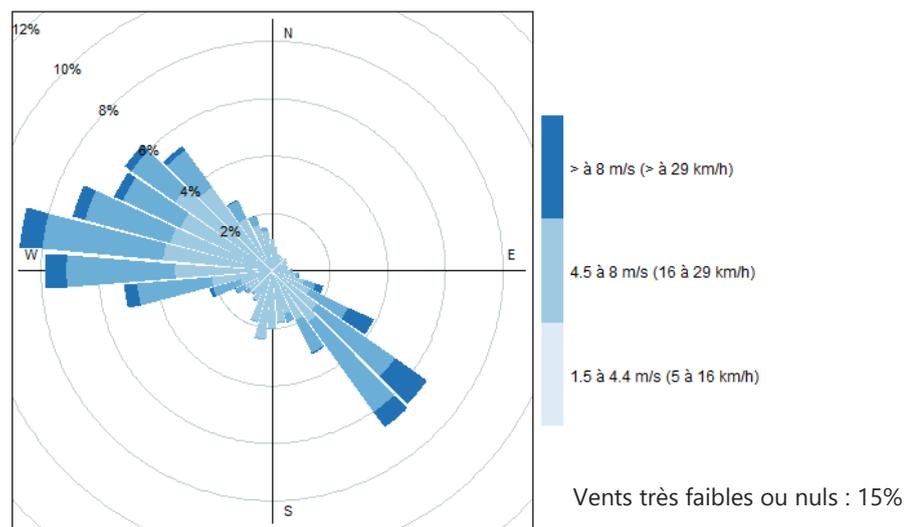
Représentativité de l'année 2019

Afin de caractériser la représentativité météorologique de l'année 2019, l'analyse des conditions de vents a également été réalisée sur une période plus longue, de 2016 à 2020. Une période longue permet de s'affranchir de conditions météorologiques extrêmes, et de dégager une rose des vents moyenne représentative des champs de vents de la zone d'étude.

Ainsi, la distribution moyenne des directions de vents rencontrés sur Toulouse de 2016 à 2020 est également du type bimodal. Ainsi, les vents proviennent de deux directions :

- d'ouest, nord-ouest pour environ 40% de l'année moyenne,
- de sud-est (vent d'Autan) pour environ 20% de l'année moyenne.

Station météorologique Toulouse-Blagnac Années 2016-2020



La rose des vents moyennes sur la période 2016-2020 est comparable à celle observée en 2019, en direction, occurrence et force du vent. Ainsi, les cartographies du cône de dispersion des émissions présentées dans le rapport sont bien représentatives d'une situation d'exposition moyenne, en lien avec une répartition des vents comparable aux normales.

ANNEXE 2 : MÉTHODOLOGIE DE LA MODÉLISATION

Les outils de modélisation de la dispersion des émissions de polluants atmosphériques permettent de calculer les concentrations autour d'un site. Ils utilisent en données d'entrée de leurs calculs les paramètres d'émissions et leurs éventuelles variations, les conditions météorologiques mais également la topographie, le bâti et l'occupation des sols.

Veolia a fourni à Atmo Occitanie,

- les caractéristiques de chaque cheminée de l'incinérateur :
 - Position
 - Hauteur
 - Diamètre
- le régime de fonctionnement de l'incinérateur pour l'année étudiée (2019) :
 - La température moyenne d'éjection (en degrés Celsius),
 - La vitesse moyenne d'éjection (en m/s),
- les caractéristiques des émissions pour l'année étudiée :
 - Tonnages des émissions (oxydes d'azote et les particules totales) déclarés sur le portail GEREP. A défaut d'une information réelle sur la répartition du flux par cheminée, les émissions ont été réparties sur les 4 lignes de la cheminée, sans prorata réel.

La station Météo-France de Toulouse-Blagnac sert de référence pour le suivi météorologique. Elle est située à 10 km au nord du site étudié.

Pour l'année étudiée, le modèle de dispersion a donc été alimenté avec les données suivantes :

- Les flux moyen d'émission de polluants, sans profilage temporel réel (non connu),
- La vitesse moyenne d'éjection,
- La température moyenne d'injection
- La direction et vitesse du vent au format horaire,
- La nébulosité au format horaire,
- La température de l'air au format horaire,
- Les précipitations au format horaire.

La part des particules PM_{10} et $PM_{2,5}$ dans les particules totales issues du rapport « Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France » - OMINEA du CITEPA (année 2021) pour l'activité d'incinération de déchets a été utilisée pour évaluer les concentrations des deux fractions particulaires. :

- 95% des particules totales sont des particules PM_{10} ,
- 78% des particules totales sont des particules $PM_{2,5}$.

Pour réaliser les cartographies de dispersion des émissions dans l'environnement, seules les émissions canalisées de l'usine d'incinération d'ordures ménagères ont été prises en compte.

En perspective, la modélisation pourrait être affinée avec la mise à disposition et l'intégration des données suivantes :

- Pour le régime de fonctionnement de l'incinérateur :
 - La température d'éjection (en degrés Celsius) mesurée ponctuellement 2 à 3 fois par an
 - La vitesse d'éjection (en m/s) au pas de temps de la demi-heure

 - Pour les caractéristiques des émissions :
 - Émissions mesurées en sortie des lignes de l'incinérateur pour les oxydes d'azote et les particules totales au pas de temps de la demi-heure ou horaire pour profiler les émissions toute l'année.
-

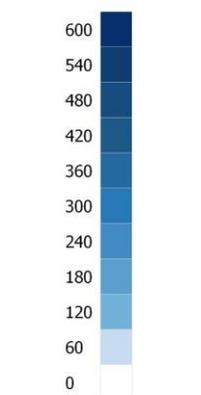
ANNEXE 3 : ÉVALUATION DE L'IMPACT DE L'USINE

Description des rejets de l'usine d'incinération

		Cheminée 1	Cheminée 2	Cheminée 3	Cheminée 4
Description des flux d'éjection	Vitesse d'éjection (en m/s)	13,6	13,6	13,6	13,6
	Température d'éjection (en °C)	69	69	69	69
Flux d'émissions	NOx (en kg/h)	8,5	8,5	8,5	8,5
	Particules totales (en kg/h)	98,4	98,4	98,4	98,4
Quantités émises	NOx (en kg / an)	74 328	74 328	74 328	74 328
	Particules totales (en kg/an)	1,0	1,0	1,0	1,0

Zones d'impact de l'usine d'incinération du Mirail, SETMI : concentrations annuelles (ng/m³) modélisées à partir de la dispersion des seules émissions de l'incinérateur

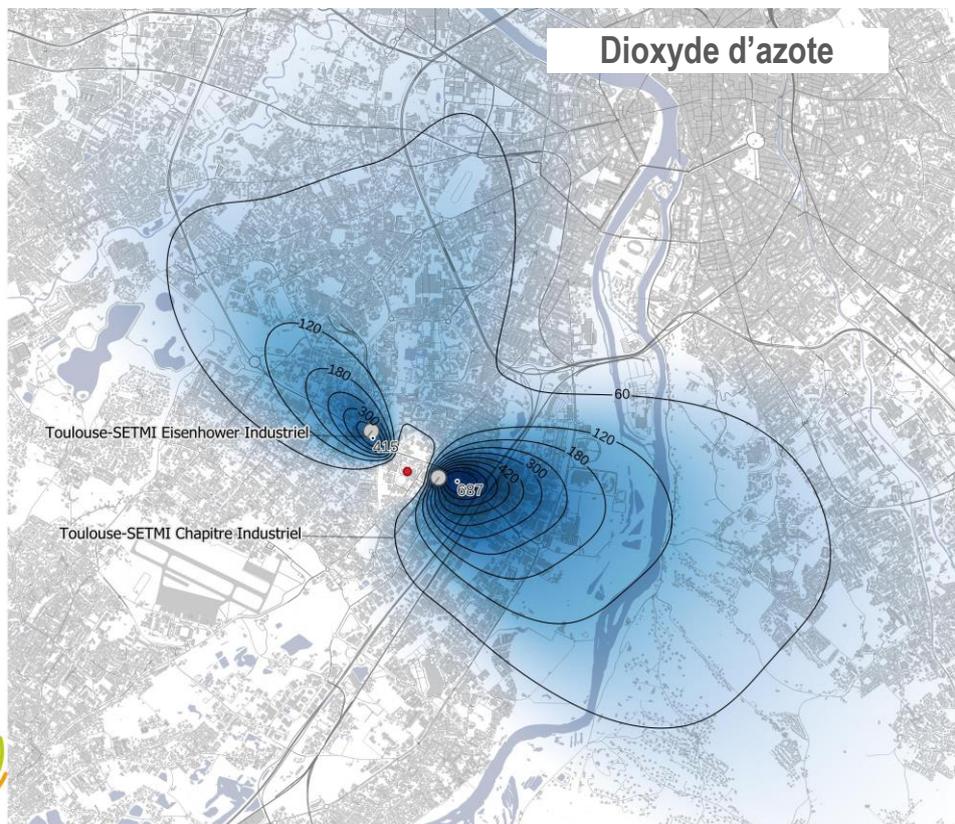
Dispersion des émissions
Concentration annuelle
(en ng/m³) - NO₂ -2019

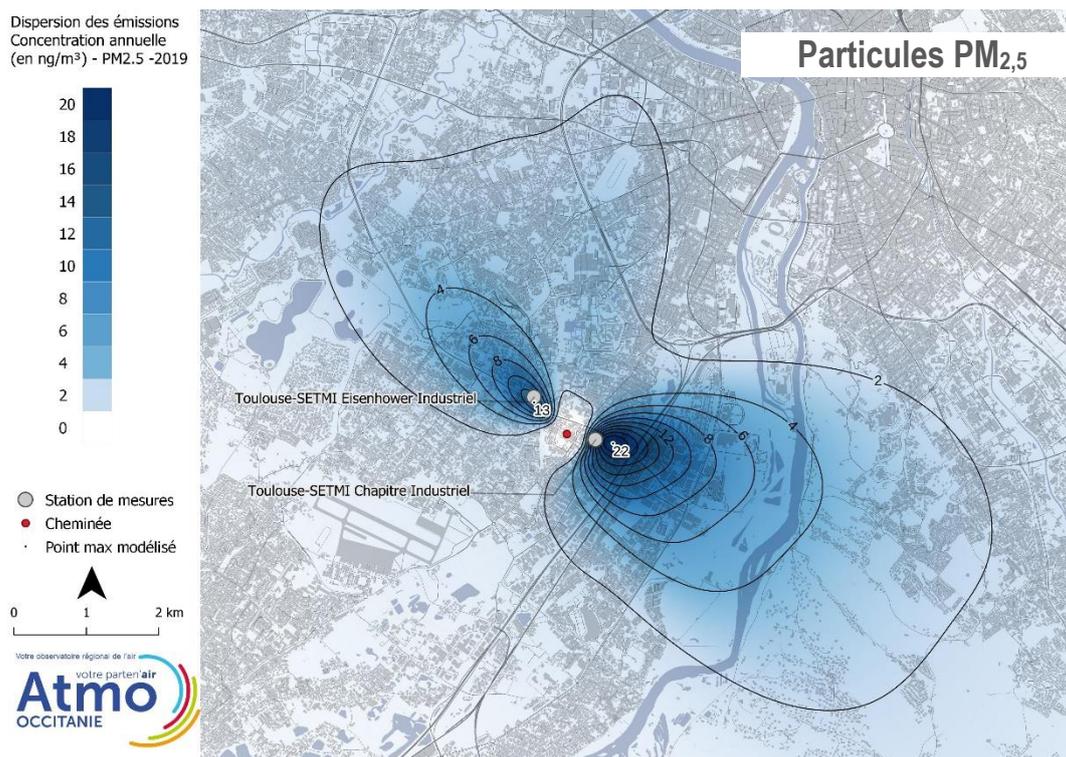
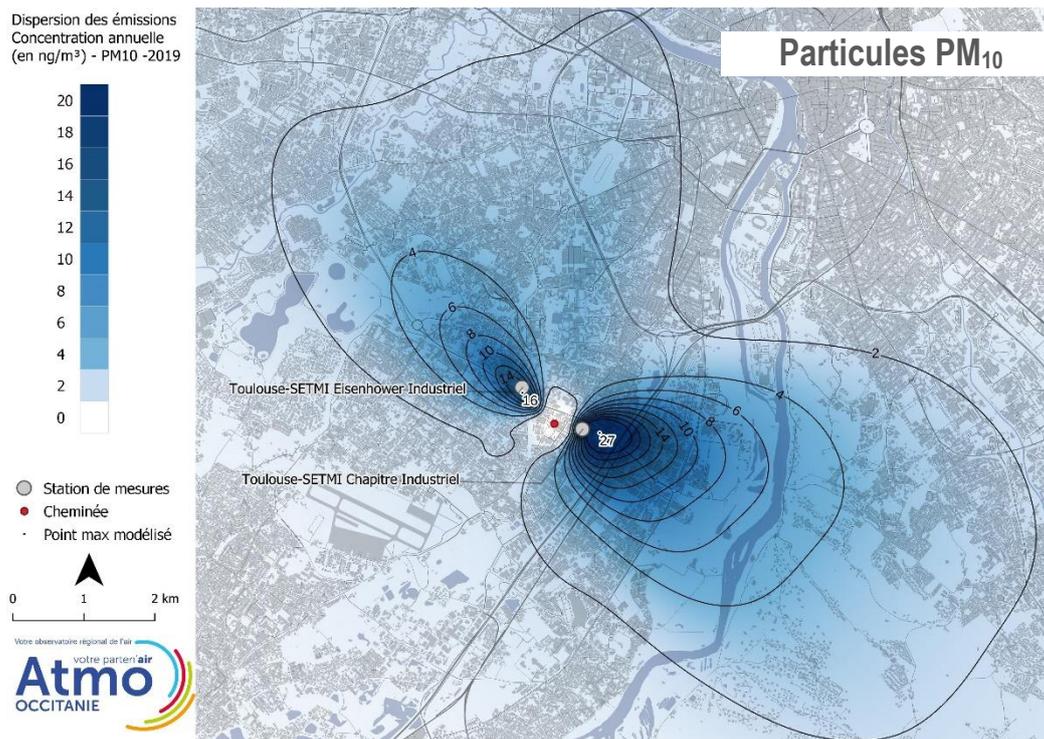


- Station de mesures
- Cheminée
- Point max modélisé



Votre observatoire régional de l'air
votre partenaire
Atmo
OCCITANIE



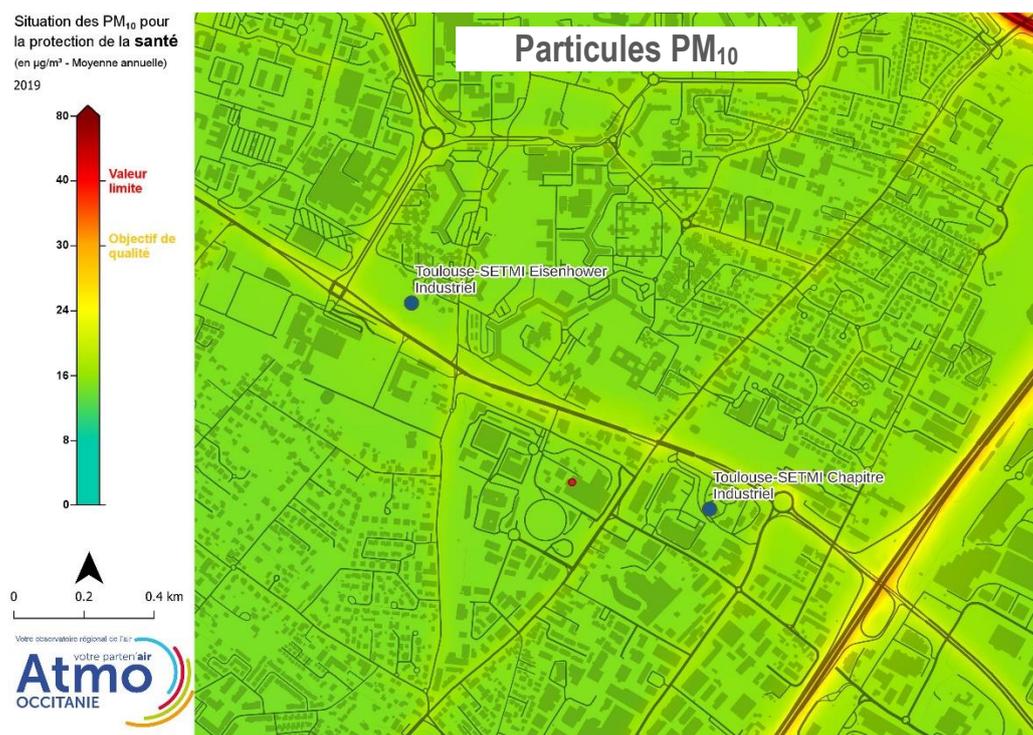
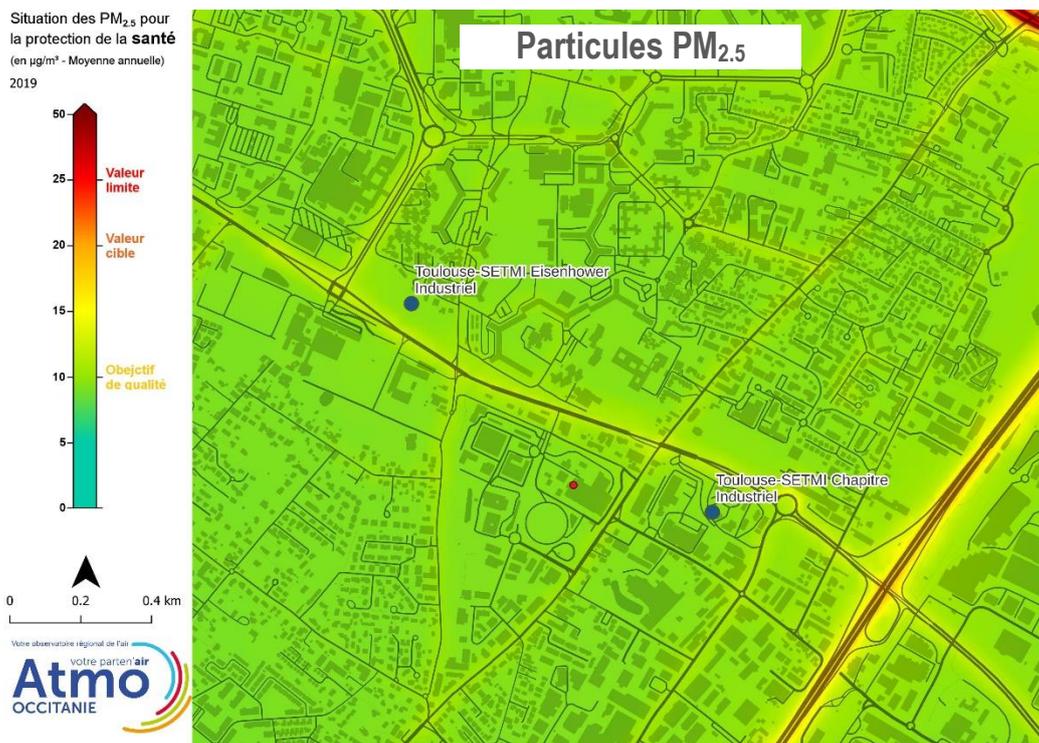


Concentrations annuelles (en µg/m³) mesurées par la station urbaine de fond

	Dioxyde d'azote	Particules PM ₁₀	Particules PM _{2,5}
Station urbaine de référence (en µg/m ³)	17.1 µg/m ³	14.3 µg/m ³	8.4 µg/m ³

ANNEXE 4 : CARTE ANNUELLE DE DISPERSION DES PARTICULES PM_{2,5} ET PM₁₀ – ANNÉE 2019

Nous présentons ci-dessous les cartes de dispersion des concentrations en particules fines PM_{2,5} et particules en suspension PM₁₀ dans l'environnement de l'incinérateur de déchets du Mirail, pour l'année 2019. Ces cartographies intègrent toutes les activités sources de polluants atmosphériques sur le domaine d'étude.



ANNEXE 5 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS ÉTUDIÉS

■ 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 respiratoires inférieures et une altération de la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules ultra fines sont suspectées de provoquer également des problèmes cardio-vasculaires.

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

- **Effets sur l'environnement**

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

❖ **Dioxyde d'azote**

- **Origine**

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

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

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

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

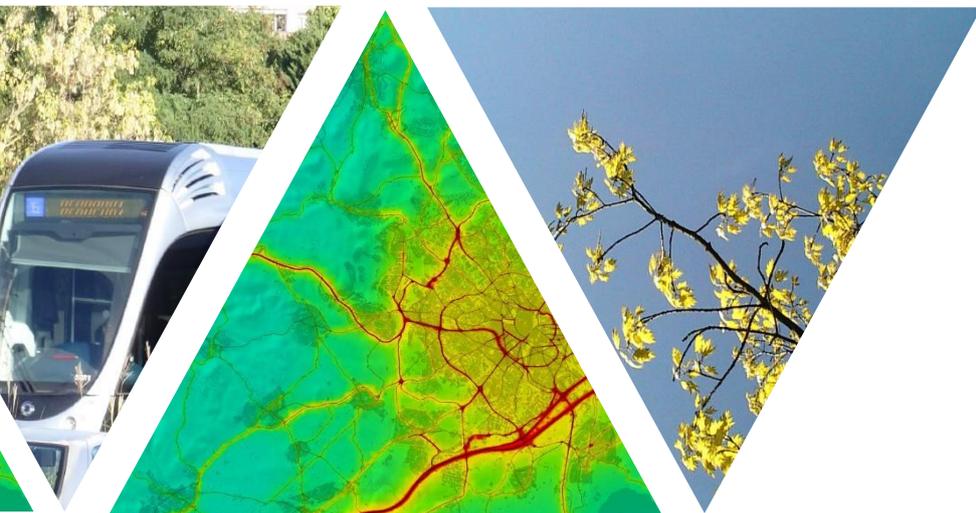
- **Effets sur la santé**

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

- **Effets sur l'environnement**

Le NO₂ participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre. Associés aux composés organiques volatils (COV), et sous l'effet du rayonnement solaire, les oxydes d'azote favorisent la formation d'ozone dans les basses couches de l'atmosphère (troposphère).

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



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