



# Observatoire ZFE-m et M35 Impact sur la qualité de l'air

*Avril 2022*

## Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous :

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles à tous sous licence libre «**ODbL v1.0**».
- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur.
- ATMO Grand Est peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

# PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

---

<b>Rédaction</b>	Charles SCHILLINGER, Ingénieur d'études Unité Modélisation Mathilde WABARTHA, Ingénieure Air-Climat-Energie Unité Accompagnement
<b>Vérification</b>	Michel MARQUEZ, Responsable Unité Accompagnement
<b>Approbation</b>	Jérôme Le Paih, Responsable Unité Modélisation

Référence du projet : MSP-00804 / MSP-00820

Référence du rapport : ACC-EN-360

Date de publication : 04-04-2023

**ATMO Grand Est**

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73

Mail : [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

# Cadre et objectifs

---

L'Eurométropole de Strasbourg est un des territoires concernés par la condamnation de la France par la Cour de Justice de l'Union européenne en 2019 et par le Conseil d'Etat en 2020 pour des dépassements récurrents de la valeur limite européenne pour le dioxyde d'azote ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle).

Les oxydes d'azote étant majoritairement issus du trafic routier, la mise en place d'une Zone à Faibles Emissions constitue une solution pour réduire les concentrations polluantes en agglomération en limitant l'accès aux véhicules les plus polluants à une zone déterminée, sur la base des certificats CRIT'Air.

L'enjeu de cette étude est de **mesurer les bénéfices d'une telle mesure sur la qualité de l'air.**

A la demande de l'Eurométropole de Strasbourg, des suivis annuels de la mise en place de la ZFEm et de la requalification de la M35 sont mis en place. L'année de référence est **2019**.

**L'année 2022 est la première année de ce suivi.** La ZFE mise en place était alors dans sa phase pédagogique et non obligatoire. Toutefois cette année 2022 est intéressante car elle coïncide avec l'ouverture de l'A355.

Les résultats sont comparés aux **valeurs limites européennes en vigueur** (*réglementaires, peu protectrices*), à celles **envisagées dans le projet de directive pour 2030** (*à titre indicatif*), et aux **valeurs guides de l'OMS** (*non réglementaires, bien plus protectrices*).

# Hypothèses de travail

---

Les modélisations des années 2019 et 2022 sont issues des reportings annuels réalisés par ATMO Grand Est.

La simulation de l'année 2019 dans sa version V2020a intègre les émissions de l'inventaire de l'année 2018 (version 2020).

La simulation de l'année 2022 dans sa version V2022a intègre les émissions de l'inventaire 2019 (version 2021) à l'exception du secteur transport routier dont les émissions ont été recalculées à partir du parc automobile prospectif de 2022 fourni par le ministère, des données trafics pour l'année 2022 issues du modèle de trafic de l'Eurométropole de Strasbourg.

Le parc automobile prospectif 2022 se base sur des hypothèses nationales MTECT-DGEC/Citepa version Juin 2022 (scénario AME-2021).

En accord avec l'Eurométropole de Strasbourg, la simulation 2022 n'intègre pas de restriction ZFE, ni la voie de covoiturage de la M35.

# Evolution des émissions du transport routier

---

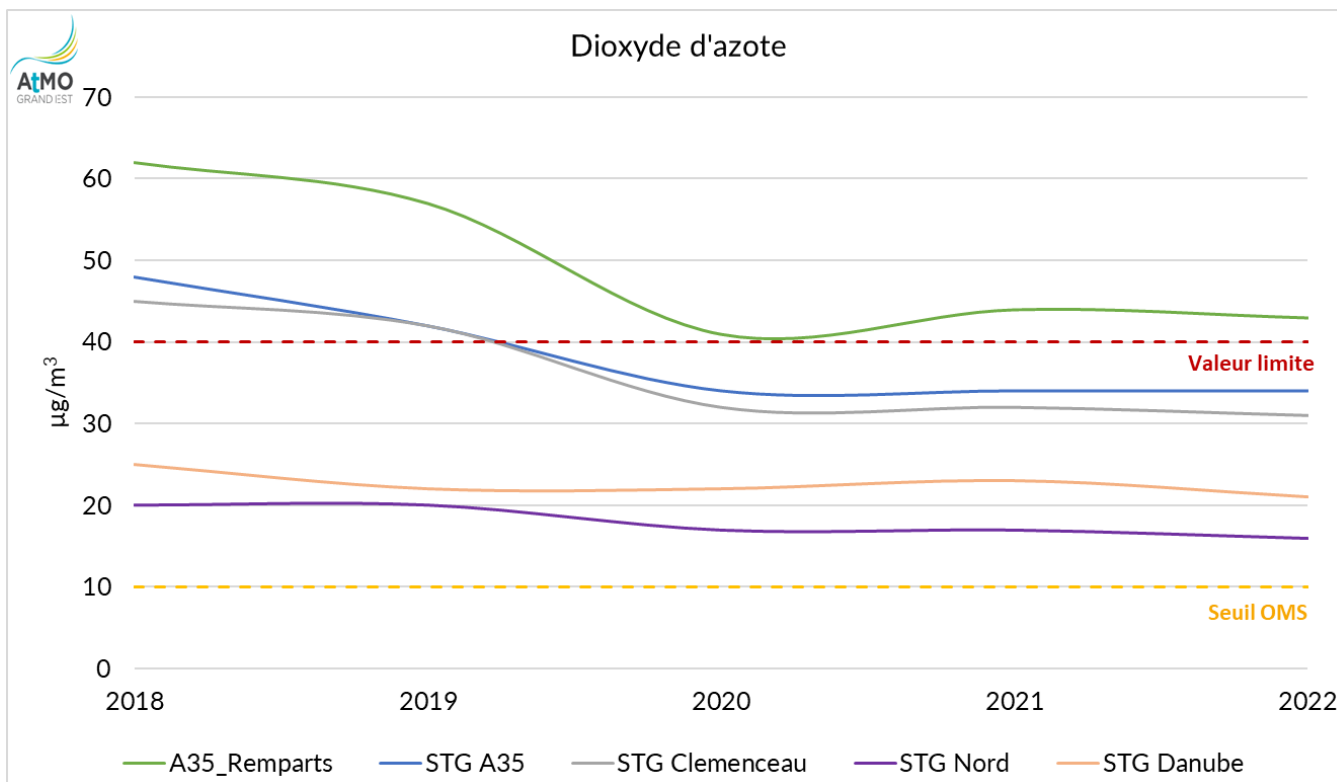
Entre 2019 et 2022, les émissions du transport routier ont diminué sur l'Eurométropole de Strasbourg pour 2 raisons :

- **l'ouverture de l'A355** qui a désengorgé la M35
- **Le renouvellement du parc automobile** qui se traduit par une dédiésélisation du parc et par la part croissante de véhicules électriques

Entre 2019 et 2022, les émissions du transport routier ont diminué :

- **de 27% pour les oxydes d'azote, 8% pour les particules PM10 et 10% pour les particules PM2.5** sur l'Eurométropole de Strasbourg
- **de 49% pour les oxydes d'azote, 29% pour les particules PM10 et 31% pour les particules PM2.5** sur la M35 entre l'échangeur avec l'A355 au Nord et l'échangeur avec la M353 au Sud. Cette diminution supplémentaire est essentiellement imputable à l'ouverture de l'A355 et à l'interdiction du trafic poids lourds sur la M35.

# Evolution des concentrations en dioxyde d'azote aux stations de l'EMS entre 2018 et 2022



- Baisse des concentrations en NO<sub>2</sub> à toutes les stations du territoire depuis 2018
- Une nette baisse est notable en 2020 en proximité trafic, notamment A35\_Rempart, liée au contexte sanitaire
- En 2022, la moyenne annuelle de la station A\_35 Remparts est supérieure à la valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>)
- Toutes les stations du territoire dépassent la valeur guide de l'OMS (10 µg/m<sup>3</sup>).

Moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> )	2022
A35 Remparts	<b>43</b>
STG A35	<b>34</b>
STG Clémenceau	<b>31</b>
STG Nord	<b>16</b>
STG Danube	<b>21</b>
Ligne directrice OMS	<b>10</b>
Valeur limite	<b>40</b>

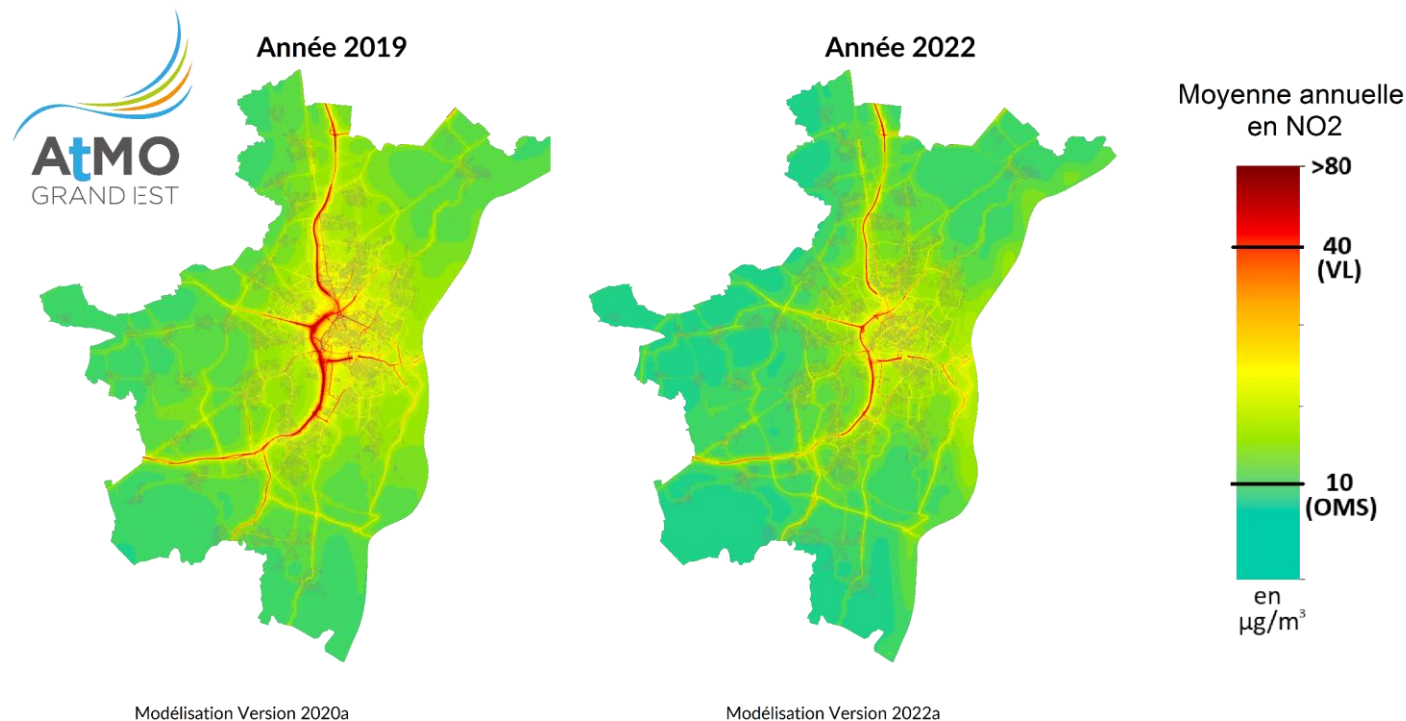
Evolution en % depuis 2018	A35_Remparts	STG A35	STG Clémenceau	STG Nord	STG Danube
<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>-31%</b>	<b>-29%</b>	<b>-31%</b>	<b>-20%</b>	<b>-16%</b>

# Etat de la qualité de l'air sur l'Eurométropole en 2019 et 2022 – Dioxyde d'azote

Entre 2019 et 2022, les valeurs médianes et moyennes de la moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> ont diminué de 12 à 13%.

La valeur minimum a également baissé de 13% traduisant ainsi une diminution du fond de pollution sur l'Eurométropole de Strasbourg.

La valeur maximum, toujours située au dessus de la valeur limite de qualité de l'air de 40 µg/m<sup>3</sup> diminue de 33% en lien avec la baisse de trafic sur la M35.



Source : © ATMO GRAND EST - 2023  
© IGN - BDTOPO - 2017

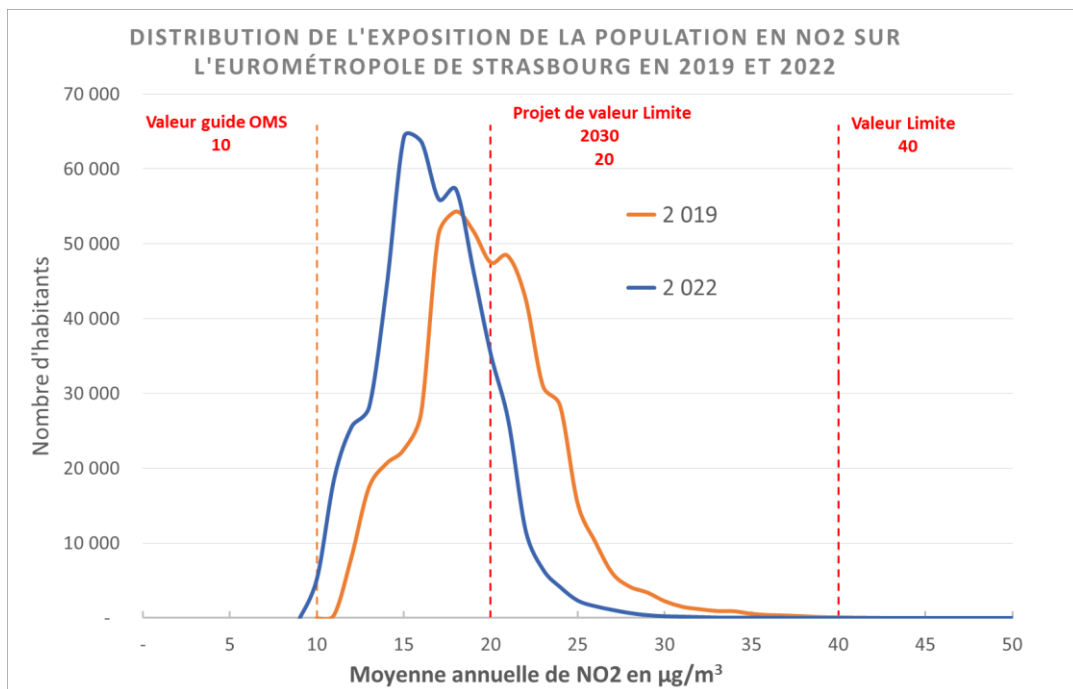
	2019	2022	Evolution 2019 - 2022
<b>Valeur moyenne</b>	16.4	14.2	-13%
<b>Valeur médiane</b>	14.8	13	-12%
<b>Valeur minimum</b>	11.1	9.7	-13%
<b>Valeur maximum</b>	>40	>40	-33%



# Exposition des populations en 2019 et 2022 – Dioxyde d'azote

Les expositions à des dépassements de valeurs réglementaires ou à des valeurs guides OMS ont toutes diminué entre 2019 et 2022.

L'exposition médiane de la population a diminué de 15%



	2019	2022	Evolution 2019-2022
Exposition médiane de la population en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19.7	16.7	-15%

NO <sub>2</sub>	Valeur	2019		2022	
		Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en km <sup>2</sup>	Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en km <sup>2</sup>
Valeur limite	Moyenne annuelle 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300	2,61	< 100 (-92%)	1,01 (-61%)
Valeur limite	Nombre d'heure dépassant 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3 > 18$	< 100	1,21	< 100 (-88%)	0,20 (-83%)
Projet de valeur limite 2030	Moyenne annuelle 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	223 900	46,57	73 900 (-67%)	21,40 (-54%)
Projet de valeur limite 2030	Nombre d'heure dépassant 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3 > 1$	1 500	3,96	200 (-87%)	0,66 (-83%)
Projet de valeur limite 2030	Nombre de jour dépassant 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3 > 18$	ND	ND	1 900	3,75
Valeur guide OMS 2021	Moyenne annuelle 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 500	339,88	500 000 (-0.1%)	312,43 (-8%)
Valeur guide OMS 2021	Nombre de jour dépassant 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3 > 3$	ND	ND	500 500	339,88

# Etat de la qualité de l'air sur les communes limitrophes en 2022 – Dioxyde d'azote

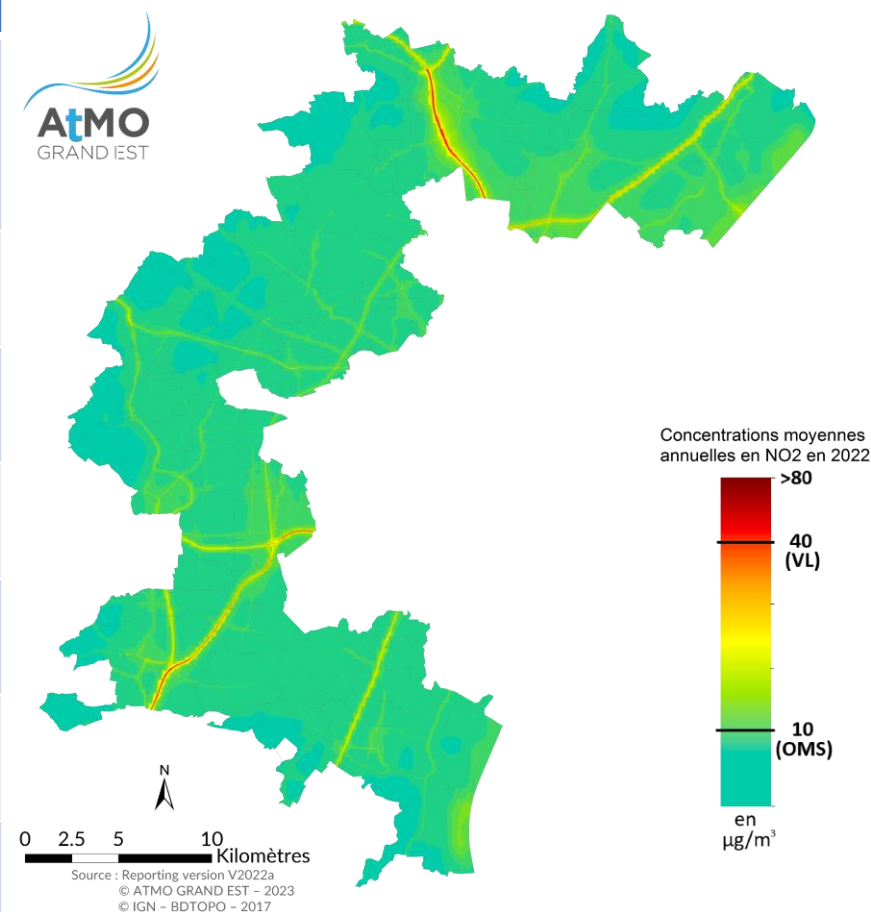
En 2022, les valeurs médianes et moyennes de la moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur les communes limitrophes de l'Eurométropole de Strasbourg sont bien inférieures à celles relevées sur l'agglomération.

Il n'y a pas de dépassement de valeurs réglementaires en NO<sub>2</sub> sur ces communes.

Il y a moins de 100 habitants qui sont potentiellement exposés à des dépassements de valeurs limites en projet pour 2030.

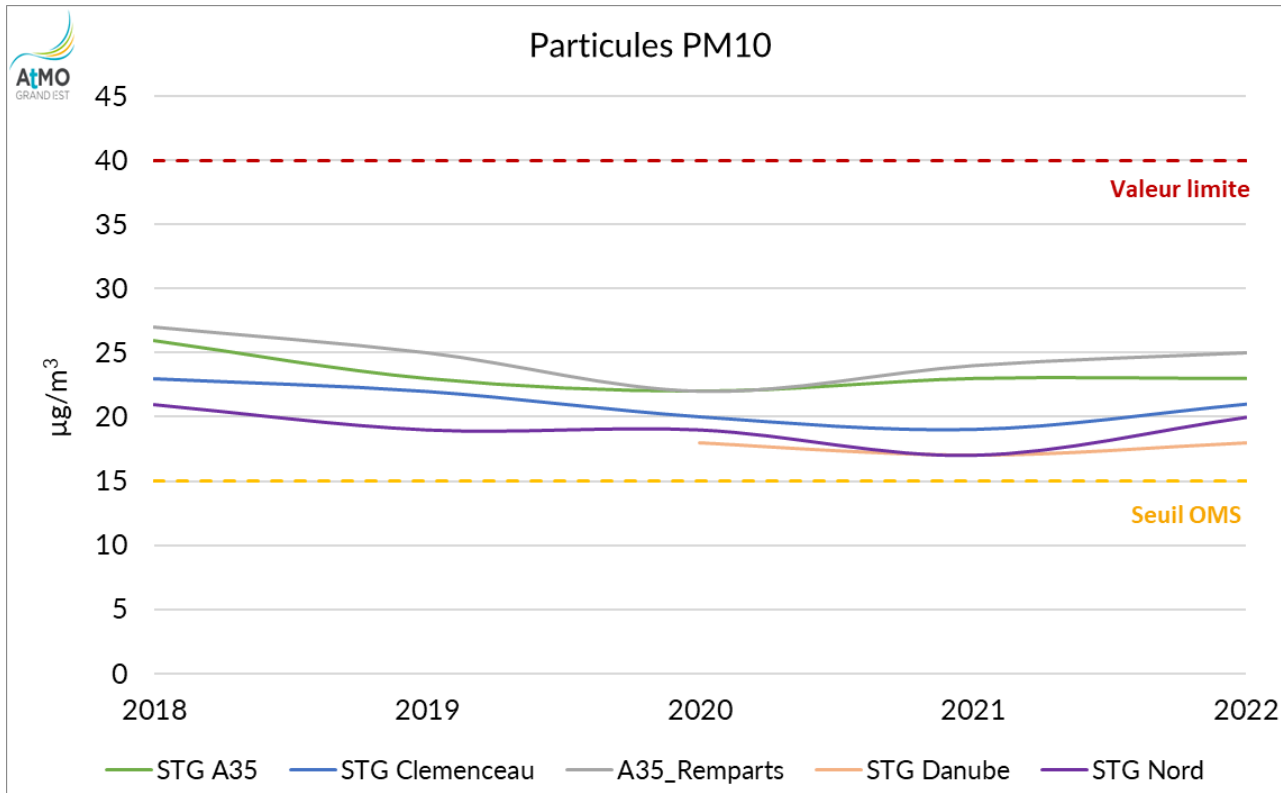
Comme pour l'Eurométropole de Strasbourg, une grande partie voire la totalité du territoire est exposée à des dépassement de valeurs guides OMS.

NO <sub>2</sub>	Valeur	2022	
		Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en km <sup>2</sup>
Valeur limite	Moyenne annuelle 40 µg/m <sup>3</sup>	0	0,491
Valeur limite	Nombre d'heure dépassant 200 µg/m <sup>3</sup> > 18	0	0,13
Projet de valeur limite 2030	Moyenne annuelle 20 µg/m <sup>3</sup>	< 100	6,72
Projet de valeur limite 2030	Nombre d'heure dépassant 200 µg/m <sup>3</sup> > 1	0	0,41
Projet de valeur limite 2030	Nombre de jour dépassant 50 µg/m <sup>3</sup> > 18	< 100	3,18
Valeur guide OMS 2021	Moyenne annuelle 10 µg/m <sup>3</sup>	115 300	263,30
Valeur guide OMS 2021	Nombre de jour dépassant 25 µg/m <sup>3</sup> > 3	146 800	606,03



	2022
Valeur moyenne	10.9
Valeur médiane	10.3
Valeur minimum	8.5
Valeur maximum	> 40

# Evolution des concentrations en particules PM10 aux stations de l'EMS entre 2018 et 2022



- Faible évolution des concentrations en particules PM10 sur le territoire depuis 2018
- Respect de la valeur limite ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour toutes les stations du territoire sur la période mais pas la valeur de recommandation OMS ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Moyenne annuelle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2022
A35 Remparts	<b>25</b>
STG A35	<b>23</b>
STG Clémenceau	<b>21</b>
STG Nord	<b>20</b>
STG Danube	<b>18</b>
Ligne directrice OMS	<b>15</b>
Valeur limite	<b>40</b>

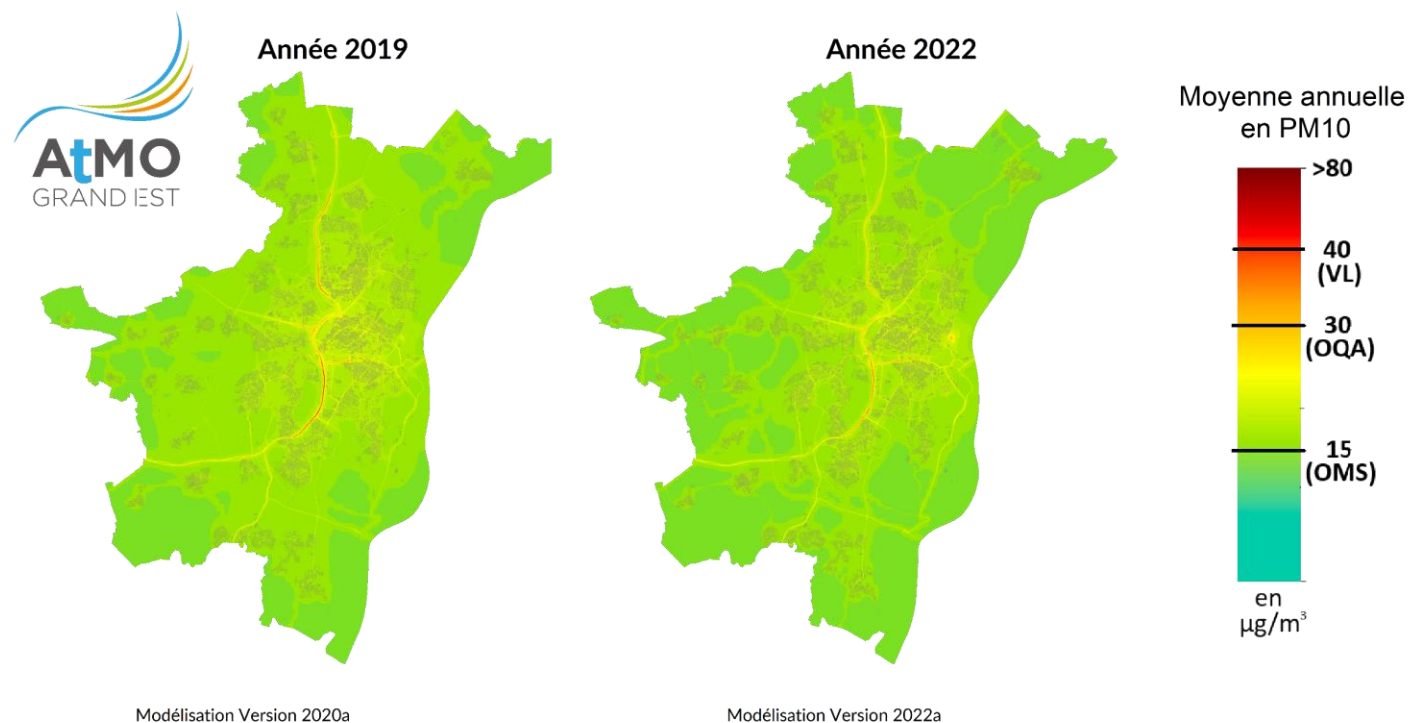
Evolution en % depuis 2018	A35_Remparts	STG A35	STG Clémenceau	STG Nord
<b>PM10</b>	<b>-7%</b>	<b>-12%</b>	<b>-9%</b>	<b>-5%</b>

# Etat de la qualité de l'air sur l'Eurométropole en 2019 et 2022 – Particules PM10

Entre 2019 et 2022, les valeurs médiane et moyenne de la moyenne annuelle en particules PM10 ont diminué de 2%.

La valeur minimum a baissé de 1% traduisant ainsi une légère diminution du fond de pollution sur l'Eurométropole de Strasbourg.

La valeur maximum, toujours située au dessus de la valeur limite de qualité de l'air de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  diminue de 3% en lien avec la baisse de trafic sur la M35



0 5 10 20 Kilomètres

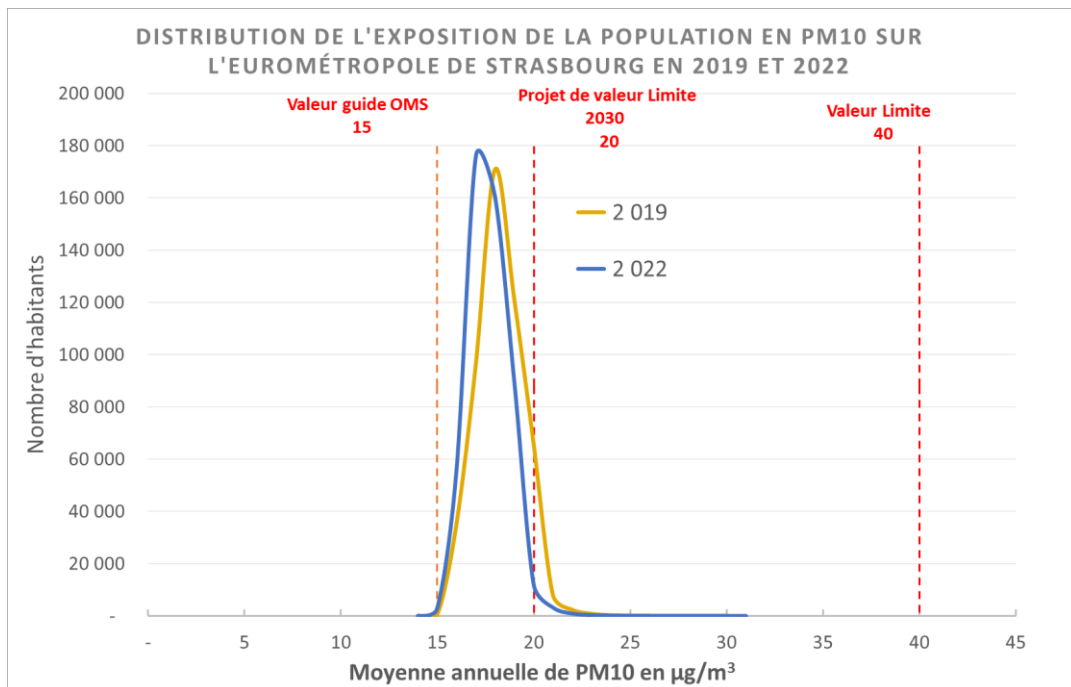
Source : © ATMO GRAND EST – 2023  
© IGN – BDTOPO – 2017

	2019	2022	Evolution 2019 - 2022
<b>Valeur moyenne</b>	17	16.6	-2%
<b>Valeur médiane</b>	16.5	16.2	-2%
<b>Valeur minimum</b>	15.2	15.1	-1%
<b>Valeur maximum</b>	>40	>40	-3%

# Exposition des population en 2019 et 2022– Particules PM10

Les expositions à des dépassements de valeurs règlementaires ou à des valeurs guides OMS ont toutes diminué entre 2019 et 2022.

L'exposition médiane de la population a diminué de 3%



	2019	2022	Evolution 2019-2022
Exposition médiane de la population en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18.2	17.7	-3%

PM10	Valeur	2019		2022	
		Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en $\text{km}^2$	Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en $\text{km}^2$
Valeur limite	Moyenne annuelle $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,06	0	< 0,01 (-93%)
Valeur limite	Nombre de jour dépassant $50 \mu\text{g}/\text{m}^3 > 35$	< 100	0,46	0 (-100%)	0,14 (-70%)
Projet de valeur limite 2030	Moyenne annuelle $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	25 000	10,49	8 800 (-64%)	7,38 (-30%)
Projet de valeur limite 2030	Nombre de jour dépassant $45 \mu\text{g}/\text{m}^3 > 18$	ND	ND	< 100	1,34
Valeur guide OMS 2021	Moyenne annuelle $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$	500 500	323,66	500 400 (-0.02%)	286,84 (-11%)
Valeur guide OMS 2021	Nombre de jour dépassant $45 \mu\text{g}/\text{m}^3 > 3$	ND	ND	349 200	65,38

# Etat de la qualité de l'air sur les communes limitrophes en 2022 – Particules PM10

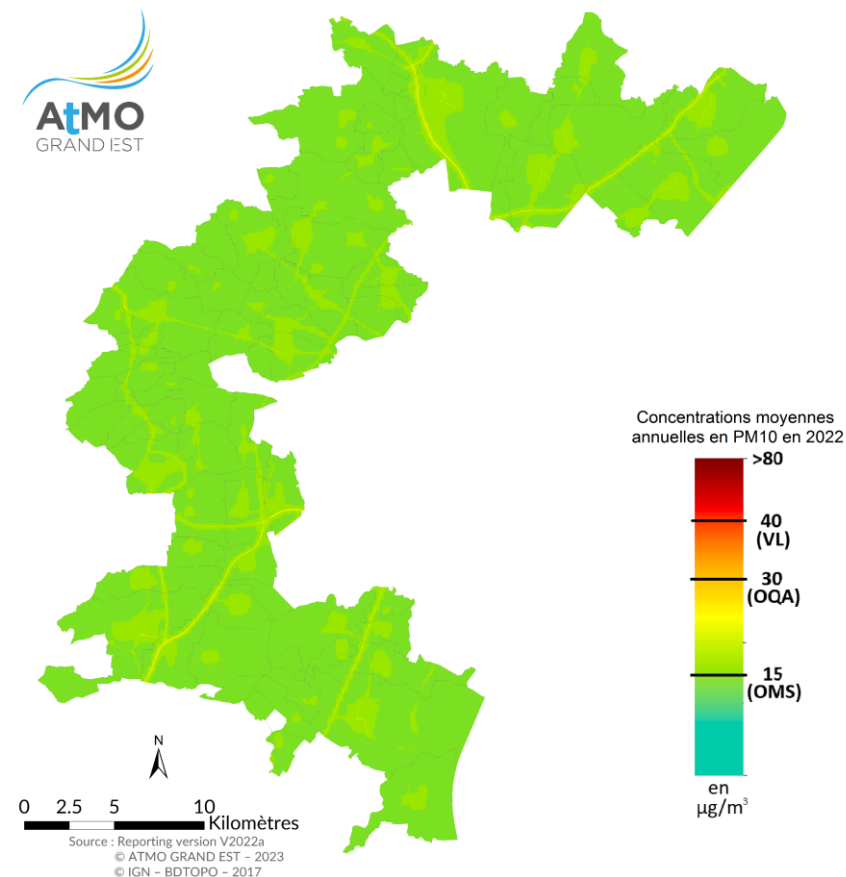
En 2022, les valeurs médianes et moyennes de la moyenne annuelle en PM10 sur les communes limitrophes de l'Eurométropole de Strasbourg sont bien inférieures à celles relevées sur l'agglomération.

Il n'y a pas de dépassement de valeurs réglementaires en PM10 sur ces communes.

Il y a moins de 100 habitants qui sont potentiellement exposés à des dépassements de valeurs limites en projet pour 2030.

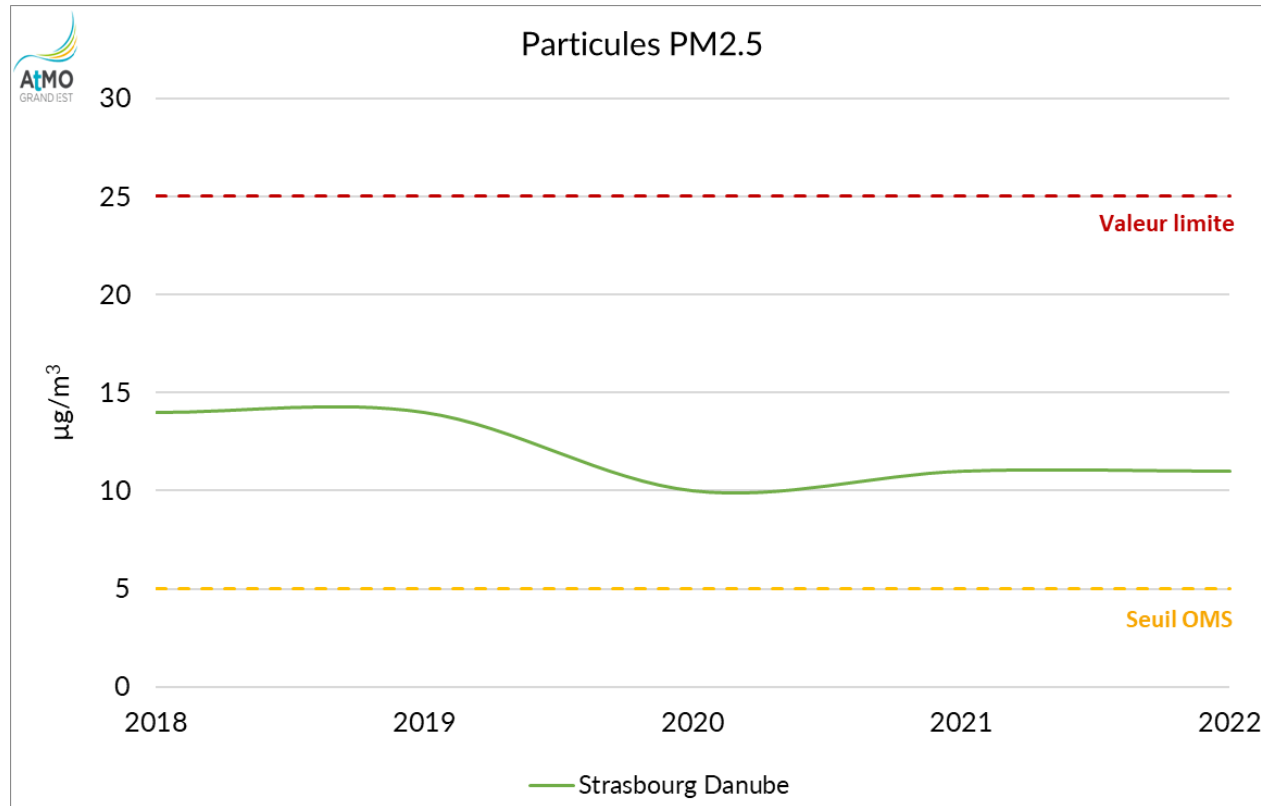
Comme pour l'Eurométropole, une grande partie est exposée à des dépassement de valeurs guides OMS.

PM10	Valeur	2022	
		Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en km <sup>2</sup>
Valeur limite	Moyenne annuelle 40 µg/m <sup>3</sup>	0	0
Valeur limite	Nombre de jour dépassant 50 µg/m <sup>3</sup> > 35	0	0
Projet de valeur limite 2030	Moyenne annuelle 20 µg/m <sup>3</sup>	< 100	1,91
Projet de valeur limite 2030	Nombre de jour dépassant 45 µg/m <sup>3</sup> > 18	0	0,24
Valeur guide OMS 2021	Moyenne annuelle 15 µg/m <sup>3</sup>	144 700	321,74
Valeur guide OMS 2021	Nombre de jour dépassant 45 µg/m <sup>3</sup> > 3	20 700	14,62



	2022
Valeur moyenne	15,7
Valeur médiane	15,5
Valeur minimum	14,6
Valeur maximum	33,8

# Evolution des concentrations en particules PM2.5 aux stations de l'EMS entre 2018 et 2022



- Baisse marquée des concentrations en 2020 qui depuis évoluent faiblement
- Respect de la valeur limite ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur la période mais pas la valeur de recommandation OMS ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Moyenne annuelle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2022
STG Danube	<b>11</b>
Ligne directrice OMS	<b>5</b>
Valeur limite	<b>40</b>

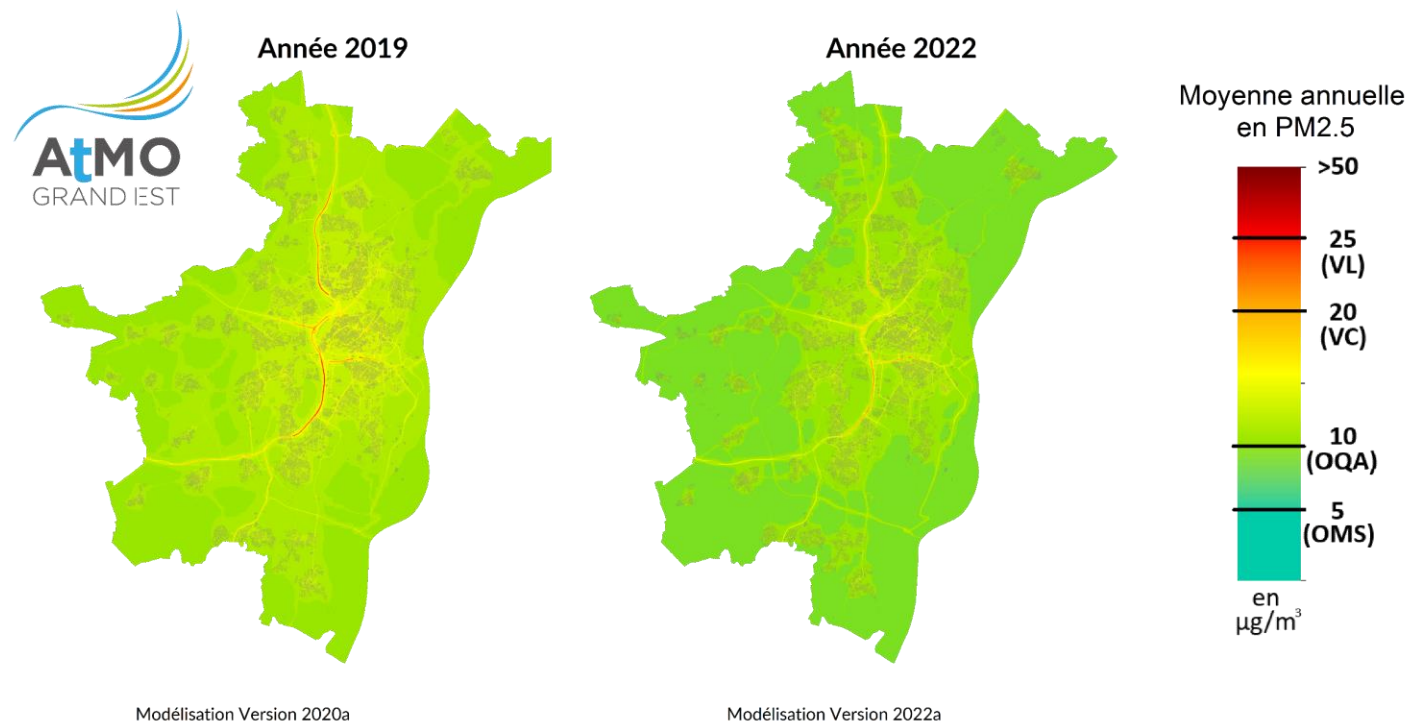
Evolution en % depuis 2018	STG Danube
<b>PM2.5</b>	<b>-21%</b>

# Etat de la qualité de l'air sur l'Eurométropole en 2019 et 2022 – Particules PM2.5

Entre 2019 et 2022 les valeurs médiane et moyenne de la moyenne annuelle en particules PM2.5 ont diminué de 13%.

La valeur minimum a également baissé de 13% traduisant ainsi une diminution du fond de pollution sur l'Eurométropole de Strasbourg.

La valeur maximum, toujours située au dessus de la valeur limite de qualité de l'air de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  diminue de 10%



Source : © ATMO GRAND EST - 2023  
© IGN - BDTPO - 2017

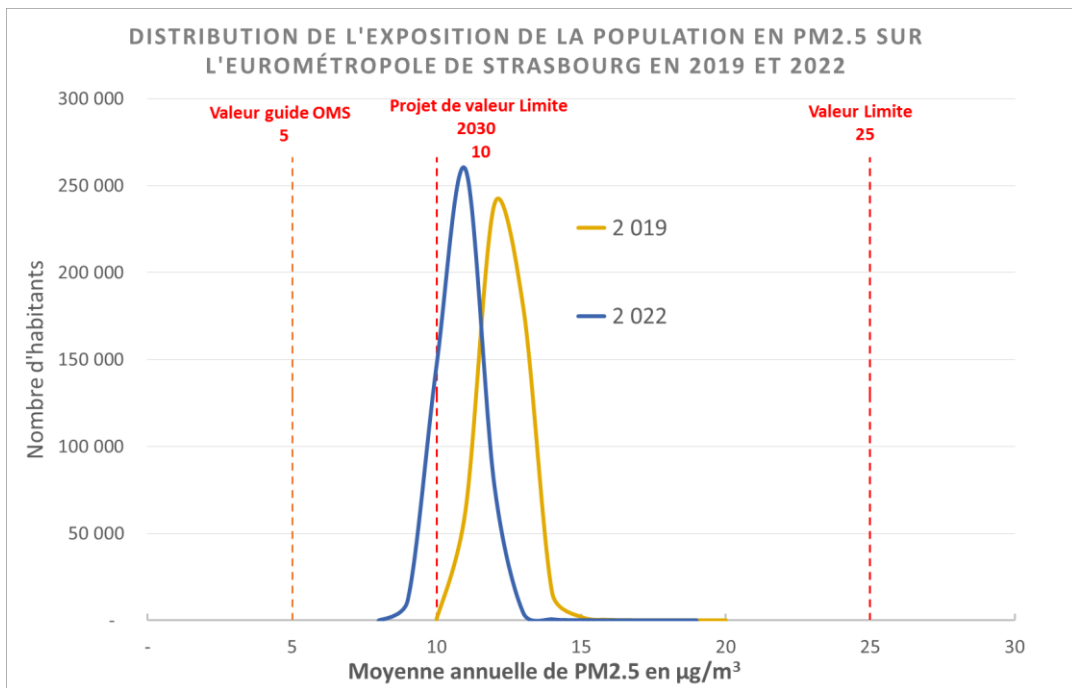
	2019	2022	Evolution 2019 - 2022
<b>Valeur moyenne</b>	11.6	10.1	-13%
<b>Valeur médiane</b>	11.3	9.8	-13%
<b>Valeur minimum</b>	10.4	9.1	-13%
<b>Valeur maximum</b>	> 25	> 25	-10%



# Exposition des population en 2019 et 2022 – Particules PM2.5

Les expositions à des dépassements de valeurs règlementaires ont toutes diminué entre 2019 et 2022. Par contre, les expositions aux valeurs guides OMS 2021 n'ont pas évolué.

L'exposition médiane de la population a diminué de **12%**.



	2019	2022	Evolution 2019-2022
Exposition médiane de la population en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12.3	10.8	-12%

PM2.5	Valeur	2019		2022	
		Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en $\text{km}^2$	Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en $\text{km}^2$
Valeur limite	Moyenne annuelle $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,09	0	< 0,01 (-95%)
Projet de valeur limite 2030	Moyenne annuelle $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	500 500	335,53	447 200 (-11%)	95,53 (-72%)
Projet de valeur limite 2030	Nombre de jour dépassant $25 \mu\text{g}/\text{m}^3 > 18$	500 500	339,88	500 200 (-0,1%)	236,76 (-30%)
Valeur guide OMS 2021	Moyenne annuelle $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	500 500	339,88	500 500	339,88
Valeur guide OMS 2021	Nombre de jour dépassant $15 \mu\text{g}/\text{m}^3 > 3$	500 500	339,88	500 500	339,88

# Etat de la qualité de l'air sur les communes limitrophes en 2022 – Particules PM2.5

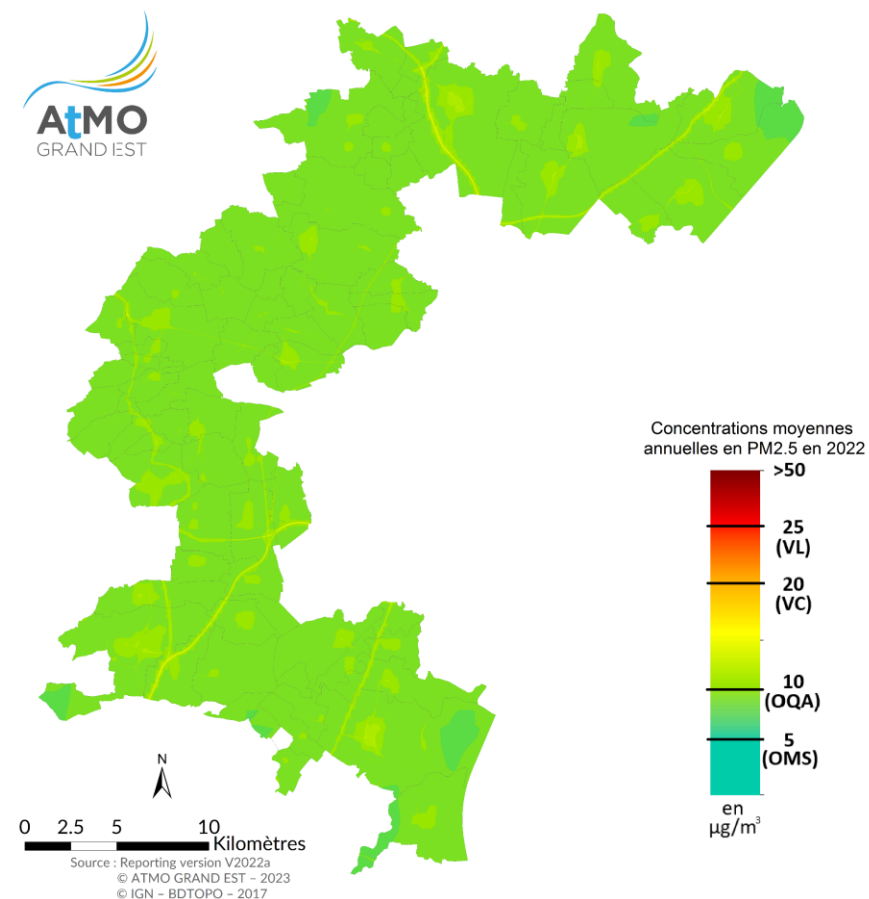
En 2022, les valeurs médianes et moyennes de la moyenne annuelle en PM2.5 sur les communes limitrophes de l'Eurométropole de Strasbourg sont bien inférieures à celles relevées sur l'agglomération.

Il n'y a pas de dépassement de valeurs règlementaires en PM2.5 sur ces communes.

Il y a 42 400 habitants qui sont potentiellement exposés à des dépassements de valeurs limites en projet pour 2030.

Comme pour l'Eurométropole, la totalité du territoire est exposée à des dépassement de valeurs guides OMS.

PM2.5	Valeur	2022	
		Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en km <sup>2</sup>
Valeur limite	Moyenne annuelle 25 µg/m <sup>3</sup>	0	0
Projet de valeur limite 2030	Moyenne annuelle 10 µg/m <sup>3</sup>	42 400	24,14
Projet de valeur limite 2030	Nombre de jour dépassant 25 µg/m <sup>3</sup> > 18	145 500	246,46
Valeur guide OMS 2021	Moyenne annuelle 5 µg/m <sup>3</sup>	146 800	606,03
Valeur guide OMS 2021	Nombre de jour dépassant 15 µg/m <sup>3</sup> > 3	146 800	606,03



	2022
Valeur moyenne	9,5
Valeur médiane	9,3
Valeur minimum	8,8
Valeur maximum	21,0

# Conclusion

---

Le suivi de la qualité de l'air sur l'Eurométropole de Strasbourg dans le cadre de l'Observatoire ZFE-m/M35 depuis 2019 a permis de montrer de manière générale une **diminution des niveaux de fond en NO<sub>2</sub>, particules PM10 et PM2.5**. En particulier :

- **Une baisse des concentrations en NO<sub>2</sub> aux stations** du territoire, respectant en 2022 la valeur limite annuelle sauf à la station trafic A35\_Rempart. Cette diminution est également visible au regard des cartes modélisées, montrant une baisse des concentrations de 13% entre 2019 et 2022. De façon concomitante, l'exposition de la population aux valeurs seuils (réglementaires actuelles, projet 2030 et OMS) a également diminué entre 2019 et 2022.

En 2022, les concentrations en NO<sub>2</sub> des communes limitrophes sont plus faibles que l'EMS (10,9 en moyenne contre 14,2 sur l'EMS), réduisant également l'exposition de la population. Une grande partie du territoire comme l'Eurométropole est exposée à un dépassement des valeurs de recommandation de l'OMS.

**Le désengorgement de la M35 par la mise en service de l'A355 est visible au regard de la diminution des concentrations en NO<sub>2</sub> sur la période.**

- **Une faible baisse des concentrations en particules PM10 aux stations** moins marquée que pour le NO<sub>2</sub>, qui respectent néanmoins la valeur limite réglementaire en 2022, mais pas la valeur de recommandation de l'OMS. Les concentrations modélisées traduisent une légère baisse des niveaux de fond en PM10 entre 2019 et 2022, tout comme l'exposition de la population .

Les concentrations en particules PM10 des communes limitrophes sont également inférieures à celles relevées sur l'agglomération. Une grande partie de la population est exposée à un dépassement des valeurs de recommandation de l'OMS, comme pour l'Eurométropole de Strasbourg.

- **Une baisse des concentrations en PM2.5 à la station Strasbourg Danube**, respectant la valeur limite sur la période mais pas la valeur de recommandation de l'OMS. Au regard des concentrations modélisées, une baisse (13%) de la valeur moyenne est notable entre 2019 et 2022, tout comme la population expose à un dépassements de seuils.

Ici encore, les valeurs en particules PM2.5 relevées sur les communes limitrophes sont inférieures à celles de l'agglomération. Comme pour l'Eurométropole, la totalité du territoire est exposée à des dépassement de valeurs guides OMS.



Air • Climat • Energie • Santé

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03.69.24.73.73 – [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B

**Association agréée de surveillance de la qualité de l'air**