

Surveillance et information sur la qualité de l'air

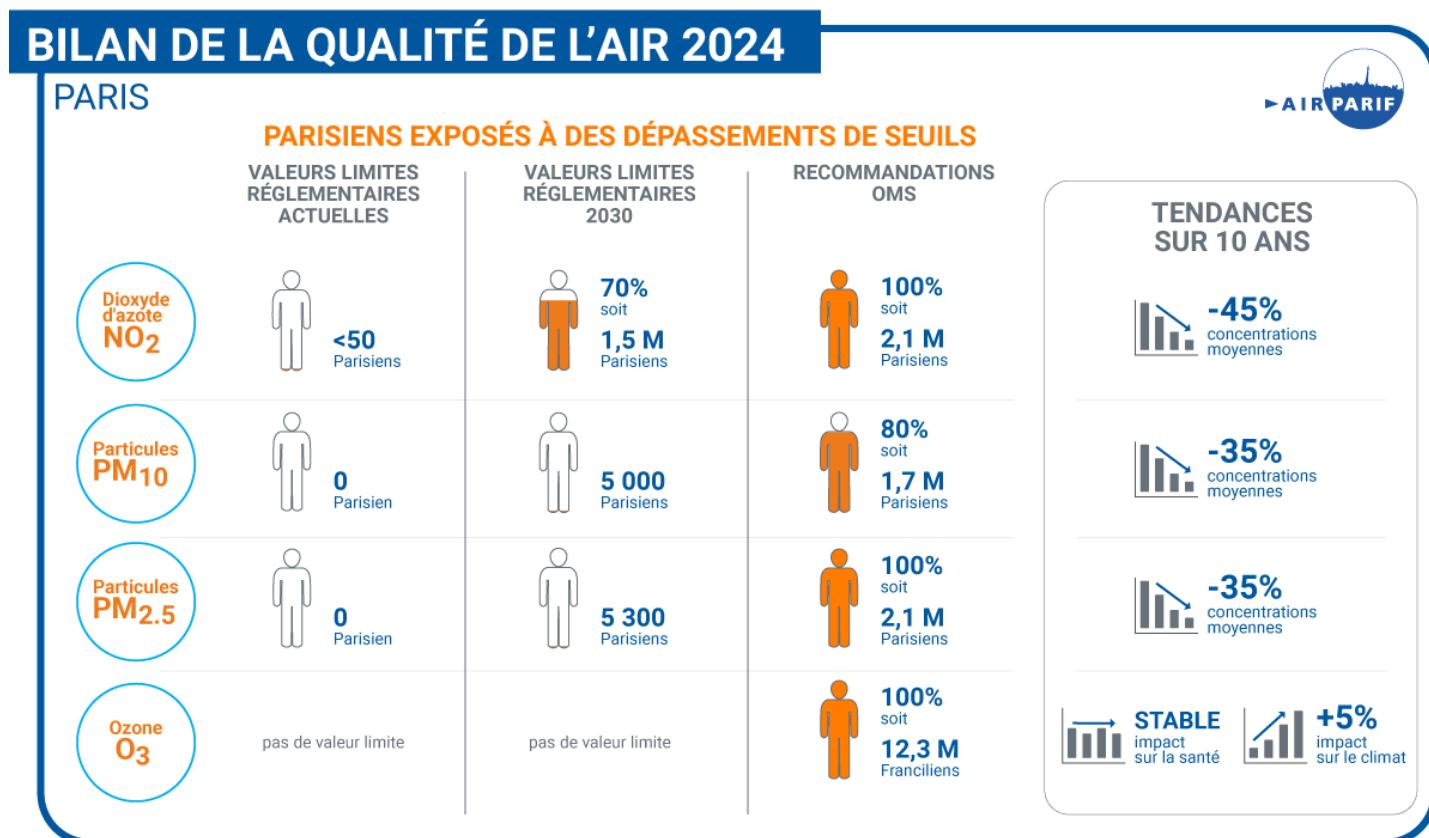
BILAN PARIS ET ZOOM AUTOUR DU BOULEVARD PERIPHERIQUE - 2024

ÉTAT DE LA QUALITÉ DE L'AIR À PARIS ET AUTOUR DU BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE EN 2024 - SYNTHÈSE

Paris

L'année 2024 s'inscrit dans la poursuite de l'amélioration de la qualité de l'air observée à Paris depuis plusieurs décennies, avec une baisse des niveaux de polluants de -35 % à -45 % sur les 10 dernières années, à l'exception de l'ozone. La diminution des niveaux de pollution entre 2023 et 2024 est principalement due à la baisse tendancielle très conséquente des émissions depuis plusieurs années, notamment celles du trafic routier, grâce au renouvellement du parc circulant et aux politiques publiques mises en place. Cette baisse est également liée à une année 2024 qui a connu des conditions météorologiques globalement favorables à la dispersion des polluants, des températures hivernales douces ayant limité le recours au chauffage résidentiel mais surtout une pluviométrie record sur la région, qui a contribué à une action de lessivage de l'atmosphère.

La figure ci-dessous résume la situation de l'année 2024 pour Paris, vis-à-vis des valeurs réglementaires actuelles, des valeurs limites réglementaires à respecter en 2030, des recommandations de l'OMS et présente les tendances sur 10 ans.



Grâce à la poursuite de la baisse des niveaux de pollution chronique, **les valeurs limites réglementaires sont respectées pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, et sont en passe de le devenir pour le dioxyde d'azote (NO₂)**, pour lequel quelques dizaines de Parisiens sont toujours exposées à des niveaux au-delà de ce seuil réglementaire.

Les efforts sont toutefois à maintenir en raison du renforcement de la réglementation et des recommandations de l'OMS, tenant compte de l'avancée des connaissances scientifiques sur les impacts sanitaires de la pollution atmosphérique à des niveaux moindres.

Au regard des recommandations sanitaires de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la totalité de la population parisienne est concernée par un dépassement des seuils sanitaires pour le dioxyde d'azote, les particules PM_{2.5} et l'ozone ; et 80% des Parisiens (soit 1 700 000 personnes) sont concernés pour les particules PM₁₀.

La réglementation se renforce pour mieux prendre en compte ces impacts sanitaires avec la Directive européenne sur l'air ambiant adoptée en 2024. Dans ce cadre, la valeur limite passera en 2030 de 40 µg/m³ à 20 µg/m³ en moyenne annuelle pour le dioxyde d'azote et les particules PM₁₀ et de 25 µg/m³ à 10 µg/m³ pour les particules PM_{2.5}. **Si les valeurs limites révisées avaient été applicables en 2024, moins de 1% de la population aurait été exposée aux dépassements de ces valeurs pour les particules mais 70% des Parisiens (soit 1.5 millions de personnes) auraient été exposés à des niveaux de dioxyde d'azote supérieurs aux seuils.**

Par ailleurs, les niveaux d'ozone de basse altitude ne présentent pas de tendance à la baisse. Les indicateurs d'impact sur la santé ont globalement stagné depuis 10 ans, tandis que les indicateurs en lien avec le changement climatique ont augmenté de +5 % sur cette période. Ce polluant constitue une problématique régionale plutôt que locale. L'ensemble des Franciliens était exposé à des niveaux moyens annuels largement supérieurs aux recommandations de l'OMS en tout point de la région en 2024.

Focus sur le Boulevard Périphérique

Dans le cadre de l'évolution du Boulevard Périphérique, une réduction de la limitation de vitesse à 50 km/h a été mise en place, à partir de 1^{er} octobre 2024, par la Mairie de Paris en lien avec la Préfecture de Police. Cette mesure sera suivie au 1^{er} trimestre 2025 par la création sur cet axe d'une voie réservée, dédiée au covoiturage, aux transports collectifs et aux taxis, qui fait suite au dispositif mis en place lors des Jeux Olympiques et Paralympiques.

Le Boulevard Périphérique est l'axe le plus fréquenté d'Île-de-France, engendrant une part importante des émissions de polluants de la Capitale puisqu'elles représentent plus de 75% des émissions du trafic routier parisien. Près de 598 000 personnes vivent et 253 000 travaillent dans un périmètre de 500 mètres autour de cet axe et de sa zone d'influence. De plus, de nombreuses infrastructures sont implantées à proximité du Boulevard Périphérique dont de nombreux stades (plus d'une trentaine) qui jalonnent cet axe.

Les concentrations mesurées en bordure du Boulevard Périphérique montrent une tendance importante à la baisse. Sur la période 2014 - 2024, les niveaux ont baissé de 45 % en NO₂, 40 % en PM₁₀ et 45 % en PM_{2.5}. Du fait de l'importance de cet axe en termes d'émissions ainsi que la présence de population exposée à des niveaux de pollution toujours conséquents malgré ces baisses, un suivi de la qualité de l'air ainsi que l'évaluation au fil du temps de l'impact du dispositif sur la pollution de l'air, ont été proposés par Airparif. Ces travaux cofinancés par la Ville de Paris, s'inscrivent dans les différents dispositifs de suivi validés par le conseil de Paris lors de la séance du 8 au 12 Juillet 2024 : un suivi des indicateurs routiers selon la méthodologie du CEREMA, la construction d'un observatoire social et économique par l'APUR, un observatoire du bruit via Bruitparif et un observatoire de la qualité de l'air par Airparif.

Dans ce cadre, en complément du bilan annuel de la qualité de l'air à Paris, un suivi annuel de l'évolution de la qualité de l'air autour du Boulevard Périphérique est spécifiquement réalisé à partir des résultats des cartographies horaires s'appuyant sur des données temps réel de trafic et des mesures en continu des stations trafic situées au bord du Boulevard Périphérique.

Les concentrations moyennes annuelles estimées sur et autour du Boulevard Périphérique présentent une assez forte variabilité. La valeur limite annuelle en NO₂ est dépassée sur de nombreuses portions, notamment sur la station BP Est (Paris 12^{ème}), qui enregistre en 2024 une concentration moyenne annuelle de 42 µg/m³. Cette valeur est plus de deux fois supérieure à la valeur limite qui devra être respectée d'ici à 2030 et quatre fois plus que la recommandation de l'OMS.

Les valeurs limites en particules PM₁₀ et PM_{2.5} sont respectées, comme sur toute l'Île-de-France. Les niveaux excèdent néanmoins les valeurs à respecter en 2030, ainsi que les recommandations de l'OMS.

Sommaire

ÉTAT DE LA QUALITÉ DE L'AIR À PARIS ET AUTOUR DU BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE EN 2024 - SYNTHÈSE	2
SITUATION 2024 ET ÉVOLUTION DES POLLUANTS RÉGLEMENTÉS	5
NO ₂	5
PM ₁₀	8
PM _{2.5}	11
O ₃	14
AUTRES POLLUANTS REGLEMENTÉS	16
LA SITUATION PARISIENNE AU REGARD DES ENJEUX D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	17
POLLUANTS MESURÉS AUTOUR DU BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE (SITE BP EST)	19
POLLUANTS RÉGLEMENTÉS ET LEUR ÉVOLUTION DEPUIS 2014.....	19
AUTRES POLLUANTS SUIVIS SUR LE SITE BP EST	22
VARIABILITÉ TEMPORELLE DES CONCENTRATIONS SUR LE BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE	26
IMPACT DES LIMITATIONS DE CIRCULATION PENDANT LES JOP 2024 SUR LA QUALITE DE L'AIR LE LONG DU BOULEVARD PERIPHERIQUE	31
ANNEXE	35

SITUATION 2024 ET ÉVOLUTION DES POLLUANTS RÉGLEMENTÉS

NO₂

Le dioxyde d'azote est un gaz nocif pour le système respiratoire. Il aggrave le risque de survenue et la sévérité des crises d'asthme, provoque l'inflammation des poumons, accélère la progression de la broncho-pneumopathie chronique obstructive et des symptômes bronchitiques, et diminue la fonction pulmonaire. En 2019, à partir des données d'Airparif, l'ORS estime qu'environ 2 400 décès auraient pu être évités en ramenant sur toute l'Île-de-France les niveaux de dioxyde d'azote sous les seuils recommandés par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

En Île-de-France, ce polluant est principalement émis par les véhicules diesel et essence, et dans des quantités plus faibles par les aéroports et le chauffage au gaz (dans une moindre mesure le chauffage au bois et au fioul).

PARISIENS EXPOSÉS À DES DÉPASSEMENTS DE SEUILS

VALEURS LIMITES
RÉGLEMENTAIRES
ACTUELLES



<50
Parisiens

VALEURS LIMITES
RÉGLEMENTAIRES
2030



70%
soit
1,5 M
Parisiens

RECOMMANDATIONS
OMS



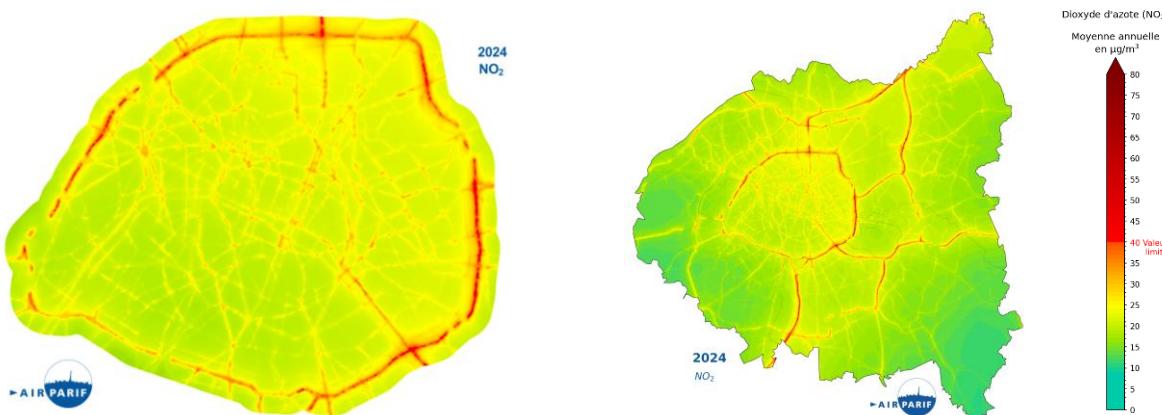
100%
soit
2,1 M
Parisiens

TENDANCES SUR 10 ANS

-45%
concentrations
moyennes



En 2024, les moyennes annuelles de NO₂ des stations de fond parisiennes sont comprises entre 15 et 21 µg/m³. Les concentrations les plus élevées sont relevées au voisinage des principaux axes routiers, avec un écart important par rapport au niveau de fond environnant. Dans Paris intra-muros, les moyennes annuelles mesurées à proximité du trafic routier vont de 24 µg/m³ (avenue des Champs-Elysées) à 30 µg/m³ (Place de l'Opéra).

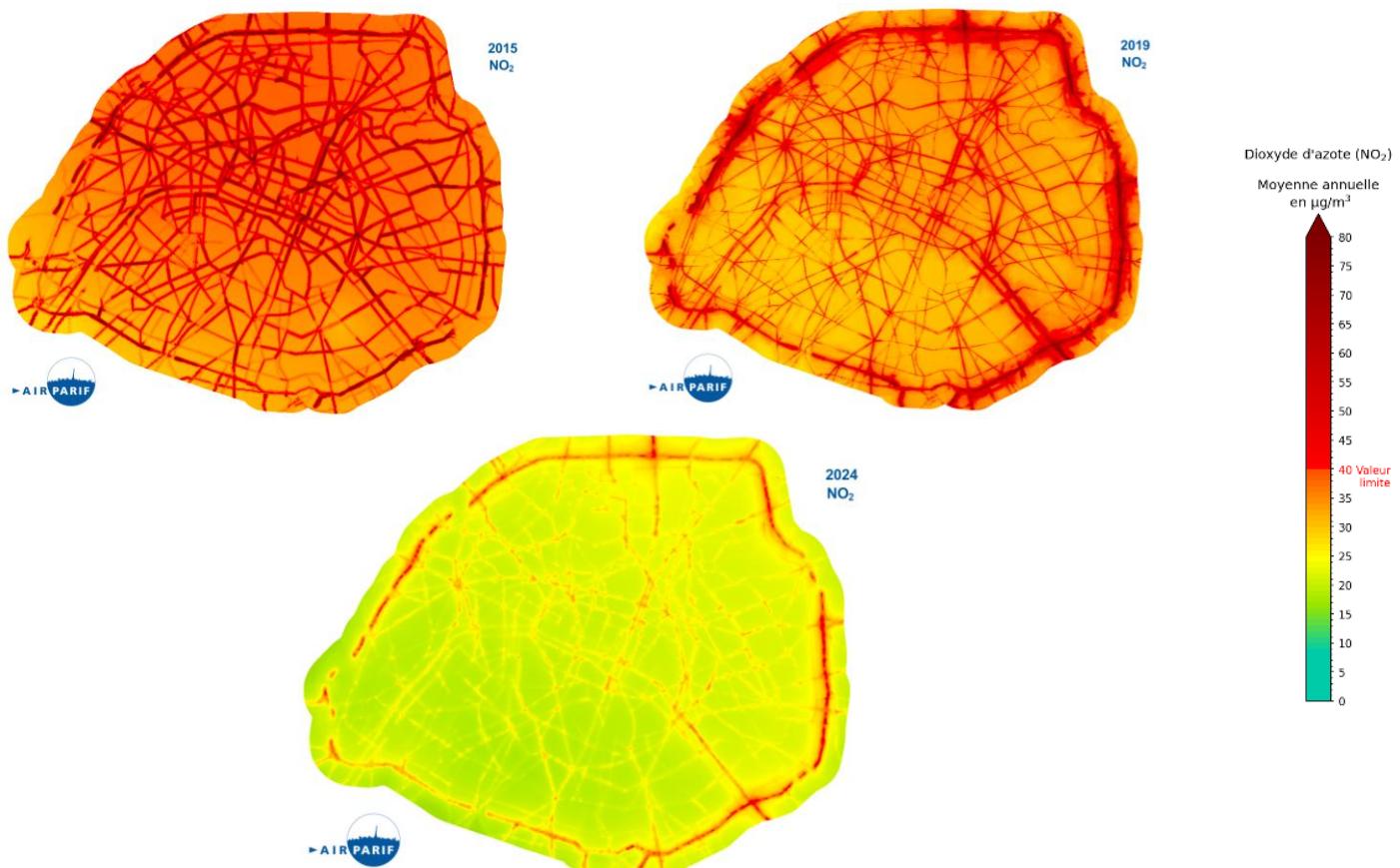


Concentrations moyennes annuelles en NO₂ à Paris et sur la petite couronne francilienne en 2024

Dans la continuité de l'année 2023, le nombre d'axes parisiens qui enregistrent des concentrations moyennes annuelles supérieures aux seuils réglementaires est en diminution, entraînant une baisse notable du nombre de parisiens potentiellement exposés à ces dépassements. En 2024, **les dépassements de la valeur limite annuelle (40 µg/m³) sont ponctuels et concernent moins de 50 Parisiens**. En revanche, **la totalité des Parisiens est exposée à un air qui ne respecte pas les recommandations de l'OMS annuelle (10 µg/m³ en moyenne annuelle) et journalière (25 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an)**. **1 500 000 Parisiens sont concernés par un dépassement de la valeur limite réglementaire à respecter d'ici 2030**.

Évolution en moyenne annuelle

Sur les 10 dernières années (2015-2024), les concentrations en NO₂ montrent une baisse importante de près de 45 %. L'année 2024 s'inscrit bien dans la continuité de cette tendance. Un suivi plus détaillé de l'évolution des concentrations sur le Boulevard Périphérique au regard des niveaux parisiens est présenté page 19.



Evolution de la moyenne annuelle en NO₂ de 2015 à 2024 à Paris

Zoom sur le Boulevard Périphérique

Les concentrations mesurées en bordure du Boulevard Périphérique ont baissé d'environ 45 % sur la période d'observation 2014-2024 (voir page 19).

Les concentrations moyennes annuelles estimées sur et autour du Boulevard Périphérique présentent une assez forte variabilité, liée, d'une part, à la diversité de topographie de l'axe et à ses abords (présence de bâtiments, couvertures, portions en tranchée, viaducs...) et, d'autre part, au nombre de véhicules et aux conditions de circulation qui ne sont pas homogènes sur l'axe. En particulier, les niveaux sont moins soutenus sur la partie Sud-Ouest du Boulevard Périphérique en raison d'un trafic moins important¹. La valeur limite annuelle en vigueur est dépassée sur plusieurs portions, notamment sur la station BP Est (Paris 12^{ème}), qui enregistre en 2024 une concentration moyenne annuelle égale à 42 µg/m³.

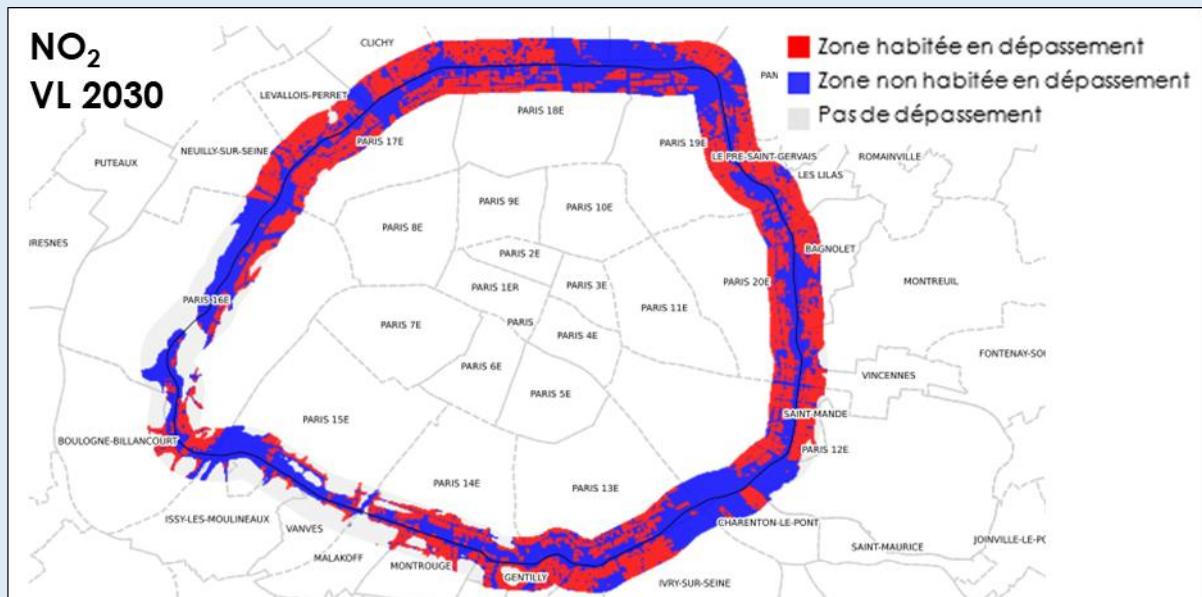
En 2024, le nombre de personnes exposées au dépassement de la valeur limite annuelle actuelle pour ce polluant, dans une bande de 500 mètres de part et d'autre du périphérique, est d'environ 100 personnes, dont 90 dans les 100 premiers mètres (moins de 1 % de la population résidant dans la zone). Ces personnes exposées résident majoritairement aux abords immédiats du Boulevard Périphérique, entre Porte de Gentilly et Porte d'Italie, et de façon plus limitée le long des autoroutes A1 et A6b.

En 2024, 85 % de la population résidant dans le périmètre des 500 mètres est exposée à un dépassement de la valeur limite à respecter d'ici à 2030. Ce pourcentage est de 96 % pour la population résidant dans les 100 premiers mètres.

¹ Boucles de comptage du trafic de la Ville de Paris – Traitement Airparif

La carte ci-dessous présente les zones où se trouvent les populations exposées à ce dépassement. Les couleurs distinguent les zones en dépassement contenant des populations résidentes (en rouge) des zones en dépassement où a priori il n'y a pas d'habitant (en bleu). Les zones en gris sur ce périmètre de 500 m ne présentent pas de dépassement.

Il est à noter que **ces dépassements ne sont pas imputables uniquement à l'influence du Boulevard Périphérique**. D'une part, les niveaux de pollution décroissent très vite en s'éloignant des axes routiers. La distance d'influence du Boulevard Périphérique est d'environ cent mètres. D'autre part, ce périmètre comprend d'autres axes routiers importants, tels que les boulevards des maréchaux, ou encore les voies radiales majeures à fort trafic, sur lesquels les concentrations dépassent également la valeur limite.



Carte de localisation des zones et des populations exposées en 2024 à un dépassement de la valeur limite à respecter d'ici à 2030 pour le NO₂ dans un périmètre de 500 mètres de part et d'autre du Boulevard Périphérique

Cette carte met en évidence **un enjeu très marqué pour le NO₂, pour lequel les habitants exposés au dépassement de la valeur limite à respecter d'ici à 2030 sont répartis tout le long du Boulevard Périphérique.**

PM₁₀

Les particules PM₁₀ sont des entités solides de diamètre inférieur à 10 µm, nocives pour la santé humaine. Les particules fines PM_{2,5} de diamètre inférieur à 2,5 µm, font partie des particules PM₁₀. Leur composition chimique varie fortement en fonction des sources d'émission.

L'exposition aux particules augmente le risque de maladies respiratoires et cardio-vasculaires. Elle accroît notamment le risque de survenue de cancers pulmonaires, d'accidents vasculaires cérébraux, de baisse de la fertilité, de faible poids à la naissance, et de maladies d'Alzheimer et de Parkinson. L'impact des particules sur la santé dépend notamment de leur taille : les particules grossières, de diamètre compris entre 2,5 et 10 µm, ont des effets sur la santé respiratoire, alors que les particules fines, de diamètre inférieur à 2,5 µm, peuvent, pour les plus petites d'entre elles, traverser la barrière des poumons, passer dans le sang et impacter le système cardiovasculaire et neurologique.

En Île-de-France, les particules PM₁₀ sont principalement émises par le chauffage au bois et les véhicules diesel et essence, et dans une moindre mesure par les activités agricoles (moissons et labours) et de chantiers. Une part non négligeable des particules, dites « secondaires » est également formée par réaction chimique entre l'ammoniac (essentiellement émis par les épandages agricoles) et le dioxyde d'azote (essentiellement émis par les véhicules diesel et essence).

PARISIENS EXPOSÉS À DES DÉPASSEMENTS DE SEUILS

VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES ACTUELLES



0
Parisiens

VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES 2030



5 000
Parisiens

RECOMMANDATIONS OMS

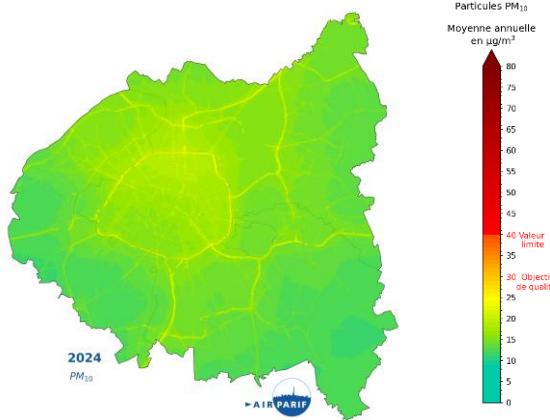
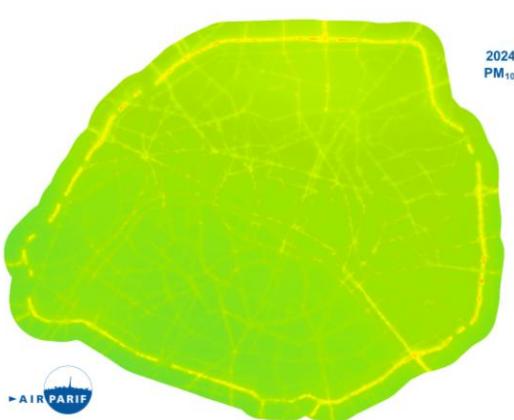


80% soit
1,7 M
Parisiens

TENDANCES SUR 10 ANS



Valeur limite annuelle (40 µg/m³ en moyenne annuelle)



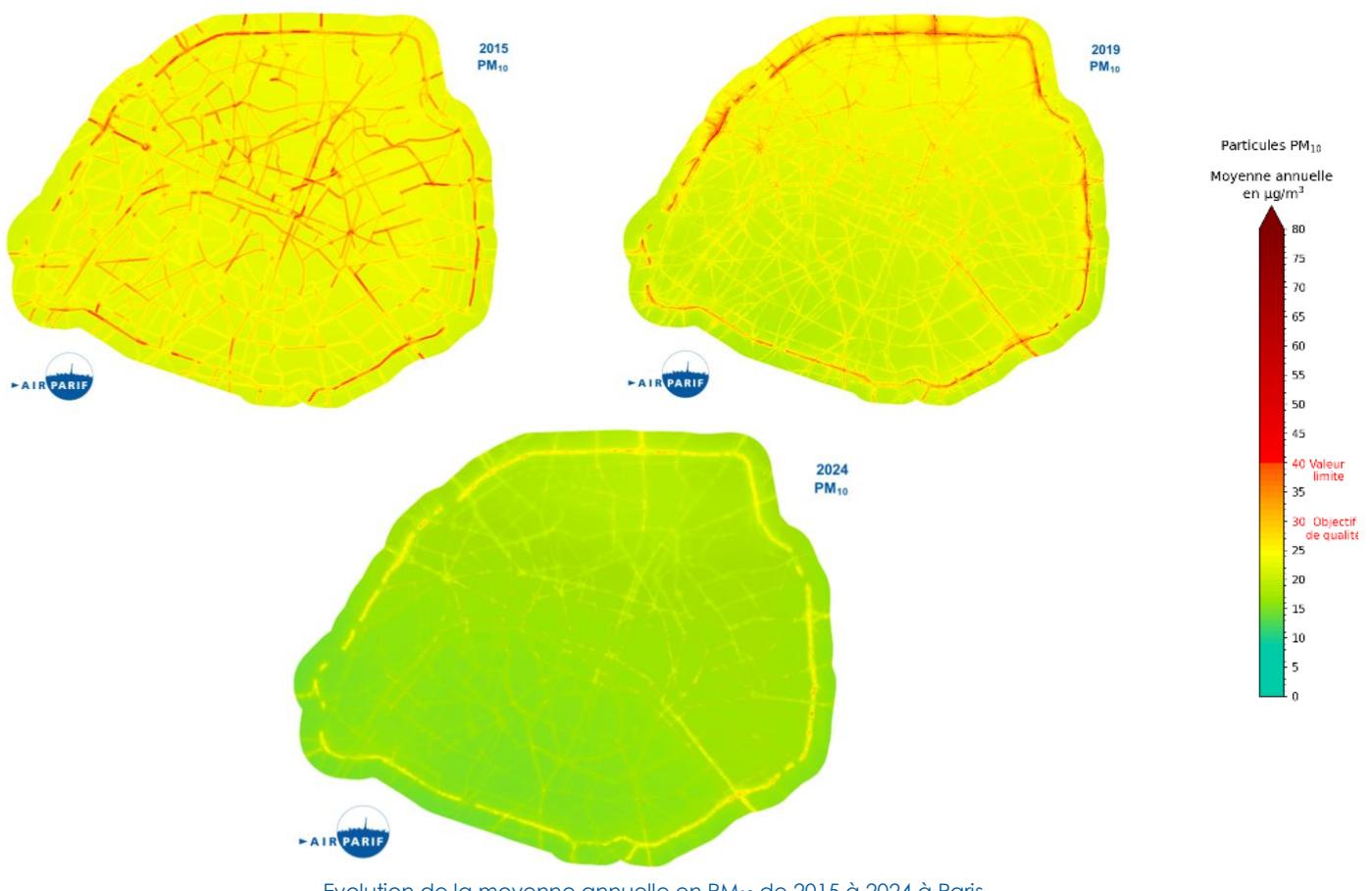
Concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ à Paris et sur la petite couronne francilienne en 2024

Les niveaux moyens de PM₁₀ sont globalement homogènes en situation de fond sur Paris (entre 15 et 18 µg/m³). Ils sont cependant légèrement plus élevés au Nord de Paris, notamment aux abords des principaux axes de circulation (autour de 19 µg/m³). En 2024, la valeur limite annuelle actuelle est respectée sur l'ensemble de Paris. En revanche, 80 % des Parisiens respirent un air dont les concentrations en PM₁₀ ne respectent pas la recommandation annuelle de l'OMS (15 µg/m³), et 5 000 Parisiens sont exposés au dépassement de la valeur limite réglementaire à respecter d'ici à 2030.

Les Parisiens sont peu exposés au dépassement du seuil journalier de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (moins de 5 jours), tant en situation de fond qu'à proximité du trafic routier. En 2024, **la valeur limite journalière (35 jours) est respectée** sur l'ensemble du territoire parisien. **En revanche, la recommandation journalière de l'OMS est localement dépassée le long du trafic routier.**

Évolution en moyenne annuelle

Entre 2015 et 2024, les concentrations en PM₁₀ montrent une baisse de près de 35 % en 10 ans. L'année 2024 s'inscrit bien dans la continuité de cette tendance. Un suivi plus détaillé de l'évolution des concentrations sur le Boulevard Périphérique au regard des niveaux parisiens est présenté page 20.



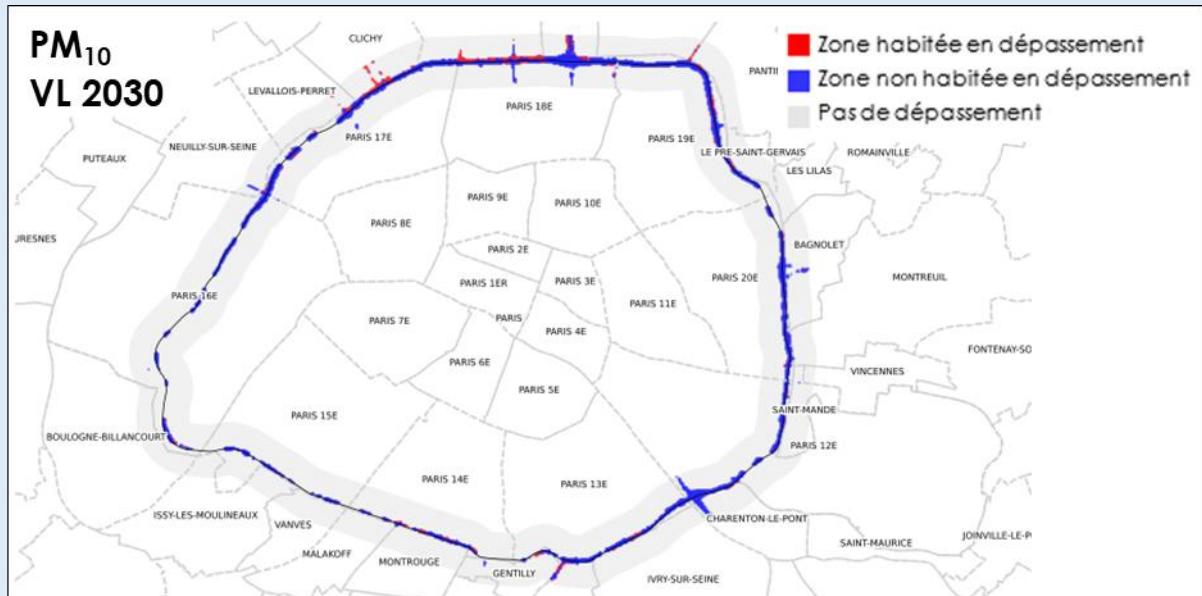
Zoom sur le Boulevard Périphérique

Historiquement, les **concentrations mesurées en bordure du Boulevard Périphérique ont baissé d'environ 40 % sur la période d'observation 2014-2024** (voir page 20).

Le Boulevard Périphérique affiche des niveaux de PM₁₀ plus élevés que le niveau de fond environnant, avec des variabilités selon les portions mais moins marquées pour les particules que pour le NO₂. Contrairement au NO₂, **les valeurs limites actuelles sont respectées**. C'est bien le cas sur la station BP Est (Paris 12ème), qui a enregistré 2 jours de dépassement du seuil journalier de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et une concentration moyenne annuelle de $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En 2024, le nombre de personnes exposées à des concentrations supérieures à la valeur limite à respecter en 2030, dans une bande de 500 mètres de part et d'autre du périphérique, est d'environ 6 000 personnes (soit 1 % de la population résidant dans la zone), dont 4 300 dans les 100 premiers mètres (11 % de la population résidant dans cette bande). Les dépassements sont moins marqués que pour le NO₂. **Les populations concernées sont localisées principalement au Nord du Boulevard Périphérique**, comme l'illustre la figure page suivante.

Il est à noter que **ces dépassements ne sont pas imputables à la seule influence du Boulevard Périphérique**. D'une part, d'autres sources importantes de particules PM₁₀ (le secteur résidentiel et les chantiers) existent. D'autre part, les niveaux de pollution décroissent très vite en s'éloignant des axes routiers. La distance d'influence du Boulevard Périphérique est estimée au maximum à une centaine de mètres. Par ailleurs, ce périmètre comprend d'autres axes routiers importants, tels que les boulevards des maréchaux, ou encore les voies radiales majeures à fort trafic, sur lesquels les concentrations peuvent dépasser la valeur limite à respecter en 2030.



Carte de localisation des zones et des populations exposées en 2024 à un dépassement de la valeur limite à respecter en 2030 pour les PM₁₀ dans un périmètre de 500 mètres de part et d'autre du Boulevard Périphérique

PM_{2,5}

Les particules fines PM_{2,5} sont des entités solides de diamètre inférieur à 2,5 µm, nocives pour la santé humaine. Les particules fines PM_{2,5} font partie des particules PM₁₀. Leur composition chimique varie fortement en fonction des sources d'émission. L'exposition aux particules fines augmente le risque de maladies respiratoires et cardiovasculaires. Les plus petites d'entre elles peuvent traverser la barrière des poumons, passer dans le sang et impacter le système cardiovasculaire et neurologique et ainsi accroître le risque de survenue de cancers pulmonaires, d'accidents vasculaires cérébraux, de baisse de la fertilité, de faible poids à la naissance, et de maladies d'Alzheimer et de Parkinson. En 2019, à partir des données d'Airparif, l'ORS estime qu'environ 6 200 décès auraient pu être évités en ramenant sur toute l'Île-de-France les niveaux de particules fines sous les seuils recommandés par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

En Île-de-France, les particules fines PM_{2,5} sont principalement émises par le chauffage au bois et les véhicules diesel et essence, ainsi que les activités de chantiers. Une part non négligeable des particules, dites « secondaires » est également formée par réaction chimique entre l'ammoniac (essentiellement émis par les épandages agricoles) et le dioxyde d'azote (essentiellement émis par les véhicules diesel et essence).

PARISIENS EXPOSÉS À DES DÉPASSEMENTS DE SEUILS

VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES ACTUELLES



0
Parisiens

VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES 2030



5 300
Parisiens

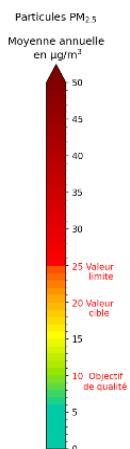
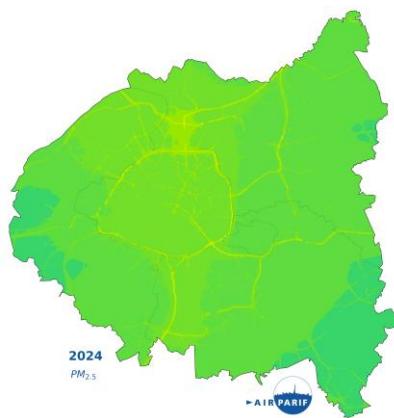
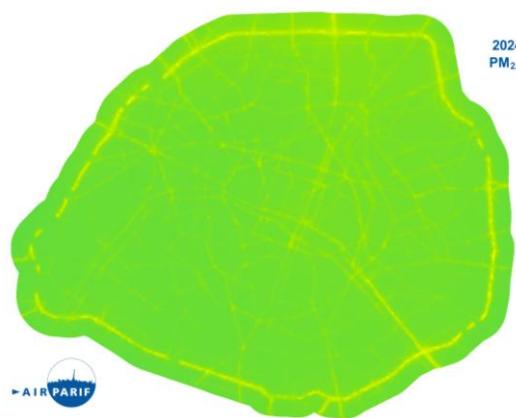
RECOMMANDATIONS OMS



100%
soit
2,1 M
Parisiens

TENDANCES SUR 10 ANS

-35%
concentrations moyennes



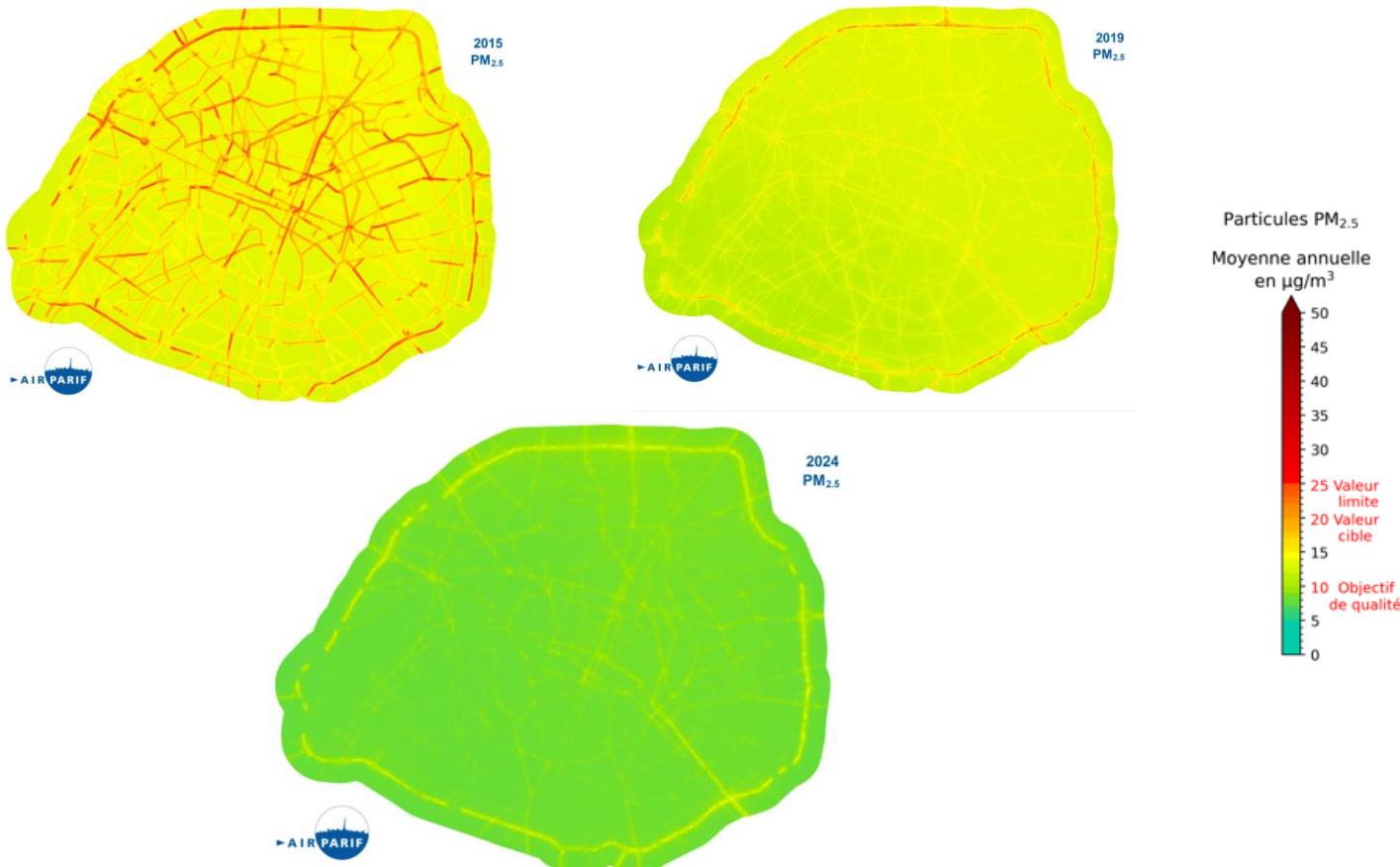
Concentrations moyennes annuelles en PM_{2,5} à Paris et sur la petite couronne francilienne en 2024

Les niveaux moyens de fond de particules PM_{2,5} sont globalement homogènes sur Paris (entre 8 et 9 µg/m³). Des concentrations légèrement plus élevées sont relevées au voisinage des axes routiers. **La valeur limite annuelle (25 µg/m³) est respectée sur la totalité du territoire parisien en 2024.** En revanche, **l'ensemble du département parisien et de ses habitants sont concernés par le dépassement la recommandation annuelle de l'OMS (5 µg/m³), comme sur toute l'Île-de-France.**

En 2024, **5 300 Parisiens sont exposés au dépassement de la valeur limite réglementaire à respecter d'ici à 2030.**

Évolution en moyenne annuelle

Les PM_{2,5} évoluent dans la même dynamique que les PM₁₀ avec une tendance à la baisse (-35 % sur les 10 dernières années). L'année 2024 est l'année la plus faible de l'historique. Un suivi plus détaillé de l'évolution des concentrations sur le Boulevard Périphérique au regard des niveaux parisiens est présenté page 21.



Evolution de la moyenne annuelle en PM_{2,5} de 2015 à 2024 dans Paris

Zoom sur le Boulevard Périphérique

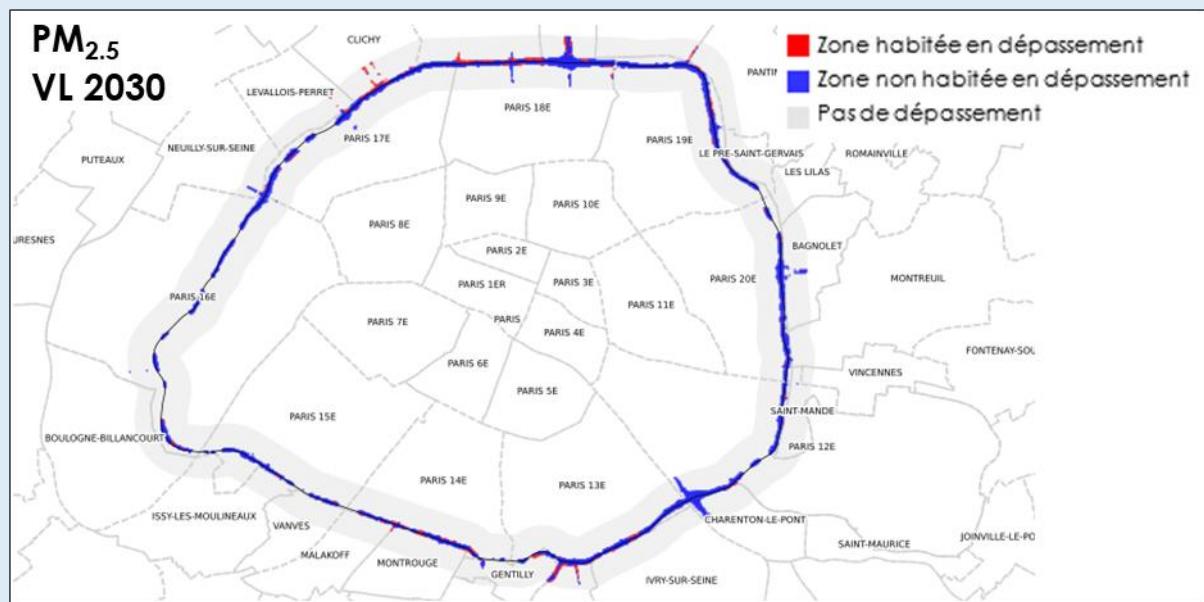
Les concentrations en PM_{2,5} mesurées en bordure du Boulevard Périphérique ont baissé de 45 % sur la période d'observation 2014-2024 (voir page 21).

Comme pour les PM₁₀, le Boulevard Périphérique affiche des niveaux de PM_{2,5} légèrement plus élevés que le fond environnant. **La valeur limite annuelle actuelle (25 µg/m³) est largement respectée tout le long du Boulevard Périphérique**, notamment sur la station BP Est, qui mesure une concentration annuelle moyenne de 11 µg/m³ en 2024.

En revanche, le nombre de personnes exposées à des concentrations supérieures à la valeur limite à respecter d'ici à 2030, dans une bande de 500 mètres de part et d'autre du périphérique, est d'environ 6 100 personnes (soit environ 1 % de la population résidant dans la zone), dont 4 400 dans les 100 premiers mètres (environ 12 % de la population résidant dans cette zone). C'est beaucoup moins qu'en 2023. Cette forte baisse s'explique par des niveaux de fond (hors de l'influence directe des axes routiers) en 2024 inférieurs à la valeur de 10 µg/m³.

Les dépassements ne sont pas directement imputables à la seule influence du Boulevard Périphérique. D'une part, d'autres sources importantes de particules fines (le secteur résidentiel) existent. D'autres part, les niveaux de pollution décroissent très vite en s'éloignant des axes routiers. Par ailleurs, ce périmètre comprend d'autres axes routiers importants, tels que les boulevards des maréchaux, ou encore les voies radiales majeures à fort trafic, sur lesquels les concentrations peuvent dépasser la valeur limite à respecter en 2030.

Les populations concernées sont localisées à proximité immédiate du Boulevard Périphérique ou des voies radiales majeures d'entrée/sortie de Paris pour les PM_{2.5}.



Carte de localisation des zones et des populations exposées en 2024 à un dépassement de la valeur limite à respecter en 2030 pour les PM_{2.5} dans un périmètre de 500 mètres de part et d'autre du Boulevard Périphérique

O₃

L'ozone de basse altitude est un gaz nocif pour le système respiratoire. C'est un polluant qui ne doit pas être confondu avec la couche d'ozone, composée du même gaz mais située à haute altitude, et qui absorbe utilement les rayons UV provenant du soleil. L'ozone de basse altitude agrave le risque de survenue et la sévérité des crises d'asthme, provoque l'inflammation des poumons, accélère la progression de la broncho-pneumopathie chronique obstructive et des symptômes bronchitiques, et diminue la fonction pulmonaire. En 2019, à partir des données d'Airparif, l'ORS estime qu'environ 1 700 décès auraient pu être évités en ramenant sur toute l'Île-de-France les niveaux d'ozone de basse altitude sous les seuils recommandés par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

L'ozone de basse altitude est également nocif pour la végétation, et notamment pour les cultures agricoles. C'est un polluant de l'air qui a aussi la particularité d'être un gaz à effet de serre ; il aggrave donc le réchauffement climatique.

L'ozone de basse altitude est un polluant qui n'est pas rejeté directement dans l'air mais provient de la transformation chimique d'autres polluants. Il se forme dans l'atmosphère par transformation chimique de différents composés : des composés organiques volatils (provenant essentiellement de l'usage de solvants et peintures, de certaines activités industrielles, des deux-roues thermiques et des émissions naturelles de la végétation), du méthane et du monoxyde de carbone, en présence d'oxydes d'azote (principalement émis par les véhicules diesel et essence) et sous l'effet d'un ensoleillement important et de fortes températures.

FRANCIENS EXPOSÉS À DES DÉPASSEMENTS DE SEUILS

VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES ACTUELLES

pas de valeur limite

VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES 2030

pas de valeur limite

RECOMMANDATIONS OMS



100%
soit
12,3 M
Franciliens

TENDANCES SUR 10 ANS



STABLE
impact
sur la santé



+5%
impact
sur le climat



L'ozone de basse altitude est le seul polluant réglementé dont les concentrations sont en augmentation.

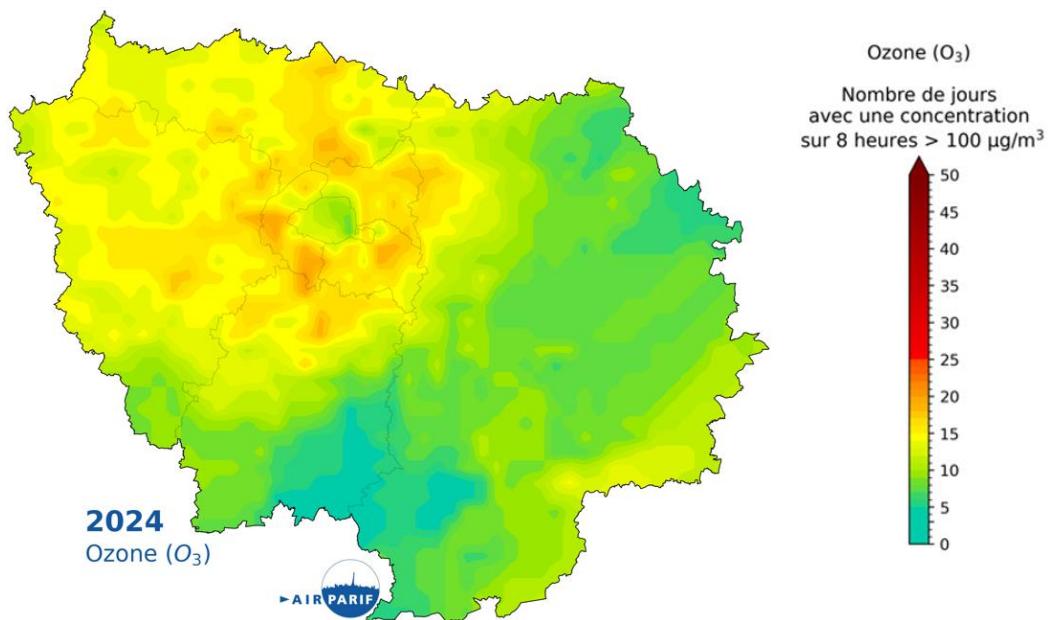
L'ozone de basse altitude est un polluant qui a une durée de vie de quelques semaines à quelques mois et qui voyage. De ce fait, il présente plutôt une problématique globale que locale. C'est la raison pour laquelle le nombre de personnes exposées est évalué au niveau régional.

L'ozone de basse altitude est un polluant secondaire dont les teneurs sont très influencées par les conditions météorologiques, notamment printanières et estivales. En effet, un fort ensoleillement et des températures élevées sont propices à la formation de l'ozone par réactions chimiques, à partir des oxydes d'azote (émis essentiellement par le trafic routier) et les composés organiques volatils. Du fait de sa dépendance aux conditions météorologiques estivales, les concentrations d'ozone varient d'une année sur l'autre.

L'année 2024 a connu un été maussade avec peu de conditions estivales propices à la formation d'ozone (ensoleillement limité et peu de températures > 30°C).

Concernant l'impact de l'ozone de basse altitude sur la santé humaine, il n'existe pas de valeur limite réglementaire. En revanche, il existe 2 seuils recommandés par l'OMS qui sont dépassés en tout point de la région tous les ans. La carte des niveaux d'ozone en 2024 reprend un des critères de l'OMS, à savoir le nombre de jours avec une concentration sur 8 heures supérieure à 100 µg/m³. **Sur le moyen terme, le suivi des indicateurs relatifs à la santé ne montre pas de tendance claire à la baisse contrairement aux autres polluants. Il reste donc un polluant à surveiller de près.**

Concernant l'impact sur le changement climatique, l'ozone de basse altitude étant également un gaz à effet de serre, les concentrations en moyenne annuelle ont augmenté de +5 % en 10 ans et +15 % en 20 ans.



Nombre de jours avec une concentration sur 8 heures > $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en O_3 en 2024 en Île-de-France
(la recommandation de l'OMS est de 3 jours à ne pas dépasser).

Pour plus d'informations sur l'ozone, un dossier spécial est disponible à cette adresse :

airparif.asso.fr/sites/default/files/pdf/Dossier-ozone.pdf

Autres polluants réglementés

D'autres polluants surveillés en Île-de-France respectent largement les normes de qualité de l'air et présentent des tendances à la baisse aussi bien en situation de fond qu'à proximité des axes routiers majeurs tels que le Boulevard Périphérique. C'est le cas du benzène, du fait notamment de la diminution du taux de benzène dans l'essence, du dioxyde de soufre (SO_2), du monoxyde de carbone (CO), des métaux (Plomb, Arsenic, Nickel, Cadmium), des autres hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Pour plus d'informations sur les concentrations mesurées de ces polluants, les statistiques annuelles sont disponibles à cette adresse : data-airparif-asso.opendata.arcgis.com/documents/stats-2024/explore

LA SITUATION PARISIENNE AU REGARD DES ENJEUX D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Carte Stratégique de l'Air

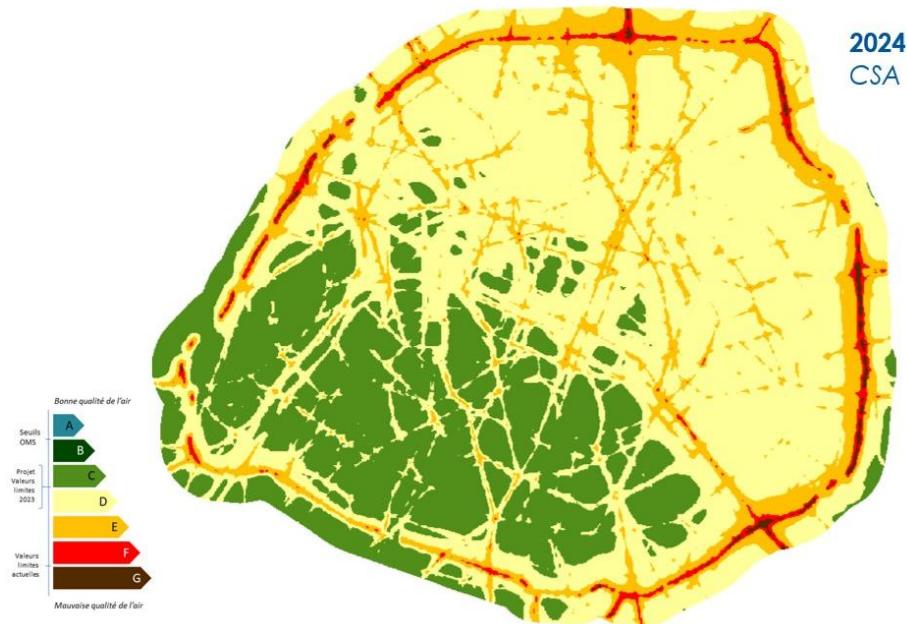
La Carte Stratégique de l'Air (CSA) est un outil de diagnostic qui permet de mettre en évidence les zones plus ou moins affectées par la pollution de l'air au sein d'un territoire. Elle offre une vision consolidée sur plusieurs années et plusieurs polluants. La CSA est produite par Airparif selon une méthodologie harmonisée au niveau national, à partir des cartes de concentrations moyennes annuelles de trois polluants majeurs (PM_{10} , $PM_{2.5}$ et NO_2).

Les zones sont classées en 7 classes de qualité de l'air, en fonction du respect des seuils sanitaires et réglementaires en prenant comme valeurs de référence les recommandations de l'OMS, les valeurs limites à respecter en 2030 et les valeurs limites actuelles (voir tableau ci-dessous). Pour produire la carte, la classe la plus défavorable obtenue pour chacun des 3 polluants est retenue.

		NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$
Classes	Seuils	en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A	\leq OMS 2021	≤ 10	≤ 15	≤ 5
B	$>$ OMS 2021	$]10,16]$	$]15,16]$	$]5,8]$
C	$> 80\%$ VL 2030	$]16,20]$	$]16,20]$	$]8,10]$
D	$>$ VL 2030	$]20,24]$	$]20,24]$	$]10,12]$
E	$> 120\%$ VL 2030	$]24,32]$	$]24,32]$	$]12,20]$
F	$> 80\%$ VL	$]32,40]$	$]32,40]$	$]20,25]$
G	$>$ VL	>40	>40	>25

Les 7 classes de qualité de l'air, en fonction des seuils sanitaires et réglementaires.

La figure ci-dessous présente la carte stratégique de la qualité de l'air pour l'année 2024 (sur les données 2022 à 2024) pour Paris et les abords du Boulevard Périphérique.



Carte Stratégique de l'Air calculée sur les années 2022, 2023 et 2024 sur Paris

Cette carte montre que les dépassements les plus importants sont localisés **le long du Boulevard Périphérique et des voies radiales majeures** en entrée/sortie de Paris avec **des concentrations proches** (classe F), **voire supérieures à une valeur limite** (classe G). **La population du Nord et de l'Est de Paris et à proximité des axes routiers** en général, notamment dans la bande de 500 m autour du Boulevard Périphérique, est exposée au **dépassement de valeur limite 2030** (classes D et E). Des **zones relativement plus préservées** sont localisées dans le Sud et l'Ouest à distance des axes routiers, avec des concentrations, bien qu'inférieures aux valeurs limites 2030, restant proches de ces seuils (classe C).

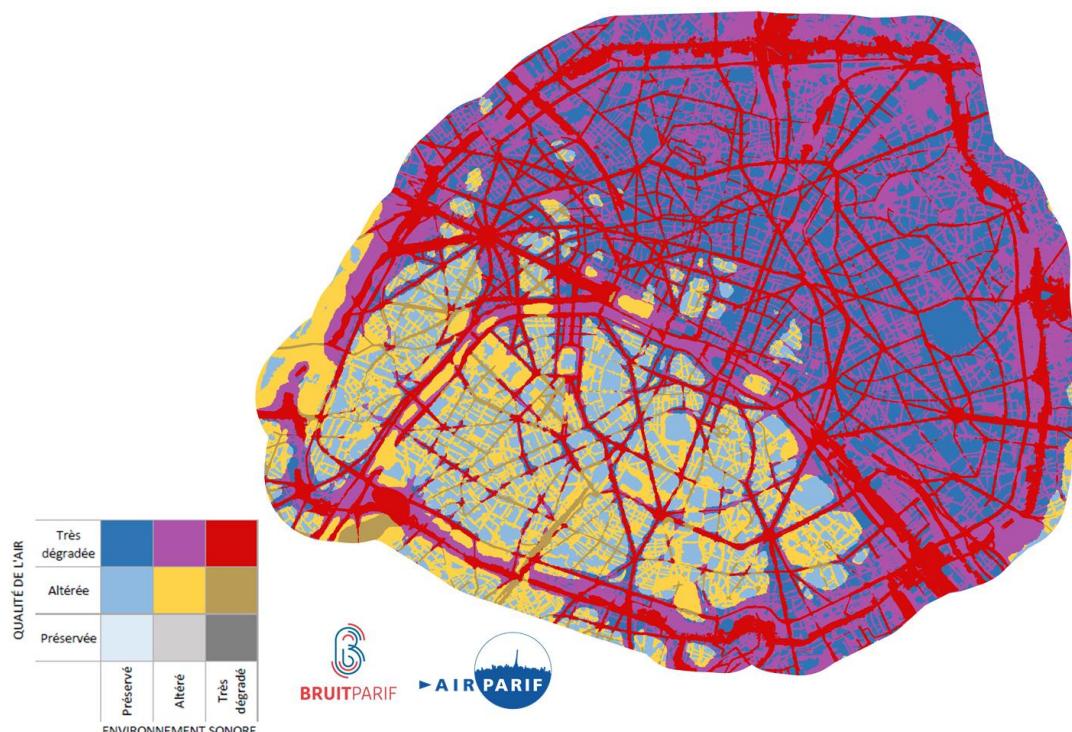
Carte Air-Bruit

La Carte Air-Bruit, développée par Airparif et Bruitparif, est un outil de diagnostic de la co-exposition à la pollution de l'air et la pollution sonore, afin d'identifier les enjeux relatifs à ces deux nuisances environnementales sur le territoire. Les zones sont réparties en 9 classes sur une échelle à 2 dimensions (3x3) issue du couplage entre :

- 3 classes (préservée, altérée, très dégradée) pour la qualité de l'air, découlant des classes de la Carte Stratégique de l'Air (A à G), qui positionnent la zone par rapport aux seuils sanitaires et réglementaires pour l'air (cf. paragraphe précédent). Sur l'axe de la qualité de l'air, la classe « très dégradée » correspond au dépassement des valeurs limites à respecter en 2030, la classe « altérée » correspond au dépassement des recommandations de l'OMS et la classe « préservée » correspond au respect des recommandations de l'OMS.
- 3 classes (préservée, altérée, très dégradée) pour la pollution sonore, issues des cartes stratégiques de bruit des transports (trafic routier, trafic ferroviaire, trafic aérien). La carte de bruit est construite, de façon analogue aux cartes CSA, en positionnant la situation de la zone par rapport aux seuils sanitaires et réglementaires pour le bruit. Sur l'axe de l'environnement sonore, la classe « très dégradée » correspond au dépassement des valeurs limites, la classe « altérée » correspond au dépassement des recommandations de l'OMS, la classe « préservée » correspond au respect des recommandations de l'OMS.

La carte Air-Bruit met ainsi en avant les zones à préserver et les zones les plus exposées à l'un ou aux deux types de pollutions.

La carte ci-dessous présente la carte Air-Bruit pour Paris et les abords du Boulevard Périphérique, produite par croisement de la carte CSA 2024 (sur les données 2022 à 2024) et des cartes stratégiques de bruit des transports² produites dans le cadre de la quatrième échéance (2022) de la directive européenne sur le bruit (2002/49/CE) combinées à une modélisation fine³ du Boulevard Périphérique.



Carte de co-exposition Air-Bruit sur Paris 2022-2024

La carte Air-Bruit met en évidence une co-exposition très marquée à la pollution de l'air et à la pollution sonore à proximité du Boulevard Périphérique et le long des axes routiers parisiens. Dans ces zones, les niveaux élevés de pollution atmosphérique se combinent à une forte dégradation de l'environnement sonore liée aux transports.

Au Nord et à l'Est de Paris, la qualité de l'air est dégradée avec une situation plus contrastée pour le bruit, allant de d'un environnement sonore très dégradé (à proximité des infrastructures de transport) à préservé (dans les îlots et les espaces verts). Les zones les plus préservées pour la co-exposition air-bruit se situent dans le Sud et l'Ouest de Paris en situation de fond – éloignée des infrastructures de transport, où l'exposition à la pollution de l'air est plus modérée et l'environnement sonore est préservé (dans les îlots et espaces verts).

² Voir <https://carto.bruitparif.fr>

³ Modélisation du bruit spécifique aux voies du Boulevard Périphérique, exploitant les données de trafic routier issues de comptages de la période du 10/10/2024 au 02/03/2025 inclus, après le passage des voies à 50 km/h.

POLLUANTS MESURÉS AUTOUR DU BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE (SITE BP EST)

POLLUANTS RÉGLEMENTÉS ET LEUR ÉVOLUTION DEPUIS 2014

Dioxyde d'azote - NO₂

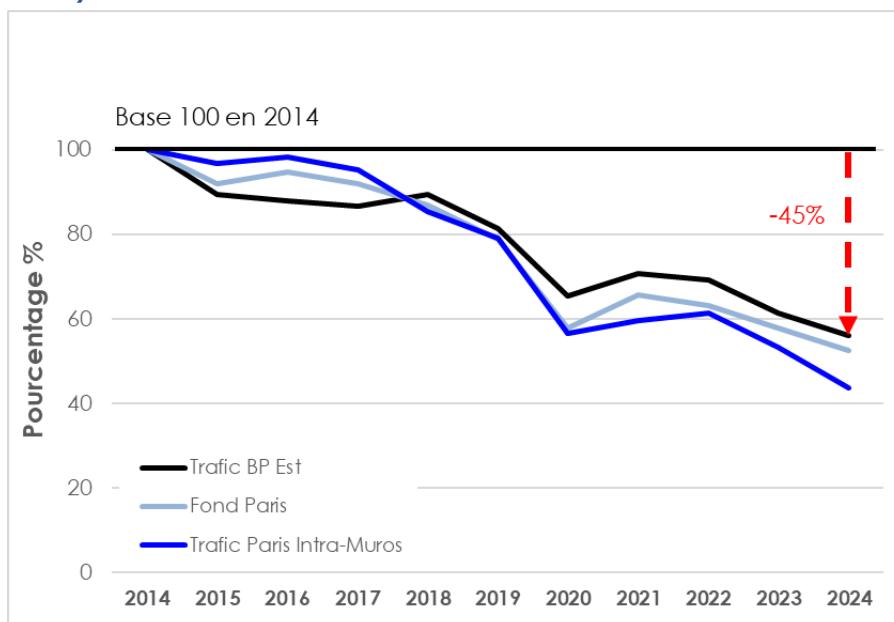
Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes annuelles en NO₂ de 2014 à 2024 sur la station BP Est, au regard des moyennes des stations trafic dans Paris intramuros et des niveaux parisiens de pollution de fond.

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafic BP Est	75	67	66	65	67	61	49	53	52	46	42
Trafic Paris Intra-Muros	62	60	61	59	53	49	35	37	38	33	27
Fond Paris	38	35	36	35	33	30	22	25	24	22	20

Une des raisons majeures des évolutions des niveaux de dioxyde d'azote, tant en situation de fond qu'à proximité du trafic routier, est la baisse des émissions du trafic avec le renouvellement du parc routier et la baisse du volume de trafic routier. Les concentrations nettement plus faibles relevées en 2020 s'expliquent par les mesures de restriction d'activité mises en œuvre pour lutter contre la pandémie de Covid-19.

La figure ci-dessous représente l'évolution, en pourcentage (Indice base 100), des concentrations annuelles en NO₂ par rapport à l'année de référence 2014. Les concentrations évoluent peu entre 2014 et 2018, aussi bien dans Paris que sur le Boulevard Périphérique, puis diminuent rapidement. Un des facteurs explicatifs est la diminution de trafic routier plus faible en début de période (-5 à -10 % entre 2014 et 2018), puis s'accélérant, notamment dans Paris⁴.

Entre 2014 et 2024, les niveaux de NO₂ enregistrés à la station BP Est ont diminué de près de 45 %. Sur la même période, les concentrations relevées sur les stations trafic situées dans Paris Intra-muros ont diminué plus rapidement (environ 55 % en moyenne sur les stations). Cela peut s'expliquer par une diminution du trafic routier plus rapide dans Paris intramuros que sur le Boulevard Périphérique (respectivement -35 % et -13 % en véhicules kilomètres par heure sur les jours ouvrés de 7h à 21h).



Évolution comparée des concentrations moyennes en NO₂ en fond et en trafic à Paris (Indice base 100 en 2014).
Echantillon évolutif de stations.

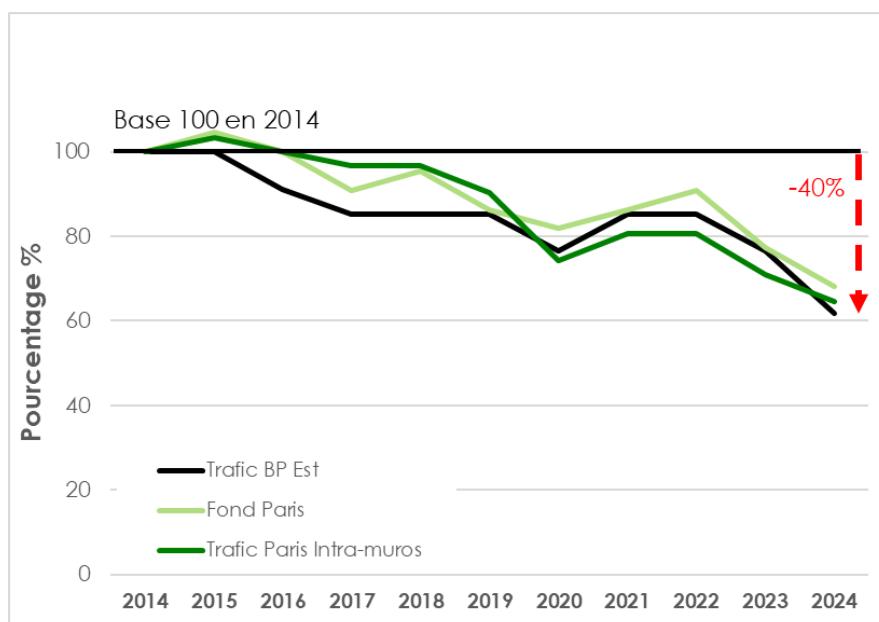
⁴ https://cdn.paris.fr/paris/2024/07/12/paris_ra2023-circulation-5-pages-LkxC.pdf

Particules PM₁₀

Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ de 2014 à 2024 sur la station BP Est, au regard des moyennes des stations trafic dans Paris intramuros et du fond parisien.

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafic BP Est	34	34	31	29	29	29	26	29	29	26	21
Trafic Paris Intramuros	31	32	31	30	30	28	23	25	25	22	20
Fond Paris	22	23	22	20	21	19	18	19	20	17	15

La figure ci-dessous représente l'évolution, en pourcentage (Indice base 100), des concentrations annuelles en PM₁₀ par rapport à l'année de référence 2014. **La station BP Est a enregistré une baisse de près de 40 % depuis 2014. Cette baisse a été de plus de 30 % sur les stations de fond parisiennes.**



Évolution comparée des concentrations moyennes en PM₁₀ à Paris (Indice base 100 en 2014).
Echantillon évolutif de stations.

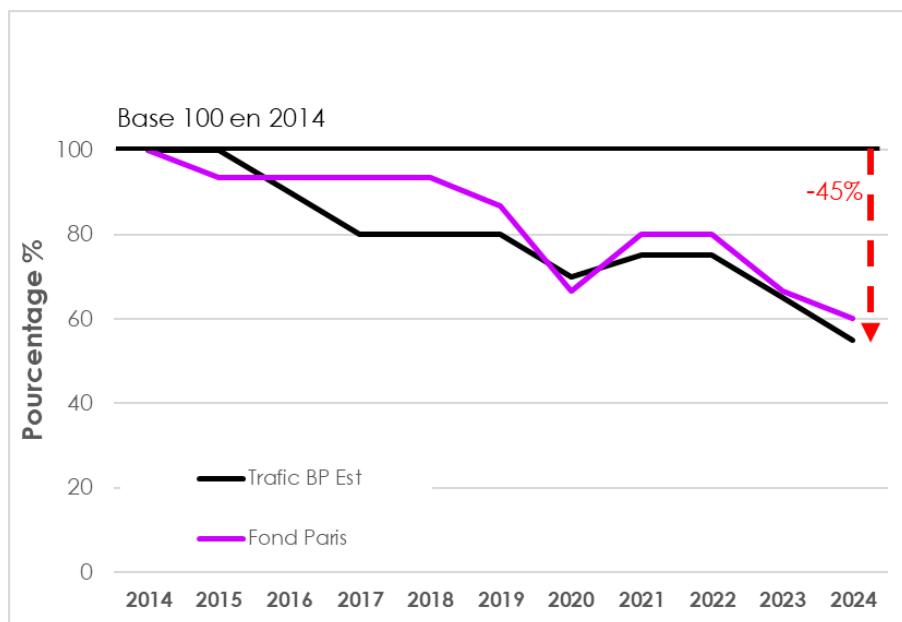
Les sources de particules étant plus diversifiées que pour le dioxyde d'azote, cette diminution s'explique par une baisse des émissions du secteur résidentiel et par une diminution importante des émissions de particules primaires PM₁₀ du trafic routier, liée principalement à l'évolution du parc routier et, dans une moindre mesure, à la baisse du volume de trafic.

Particules PM_{2.5}

Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes annuelles en PM_{2.5} de 2014 à 2024 sur la station BP Est, au regard des moyennes des stations trafic dans Paris intramuros et du fond parisien.

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafic BP Est	20	20	18	16	16	16	14	15	15	13	11
Trafic Paris Intramuros									11	10	9
Fond Paris	15	14	14	14	14	13	10	12	12	10	9

La figure ci-dessous représente l'évolution, en pourcentage (Indice base 100), des concentrations annuelles en PM_{2.5} par rapport à l'année de référence 2014. **Entre 2014 et 2024, les niveaux moyens annuels de PM_{2.5} ont baissé de 45 % sur le site de BP Est et de 40 % en situation de fond.**



Évolution comparée des concentrations moyennes en PM_{2.5} à Paris (Indice base 100 en 2014).
Echantillon évolutif de stations.

Comme pour les PM₁₀, du fait de la multiplicité des sources de PM_{2.5}, cette baisse s'explique par la diminution des émissions du secteur résidentiel et des particules primaires émises par le transport routier et dans une moindre mesure la réduction du trafic. La baisse des émissions de PM_{2.5} issues du trafic routier est plus importante que pour les PM₁₀ car la majorité des PM_{2.5} sont émises à l'échappement, alors que les particules PM₁₀ comprennent une fraction importante liée à l'abrasion de la route, des pneus et des freins ainsi qu'à la remise en suspension des particules déposées sur la chaussée.

AUTRES POLLUANTS SUIVIS SUR LE SITE BP EST

En complément des polluants réglementés, la station BP Est est équipée d'analyseurs automatiques permettant de mesurer en temps réel des polluants dont certains sont non réglementés mais nécessaires à la compréhension de la pollution particulaire et de la contribution du trafic routier.

Le Carbone Suie (BC, non réglementé).

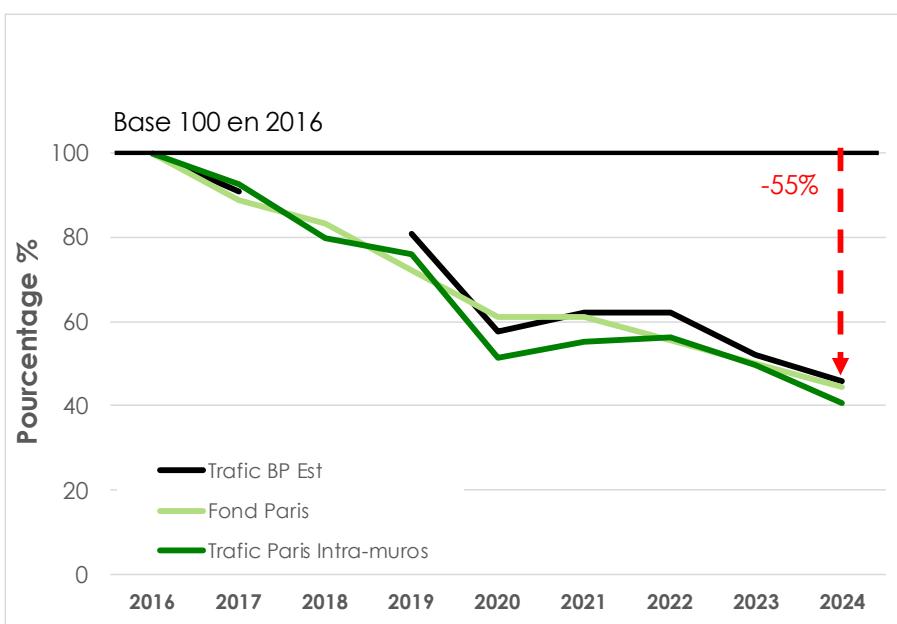
Ce composé, présent dans les particules, est essentiellement d'origine anthropique. Il est formé lors de toute combustion. Il est également présent dans les débris de matériaux carbonés, comme les débris de pneus. C'est un bon traceur des sources de combustion (trafic routier et chauffage au bois). Le carbone suie étant toujours associé à des composés organiques, c'est également un bon traceur des composés toxiques associés à toute combustion. Par ailleurs c'est un polluant qui a un impact sur la santé et qui est lié au changement climatique, et le renforcement de sa surveillance est recommandé, en particulier par l'ANSES et l'OMS.

Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes annuelles en carbone suie de 2016 à 2024 sur la station BP Est, au regard de la référence trafic dans Paris intramuros (Boulevard Haussmann) et de la référence fond parisien (Paris 1^{er} Les Halles).

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafic BP Est	7.8	7.0		6.2	4.4	4.8	4.8	4.0	3.5
Trafic Paris Intramuros	3.0	2.8	2.4	2.3	1.5	1.7	1.7	1.5	1.2
Fond Paris	1.9	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8

En 2024, la concentration moyenne en Carbone Suie (EBC) mesurée sur le site de BP Est est de $3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Elle est 4 fois plus élevée qu'en situation de fond ($0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Paris 1^{er} Les Halles), et près de 3 fois plus élevée que sur le Boulevard Haussmann ($1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La figure ci-dessous représente l'évolution, en pourcentage, des concentrations annuelles en carbone suie par rapport à l'année de référence 2016 (Indice base 100). **Les niveaux moyens annuels de carbone suie ont baissé de 55 % entre 2016 et 2024 sur le site de BP Est**, comme sur le fond parisien.



Évolution comparée des concentrations moyennes de carbone suie à Paris (Indice base 100 en 2016).
Echantillon évolutif de stations.

Les Métaux (réglementés et non réglementés)

Le trafic routier contribue à la pollution par les métaux lourds essentiellement en raison de l'usure des véhicules (pneus, freins...), des routes et des infrastructures associées à la circulation. La station BP Est est équipée d'un analyseur automatique permettant de mesurer au total 28 métaux (dans la fraction des particules PM₁₀).

Quatre métaux sont réglementés au niveau français et européens : le Plomb, l'Arsenic, le Cadmium et le Nickel. Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes annuelles en 2024 au regard des valeurs réglementaires.

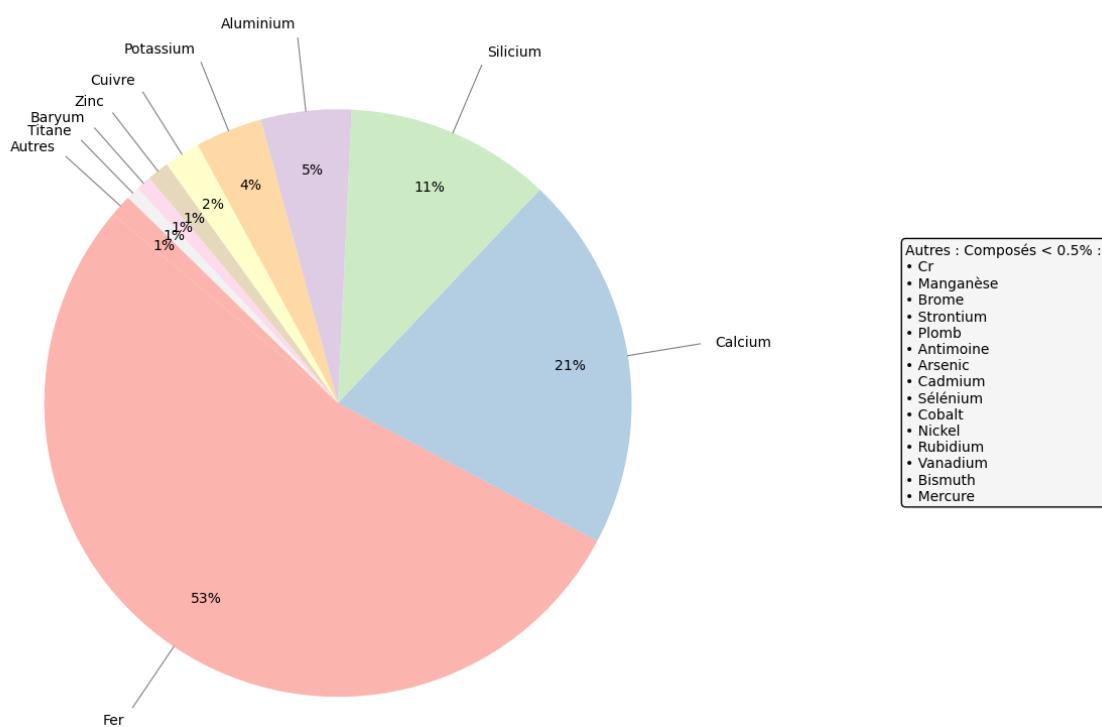
Les concentrations mesurées en 2024 sont largement en-dessous des valeurs réglementaires : 200 fois moins que la valeur limite pour le plomb, environ 10 fois moins que la valeur cible pour l'arsenic et le cadmium et 150 fois moins pour le nickel.

	Concentrations moyennes annuelles 2024	Valeurs réglementaires
Plomb	0.00237 µg/m ³	0.5 µg/m ³ (valeur limite)
Arsenic	0.53 ng/m ³	6 ng/m ³ (valeur cible)
Cadmium	0.40 ng/m ³	5 ng/m ³ (valeur cible)
Nickel	0.12 ng/m ³	20 ng/m ³ (valeur cible)

Tableau comparant les concentrations moyennes annuelles 2024 mesurées à Boulevard Périphérique Est aux valeurs réglementaires

Ces métaux sont en faibles concentrations, ils représentent en moyenne près de 12 % de la concentration massive des particules mesurées sur la station BP Est. En revanche, ce sont de bons traceurs de la fraction de particules hors échappement induites par le trafic routier.

La figure ci-dessous représente la contribution des différents métaux mesurés sur la station BP Est en 2024.



Contribution des différents métaux à la concentration totale de métaux mesurée en 2024 sur la station BP Est

Fer (53 %) : Il représente la part majoritaire des métaux mesurés à BP Est et provient principalement de l'usure des pièces des véhicules, telles que les plaquettes et disques de freins, les pneus et d'autres composants métalliques. Lors du freinage, les plaquettes libèrent des particules fines de fer (ainsi que d'autres métaux) qui se dispersent dans l'air. Ces émissions de fer sont particulièrement importantes dans les zones à fort trafic routier.

Calcium (21 %): Le calcium, qui entre dans la composition des revêtements routiers et des plaquettes de freins contribue de manière importante au total des métaux mesurés dans l'air ambiant dans la fraction des particules PM₁₀.

Silicium (11 %): le silicium se retrouve dans l'air par abrasion des pneus, des freins (plaquettes et disques de frein) et du revêtement des voies de circulation.

Compte-tenu de l'abrasion liée à l'usure des disques et plaquettes de frein, des pneus et revêtements routiers plusieurs métaux sont mesurés dans l'air à proximité du Boulevard Périphérique. Ainsi, on y retrouve **l'aluminium** (5 %) en lien avec l'abrasion des plaquettes de freins et des jantes en aluminium, le **cuivre** (2 %), provenant principalement de l'usure des plaquettes de freins, le **zinc** (1 %) contenu dans les plaquettes de freins et les pneus...

L'ensemble de ces métaux peuvent également être remis en suspension dans l'air par le passage des véhicules, contribuant également aux niveaux de métaux dans l'air ambiant.

Bien que le trafic routier soit la source majeure d'émissions de métaux à proximité du trafic routier (en particulier pour le fer), les métaux proviennent également de l'industrie (comme le plomb et le zinc) et du chauffage.

Le nombre de particules (non réglementé)

Un comptage de particules (CPC) permettant de mesurer le nombre de particules fines a été installé fin 2023 à la station BP Est. La moyenne des particules en 2024 y est 21 500 P/cm³. C'est environ le double de la moyenne enregistrée en situation de fond à Paris 1^{er} les Halles, qui est de 9 000 P/cm³.

L'ammoniac (NH₃, non réglementé).

Le NH₃ est essentiellement étudié pour sa participation dans le cycle de formation de particules atmosphériques. C'est un gaz réactif, qui réagit avec les polluants acides, tels que les produits des réactions impliquant le SO₂ et les NOx, pour produire des particules fines (nitrate et sulfate d'ammonium). De ce fait, le contrôle de ses émissions est important pour réduire les concentrations en PM_{2,5} et PM₁₀. En Île-de-France, l'ammoniac est émis en grande majorité par l'agriculture (78 %)⁵, mais également par le secteur résidentiel (13%) et le trafic routier (5%). **Sur Paris, la contribution du trafic routier aux émissions de NH₃ (28 %)⁶ est plus importante qu'à l'échelle régionale.**

Deux stations sont équipées d'un analyseur automatique de NH₃ (Boulevard Périphérique Est et Paris 13^{ème}). Afin de comparer les mesures à proximité du Boulevard Périphérique et en situation de fond, seuls les mois pour lesquels la mesure a été représentative sur les deux stations en 2024 sont retenus. Le tableau ci-dessous présente la concentration moyenne du NH₃ sur cette période.

Période	Concentrations moyennes en NH ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) à BP Est	Concentrations moyennes en NH ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) à Paris 13 ^{ème}
Année 2024 (à l'exclusion de janvier, juillet, août et septembre)	4.5	2.3

Concentrations moyennes en NH₃ en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la station BP Est et Paris 13^{ème} en 2024 (à l'exclusion de janvier, juillet, août et septembre)

Les concentrations à proximité du trafic sur le Boulevard Périphérique Est sont près de 2 fois supérieures aux concentrations de fond dans le 13^{ème} à Paris. Cette différence entre les niveaux démontre l'impact du trafic routier sur le NH₃ aux abords du trafic routier.

⁵ Inventaire Air-Climat-Energie – Bilan Île-de-France - Airparif 2022 [à paraître]

⁶ Inventaire Air-Climat-Energie – Bilan Paris - Airparif 2022 [à paraître]

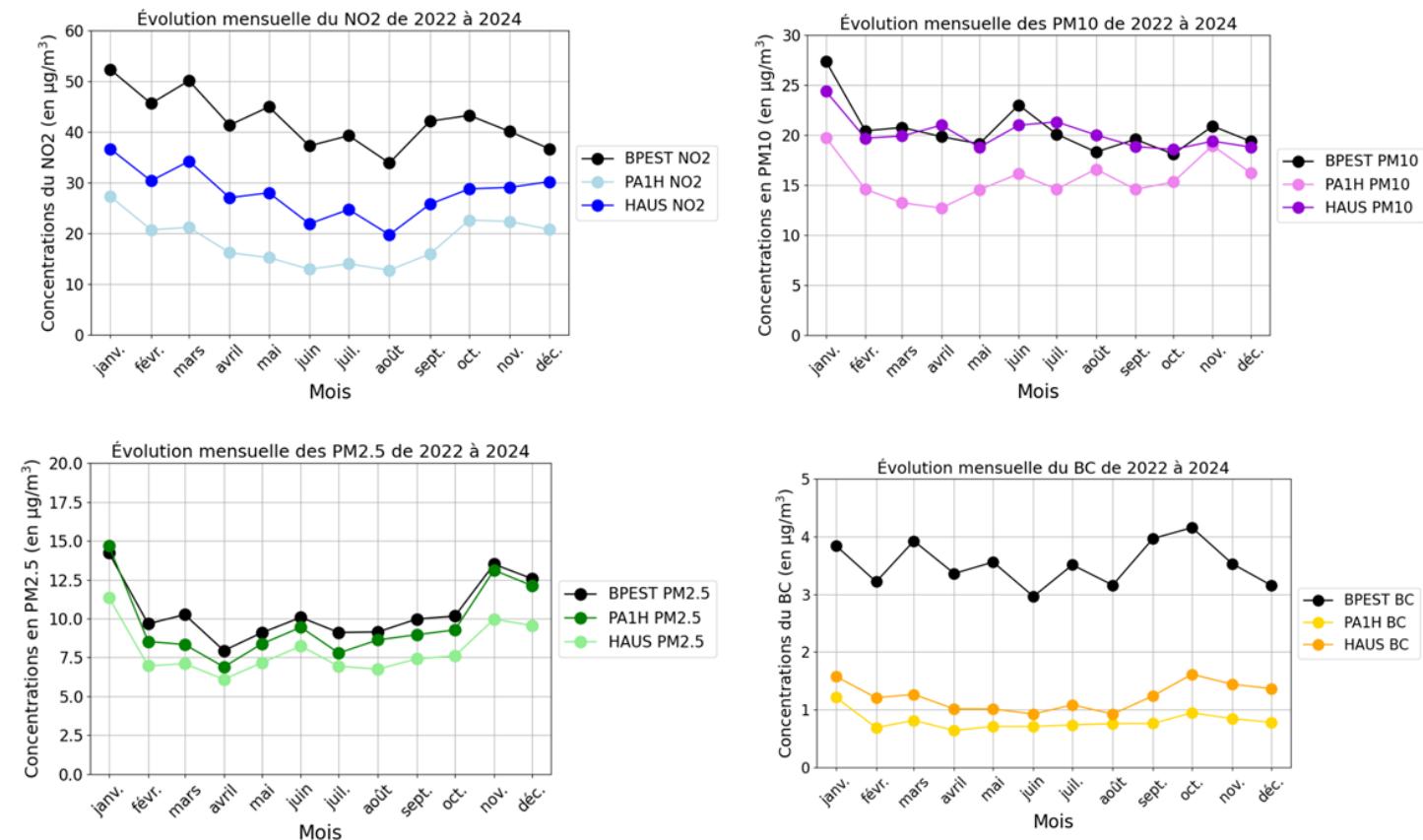
Les mesures complémentaires décrites mettent en évidence d'autres polluants dont les concentrations sont influencées par le trafic routier, de façon importante étant donné la fréquentation du Boulevard Périphérique. Elles améliorent la compréhension des contributions directes de la source trafic, par combustion ou abrasion, ainsi que les contributions indirectes, à travers les émissions de polluants participant à la formation de particules secondaires. Bien que certaines mesures ne soient pas réglementées, elles sont importantes pour construire des politiques publiques de réduction de la pollution atmosphérique sur des infrastructures routières majeures telles que le Boulevard Périphérique, à proximité de zones urbaines denses.

VARIABILITÉ TEMPORELLE DES CONCENTRATIONS SUR LE BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE

Afin d'étudier les évolutions temporelles des niveaux de différents polluants (NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ et BC), et les éventuelles spécificités du Boulevard Périphérique (station BP Est), une comparaison avec la station de fond parisienne Paris 1^{er} les Halles (PA1H) et la station trafic parisienne dans le 9^{ème} sur le Boulevard Haussmann (HAUS) a été établie.

Variabilité mensuelle

Les figures ci-dessous présentent l'évolution des concentrations mensuelles en moyenne sur les 3 dernières années.



Comparaison des évolutions mensuelles du NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ et BC sur la station BP Est, Paris 1^{er} les Halles et Boulevard Haussmann sur les années 2022 à 2024

Les 3 stations suivent des dynamiques comparables avec des niveaux plus forts sur le Boulevard Périphérique suivi du Boulevard Haussmann et de Paris 1^{er} les Halles sur les concentrations en NO_2 , PM_{10} et BC . En $\text{PM}_{2.5}$, les concentrations, en forte baisse, tendent à devenir plus homogènes entre les stations trafic et de fond et les écarts entre stations sont désormais de l'ordre de grandeur des incertitudes de mesure.

Les variations des concentrations des polluants atmosphériques selon les mois sont liées à la fois aux variabilités des émissions, notamment au trafic routier (qui contribue à hauteur de près de 50 % aux émissions de NO_x et environ 20 % à celles de particules PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$ ⁶) et aux conditions météorologiques rencontrées tout au long de l'année qui vont accumuler ou, au contraire, disperser cette pollution.

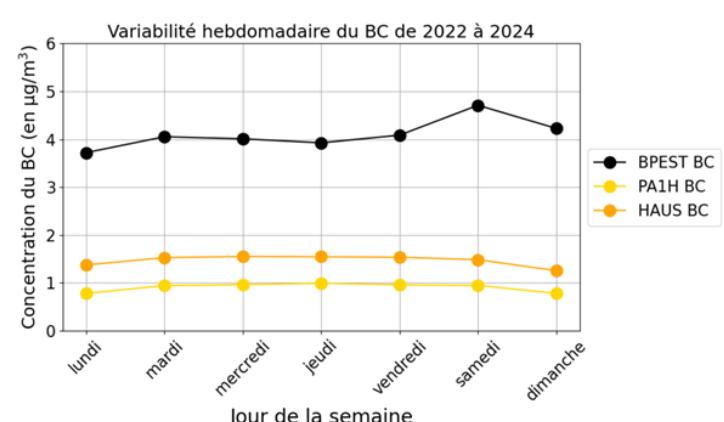
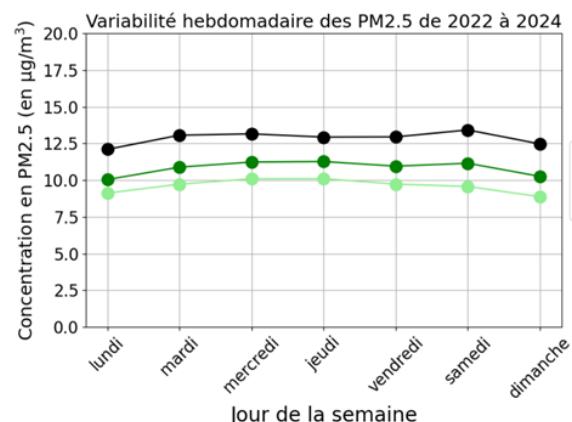
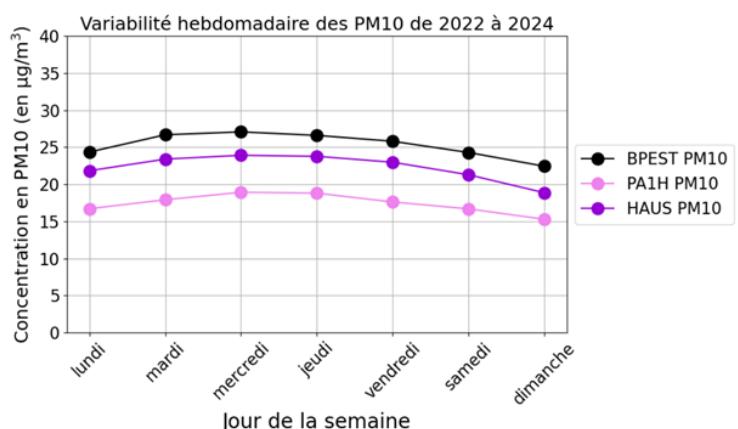
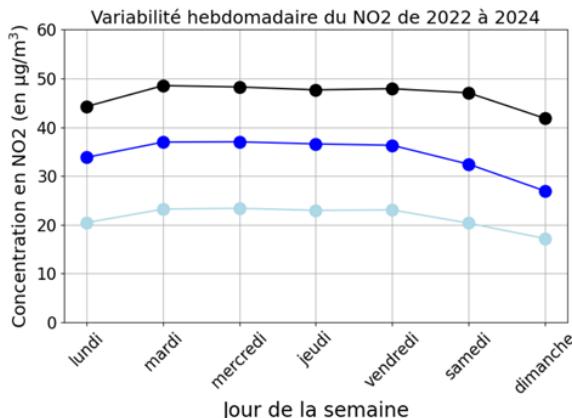
Les premiers mois de l'année présentent les teneurs les plus élevées aussi bien en situation de fond qu'à proximité du trafic routier, compte tenu à la fois d'émissions plus importantes liées au chauffage des locaux et de conditions météorologiques propices à l'accumulation des polluants dans l'atmosphère (inversion de température, vitesse de vent faible). Pour les particules, la contribution du chauffage aux émissions de particules est importante en période hivernale ; 71 % des émissions de $\text{PM}_{2.5}$ en hiver sont liées au secteur résidentiel à Paris (dont en grande majorité dues au chauffage au bois), alors que ce même secteur ne contribue qu'à 13 % pour les NO_x ⁶.

A l'inverse, la période des vacances scolaires estivales présente les teneurs les plus faibles du fait d'un moindre trafic routier et de conditions météorologiques plus favorables à la dispersion des polluants. Même si les niveaux de NO_2 à proximité du trafic routier sont en moyenne plus faibles en période estivale, la différence avec le fond est plus marquée

sur cette période. De plus, la présence de concentrations en ozone soutenues en période estivale (période propice à sa formation lors d'un ensoleillement et de températures élevées) entraîne ponctuellement à la fois des teneurs en NO₂ plus faibles en situation de fond et a contrario une augmentation de NO₂ à proximité du trafic routier (réaction du monoxyde d'azote émis par le trafic routier avec l'ozone pour former du NO₂).

Variabilité hebdomadaire

Les figures ci-dessous présentent l'évolution des concentrations sur les différents jours de la semaine moyennées sur les 3 dernières années.



Comparaison des évolutions hebdomadaires du NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} et BC sur la station BP Est, Paris 1^{er} les Halles et Boulevard Haussmann sur les années 2022 à 2024

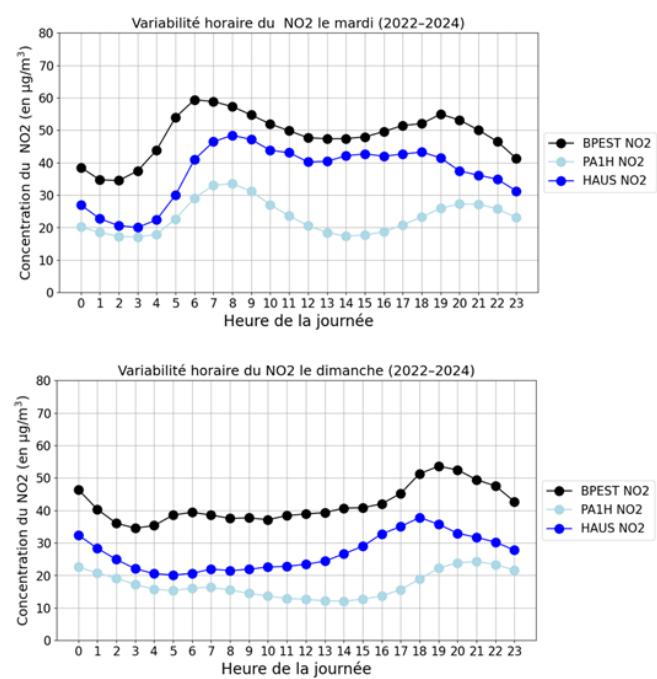
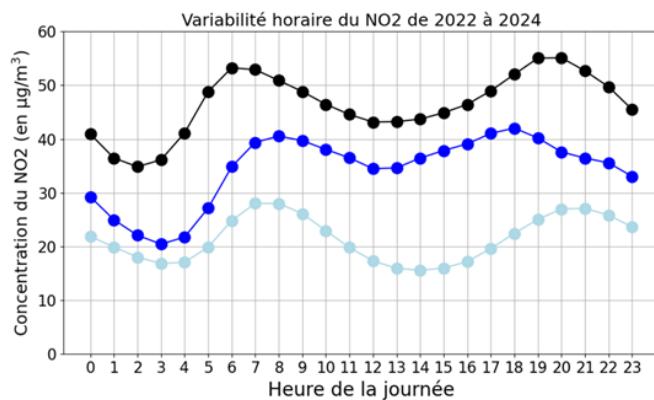
De manière générale, les concentrations de NO₂ et de PM₁₀ présentent des teneurs plus importantes lors des jours ouvrés suivie d'une baisse des teneurs durant les week-ends. Ces variations sont principalement influencées par les variations des émissions dont celles du trafic routier dont le volume est moindre les week-ends.

Pour les particules PM_{2.5}, la dynamique selon les jours de la semaine est moins marquée, probablement en lien avec la contribution du chauffage (notamment du chauffage au bois) pouvant être plus importante les week-ends, compensant la baisse de trafic routier. Il est observé cependant des niveaux plus élevés de BC le samedi à BP Est, phénomène non observé sur la station Haussmann et Paris 1^{er} les Halles.

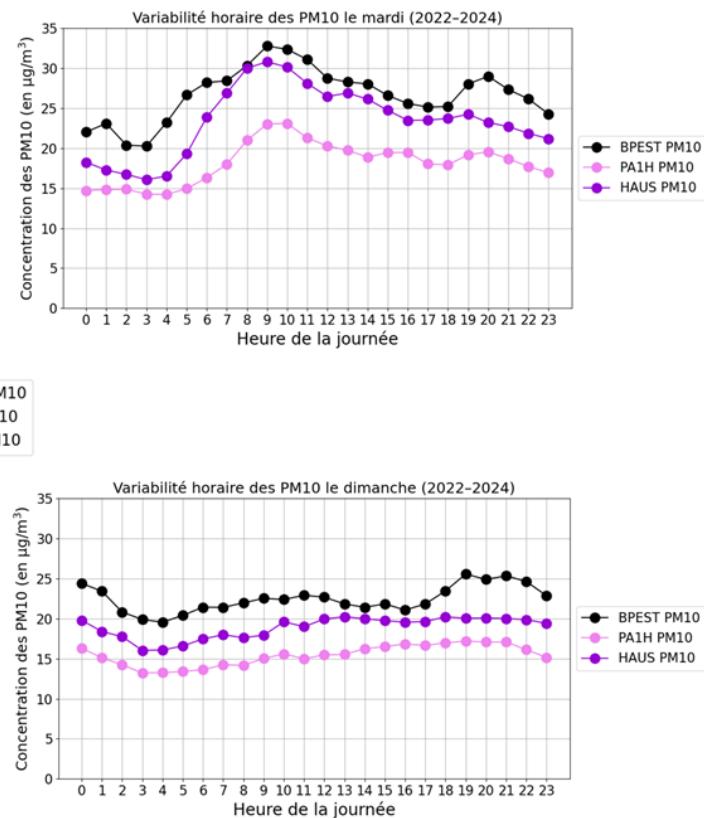
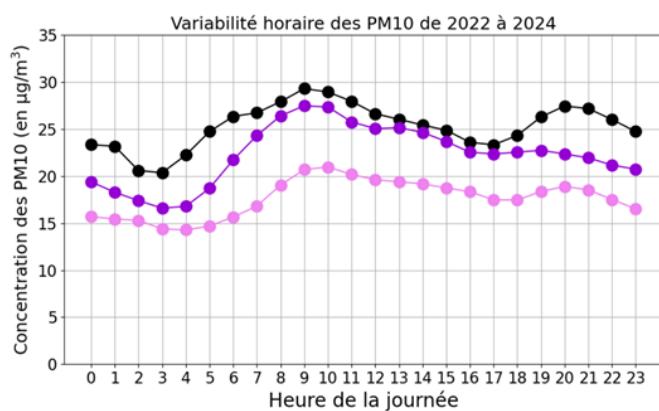
Les 3 stations comparées suivent la même dynamique avec des niveaux plus forts sur le Boulevard périphérique, suivi du Boulevard Haussmann et de Paris 1^{er} les Halles sur les concentrations en NO₂, PM₁₀ et BC. En PM_{2.5}, les concentrations, en forte baisse, tendent à devenir plus homogènes entre les stations trafic et de fond et les écarts entre stations sont désormais de l'ordre de grandeur des incertitudes de mesure.

Variabilité moyenne au cours de la journée

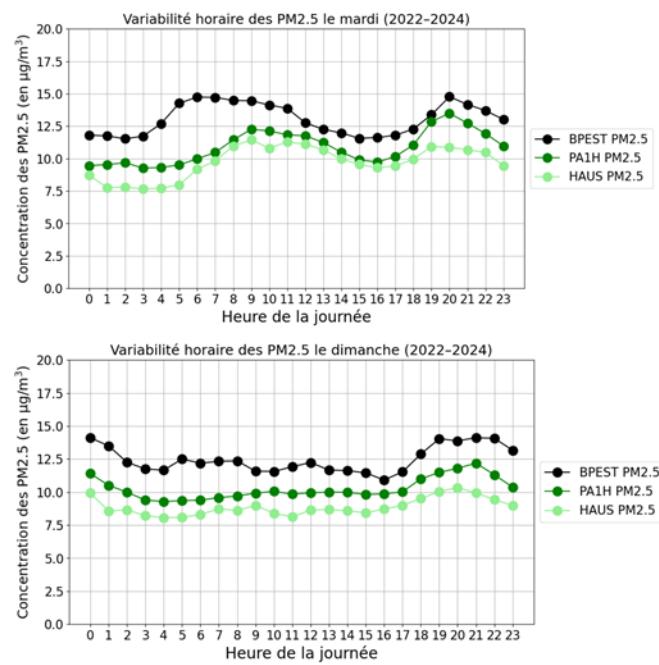
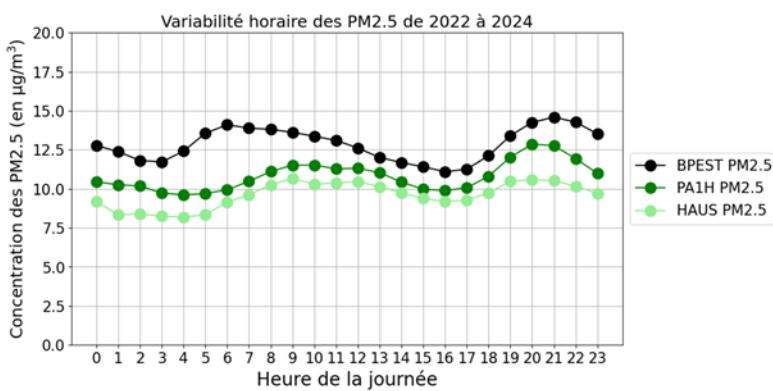
- NO₂



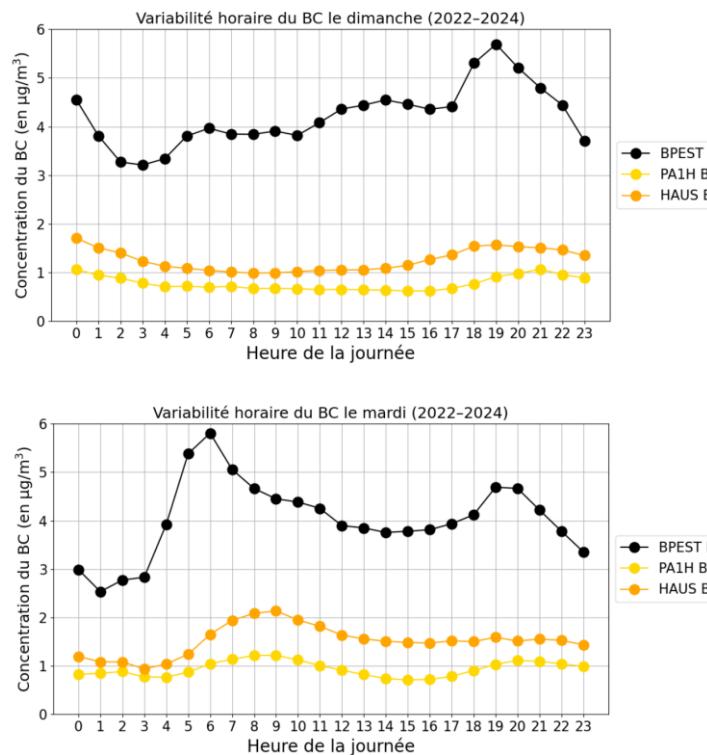
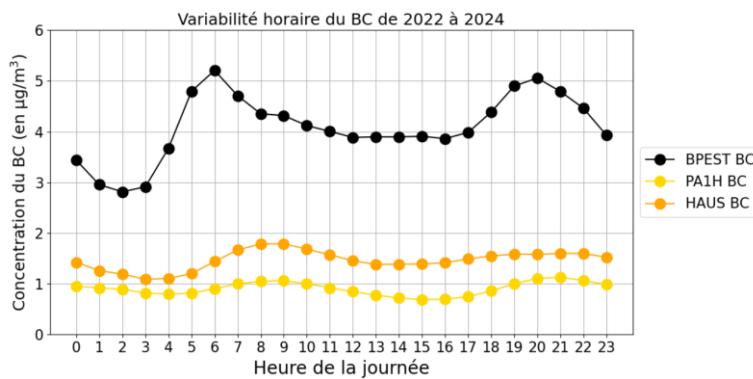
- PM₁₀



- PM_{2.5}



- BC



Comparaison des évolutions horaires (heures légales) moyennes du NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} et BC sur la station Boulevard Périphérique Est, Paris 1^{er} les Halles et Boulevard Haussmann et du profil horaire du mardi et du dimanche

Les profils horaires du NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} et BC affichent deux pics, un le matin et un en fin d'après-midi, caractéristiques de l'influence du trafic routier. Cette double bosse correspond aux heures de pointe du trafic routier en lien avec les trajets domicile-travail, combinées aux variations journalières de hauteur de couche limite.

Un zoom spécifique sur les profils du mardi, jour ouvré, et du dimanche, jour de week-end permet de mettre en relief des évolutions au cours de la journée différentes en lien avec des évolutions de trafic. Si le mardi observe les teneurs les plus élevées en début de matinée, le dimanche présente quant à lui un profil moins dynamique.

Les variations saisonnières, hebdomadaires et horaires observées traduisent l'influence combinée des sources d'émissions – en particulier le trafic routier et le chauffage – et des conditions météorologiques qui modulent la dispersion ou l'accumulation des polluants. Les profils plus marqués en semaine et les doubles pics journaliers témoignent de l'impact direct des flux de circulation, alors que les week-ends présentent des dynamiques plus modérées, avec des comportements spécifiques selon les polluants. La baisse des concentrations de PM_{2,5} et la réduction des écarts entre stations indiquent une évolution vers une homogénéisation des niveaux, tandis que d'autres polluants, comme le NO₂ ou le BC, conservent des différences marquées entre fond et trafic, reflétant leur sensibilité à certaines sources.

Impact des limitations de circulation pendant les JOP 2024 sur la qualité de l'air le long du Boulevard Périphérique

En 2024, Paris a été la **ville organisatrice des Jeux Olympiques et Paralympiques** (JOP) et a accueilli sur son territoire de nombreux sites olympiques. Les zones autour des sites olympiques, ainsi que des axes permettant le transport des participants et organisateurs, ont vu leurs conditions de circulations modifiées (fermetures au trafic motorisé, zones et voies réservées aux véhicules accrédités). C'est notamment le cas du Boulevard Périphérique (entre la Porte de Sèvres et la Porte de Bercy en passant par le Nord), dont la voie la plus intérieure – **dite voie olympique** – était réservée aux véhicules accrédités. Dans le cadre de l'héritage JOP, cet aménagement est expérimenté en voie réservée au covoitage (VR2+) depuis mars 2025.

L'accueil des Jeux Olympiques et les modifications de circulations associées ont eu un impact sur les volumes de trafic, et donc la qualité de l'air, en Île-de-France. L'impact⁷ sur la qualité de l'air francilien a été estimé par Airparif à l'aide de ses outils de surveillance et de scénarisation. Cette étude a été déclinée sur le Boulevard Périphérique.

Le recours à des outils de scénarisation a permis de quantifier l'**impact spécifique des limitations de la circulation et modifications de trafic liées aux JOP sur la qualité de l'air** (concentrations en NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5}), toutes choses égales par ailleurs, à savoir les conditions météorologiques et le parc roulant. Deux scénarios sont comparés : d'un côté un trafic routier de référence (sur des périodes équivalentes de l'année de référence : 2021), et de l'autre le trafic réel observé pendant la période grâce aux boucles de comptage du trafic en temps réel réparties dans Paris et l'Île-de-France.

L'accueil des Jeux Olympiques et Paralympiques et les modifications de circulations associées, ont généré une **baisse du volume de trafic sur le Boulevard Périphérique. Cette baisse⁸ est estimée en moyenne à -16 % par rapport au trafic habituel**, elle est comparable à la baisse moyenne estimée sur Paris (-18 %). La diminution du volume de trafic s'est traduite par une baisse des émissions en oxydes d'azotes (NO_x) et en particules PM₁₀ liées à cette source, avec un impact sur la qualité de l'air différent selon les périodes et les tronçons du Boulevard Périphérique.

Le suivi de la qualité de l'air le long du Boulevard Périphérique (hors tunnels) a été réalisé en tout point, et les résultats sont présentés en huit tronçons délimités par les portes qui correspondent à des limites d'aménagements ou à des connexions vers les autoroutes et routes nationales principales.

Jeux Olympiques.

Pendant la période olympique (du 26 juillet au 11 août 2024), le Boulevard Périphérique a connu des baisses moyennes d'émissions du trafic (-16 % en NO_x et -18 % en PM₁₀) plus limitées que dans Paris Intra-Muros (-23 % en NO_x et -22 % en PM₁₀). Elles peuvent être induites par la voie olympique, les limitations de circulation dans Paris et les changements de comportement intervenus depuis l'année de référence.

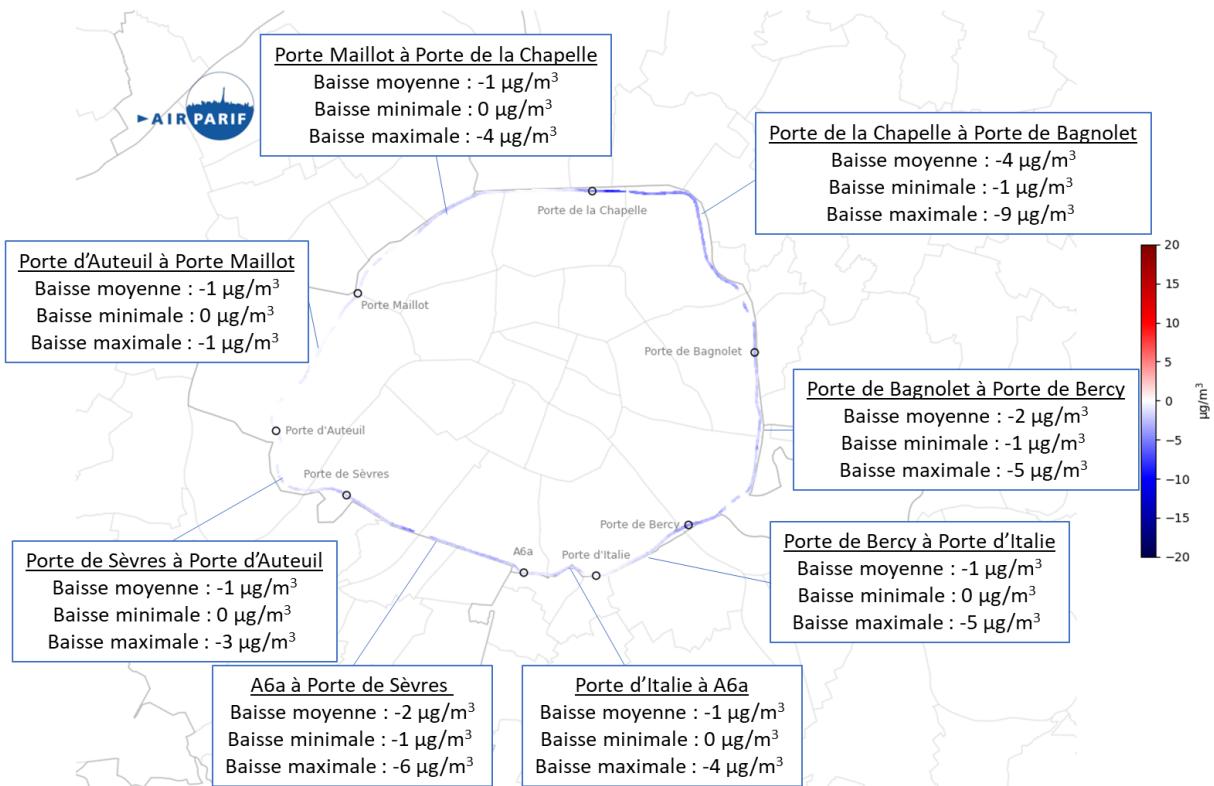
Ces baisses d'émissions se sont traduites par des **diminutions de concentrations parfois importantes**, à l'image du tronçon entre Porte de la Chapelle et Porte de Bagnolet, en moyenne : **-4 µg/m³ en NO₂, -2 µg/m³ en PM₁₀ et -1 µg/m³ en PM_{2,5}**, et localement jusqu'à **-9 µg/m³ en NO₂, -5 µg/m³ en PM₁₀ et -3 µg/m³ en PM_{2,5}**. L'impact sur la qualité de l'air a été **hétérogène sur les 8 tronçons suivis, avec moins d'impacts sur certains tronçons**, par exemple entre Porte d'Auteuil et Porte Maillot où les concentrations sont restées similaires à la référence.

En moyenne, l'impact sur la qualité de l'air est resté peu marqué le long du Boulevard Périphérique (de -2 µg/m³ en NO₂ et -1 µg/m³ en PM₁₀ et en PM_{2,5}), **du fait notamment des volumes de trafic estivaux habituellement faibles, d'une météo globalement dispersive cet été et de l'hétérogénéité de l'impact sur l'axe.**

Les impacts moyens et maximums sur les concentrations en NO₂ par portion sont présentés dans la figure suivante.

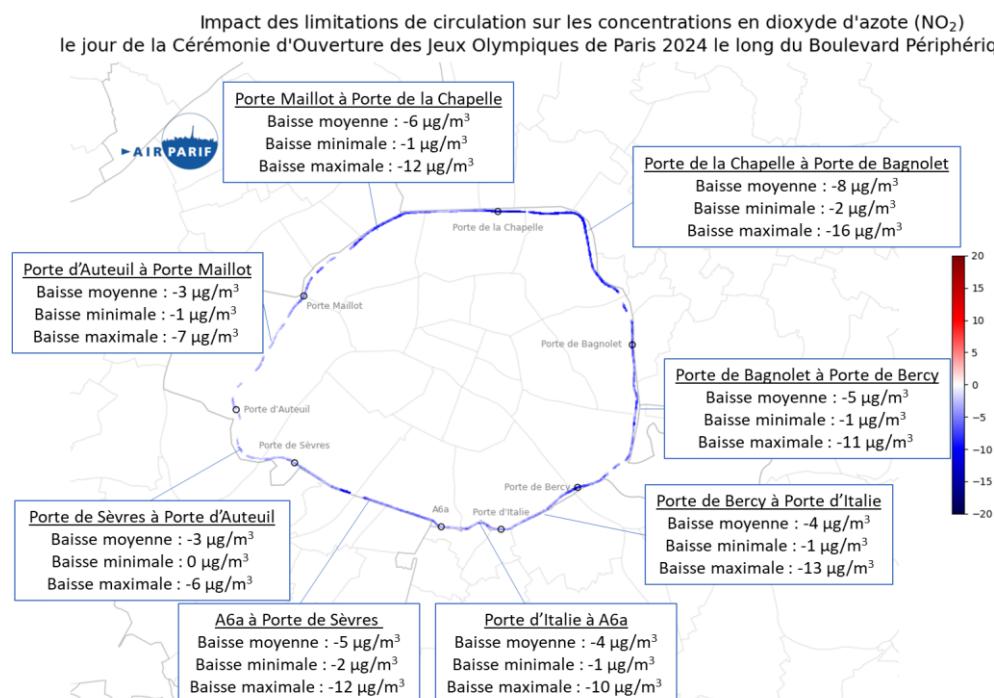
⁷ Impact des limitations de circulation pendant les JOP 2024 sur la qualité de l'air en Île-de-France. Airparif (2025)
[<https://www.airparif.fr/etudes/2024/etude-impact-des-limitations-de-circulation-pendant-les-jop-2024-sur-la-qualite-de-l-air>]

⁸ Estimation sur la période des Jeux Olympiques du 26 juillet au 11 août 2024 et Paralympiques du 28 août au 8 septembre 2024



Impact des limitations de circulation sur les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) pendant les Jeux Olympiques de Paris 2024
(du 26 juillet au 11 août 2024) le long du Boulevard Périphérique parisien.

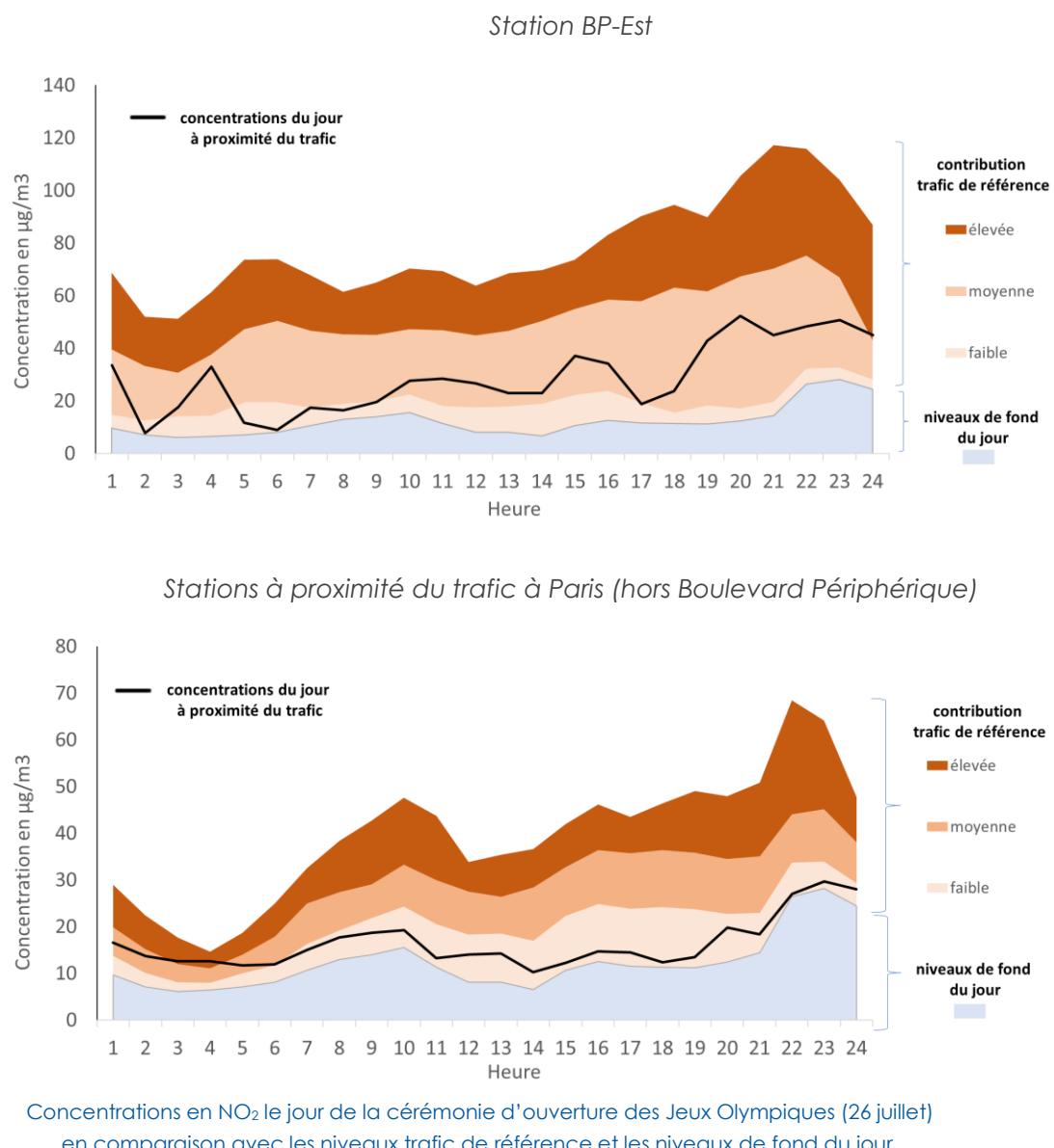
Pendant les Jeux Olympiques, **la journée de la cérémonie d'ouverture a été la plus contrainte en mobilité**, avec un impact plus important sur la qualité de l'air le long du Boulevard Périphérique. **Les baisses de concentrations en moyenne le long de l'axe ont été évaluées à -5 µg/m³ en NO₂, -3 µg/m³ en PM₁₀ et -2 µg/m³ en PM_{2,5}, avec une hétérogénéité selon les tronçons** (cf. figure ci-dessous).



Impact des limitations de circulation sur les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) **le jour de la cérémonie d'ouverture** des Jeux Olympiques de Paris 2024 le long du Boulevard Périphérique parisien.

Les observations des stations ont permis de compléter les résultats obtenus par modélisation. La surconcentration liée au trafic routier à proximité des axes est analysée pour évaluer l'impact spécifique de la réduction du trafic routier sur la qualité de l'air à une dizaine de mètres des principaux axes de circulation, en limitant l'influence des variations météorologiques. Cette surconcentration correspond à la part de pollution directement imputable aux émissions de polluants des axes routiers, qui s'ajoute au niveau de fond ambiant environnant, observé loin des axes de circulation. Pour la calculer, les concentrations du fond ambiant (représentées en bleu ciel sur les figures ci-dessous) sont retranchées des concentrations mesurées à proximité immédiate des axes routiers (représentées par la courbe noire). En orange, sont représentées les gammes de surconcentrations « faibles » « moyennes » et « élevées » observées lors des étés 2022 et 2023.

Le jour de la cérémonie d'ouverture, la station Boulevard Périphérique Est a mesuré des concentrations en NO₂ faibles jusqu'à 9h puis moyennes le reste de la journée. En comparaison, sur les stations à proximité du trafic de Paris (hors Boulevard Périphérique), les concentrations ont été impactées plus fortement sur la journée : les niveaux de NO₂ ont été faibles à partir de 6h.



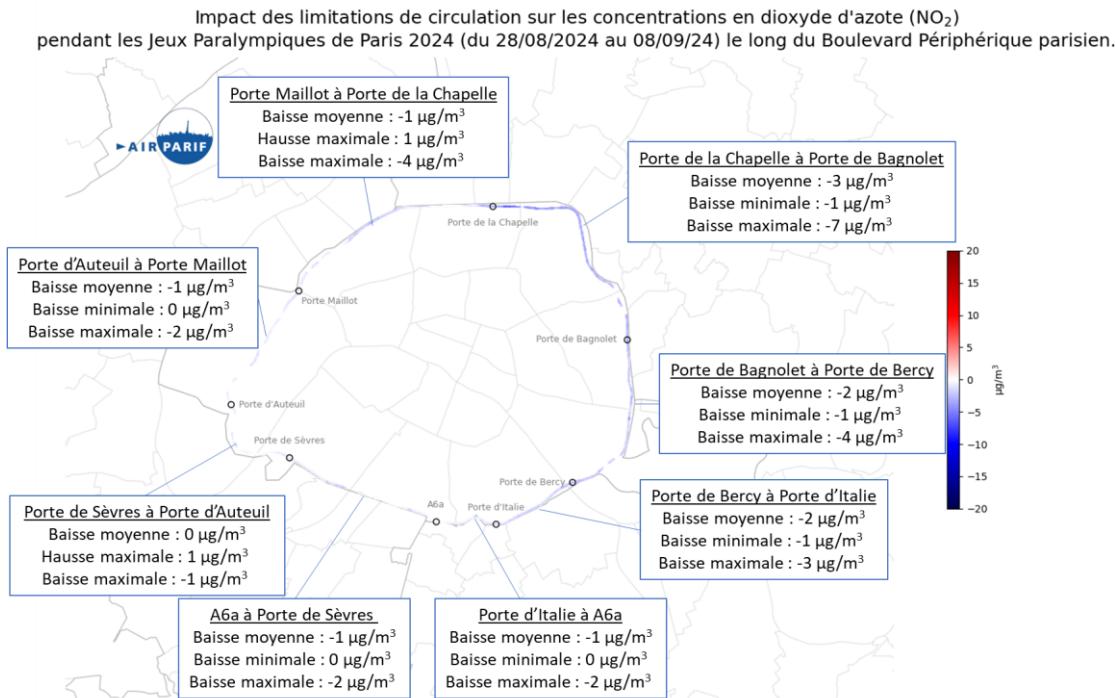
En dehors de la journée de cérémonie d'ouverture, les mesures à la station BP-Est sont restées dans des gammes de concentrations moyennes pour ces périodes de l'année.

Jeux Paralympiques.

Contrairement à Paris où les Jeux Paralympiques ont eu moins d'impact sur les émissions trafic que les Jeux Olympiques, la baisse des émissions trafic sur le Boulevard Périphérique est restée du même ordre de grandeur pendant la période paralympique (-15 % d'émissions NO_x) que pendant la période olympique (-16 %).

L'impact sur les concentrations est observable sur l'Est du Boulevard Périphérique, en particulier sur les tronçons entre Porte de la Chapelle et Porte d'Italie : en moyenne -2 à -3 µg/m³ en NO₂ et localement jusqu'à -7 µg/m³.

En moyenne, les baisses de concentrations restent très peu marquées le long de l'axe : **-1 µg/m³ en NO₂ et -1 µg/m³ en PM₁₀ et en PM_{2.5}**, avec une hétérogénéité de l'impact (cf. figure ci-dessous).



Impact des limitations de circulation sur les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) pendant les Jeux Paralympiques de Paris 2024 (du 28 août au 8 septembre 2024) le long du Boulevard Périphérique parisien.

ANNEXE

La surveillance de la qualité de l'air sur votre territoire

Le dispositif de surveillance est dimensionné pour fournir des niveaux des polluants atmosphériques réglementés en tout point de l'Île-de-France. Il repose sur l'utilisation de trois outils complémentaires : selon les endroits, cette information est fournie par le système de modélisation validé ou via une station de mesure. Des campagnes de mesure complémentaires peuvent être menées dans certains secteurs géographiques pour affiner la précision des cartographies. Ce dispositif permet de réaliser chaque année des cartes des niveaux moyens annuels pour les principaux polluants réglementés. Ces cartes, disponibles à l'échelle communale (arrondissement pour Paris), permettent d'estimer les niveaux de pollution en tout point du territoire, à la fois en situation d'exposition générale de la population vis-à-vis de la pollution (fond urbain) et de proximité au trafic routier (trafic).

Les stations implantées à Paris sont présentées ci-dessous.

Dép.	Site de mesure	Classification	Type de surveillance	Mesure permanente								
				Caractérisation des polluants gazeux								
				NOx	O3	CO	CO2/CH4	NH3	NH3 passif	Aldéhydes passif	BTEX	COV
75	PARIS 1er les Halles	URBAINES (U)	Permanente	●	●	●			●	●	●	●
75	PARIS 7ème	URBAINES (U)	Permanente	●								
75	PARIS 12ème	URBAINES (U)	Permanente	●								
75	PARIS 13ème	URBAINES (U)	Permanente	●	●				●			
75	PARIS 15ème	URBAINES (U)	Permanente	●								
75	PARIS 18ème	URBAINES (U)	Permanente	●	●							
75	Avenue des Champs Elysées	TRAFIG (T)	Permanente	●								
75	Rue Bonaparte	TRAFIG (T)	Permanente	●								
75	Boulevard Périphérique Auteuil	TRAFIG (T)	Permanente	●								
75	Boulevard Périphérique Est	TRAFIG (T)	Permanente	●					●	●	●	
75	Quai des Célestins	TRAFIG (T)	Permanente	●								
75	Place Victor Basch	TRAFIG (T)	Permanente	●						●	●	●
75	Boulevard Haussmann	TRAFIG (T)	Permanente	●								
75	Place de l'Opéra	TRAFIG (T)	Permanente	●							●	
75	Tour Eiffel 1er étage	OBSERVATION (Obs)	Permanente					●				
75	Tour Eiffel 3ème étage	OBSERVATION (Obs)	Permanente	●	●							

Dép.	Site de mesure	Classification	Type de surveillance	Mesure permanente									
				Caractérisation des particules (concentration, distribution, taille et nature)									
				PM2,5	PM10	Comptage des particules	BC dans les PM2,5	EC/OC dans les PM 2,5	Pb,As,Cd,N i dans les PM10	SO ₄ ²⁻ , Org, NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , Cl ⁻ dans les PM1	HAP dans les PM10	Particules Ultrafines 10nm - 400nm	Particules Fines à grossières 180nm - 18 μm
75	PARIS 1er les Halles	URBAINES (U)	Permanente	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
75	PARIS 15ème	URBAINES (U)	Permanente		●								
75	PARIS 18ème	URBAINES (U)	Permanente	●	●					●			
75	Avenue des Champs Elysées	TRAFIG (T)	Permanente	●	●								
75	Boulevard Périphérique Auteuil	TRAFIG (T)	Permanente	●	●								
75	Boulevard Périphérique Est	TRAFIG (T)	Permanente	●	●	●	●	●			●	●	
75	Place Victor Basch	TRAFIG (T)	Permanente		●								
75	Boulevard Haussmann	TRAFIG (T)	Permanente	●	●		●						
75	Place de l'Opéra	TRAFIG (T)	Permanente		●								

Dép.	Site de mesure	Classification	Type de surveillance	Mesure semi-permanente	
				Caractérisation des polluants gazeux	
				NO ₂ passif	BTEX passif
75	PARIS 1er les Halles	URBAINES (U)	Permanente	▶	
75	PARIS 6ème	URBAINES (U)	Semi-Permanente	▶	
75	Boulevard Périphérique Est	TRAFIG (T)	Permanente	▶	
75	Place Victor Basch	TRAFIG (T)	Permanente		▶
75	Place de la Bastille	TRAFIG (T)	Semi-Permanente	▶	
75	Quai de la Mégisserie	TRAFIG (T)	Semi-Permanente	▶	▶
75	Porte de Clignancourt	TRAFIG (T)	Semi-Permanente	▶	
75	Carrefour Vaugirard-Convention	TRAFIG (T)	Semi-Permanente	▶	
75	Bd Saint-Germain	TRAFIG (T)	Semi-Permanente	▶	▶
75	Rue de Rivoli	TRAFIG (T)	Semi-Permanente	▶	

▶ prélèvements conformes et installés par campagnes de mesure dans l'objectif d'obtenir une concentration moyenne annuelle

Liens pratiques

- **La prévision de la qualité de l'air heure par heure à 10 mètres**, sur le site internet et l'application Airparif :
<https://www.airparif.fr/>
- L'ensemble des **données statistiques** relatives aux mesures de pollution en Île-de-France sont disponibles sur le site internet d'AIRPARIF :
data-airparif-asso.opendata.arcgis.com/documents/stats-2024/explore
- **Le bilan des émissions de polluants atmosphériques en Île-de-France** :
<https://www.airparif.asso.fr/surveiller-la-pollution/les-emissions>
- **Le bilan annuel de la qualité de l'air en Île-de-France** :
https://www.airparif.asso.fr/sites/default/files/pdf/BilanQA_IDF_2024.pdf
- **Toutes les cartes annuelles de pollution sont disponibles à l'adresse** :
<https://www.airparif.asso.fr/toutes-nos-cartes>
- **La surveillance de la qualité de l'air sur votre territoire** :
<https://www.airparif.fr/carte-des-stations>
- **Pour nous contacter** :
AIRPARIF - Observatoire de la qualité de l'air en Île-de-France
7 rue Crillon - 75004 PARIS | Téléphone 01 44 59 47 64 | www.airparif.fr