

CONTEXTE

Airparif, en partenariat avec Île-de-France Mobilités, publie la mise à jour de la cartographie de la qualité de l'air de l'ensemble des gares et stations du réseau de métro, RER et Transilien d'Île-de-France, un an après sa première version. A partir des recommandations de l'ANSES, cette cartographie classe les stations en fonction de l'exposition des voyageurs aux particules, et identifie les gares et stations devant faire l'objet d'actions prioritaires pour l'amélioration de la qualité de l'air.

Cette publication fait suite à la première cartographie de la qualité de l'air dans 44 stations, publiée en octobre 2024 « Cartographie des niveaux de particules sur les quais des gares et stations franciliennes souterraines ». Airparif (2024) [\[lien\]](#).

Cette étude d'Airparif, financée par Île-de-France Mobilités, a été menée en collaboration avec la RATP et la SNCF qui ont apporté leur expertise et documenté les paramètres nécessaires à l'élaboration de cette cartographie.

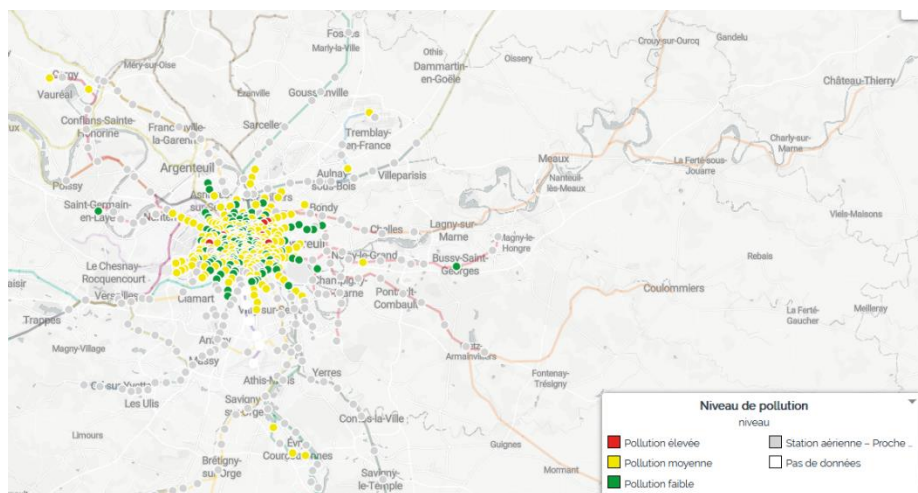
PRINCIPALES CONCLUSIONS

La mise à jour de la cartographie publiée en octobre 2024 a permis d'intégrer 7 quais de gares et stations associées à l'extension de la ligne de métro 11 et de la ligne de RER E. Les 8 nouvelles stations de la ligne 14 n'ont pas pu être intégrées à cette classification car l'un des paramètres (portes palières entières) est nouveau sur le réseau francilien de métro/RER, et aucune mesure de qualité de l'air n'a été effectué dans ce type d'environnement. Aussi, des campagnes de mesures réalisées dans l'année ont permis de consolider la classification, notamment certains quais de gares et stations (5) ont changé de classe. Ce sont donc 419 quais de gares et stations souterraines qui ont été classés au regard des valeurs de gestion recommandées par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) en 2022 visant à ce que le séjour d'un usager dans les enceintes ferroviaires souterraines ne lui occasionne pas une surexposition entraînant un dépassement de la valeur limite journalière de la directive européenne de 2008 ou de la valeur guide journalière de l'OMS 2021, même les jours où les concentrations de particules sont élevées dans l'air extérieur. Leur répartition est la suivante :

- **13 quais de gares et stations avec des niveaux élevés de pollution aux particules** ($> 480 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1h). La fréquentation quotidienne de ces gares et stations entraîne une surexposition ponctuelle des voyageurs aux particules, ce qui les expose à des concentrations journalières en particules supérieures à la valeur limite réglementaire française pour l'air extérieur (directive européenne de 2008) et a fortiori la valeur guide recommandée par l'OMS pour la qualité de l'air extérieur (valeurs guide OMS de 2021).
- **273 quais de gares et stations avec des niveaux moyens de pollution aux particules** (entre $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $480 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1h). La fréquentation quotidienne de ces gares et stations entraîne une surexposition ponctuelle des voyageurs aux particules, ce qui les expose à des concentrations journalières en particules supérieures à la valeur guide recommandée par l'OMS pour la qualité de l'air extérieur mais respectant la valeur réglementaire française pour l'air extérieur.
- **133 quais de gares et stations avec des niveaux faibles de pollution aux particules** ($< 140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1h). La fréquentation quotidienne de ces gares et stations par les voyageurs les conduit à avoir une exposition journalière aux particules respectant

Les quais de gares et stations présentant les niveaux les plus élevés de pollution de l'air sont situées sur les lignes 2, 5 et 9 du métro parisien : **Belleville (L2), Jaurès (L5), Laumière (L5), Michel-Ange - Auteuil (L9), Michel-Ange - Molitor (L9), Oberkampf (L5 et L9), Ourcq (L5), Père-Lachaise (L2), Pigalle (L2), Porte de Clichy (RER C), Saint-Philippe-du-Roule (L9) et Trocadéro (L9).**

Hormis la fréquence du trafic et la configuration de la gare ou station (volume, longueur des tunnels de part et d'autre, profondeur de la gare, nombre de correspondances et nombre d'entrées/sorties de la gare ou station, etc.), le type de matériel roulant, et notamment de freinage, exerce une grande influence sur les niveaux de pollution de l'air. L'étude met également en avant que la ventilation ainsi que la présence de portes palières sont également des paramètres



[ACCEDER A LA CARTOGRAPHIE INTERACTIVE](#)

Les nouvelles mesures ont été réalisées dans 17 gares et stations dont 6 qui n'avaient jamais été instrumentées jusqu'à présent. La mesure remplace les estimations du modèle, c'est pourquoi la station Lena (L9) n'a plus la classification « élevé ».

COMMENT ONT ÉTÉ OBTENUS CES RÉSULTATS ?

Les mesures de particules réalisées en continu sur une longue période sur des quais montrent des niveaux variables au cours de la journée et pour une même heure au cours de l'année ([voir ici](#)). Pour évaluer l'exposition des voyageurs en comparaison aux valeurs guides recommandées par l'ANSES, il est donc nécessaire d'utiliser les résultats de mesures en continu avec des appareils de référence sur une période suffisante (minimum pendant une semaine 24h/24, de préférence 2 à 3 semaines) ou de mesures permanentes.

Cette cartographie repose sur un modèle statistique basé sur une technique avancée de machine learning développé par Airparif, capable d'estimer la situation en termes de pollution aux particules au regard des valeurs de l'ANSES sur les quais de chaque gare et station. L'évaluation de ce dernier donne de bons résultats avec un taux de bonne classification de 78% par rapport aux observations.

Cette classification est réalisée grâce :

- aux campagnes de mesures et mesures permanentes effectuées par les opérateurs sur la période 2015 à 2025, avec des appareils de référence dans 50 quais de gare/stations,
- à 19 paramètres recueillis dans chacune de ces gares et stations pouvant influencer sur la pollution de l'air : fréquence du trafic, type de matériel roulant, longueurs des quais, longueur des tunnels de part et d'autre de la gare ou station, profondeur de la gare ou station, nombre de correspondances et nombre d'entrées/sorties de la gare ou station, système de ventilation, présence de portes palières sur les quais, niveaux en air extérieur, etc.).

Les concentrations horaires en particules obtenues sont ensuite comparées aux concentrations à ne pas dépasser dans l'air des enceintes ferroviaires souterraines recommandées par l'ANSES.

L'indicateur statistique retenu pour les concentrations en particules est le percentile 95 de la distribution des concentrations relevées durant les campagnes de mesures ou estimées par le modèle. Le percentile 95 est la concentration pour laquelle 95% des valeurs relevées sont inférieures et 5% des données relevées sont supérieures. Ce paramètre permet de comparer les 5% des plus fortes concentrations de polluants de l'air (soit le cas le plus défavorable) qu'on peut respirer sur une heure dans chaque gare ou station aux valeurs de gestion proposées par l'ANSES. Comme explicité par l'agence sanitaire dans son rapport d'expertise de 2022, ces valeurs de référence sont comparées aux mesures sur les quais des enceintes ferroviaires souterraines, en raison de l'absence de données d'exposition personnelle aux particules cumulées sur l'ensemble des trajets journaliers. Les concentrations sont intégrées sur une heure pour correspondre à la durée cumulée de fréquentation moyenne dans les enceintes ferroviaires souterraines sur une journée.

COMPRENDRE LA POLLUTION PARTICULAIRE DANS LES ENCEINTES FERROVIAIRES SOUTERRAINES

Les enceintes ferroviaires souterraines se caractérisent par des concentrations de polluants gazeux plus faibles et des concentrations de particules souvent supérieures à celles présentes en air ambiant. Ces particules sont générées par l'usure des systèmes de freinage, le frottement des roues sur les rails et la remise en suspension des particules à chaque passage de train, et s'accumulent dans ces environnements intérieurs.

L'ANSES, a ainsi rappelé dans son rapport de mai 2022 la nécessité de réduire la pollution aux particules dans les enceintes ferroviaires souterraines,

en soulignant que, bien que les études ne permettent pas encore de conclure avec certitude quant aux effets sanitaires de la pollution de l'air dans ces environnements spécifiques, des données épidémiologiques et toxicologiques suggèrent la possibilité d'effets sur la santé respiratoire et cardiovasculaire des usagers [*Qualité de l'air des enceintes ferroviaires souterraines. Revue de la littérature sur les effets sanitaires. Proposition de concentrations en particules dans l'air.* ANSES (2022) [lien](#)].

La cartographie établie par Airparif classe l'ensemble des stations au regard des concentrations de particules (PM₁₀, c'est-à-dire toutes les particules de moins de 10 micromètres de diamètre). L'enjeu principal dans les enceintes ferroviaires souterraines étant lié aux particules de taille variant entre 2,5 et 10 micromètres de diamètre dans les enceintes ferroviaires souterraines : l'étude a donc pris en compte toutes les particules (PM₁₀) plutôt que seulement les particules fines (PM_{2,5}, soit toutes les particules de moins de 2,5 micromètres), pour rendre compte de la réalité de la pollution dans ces environnements particuliers.

RECOMMANDATIONS POUR RENFORCER LA SURVEILLANCE

Airparif préconise de poursuivre les efforts entrepris pour améliorer la surveillance de la qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines avec :

- **Des campagnes de mesures avec des analyseurs de référence sur les quais de gares/stations pour s'assurer de leur catégorisation, notamment dans les stations de la catégorie « élevée »** (par exemple les stations Saint-Philippe-du-Roule (L9), République (L5), Rome (L2)) ;
- **Des mesures dans les gares ayant récemment subi des modifications d'infrastructure ou de matériel roulant pour évaluer leur impact sur la qualité de l'air** (par exemple la gare Neuilly – Porte Maillot RER E) ;
- **Des mesures sur les lignes sur lesquelles aucune campagne de mesure à l'aide d'analyseur de référence n'a été effectuée** (L3, L 3bis, L7, L7bis, L10, L12, L13).
- **Des mesures sur une station de métro récemment ouverte, particulièrement sur la ligne 14 qui bénéficie de portes palières entières afin d'en connaître l'impact**

Ces nouvelles campagnes de mesures, ainsi que l'intégration de facteurs d'influence supplémentaires permettront de poursuivre la mise à jour régulière de cette cartographie pour informer les usagers et de suivre l'évolution de la qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines d'Île-de-France, au regard notamment des plans d'action mis en place par Île-de-France Mobilités et les opérateurs.