

RAPPORT

**MESURE EN CONTINU DE LA QUALITE DE L'AIR
EN GARE DE SEVRAN BEAUDOTTES
- 2024 -**

Référence AEF : DOC066577-00 / MES027041

AGENCE D'ESSAI FERROVIAIRE

21, avenue du Président Allende

F - 94407 Vitry sur Seine CEDEX - France

affaire.aef@sncf.fr

TEL : +33 (0)1 47 18 84 11 / FAX : + 33 (0)1 47 18 84 00

Laboratoire Matériaux - Environnement - Structure

Destinataire :

GARES & CONNEXIONS

A l'attention de WATBLED Anaïs
10 rue Camille Moke
93210 SAINT-DENIS
France

MESURE EN CONTINU DE LA QUALITE DE L'AIR EN GARE DE SEVRAN BEAUDOTTES - 2024 -

Résumé :

L'Agence d'Essai Ferroviaire a réalisé une campagne de mesure de la qualité de l'air (site de mesure en continu) en gare de Sevrans-Beaudottes de janvier à décembre 2024. Les mesures ont porté sur les concentrations en particules PM10 et PM2,5. Les concentrations moyennes annuelles en PM10 et PM2,5 ont été respectivement de 241 et 103 µg/m³.

La répartition mensuelle des concentrations moyennes a montré que le mois de juillet 2024 a enregistré les concentrations en PM10 et PM2,5 les plus importantes sur la période de mesure. La comparaison des données disponibles en 2024 avec l'année précédente a montré une augmentation des concentrations moyennes en PM10 (+6%) et PM2,5 (+4%).

Elaboration du rapport

Rédacteur

Nom : BRUN Ghislain

Fonction : Technicien supérieur

Vérificateur

Nom : GHOZZI Fayes

Fonction : Ingénieur spécialiste

Approbation du rapport

Nom : ARRIGONI Vincent

Fonction : Responsable du Pôle
Environnement & Prévention

Avertissement :

Les résultats présentés dans ce document ne se rapportent qu'aux produits soumis à l'essai, suivant les conditions indiquées dans son contenu.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

SUIVI DES MODIFICATIONS

Version	Date de publication	Motivation et Objet de la Modification	Paragraphe(s) concerné(s)
Version 00	Indiquée sur la signature numérique		

La dernière version annule et remplace les précédentes.

Afin d'en empêcher l'usage accidentel, nous vous demandons de détruire les versions précédentes.

ETAT DES RESPONSABILITES

Responsabilités AEF	Responsabilités clients
En conformité avec ce qui a été indiqué dans l'offre	En conformité avec ce qui a été indiqué dans l'offre

DONNEES FOURNIES PAR LE CLIENT

Données fréquentation voyageurs mensuel en gare de Sevrans-Beaudottes pour l'activité 2024
Données trafic ferroviaire mensuel et journalier en gare de Sevrans Beaudottes pour l'activité 2024

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE EXTERNE AEF

Références	Intitulé
Airparif Site internet : https://data-airparif-asso.opendata.arcgis.com	Données brutes et événements sur la station Airparif Tremblay-en-France.

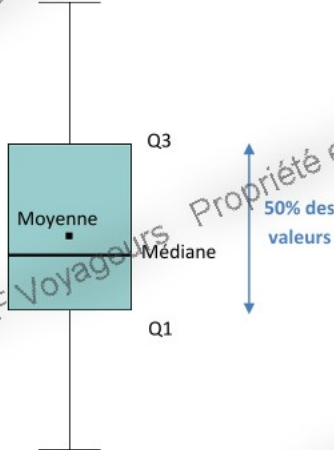
DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE INTERNE AEF

Références	Intitulé
DOC051390-00	Site de mesures de particules en continu en gare de Sevrans-Beaudottes (2018)
DOC054178-00	Site de mesures de particules en continu en gare de Sevrans-Beaudottes (2019)
DOC056444-00	Site de mesures de particules en continu en gare de Sevrans-Beaudottes (2020)
DOC058560-00	Site de mesures de particules en continu en gare de Sevrans-Beaudottes (2021)
DOC061272-00	Site de mesures de particules en continu en gare de Sevrans-Beaudottes (2022)
DOC064043-00	Site de mesures de particules en continu en gare de Sevrans-Beaudottes (2023)
DOC066576-00	Site de mesures de particules en continu en gare de Magenta (2024)

SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS

Symboles (unités)	Définitions
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Microgramme par mètre cube

DÉFINITIONS

Termes	Définitions
Boîte à moustaches	Une boîte à moustache est un graphique représentant la répartition d'une série statistique. Ce traitement de données permet de représenter plusieurs informations : - La médiane de l'ensemble des données ; - La moyenne de l'ensemble des données ; - Les percentiles 25 (Q1) et 75 (Q3) qui correspondent aux extrémités de la boîte et qui contiennent 50% des données. 
Humidité relative	L'humidité relative est donnée par le rapport entre la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air et la quantité de vapeur d'eau maximale possible (définition Météo France)
LoRa (réseau)	Le réseau LoRa (réseau étendu à longue portée) est un protocole de télécommunication permettant la communication à bas débit, par radio, d'objets à faible consommation électrique et connectés à l'Internet via des passerelles, participant ainsi à l'Internet des objets.
Médiane	La médiane est l'indicateur statistique qui partage la distribution d'un ensemble de données statistiques en deux parties égales, de sorte que 50% des données se situent au-dessus de la médiane et 50% des données se situent en dessous de cette valeur. (Définition INSEE)
Étendue	Une étendue est l'écart entre la plus petite et la plus grande des valeurs observées.
Ecart interquartile	L'écart interquartile est défini comme la différence entre le quartile supérieur (75e percentile) et inférieur (25e percentile) d'une série de nombres.
Moyenne	La moyenne est l'indicateur statistique le plus répandu et le plus simple afin de résumer l'information fournie par un ensemble de données statistiques. Elle est égale à la somme de ces données divisée par leur nombre. (Définition INSEE)
PM10	Particules de diamètre aérodynamique moyen inférieur à 10 micromètres (µm)
PM2,5	Particules de diamètre aérodynamique moyen inférieur à 2,5 micromètres (µm)
TEOM	Tapered Element Oscillating Microbalance (microbalance à élément conique oscillant) : principe de mesure qui utilise l'analyseur automatique de poussières.

SOMMAIRE DU RAPPORT :

1 - OBJET	7
2 - METHODOLOGIE	7
2.1 - Descriptif de la gare	7
2.2 - Polluants mesurés	7
2.3 - Moyens de mesure	8
2.4 - Emplacement du site et période de mesure	8
2.5 - Méthodologie d'acquisition et de gestion des données	9
2.6 - Données complémentaires	10
3 - RESULTATS ET COMMENTAIRES	11
3.1 - Niveaux moyens observés sur le quai en gare de Sevrans-Beaudottes	11
3.2 - Variabilité temporelle	13
3.3 - Comparaison des principaux résultats avec les campagnes antérieures	21
4 - CONCLUSION	26
ANNEXES	27
SOMMAIRE DES ANNEXES	28

1 - OBJET

La Direction Exécutive des Gares d'Île-de-France (DEX GIF) a sollicité l'Agence d'essai ferroviaire (AEF) concernant la réalisation de différentes études relatives à la pollution particulaire dans l'air des gares souterraines et mixtes d'Île-de-France afin d'en approfondir les connaissances.

L'amélioration de la qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines (EFS) est un sujet sur lequel la SNCF s'est impliquée depuis 2000. Le programme mis en place depuis 2016 s'inscrit quant à lui dans le cadre du renforcement de la surveillance de la qualité de l'air intérieur, prévu par le Grenelle de l'Environnement, dans le but de mieux renseigner les niveaux d'empoussièrement tout en étudiant les facteurs d'influence. Il n'existe pas de réglementation spécifique à la surveillance de la qualité de l'air dans les EFS, ni de norme en vigueur dans ces lieux recevant du public. La gare de Sevrans-Beaudottes a déjà fait l'objet de campagnes de mesures de polluants gazeux et particuliers. La première s'est déroulée en 2017, dans le cadre des campagnes 15 jours ou 3 semaines réalisées dans 25 gares d'Île-de-France. Depuis juin 2018, la gare de Sevrans-Beaudottes est équipée, au même titre que les gares de Magenta et d'Avenue Foch, d'un analyseur pour la mesure en continu des concentrations en particules PM10 et PM2,5.

Le présent rapport restitue les résultats relatifs à l'exploitation du site de mesure en continu des particules PM10 et PM2,5 dans la gare de Sevrans-Beaudottes sur la période de janvier à décembre 2024.

2 - METHODOLOGIE

2.1 - Descriptif de la gare

La gare de Sevrans-Beaudottes se situe sur la ligne B du RER, dans le département de la Seine-Saint-Denis. Cette gare comporte deux voies et deux quais entièrement souterrains. Le bâtiment voyageur, c'est-à-dire l'espace comprenant le hall voyageurs et le guichet, et les accès aux quais sont aériens. Des tunnels encadrent la gare à chaque extrémité des quais.

Le volume de voyageurs en Gare de Sevrans-Beaudottes (RER B) est de 865 350 voyageurs en moyenne mensuelle en 2024 et 5 708 trains y circulent chaque mois en moyenne.

Un descriptif de la gare figure en **Annexe 1**.

2.2 - Polluants mesurés

Les mesures de qualité de l'air ont porté sur les concentrations en particules en suspension de fractions PM10 et PM2,5 et sur les paramètres de confort température et hygrométrie. Ces particules font partie des polluants mesurés réglementairement dans l'air extérieur et dont les concentrations sont plus élevées en général dans les EFS que dans l'air ambiant (extérieur), en particulier sur les quais souterrains. Ces particules sont capables de pénétrer dans l'appareil respiratoire et peuvent se déposer au niveau des alvéoles pulmonaires pour la fraction la plus fine (PM2,5).

Du fait des études menées antérieurement à la SNCF et dans d'autres réseaux ferroviaires souterrains, il est établi que leur présence est essentiellement due à l'activité ferroviaire :

- Lors de l'usure des matériaux de freinage du fait de la friction roue-frein ;
- Lors du contact roue-rail ;
- Lors des contacts entre le matériel roulant et le système d'alimentation électrique.

2.3 - Moyens de mesure

Le site de mesures en continu mis en place en gare de Sevrans-Beaudottes est équipé d'un analyseur automatique de particules (TEOM 1405-D) installé dans une baie de mesure.

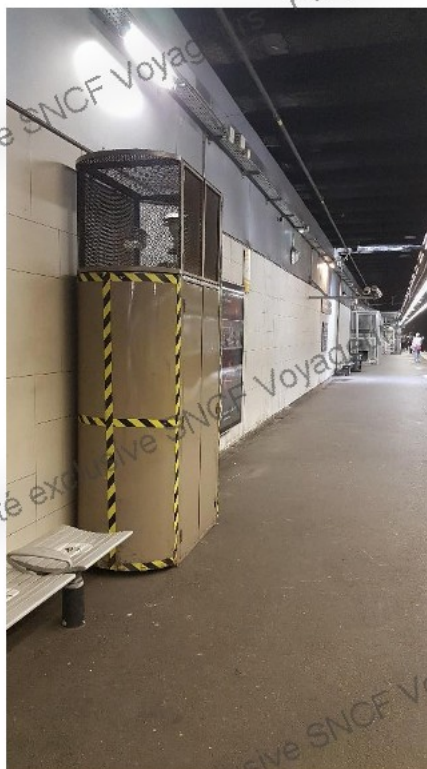


Figure 1 - Baie de mesure en gare de Sevrans-Beaudottes contenant l'analyseur automatique de particules (TEOM)

Le principe de mesure du TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance – ou microbalance à élément conique oscillant) repose sur une analyse de la variation de fréquence d'un élément conique oscillant supportant un filtre. La quantité de poussières aspirées et retenues sur le filtre augmente la masse du système oscillant et produit alors une décroissance de la fréquence de vibration de l'élément conique. Cette variation de fréquence mesurée en continu est alors convertie en variation de masse permettant ensuite d'obtenir une concentration des particules en suspension dans l'air (PM10 et PM2,5). L'analyseur automatique renseigne les concentrations en particules, en masse, avec un pas de temps de 15 minutes. Ce pas de temps permet de disposer de données temporelles fines sur les niveaux de particules en gare.

2.4 - Emplacement du site et période de mesure

Le site de mesure a été installé sur le quai de la voie 2 dans le sens de circulation Paris-banlieue parisienne, en direction de l'Aéroport Paris Charles de Gaulle. Cet emplacement se situe au milieu du quai, ce qui permet d'obtenir les données les plus représentatives. Depuis 2021, la baie de mesure n'est plus à son emplacement initial. En effet, en raison des travaux du Grand Paris Express en vue d'accueillir la nouvelle station de métro de la ligne 16, l'installation a été déplacée de plusieurs dizaines de mètres en direction de l'entrée de la gare côté Paris sans changement de quai.

Le site de mesure fonctionnant en continu, ce rapport détaille les mesures effectuées du 01/01/2024 au 31/12/2024 inclus. Cette période d'un an permet d'avoir suffisamment de données collectées et validées (93% de taux de disponibilité horaire) donnant une robustesse aux statistiques présentées dans les résultats.

2.5 - Méthodologie d'acquisition et de gestion des données

Les protocoles d'acquisition des données, de surveillance du site, de traitement et de validation des données sont décrits dans les documents internes de l'AEF et repris brièvement ci-dessous.

2.5.1 - Acquisition des données

L'intervalle d'acquisition des données des TEOM a été fixé à quinze minutes. Ce pas de temps a été retenu car il correspond à un compromis entre la sensibilité de l'analyseur TEOM (liée à la masse minimale détectable et à la concentration en particules pendant les périodes d'ouverture au public de la gare) et le suivi des évolutions des concentrations sans perte d'information notable sur les phénomènes ponctuels ou transitoires. Cet intervalle d'acquisition des données conduit à une concentration minimale détectable de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les deux tailles de particules.

2.5.2 - Protocole de surveillance et suivi

Le protocole de surveillance du matériel de mesure et de suivi des données est basé sur les connaissances préalables de l'AEF sur la maintenance des TEOM et sur l'évolution des niveaux des concentrations en particules dans les gares souterraines.

La nécessité d'un niveau élevé de disponibilité des données impose une surveillance régulière des analyseurs pour pallier toute défaillance (la plus fréquente étant la rupture d'alimentation électrique). La récupération des données est réalisée à distance depuis le site de mesure au moyen d'un boîtier connecté à l'analyseur. Il permet la récupération automatique et le rapatriement des données de qualité de l'air vers les serveurs informatiques situés à l'AEF. Ce système a permis de suivre le bon fonctionnement de l'analyseur à distance au cours de l'année 2024. La récupération des données est réalisée de manière manuelle en l'absence de couverture réseau suffisante au niveau de l'emplacement de mesure.

2.5.3 - Protocole de validation et de traitement des données

Le protocole de validation est basé sur un traitement des données brutes collectées par le TEOM. Les données brutes sont mises en base sur les serveurs de l'AEF au moyen d'un logiciel de traitement associé. Celui-ci permet de mettre en évidence par un code de couleur, la qualité de la donnée brute fournie par l'analyseur de particules et d'effectuer par la suite une validation des données. Ainsi tous les éventuels dysfonctionnements du matériel de mesure (bruit électronique, colmatage du filtre de collection, dépassement de valeurs limites en débit, température, hygrométrie, etc.), ainsi que les intervalles entre deux données supérieures à 15 minutes traduisant un arrêt de l'alimentation électrique (valeurs manquantes) sont renseignées dans l'interface logiciel.

Les valeurs manquantes sont liées :

- aux coupures de courant, dues à des arrêts volontaires pour maintenance des installations électriques ou des arrêts involontaires à la suite de défaillances ;
- aux périodes de maintenance des analyseurs, nécessaires pour maintenir la qualité des mesures.

Les données validées de concentrations en particules, de température et d'hygrométrie sont ensuite transférées dans une autre feuille Excel qui réalise la mise en forme par tableaux de moyennes horaires, tableaux de moyennes par périodes (24 heures, nuit, pointes du matin et du soir, service commercial) et de graphiques journaliers (concentrations en PM10 et PM2,5 ; température et hygrométrie). Le fichier final comporte ces éléments sur une semaine d'acquisition de données.

2.6 - Données complémentaires

Des données complémentaires ont été collectées en parallèle de l'exploitation des résultats de mesures et sont présentes en annexes.

- En Annexe 2, une comparaison journalière entre le trafic ferroviaire et les concentrations moyennes en particules.
- En Annexe 3, une description de la ventilation en gare de Sevrans-Beaudottes.
- En Annexe 4, une comparaison entre les concentrations moyennes mensuelles en PM10 en gare et en extérieur fait apparaître les différences entre les deux environnements.

Et pour finir, l'Annexe 5 traite des paramètres de confort mesurés que sont l'hygrométrie et la température en gare.

3 - RESULTATS ET COMMENTAIRES

Les résultats sont dans un premier temps représentés sous forme de statistiques, boîtes à moustaches, du fait du grand nombre de données disponibles (site en continu). Les boîtes à moustaches sont des représentations graphiques qui permettent d'observer plus facilement la distribution d'une série de données. Une définition ainsi qu'une illustration sont fournies en début de rapport (page 5) et rappelées en **Figure 2**.

Ce paragraphe contient également les profils de concentrations en particules à différentes échelles : journalière, hebdomadaire et mensuelle.

Le traitement des données de concentrations en moyenne horaire en particules PM10 et PM2,5 est présenté sous forme de boîte à moustaches pour l'année 2024 en **Figure 2**. Les valeurs statistiques remarquables sont présentées dans le **Tableau 1**.

3.1 - Niveaux observés sur le quai en gare de Sevrans-Beaudottes

Le traitement des données de concentrations en moyenne horaire en particules PM10 et PM2,5 est présenté sous forme de boîte à moustaches pour l'année 2024 en **Figure 2**.

PM10 et PM2,5 sur le quai de Sevrans-Beaudottes (RER B) - Année 2024

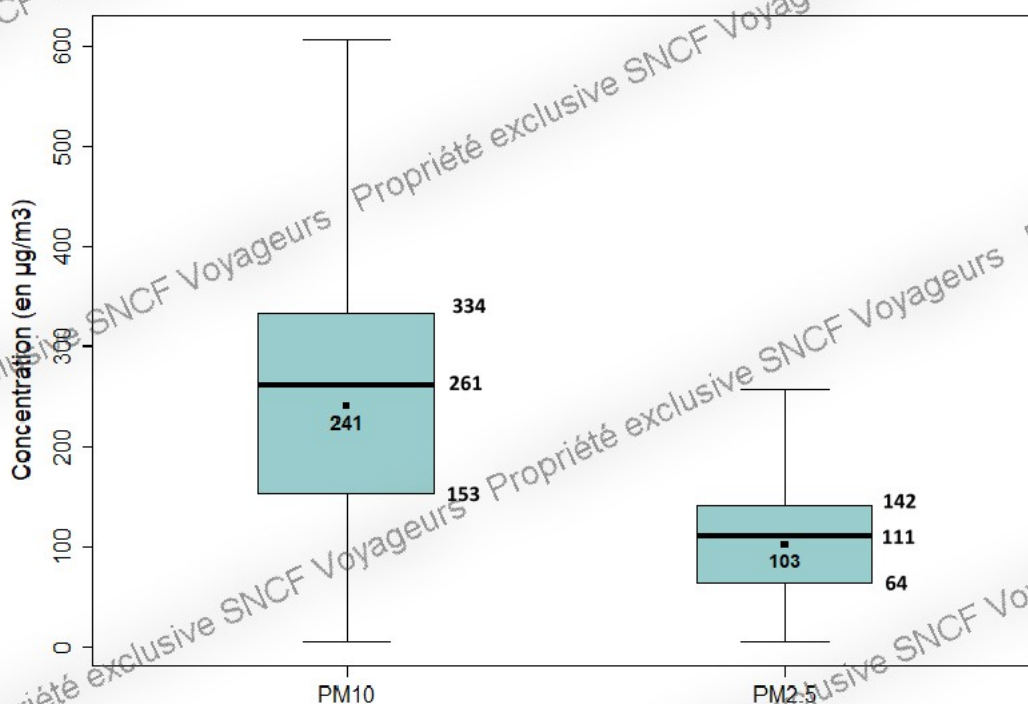


Figure 2 - Boîtes à moustaches des concentrations en moyennes horaires pour les PM10 et PM2,5 exprimées en µg/m³ en gare de Sevrans-Beaudottes - (RER B - 2024)

Il est à noter que les valeurs aberrantes ont été retirées de la représentation des données en boîtes à moustaches pour simplifier la lisibilité. Cependant le **Tableau 1** fournit les principales valeurs statistiques et tient compte des maximums mesurés pour chacune des fractions de particules.

Tableau 1 – Valeurs statistiques particulières calculées sur la base des concentrations moyennes horaires en PM10 et PM2,5 en gare de Sevrans-Beaudottes pour l'année 2024

	PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2,5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Minimum	5	5
1 ^{er} quartile ou percentile 25 (Q1)	153	64
Médiane	261	111
Moyenne	241	103
3 ^{ème} quartile ou percentile 75 (Q3)	334	142
Maximum	1022	750

Les boîtes à moustaches montrent une distribution des concentrations en PM10 et PM2,5 laissant apparaître une tendance à l'asymétrie positive. Cela se traduit par des valeurs maximales très élevées et par une moustache supérieure plus importante que la moustache inférieure pour chaque fraction de particules. Néanmoins les concentrations moyennes restent légèrement inférieures aux valeurs médianes pour chaque fraction de particules traduisant le fait que les valeurs moyennes ne sont pas uniquement impactées par des valeurs extrêmes élevées au sein de chaque série de données.

Concernant les PM10, la moitié des concentrations horaires mesurées sont comprises entre **153 et 334 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , avec une moyenne de **241 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** et une médiane de **261 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Pour les PM2,5, la moitié des concentrations mesurées sont comprises entre **64 et 142 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , pour une moyenne de **103 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** et une médiane de **111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

La concentration horaire maximale mesurée a été observée le 25/07/2024, sur la tranche horaire 20h00-21h00 pour les PM10 et les PM2,5. Le 25/07/2024, la concentration moyenne en PM10 a atteint **1022 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 750 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les PM2,5**, soit respectivement un peu plus de 4 et 7 fois la concentration moyenne mesurée en gare de Sevrans-Beaudottes sur la totalité de la période de mesure pour chacune des fractions de particules. Ces maximums sont probablement en lien avec des travaux de modernisation dans la gare de type entretien des escaliers mécaniques.

La proportion moyenne de particules PM2,5 dans les particules PM10 est de 46%, **soit un ratio moyen PM2,5/PM10 de 0,46**. Ce ratio est obtenu en réalisant la moyenne des ratios horaires journaliers sur toute l'année.

Conclusion :

Les concentrations moyennes sur l'année 2024, en PM10 et en PM2,5 sont respectivement de **241 et 103 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Les concentrations horaires maximales mesurées en PM10 et PM2,5 sont respectivement plus de 4 fois et 7 fois supérieures aux concentrations moyennes mesurées pour chacune des deux fractions de particules en gare de Sevrans-Beaudottes. Ces fortes concentrations sont probablement dues aux travaux de modernisation des escaliers mécaniques de la gare.

3.2 - Variabilité temporelle

Les données présentées comprennent des profils journaliers, hebdomadaires et mensuels.

3.2.1 - Variabilité mensuelle

Les profils mensuels en particules PM10 et PM2,5 mesurés en gare de Sevrans Beaudottes sont présentés en **Figure 3**.

Les niveaux moyens mensuels ont été calculés en effectuant la moyenne des concentrations hebdomadaires sur chaque mois. Une distinction a été effectuée entre les niveaux moyens hebdomadaires obtenus à partir des moyennes journalières sur 24 heures et à partir des moyennes journalières calculées sur la période correspondant à l'ouverture de la gare (5h00 (J) à 1h00 (J+1)), appelée « service commercial ». Cette distinction permet de tenir compte de l'absence de circulations des trains de voyageurs en dehors des périodes d'ouverture de la gare. Les niveaux observés en service commercial sont plus importants (+17,7% en moyenne sur l'année pour les PM10 et +17,4% en moyenne sur l'année pour les PM2,5) que ceux observés sur 24 heures.

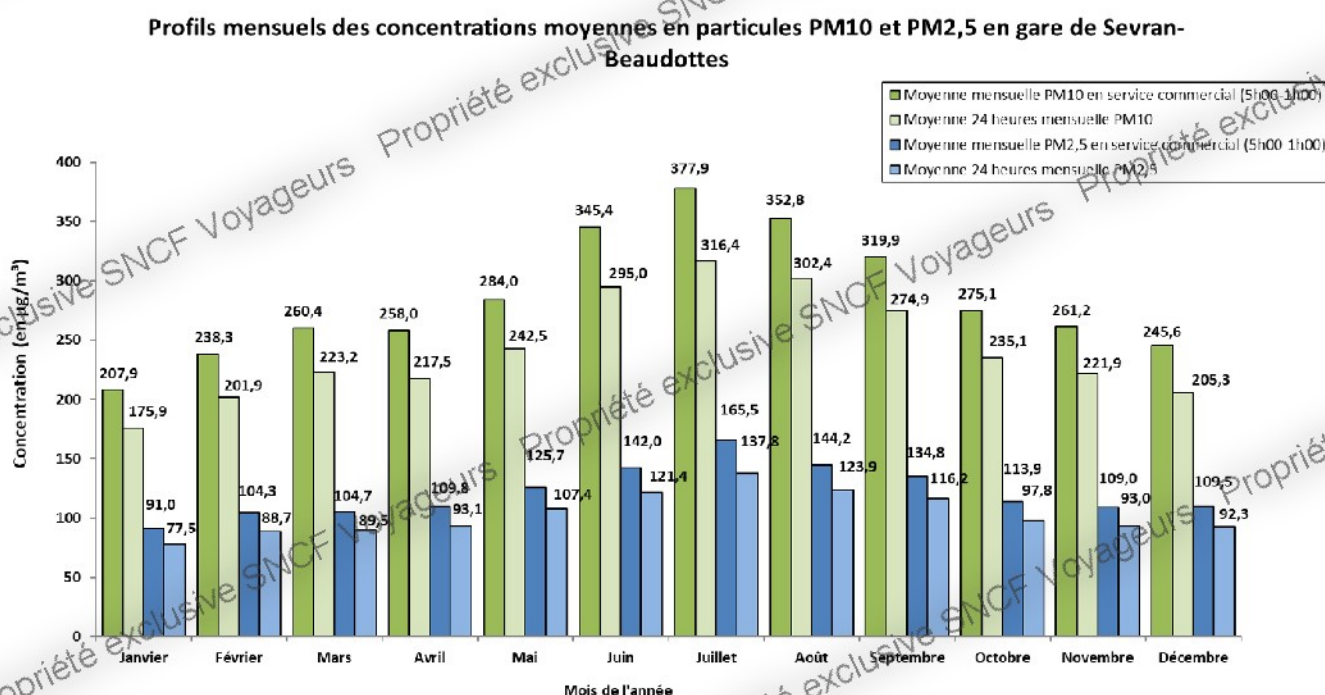


Figure 3 - Evolution des profils mensuels en PM10 et en PM2,5 exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en gare de Sevrans-Beaudottes (REF B) pour l'année 2024.

L'observation des niveaux moyens mensuels en particules PM₁₀ et PM_{2,5} sur la période d'ouverture de la gare lors de l'année 2024, permettent d'établir les constats suivants :

- Les concentrations moyennes mensuelles en service commercial, **les plus importantes sont mesurées lors du mois de juillet** avec des valeurs respectives en PM₁₀ et en PM_{2,5} de **377,9 et de 165,5 µg/m³** ;
- **Le mois de janvier 2024 montre les concentrations moyennes les plus basses de l'année.** Les concentrations moyennes mensuelles durant la période d'ouverture de la gare au public sont en moyenne de **207,9 µg/m³ pour les PM₁₀ et 91,0 µg/m³ pour les PM_{2,5}.**
- Lors du premier semestre 2024, une augmentation progressive des concentrations est observée jusqu'à atteindre les maximas de l'année en juillet.
- Lors du second semestre 2024, après avoir observé les concentrations les plus importantes de l'année, une décroissance progressive des concentrations en particules opère jusqu'en fin d'année. Les concentrations moyennes obtenues en décembre 2024 sont similaires à celles mesurées lors des mois de février et avril 2024 respectivement pour la fraction PM₁₀ et PM_{2,5}.

Il est à noter également que l'appareil de mesure a été indisponible du 27/07/2024 au 05/08/2024 en raison d'une panne de l'instrument.

Conclusion :

Les concentrations moyennes mensuelles en PM₁₀ et PM_{2,5} les plus importantes de l'année 2024 ont été mesurées lors du mois de **juillet** avec respectivement **377,9 et 165,5 µg/m³ en service commercial**. Les concentrations en PM₁₀ et PM_{2,5} les plus faibles sont mesurées lors du mois de janvier 2024 avec respectivement **207,9 et 91,0 µg/m³ en moyenne en service commercial**. L'année 2024 est globalement marquée par deux périodes avec une hausse progressive des concentrations en particules PM₁₀ et PM_{2,5} lors du premier semestre, et un second semestre caractérisé par une baisse des concentrations moyennes mensuelles amorcée dès le mois d'août 2024. Cette dernière s'est poursuivie progressivement jusqu'à obtenir des concentrations proches des moyennes annuelles pour les deux fractions de particules en décembre 2024 (245,6 µg/m³ pour les PM₁₀ et 109,5 µg/m³ pour les PM_{2,5}).

3.2.2 - Variabilités hebdomadaires

Les profils hebdomadaires en particules PM₁₀ et PM_{2,5} obtenus en calculant les moyennes journalières pour les différents jours de la semaine sur toute la période de mesure en gare de Sevrans-Beaudottes sont présentés en **Figure 4**.

Profils hebdomadaires des concentrations moyennes en particules PM10 et PM2,5 en gare de Sevrans-Beaudottes

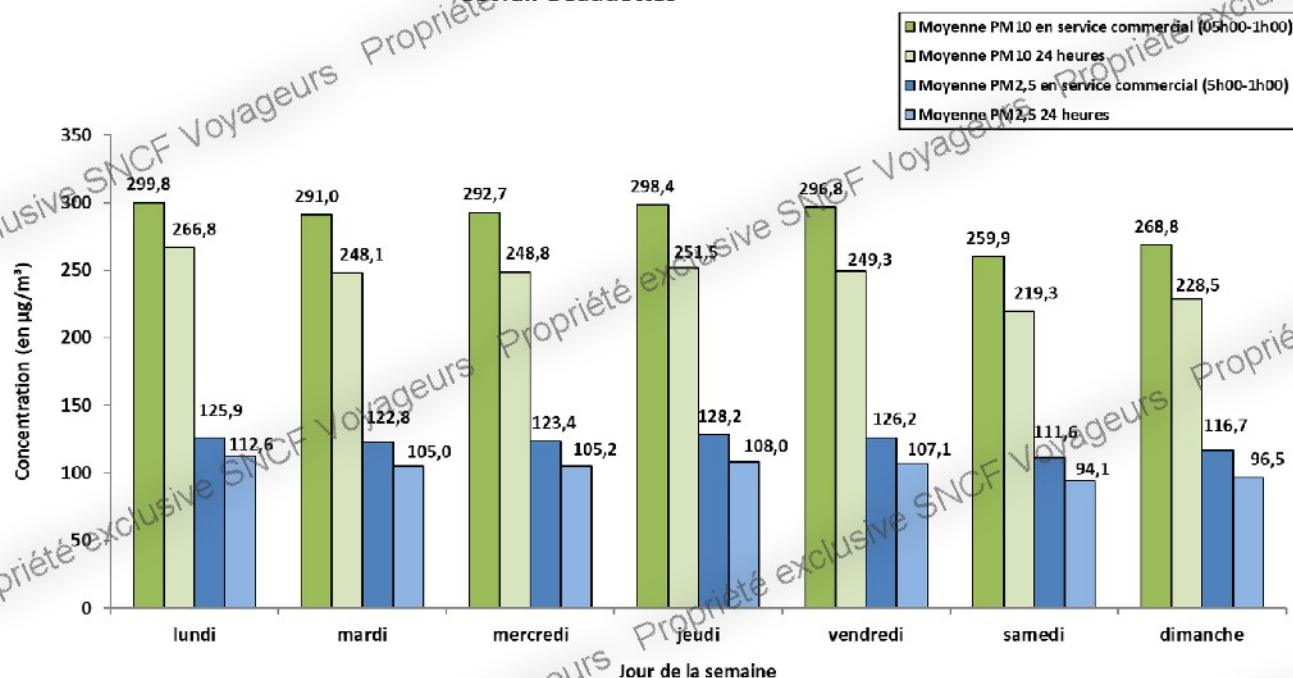


Figure 4 - Evolution des profils hebdomadaires en PM10 et en PM2,5 exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en gare de Sevrans-Beaudottes (REB B) pour 2024.

Les résultats présentés en **Figure 4** montrent que les niveaux moyens en particules sont stables les jours ouvrés (du lundi au vendredi) : entre **291,0 et 299,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** pour les particules PM10 et entre **122,8 et 128,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** pour les PM2,5 sur la période d'ouverture de la gare au public (moyenne en service commercial).

Une légère diminution s'observe les samedis et dimanches par rapport aux jours ouvrés aussi bien pour les concentrations en PM10 que pour les PM2,5. Cette diminution est de l'ordre de

- **11% pour les PM10** avec une concentration moyenne de 264,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mesurée les week-end (service commercial) ;
- **9% pour les PM2,5** avec une concentration moyenne de 114,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (service commercial).

Ces résultats sont en partie liés à la baisse du nombre de trains en circulation durant les week-ends.

3.2.3 - Variabilité journalière

Les profils journaliers des concentrations en particules PM10 et PM2,5 sont présentés en **Figure 5**. Ils représentent les niveaux moyens observés chaque heure de la journée pour les jours ouvrés sur l'année 2024.

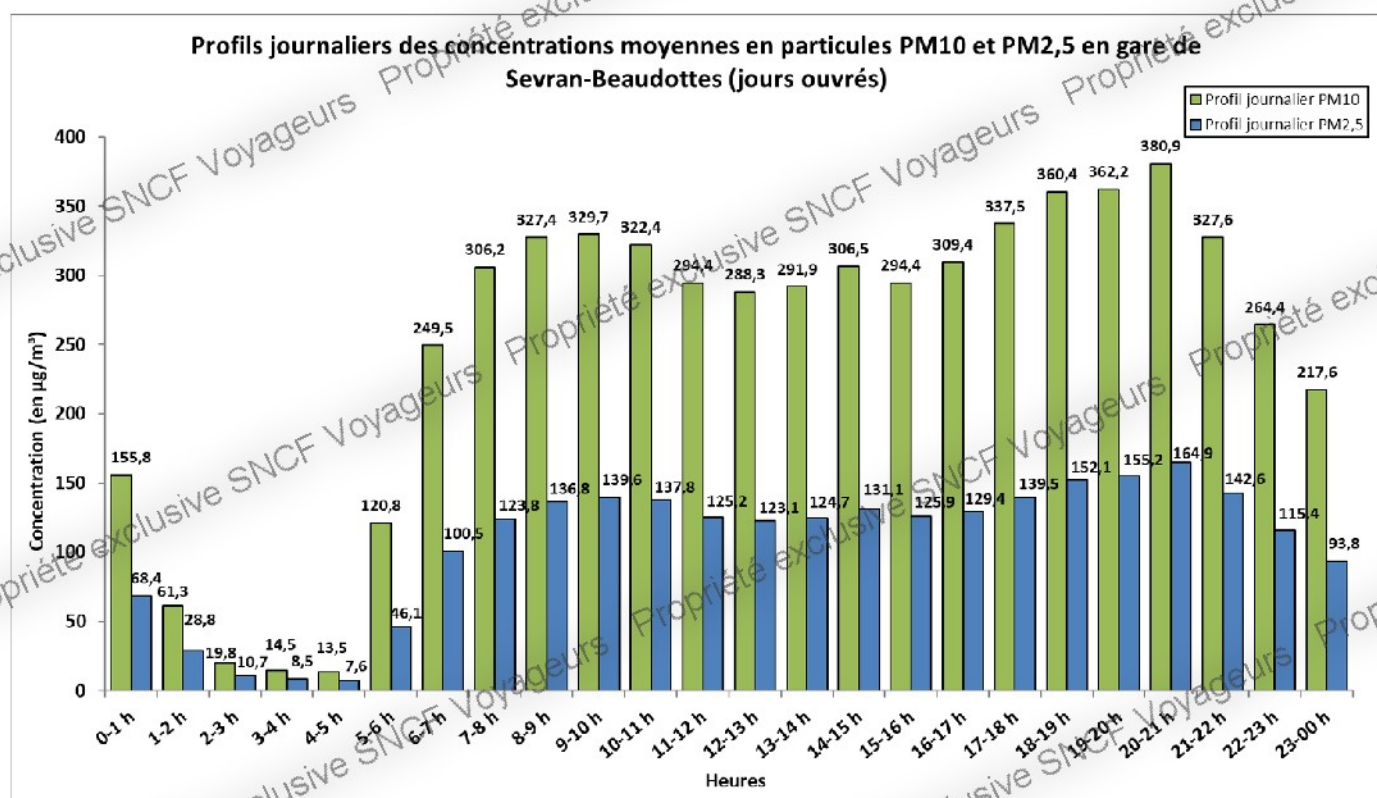


Figure 5 - Evolution des profils journaliers en PM10 et PM2,5 en gare de Sevrans-Beaudottes pour 2024 (jours ouvrés).

DOC066577-00 / MES027041

Les profils journaliers présentés en **Figure 5** pour les particules PM10 et PM2,5 montrent une évolution journalière similaire aussi bien pendant qu'en dehors des périodes d'ouverture de la gare au public. Ces profils montrent 3 périodes importantes :

- une **période de pointe le matin**, approximativement de **8h00 à 11h00** ;
- une **période de pointe le soir** d'environ **17h00 à 21h00** ;
- une **période de fermeture** de la gare au public de **01h00 à 05h00** (absence de circulations commerciales).

Durant les périodes de pointe, les concentrations horaires moyennes maximales sont mesurées, pour les deux fractions de particules, sur les créneaux horaires **09h – 10h** et **20h – 21h**. Ainsi, aux heures de pointe du matin et du soir, les concentrations horaires moyennes maximales en particules sont respectivement de **329,7 et 380,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 et 139,6 et 164,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM2,5**.

Les concentrations les plus faibles sont mesurées durant la période de fermeture de la gare au public. Sur cette période, les niveaux d'empoussièrement diminuent jusqu'à **environ 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 et 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les particules PM2,5**.

Les fluctuations mises en évidence au sein des profils journaliers en particules, aux heures de pointe du matin et du soir, sont en lien avec les activités dans la gare et particulièrement avec les circulations ferroviaires.

3.2.4 - Variations horaires sur une semaine

Les concentrations moyennes en particules PM10 et PM2,5 et leur évolution par tranches horaires sur une semaine regroupant les 52 semaines de l'année 2024 sont présentées en **Figure 6**.

Profils horaires sur une semaine des particules PM10 et PM2,5 en Gare de Sevrans - Beaudottes -
2024

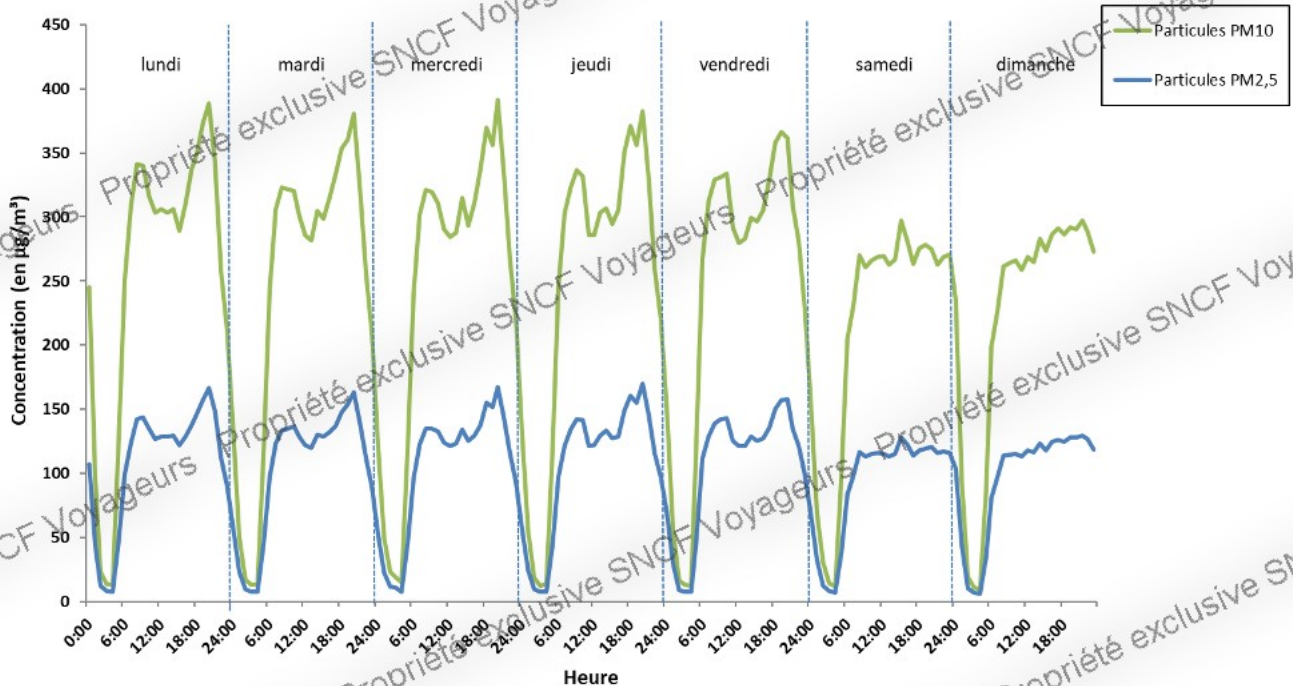


Figure 6 - Evolution des profils horaires sur une semaine complète en PM10 et PM2,5 en gare de Sevrans Beaudottes en 2024.

Ce graphique montre d'une part les variations journalières avec l'existence de deux pics de concentration aux heures de pointes les jours ouvrés et les niveaux les plus faibles mesurés la nuit.

D'autre part, il montre également la différence entre les variations observées les jours ouvrés et celles observées les samedis et dimanches (absence d'un réel pic de concentration le matin et atténuation des maximaux aux heures de pointe en fin de journée). Les profils de concentrations en PM10 et PM2,5 mesurés les samedis sont légèrement inférieurs à ceux des dimanches. Il est toutefois notable que les concentrations moyennes sont lissées sur les journées du samedi et qu'un pic plus important est observé aux alentours de 15h00.

Il apparaît également que pour les jours ouvrés, les concentrations en PM10 et PM2,5 sont toujours supérieures lors de la pointe du soir que lors de la pointe du matin.

3.3 - Comparaison des principaux résultats avec les campagnes antérieures

Les campagnes de mesures en continu réalisées de 2018 à 2024 ont permis de collecter des données en quantité suffisante chaque année, rendant possible la comparaison des résultats obtenus lors de ces exercices sur divers pas de temps.

3.3.1 - Comparaison de la distribution des données

Les **Figures 7 et 8** permettent de confronter la distribution des données de PM₁₀ et PM_{2,5} lors des campagnes de 2018 à 2024.

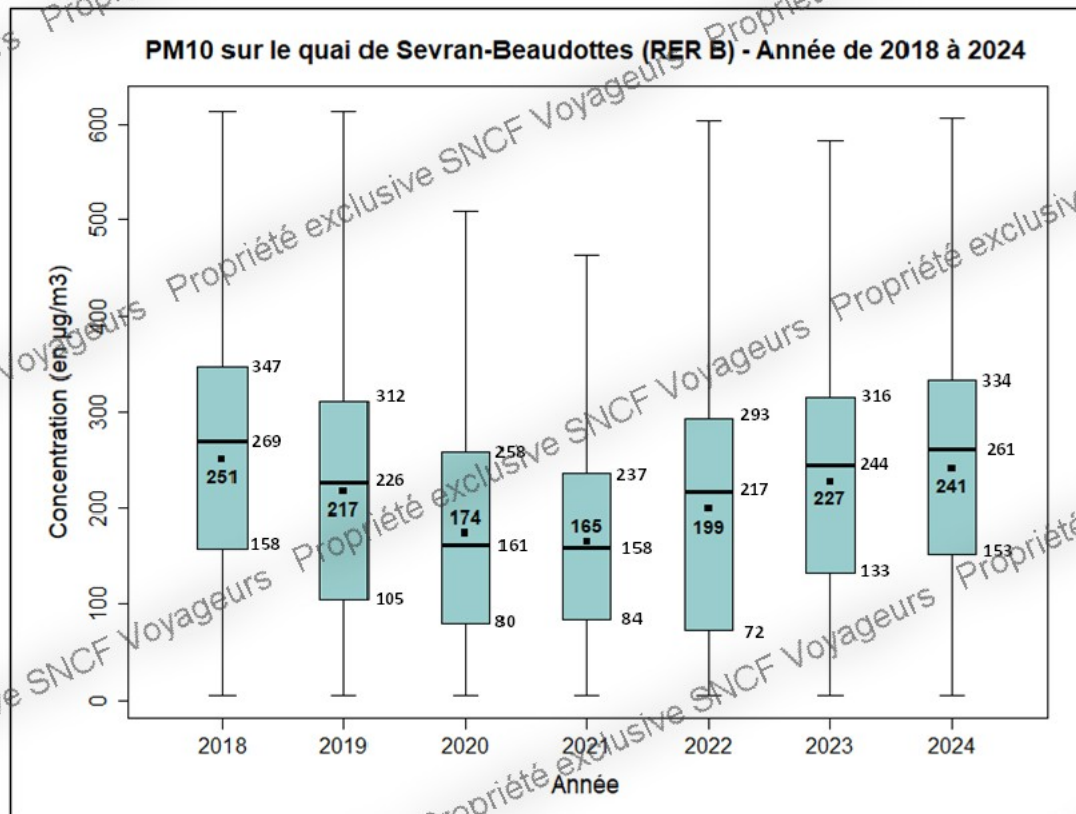


Figure 7 – Boîtes à moustaches des concentrations en moyenne horaire en PM₁₀ en gare de Sevrans-Beaudottes pour les années de 2018 à 2024.

Tableau 3 – Valeurs statistiques calculées sur la base des concentrations moyennes horaires en PM₁₀ en gare de Sevrans-Beaudottes de 2018 à 2024

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Minimum	5	5	5	5	5	5	5
1 ^{er} quartile ou percentile 25 (Q1)	158	105	80	84	72	133	153
Médiane	269	226	161	158	217	244	261
Moyenne	251	217	174	165	199	227	241
3 ^{ème} quartile ou percentile 75 (Q3)	347	312	258	237	293	316	334
Maximum	730	640	1008	893	2047	7360	1022

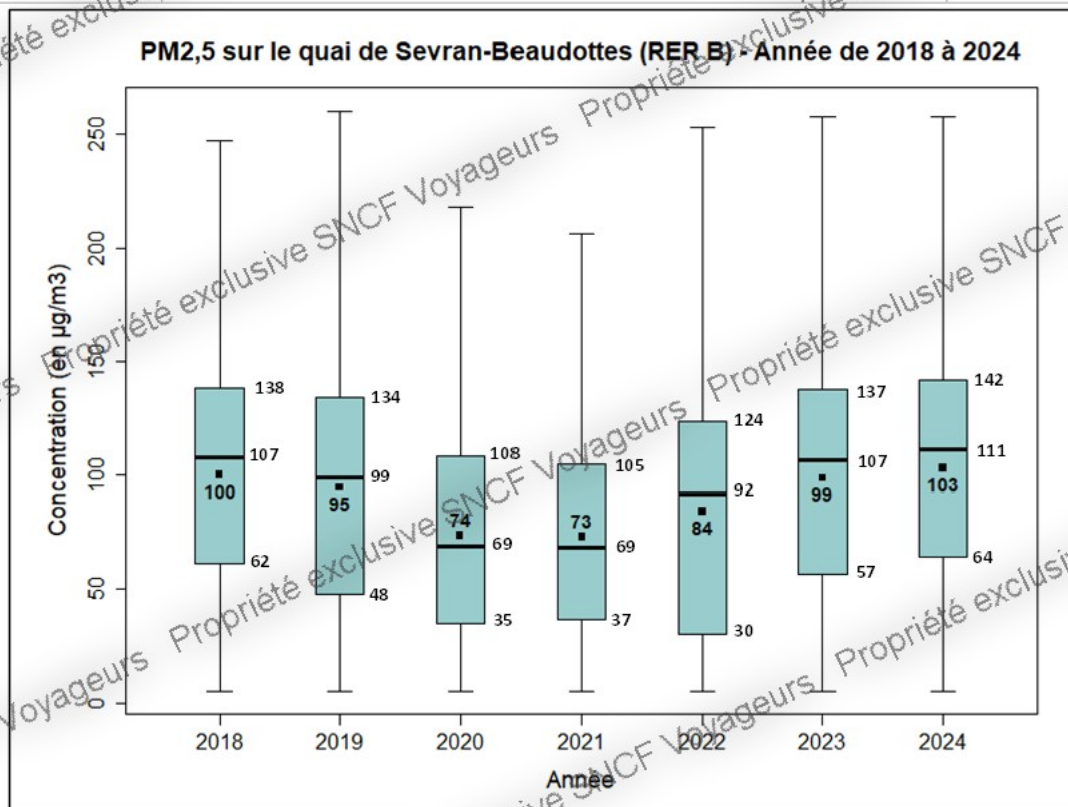


Figure 8 – Boîtes à moustaches des concentrations en moyenne horaire en PM2,5 en gare de Sevrans-Beaudottes pour les années de 2018 à 2024.

Tableau 3 – Valeurs statistiques calculées sur la base des concentrations moyennes horaires en PM2,5 en gare de Sevrans-Beaudottes de 2018 à 2024.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Minimum	5	5	5	5	5	5	5
1 ^{er} quartile ou percentile 25 (Q1)	62	48	35	37	30	57	64
Médiane	107	99	69	69	92	107	111
Moyenne	100	95	74	73	84	99	103
3 ^{ème} quartile ou percentile 75 (Q3)	138	134	108	105	124	137	142
Maximum	306	272	269	809	445	1748	750

Les résultats de la **Figure 7** indiquent qu'en 2024, une hausse de la concentration moyenne en PM10 a été observée par rapport aux moyennes annuelles sur la période 2019 - 2023 tout en restant inférieure à la concentration moyenne annuelle mesurée en 2018. La distribution des concentrations en PM2,5 pour l'année 2024 montre un profil similaire à celui de l'année 2018 à l'exception des concentrations maximales qui ont été plus élevées en 2024 (**Figure 8**).

Les résultats des **Figures 7 et 8**, permettent de distinguer trois périodes. Tout d'abord la période 2018 - 2019 montre des concentrations équivalentes. Puis les exercices 2020 et 2021, ont connu une diminution des concentrations moyennes annuelles mesurées. Enfin les années 2022, 2023 et 2024, décrivent une tendance à l'augmentation pour revenir aux concentrations mesurées sur la période 2018 - 2019. Les hypothèses émises concernant la baisse progressive des concentrations en PM10 et PM2,5 sur la période 2018 - 2021 sont que ces résultats sont sans doute les conséquences d'une part de la crise sanitaire

(périodes de confinement, diminution du trafic et couvre-feu) et d'autre part de l'action des colonnes de filtration des particules qui ont fonctionné de novembre 2020 à juillet 2021.

Pour rappel en 2018, les mesures ont démarré en juin après l'installation du site de mesure en continu, ainsi il n'y a pas eu de données disponibles durant le premier semestre. En 2020, la période du premier confinement n'a pas été prise en compte et n'apparaît donc pas dans les calculs statistiques du **Tableau 3**.

Des augmentations de concentrations moyennes pour chaque fraction de particule ont été observées lors des dernières années par rapport à l'année 2024 :

- Entre 2020 et 2024 : une augmentation de **38,5% en PM10 et de 39,2% en PM2,5**.
Entre 2021 et 2024 : une augmentation de **46,1% en PM10 et de 41,1% pour les PM2,5**.
- Entre 2022 et 2024 : une augmentation de **21,1% en PM10 et de 22,6% pour les PM2,5**.
- Entre 2023 et 2024 : une augmentation de **6,2% en PM10 et de 4,0% pour les PM2,5**.

En ce qui concerne les maximas mesurés, les concentrations moyennes horaires maximales en PM10 et en PM2,5 mesurées en 2024 sont les 3^{ème} plus élevées sur les six dernières années (valeurs isolées).

3.3.2 - Comparaison des données mensuelles

Les **Figures 9 et 10**, en pages suivantes, présentent respectivement les concentrations moyennes mensuelles en PM10 et PM2,5 en service commercial obtenues lors des campagnes 2022, 2023 et 2024 en gare de Sevrans-Beaudottes.

Les résultats des mesures en continu des exercices 2022 et 2024 montrent des ressemblances dans les profils de concentrations en PM10 et PM2,5. Pour les deux années, les profils des concentrations mensuelles en PM10 et PM2,5 montrent une augmentation progressive des concentrations lors du 1^{er} semestre de l'année avec des concentrations mensuelles maximales mesurées lors du mois de juillet et une diminution progressive des niveaux de particules lors du 2nd semestre.

L'exploitation des profils mensuels en PM10 et PM2,5 de l'année 2024 montre que les concentrations moyennes mensuelles de 2024 sont globalement supérieures à celles mesurées lors des campagnes 2022 et 2023 (à l'exception des mois de janvier, février, octobre et novembre de la campagne 2023). De manière générale, les tendances sont identiques entre 2023 et 2024 à l'exception de la période juin – septembre.

L'hypothèse émise quant à l'observation des concentrations en particules plus élevées en 2024 par rapport aux années précédentes, concerne la réalisation de divers travaux en gare (rénovation des escaliers mécaniques) et à proximité de la gare en lien avec le projet du Grand Paris Express ou la modernisation des infrastructures (remplacement d'un ouvrage d'art en Gare du Nord, maintenance des voies, etc.).

Un descriptif des travaux ayant impacté la circulation en gare de Sevrans-Beaudottes est décrit en **Annexe 6**.

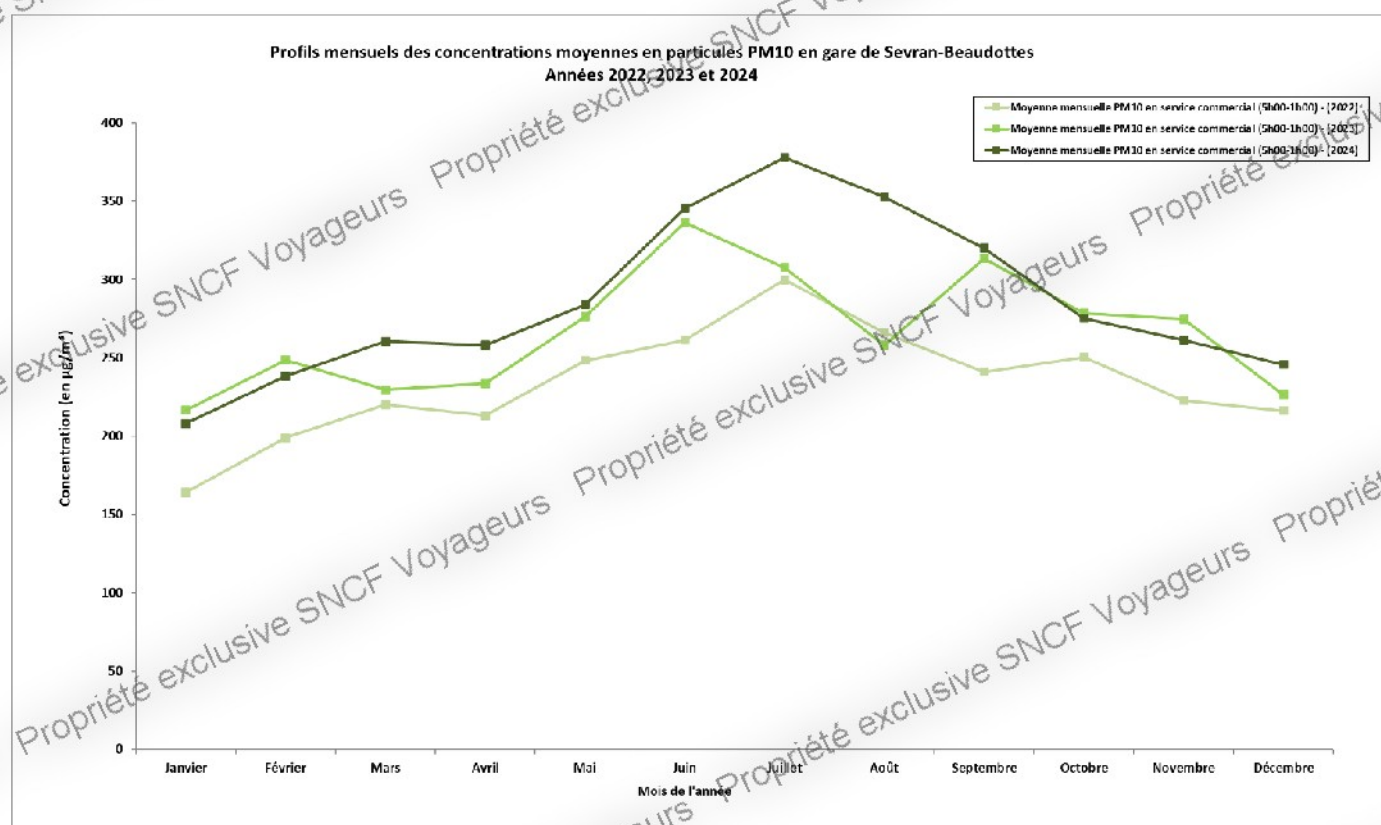


Figure 9 – Comparaison des profils mensuels de concentration en particules PM10 en service commercial en gare de Sevrans-Beaudottes de 2022 à 2024

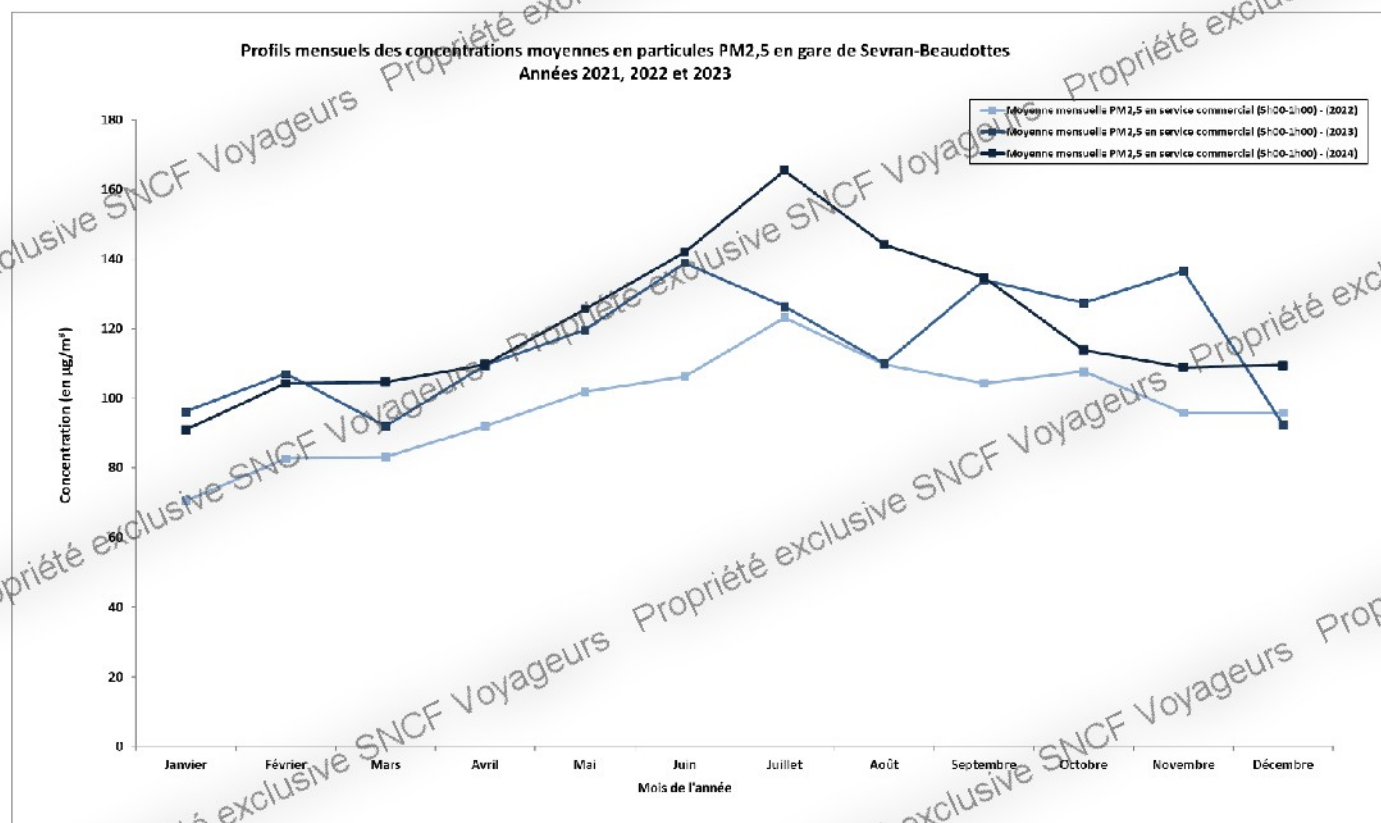


Figure 10 - Comparaison des profils mensuels de concentration en particules PM_{2,5} en service commercial en gare de Sevrans-Beaudottes de 2022 à 2024

DOC066577-00 / MES027041

4 - CONCLUSION

Ce rapport présente les niveaux de concentration observés en gare de Sevrans-Beaudottes pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5} dans le cadre de la campagne de mesure réalisée en continu de janvier à décembre 2024.

La concentration moyenne annuelle en gare de Sevrans-Beaudottes sur l'ensemble de la période de mesure a été de **241 µg/m³ en PM₁₀** et de **103 µg/m³ en PM_{2,5}**. Le premier semestre est marqué par une hausse progressive des concentrations pour les deux fractions de particules, comme les années précédentes. Le mois de juillet a ensuite enregistré les concentrations moyennes en PM₁₀ et PM_{2,5} les plus importantes sur l'année, puis celles-ci diminuent ensuite progressivement jusqu'au mois de décembre. L'évolution des profils hebdomadaires a montré l'existence de différences de niveaux particuliers mesurés entre les jours ouvrés et les week-ends : **une baisse de l'ordre de 11% pour les PM₁₀ et de 9% pour les PM_{2,5} est observée les week-ends par rapport aux jours ouvrés**. Le détail des profils journaliers a révélé l'existence de deux pics de concentrations en particules mesurés aux heures de pointes du matin (8h-11h) et du soir (17h-21h). Ces profils ont également révélé une baisse importante des niveaux mesurés la nuit, lors de la période de fermeture de la gare au public. Les résultats des trois dernières années de mesures en continu montrent des profils mensuels de concentrations en PM₁₀ et PM_{2,5} en hausse chaque année malgré des niveaux relativement proches.

A l'échelle pluriannuelle, les résultats indiquent qu'en 2024, une hausse de la concentration moyenne en particules a été observée par rapport à la période 2018 - 2023. Une augmentation des concentrations moyennes de **6,2% en PM₁₀ et de 4,0% pour les PM_{2,5}** ont respectivement été observées **entre 2023 et 2024**.

La circulation ferroviaire est le principal paramètre permettant d'expliquer les niveaux de particules et leur évolution à l'échelle journalière.

ANNEXES

RAPPORT

MESURE EN CONTINU DE LA QUALITE DE L'AIR EN GARE DE SEVRAN BEAUDOTTES - 2024 -

SOMMAIRE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : DESCRIPTIF DE LA GARE DE SEVRAN BEAUDOTTES	29
ANNEXE 2 : TRAFIC FERROVIAIRE ET FREQUENTATION	30
ANNEXE 3 : VENTILATION	31
ANNEXE 4 : QUALITE DE L'AIR EXTERIEUR	32
ANNEXE 5 : PARAMETRES DE CONFORT	34
ANNEXE 6 : Travaux impactant l'activité en gare	37

AGENCE D'ESSAI FERROVIAIRE	MESURE EN CONTINU DE LA QUALITE DE L'AIR EN GARE DE SEVRAN BEAUDOTTES - 2024 -	PAGE 29/39
ANNEXES	ANNEXE 1 : DESCRIPTIF DE LA GARE DE SEVRAN BEAUDOTTES	Nombre de page(s) : 1



Plan 1 - Emplacement de la gare de Sevrans Beaudottes sur la ligne B du RER.

Positionnement

La gare de Sevrans-Beaudottes (cf. point rouge sur le plan 1) est desservie par les trains de la ligne B du RER et ne dispose pas de correspondance ferroviaire. La gare est desservie par différentes lignes de bus en surface. La gare se situe sur le tracé de la nouvelle ligne 16 du Grand Paris Express qui devrait être opérationnelle à l'horizon 2026. Une correspondance en surface sera donc possible.

Caractéristiques architecturales

La gare de Sevrans-Beaudottes comporte une partie souterraine (deux quais et deux voies) et une partie aérienne (guichet, bulle information, salle des pas perdus). Cette gare n'est pas équipée de ventilation mécanique de confort, elle est ventilée naturellement.

Matériel roulant

Le matériel circulant en service commercial en gare de Sevrans-Beaudottes est de type M184 et M179.

En conditions normales de circulation, en considérant le trafic réel de trains en 2024, le nombre de trains moyen journalier est de 233 pour les jours ouvrés et de 154 pour les samedis et dimanches. Des trains sans arrêts circulent avec et sans voyageurs.

Fréquentation des voyageurs

En termes de fréquentation, la gare accueille chaque jour ouvrable en moyenne 28 845 personnes.

Le volume de voyageurs annuel pour l'année 2024 est de 10 384 200 voyageurs.

DOC066577-00 / MES027041

La **Figure 11** reprend sur un même graphique le nombre de trains en circulation avec le profil journalier des concentrations moyennes en particules PM10 pour les jours ouvrés.

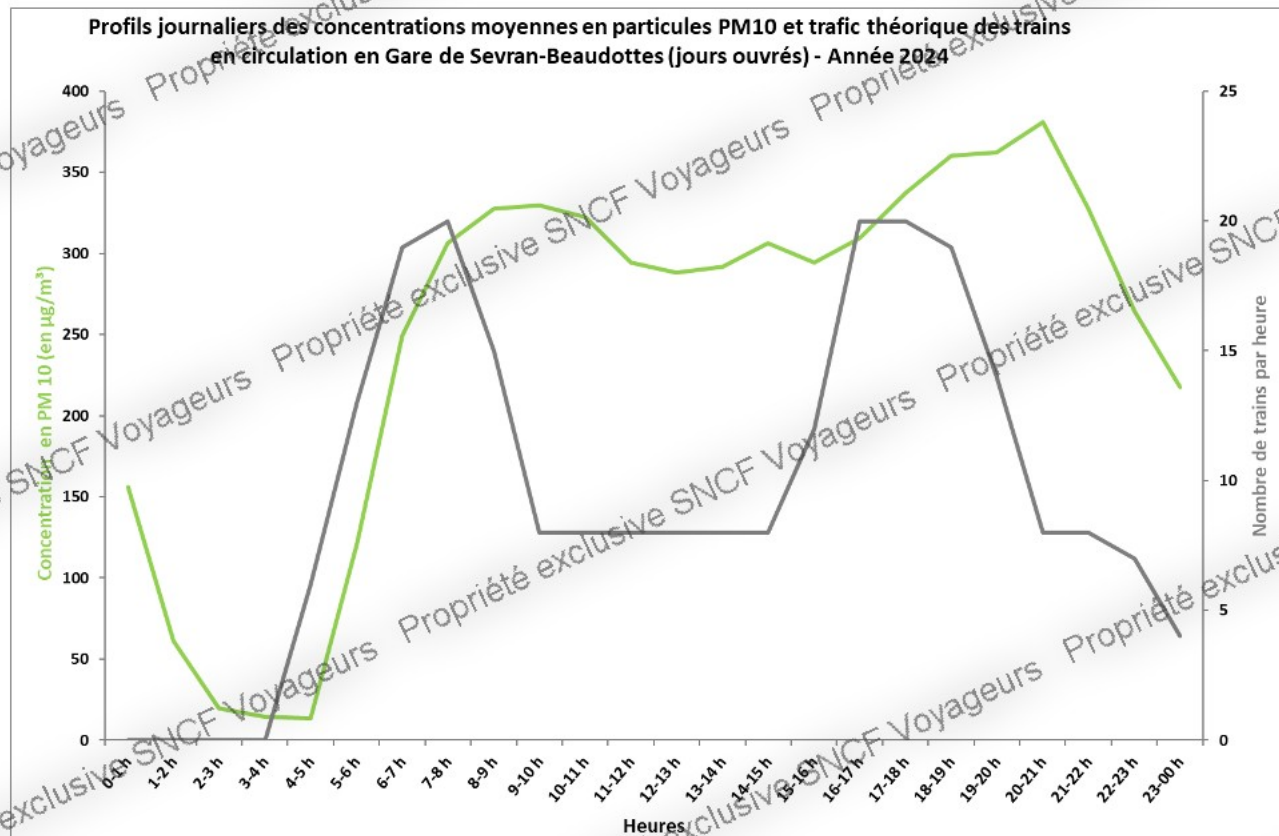


Figure 11 – Comparaison entre les profils horaires en particules PM10 et le trafic théorique des trains en circulation en gare de Sevrans-Beaudottes pour 2024 (jours ouvrés).

L'évolution journalière des concentrations en particules montre un profil similaire à celui du nombre théorique de trains en circulation en gare de Sevrans-Beaudottes. Il apparaît un décalage d'une ou deux heures entre les pics de concentration en PM10 et les pics de circulations des trains. Ceci s'explique en partie par le délai de la mesure. La valeur lue à 19h00 correspond aux valeurs mesurées entre 18h00 et 19h00.

Les niveaux en particules mesurés sur le quai en période d'ouverture de la gare au public (de 5h00 (J) à 1h00 (J+1)) sont plus importants que ceux mesurés en dehors de la période d'ouverture. Durant les périodes de pointe de circulation des trains (de 7h00 à 10h00 et de 16h00 à 20h00), où la densité du trafic est plus importante, l'émission de particules, ainsi que leur remise en suspension le sont également (avec un léger décalage temporel). Au vu de ces résultats, il apparaît que la circulation des trains est un facteur d'influence important sur les concentrations en particules à l'échelle journalière (génération et remise en suspension de particules).

ANNEXES

ANNEXE 3 : VENTILATION

Nombre de page(s) : 10

Il n'existe pas de ventilation de confort en gare de Sevrans-Beaudottes. La ventilation de la gare est naturelle, par les accès et les tunnels encadrant la gare. Cependant il existe un dispositif de désenfumage. Ce type de ventilation a pour but d'évacuer les fumées produites lors d'un incendie. Les scénarios et le fonctionnement des divers ventilateurs sont validés périodiquement par des essais de désenfumage effectués de nuit, hors périodes d'ouverture de la gare.

Les niveaux moyens mensuels en PM10 mesurés en gare de Sevrans-Beaudottes sont comparés à ceux mesurés par la station extérieure Airparif la plus proche géographiquement. Cette station de fond périurbaine, fait l'objet de mesures de PM10 et est située rue du Chemin Jaune à proximité de l'avenue Diderot dans la commune de Tremblay-en-France. Une représentation est fournie en **Figure 12**.



Figure 12 - Plan de situation de la gare de Sevrans-Beaudottes et de la station de fond périurbaine la plus proche.

La **Figure 13** présente l'évolution des concentrations moyennes mensuelles en particules PM10 mesurées en gare de Sevrans-Beaudottes et au niveau de la station périurbaine Airparif située dans la commune de Tremblay-en-France.

**Profils mensuels des concentrations moyennes en particules PM10 relevées
en gare de Sevrans-Beaudottes et en station urbaine extérieure Airparif -
Tremblay-en-France**

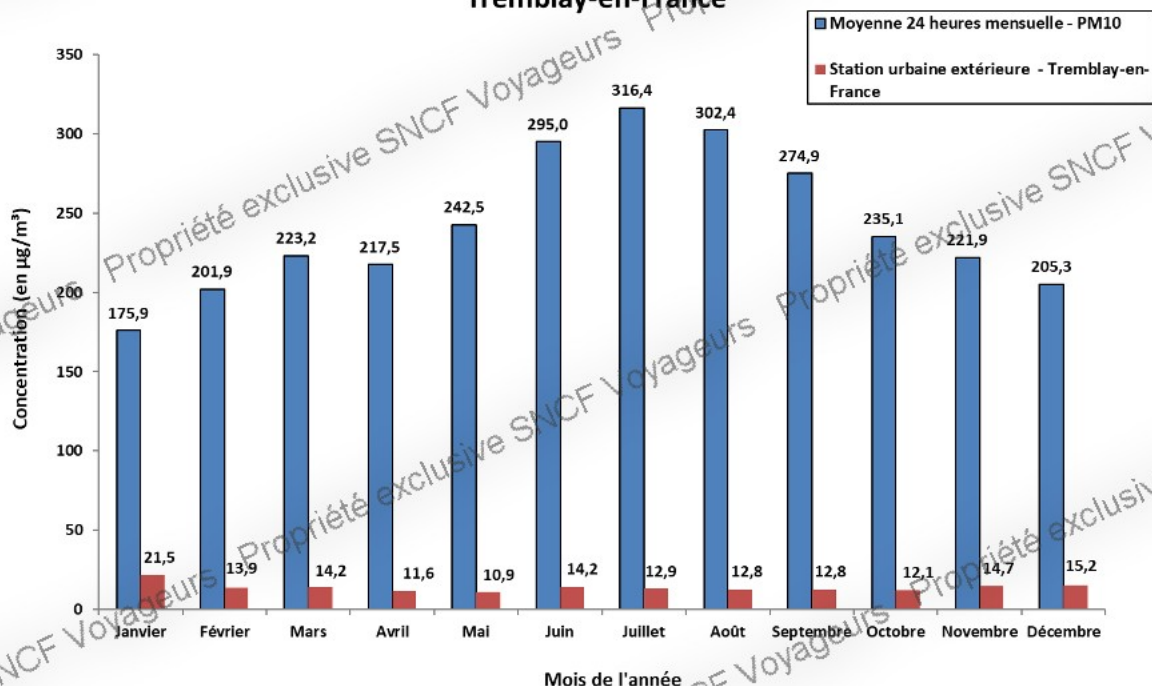


Figure 13 - Evolution mensuelle de la concentration en PM10 en gare de Sevrans-Beaudottes et en station périurbaine de Tremblay-en-France – 2024

Les profils de concentrations présentés en **Figure 13** montrent qu'il existe des différences importantes entre les niveaux mesurés en gare de Sevrans-Beaudottes et la station extérieure périurbaine la plus proche. Les concentrations moyennes mensuelles en PM10 mesurées au niveau de la station de Tremblay-en-France sur la période entre janvier et décembre 2024 sont comprises entre 10,9 et 21,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les données mensuelles de concentrations en PM10 au niveau de cette station extérieure sont relativement stables d'un mois à l'autre. Ces niveaux sont nettement inférieurs à ceux mesurés en gare de Sevrans-Beaudottes. L'influence de l'air extérieur sur les concentrations mesurées en gare de Sevrans-Beaudottes semble limitée en ce qui concerne l'apport extérieur de polluants particulaires à l'échelle mensuelle dans la gare de Sevrans-Beaudottes. Durant les années précédentes, des observations similaires ont pu être rapportées. Etant donnée la différence très importante de niveaux, il n'est pas possible de mettre en évidence une éventuelle influence de l'air extérieur.

A titre d'information, d'après les mesures réalisées par Airparif tout au long de l'année, un unique épisode de pollution a été observé (1 jour d'épisode de pollution aux particules PM10 enregistré le 16 janvier 2024). Il n'y a pas eu d'impact particulier sur les concentrations en particules mesurées en gare lors de cette journée d'épisode de pollution.

ANNEXES

ANNEXE 5 : PARAMETRES DE CONFORT

Nombre de page(s) : 10

Les paramètres de confort (température ambiante et humidité relative) ont été mesurés sur le quai durant toute la période de la campagne de mesure. Le traitement des données de température et d'humidité relative à partir des relevés quart-horaires est présenté en **Figure 14** et en **Tableau 4**.

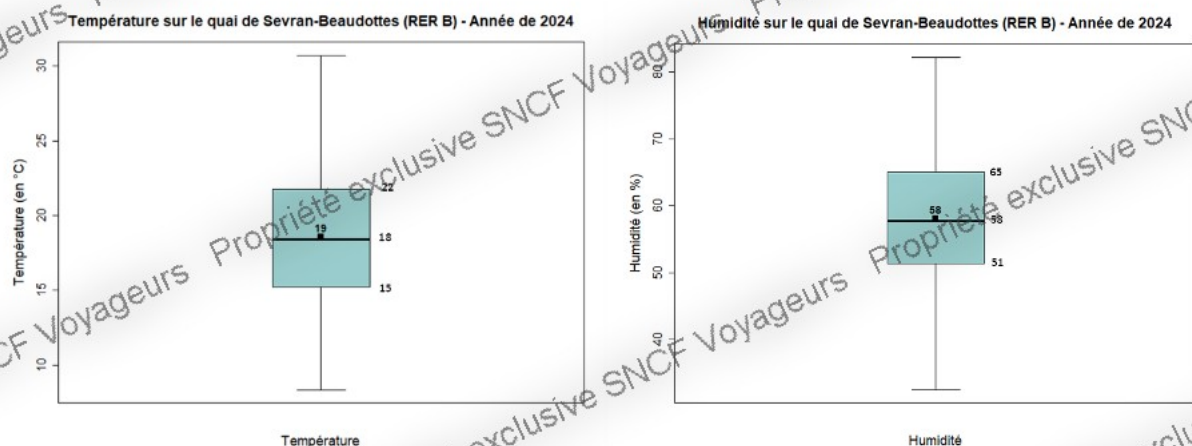


Figure 14 - Boîtes à moustaches des relevés quarts horaires en température ambiante (en °C) et en humidité relative (en %) en gare de Sevrans-Beaudottes pour l'année 2024.

Tableau 4 - Valeurs statistiques de température et d'humidité relative en gare de Sevrans-Beaudottes en 2024.

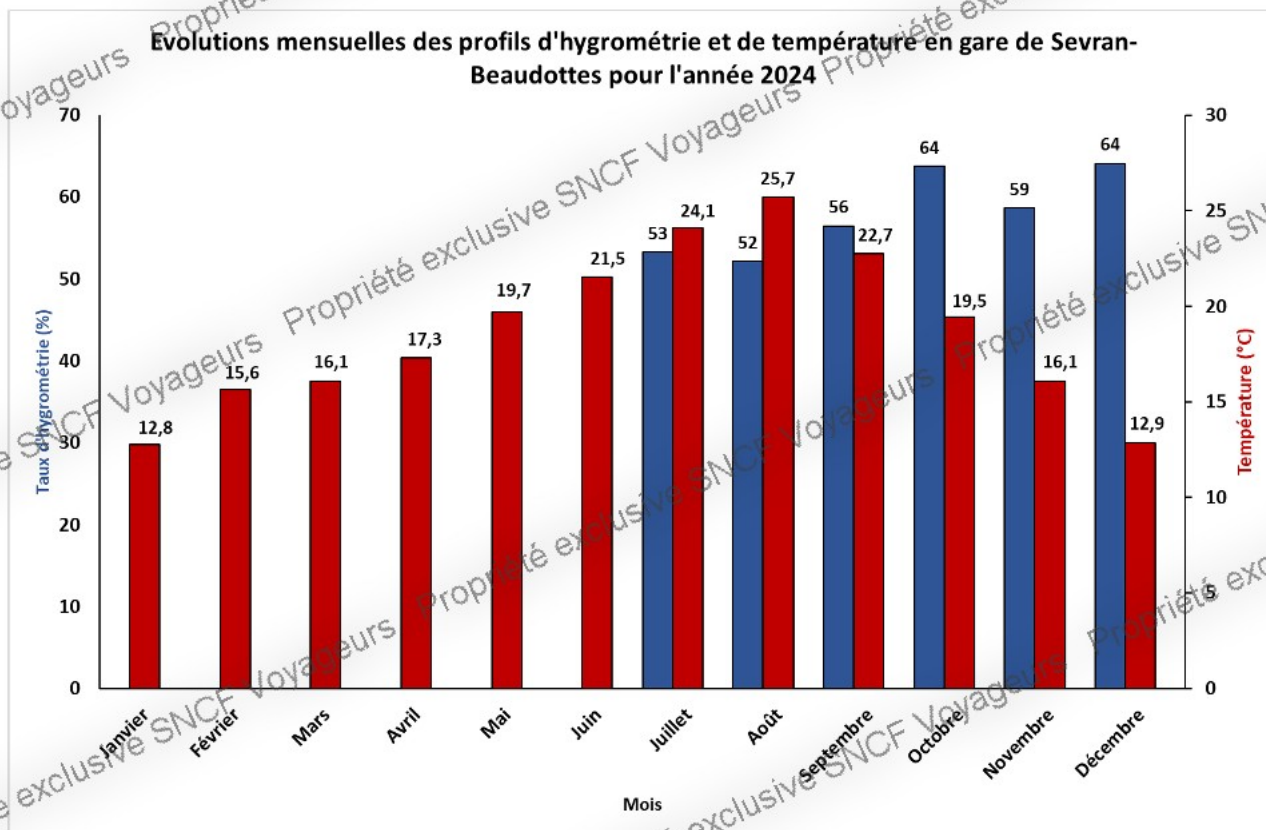
Température (°C)		Hygrométrie (%)	
Minimum	8	Minimum	32
1 ^{er} quartile ou percentile 25 (Q1)	15	1 ^{er} quartile ou percentile 25 (Q1)	51
Médiane	18	Médiane	58
Moyenne	19	Moyenne	58
3 ^{ème} quartile ou percentile 75 (Q3)	22	3 ^{ème} quartile ou percentile 75 (Q3)	65
Maximum	32	Maximum	82

La **température moyenne** en gare de Sevrans-Beaudottes est de **19°C**, avec des **valeurs mesurées comprises entre 8 et 32°C**. L'**humidité relative moyenne** est quant à elle de **58%**, avec des **valeurs mesurées comprises entre 32 et 82%**.

Ces données sont relativement proches de celles mesurées lors des campagnes précédentes, dont l'historique est fourni dans le **Tableau 5**.

Tableau 5 – Historique de la température et de l'humidité relative (en moyenne annuelle) en gare de Magenta de 2018 à 2023

Année	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Température moyenne (°C)	21	19	20	18	19	20
Humidité relative (%)	51	56	52	52	50	57

**Figure 15 – Profil des température ambiante (en °C) et humidité relative (en %) en gare de Sevran-Beaudottes pour 2024**

La **Figure 15** présente sur un même graphique, l'évolution de l'humidité relative et des températures moyennes mensuelles mesurées en gare de Sevran-Beaudottes pour l'année 2024.

Un problème est survenu sur l'appareil de mesure durant la 1^{ère} moitié de l'année, les données d'humidité relative n'ont donc pas pu être exploitées.

L'humidité relative de l'air varie en fonction de sa température de sorte que lorsque la température augmente, l'humidité relative (cf. définition humidité relative¹) diminue. Cela vient du fait que plus l'air est chaud, plus il peut contenir d'eau sous forme vapeur.

En gare de Sevran-Beaudottes, la période de juin à septembre 2024 est caractérisée par un air plus chaud et plus sec au niveau des quais. Une augmentation progressive des

¹ L'humidité relative est donnée par le rapport entre la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air et la quantité de vapeur d'eau maximale possible (définition Météo France)

températures est observée pour atteindre le maximum de l'année en août avec 25,7°C. Durant la période juin – août, les concentrations en PM10 ont été parmi les plus importantes de l'année. Les périodes de janvier à mai puis de novembre à décembre 2024 sont quant à elles caractérisés par un air plus froid et plus humide (d'octobre à décembre) sur les quais de la gare de Sevrans-Beaudottes, avec en parallèle des concentrations en PM10 plus faibles que les autres mois.

La **Figure 15**, met en évidence le fait que la température et l'humidité relative mesurées sur le quai sur les périodes dont les concentrations mensuelles en particules sont les plus importantes (voir figure 3) coïncident avec celles où les températures moyennes sont les plus importantes de l'année et où l'humidité relative moyenne est parmi la plus faible malgré une indisponibilité des données pour l'humidité relative lors du 1^{er} semestre.

CALENDRIER

TRAVAUX AVEC IMPACTS SUR LES CIRCULATIONS

JANVIER 2024

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

FÉVRIER 2024

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

MARS 2024

L	M	M	J	V	S	D
		6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

AVRIL 2024

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

MAI 2024

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Légende :

- Interruption entre Gare du Nord et Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV, du lundi au vendredi, à partir de 22h15
- Interconnexion suspendue à Gare du Nord, toute la journée
- Interruption entre Châtelet - Les Halles et Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV / Mitry-Claye, du lundi au vendredi, à partir de 22h45
- Interruption entre Aulnay-sous-Bois et Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV, toute la journée



Interruption entre **Aulnay-sous-Bois**
et **Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV**

Toute la journée

AVRIL 2024

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

MAI 2024

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Des travaux de maintenance engendreront l'interruption dans les deux sens de circulation entre **Aulnay-sous-Bois** et **Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV**, toute la journée.

Des bus de remplacement directs seront mis en place entre **Mitry-Claye** et **Aéroport Charles de Gaulle 1 et 2**. Des bus de remplacement seront également mis en place entre **Aulnay-sous-Bois** et **Aéroport Charles de Gaulle 1** et desserviront toutes les gares.

Nous vous invitons, dans la mesure du possible, à reporter votre voyage ou à prévoir un allongement du temps de parcours.

PRISE EN CHARGE À AULNAY-SOUS-BOIS

À destination de l'Aéroport Charles de Gaulle 1
Aulnay-sous-Bois Ligne 2

PRISE EN CHARGE À MITRY-CLAYE

À destination de l'Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV
Mitry-Claye Ligne 1
À destination de l'Aéroport Charles de Gaulle 1
Mitry-Claye Ligne 1 bis

RAPPEL

Pour se rendre à l'Aéroport Charles de Gaulle 1 ou 2, veuillez emprunter un train jusqu'à la gare de Mitry-Claye, puis prendre un bus de remplacement jusqu'à l'Aéroport Charles de Gaulle 1 ou 2.



©RATP - Bruno Marguerite

CALENDRIER

TRAVAUX AVEC IMPACTS SUR LES CIRCULATIONS

SEPTEMBRE 2024

L	M	M	J	V	S	D
						1
2		4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

OCTOBRE 2024

L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

NOVEMBRE 2024

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Légende :

- Interruption entre Châtelet-Les Halles et Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV/ Mitry-Claye, du lundi au vendredi, à partir de 22h45
- Interruption entre Denfert-Rochereau et Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV/ Mitry-Claye, du lundi au jeudi, à partir de 22h45
- Interruption entre Aulnay-sous-Bois et Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV, toute la journée
- Interconnexion suspendue à Gare du Nord, toute la journée
- Interruption entre Denfert-Rochereau et La Croix de Berny/Robinson, toute la journée

Interruption entre Aulnay-sous-Bois et Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV

Toute la journée

OCTOBRE 2024

L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			



Des travaux de maintenance engendreront l'interruption dans les deux sens de circulation entre Aulnay-sous-Bois et Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV, toute la journée.



Des bus de remplacement directs seront mis en place entre Mitry-Claye et Aéroport Charles de Gaulle 1 (L1 bis) et 2 (L1).

Des bus de remplacement seront également mis en place entre Aulnay-sous-Bois et Aéroport Charles de Gaulle 1 (L2) et desserviront toutes les gares, ainsi qu'une desserte renforcée entre Aulnay-sous-Bois et Sevrans-Beaudottes (L2 bis).

Nous vous invitons, dans la mesure du possible, à reporter votre voyage ou à prévoir un allongement du temps de parcours.

PRISE EN CHARGE À MITRY-CLAYE

- À destination de l'Aéroport Charles de Gaulle 2-TGV ✕
Se rendre jusqu'en gare de Mitry-Claye puis emprunter un bus Ligne 1
- À destination de l'Aéroport Charles de Gaulle 1 ✕
Se rendre jusqu'en gare de Mitry-Claye puis emprunter un bus Ligne 1bis

PRISE EN CHARGE À L'AÉROPORT CHARLES DE GAULLE 2-TGV

- À destination de Paris/Saint-Rémy-lès-Chevreuse/Robinson
Se rendre au Terminal 2 porte 4, prendre un bus Ligne 1 jusqu'en gare de Mitry-Claye pour rejoindre le

PRISE EN CHARGE À L'AÉROPORT CHARLES DE GAULLE 1

- À destination de Paris/Saint-Rémy-lès-Chevreuse/Robinson
Se rendre dans la gare routière, puis prendre un bus Ligne 1bis jusqu'en gare de Mitry-Claye pour rejoindre le

PRISE EN CHARGE À AULNAY-SOUS-BOIS

- À destination de Sevrans-Beaudottes
Prendre un bus Ligne 2 bis
- À destination de Villepinte
Prendre un bus Ligne 2
- À destination de Parc des Expositions
Prendre un bus Ligne 2
- À destination de l'Aéroport Charles de Gaulle 1
Prendre un bus Ligne 2