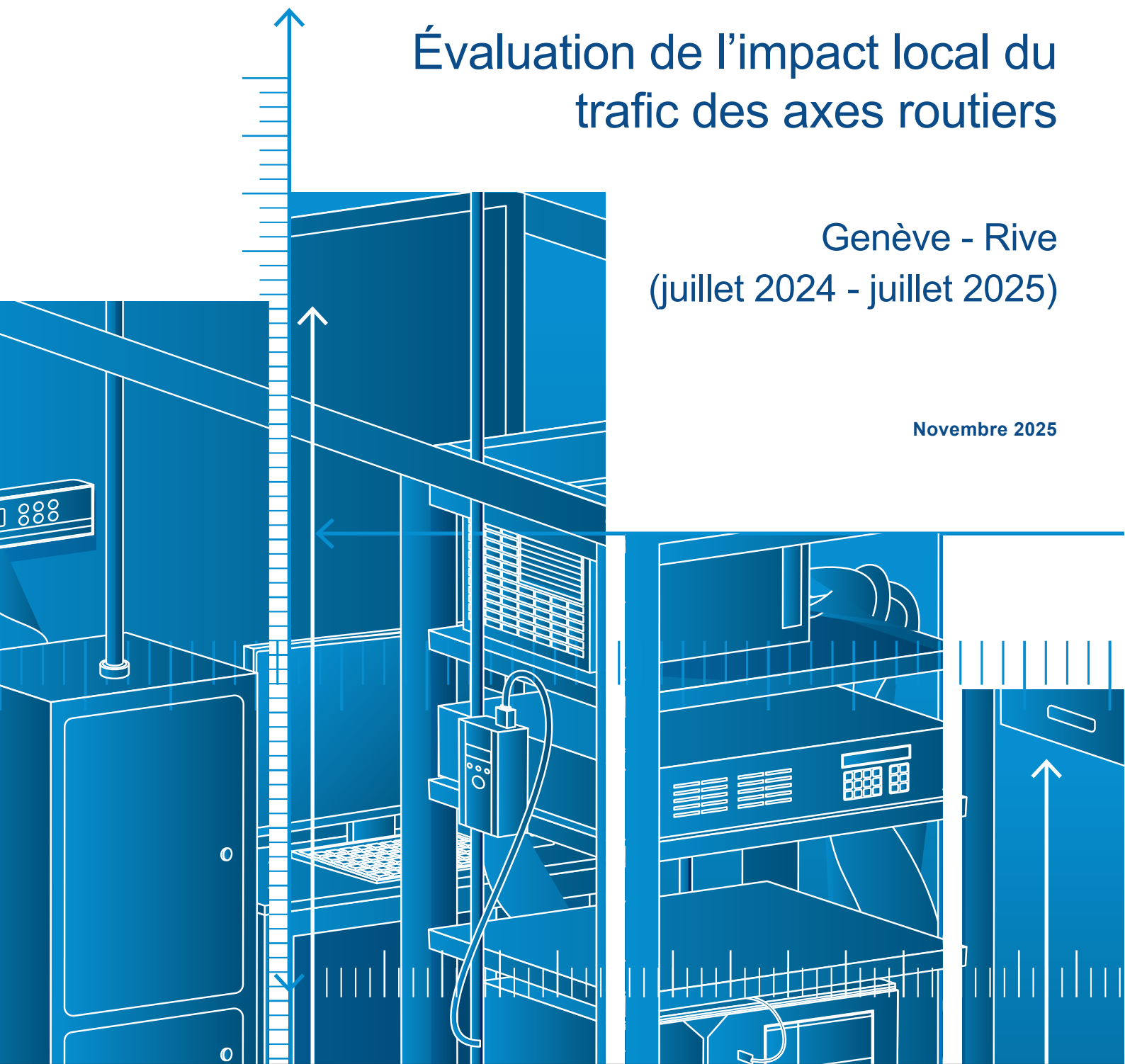


Campagne de mesure de la qualité de l'air

Évaluation de l'impact local du trafic des axes routiers

Genève - Rive
(juillet 2024 - juillet 2025)

Novembre 2025



SOMMAIRE

1 BUT DE LA CAMPAGNE DE MESURE	3
2 MOYENS ENGAGÉS ET POLLUANTS MESURÉS	3
3 PÉRIODE DE MESURE	4
4 EMPLACEMENT	4
5 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES	5
6 COMPTAGE DU TRAFIC	5
7 ANALYSE DES RÉSULTATS	6
7.1 MOYENNES ANNUELLES	6
7.2 COMPARAISONS DES MESURES DE LA STATION MOBILE AVEC CELLES DES STATIONS FIXES	6
7.2.1 DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)	6
7.2.2 PARTICULES FINES (PM10, PM2.5)	9
7.2.3 OZONE (O ₃)	13
8 CONCLUSION	15

1 | BUT DE LA CAMPAGNE DE MESURE

En complément du suivi quotidien de la qualité de l'air effectué au moyen des stations fixes et afin d'améliorer en permanence les connaissances, notamment sur la dispersion locale des polluants et leurs impacts pour notre canton, l'État de Genève effectue des campagnes de mesure ponctuelles au moyen de stations mobiles. Ces campagnes de mesure sont réalisées avec la collaboration et le support, notamment, des communes.

L'objectif de cette campagne de mesure déployée à proximité du Rond-Point-de-Rive durant une année, est de documenter la qualité de l'air sur un site à proximité directe d'une zone entourée d'un fort trafic dans le centre-ville de Genève. Ces données peuvent ainsi contribuer à accroître la précision des représentations territoriales de la pollution de l'air pour notre canton. Il s'agit de la 5^{ème} campagne de mesure poursuivant cet objectif après l'avenue d'Aire (2021), la route du Val d'Arve (2021-2022), la route de Saint-Julien (2022-2023) et l'avenue du Pailly (2023-2024).

2 | MOYENS ENGAGÉS ET POLLUANTS MESURÉS

Les mesures ont été effectuées au moyen d'une station mobile équipée d'analyseurs de polluants atmosphériques. Celle-ci a été conçue et est exploitée selon les recommandations techniques édictées par la Confédération afin de garantir la qualité des mesures.

Les concentrations semi-horaires des polluants suivants sont ainsi mesurées 24h / 7j :

- Dioxyde d'azote (NO_2) par chimiluminescence.
- Particules fines (PM_{10}) par méthode gravimétrique.
- Particules fines (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$) par méthode optique.
- Ozone (O_3) par absorption UV.

Certains paramètres météorologiques, comme la vitesse et la direction du vent, sont aussi mesurés, dans le but d'aider à l'objectivation des mesures de polluants.

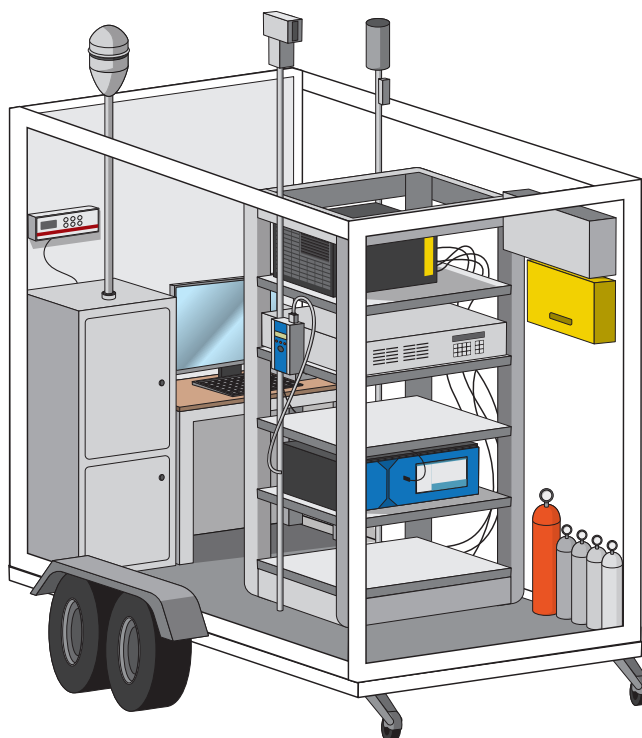


Figure 1. Schéma en transparence d'une station mobile

3 | PÉRIODE DE MESURE

La campagne de mesure a eu lieu durant 12 mois, du 7 juillet 2024 au 6 juillet 2025.

4 | EMPLACEMENT

Pour répondre aux besoins de cette campagne, les mesures ont été effectuées à un endroit très exposé à la circulation routière à l'intersection de la rue Ferdinand-Hodler et du boulevard Emile-Jaques-Dalcroze, proche du Rond-Point-de-Rive à Genève.



Figure 2. Localisation de l'emplacement (point vert) et photo in situ de la station mobile

Conformément aux recommandations de l'office fédéral de l'environnement (OFEV)¹, l'emplacement choisi pour cette campagne est catégorisé comme une station : urbaine avec trafic moyen.

À titre de comparaison, les stations fixes du *Réseau d'Observation de la Pollution Atmosphérique à Genève* (ROPAG) sont catégorisées comme suit :

- Necker : urbaine en pollution de fond.
- Foron : banlieue avec trafic faible.
- Meyrin : banlieue en pollution de fond.
- Passeiry : rurale en pollution de fond.

¹ Recommandation pour le mesurage des immissions de polluants atmosphériques (OFEV, 2021)

5 | CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Les concentrations en polluants dans l'air ambiant sont fortement liées à certains paramètres météorologiques (dont le vent, l'ensoleillement et les précipitations). Ainsi, il est important de prendre en compte les conditions météorologiques sur la période d'intérêt lors de l'interprétation des mesures de la pollution atmosphérique.

La période estivale, de juin à août 2024, a été un peu plus chaude et ensoleillée que la norme 1991-2020. De la mi-septembre à octobre, le temps a été gris et pluvieux. L'hiver a été doux et particulièrement sec puis le printemps s'est situé dans la norme. Des températures record ont été enregistrées dès la mi-juin 2025. Des épisodes de poussières d'origine saharienne ont été observés à Genève à plusieurs reprises au cours de la période de mesure.

6 | COMPTAGE DU TRAFIC

Le plan de charge du trafic routier (MMT 2019², figure 3 ci-après) fait état d'un trafic journalier ouvrable moyen (TJOM) sur les deux principaux axes allant jusqu'à plus de 18'000 véhicules par jour.

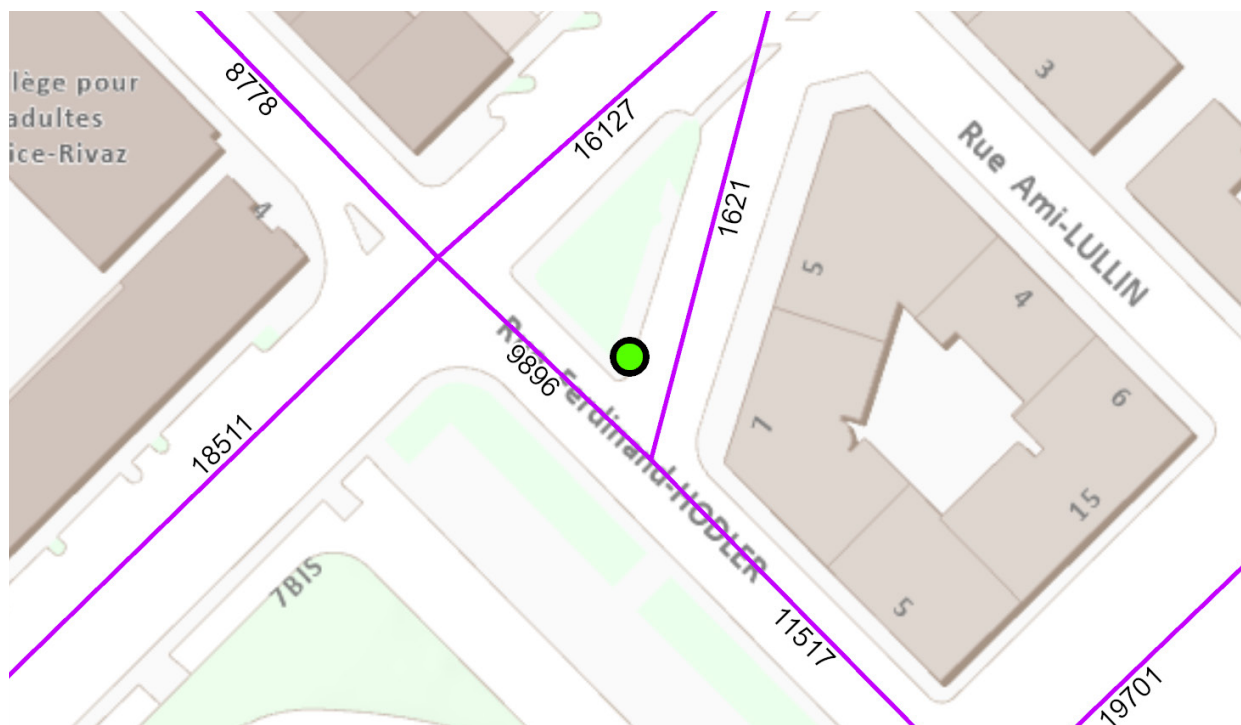


Figure 3. Plan de charge du trafic routier 2019 – valeurs TJOM (source : SITG)

² Modèle Multimodal Transfrontalier (2019), Office cantonal des transports, État de Genève



7 | ANALYSE DES RÉSULTATS

7.1 | MOYENNES ANNUELLES

Parmi les quatre polluants – NO₂, PM10, PM2.5 et O₃ – devant faire l'objet d'une surveillance par les autorités au sens de l'annexe 7 de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair), trois disposent d'une valeur limite d'immission (VLI) annuelle (NO₂, PM10 et PM2.5).

Les moyennes annuelles en NO₂, PM10 et PM2.5 à la station mobile située à proximité du Rond-Point-de-Rive (abrégé Rive dans la suite du rapport) ont été calculées sur la période allant du 7 juillet 2024 au 6 juillet 2025. Cette année de mesure a été comparée aux VLI dans le tableau ci-dessous.

Polluant	Moyenne [µg/m ³]	VLI OPair [µg/m ³]
NO ₂	24.0	30
PM10	14.7	20
PM2.5	10.0	10

Tableau 1. Concentrations moyennes des polluants sur une année

Ainsi, toutes ces valeurs annuelles respectent les VLI.

7.2 | COMPARAISONS DES MESURES DE LA STATION MOBILE AVEC CELLES DES STATIONS FIXES

Pour mettre en perspective les données récoltées, les mesures effectuées à la station mobile de Rive (couleur pourpre dans les figures ci-après), sont comparées avec celles faites aux stations fixes du ROPAG. La barre traitillée noire horizontale représente la VLI OPair correspondant au polluant mesuré³.

7.2.1 | DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)

Les oxydes d'azote et plus particulièrement les NO_x, somme du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO₂), sont principalement issus des processus de combustion. Les NO_x interviennent dans la formation de l'O₃ troposphérique, en combinaison avec les composés organiques volatils (COV) et sous l'action du rayonnement solaire.

Indicateur de proximité routière : Ratio [NO] / [NO₂]

Le trafic routier est la plus grande source de NO, composé qui se transforme rapidement en NO₂. Le NO est avant tout un indicateur de la proximité du trafic routier. De plus, aux concentrations relevées dans l'atmosphère genevoise, c'est un gaz non nocif pour la santé qui ne fait pas l'objet de limites légales, contrairement au NO₂ qui est un gaz toxique et dont les concentrations sont régies par l'OPair.

Un ratio des concentrations [NO] / [NO₂] élevé, traduit la proximité d'un trafic routier significatif, car du NO est directement produit par la combustion des moteurs thermiques. À relever que cet indicateur a diminué en même temps que les NO_x au cours des années, en conséquence de l'évolution du parc automobile qui a bénéficié d'améliorations technologiques.

³ Les VLI des différents polluants surveillés se trouvent à l'annexe 7 de l'OPair.

Le ratio $[NO] / [NO_2]$ a été calculé pour la station de Rive ainsi que pour les stations fixes. Un ratio de 0.5 pour la station mobile confirme l'influence significative du trafic routier. Celui-ci est plus élevé que pour les stations fixes, qui mesurent la pollution de fond, notamment avec une valeur de 0.3 à la station urbaine Necker.

Moyennes journalières

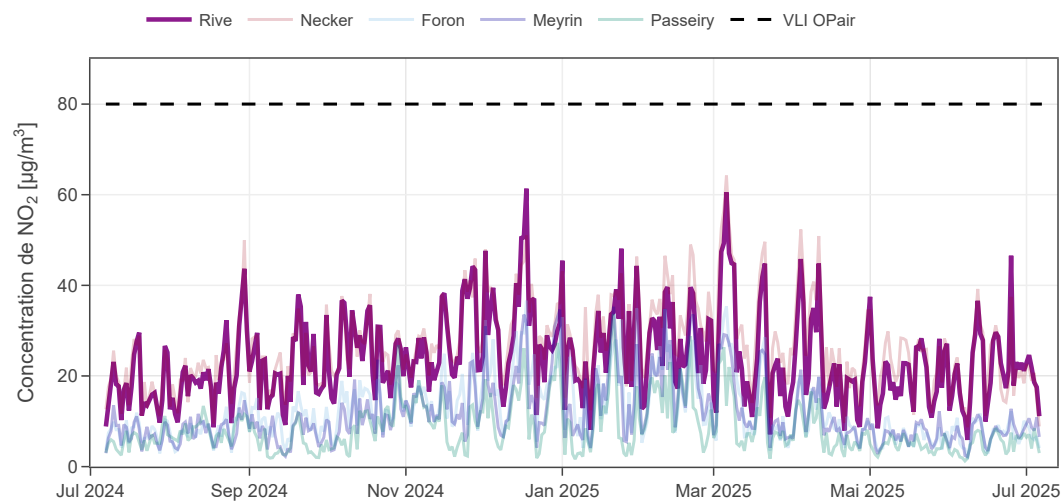


Figure 4. Évolution de la moyenne journalière en NO₂

Les moyennes journalières de NO₂ mesurées à la station de Rive dépassent les stations suburbaines et rurale, mais se situent en-dessous de la station urbaine de Necker. Aucune station n’a dépassé la VLI journalière durant la période de mesure.

Moyennes en fonction des jours de la semaine

	Rive	Necker	Meyrin	Foron	Passeiry
	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂
Période complète	24.0	26.6	11.5	12.2	8.5
Lundi-vendredi	25.6	28.4	12.4	13.1	9.0
Weekend (samedi-dimanche)	19.9	22.1	9.2	10.1	7.1
Différence semaine - weekend	+5.7	+6.3	+3.2	+3.0	+1.9

Tableau 2. Comparaison de moyennes (période complète, lundi-vendredi, weekend) de NO₂ (en µg/m³)

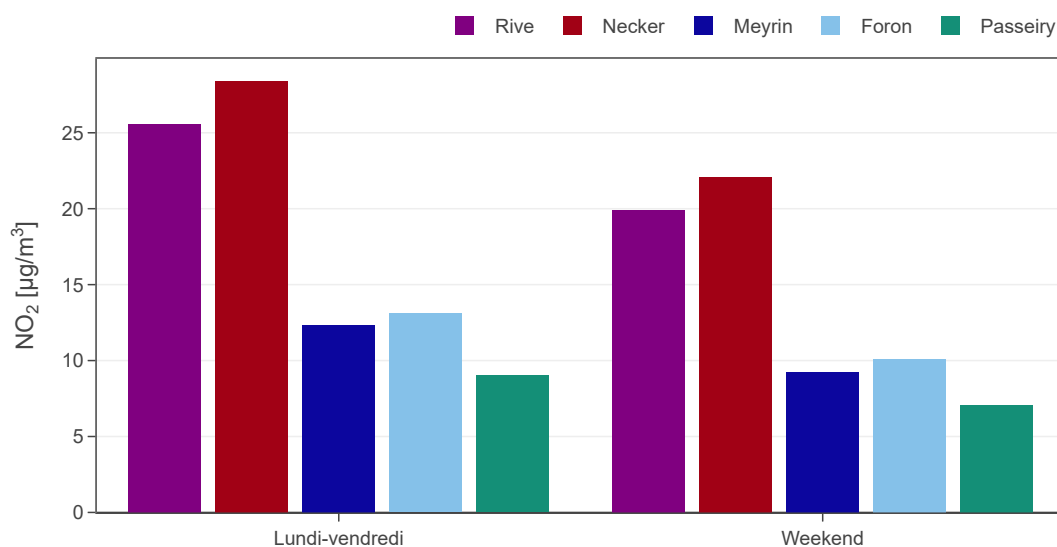


Figure 5. Comparaison de moyennes (lundi-vendredi, weekend) pour le NO₂ (en µg/m³)

Les valeurs de NO₂ mesurées à la station de Rive sont significativement supérieures à celles observées dans les stations fixes des milieux suburbain et rural, mais n'atteignent pas celles de la station urbaine de Necker.

La baisse des concentrations de ce polluant entre les jours de semaine (lundi-vendredi) et le weekend est dans le même ordre de grandeur que celle relevée aux quatre stations fixes, soit presque 25%.

Journées moyennes

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution des concentrations heure par heure pendant une journée moyenne.

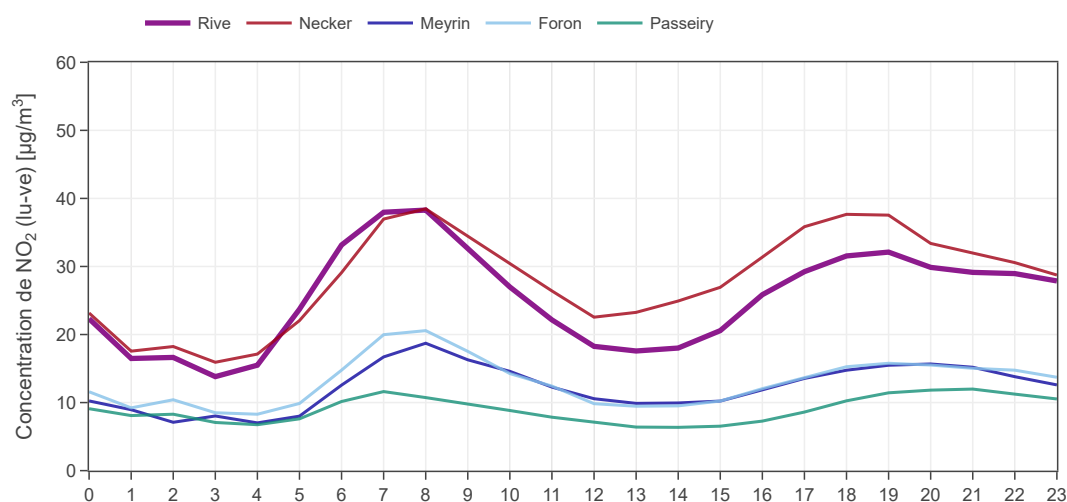


Figure 6. Concentrations horaires en NO₂ pendant une journée moyenne de semaine (lundi-vendredi)

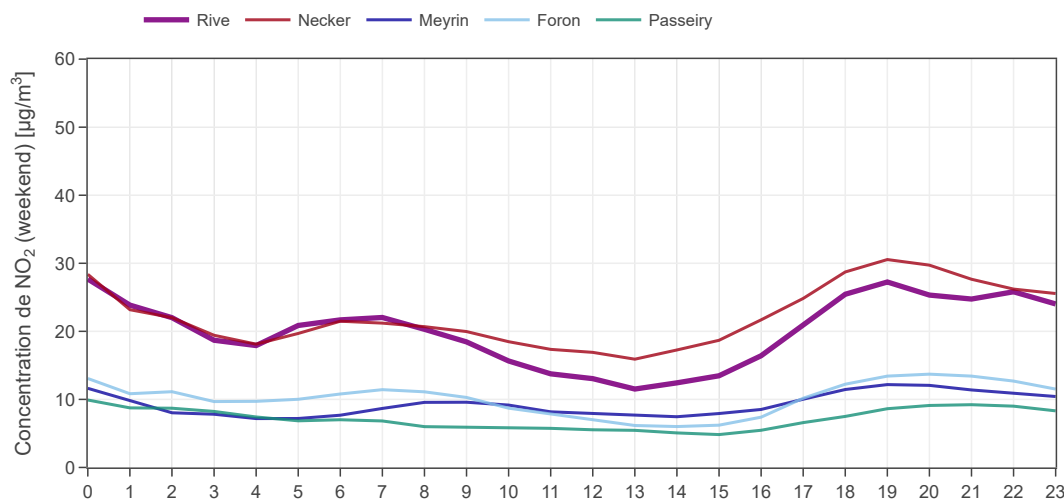


Figure 7. Concentrations horaires en NO_2 pendant une journée moyenne du weekend

D'une manière générale, on constate que la concentration en NO_2 à la station de Rive est nettement supérieure à celles mesurées aux emplacements des stations fixes suburbaines et rurale, mais similaire à celle de Necker avec toutefois une concentration plus faible en journée, de 9h à 22h.

Lors des jours de semaine (lundi-vendredi), comme dans les stations fixes, les concentrations de NO_2 montrent un pic matinal notable vers 6h-9h. Le weekend, le pic matinal disparaît presque complètement à Rive, comme dans les stations fixes, et les concentrations sont globalement plus faibles tout au long de la journée.

7.2.2 | PARTICULES FINES (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$)

Les particules fines sont des particules en suspension dans l'atmosphère terrestre. Celles-ci peuvent être classées selon leur diamètre : les PM_{10} regroupent les particules ayant un diamètre inférieur à 10 μm et les $\text{PM}_{2.5}$ celles ayant un diamètre inférieur à 2.5 μm . Ces poussières sont émises dans l'atmosphère par le biais de procédés industriels, de combustion et d'abrasion (notamment via le chauffage et le trafic routier ou aérien), mais aussi de processus naturels ou liés à l'agriculture.

Moyennes journalières

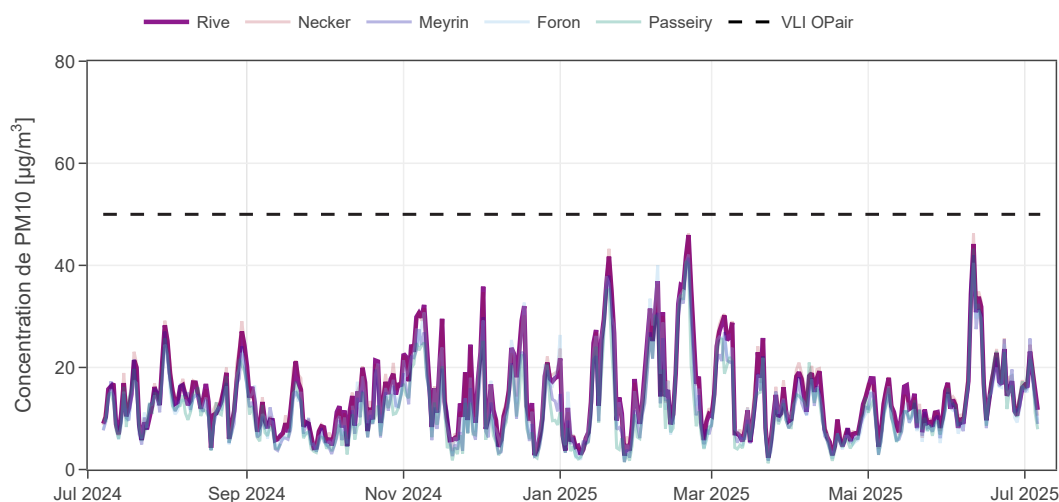


Figure 8. Évolution de la moyenne journalière en PM_{10}

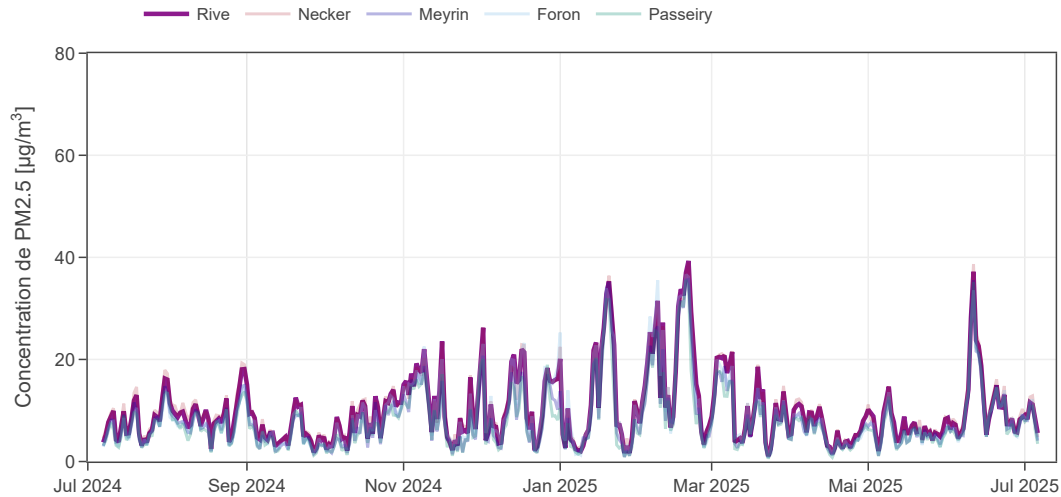


Figure 9. Évolution de la moyenne journalière en PM2.5

Les moyennes journalières de PM10 et de PM2.5 mesurées aux stations fixes réparties sur le canton sont homogènes et la station de Rive s’inscrit dans ce constat.

Aucun dépassement de la VLI journalière (50 µg/m³) pour les PM10 n’a été enregistré. Toutefois, les concentrations sont ponctuellement montées en hiver lors d’épisodes de poussières de sables sahariens et à la mi-juin lors d’un épisode lié à une masse d’air chargée en particules provenant des incendies qui ont eu lieu au Canada (près de 40 µg/m³).

Moyennes en fonction des jours de la semaine

	Rive		Necker		Meyrin		Foron		Passeiry	
	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10
Période complète	10.0	14.7	10.4	15.1	8.4	12.6	9.3	13.5	8.0	12.0
Lundi-vendredi	9.9	14.9	10.4	15.4	8.4	12.9	9.2	13.7	7.9	12.1
Weekend (samedi-dimanche)	10.2	14.3	10.5	14.5	8.4	11.8	9.5	13.0	8.1	11.6
Différence semaine - weekend	-0.3	0.6	-0.1	0.9	0	1.1	-0.3	0.7	-0.2	0.5

Tableau 3. Comparaison de moyennes (période complète, lundi-vendredi, weekend) pour les PM10 et PM2.5 (en µg/m³)

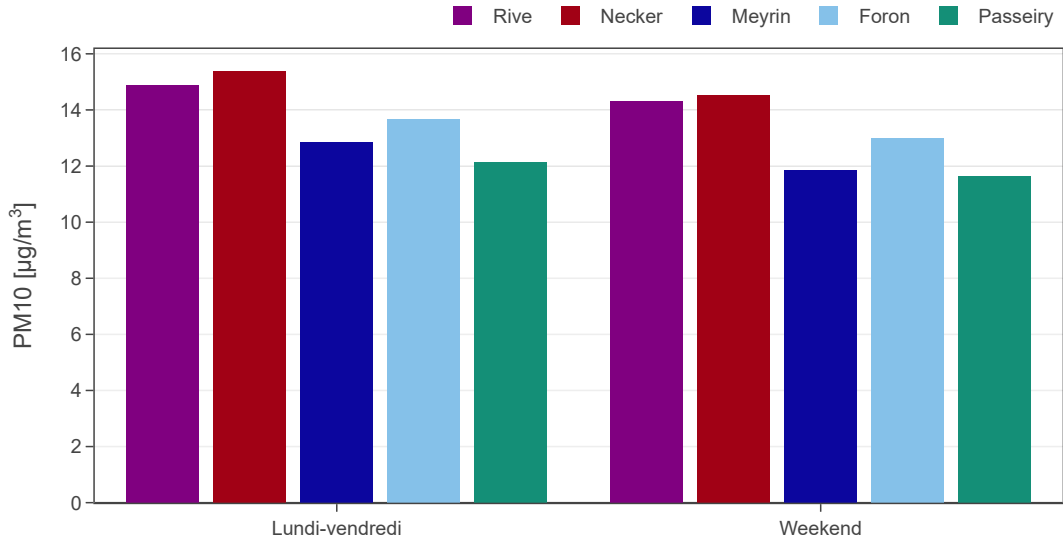


Figure 10. Comparaison de moyennes (lundi-vendredi, weekend) pour les PM10 (en µg/m³)

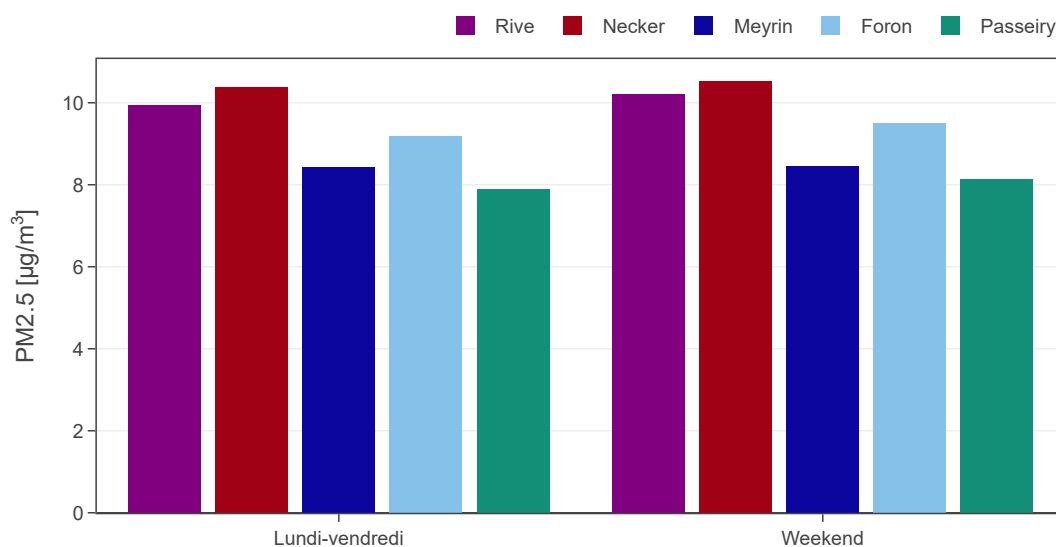


Figure 11. Comparaison de moyennes (lundi-vendredi, weekend) pour les PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Les différentes moyennes de PM10 et PM2.5 mesurées à la station mobile de Rive montrent des valeurs similaires à celles enregistrées dans la station urbaine de Necker et un peu au-dessus des autres stations fixes.

Journées moyennes

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution des concentrations heure par heure pendant une journée moyenne.

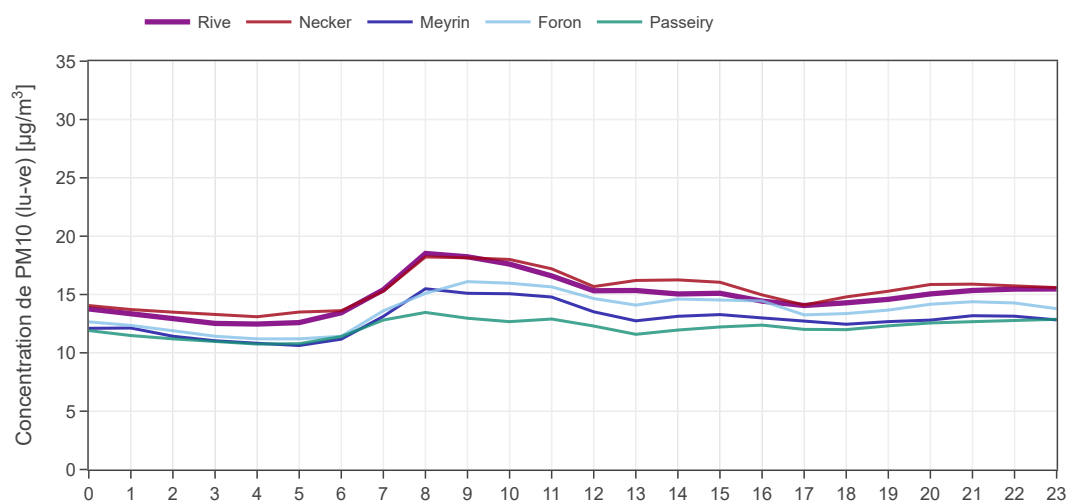


Figure 12. Concentrations horaires en PM10 pendant une journée moyenne de semaine (lundi-vendredi)

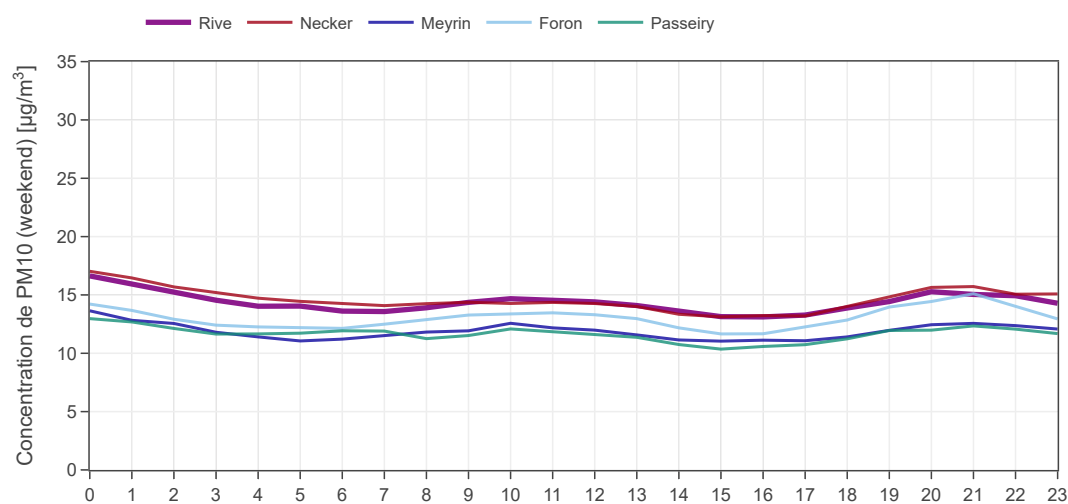


Figure 13. Concentrations horaires en PM10 pendant une journée moyenne du weekend

Entre le lundi et le vendredi, les concentrations en PM10 augmentent le matin entre 6h et 11h. Au cours du reste de la journée, on observe des variations modérées. Enfin, on note également une concentration plus importante en milieu urbain qu'en milieu rural.

Le weekend, on observe une faible variation de la concentration durant l'ensemble de la journée, imputable notamment à la diminution notable du trafic routier caractéristique des autres jours de la semaine.

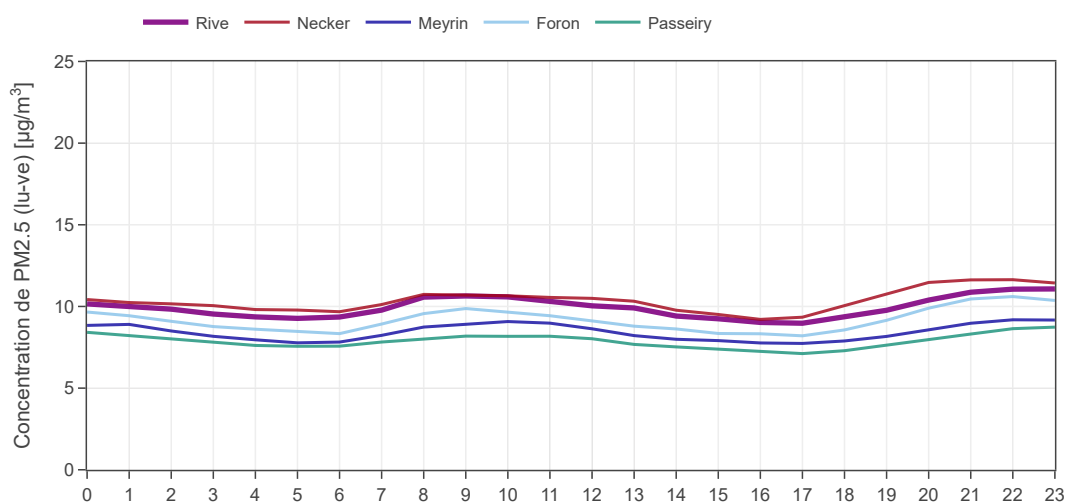


Figure 14. Concentrations horaires en PM2.5 pendant une journée moyenne de semaine (lundi-vendredi)

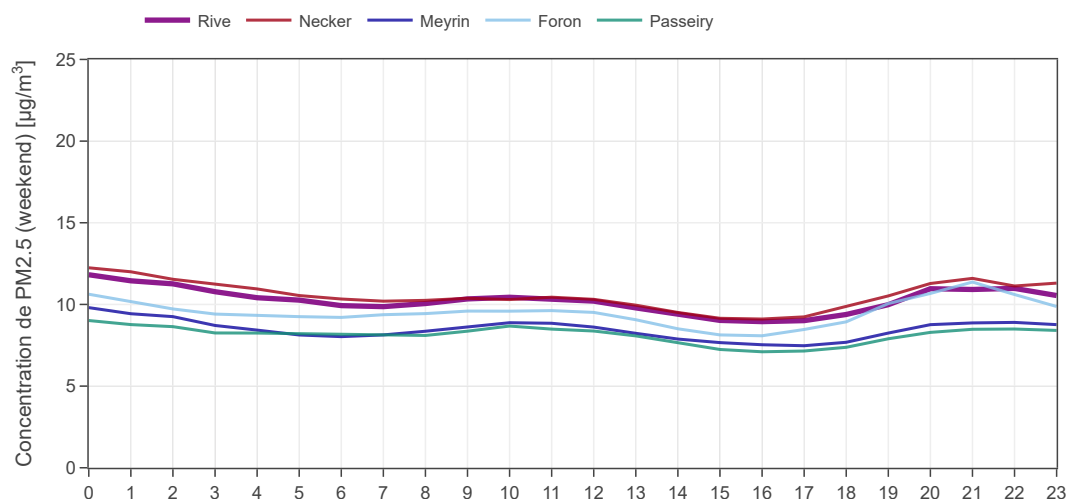


Figure 15. Concentrations horaires en PM2.5 pendant une journée moyenne du weekend

Que ce soit pendant la semaine (lundi-vendredi) ou le weekend, les concentrations de PM2.5 à Rive se situent au même niveau que la station de Necker en milieu urbain. La différence entre les moyennes du weekend et celles des autres jours de semaine est peu marquée pour ce polluant.

7.2.3 | OZONE (O₃)

L'O₃ est un polluant d'origine secondaire qui se forme principalement à partir d'autres polluants précurseurs, tels que les NO_x et les COV, sous l'effet du rayonnement solaire et dont la production est favorisée par des températures élevées.

Moyennes horaires maximales journalières

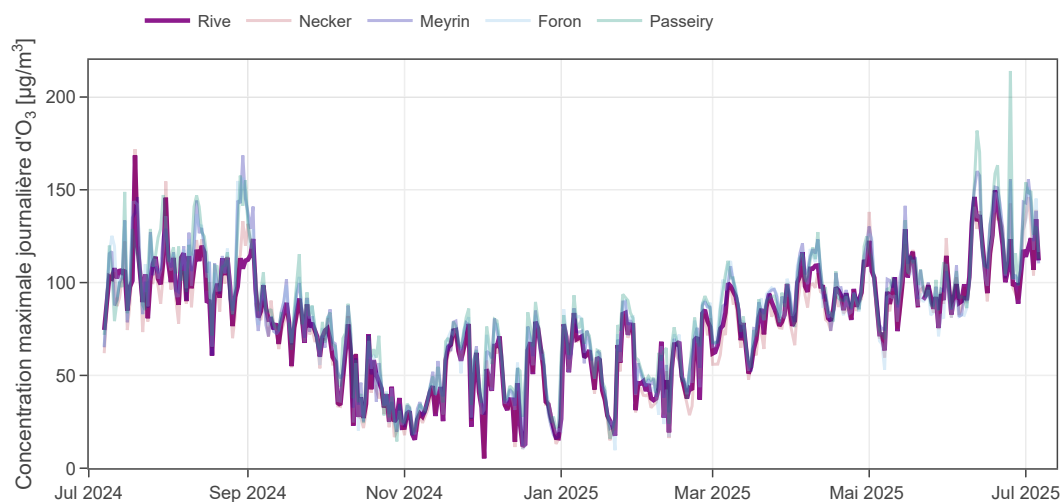


Figure 16. Évolution de la concentration horaire maximale journalière en O₃

Les moyennes horaires maximales journalières d'O₃ mesurées à la station mobile de Rive, connaissent des fluctuations très proches de celles mesurées aux stations fixes du ROPAG.

Moyennes en fonction des jours de la semaine

	Rive	Necker	Meyrin	Foron	Passeiry
	O ₃	O ₃	O ₃	O ₃	O ₃
Période complète	47.9	46.4	53.6	51.3	53.7
Lundi-vendredi	46.8	45.2	52.8	50.5	53.2
Weekend (samedi-dimanche)	50.7	49.5	55.6	53.2	54.9
Différence semaine - weekend	-3.9	-4.3	-2.8	-2.7	-1.7

Tableau 4. Comparaison de moyennes (période complète, lundi-vendredi, weekend) d'O₃ (en µg/m³)

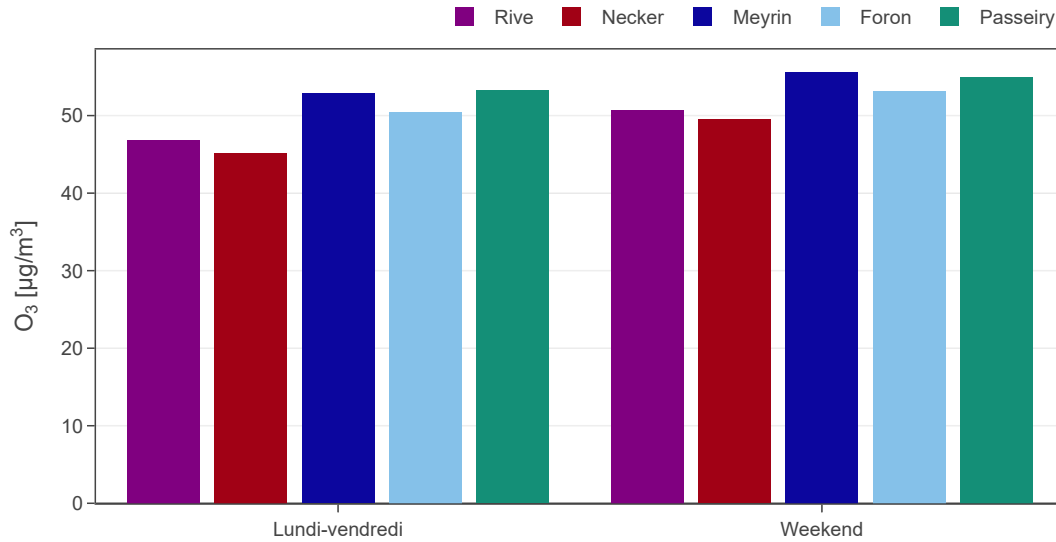


Figure 17. Comparaison de moyennes (lundi-vendredi, weekend) pour l'O₃ (en µg/m³)

Que ce soit pendant les jours de semaine (lundi-vendredi) ou le weekend, les concentrations moyennes mesurées à la station de Rive, sont proches de celles relevées à la station urbaine de Necker.

La différence entre les jours de semaine et le weekend est plus prononcée aux stations de Rive et de Necker.

Journée moyenne

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution des concentrations heure par heure pendant une journée moyenne.

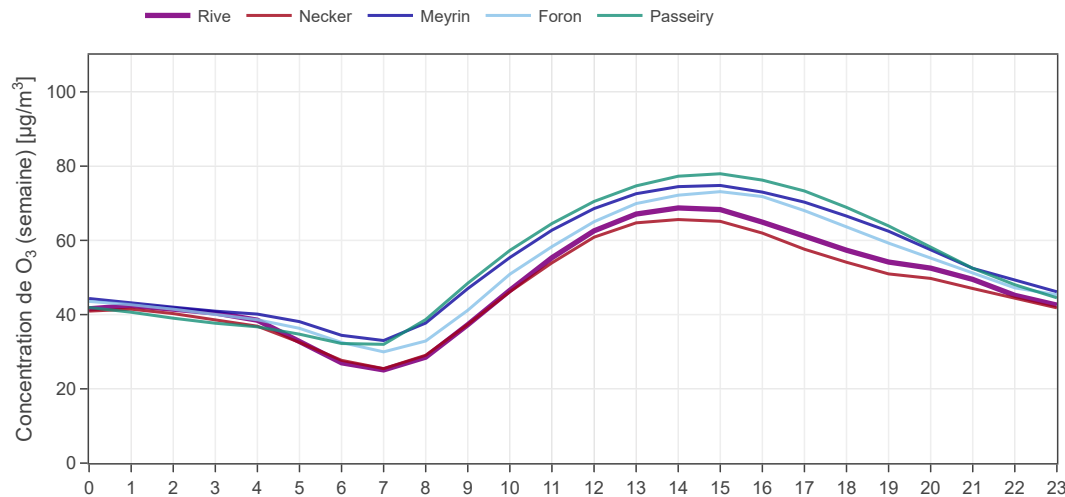


Figure 18. Concentrations horaires en O₃ pendant une journée moyenne de la semaine entière

Le profil journalier de la concentration d'O₃ à la station de Rive est similaire à celui de Necker et se situe en dessous de ceux des stations suburbaines et rurale pendant la majeure partie de la journée.

La figure 18 confirme que l'influence du rayonnement solaire sur la formation d'O₃ (production maximale en milieu d'après-midi, peu après le pic de rayonnement solaire).

8 | CONCLUSION

Globalement, les concentrations en polluants mesurées à la station mobile de Rive sont comparables , voire légèrement inférieures à celles de la station fixe urbaine de Necker.

En résumé, cette campagne de mesure ne met pas en évidence, pour cet emplacement urbain et pour les polluants mesurés, un effet additionnel significatif sur la qualité de l'air d'une localisation à proximité directe du trafic routier. Ce constat rejoint ainsi les conclusions des quatre campagnes de mesures temporaires déjà mises en œuvre à proximité d'axes routiers importants à Genève.

Dioxyde d'azote (NO₂)	<ul style="list-style-type: none">- La VLI <u>journalière</u> est respectée sur toute la période de mesure.- La VLI <u>annuelle</u> est respectée.- La différence de concentration entre les jours de semaine (lundi-vendredi) et le weekend est plus importante aux stations urbaines de Rive et de Necker qu'aux autres stations fixes, principalement en raison des variations du trafic routier.
Particules fines (PM10, PM2.5)	<ul style="list-style-type: none">- La VLI <u>journalière</u> des PM10 est respectée sur toute la période de mesure.- Les VLI <u>annuelles</u> pour les PM10 et PM2.5 sont respectées.
Ozone (O₃)	<ul style="list-style-type: none">- Les concentrations enregistrées à la station mobile de Rive présentent des valeurs similaires à celles de la station urbaine de Necker, tout en restant inférieures aux concentrations observées dans les autres stations fixes en période diurne.- Les concentrations sont un peu plus importantes durant le weekend que durant les autres jours de semaine, comme c'est généralement le cas dans les stations urbaines ou proches du trafic.