



MESURE DE LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT

AÉROPORT DE PARIS-ORLY



BILAN 3^{ème} trimestre 2024

SYNTHESE

L'unité Air du Laboratoire du Groupe ADP assure la réalisation des mesures relatives aux polluants atmosphériques au niveau des plates-formes aéroportuaires franciliennes afin de répondre aux prescriptions des articles 26 et 49 du Décret n° 2005-828 du 20 juillet 2005 .Le tableau ci-dessous présente une synthèse des mesures des polluants réglementés (NO, NO₂, PM_{2.5}, PM₁₀) et PUF mesurés lors du 3eme trimestre 2024 à Paris-Orly.

	Concentration moyenne journalière mesurée sur le 3 ^{ème} trimestre 2024	Valeurs limites (Valeurs réglementaires contraignantes)			Seuils d'Alerte		Objectif de qualité (an)
		Horaire (VLH)	Journalière (VLJ)	Annuelle (VLA)	Seuil d'information et de recommandation	Seuil d'alerte	
NO ₂	ORYN = 12,8 µg/m³ ORYS =12,3 µg/m³	200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile Nombre de dépassement sur le 3^{ème} trimestre 2024 : ORYN : 0 ORYS : 0		40 µg/m³ <u>Moyennes annuelles</u>	200 µg/m³ En moyenne <u>horaire</u>	400 µg/m³ en moyenne <u>horaire</u> pendant 3h consécutives	40 µg/m³ En moyenne <u>annuelle</u>
					<u>Nombre de dépassement</u> ORYN : 0 ORYS : 0	<u>Nombre de dépassement</u> ORYN : 0 ORYS : 0	
PM ₁₀	ORYN = 11,6 µg/m³ ORYS = 13,1 µg/m³		50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile Nombre de dépassement ORYN : 0 ORYS : 0	40 µg/m³ <u>Moyennes annuelles</u>	50 µg/m³ En moyenne <u>journalière</u>	80 µg/m³ En moyenne <u>journalière</u>	30 µg/m³ En moyenne <u>annuelle</u>
					<u>Nombre de dépassement</u> ORYN : 0 ORYS : 0	<u>Nombre de dépassement</u> ORYN : 0 ORYS : 0	
PM _{2.5}	ORYN= 6,3 µg/m³ ORYS= 6,6 µg/m³			25 µg/m³ <u>Moyennes annuelles</u>			10 µg/m³ En moyenne <u>annuelle</u>
PUF	ORYN = 8 066 P/cm³						

Contenu du bilan :

1	Liste des abréviations	5
2	Origines et effets des polluants réglementés	6
	2.1 Oxydes d'azote (NO _x , NO ₂ , NO)	6
	2.2 Particules (PM ₁₀ , PM _{2,5})	6
	2.3 Particules ultrafines (PUF)	6
3	Stratégie de surveillance	7
	3.1 Méthodologie	7
	3.2 Stations de surveillance	7
	3.3 Instrumentation des stations de mesure	8
	3.4 Limite de détection et quantification des polluants gazeux et particulaires	8
4	Valeurs limites du Code de l'Environnement	9
5	Interprétation des données de surveillance air ambiant	11
	5.1 Périodes d'agrégation	11
	5.2 Concept de couverture des données	11
	5.3 Concept d'épisodes de pollution	11
	5.4 Données Airparif	12
6	Résultats trimestriels : juillet- septembre 2024	13
	6.1 Oxydes d'azote (NO, NO ₂ , NO _x)	13
	6.2 Particules (PM ₁₀ , PM _{2,5})	14
	6.3 Particules ultrafines (PUF)	15
7	Annexes	17

Conformément aux prescriptions des articles 26 et 49 du Décret n° 2005-828 du 20 juillet 2005 relatif à la société Aéroports de Paris, l'unité Air du Laboratoire du Groupe ADP assure la réalisation des mesures relatives aux polluants atmosphériques au niveau des plates-formes aéroportuaires franciliennes. Aéroports de Paris met à la disposition du public ces informations environnementales et publie chaque trimestre les résultats des mesures qu'il effectue sur le site internet Entre voisins<http://ev-labo.aeroportsdeparis.fr/>.

En termes de reconnaissance qualité, le système de management de la qualité du Laboratoire est certifié ISO 9001 depuis 1997 et l'activité de mesure des concentrations d'oxydes d'azote est accréditée par le COFRAC. Par ailleurs le Laboratoire participe activement aux certifications environnementales, ISO 14001, des plates-formes de Paris-Orly et de Paris-Charles de Gaulle.

Le réseau de mesure de la qualité de l'air sur la plate-forme de Paris-Orly comprend deux stations permanentes qui permettent d'évaluer la qualité de l'air sous le vent de l'activité aéroportuaire en périphérie de l'aéroport.

1 Liste des abréviations

ACNUSA : Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires

ADP : Aéroports de Paris

CO : Monoxyde de carbone

CO₂ : Dioxyde de carbone

LBG : Paris Le Bourget

LCSQA : Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air)

LD : Limite de détection

LQ : limite de quantification

NO :monoxyde d'azote NO

NO₂ : dioxyde d'azote

ORYN : Paris-Orly Nord Située en zone d'entretien avion, dans l'axe des VCA desservant la piste 2.

ORYS: Paris-Orly Sud. Située dans l'axe de la piste 3

OMS : Organisme Mondial de la Santé

PM₁₀ : Particules dont le diamètre aérodynamique moyen est inférieur à 10 µm

PM_{2,5} : Particules dont le diamètre aérodynamique moyen est inférieur à 2,5 µm

PUF : particules ultrafines

VLA : Valeur Limite Annuelle

VLJ : Valeur Limite Journalière

VLH :Valeur Limite Horaire

2 Origines et effets des polluants réglementés

2.1 Oxydes d'azote (NO_x, NO₂, NO)

Les principales sources d'oxydes d'azote NO_x (comprenant le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂) sont les moteurs thermiques, les chaudières et les turbines, dont le comburant est l'air. Les oxydes d'azote sont considérés comme un bon indicateur de pollution liée aux transports, et en tout premier lieu le trafic routier. Alors que le NO₂ est un polluant nocif pour la santé (irritant pour les bronches, augmentant la fréquence et la gravité des crises d'asthme, favorisant les infections pulmonaires chez l'enfant), le NO n'est pas réglementé car aucun effet de ce polluant sur la santé n'est reconnu aux concentrations présentes dans l'atmosphère. Ainsi, seules les mesures de NO₂ sont réglementées.

Parmi les NO_x, le NO est le principal composé émis à la sortie d'une source de combustion (émission primaire). Le dioxyde d'azote NO₂ est aussi directement émis par les sources de combustion (émission primaire), mais il est également produit dans l'atmosphère par réaction à partir du monoxyde d'azote NO. On parle alors de polluant "secondaire".

2.2 Particules (PM₁₀, PM_{2,5})

Les particules sont des composés hétérogènes. Elles peuvent être d'origine naturelle (vents de poussières, érosion des sols, pollens, bactéries, aérosols marins, cendres volcaniques, etc.) ou anthropiques (liées à l'activité humaine). Dans ce cas, elles sont en grande partie issues de la combustion (industries, chauffages industriels et domestiques, transport automobile etc.), de procédés industriels, mais aussi de l'usure des matériaux (revêtement des routes, pneus, frein, etc.).

Les particules dont le diamètre aérodynamique moyen est inférieur à 10 µm (PM₁₀) sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les particules dont le diamètre aérodynamique moyen est inférieur à 2,5 µm (PM_{2,5}) pénètrent plus profondément dans l'arbre respiratoire où elles peuvent notamment provoquer des inflammations et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble.

2.3 Particules ultrafines (PUF)

Les particules ultrafines (PUF), sont des particules solides en suspension dans l'air d'un diamètre inférieur à 100 nm. De par leurs petits diamètres, ces particules contribuent très faiblement à la masse totale de l'aérosol de l'air ambiant contrairement aux particules fines réglementées (PM₁₀ et PM_{2,5}). Cependant, ces particules sont majoritaires en nombre. Les PUF sont principalement issues des sous-produits de combustion (de produits pétroliers et gaziers ou de la biomasse-énergie) et de l'usure mécanique de pièces mobile (ex : usure d'engrenages, de freins de véhicules, de pneus et de la route, etc.).

Du fait de leur taille (< 0,1 µm), les PUF ont une forte capacité de pénétration dans l'organisme humain. La principale voie d'entrée des PUF dans notre organisme est la voie respiratoire. Une fois les particules inhalées, leur profil granulométrique va déterminer la région dans laquelle elles vont préférentiellement se déposer.

Les plus grosses particules vont se déposer dans les régions extra-thoraciques (PM₃₀), l'arbre trachéo-bronchique (PM₁₀) et alvéolaire (PM_{2,5}). Contrairement aux autres catégories de PM, le dépôt des PUF se fait tout le long de la voie respiratoire. De plus, lorsqu'elles parviennent à pénétrer au plus profond des poumons, leur élimination par le processus de clairance alvéolaire est perturbée. Cela induit donc une accumulation des PUF dans les zones alvéolaires¹.

¹ (Oberdörster et al., 2005)

3 Stratégie de surveillance

3.1 Méthodologie

La méthodologie mise en œuvre pour la surveillance des polluants dont les concentrations sont présentées dans ce bilan s'appuie sur différents textes réglementaires, normatifs et scientifiques:

- [l'Arrêté du 19 avril 2017](#) relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant et transposant les Directives européennes 2015/1480, 2004/107/CE et 2008/50/CE;
- la norme NF EN 14211 (2012), Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence;
- la norme NF EN 16450 (2017), Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM₁₀; PM_{2,5});
- la spécification technique XP CEN/TS 16976, Détermination de la concentration en nombre de particules de l'aérosol atmosphérique.
- Guide technique d'accréditation COFRAC [LAB GTA 96](#), Essais d'évaluation de la qualité de l'air ambiant
- Rapport sur la gestion de la qualité de l'air en milieu aéroportuaire (ACNUSA, 2020);
- [Guides méthodologiques publiés par le LCSQA](#) (Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air).

3.2 Stations de surveillance



Figure 1: Cartographie de la zone aéroportuaire d'Orly et environs

Stations du Groupe ADP		Localisation	Polluants mesurés
★	Paris-Orly Nord	Située en zone d'entretien avion, dans l'axe des VCA desservant la piste 2.	NOx, PUF, PM ₁₀ et PM _{2,5}
★	Paris-Orly Sud	Située dans l'axe de la piste 3	NOx, PM ₁₀ et PM _{2,5}

3.3 Instrumentation des stations de mesure

Conformément aux exigences des Directives et Normes Européennes, les analyseurs utilisés pour la surveillance de la qualité de l'air ambiant sur les plateformes aéroportuaires sont tous certifiés et approuvés par type. Les certificats d'approbation de type sont disponibles sur le site : www.gall.de.

Les analyseurs mis en œuvre par le Groupe ADP sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Polluants	Fabricant	Modèle
NOx, NO ₂ , NO	Teledyne API	T200P
PUF	PALAS	UF-CPC 200
PM	HORIBA Europe GmbH	FIDAS 200

3.4 Limite de détection et quantification des polluants gazeux et particulaires

La limite de détection (LD) correspond à la plus petite concentration du composé à doser que la méthode analytique est capable de détecter (mais pas de quantifier) avec un bon niveau de confiance. La limite de quantification (LQ) est quant à elle, la plus petite concentration du composé à doser pour laquelle la méthode analytique est capable de donner une valeur quantifiée avec une bonne précision (c'est-à-dire une faible incertitude).

Entre ces deux limites, le composé est bien détecté mais mal quantifié. On peut estimer malgré tout une concentration mais l'incertitude sur la valeur quantifiée sera très importante.

Les limites de détection et quantification par polluants sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Polluants	Méthode	Limite de détection*	Limite de quantification
NOx, NO ₂ , NO	Chimiluminescence	NO/NO ₂ : 2 nmol/mol * NOx : 4 nmol/mol *	NO/NO ₂ : 6 nmol/mol NOx : 12 nmol/mol
PM ₁₀ et PM _{2,5}	Comptage optique	1 µg/m ³	3 µg/m ³
PUF	Comptage optique	**en dessous de la limite inférieure de la plage de mesure des concentrations en nombre	≤100 P/cm ⁻³ (sur la base d'au moins 1500 particules dénombrées)**

Sources : *: Valeurs consensuelles (cf. www.lcsqa.org/) **: NF EN 16976 : 2024

4 Valeurs limites du Code de l'Environnement

L'ensemble des mesures réalisées par le Groupe ADP est évalué vis-à-vis d'objectifs environnementaux réglementaires. Ces objectifs présentés ci-dessous définissent l'état de la qualité de l'air qui doit être respecté afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble, conformément à l'article R. 221-1 du code de l'environnement.

- **Valeur limite (Valeur réglementaire contraignante)** : Niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser. Cette valeur est établie sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement. En termes législatifs, cette valeur est une norme réglementaire contraignante.
- **Valeur cible** : Niveau de concentration de substances polluantes à atteindre autant que possible dans un délai donné. Cette valeur est fixée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement. Bien qu'elle ne comporte pas de contraintes légales strictes en cas de dépassement, elle reflète des enjeux sanitaires significatifs.
- **Objectif de qualité** : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme et à maintenir (sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées) afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- **Seuil d'information et de recommandation** : Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
- **Seuil d'alerte** : Un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.
- **Recommandation OMS** : En complément de ces critères, des recommandations ont été mises en place par l'OMS (Organisation mondiale de la santé) dans le but d'évaluer et de réduire les effets de la pollution atmosphérique, sur la santé humaine et sur les écosystèmes. Les valeurs recommandées par l'OMS sont fondées sur des études épidémiologiques et toxicologiques. Ces valeurs ne sont pas réglementaires.

Les objectifs environnementaux fixés pour les polluants surveillés par le Groupe ADP sont présentés dans le tableau ci-après.

RMQ : Les particules ultrafines sont considérées comme un polluant émergent dont les connaissances scientifiques actuelles ne permettent pas de définir de valeurs de gestion. A ce titre, elles ne sont pas considérées comme un polluant réglementé dans le code de l'environnement et ne disposent donc pas de valeurs limites réglementaires.

	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
Valeurs limites (Valeur réglementaire contraignante)			
Horaire (VLH)	200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile		
Journalière (VLJ)		50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile	
Annuelle (VLA)	40 µg/m³	40 µg/m³	25 µg/m³
Valeur cible			
Annuelle			20 µg/m³
Objectifs de qualité			
Annuelle	40 µg/m³	30 µg/m³	10 µg/m³
Seuils d'Alerte			
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m³ En moyenne <u>horaire</u>	50 µg/m³ En moyenne <u>journalière</u>	
Seuil d'alerte	400 µg/m³ en moyenne <u>horaire</u> dépassé pendant 3h consécutives	80 µg/m³ En moyenne <u>journalière</u>	
Recommandation OMS			
Horaire (OMS 2005)	200 µg/m³		
Journalière (OMS 2021)	25 µg/m³	45 µg/m³	15 µg/m³
Annuelle (OMS 2021)	10 µg/m³	15 µg/m³	5 µg/m³

Futures valeurs limites réglementaires 2030

La nouvelle directive européenne relative à la qualité de l'air ambiant a officiellement été adoptée lundi 14 octobre 2024 par le Conseil de l'Union européenne dans la continuité de son adoption par le Parlement européen en septembre 2024.

Elle fixe de nouvelles normes de qualité de l'air à atteindre d'ici à 2030, qui sont plus étroitement alignées sur les lignes directrices de l'OMS en matière de qualité de l'air.

Les États membres disposeront d'un délai de deux ans après l'entrée en vigueur pour transposer la directive dans leur droit national.

D'ici à 2030, puis tous les cinq ans, la Commission européenne réexaminera les normes de qualité de l'air, à la lumière des dernières données scientifiques.

La figure ci-dessous illustre les futures évolutions des valeurs limites annuelles pour les polluants dans l'air ambiant surveillés par le laboratoire ADP.

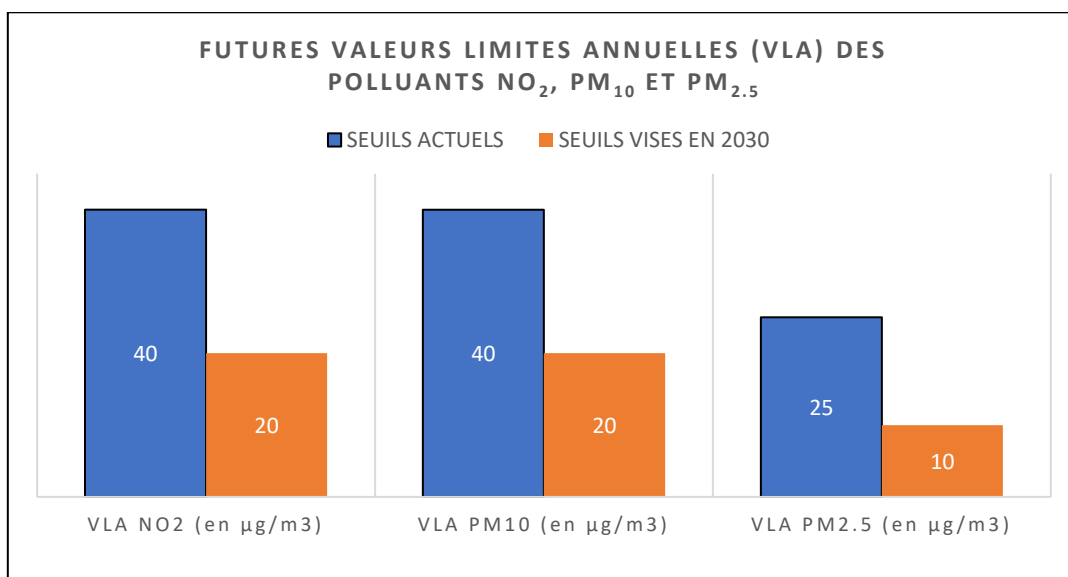


Figure 2 : Futures valeurs limites annuelles pour les polluants dans l'air ambiant

5 Interprétation des données de surveillance air ambiant

5.1 Périodes d'agrégation

Les analyseurs de gaz et particules produisent des données en continu sur un pas de temps très court (quelques secondes). Afin d'être exploitables et interprétables ces données sont agrégées sur les mêmes pas de temps que les valeurs limites du Code de l'Environnement. Ainsi, selon les polluants et l'objectif à évaluer, le temps d'agrégation pourra être différent.

5.2 Concept de couverture des données

L'Agence Européenne pour l'Environnement fait usage du concept de couverture des données pour valider des statistiques réalisées à partir des mesures air ambiant. Les calculs de moyennes horaires, journalières ou annuelles sont donc réalisés uniquement si au moins 85% des données sont valides. A défaut, les résultats seront présentés comme "non déterminés".

Pour information, les données sont invalidées lors des périodes d'étalonnage, maintenance ou panne d'analyseur uniquement.

5.3 Concept d'épisodes de pollution

Le concept d'épisodes de pollution est défini par l'arrêté du 7 avril 2016 (modifié par l'arrêté interministériel du 26 août 2016) relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant.

Un épisode de pollution est une période au cours de laquelle la concentration dans l'air ambiant d'un ou plusieurs polluants atmosphériques est supérieure ou risque d'être supérieure au seuil d'information et de recommandation ou au seuil d'alerte.

Le déclenchement d'un épisode de pollution est conditionné aux mesures réalisées et/ou modélisées ainsi qu'à la superficie ou la proportion de population d'un département impactées.

Il est donc plausible que des mesures dépassent ponctuellement des objectifs environnementaux (cf §3.3) sans que soient déclenchées de procédures préfectorales identifiant un épisode de pollution. Inversement, un épisode de pollution peut être annoncé à l'échelle régionale suite aux mesures ou

modélisation d'Airparif sans que les seuils d'informations ou d'alertes soient systématiquement atteints en tout point de la région.

5.4 Données Airparif

Afin d'évaluer l'impact des émissions aéroportuaires, les mesures réalisées par le Groupe ADP sur les aéroports franciliens sont comparées aux données produites au niveau des stations d'Airparif en charge de la surveillance de la pollution atmosphérique en Ile de France.

Les données Airparif présentées dans ce bilan ont été extraites de leur site internet le 07 Novembre 2024. Compte-tenu du processus interne de validation des données d'Airparif, conformément aux exigences du [guide méthodologique LCSQA](#), il est possible que des écarts puissent être constatés après cette date entre les données présentées dans ce rapport et le site internet d'Airparif.

6 Résultats trimestriels : juillet- septembre 2024

6.1 Oxydes d'azote (NO, NO₂, NO_x)

La Figure 2 présente l'évolution des moyennes horaires maximales journalières en NO₂ mesurées pour le 3^{ème} trimestre 2024. Les évolutions des moyennes horaires, moins lisibles, en NO_x, NO₂ et NO sont présentées en annexe.

Pour la région Ile-de-France, aucun épisode de pollution associés aux oxydes d'azote n'a été constaté lors du 3^{ème} trimestre 2024.

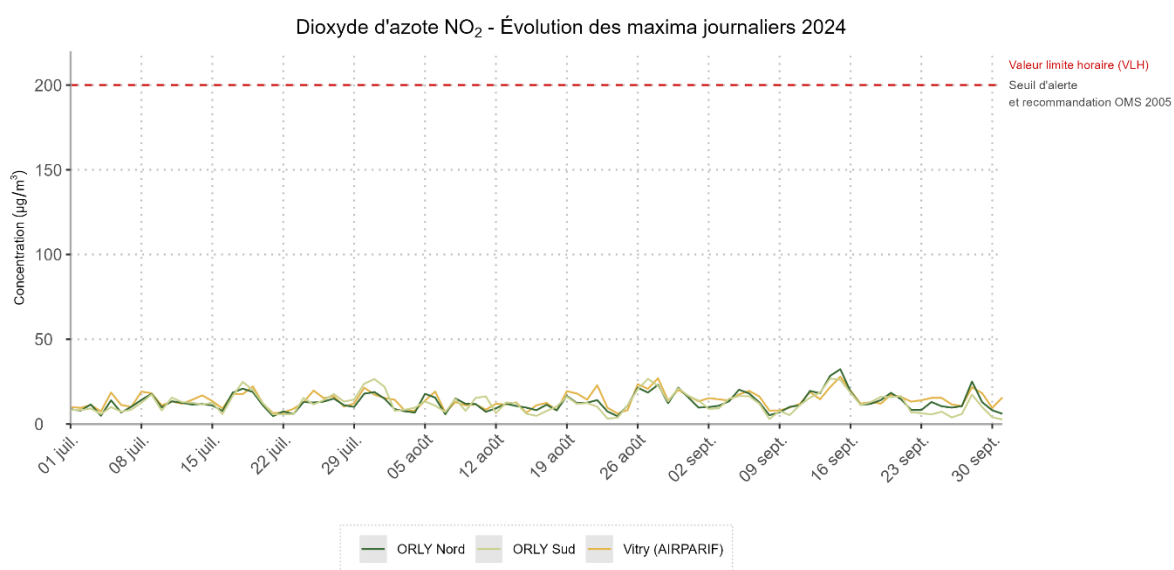


Figure 2: Dioxyle d'azote (NO₂) sur Paris-Orly et environs - Evolution des maximum horaires journaliers

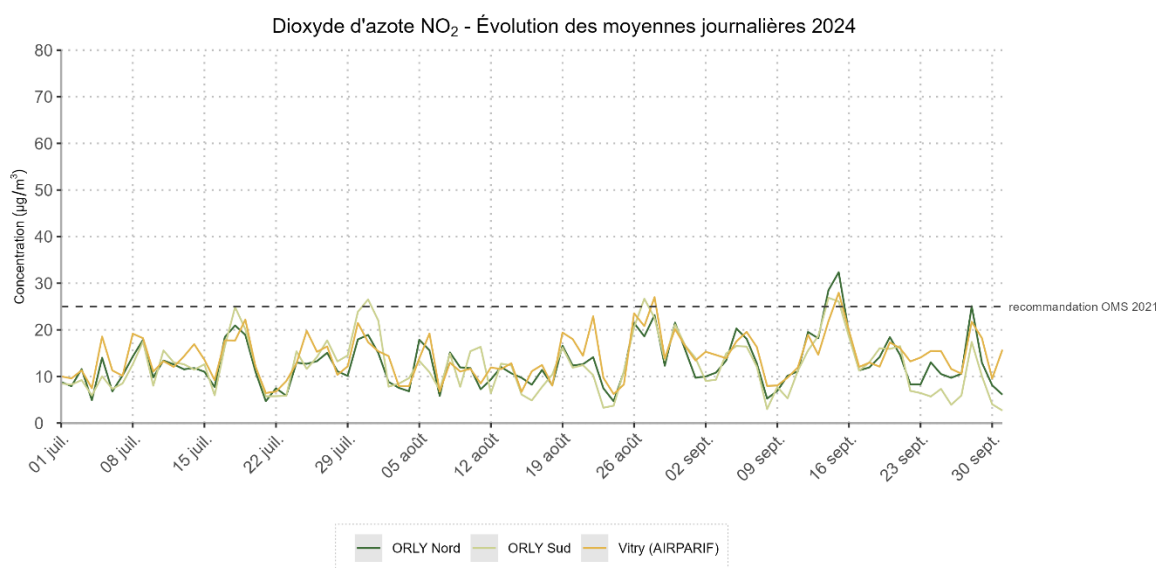


Figure 3 présente l'évolution des moyennes journalières en NO₂ mesurées pour le 3^{ème} trimestre 2024

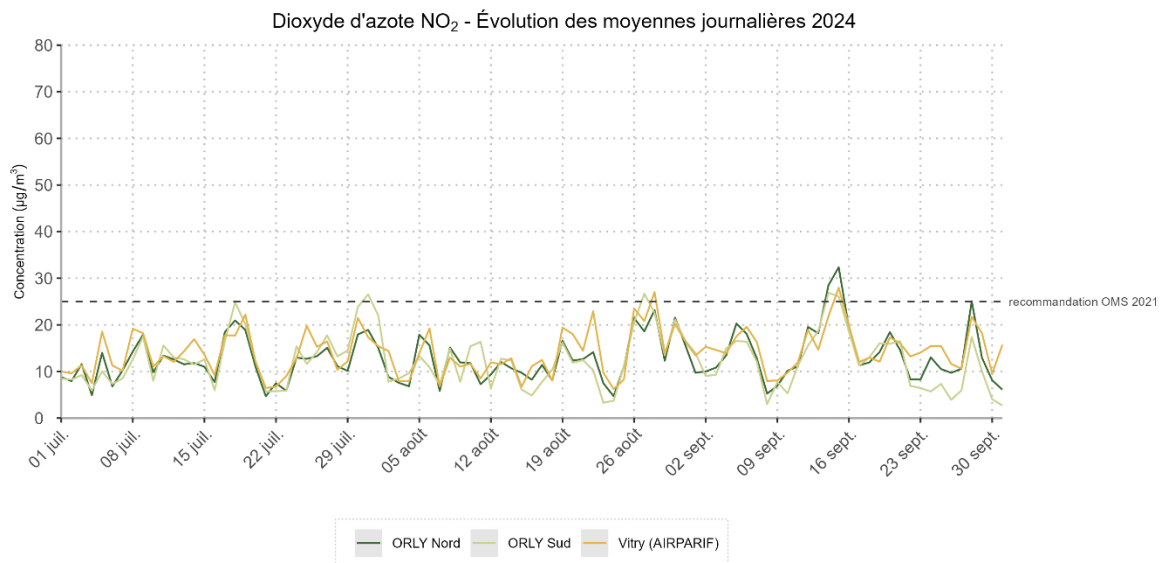


Figure 3: Dioxyde d'azote (NO₂) sur Paris-Orly et environs - Evolution des moyennes journalières

6.2 Particules (PM₁₀, PM_{2.5})

Les Figure 4 et Figure 5 présentent l'évolution des moyennes journalières en PM₁₀ et PM_{2.5} pour le 3^{ème} trimestre 2024.

Pour la région Ile-de-France, aucun épisode de pollution associés aux particules n'a été constaté lors du trimestre.

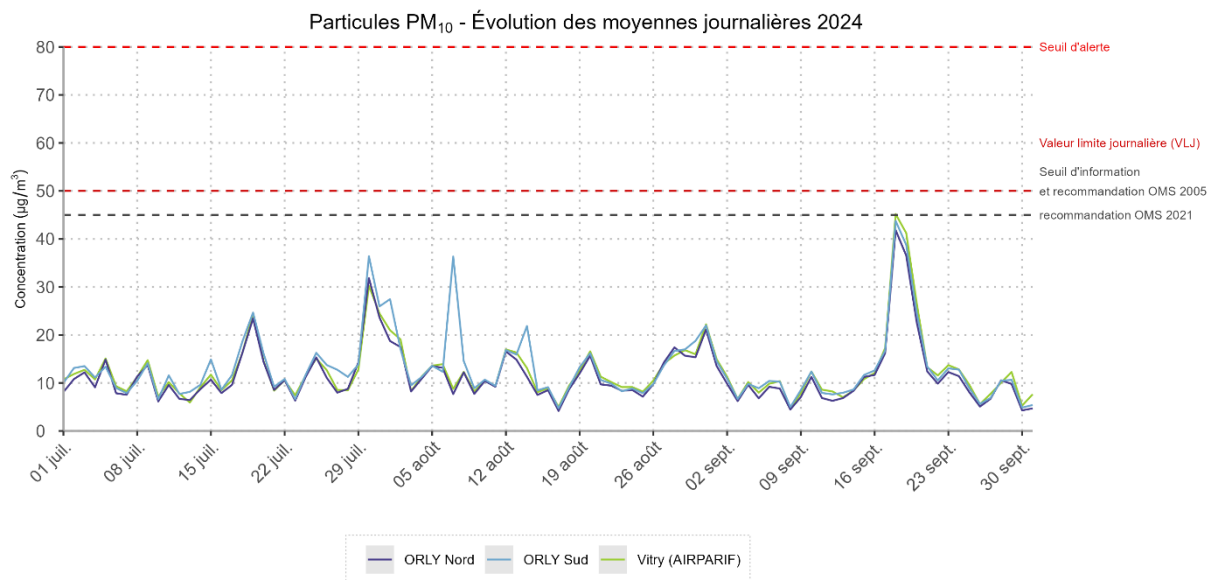


Figure 4: PM10 sur Paris-Orly et environs - Evolution des moyennes journalières

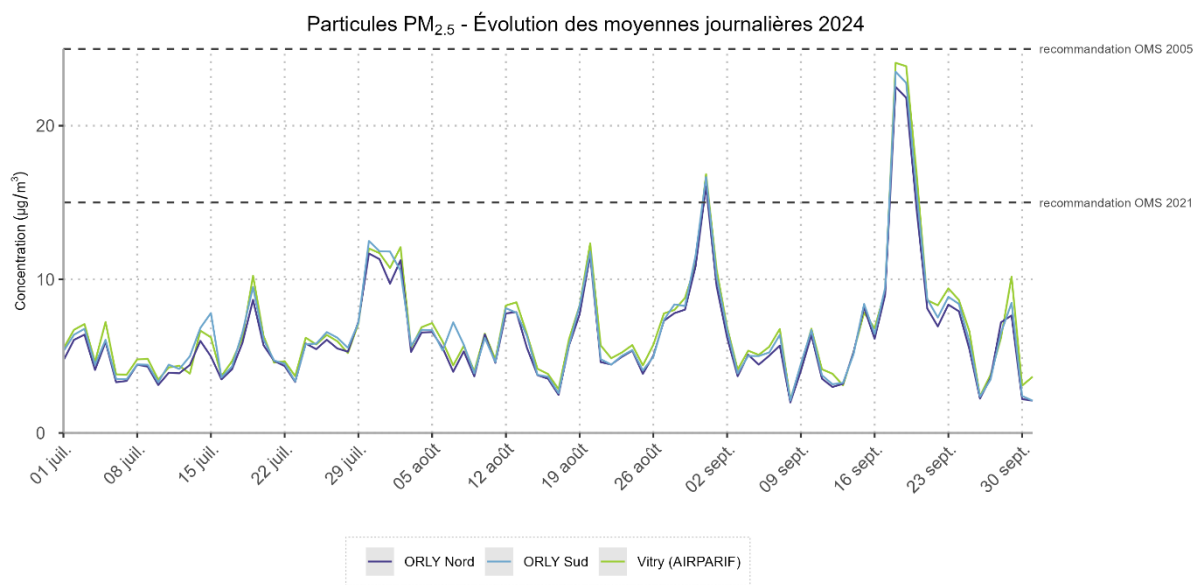
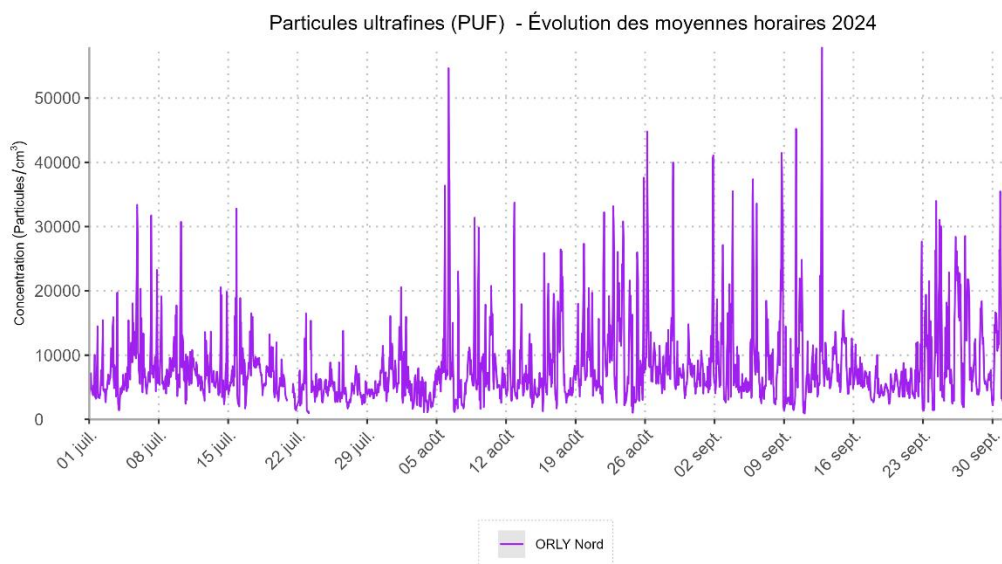
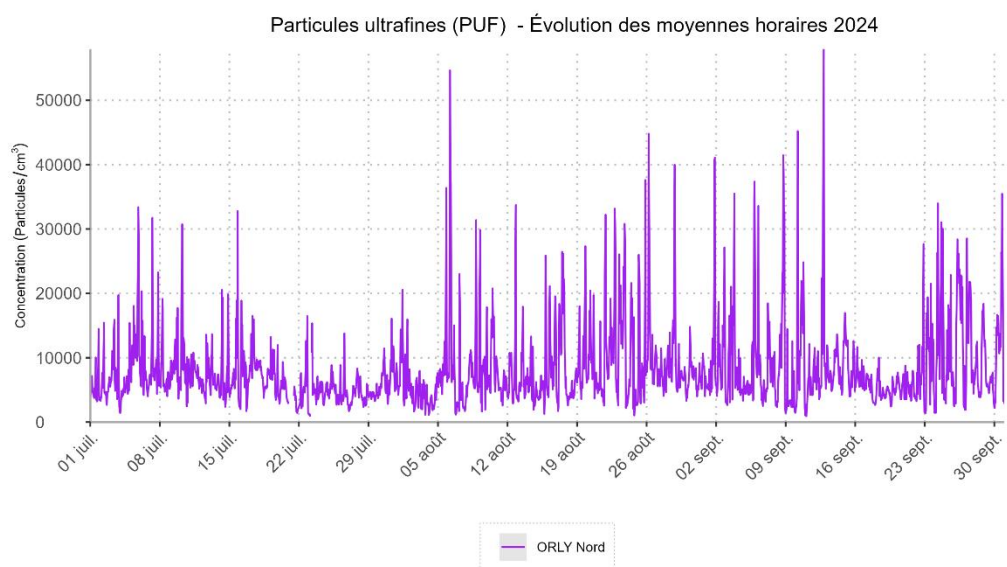


Figure 5: PM_{2.5} sur Paris-Orly et environs - Evolution des moyennes journalières

6.3 Particules ultrafines (PUF)

Comme indiqué au paragraphe 3, les particules ultrafines ne disposent pas de valeurs limites réglementaires auxquelles comparer les concentrations mesurées.





La

Figure 6 présente l'évolution des moyennes horaires de particules ultrafines pour le 3^{ème} trimestre 2024.

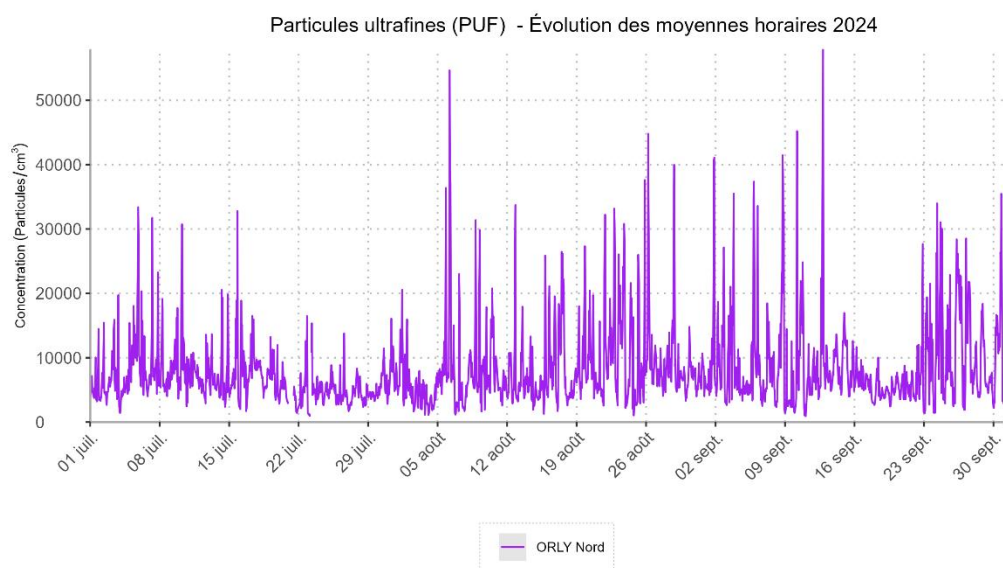


Figure 6: Particules ultrafines sur Paris-Orly - Evolution des moyennes horaires

La Figure 7 présente l'évolution des moyennes journalières pour le 3^{ème} trimestre 2024.

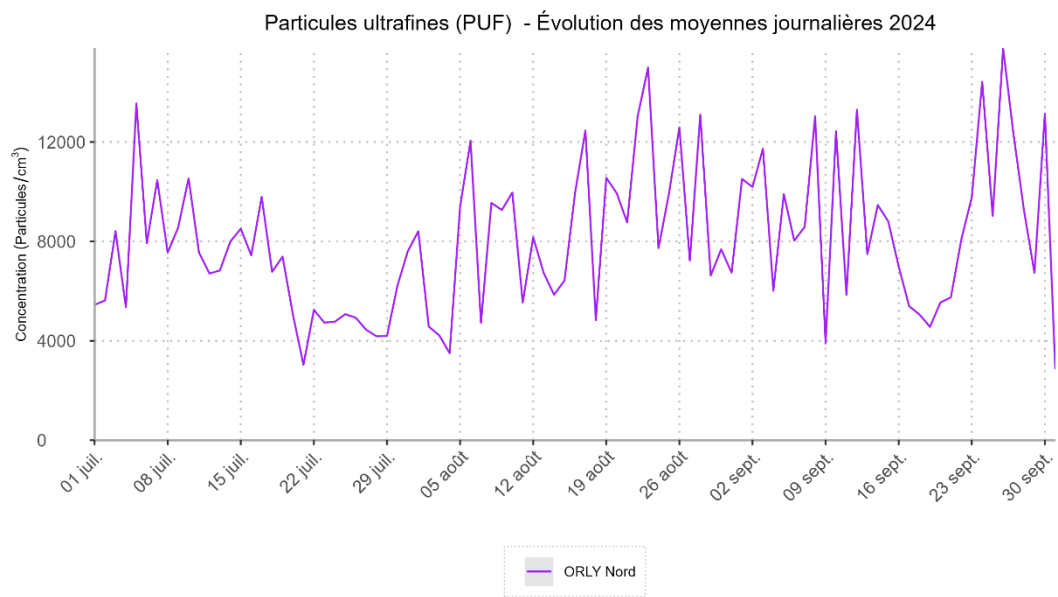
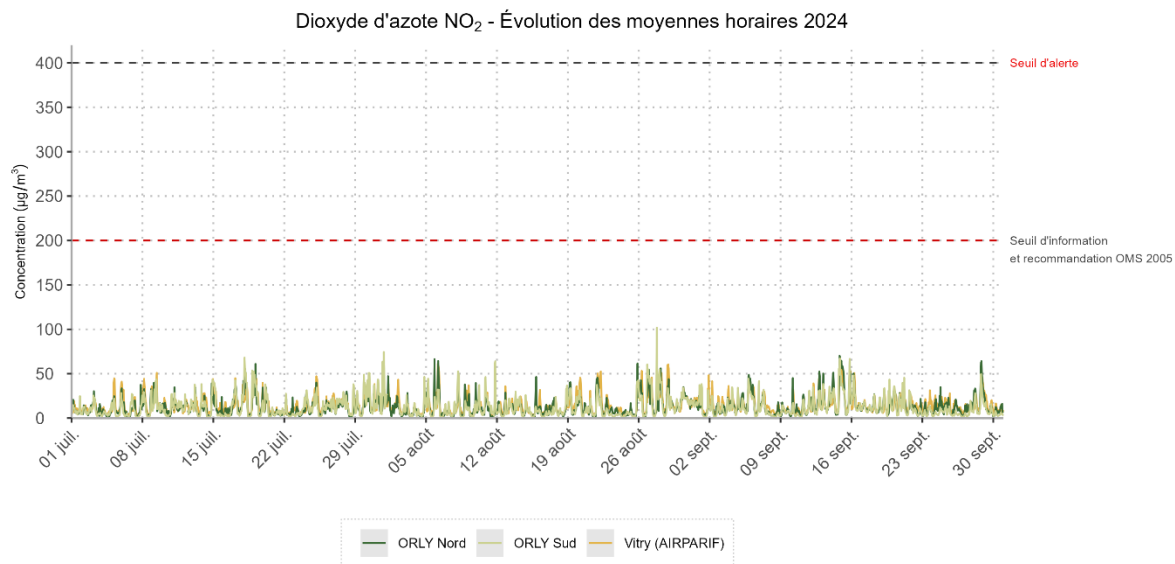
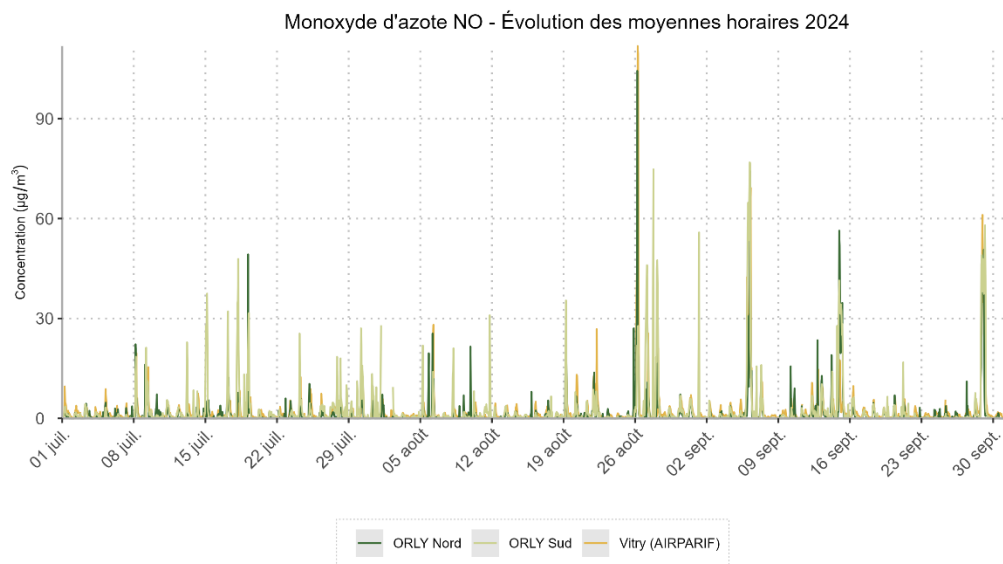
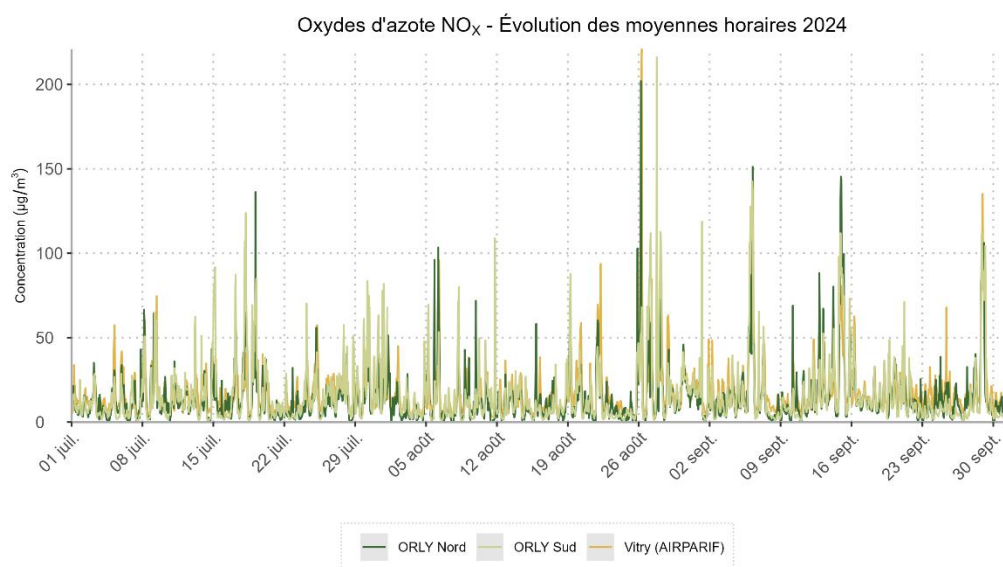


Figure 7: Particules ultrafines sur Paris-Orly - Evolution des moyennes journalières

7 Annexes

Evolution des moyennes horaires NO_x, NO₂ et NO.





Absences de mesures

Dates	Station	Polluants concernés	Causes
01/08/2024 au 02/08/2024	ORY S	NO, NO ₂ , NO _x , PM _{2.5} , PM ₁₀	Coupure électricité station