

Création de la nouvelle station fixe « Villefranche Centre »

Etude comparative



Diffusion : juillet 2018

Siège social :
3 allée des Sorbiers 69500 BRON
Tel. 09 72 26 48 90
contact@atmo-aura.fr

Conditions de diffusion

Dans le cadre de la réforme des régions introduite par la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (loi NOTRe du 16 juillet 2015), les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air de l'Auvergne (ATMO Auvergne) et de Rhône-Alpes (Air Rhône-Alpes) ont fusionné le 1er juillet 2016 pour former Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (décret 98-361 du 6 mai 1998) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.atmo-aura.fr/

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © **Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (2018) Création de la nouvelle station fixe « Villefranche centre »**.

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Auvergne-Rhône-Alpes :

- depuis le [formulaire de contact](#)
- par mail : contact@atmo-aura.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90



Financement

Cette étude a pu être menée grâce aux données générales de l'observatoire, financé par l'ensemble des membres d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.



Sommaire

1. Contexte et objectif	5
2. Méthodologie	6
2.1. Sites de reference	6
2.2. Site étudié.....	7
2.3. Période de mesure	9
3. Résultats.....	10
3.1. Dioxyde d'azote (NO ₂)	10
3.2. Ozone (O ₃)	13
3.3. Particules fines (PM ₁₀)	16
4. Conclusion.....	18

Figure 1 : Positionnement géographique des sites « Villefranche Centre » et « Villefranche Village »	7
Figure 2 : Positionnement de la remorque laboratoire sur le parking de la Sécurité urbaine	7
Figure 3 : carte du trafic moyen journalier	8
Figure 4 : Evolution des données horaires en dioxyde d'azote - Campagne hivernale	10
Figure 5 : profil journalier du dioxyde d'azote - campagne hivernale	11
Figure 6 : Evolution des données horaires en dioxyde d'azote - Campagne estivale	11
Figure 7 : profil journalier du dioxyde d'azote - campagne estivale	12
Figure 8 : Evolution des valeurs horaires en ozone - Campagne hivernale	13
Figure 9 : Evolution des moyennes glissante 8h en ozone - campagne hivernale.....	13
Figure 10 : Evolution des valeurs horaires en ozone - Campagne estivale	14
Figure 11 : Evolution des moyennes glissante 8h en ozone - campagne estivale	14
Figure 12 : Evolution des valeurs journalières en PM10 – Campagne hivernale.....	16
Figure 13 : Evolution des valeurs journalières en PM10 – Campagne estivale.....	17

1. Contexte et objectif

La surveillance de la qualité de l'air de l'unité urbaine de Lyon, dont fait partie Villefranche-sur-Saône, est assurée par plusieurs stations de mesures fixes. La station urbaine de fond située en centre-ville de Villefranche-sur-Saône (rue des Jardiniers) permet d'évaluer la qualité de l'air moyenne respirée par la majorité de la population en complément des stations lyonnaises.

Pour des raisons foncières, cette station doit être déplacée. Afin d'éviter de perturber l'historique des mesures de qualité de l'air dans cette commune, un nouvel emplacement doit être choisi, comportant les mêmes spécificités.

Soutenus par la Ville, différentes pistes de réimplantation ont été envisagées, en fonction de la localisation des parcelles communales, des usages actuels ou envisagés, des contraintes patrimoniales mais aussi et surtout des critères à respecter pour l'implantation d'un tel site de mesures tels que définis dans le guide national.

L'emplacement futur de la station qui a été retenu est situé sur le parking de la Sécurité Urbaine (au 218 rue Paul Bert). Il a fait l'objet d'une validation durant l'année 2017 avant d'être définitivement retenu pour 2018 : des mesures temporaires ont été mises en œuvre, à l'aide d'une remorque laboratoire, durant l'hiver 2017 (janvier-février) puis l'été 2017 (juin-juillet).

Les résultats ont été comparés à ceux de la station historique en place afin de conclure sur la similitude des observations et donc de l'objectif de surveillance, avant de procéder aux travaux de pérennisation de la nouvelle station.

Ce rapport détaille les résultats de l'étude.

2. Méthodologie

Afin de déterminer le meilleur emplacement pour l'installation de la nouvelle station de mesures de la qualité de l'air, plusieurs secteurs du centre-ville de Villefranche-sur-Saône ont été étudiés et cela, à partir de plusieurs critères :

- La densité de population,
- L'éloignement de sources particulières de polluants,
- La possibilité matérielle d'implantation sur un terrain public.

Après une analyse cartographique du micro-environnement de plusieurs secteurs du centre-ville, un emplacement qui répond à l'ensemble des critères d'implantation a été retenu. Des mesures temporaires ont été effectuées sur ce nouvel emplacement à l'aide d'une remorque laboratoire, parallèlement aux mesures effectuées sur le site fixe de « Villefranche Village ».

Ces mesures ont été réalisées au cours des deux saisons les plus marquées par de forts niveaux, à savoir :

- La période hivernale, en particulier pour le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules fines (PM₁₀)
- La période estivale, pour l'ozone (O₃)

En effet, lorsque les concentrations sont faibles, les sites ont tendance à être assez équivalents dans une agglomération de taille moyenne. Pendant les périodes propices à la pollution, principalement en hiver et en été, les différences de concentrations entre stations peuvent apparaître.

Ces différences de concentrations permettent alors de choisir le site le plus sensible comme préconisé par la réglementation, à condition qu'il ne soit pas singulier et qu'il reste représentatif d'une situation assez ordinaire sur l'agglomération.

2.1. Sites de référence

Les mesures effectuées par la remorque laboratoire sont comparées à celles des stations fixes du réseau permanent d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes dont les statistiques sont connues pour l'ensemble d'une année et servent de référence. Cette comparaison, en fonction de la typologie et/ou de la situation géographique, permet d'évaluer et d'interpréter aux mieux les concentrations de polluants mesurées de manière temporaire sur les sites d'études.

L'objectif est aussi de quantifier, à partir des relevés de ces sites de référence, l'influence des paramètres météorologiques spécifiquement rencontrés durant la période de mesure, afin de généraliser les résultats de la campagne ponctuelle.

Dans la présente étude, les stations de référence choisies sont les suivantes :

- Villefranche Village (urbaine de fond) pour le NO₂, O₃, PM₁₀
- Lyon Centre (station urbaine de fond, référence pour le Rhône) pour les PM₁₀

2.2. Site étudié

Après de nombreux échanges et visites sur le terrain avec la commune de Villefranche-sur-Saône, l'emplacement qui a été retenu pour les campagnes de mesures est le parking de la Sécurité Urbaine (site nommé « Villefranche Centre ») situé au 218 rue Paul Bert à Villefranche-sur-Saône.

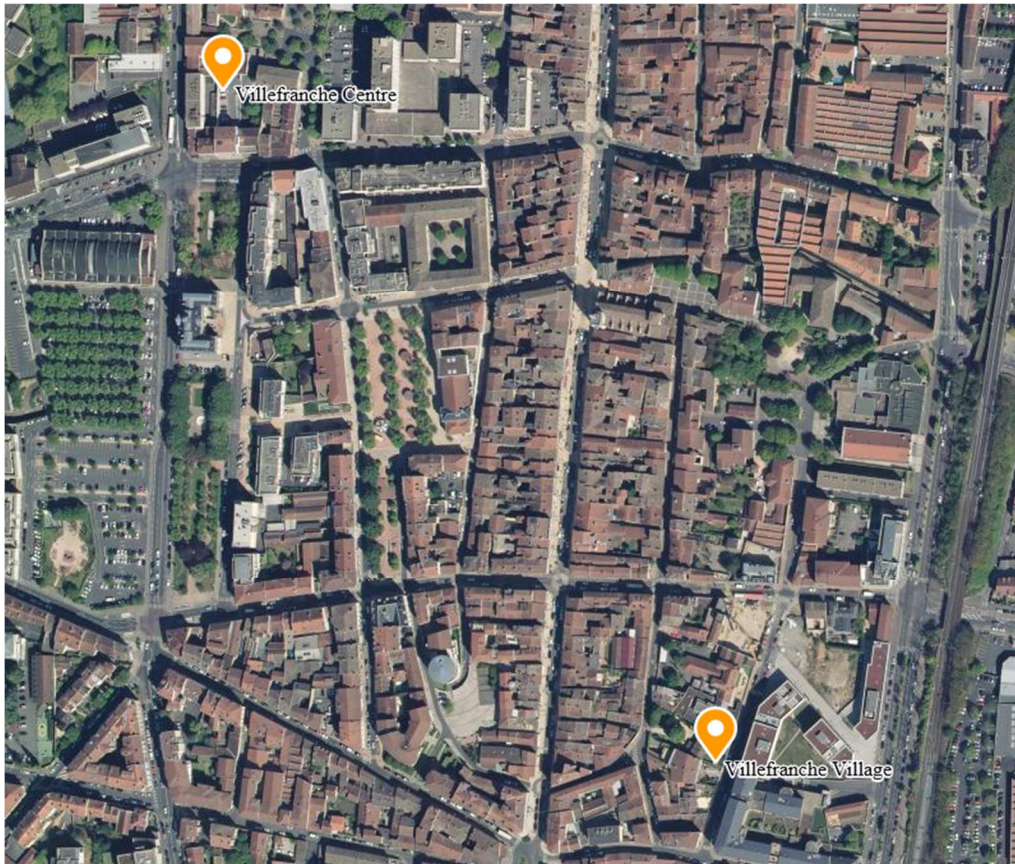


Figure 1 : Positionnement géographique des sites « Villefranche Centre » et « Villefranche Village »



Figure 2 : Positionnement de la remorque laboratoire sur le parking de la Sécurité urbaine

Densité de population et localisation des axes routiers circulants







Pour garantir l'objectif de surveillance des niveaux moyens respirés par la majorité de la population, les critères d'implantation d'une station « urbaine de fond » doivent être respectés. En effet, le site étudié doit être :

- Implanté dans une commune faisant partie d'une **unité urbaine**.
- Situé dans une zone **bâtie en continue, constituée de constructions d'au minimum 2 étages**.
- Représentatif de la **densité maximale de population** de la zone surveillée, à savoir **> 3.000 hab./km²**
- Éloigné des axes routiers principaux (distance à respecter en fonction du Trafic Moyen Journalier - TMJA).



Figure 3 : Carte du Trafic Moyen Journalier (TMJA)

Vérification des critères d'implantation

Principaux critères réglementaires d'implantation	Villefranche Centre (Parking Police)
Le site doit être implanté dans une commune faisant partie d'une unité urbaine .	 Unité urbaine de Lyon
L'emplacement doit être situé dans une zone bâtie en continue, constituée de constructions d'au minimum 2 étages .	
Le site doit être représentatif de la densité maximale de population de la zone surveillée, à savoir > 3.000 hab./km²	 6.739 hab./km ²
Le site doit être éloigné de la voirie principale : distance minimale à respecter entre le point de prélèvement et la voirie en fonction de son TMJA : Rue P. Bert et Bd Gambetta : 6.000 à 15.000 véh. /jour -> distance minimale de 30m	 Rue Paul Bert (6.087 véh. /j) à 47m Bd Gambetta (12.472 véh. /j) à 26m
Le point de prélèvement ne doit pas être soumis à une influence industrielle particulière	
Le site doit être distant par rapport à d'éventuels obstacles et arbres	
La station doit être accessible au public	
Critères techniques	Villefranche Centre (Parking Police)
Le site doit être installé sur un terrain public	
Il ne doit pas y avoir de difficultés d'accessibilité au site afin d'assurer nos interventions techniques	
Un branchement électrique déjà présent (coffret EDF proche, alimentation électrique privée possible...) favorise le projet d'installation	
Un emplacement sécurisé est préférable	
Le site doit permettre l' installation une cabine (place pour un camion grue et ses manœuvres).	

2.3. Période de mesure

En raison de la forte variabilité de la qualité de l'air sur un territoire, mais aussi dans le temps, les mesures doivent être réparties dans l'année avec un minimum de 8 semaines de mesures pour être considérées comme représentatives de la qualité de l'air sur une année complète.

En ce qui concerne le site investigué par la remorque laboratoire, les dates des campagnes sont les suivantes :

- Campagne hivernale : du **6 janvier au 9 mars 2017**
- Campagne estivale : du **31 mai au 7 août 2017**

3. Résultats

3.1. Dioxyde d'azote (NO₂)

Le dioxyde d'azote est formé dans l'atmosphère à partir du monoxyde d'azote (NO) qui se dégage essentiellement lors de la combustion de combustibles fossiles : il constitue l'un des principaux traceurs de la pollution urbaine, en particulier automobile.

Ses émissions sont assez stables sur l'année, même si les chauffages en hiver peuvent contribuer à les augmenter. C'est surtout les conditions météorologiques hivernales peu dispersives qui contribuent à observer des concentrations parfois importantes par accumulation dans les basses couches de l'atmosphère. En été, les concentrations de dioxyde d'azote sont donc plus faibles, ceci également à cause de la chimie de l'ozone qui détruit ce composé précurseur.

La réglementation fixe :

- Une valeur limite à 40 µg.m⁻³ en moyenne annuelle.
- Un seuil d'information et de recommandations à 200 µg.m⁻³ en valeur horaire, qui est aussi une valeur limite horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par an.
- Un seuil d'alerte à 400 µg.m⁻³ en valeur horaire.

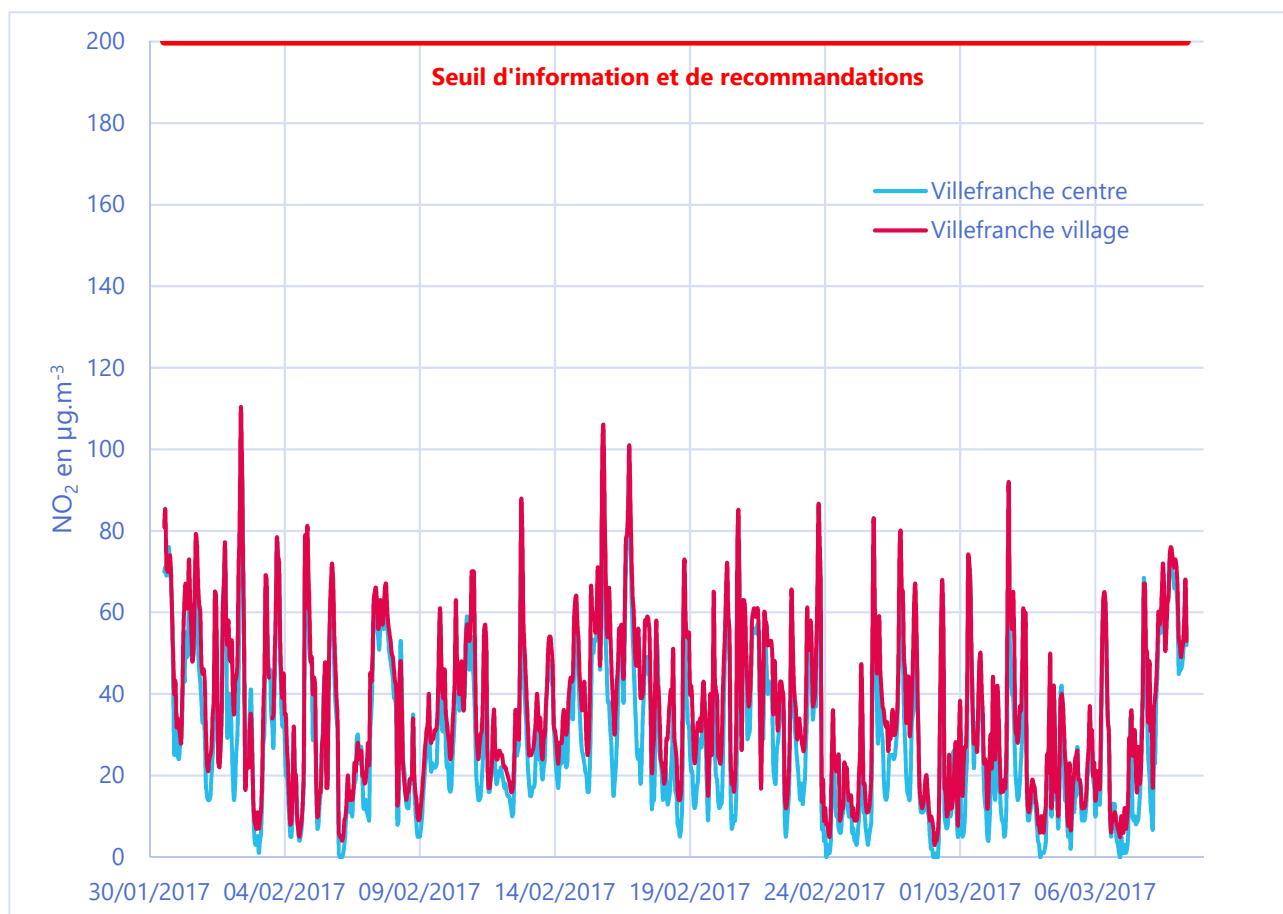


Figure 4 : Evolution des données horaires en dioxyde d'azote - Campagne hivernale

Les concentrations observées au niveau du site de « Villefranche Village » sont légèrement supérieures à celle du site étudié de « Villefranche Centre ». L'évolution horaire des niveaux est très bien corrélée entre les 2 sites et montre un comportement temporel de la qualité de l'air similaire d'un site à l'autre.

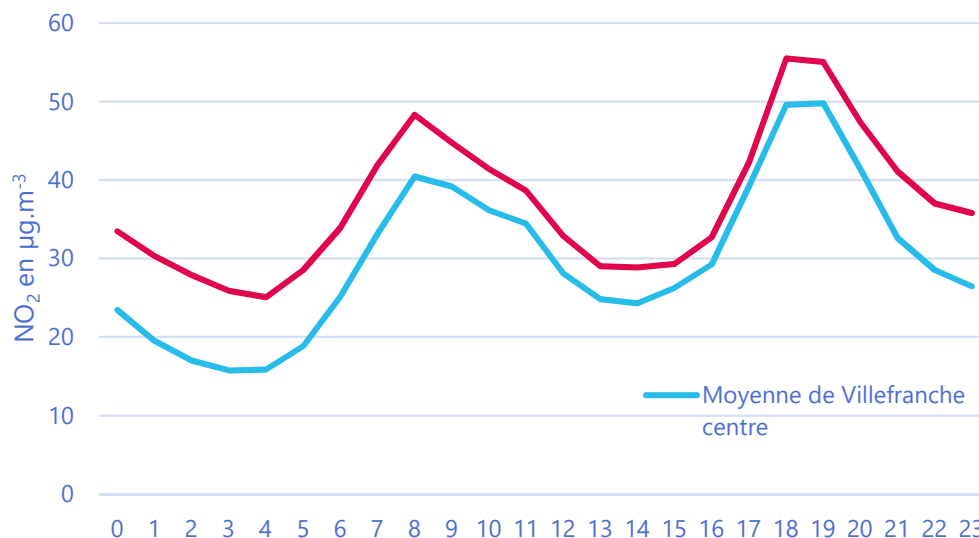


Figure 5 : Profil journalier du dioxyde d'azote - campagne hivernale

Les profils journaliers des concentrations horaires présentent deux pics qui correspondent, à la fois à l'activité du secteur routier (pointes de trafic du matin et du soir liées aux déplacements domicile - travail) et à la capacité dispersive de l'atmosphère, généralement plus importante en milieu de journée.

Le pic de fin de journée est plus important, typique des sites de fond en période hivernale : aux émissions liées au trafic routier s'ajoutent en fin de journée celles liées aux chauffages. De plus, les conditions dispersives de l'atmosphère sont moins favorables en période hivernale et l'accumulation des polluants est plus importante.

Les 2 sites ont des profils très semblables ce qui confirme la similitude de comportement vis -à-vis de l'évolution de la qualité de l'air au cours de la journée, même si les niveaux sont légèrement plus faibles sur le site étudié.

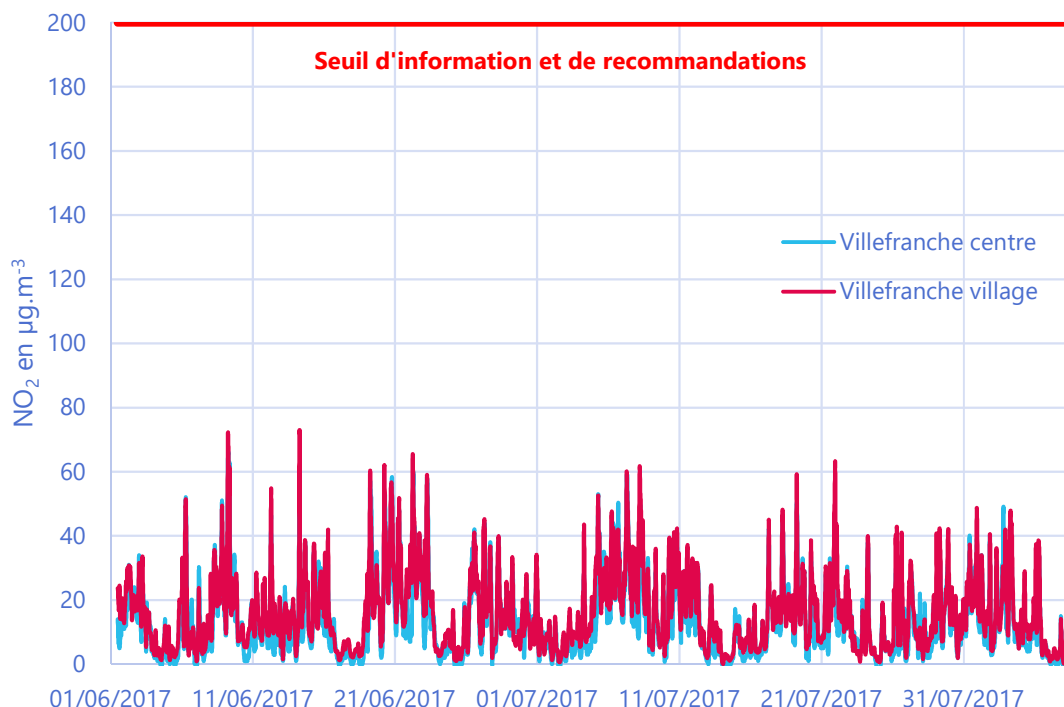


Figure 6 : Evolution des données horaires en dioxyde d'azote - Campagne estivale

Comme pour la campagne hivernale, les concentrations enregistrées sur le site « Villefranche village » sont légèrement supérieures à celles du site de « Villefranche Centre ». En revanche, les niveaux sont plus faibles, constat établi sur l'ensemble des mesures de NO₂ compte tenu de la participation de ce composé à la formation de l'ozone en été, ce qui le détruit.

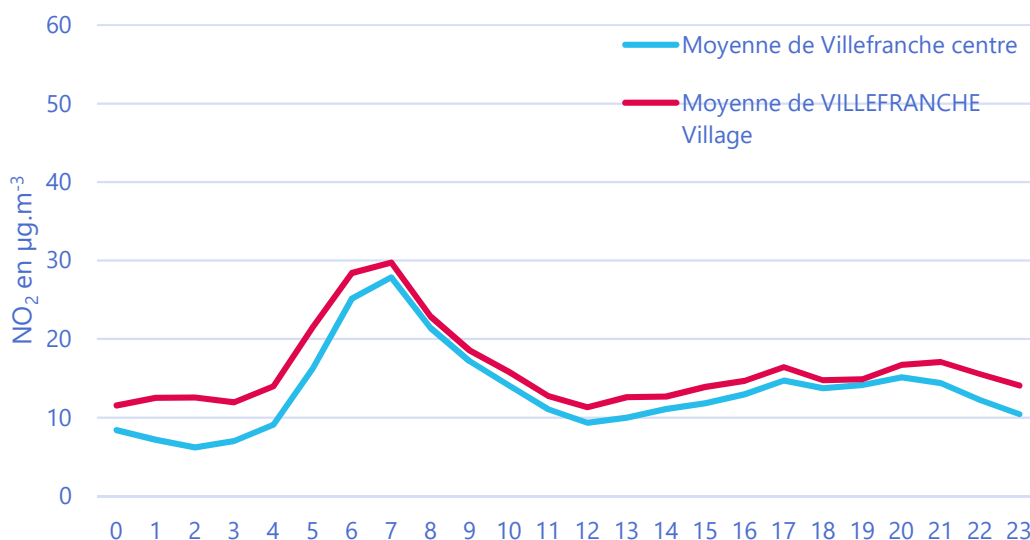


Figure 7 : profil journalier du dioxyde d'azote - campagne estivale

Les profils restent semblables entre les 2 sites mais sont moins marqués par rapport à ceux de la période estivale : on remarque encore le pic du matin, moins important qu'en hiver, et presque rien en fin de journée, probablement dû au fait que ce composé est détruit lors de la formation de l'ozone lorsqu'il fait beau et chaud. D'autre part, les conditions de dispersion sont bien meilleures qu'en hiver.

	Villefranche Centre (µg.m ⁻³)	Villefranche Village (µg.m ⁻³)
Campagne hivernale		
Moyenne	30	37
Maxima horaire	99	110
Ecart moyen	8	
Ecart maximum	38	
Campagne estivale		
Moyenne	13	16
Maxima horaire	66	73
Ecart moyen	4	
Ecart maximum	36	

Tableau 1 : Statistiques pour le dioxyde d'azote

Au niveau réglementaire, les valeurs horaires sont assez faibles et respectent le seuil d'information et de recommandations fixé à 200 µg.m⁻³. En conséquence, la valeur limite, qui autorise 18 dépassements de ce seuil sur l'année, a une grande probabilité d'être respectée. Les valeurs hivernales tendent vers la limite annuelle mais les valeurs estivales sont faibles, le site de « Villefranche village » n'a jamais été en dépassement durant les 10 dernières années. A la vue de ces résultats, il est peu probable que le nouveau site dépasse cette valeur limite annuelle.

Le site de « Villefranche Centre » a des niveaux et des évolutions temporelles très similaires au site de « Villefranche village » comme le confirme la corrélation ci-dessus. Il ne montre pas de particularités qui auraient pu invalider son emplacement. Les concentrations enregistrées sur le site de « Villefranche village » sont légèrement plus importantes que celles enregistrées sur le site de « Villefranche Centre », que ce soit en été ou en hiver, probablement dû à la légère influence de la rue proche.

3.2. Ozone (O₃)

L'ozone est un polluant dit « secondaire » car il n'est pas directement émis par une source naturelle ou anthropique, mais se trouve être le résultat de réactions chimiques qui ont lieu sous l'effet du rayonnement solaire et de la chaleur, à partir de composés précurseurs (produits en majorité par les activités humaines). L'ozone est donc un composé que l'on trouve en fortes quantités uniquement lors de la période estivale, et principalement lorsqu'il fait beau et chaud.

La réglementation fixe :

- un seuil d'information et de recommandations à 180 µg.m⁻³ en moyenne horaire.
- un seuil d'alerte à 240 µg.m⁻³ en moyenne horaire.
- une valeur cible pour la protection de la santé à 120 µg.m⁻³ en maximum journalier des moyennes sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an et qui est aussi un objectif de qualité.

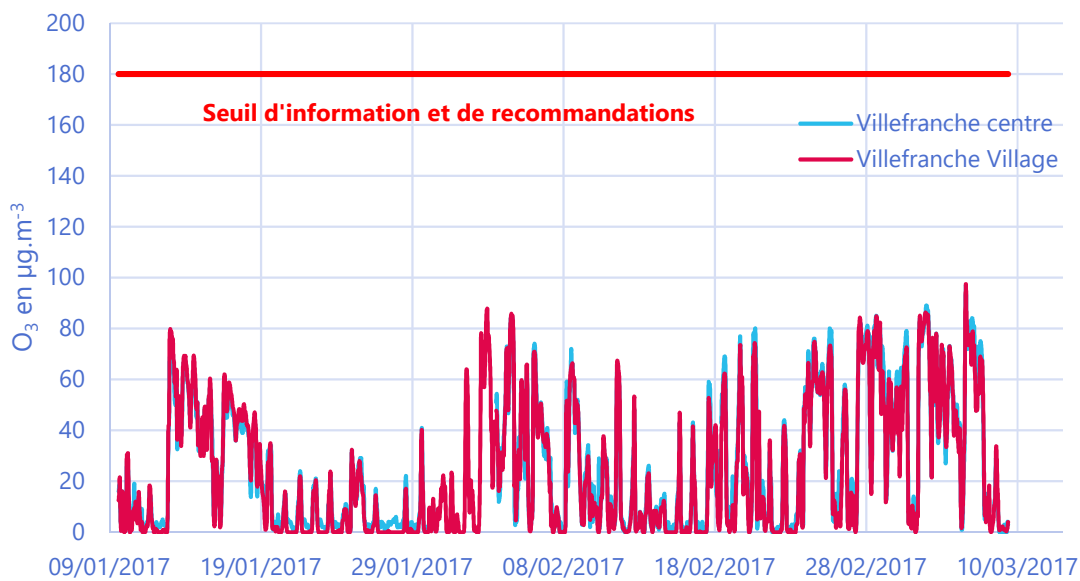


Figure 8 : Evolution des valeurs horaires en ozone - Campagne hivernale

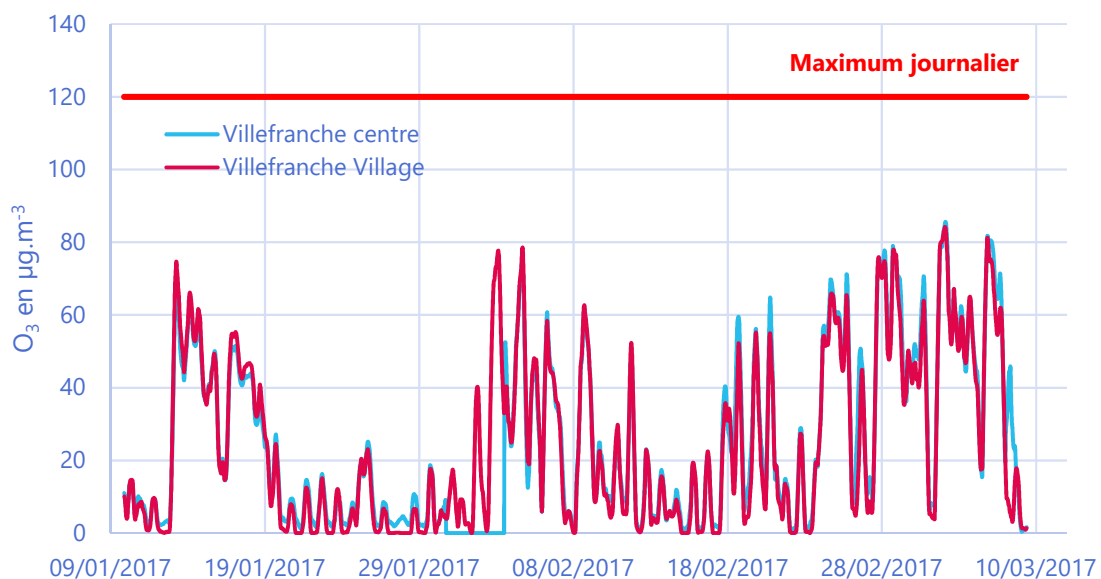


Figure 9 : Evolution des moyennes glissante 8h en ozone - campagne hivernale

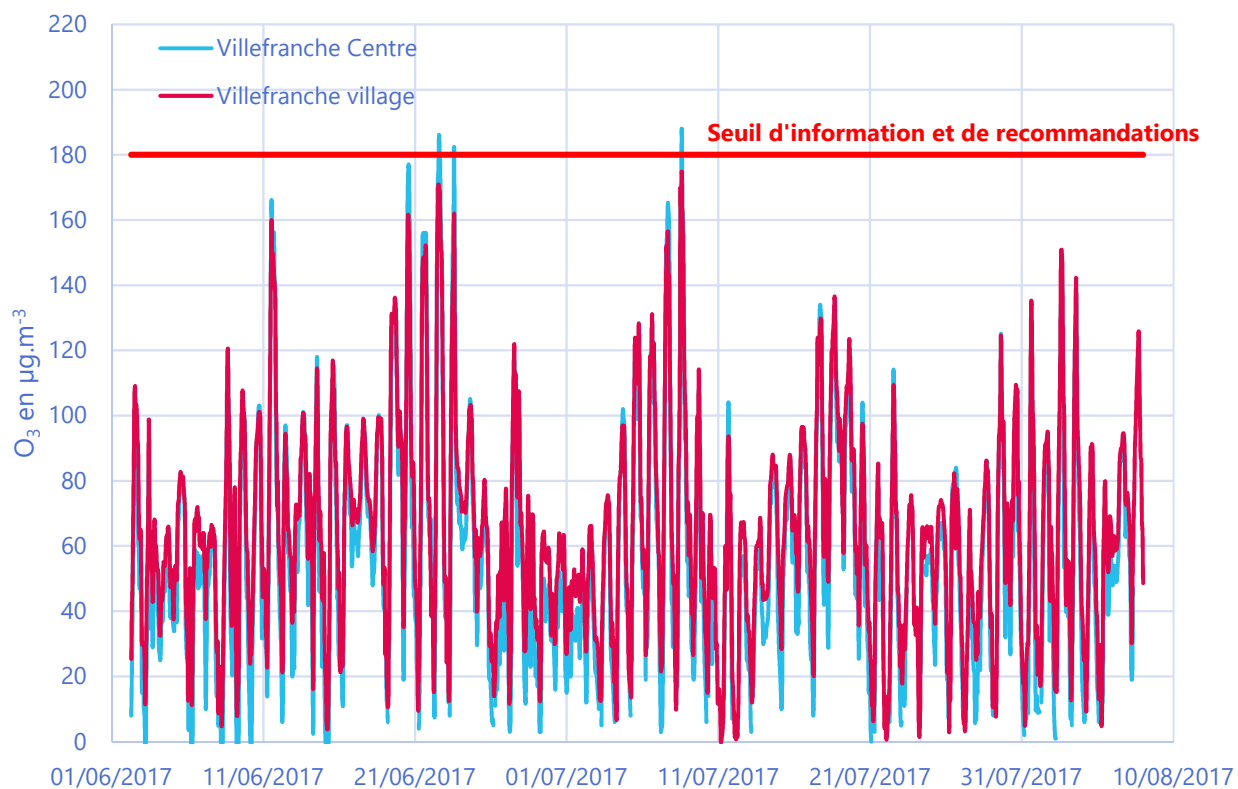


Figure 10 : Evolution des valeurs horaires en ozone - Campagne estivale

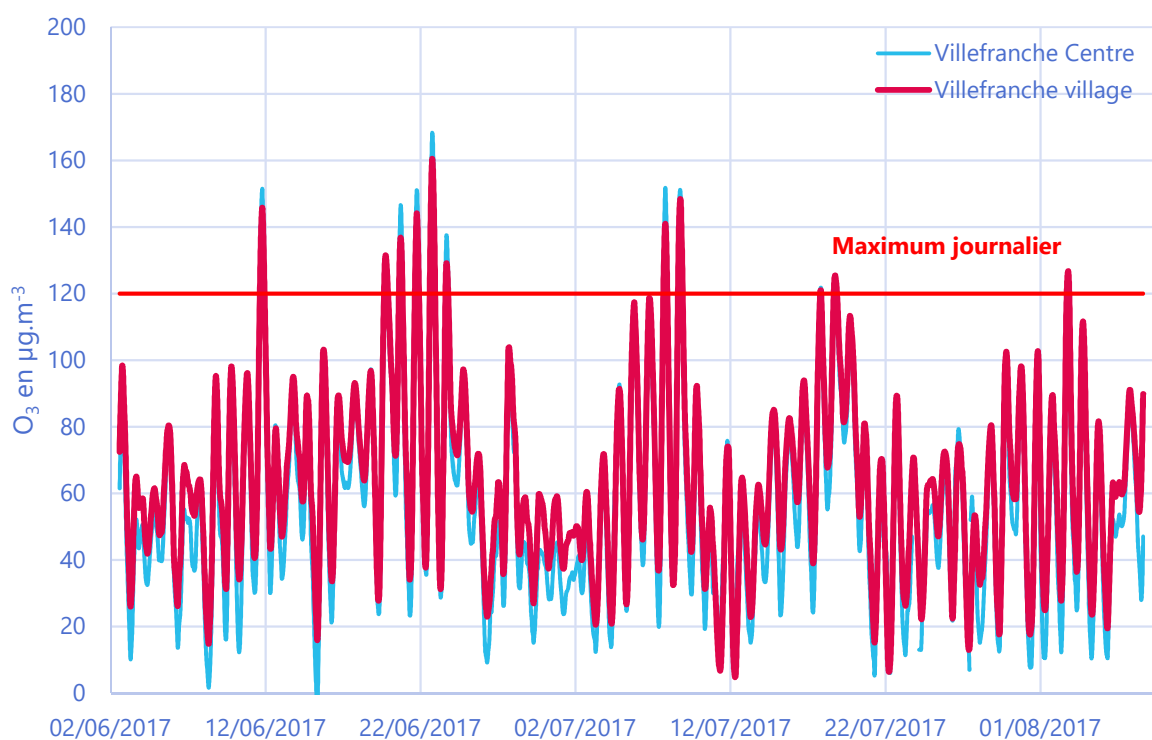


Figure 11 : Evolution des moyennes glissante 8h en ozone - campagne estivale

Du fait de sa formation chimique, la différence de concentrations de ce polluant entre la période hivernale et l'été est incontestable et similaire aux observations effectuées sur d'autres sites.

A l'instar du NO₂, les concentrations enregistrées sur les sites de « Villefranche Centre » et « Villefranche Village » sont bien corrélées entre elles, ce qui confirme la similitude du comportement temporel de la qualité de l'air entre les 2 sites.

Les 2 emplacements sont représentatifs du niveau de fond en ozone de l'agglomération et l'absence de particularités valide le bon emplacement du site « Villefranche Centre ».

	Villefranche Centre (µg.m ⁻³)	Villefranche Village (µg.m ⁻³)
Campagne hivernale		
Moyenne	26	24
Maximum journalier des moyennes sur 8h	86	84
Nombres de jours avec valeurs sur 8h > 120 µg.m ⁻³	0	0
Nombre de dépassement horaire de 180 µg.m ⁻³	0	0
Ecart moyen	3	
Ecart maximal	53	
Campagne estivale		
Moyenne	58	64
Maximum journalier des moyennes sur 8h	168	160
Nombres de jours avec valeurs sur 8h > 120 µg.m ⁻³	9	11
Nombre de dépassement horaire de 180 µg.m ⁻³	4	0
Ecart moyen	10	
Ecart maximal	47	

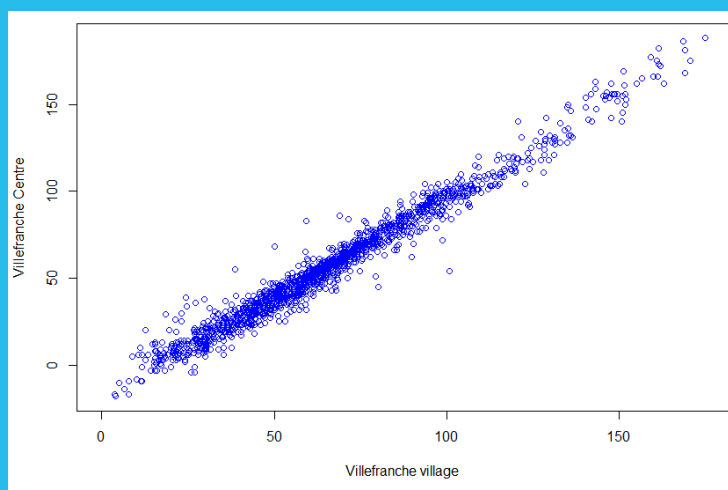


Tableau 2 : Statistiques pour l'ozone

Vis-à-vis de la réglementation, 4 dépassements du seuil d'information ont été enregistrés sur le nouveau site mais aucun sur le site « Villefranche village ».

En ce qui concerne la moyenne glissante sur 8h, l'objectif de qualité est dépassé sur les 2 sites, le nombre de jours touchés par ces dépassements est un peu plus important sur le site du « Villefranche village » mais la valeur cible, qui autorise 25 dépassements de cette valeur dans l'année est, elle, loin d'être atteinte.

Les niveaux d'ozone sur les 2 sites sont semblables et varient de la même manière pendant la journée, ce qui confirme les observations faites pour le NO₂ et donc la validité du nouveau site au regard du site historique.

Des concentrations d'ozone légèrement supérieures sur le site de « Villefranche Centre » coïncident avec le fait que les niveaux de NO₂ soient légèrement plus faibles : le nouveau site de « Villefranche Centre » a de meilleures caractéristiques pour un site de fond.

3.3. Particules fines (PM₁₀)

Les sources d'émissions des particules fines (PM₁₀) sont très variées et proviennent à la fois de la combustion de différents matériaux à des fins énergétiques, du transport routier et d'activités industrielles très diverses. Comme pour le dioxyde d'azote, les particules fines montrent des concentrations plus fortes en hiver, en présence de conditions météorologiques favorables (moins dispersives) à l'accumulation de la pollution. En revanche, en hiver, les émissions sont plus importantes. Elles sont principalement dues aux combustions liées aux chauffages et particulièrement les chauffages au bois de mauvaise qualité.

La réglementation fixe :

- une valeur limite à 40 µg.m⁻³ en moyenne annuelle.
- un objectif qualité à 30 µg.m⁻³ en moyenne annuelle.
- une valeur limite à 50 µg.m⁻³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an et qui est aussi le seuil d'information et de recommandations.
- un seuil d'alerte à 80 µg.m⁻³ en moyenne journalière.

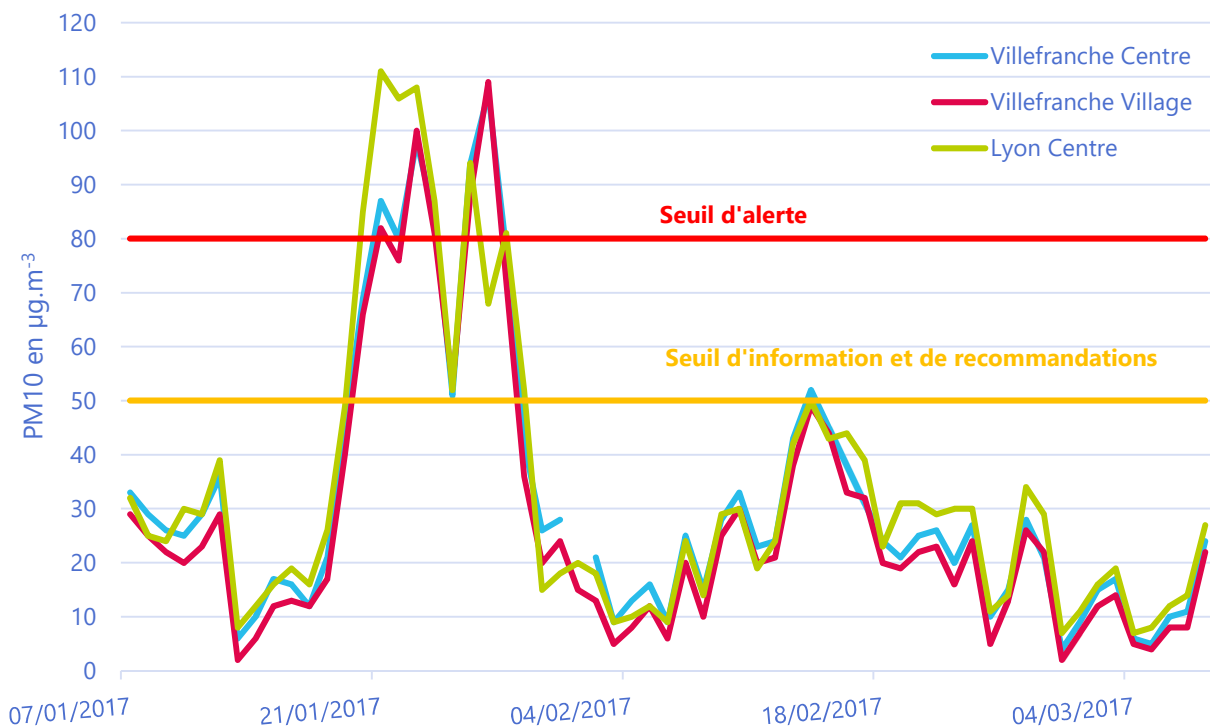


Figure 12 : Evolution des valeurs journalières en PM₁₀ – Campagne hivernale

Les concentrations enregistrées sur les sites de Villefranche sont bien corrélées entre elles et corroborent les observations précédemment faites concernant la similitude des 2 sites.

Vis-à-vis des valeurs réglementaires, 9 dépassements du seuil d'information et de recommandations ont été observés sur le site de « Villefranche village » et 10 sur le site de « Villefranche Centre » (la station de référence « Lyon Centre » a également dépassé ce seuil à 10 reprises durant la période d'étude). Le seuil d'alerte, quant à lui, a été dépassé à 5 reprises sur chacun des 2 sites de Villefranche.

Ces dépassements ont été observés durant un épisode de pollution aux particules fines, généralisé à l'ensemble du département.

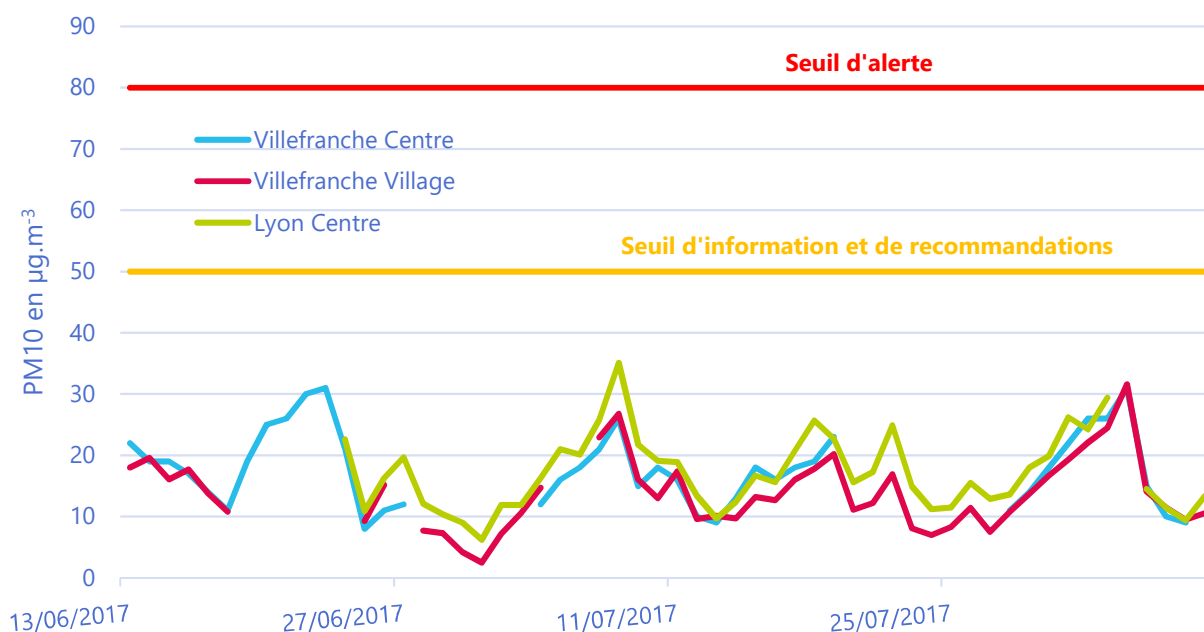


Figure 13 : Evolution des valeurs journalières en PM10 – Campagne estivale

Comme attendu, les concentrations enregistrées sur la période estivale sont très inférieures à celles observées en hiver et restent en dessous des seuils réglementaires. Les niveaux mesurés sur les 3 sites sont à nouveau très proches et bien corrélés, confirmant une réactivité similaire pour l'observation de l'état de la qualité de l'air.

	Villefranche Centre ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Villefranche Village ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Lyon centre ($\mu\text{g.m}^{-3}$)
Campagne estivale			
Moyenne	18	14	17
Maximum	31	32	35
Nombre jours >50	0	0	0
Ecart moyen	2		
Ecart maximum	5		
Campagne hivernale			
Moyenne	32	28	33
Maximum	107	109	111
Nombre jours >50	10	9	10
Nombre jours >80	5	5	7
Ecart moyen	4		
Ecart maximum	8		

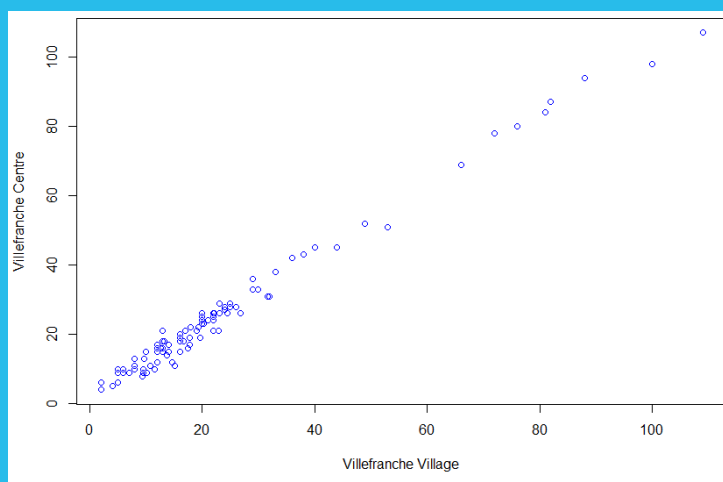


Tableau 3 : Statistiques pour les particules PM10

Les statistiques des 2 sites de Villefranche sont proches et la corrélation très bonne : tous 2 permettent une même évaluation des niveaux de fond de l'agglomération.

4. Conclusion

A court terme, la ville de Villefranche-sur-Saône ne sera plus propriétaire du terrain sur lequel est implantée la station de surveillance de la qualité de l'air « Villefranche Village », ne pouvant donc plus garantir la pérennité des mesures et donc des observations sur l'état et l'évolution de la qualité de l'air de l'agglomération. Afin de ne pas interrompre les mesures, il a été entrepris de déplacer cette station en assurant la continuité des observations.

Le respect des critères d'implantation pour une même typologie de stations garantit la similitude entre les sites et un même objectif de surveillance, et dans notre cas, l'évaluation des niveaux de fond de l'agglomération auxquels la majorité de la population est exposée. Une validation par le biais de mesures simultanées entre le site historique et le site envisagé est le gage d'une bonne continuité de la surveillance et de l'historique associé.

Afin de valider le transfert de la station fixe de « Villefranche Village » vers le site « Villefranche Centre », une étude comparative a été menée du 6 janvier au 9 mars 2017 (campagne hivernale) et du 31 mai au 7 août 2017 (campagne estivale), les 2 périodes les plus propices à des concentrations remarquables pouvant également révéler une différence de comportement dans la surveillance.

Concernant l'ensemble des polluants mesurés, le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) et les particules fines (PM₁₀), les niveaux de concentrations et leurs évolutions temporelles se sont avérés similaires, ce qui a été confirmé par les corrélations : le site envisagé de « Villefranche Centre » est par conséquent analogue au site historique de « Villefranche village » et permet de poursuivre la surveillance des niveaux de fond sur l'agglomération sans rupture liée au changement de site.

A noter que le fait d'observer un peu moins de NO₂ mais un peu plus d'O₃ sur le site de « Villefranche Centre » indique un meilleur site de fond, le site historique de « Villefranche Village » ayant pu être très légèrement influencé par la rue proche.

Cela permet aussi de voir que la position du nouveau site à 26m du boulevard Gambetta au lieu de 30m a minima pour respecter totalement les critères d'implantation n'a que peu d'effet dans ce cas, et confirme également qu'une validation par les mesures reste nécessaire.