

Abaissement de vitesse du périphérique Laurent Bonnevey

Suivi métrologique de l'impact sur la qualité de l'air
en 2019 et 2020



Diffusion : Décembre 2020

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

Sommaire

Financement	3
Contexte	3
Méthode de suivi et d'évaluation	4
1 Méthodologie générale et objectifs	4
2 Réseau métrologique sélectionné	5
Analyse de la situation météorologique en 2019	6
Evaluation des gains théoriques en émissions	8
Synthèse de l'évolution de trafic sur l'axe en 2019	9
Exploitation du suivi métrologique	12
1 Résultats pour le dioxyde d'azote NO₂	12
1.1 Evolution des concentrations vis-à-vis des statistiques réglementaires.....	12
1.1.1 Valeur limite en moyenne annuelle	12
1.1.2 Valeur limite en moyenne horaire	13
1.2 Evolution des concentrations vis-à-vis de la mesure de réduction de vitesse du périphérique Laurent Bonnevey.....	14
1.2.1 Evolution des concentrations moyennes avant et après le 29/04/2019	14
1.2.1 Evolution des concentrations moyennes mensuelles.....	17
1.2.2 Evolution des profils temporels en 2019	18
1.2.3 Evolution des profils temporels vis-à-vis des années antérieures.....	20
2 Résultats pour les particules PM₁₀	22
2.1 Evolution des concentrations vis-à-vis des statistiques réglementaires.....	22
2.1.1 Valeur limite en moyenne annuelle	22
2.1.2 Valeur limite journalière	23
2.2 Evolution des concentrations vis-à-vis de la mesure de réduction de vitesse du périphérique Laurent Bonnevey.....	24
2.2.1 Evolution des concentrations moyennes avant et après le 29/04/2019	24
2.2.1 Evolution des concentrations moyennes mensuelles.....	26
2.2.2 Evolution des profils temporels en 2019	28
2.2.3 Evolution des profils temporels vis-à-vis des années antérieures.....	29
Conclusion	31
Annexe 1	33
Différence entre émissions et concentrations	33

Version en pdf du 18/12/2020

Financement

Cette étude s'inscrit dans le programme d'actions 2019 établi entre la Métropole de Lyon et Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Elle a pu être réalisée grâce aux données générales de l'observatoire, financé par l'ensemble des membres d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, ainsi que la subvention attribuée par la Métropole de Lyon dans le cadre de la convention d'attribution pour son programme d'actions 2019.

Contexte

A l'échelle de la Métropole de Lyon, le secteur des transport routiers est responsable de près de 60% des émissions de NOx et de plus de 20% des émissions de particules PM10 et PM2,5 (Source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, inventaire des émissions 2017, v.2019).

Malgré une tendance générale à la baisse des concentrations observée depuis plusieurs années, des dépassements réglementaires en dioxyde d'azote (NO₂) subsistent, particulièrement au niveau des zones situées à proximité des axes routiers.

La qualité de l'air constituant un enjeu environnemental, sanitaire et économique majeur, dans un contexte de contentieux européen, la Métropole de Lyon a engagé un vaste plan d'actions dénommé « Plan Oxygène » visant à réduire les émissions de polluants et l'exposition de la population à la pollution atmosphérique. Celui-ci comprend notamment des actions structurantes en matière d'aménagement et de circulation.

Entre 2019 et 2025, les grandes infrastructures routières de l'agglomération de Lyon vont ainsi évoluer en lien avec la mise en œuvre de plusieurs actions telles que le passage à 70 km/h du périphérique, la mise en œuvre de la zone de faibles émissions, etc.

Ces changements présentent un impact notable sur les conditions de trafic, et, par voie de conséquence, sur la qualité de l'air et l'environnement sonore.

A l'annonce de la mesure d'abaissement de la vitesse de circulation autorisée sur le périphérique Laurent Bonnevey en 2018, un protocole de suivi / évaluation de l'impact de cette mesure sur les conditions de circulation, les nuisances sonores et la qualité de l'air a ainsi été établi avec la Métropole de Lyon.

L'abaissement de la vitesse de circulation autorisée sur le périphérique Laurent Bonnevey a été mis en place de manière effective le 29 avril 2019, passant ainsi de 90 Km/h à 70 Km/h.



Méthode de suivi et d'évaluation

1 Méthodologie générale et objectifs

Le suivi et l'évaluation de la mesure a porté sur les polluants à enjeu sur la zone du point de vue réglementaire et de santé publique et pouvant présenter des variations sensibles en lien avec une modification de la réglementation de vitesse, à savoir : le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules en suspension (PM10 et PM2,5).

Dans un premier temps, et avant la mise en place de la mesure, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a procédé à une évaluation théorique du gain sur les émissions de polluants atmosphériques pouvant être attendu par l'abaissement de vitesse de circulation du périphérique Laurent Bonnevey.

Dans un second temps, en application d'un protocole établi avec la Métropole de Lyon, l'observatoire a réalisé un suivi métrologique des concentrations en polluants atmosphériques à partir de son réseau de stations fixes de mesure.

Ce volet métrologique a eu pour objectif de suivre l'évolution globale des concentrations en polluants d'intérêt depuis la mise en place de l'abaissement de vitesse, de comparer les résultats aux données historiques du réseau mais également entre les différentes stations de mesure fixes d'intérêt (directement sous influence du périphérique Laurent Bonnevey et stations trafic et urbaines de la Métropole de Lyon hors influence directe de l'axe).

Si le suivi métrologique permet d'établir l'évolution des concentrations en polluants atmosphériques (et ainsi la qualité de l'air respirée par les habitants de la Métropole de Lyon et sa tendance), il présente un certain nombre de limites dans le cadre de l'évaluation de la contribution d'une mesure sur cette évolution.

En effet, d'autres facteurs indépendants de la mesure mise en place impactent significativement la qualité de l'air :

- La nature et la quantité des émissions (impactées par la mesure mais également d'autres mesures et activités du territoire) ;
- Les apports extérieurs ;
- Les conditions de dispersion, ou, au contraire, de stagnation des polluants. Parmi ces conditions, la météorologie constitue un facteur d'influence majeur.

En raison de ces facteurs d'influence, il est souvent complexe d'évaluer l'impact d'une mesure sur la qualité de l'air à partir, uniquement, d'un suivi métrologique.

Afin de « s'affranchir » des paramètres d'influence sur la qualité de l'air précités (en contrôlant chacun de ces paramètres) et ainsi permettre l'évaluation de l'impact de la mise en place de telles mesures sur les concentrations en polluants atmosphériques, des simulations par modélisation sont nécessaires (« étude circonstanciée »).

Proposée par l'observatoire à la Métropole de Lyon pour une réalisation en 2020, une étude circonstanciée consiste à évaluer par modélisation, à météorologie constante, l'impact sur la qualité de l'air de l'abaissement de la vitesse de 90 km/h à 70 km/h.

Elle porte sur une année complète (dans le cas de la mesure : 2019) et nécessite l'obtention préalable d'un certain nombre d'éléments, notamment les données trafic (données de comptage et vitesses réels, caractéristiques des véhicules etc.).

2 Réseau métrologique sélectionné

Les stations de mesure du réseau d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes exploitées dans le cadre de ce suivi ont été définies sur la base de plusieurs critères :

- Leur situation géographique et leur degré d'influence vis-à-vis du boulevard périphérique Laurent Bonneval ;
- Leur typologie (trafic et urbaines) ;
- Les polluants surveillés (l'étude portant sur le NO₂ et les particules) ;
- Le positionnement des dispositifs de mesures acoustiques (Acoucity dispose en effet de plusieurs capteurs en vue du suivi de l'évolution des nuisances sonores, dont certains positionnés au niveau des stations de mesures fixes d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes).

En application de ces critères, la station de mesure d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes « Lyon Périphérique » située en bordure du périphérique Laurent Bonneval, entre la porte de Croix-Luizet et la porte de Cusset, dans le sens de circulation Nord-Sud (Figure 1) a été considérée en tant que station de référence dans le cadre du suivi métrologique de la mesure.

Afin d'évaluer l'impact de la mise en place de la réduction de vitesse du périphérique sur les concentrations de dioxyde d'azote NO₂ et de PM10, les concentrations enregistrées au niveau de cette station ont été comparées aux mesures :

- Des stations de proximité trafic « Lyon Trafic Jean Jaurès » située en milieu urbain et « A7 Sud Lyonnais » située en bordure de l'autoroute A7 ;
- De la station de fond urbain « Lyon Centre », située au niveau de la Métropole de Lyon, 20 rue du Lac.

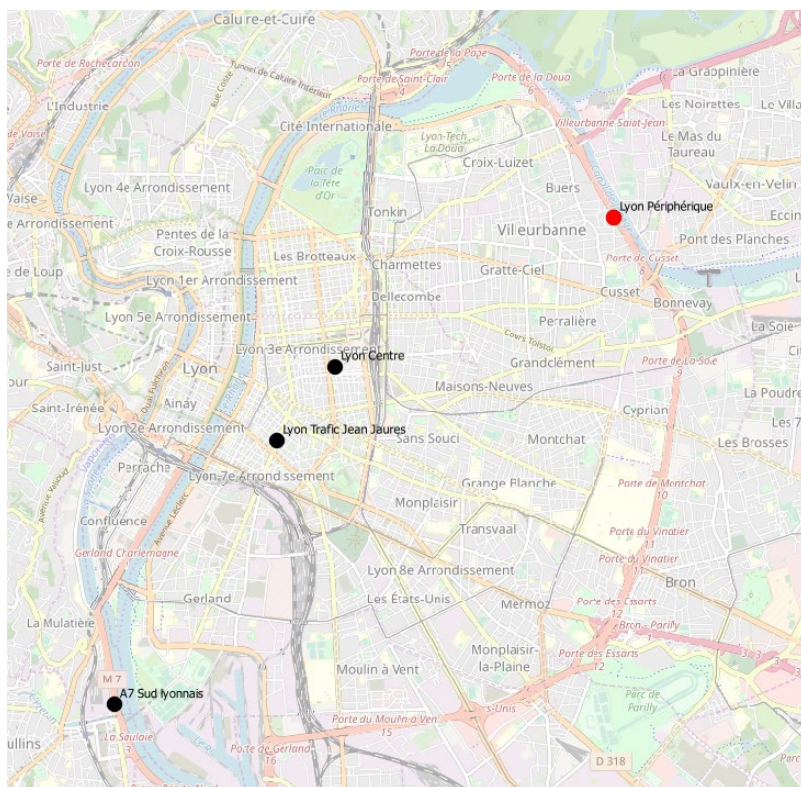


Figure 1 : cartographie des stations d'intérêt d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes pour le suivi / évaluation de l'impact de la réduction de vitesse du périphérique Laurent Bonnevey sur la qualité de l'air

Analyse de la situation météorologique en 2019

Comme précisé ci-avant, la qualité de l'air est influencée par de nombreux facteurs dont les conditions météorologiques, qui impactent à la fois les émissions (ex : hausse des émissions liées à l'augmentation de l'utilisation du chauffage en période de froid), mais également les conditions de dispersion (ex : conditions anticycloniques favorisant la stagnation des polluants).

Le suivi métrologique des concentrations en polluants atmosphériques ne permettant pas de s'affranchir de l'influence de ces facteurs, il est ainsi primordial d'analyser l'évolution des conditions météorologiques sur la période d'étude afin de les intégrer à l'interprétation des résultats.

Le secteur d'expérimentation est marqué par des vents dominants de directions Nord/Sud et Nord-Nord-Ouest/Sud-Sud-Est (Figure 2). La répartition des directions et vitesses de vent relevée sur l'année 2019 est similaire à celle relevée en 2018 : l'année 2019 n'a pas présenté de spécificité en matière de vents.

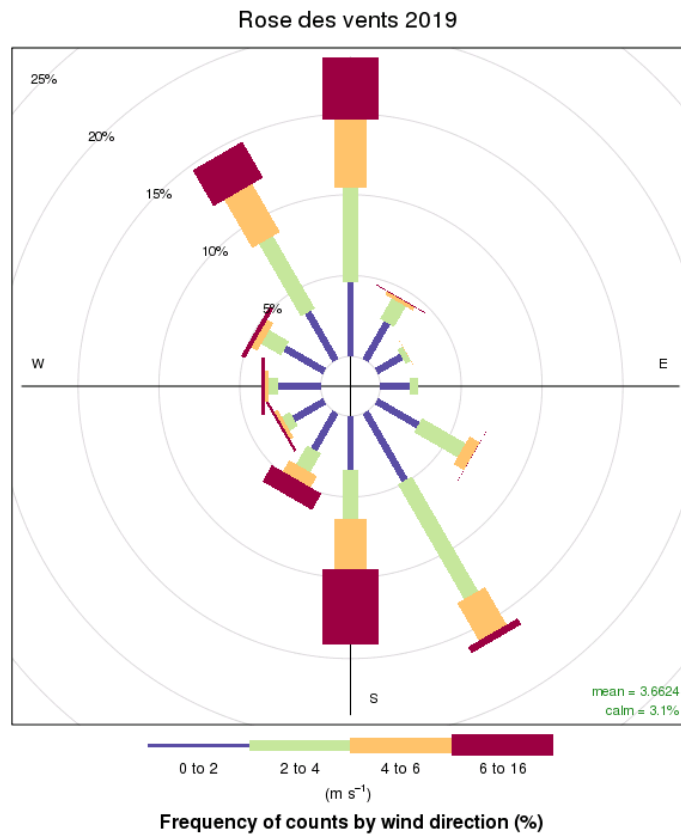


Figure 2 : rose des vents sur le secteur d'expérimentation (données 2019 - station Météo France de Lyon Saint-Exupéry)

L'année 2019 a cependant présenté une pluviométrie globale plus importante qu'en 2018 (818 mm tombés en 2019 contre 741 mm en 2018). Si le premier tiers de l'année 2019 a été moins pluvieux qu'en 2018, la tendance s'est fortement inversée sur la deuxième moitié de l'année, notamment en octobre, novembre et décembre.

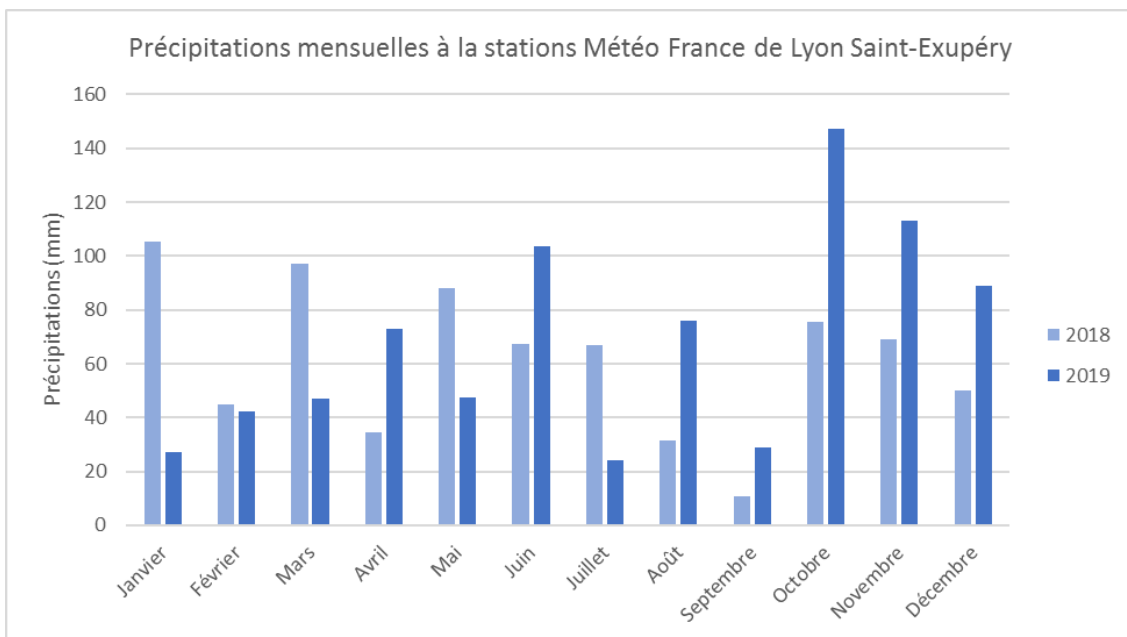


Figure 3 : analyse comparative des précipitations mensuelles relevées en 2018 et 2019 (station Météo France de Lyon Saint-Exupéry)



Evaluation des gains théoriques en émissions

Sur la base de 5% de Poids Lourds, l'évaluation théorique du gain sur les émissions de polluants atmosphériques pouvant être attendu par l'abaissement de vitesse de circulation du périphérique Laurent Bonnevey réalisée début 2019 par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a conduit aux résultats suivants :

- 2% de gain sur les émissions de PM10 ;
- 4% de gain sur les émissions de NOX.

Ces chiffres, établis à partir d'hypothèses et dans le cas d'un respect strict de la mesure, permettent de disposer d'un ordre de grandeur de gain sur les émissions (cf. annexe 1 – Différence entre émissions et concentrations).

Ils se doivent toutefois d'être affinés à partir de données réelles permettant d'apprécier plus précisément les vitesses pratiquées avant et après la réduction de la vitesse réglementaire, tout en tenant compte des périodes de congestion où la vitesse réelle évoluera peu (objet de l'étude circonstanciée).



Synthèse de l'évolution de trafic sur l'axe en 2019

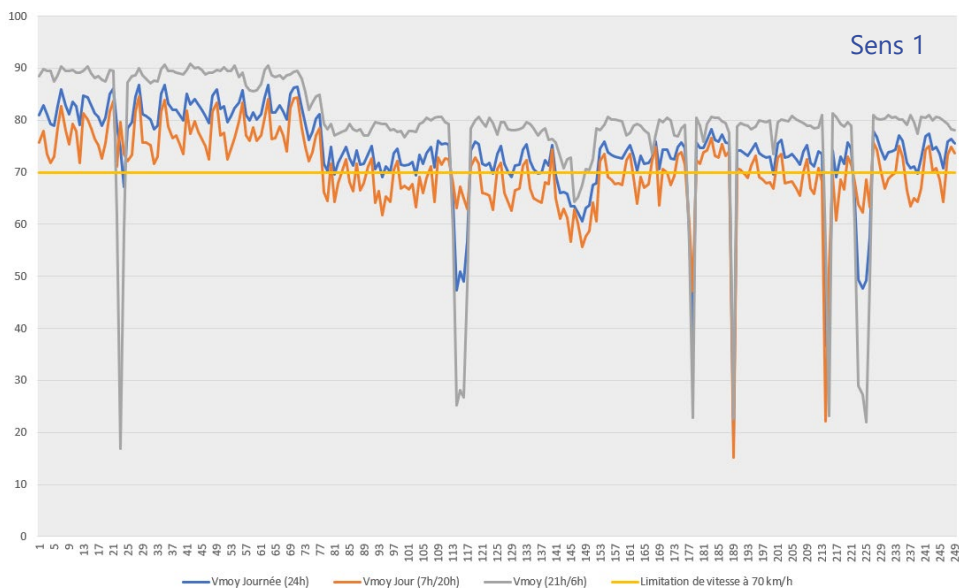
Les éléments suivants sont issus des informations présentées par Zico pour la Métropole de Lyon le 22 novembre 2019.

Les vitesses moyennes de circulation sur le périphérique Laurent Bonnevey ont bien enregistré une baisse à compter de la mise en place de la mesure de réduction de vitesse (Tableau 1 et Figure 4).

La mesure de réduction de vitesse n'a toutefois pas été totalement respectée en moyenne, particulièrement en période nocturne.

Section	Catégorie	TMJ (veh/jour) Semaines n°18 à 41 incluses			Vitesse Moyenne (km/h) Semaines n°18 à 41 incluses					
		2018	2019	Evolution	2018			2019		
					Journée (24h)	Jour (7h/20h)	Nuit (21h/6h)	Journée (24h)	Jour (7h/20h)	Nuit (21h/6h)
Cusset	Sens 1	63169	62380	-1,2%	79	78	81	68	67	69
	Sens 2	56185	55482	-1,3%	81	77	87	73	68	79
	2 Sens	119354	117862	-1,3%	80	77	84	70	67	74
	Sens 1 PL	1715	1800	5,0%						
	Sens 2 PL	2208	2234	1,2%						
	2 Sens PL	3923	4034	2,8%						
	% PL S1	2,7%	2,9%	0,2%						
	% PL S2	3,9%	4,0%	0,1%						
% PL	3,3%	3,4%	0,1%							
Vénissieux	Sens 1	63515	64862	2,1%	79	76	84	72	69	76
	Sens 2	75696	71449	-5,6%	87	81	94	81	74	91
	2 Sens	139211	136311	-2,1%	83	78	89	76	71	84
	Sens 1 PL	4508	4296	-4,7%						
	Sens 2 PL	1617	2020	24,9%						
	2 Sens PL	6125	6316	3,1%						
	% PL S1	7,1%	6,6%	-0,5%						
	% PL S2	2,1%	2,8%	0,7%						
% PL	4,4%	4,6%	0,2%							

Tableau 1 : Evolution du trafic (débits et vitesses moyennes) – Cusset et Vénissieux - Semaines n°18 à n°41 – 2019 sens 1 et 2 (Source : présentation Zico pour Métropole de Lyon le 22/11/2019)



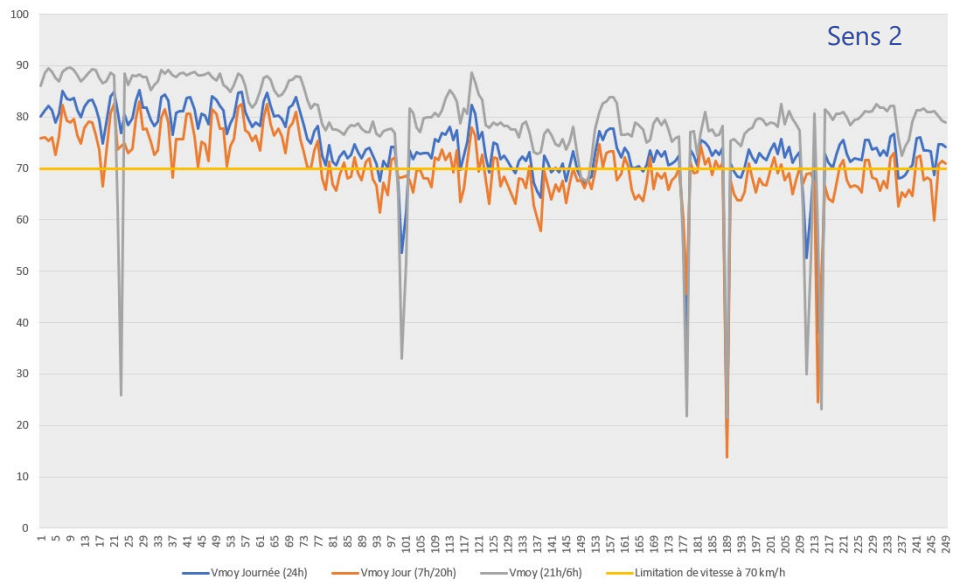


Figure 4 : Evolution des vitesses moyennes – Croix-Luizet Semaines n°18 à n°41 – 2019 sens 1 et 2 (Source : présentation Zico pour Métropole de Lyon le 22/11/2019)

D'autre part, le respect de la mesure semble avoir diminué au fil du temps, avec des variations en fonction des mois (Figure 5) et une hausse des vitesses moyennes enregistrée en fin de période de mesure (Figure 6).

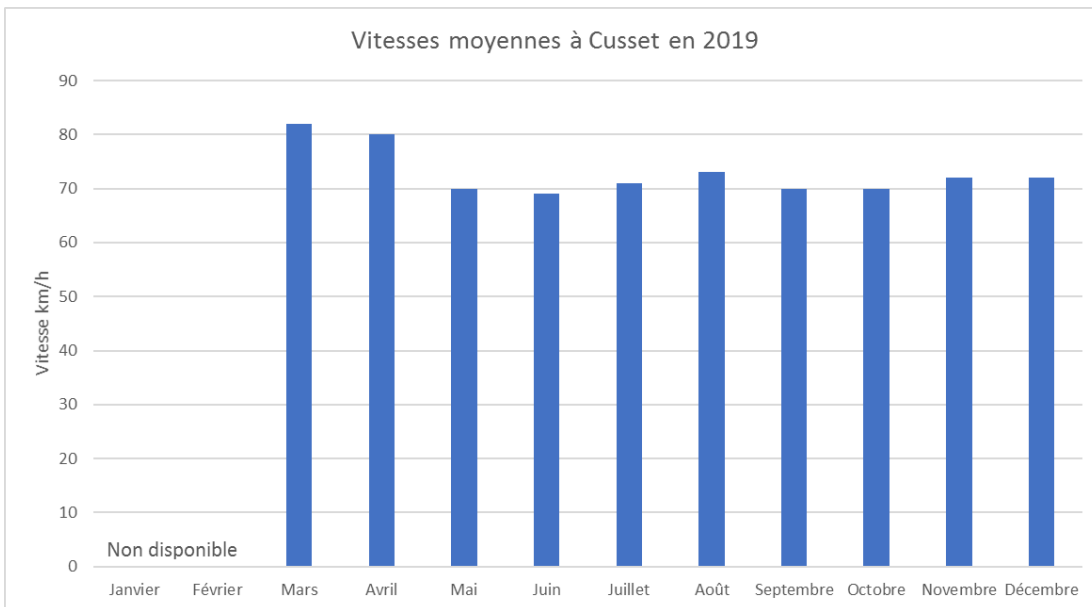


Figure 5 : Evolution des vitesses mensuelles moyennes à Cusset en 2019 (deux sens confondus) (Source : données Métropole de Lyon, exploitation Atmo Auvergne-Rhône-Alpes)

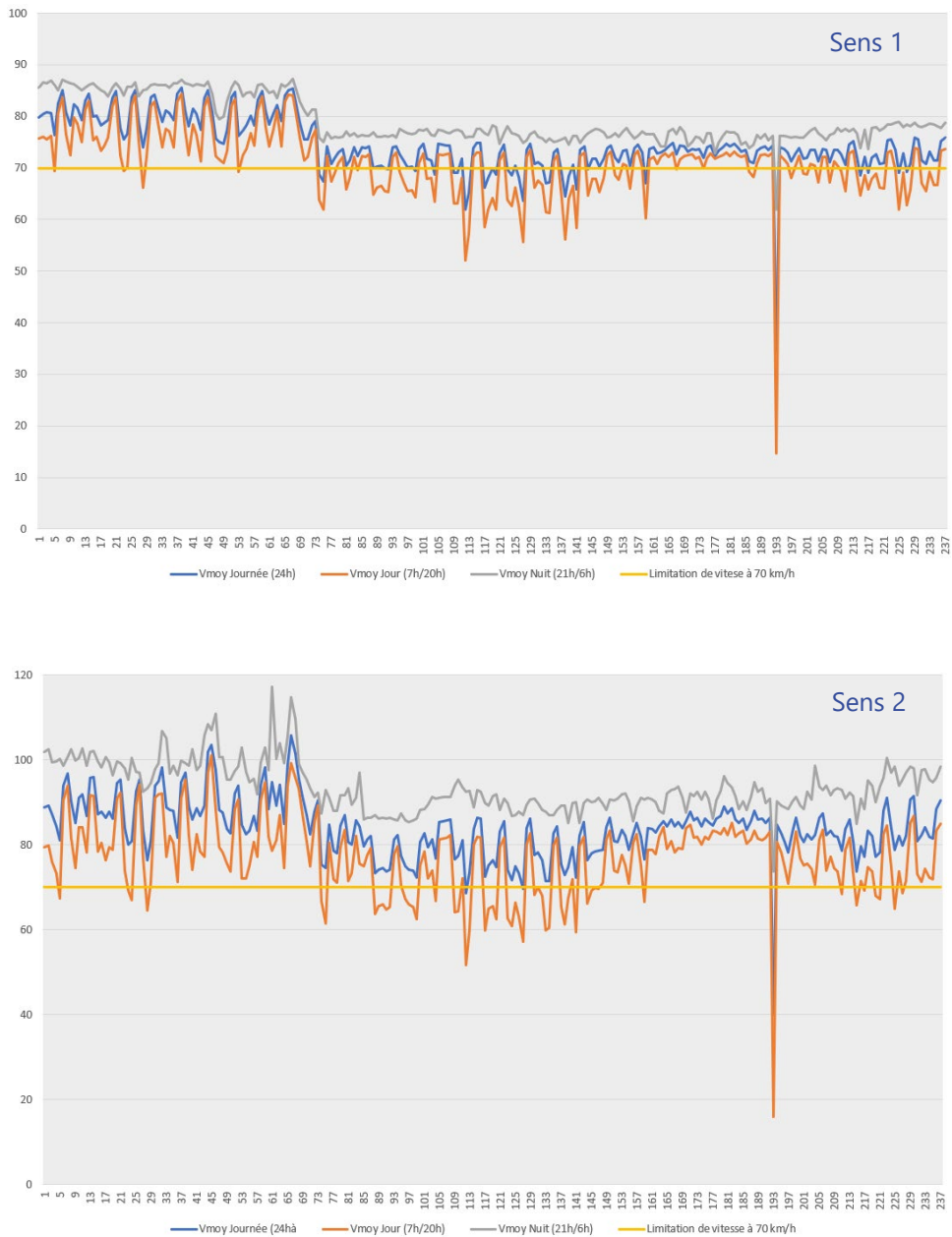


Figure 6 : Evolution des vitesses moyennes – Vénissieux - Semaines n°18 à n°41 – 2019 sens 1 et 2 (Source : présentation 2ico pour Métropole de Lyon le 22/11/2019)

Exploitation du suivi métrologique

1 Résultats pour le dioxyde d'azote NO₂

1.1 Evolution des concentrations vis-à-vis des statistiques réglementaires

D'une manière générale, et en accord avec les sources d'émissions de NO₂, les concentrations mesurées pour ce polluant varient en fonction de la typologie des stations de mesure de l'observatoire. Le trafic routier étant l'émetteur principal de NO₂, les concentrations mesurées dépendent en effet en partie de la distance des stations aux voies de circulation et du trafic observé sur celles-ci. Les stations situées en proximité des axes de circulation importants, tel que « A7 Sud Lyonnais » et « Lyon Périphérique » enregistrent ainsi des concentrations de NO₂ bien plus élevées que les stations situées dans des zones où le trafic routier est moindre, tel que « Lyon Trafic Jean Jaurès » ou « Lyon Centre » (station de typologie urbaine).

1.1.1 Valeur limite en moyenne annuelle

La valeur limite annuelle réglementaire de 40 µg/m³ est respectée au niveau de la station de fond urbain de « Lyon Centre » et depuis 2018 à la station « Lyon Jean Jaurès ». Elle est en revanche atteinte en bordure des grands axes de circulation tels que « A7 Sud Lyonnais » et « Lyon Périphérique », avec des niveaux annuels de NO₂ restant élevés, supérieurs à 50 µg/m³. Les concentrations mesurées au niveau de la station « Lyon Périphérique » sont les plus fortes mesurées parmi les quatre stations évaluées.

Malgré cette hétérogénéité des niveaux, les concentrations de dioxyde d'azote NO₂ ont tendance à diminuer régulièrement ces dernières années sur les différentes stations de l'agglomération lyonnaise (Figure 6).

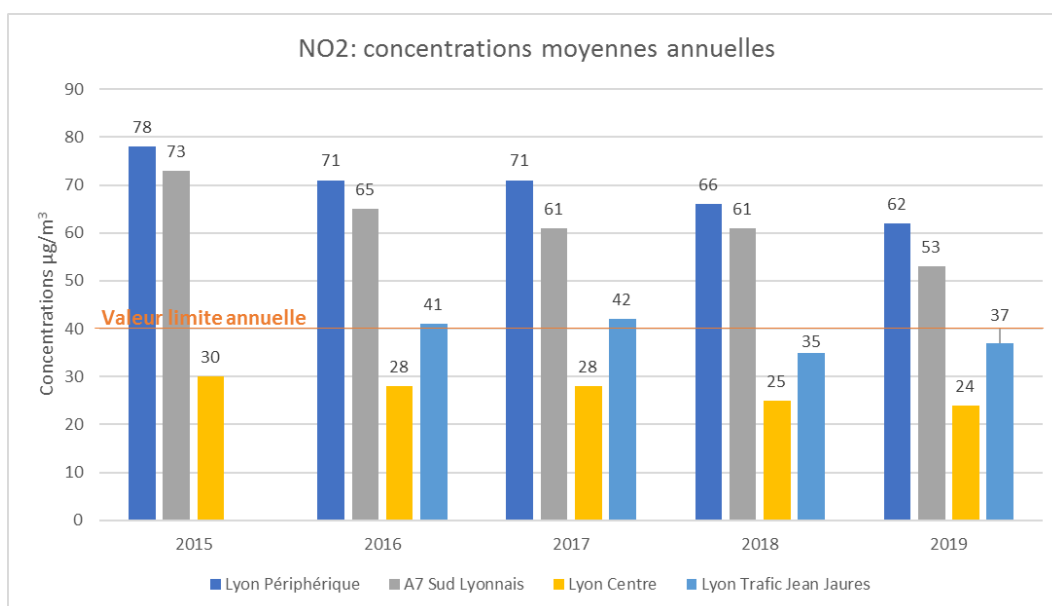


Figure 7 : évolution des concentrations moyennes annuelles en NO₂ depuis 2015

En comparaison aux concentrations moyennes sur la période 2015 – 2018, les teneurs en NO₂ ont enregistré une baisse en 2019, et ce, sur l'ensemble des stations de la Métropole de Lyon considérées, quelle que soit la typologie de ces dernières (Tableau 2) :

- Lyon Périphérique : diminution de 14%, correspondant à une baisse absolue de 10 µg/m³ ;
- A7 Sud lyonnais : diminution plus importante de 18%, correspondant à une baisse absolue de 12 µg/m³ ;
- Lyon Centre : diminution des concentrations moyennes de 4 µg/m³ correspondant à 14%, soit une évolution relative identique à la station de Lyon périphérique ;
- Lyon Jean Jaurès : diminution des concentrations moyennes moindres, correspondant à 2 µg/m³ soit une baisse de 5%.

Les concentrations moyennes en NO₂ enregistrant une baisse depuis 2015, la comparaison des résultats de mesures 2019 avec ceux, uniquement, de l'année 2018 présente des diminutions moins notables, particulièrement au niveau des stations situées au centre de l'agglomération.

En comparaison avec les mesures de 2018, la station trafic de Lyon Jean Jaurès enregistre même une augmentation des concentrations moyennes en NO₂ en 2019 (Tableau 2) :

- Lyon Périphérique : diminution de 6%, correspondant à une baisse absolue de 4 µg/m³ ;
- A7 Sud lyonnais : diminution deux fois plus importante qu'au niveau de la station de Lyon périphérique, avec une baisse absolue de 8 µg/m³ soit une diminution de 13% ;
- Lyon Centre : diminution très faible avec 1 µg/m³ correspondant à une baisse de 4% ;
- Jean Jaurès : élévation des niveaux de 2 µg/m³ soit une augmentation de 6%.

NO2	Lyon Périphérique	A7 Sud Lyonnais	Lyon Centre	Lyon Trafic Jaurès
Evolution 2018/2019	-6% -4 µg/m ³	-13% -8 µg/m ³	-4% -1 µg/m ³	6% 2 µg/m ³
Evolution moyenne 2015-2018 / 2019	-14% -10 µg/m ³	-18% -12 µg/m ³	-14% -4 µg/m ³	-5% -2 µg/m ³

Tableau 2 : évolution des concentrations moyennes annuelles en NO₂ mesurées entre 2018 et 2019 et entre la moyenne 2015-2018 et 2019

1.1.2 Valeur limite en moyenne horaire

Une seconde valeur limite réglementaire est fixée pour le dioxyde d'azote : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an.

Si cette valeur était encore dépassée en 2015 en proximité des axes majeurs de circulation, elle est respectée depuis lors sur l'ensemble des stations de l'agglomération lyonnaise considérées dans l'étude (Figure 7).

A l'image des concentrations moyennes annuelles en NO₂, le nombre de dépassements de cette valeur horaire présente une baisse globale depuis 2015, passant par exemple de 34 dépassements en 2015 à 9 en 2019 au niveau de la station Lyon Périphérique.

Malgré cette tendance globale à la baisse, le nombre de dépassements de cette valeur réglementaire enregistré en 2019 est supérieur à 2018 sur l'ensemble des stations de mesure considérées.

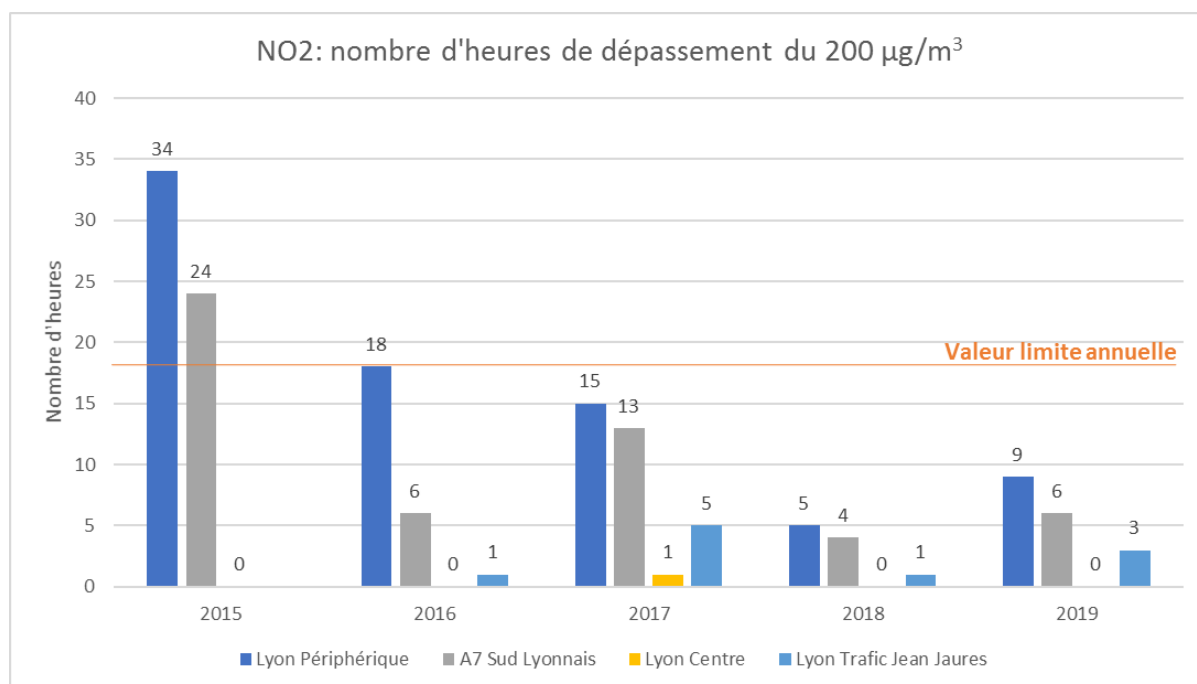


Figure 8 : nombre d'heures de dépassement du maximum horaire NO₂ de 200 µg/m³ depuis 2015

1.2 Evolution des concentrations vis-à-vis de la mesure de réduction de vitesse du périphérique Laurent Bonnevey

1.2.1 Evolution des concentrations moyennes avant et après le 29/04/2019

Afin de tenter d'évaluer l'impact qu'a eu la mesure de réduction de la vitesse réglementaire du périphérique Laurent Bonnevey sur les évolutions tendanciennes des concentrations en NO₂ présentées ci-avant, une analyse fine de l'évolution des concentrations du 01 janvier au 28 avril puis du 29 avril au 31 décembre depuis 2015 a été réalisée (Figure 8 et Figure 9).

L'objectif de cette comparaison est d'identifier une éventuelle augmentation de l'écart entre les concentrations avant et après mise en place de la mesure, suggérant que cette dernière a pu influencer les concentrations en NO₂. Pour rappel, les concentrations en polluants atmosphériques étant influencées par de nombreux paramètres, l'augmentation de l'écart entre les concentrations avant et après le 29 avril 2019 ne permet toutefois pas de conclure au lien direct et unique avec la mise en place de la mesure.

Comme présenté ci-avant (Tableau 2), les concentrations moyennes annuelles en NO₂ présentent une baisse entre 2019 et 2018 sur l'ensemble des stations, exception faite de la station trafic de Lyon Jean Jaurès.

Or, cette diminution des concentrations s'est particulièrement opérée sur la période de mai à décembre (Tableau 3).

En effet, en comparaison avec la même période sur l'année 2018, la première partie de l'année 2019 présente une augmentation des niveaux de NO₂ au niveau des stations Lyon Périphérique, Lyon-Centre et Lyon Jean-Jaurès tandis qu'après la date de mise en place, les moyennes de NO₂ de 2019 sont plus faibles que celles de 2018, sur l'ensemble des stations considérées (Tableau 3).

Ainsi, si les concentrations en NO₂ mesurées par la station Lyon Périphérique après mise en place de la mesure de réduction de vitesse (c'est-à-dire sur la période de mai à décembre 2019) présentent une diminution de 7 µg/m³ par rapport à la même période en 2018 (soit -11%), cette baisse est également enregistrée sur les autres stations de la Métropole de Lyon considérées dans l'étude (avec même -17% sur les stations de l'A7 et de Lyon-centre), exception faite de la station de Lyon Jean-Jaurès.

NO₂	Lyon Périphérique	A7 Sud Lyonnais	Lyon Centre	Lyon Trafic Jaurès
Evolution 2018/2019	-6% -4 µg/m ³	-13% -8 µg/m ³	-4% -1 µg/m ³	6% 2 µg/m ³
Evolution janvier --> avril 2018/2019	3% 2 µg/m ³	-5% -3 µg/m ³	15% 4 µg/m ³	15% 6 µg/m ³
Evolution mai --> décembre 2018/2019	-11% -7 µg/m ³	-17% -10 µg/m ³	-17% -4 µg/m ³	0% 0 µg/m ³

Tableau 3 : évolution des concentrations mesurées entre 2018 et 2019, sur l'année et sur les périodes de janvier à avril et de mai à décembre

D'autre part, d'une manière générale, quelle que soit la station de mesure considérée, la moyenne des concentrations NO₂ entre janvier et avril est supérieure à celle mesurée entre mai et décembre (Figure 8 et Figure 9).

Bien que le dioxyde d'azote soit moins sensible aux évolutions des concentrations de fond que les particules (l'émetteur principal du NO₂ étant le trafic routier), ces résultats mettent en évidence l'influence défavorable des conditions hivernales sur les concentrations de NO₂ mesurées.

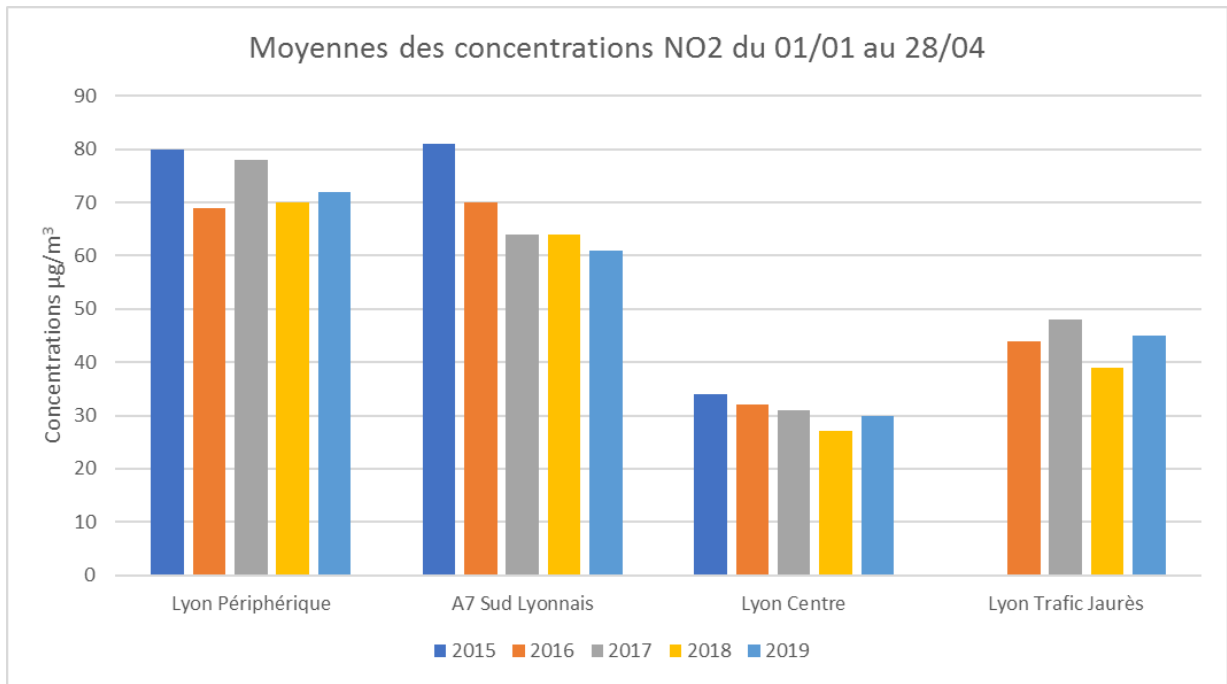


Figure 9 : concentrations moyennes en NO₂ mesurées entre le 1er janvier et le 28 avril depuis 2015

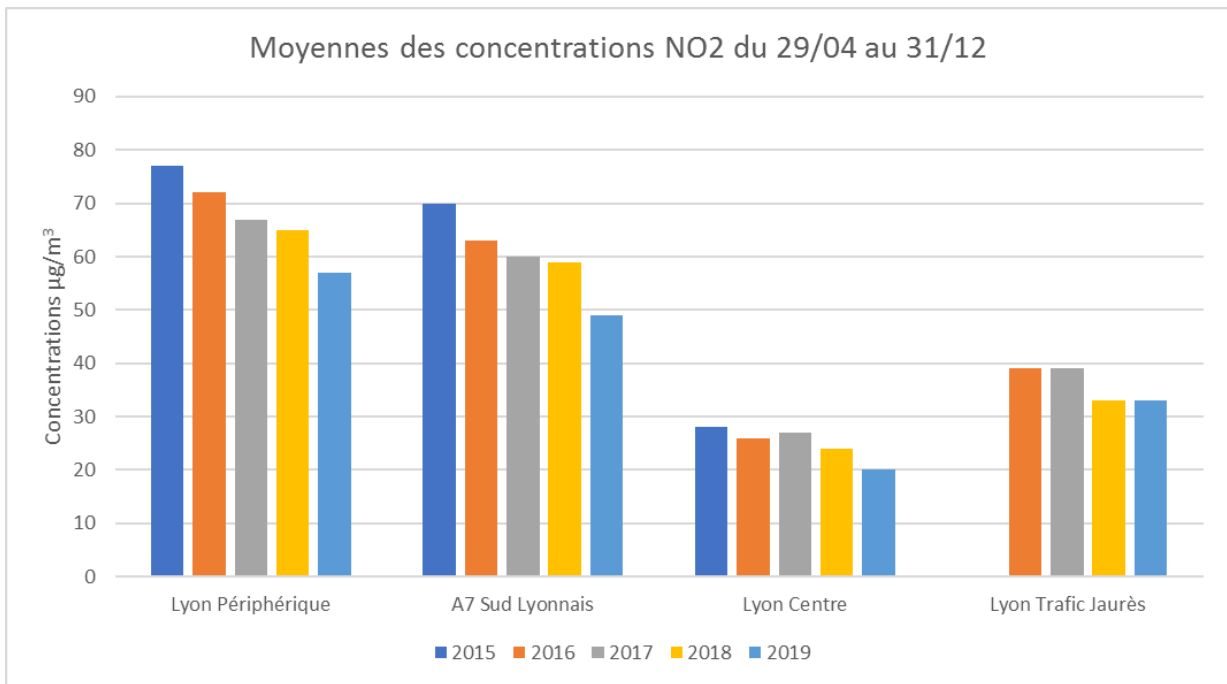


Figure 10 : concentrations moyennes en NO₂ mesurées entre le 29 avril et le 31 décembre depuis 2015

1.2.1 Evolution des concentrations moyennes mensuelles

L'influence de la saison sur les concentrations en NO₂ est mise en avant par l'analyse des profils des moyennes mensuelles enregistrées sur la station de Lyon Périphérique depuis 2015 (Figure 11).

En effet, si le NO₂ n'est pas le polluant le plus impacté par la saisonnalité, les concentrations ont malgré tout tendance à observer une baisse du printemps à l'automne.

L'analyse de ces profils également en évidence les concentrations en moyennes plus faibles en 2019 comparativement aux années antérieures au niveau de la station Lyon périphérique, avec une baisse plus importante sur la seconde période (à compter de mai).

Seul le mois de février 2019 présente des concentrations moyennes mensuelles supérieures aux années antérieures. Toutefois, cette particularité, liée notamment à des conditions météorologiques particulièrement favorables à l'accumulation des polluants, est également visible sur l'ensemble des stations considérées dans l'étude (Figure 12).

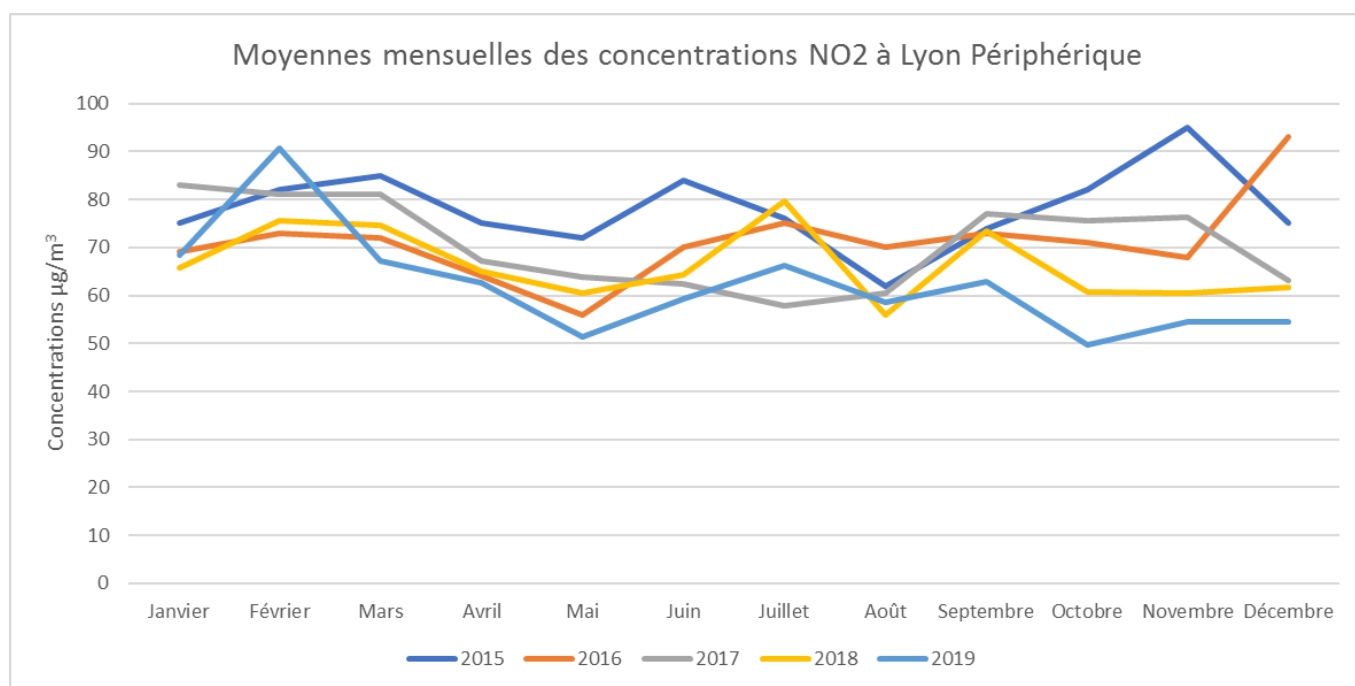


Figure 11 : évolution des concentrations mensuelles NO₂ mesurées à la station de Lyon Périphérique depuis 2015

Le profil de l'évolution des concentrations moyennes mensuelles enregistrées en 2019 comparativement aux années antérieures est similaire entre la station de Lyon périphérique et les autres stations de la Métropole de Lyon considérées dans l'étude (Figure 12).

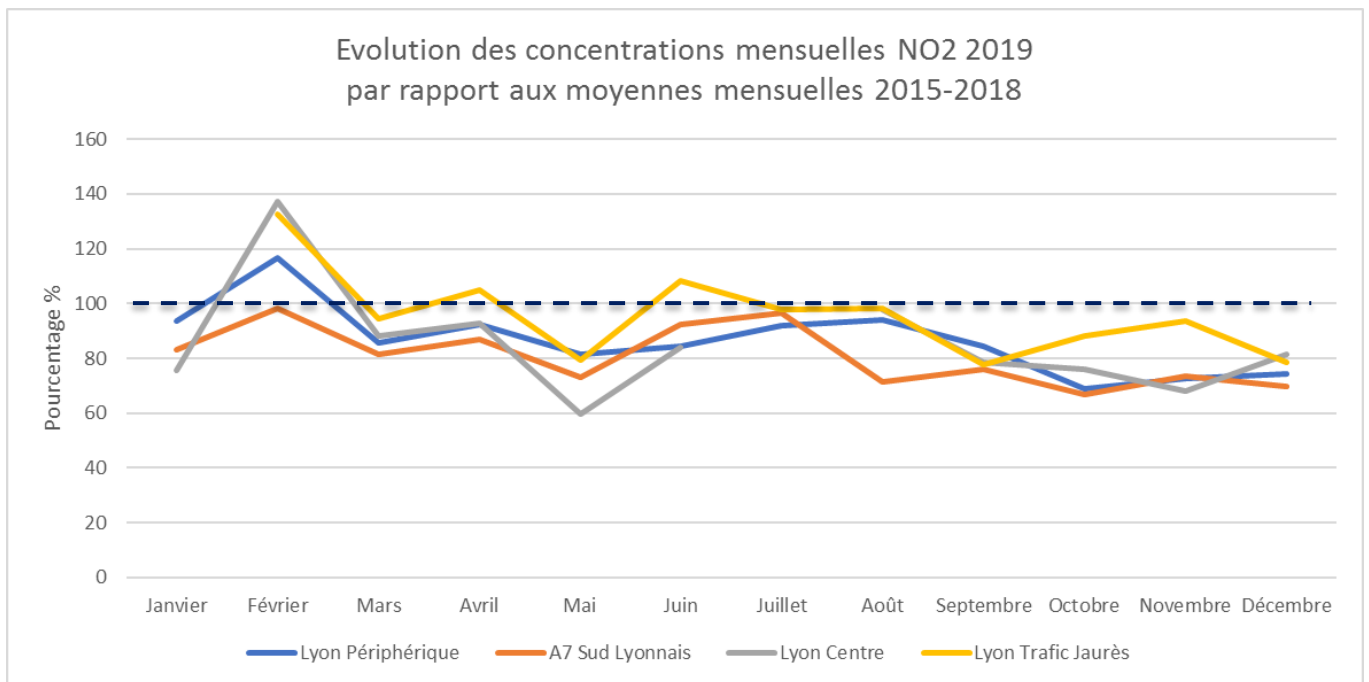


Figure 12 : évolution des concentrations mensuelles NO₂ mesurées en 2019 par rapport à la moyenne des concentrations NO₂ mesurées entre 2015 et 2018

La baisse des concentrations en NO₂ enregistrée à compter de mai 2019 n'étant pas exclusive à la station de Lyon périphérique ni à l'année 2019, et d'autre part, les conditions météorologiques enregistrées sur la période étant plus favorables à la dispersion des polluants (hausse de près de 40% des précipitations de mai à décembre 2019 par rapport à 2018), **il est impossible de relier cette diminution des teneurs en NO₂ uniquement à la mise en œuvre de la mesure de réduction de vitesse sur le périphérique Laurent Bonnevoy.**

1.2.2 Evolution des profils temporels en 2019

Les Figure 13 et Figure 14 présentent les concentrations de NO₂ mesurées aux différentes stations de référence, respectivement pour la période du 01/01/2019 au 28/04/2019 et du 29/04/2019 au 31/12/2019, moyennées sur différents profils temporels.

L'analyse des profils des concentrations au niveau des stations considérées dans l'étude permet de mettre en évidence l'impact du trafic pendulaire sur les niveaux de NO₂ avec une augmentation de ces derniers aux heures de pointes du matin et du soir (Figure 13 et Figure 14).

Les profils horaires des stations Lyon Périphérique, Lyon Centre et Lyon Trafic Jean Jaurès, bien que présentant des niveaux absolus différents, sont similaires : augmentations marquées des concentrations durant les heures de pointes du matin et du soir les jours ouvrés suivi d'une diminution des concentrations le week-end accompagnée d'une baisse nette du pic enregistré durant les heures de pointes du matin des jours ouvrés.

Seule la station A7 Sud Lyonnais présente un profil horaire différent, liée à son implantation et les caractéristiques de l'autoroute A7 qu'elle borde.

Après la mise en place de la mesure de réduction de vitesse, l'amplitude du profil horaire des concentrations NO₂ mesurées au niveau de la station de Lyon Périphérique diminue.

La différence entre le minimum et le maximum horaire moyen est en effet de près de 60 µg/m³ avant le 29/04/2019 et d'environ 40 µg/m³ après.

L'amplitude des pointes de concentrations atteintes en heure de pointe est également plus faible, notamment les lundis et mardis.

Les stations Lyon Centre et Lyon Trafic Jean Jaurès présentent également une baisse d'amplitude des profils horaires à partir du 29 avril 2019, mais relativement moins importante.

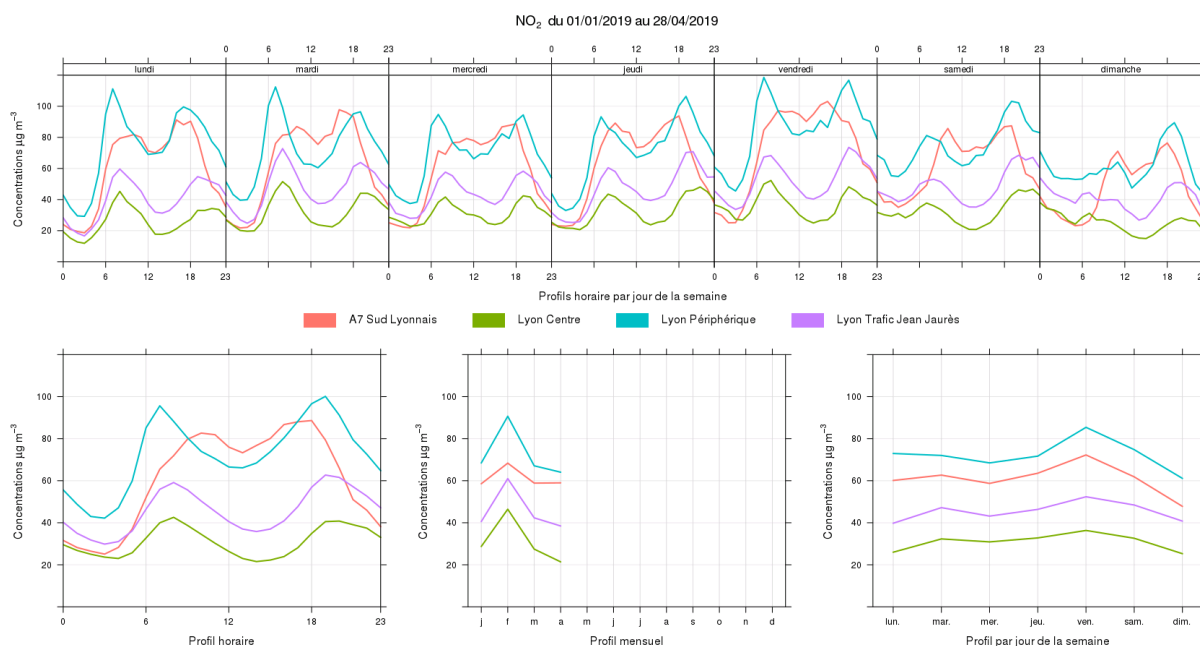


Figure 13 : profils horaires par jour de la semaine, profil horaire moyen, profil mensuel et profil hebdomadaire de NO₂ mesurés sur les différentes stations entre le 01/01/2019 et le 28/04/2019

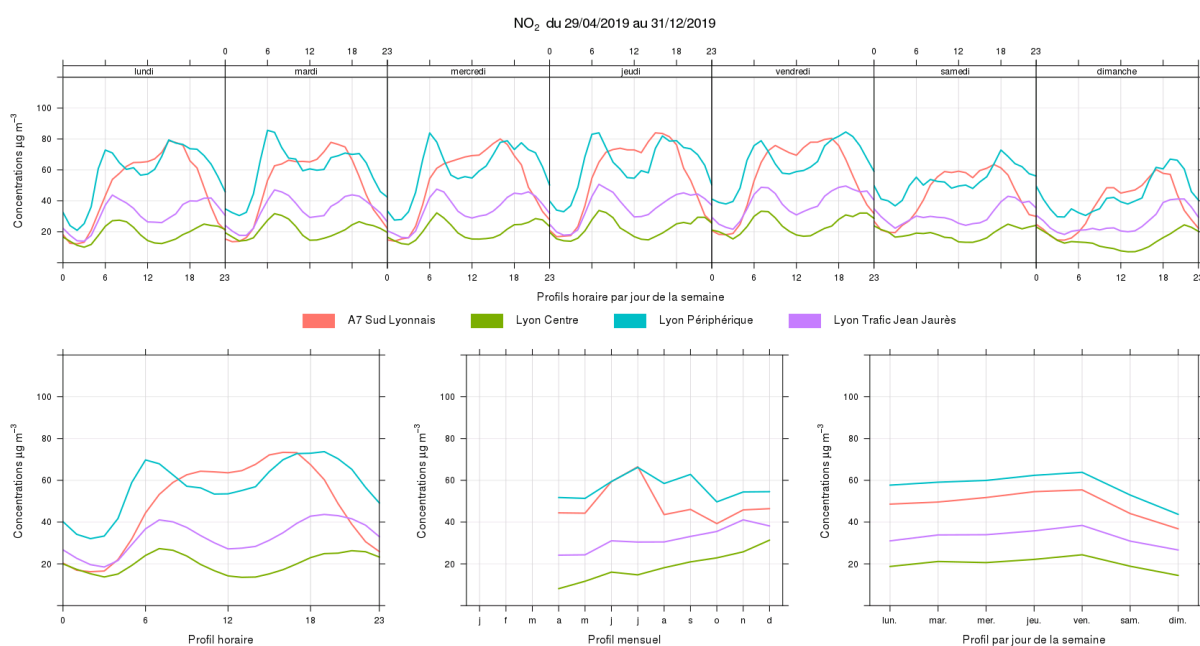


Figure 14 : profils horaires par jour de la semaine, profil horaire moyen, profil mensuel et profil hebdomadaire de NO₂ mesurés sur les différentes stations entre le 29/04/2019 et le 31/12/2019

1.2.3 Evolution des profils temporels vis-à-vis des années antérieures

Du 01 janvier au 28 avril, les profils horaires moyens enregistrés au niveau de la station de Lyon Périphérique sont assez similaires entre les différentes années, avec peu de variations des concentrations de NO₂ (Figure 15 et Figure 16). Le profil horaire moyen de 2019 est très similaire à celui de 2018.

A compter du 29 avril, date de mise en place de la mesure de réduction de vitesse du périphérique Laurent Bonneval, les profils des concentrations horaires moyennes mesurées en 2019 sont bien plus faibles qu'en 2018.

Ce résultat est également visible sur les profils horaires par jour de semaine : sur cette période, les profils de 2019 sont nettement inférieurs aux années antérieures, ce qui n'était pas le cas avant la date de mise en place. Cette baisse significative des niveaux après la date de mise en place de la réduction de vitesse se retrouve cependant sur les autres stations de l'agglomération et est cohérente avec les analyses précédentes ainsi que les conditions météorologiques (Figure 3).

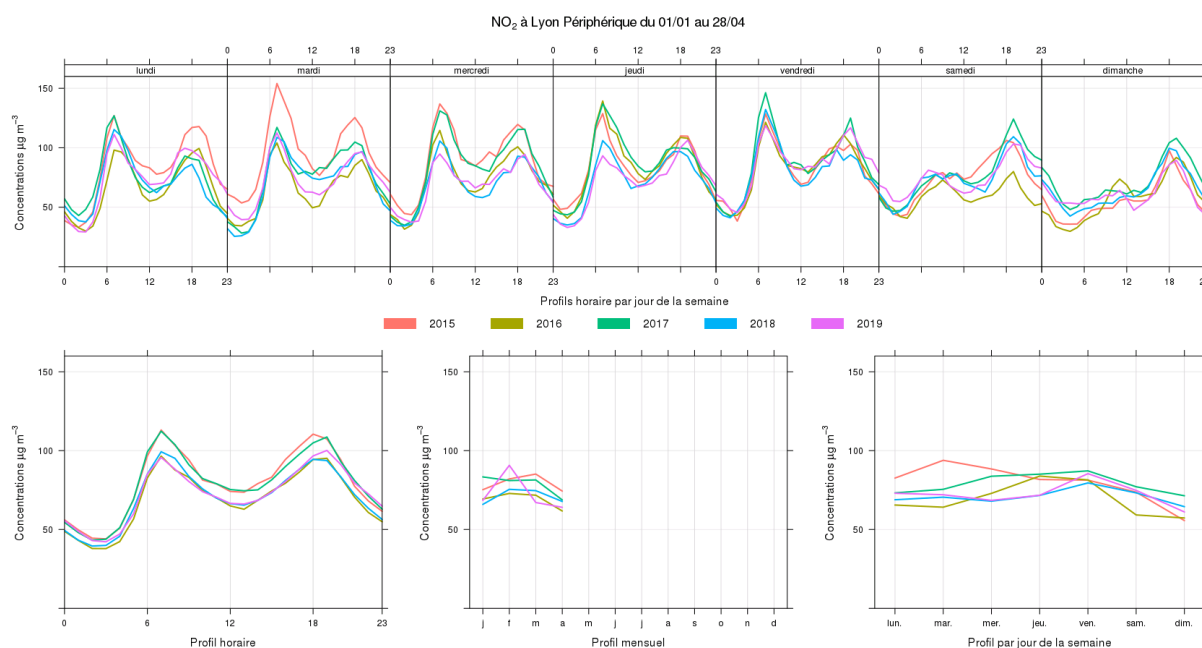


Figure 15 : profils horaires par jour de la semaine, profil horaire moyen, profil mensuel et profil hebdomadaire de NO₂ mesurés à la station « Lyon Périphérique » entre le 1er janvier et le 28 avril depuis 2015

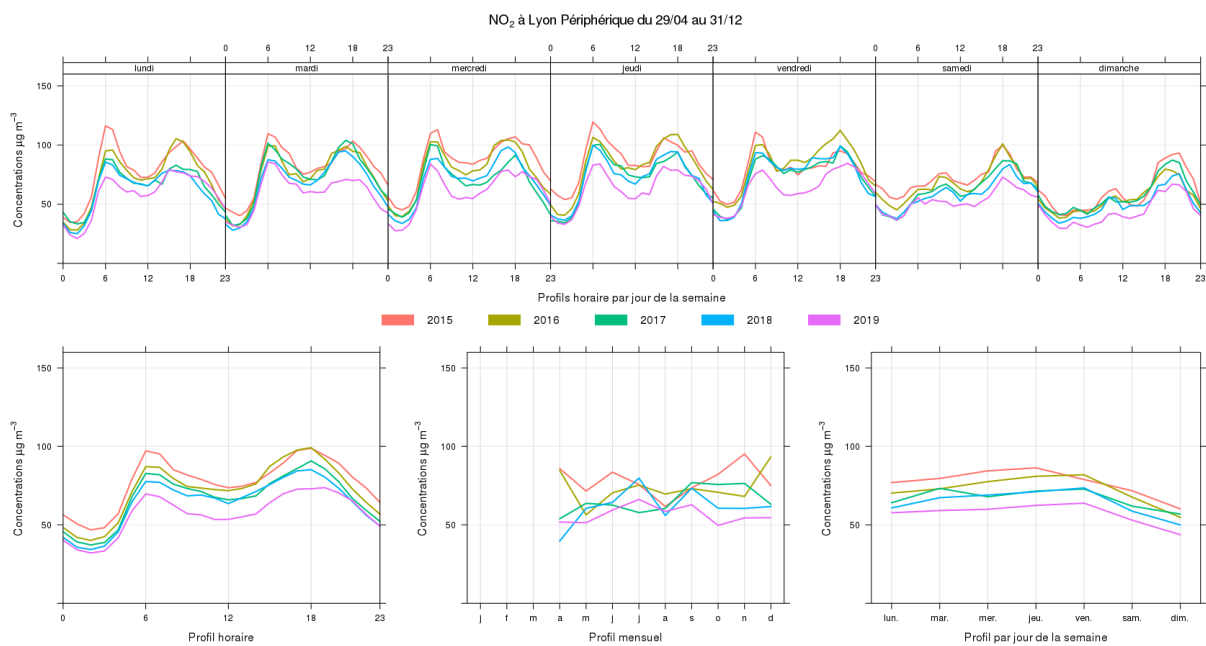


Figure 16 : profils horaires par jour de la semaine, profil horaire moyen, profil mensuel et profil hebdomadaire de NO₂ mesurés à la station « Lyon Périphérique » entre le 29 avril et le 31 décembre depuis 2015

Si la comparaison des profils horaires des concentrations en NO₂ mesurées aux différentes stations depuis 2015 montre bien une réduction des niveaux et de l'amplitude des pics en heure de pointe après mise en place de l'abaissement de vitesse de circulation sur le périphérique Laurent Bonneval, tout comme précédemment, ce comportement n'étant pas exclusif à la station de Lyon Périphérique (même dans une moindre mesure) ni à l'année 2019, **il n'est pas possible d'attribuer cette baisse uniquement à la mise en place de cette mesure.**

2 Résultats pour les particules PM10

2.1 Evolution des concentrations vis-à-vis des statistiques réglementaires

A l'échelle de la Métropole de Lyon, le secteur des transports routiers est responsable de 23% des émissions de particules PM10 tandis que le secteur résidentiel tertiaire représente 45% des émissions de PM10.

Même si la contribution du secteur routier n'est pas majoritaire, son influence reste visible au niveau des stations de mesure trafic du réseau, qui enregistrent des concentrations en particules PM10 supérieures (Figure 17).

2.1.1 Valeur limite en moyenne annuelle

Depuis 2015, la valeur limite annuelle réglementaire de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est respectée sur l'ensemble des stations de la Métropole de Lyon considérées (Figure 17).

Les concentrations de particules PM10 ont d'autre part tendance à diminuer régulièrement ces dernières années sur les différentes stations de l'agglomération lyonnaise.

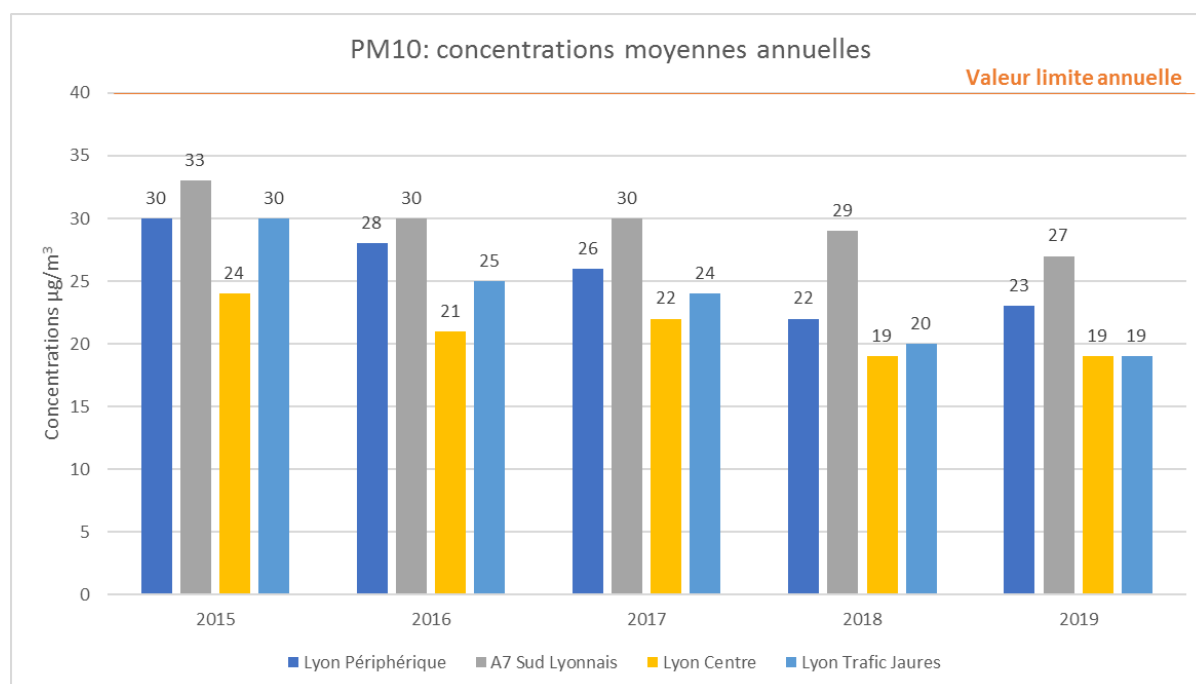


Figure 17 : évolution des concentrations moyennes annuelles en PM10 mesurées depuis 2015

En comparaison aux concentrations moyennes sur la période 2015 – 2018, les teneurs en PM10 ont enregistré une baisse en 2019, et ce, sur l'ensemble des stations de la Métropole de Lyon considérées et quelle que soit la typologie de ces dernières (Tableau 4).

La station de Lyon périphérique enregistre ainsi une diminution de 15%, correspondant à une baisse absolue de 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En comparaison avec la seule année 2018 toutefois, la station de Lyon périphérique enregistre une très légère augmentation des concentrations en PM10 en 2019 de l'ordre de 4% soit 1 µg/m³.

PM10	Lyon Périphérique	A7 Sud Lyonnais	Lyon Centre	Lyon Trafic Jaurès
Evolution 2018/2019	4% 1 µg/m ³	-7% -2 µg/m ³	0% 0 µg/m ³	-5% -1 µg/m ³
Evolution Moy 2015-2018 / 2019	-15% -4 µg/m ³	-10% -3 µg/m ³	-14% -3 µg/m ³	-17% -4 µg/m ³

Tableau 4 : évolution des concentrations moyennes annuelles en PM10 mesurées entre 2018 et 2019, et entre la moyenne 2015-2018 et 2019

2.1.2 Valeur limite journalière

A l'instar des concentrations moyennes annuelles, le nombre de dépassements de la valeur limite en moyenne journalière de 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an est en baisse depuis 2015.

Cette valeur limite a été dépassée en 2015 sur les stations de trafic « Lyon Périphérique » et « A7 Sud Lyonnais », mais elle est respectée depuis lors sur l'ensemble des stations (Figure 18).

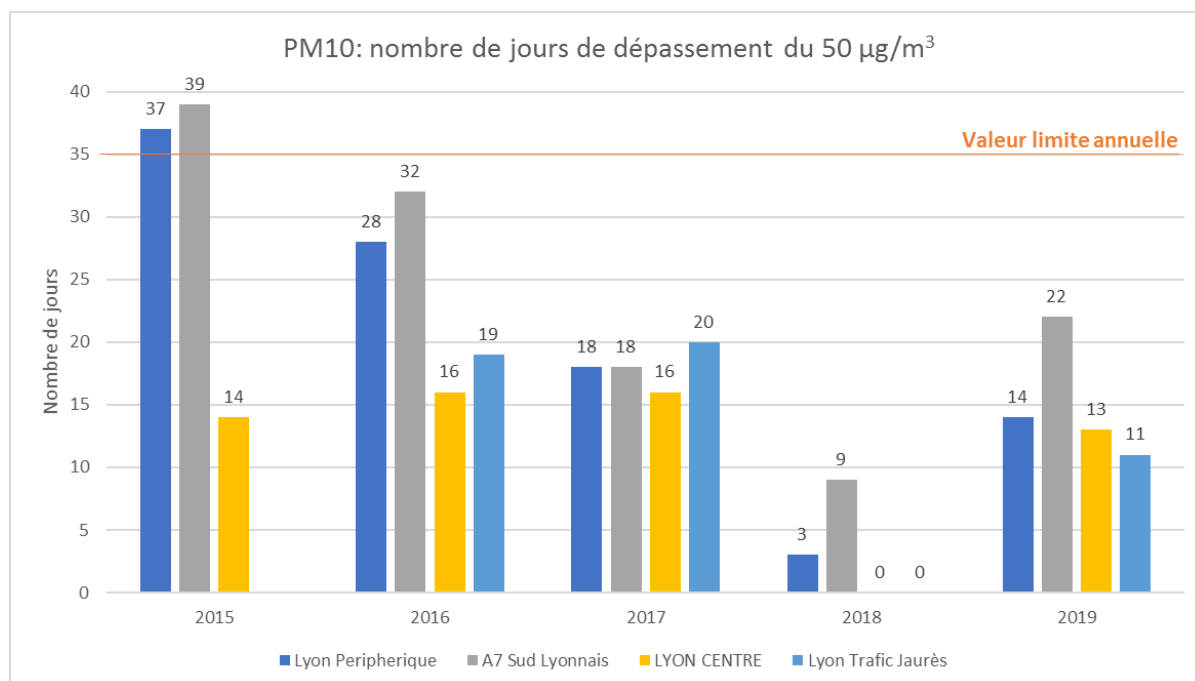


Figure 18 : nombre de jours de dépassement de la moyenne journalière de 50 µg/m³ mesurée pour les PM10 depuis 2015

2.2 Evolution des concentrations vis-à-vis de la mesure de réduction de vitesse du périphérique Laurent Bonnevey

2.2.1 Evolution des concentrations moyennes avant et après le 29/04/2019

Comme présenté ci-avant (Tableau 4), les concentrations moyennes annuelles en PM10 présentent une baisse entre 2019 et 2018 sur l'ensemble des stations, exception faite de la station de Lyon Périphérique (qui enregistre toutefois une baisse comparativement à la période 20115-2018).

Avec une faible hausse, les concentrations en particules PM10 mesurées à Lyon Périphérique ne suivent pas la tendance d'évolution des concentrations constatées sur les autres stations entre 2018 et 2019. L'écart reste toutefois faible, la diminution enregistrée sur les autres stations étant très faible voire nulle.

Contrairement aux autres stations, l'augmentation des concentrations en particules PM10 a plus particulièrement été observée de mai à décembre (Tableau 5). L'augmentation des concentrations en PM10 au niveau de la station sur la période suivant la mise en place de la mesure de réduction de vitesse du périphérique Laurent Bonnevey reste malgré tout modérée avec 2 µg/m³ d'écart enregistré (correspondant à 10%).

PM10	Lyon Périphérique	A7 Sud Lyonnais	Lyon Centre	Lyon Trafic Jaurès
Evolution 2018/2019	4% 1 µg/m ³	-7% -2 µg/m ³	0% 0 µg/m ³	-5% -1 µg/m ³
Evolution janvier --> avril 2018/2019	-4% -1 µg/m ³	11% 3 µg/m ³	34% 6 µg/m ³	15% 3 µg/m ³
Evolution mai --> décembre 2018/2019	10% 2 µg/m ³	-14% -4 µg/m ³	-15% -3 µg/m ³	-15% -3 µg/m ³

Tableau 5 : évolution des concentrations PM10 mesurées entre 2018 et 2019, sur l'année et sur les périodes de janvier à décembre et de mai à décembre

Même si les concentrations en particules PM10 enregistrées au niveau de la station Lyon Périphérique sur la période de mai à décembre 2019 ont observé une hausse comparativement à l'année 2018, elles ont malgré tout baissé comparativement à la période du 01/01/2019 au 28/04/2019 (Figure 19 et Figure 20).

Cette baisse des concentrations en particules PM10 entre la période de janvier à avril et la période de mai à décembre est observée d'une manière générale depuis 2015 et pour l'ensemble des stations de référence.

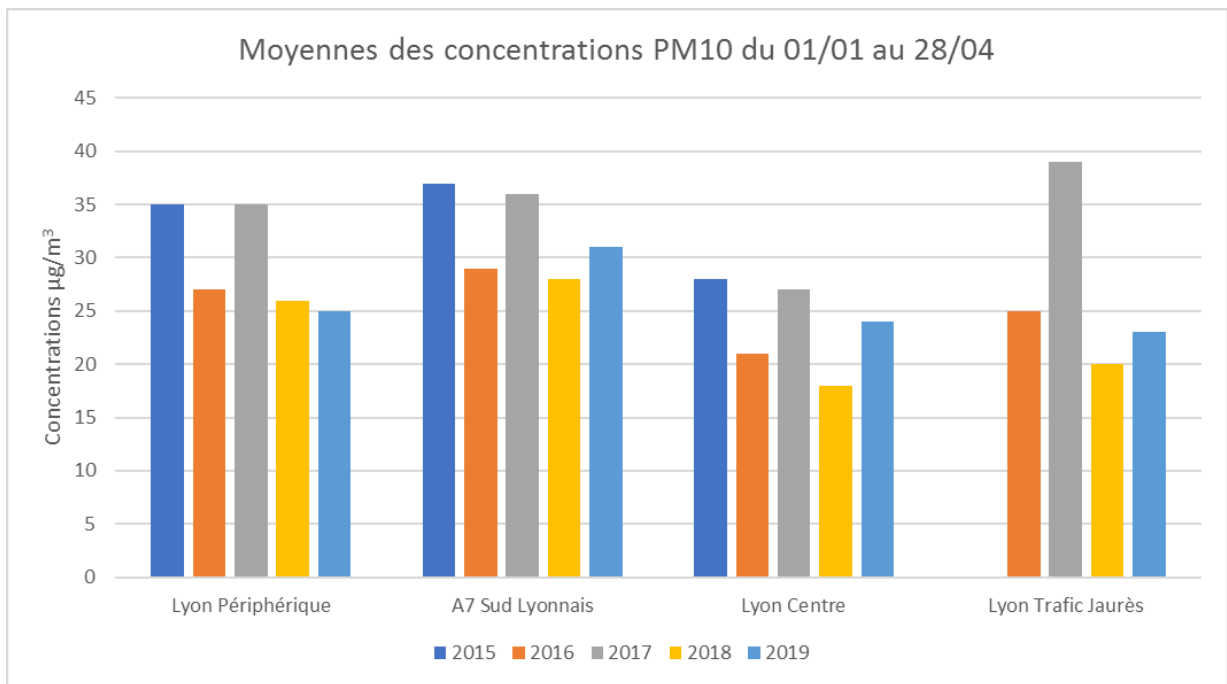


Figure 19 : évolution des concentrations PM10 mesurées entre le 1er janvier et le 28 avril depuis 2015

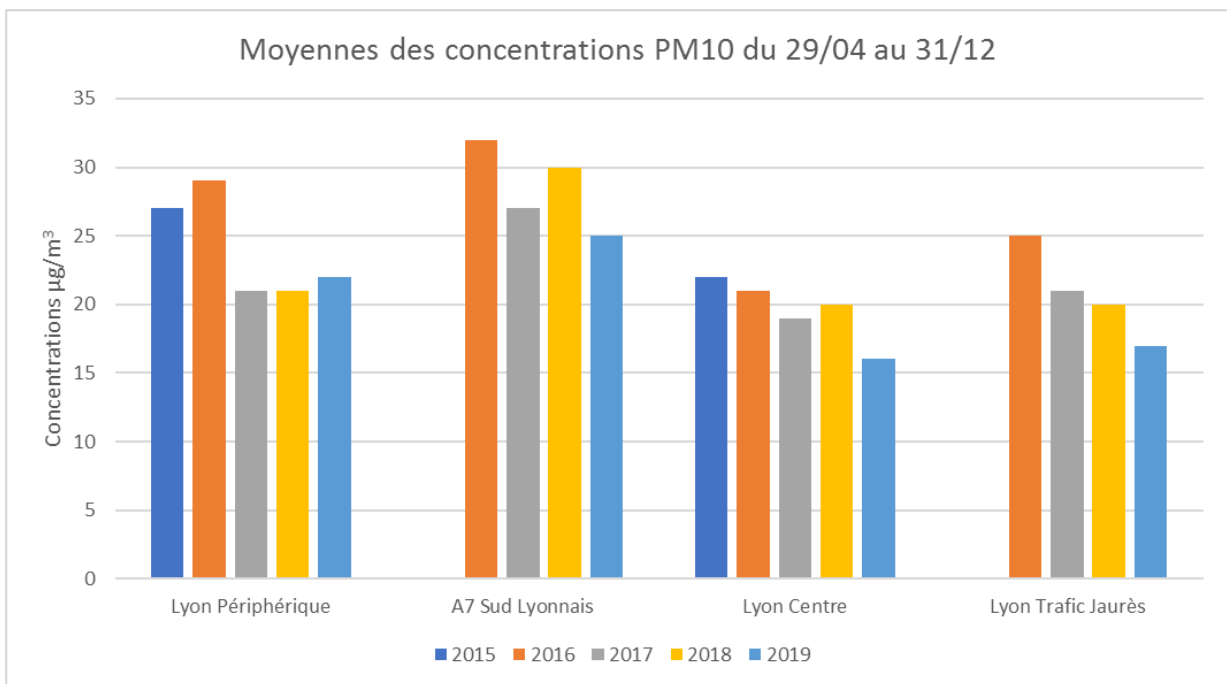


Figure 20 : évolutions des concentrations PM10 mesurées entre le 29 avril et le 31 décembre depuis 2015

2.2.1 Evolution des concentrations moyennes mensuelles

De façon plus marquée que pour le dioxyde d'azote, en accord avec les secteurs d'émissions et l'influence des conditions météorologiques sur l'accumulation des polluants, les concentrations en particules PM10 sont influencées par le facteur saisonnier.

L'analyse des profils des moyennes mensuelles en particules PM10 met en évidence des baisses de concentrations d'avril à septembre et, a contrario, des hausses notables en période hivernale, et ce, même sur les stations de mesure de typologie trafic comme la station de Lyon Périphérique (Figure 21).

Les profils mensuels mettent également en évidence des concentrations en moyennes globalement plus faibles en 2019 comparativement aux années antérieures au niveau de la station Lyon périphérique.

Tout comme pour le NO₂, les mois de février et de juillet 2019 présentent une augmentation des concentrations en PM10.

Il est à noter que l'année 2018 présente les concentrations en particules PM10 les plus faibles depuis 2015 sur la période de juin à octobre (Figure 21), pouvant ainsi expliquer l'écart positif enregistré entre les concentrations 2019 et 2018 sur la période de mai à décembre (Tableau 5).

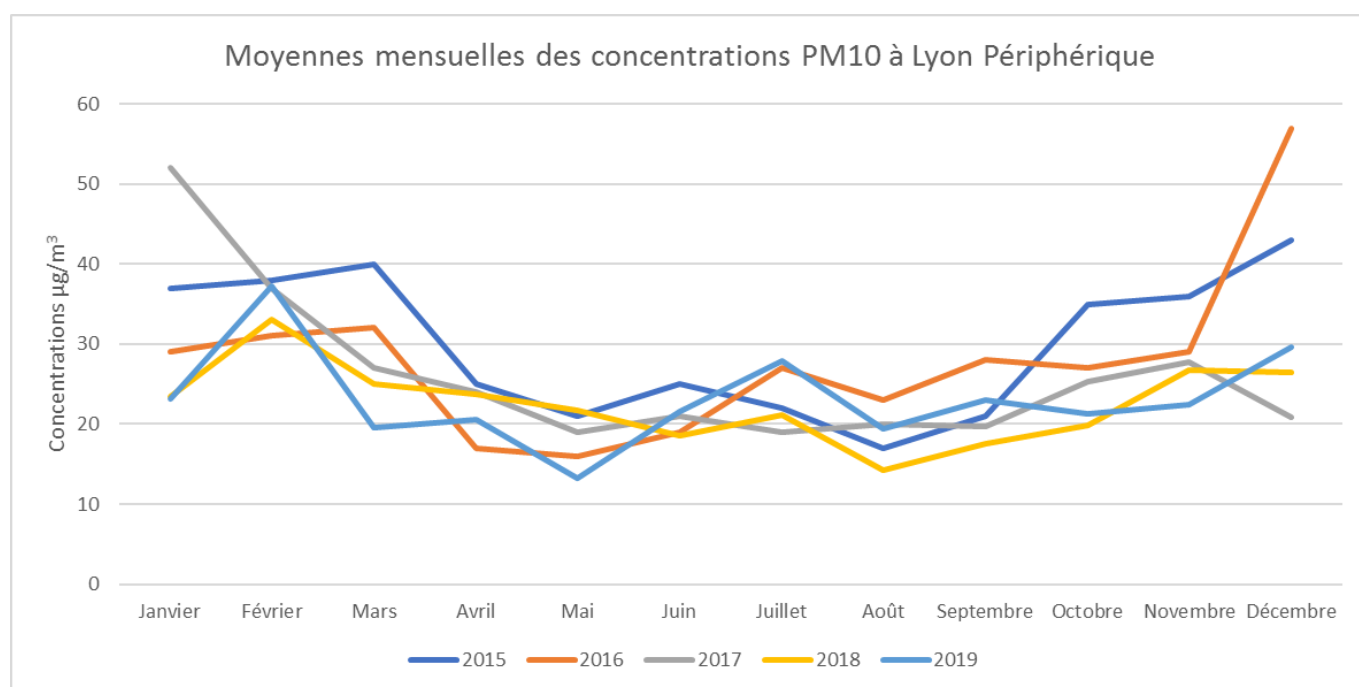


Figure 21 : évolution des concentrations mensuelles PM10 mesurées à la station de Lyon Périphérique depuis 2015

Le profil de l'évolution des concentrations moyennes mensuelles enregistrées en 2019 comparativement à 2015-2018 met en exergue les concentrations globalement plus faibles enregistrées au niveau de la station de Lyon Périphérique en 2019, exception faite de quelques mois, notamment le mois de juillet dont l'augmentation des concentrations en 2019 par rapport aux moyennes 2015-2018 est bien visible (Figure 22).

Malgré ces augmentations particulières, le profil de l'évolution des concentrations moyennes mensuelles enregistrées en 2019 comparativement aux années antérieures est similaire entre la station de Lyon Périphérique et les autres stations de la Métropole de Lyon considérées dans l'étude (Figure 22).

D'une manière générale, les concentrations en particules PM10 enregistrées sur la station Lyon Périphérique en 2019 ont présenté une baisse comparativement à la période 2015-2018 du même ordre de grandeur que sur les autres stations de mesure considérées (Tableau 4).

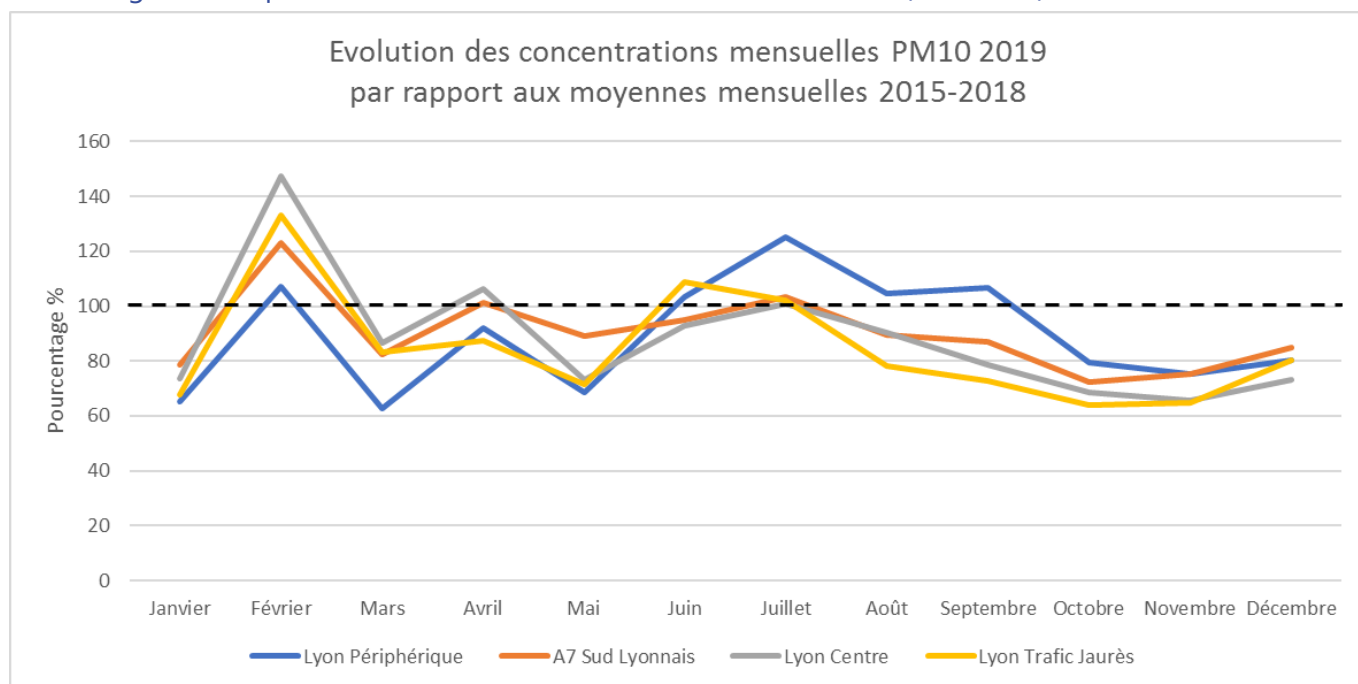


Figure 22 : évolution des concentrations mensuelles PM10 mesurées en 2019 par rapport à la moyenne des concentrations NO₂ mesurées entre 2015 et 2018

Les concentrations en particules PM10 enregistrées au niveau de la station de Lyon Périphérique ont présenté des augmentations comparativement aux années antérieures sur quelques mois de l'année (février et juillet notamment) et la période de mai à décembre 2019 a enregistré des concentrations supérieures à la même période en 2018.

Toutefois, ces résultats sont à mettre en relation avec des concentrations en particules PM10 enregistrées au niveau de la station de Lyon Périphérique relativement faibles en 2018.

Les concentrations en particules PM10 enregistrées au niveau de la station de Lyon Périphérique sont d'ailleurs en baisse comparativement à la période 2015-2018, selon un ordre de grandeur similaire aux autres stations de réseau.

Le comportement général enregistré sur la station de Lyon Périphérique est similaire aux autres stations du réseau (malgré une amplitude d'écart entre 2019 et 2015 -2018 plus marquée sur la station de Lyon Périphérique).

Au regard de ces éléments, il est impossible d'identifier un impact de la mise en œuvre de la mesure de réduction de vitesse sur le périphérique Laurent Bonnevey sur les concentrations en particules PM10 enregistrées sur la station bordant l'axe.

2.2.2 Evolution des profils temporels en 2019

Les Figure 23 et Figure 24 présentent les concentrations de PM10 mesurées aux différentes stations, respectivement pour la période du 01/01/2019 au 28/04/2019 et la période du 29/04/2019 au 31/12/2019, moyennées sur différents profils temporels.

En cohérence avec ses sources d'émissions, l'impact du trafic pendulaire est moins visible pour les particules PM10 que pour le dioxyde d'azote NO₂. Une baisse des concentrations est toutefois visible entre jours ouvrés et week-end.

Tout comme pour le NO₂, le profil des mesures de PM10 de l'A7 Sud lyonnais se distingue des autres stations, qui présentent, quant à elles, des profils horaires homogènes sur la première période de l'année.

Si jusqu'au mois de mai, les profils de la station de Lyon Périphérique étaient plutôt similaires aux stations de Lyon Centre et Lyon Jean Jaurès, ils se rapprochent notablement de ceux de la station de l'A7 à compter du mois de juin.

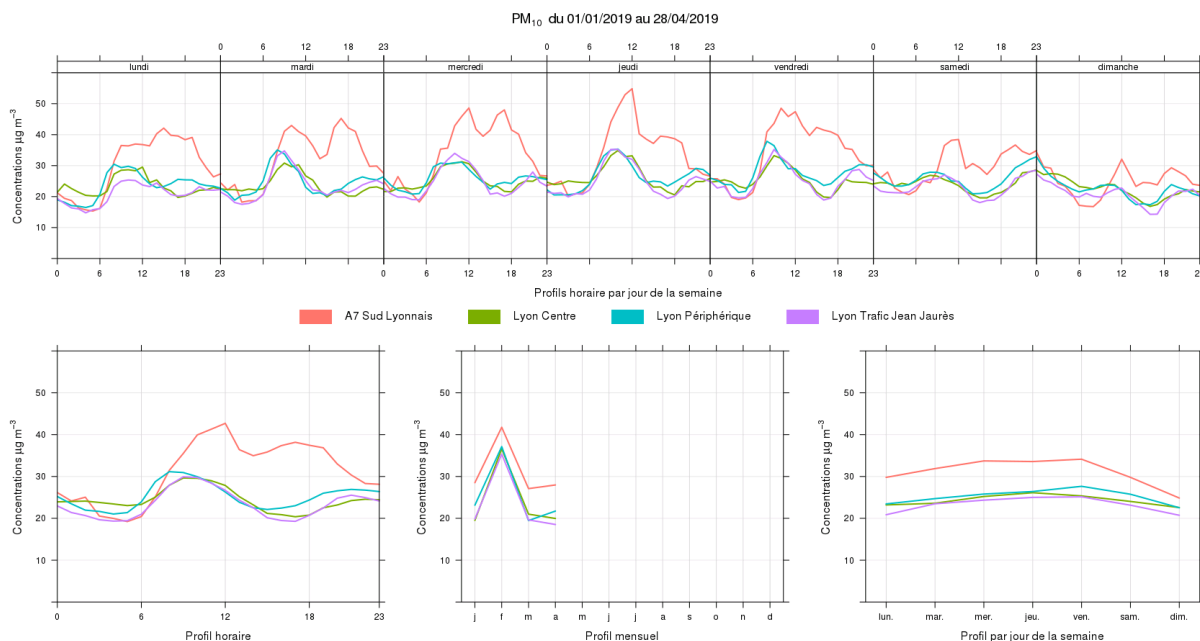


Figure 23 : profils horaires par jour de la semaine, profil horaire moyen, profil mensuel et profil hebdomadaire de PM10 mesurés sur les différentes stations entre le 01/01/2019 et le 28/04/2019

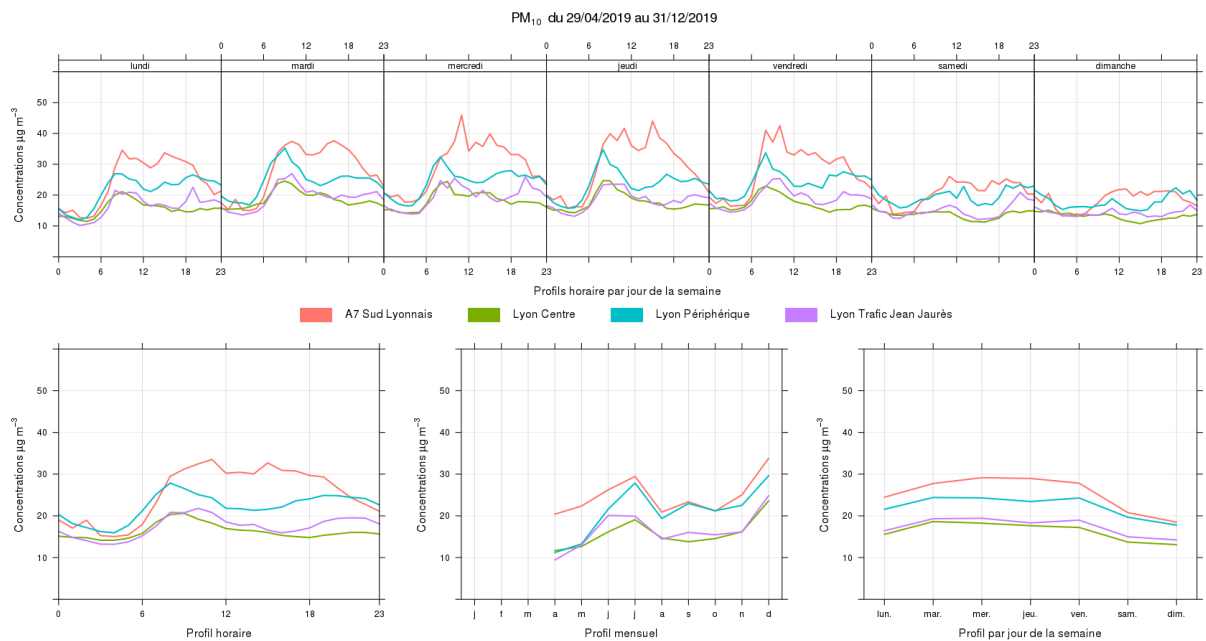


Figure 24 : profils horaires par jour de la semaine, profil horaire moyen, profil mensuel et profil hebdomadaire de PM10 mesurés sur les différentes stations entre le 29/04/2019 et le 31/12/2019

2.2.3 Evolution des profils temporels vis-à-vis des années antérieures

Ce changement de comportement relevé à compter de juin 2019 sur la station de Lyon périphérique par rapport aux autres stations considérée (rapprochement avec le comportement de la station de l'A7 Sud Lyonnais), n'est en réalité pas spécifique à 2019 mais similaire aux années précédentes (Figure 25 et Figure 26).

Ce comportement se retrouve en effet au cours des années antérieures au niveau de la station de Lyon périphérique de manière plus ou moins marquée en fonction des années.

L'augmentation des concentrations en particules PM10 au cours des mois de juillet, suivie d'une baisse au mois d'août se reproduit ainsi annuellement, selon une amplitude plus ou moins conséquente.

De la même manière, l'augmentation des concentrations lors du dernier trimestre est visible chaque année, avec des augmentations marquées au cours des mois de décembre (particulièrement en 2016).

La comparaison des profils interannuels en particules PM10 au niveau de la station de Lyon Périphérique met une nouvelle fois en évidence des concentrations faibles de juin à octobre en 2018, pouvant expliquer l'écart positif mesuré entre mai et décembre entre les concentrations 2019 et 2018 (Tableau 5).

Exception faite des mois de février et juillet qui présentent des concentrations parmi les plus élevées de l'historique de mesures, les profils des concentrations enregistrées sur la station Lyon périphérique en 2019 se classent parmi les profils moyens, voir parmi les plus faibles, de la période

2015 – 2019 ; toujours en cohérence avec l'écart global de -15% calculé entre les concentrations moyennes 2019 et la période 2015-2018 (Tableau 4).

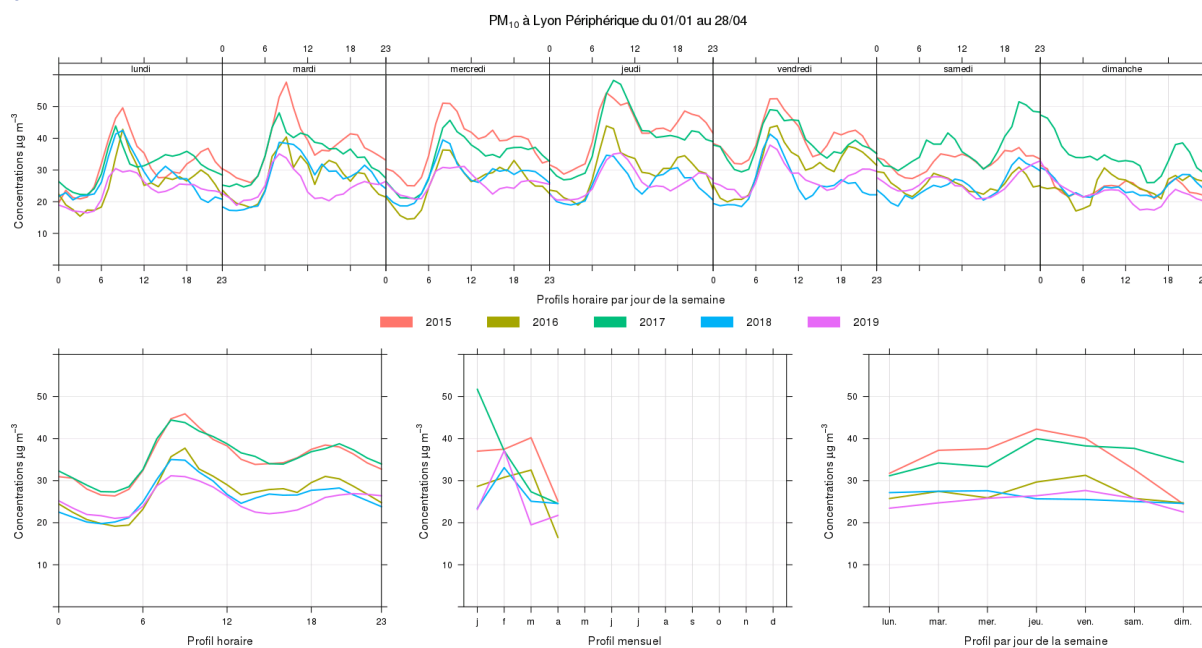


Figure 25 : profils horaires par jour de la semaine, profil horaire moyen, profil mensuel et profil hebdomadaire de PM10 mesurés à la station « Lyon Périphérique » entre le 29 avril et le 31 décembre depuis 2015

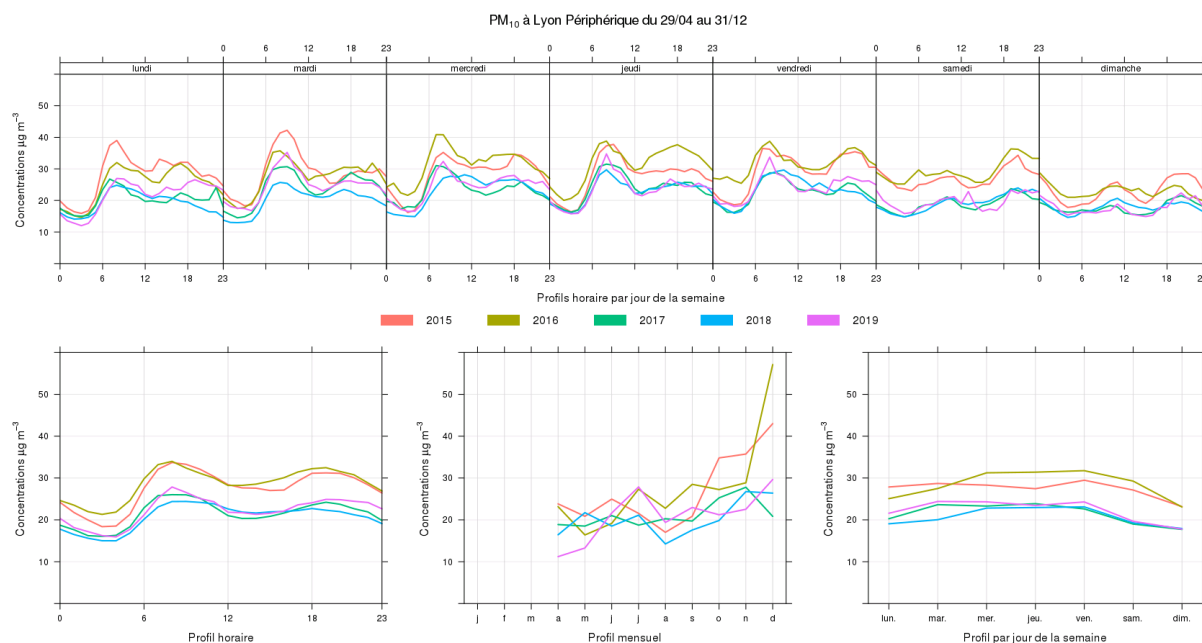


Figure 26 : profils horaires par jour de la semaine, profil horaire moyen, profil mensuel et profil hebdomadaire de PM10 mesurés à la station « Lyon Périphérique » entre le 29 avril et le 31 décembre depuis 2015

Les changements de comportement enregistrés au niveau de la station de Lyon Périphérique n'étant pas spécifiques à l'année 2019, l'analyse des profils des concentrations en PM10 ne permet pas de dégager de tendance particulière à relier directement à la mesure d'abaissement de vitesse.

Conclusion

L'abaissement de la vitesse de circulation autorisée sur le périphérique Laurent Bonnevey de 90 Km/h à 70 Km/h a été mis en place de manière effective le 29 avril 2019.

Depuis lors, une diminution des vitesses moyennes a bien été enregistrée sur l'axe. La mesure de réduction de vitesse n'a toutefois pas été totalement respectée, particulièrement en période nocturne. D'autre part, des variations mensuelles ainsi qu'une augmentation des vitesses au fil de l'année ont été enregistrées sur certains sites de mesures (Source : présentation Zico pour Métropole de Lyon le 22/11/2019).

Le suivi métrologique spécifique mis en œuvre en 2019, afin de tenter de dégager une influence de la mise en place de la mesure sur les concentrations en dioxyde d'azote et en particules, a permis de relever une tendance à la baisse des concentrations au niveau de la station de Lyon périphérique directement située au droit de l'axe, comparativement à la période 2015-2018.

Cette baisse de concentrations a par ailleurs été particulièrement enregistrée à compter de mai 2019 pour le dioxyde d'azote, polluant « traceur de la pollution automobile ».

Toutefois, l'analyse fine de l'évolution des concentrations enregistrées par la station de Lyon Périphérique comparativement aux années antérieures ainsi qu'aux autres stations d'intérêt du réseau de mesures de l'observatoire, ne permet pas d'attribuer spécifiquement cette baisse de concentrations à la mise en place de la mesure de réduction de vitesse.

Les baisses de concentrations en dioxyde d'azote enregistrées après la mise en place de la mesure au niveau de la station de Lyon Périphérique ne sont en effet pas spécifiques à cette station en particulier mais ont également été observées sur les autres stations du réseau (exception faite de la station trafic de Lyon Jean Jaurès).

D'autre part, les concentrations en particules PM10 de la station de Lyon Périphérique présentent plutôt une tendance à la hausse comparativement à 2018 sur la période de mai à décembre. Cette tendance, non exceptionnelle sur la station de Lyon Périphérique a été observée au cours des années antérieures et peut également être reliée à des concentrations relativement faibles sur la même période en 2018.

Enfin, les concentrations en polluants atmosphériques sont particulièrement influencées par les conditions météorologiques ; or, comparativement à l'année 2018, l'année 2019 a été marquée par des précipitations plus importantes sur la seconde période.

Ce suivi métrologique permet d'évaluer la qualité de l'air respirée par les habitants de la Métropole de Lyon et sa tendance, mais il ne permet pas de discriminer l'influence de la mesure de réduction de vitesse sur la qualité de l'air.

Seule une évaluation circonstanciée permettra d'évaluer spécifiquement cet impact sur les émissions et les concentrations de polluants atmosphériques. Cette étude permettra également de confirmer ou d'ajuster les travaux réalisés par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes au début de l'année 2019 qui avaient conclu à un gain théorique de la mesure sur les émissions de NOx de 4% et de 2% pour les particules PM10 (en cas de respect total de la mesure et sur la base de 5% de poids lourds).

Cette étude circonstanciée nécessite les données de trafic réel enregistrées par les stations de comptage situées au droit du périphérique Laurent Bonnevey sur l'ensemble de l'année 2019.

En tout état de cause, l'analyse métrologique des concentrations de dioxyde d'azote et de particules PM10 a permis de confirmer la tendance à l'amélioration de la qualité de l'air enregistrée depuis 2015 au niveau de la station du périphérique Laurent Bonnevey mais également, plus largement, à l'échelle de la Métropole de Lyon (tendance qui est également constatée au niveau régional).

Cette amélioration est à mettre en relation, notamment, avec l'ensemble des plans d'actions en faveur de la qualité de l'air mis en œuvre depuis plusieurs années sur le territoire (Plan Oxygène de la Métropole de Lyon, Plan Climat Air Energie Territorial, Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération lyonnaise, etc.).

