



Piétonisation du Vieux Port : mesures et simulation de la qualité de l'air

Rapport intermédiaire n°2

La Rochelle, Charente-Maritime (17)
19 décembre 2015 → 31 octobre 2016

Référence : MOD_EXT_15_148
Version : 30/12/2016
Auteur : Louise Declerck

Atmo Nouvelle-Aquitaine

est issue de la fusion des trois associations régionales de surveillance de l'air
Tel : 09.84.200.100 - contact@atmo-na.org



AIRAQ
Aquitaine
13 allée James Watt
33692 MERIGNAC CEDEX
www.airaq.asso.fr



Atmo Poitou-Charentes
Poitou-Charentes
ZI Périgny La Rochelle
12 rue A. Fresnel
17184 PERIGNY CEDEX
www.atmopc.org



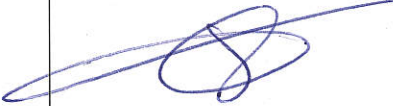

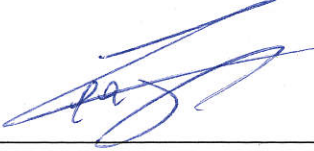
Limair
Limousin
35 rue Soyouz
87100 LIMOGES
www.limair.asso.fr

Client : Ville de La Rochelle

Titre : Piétonisation du Vieux Port : mesures et simulation de la qualité de l'air / Rapport intermédiaire n°2

Référence : MOD_EXT_15_148

Version : 29/11/2016

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Louise Declerck	Agnès Hulin	Alain Gazeau
Qualité	Ingénieur d'études	Responsable Études, Modélisation, Anticipation	Directeur général
Visa			

Conditions de diffusion

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application. A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-poitou-charentes.org)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client cité ci-dessus sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- En cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- Toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport. Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable

Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

Sommaire

LEXIQUE.....	6
INTRODUCTION ET CONTEXTE.....	7
PARTIE 1 : PRÉSENTATION DU DISPOSITIF DE SUIVI ET BILAN DE FONCTIONNEMENT.....	8
POLLUANTS SUIVIS ET MÉTHODES DE MESURE.....	8
CAMPAGNES DE MESURE.....	9
PARTIE 2 : CONCENTRATIONS MESURÉES.....	13
PRINCIPES EXPLICATIFS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE.....	13
CAMPAGNES DE MESURE ET COMPARAISON AUX SEUILS RÉGLEMENTAIRES.....	16
COMPARAISON AVEC LA STATION PERMANENTE.....	27
COMPARAISON AUX AUTRES AGGLOMÉRATIONS.....	40
PARTIE 3 : INFLUENCE DE LA PIÉTONISATION DU VIEUX PORT SUR LA POLLUTION DU CENTRE-VILLE.....	48
MÉTHODE EMPLOYÉE ET INTÉRÊT.....	48
INFLUENCE DES REPORTS DE TRAFIC SUR LA POLLUTION.....	48
CONCLUSIONS.....	53
TABLE DES FIGURES.....	55
TABLE DES TABLEAUX.....	56
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	56
RÉSUMÉ.....	57

Lexique

Polluant

NO₂ dioxyde d'azote

PM₁₀ particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm

Unité de mesure

µg microgramme [1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g]

Seuils de qualité de l'air

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 nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Seuil d'alerte : 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.

Introduction et contexte

Dans le cadre de la mise en œuvre de la piétonisation du Vieux Port, la ville de La Rochelle a demandé à Atmo Nouvelle-Aquitaine de réaliser une étude d'impact des reports de trafic résultants sur la qualité de l'air. Le trafic précédemment relevé sur le Vieux Port est en partie reporté sur les boulevards extérieurs et dans l'hyper-centre. Après la fermeture du Vieux Port, la rue Vieljeux a vu son trafic diminuer d'environ 80 %¹, tandis que la rue Villeneuve dévoile une hausse de 37 %.

Pour ce faire, une série de campagnes de mesures est programmée au cours de l'année 2016. Elles visent à mesurer les concentrations de NO₂ (dioxyde d'azote) et de particules fines (PM₁₀), polluants pour lesquels les concentrations admissibles dans l'air sont réglementées et dont les effets sanitaires sont avérés. Le NO₂ est en outre un traceur de la pollution routière. Associées aux mesures, des cartographies de la pollution de l'air sont fournies présentant une vision avant/après la mise en place de la piétonisation du Vieux Port.

Ce document constitue un rapport intermédiaire intégré dans l'étude plus globale visant à étudier l'impact du Vieux Port piéton (impact des reports de trafic en cours).

L'étude prévoit plusieurs campagnes de mesures. Ce rapport s'attache à présenter les résultats de mesures de NO₂ et PM₁₀ obtenus suite aux quatre premières campagnes de mesures réalisées rue Villeneuve, du 19 décembre 2015 au 20 mars 2016 inclus ; rue Gambetta du 22 mars au 22 juin, rue Albert 1^{er}, du 23 juin au 31 août et boulevard Arthur Verdier du 1^{er} septembre au 2 novembre.

Les résultats des simulations de qualité de l'air sont également disponibles dans ce rapport. Elles présentent les concentrations de dioxyde d'azote (NO₂) et de particules fines (PM₁₀) sur la ville de La Rochelle avant et après la mise en place de la piétonisation du Vieux Port.

1 Comptage réalisé entre le 23/09 et le 29/09/2015

PARTIE 1 : PRÉSENTATION DU DISPOSITIF DE SUIVI ET BILAN DE FONCTIONNEMENT

Polluants suivis et méthodes de mesure

Les stations de mesure déployées visent à rendre compte de la pollution de proximité trafic résultant de la piétonisation du Vieux Port. La pollution relevée sur ce type de site s'explique par la présence d'un trafic routier important. Ce dernier est un émetteur de deux polluants majeurs que sont les oxydes d'azote (NO_x) dont fait partie le dioxyde d'azote (NO₂), et les particules fines en suspension dont le diamètre est inférieur à 10 micromètre (µm) (PM₁₀).

Le NO₂ est principalement issu des sources de combustion, il est ainsi un bon indicateur de la pollution routière.

En termes de rejets atmosphériques (ou émissions) de la ville de La Rochelle en 2012, le secteur des transports routiers représente la source majoritaire d'oxydes d'azote et de particules PM₁₀ (tableau 1).

Source émettrice	Émissions (tonnes)
NO_x	
Agriculture et sylviculture	43
Production et transport d'énergie	59
Industrie et déchets	144
Résidentiel et tertiaire	159
Transports routiers	427
Transports autres que routier	11
<i>Non inclus dans le périmètre²</i>	123
PM₁₀	
Agriculture et sylviculture	3
Production et transport d'énergie	5
Industrie et déchets	33
Résidentiel et tertiaire	30
Transports routiers	47
Transports autres que routier	4
<i>Non inclus dans le périmètre</i>	12

Tableau 1: Émissions de NO_x et PM₁₀ (tonnes) en 2012 pour la ville de La Rochelle (source : Atmo Nouvelle-Aquitaine, inventaire ICARE v3.1, format secten)

Ces deux polluants ont des effets sanitaires avérés (irritation des bronches par le NO₂, pénétration des particules dans l'appareil respiratoire).

² Non inclus dans le périmètre défini dans le cadre de la Convention de la CEE-NU relative à la pollution atmosphérique transfrontalière (dans cette catégorie, entrent les sources biotiques et la fraction dite internationale des transports aérien et maritime)

Sites et méthodes de mesures sous accréditation COFRAC selon le référentiel ISO 17025

Les mesures automatiques des oxydes d'azote, réalisées selon la norme NF EN 14211 : "Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence", sur les sites de mesures étudiés dans ce rapport font l'objet d'une accréditation COFRAC selon le référentiel ISO 17025.

Note : suite à la fusion des structures AIRAQ, LIMAIR et Atmo Poitou-Charentes donnant naissance à Atmo Nouvelle-Aquitaine, un transfert d'accréditation est en cours auprès du COFRAC (seul Atmo Poitou-Charentes étant concerné par cette accréditation avant la fusion). Si vous souhaitez consulter les informations, liées à cette accréditation, disponibles sur www.cofrac.fr, il faut donc les chercher au nom d'Atmo Poitou-Charentes et non d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, en attendant la finalisation du transfert d'accréditation.

Autres polluants suivis

Les mesures automatiques des particules en suspension PM10 sont réalisées par pesée des particules échantillonnées à l'aide d'une microbalance.

Campagnes de mesure

Les images 1 à 5 présentent l'emplacement des sites de mesure.

La cabine de mesure a été installée rue Villeneuve, au croisement de la rue Thiers. Elle fut en place pour une durée de trois mois consécutifs du **19 décembre 2015 au 20 mars 2016** inclus.

Pour la rue Gambetta, la cabine a été installée au niveau du numéro 63 (entre les rues Villeneuve et des Fonderies). Elle fut en place pour 3 mois consécutifs du **23 mars au 21 juin 2016** inclus.

La cabine a également mesuré la qualité de l'air rue Albert 1^{er}, en face du Muséum d'histoire naturelle pendant 2 mois consécutifs, du **24 juin au 30 août 2016** inclus.

Enfin, le boulevard Arthur Verdier a hébergé la cabine du **1^{er} septembre au 2 novembre 2016** inclus (au niveau de la pharmacie).

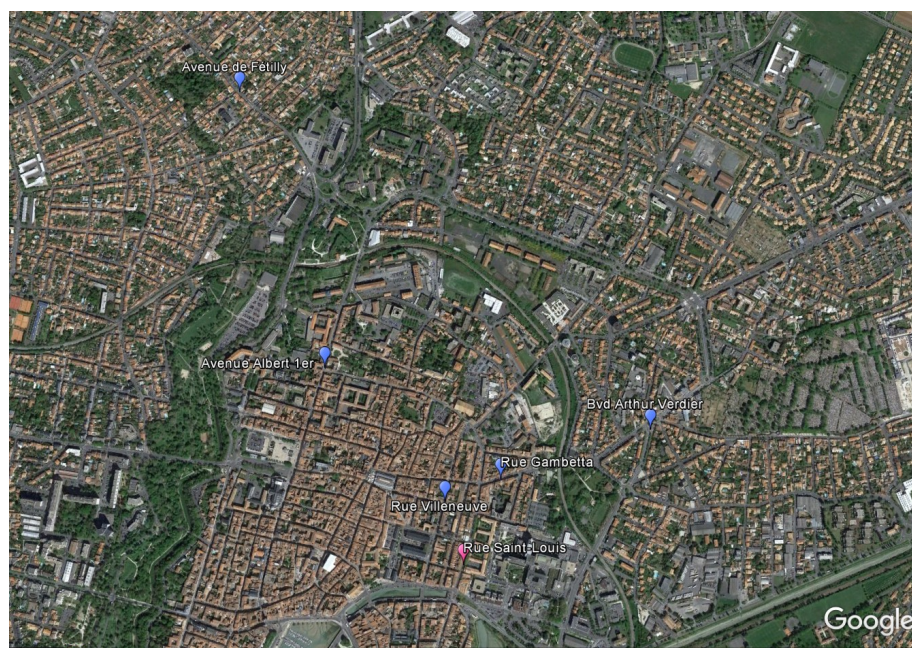


Illustration 1: situation "plan" des stations de mesure Rue Villeneuve, Gambetta, Albert 1er, Arthur Verdier et Saint-Louis

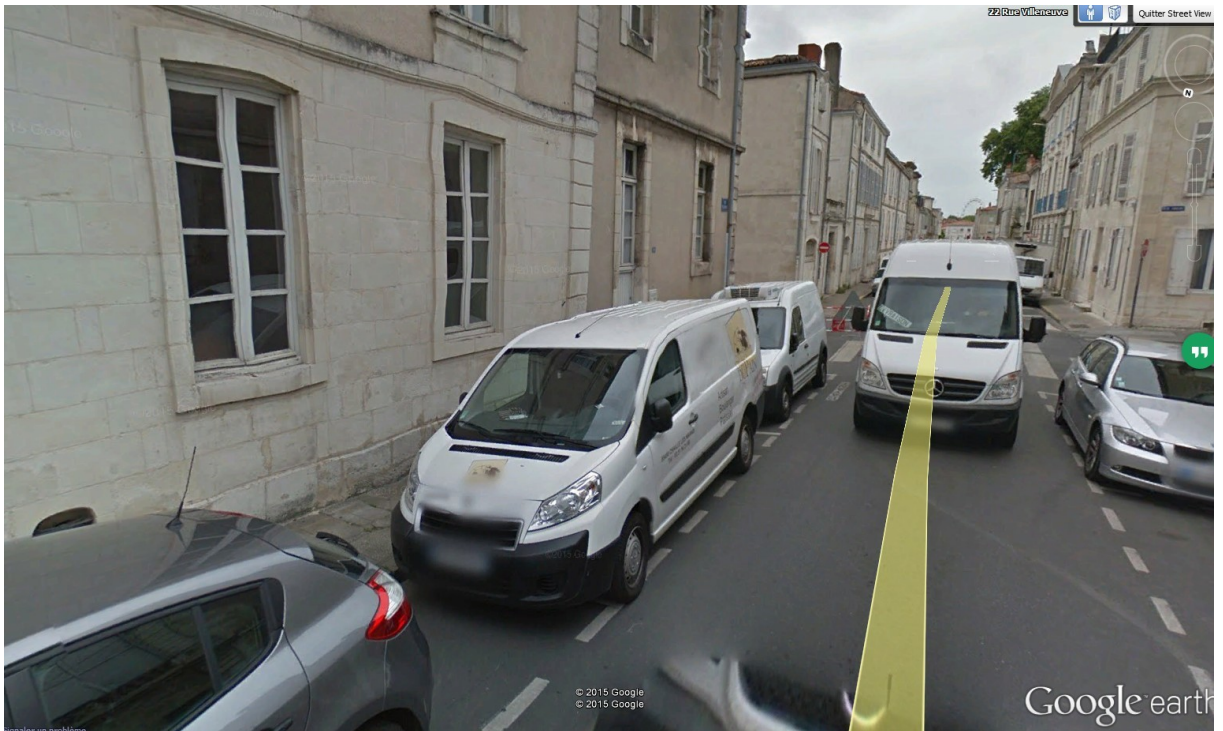


Illustration 2: situation "au sol" de la station de mesure Rue Villeneuve



Illustration 3: situation "au sol" de la station de mesure rue Gambetta



Illustration 4: situation "au sol" de la station de mesure Rue Albert 1er



Illustration 5: situation "au sol" de la station de mesure Boulevard Arthur Verdier

Le choix de ces emplacements s'inscrit dans l'étude globale qui vise à évaluer l'impact de la fermeture du Vieux Port à une partie de la circulation sur la qualité de l'air. Une série de sites de mesure a été choisie pour représenter au mieux les problématiques de report de trafic routier, en concertation avec les services de la Ville. La rue Villeneuve, rue Gambetta, rue Albert 1^{er} ainsi que d'autres sites ont alors été sélectionnés (boulevard Arthur Verdier, rue de Fétilly).

Le taux de fonctionnement de la station de mesures rue Villeneuve sur la période du 19/12/15 au 20/03/16 inclus a été de 99 % pour le NO₂ et de 95 % pour les PM₁₀.

Le taux de fonctionnement de la station de mesures rue Gambetta sur la période du 23/03 au 21/06/16 inclus a été de 94 % pour le NO₂ et de 95 % pour les PM₁₀.

Le taux de fonctionnement de la station de mesures rue Albert 1er sur la période du 24/06 au 30/08/16 inclus a été de 100 % pour le NO₂ et de 99 % pour les PM₁₀.

Le taux de fonctionnement de la station de mesures boulevard Arthur Verdier sur la période du 1^{er}/09 au 2/11/16 inclus a été de 99 % pour le NO₂ et de 84 % pour les PM₁₀.

Les périodes sur lesquelles ont été menées les campagnes sont relativement courtes. Les mesures issues des différents sites étudiés ont également comme objectif d'alimenter les travaux de simulation. Ces derniers présentent l'avantage d'être plus exhaustifs.

Partie 3 : Influence de la piétonisation du Vieux Port sur la pollution du centre-ville

Méthode employée et intérêt

Le réseau de mesure déployé dans le cadre de cette étude permet de caractériser la pollution de l'air sur des zones *limitées* du territoire. Une partie seulement de la zone d'étude globale est représentée. Pour pallier le manque de représentativité spatiale des mesures, la modélisation est une technique permettant d'obtenir une information sur la qualité de l'air en tout point du territoire.

L'hyper-centre de La Rochelle a fait l'objet de modélisations. Les cartographies résultantes présentées figure 1 à 4 (NO₂ et PM₁₀) font état de la situation avant la piétonisation du Vieux Port et après la piétonisation.

La modélisation revient à simuler les phénomènes physiques et chimiques qui ont lieu dans l'atmosphère. Les concentrations de polluants sont le résultat des associations entre la météorologie, les sources de pollution (c'est-à-dire les rejets de polluants, par exemple ceux issus des transports) ou encore les concentrations de polluants présents en permanence dans l'air. La prise en compte de l'ensemble des interactions entre ces facteurs explique *in fine* les taux de polluants présents dans l'air.

D'une année à l'autre, les conditions météorologiques varient, la pollution également. Afin de discriminer l'impact de la piétonisation sur les concentrations de polluants, seul le paramètre du trafic routier a été modifié (les trafics ont été transmis par la Ville de La Rochelle). En effet, la piétonisation a induit des reports de trafic au sein du centre-ville et des boulevards extérieurs. Ce sont ces reports de trafic que nous cherchons à évaluer vis-à-vis de la qualité de l'air. C'est la raison pour laquelle **seul le critère « trafic routier » a été isolé et modifié dans les calculs.**

Le trafic routier est une source de pollution prise en compte à travers les comptages routiers de véhicules. Même si la fermeture du Vieux Port à la circulation n'a eu lieu qu'en juillet 2015, les calculs ont été réalisés sur l'année civile 2015 complète.

Influence des reports de trafic sur la pollution

Pollution au dioxyde d'azote NO₂

L'échelle de concentration entre les deux cartographies est identique. La fermeture du Vieux Port à une partie de la circulation a engendré un trafic routier moindre sur le quai Duperré et la rue Léonce Vieljeux. L'impact en terme de concentrations de NO₂ est clairement visible : baisse des taux en 2015 après la piétonisation (figure 2).

La situation post-piétonisation (figure) fait apparaître une hausse des concentrations sur plusieurs axes de circulation. Parmi eux le boulevard Joffre, la rue Villeneuve, la rue du Docteur Schweitzer, la rue Gargouilleau ou encore la rue Albert 1^{er}.

La rue Saint-Louis ne semble pas présenter de différences majeures en termes de concentration.

Pollution aux particules fines PM10

Les figures 3 et 4 permettent de visualiser l'évolution des concentrations en particules fines PM10 sur l'hyper-centre avant et après la piétonisation.

De la même façon que le dioxyde d'azote, l'évolution des concentrations de particules fines PM10 est à la baisse notamment sur Avenue du Général Leclerc, Avenue Guiton, Quai Duperré et rue Vieljeux.

A l'inverse, les concentrations sont à la hausse sur un certain nombre d'axes routiers, notamment le boulevard Joffre et la rue Alcide d'Orbigny, rue Albert 1^{er} ou rue Villeneuve.



Figure 1: cartographie de la pollution au NO₂ avant piétonisation

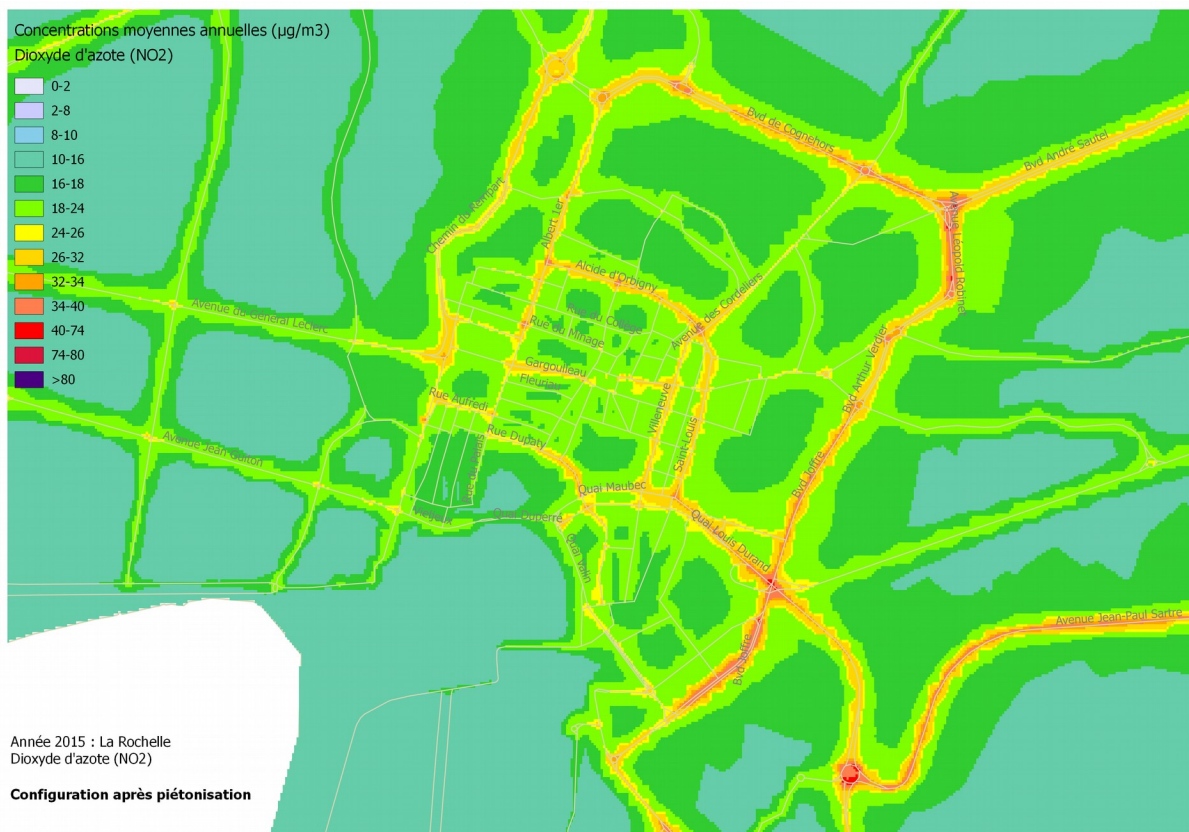


Figure 2: cartographie de la pollution au NO₂ après piétonisation



Figure 3: cartographie de la pollution aux PM10 avant piétonisation

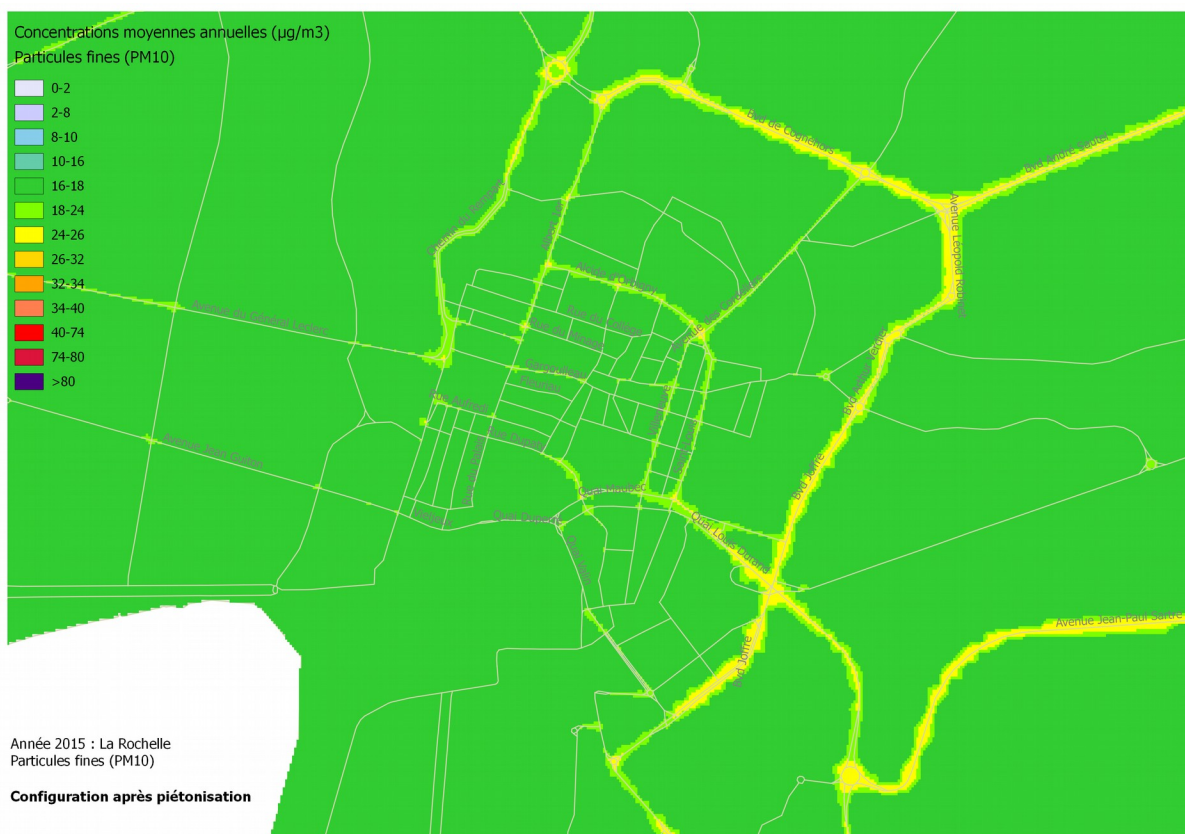


Figure 4: cartographie de la pollution aux PM10 après piétonisation

Partie 3 : Concentrations mesurées

Principes explicatifs de la pollution atmosphérique

La qualité de l'air que l'on respire dépend directement des niveaux de pollution mesurés. La pollution de l'air est le résultat d'un équilibre complexe entre des **apports de polluants** (entrées) et des **processus de dispersion et transformation des polluants**. Elle se mesure par le biais des concentrations de polluants dans l'air (concentration exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)³.

Les apports de polluants sont représentés par les émissions (rejets) et interviennent donc fortement sur les concentrations dans l'air ambiant. Les émissions des véhicules constituent dans notre cas une part non négligeable des apports de polluants. Les rejets vont dépendre du volume de trafic présent, ce dernier varie heure après heure et même jour après jour. En résulte alors des concentrations plus ou moins importantes au cours d'une même journée. Typiquement, le dioxyde d'azote (NO_2) majoritairement émis par le trafic routier voit ses émissions diminuer lors des mois estivaux en raison des vacances scolaires. Toutefois, un territoire attractif et économiquement tourné vers le tourisme engendrera un trafic routier estival conséquent. De ce fait, les émissions ne sont pas influencées de la même manière par les saisons.

Néanmoins, les émissions ne conditionnent pas à elles seules la pollution qui sera mesurée par la station. En effet, les conditions météorologiques jouent un rôle sur les concentrations. Les masses d'air subissent l'effet du vent, elles peuvent ainsi être transportées sur de longues distances.

Un autre phénomène météorologique intervient sur les concentrations mesurées. Habituellement, les températures sont plus élevées au niveau du sol et plus froides en altitude, en résulte alors des couches thermiques. Cependant, il arrive qu'en condition d'inversion de couche thermique, les températures les plus élevées apparaissent en altitude. Cette couche thermique pouvant être comparée à un couvercle, empêche les polluants situés en-dessous de se disperser. Ce phénomène est propice à l'accumulation des polluants et donc à la dégradation de la qualité de l'air.

Les phénomènes de dispersion des polluants sont communément propices à une bonne qualité de l'air tandis que les phénomènes d'accumulation jouent un rôle préjudiciable sur les concentrations de polluants.

La configuration du bâti et des rues des centres urbains peut être déterminante sur la pollution de l'air. Une rue étroite dont les bâtiments qui la bordent sont hauts et contigus est appelée rue canyon. Selon la direction du vent la pollution peut s'accumuler et accroître localement. Le schéma ci-dessous (Illustration 6) présente une simulation des concentrations de NO_2 dans l'air au sein d'une rue canyon. Les émissions associées sont exclusivement issues du trafic routier (fixé à 10 000 véhicules par jour).

³ μg = microgramme

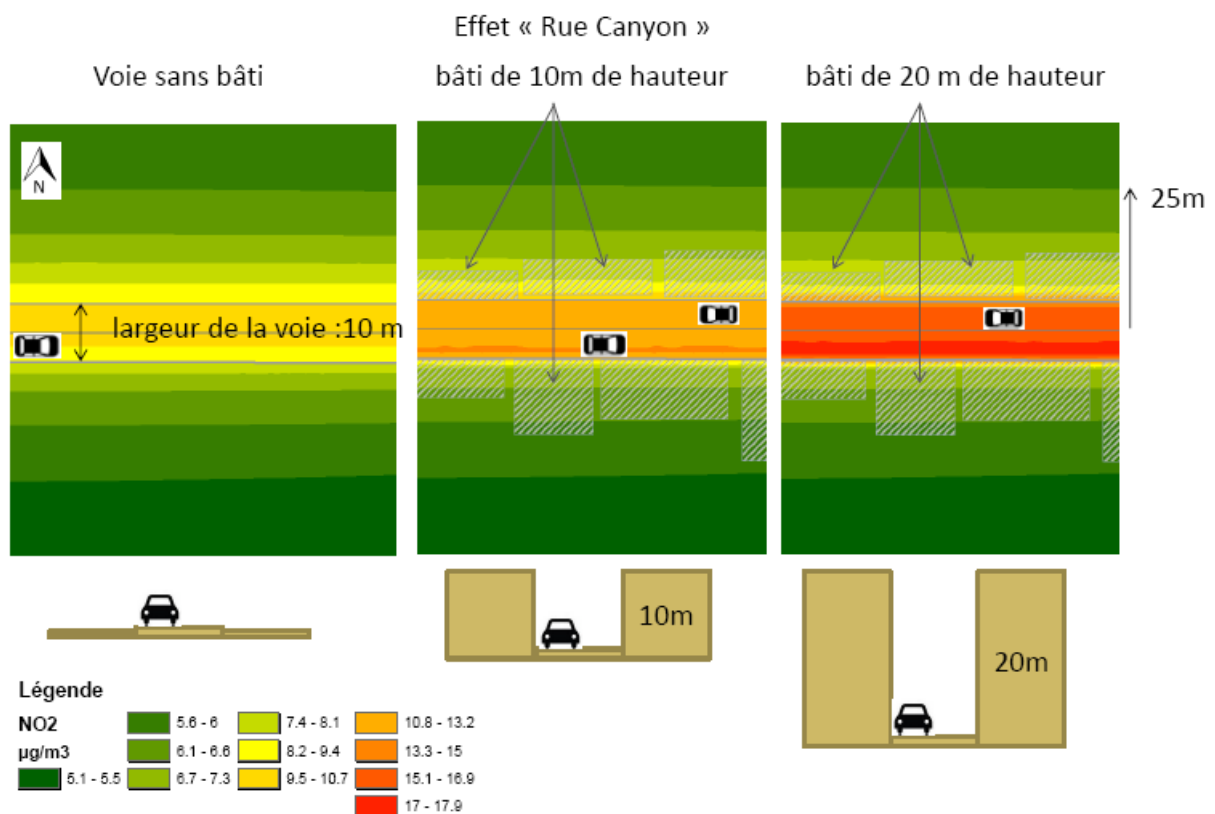


Illustration 6: importance de la configuration de la rue et du bâti en zone urbaine (simulation des concentrations de NO₂)

La configuration du bâti et la largeur de la voie ont différentes incidences sur les concentrations de NO₂. Les paramètres de la simulation sont un vent de sud et une largeur de voie fixée à 10 mètres.

Le premier cadre présente une voie sans bâti aucun où aucune construction ne fait obstacle à la dispersion des polluants par le vent. La concentration de NO₂ est dispersée de part et d'autre du point d'émission, à savoir l'axe de circulation.

Les deuxième et troisième cadres montrent des résultats forts différents. Plus la hauteur des bâtiments est grande plus les concentrations situées sur la voie de circulation sont élevées. Le vent venant du sud s'engouffre dans la rue canyon et génère une zone de recirculation de l'air localisée dans une partie seulement de la rue correspondant à la zone située « sous le vent » (au sud) (Illustration 7). Au sein de cette zone la circulation des masses d'air est alors compromise, faisant de ce type de rue des espaces propices à l'accumulation des polluants. L'illustration 8 schématise le phénomène selon une coupe verticale.

Effet « Rue Canyon » Coupe verticale

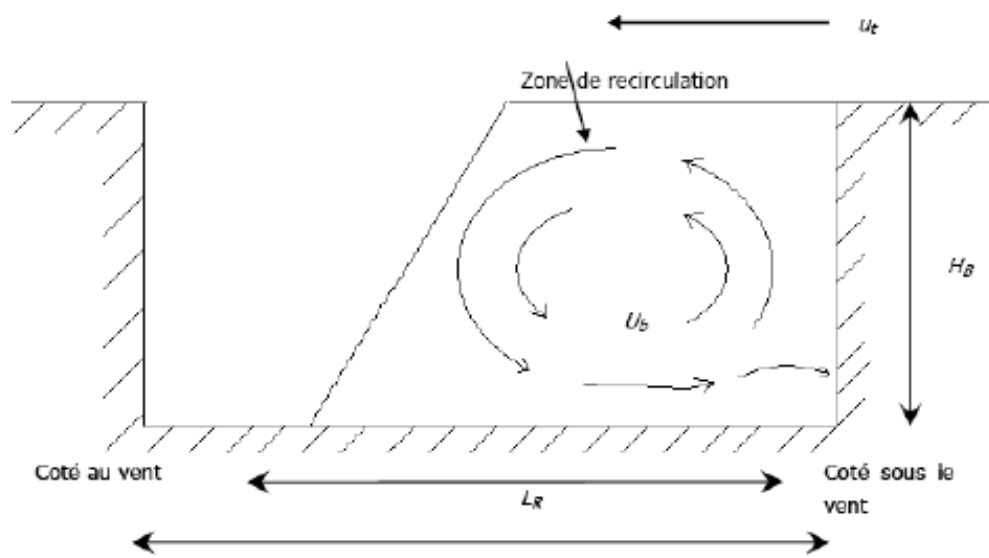


Illustration 7: zone de recirculation d'une rue canyon

Effet « Rue Canyon » Coupe verticale

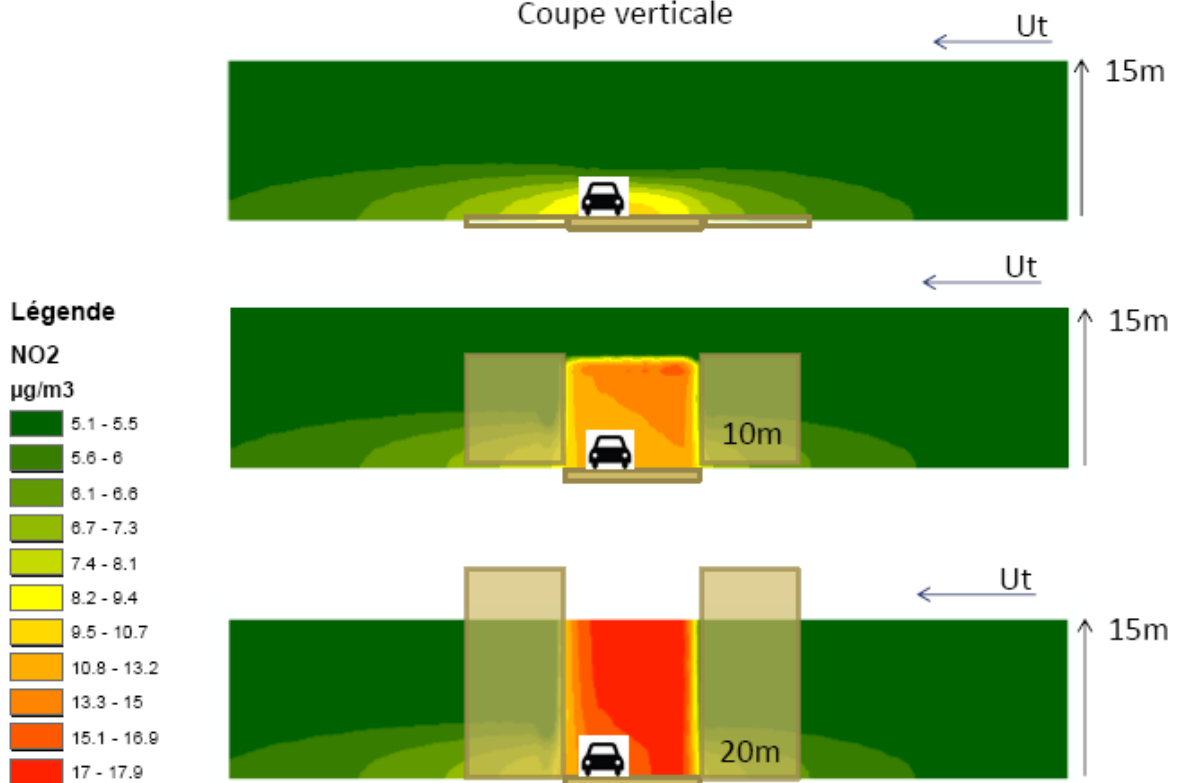


Illustration 8: coupe verticale d'une rue canyon (simulation des concentrations de NO2)

Campagnes de mesure et comparaison aux seuils réglementaires

Le trafic routier est un grand émetteur de dioxyde d'azote (NO₂) mais aussi de particules fines en suspension. Ces deux polluants sont réglementés, c'est-à-dire que leurs concentrations dans l'air sont réglementées et ne doivent pas dépasser certains seuils en raison de leurs effets sur la santé et l'environnement.

Les tableaux 2 et 3 présentent les seuils réglementaires correspondant aux valeurs limites pour la protection de la santé humaine ainsi que les valeurs liées au dépassement du seuil dit d'information et de recommandation. C'est le décret 2010-1250 du 21/10/2010 qui fixe des seuils réglementaires applicables pour les deux polluants NO₂ et PM₁₀.

Particules fines en suspension – PM ₁₀	
Texte de référence : décret 2010-1250 du 21 octobre 2010	
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	<ul style="list-style-type: none"> 50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours / an moyenne annuelle = 40 µg/m³
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m ³ en moyenne journalière
Seuil d'alerte	80 µg/m ³ en moyenne journalière

Tableau 2: seuils réglementaires des PM₁₀

Dioxyde d'azote – NO ₂	
Texte de référence : décret 2010-1250 du 21 octobre 2010	
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	<ul style="list-style-type: none"> 200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures / an moyenne annuelle = 40 µg/m³
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m ³ en moyenne horaire
Seuil d'alerte	<ul style="list-style-type: none"> 400 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives 200 µg/m³ en moyenne horaire si dépassement la veille et le jour même, et si les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain

Tableau 3: seuils réglementaires du NO₂

La **valeur limite** correspond au niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, il est fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Le **seuil d'information et de recommandation** est le 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 nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Les seuils réglementaires définis par le décret s'appliquent à des concentrations mesurées sur une année complète. Il n'est donc pas possible de comparer les mesures effectuées au cours des campagnes de 3 ou 2 mois aux valeurs réglementaires définies en *moyenne annuelle*.

En revanche, et ce **de façon purement indicative**, nous pouvons néanmoins confronter les mesures issues des différentes campagnes, aux seuils définis en *moyenne horaire et journalière* établis par le décret.

Concentrations de dioxyde d'azote - NO₂

Les concentrations moyennes de NO₂ relevées au cours des périodes de mesure respectives s'élèvent à 30,98 µg/m³ pour Villeneuve, à 22,86 µg/m³ pour Gambetta, à 19,65 µg/m³ pour Albert 1^{er} et à 26,53 µg/m³ pour Arthur Verdier. Ces valeurs moyennées ne permettent pas de rendre compte des spécificités de la pollution mesurée pendant les campagnes. En effet, la pollution n'est pas homogène au cours du temps (se référer au paragraphe).

Les graphiques suivants (Figure 5, à 8) font donc état des moyennes journalières relevées sur chacun des sites : la pollution fluctue d'un jour à l'autre.

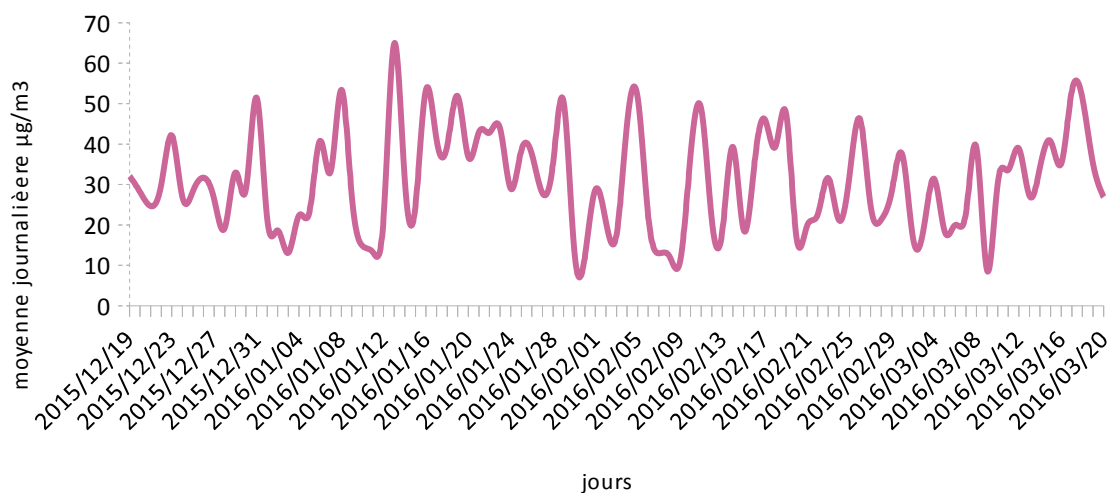


Figure 5: moyennes journalières NO₂ (µg/m³) du site rue Villeneuve

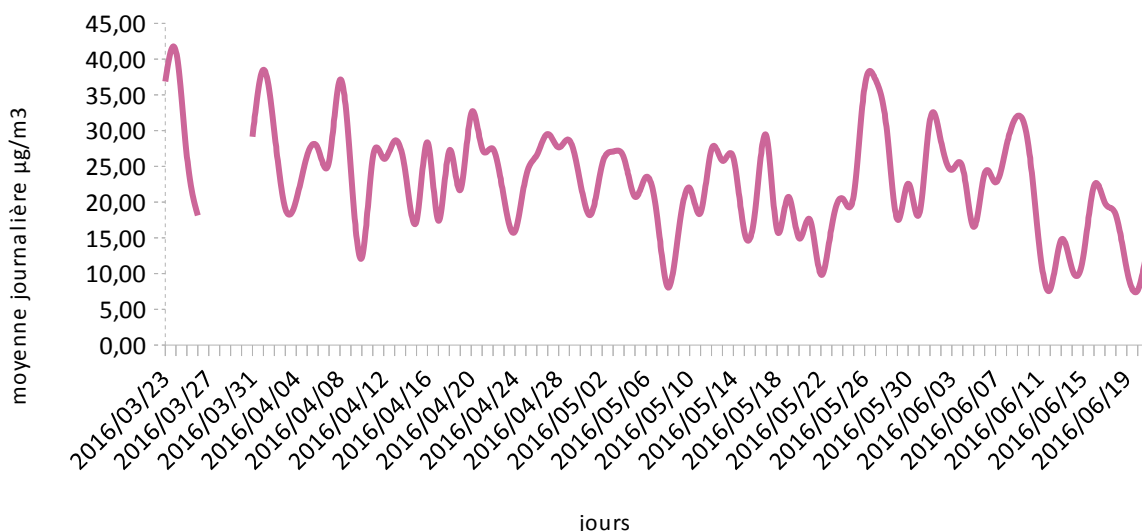


Figure 6: moyennes journalières NO₂ (µg/m³) du site rue Gambetta

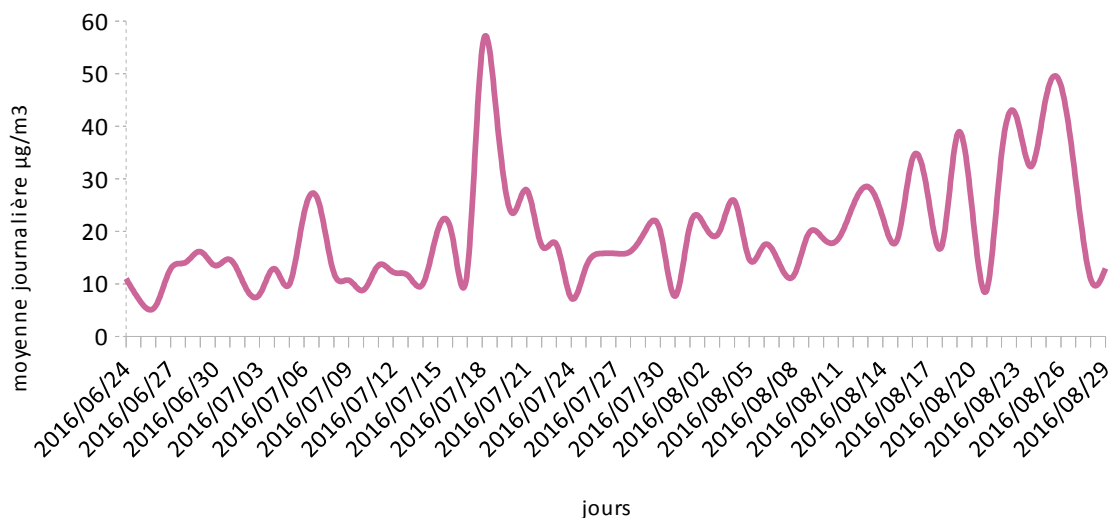


Figure 7: moyennes journalières NO₂ (µg/m³) du site rue Albert 1^{er}

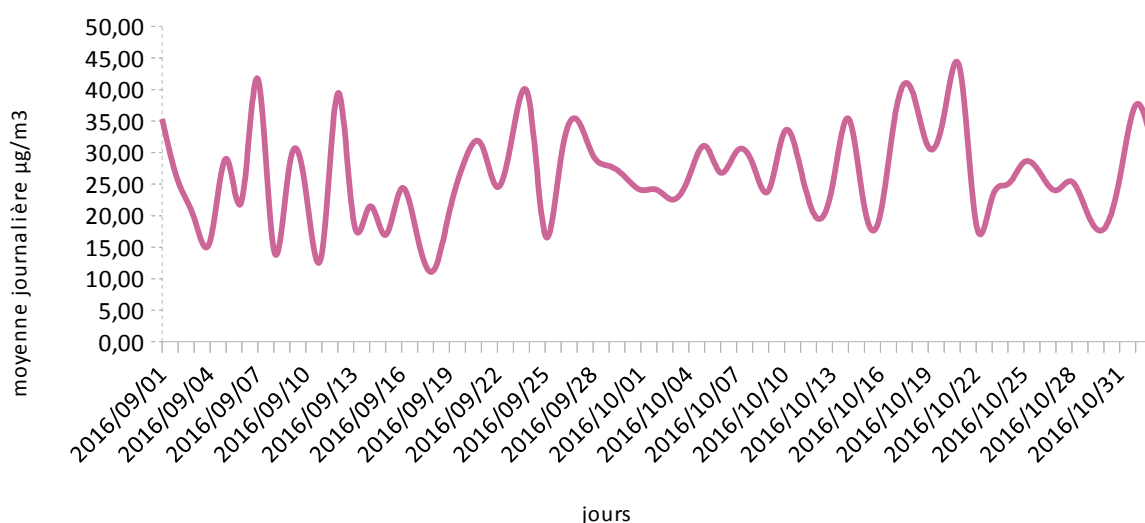


Figure 8: moyennes journalières NO₂ (µg/m³) du site Arthur Verdier

La pollution mesurée à chacun de ces quatre emplacements est caractéristique de la pollution routière, mesurée à proximité directe du trafic. Le graphique démontre que la pollution varie au cours du temps, même si dans le cas présent la période de mesure se limite à deux ou trois mois. Les concentrations mesurées (Figure 5 à 8) sont influencées par la période concernée et selon le type de jour. En effet, la pollution en proximité trafic fluctue fortement en fonction du volume de trafic supporté par la voie. Le trafic n'est pas homogène dans le temps, il présente des variations selon le type de jour et selon le type de période considérés. Généralement sont distingués trois périodes et trois types de jours :

Période :

- hors vacances scolaires
- vacances scolaires d'été
- vacances scolaires hors été

Type de jour :

- jours ouvrés, du lundi au vendredi
- samedi
- dimanche et jours fériés

Note : dans le cas de cette étude, la période des vacances scolaires estivales concerne les mesures de la rue Albert 1^{er}.

Face à ce postulat, le tableau suivant propose de présenter les concentrations moyennes propres à chaque période et chaque type de jour (Tableau 4 à 7).

Type de périodes et types de jours		Concentration moyenne µg/m ³	Nombre de jours
		Rue Villeneuve – proximité trafic	
Toutes périodes	Tous types de jours	30,99	93
	jours ouvrés	33,22	61
	samedi	29,63	16
	dimanche et jours fériés	23,85	16
Hors vacances scolaires	Tous types de jours	31,88	61
	jours ouvrés	33,52	45
	samedi	31,61	8
	dimanche et jours fériés	22,97	8
Vacances scolaires hors été	Tous types de jours	29,29	32
	jours ouvrés	32,38	16
	samedi	27,66	8
	dimanche et jours fériés	24,74	8

Tableau 4: influence de la période et des types de jours sur les mesures NO₂ rue Villeneuve

Type de périodes et types de jours		Concentration moyenne µg/m ³	Nombre de jours
		Rue Gambetta – proximité trafic	
Toutes périodes	Tous types de jours	22,88	91
	jours ouvrés	24,69	63
	samedi	22,81	14
	dimanche et jours fériés	14,6	14
Hors vacances scolaires	Tous types de jours	22,72	75
	jours ouvrés	24,46	53
	samedi	22,36	11
	dimanche et jours fériés	14,44	11
Vacances scolaires hors été	Tous types de jours	23,57	16
	jours ouvrés	25,83	10
	samedi	24,47	3
	dimanche et jours fériés	15,15	3

Tableau 5: influence de la période et des types de jours sur les mesures NO₂ rue Gambetta

Type de périodes et types de jours		Concentration moyenne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nombre de jours
		Rue Albert 1 ^{er} – proximité trafic	
Toutes périodes	Tous types de jours	19,45	69
	jours ouvrés	21,99	46
	samedi	17,2	12
	dimanche et jours fériés	11,3	11
Hors vacances scolaires	Tous types de jours	11,23	12
	jours ouvrés	13,09	8
	samedi	8,1	2
	dimanche et jours fériés	6,93	2
Vacances scolaires été	Tous types de jours	21,18	57
	jours ouvrés	23,87	38
	samedi	19,02	10
	dimanche et jours fériés	12,27	9

Tableau 6: influence de la période et des types de jours sur les mesures NO₂ rue Albert 1^{er}

Type de périodes et types de jours		Concentration moyenne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nombre de jours
		Arthur Verdier – proximité trafic	
Toutes périodes	Tous types de jours	26,54	63
	jours ouvrés	28,62	43
	samedi	23,66	10
	dimanche et jours fériés	20,49	10
Hors vacances scolaires	Tous types de jours	26,3	49
	jours ouvrés	28,29	35
	samedi	24,54	7
	dimanche et jours fériés	18,09	7
Vacances scolaires hors été	Tous types de jours	27,38	14
	jours ouvrés	30,03	8
	samedi	21,59	3
	dimanche et jours fériés	26,1	3

Tableau 7: influence de la période et des types de jours sur les mesures NO₂ boulevard Arthur Verdier

C'est lors des jours ouvrés que les concentrations sont les plus fortes, et ce quelle que soit la période.

Les figures 9 à 12 montrent les moyennes horaires sous la forme d'un profil journalier horaire, pour chaque site. La forme obtenue est caractéristique des heures de pointe du trafic.

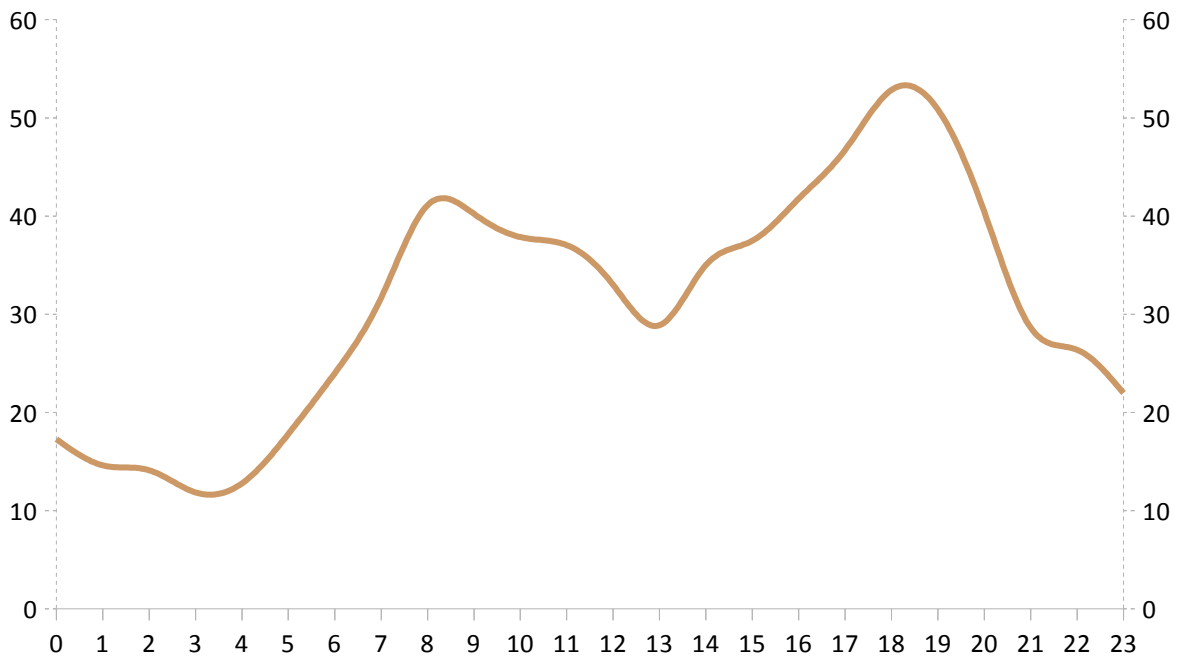


Figure 9: moyennes horaires NO₂ (µg/m³) du site rue Villeneuve

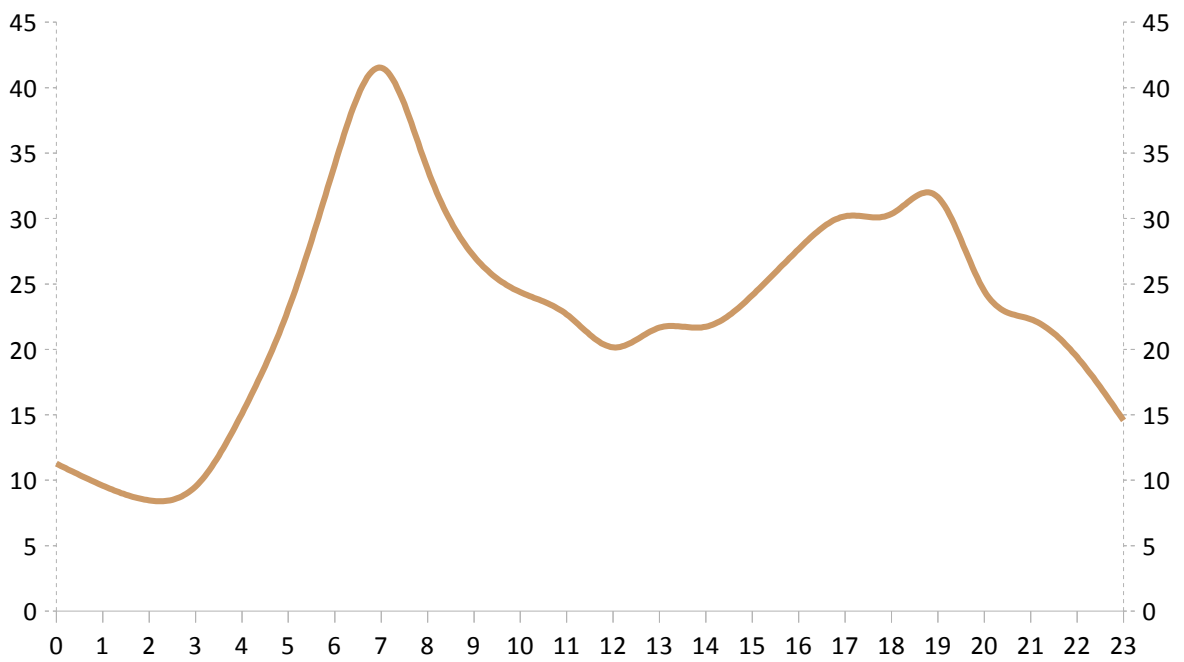


Figure 10: moyennes horaires NO₂ (µg/m³) du site rue Gambetta

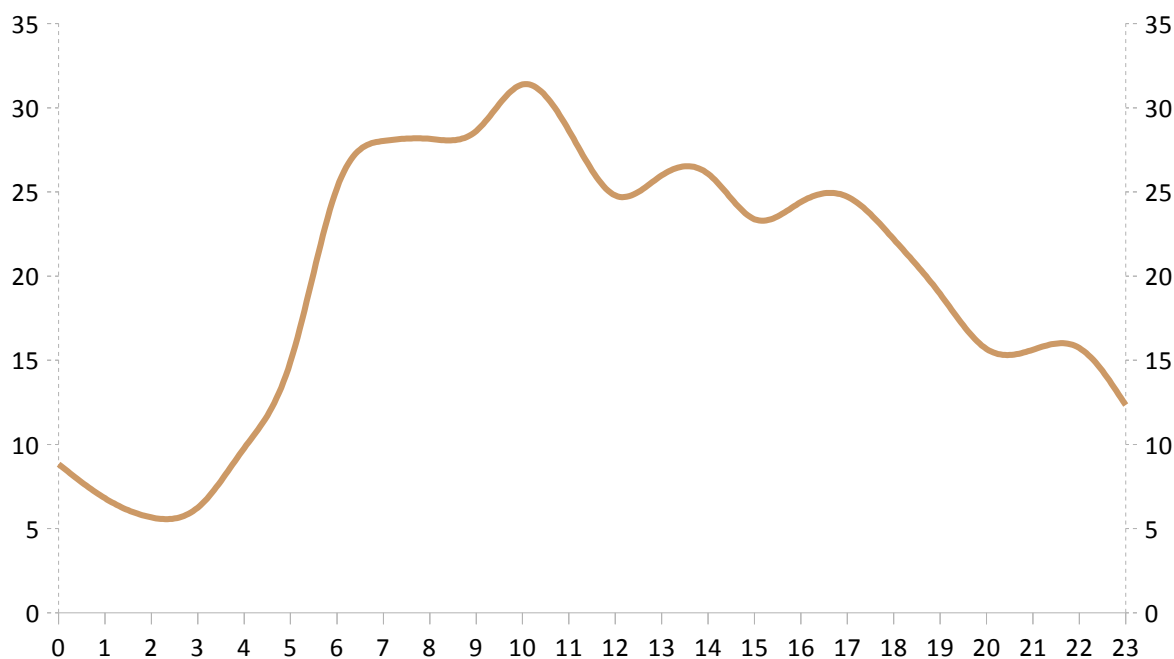


Figure 11: moyennes horaires NO₂ (µg/m³) du site Albert 1er

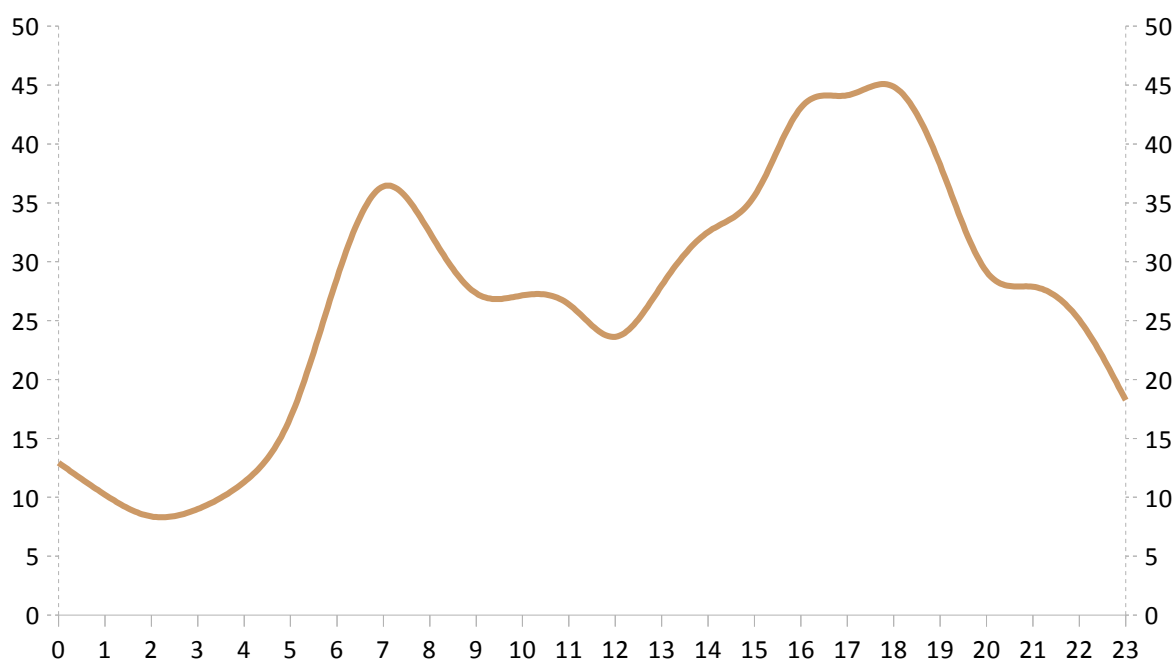


Figure 12: moyennes horaires NO₂ (µg/m³) du site Arthur Verdier

Le NO₂ est soumis au seuil réglementaire d'information et de recommandation (200 µg/m³) et à la valeur limite pour la protection de la santé (200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures/an), tous deux exprimés en *moyenne horaire*.

Le maximum horaire mesuré au cours de la campagne **rue Villeneuve** s'élève à 147,8 µg/m³. Il n'y a donc pas eu de dépassement des seuils réglementaires pour le NO₂.

Le maximum horaire mesuré au cours de la campagne **rue Gambetta** s'élève à 114,9 µg/m³. Il n'y a donc pas eu de dépassement des seuils réglementaires pour le NO₂.

Le maximum horaire mesuré au cours de la campagne **rue Albert 1^{er}** s'élève à 121,7 µg/m³. Il n'y a donc pas eu de dépassement des seuils réglementaires pour le NO₂.

Le maximum horaire mesuré au cours de la campagne **boulevard Arthur Verdier** s'élève à 113,2 µg/m³. Il n'y a donc pas eu de dépassement des seuils réglementaires pour le NO₂.

Concentrations de particules fines – PM10

Les concentrations moyennes de PM₁₀ relevées sur les périodes de mesure respectives s'élèvent à 24,88 µg/m³ pour le site Villeneuve ; à 15,91 µg/m³ pour le site Gambetta ; à 16,17 µg/m³ pour le site Albert 1^{er} et à 18,71 µg/m³ pour Arthur Verdier. Ces valeurs ne permettent pas de rendre compte des spécificités de la pollution qui se sont produites au cours des campagnes de mesure. En effet, la pollution n'est pas homogène au cours du temps (se référer au paragraphe).

Les graphiques suivants (Figure 32 à 15) font donc état des moyennes journalières, la pollution fluctue d'un jour à l'autre. Les PM₁₀ sont soumises au seuil réglementaire d'information et de recommandation (50 µg/m³) et à la valeur limite pour la protection de la santé (50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours/an), tous deux exprimés en *moyenne journalière*.

Station rue Villeneuve

La moyenne journalière maximale mesurée au cours de la campagne s'élève à 65,71 µg/m³. Il y a donc eu dépassement des seuils réglementaires, par deux fois : le 12 mars (55,38 µg/m³) et le 19 mars 2016 (65,71 µg/m³).

Le premier épisode de pollution a concerné l'ensemble du nord ouest de la France : les particules formées ont été le résultat de réactions chimiques entre des polluants gazeux (oxydes d'azote NO_x, ammoniac ...) précurseurs de la formation de particules en suspension. Les travaux agricoles ainsi que les déplacements routiers contribuent aux rejets de ces polluants gazeux précurseurs.

Le second épisode de pollution a eu les mêmes paramètres déclenchant, son étendu, bien que plus limitée, a touché une grande partie du territoire Poitou-Charentes.

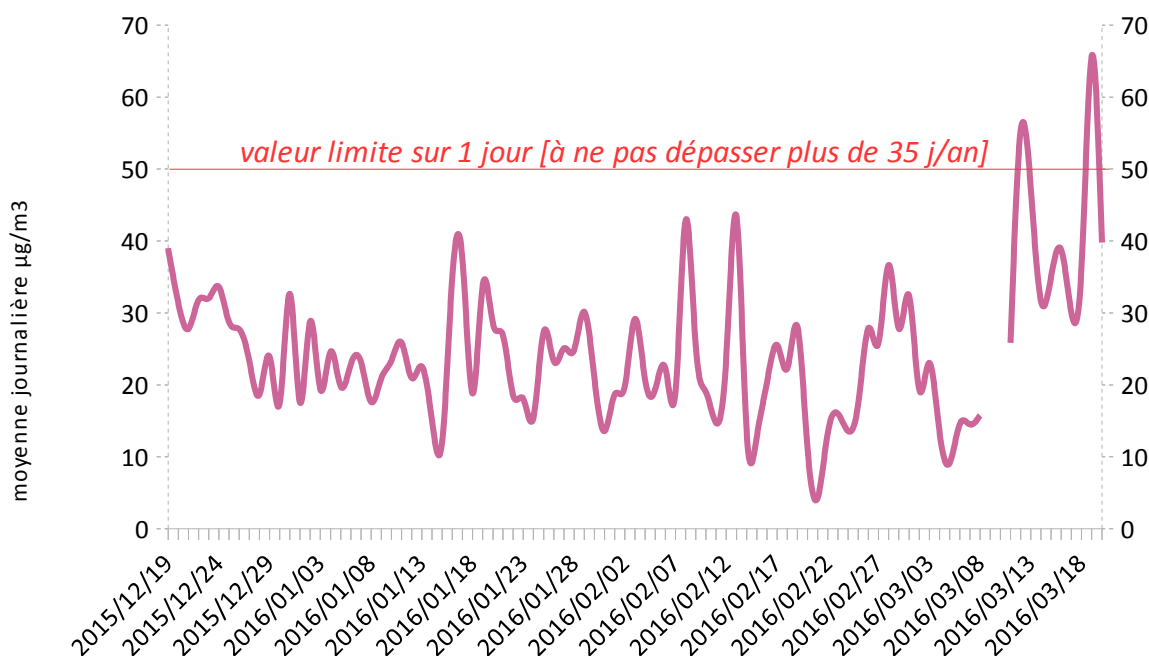


Illustration 9: moyennes journalières PM (µg/m³) du site Villeneuve

La station Villeneuve n'a pas été la seule à avoir relaté ces épisodes, qui ne doivent pas être associés uniquement à la station rue Villeneuve.

Station rue Gambetta

La moyenne journalière maximale mesurée au cours de la campagne s'élève à 37,46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figure 13). Il y a donc pas eu dépassement des seuils réglementaires.

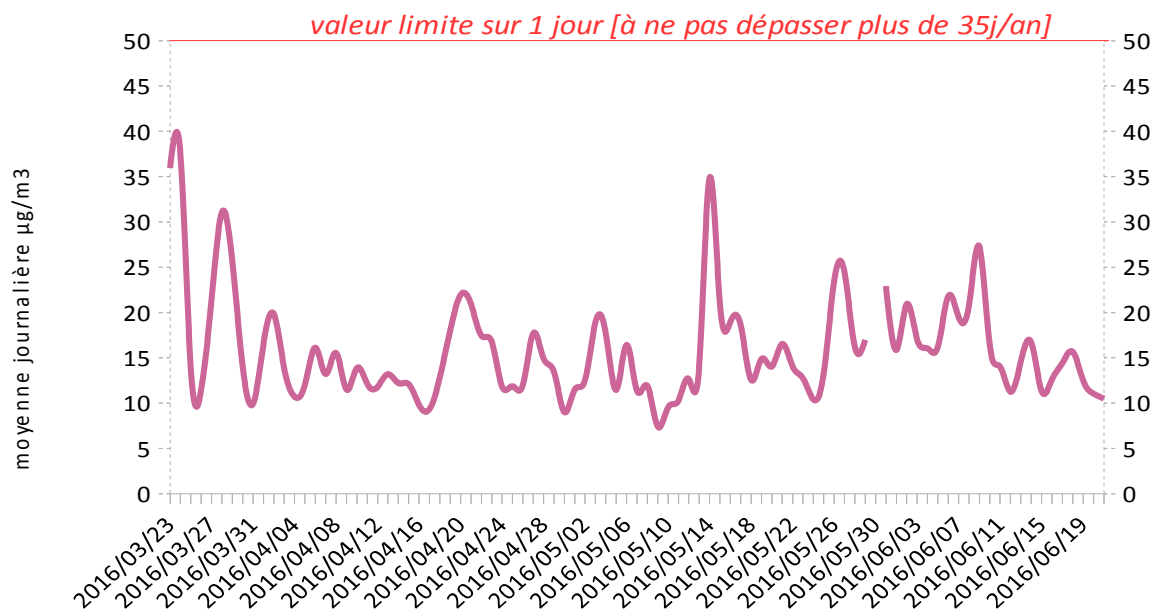


Figure 13: moyennes journalières PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) du site Gambetta

Station rue Albert 1^{er}

La moyenne journalière maximale mesurée au cours de la campagne s'élève à 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figure 14). Il y a donc pas eu dépassement des seuils réglementaires. La campagne de mesure a eu lieu au cours des deux mois d'été : le trafic routier est réduit par rapport au reste de l'année. Néanmoins, l'attrait touristique du territoire Rochelais ainsi que le trafic bus urbain dont l'arrêt est situé à proximité directe de la cabine de mesure, sont à l'origine de niveaux de pollution en NO₂ diminués mais pas inexistantes.

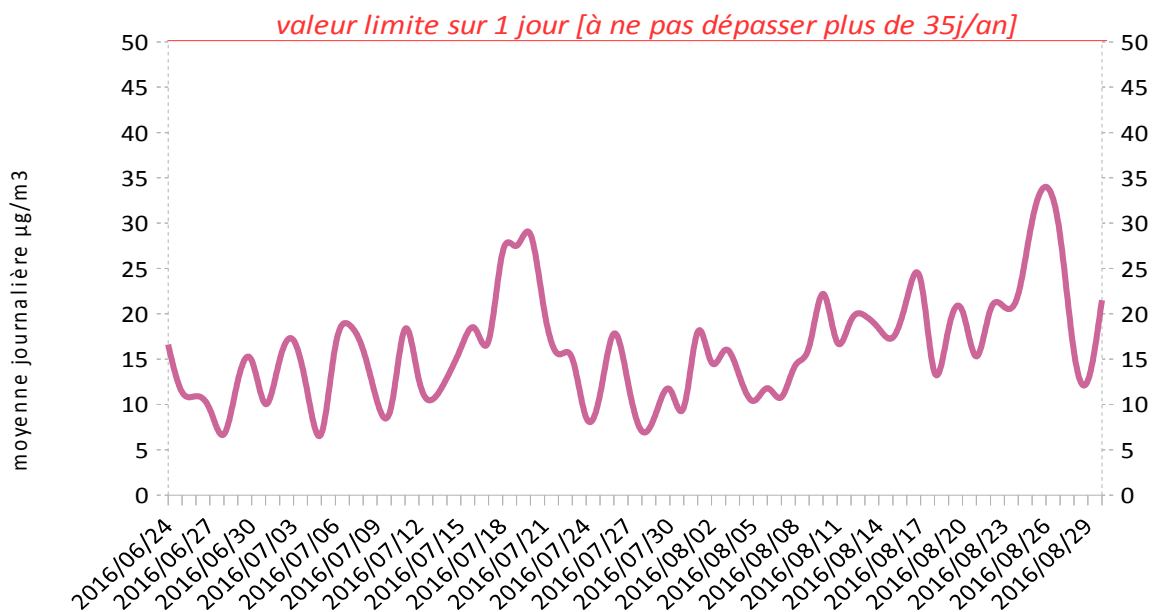


Figure 14: moyennes journalières PM10 (µg/m³) du site Albert 1er

Station boulevard Arthur Verdier

La moyenne journalière maximale mesurée au cours de la campagne s'élève à 32,63 µg/m³ (Figure 15). Il y a donc pas eu dépassement des seuils réglementaires.

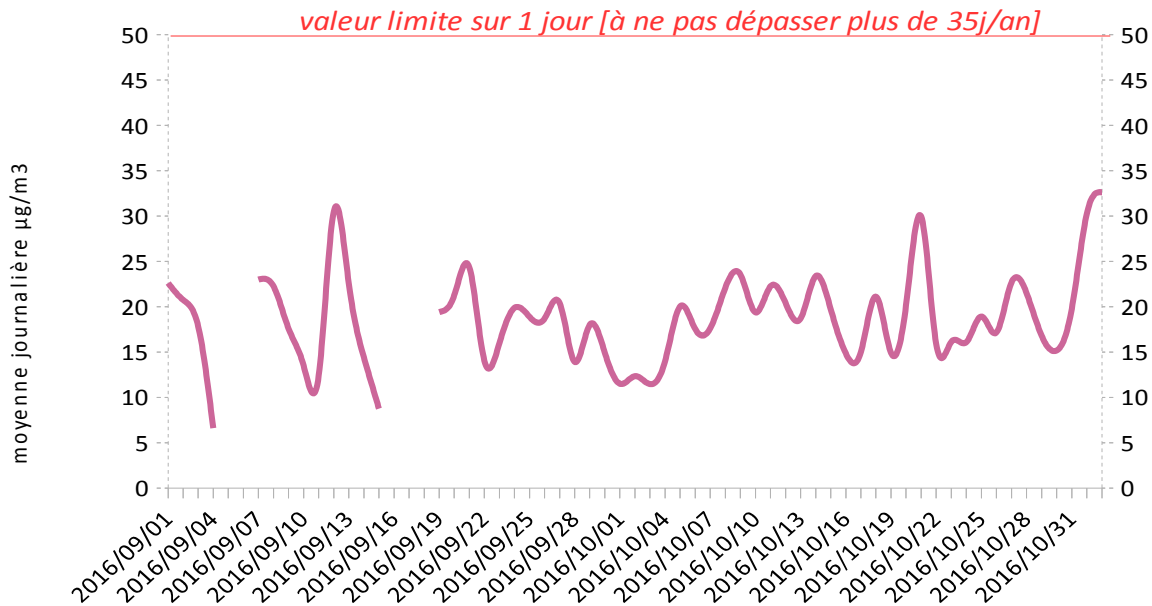


Figure 15: moyennes journalières PM10 (µg/m³) du site Arthur Verdier

Comparaison avec la station permanente

Comme expliqué au paragraphe précédent, la comparaison des mesures issues des différentes campagnes avec les mesures de la station Saint-Louis est réalisée **à titre indicatif**. Saint-Louis est la station permanente de référence pour suivre la pollution de proximité trafic sur l'agglomération de La Rochelle. Son emplacement répond aux critères d'implantation des stations de mesures (directive 2008/50/CE du 21/05/08).

Les mesures sur Saint-Louis ont débuté le 22 janvier 2016, tandis que les mesures rue Villeneuve ont démarré le mi-décembre 2015, celles de la rue Gambetta le 23 mars, celles de la rue Albert 1^{er} le 24 juin et celles du boulevard Verdier le 1^{er} septembre. Les périodes de comparaison sont donc différentes ; pour le site de Villeneuve, la période de comparaison est même plus courte que les trois mois de la campagne de mesures.

Il est à noter que la station Saint-Louis est située dans l'environnement proche des rues Villeneuve et Gambetta, à 150 mètres à vol d'oiseau.

Concentrations de dioxyde d'azote - NO₂

Rue Villeneuve et Saint-Louis

Sur les deux mois comparables, les moyennes des concentrations de NO₂ sont de 30,3 µg/m³ pour Villeneuve et de 29 µg/m³ pour Saint-Louis. Ces valeurs sont fortement similaires. Les concentrations moyennes de NO₂ mesurées pour chacune des journées présentent de faibles écarts entre les deux stations (Figure 16).

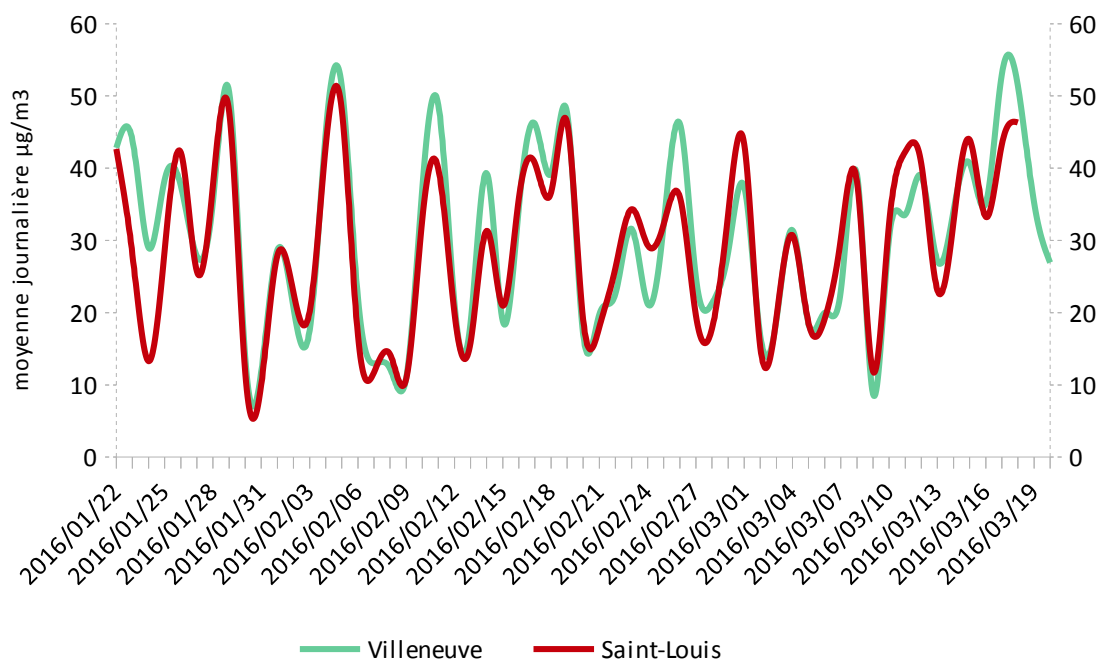


Figure 16: moyennes journalières NO₂ (µg/m³) des sites Villeneuve et Saint-Louis

Le profil horaire journalier (Figure 17), qui retrace l'évolution de la moyenne des concentrations mesurées à la même heure jour après jour, montre des différences mineures entre les mesures des deux stations.

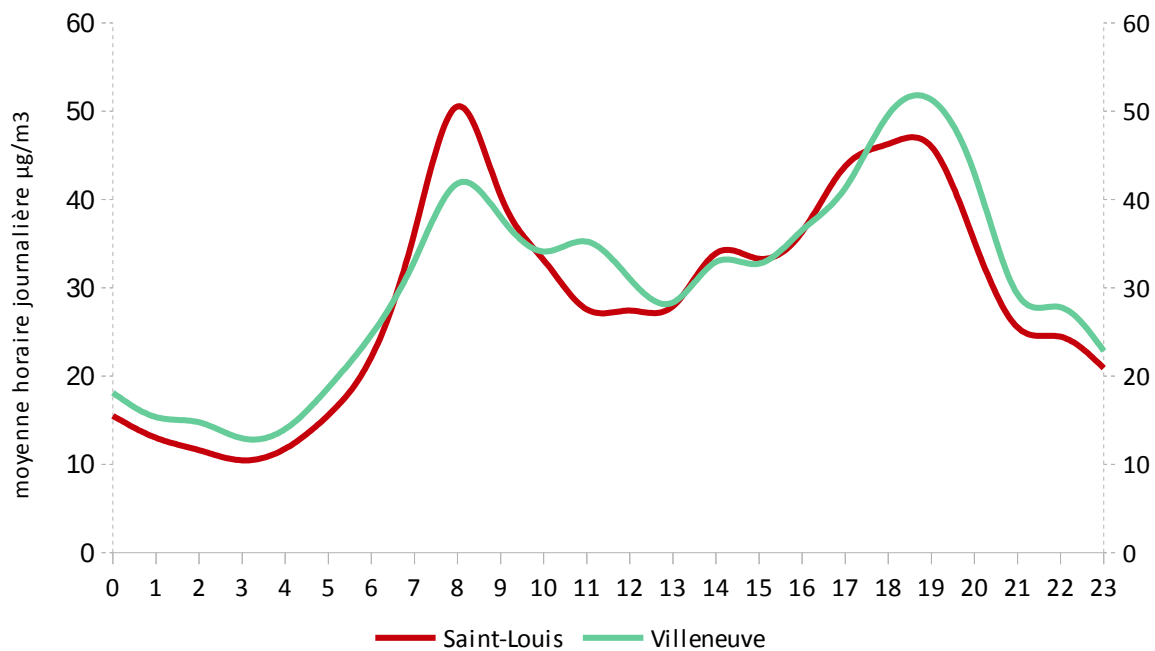


Figure 17: concentrations par heure de NO₂ (µg/m³) des sites Villeneuve et Saint-Louis

Sur la période comparable (22/01/16 au 20/03/16), les concentrations moyennes présentent une faible différence (Tableau 8). Les concentrations liées à l'heure de pointe du trafic matinal est plus importante rue Saint-Louis de +8,72 µg/m³. A l'heure du midi, les concentrations sont globalement plus élevées rue Villeneuve, ainsi qu'à partir de 18h.

µg/m ³	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
rue Villeneuve	18,1	15,4	14,8	13	14	18,7	24,7	33,1	41,8	38	34,1	35,2
rue Saint-Louis	15,5	13	11,6	10,5	11,8	15,6	22,2	36,3	50,6	40,4	33,2	27,6
µg/m ³	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
rue Villeneuve	31	28,4	32,9	32,7	36,5	41,3	49,6	51,3	43	29,3	27,8	22,9
rue Saint-Louis	27,4	27,9	33,9	33,3	36,3	43,8	46,3	46	35,3	25,5	24,5	20,9

Tableau 8: concentrations moyennes (µg/m³) par heure, des sites Villeneuve et Saint-Louis

Rue Gambetta et Saint-Louis

Sur les trois mois comparables, les moyennes des concentrations de NO₂ sont de 22,9 µg/m³ pour Gambetta et de 26,7 µg/m³ pour Saint-Louis. Ces valeurs sont similaires. Les concentrations moyennes de NO₂ calculées pour chacune des journées présentent de faibles écarts entre les deux stations (Figure 18).

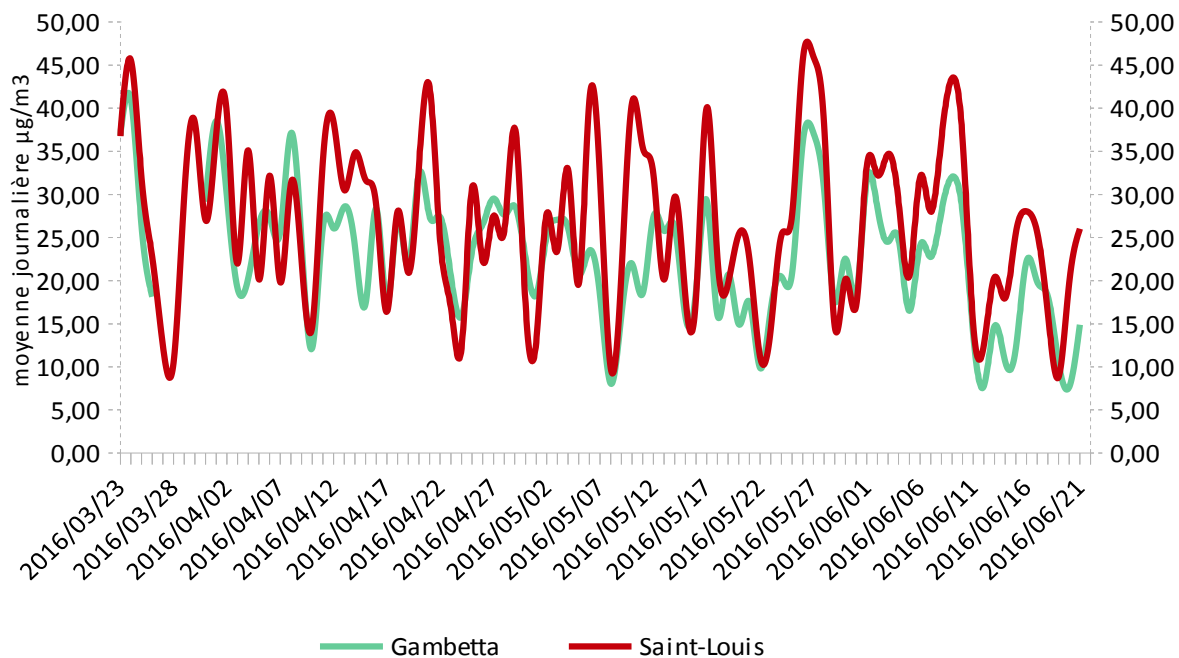


Figure 18: moyennes journalières NO₂ (µg/m³) des sites Gambetta et Saint-Louis

Globalement, des différences sont détectées entre Saint-Louis et Gambetta. Le profil rue Saint-Louis est plus marqué au niveau des maximum. Le trafic routier et les habitudes de transit propres à chacune de ses rues expliquent ces fluctuations : trafic plus important rue Saint-Louis. Toutefois, malgré l'arrêt des mesures rue Gambetta, la station permanente Saint-Louis permet de représenter et de suivre la pollution à laquelle est exposée la population en proximité de la voie de circulation.

Le profil horaire journalier (Figure 19), qui retrace l'évolution de la moyenne des concentrations mesurées à la même heure jour après jour, montre l'influence du trafic sur les concentrations mesurées aux deux stations.

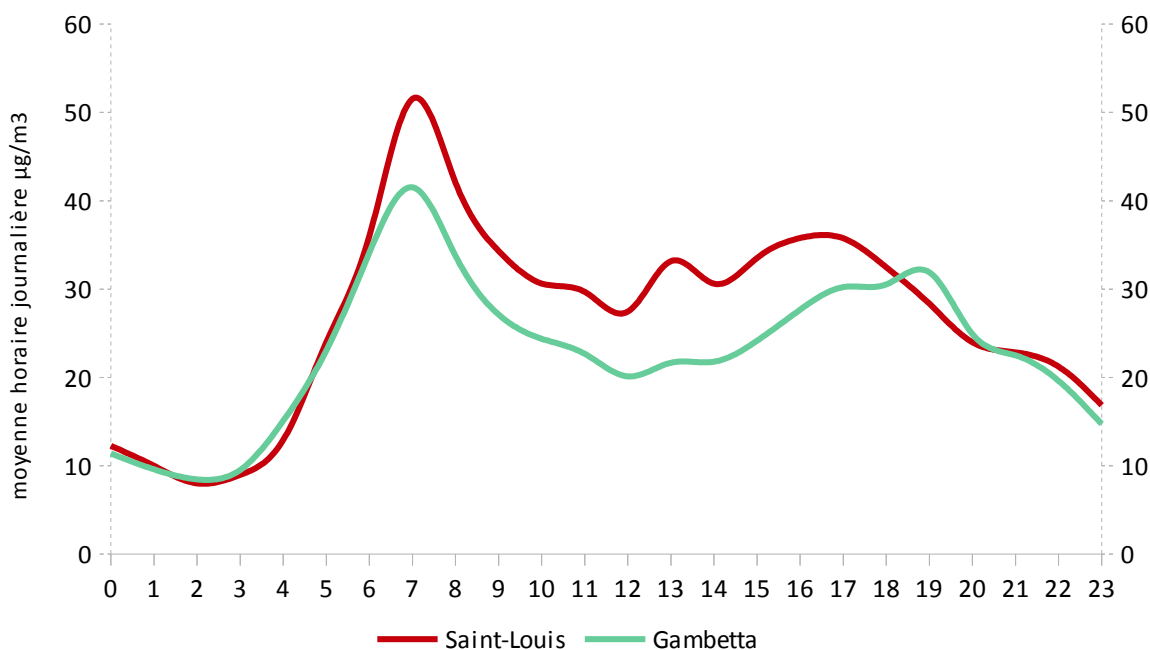


Figure 19: concentrations par heure de NO₂ (µg/m³) des sites Gambetta et Saint-Louis

Sur la période comparable (23/03/16 au 21/06/16), les concentrations moyennes présentent des différences qui s'expliquent par le trafic plus important rue Saint-Louis (Tableau 9). Les concentrations sont similaires entre 20h et 7h. Les concentrations liées à l'heure de pointe du trafic matinal est plus importante rue Saint-Louis d'environ +10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vers 7h et 8h.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
Rue Gambetta	11,3	9,6	8,5	9,5	15,1	23	34,1	41,5	33,8	27,1	24,4	22,7
rue Saint-Louis	12,1	10	8	8,9	12,9	24,1	36,2	51,6	42,1	34,2	30,7	29,8
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
Rue Gambetta	20,2	21,7	21,7	24,1	27,7	30,2	30,3	31,6	24,5	22,3	19,4	14,6
rue Saint-Louis	27,5	33,2	30,6	33,6	35,8	35,7	32,2	27,9	23,8	22,7	21	16,7

Tableau 9: concentrations moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) par heure, des sites Gambetta et Saint-Louis

Rue Albert 1^{er} et Saint-Louis

Sur les deux mois comparables, les moyennes des concentrations de NO_2 sont de 19,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Albert 1^{er} et de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Saint-Louis. Ces valeurs sont proches. Les concentrations moyennes de NO_2 calculées pour chacune des journées présentent des écarts modérés entre les deux stations (Figure 20).

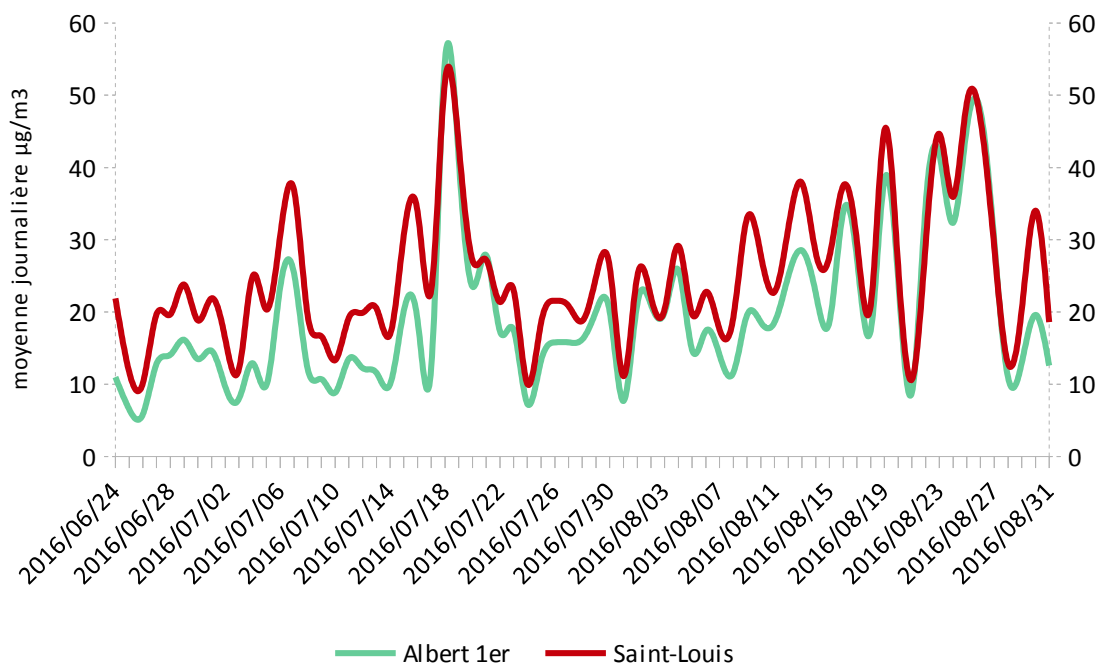


Figure 20: moyennes journalières NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) des sites Albert 1er et Saint-Louis

Les concentrations journalières présentent des fluctuations dans le temps similaires même si les valeurs sont globalement supérieures à Saint-Louis. Le nombre de véhicule par jour⁴ passant par ces rues peut expliquer les écarts observés : davantage de véhicules empruntent quotidiennement la rue Saint-Louis.

Le profil horaire journalier (Figure 21), qui retrace l'évolution de la moyenne des concentrations mesurées à la même heure jour après jour, montre l'influence du trafic sur les concentrations

⁴ Nombre de véhicule enregistré en septembre 2015, soit après la fermeture du Vieux-Port.

mesurées aux deux stations : le trafic étant plus important rue Saint-Louis, les concentrations associées le sont également.

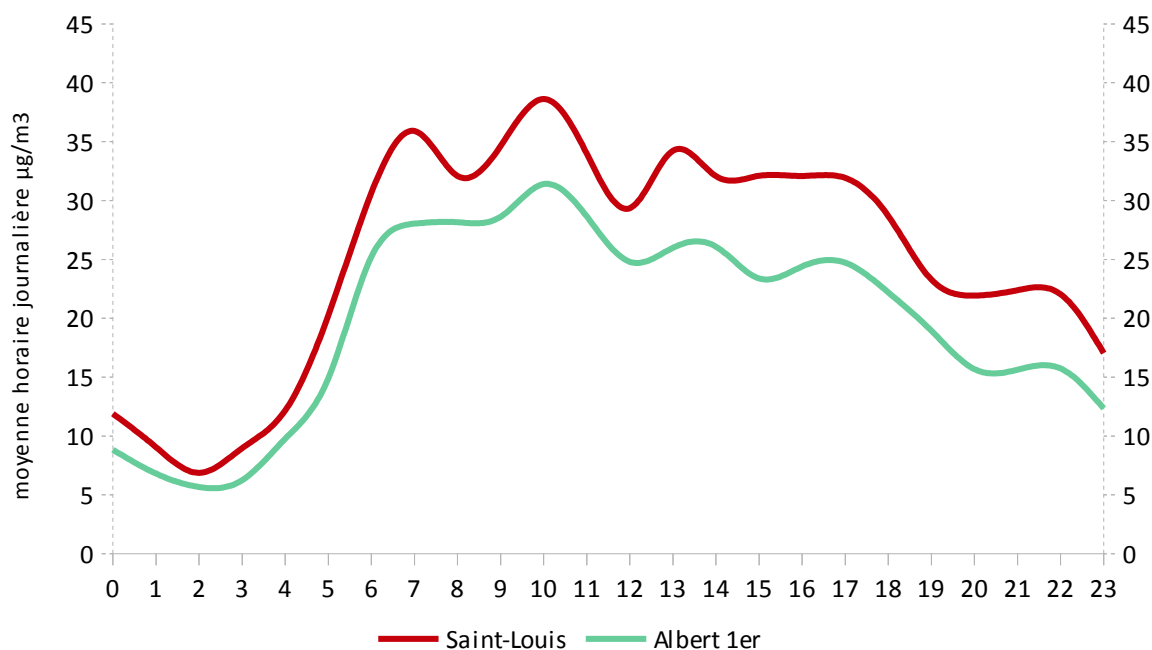


Figure 21: concentrations par heure de NO₂ (µg/m³) des sites Albert 1er et Saint-Louis

Sur la période comparable (24/06/16 au 30/08/16), les concentrations moyennes présentent des différences qui s'expliquent par le trafic plus important rue Saint-Louis (Tableau 10). Les écarts de concentrations sont les plus faibles la nuit. Les concentrations liées à l'heure de pointe du trafic matinal est plus importante rue Saint-Louis d'environ +8 µg/m³ vers 7h et 8h. De manière générale, les concentrations sont plus élevées rue Saint-Louis pour toutes les heures de la journée.

µg/m ³	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
Rue Albert 1 ^{er}	8,8	6,8	5,7	6,2	9,8	14,9	25,2	28	28,2	28,6	31,4	28,7
rue Saint-Louis	11,9	9	6,9	9	12,2	20,3	30,7	35,9	32,1	34,6	38,6	34
µg/m ³	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
Rue Albert 1 ^{er}	24,8	26	26,1	23,4	24,4	24,7	22,2	19	15,7	15,6	15,7	12,3
rue Saint-Louis	29,3	34,2	32,1	32,1	32,1	31,9	28,7	23,3	21,9	22,4	22	17

Tableau 10: concentrations moyennes (µg/m³) par heure, des sites Albert 1^{er} et Saint-Louis

Boulevard Arthur Verdier et Saint-Louis

Sur les deux mois comparables, les moyennes des concentrations de NO₂ sont de 26,5 µg/m³ pour Arthur Verdier et de 32,3 µg/m³ pour Saint-Louis. Ces valeurs sont proches. Les concentrations moyennes de NO₂ calculées pour chacune des journées présentent des écarts modérés entre les deux stations malgré des concentrations plus élevées à Saint-Louis (Figure 22).

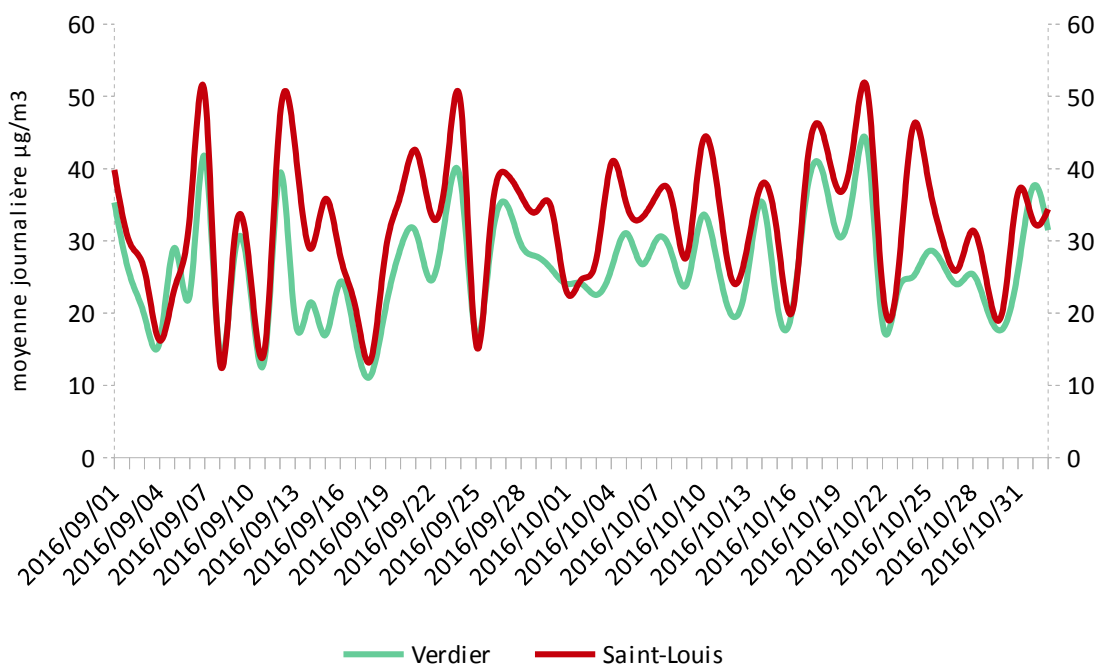


Figure 22: moyennes journalières NO₂ (µg/m³) des sites Arthur Verdier et Saint-Louis

Les concentrations journalières présentent des fluctuations dans le temps similaires même si les valeurs sont globalement supérieures à Saint-Louis.

Le profil horaire journalier (Figure 23), qui retrace l'évolution de la moyenne des concentrations mesurées à la même heure jour après jour, montre l'influence du trafic sur les concentrations mesurées aux deux stations : le trafic étant plus important rue Saint-Louis, les concentrations associées le sont également.

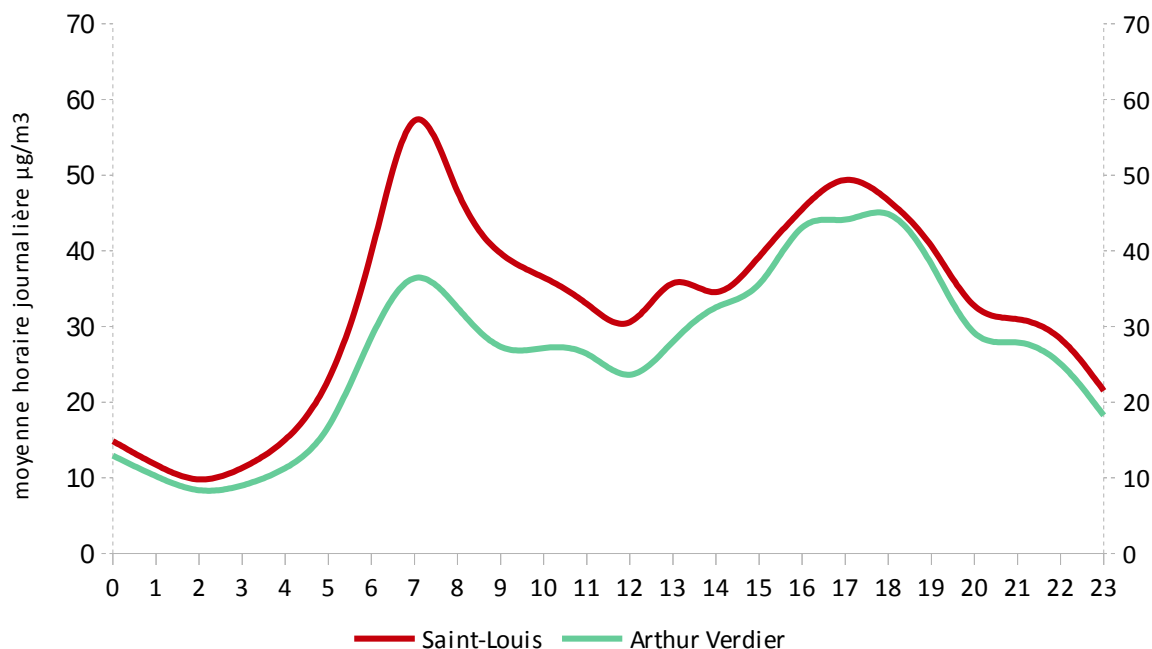


Figure 23: concentrations par heure de NO₂ (µg/m³) des sites Arthur Verdier et Saint-Louis

Sur la période comparable (1^{er}/09/16 au 02/11/16), les concentrations moyennes présentent des différences qui s'expliquent par le trafic plus important rue Saint-Louis (Tableau 11). Les écarts de concentrations sont les plus faibles la nuit. Les concentrations liées à l'heure de pointe du trafic

matinal est plus importante rue Saint-Louis d'environ +20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vers 7h. De manière générale, les concentrations sont plus élevées rue Saint-Louis pour toutes les heures de la journée.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h
Arthur Verdier	12,9	10,2	8,4	9	11,3	16,8	28,6	36,4	32,5	27,3	27,1	26,4
rue Saint-Louis	14,9	11,7	9,8	11,3	15,1	23	39,7	57,2	47,8	39,7	36,5	33
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
Arthur Verdier	23,6	28	32,5	35,6	43,1	44,1	44,9	38,2	29,2	27,9	25,1	18,2
rue Saint-Louis	30,6	35,7	34,6	39,2	45,5	49,4	46,7	40,6	32,7	31	28,4	21,5

Tableau 11: concentrations moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) par heure, des sites Arthur Verdier et Saint-Louis

Concentrations de particules fines - PM_{10}

Rue Villeneuve et Saint-Louis

Les concentrations moyennes de PM_{10} sur les 2 mois sont égales à 24,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Villeneuve et à 25,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Saint-Louis.

Les valeurs sont très similaires entre les deux stations, que les données soient des moyennes journalières (Figure 24) ou des moyennes horaires (Figure 25). Le graphique des moyennes horaires ne laisse pas apparaître les pics de concentration associés aux points de trafic du matin et de la fin d'après-midi car le trafic routier n'est pas la source de pollution majoritaire de particules fines. Ce polluant est rejeté dans l'air par un nombre de source très varié dans des proportions plus hétérogènes que le NO_2 . Voilà pourquoi le profil horaire est peu marqué.

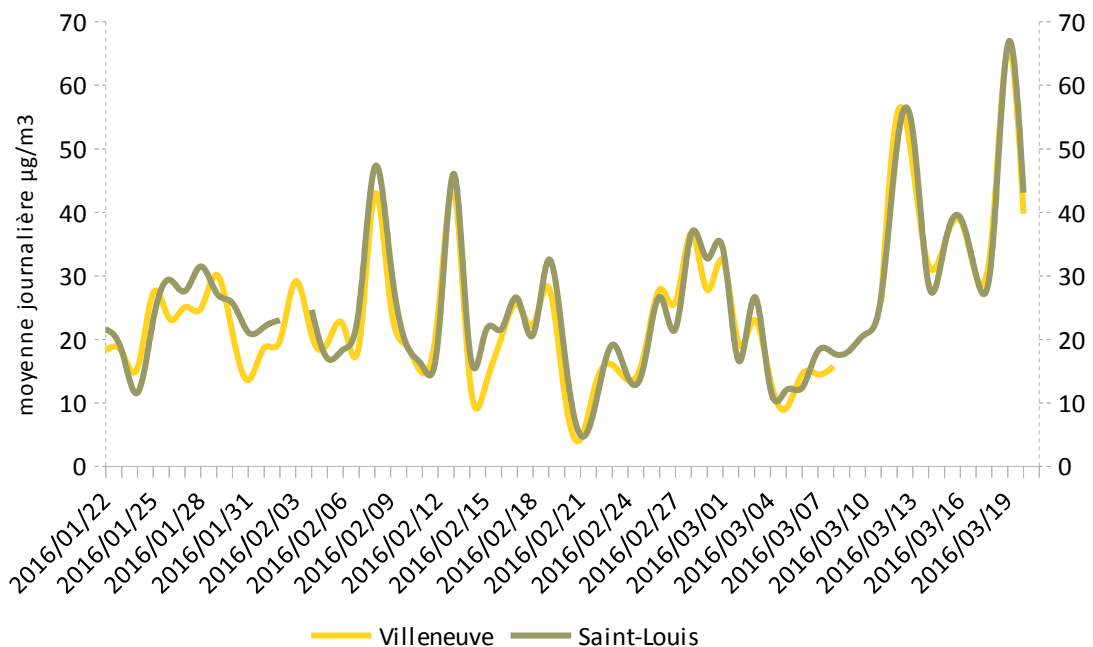


Figure 24: moyennes journalières PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) des sites Villeneuve et Saint-Louis

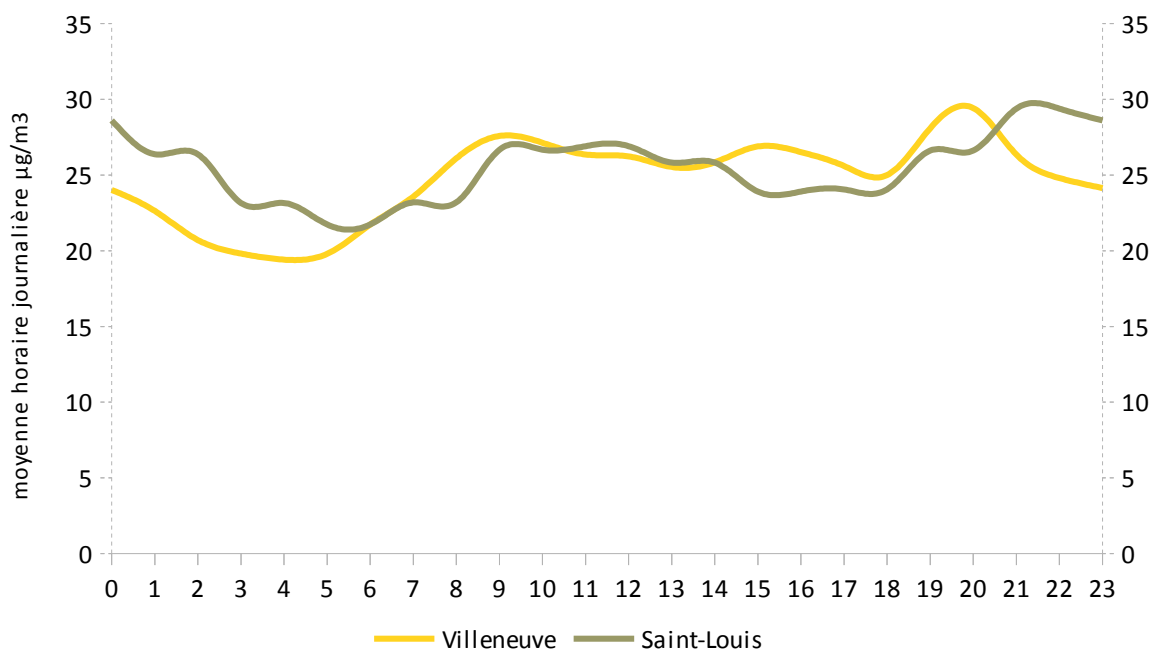


Figure 25: concentrations par heure de PM10 (µg/m³) des sites Villeneuve et Saint-Louis

Rue Gambetta et Saint-Louis

Les concentrations moyennes de PM10 sur les 3 mois sont égales à 15,9 µg/m³ pour Gambetta et à 18 µg/m³ pour Saint-Louis. Les valeurs sont similaires entre les deux stations, que les données soient des moyennes journalières (Figure 26) ou des moyennes horaires (Figure 27). De manière générale, les concentrations moyennes journalières fluctuent en même temps et respectent les hausses et les diminutions.

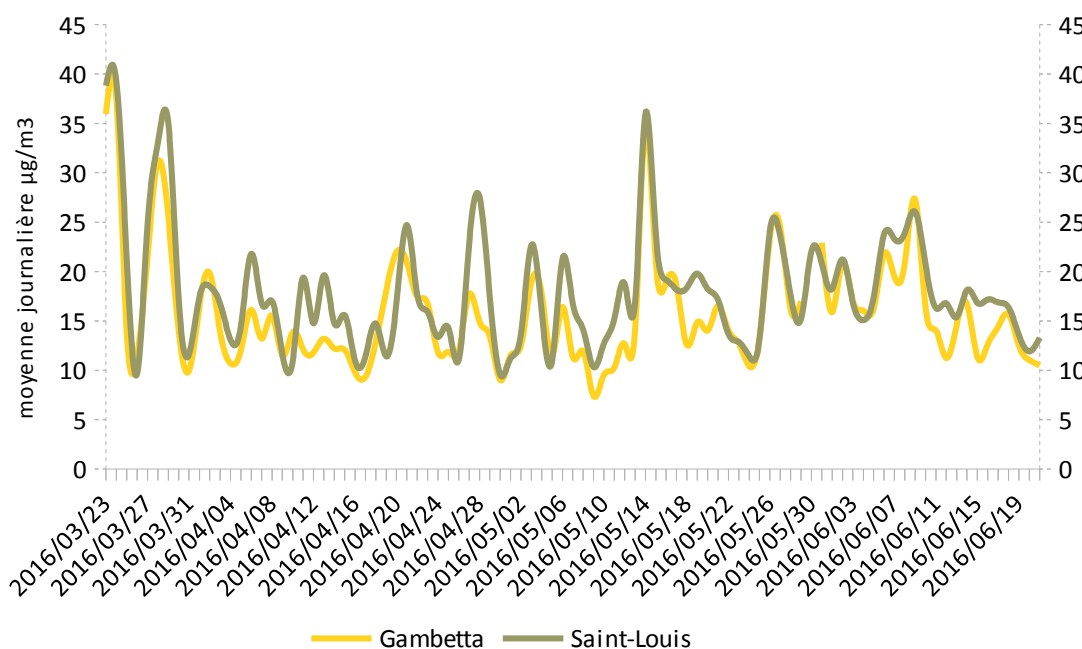


Figure 26: moyennes journalières PM10 (µg/m³) des sites Gambetta et Saint-Louis

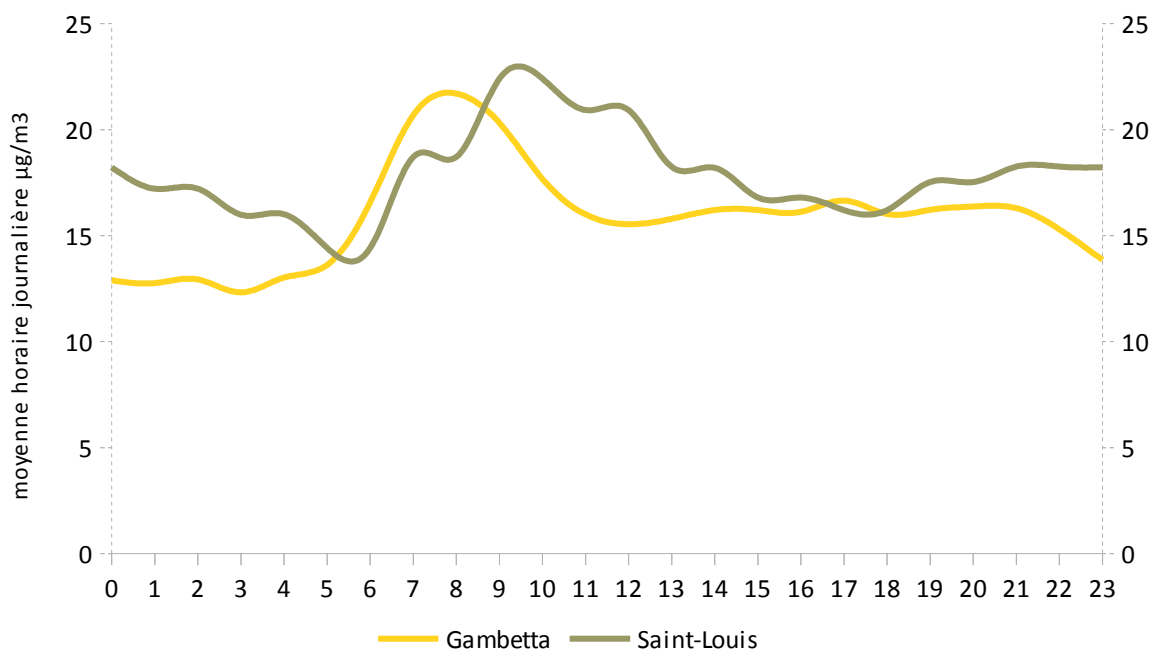


Figure 27: concentrations par heure de PM10 (µg/m³) des sites Gambetta et Saint-Louis

Rue Albert 1^{er} et Saint-Louis

Les concentrations moyennes de PM10 sur les 2 mois sont égales à 16,2 µg/m³ pour Albert 1^{er} et à 18,7 µg/m³ pour Saint-Louis. Les valeurs sont fortement similaires entre les deux stations, que les données soient des moyennes journalières (Figure 28) ou des moyennes horaires (Figure 29). De manière générale, les concentrations moyennes journalières fluctuent en même temps et respectent les épisodes de hausse et de diminution.

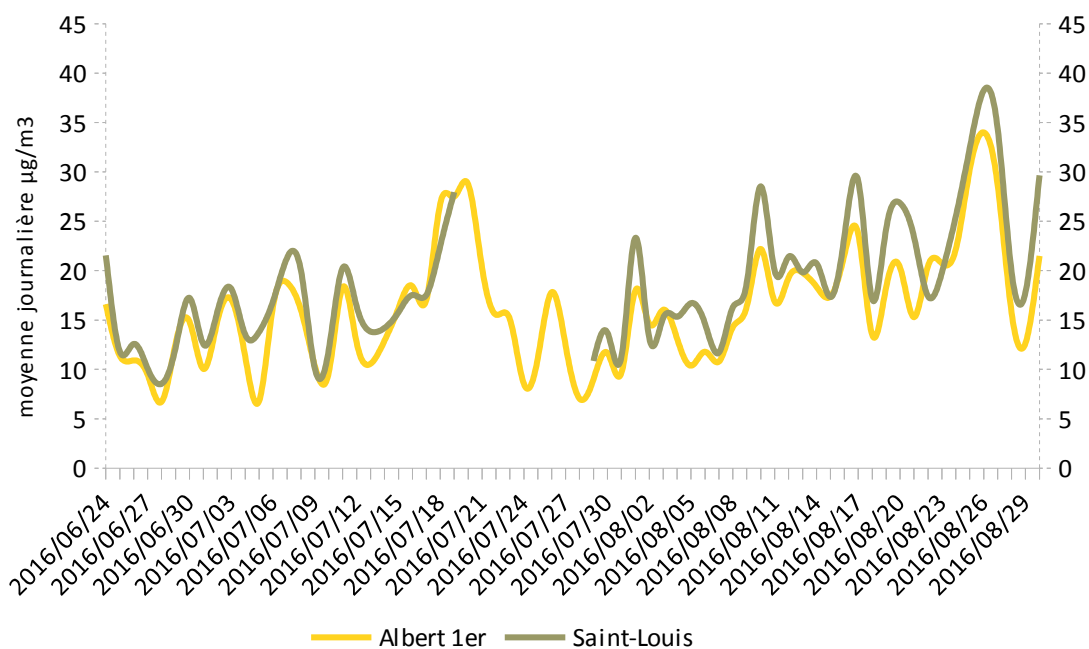


Figure 28: moyennes journalières PM10 (µg/m³) des sites Albert 1er et Saint-Louis

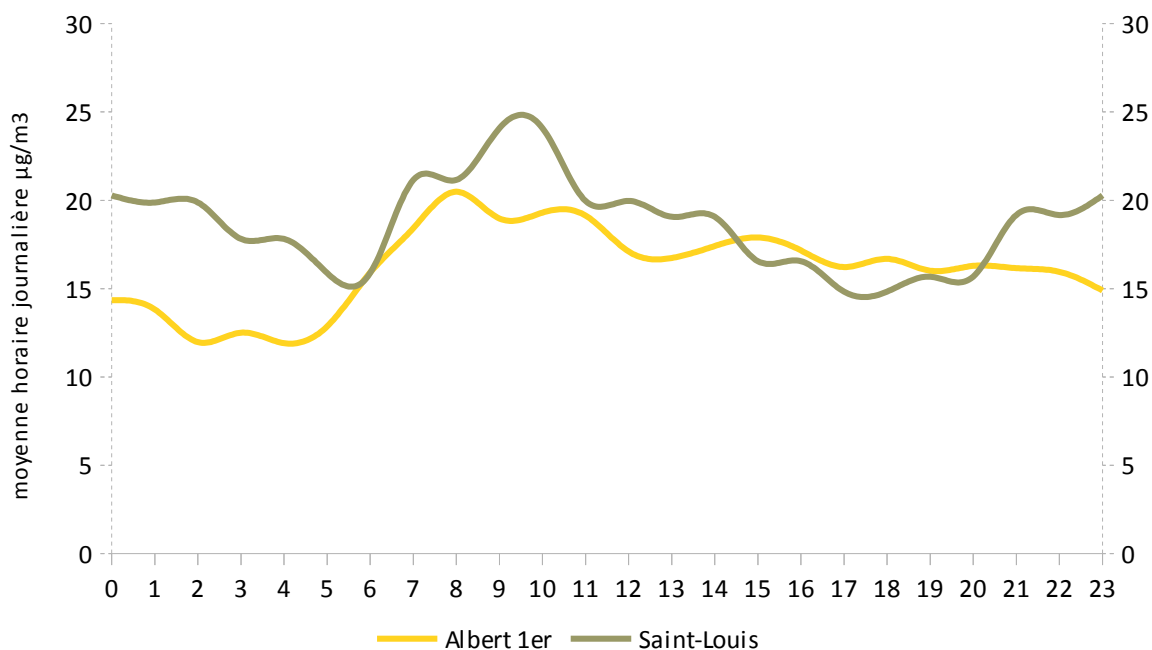


Figure 29: concentrations par heure de PM₁₀ (µg/m³) des sites Albert 1er et Saint-Louis

Boulevard Arthur Verdier et Saint-Louis

Les concentrations moyennes de PM₁₀ sur les 2 mois sont égales à 18,7 µg/m³ pour Arthur Verdier et à 21,6 µg/m³ pour Saint-Louis. Les valeurs sont similaires entre les deux stations, que les données soient des moyennes journalières (Figure 30) ou des moyennes horaires (Figure 31). De manière générale, les concentrations moyennes journalières fluctuent en même temps et respectent les périodes de hausse et de diminution.

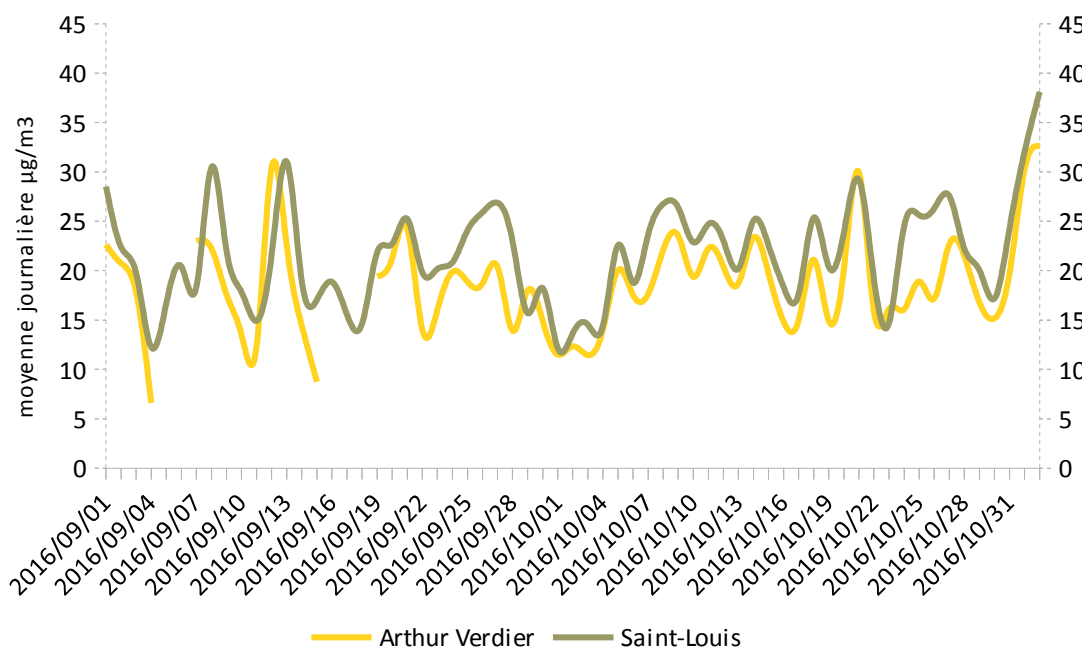


Figure 30: moyennes journalières PM₁₀ (µg/m³) des sites Arthur Verdier et Saint-Louis

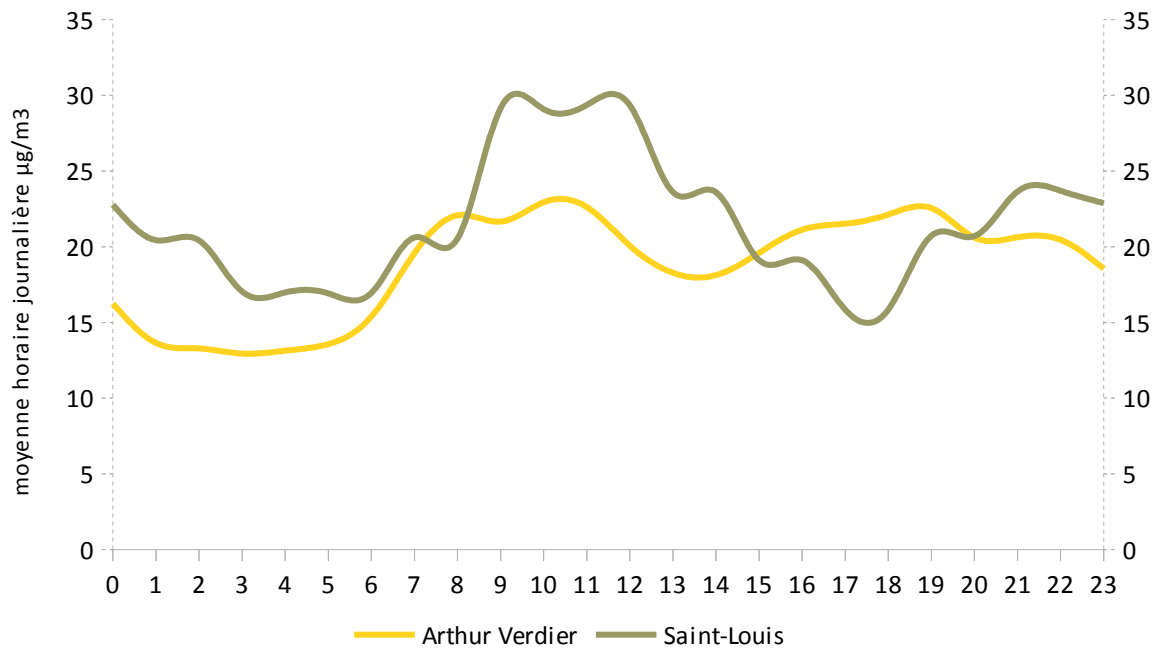


Figure 31: concentrations par heure de PM10 (µg/m³) des sites Arthur Verdier et Saint-Louis

Synthèse des concentrations moyennées des campagnes de mesure respectives

Le tableau suivant indique les concentrations moyennes mesurées au cours de chaque campagne de mesure : 3 mois pour Villeneuve et Gambetta, 2 mois pour Albert 1^{er} et Arthur Verdier.

PM10 – particules fines			
Villeneuve	24,6	hiver	du 22 janvier* au 20 mars
Saint-Louis*	25,5	hiver	
Gambetta	15,9	printemps	du 23 mars au 21 juin
Saint-Louis	17,9	printemps	
Albert 1 ^{er}	16,2	été	du 24 juin au 30 août
Saint-Louis	18,7	été	
Arthur Verdier	18,8	automne	du 1 ^{er} septembre au 2 novembre
Saint-Louis	21,6	automne	

NO2 – dioxyde d'azote			
Villeneuve	30,3	hiver	du 22 janvier* au 20 mars
Saint-Louis*	29	hiver	
Gambetta	22,9	printemps	du 23 mars au 21 juin
Saint-Louis	26,7	printemps	
Albert 1 ^{er}	19,7	été	du 24 juin au 30 août
Saint-Louis	25,1	été	
Arthur Verdier	26,5	automne	du 1 ^{er} septembre au 2 novembre
Saint-Louis	32,3	automne	

* les mesures rue Saint-Louis ont débuté le 22 janvier.

- Les valeurs moyennes mesurées rue Saint-Louis sont plus élevées que les rues Gambetta, Albert 1^{er} et Arthur Verdier, pour les deux polluants.
- Pour les particules fines les concentrations rue Saint-Louis sont également supérieures à celles de la rue Villeneuve mais l'écart est moindre. Pour le dioxyde d'azote NO₂, les mesures rue Villeneuve sont légèrement supérieures à celles de Saint-Louis. Cette conclusion concerne uniquement la période commune du 22 janvier au 20 mars au cours de laquelle les deux stations ont été en fonctionnement simultanément. Nous pouvons alors supposer qu'il en serait de même si les mesures rue Villeneuve avaient lieu sur l'année complète. Néanmoins, les concentrations moyennes présentées ici sont très proches.

Comparaison aux autres agglomérations

Les graphes suivants permettent de montrer la situation des différentes stations vis-à-vis des autres stations de type comparable, c'est-à-dire de type trafic. Ces stations sont réparties sur l'ensemble du territoire Poitou-Charentes :

- agglomération de La Rochelle : rue Saint-Louis (depuis le 22/01/2016 ; précédemment rue Vieljeux en 2015)
- agglomération de Poitiers : avenue de la Libération
- agglomération de Niort : avenue Largeau
- agglomération d'Angoulême : avenue Gambetta

Les périodes de comparaison s'étendent sur la totalité des campagnes de mesure respectives.

Concentrations de dioxyde d'azote - NO₂

Rue Villeneuve et les autres stations trafic du territoire

Les concentrations moyennes sur les trois mois de mesures (sauf pour Saint-Louis) placent la pollution de la rue Villeneuve comme étant inférieure ($30,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$) à celle des autres stations de proximité trafic des autres agglomérations (Figure 33).

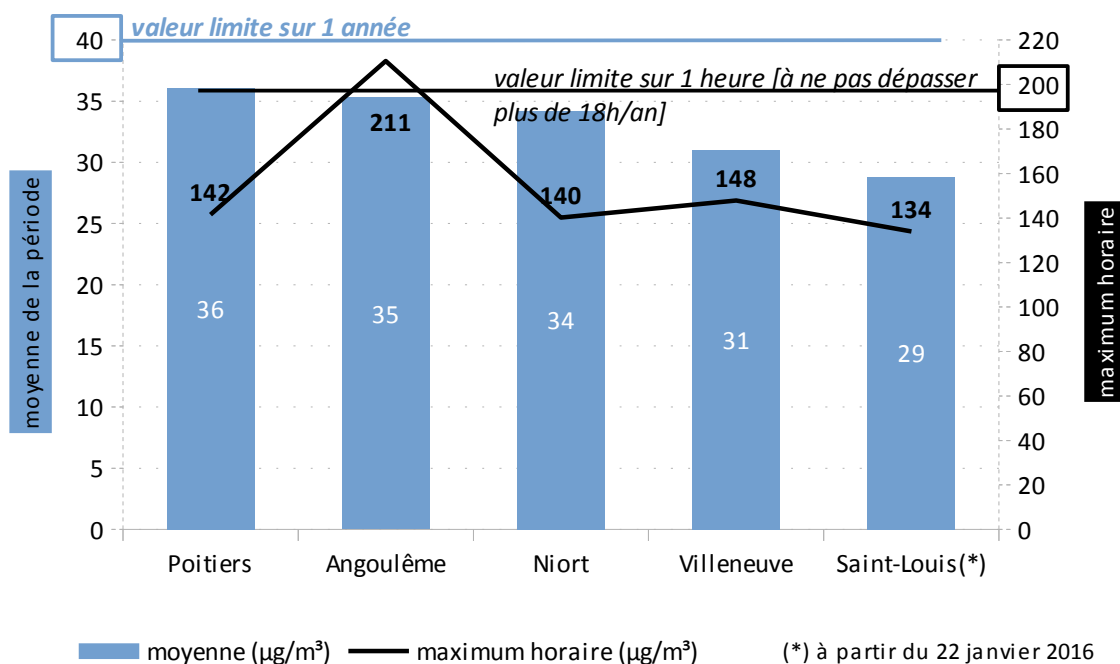


Figure 32: situation rue Villeneuve par rapport aux autres stations trafic - moyennes des concentrations de NO₂ (µg/m³)

La courbe noire indique les valeurs horaires *maximales* mesurées sur la période de mesure, pour chaque station trafic. La station Villeneuve présente un maximum horaire atteint de $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur limite horaire n'est pas donc dépassée.

Le trait bleu matérialise la valeur limite *en moyenne annuelle* égale à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les mesures n'ayant pas été réalisées sur une année complète, la valeur limite est donnée ici **à titre indicatif**.

Toutefois, les stations Poitiers, Angoulême et Niort ont été en fonctionnement sur la totalité de l'année 2015, les concentrations annuelles peuvent donc être comparées à la valeur limite : 39,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Poitiers, 34,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Angoulême et 34,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Niort. Ces valeurs sont toutes inférieures à la valeur limite annuelle pour l'année de référence 2015. Fort de ce constat, nous pouvons supposer qu'à l'échelle annuelle le seuil serait respecté rue Villeneuve.

Rue Gambetta et les autres stations trafic du territoire

Les concentrations moyennes sur les trois mois de mesures placent la pollution de la rue Gambetta comme étant inférieure (23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) à celle des autres stations de proximité trafic des autres agglomérations (Figure 33).

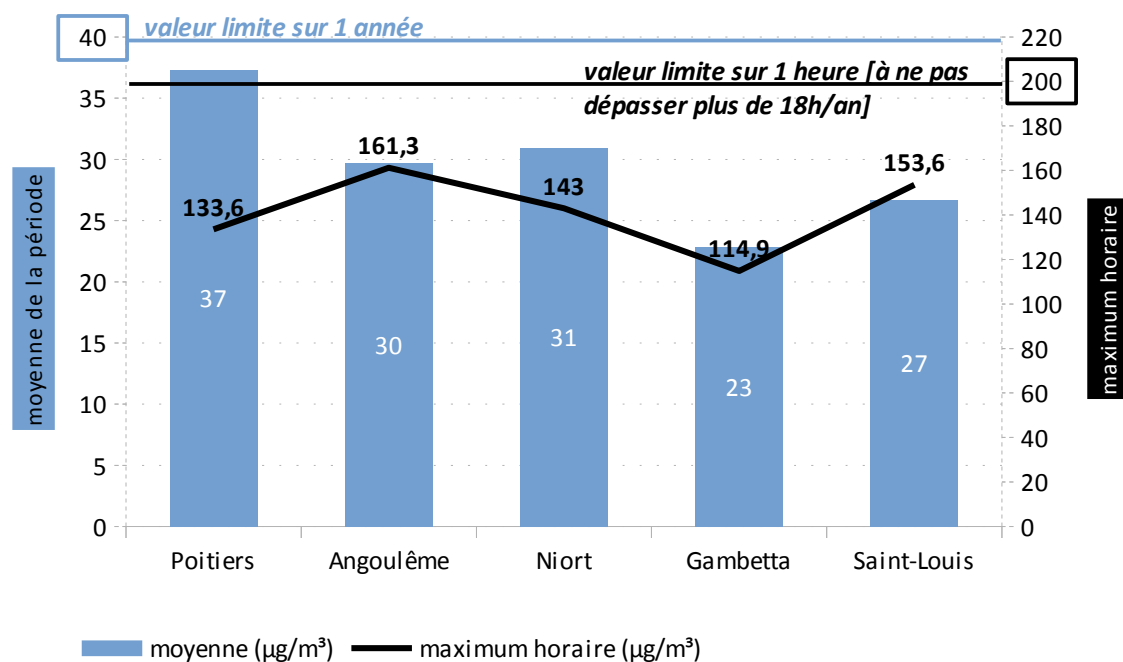


Figure 33: situation rue Gambetta par rapport aux autres stations trafic - moyennes des concentrations de NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

La courbe noire indique les valeurs horaires *maximales* mesurées sur la période de mesure, pour chaque station trafic. La station Gambetta présente un maximum horaire atteint de 115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le trait bleu matérialise la valeur limite *en moyenne annuelle* égale à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les mesures n'ayant pas été réalisées sur une année complète, la valeur limite est donnée ici **à titre indicatif**.

Les moyennes présentées sur la figure 33 ne peuvent pas être confrontées directement à la valeur limite. Toutefois, les stations Poitiers, Angoulême et Niort ont été en fonctionnement sur la totalité de l'année 2015, les concentrations annuelles 2015 peuvent donc être comparées à la valeur limite : 39,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Poitiers, 34,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Angoulême et 34,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Niort. Ces valeurs sont toutes inférieures à la valeur limite annuelle pour l'année de référence 2015. Ces conclusions permettent d'estimer la station Gambetta vis-à-vis du seuil réglementaire : à l'échelle annuelle le seuil serait respecté.

Rue Albert 1er et les autres stations trafic du territoire

Les concentrations moyennes sur les deux mois de mesures placent la pollution de la rue Albert 1er comme étant inférieure (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) à celle des autres stations de proximité trafic des autres agglomérations (Figure 35). La campagne de mesure Albert 1^{er} s'est déroulée au cours des mois

d'été, le trafic y est réduit comme cela se traduit au niveau des concentrations de dioxyde d'azote, et ce pour l'ensemble des agglomérations.

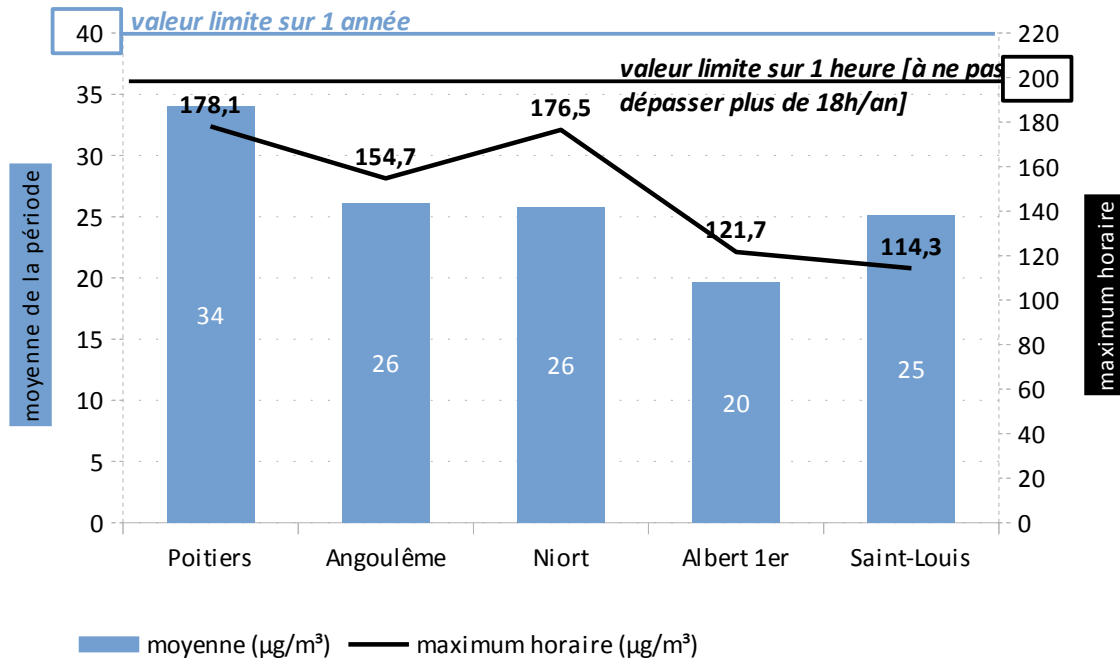


Figure 34: situation rue Albert 1er par rapport aux autres stations trafic - moyennes des concentrations de NO₂ (µg/m³)

La courbe noire indique les valeurs horaires *maximales* mesurées sur la période de mesure, pour chaque station trafic. La station Albert 1^{er} présente un maximum horaire atteint de 122 µg/m³.

Le trait bleu matérialise la valeur limite *en moyenne annuelle* égale à 40 µg/m³. Les mesures n'ayant pas été réalisées sur une année complète, la valeur limite est donnée ici **à titre indicatif**.

Les moyennes présentées sur la figure 35 ne peuvent pas être confrontées directement à la valeur limite. Toutefois, les stations Poitiers, Angoulême et Niort ont été en fonctionnement sur la totalité de l'année 2015, les concentrations annuelles 2015 peuvent donc être comparées à la valeur limite : 39,5 µg/m³ à Poitiers, 34,6 µg/m³ à Angoulême et 34,9 µg/m³ à Niort. Ces valeurs sont toutes inférieures à la valeur limite annuelle pour l'année de référence 2015. A partir de ces conclusions nous pouvons supposer que le seuil à l'échelle annuelle serait respecté rue Albert 1^{er}.

Boulevard Arthur Verdier et les autres stations trafic du territoire

Les concentrations moyennes sur les deux mois de mesures placent la pollution de la rue Arthur Verdier comme étant inférieure (27 µg/m³) à celle des autres stations de proximité trafic des autres agglomérations (Figure 35).

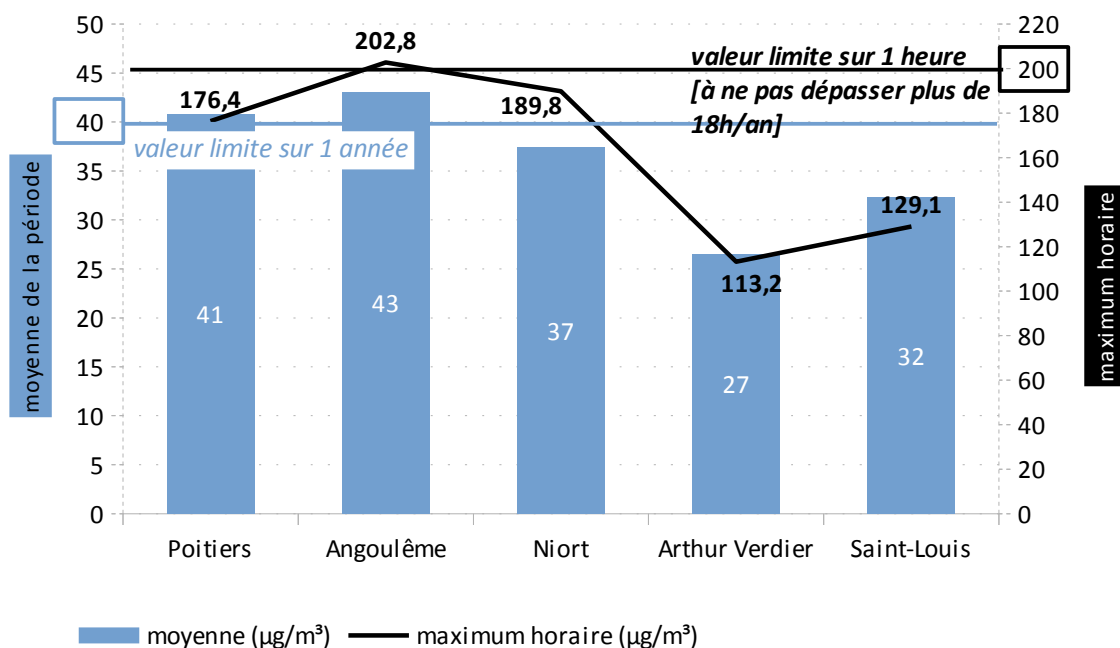


Figure 35: situation rue Arthur Verdier par rapport aux autres stations trafic - moyennes des concentrations de NO₂

La courbe noire indique les valeurs horaires *maximales* mesurées sur la période de mesure, pour chaque station trafic. La station Arthur Verdier présente un maximum horaire atteint de 113 µg/m³.

Le trait bleu matérialise la valeur limite *en moyenne annuelle* égale à 40 µg/m³. Les mesures n'ayant pas été réalisées sur une année complète, la valeur limite est donnée ici **à titre indicatif**.

Les moyennes présentées sur la figure 35 ne peuvent pas être confrontées directement à la valeur limite. Toutefois, les stations Poitiers, Angoulême et Niort ont été en fonctionnement sur la totalité de l'année 2015, les concentrations annuelles 2015 peuvent donc être comparées à la valeur limite : 39,5 µg/m³ à Poitiers, 34,6 µg/m³ à Angoulême et 34,9 µg/m³ à Niort. Ces valeurs sont toutes inférieures à la valeur limite annuelle pour l'année de référence 2015. Nous pouvons alors supposer qu'à l'échelle annuelle le seuil serait respecté rue Arthur Verdier.

Concentrations de particules fines – PM₁₀

Rue Villeneuve et les autres stations trafic du territoire

Les concentrations moyennes calculées sur la période de mesures (excepté pour Saint-Louis) indiquent que la pollution relevée à la station rue Villeneuve (24,95 µg/m³) est du même ordre de grandeur que celle de l'avenue de Poitiers (26,03 µg/m³) et de la rue Saint-Louis, à La Rochelle (25,53 µg/m³) (Figure 36).

Comme vu précédemment, la pollution de l'air est le résultat de plusieurs processus au sein desquels différents facteurs impactent les concentrations mesurées (météorologie, configuration du bâti, largeur de la voie).

Les concentrations de PM₁₀ rue Villeneuve sont fortement similaires à celles de Saint-Louis. La station Saint-Louis continuera de mesurer ce polluant de manière permanente en 2016.

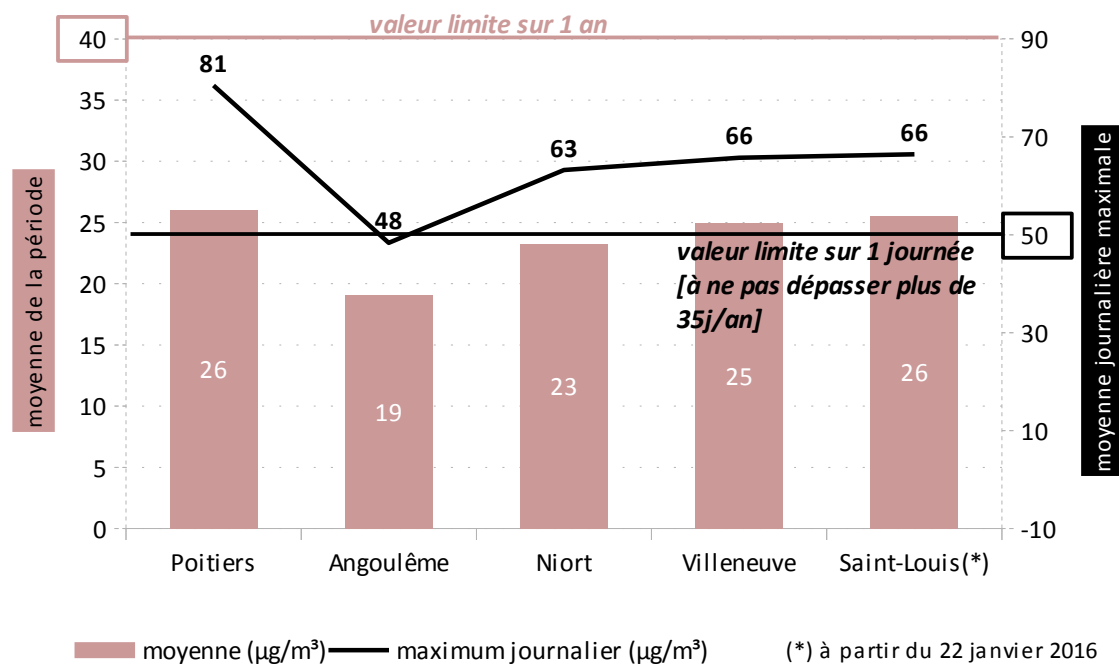


Figure 36: situation rue Villeneuve par rapport aux autres stations trafic – concentrations de PM10 (µg/m³)

Les valeurs journalières maximales matérialisées sur la figure par la courbe noire montrent qu'elles franchissent toutes (excepté pour Angoulême) la valeur limite pour la protection de la santé et le seuil d'information et de recommandation fixée à 50 µg/m³ (en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois/an, trait noir). Les rues Villeneuve et Saint-Louis sont toutes deux concernées.

Ce dépassement de seuil s'explique par les épisodes de pollution des week-end du 12/13 mars et du 19/20 mars dus aux particules fines PM10. Ces épisodes de pollution ne doivent pas être associés exclusivement aux stations de type trafic, ils ont été le fruit de phénomènes de pollution locaux combinés à un épisode de pollution de plus vaste échelle. Le seuil d'information et de recommandation a été dépassé et ne s'est pas limité aux seules stations de proximité trafic.

Rue Gambetta et les autres stations trafic du territoire

Les concentrations moyennes calculées sur la période de mesures indiquent que la pollution relevée à la station rue Gambetta (16 µg/m³) est du même ordre de grandeur que toutes les autres stations trafic (excepté Poitiers qui montre un écart légèrement plus creusé) (Figure 37).

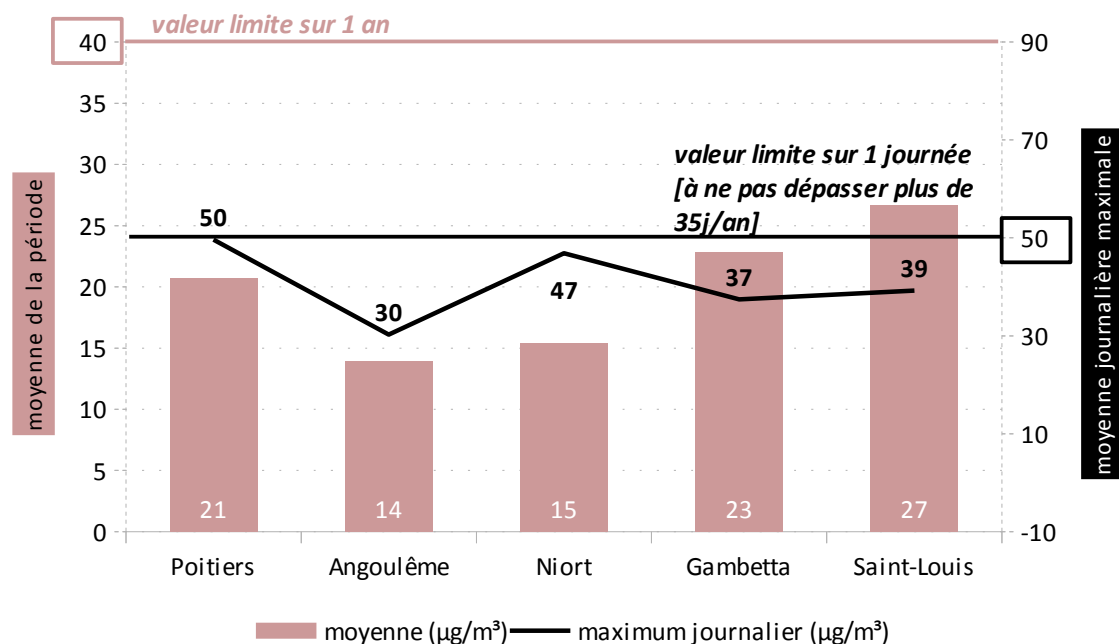


Figure 37: situation rue Gambetta par rapport aux autres stations trafic – concentrations de PM10 (µg/m³)

Les concentrations moyennes de PM10 rue Gambetta sont fortement similaires à celles de Saint-Louis. La station Saint-Louis continuera de mesurer ce polluant de manière permanente en 2016 et permettra donc d'estimer la pollution en proximité du trafic routier pour l'année entière.

Les valeurs journalières maximales matérialisées sur la figure par la courbe noire montrent qu'aucune station trafic ne franchit la valeur limite pour la protection de la santé et le seuil d'information et de recommandation fixée à 50 µg/m³ (en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois/an, trait noir). La situation à Poitiers est proche du seuil (49,67 µg/m³) mais cela ne concerne pas directement notre étude.

Rue Albert 1^{er} et les autres stations trafic du territoire

Les concentrations moyennes calculées sur la période de mesure indiquent que la pollution relevée à la station rue Albert 1^{er} (16 µg/m³) est du même ordre de grandeur que toutes les autres stations trafic même si Poitiers possède la moyenne la plus élevée, et donc un écart légèrement plus creusé avec Albert 1^{er} (Figure 38).

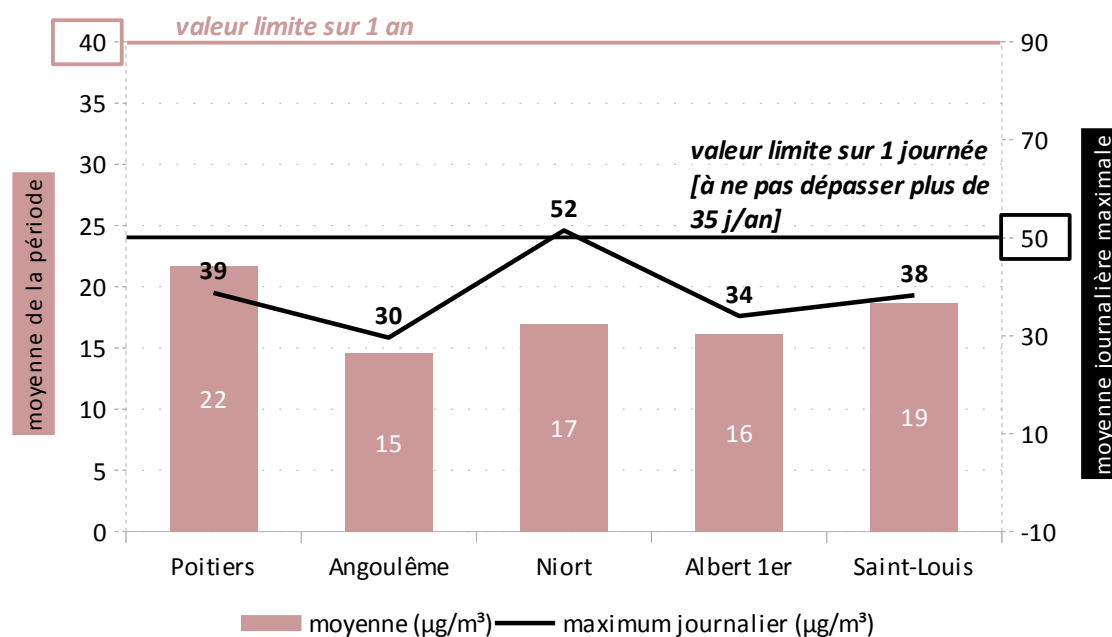


Figure 38: situation rue Albert 1er par rapport aux autres stations trafic – concentrations de PM10 (µg/m³)

Les moyennes calculées sur la période de la campagne de mesure indiquent des valeurs comprises entre 15 et 22 µg/m³. Nous ne pouvons pas mettre en perspective ces valeurs moyennes par rapport aux seuils réglementaires, mais nous pouvons néanmoins comparer les *maximum journaliers* (courbe noire) et ce à titre indicatif, au seuil fixé à 50 µg/m³ en *moyenne journalière* (trait noir); le franchissement de cette valeur déclenche le seuil d'information et de recommandation.

Au cours de la campagne de mesure, la valeur limite a été dépassée à la station de Niort : maximum de 51,52 µg/m³, le 6 juillet 2016. Cet épisode était un cas isolé.

Boulevard Arthur Verdier et les autres stations trafic du territoire

Les concentrations moyennes calculées sur la période de mesures indiquent que la pollution relevée à la station rue Arthur Verdier (19 µg/m³) est du même ordre de grandeur que toutes les autres stations trafic (excepté Poitiers qui montre un écart légèrement plus creusé) (Figure 39).

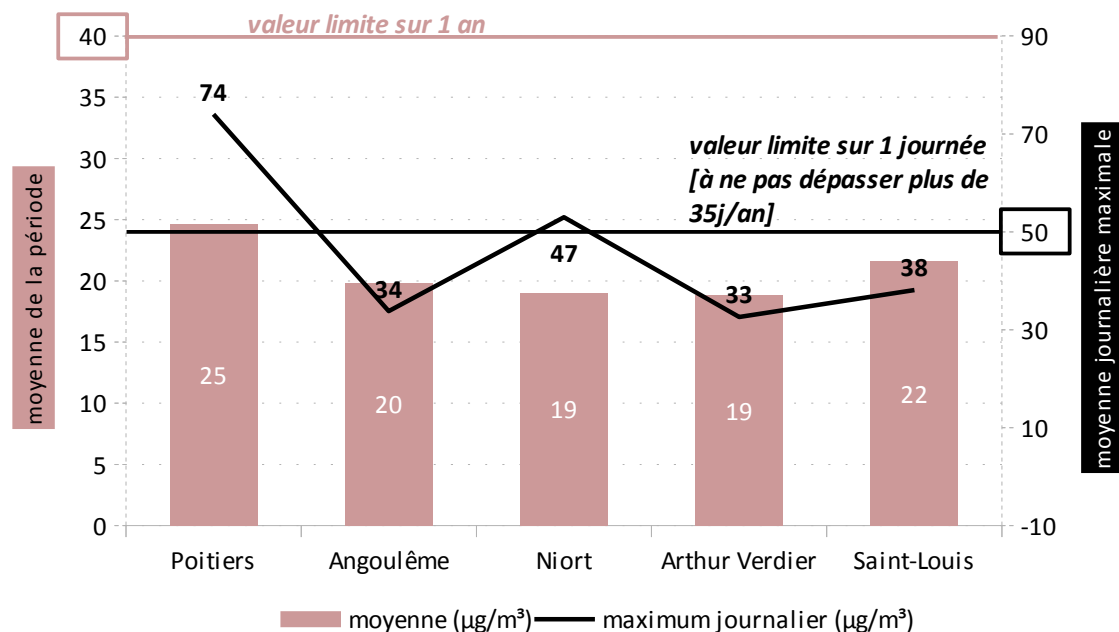


Figure 39: situation rue Arthur Verdier par rapport aux autres stations trafic – concentrations de PM10 (µg/m³)

Les concentrations moyennes de PM10 rue Arthur Verdier sont similaires à celles de Saint-Louis. La station Saint-Louis continuera de mesurer ce polluant de manière permanente en 2016 et permettra donc de caractériser la pollution en proximité du trafic routier pour l'année entière.

Les valeurs journalières maximales matérialisées sur la figure par la courbe noire montrent que deux stations trafic franchissent la valeur limite pour la protection de la santé et le seuil d'information et de recommandation fixée à 50 µg/m³ (en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois/an, trait noir). La situation concerne Poitiers et Niort, il s'agit de cas isolés limités à une journée, mais cela ne concerne pas directement notre étude.

Conclusions

Concentrations mesurées de dioxyde d'azote NO₂

Les niveaux de pollution relevés **rue Villeneuve** sont caractéristiques d'une station trafic, les niveaux y sont moins élevés que celles des autres agglomérations du Poitou-Charentes sur la durée de la campagne de mesure : la concentration moyenne de NO₂ rue Villeneuve s'élève à 31 µg/m³, 34 µg/m³ à la station trafic de Niort, 35 µg/m³ à la station trafic d'Angoulême et 36 µg/m³ à la station trafic de Poitiers. Les stations de proximité trafic des autres agglomérations respectent les seuils réglementaires, nous pouvons supposer que la station Villeneuve les respecterait également.

Les mesures **rue Gambetta** ont succédé à Villeneuve, du 23 mars au 21 juin. La concentration moyenne relevée sur cette période est largement inférieure au seuil limite, même si ce dernier est défini sur une année civile (23 µg/m³ comparé au seuil de 40 µg/m³). Les concentrations moyennes des deux stations de proximité trafic situées à La Rochelle (Gambetta et Saint-Louis) sont les plus faibles de l'ensemble des stations trafic du territoire.

Troisième campagne de mesure : la station **rue Albert 1^{er}** fut en place du 24 juin au 30 août. La saison estivale marque légèrement son empreinte sur les concentrations moyennes mesurées au cours des 2 mois de vacances scolaires : comparé à Gambetta, les valeurs rue Albert 1^{er} sont entre 3 et 4 µg/m³ plus faibles. Les concentrations moyennes des sites trafic de La Rochelle sont donc toutes deux inférieures à la valeur limite annuelle (20 µg/m³ pour Albert 1^{er} et 25 µg/m³ pour Saint-Louis).

Dernière campagne de mesure disponible à ce jour, la cabine placée **boulevard Arthur Verdier** dévoile une concentration moyenne sur les 2 mois de mesure de 27 µg/m³. Parmi l'ensemble des stations trafic du territoire Picto-Charentais, la concentration sur le site est la plus faible.

Concentrations mesurées de particules fines PM₁₀

La pollution aux particules est plus diffuse, les sources d'émissions sont partagées entre plusieurs émetteurs principaux. Le gradient de concentration est moins important que le dioxyde d'azote. Les sources locales peuvent être « additionnées » d'une pollution de plus vaste ampleur où les transports de masse d'air jouent un rôle, comme cela a été le cas le week-end du 12 mars. Les concentrations journalières relevées sur les 3 mois de la campagne de mesure **rue Villeneuve** respectent la valeur limite journalière, hormis les deux épisodes de pollution aux PM₁₀ de mars.

Les moyennes journalières de PM₁₀ mesurées au cours de la campagne de mesure (23 mars au 21 juin) de la **rue Gambetta**, témoignent de valeurs inférieures à la valeur limite fixée à 50 µg/m³ ; rue Saint-Louis également. Il en est de même des campagnes **rue Albert 1^{er}** et **Arthur Verdier**.

Ces conclusions mettent en avant l'importance des facteurs de pollution autres que le trafic routier considéré seul. La configuration du bâti et des voies de circulation influencent notamment les concentrations mesurées *in fine* par les appareils. Elles peuvent être favorables à la dispersion des polluants ou au contraire accentuer la pollution. La météorologie intervient elle aussi sur ces phénomènes.

Les campagnes de mesure rues Villeneuve, Gambetta, Albert 1^{er} et Arthur Verdier sont terminées. La station trafic située rue Saint-Louis a des niveaux de pollution similaires à ceux des différents sites suivis. La station permanente Saint-Louis pourra ainsi représenter tout au long de l'année 2016 les niveaux de pollution auxquels la population située à proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée sur le territoire de La Rochelle. Un dernier site de mesure a été choisi. Situé avenue de Fétilly, les mesures ont débuté début novembre pour une durée de deux mois.

Comparativement à la **rue Vieljeux** avant la piétonisation du Vieux Port (période du 19/12/14 au 20/03/15), les niveaux moyens de pollution en NO₂ rue Villeneuve sont inférieurs de 10 µg/m³ environ (période du 19/12/15 au 20/03/16).

Concentrations simulées de dioxyde d'azote NO₂ et particules fines PM₁₀

La cartographie des concentrations en situation pré-piétonisation et post-piétonisation fait apparaître une hausse de concentrations de NO₂ et de PM₁₀ sur plusieurs rues de La Rochelle. Certains axes témoignent d'une évolution à la baisse de la pollution. Le seul paramètre discriminant est l'évolution des trafics routiers. Cela signifie que l'évolution des trafics est le seul facteur explicatif des concentrations obtenues avant/après piétonisation dans cette étude.

Table des figures

Figure 1: cartographie de la pollution au NO ₂ avant piétonisation.....	15
Figure 2: cartographie de la pollution au NO ₂ après piétonisation.....	15
Figure 3: cartographie de la pollution aux PM ₁₀ avant piétonisation.....	16
Figure 4: cartographie de la pollution aux PM ₁₀ après piétonisation.....	16
Figure 5: moyennes journalières NO ₂ (µg/m ³) du site rue Villeneuve.....	21
Figure 6: moyennes journalières NO ₂ (µg/m ³) du site rue Gambetta.....	21
Figure 7: moyennes journalières NO ₂ (µg/m ³) du site rue Albert 1er.....	22
Figure 8: moyennes journalières NO ₂ (µg/m ³) du site Arthur Verdier.....	22
Figure 9: moyennes horaires NO ₂ (µg/m ³) du site rue Villeneuve.....	25
Figure 10: moyennes horaires NO ₂ (µg/m ³) du site rue Gambetta.....	25
Figure 11: moyennes horaires NO ₂ (µg/m ³) du site Albert 1er.....	26
Figure 12: moyennes horaires NO ₂ (µg/m ³) du site Arthur Verdier.....	26
Figure 13: moyennes journalières PM ₁₀ (µg/m ³) du site Gambetta.....	28
Figure 14: moyennes journalières PM ₁₀ (µg/m ³) du site Albert 1er.....	29
Figure 15: moyennes journalières PM ₁₀ (µg/m ³) du site Arthur Verdier.....	29
Figure 16: moyennes journalières NO ₂ (µg/m ³) des sites Villeneuve et Saint-Louis.....	30
Figure 17: concentrations par heure de NO ₂ (µg/m ³) des sites Villeneuve et Saint-Louis.....	31
Figure 18: moyennes journalières NO ₂ (µg/m ³) des sites Gambetta et Saint-Louis.....	32
Figure 19: concentrations par heure de NO ₂ (µg/m ³) des sites Gambetta et Saint-Louis.....	32
Figure 20: moyennes journalières NO ₂ (µg/m ³) des sites Albert 1er et Saint-Louis.....	33
Figure 21: concentrations par heure de NO ₂ (µg/m ³) des sites Albert 1er et Saint-Louis.....	34
Figure 22: moyennes journalières NO ₂ (µg/m ³) des sites Arthur Verdier et Saint-Louis.....	35
Figure 23: concentrations par heure de NO ₂ (µg/m ³) des sites Arthur Verdier et Saint-Louis.....	35
Figure 24: moyennes journalières PM ₁₀ (µg/m ³) des sites Villeneuve et Saint-Louis.....	36
Figure 25: concentrations par heure de PM ₁₀ (µg/m ³) des sites Villeneuve et Saint-Louis.....	37
Figure 26: moyennes journalières PM ₁₀ (µg/m ³) des sites Gambetta et Saint-Louis.....	37
Figure 27: concentrations par heure de PM ₁₀ (µg/m ³) des sites Gambetta et Saint-Louis.....	38
Figure 28: moyennes journalières PM ₁₀ (µg/m ³) des sites Albert 1er et Saint-Louis.....	38
Figure 29: concentrations par heure de PM ₁₀ (µg/m ³) des sites Albert 1er et Saint-Louis.....	39
Figure 30: moyennes journalières PM ₁₀ (µg/m ³) des sites Arthur Verdier et Saint-Louis.....	39
Figure 31: concentrations par heure de PM ₁₀ (µg/m ³) des sites Arthur Verdier et Saint-Louis.....	40
Figure 32: situation rue Villeneuve par rapport aux autres stations trafic - moyennes des concentrations de NO ₂ (µg/m ³).....	42
Figure 33: situation rue Gambetta par rapport aux autres stations trafic - moyennes des concentrations de NO ₂ (µg/m ³).....	43
Figure 34: situation rue Albert 1er par rapport aux autres stations trafic - moyennes des concentrations de NO ₂ (µg/m ³).....	44
Figure 35: situation rue Arthur Verdier par rapport aux autres stations trafic - moyennes des concentrations de NO ₂	45
Figure 36: situation rue Villeneuve par rapport aux autres stations trafic – concentrations de PM ₁₀ (µg/m ³).....	46
Figure 37: situation rue Gambetta par rapport aux autres stations trafic – concentrations de PM ₁₀ (µg/m ³).....	47
Figure 38: situation rue Albert 1er par rapport aux autres stations trafic – concentrations de PM ₁₀ (µg/m ³).....	48
Figure 39: situation rue Arthur Verdier par rapport aux autres stations trafic – concentrations de PM ₁₀ (µg/m ³).....	49

Table des tableaux

Tableau 1: Émissions de NOX et PM10 (tonnes) en 2012 pour la ville de La Rochelle (source : Atmo Nouvelle-Aquitaine, inventaire ICARE v3.1, format secten).....	8
Tableau 2: seuils réglementaires des PM10.....	20
Tableau 3: seuils réglementaires du NO2.....	20
Tableau 4: influence de la période et des types de jours sur les mesures NO2 rue Villeneuve.....	23
Tableau 5: influence de la période et des types de jours sur les mesures NO2 rue Gambetta.....	23
Tableau 6: influence de la période et des types de jours sur les mesures NO2 rue Albert 1er.....	24
Tableau 7: influence de la période et des types de jours sur les mesures NO2 boulevard Arthur Verdier.....	24
Tableau 8: concentrations moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) par heure, des sites Villeneuve et Saint-Louis.....	31
Tableau 9: concentrations moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) par heure, des sites Gambetta et Saint-Louis.....	33
Tableau 10: concentrations moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) par heure, des sites Albert 1er et Saint-Louis.....	34
Tableau 11: concentrations moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) par heure, des sites Arthur Verdier et Saint-Louis.....	36

Table des illustrations

Illustration 1: situation "plan" des stations de mesure Rue Villeneuve, Gambetta, Albert 1er, Arthur Verdier et Saint-Louis.....	10
Illustration 2: situation "au sol" de la station de mesure Rue Villeneuve.....	10
Illustration 3: situation "au sol" de la station de mesure rue Gambetta.....	11
Illustration 4: situation "au sol" de la station de mesure Rue Albert 1er.....	11
Illustration 5: situation "au sol" de la station de mesure Boulevard Arthur Verdier.....	12
Illustration 6: importance de la configuration de la rue et du bâti en zone urbaine (simulation des concentrations de NO2).....	18
Illustration 7: zone de recirculation d'une rue canyon.....	19
Illustration 8: coupe verticale d'une rue canyon (simulation des concentrations de NO2).....	19
Illustration 9: moyennes journalières PM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) du site Villeneuve.....	27

Résumé

Suite à la piétonisation du Vieux Port, il a été demandé par la ville de La Rochelle une étude d'impact des reports de trafic routier sur la qualité de l'air. L'étude prévoit entre autres plusieurs campagnes de mesures de dioxyde d'azote (NO₂) et de particules fines (PM₁₀) au cours de l'année 2016. Les quatre premières campagnes de mesure rues Villeneuve, Gambetta, Albert 1^{er} et Arthur Verdier sont terminées. Les mesures se sont déroulées pendant 3 mois consécutifs pour Villeneuve et Gambetta et 2 mois pour Albert 1^{er} et Arthur Verdier. Les mesures montrent des niveaux de pollution typiques de proximité trafic. Ce type de station permet de représenter les niveaux de pollution auxquels la population vivant à proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.

Que ce soit pour les PM₁₀ ou le NO₂, les concentrations mesurées dans les rues Villeneuve, Gambetta, Albert 1^{er}, Arthur Verdier et Saint-Louis à La Rochelle, au cours de leurs campagnes de mesure respectives, dévoilent des valeurs toutes inférieures aux seuils réglementaires. Seules exceptions détectées, les épisodes de pollution aux PM₁₀ de mars 2016 ayant conduit au franchissement du seuil d'information et de recommandation fixé à 50 µg/m³ moyenné sur une journée. Le dépassement du seuil a concerné l'ensemble du territoire Poitou-Charentes.

Les niveaux de pollution continueront d'être suivis par le biais de la station permanente de proximité trafic située rue Saint-Louis. Une dernière campagne de mesure est en cours, avenue Fétilly depuis novembre.

Une étude de cartographie des concentrations de NO₂ et PM₁₀ permet, en complément, d'appréhender la pollution en tout point de la ville. Pour comparer la situation avant piétonisation de la situation après piétonisation, seuls les trafics routiers ont été modifiés, permettant de discriminer cette unique source de pollution comme facteur explicatif des évolutions. Ces dernières témoignent d'une hausse de la pollution au NO₂ et aux PM₁₀ sur certaines rues du centre-ville et certains boulevards extérieurs. En revanche, quelques rues présentent des niveaux de pollution en baisse.