

Campagne de mesure de la qualité de l'air

**Mesure de la concentration en proximité trafic
de deux axes majeurs de la Communauté
d'Agglomération de La Rochelle**

Période de mesure : janvier – juillet 2020

Commune et département d'étude : La Rochelle, Charente-Maritime (17)




Titre : Mesure de la concentration en proximité trafic de deux axes majeurs de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle

Reference : URB_EXT_19_489

Version : finale du 24/12/2020

Délivré à : Communauté d'Agglomération de La Rochelle
6, rue Saint Michel
CS 41287 - 17086 La Rochelle Cedex 02

Nombre de pages : 40 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Mathieu Lion	Cyril Hue	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieur Etudes	Responsable du service Etudes	Directeur Délégué Production - Exploitation
Visa			

Conditions d'utilisation

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-nouvelleaquitaine.org)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client 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.

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

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

Sommaire

1. Polluants suivis et méthodes de mesure	6
1.1. Oxydes d'azote (NOx).....	7
1.2. Particules en suspension (PM10)	8
2. Sites de prélèvement	10
2.1. Stations de mesure fixe.....	10
2.2. Stations de mesure mobile.....	11
2.3. Cartographies de la pollution de l'air.....	14
3. Campagnes de mesure	16
3.1. Conditions météorologiques.....	16
3.2. Résultats dioxyde d'azote (NO ₂).....	20
3.2.1. Concentrations campagnes de mesures	20
3.2.2. Concentrations horaires.....	22
3.2.3. Première campagne de mesure	22
3.2.4. Seconde campagne de mesure.....	23
3.3. Résultats particules en suspension (PM10).....	25
3.3.1. Concentrations campagnes de mesures	25
3.3.2. Concentrations moyennes journalières	27
3.4. Profil moyen journalier des concentrations.....	30
3.4.1. Dioxyde d'azote.....	30
3.4.2. Particules en suspension.....	32
3.5. Comparaison avec les valeurs réglementaires.....	34
4. Conclusions	36

Polluants

- NO₂ Dioxyde d'azote
- PM10 Particules en suspension
- O₃ Ozone

Unités de mesure

- µg microgramme (= 1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g)
- m³ Mètre cube

Autres abréviations

- SIR Seuil d'Information et Recommandations
- m³ Mètre cube
- TMJA Trafic moyen journalier annuel

Dans le cadre de l'amélioration de la qualité de vie des habitants de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle et à la demande de la CDA, deux campagnes de mesure de la qualité de l'air ont été réalisées sur deux axes majeurs de l'agglomération. Le but de ces campagnes de mesures étant de déterminer l'impact du trafic automobile sur la qualité de l'air à proximité de ces axes.

Les polluants suivis sont le dioxyde d'azote, traceur de la pollution d'origine automobile, et les particules en suspension, également émis par le trafic routier.

Cette année, les campagnes de mesures se sont déroulées au niveau de l'avenue Jean Paul Sartre et sur la D613 entre le centre commercial Beaulieu et la commune de Puilboreau.

Sur ces deux sites, deux campagnes de mesure ont eu lieu :

- » Une campagne hivernale entre le 20 janvier et le 17 février 2020 pour la station avenue Jean Paul Sartre et entre le 14 mars et le 11 avril pour la station implantée sur la D613,
- » Une campagne estivale entre le 17 juin et le 14 juillet 2020 pour la station avenue Jean Paul Sartre et entre le 14 mai et le 11 juin pour la station implantée sur la D613.

Les résultats de cette étude ont montré un impact modéré du trafic sur les concentrations en particules en suspension et en dioxyde d'azote au niveau de la station de mesure de Sartre et un impact faible sur les concentrations mesurées au niveau de la station implantée sur la D613.

En revanche, cette étude a permis de mettre en évidence l'apport d'autres sources dans les concentrations mesurées en particules en suspension au niveau de ces deux stations. En hiver, le chauffage au bois des maisons individuelles a un impact sur les concentrations mesurées la nuit au niveau des stations mobiles. En été, les activités en extérieur, génératrices de particules, ont également eu une influence sur les concentrations mesurées en particules en suspension au niveau des stations mobiles en comparaison des niveaux mesurés aux stations fixes.

Dans le rapport qui suit, le détail du déroulement de l'étude et des résultats est présenté.

1. Polluants suivis et méthodes de mesure

Mesures automatiques


Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et / ou principe de la méthode	Accréditation
Concentration en oxydes d'azote (NOx)	Analyseurs automatiques	NF EN 14211 - Dosage du dioxyde d'azote et du monoxyde d'azote par chimiluminescence	 ACCREDITATION COFRAC N° 1-6354* Portée disponible sur www.cofrac.fr
Concentration en particules		NF EN 16450 - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2.5)	

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure

* Les avis et interprétations ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Toute utilisation des données d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, couvertes par l'accréditation doit faire mention : "Ces essais ont été réalisés par Atmo Nouvelle-Aquitaine – Accréditation n°1-6354, portée disponible sous www.cofrac.fr".

1.1. Oxydes d'azote (NOx)

Origines

Les oxydes d'azote désignent principalement le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Le NO se forme lors de réactions de combustion à haute température, par combinaison du diazote et de l'oxygène atmosphérique. Il est ensuite oxydé en dioxyde d'azote (NO₂). Les sources principales sont les transports (routiers), l'industrie et l'agriculture. Les oxydes d'azote sont des polluants « locaux » dont la concentration baisse significativement au fur et à mesure de l'éloignement de la source d'émission.

Effets sur la santé

Le NO₂ est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Effets sur l'environnement

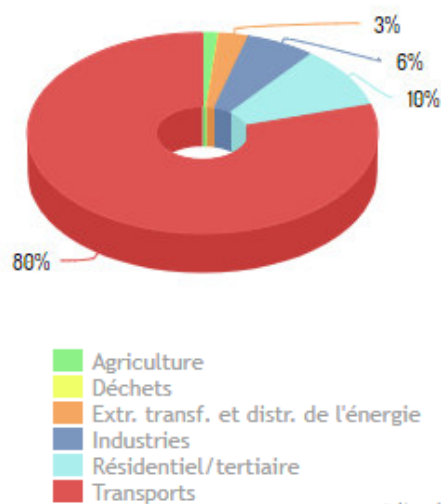
Le NO₂ participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

Réglementation applicable au NO₂ (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010)

Objectif de qualité	40 µg/m³ en moyenne annuelle
Recommandations OMS	200 µg/m³ moyenne horaire 40 µg/m³ en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m³ (en moyenne horaire) à ne pas dépasser plus de 18h par an 40 µg/m³ en moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandations	200 µg/m³ en moyenne horaire
Seuil d'alerte	400 µg/m³ en moyenne horaire (dépassée pendant 3h consécutives)

Tableau 2 : Valeurs réglementaires et recommandations OMS pour le dioxyde d'azote (NO₂)

NOx : CA La Rochelle



© Atmo-NA

Figure 1 : CDA La Rochelle : Inventaire des émissions 2016 des NOx – Atmo-NA 2016 3.2.2

1.2. Particules en suspension (PM10)

Origines :

Les sources de particules ou "aérosols" sont nombreuses et variées d'autant qu'il existe différents processus de formation. Les méthodes de classification des sources sont basées sur les origines (anthropiques, marine, biogéniques, volcaniques) ou sur les modes de formation. Deux types d'aérosols peuvent ainsi être distingués :

- Les aérosols primaires : émis directement dans l'atmosphère sous forme solide ou liquide. Les particules liées à l'activité humaine proviennent majoritairement de la combustion de combustibles pour le chauffage des particuliers, principalement biomasse, du transport automobile (échappement, usure, frottements...) ainsi que des activités agricoles (labourage des terres...) et industrielles très diverses (fonderies, verreries, silos céréaliers, incinération, exploitation de carrières, BTP...). Leur taille et leur composition sont très variables.
- Les aérosols secondaires : directement formés dans l'atmosphère par des processus de transformation des gaz en particules par exemple sulfates d'ammonium (transformation du dioxyde de soufre) et nitrates d'ammonium. La majorité des particules organiques sont des aérosols secondaires.

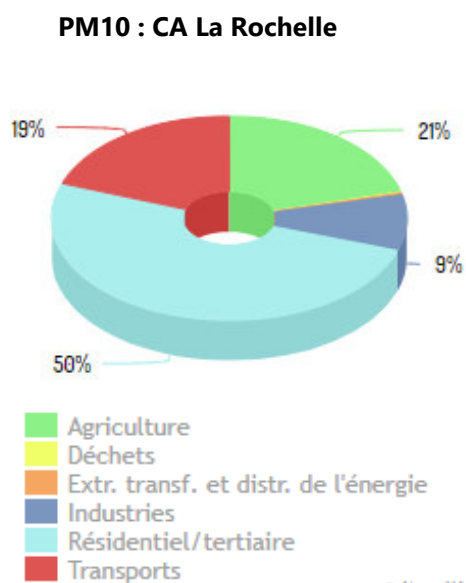


Figure 2 : CDA La Rochelle : Inventaire des émissions 2014 des PM10 – Atmo-NA 2014 3.2.1_rev1

Effets sur la santé :

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes : c'est le cas de celles qui véhiculent certains Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Effets sur l'environnement :

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

Réglementation applicable au **PM10** (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010)

Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (en moyenne annuelle)
Recommandations OMS	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (en moyenne sur 24 heures) à ne pas dépasser plus de 3 jours par an 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (en moyenne journalière) à ne pas dépasser plus de 35 jours par an 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandations	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière
Seuil d'alerte	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière (dépassé pendant 3h consécutives)

Tableau 3 : Valeurs réglementaires et recommandations OMS pour les particules en suspension (PM10)

2. Sites de prélèvement

2.1. Stations de mesure fixe

Sur l'agglomération de La Rochelle Atmo Nouvelle-Aquitaine dispose de trois stations de mesure fixe :

- » Deux stations de mesure de fond éloignées des sources directes de pollution et représentatives de la pollution à laquelle les habitants sont exposés en dehors de la proximité immédiate d'une source de pollution. Ces stations permettent de suivre en continu les concentrations de différents polluants sur l'agglomération rochelaise sont :
 - **La Rochelle centre** : station urbaine de fond, assurant la mesure des oxydes d'azote (NO_x), des particules en suspension (PM₁₀) et des particules fines (PM_{2,5}), de l'ozone (O₃) et du benzène (C₆H₆),
 - **Aytré** : station périurbaine de fond, assurant la mesure du dioxyde d'azote (NO₂), des particules en suspension (PM₁₀) et de l'ozone (O₃).
- » Une station de mesure industrielle située sur le port de La Pallice dont l'objectif est le suivi des concentrations en particules en suspension liées à l'activité portuaire.

Dans le cadre de cette étude, les concentrations mesurées au niveau des stations mobiles seront comparées aux concentrations mesurées sur les stations de fond de La Rochelle centre et Aytré. La station de mesure située sur le port de La Pallice, étant spécifique à l'activité industrielle du port, les niveaux mesurés ne peuvent être représentatifs des concentrations au niveau de l'agglomération Rochelaise.

Ci-après les photos des emplacements des deux stations de fond :



Figure 3 : Station de mesure fixe La Rochelle centre place de Verdun



Figure 4 : Station de mesure fixe Aytré

Les concentrations mesurées à ces stations serviront de point de comparaison avec les concentrations mesurées au niveau des sites où sera installée la station mobile pour la campagne de mesure.

2.2. Stations de mesure mobile

L'arrêté du 19 avril 2017 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air définit des critères d'implantation des stations de mesures. Ces critères ont pour objectif d'harmoniser la surveillance à l'échelle de l'Europe et de permettre une comparabilité des mesures.

Les stations de l'avenue Jean Paul Sartre et D613 « Baillac » sont des stations de type urbain sous influence du trafic : le point de prélèvement est situé à proximité d'un axe routier majeur, les émissions du trafic ont une influence significative sur les concentrations. La mesure permet de fournir des informations sur les concentrations les plus élevées auxquelles la population résidant près d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.

Pour les stations sous influence du trafic, la station doit être implantée :

- dans une bande de 10 mètres à compter de la bordure du trottoir,
- à au moins 25 mètres d'un grand carrefour.



L'objectif de ces stations est de vérifier le respect des valeurs limites pour la protection de la santé, ces stations de mesures doivent être implantées dans des zones auxquelles le public a accès.

Une cabine de mesure a été installée entre le 20 janvier au 17 février puis entre le 17 juin et le 14 juillet 2020 avenue Jean Paul Sartre à La Rochelle et entre le 27 mars et le 27 mai 2019 sur la D263 entre la zone commerciale de Beaulieu et Puilboreau.

En se référant à la directive européenne 2008/50/CE¹ du 21 mai 2008, le fait d'avoir huit semaines de mesure réparties uniformément sur l'année sur chacun des sites permet de considérer la concentration moyenne sur la période de mesure comme représentative de la qualité de l'air d'une année et peut être comparée aux normes en vigueur. Deux campagnes de 4 semaines ont ainsi été réalisées sur chacun des deux sites afin de répondre aux exigences de la directive et comparer les concentrations mesurées avec les seuils réglementaires des polluants suivis.

Ci-après les caractéristiques des deux stations de mesure mobile :

Station mobile avenue Jean Paul Sartre

	X (lambert 93) : 381346
	Y (lambert 93) : 6570165
	TMJA : environ 11 523 véhicules/jour (2017)
	

¹ https://aida.ineris.fr/consultation_document/863

Figure 5 : Emplacement de la station de mesure mobile avenue Jean Paul Sartre

Station mobile D613 Baillac

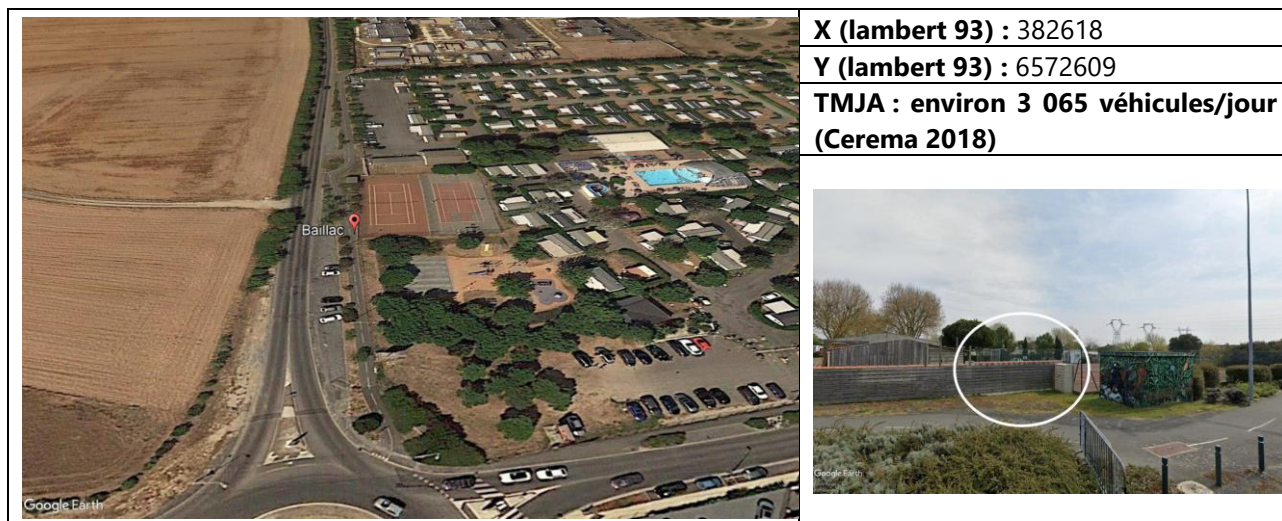


Figure 6 : Emplacement de la station de mesure mobile avenue Roger Baillac

Ces sites ont été sélectionnés du fait du trafic important (avenue Jean Paul Sartre) et également de projets de futurs logements (D263 – Baillac).

La carte ci-dessous situe l'emplacement des stations fixes et mobiles utilisées dans ce rapport :



Figure 7 : Stations de mesure fixes du réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine et mobiles : campagne de mesure (fond de carte Google Map®)

Les polluants mesurés, les méthodes de mesures et les dates sont répertoriés dans le tableau suivant :

Moyens	Polluants	Sites	Échantillonnage	Période	Date
Mesure automatique	NO ₂ PM10	Sartre	¼ horaire	Première campagne : Hiver	20/01/2020 – 17/02/2020
				Seconde campagne : Été	17/06/2020 – 14/07/2020
		Baillac		Première campagne : hiver/Printemps	14/03/2020 – 11/04/2020
				Seconde campagne : Printemps/été	14/05/2020 – 11/06/2020

Tableau 4 : polluants mesurés et dates de campagne de mesure

Les concentrations mesurées au niveau des stations de mesure mobile seront comparées aux concentrations mesurées au niveau des stations de mesure du réseau fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine mis en place sur la commune de La Rochelle.

2.3. Cartographies de la pollution de l'air

Chaque année, la qualité de l'air sur l'agglomération de La Rochelle est cartographiée à l'aide de modèles numériques, en particuliers pour le dioxyde d'azote NO₂ et les particules fines PM10.

Ci-après la cartographie des concentrations modélisées en 2019 pour le NO₂ et les PM10 sur la commune de La Rochelle avec un zoom sur l'environnement autour des stations mobiles :

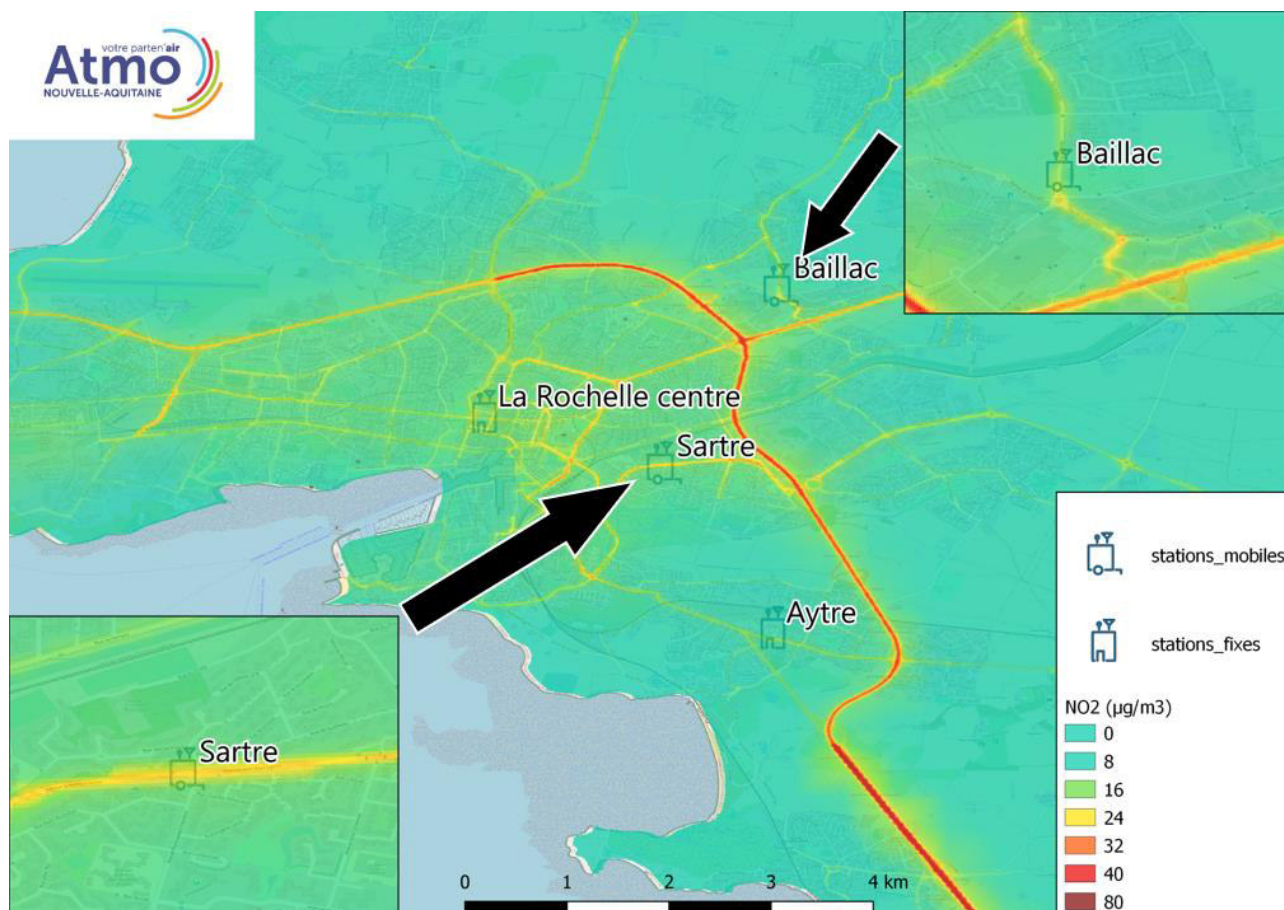


Figure 8 : Concentrations moyennes annuelles en NO₂ en 2019 (version du modèle : 2019V3.0)

La modélisation met en évidence un impact plus important du trafic routier sur les concentrations en NO₂ au niveau de l'avenue Jean Paul Sartre que sur le site Baillac.

Avec 48% des émissions de dioxyde d'azote sur l'agglomération Rochelaise, le secteur automobile est de loin le principal émetteur de NO₂. Le secteur résidentiel/tertiaire arrive en deuxième position avec 16% des émissions. Cette répartition des émissions explique le fait que les concentrations soient plus élevées le long des axes et décroissent rapidement au fur et à mesure que l'on s'en éloigne. Cette décroissance est d'autant plus marquée aux endroits avec une faible densité de population et un tissu urbain moins dense.

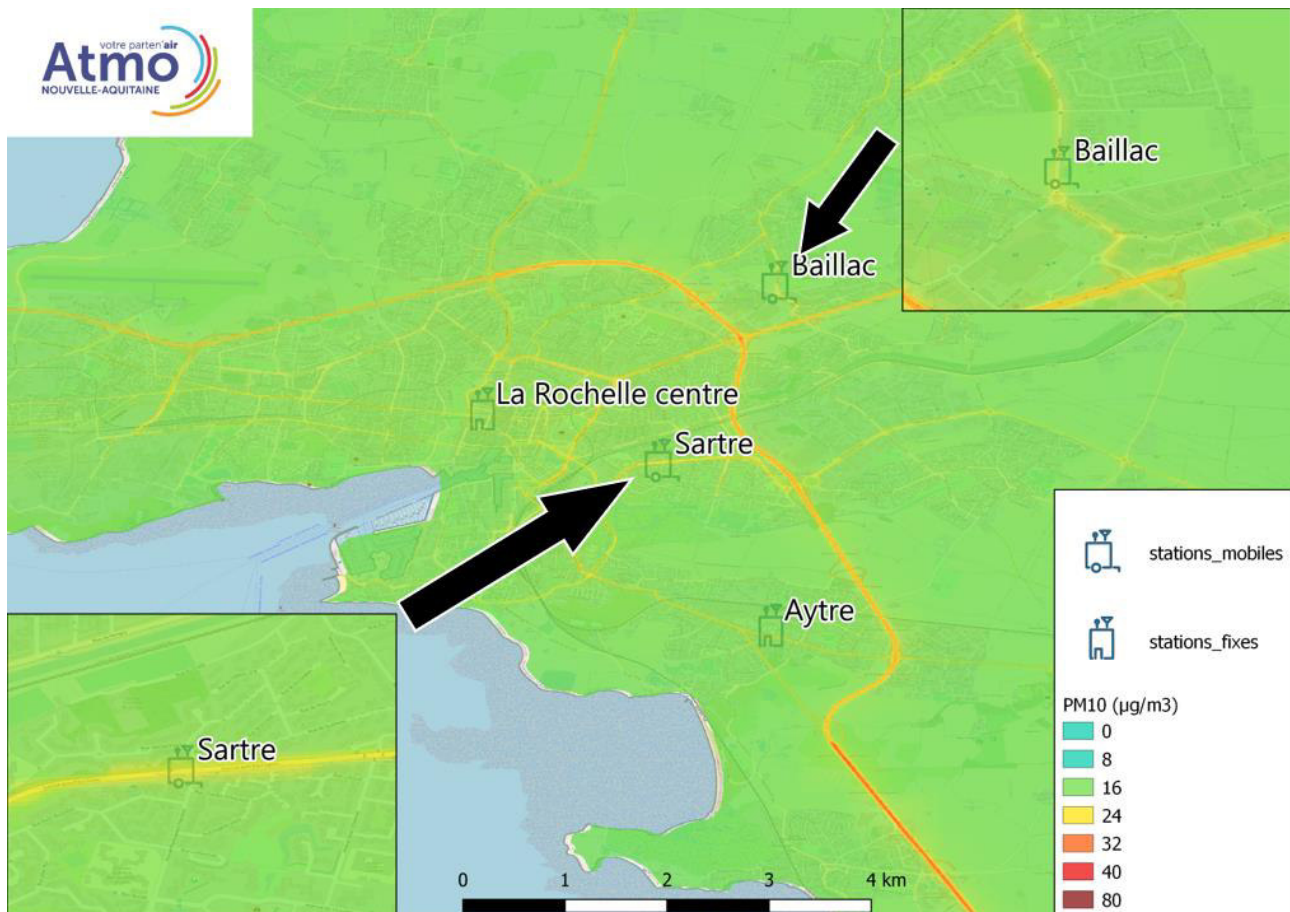


Figure 9 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2018 (version du modèle : 2018V3.0)

Les particules en suspension ont des concentrations plus élevées au niveau des axes majeurs de la commune.

Contrairement au NO₂ les concentrations modélisées sont plus homogènes sur le domaine d'étude. Cette homogénéité s'explique du fait qu'avec 38% des émissions de particules en suspension, le secteur résidentiel tertiaire est le principal émetteur de ce polluant. Avec 17% des émissions, le trafic automobile occupe la 3^{ème} position.

3. Campagnes de mesure

Dans les paragraphes qui suivent les concentrations mesurées en dioxyde d'azote et particules en suspension au niveau des stations mobiles installées avenue Jean Paul Sartre et sur la D613 – entre le centre commercial Beaulieu et la commune de Puilboreau non loin du camping municipal de la commune – seront comparées aux concentrations mesurées au niveau des stations fixes d'Aytré et place de Verdun.

Pour le dioxyde d'azote, les valeurs réglementaires s'appliquent à l'échelle horaire. Les résultats seront donc présentés sous ce format.

Pour les particules en suspension, les valeurs réglementaires s'appliquent à l'échelle journalière. Les résultats seront donc présentés sous ce format.

3.1. Conditions météorologiques

Les résultats ci-dessous ont été élaborés à partir des mesures enregistrées par la station Météo-France de La Rochelle Laleu située sur l'aéroport de La Rochelle durant les périodes de mesure.

Les mesures invalidantes de direction de vent égales à zéro ont été supprimées des calculs, ainsi que les vitesses de vent inférieures à 2 m/s où le vent est considéré comme calme et non suffisant pour obtenir des mesures métrologiquement fiables.

Première campagne

Sartre 20/01/2020 – 17/02/2020

Rose des vents du 20/01/2020 au 17/02/2020 :
station meteorologique de La Rochelle Laleu

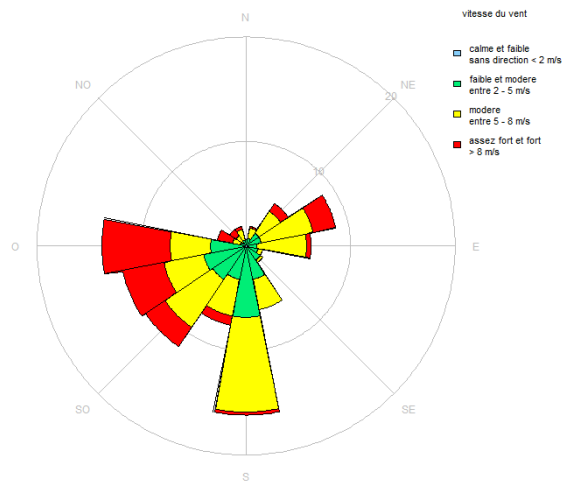


Figure 10 : Rose des vents 20/01/2020 – 17/02/2020 station La Rochelle Laleu

Baillac 14/03/2020 – 11/04/2020

Rose des vents du 14/03/2020 au 11/04/2020 :
station meteorologique de La Rochelle Laleu

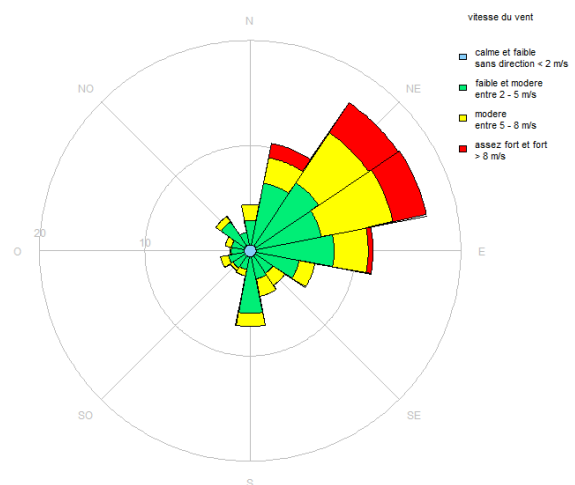


Figure 11 : Rose des vents 14/03/2020 – 11/04/2020 station La Rochelle Laleu

Seconde campagne

Sartre 17/06/2020 – 14/07/2020

Rose des vents du 17/06/2020 au 14/07/2020 :
station meteorologique de La Rochelle Laleu

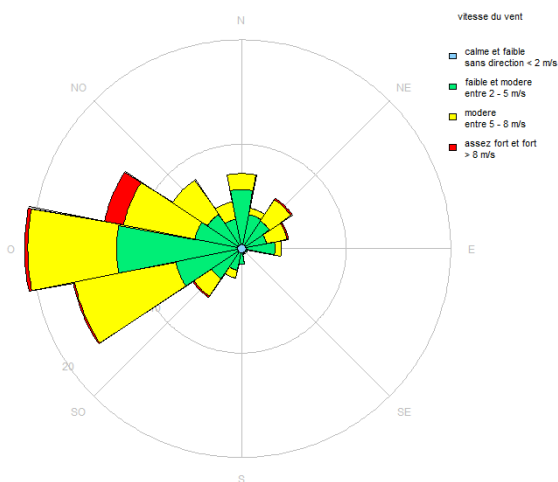


Figure 12 : Rose des vents 17/06/2020 – 14/07/2020 station La Rochelle Laleu

Baillac 14/05/2020 – 11/06/2020

Rose des vents du 14/05/2020 au 11/06/2020 :
station meteorologique de La Rochelle Laleu

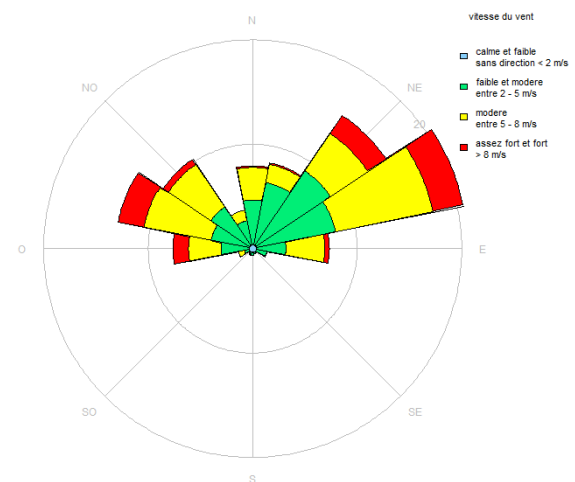


Figure 13 : Rose des vents 14/05/2020 – 11/06/2020 station La Rochelle Laleu

Sur l'ensemble des périodes de mesure, très peu de vents faibles sont enregistrés. Deux régimes de vents majoritaires sont mesurés. Un régime de secteur ouest et un autre de secteur est. Des vents de secteur sud sont tout de même enregistrés au cours de la campagne hivernale du site « Sartre ». En général les vents ont des vitesses comprises entre 2 et 8 m/s qui correspondent à des vitesses faibles à modérées.

Les graphiques qui suivent présentent l'évolution de la température et des précipitations pendant les différentes campagnes de mesure.

Première campagne de mesure

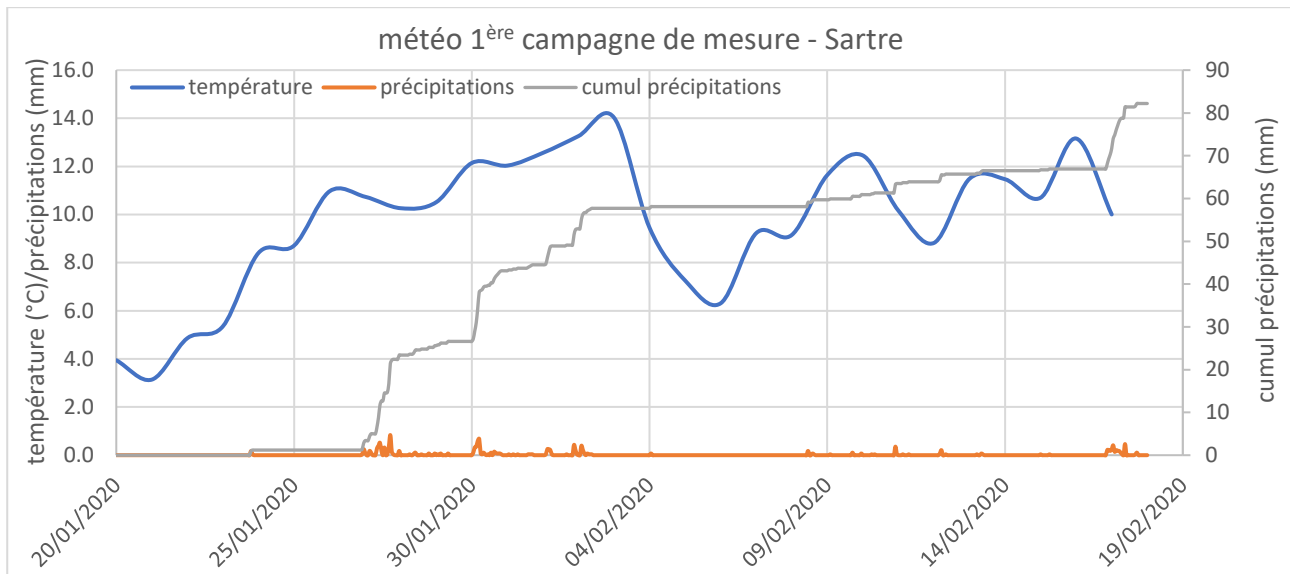


Figure 14 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la première campagne de mesure – Sartre

Durant le mois de prélèvement, de nombreux épisodes pluvieux sont enregistré et les températures moyennes quotidiennes sont douces dans l'ensemble pour un mois d'hiver. La température moyenne journalière sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 10°C avec un minimum de 3°C. La température la plus basse enregistrée au niveau de la station de mesure Météo France est de 0°C.

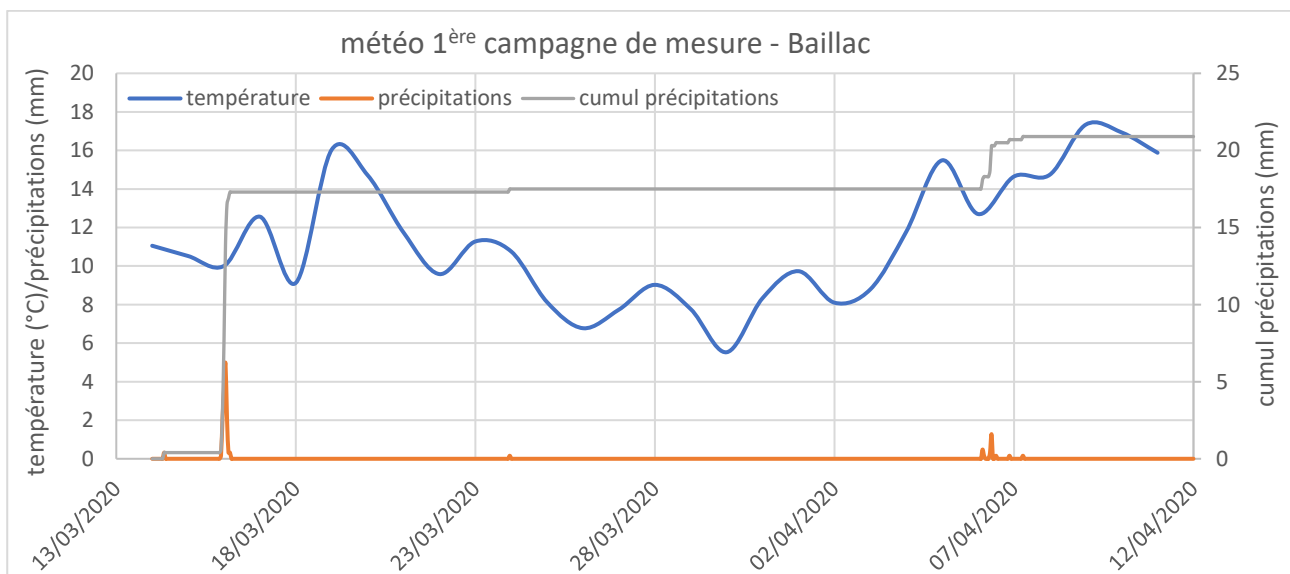


Figure 15 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la première campagne de mesure – Baillac

Sur l'ensemble de la campagne de mesure, un seul épisode de pluie notable est enregistré le 16 mars. A l'exception de cet épisode, le temps a été plutôt sec et les températures douces. La température moyenne journalière sur l'ensemble de la campagne de mesure est de 10°C avec un minimum de 11°C. La température la plus basse enregistrée au niveau de la station de mesure Météo France est de 5,5°C.

Seconde campagne de mesure

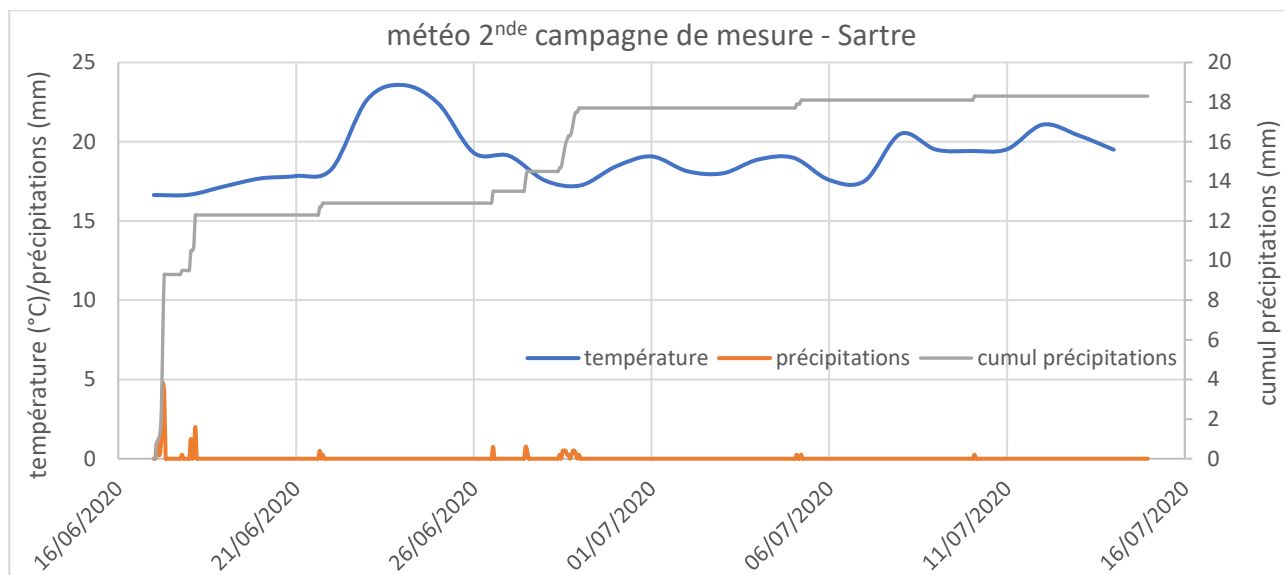


Figure 16 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la seconde campagne de mesure - Sartre

Pendant la campagne de mesure estivale, le temps était plutôt doux. La température moyenne journalière sur l'ensemble de la campagne de mesure était de 19°C. Peu d'épisodes pluvieux ont été enregistrés.

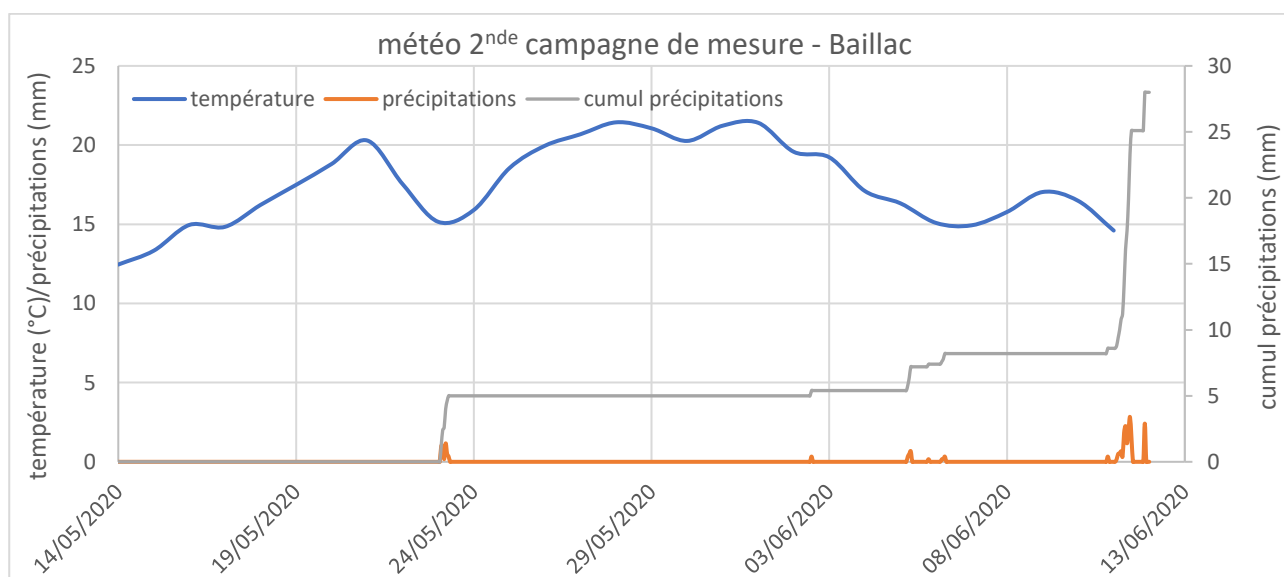


Figure 17 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la seconde campagne de mesure - Baillac

Pendant la campagne de mesure estivale, le temps était plutôt doux. La température moyenne journalière sur l'ensemble de la campagne de mesure était de 17,5°C. A l'exception de la fin de la campagne, le temps a été sec.

3.2. Résultats dioxyde d'azote (NO₂)

3.2.1. Concentrations campagnes de mesures

Sartre

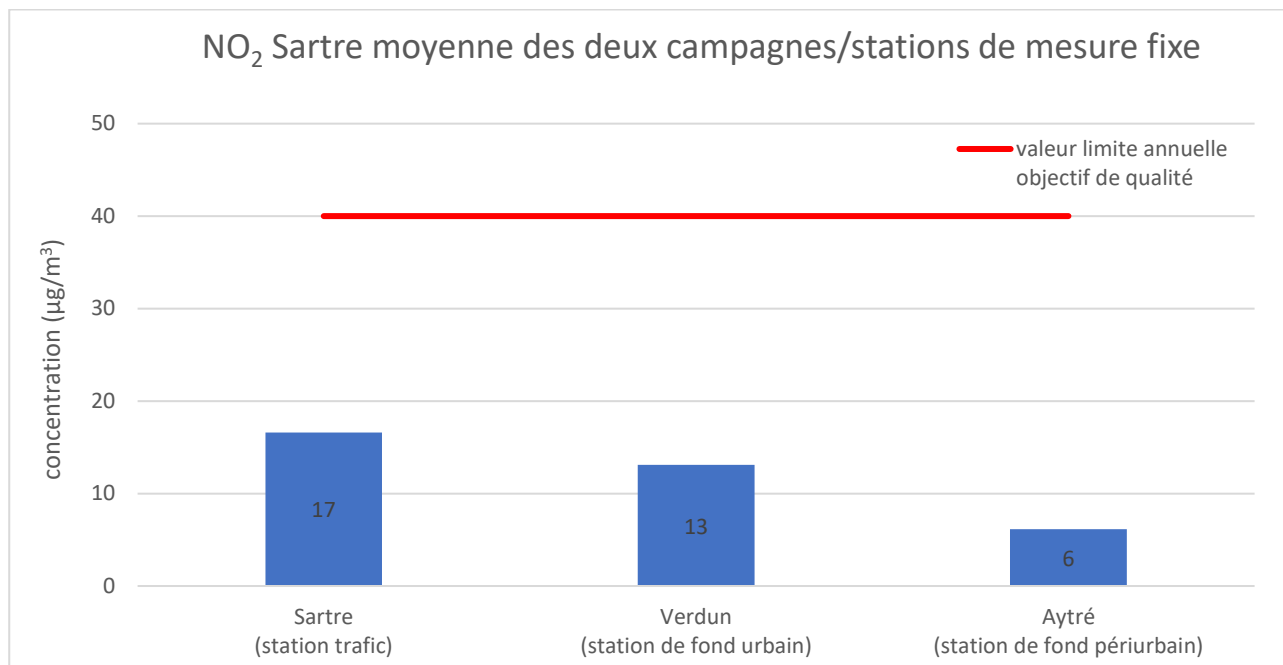


Figure 18 : Concentration moyenne station mobile Sartre/stations fixes – campagnes 1 et 2

Baillac

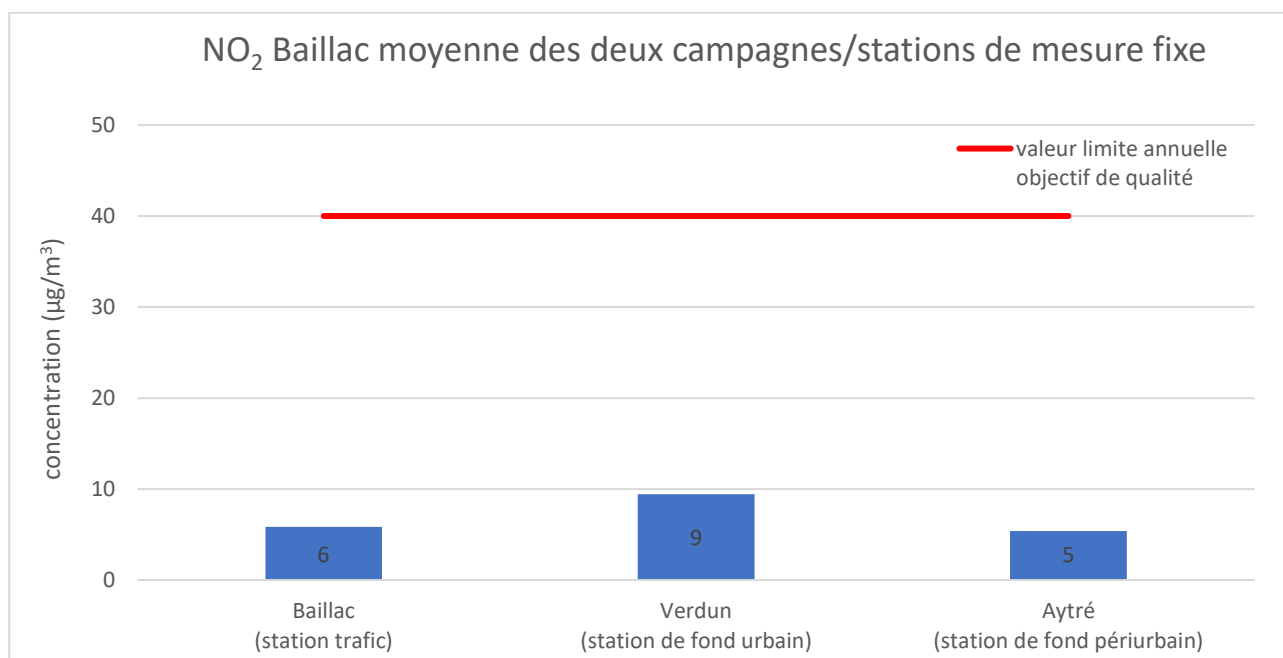


Figure 19 : Concentration moyenne station mobile Baillac/stations fixes – campagnes 1 et 2

Les concentrations moyennes mesurées au niveau de la station mobile « Sartre » lors des deux campagnes de mesure sont supérieures à la concentration moyenne de fond urbain mesurée au niveau de la station de mesure fixe située place de Verdun et supérieures à la concentration mesurée en fond péri-urbain à Aytré, montrant l'impact du trafic.

La concentration moyenne mesurée au niveau de la station « Baillac » est équivalente à celle mesurée au niveau de la station de mesure de fond péri-urbain d'Aytré. **A noter que la première campagne s'est déroulée pendant le confinement. Les mesures ont donc pu être impactées par cette situation.**

Les concentrations moyennes sont inférieures à la valeur limite annuelle de 40 µg/m³.

A titre de comparaison, sur les mêmes périodes, les valeurs des stations trafic sur d'autres agglomérations de Nouvelle Aquitaine étaient les suivantes :

Concentrations moyennes NO ₂ en site trafic (µg/m ³)						
Station de type trafic :	Sartre	Baillac	Poitiers (Porte de Paris)	Angoulême (avenue Gambetta)	Niort (Rue Largeau)	Bordeaux (Boulevard Gautier)
Période du 20/01 au 17/02/2020	21		32	30	27	42
Période du 14/03 au 11/04/2020		6	19	15	17	24
Période du 14/05 au 11/06/2020		5	23	19	18	28
Période du 17/06 au 14/07/2020	13		25	13	17	27

Tableau 5 : comparaison concentrations stations mobiles / stations trafic réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine

Au niveau des stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, à l'exception de la station de mesure d'Angoulême, les concentrations les plus faibles ont été mesurées au cours de la deuxième campagne de mesure. Ces faibles niveaux de concentration sont directement liés au confinement et son impact sur la circulation automobile.

Les concentrations mesurées au niveau de la station mobile de Baillac sont tout de mêmes nettement inférieurs aux niveaux mesurés aux stations de mesure trafic des autres agglomérations de Nouvelle-Aquitaine.

Les concentrations en dioxyde d'azote mesurées au niveau de la station mobile « Sartre » sont également faibles en comparaison des concentrations mesurées au niveau des stations trafic fixe des autres agglomérations de la Nouvelle-Aquitaine.

3.2.2. Concentrations horaires

Dans le paragraphe qui suit, les concentrations mesurées au niveau des stations mobiles sont mises en parallèles avec les concentrations mesurées au niveau des stations fixes.

3.2.3. Première campagne de mesure

Sartre

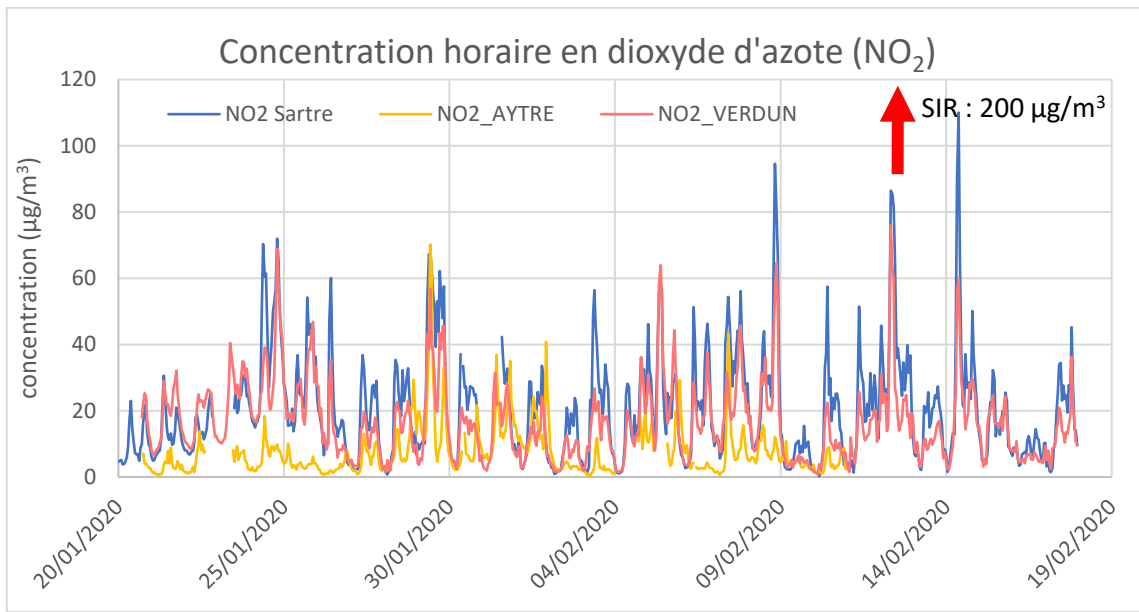


Figure 20 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Sartre/stations fixes

Baillac

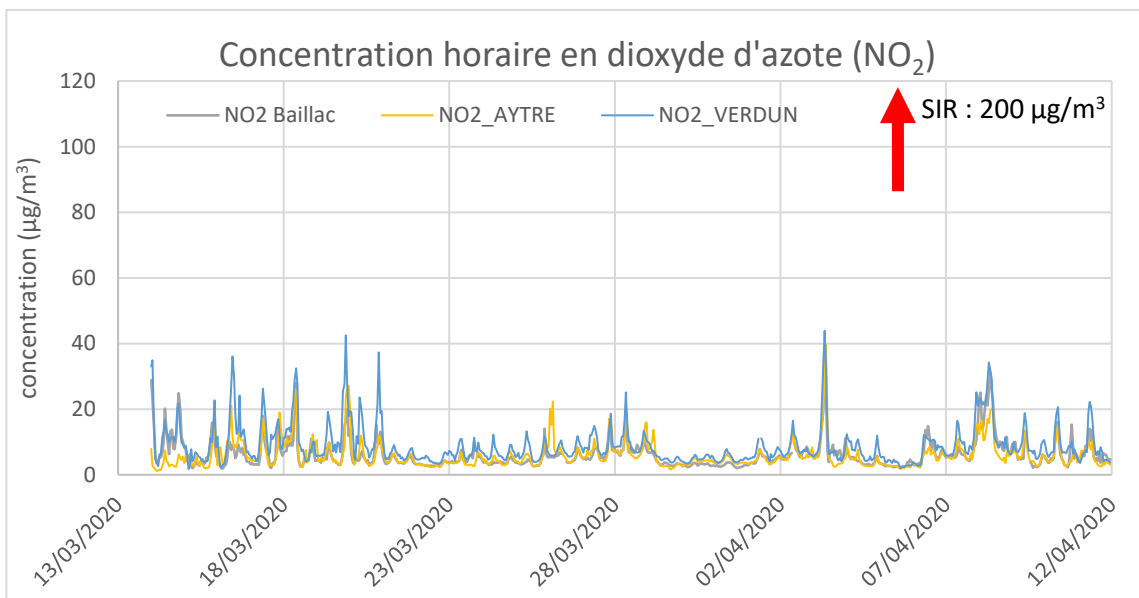


Figure 21 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Baillac/stations fixes

Les concentrations horaires mesurées en dioxyde d'azote au niveau des stations mobiles sont très inférieures au seuil d'information et recommandations fixé à 200 µg/m³.

Aussi bien au niveau de la station mobile de Baillac qu'au niveau des stations fixes d'Aytré et Verdun, les concentrations horaires sont faibles avec des pics moins marqués que lors de la campagne de mesure avenue Jean-Paul Sartre. L'effet du confinement est visible au niveau des concentrations horaires mesurées.

3.2.4. Seconde campagne de mesure

Sartre

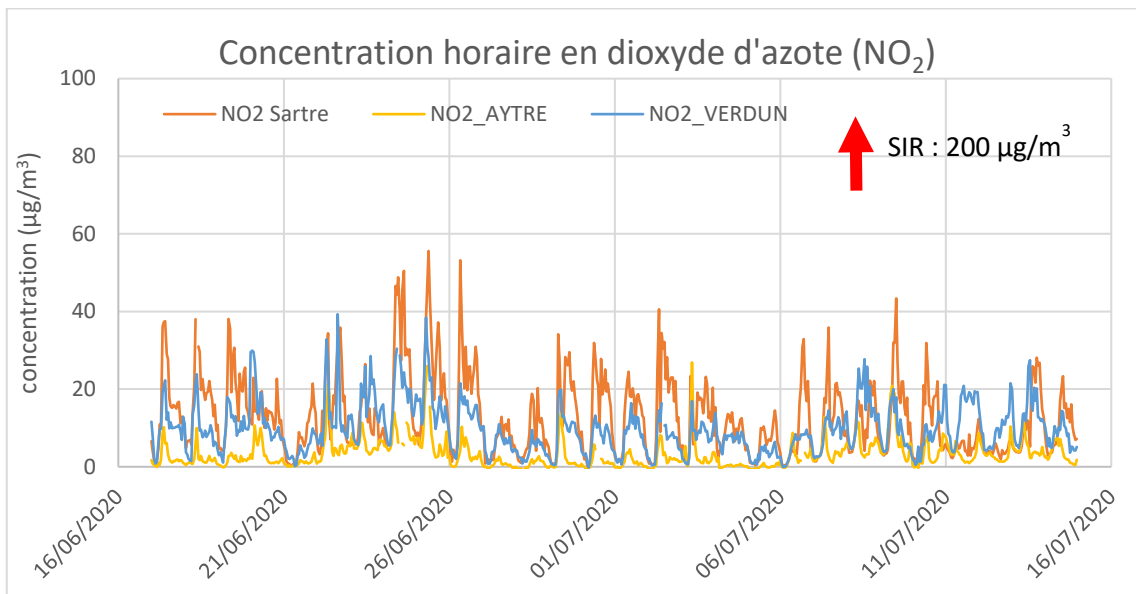


Figure 22 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Sartre/stations fixes

Baillac

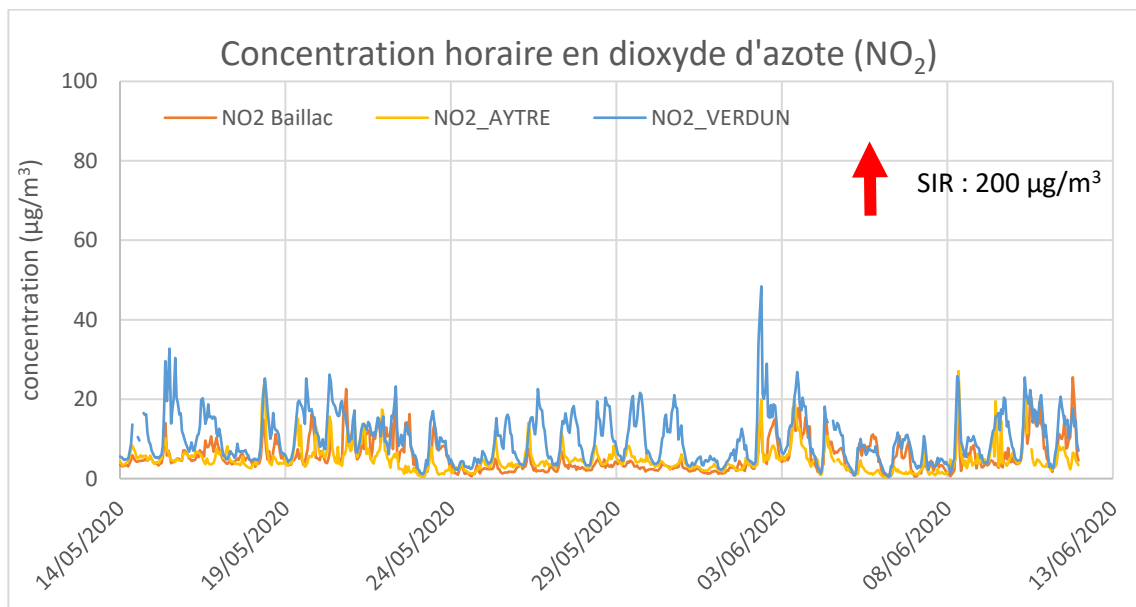


Figure 23 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Baillac/stations fixes

Les concentrations horaires mesurées en dioxyde d'azote au niveau des stations mobiles sont très inférieures au seuil d'information et recommandations fixé à 200 µg/m³.

Des pics de concentrations en dioxyde d'azote sont observés au niveau de la station « Sartre » en comparaison des concentrations mesurées au niveau des deux stations fixes. Ces pics sont liés au trafic plus important à proximité de la station de mesure. En fin de campagne, les pics mesurés sont moins importants et les

concentrations sont équivalentes voire inférieures aux concentrations mesurées au niveau de la station « Verdun ». Cette diminution des concentrations est à mettre en parallèle avec la probable baisse du trafic automobile le long de cet axe lors des vacances d'été.

Bien que proche d'un axe de circulation, le profil des concentrations mesurées au niveau de la station « Baillac » est identique au profil observé au niveau de la station d'Aytré. Le trafic n'est pas assez important pour avoir un impact au niveau des concentrations en dioxyde d'azote.

3.3. Résultats particules en suspension (PM10)

3.3.1. Concentrations campagnes de mesures

Sartre

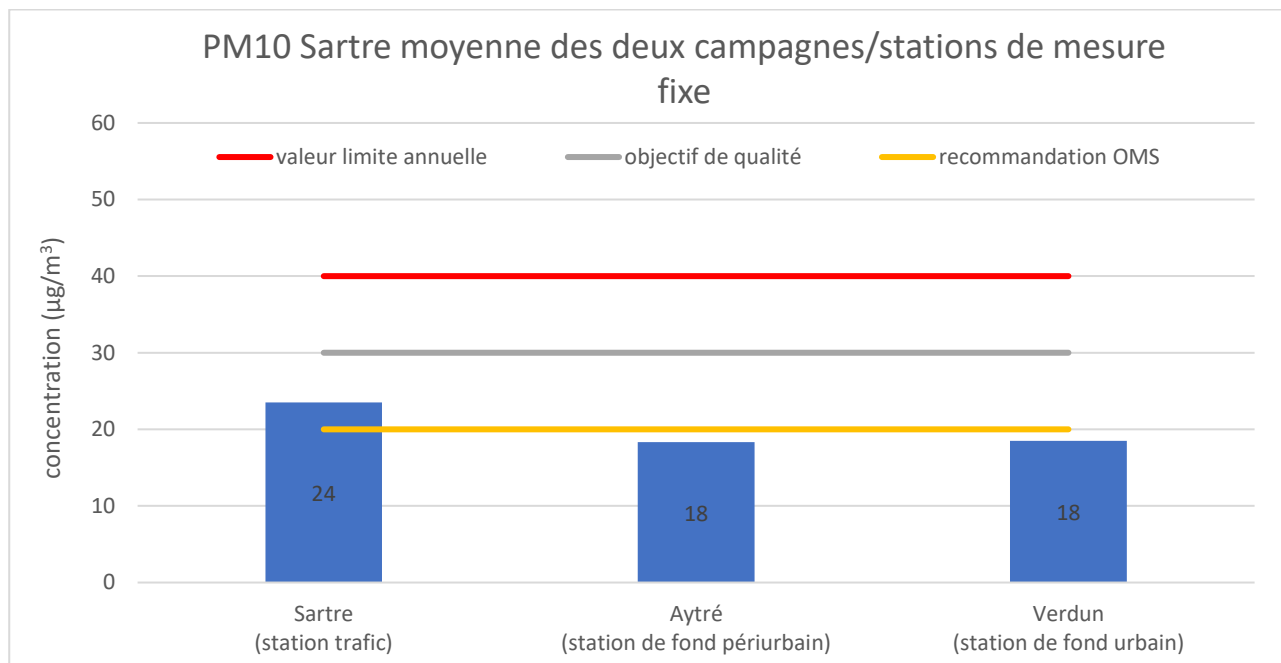


Figure 24 : Concentrations moyennes PM10 Sartre/stations de mesure fixe – campagnes 1 et 2

Baillac

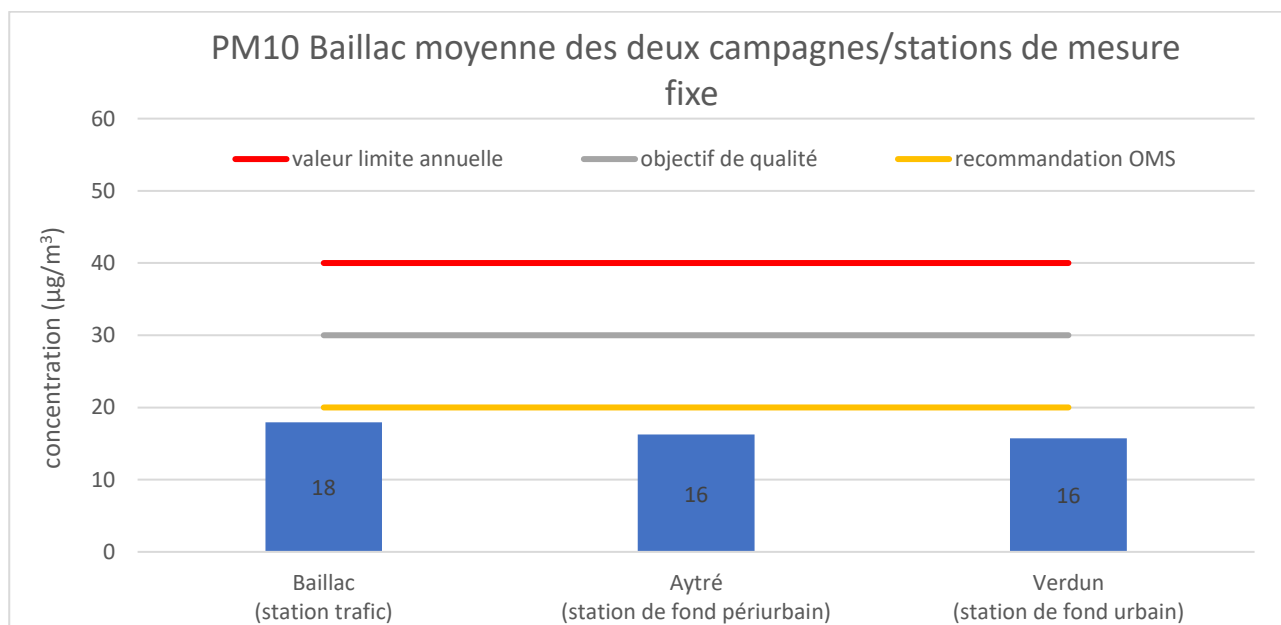


Figure 25 : Concentrations moyennes PM10 Baillac/stations de mesure fixe – campagnes 1 et 2

Les concentrations moyennes des deux campagnes de mesures au niveau des stations mobiles sont légèrement supérieures aux concentrations mesurées au niveau des stations fixes de Verdun et d'Aytré. Avec des concentrations moyennes de **24 µg/m³** au niveau de la station Sartre et **18 µg/m³** au niveau de la station Baillac, la valeur limite annuelle de **40 µg/m³** ainsi que l'objectif de qualité de **30 µg/m³** sont respectés. La recommandation de l'OMS fixée à **20 µg/m³** est dépassée au niveau de la station Sartre.

A titre de comparaison, sur la même période, les valeurs moyennes en PM10 des stations trafic sur d'autres agglomérations de Nouvelle-Aquitaine étaient les suivantes :

Concentrations moyennes PM10 en site trafic ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
Station de type trafic :	Sartre	Baillac	Poitiers (Porte de Paris)	Angoulême (avenue Gambetta)	Niort (Rue Largeau)	Bordeaux (Boulevard Gautier)
Période du 20/01 au 17/02/2020	31		25	25	26	27
Période du 14/03 au 11/04/2020		21	22	18	23	21
Période du 14/05 au 11/06/2020		15	18	14	13	17
Période du 17/06 au 14/07/2020	16		18	14	12	17

Tableau 6 : comparaison concentrations stations mobiles / stations trafic réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations mesurées en particules en suspensions au niveau de la station « Sartre » lors de la campagne hivernale sont plus élevées que les concentrations mesurées au niveau des stations trafics de comparaison. La présence de nombreuses maisons individuelles peut expliquer cet écart. Le chauffage au bois étant le principal contributeur des émissions en particules à cette période de l'année.

Les concentrations mesurées en particules en suspension au cours des trois autres campagnes au niveau des stations mobiles sont comparables aux niveaux mesurés sur les stations trafic fixes.

3.3.2. Concentrations moyennes journalières

Station Sartre 1^{ère} campagne de mesure

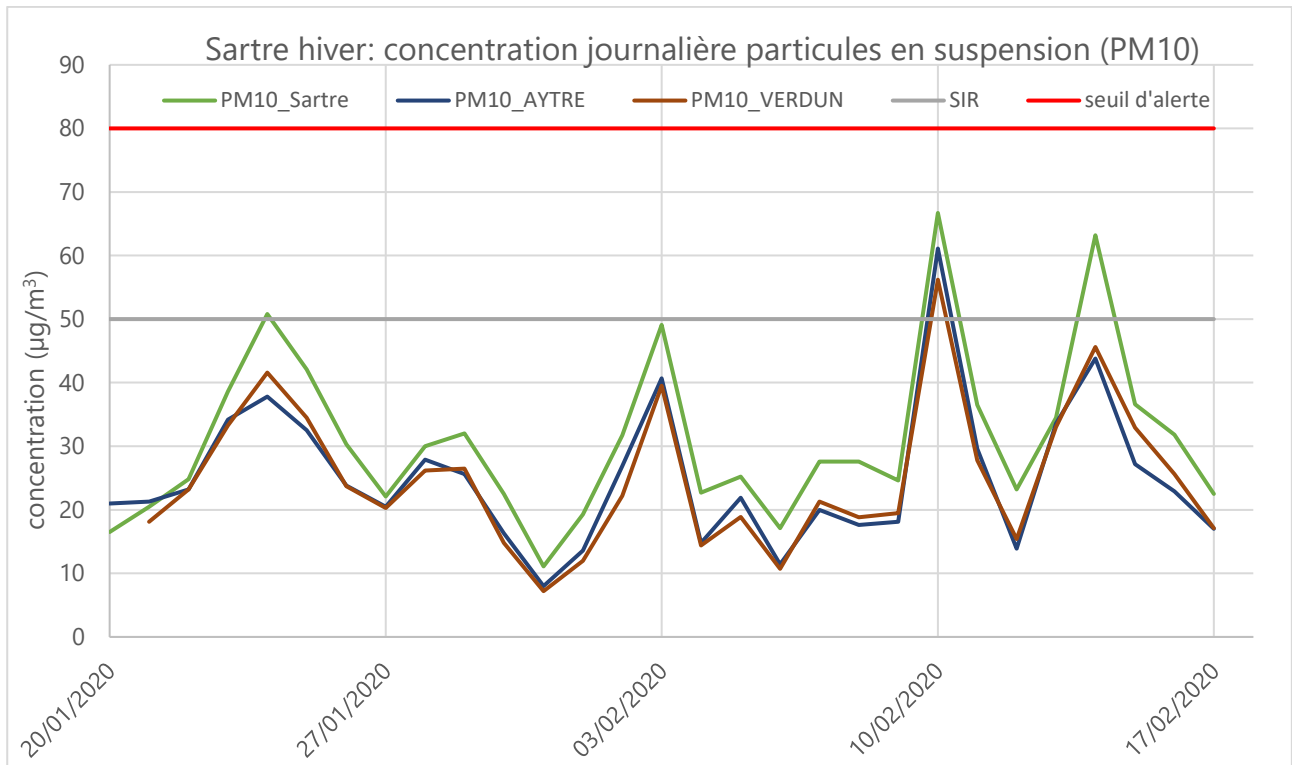


Figure 26 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Sartre/stations fixes 1^{ère} campagne

Station Sartre 2^{nde} campagne de mesure

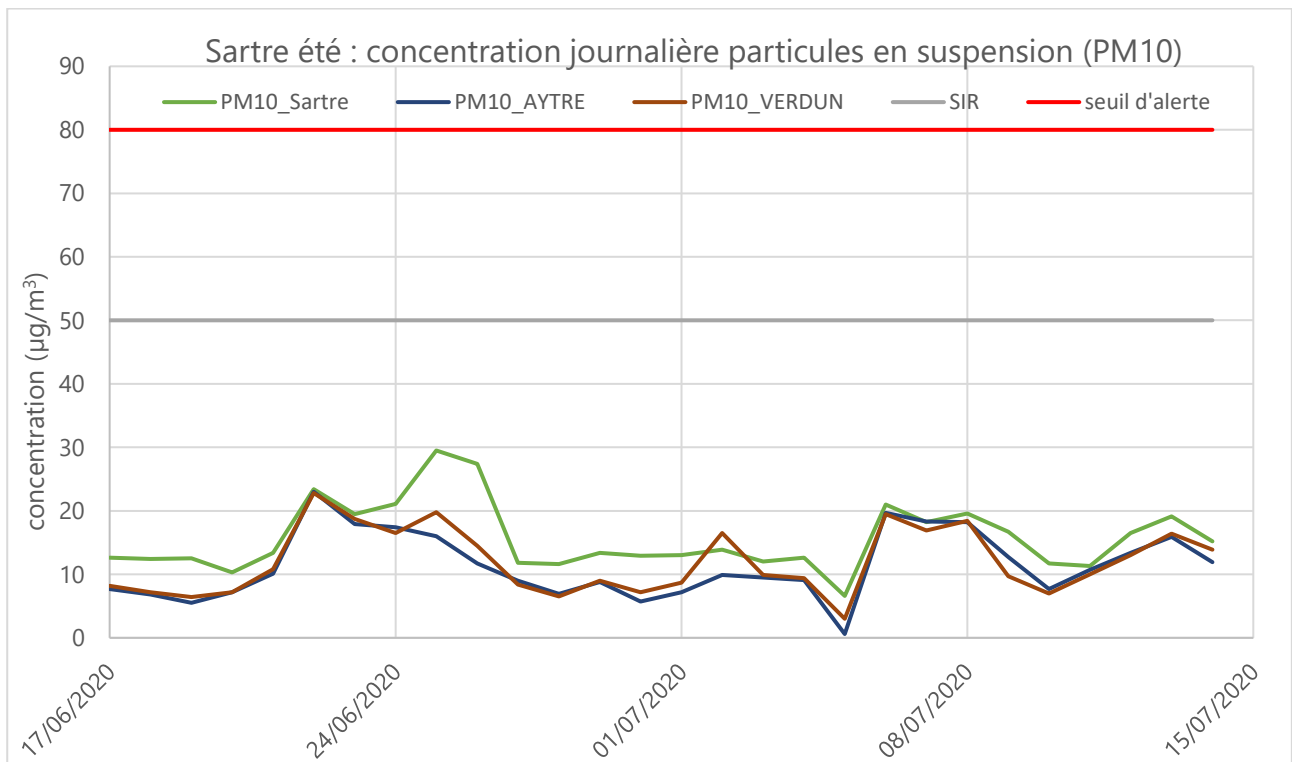


Figure 27 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Sartre/stations fixes 2^{nde} campagne

Station Baillac 1^{ère} campagne de mesure

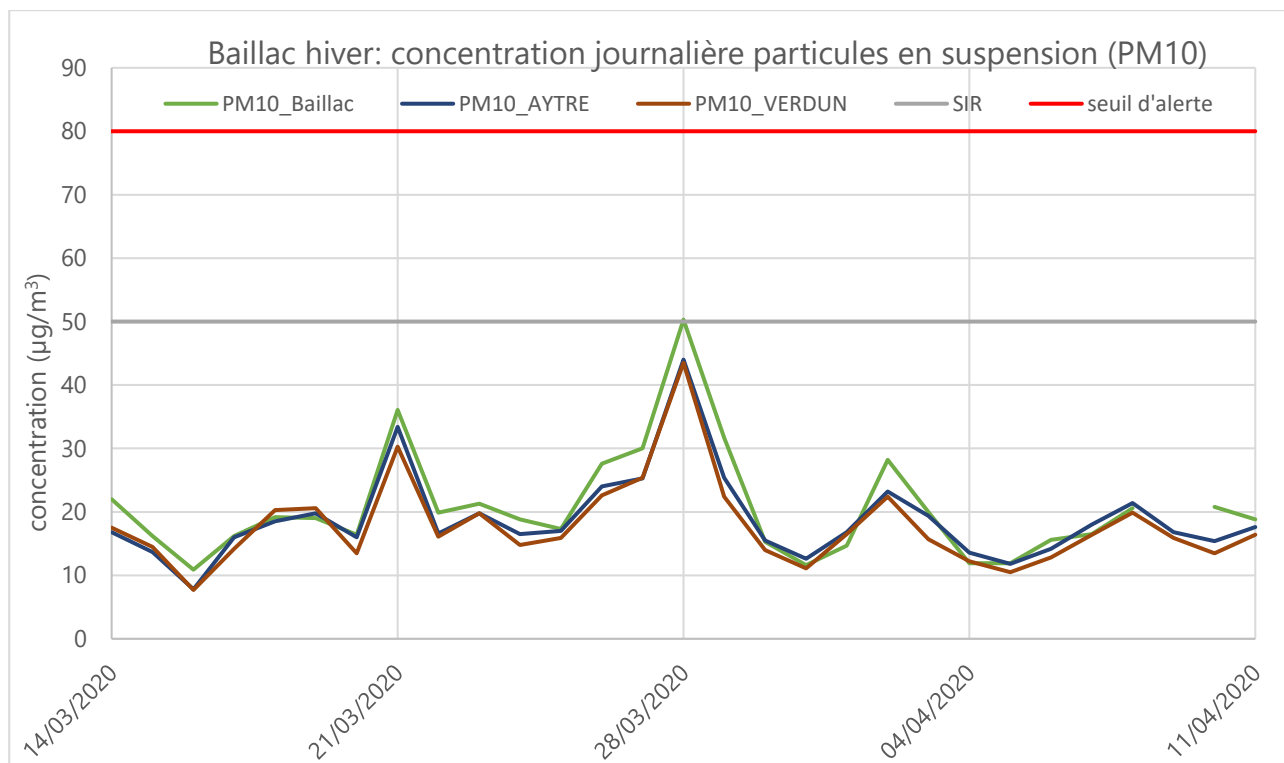


Figure 28 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Baillac/stations fixes 1^{ère} campagne

Station Baillac 2^{nde} campagne de mesure

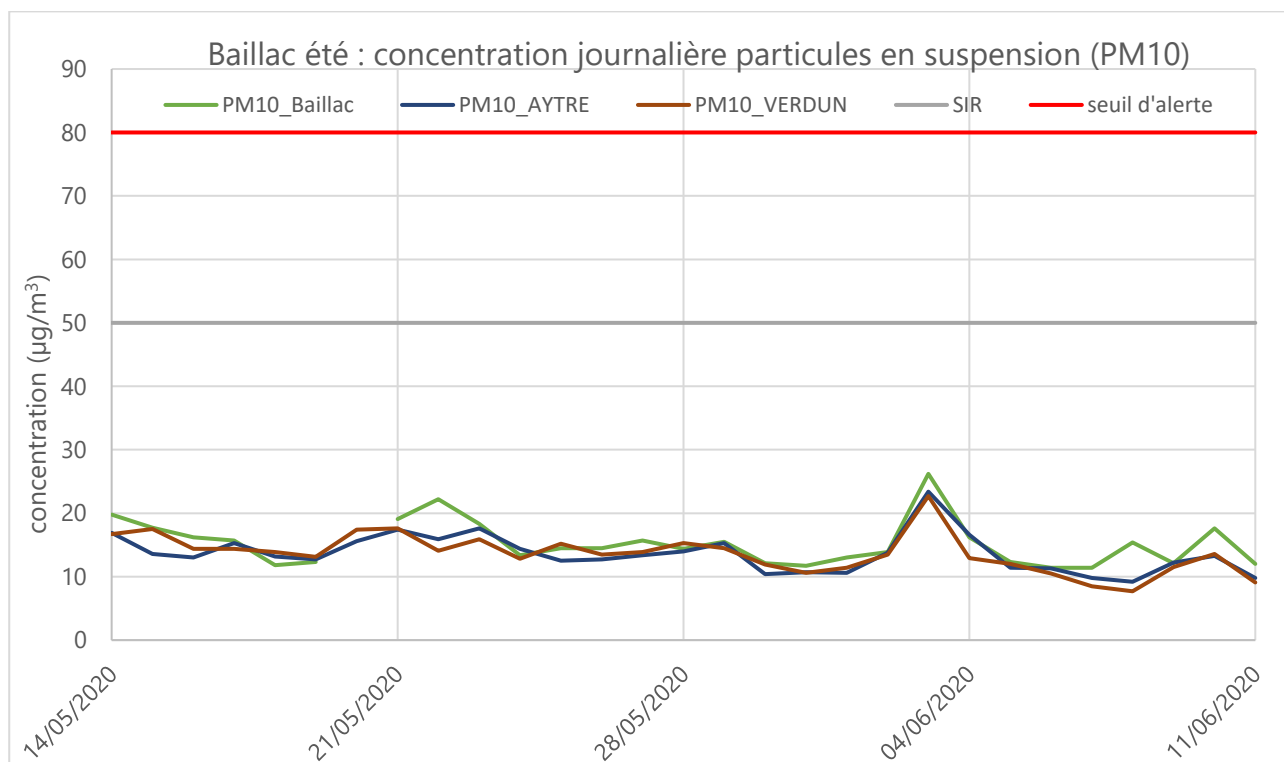


Figure 29 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Baillac/stations fixes 2^{nde} campagne

Les concentrations en particules en suspension au niveau des stations de mesure mobiles suivent les mêmes évolutions que celles mesurées au niveau des stations fixes installées à La Rochelle.

Au niveau de la station « Sartre », les concentrations mesurées sont un peu plus importantes qu'au niveau des stations fixes. Ceci est d'autant plus remarquable lors de la campagne hivernale ; au cours de laquelle le seuil d'information et recommandations de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassé les journées du 24 janvier et du 14 février au niveau de cette station, alors que les niveaux mesurés aux stations fixes sont inférieurs à ce seuil.

L'influence du trafic conjuguée au chauffage résidentiel à proximité de la station mobile, couplée à des phénomènes météorologiques non favorables à la dispersion de la pollution atmosphérique augmente la concentration en particules en suspension mesurée au niveau de celle-ci et engendre donc un dépassement du seuil localement. Pour information, le dépassement de la valeur de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une station n'est pas un critère suffisant au déclenchement d'une procédure d'information et recommandations. Des critères de surface et population exposée à une concentration supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ doivent être vérifiés. La modélisation de la dispersion de la pollution est pour cela nécessaire.

3.4. Profil moyen journalier des concentrations

Les graphiques qui suivent présentent l'évolution moyenne journalière des concentrations des particules en suspension et du dioxyde d'azote au niveau des deux stations mobiles et des stations fixes lors des deux campagnes de mesure.

3.4.1. Dioxyde d'azote

La période de l'année ayant un impact modéré sur le profil des concentrations horaires du dioxyde d'azote, un profil moyen journalier des deux campagnes a été produit pour chacune des deux stations mobiles et des stations fixes pendant les périodes de mesure.

Sartre

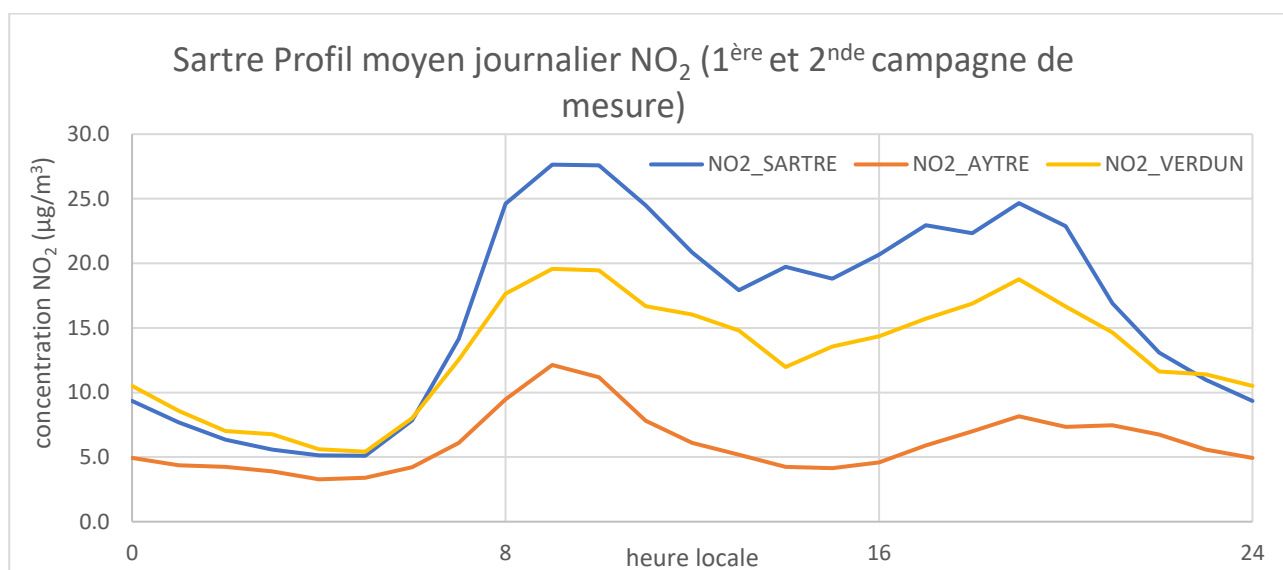


Figure 30 : Profil moyen journalier horaire NO₂ Sartre – Heure locale

Baillac

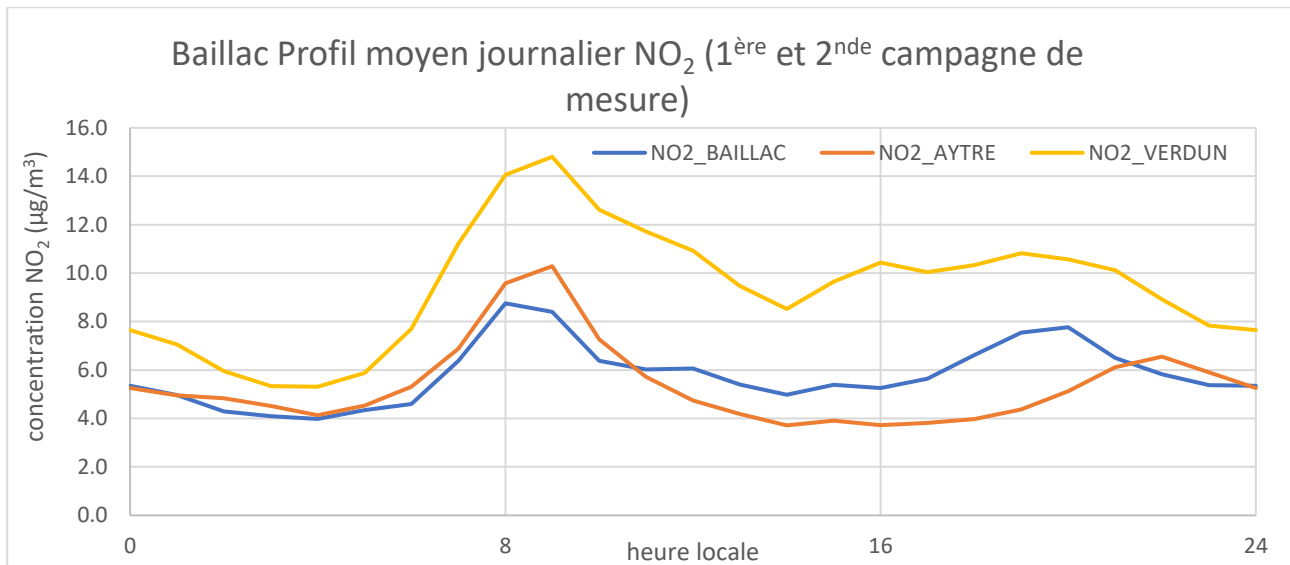


Figure 31 : Profil moyen journalier horaire NO₂ Baillac – Heure locale

Les concentrations en NO₂ – polluant principalement issu du trafic routier en ville – sont plus importantes au niveau de la station mobile de proximité trafic « Sartre » qu’au niveau des stations fixes. En revanche le profil moyen horaire des concentrations en dioxyde d’azote au niveau de la station « Baillac » est proche de celui de la station de fond urbain d’Aytré. Le trafic automobile a un impact limité sur les concentrations en NO₂ mesurées sur ce site.

Un pic de concentration est identifié le matin et l’après-midi aux heures correspondant à l’embauche et la sortie du travail. Le pic de l’après-midi est moins marqué que celui du matin et en décalage au niveau de la station de mesure d’Aytré ; qui est plus éloignée du centre-ville.

3.4.2. Particules en suspension

Sartre

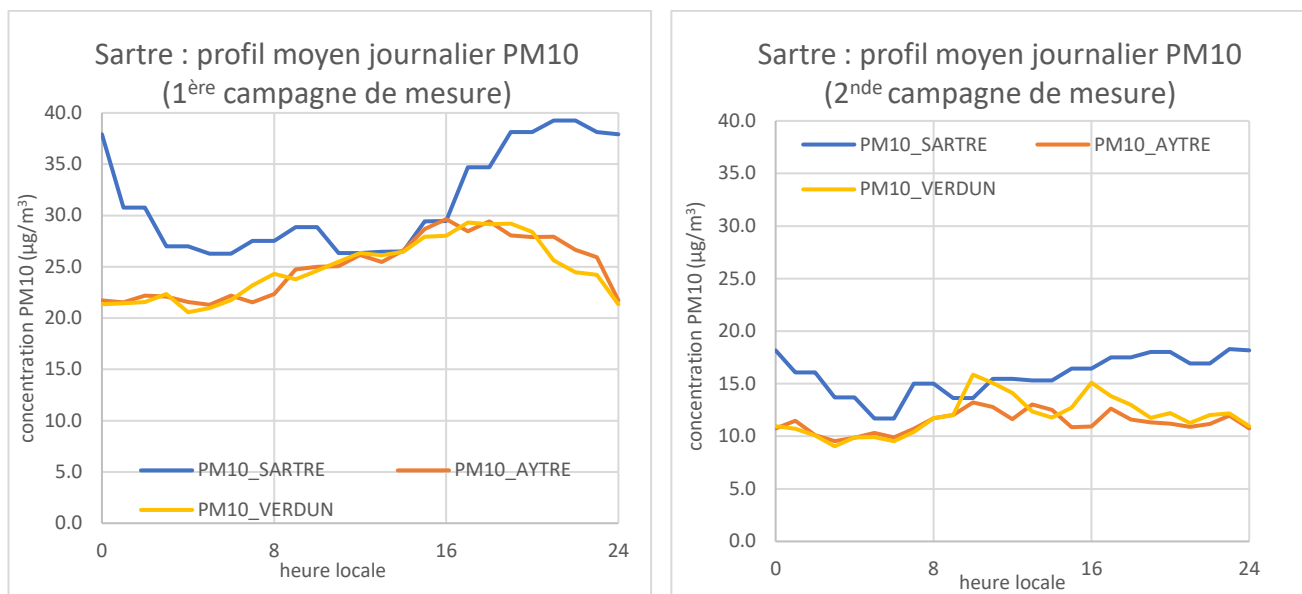


Figure 32 : Profil moyen journalier horaire PM10 Sartre 1ère et 2ème campagne de mesure – Heure locale

Baillac

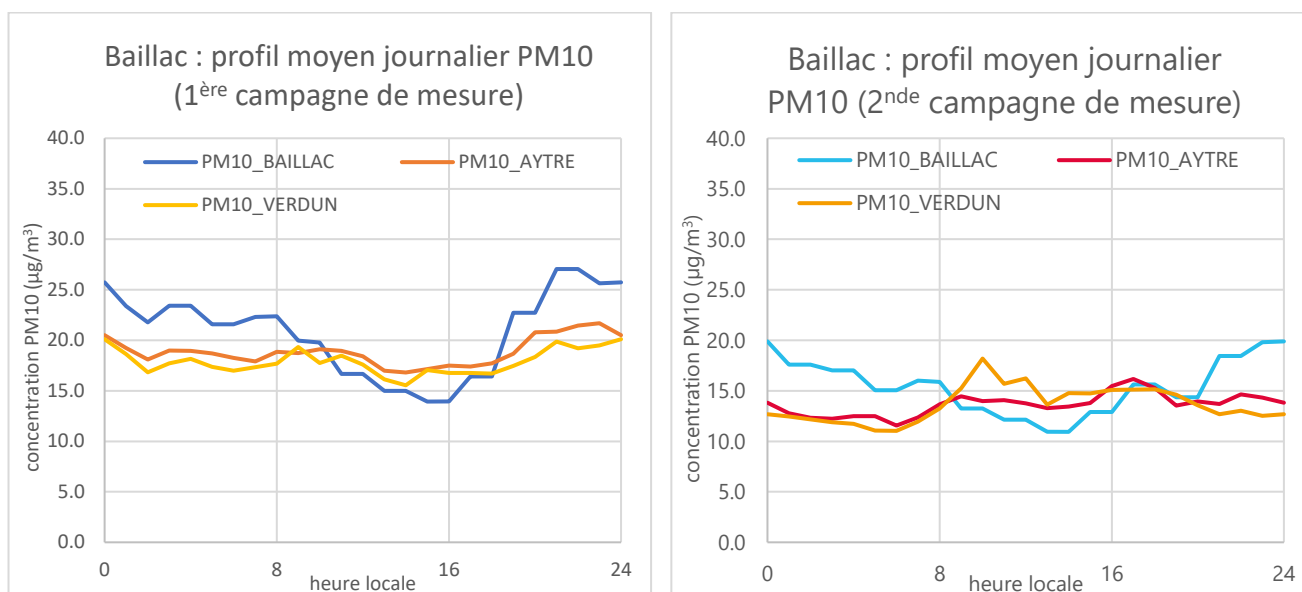


Figure 33 : Profil moyen journalier horaire PM10 Baillac 1ère et 2ème campagne de mesure – Heure locale

Les profils moyens journaliers des particules en suspension sont différents entre la première et la seconde campagne de mesure.

En milieu urbain les PM10 sont principalement émis par le trafic routier en été. En hiver, en plus du trafic routier, vient s'ajouter le chauffage résidentiel au bois comme source de particules. Ainsi lors de la première campagne de mesure – plus froide – La part du chauffage résidentiel va avoir un fort impact sur les concentrations mesurées en PM10.

Au cours de la première campagne de mesure avenue Jean Paul Sartre, le profil des concentrations en particules diffère entre la station mobile et les stations fixes. Alors qu'en journée les concentrations sont quasi identiques

sur les trois stations en fin de journée et la nuit les concentrations mesurées sur la station mobile augmentent alors que celles mesurées au niveau des stations fixes diminuent. Cette augmentation des concentrations peut être due au chauffage au bois au niveau des habitations alentour.

Lors de la campagne hivernale au niveau de la station Baillac, la France était en confinement. Le profil horaire des concentrations est donc plus linéaire au cours de la journée et représentative d'un niveau de fond en particules. Cependant, on constate qu'au niveau de la station Baillac, les concentrations augmentent le soir alors qu'elles restent relativement stables au niveau des stations fixes. Ce phénomène peut traduire, comme lors de la campagne hivernale avenue Jean Paul Sartre, une utilisation plus importante de chauffage bois aux alentours de la station mobile.

Le profil horaire estivale des particules au cours de la campagne de mesure avenue Jean-Paul Sartre montre encore une fois une singularité de la station par rapport aux stations fixes. Alors que les concentrations baissent au niveau des stations fixes passé l'heure de pointe du soir, les concentrations au niveau de la station « Sartre » restent stables jusqu'à minuit pour décroître plus tard dans la nuit et atteindre son minimum à 6 heures du matin. Les pics de concentrations observés le matin et l'après-midi au niveau des stations fixes, correspondant à la hausse du trafic, ne sont pas observés au niveau de la station mobile « Sartre ». Comme pour la campagne hivernale, le trafic ne va pas être la principale source de particules en suspension mesurées au niveau de cette station.

Le profil horaire estivale au niveau de la station « Baillac » présente également une singularité. Alors que les niveaux de PM10 sont stables la journée pour décroître au milieu de la nuit et augmentés en début de matinée au niveau des stations fixes, on constate que les concentrations en particules augmentent au niveau de la station « Baillac » passé 20 heures et diminuent qu'après minuit. Cette augmentation des particules pourrait être liée à la proximité de la station avec le camping municipal au sein duquel des barbecues émetteurs de particules peuvent être organisés à cette période de l'année.

3.5. Comparaison avec les valeurs réglementaires

Selon la directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008, le fait d'avoir mesuré les polluants en continu sur deux périodes contrastées pendant huit semaines (14% de l'année), les mesures moyennes des deux campagnes sont considérées comme représentatives de la qualité de l'air d'une année et peuvent être comparées aux normes en vigueur.

Le tableau qui suit rappelle l'ensemble des valeurs réglementaires de chacun des polluants ainsi que les concentrations moyennes des deux campagnes de mesure, qui peut être considérée comme la concentration moyenne annuelle au niveau des deux stations de mesure.

NO ₂ - Bilan par site				
	Base de calcul	Seuil	Sartre	Baillac
Valeur limite	Moyenne des 2 campagnes	40 µg /m ³	17	6
Recommandations OMS		40 µg/m ³		
Valeur limite	Nombre de dépassements de 200 µg/m ³ en moyenne horaire	18 heures de dépassement	0	0
Recommandation OMS		1 heure de dépassement	0	0
Seuil d'info/ recommandations	Nombre de dépassements de la moyenne horaire	200 µg/m ³	0	0
Seuil d'alerte		400 µg/m ³	0	0

Tableau 7 : NO₂ : comparaison des concentrations moyennes des deux stations aux valeurs réglementaires et aux recommandations OMS

La concentration moyenne sur les deux campagnes est de **17 µg/m³** sur la station mobile de Sartre et **6 µg/m³** sur la station mobile de Baillac. Les concentrations mesurées respectent les valeurs réglementaires annuelles ainsi que l'objectif de qualité de **40 µg/m³** pour le NO₂ (correspondant également aux recommandations fixées par l'OMS).

PM10 - Bilan par site				
	Base de calcul	Seuil	Sartre	Baillac
Valeur limite	Moyenne des 2 campagnes	40 µg /m ³	23	18
Objectif de qualité		30 µg/m ³		
Recommandations OMS		20 µg/m ³		
Valeur limite	Nombre de dépassements de 50 µg/m ³ en moyenne journalière	35 jours de dépassement	3	1
Recommandation OMS		3 jours de dépassement		
Seuil d'info/ recommandations	Nombre de dépassements de la moyenne journalière	50 µg/m ³	3	1
Recommandations OMS				
Seuil d'alerte		80 µg/m ³	0	0

Tableau 8 : PM10 : comparaison des concentrations moyennes des deux stations aux valeurs réglementaires et aux recommandations OMS

Avec une concentration moyenne annuelle de **23 µg/m³** sur la station mobile de Sartre et **18 µg/m³** sur la station mobile de Baillac, les niveaux de particules en suspension respectent les valeurs réglementaires annuelles et l'objectif de qualité. La recommandation de l'OMS n'est quant à elle pas respectée au niveau de la station Sartre en moyenne annuelle.

L'OMS recommande également de ne pas dépasser plus de 3 fois par an la valeur de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière. Cette valeur est dépassée une fois au niveau de la station mobile de Baillac et 3 fois au niveau de la station mobile de Sartre. A titre de comparaison, cette valeur n'a été dépassée qu'une fois au niveau des stations de mesure fixe sur l'ensemble des campagnes de mesure. Le dépassement du $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été observé en date du 10 février au niveau des stations de mesure fixe et de la station mobile « Sartre ».

4. Conclusions

Les concentrations horaires mesurées en dioxyde d'azote au niveau de la station « Sartre » présentent des concentrations légèrement supérieures à celles mesurées au niveau de la station de mesure urbaine de fond place Verdun. Ce polluant étant majoritairement émis par la circulation automobile, l'écart des concentrations entre la station mobile et les stations fixes du réseau d'Atmo Nouvelle-Aquitaine est directement liée à la circulation plus importante au niveau de l'avenue Jean Paul Sartre qu'aux alentours des deux autres stations. Les concentrations horaires en dioxyde d'azote mesurées au niveau de la station Baillac sont comparables aux concentrations mesurées au niveau de la station de mesure périurbaine de fond d'Aytré. Le trafic n'a pas d'influence notable sur les concentrations mesurées en dioxyde d'azote le long de cet axe.

Les profils horaires hivernaux et estivaux des concentrations horaires de particules suspension mettent en évidence des singularités au niveau des stations de mesures mobiles par rapport aux stations de mesure fixes.

Au niveau des stations « Sartre » et « Baillac » en hiver, les niveaux augmentent la nuit alors qu'ils tendent à décroître au niveau des stations fixes. Cette augmentation peut s'expliquer par la présence de nombreuses maisons individuelles à proximité des stations, pouvant émettre des particules liées au chauffage au bois.

Lors de la campagne estivale, au niveau de la station « Baillac », les niveaux des particules en suspension augmentent entre 20h et minuit alors qu'ils décroissent au niveau des stations de mesure fixe. La proximité de la station avec le camping municipal pourrait être une explication de cette augmentation. En effet, les barbecues fréquents à cette période dans les campings, sont émetteurs de particules et pourraient donc être à l'origine de l'augmentation des concentrations en particules entre 20h et minuit au niveau de la station « Baillac ».

Au niveau de la station « Sartre », les niveaux en particules restent également élevés la nuit en comparaison des niveaux mesurés aux stations fixes.

La valeur de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière est dépassée une fois au niveau de la station mobile de Baillac et 3 fois au niveau de la station mobile de Sartre. A noter que l'OMS recommande de ne pas dépasser plus de 3 fois par an cette valeur.

En conclusion, le trafic va avoir un impact modéré sur les concentrations en particules en suspension et en dioxyde d'azote au niveau de la station de mesure de Sartre et un impact faible sur les concentrations mesurées au niveau de la station Baillac.

Cette étude a permis de mettre en évidence l'apport d'autres sources dans les concentrations mesurées en particules en suspension au niveau de ces deux stations. En hiver, le chauffage au bois des maisons individuelles a un impact sur les concentrations mesurées la nuit au niveau des stations mobiles. En été, les activités en extérieur, génératrices de particules, ont également eu une influence sur les concentrations mesurées en particules en suspension au niveau des stations mobiles en comparaison des niveaux mesurés aux stations fixes.

Table des figures

Figure 1 : CDA La Rochelle : Inventaire des émissions 2016 des NOx – Atmo-NA 2016 3.2.2	7
Figure 2 : CDA La Rochelle : Inventaire des émissions 2014 des PM10 – Atmo-NA 2014 3.2.1_rev1	8
Figure 3 : Station de mesure fixe La Rochelle centre place de Verdun	10
Figure 4 : Station de mesure fixe Aytré.....	10
Figure 5 : Emplacement de la station de mesure mobile avenue Jean Paul Sartre.....	12
Figure 6 : Emplacement de la station de mesure mobile avenue Roger Baillac.....	12
Figure 7 : Stations de mesure fixes du réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine et mobiles : campagne de mesure (fond de carte Google Map®)	12
Figure 8 : Concentrations moyennes annuelles en NO ₂ en 2019 (version du modèle : 2019V3.0)	14
Figure 9 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2018 (version du modèle : 2018V3.0)	15
Figure 10 : Rose des vents 20/01/2020 – 17/02/2020 station La Rochelle Laleu.....	17
Figure 11 : Rose des vents 14/03/2020 – 11/04/2020 station La Rochelle Laleu.....	17
Figure 12 : Rose des vents 17/06/2020 – 14/07/2020 station La Rochelle Laleu.....	17
Figure 13 : Rose des vents 14/05/2020 – 11/06/2020 station La Rochelle Laleu.....	17
Figure 14 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la première campagne de mesure – Sartre	18
Figure 15 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la première campagne de mesure – Baillac	18
Figure 16 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la seconde campagne de mesure – Sartre	19
Figure 17 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la seconde campagne de mesure – Baillac	19
Figure 18 : Concentration moyenne station mobile Sartre/stations fixes – campagnes 1 et 2.....	20
Figure 19 : Concentration moyenne station mobile Baillac/stations fixes – campagnes 1 et 2.....	20
Figure 20 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Sartre/stations fixes.....	22
Figure 21 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Baillac/stations fixes.....	22
Figure 22 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Sartre/stations fixes.....	23
Figure 23 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Baillac/stations fixes.....	23
Figure 24 : Concentrations moyennes PM10 Sartre/stations de mesure fixe – campagnes 1 et 2.....	25
Figure 25 : Concentrations moyennes PM10 Baillac/stations de mesure fixe – campagnes 1 et 2.....	25
Figure 26 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Sartre/stations fixes 1 ^{ère} campagne.....	27
Figure 27 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Sartre/stations fixes 2 ^{nde} campagne.....	27
Figure 28 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Baillac/stations fixes 1 ^{ère} campagne.....	28
Figure 29 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Baillac/stations fixes 2 ^{nde} campagne.....	28
Figure 30 : Profil moyen journalier horaire NO ₂ Sartre – Heure locale.....	30
Figure 31 : Profil moyen journalier horaire NO ₂ Baillac – Heure locale	31
Figure 32 : Profil moyen journalier horaire PM10 Sartre 1 ^{ère} et 2 ^{nde} campagne de mesure – Heure locale.....	32
Figure 33 : Profil moyen journalier horaire PM10 Baillac 1 ^{ère} et 2 ^{nde} campagne de mesure – Heure locale.....	32



Table des tableaux

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure.....	6
Tableau 2 : Valeurs réglementaires et recommandations OMS pour le dioxyde d'azote (NO ₂).....	7
Tableau 3 : Valeurs réglementaires et recommandations OMS pour les particules en suspension (PM10).....	9
Tableau 4 : polluants mesurés et dates de campagne de mesure.....	13
Tableau 5 : comparaison concentrations stations mobiles / stations trafic réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine .	21
Tableau 6 : comparaison concentrations stations mobiles / stations trafic réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine .	26
Tableau 7 : NO ₂ : comparaison des concentrations moyennes des deux stations aux valeurs réglementaires et aux recommandations OMS.....	34
Tableau 8 : PM10 : comparaison des concentrations moyennes des deux stations aux valeurs réglementaires et aux recommandations OMS	34





RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège Social) - ZA Chemin Long
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17 180 Périgny

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

