

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 : février – juillet 2019

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

Référence : URB_EXT_18_079

Version finale du : 08/10/2019

Auteur(s) : Mathieu Lion
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine :
E-mail : contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Avant-propos

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

Reference : URB_EXT_18_079

Version : finale du 08/10/2019

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

Nombre de pages : 36 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Mathieu Lion	Agnès Hulin	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieur Etudes	Responsable du service Etudes, Modélisation et Amélioration des connaissances	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).....	6
1.2. Particules en suspension (PM10)	7
2. Sites de prélèvement	9
2.1. Stations de mesure fixe.....	9
2.2. Stations de mesure mobile.....	10
2.3. Cartographies de la pollution de l'air.....	13
3. Campagnes de mesure	15
3.1. Conditions météorologiques.....	15
3.2. Résultats dioxyde d'azote (NO ₂).....	19
3.2.1. Concentrations campagnes de mesures	19
3.2.2. Concentrations horaires.....	20
3.2.2.1. Première campagne de mesure.....	20
3.2.2.2. Seconde campagne de mesure	21
3.3. Résultats particules en suspension (PM10).....	23
3.3.1. Concentrations campagnes de mesures	23
3.3.2. Concentrations moyennes journalières	24
3.4. Profil moyen journalier des concentrations.....	27
3.4.1. Dioxyde d'azote.....	27
3.4.2. Particules en suspension.....	28
3.5. Comparaison avec les valeurs réglementaires.....	30
4. Conclusions	32

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



Résumé

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. Pour ce faire, 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.

Du fait de la proximité du trafic, les concentrations mesurées en dioxyde d'azote et en particules en suspension sont un peu supérieures aux concentrations mesurées au niveau des stations de fond du réseau d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Les niveaux restent cependant nettement inférieurs aux valeurs réglementaires et aux objectifs de qualité pour ces polluants.

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

1. Polluants suivis et méthodes de mesure

Caractéristique mesurée	Matériel	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Accréditation
Concentration en oxydes d'azote (NO _x)	Analyseurs automatiques	Dosage du dioxyde d'azote et du monoxyde d'azote par chimiluminescence	NF EN 14211	 ACCREDITATION COFRAC N° 1-6354* Portée disponible sur www.cofrac.fr
Concentration en particules		Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2.5)	NF EN 16450	Pas d'accréditation

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure

1.1. Oxydes d'azote (NO_x)

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.

NO_x : CA La Rochelle

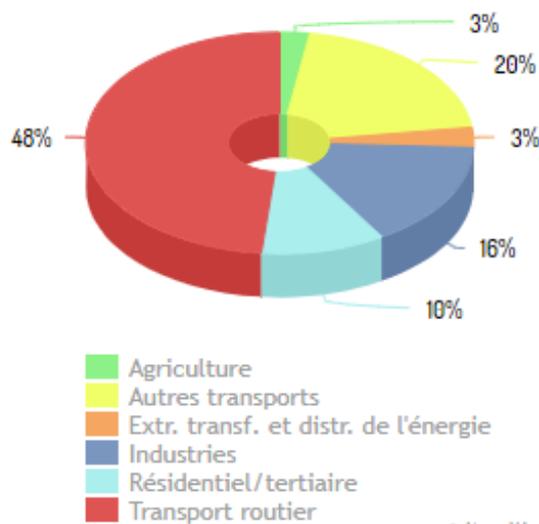


Figure 1 : CDA La Rochelle : Inventaire des émissions 2014 des NO_x – Atmo-NA 2014 3.2.1_rev1

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)

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.

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

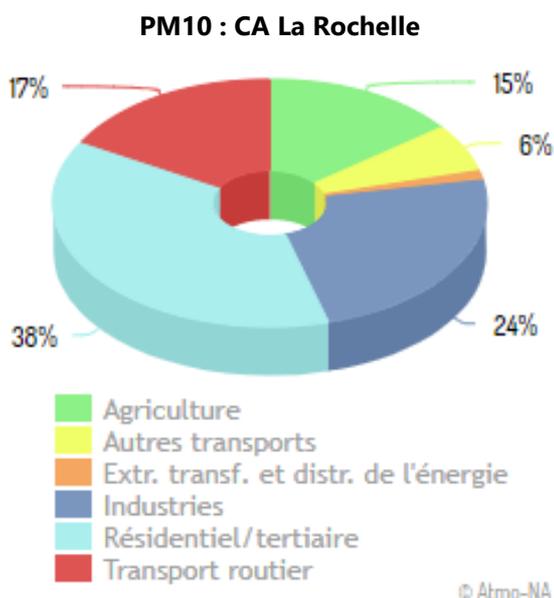


Figure 2 : CDA La Rochelle : Inventaire des émissions 2014 des PM10 – Atmo-NA 2014 3.2.1_rev1

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 µg/m ³ (en moyenne annuelle)
Recommandations OMS	50 µg/m ³ (en moyenne sur 24 heures) à ne pas dépasser plus de 3 jours par an 20 µg/m ³ en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³ (en moyenne journalière) à ne pas dépasser plus de 35 jours par an 40 µg/m ³ en moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandations	50 µg/m ³ en moyenne journalière
Seuil d'alerte	80 µg/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 (PM2,5), 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 du Boulevard André Sautel et avenue Roger Salengro 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 février et le 26 mars puis entre le 29 mai et le 02 juillet 2019 au 15 boulevard André Sautel à La Rochelle et entre le 27 mars et le 27 mai 2019 au 45 avenue Roger Salengro à Aytré.

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 boulevard Sautel

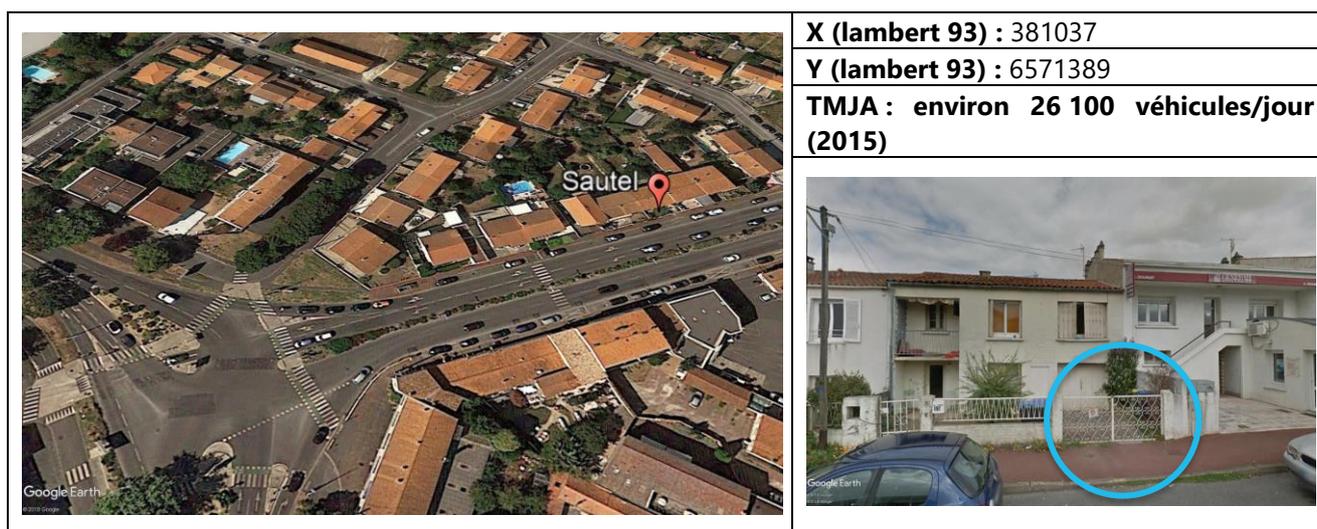


Figure 5 : Emplacement de la station de mesure mobile boulevard Sautel

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

Station mobile avenue Roger Salengro

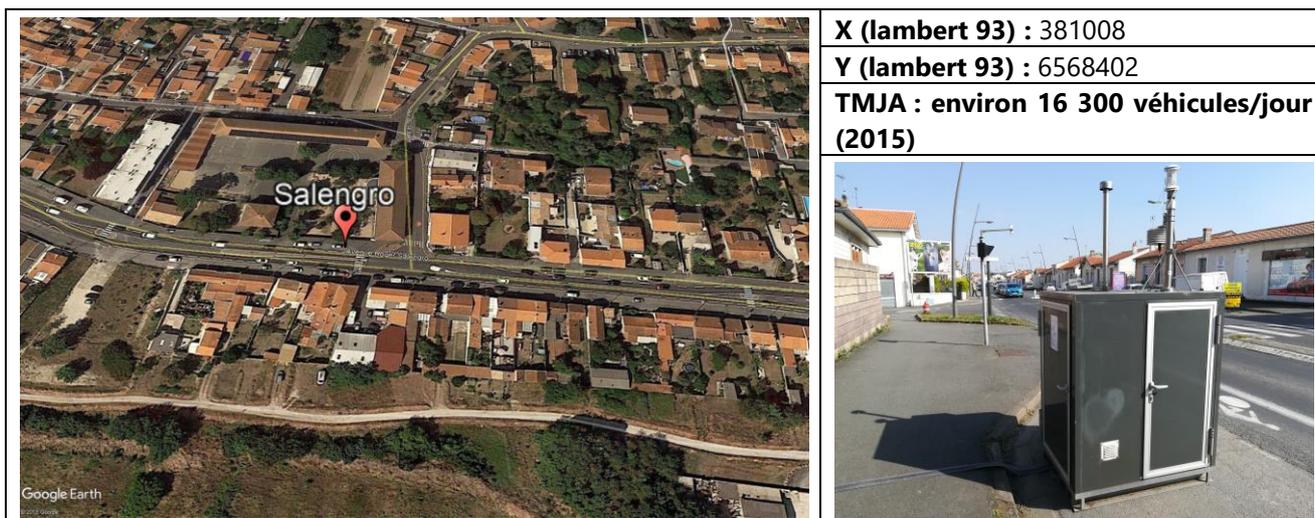


Figure 6 : Emplacement de la station de mesure mobile avenue Roger Salengro

Ces sites ont été sélectionnés du fait du trafic important enregistré sur ces axes routiers. En 2015, le trafic moyen journalier (TMJA) était respectivement de **26 100 véhicules/jour** et **16 300 véhicules/jour** sur le boulevard Sautel et l'avenue Salengro².

² Métadonnées BDD Routes – Sixense Environment avril 2017

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

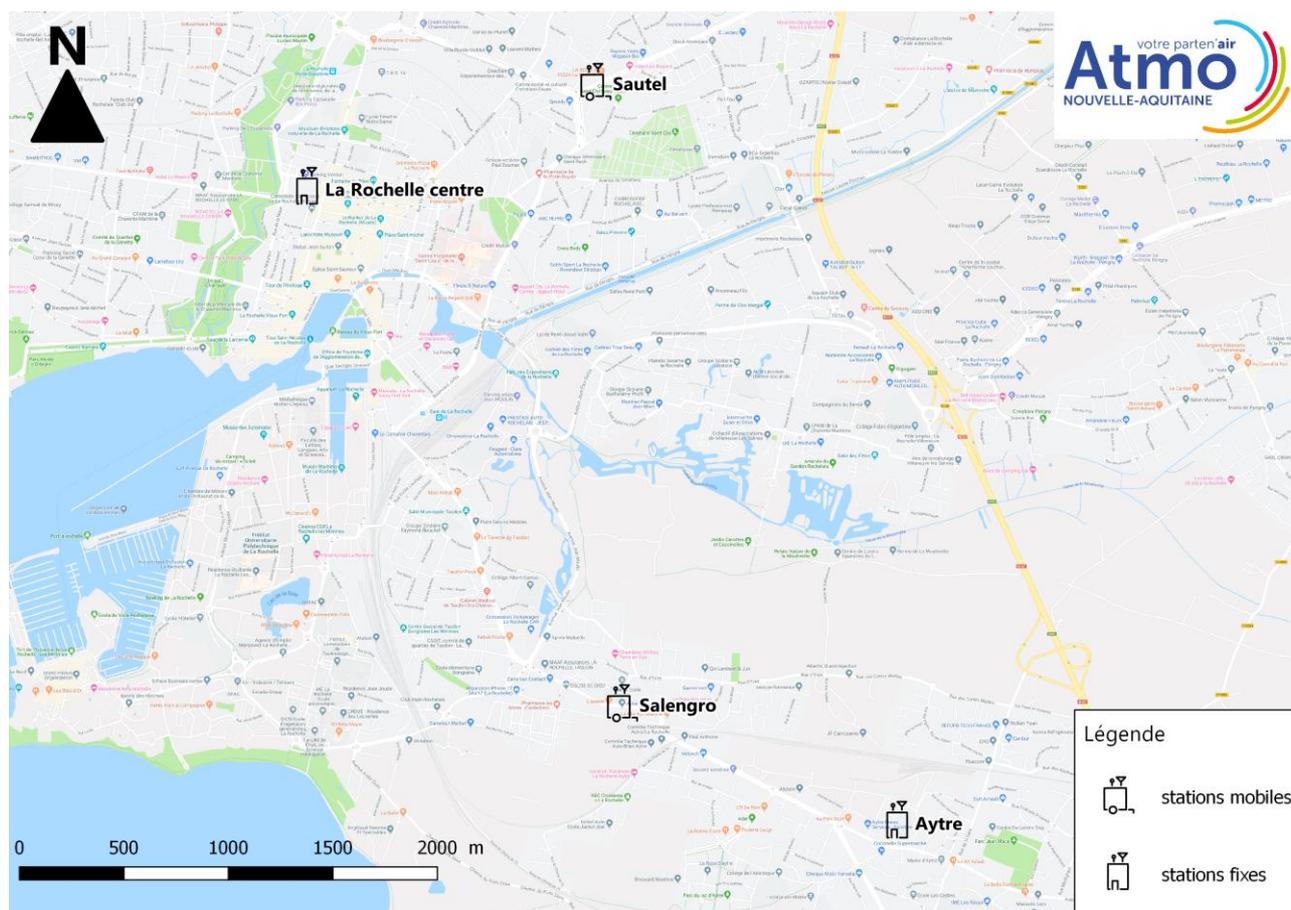


Figure 7 : Stations de mesure fixes du réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine et mobiles : campagne de mesure (fond de carte Google Map®)

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	Sautel	¼ horaire	Première campagne : Hiver	20/02/2019 – 26/03/2019
				Seconde campagne : Printemps/Été	29/05/2019 – 02/07/2019
		Salengro		Première campagne : Printemps	27/03/2019 – 26/04/2019
				Seconde campagne : Printemps	27/04/2019 – 27/05/2019

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 2018 pour le NO₂ et les PM10 sur la commune de La Rochelle avec un zoom sur l'environnement autour des stations mobiles :

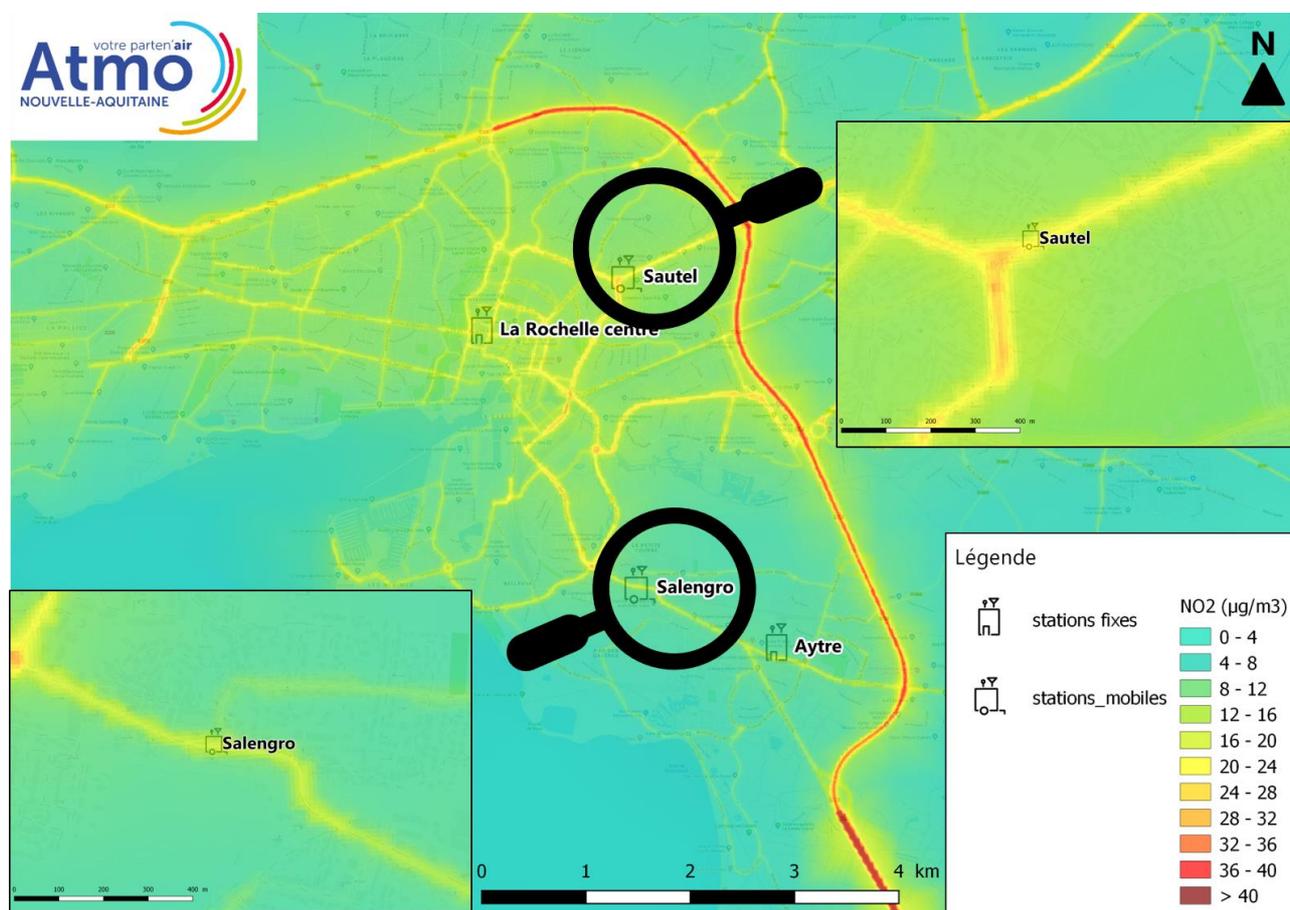


Figure 8 : Concentrations moyennes annuelles en NO₂ en 2018 (version du modèle : 2018V3.0)

La modélisation met en évidence un impact plus important du trafic routier sur les concentrations en NO₂ au niveau de l'emplacement boulevard Sautel que sur le site de Salengro.

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.

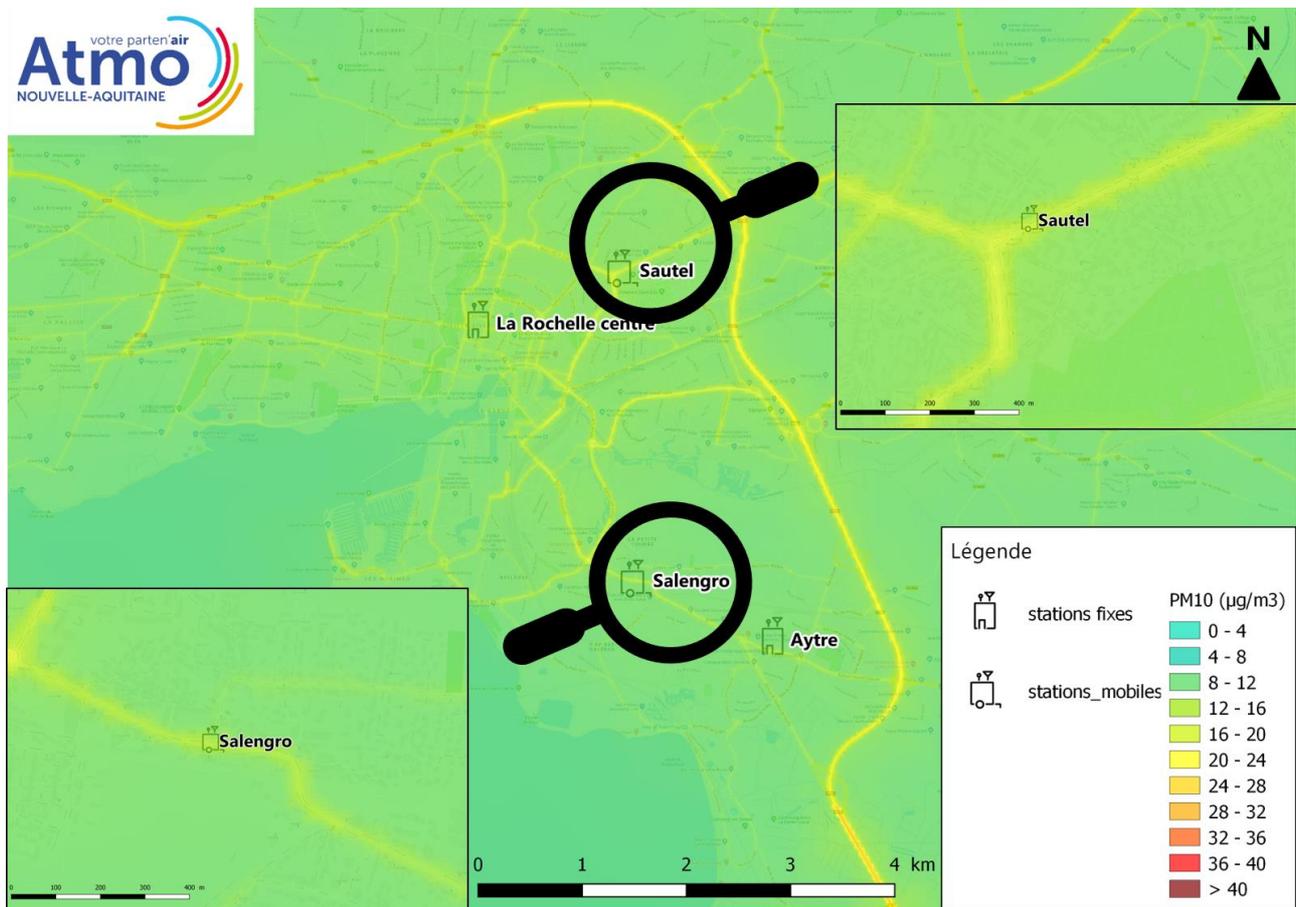


Figure 9 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2018 (version du modèle : 2018V3.0)

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 boulevard Sautel et avenue Salengro 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

Sautel 20/02/2019 – 26/03/2019

Rose des vents du 20/02/2019 au 26/03/2019 :
station météorologique de La Rochelle Laleu

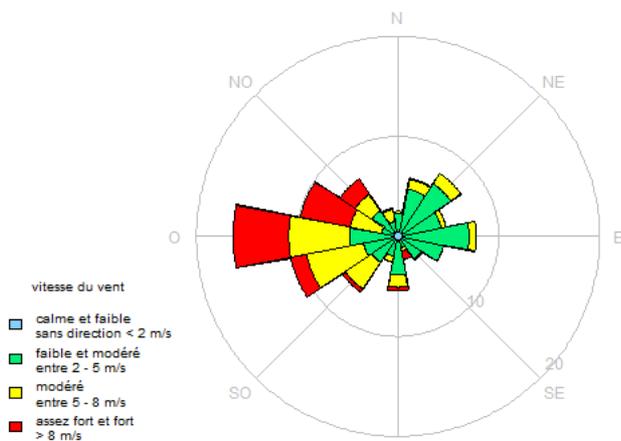


Figure 10 : Rose des vents 20/02/2019 – 26/03/2019 station La Rochelle Laleu

Salengro 27/03/2019 – 26/04/2019

Rose des vents du 27/03/2019 au 26/04/2019 :
station météorologique de La Rochelle Laleu

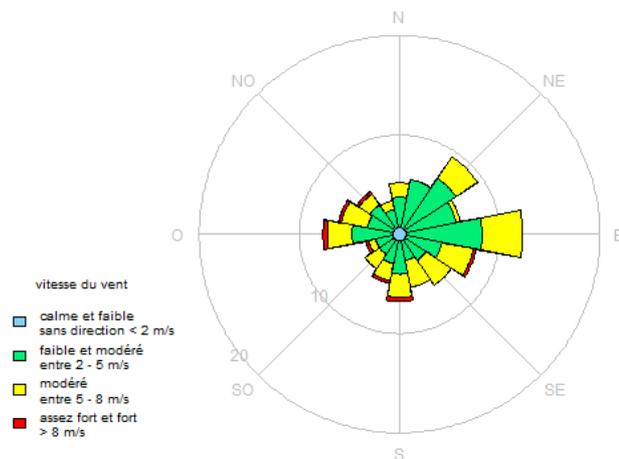


Figure 11 : Rose des vents 27/03/2019 – 26/04/2019 station La Rochelle Laleu

Seconde campagne

Sautel 29/05/2019 – 02/07/2019

Rose des vents du 29/05/2019 au 02/07/2019 :
station météorologique de La Rochelle Laleu

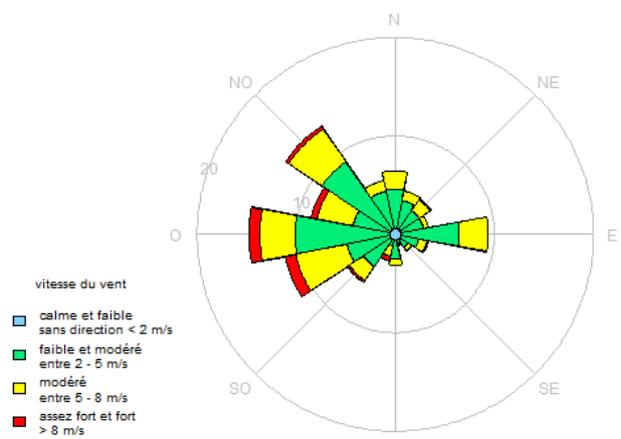


Figure 12 : Rose des vents 29/05/2019 – 02/07/2019 station La Rochelle Laleu

Salengro 27/04/2019 – 27/05/2019

Rose des vents du 27/04/2019 au 27/05/2019 :
station météorologique de La Rochelle Laleu

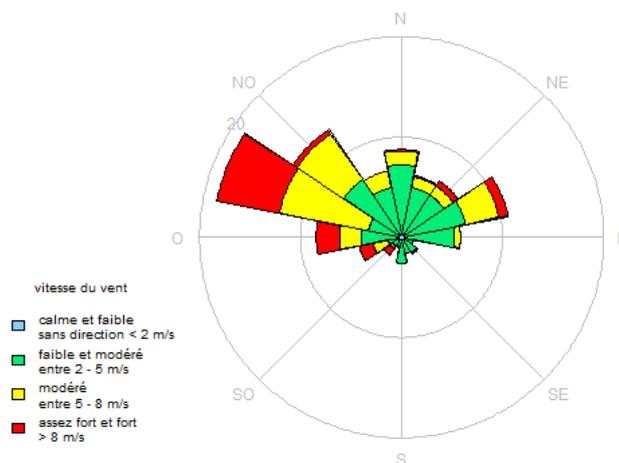


Figure 13 : Rose des vents 27/04/2019 – 27/05/2019 station La Rochelle Laleu

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. Les vents de secteur nord et sud sont moins souvent enregistrés. En général les vents ont des vitesses comprises entre 2 et 8 m/s qui correspondent à des vitesses faibles à modérées. La majeure partie des vents ayant une vitesse supérieure à 8 m/s – correspondant à un vent assez fort et fort – sont enregistrés pour les vents de secteur ouest.

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

Première campagne de mesure

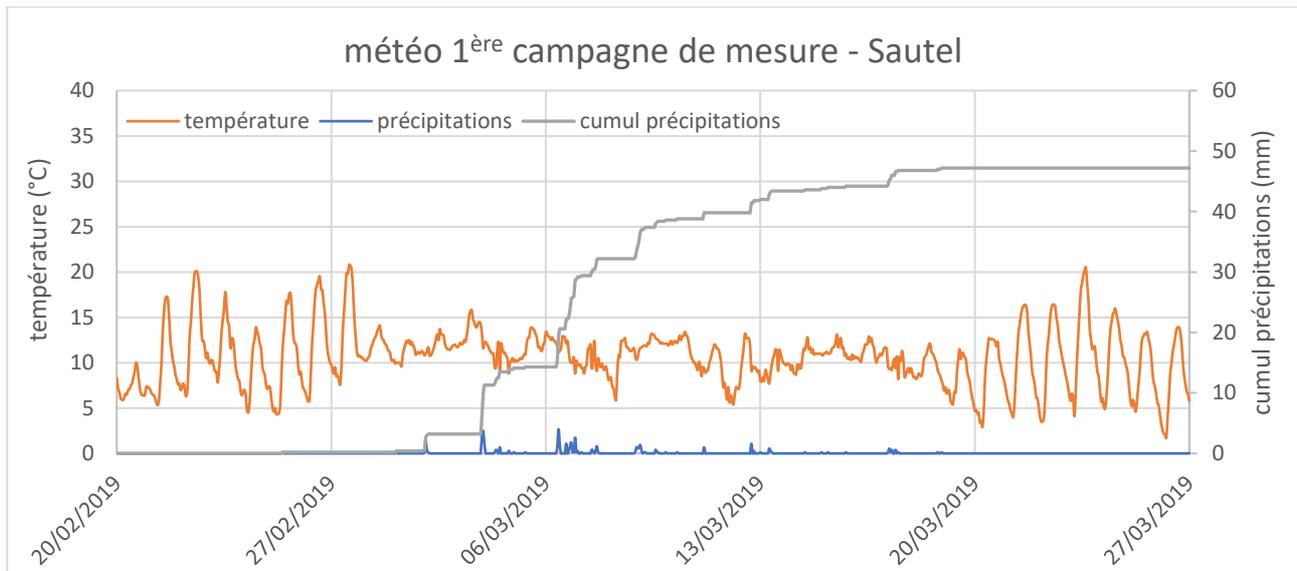


Figure 14 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la première campagne de mesure – Sautel

Au début des mesures, aucune précipitation n'est enregistrée et les variations de température jour/nuit sont bien marquées. Entre le 1^{er} et le 19 mars, des précipitations plus importantes sont enregistrées. Ces précipitations s'accompagnent d'une chute des températures en journée et une différence moins marquée entre le jour et la nuit. Les conditions météorologiques rencontrées en fin de campagne se rapprochent de celles observées au début.

À noter, qu'aucune température négative n'a été enregistrée au niveau de la station Météo-France lors de la campagne de mesure.

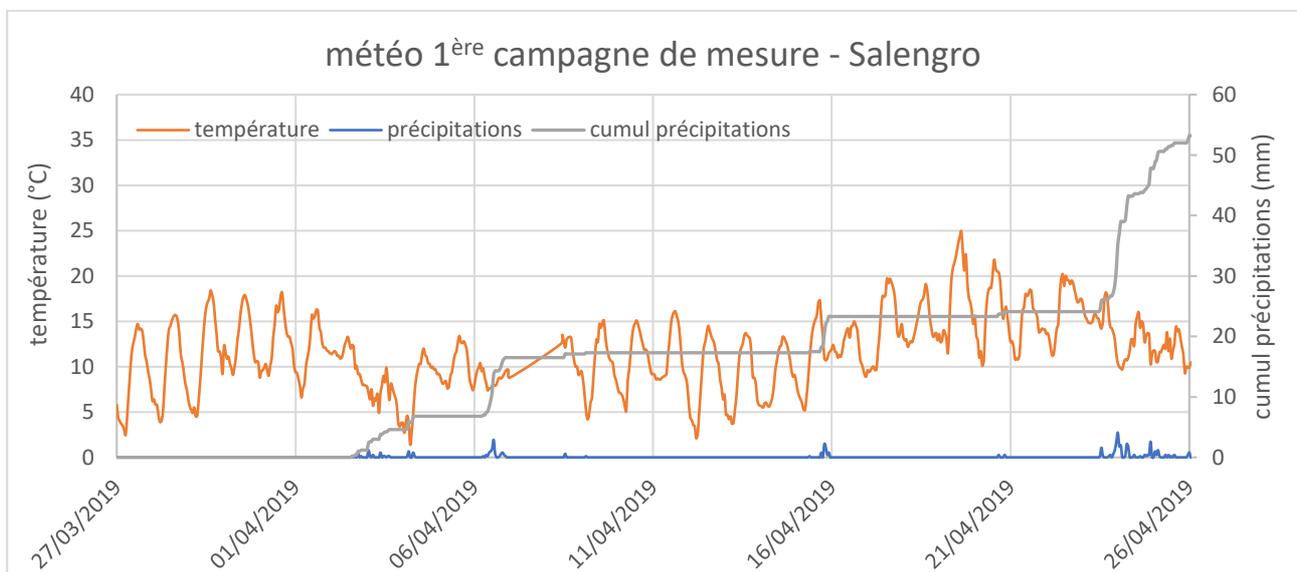


Figure 15 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la première campagne de mesure – Salengro

Au cours de la première période de mesure au niveau de la rue Salengro, la température moyenne mesurée est de 11,7°C avec des variations marquées entre le jour et la nuit. Quelques épisodes pluvieux sont enregistrés au milieu de la campagne de mesure et un plus important entre le 23 et le 26 avril au cours duquel plus de pluie sera tombé que lors des 28 précédents jours de la campagne de mesure.

Seconde campagne de mesure

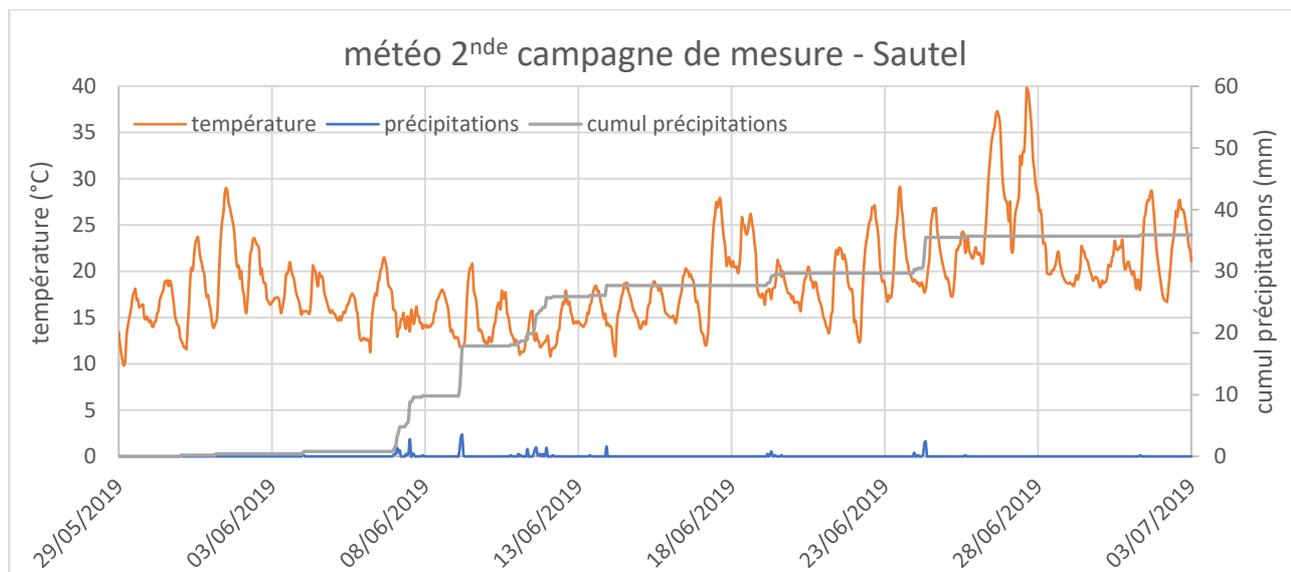


Figure 16 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la seconde campagne de mesure – Sautel

En début de campagne, de fortes températures et peu de précipitations sont enregistrées. Aux alentours du 8 juin, des précipitations à l'origine d'une baisse des températures sont mesurées. Entre le 26 et le 28 juin un épisode caniculaire fait son apparition avec des températures maximales enregistrées proches des 40°C. Cet épisode est également marqué par une faible baisse des températures la nuit et l'absence de précipitations.

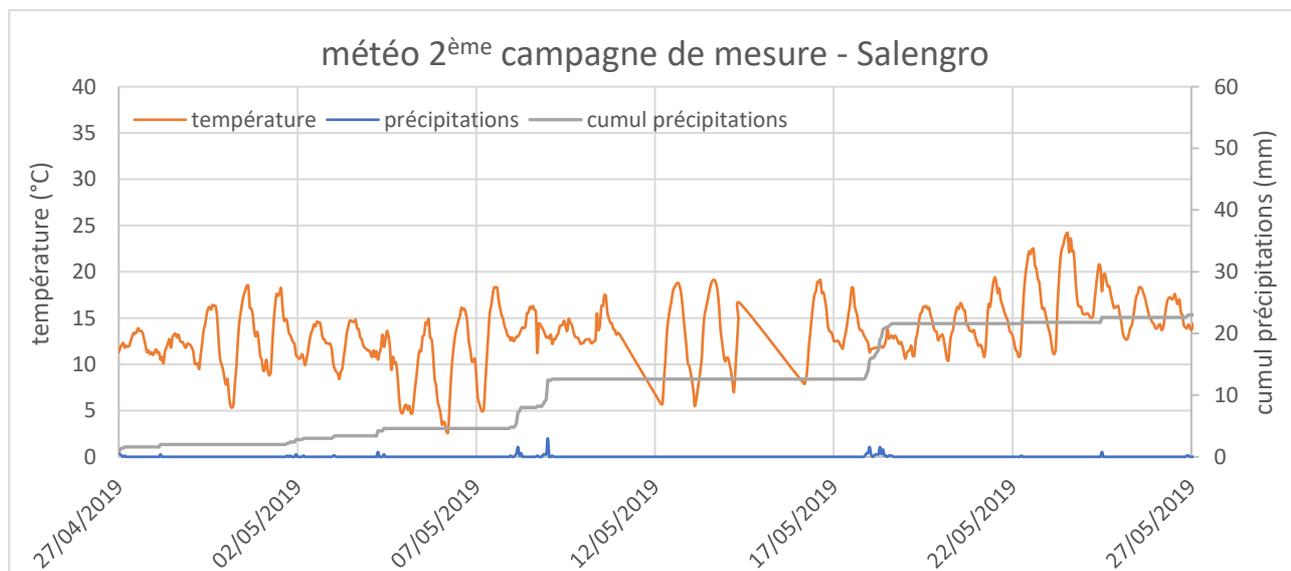


Figure 17 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la seconde campagne de mesure – Salengro

En début de campagne, des températures froides sont enregistrées. Au fur et à mesure de l'avancement dans le temps, la température enregistrée augmente. Peu de précipitations sont mesurées lors de cette campagne de mesure.

3.2. Résultats dioxyde d'azote (NO₂)

3.2.1. Concentrations campagnes de mesures

Sautel

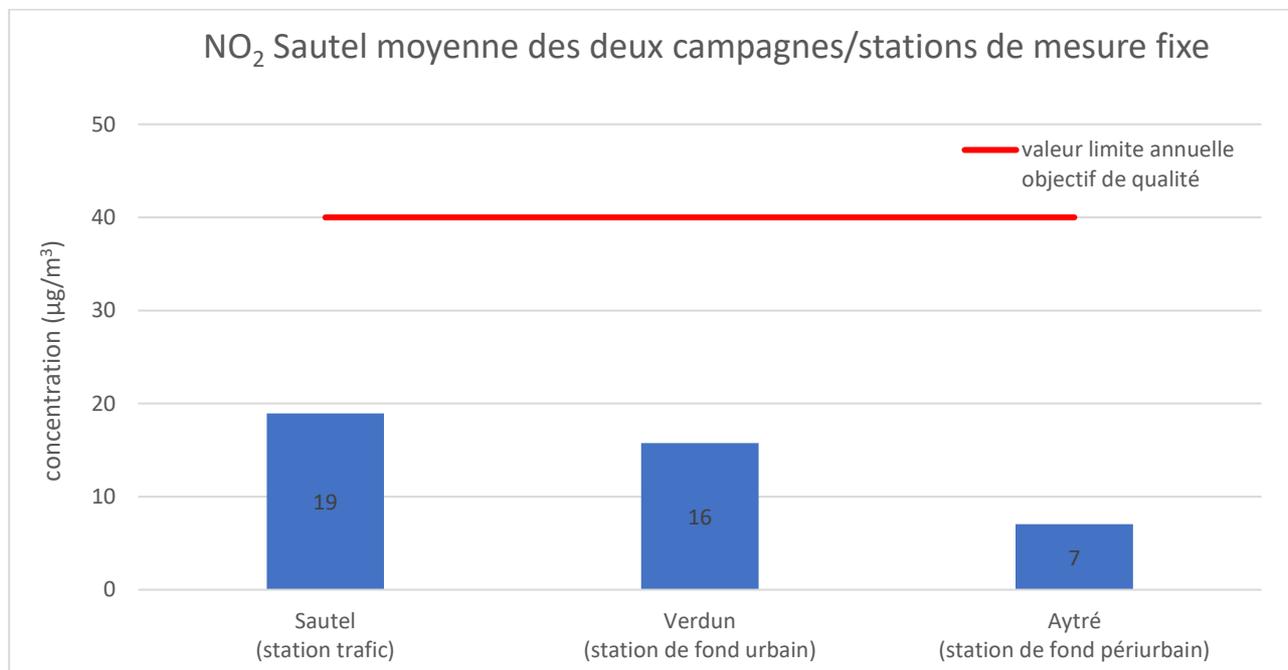


Figure 18 : Concentration moyenne station mobile Sautel/stations fixes – campagnes 1 et 2

Salengro

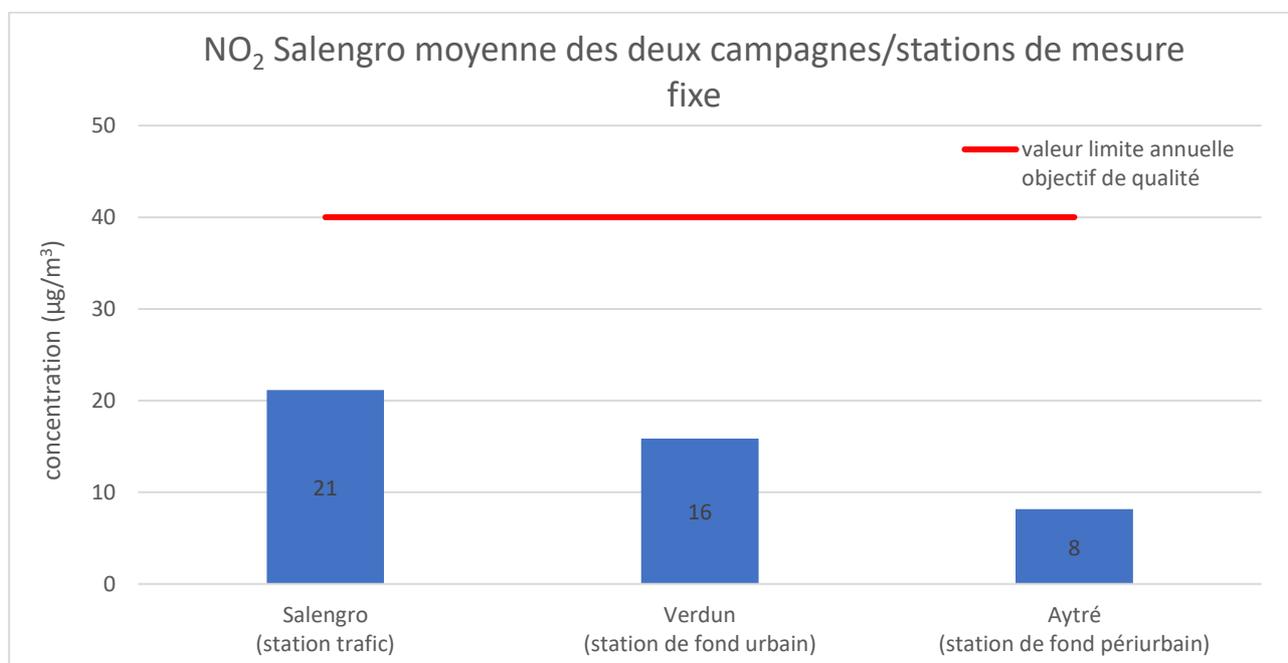


Figure 19 : Concentration moyenne station mobile Salengro/stations fixes – campagnes 1 et 2

Les concentrations moyennes mesurées au niveau des stations mobiles 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 très supérieures à la concentration mesurée en fond péri-urbain à Aytré, montrant l'impact du trafic.

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

A titre de comparaison, sur la même période, 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 :	Sautel	Salengro	Poitiers (Porte de Paris)	Angoulême (avenue Gambetta)	Niort (Rue Largeau)	Bordeaux (Boulevard Gautier)
Période du 27/04 au 27/05/2019		21	35	28	28	41
Période du 20/02 au 26/03 et du 29/05 au 02/07/2019	19		35	29	27	42

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

Les concentrations en NO₂ mesurées sur Sautel et Salengro sont nettement inférieures à celles mesurées sur les autres stations trafic de la région, l'impact du trafic sur les deux stations Rochelaise est modéré.

3.2.2. Concentrations horaires

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

3.2.2.1. Première campagne de mesure

Sautel

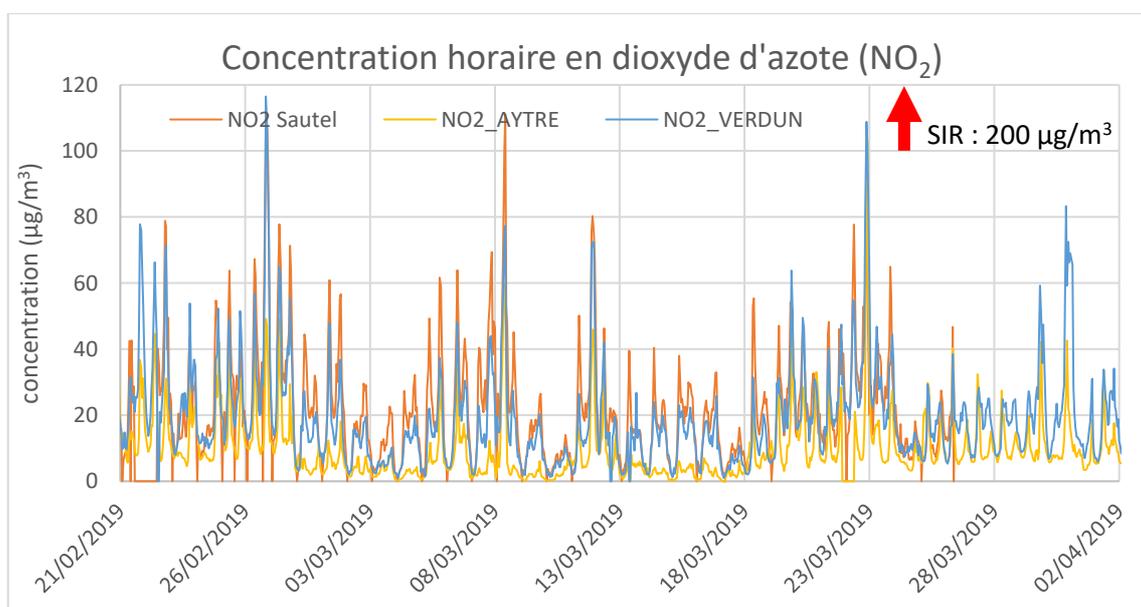


Figure 20 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Sautel/stations fixes

Salengro

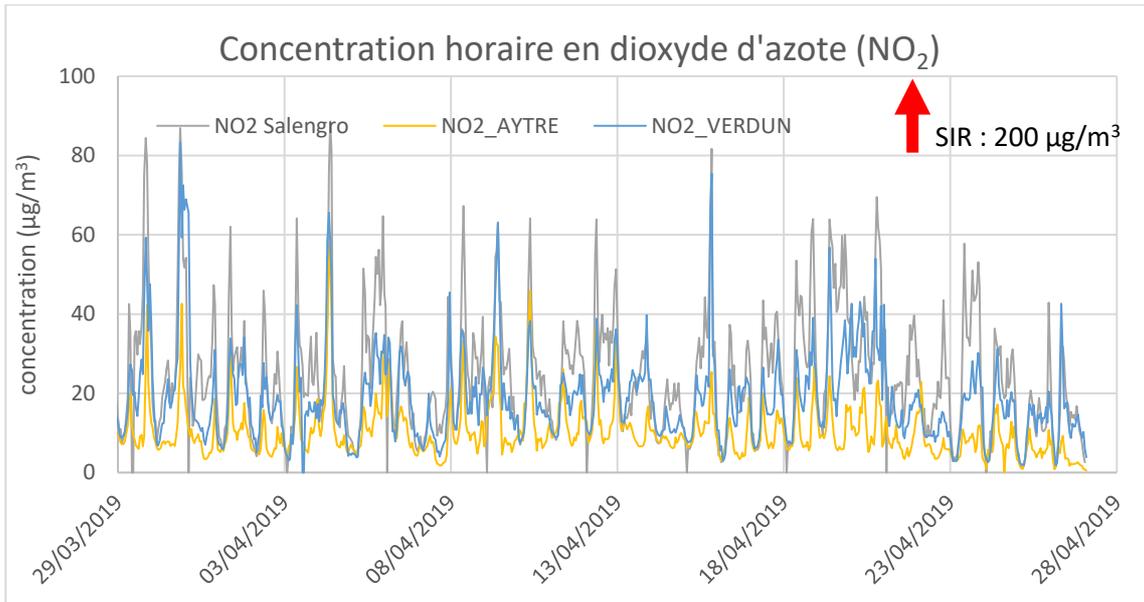


Figure 21 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Salengro/stations fixes

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.

3.2.2.2. Seconde campagne de mesure

Sautel

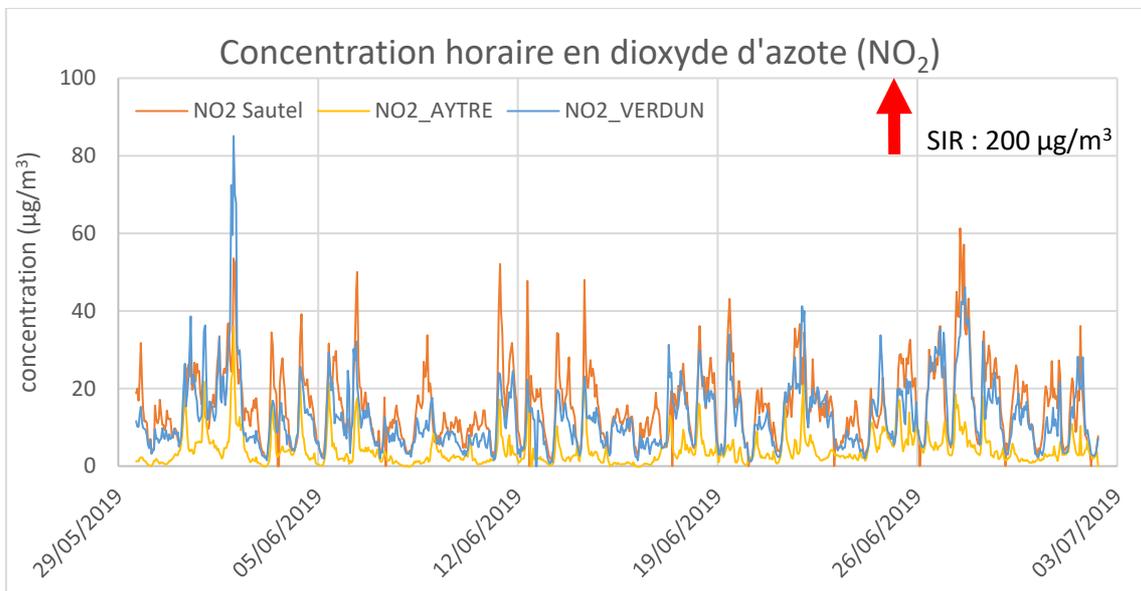


Figure 22 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Sautel/stations fixes

Salengro

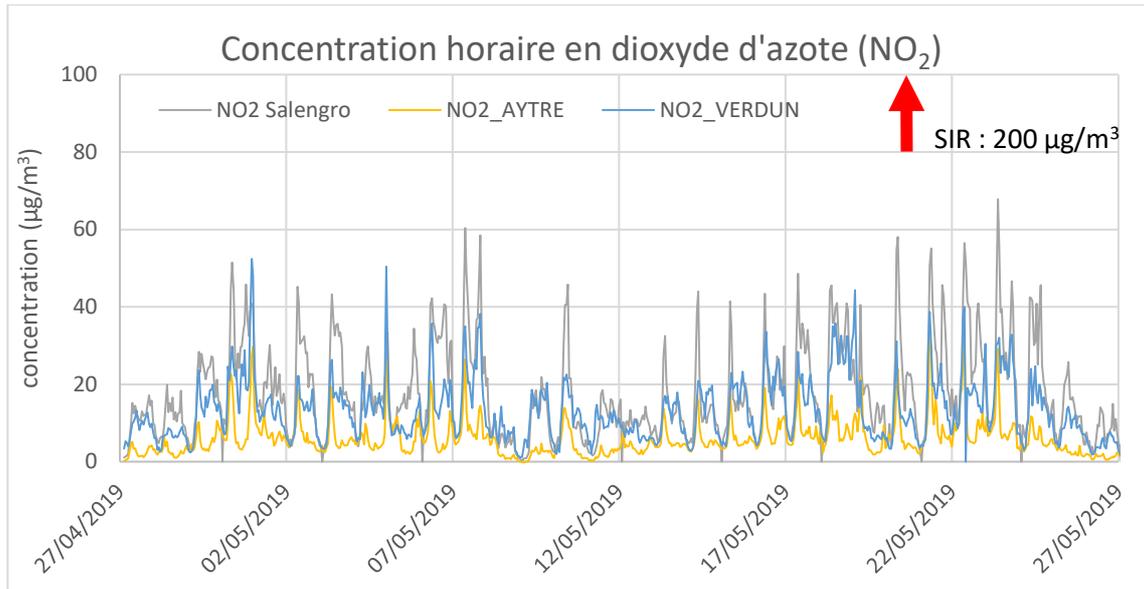


Figure 23 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d'azote – Salengro/stations fixes

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.

3.3. Résultats particules en suspension (PM10)

3.3.1. Concentrations campagnes de mesures

Sautel

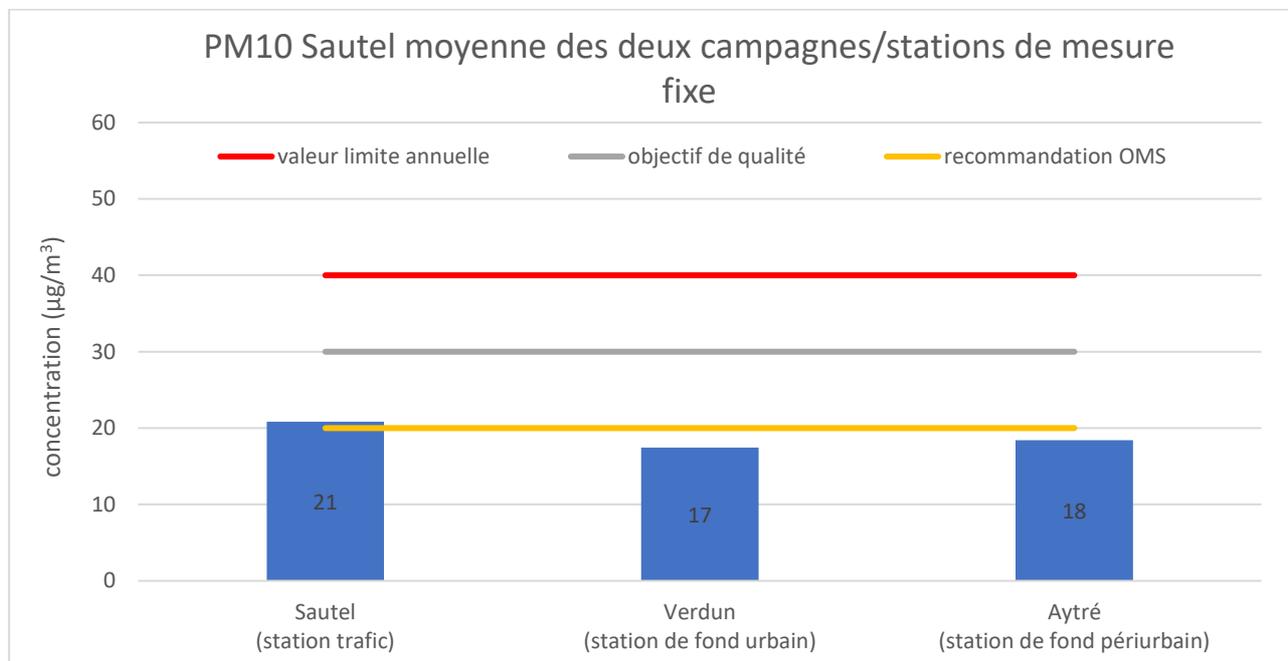


Figure 24 : Concentrations moyennes PM10 Sautel/stations de mesure fixe – campagnes 1 et 2

Salengro

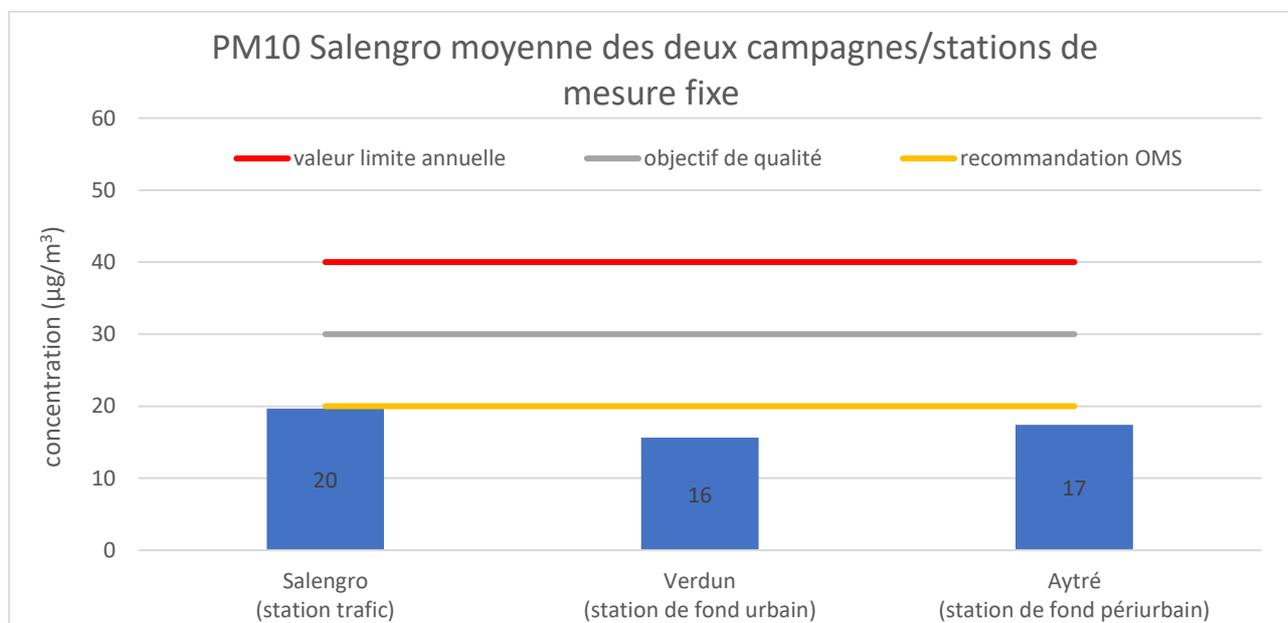


Figure 25 : Concentrations moyennes PM10 Salengro/stations de mesure fixe – campagnes 1 et 2

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 **21 µg/m³** au niveau de la station Sautel et **20 µg/m³** au niveau de la station Salengro, 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** légèrement dépassée au niveau de la station Sautel et tout juste respectée au niveau de la station Salengro.

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 (µg/m ³)						
Station de type trafic :	Sautel	Salengro	Poitiers (Porte de Paris)	Angoulême (avenue Gambetta)	Niort (Rue Largeau)	Bordeaux (Boulevard Gautier)
Période du 27/04 au 27/05/2019		20	20	16	20	20
Période du 20/02 au 26/03 et du 29/05 au 02/07/2019	21		26	22	22	24

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

Les concentrations en PM10 mesurées sur Sautel et Salengro sont proches de celles mesurées sur d'autres sites trafic de la région, ce qui illustre encore une fois le fait que ce n'est pas le trafic qui est la source majoritaire des particules en suspension PM10.

3.3.2. Concentrations moyennes journalières

Station Sautel 1^{ère} campagne de mesure

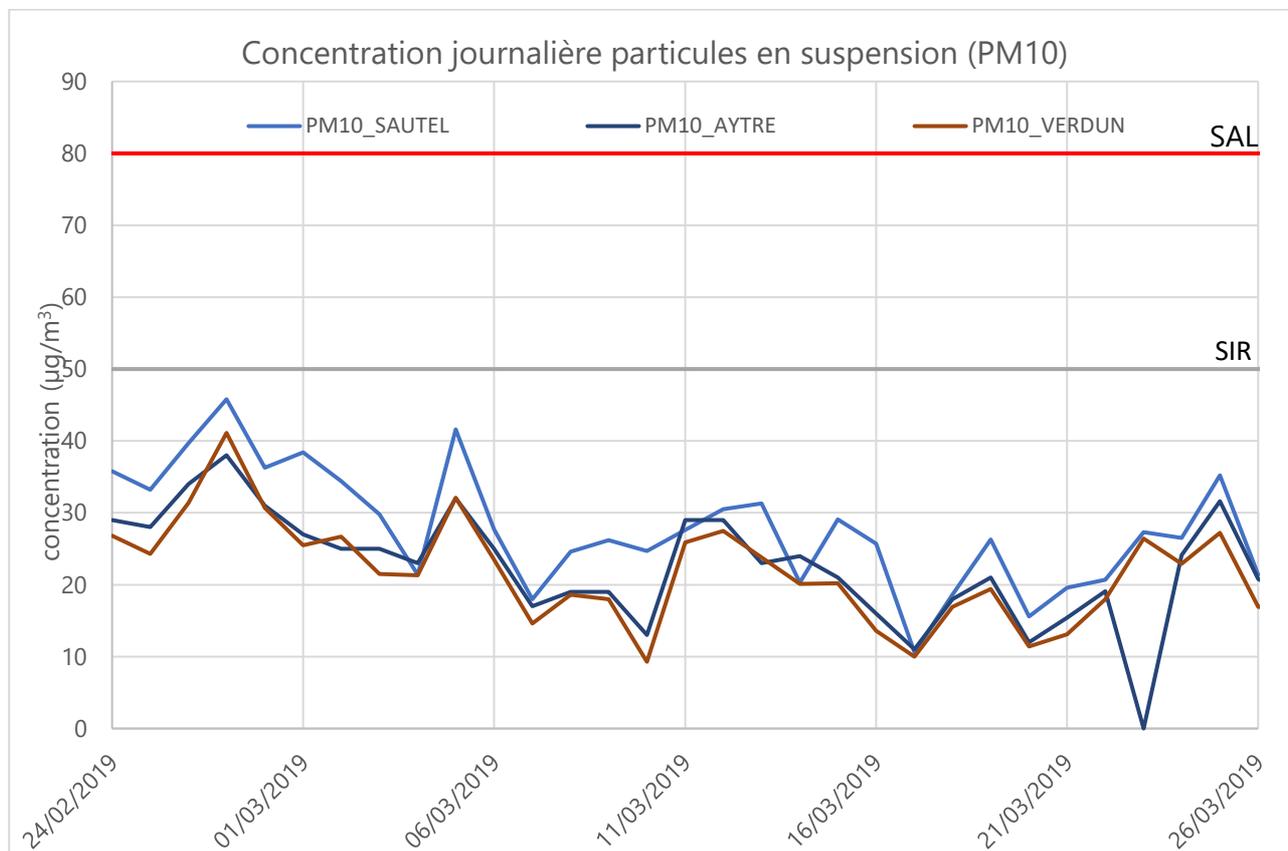


Figure 26 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Sautel/stations fixes 1^{ère} campagne

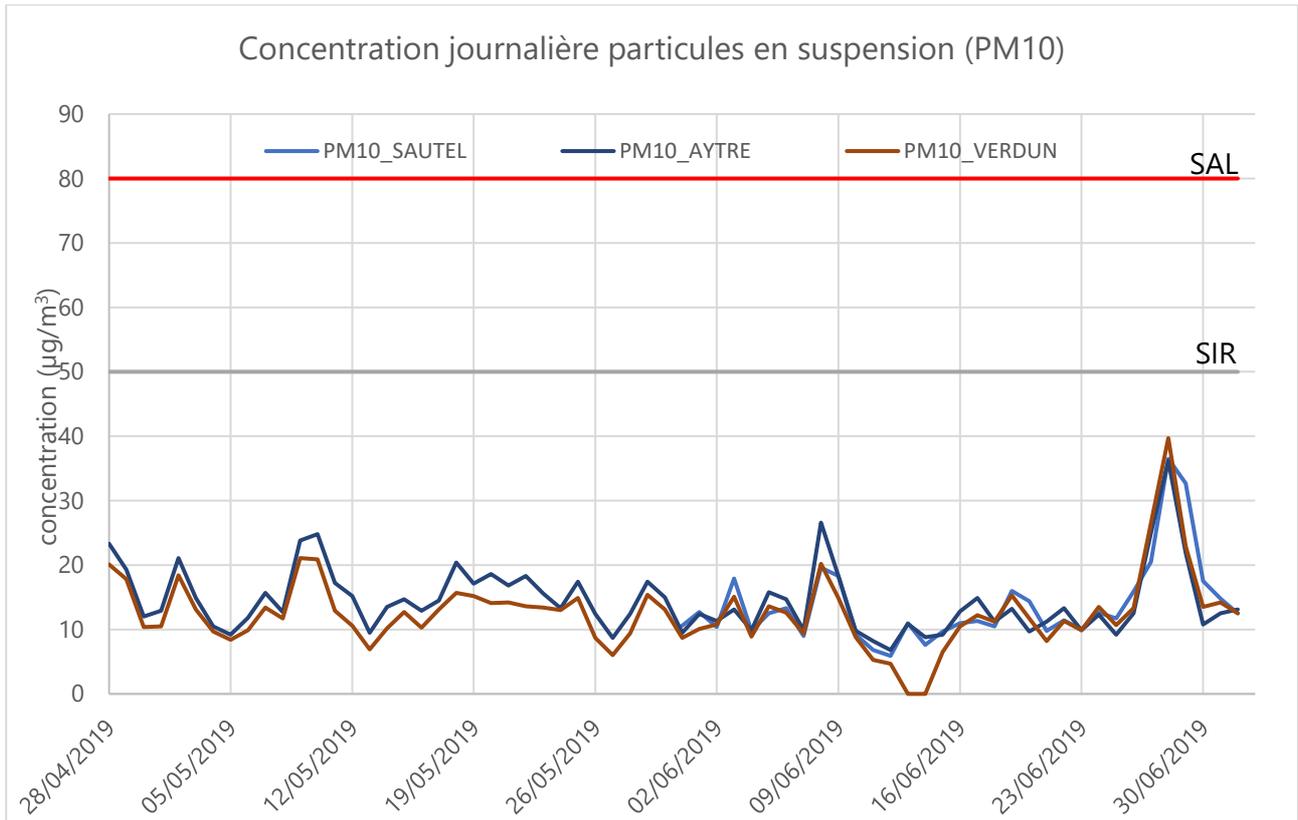


Figure 27 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Sautel/stations fixes 2nde campagne

Station Salengro 1^{ère} et 2^{nde} campagne de mesure

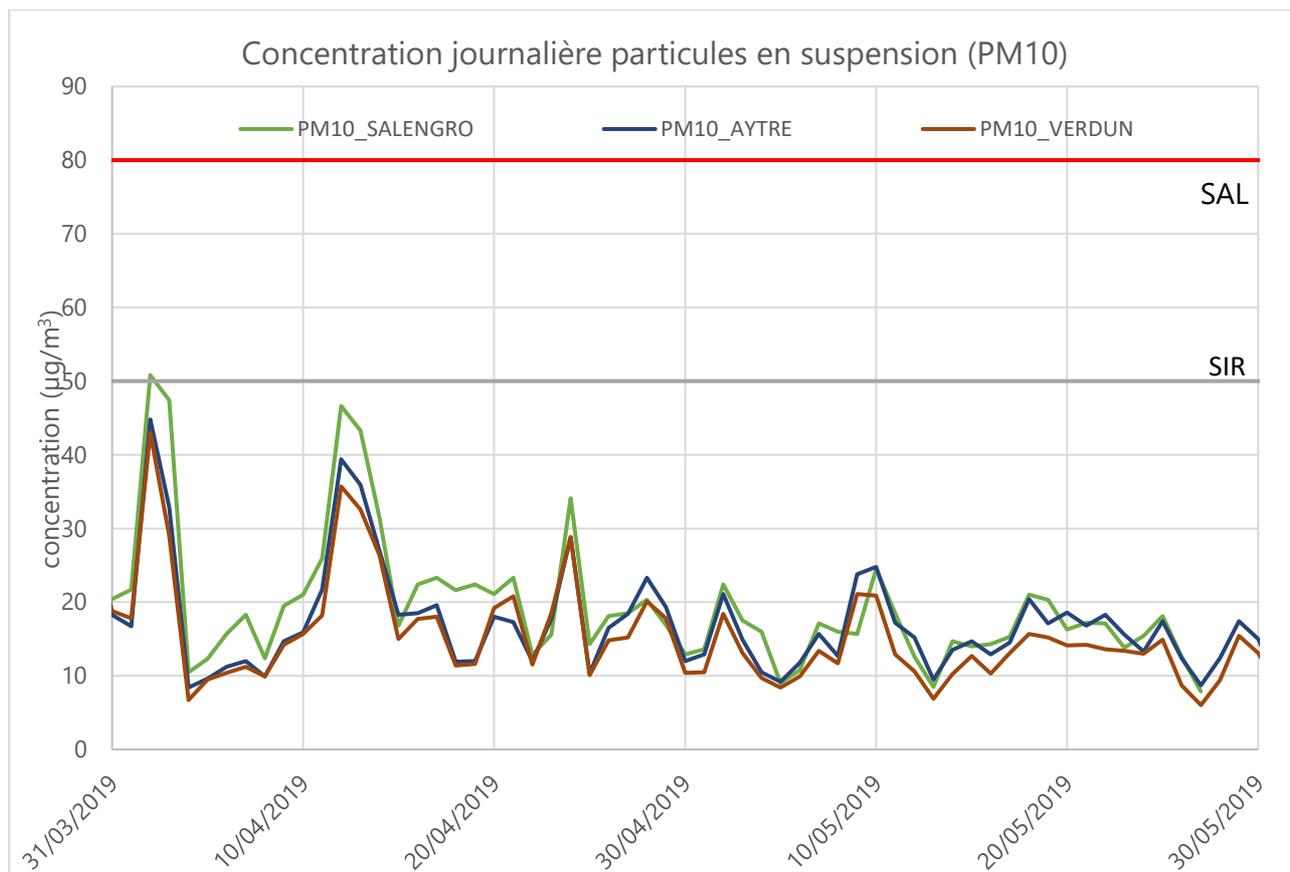


Figure 28 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Salengro/stations fixes 1^{ère} et 2^{nde} campagne

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 sur La Rochelle. Les concentrations mesurées sont cependant un peu plus importantes du fait de l'impact du trafic sur les niveaux en PM10.

Avec une concentration moyenne journalière de **51 µg/m³** mesurée au niveau de la station Salengro en date du 2 avril 2019, le seuil de 50 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 35 jours par an, est dépassé pour cette journée. Même si le seuil n'est pas dépassé sur les deux autres stations, c'est tout de même ce jour-ci que les concentrations en particules mesurées sont les plus fortes au cours des deux mois de mesure.

L'influence du trafic 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 la station mobile et donc un dépassement du seuil localement. Pour information, le dépassement de la valeur de 50 µg/m³ 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 µg/m³ 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.

Sautel

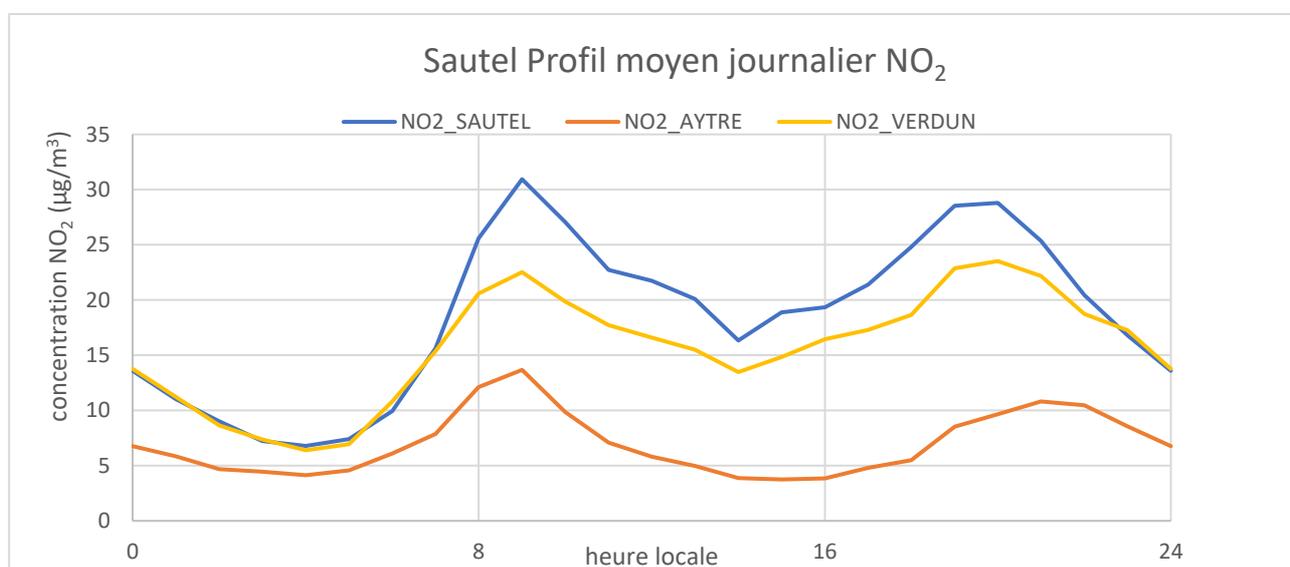


Figure 29 : Profil moyen journalier horaire NO₂ Sautel – Heure locale

Salengro

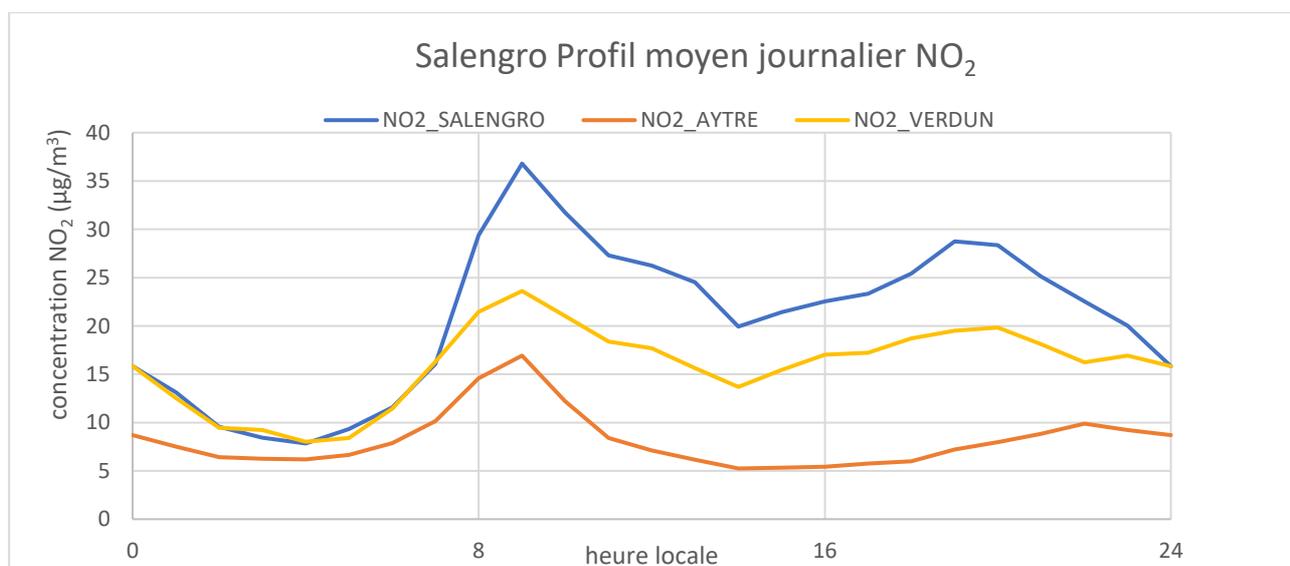


Figure 30 : Profil moyen journalier horaire NO₂ Salengro – Heure locale

Les concentrations en NO₂ – polluant principalement issu du trafic routier en ville – sont logiquement plus importantes au niveau des stations mobiles de proximité trafic de Salengro et Sautel.

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

Sautel

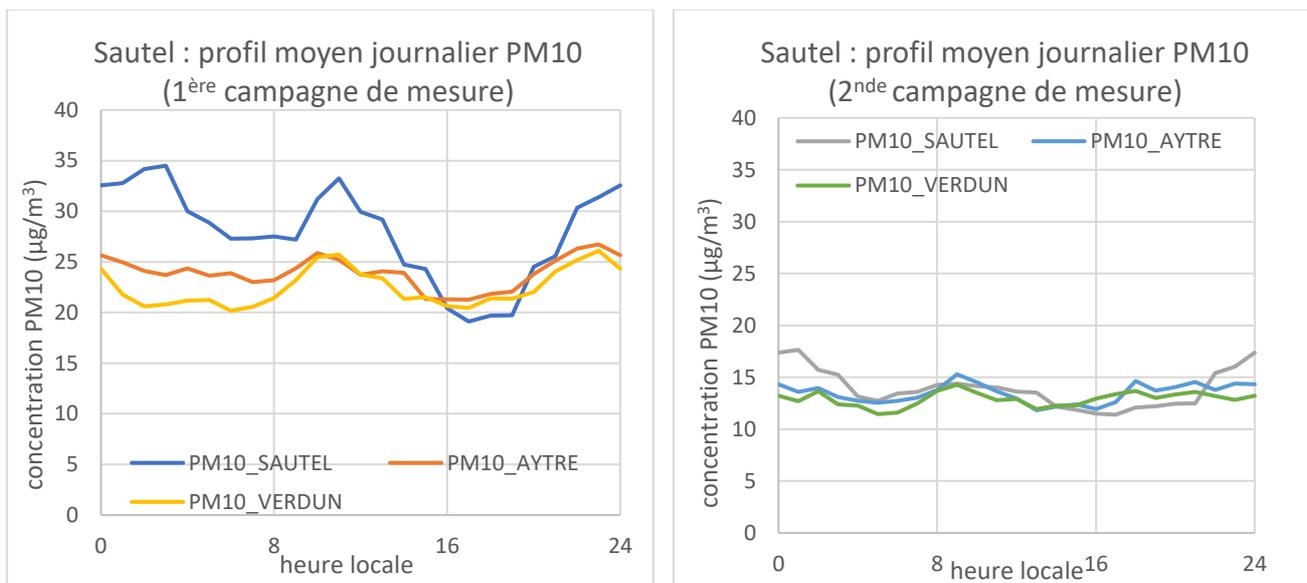


Figure 31 : Profil moyen journalier horaire PM10 Sautel 1^{ère} et 2^{ème} campagne de mesure – Heure locale

Salengro

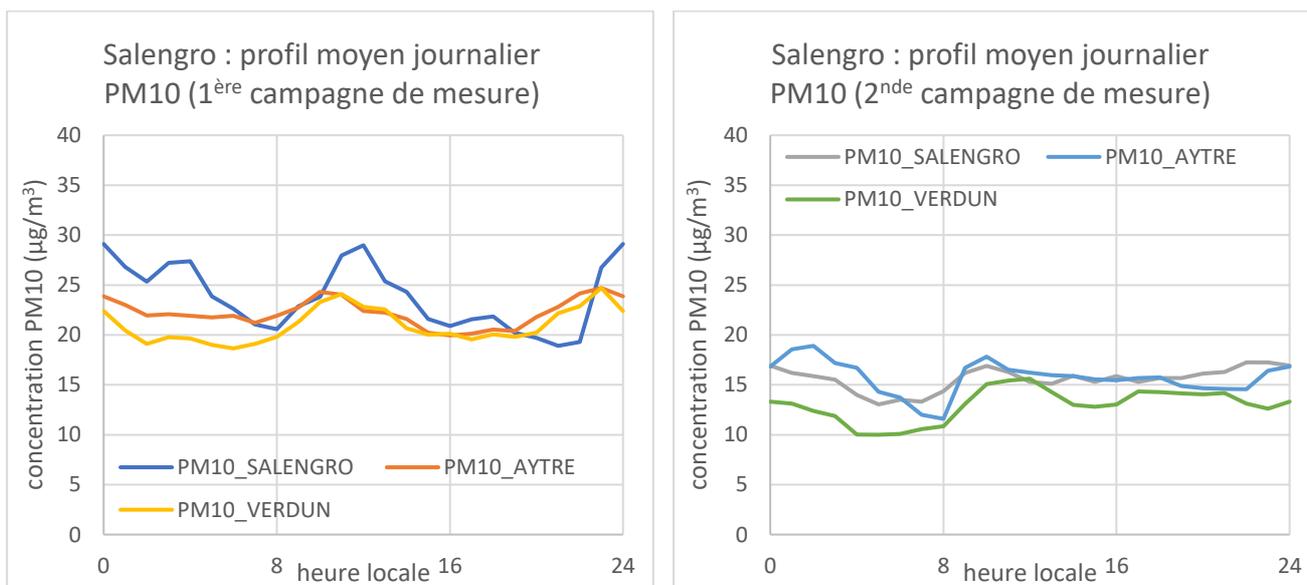


Figure 32 : Profil moyen journalier horaire PM10 Salengro 1^{ère} et 2^{ème} campagne de mesure – Heure locale

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, les concentrations augmentent plus fortement le matin au niveau des stations mobiles de proximité trafic. Au cours de la journée, les concentrations en PM10 décroissent plus vite au niveau de ces stations pour atteindre un niveau homogène sur l'ensemble des stations aux alentours des 18-19h. Entre 19h et 21h les niveaux en PM10 augmentent de nouveau pour atteindre un pic à minuit (3h à Sautel). Cette augmentation des concentrations est essentiellement liée au chauffage résidentiel ; réactivé le soir. Passé cette heure, les niveaux redescendent pour de nouveau augmenter le matin aux environs de 6h-8h ; en fonction de la typologie de la station plus ou moins impactée par la remise en route du chauffage au réveil. Le pic de concentration est atteint entre 11h et midi.

Au cours de la seconde campagne, les niveaux de PM10 sont stables la journée pour décroître au milieu de la nuit et augmentés en début de matinée. Du fait de l'absence de chauffage à cette saison, seul le pic du matin lié à un trafic plus important et des conditions climatiques moins favorables à la dispersion de la pollution que l'après-midi est observable.

Le profil moyen journalier observé au niveau des stations mobile est proche de celui des stations fixe.

Le pic de concentration du matin 9h est surtout observé au niveau de la station mobile de Salengro.

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	Sautel (du 20/02 au 02/07/2019)	Salengro (du 27/03 au 27/05/2019)
Valeur limite	Moyenne des 2 campagnes	40 µg /m ³	19	21
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 **19 µg/m³** sur la station mobile de Sautel et **21 µg/m³** sur la station mobile de Salengro. 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	Sautel (du 20/02 au 02/07/2019)	Salengro (du 27/03 au 27/05/2019)
Valeur limite	Moyenne des 2 campagnes	40 µg /m ³	21	20
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	0	1
Recommandation OMS		3 jours de dépassement		
Seuil d'info/ recommandations	Nombre de dépassements de la moyenne journalière	50 µg/m ³	0	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 **21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** sur la station mobile de Sautel et **20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** sur la station mobile de Salengro, 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 Sautel 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 n'est pas dépassée sur la station mobile de Sautel et est dépassée une fois au niveau de la station mobile de Salengro.

4. Conclusions

Les concentrations mesurées en dioxyde d'azote et en particules en suspension au niveau des stations mobiles mises en place boulevard Sautel et avenue Roger Salengro sont un peu supérieures aux concentrations mesurées au niveau des stations de mesures de fond urbain de Verdun et nettement supérieures au fond péri-urbain mesuré sur Aytré. Cette différence s'explique notamment par la proximité du trafic automobile qui va avoir un impact sur les concentrations des deux polluants suivis. Les concentrations mesurées seront notamment plus fortes aux heures du matin correspondant à l'embauche. Les conditions météorologiques – plus froides et moins favorables à la dispersion de la pollution – de la première campagne de mesure amplifieront la différence entre les concentrations mesurées au niveau des stations mobiles en proximité trafic et les stations de mesure fixe.

Les valeurs mesurées en dioxyde d'azote, polluant traceur du trafic routier, restent inférieures à ce qui peut être mesuré sur d'autres stations trafic dans la région.

En moyenne sur les deux campagnes de mesure, les concentrations mesurées sur les deux stations mobiles respectent les valeurs réglementaires pour le dioxyde d'azote et les PM10 et sont relativement proches des concentrations mesurées au niveau des stations de fond.

Concernant le dioxyde d'azote, les recommandations de l'OMS sont respectées. Pour les particules en suspension, en moyenne annuelle elles sont tout juste respectées au niveau de la station de Salengro, et avec $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, elles sont dépassées au niveau de la station mobile de Sautel.

Les concentrations mesurées en PM10 au niveau des stations de fond de l'agglomération, sont proches sur la même période de la valeur recommandée par l'OMS. Le dépassement observé sur Sautel n'est donc pas lié uniquement au trafic mais aussi aux autres sources de l'agglomération (chauffage résidentiel,...)

L'impact du trafic reste modéré sur les concentrations mesurées au niveau de ces deux axes majeurs de circulation de l'agglomération Rochelaise.

Table des figures

Figure 1 : CDA La Rochelle : Inventaire des émissions 2014 des NO _x – Atmo-NA 2014 3.2.1_rev1	6
Figure 2 : CDA La Rochelle : Inventaire des émissions 2014 des PM ₁₀ – Atmo-NA 2014 3.2.1_rev1	7
Figure 3 : Station de mesure fixe La Rochelle centre place de Verdun.....	9
Figure 4 : Station de mesure fixe Aytré.....	9
Figure 5 : Emplacement de la station de mesure mobile boulevard Sautel.....	10
Figure 6 : Emplacement de la station de mesure mobile avenue Roger Salengro	11
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 2018 (version du modèle : 2018V3.0)	13
Figure 9 : Concentrations moyennes annuelles en PM ₁₀ en 2018 (version du modèle : 2018V3.0)	14
Figure 10 : Rose des vents 20/02/2019 – 26/03/2019 station La Rochelle Laleu.....	16
Figure 11 : Rose des vents 27/03/2019 – 26/04/2019 station La Rochelle Laleu.....	16
Figure 12 : Rose des vents 29/05/2019 – 02/07/2019 station La Rochelle Laleu.....	16
Figure 13 : Rose des vents 27/04/2019 – 27/05/2019 station La Rochelle Laleu.....	16
Figure 14 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la première campagne de mesure – Sautel.....	17
Figure 15 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la première campagne de mesure – Salengro	17
Figure 16 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la seconde campagne de mesure – Sautel.....	18
Figure 17 : Évolution de la température et des précipitations au cours de la seconde campagne de mesure – Salengro	18
Figure 18 : Concentration moyenne station mobile Sautel/stations fixes – campagnes 1 et 2	19
Figure 19 : Concentration moyenne station mobile Salengro/stations fixes – campagnes 1 et 2.....	19
Figure 20 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d’azote – Sautel/stations fixes	20
Figure 21 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d’azote – Salengro/stations fixes.....	21
Figure 22 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d’azote – Sautel/stations fixes	21
Figure 23 : Évolution de la concentration horaire en dioxyde d’azote – Salengro/stations fixes.....	22
Figure 24 : Concentrations moyennes PM ₁₀ Sautel/stations de mesure fixe – campagnes 1 et 2	23
Figure 25 : Concentrations moyennes PM ₁₀ Salengro/stations de mesure fixe – campagnes 1 et 2.....	23
Figure 26 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Sautel/stations fixes 1 ^{ère} campagne.....	24
Figure 27 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Sautel/stations fixes 2 ^{nde} campagne.....	25
Figure 28 : Évolution de la concentration journalière des particules en suspension – Salengro/stations fixes 1 ^{ère} et 2 ^{nde} campagne.....	26
Figure 29 : Profil moyen journalier horaire NO ₂ Sautel – Heure locale.....	27
Figure 30 : Profil moyen journalier horaire NO ₂ Salengro – Heure locale	27
Figure 31 : Profil moyen journalier horaire PM ₁₀ Sautel 1 ^{ère} et 2 ^{nde} campagne de mesure – Heure locale.....	28
Figure 32 : Profil moyen journalier horaire PM ₁₀ Salengro 1 ^{ère} et 2 ^{nde} campagne de mesure – Heure locale..	28



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).....	8
Tableau 4 : polluants mesurés et dates de campagne de mesure.....	12
Tableau 5 : comparaison concentrations stations mobiles / stations trafic réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine .	20
Tableau 6 : comparaison concentrations stations mobiles / stations trafic réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine .	24
Tableau 7 : NO ₂ : comparaison des concentrations moyennes des deux stations aux valeurs réglementaires et aux recommandations OMS.....	30
Tableau 8 : PM10 : comparaison des concentrations moyennes des deux stations aux valeurs réglementaires et aux recommandations OMS	30





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

