

Campagne de mesure

Etude d'impact de l'aménagement à 2x2 voies de la RN141 entre Chasseneuil-sur-Bonnieure et Exideuil

Période de mesure : 04/09 au 04/10/2019
Commune et département d'étude : Charente

Référence : URB_EXT_19_165

Version finale du : 11/12/2019

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

www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Titre : Campagne de mesure – Etude d’impact de l’aménagement à 2x2 voies de la RN141 entre Chasseneuil-sur-Bonnieure et Exideuil

Reference : URB_EXT_19_165

Version : finale du 11/12/2019

Délivré à : DREAL Nouvelle-Aquitaine

Nombre de pages : 46 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Céline BOUVET	Agnès HULIN	Rémi FEUILLADE
Qualité	Ingénieure d'études	Responsable service EMA	Directeur délégué production et exploitation
Visa		Po/ 	

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. Contexte et objectifs	6
2. Polluants suivis	7
2.1. Oxydes d'azote (NOx).....	7
2.2. Dioxyde de soufre (SO ₂)	8
2.3. Particules fines (PM10).....	9
2.4. Monoxyde de carbone (CO).....	10
2.5. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques COVNM.....	11
2.6. Métaux lourds.....	12
3. Campagne de mesure	13
3.1. Zone d'étude et dispositif de mesure	13
3.2. Polluants suivis et méthodes de mesure	14
3.2.1. Tube passif.....	14
3.2.2. Préleveur dynamique bas débit	15
3.2.3. Analyseur automatique	15
3.3. Réseau de mesure fixe	15
3.4. Localisation et justification des points de mesure sélectionnés.....	16
4. Contexte météorologique	18
4.1. Direction et vitesse de vent.....	18
4.2. Température, humidité et précipitation	21
5. Résultats	22
5.1. Dioxyde d'azote (NO ₂).....	22
5.1.1. Evolution des concentrations horaires.....	22
5.1.2. Profils journaliers	24
5.1.3. Mesures par tubes passifs : moyennes hebdomadaires	25
5.2. Dioxyde de soufre (SO ₂)	28
5.2.1. Evolution des concentrations horaires.....	28
5.2.2. Mesures par tubes passifs : concentrations hebdomadaires	30
5.3. Particules fines (PM10).....	31
5.3.1. Evolution des concentrations journalières.....	31
5.4. Monoxyde de carbone (CO).....	34
5.4.1. Evolution des concentrations horaires.....	34
5.5. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM).....	35
5.5.1. Evolution des concentrations hebdomadaires du Benzène.....	35
5.5.2. Evolution des concentrations hebdomadaires des autres molécules.....	36
5.6. Métaux lourds.....	41
5.6.1. Blanc terrain	41
5.6.2. Evolution des concentrations hebdomadaires.....	41
6. Conclusion	42

Polluants

- NO₂ Dioxyde d'azote
- PM10 Particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm
- PM2.5 Particules dont le diamètre est inférieur à 2.5 µm

Unités de mesure

- µg Microgramme (= 1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g)

Abréviations

- AASQA Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
- CERC Cambridge Environmental Research Consultants
- PL Poids Lourds
- TMJA Trafic Moyen Journalier Annuel
- TU Temps Universel
- VP Voitures Particulières
- VUL Véhicules Utilitaires Légers

Définitions :

- Valeur limite Niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement.
- Valeur cible Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement.
- Objectif qualité Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.
- Rose des vents Une rose des vents est une figure représentant la fréquence des directions d'où vient le vent durant une période donnée, aux points cardinaux (nord, sud, est, ouest) et aux directions intermédiaires. Pour des vitesses de vents en dessous de 1 m/s, on parle de vents faibles. Ces vents ne sont pas pris en compte dans les roses des vents présentées dans ce rapport car leur direction n'est pas établie.
- Médiane C'est le nombre qui sépare une série de données en 2 groupes de même effectif (50% des données sont supérieures à la médiane et 50 % des données sont inférieures à la médiane).
- Centile 90 (ou percentile 90) C'est la valeur pour laquelle 90% des données sont inférieures à celle-ci et 10% des valeurs sont supérieures à celle-ci.

A la demande de la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la Nouvelle-Aquitaine, Atmo Nouvelle-Aquitaine a déployé en 2019 une campagne de mesure à proximité de la RN141, au nord-est d'Angoulême, entre Chasseneuil-sur-Bonnieure et Exideuil. Cette évaluation de la qualité de l'air s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la RN141 en 2x2 voies, son objectif étant de caractériser l'impact du passage à 2x2 voies sur la qualité de l'air.

Pour ce faire, Atmo Nouvelle-Aquitaine va effectuer courant 2020 une évaluation de l'impact du projet d'aménagement sur la qualité de l'air à différents horizons (état actuel, mise en service et 20 ans après) par le biais de modélisations à haute résolution. Ces simulations auront ainsi besoin de données réelles sur lesquelles s'appuyer. C'est dans cette dynamique qu'intervient cette évaluation de l'état actuel de la qualité de l'air à proximité de la RN141 et de son aménagement.

Cette campagne qui s'est déroulée au cours des mois de septembre-octobre 2019 révèle dans sa globalité des concentrations respectant les valeurs limites européennes. Les mesures de NO₂ et particules fines PM10 montrent sur Suaux des niveaux très inférieurs aux concentrations mesurées quotidiennement sur la station trafic de l'avenue Gambetta à Angoulême.

1. Contexte et objectifs

A la demande de la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la Nouvelle-Aquitaine, Atmo Nouvelle-Aquitaine a déployé en 2019 une campagne de mesure à proximité de la RN141, au nord-est d'Angoulême, entre Chasseneuil-sur-Bonnieure et Exideuil. Cette évaluation de la qualité de l'air s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la RN141 en 2x2 voies, son objectif étant de caractériser l'impact du passage à 2x2 voies sur la qualité de l'air.

Pour ce faire, Atmo Nouvelle-Aquitaine va effectuer courant 2020 une évaluation de l'impact du projet d'aménagement sur la qualité de l'air à différents horizons (état actuel, mise en service et 20 ans après) par le biais de modélisations à haute résolution. Ces simulations auront ainsi besoin de données réelles sur lesquelles s'appuyer. C'est dans cette dynamique qu'intervient cette évaluation de l'état actuel de la qualité de l'air à proximité de la RN141 et de son aménagement.

La campagne de mesure actuelle s'est déroulée pendant 4 semaines, en automne 2019. L'idéal est d'effectuer les mesures en deux phases, printemps et automne, mais en raison d'un délai serré, la campagne de mesure n'a pu s'effectuer que pendant une seule phase.

La campagne de mesure comprend la caractérisation des concentrations des polluants suivants :

- Le dioxyde d'azote (NO_2), le dioxyde de soufre (SO_2), le benzène et ses dérivés (BTEX) par prélèvements passifs aux moyens de tubes à diffusion déployés sur 22 sites de mesure ;
- Les oxydes d'azote (NO , NO_2 et NO_x), le dioxyde de soufre (SO_2), les particules en suspension (PM_{10}) et le monoxyde de carbone (CO) par mesures en continu à l'aide de moyens mobiles (camion laboratoire et cabine sur remorque équipés d'analyseurs automatiques) sur un point de mesure ;
- Deux métaux lourds réglementés (nickel et cadmium) par prélèvements à bas débit sur filtres également sur un point de mesure.

Ce rapport présente ainsi les résultats de la caractérisation de l'état actuel de la qualité de l'air à proximité de la RN141 (par rapport à la réglementation en vigueur). Un rapport suivant illustrera l'impact du projet d'aménagement sur la qualité de l'air à différents horizons par le biais de la modélisation sera publié en 2020.

2. Polluants suivis

2.1. 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 le transport routier, l'industrie et l'agriculture.

Dans le département de la Charente comme souvent ailleurs, la majeure partie des émissions de NOx provient du secteur routier (69%).

Effets sur la santé

Le NO₂ est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, ils augmentent 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

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

Tableau 1 : Valeurs réglementaires applicables au NO₂ (Directive 2008 50 CE)

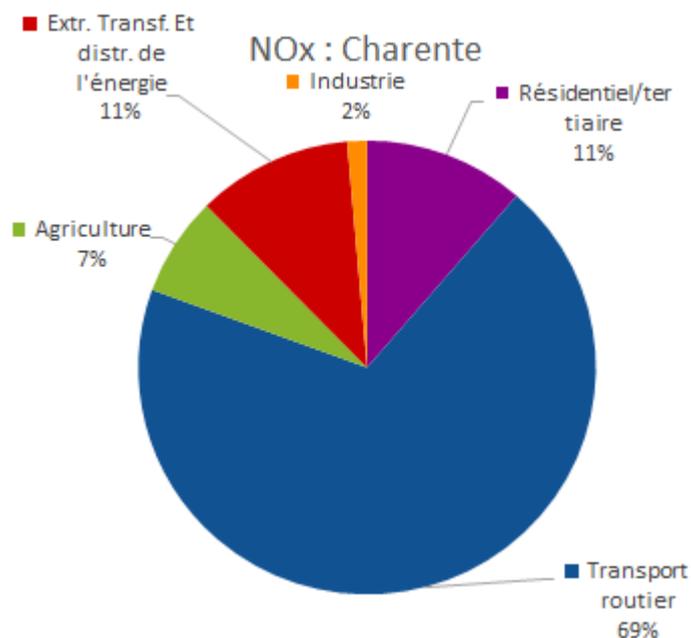


Figure 1 : Inventaire des émissions de NOx – année 2016 3.2.2

2.2. Dioxyde de soufre (SO₂)

Origines

Ce gaz résulte essentiellement de la combustion de matières fossiles contenant du soufre (charbon, fuel, gazole...) et de procédés industriels. En France, compte tenu du développement de l'énergie électronucléaire, de la régression du fuel lourd et du charbon, d'une bonne maîtrise des consommations énergétiques et de la réduction de la teneur en soufre des combustibles et carburants, les ambiances en ont diminué en moyenne de plus de 50% depuis 15 ans.

Effets sur la santé

C'est un gaz irritant qui agit en synergie avec d'autres substances, notamment les particules en suspension. Il est associé à une altération de la fonction pulmonaire chez l'enfant et à une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire). Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles.

Effets sur l'environnement

En présence d'humidité, il forme de l'acide sulfurique qui contribue au phénomène des pluies acides et à la dégradation de la pierre et des matériaux de certaines constructions.

Réglementation

Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	99,7% des moyennes horaires doivent être inférieures à 350 µg/m ³ (24 dépassements autorisés par an) 99,2% des moyennes journalières doivent être inférieures à 125 µg/m ³ (3 dépassements autorisés par an)
Seuil d'information et de recommandations	300 µg/m ³ en moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m ³ pour la valeur horaire sur 3 heures consécutives

Tableau 2 : Valeurs réglementaires applicables au SO₂ (Directive 2008 50 CE)

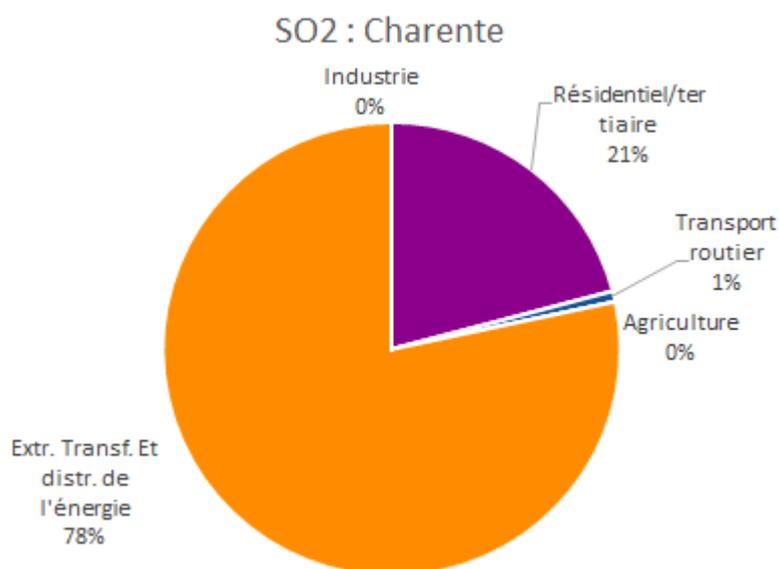


Figure 2 : Inventaire des émissions de SO₂ – année 2016 3.2.2

2.3. Particules fines (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, marines, 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 (chauffage des particuliers principalement biomasse...), du transport automobile (échappement, usure, frottements...) ainsi que des activités agricoles (labourage des terres...) et industrielle 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.

Dans le département de la Charente, les sources d'émissions de PM10 sont réparties entre les secteurs résidentiel/tertiaire (41%), agriculture (36%) et industriel (11%). Le secteur routier ne représente que 12% des émissions de PM10 à l'échelle du département.

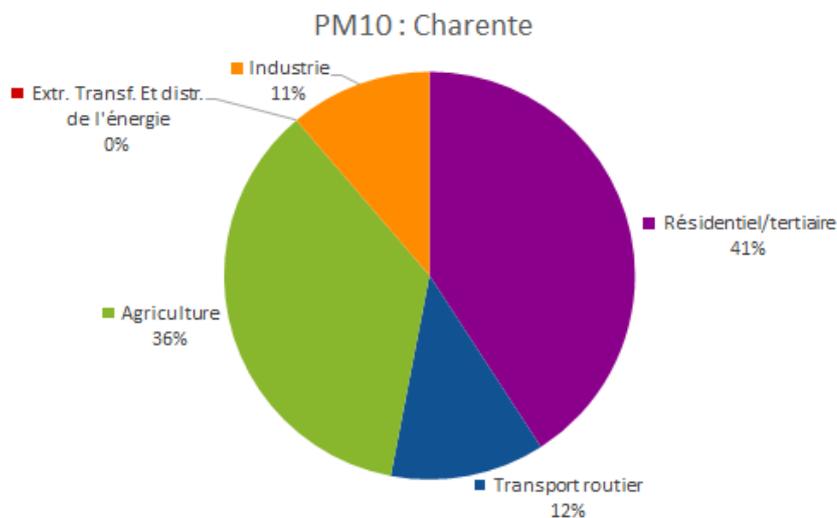


Figure 3 : Inventaire des émissions de PM10 – année 2016 3.2.2

Effets sur la santé

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. 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 cancérogènes.

Effets sur l'environnement

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

Réglementation

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 applicables aux PM10 (Directive 2008 50 CE)

2.4. Monoxyde de carbone (CO)

Origines

Il provient de la combustion incomplète des combustibles et carburants. Des taux de peuvent être rencontrés quand un moteur au ralenti dans un espace clos (garage) ou en cas d'embouteillage dans des espaces couverts (tunnel), ainsi qu'en cas de mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage domestique.

Effets sur la santé

Il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur, des vaisseaux sanguins. Le système nerveux central et les organes sensoriels sont les premiers affectés (céphalées, asthénies, vertiges, troubles sensoriels). Il peut engendrer l'apparition de troubles cardio-vasculaires. Chaque année, le mauvais fonctionnement des chauffages individuels et des chauffe-eaux entraîne plusieurs cas de décès.

Effets sur l'environnement

Il participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique et contribue à l'effet de serre en se recombinaison avec l'oxygène pour former du CO₂.

Réglementation

Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	10 000 µg/m ³ maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h
---	--

Tableau 4 : Valeurs réglementaires applicables au CO (Directive 2008 50 CE)

2.5. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques COVNM

Origines

Les COVNM sont des composés à base d'atomes de carbone et d'hydrogène. Ils se trouvent principalement dans la composition des carburants et sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles mais aussi dans de nombreux produits comme les peintures, les encres, les colles, les détachants, les cosmétiques, les solvants. La présence de COVNM dans l'air intérieur peut être, de ce fait, très importante. Ils sont également émis par le milieu naturel et certaines aires cultivées.

Effets sur la santé

Engendrés par la décomposition de la matière organique ou présents naturellement dans certains produits, ces composés provoquent des effets variés, allant de la simple gêne olfactive ou des irritations avec diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des conséquences plus graves comme des effets mutagènes et cancérogènes (benzène).

Effets sur l'environnement

Les COVNM jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone en basse atmosphère (troposphère), participent à l'effet de serre et au processus de formation du trou d'ozone dans la haute atmosphère.

Réglementation

Seul le benzène est réglementé parmi les COVNM. Des valeurs toxicologiques de référence existent pour les autres COVNM.

Objectif de qualité - Benzène	2 µg/m ³ en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine - Benzène	5 µg/m ³ en moyenne annuelle

Tableau 5 : Valeurs réglementaires applicables au Benzène (Directive 2008 50 CE)

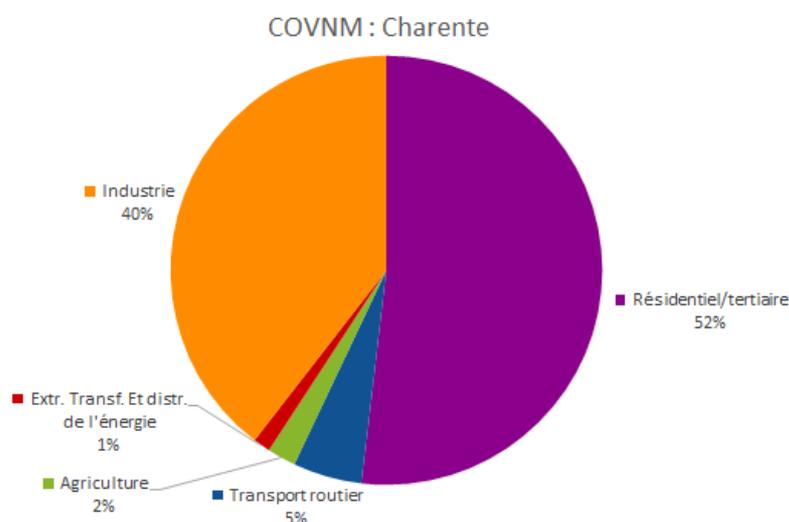


Figure 4 : Inventaire des émissions de Benzène – année 2016 3.2.2

Polluants	Valeurs guides OMS (2000, mis à jour en 2006)	VTR (Valeurs Toxicologiques de Référence)*			
		Inhalation chronique	Inhalation subchronique	Inhalation aiguë	Organismes (USA)
Toluène	260 µg/m ³ hebdomadaire	5 000 µg/m ³	-	-	US EPA
		300 µg/m ³	-	3 800 µg/m ³	ATSDR
		300 µg/m ³	-	37 000 µg/m ³	OEHHA
Éthylbenzène	-	1 000 µg/m ³	-	-	US EPA
		1 324 µg/m ³	3 090 µg/m ³	44 140 µg/m ³	ATSDR
		2 000 µg/m ³	-	-	OEHHA
Xylènes	-	100 µg/m ³	-	-	US EPA
		220 µg/m ³	2610 µg/m ³	8 700 µg/m ³	ATSDR
		700 µg/m ³	-	22 000 µg/m ³	OEHHA

*valeurs issues du rapport « Point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) » - mars 2009, INERIS

Tableau 6 : Valeurs toxicologiques de référence des COVNM

2.6. Métaux lourds

Dans la convention de Genève, le protocole relatif aux métaux lourds désigne par le terme "métaux lourds" les métaux qui ont une masse volumique supérieure à 4,5 g/cm³. Elle englobe l'ensemble des métaux présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement : arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), manganèse (Mn), mercure (Hg), plomb (Pb), zinc (Zn), ...

Origines

Ces métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux).

Effets sur la santé

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ... Les effets engendrés par ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on les rencontre (métal, oxyde, sel, organométallique).

Effets sur l'environnement

En s'accumulant dans les organismes vivants, ils perturbent les équilibres biologiques, et contaminent les sols et les aliments. L'utilisation de certaines mousses ou lichens permet de suivre l'évolution des concentrations de métaux dans l'air ambiant.

Métaux analysés

- Cadmium (Cd)
- Nickel (Ni)

Réglementation

Valeur cible - Cadmium	5 ng/m ³ en moyenne annuelle
Valeur cible - Nickel	20 ng/m ³ en moyenne annuelle

Tableau 7 : Valeurs réglementaires applicables aux métaux lourds (Directive 2008 50 CE)

3. Campagne de mesure

3.1. Zone d'étude et dispositif de mesure

La Figure 5 présente la zone d'étude avec le tracé de la mise en 2x2 voies de la RN141 ainsi que la localisation des points de mesure.

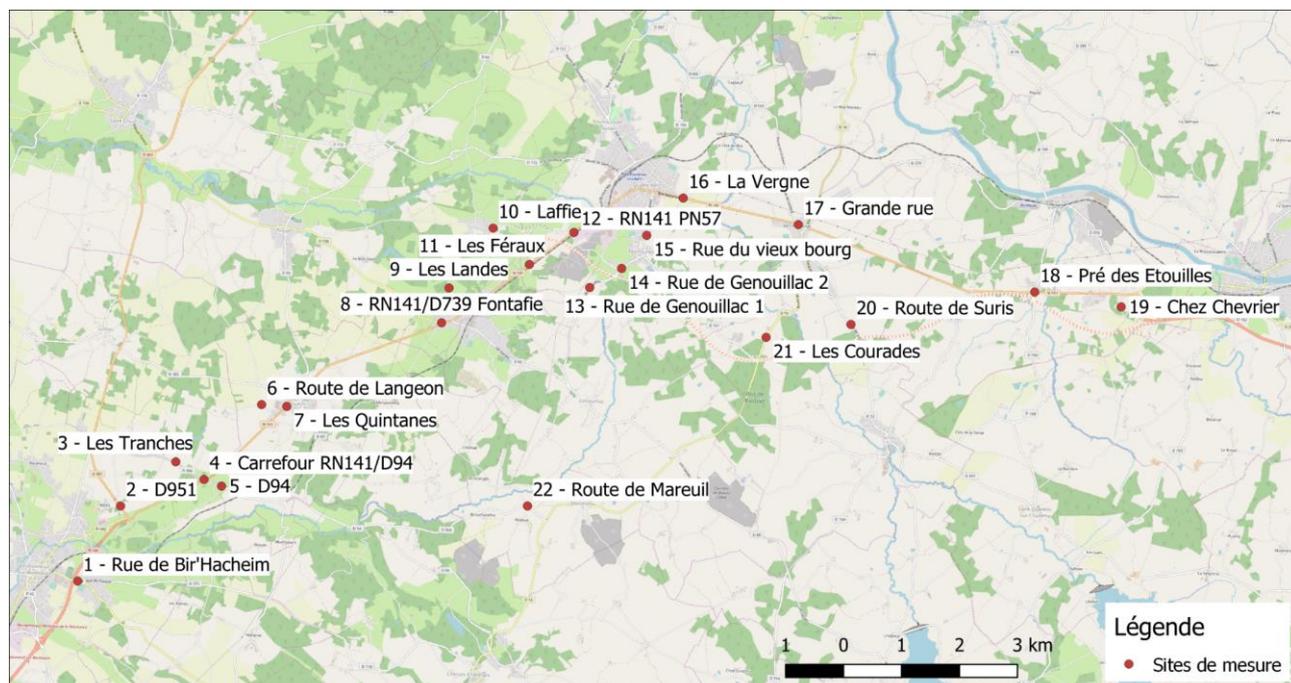


Figure 5 : Géolocalisation de la zone d'étude

Le détail de la campagne de mesure est reporté dans le tableau suivant :

Moyens	Polluants	Sites de mesure
Laboratoire mobile (Analyseurs)	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ , CO	7 – Les Quintanes
Préleveur bas débit	Cadmium, Nickel	7 – Les Quintanes
Tubes passifs	NO ₂ , SO ₂ , BTEX	1 – Rue de Bir'Hacheim, 2 – D951 3 – Les Tranches, 4 – Carrefour RN141/D94 5 – D94, 6 – Route de Langeon, 7 – Les Quintanes 8 – RN141/D739 Fontafie, 9 – Les Landes 10 – Laffie, 11 – Les Féraux, 12 – Rn141/PN57 13 – Rue de Genouillac 1, 14 – Rue de Genouillac 2 15 – Rue du vieux bourg, 16 – La Vergne 17 – Grande rue, 18 – Pré des Etouilles 19 – Chez Chevrier, 20 – Route de Suris 21 – Les Courades, 22 – Route de Mareuil

Tableau 8 : Moyens de mesures et polluants mesurés aux différents sites

3.2. 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	 ACCRÉDITATION COFRAC N° 1-6354* Portée disponible sur www.cofrac.fr
Concentration en dioxyde de soufre (SO ₂)		Dosage du dioxyde de soufre par fluorescence UV	NF EN 14212	
Concentration en monoxyde de carbone (CO)		Dosage du monoxyde de carbone par rayonnement infrarouge non dispersif	NF EN 14626	
Concentration en particules		Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2.5)	NF EN 16450	
Concentration en métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic et nickel)	Préleveur	Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension	NF EN 14902	Pas d'accréditation
Concentrations en dioxyde d'azote NO ₂	Tubes à diffusion	Adsorption et perméation des polluants		Pas d'accréditation
Concentrations en benzène et ses dérivés (BTEX)				
Concentrations en dioxyde de soufre (SO ₂)				

Tableau 9 : Matériel et méthodes de mesure

Note : 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"

3.2.1. Tube passif

Ce matériel repose sur des principes d'adsorption et de perméation. Les polluants échantillonnés traversent une membrane semi-perméable par adsorption sur un support traité chimiquement.

Parallèlement à chaque échantillonnage, des « blancs laboratoires » sont réalisés afin de déterminer les concentrations résiduelles non affectables à des mesures mais liées aux processus utilisés (transport des tubes, manipulations, conditionnements, ...).



Polluants	Tubes passifs		
	Durée d'exposition	Marque / Type	Méthode d'analyse
NO ₂	7 jours	TERA Environnement	Analyse par spectrophotométrie après complexation avec un colorant, piégeage sur une grille imprégnée de triéthanolamine
SO ₂		TERA Environnement	Couplage désorbteur thermique, chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse
BTEX		IANESCO	Désorption thermique puis analyse par chromatographie en phase gazeuse

Tableau 10 : Méthode d'analyse des tubes passifs

3.2.2. Préleveur dynamique bas débit

Les métaux lourds ont été prélevés via des préleveurs dynamiques bas débit de marque Leckel. L'analyse de chaque prélèvement actif sur filtre est réalisée selon la méthode de digestion acide (HNO₃ et H₂O₂) en micro-onde fermé puis l'identification et le dosage des composés s'effectuent par couplage plasma à induction et spectrométrie (ICP-MS).

3.2.3. Analyseur automatique

Un analyseur est un appareil électrique qui mesure en continu et en temps réel la concentration d'un polluant dans l'air et renvoie une valeur moyenne toutes les 15 minutes au poste central informatique.

La mesure du Black Carbon est effectuée en se basant sur la différence du signal d'adsorption en proche IR et en UV. Les mesures d'adsorptions à différentes longueurs d'onde permettent d'estimer la contribution de deux sources de combustion majoritaires en zone urbaine en France, le chauffage au bois et le trafic automobile.



3.3. Réseau de mesure fixe

Atmo Nouvelle-Aquitaine dispose d'un réseau fixe de mesure. Trois de ces stations de ce réseau fixe sont à proximité du domaine de cette étude (voir Figure 6) :

- **St Junien - Fontaine** : station fond-urbain, elle se situe loin des sources directes de pollution en zone urbaine ;
- **Angoulême - Gambetta** : station trafic-urbain, elle se situe près de voies de circulation automobile en zone urbaine ;
- **Angoulême- Casals** : station fond-urbain, elle se situe loin des sources directes de pollution en zone urbaine.

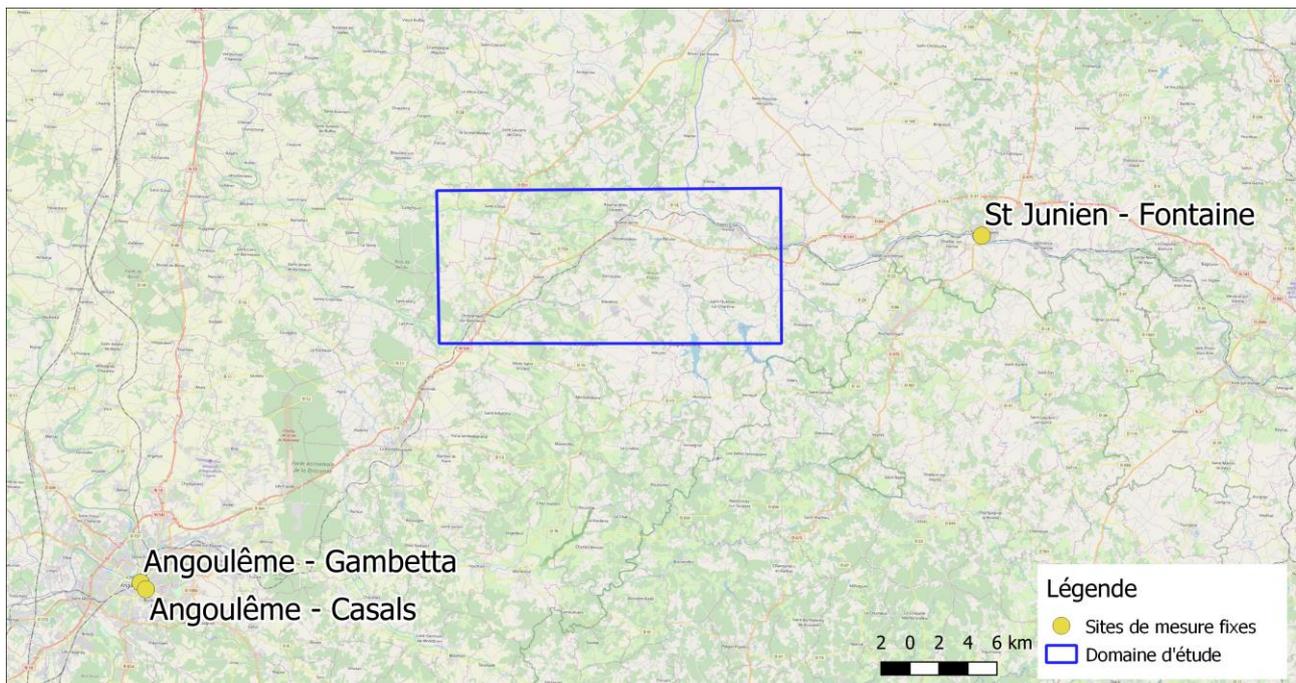


Figure 6 : Réseau de mesures fixe

3.4. Localisation et justification des points de mesure sélectionnés

Evaluation initiale de la qualité de l'air:

- ➔ **1 – Rue de Bir'Hacheim** : Tubes passifs fixés sur un poteau électrique au 37-39 rue Bir-Hacheim.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité de la RN141.*
- ➔ **2 – D951** : Tubes passifs fixés derrière le panneau d'information de directions le long de la D951.
Justification : *Caractérisation de la pollution à proximité immédiate de la RN141.*
- ➔ **3 – Les Tranches** : Tubes passifs fixés sur un poteau électrique au 10 rue les Tranches.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité de la RN141.*
- ➔ **4 – Carrefour RN141/D94** : Tubes fixés derrière le panneau de direction D366 Lussac au carrefour RN141/D94.
Justification : *Caractérisation de la pollution à proximité immédiate de la RN141.*
- ➔ **5 – D94** : Tubes fixés sur un poteau électrique de la D94.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité de la RN141.*
- ➔ **6 – Route de Langeon** : Tubes fixés sur un poteau électrique sur la route de Langeon.
Justification : *Caractérisation de la pollution à proximité immédiate de la RN141.*
- ➔ **7 – Les Quintanes** : Moyen mobile garé à l'angle de la RN141 et de la rue Ouest.
Justification : *Caractérisation de la pollution à proximité immédiate de la RN141.*
- ➔ **8 – RN141/D739 Fontafie** : Tubes fixés sur le panneau de direction Limoges le long de la RN141.
Justification : *Caractérisation de la pollution à proximité immédiate de la RN141.*

- **9 – Les Landes** : Tubes fixés à un piquet le long de Les Landes.
Justification : *Caractérisation de l'impact de la pollution à proximité de la RN141.*
- **10 – Laffie** : Tubes fixés à un poteau téléphonique sur la route Laffie près du lieu-dit Mias.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité de la RN141.*
- **11 – Les Féraux** : Tubes fixés sur un poteau électrique (côté direction Angoulême).
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité immédiate de la RN141.*
- **12 – RN141 PN57** : Tubes fixés sur un poteau électrique le long de la RN141.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité immédiate de la RN141.*
- **13 – Rue de Genouillac 1** : Tubes fixés à un poteau téléphonique au 32 rue de Genouillac.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité de la RN141.*
- **14 – Rue de Genouillac 2** : Tubes fixés à un poteau téléphonique le long de la R369 rue de Genouillac.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité de la RN141.*
- **15 - Rue du vieux bourg** : Tubes fixés sur un poteau électrique sur la rue du vieux bourg.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité de la RN141.*
- **16 – La Vergne** : Tubes fixés sur un poteau téléphonique au 12 rue Nationale.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité immédiate de la RN141.*
- **17 – Grande rue** : Tubes fixés au panneau de direction (Exideuil) à l'angle de la RN141 et D169.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité immédiate de la RN141.*
- **18 – Pré des Etouilles** : Tubes fixés sur un poteau téléphonique à l'angle de la RN141 et D190.
Justification : *Caractérisation de l'impact de la pollution à proximité immédiate de la RN141.*
- **19 – Chez Chevrier** : Tubes fixés à un poteau électrique au lieu-dit Chez Chevrier.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité de la RN141.*
- **20 – Route de Suris** : Tubes fixés sur un poteau téléphonique au 12 route de Suris.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité de la RN141.*
- **21 – Les Courades** : Tubes fixés à un poteau électrique le long de Les Courades.
Justification : *Caractérisation de l'impact sur les riverains à proximité de la RN141.*
- **22 – Route de Mareuil** : Tubes fixés sur un poteau téléphonique sur la route de la Mareuil.
Justification : *Caractérisation de la pollution de fond.*

4. Contexte météorologique

Les résultats ci-dessous ont été élaborés à partir des mesures enregistrées par la station n°87154003 du réseau Météo-France, située sur la commune de Saint-Junien, à environ 13 km à l'est de la zone d'étude.

4.1. Direction et vitesse de vent

Les vitesses de vent inférieures à 1 m/s où le vent est considéré comme calme et non suffisant pour obtenir des mesures métrologiquement fiables (19,1% des mesures) ont été supprimées des calculs.

Une confrontation avec les conditions météorologiques moyennes sur les trois dernières années ainsi qu'une décomposition hebdomadaire des champs de vent sont illustrées pages suivantes.

Attention particulière : une rose des vents montre d'où vient le vent et fait intervenir dans sa construction les directions et les vitesses de vent. Son rendu est étroitement dépendant du nombre de secteurs de direction ainsi que du nombre de classes de vitesse de vent choisi. Nous prendrons en considération 16 secteurs : 8 secteurs primaires (Nord, Est, ... Nord-Est,...) et 8 secteurs secondaires (Nord-Nord-Ouest, Est-Sud-Est, ...), soit 22.5° par secteur ($360^\circ/16$), et des classes de vent par pas de 1 m/s.

Les vents enregistrés lors de la période de mesure sont majoritairement du Nord – Nord-est excepté pour la quatrième semaine où des vents du Sud-ouest ont été observés. Les vents ont atteint une vitesse maximale de 7 m/s.

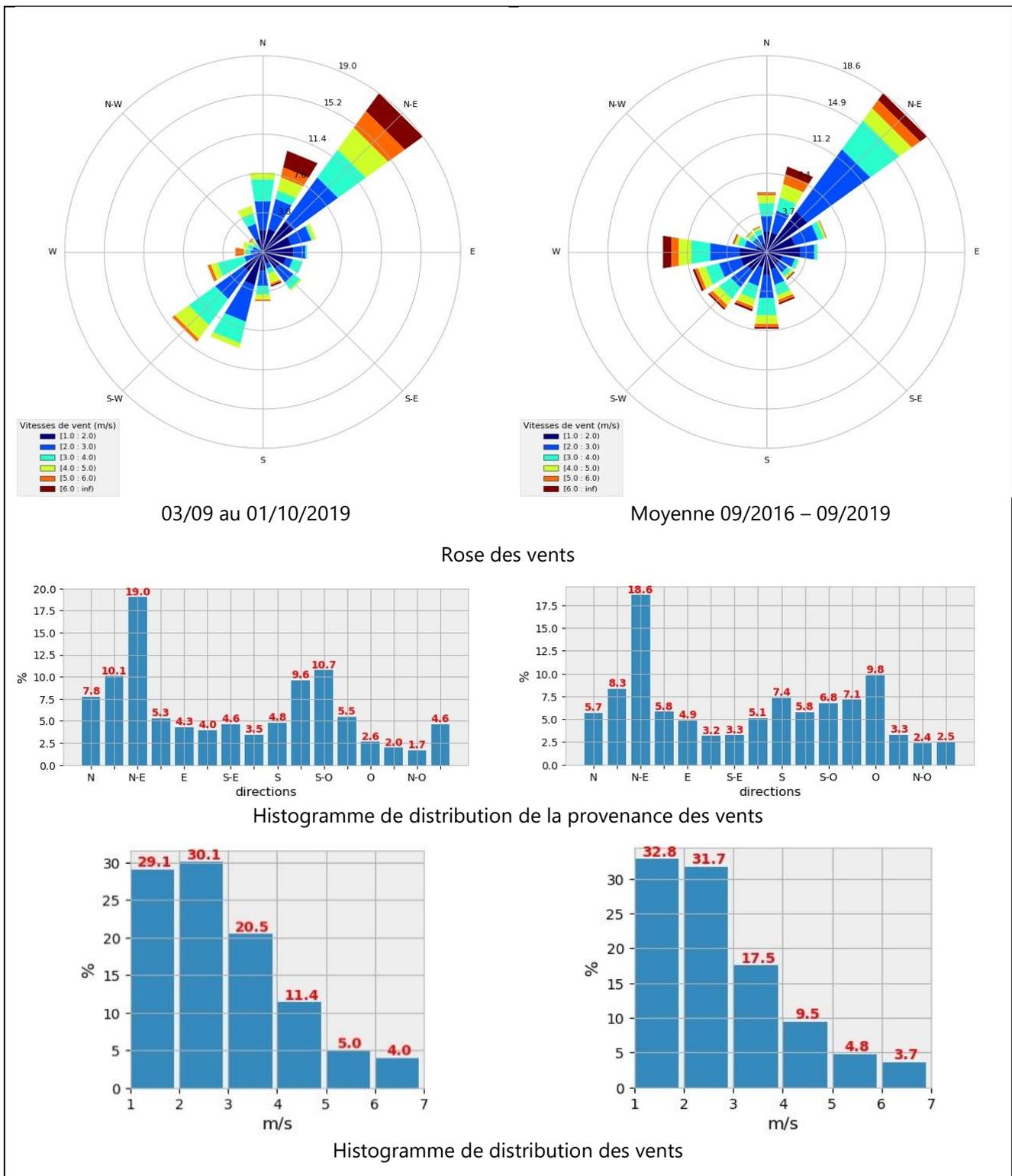


Figure 7 : Conditions météorologiques globales – Période de l'étude et conditions moyennes sur trois ans

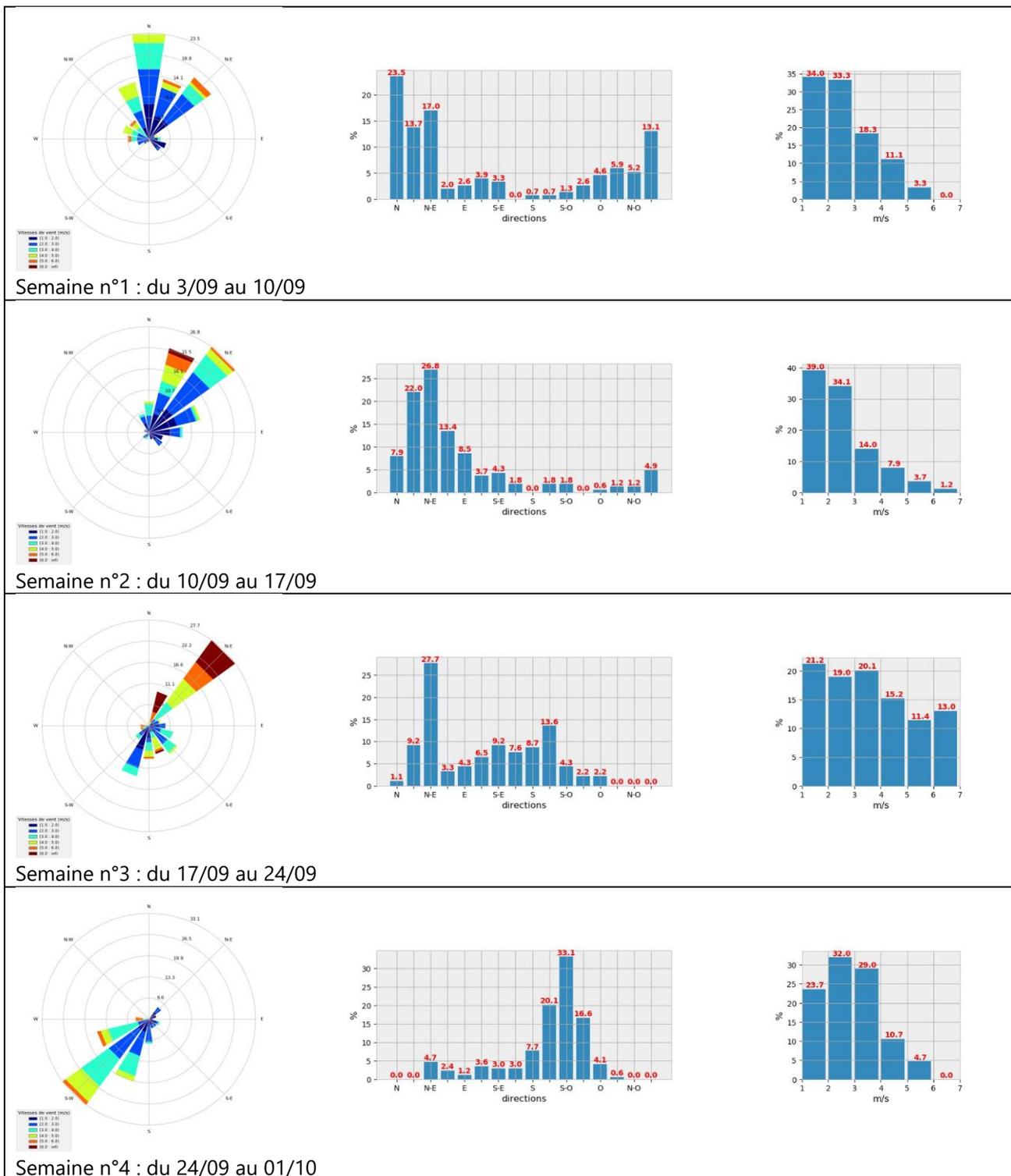


Figure 8 : Conditions météorologiques décomposées par semaine de prélèvement

4.2. Température, humidité et précipitation

Le Tableau et la Figure suivants présentent les données de température, humidité et précipitations enregistrées pendant la période de mesure, ainsi que les statistiques de ces données.

Résultats horaires	Température (°C)	Humidité (%)	Précipitations (mm)*
Moyenne	17,5	65,9	-
Minimum	3,0	22,0	-
Maximum	32,4	99,0	-
Cumul	-	-	-

*Aucunes données de précipitations n'ont été mesurées pendant la période donnée

Tableau 11 : Données de température, humidité et précipitations enregistrées

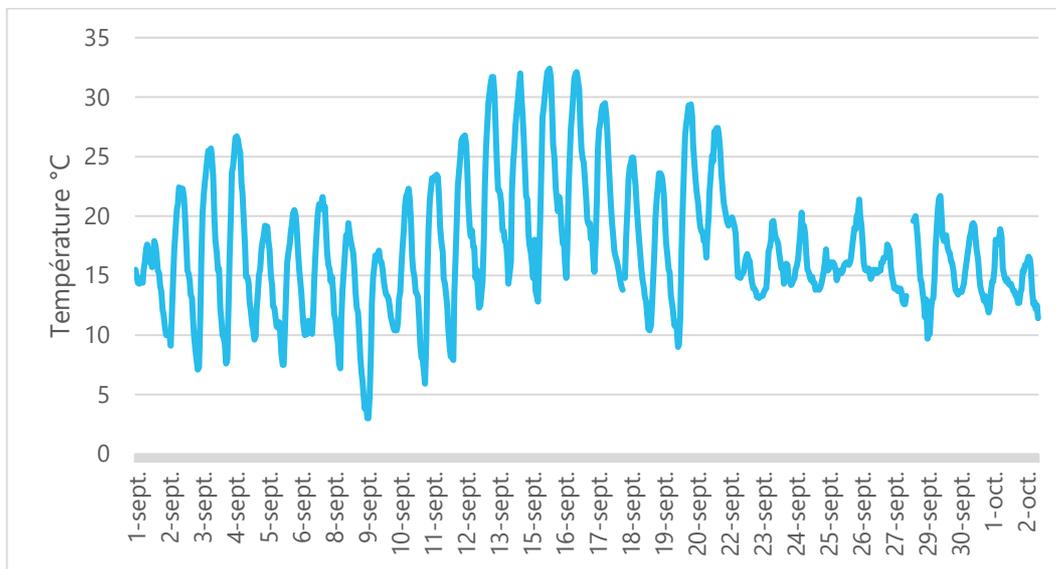


Figure 9 : Températures horaires

5. Résultats

Dans la suite du rapport, des comparaisons entre les valeurs obtenues sur les sites de mesure lors de cette campagne qui s'est déroulée pendant 4 semaines, et les seuils réglementaires basés sur des évaluations annuelles, sont uniquement fournies à titre d'information compte tenu des échelles temporelles différentes.

Des comparaisons avec les mesures effectuées sur les agglomérations de Saint-Junien et d'Angoulême à proximité du projet d'aménagement de la RN141 sont également fournis à titre d'indication.

5.1. Dioxyde d'azote (NO₂)

Le dioxyde d'azote a été analysé parallèlement de manière continue (heure par heure) par un analyseur et de manière différée (moyennes hebdomadaires) par des tubes de prélèvements passifs.

5.1.1. Evolution des concentrations horaires

Les teneurs de NO₂ proviennent principalement du transport routier lié aux voies de circulation à proximité (environ 69% des émissions d'oxydes d'azote viennent du routier sur le département – voir paragraphe 2.1). Le seuil de la valeur limite fixée à 200 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 18 heures par an) de même que les seuils d'alerte sont loin d'être atteints. A titre indicatif, la valeur moyenne sur la campagne (13 µg/m³) est très éloignée de la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³.

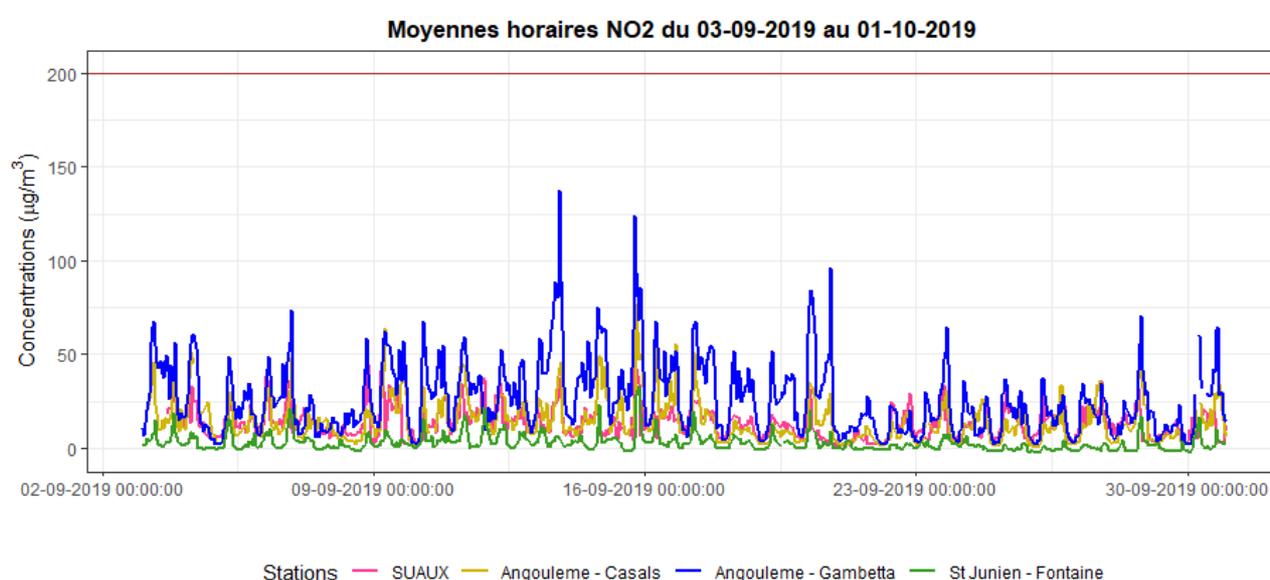


Figure 10 : Mesures horaires de NO₂

La comparaison des maxima horaires journaliers avec ceux enregistrés par les stations de mesure d'Atmo Nouvelle-Aquitaine implantées dans les agglomérations d'Angoulême et Saint-Junien, illustrées dans le Tableau 12 et la Figure 10 : Mesures horaires de NO₂, permet de relativiser les concentrations mesurées lors de la campagne. Les concentrations mesurées sur le site de Suaux (7 – Les Quintane) sont très inférieures aux mesures réalisées en proximité du trafic à Angoulême sur la station Gambetta.

Concentrations horaires ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Minimum	Maximum	Moyenne
Suaux (7-Les Quintanes)	1,7	52,4	13,3
Angoulême - Gambetta	1,9	137,6	26,2
Angoulême - Casals	0,7	77,0	14,4
St Junien - Fontaine	0,0	32,8	2,8

Tableau 12 : Statistiques des mesures en temps réel du NO_2

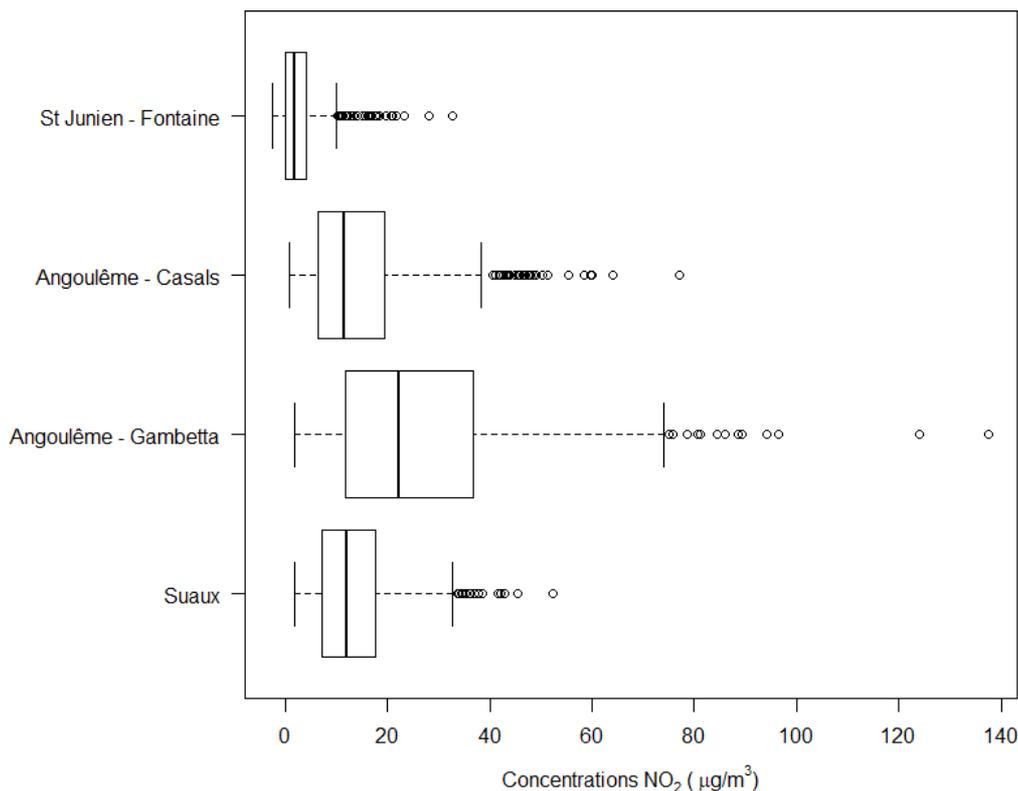


Figure 11 : Boxplot des concentrations de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour les 4 sites de mesures automatiques

La rose de pollution permet d'indiquer l'intensité de la pollution en fonction de la direction des vents, permettant d'apprécier l'éventuel impact de la RN141 sur les concentrations en NO_2 au site de mesure de Suaux (7 – Les Quintanes). La Figure 12 montre que la majorité des concentrations élevées en NO_2 proviennent du nord-ouest, ce qui correspond à la RN141.

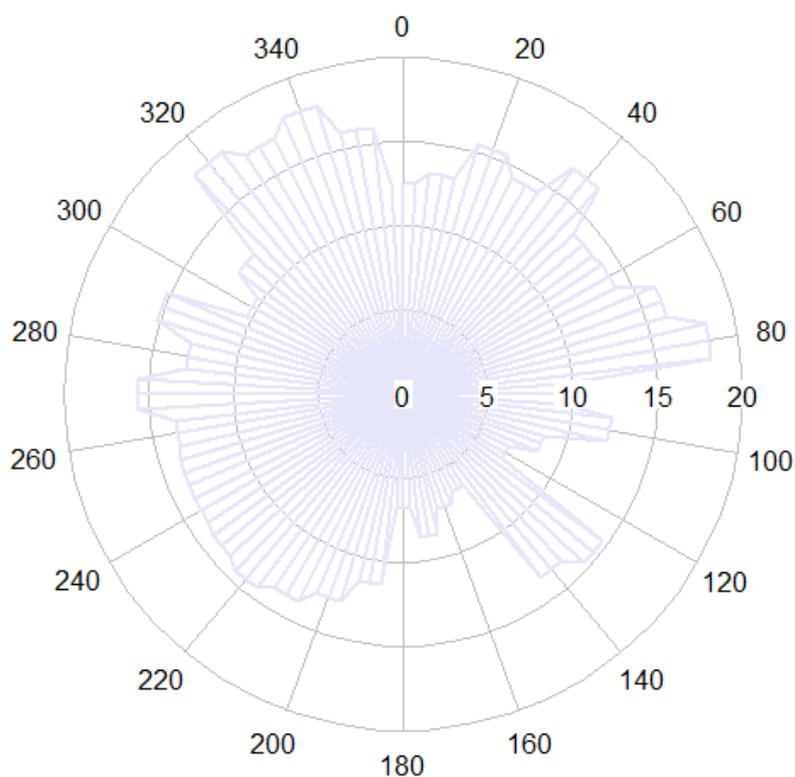


Figure 12 : Rose de pollution des NO₂ à Suaux (7 – Les Quintanes)

D'après l'historique des concentrations de NO₂ présentées dans le Tableau 13, les concentrations aux stations ont augmenté de 2017 à 2018 et ont diminué de 2018 à 2019.

Concentrations horaires (µg/m ³)	Sept. 2017	Sept. 2018	Sept. 2019	Moyenne
Angoulême - Gambetta	27,6	36,7	25,9	30,1
Angoulême - Casals	16,3	16,6	14,2	15,7
St Junien - Fontaine	7,1	8,0	2,8	6,0

Tableau 13 : Historique des concentrations de NO₂ mesurées à Angoulême et Saint Junien

5.1.2. Profils journaliers

La représentation des profils journaliers moyens sur la période de mesure montre clairement l'influence des émissions liées au trafic routier, avec des concentrations plus fortes aux heures de pointe du matin et du soir. Le profil journalier du site de Suaux (7 – Les Quintanes) est similaire au profil journalier de St Junien – Fontaine mais avec des concentrations supérieures.

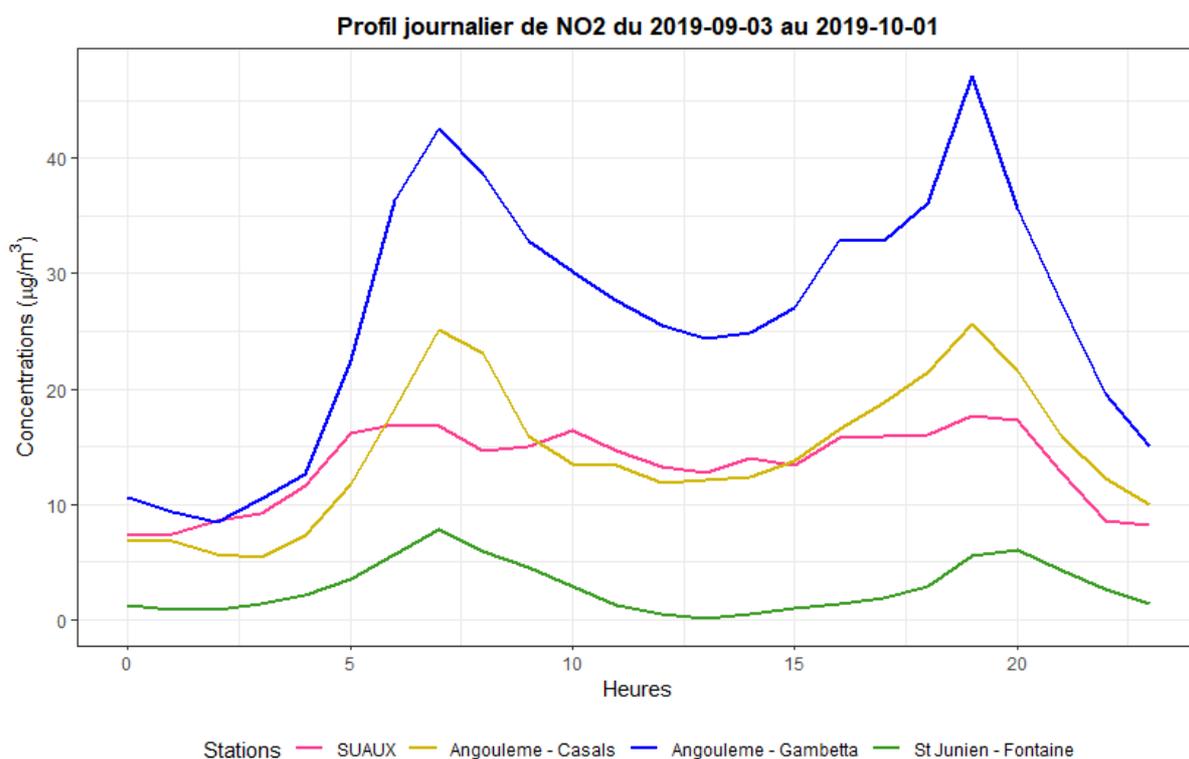


Figure 13 : Profils journaliers de NO₂ mesurés au cours de la campagne

5.1.3. Mesures par tubes passifs : moyennes hebdomadaires

Les concentrations les plus fortes sont mesurées sur le site 16 – La Vergne, implanté en bordure de la RN141. A titre d'indication, les teneurs en dioxyde d'azote relevées sont inférieures à la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³ par la réglementation réglementaire.

Ces résultats montrent que même si les niveaux du site 16 – La Vergne sont faibles, le site est malgré tout influencé par la Route Nationale, puisque les concentrations sont en moyenne 10 à 15 µg/m³ supérieures aux valeurs mesurées sur les sites plus éloignés de la route.

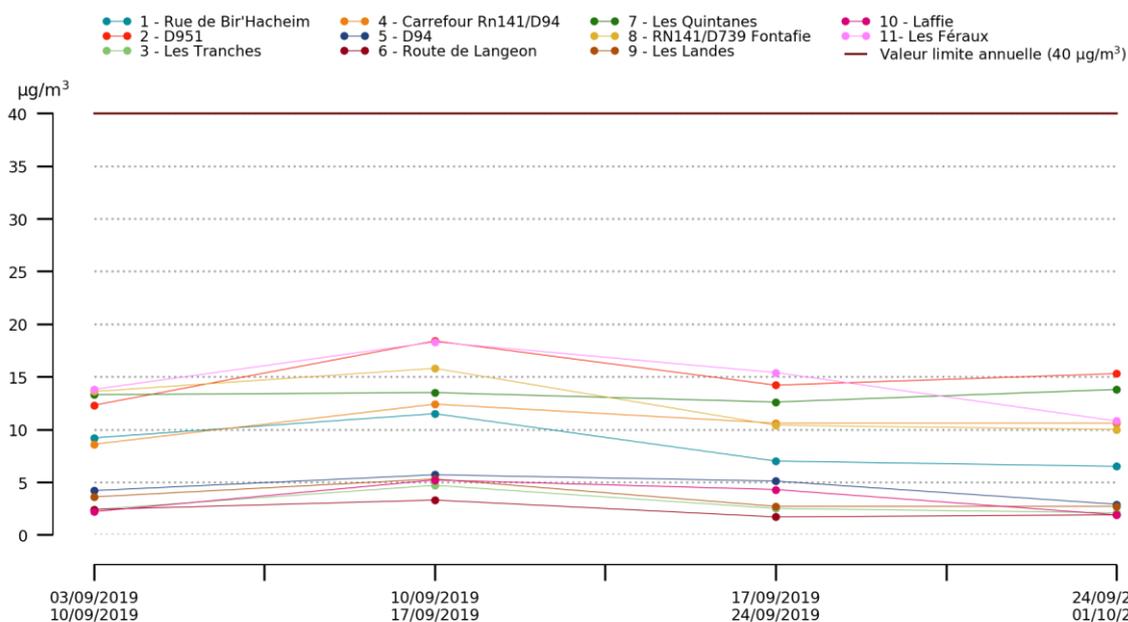


Figure 14 : Mesures hebdomadaires de NO₂, sites de 1 à 11

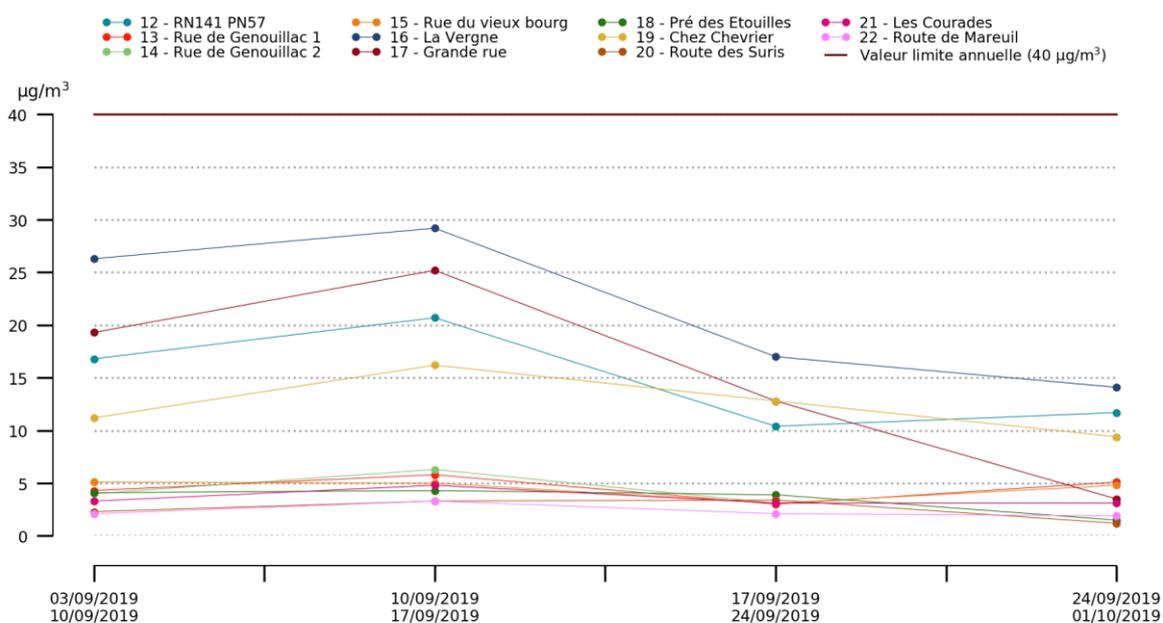


Figure 15 : Mesures hebdomadaires de NO₂, sites de 12 à 22

Sites	Moyens de mesure	Concentrations hebdomadaires NO ₂ (µg/m ³)				
		3/09 au 10/09/2019	10/09 au 17/09/2019	17/09 au 24/09/2019	24/09 au 1/10/2019	Moyenne
1 – Rue Bir'Hacheim	Tubes passifs	9,2	11,5	7,0	6,5	8,6
2 – D951	Tubes passifs	12,3	18,4	14,2	15,3	15,0
3 – Les Tranches	Tubes passifs	2,4	4,7	2,5	2,1	2,9
4 – Carrefour RN141/D94	Tubes passifs	8,6	12,4	10,6	10,6	10,6

Sites	Moyens de mesure	Concentrations hebdomadaires NO ₂ (µg/m ³)				
		3/09 au 10/09/2019	10/09 au 17/09/2019	17/09 au 24/09/2019	24/09 au 1/10/2019	Moyenne
5 – D94	Tubes passifs	4,2	5,7	5,1	2,9	4,5
6 – Route de Langeon	Tubes passifs	2,4	3,3	1,7	1,9	2,3
7 – Les Quintanes	Analyseur / Tubes passifs	13,3	13,5	12,6	13,8	13,3
8 – RN141/ D739 Fontafie	Tubes passifs	13,6	15,8	10,4	10,0	12,4
9 – Les Landes	Tubes passifs	3,6	5,3	2,7	2,7	3,5
10 – Laffie	Tubes passifs	2,2	5,2	4,3	1,9	3,4
11 – Les Féraux	Tubes passifs	13,8	18,3	15,4	10,8	14,6
12 – RN141 PN57	Tubes passifs	16,8	20,7	10,4	11,7	14,9
13 – Rue de Genouillac 1	Tubes passifs	4,3	5,8	3,0	5,1	4,6
14 – Rue de Genouillac 2	Tubes passifs	4,0	6,3	3,1	3,1	4,1
15 – Rue du vieux bourg	Tubes passifs	5,1	5,0	3,1	4,8	4,5
16 – La Vergne	Tubes passifs	26,3	29,2	17,0	14,1	21,7
17 – Grande rue	Tubes passifs	19,3	25,2	12,8	3,5	15,2
18 – Pré des Etouilles	Tubes passifs	4,1	4,3	3,9	1,5	3,5
19 – Chez Chevrier	Tubes passifs	11,2	16,2	12,8	9,4	12,4
20 – Route de Suris	Tubes passifs	2,3	3,3	3,4	1,2	2,6
21 – Les Courades	Tubes passifs	3,3	4,8	3,1	3,1	3,6
22 – Route de Mareuil	Tubes passifs	2,1	3,3	2,1	1,9	2,3

Tableau 14 : Concentrations hebdomadaires de NO₂

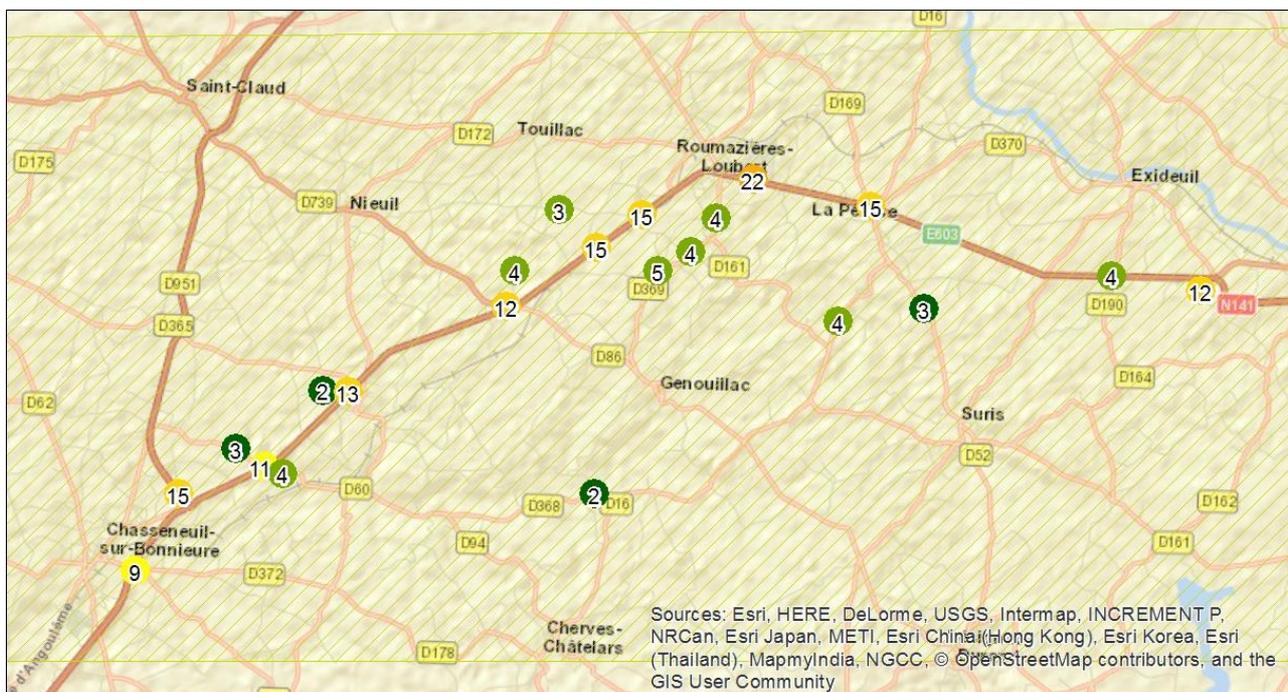


Figure 16 : concentrations moyennes NO₂ en µg/m³

5.2. Dioxyde de soufre (SO₂)

Le dioxyde de soufre a été également analysé parallèlement de manière continue (heure par heure) par un analyseur et de manière différée (moyennes hebdomadaire) par des tubes de prélèvement passifs.

5.2.1. Evolution des concentrations horaires

Les concentrations de SO₂ mesurées par l'analyseur sont très faibles, avec une moyenne sur la période inférieure au µg/m³. La Figure 17 présente l'étendu des concentrations de SO₂ mesurées, avec une moyenne sur la période de 0,7 µg/m³. La valeur horaire maximale mesurée est de 8,6 µg/m³. Ainsi le seuil de la valeur limite fixé à 350 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 24 heures par an) de même que les seuils d'alerte sont loin d'être atteints. A titre indicatif, la moyenne mesurée est très inférieure à la valeur limite en moyenne annuelle de 50 µg/m³. Les valeurs recommandées de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) de 20 µg/m³ de moyenne sur 24 heures est de 500 µg/m³ sur 10 minutes ne sont pas dépassées.

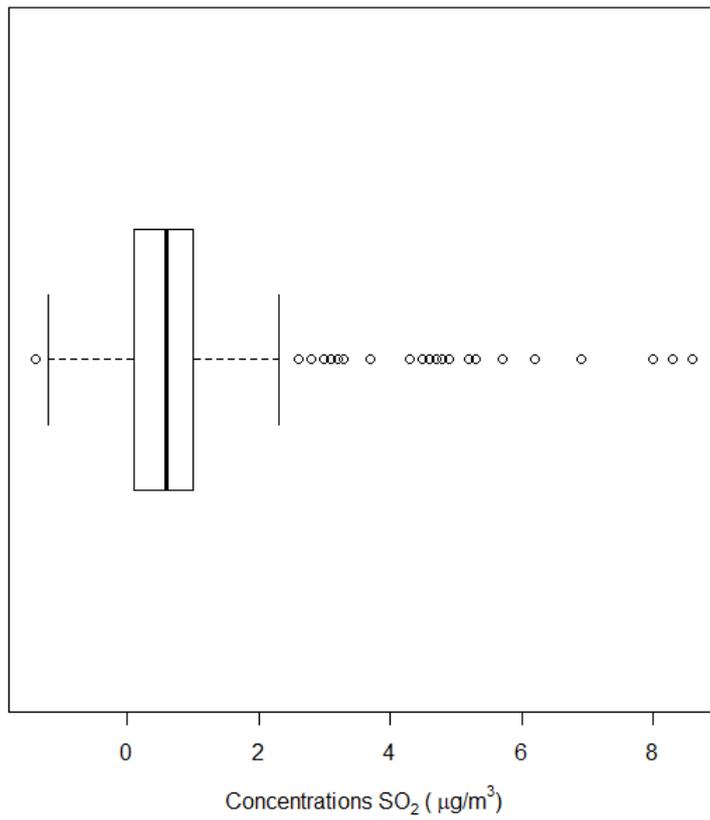


Figure 17 : Boxplot des concentrations de SO₂ sur Suaux

Moyennes horaires SO₂ du 03-09-2019 au 01-10-2019

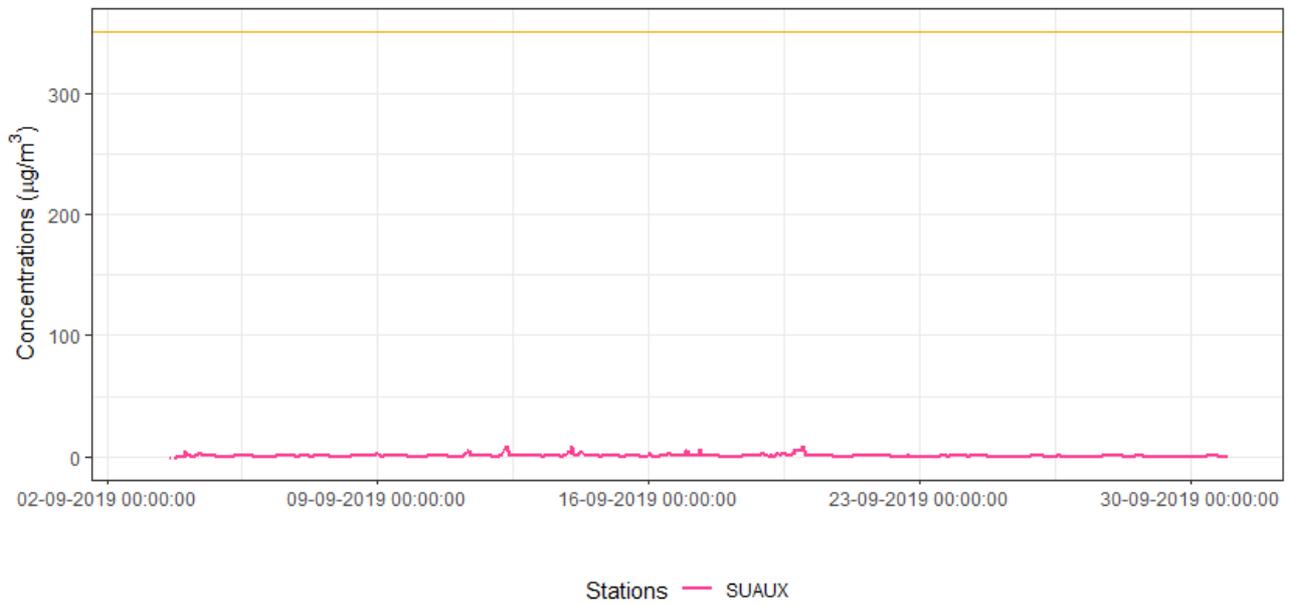


Figure 18 : Mesures horaires de SO₂

5.2.2. Mesures par tubes passifs : concentrations hebdomadaires

Les concentrations hebdomadaires mesurées sont également très faibles voire non quantifiables.

Sites	Moyens de mesure	Concentrations hebdomadaires SO ₂ (µg/m ³)				
		3/09 au 10/09/2019	10/09 au 17/09/2019	17/09 au 24/09/2019	24/09 au 1/10/2019	Moyenne
1 – Rue Bir'Hacheim	Tubes passifs	< LQ	< LQ	0,89	1,84	0,6825
2 – D951	Tubes passifs	< LQ	0,60	0,60	< LQ	0,30
3 – Les Tranches	Tubes passifs	< LQ	0,32	0,53	1,00	0,46
4 – Carrefour RN141/D94	Tubes passifs	< LQ	0,40	0,24	0,37	0,25
5 – D94	Tubes passifs	< LQ	< LQ	0,20	0,26	0,12
6 – Route de Langeon	Tubes passifs	0,66	0,93	< LQ	< LQ	0,40
7 – Les Quintanes	Analyseur / Tubes passifs	< LQ	0,30	< LQ	0,46	0,19
8 – RN141/D739 Fontafie	Tubes passifs	< LQ	0,47	0,49	0,47	0,36
9 – Les Landes	Tubes passifs	< LQ	0,27	< LQ	< LQ	0,07
10 – Laffie	Tubes passifs	< LQ	< LQ	0,18	0,28	0,12
11 – Les Féraux	Tubes passifs	< LQ	0,30	0,19	0,30	0,20
12 – RN141 PN57	Tubes passifs	0,41	0,34	< LQ	0,31	0,27
13 – Rue de Genouillac 1	Tubes passifs	0,51	0,24	< LQ	0,26	0,25
14 – Rue de Genouillac 2	Tubes passifs	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
15 – Rue du vieux bourg	Tubes passifs	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
16 – La Vergne	Tubes passifs	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
17 – Grande rue	Tubes passifs	0,26	< LQ	< LQ	0,55	0,20
18 – Pré des Etouilles	Tubes passifs	< LQ	0,23	0,37	< LQ	0,15
19 – Chez Chevrier	Tubes passifs	< LQ	0,17	1,66	0,24	0,52
20 – Route de Suris	Tubes passifs	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
21 – Les Courades	Tubes passifs	< LQ	< LQ	< LQ	0,36	0,09
22 – Route de Mareuil	Tubes passifs	3,15	< LQ	< LQ	< LQ	0,79

*LQ=Limite de quantification=1,7µg/m³ Pour le calcul des moyennes, les valeurs >LQ sont ramenées à 0.

Tableau 15 : Concentrations hebdomadaires de SO₂

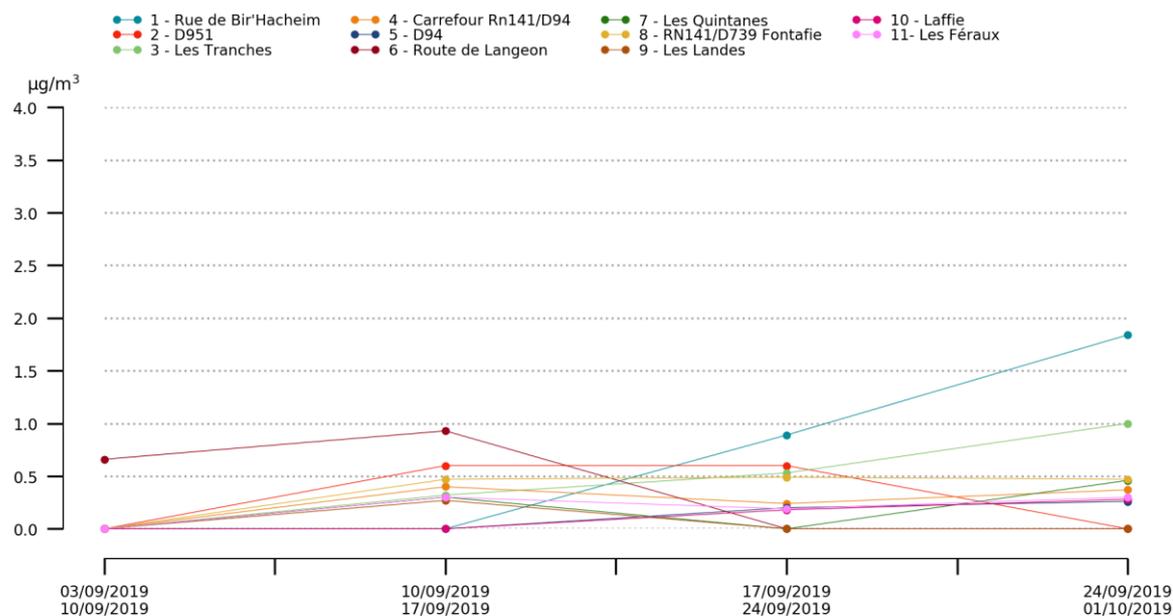


Figure 19 : Mesures hebdomadaires de SO₂, sites 1 à 11

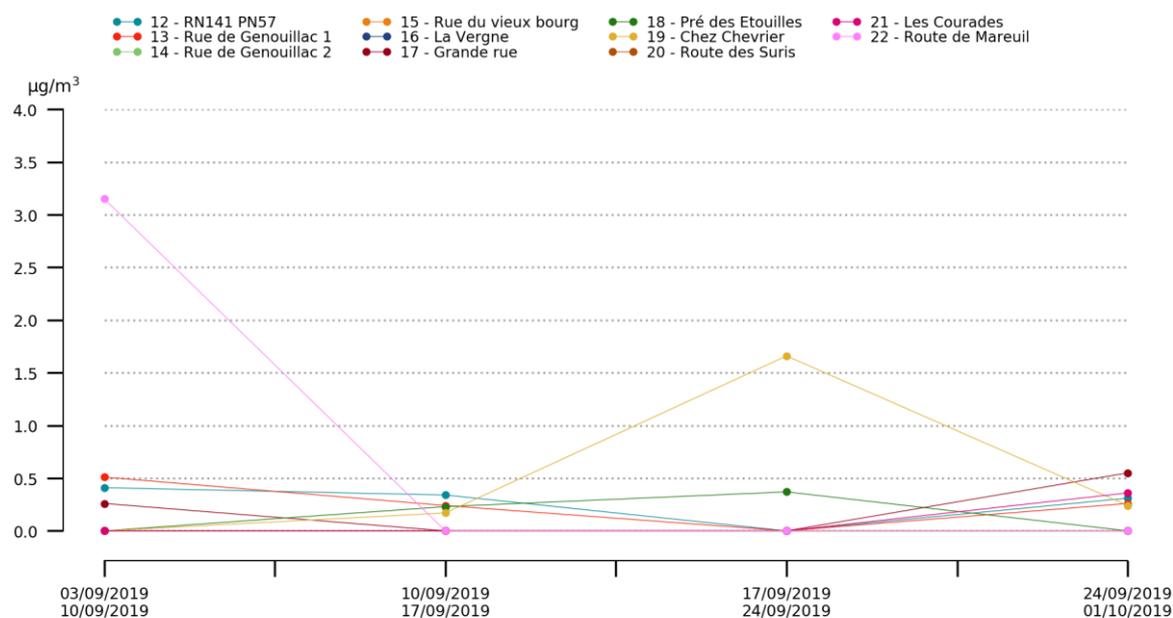


Figure 20 : Mesures hebdomadaires de SO₂, sites 12 à 22

5.3. Particules fines (PM10)

Les particules fines ont été analysées de manière continue (heure par heure) par des analyseurs. Sont reportées uniquement les valeurs journalières pour permettre une comparaison avec la réglementation en vigueur.

5.3.1. Evolution des concentrations journalières

Le seuil de la valeur limite et seuil d'information et de recommandations pour les particules, fixé à 50 µg/m³ en moyenne journalière (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an), n'a pas été dépassé au cours de la campagne de mesure.

A titre d'indication, la recommandation de l'OMS de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10 en moyenne annuelle n'est pas dépassée sur la période de mesure. La recommandation de l'OMS de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures n'a pas été dépassée pendant la période de mesure à aucun des sites.

Concentrations journalières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Minimum	Maximum	Moyenne
Suaux (7-Les Quintanes)	7,8	22,3	13,1
Angoulême - Gambetta	9,3	29,7	19,6
Angoulême - Casals	9,5	24,9	16,1
St Junien - Fontaine	7,4	32,1	13,8

Tableau 16 : Statistiques des mesures journalières de particules fines PM10

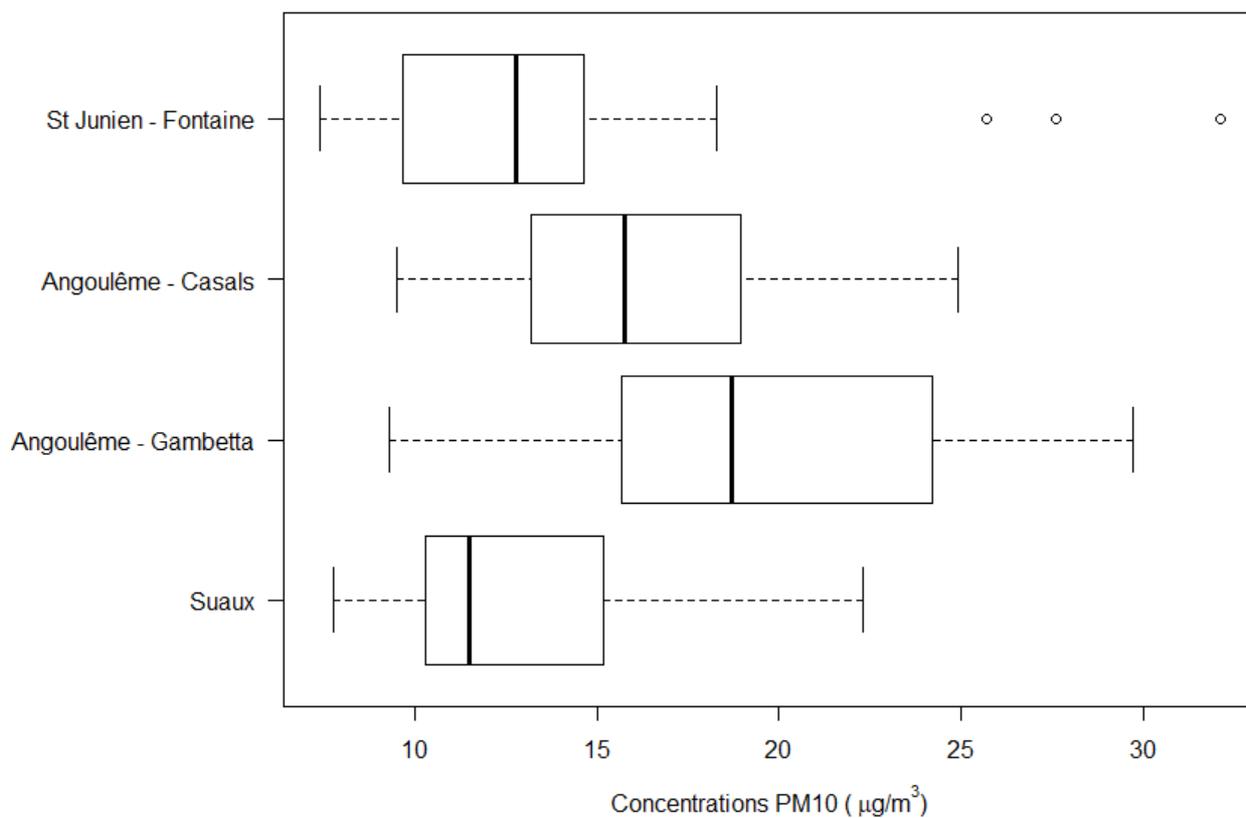


Figure 21 : Boxplot des concentrations de PM10 aux sites de mesures automatiques

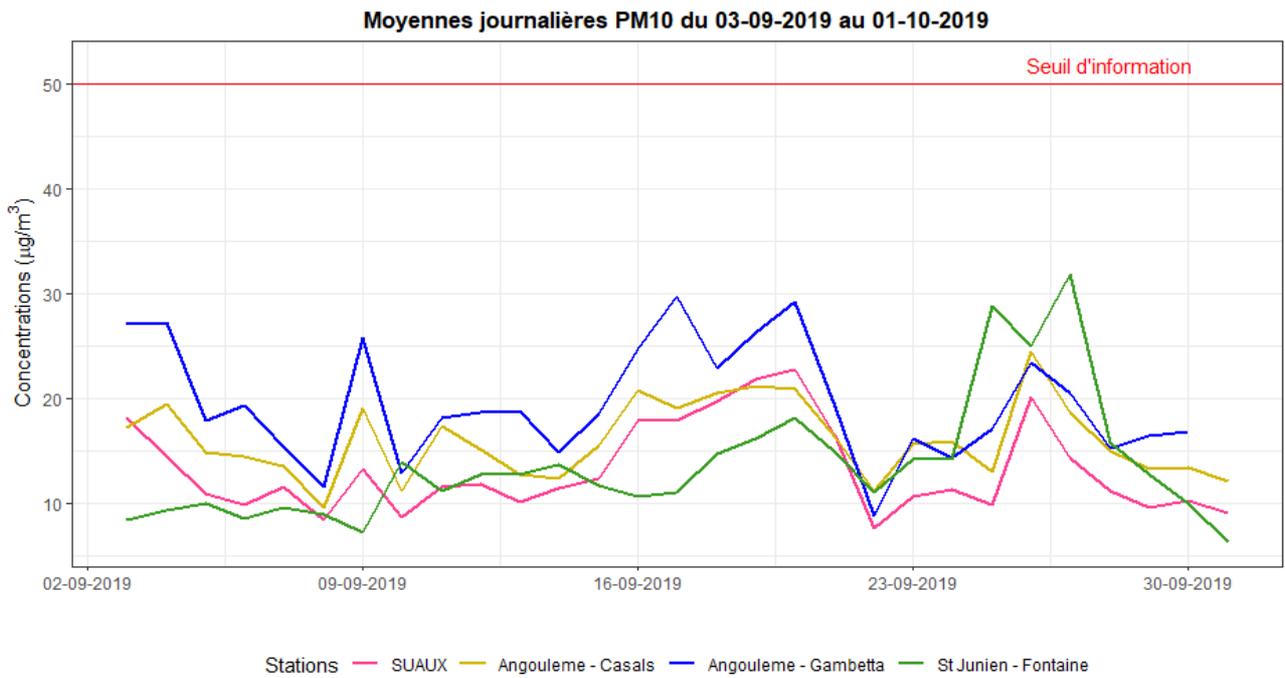


Figure 22 Moyennes journalières de PM10

La rose de pollution du site de Suaux (7 – Les Quintanes, Figure 23) indique qu’il n’y a pas de direction privilégiée d’où les concentrations de PM10 proviennent. Ceci s’explique par le fait que les particules aient plusieurs sources (trafic, chauffage domestique, industries...).

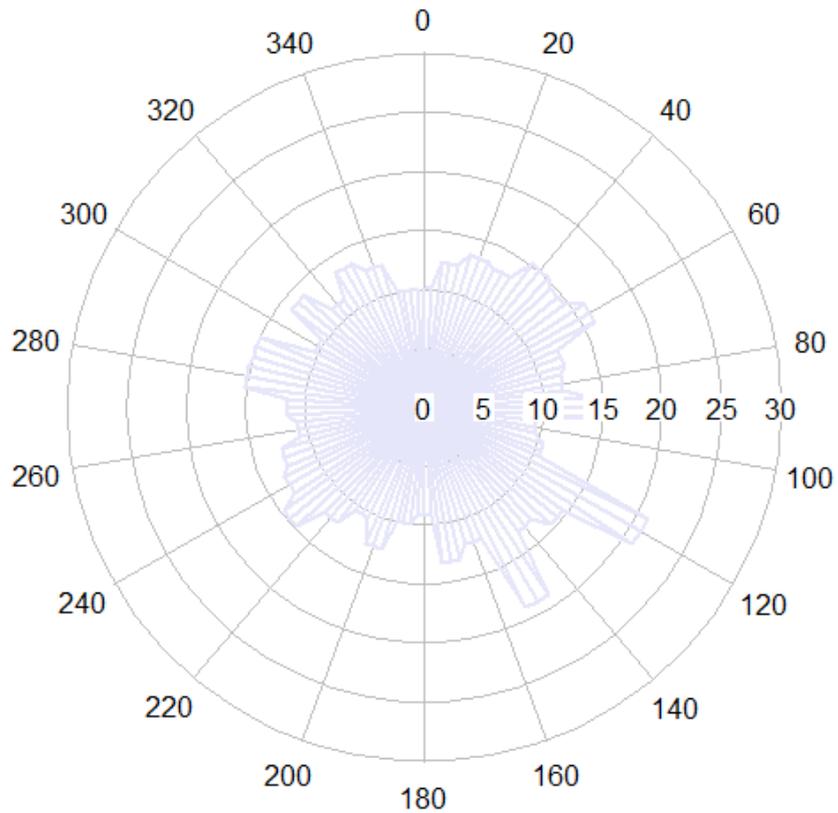


Figure 23 : Rose de pollution des PM10

5.4. Monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone a été mesuré de manière continue (heure par heure) par un analyseur.

5.4.1. Evolution des concentrations horaires

Avec une moyenne sur la période d'échantillonnage inférieure au mg/m^3 , les concentrations mesurées sont très faibles. La moyenne glissante sur 8H, pour laquelle le seuil réglementaire de $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ est défini, est nulle sur l'ensemble de la période.

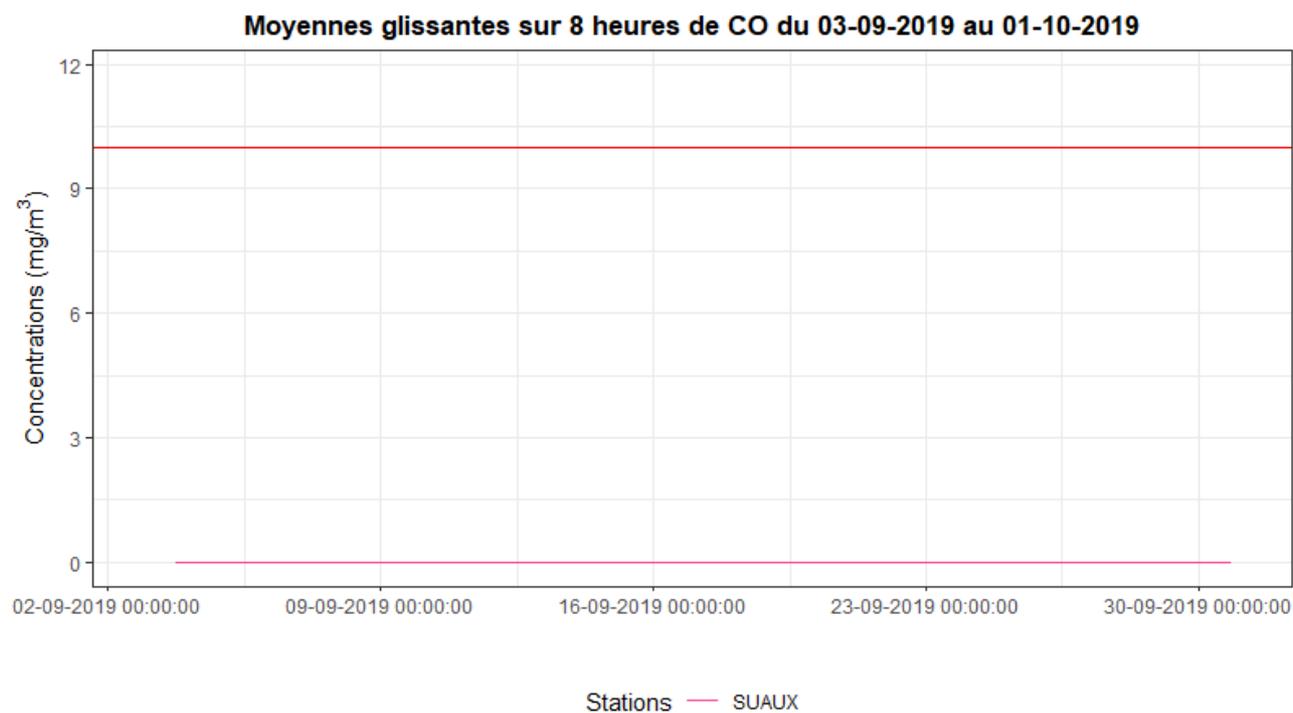


Figure 24 : Moyennes glissantes sur 8 heures de CO

5.5. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Les molécules de Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène (BTEX) ont été analysés de manière différée (moyennes hebdomadaires) par des tubes de prélèvement passifs.

5.5.1. Evolution des concentrations hebdomadaires du Benzène

A titre d'indication, les teneurs en benzène relevées sont inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité annuels fixés respectivement à 5 et 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par la réglementation européenne.

Sites	Concentrations hebdomadaires - Benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	3/09 au 10/09/2019	10/09 au 17/09/2019	17/09 au 24/09/2019	24/09 au 1/10/2019	Moyenne
1 – Rue Bir'Hacheim	0,6	0,5	0,4	0,2	0,4
2 – D951	1,0	0,4	0,4	0,1	0,5
3 – Les Tranches	1,2	0,3	0,3	0,1	0,5
4 – Carrefour RN141/D94	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2
5 – D94	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3
6 – Route de Langeon	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
7 – Les Quintanes	0,8	0,5	0,3	0,2	0,5
8 – RN141/ D739 Fontafie	0,6	0,4	0,3	0,2	0,4
9 – Les Landes	1,0	0,4	0,3	0,2	0,5
10 – Laffie	0,5	0,3	0,1	0,2	0,3
11 – Les Féraux	0,6	0,5	0,2	0,2	0,4
12 – RN141 PN57	0,7	0,4	0,2	0,3	0,4
13 – Rue de Genouillac 1	0,5	0,4	0,2	0,2	0,3
14 – Rue de Genouillac 2	0,7	0,4	0,3	0,2	0,4
15 – Rue du vieux bourg	0,7	0,3	0,2	0,2	0,4
16 – La Vergne	0,8	0,5	0,2	0,3	0,5
17 – Grande rue	0,6	0,3	0,3	0,2	0,4
18 – Pré des Etouilles	0,5	0,3	0,2	0,1	0,3
19 – Chez Chevrier	0,6	0,4	0,3	0,1	0,4
20 – Route de Suris	0,6	0,4	0,1	0,2	0,3
21 – Les Courades	0,6	0,4	0,1	0,2	0,3
22 – Route de Mareuil	0,6	0,5	0,3	0,2	0,4

Tableau 17 : Concentrations hebdomadaires de Benzène

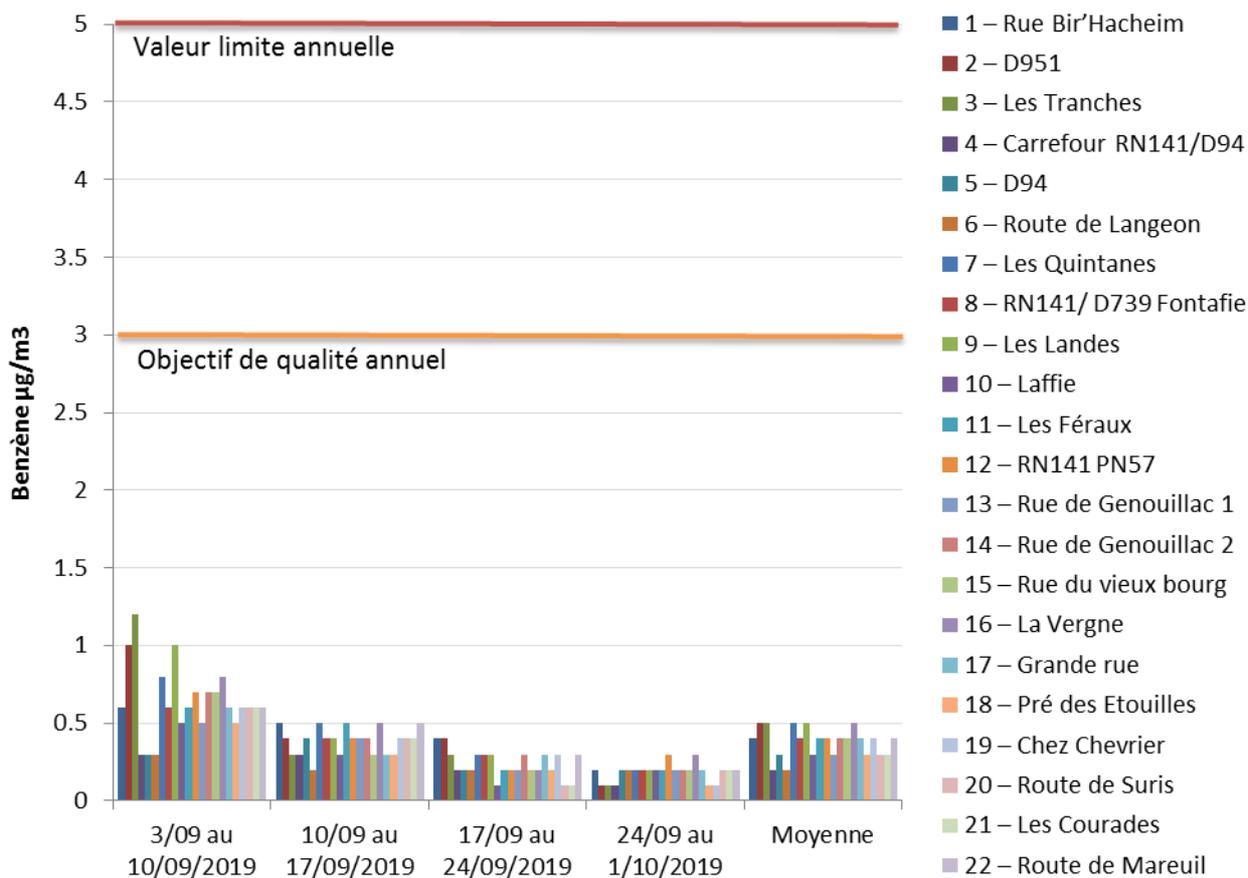


Figure 25 : concentrations hebdomadaires de Benzène

5.5.2. Evolution des concentrations hebdomadaires des autres molécules

Concernant les dérivés du benzène, les concentrations moyennes hebdomadaires restent très inférieures aux valeurs toxicologiques de référence données par différents organismes de santé publique internationaux.

A titre d'indication, ces concentrations mesurées sur les huit semaines d'échantillonnage sont inférieures aux valeurs toxicologiques d'exposition chroniques (exposition à long terme).

Des valeurs sensiblement plus élevées en Ethylbenzène et Xylène ont été mesurées lors de la première semaine sur le site « 13 – Rue de Genouillac 1 ». Les semaines suivantes, les concentrations sont de nouveau similaires à celles des autres sites. La concentration hebdomadaire concernée et la moyenne du site, bien que plus élevées, sont très en deçà des valeurs toxicologiques d'exposition chronique.

Sites	Concentrations hebdomadaires - Toluène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	3/09 au 10/09/2019	10/09 au 17/09/2019	17/09 au 24/09/2019	24/09 au 1/10/2019	Moyenne
1 – Rue Bir’Hacheim	0,7	1,2	0,4	0,3	0,7
2 – D951	0,7	0,7	0,4	0,1	0,5
3 – Les Tranches	0,7	0,5	0,3	0,1	0,4
4 – Carrefour RN141/D94	0,3	0,6	0,2	0,1	0,3
5 – D94	0,4	0,9	0,2	0,2	0,4
6 – Route de Langeon	0,2	0,4	0,2	0,6	0,4
7 – Les Quintanes	0,5	0,7	0,3	0,2	0,4
8 – RN141/ D739 Fontafie	0,8	1,4	0,3	0,3	0,7
9 – Les Landes	0,6	0,5	0,2	0,1	0,4
10 – Laffie	0,7	0,5	0,1	0,1	0,4
11 – Les Féraux	0,7	1,4	0,2	0,2	0,6
12 – RN141 PN57	0,6	1,0	0,2	0,4	0,6
13 – Rue de Genouillac 1	0,9	0,7	0,2	0,3	0,5
14 – Rue de Genouillac 2	0,6	0,7	0,3	0,2	0,5
15 – Rue du vieux bourg	0,7	0,8	0,3	0,2	0,5
16 – La Vergne	1,1	1,4	0,3	0,3	0,8
17 – Grande rue	0,7	1,0	0,5	0,2	0,6
18 – Pré des Etouilles	0,7	1,0	0,3	0,1	0,5
19 – Chez Chevrier	0,6	0,8	0,3	0,1	0,5
20 – Route de Suris	0,4	0,5	0,1	0,1	0,3
21 – Les Courades	0,7	0,6	0,1	0,1	0,4
22 – Route de Mareuil	0,4	0,4	0,2	0,1	0,3

Tableau 18 : Concentrations hebdomadaires de Toluène

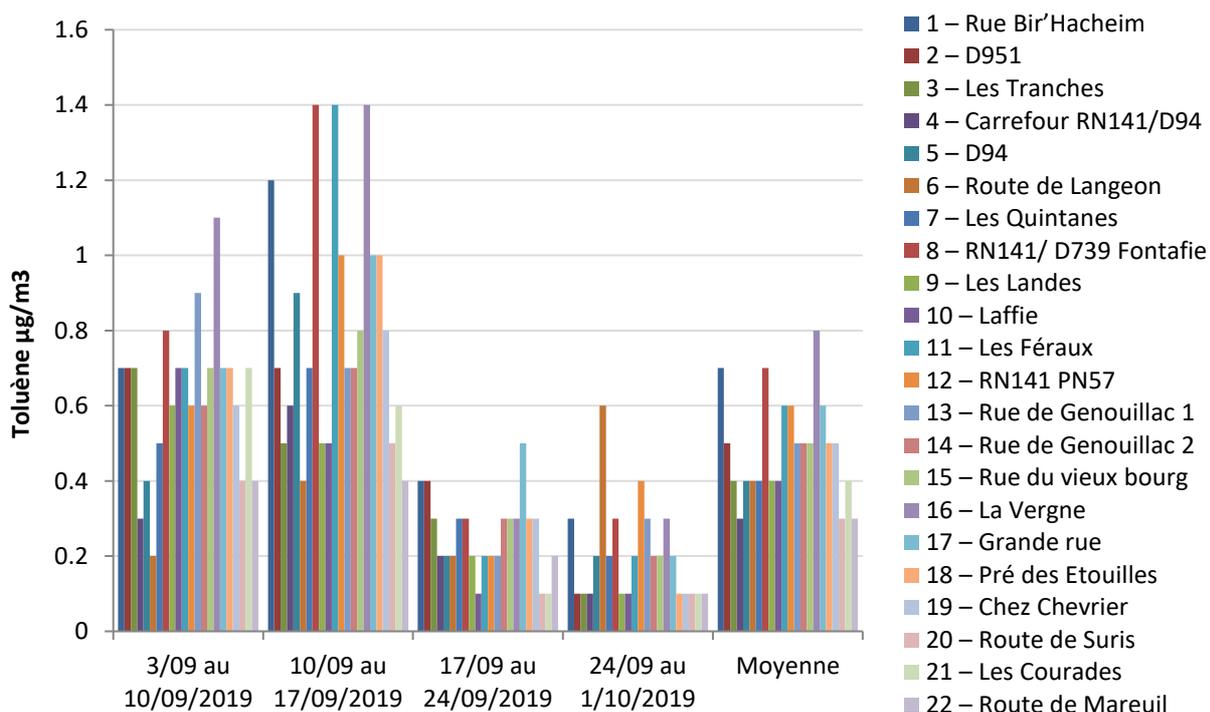


Figure 26 concentrations hebdomadaires de Toluène

Sites	Concentrations hebdomadaires - Ethylbenzène (µg/m ³)				
	3/09 au 10/09/2019	10/09 au 17/09/2019	17/09 au 24/09/2019	24/09 au 1/10/2019	Moyenne
1 – Rue Bir’Hacheim	0,1	0,2	0,1	0,1	0,13
2 – D951	0,2	0,1	0,1	<0,004	0,10
3 – Les Tranches	0,1	0,1	0,1	<0,004	0,08
4 – Carrefour RN141/D94	0,1	0,1	0,0	0,0	0,05
5 – D94	0,1	0,1	0,0	0,1	0,08
6 – Route de Langeon	0,1	0,1	0,0	0,1	0,08
7 – Les Quintanes	0,1	0,1	0,1	<0,004	0,08
8 – RN141/ D739 Fontafie	0,2	0,2	0,1	0,1	0,15
9 – Les Landes	0,1	0,1	0,0	<0,004	0,05
10 – Laffie	0,1	0,1	0,0	<0,004	0,05
11 – Les Féraux	0,1	0,2	0,0	0,1	0,10
12 – RN141 PN57	0,1	0,2	0,0	0,1	0,10
13 – Rue de Genouillac 1	4,6	0,1	0,0	0,1	1,20
14 – Rue de Genouillac 2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,08
15 – Rue du vieux bourg	0,2	0,1	0,1	0,1	0,13
16 – La Vergne	0,2	0,2	0,0	0,1	0,13
17 – Grande rue	0,1	0,1	0,1	0,1	0,10
18 – Pré des Etouilles	0,1	0,1	0,0	0,0	0,05
19 – Chez Chevrier	0,1	0,1	0,1	0,0	0,08
20 – Route de Suris	0,1	0,1	0,0	0,0	0,05
21 – Les Courades	0,1	0,1	0,0	<0,004	0,05
22 – Route de Mareuil	0,1	0,1	0,0	0,0	0,05

Tableau 19 : Concentrations hebdomadaires d’Ethylbenzène

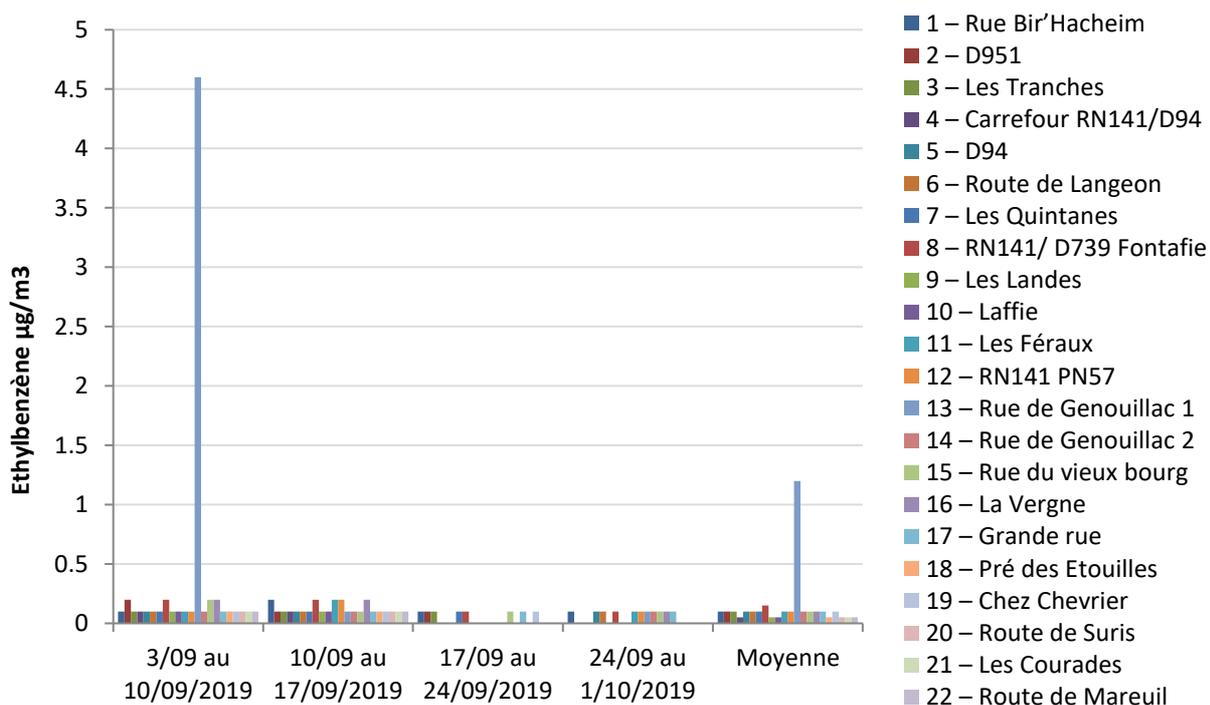


Figure 27 : Concentrations hebdomadaires d’Ethylbenzène

Sites	Concentrations hebdomadaires - m+p-Xylène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	3/09 au 10/09/2019	10/09 au 17/09/2019	17/09 au 24/09/2019	24/09 au 1/10/2019	Moyenne
1 – Rue Bir’Hacheim	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3
2 – D951	0,2	0,2	0,1	0,1	0,15
3 – Les Tranches	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1
4 – Carrefour RN141/D94	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
5 – D94	0,2	0,3	0,0	0,2	0,2
6 – Route de Langeon	0,1	0,1	0,1	0,6	0,2
7 – Les Quintanes	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2
8 – RN141/ D739 Fontafie	0,3	0,5	0,1	0,3	0,3
9 – Les Landes	0,2	0,1	0,1	0,1	0,15
10 – Laffie	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1
11 – Les Féraux	0,3	0,5	0,1	0,2	0,3
12 – RN141 PN57	0,3	0,4	0,1	0,4	0,3
13 – Rue de Genouillac 1	13,2	0,3	0,1	0,3	3,5
14 – Rue de Genouillac 2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2
15 – Rue du vieux bourg	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2
16 – La Vergne	0,6	0,5	0,1	0,4	0,4
17 – Grande rue	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3
18 – Pré des Etouilles	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
19 – Chez Chevrier	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2
20 – Route de Suris	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
21 – Les Courades	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1
22 – Route de Mareuil	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Tableau 20 : Concentrations hebdomadaires de m+p-Xylène

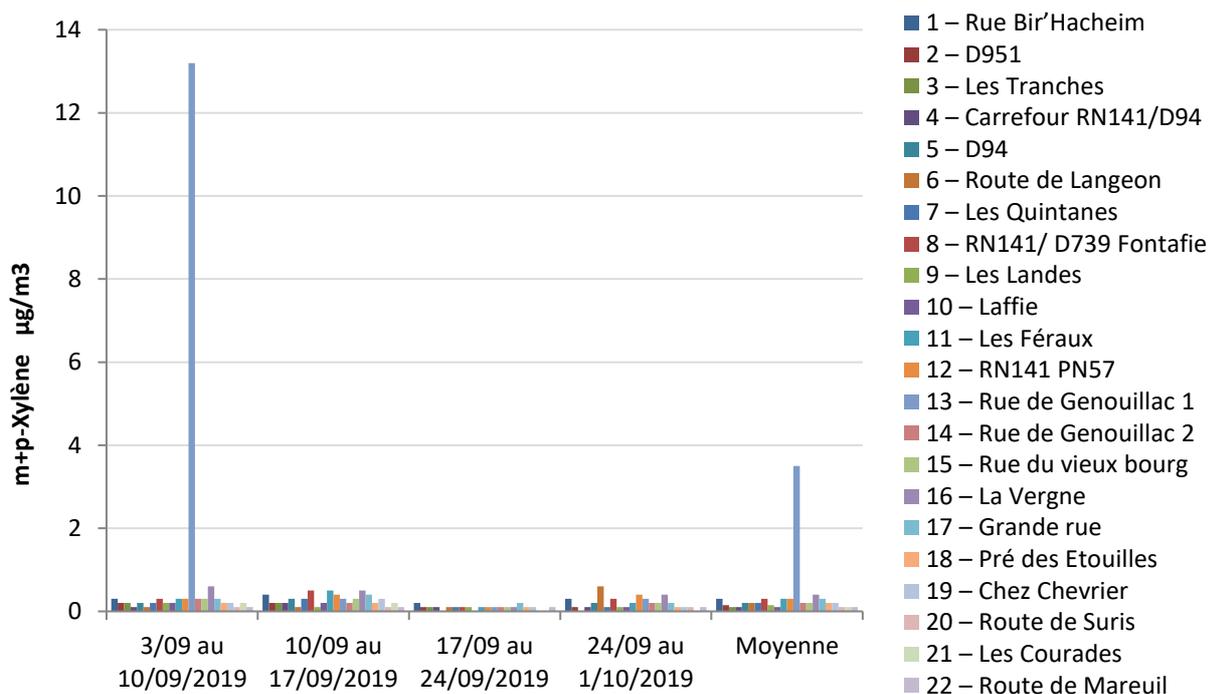


Figure 28 Concentrations hebdomadaires de m+p-Xylène

Sites	Concentrations hebdomadaires - o-Xylène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	3/09 au 10/09/2019	10/09 au 17/09/2019	17/09 au 24/09/2019	24/09 au 1/10/2019	Moyenne
1 – Rue Bir'Hacheim	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1
2 – D951	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
3 – Les Tranches	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
4 – Carrefour RN141/D94	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
5 – D94	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
6 – Route de Langeon	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
7 – Les Quintanes	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
8 – RN141/ D739 Fontafie	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
9 – Les Landes	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
10 – Laffie	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
11 – Les Féraux	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1
12 – RN141 PN57	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1
13 – Rue de Genouillac 1	4,4	0,1	0,0	0,0	1,1
14 – Rue de Genouillac 2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
15 – Rue du vieux bourg	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
16 – La Vergne	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2
17 – Grande rue	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1
18 – Pré des Etouilles	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
19 – Chez Chevrier	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
20 – Route de Suris	0,1	0,1	<0,004	0,0	0,1
21 – Les Courades	0,1	0,1	0,0	<0,004	0,1
22 – Route de Mareuil	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1

Tableau 21 : Concentrations hebdomadaires de o-Xylène

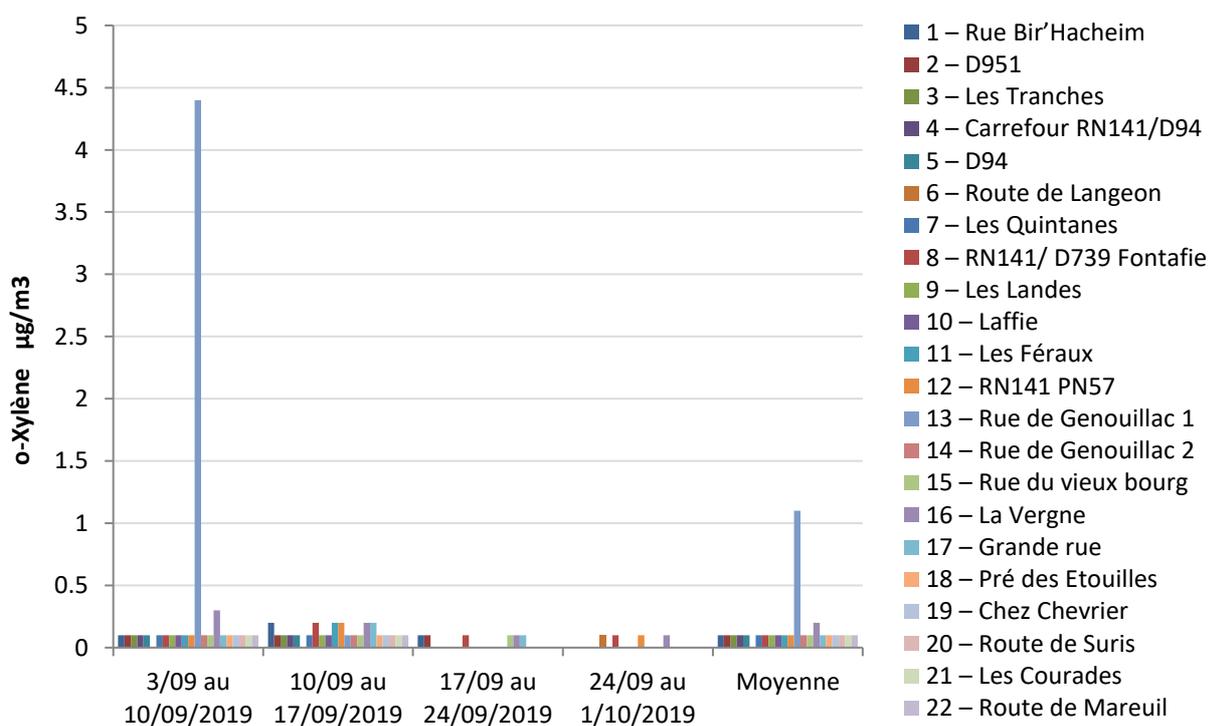


Figure 29 : Concentrations hebdomadaires de o-Xylène

5.6. Métaux lourds

Les prélèvements de cadmium et de nickel ont été réalisés par un préleveur à bas débit (2.3 m/s) sur le site n°7 – Les Quintanes.

5.6.1. Blanc terrain

Les concentrations du blanc terrain étaient inférieures aux limites de quantifications pour le Cadmium. Elles étaient en revanche de 20 ng/filtre pour le Nickel, ce qui représente une concentration théorique de 0.05 ng/m³ pour un volume moyen de 386 m³ sur une semaine de prélèvement.

5.6.2. Evolution des concentrations hebdomadaires

Les concentrations sont faibles et évoluent peu d'une semaine à l'autre. A titre d'indication, les teneurs relevées sont très inférieures aux valeurs cibles annuelles respectives fixées par la réglementation européenne à l'échelle annuelle (Cd : 5 ng/m³ et Ni : 20 ng/m³).

Sites	Cadmium - Concentrations hebdomadaires (ng/m ³)				
	3/09 au 10/09/2019	10/09 au 17/09/2019	17/09 au 24/09/2019	24/09 au 1/10/2019	Moyenne
7 – Les Quintanes	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02

Tableau 22 : Concentrations hebdomadaires de cadmium

Sites	Nickel - Concentrations hebdomadaires (ng/m ³)				
	3/09 au 10/09/2019	10/09 au 17/09/2019	17/09 au 24/09/2019	24/09 au 1/10/2019	Moyenne
7 – Les Quintanes	0.43	0.61	0.58	0.37	0.49

Tableau 23 : Concentrations hebdomadaires de nickel

6. Conclusion

Le dioxyde d'azote NO₂

- Mesure automatique

Le seuil de la valeur limite fixée à 200 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 18 heures par an) de même que les seuils d'alerte sont loin d'être atteints. A titre indicatif, la valeur moyenne sur la campagne (13 µg/m³) est très éloignée de la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³.

Les concentrations mesurées sur le site de Suaux (7 – Les Quintane) sont très inférieures aux mesures réalisées en proximité du trafic à Angoulême sur la station Gambetta.

La représentation des profils journaliers moyens sur la période de mesure montre clairement l'influence des émissions liées au trafic routier, avec des concentrations plus fortes aux heures de pointe du matin et du soir.

- Tubes passifs

A titre d'indication, les teneurs en dioxyde d'azote relevées sont inférieures à la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³ par la réglementation réglementaire sur l'ensemble des sites.

Les concentrations les plus fortes sont mesurées sur le site 16 – La Vergne, implanté en bordure de la RN141.

Ces résultats montrent que même si les niveaux du site 16 – La Vergne sont faibles, le site est malgré tout influencé par la Route Nationale, puisque les concentrations sont en moyenne 10 à 15 µg/m³ supérieures aux valeurs mesurées sur les sites plus éloignés de la route.

Le dioxyde de soufre SO₂

Les concentrations de SO₂ mesurées sur le site « les Quintanes » sont très faibles, avec une moyenne sur la période inférieure à 1 µg/m³. Le seuil de la valeur limite fixé à 350 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 24 heures par an) de même que les seuils d'alerte sont loin d'être atteints.

A titre indicatif, la moyenne mesurée est très inférieure à la valeur limite en moyenne annuelle de 50 µg/m³.

Les valeurs recommandées de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) de 20 µg/m³ de moyenne sur 24 heures est de 500 µg/m³ sur 10 minutes ne sont pas dépassées.

Particules fines PM10

Le seuil de la valeur limite et seuil d'information et de recommandations pour les particules, fixé à 50 µg/m³ en moyenne journalière (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an), n'a pas été dépassé au cours de la campagne de mesure.

A titre d'indication, la recommandation de l'OMS de 20 µg/m³ de PM10 en moyenne annuelle n'est pas dépassée sur la période de mesure. La recommandation de l'OMS de 50 µg/m³ en moyenne sur 24 heures n'a pas été dépassée pendant la période de mesure à aucun des sites.

Le monoxyde de carbone CO

Avec une moyenne sur la période d'échantillonnage inférieure au mg/m³, les concentrations mesurées sont très faibles et respectent très largement la valeur limite fixée à 10 mg/m³ en moyenne glissante sur 8 heures.

Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

A titre d'indication, les teneurs en benzène relevées sont inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité annuel fixés respectivement à 5 et 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par la réglementation européenne.

Concernant les dérivés du benzène, les concentrations moyennes hebdomadaires restent très inférieures aux valeurs toxicologiques de référence données par différents organismes de santé publique internationaux.

A titre d'indication, ces concentrations mesurées sur les huit semaines d'échantillonnage sont inférieures aux valeurs toxicologiques d'exposition chroniques (exposition à long terme).

Les métaux lourds

Les concentrations en métaux lourds mesurées sur le site de Suaux (7 – Les Quintane) sont faibles et très inférieures aux valeurs réglementaires définies à l'échelle annuelle.

Table des figures

Figure 1 : Inventaire des émissions de NO _x – année 2016 3.2.2	7
Figure 2 : Inventaire des émissions de SO ₂ – année 2016 3.2.2	8
Figure 3 : Inventaire des émissions de PM ₁₀ – année 2016 3.2.2	9
Figure 4 : Inventaire des émissions de Benzène – année 2016 3.2.2	11
Figure 5 : Géolocalisation de la zone d'étude	13
Figure 6 : Réseau de mesures fixe	16
Figure 7 : Conditions météorologiques globales – Période de l'étude et conditions moyennes sur trois ans..	19
Figure 8 : Conditions météorologiques décomposées par semaine de prélèvement	20
Figure 9 : Températures horaires	21
Figure 10 : Mesures horaires de NO ₂	22
Figure 11 : Boxplot des concentrations de NO ₂ (µg/m ³) pour les 4 sites de mesures automatiques	23
Figure 12 : Rose de pollution des NO ₂ à Suaux (7 – Les Quintanes)	24
Figure 13 : Profils journaliers de NO ₂ mesurés au cours de la campagne	25
Figure 14 : Mesures hebdomadaires de NO ₂ , sites de 1 à 11	26
Figure 15 : Mesures hebdomadaires de NO ₂ , sites de 12 à 22	26
Figure 16 : concentrations moyennes NO ₂ en µg/m ³	28
Figure 17 : Boxplot des concentrations de SO ₂ sur Suaux	29
Figure 18 : Mesures horaires de SO ₂	29
Figure 19 : Mesures hebdomadaires de SO ₂ , sites 1 à 11	31
Figure 20 : Mesures hebdomadaires de SO ₂ , sites 12 à 22	31
Figure 21 : Boxplot des concentrations de PM ₁₀ aux sites de mesures automatiques	32
Figure 22 Moyennes journalières de PM ₁₀	33
Figure 23 : Rose de pollution des PM ₁₀	33
Figure 24 : Moyennes glissantes sur 8 heures de CO	34
Figure 25 : concentrations hebdomadaires de Benzène	36
Figure 26 concentrations hebdomadaires de Toluène	37
Figure 27 : Concentrations hebdomadaires d'Ethylbenzène	38
Figure 28 Concentrations hebdomadaires de m+p-Xylène	39
Figure 29 : Concentrations hebdomadaires de o-Xylène	40

Table des tableaux

Tableau 1 : Valeurs réglementaires applicables au NO ₂ (Directive 2008 50 CE)	7
Tableau 2 : Valeurs réglementaires applicables au SO ₂ (Directive 2008 50 CE)	8
Tableau 3 : Valeurs réglementaires applicables aux PM ₁₀ (Directive 2008 50 CE)	9
Tableau 4 : Valeurs réglementaires applicables au CO (Directive 2008 50 CE)	10
Tableau 5 : Valeurs réglementaires applicables au Benzène (Directive 2008 50 CE)	11
Tableau 6 : Valeurs toxicologiques de référence des COVNM	11
Tableau 7 : Valeurs réglementaires applicables aux métaux lourds (Directive 2008 50 CE)	12
Tableau 8 : Moyens de mesures et polluants mesurés aux différents sites	13
Tableau 9 : Matériel et méthodes de mesure	14
Tableau 10 : Méthode d'analyse des tubes passifs	15
Tableau 11 : Données de température, humidité et précipitations enregistrées	21
Tableau 12 : Statistiques des mesures en temps réel du NO ₂	23

Tableau 13 : Historique des concentrations de NO ₂ mesurées à Angoulême et Saint Junien	24
Tableau 14 : Concentrations hebdomadaires de NO ₂	27
Tableau 15 : Concentrations hebdomadaires de SO ₂	30
Tableau 16 : Statistiques des mesures journalières de particules fines PM10	32
Tableau 17 : Concentrations hebdomadaires de Benzène.....	35
Tableau 18 : Concentrations hebdomadaires de Toluène.....	37
Tableau 19 : Concentrations hebdomadaires d’Ethylbenzène	38
Tableau 20 : Concentrations hebdomadaires de m+p-Xylène.....	39
Tableau 21 : Concentrations hebdomadaires de o-Xylène.....	40
Tableau 21 : Concentrations hebdomadaires de cadmium	41
Tableau 22 : Concentrations hebdomadaires de nickel	41



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

