



Mesures de qualité de l'air en proximité trafic sur la commune de Saint-Julien-L'Ars (Vienne)

Atmo Nouvelle-Aquitaine

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



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



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






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

Mesures de qualité de l'air en proximité trafic sur la commune de Saint-Julien-L'ars (Vienne)

Référence : FIX_INT_16_005

Version : 01

Nombre de pages : 27

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Benoît Duval	Agnès Hulin	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieur d'études	Responsable du service Etudes, Modélisation et Amélioration des connaissances	Directeur Délégué Production - Exploitation
Visa			

Conditions de diffusion

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application. À 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
- Les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client cité ci-dessus sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- En cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- Toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport. Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable

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

GLOSSAIRE

Polluants

- C₆H₆ – benzène
- COVNM – Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)
- NO – monoxyde d'azote
- NO₂ – dioxyde d'azote
- NO_x – oxydes d'azote (= dioxyde d'azote + monoxyde d'azote)
- PM₁₀ – particules en suspension dont un diamètre inférieur à 10 micromètre

Unités de mesure

- µg microgramme (= 1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g)
- µg micromètre (= 1 millionième de mètre = 10⁻⁶ m)

Seuils de qualité de l'air

- objectif de 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 dans son ensemble
- valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble
- SIR – seuil d'information et de recommandations
- SAL – seuil d'alerte

Autres définitions

- année civile : période allant du 1^{er} janvier au 31 décembre
- centile (ou percentile) : cet indicateur (horaire ou journalier) statistique renvoie à une notion de valeur de pointe. Ainsi le percentile 98 horaire caractérise une valeur horaire dépassée par seulement 2 % des valeurs observées sur la période de mesure.

SOMMAIRE

GLOSSAIRE	3
SOMMAIRE	4
1. CONTEXTE ET DESCRIPTIF DE L'ETUDE	5
1.1. SITE DE MESURE	5
1.2. PARAMETRES ETUDIES.....	7
1.2.1. Les mesures réalisées	7
1.2.2. Planning, durée des mesures	8
2. RESULTATS	9
2.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES	9
2.1.1. Températures.....	9
2.1.2. Précipitations	10
2.1.3. Vents.....	10
2.2. OXYDES D'AZOTE NO _x	11
2.2.1. Evolution horaire.....	11
2.2.2. Maximum journalier.....	13
2.2.3. Représentativité des données	13
2.2.4. Respect de la réglementation	14
2.3. LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10	14
2.3.1. Evolution journalière.....	14
2.3.2. Représentativité des données	16
2.3.3. Respect de la réglementation	16
2.4. LE BENZENE C ₆ H ₆	17
2.4.1. Comparaison des concentrations de polluants.....	17
2.4.2. Représentativité de la période de mesure	18
2.4.3. Respect de la réglementation	19
3. SYNTHESE DES RESULTATS.....	20
CONCLUSION	21
ILLUSTRATIONS	22

1. Contexte et descriptif de l'étude

De février à décembre 2016, ATMO Nouvelle-Aquitaine a réalisé des mesures de qualité de l'air sur la rue de Poitiers (D951) à la traversée de Saint-Julien-L'ars.

L'objectif de cette campagne de mesures a été :

- de quantifier précisément l'impact du trafic de transit sur la qualité de l'air,
- de réaliser une comparaison avec les valeurs réglementaires pour la protection de la santé humaine (directive européenne 2008/50/CE).

1.1. Site de mesure

La station de mesures a été positionnée rue de Poitiers sur la D951 à Saint-Julien-L'ars comme indiqué sur la Figure 1 et la Figure 2.



Figure 1 : localisation de la station de mesure installée en proximité automobile à Saint-Julien-L'ars



Figure 2 : station de mesure trafic installée sur la D951 à Saint-Julien-L'ars

Elle a été implantée en proximité trafic en s'appuyant sur les critères d'implantation définis dans la directive 2008/50/CE. L'objectif de ce type de station, décrit lui aussi dans cette directive, est :

« de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives des niveaux les plus élevés auxquels la population située en proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée. »

Les mesures de la station trafic « Saint Julien - Trafic » sont comparées aux autres mesures réalisées en proximité trafic sur le territoire de Poitou-Charentes : « Angoulême - Trafic », « Niort - Trafic », « Poitiers Trafic » ainsi qu'aux mesures de la station périurbaine de fond « Poitiers – Les Couronneries ».

1.2. Paramètres étudiés

1.2.1. Les mesures réalisées

La surveillance a porté sur le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules fines PM₁₀ (c'est-à-dire les particules de diamètre inférieur à 10 µm) par l'intermédiaire d'analyseurs automatiques. Le dispositif a également été complété par des mesures de benzène en utilisant l'échantillonnage passif.

La méthode d'échantillonnage par diffusion passive retenue pour cette étude est complémentaire aux autres outils de surveillance utilisés, comme les stations fixes de mesures ou les laboratoires mobiles. Les capteurs passifs collectent spécifiquement les polluants présents dans l'air ambiant. Les résultats obtenus permettent d'estimer une concentration moyenne sur une période de 1 à 3 semaines, selon la durée d'exposition.

La technique par diffusion passive est donc un moyen simple, rapide et peu onéreux d'estimer une tendance générale de la qualité de l'air ambiante. Toutefois, ce principe de mesure s'avère être moins précis que les capteurs actifs. En effet, la qualité des mesures est conditionnée par des paramètres liés aux conditions d'exposition des tubes et à leur manipulation. Il faut donc, avant toute analyse des résultats, tenir compte des paramètres de précision et de répétabilité des données fournies par les tubes passifs.



Figure 3 : échantillonneurs passifs placés sous leur abri de protection

Le principe de l'échantillonnage passif repose sur la collecte spécifique de polluants gazeux. La vitesse de captation sur le tube est contrôlée par diffusion à travers une membrane. La masse de composés collectés est liée mathématiquement au gradient de concentration dans la zone de diffusion (1^{ère} loi de Fick).

Loi de Fick :

$$\frac{dm}{dt} = D \times S \times \frac{dC}{dl}$$

C : concentration de l'espèce moléculaire dans l'air (en mol.cm⁻³)
m : quantité de matière (en mol) diffusant à travers la section **S** (en cm²) sur une longueur **l** (en cm) durant un temps **t** (en s), soit la quantité de matière captée
D : coefficient de diffusion moléculaire caractéristique du composé (en cm².s⁻¹)

Les capteurs passifs destinés à la mesure du benzène sont des capteurs à diffusion radiale, ou tubes « Radiello ». L'analyse de ces tubes après exposition a été réalisée par AIRPARIF, (association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air en région Ile-de-France).

Les tubes à diffusion radiale permettent d'obtenir une surface de diffusion plus grande. Selon le fournisseur, cette technologie assure une meilleure sensibilité des mesures grâce à une augmentation de la masse captée.

Ils sont constitués par 2 tubes cylindriques concentriques :

- Un tube externe en polyéthylène microporeux, appelé corps diffusif, au travers duquel diffusent les composés gazeux. Ce tube externe fait office de filtre en arrêtant les poussières et autres impuretés.
- Un tube interne (« cartouche ») réalisé avec un tamis cylindrique en acier inoxydable revêtu d'un support imprégné (absorption), ou rempli d'un adsorbant selon les caractéristiques du ou des composés à analyser.

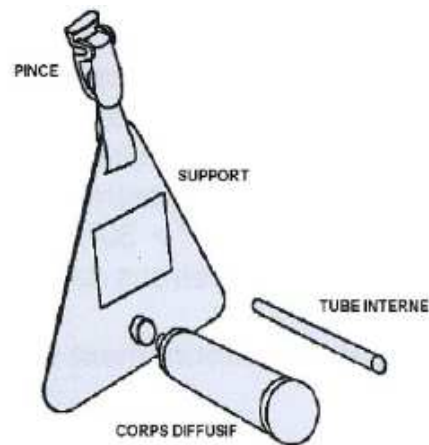


Figure 4 : éléments d'un tube à diffusion radiale

1.2.2. Planning, durée des mesures

Comme le montre la Figure 5, la station intégrant les appareils de mesure automatique en NOx et PM10 a été opérationnelle à partir du 12 février 2016 jusqu'au 31 décembre 2016 soit environ 89% de l'année 2016. En ce qui concerne la mesure de benzène, 10 campagnes d'une semaine chacune ont été menées tout au long de l'année. Les taux de fonctionnement des appareils et les périodes de mesure du benzène sont spécifiés dans la suite du document.

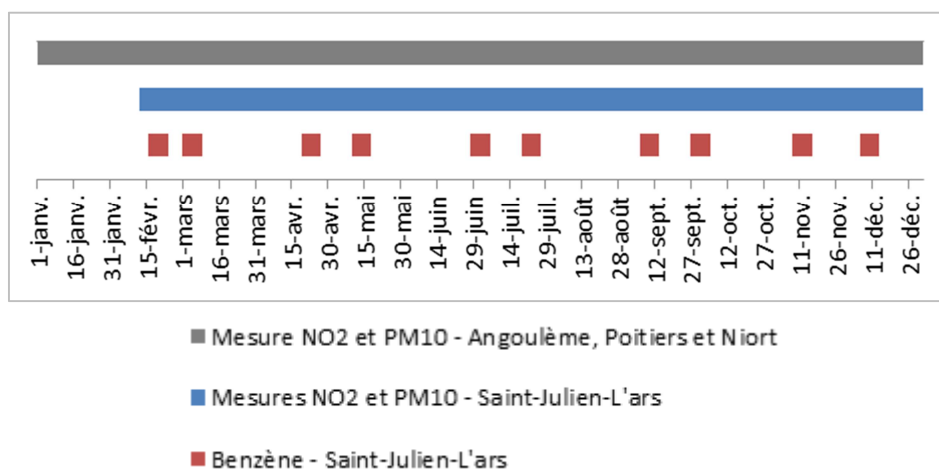


Figure 5 : période de mesure sur le site de Saint-Julien-L'ars sur l'année 2016

2. Résultats

2.1. Conditions météorologiques

Les données météorologiques les plus proches du site de Saint-Julien-L'ars sont celles de la station Météo-France de l'aéroport de Poitiers-Biard. Les données de force et vitesse de vent, températures et précipitations sont présentées dans ce paragraphe.

2.1.1. Températures

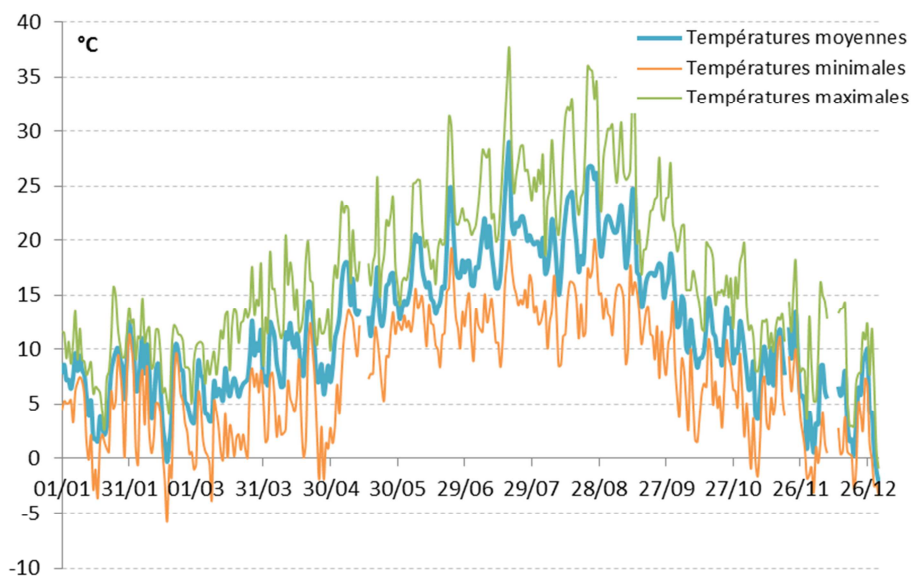


Figure 6 : températures à l'aéroport Poitiers-Biard sur l'année 2016

L'année 2016 a été une année relativement chaude en comparaison des normales de saison, excepté au printemps et en octobre. Une température moyenne de 12.2°C a été observée sur la zone.

2.1.2. Précipitations

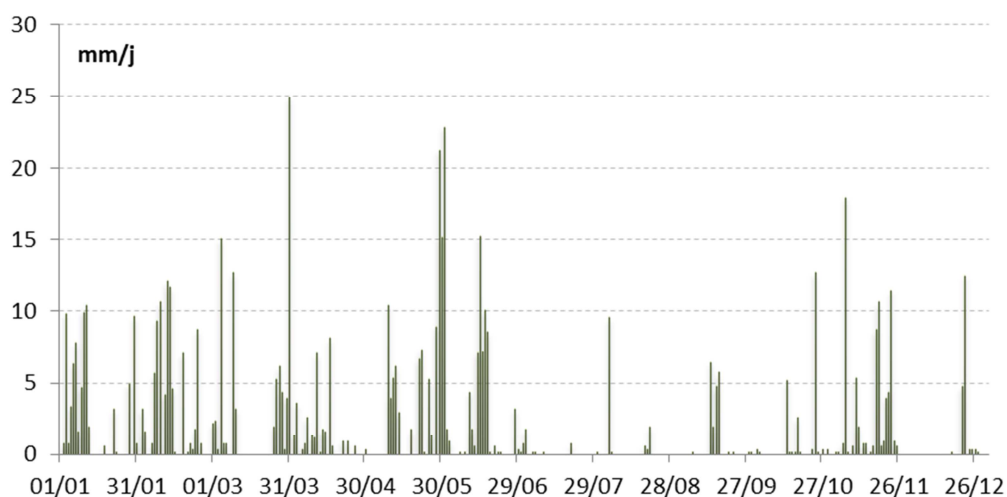


Figure 7 : précipitations à l'aéroport Poitiers-Biard sur l'année 2016

Le premier semestre de l'année 2016 a été plutôt excédentaire en pluviométrie tandis que le second semestre a été déficitaire. Au global, le cumul de précipitations, de l'ordre de 615 mm, a été assez proche des normales de saison.

2.1.3. Vents

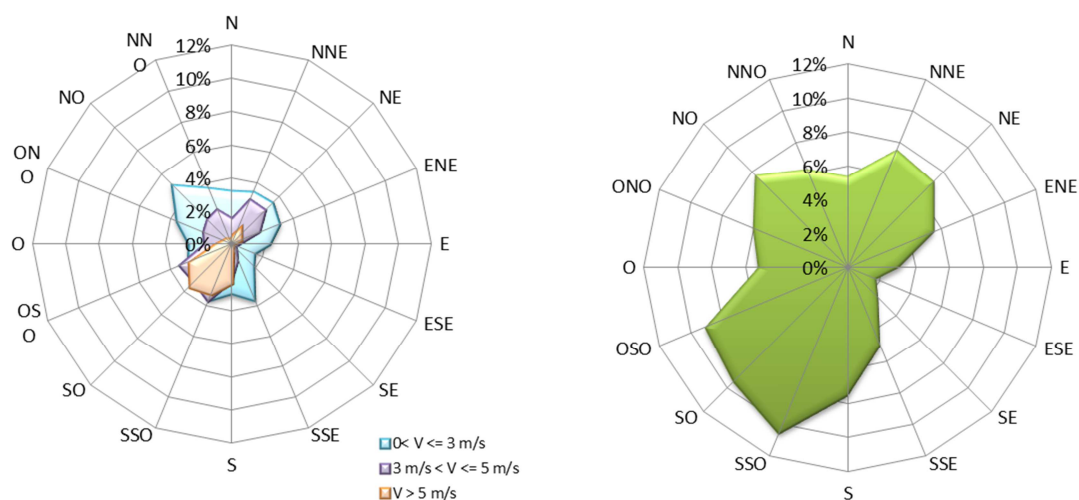


Figure 8 : rose des vents par classe (à gauche) et générale (à droite) à l'aéroport Poitiers-Biard en 2016

D'après la Figure 8, on note qu'environ la moitié du temps des vents faibles (de 0 à 3 m/s) sont observés sur la zone d'étude pour l'année 2016 avec des secteurs de vent majoritairement en provenance du Nord-Ouest et en moindre proportion du Nord-Est et du Sud-Ouest. Les vents moyens (3 à 5 m/s) sont observés 30% du temps de secteur Sud-Ouest et Nord-Est. Enfin des vents forts (plus de 5 m/s) sont observés 20% du temps avec un secteur majoritaire, le secteur Sud-Ouest.

2.2. Oxydes d'azote NO_x

Le terme NO_x regroupe le NO et le NO₂. Ce sont des polluants primaires très bons indicateurs de la pollution automobile. Leur comportement est plutôt local. Seul le dioxyde d'azote (NO₂), pour lequel il existe des normes basées sur des moyennes horaires et annuelles, sera présenté.

2.2.1. Evolution horaire

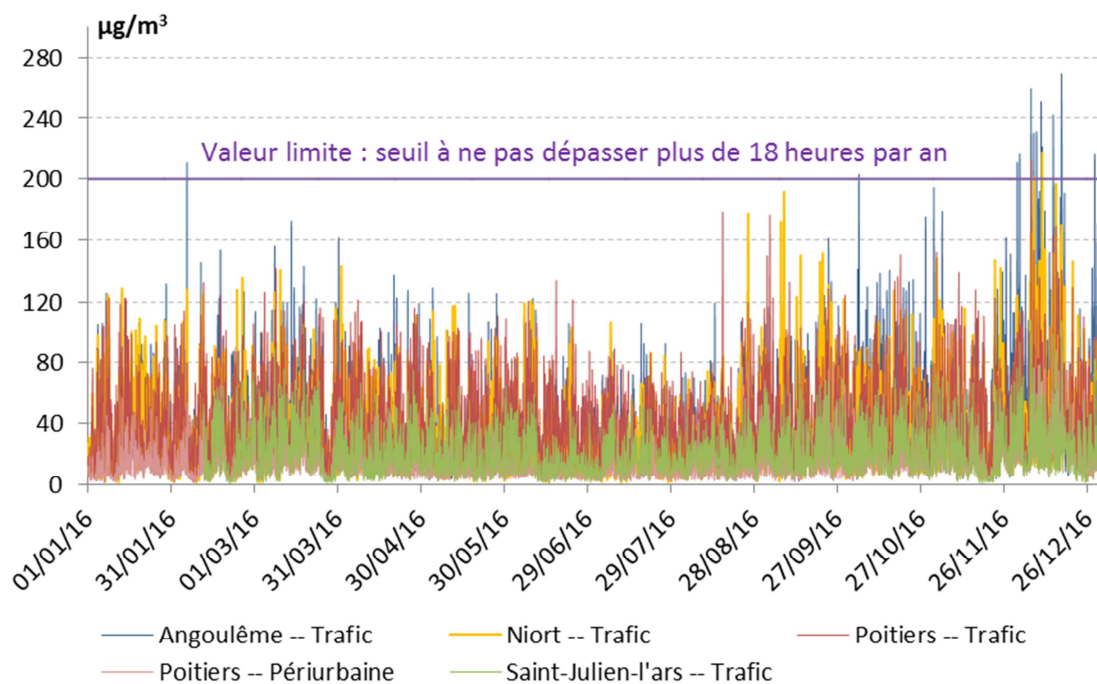


Figure 9 : évolution horaire du dioxyde d'azote NO₂

	Angoulême Trafic	Niort Trafic	Poitiers Trafic	Poitiers Périurbaine	Saint-Julien-l'ars Trafic
Moyenne	36.5	34.1	38.5	12.7	19.8
Max	268.8	216.8	211.9	89	107
Min	2.1	1.4	1	1.4	0.4
Nombre heures supérieures à 200 µg/m³	18	2	1	0	0
Taux de fonctionnement	99.5%	99.2%	99.0%	99.6%	88.1%

Tableau 1 : synthèse des concentrations mesurées en NO₂ en µg/m³ – analyseurs automatiques

Comme le montre la Figure 9 et le Tableau 1, les niveaux en dioxyde d'azote sur la station de proximité automobile de Saint-Julien-L'ars, de l'ordre de 20 µg/m³ en moyenne, sont supérieurs aux niveaux rencontrés en zone périurbaine de fond à Poitiers dont la moyenne est de l'ordre de 13 µg/m³ environ. Toutefois les niveaux restent très nettement inférieurs aux niveaux rencontrés sur les stations de type trafic situées sur Poitiers, Angoulême et Niort où les moyennes sur ces stations sont comprises entre 34 et 39 µg/m³. Cela s'explique principalement par un trafic routier moins important sur la D951 de Poitiers que sur les autres axes routiers où sont positionnées les stations. La Figure 10 vient conforter cette observation puisqu'on remarque sur les profils moyens

journaliers en NO₂ que les pics de trafic du matin (7h à 10h) et du soir (16h à 20h), périodes où les trajets domicile-travail sont effectués, sont plus importants sur les axes des trois stations trafic de Poitiers, d'Angoulême et de Niort que sur la D951 de Saint-Julien-L'ars. De même, on peut se rendre compte de l'impact de cet axe en comparant son profil avec celui de la station périurbaine de fond de Poitiers qui est davantage « plat ».

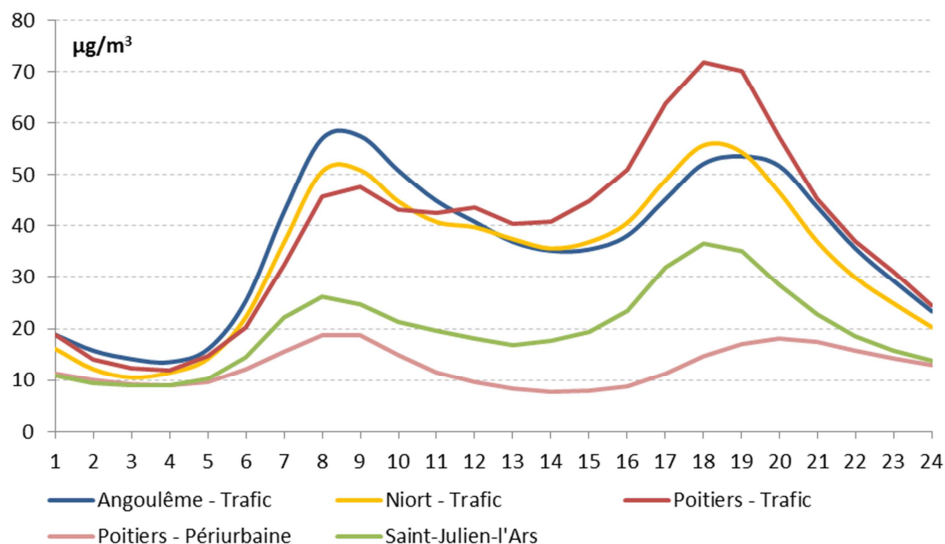


Figure 10 : profils moyens journaliers du NO₂

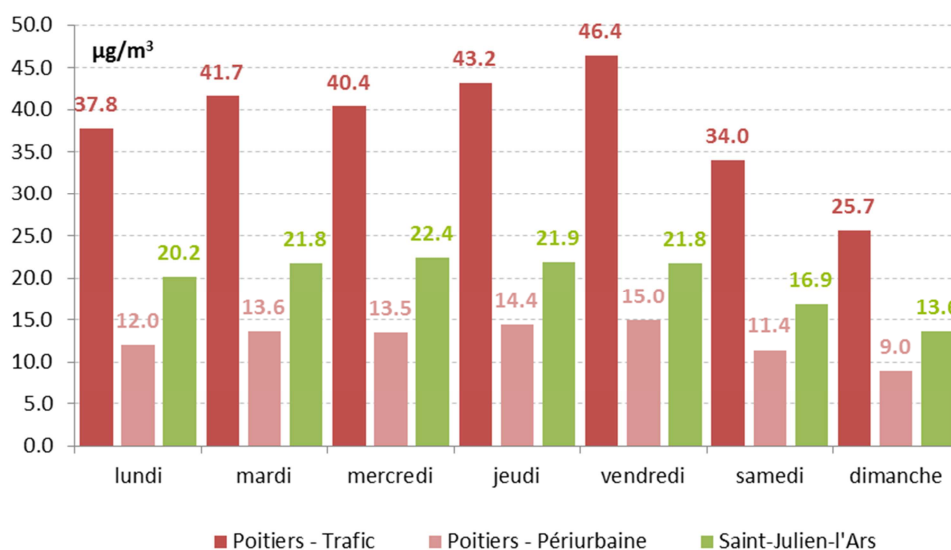


Figure 11 : profils moyens hebdomadaires en NO₂

En visualisant les profils moyens hebdomadaires en NO₂ de la Figure 11, on en déduit les mêmes observations. De plus, on remarque que le profil de Saint-Julien-L'ars est plus proche de celui de la station périurbaine plutôt que de celui de la station trafic de Poitiers, en particulier en terme d'évolution d'un jour à l'autre de la semaine. Sur la station trafic de Poitiers, les niveaux sont plus marqués sur les journées de mardi, jeudi et vendredi que sur les journées de lundi et mercredi, alors que les niveaux sont quasiment équivalents du lundi au vendredi sur la station de Saint-Julien-L'ars. Au global, on note une baisse des niveaux le week-end sur les 3 stations en lien avec une baisse des activités professionnelles le samedi et le dimanche.

2.2.2. Maximum journalier

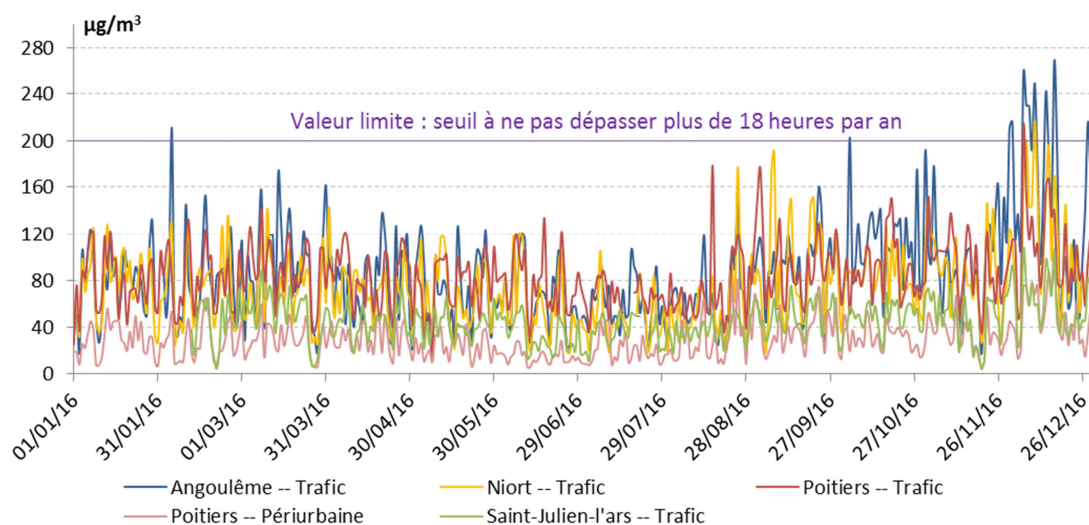


Figure 12 : évolution des maxima journaliers en NO_2

En terme de maxima journaliers, la même tendance se confirme, avec des niveaux sur la station de Saint-Julien-L'ars plus proches de la station périurbaine de Poitiers que sur les autres stations de type trafic.

2.2.3. Représentativité des données

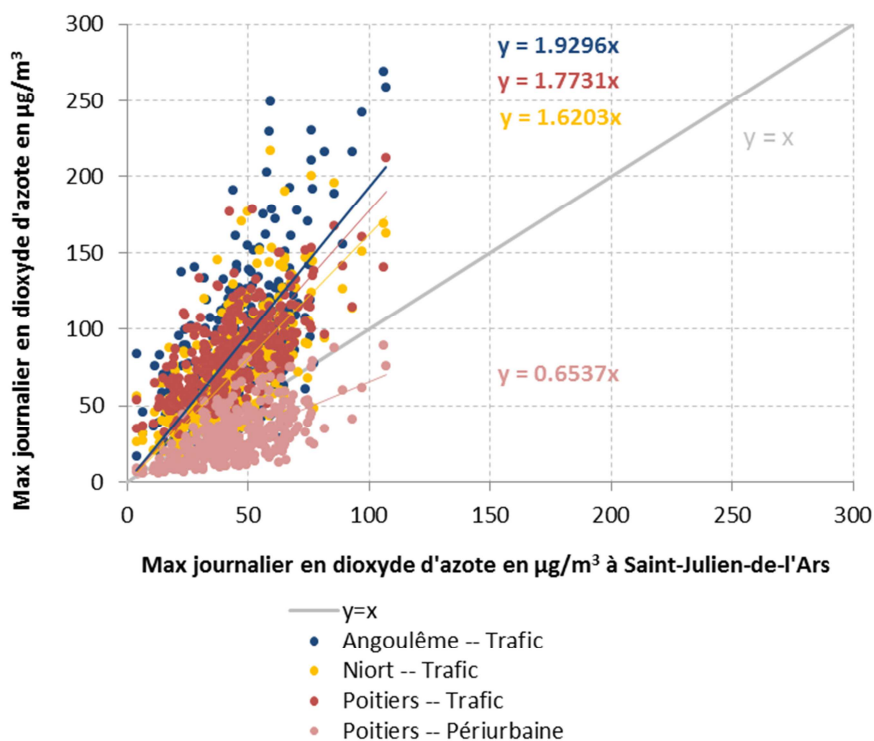


Figure 13 : corrélations moyennes en NO_2 entre le site trafic de Saint-Julien-l'Ars et les autres sites

Au global, une assez bonne corrélation des mesures est relevée entre la station de Saint-Julien-L'ars et celle de « Poitiers – Trafic » où un coefficient de corrélation de 0.71 est relevé. Par ailleurs,

des coefficients de corrélation légèrement plus faibles, 0.59 et 0.66, sont respectivement observées avec les stations trafic d'Angoulême et Niort, ce qui est en adéquation avec le fait que ce sont des agglomérations plus éloignées. Enfin, une corrélation plus faible de 0.54 est observée avec la station périurbaine de Poitiers, résultat évident étant donné la différence de topologie entre les deux stations, l'une mesurant les concentrations à proximité du trafic et l'autre les concentrations en situation de fond périurbain qui pour cette dernière est par principe éloignée d'un axe routier important.

2.2.4. Respect de la réglementation

Comme indiqué sur le Tableau 1 de la page 11, la station de Saint-Julien **respecte la valeur limite portant sur la pollution chronique** fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle pour le NO_2 puisque sa moyenne annuelle 2016 n'excède pas $19,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour ce polluant.

De la même manière, la station **respecte la valeur limite sur la pollution aiguë** fixée à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 18 heures sur l'année puisqu'aucune concentration n'a dépassé cette valeur sur l'année 2016, le maxima horaire ayant été observé à $107 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 5 décembre 2016.

2.3. Les particules en suspension PM10

Pour les particules en suspension, les normes sont basées sur des moyennes journalières. Ainsi, seules les données journalières sont présentées.

2.3.1. Evolution journalière

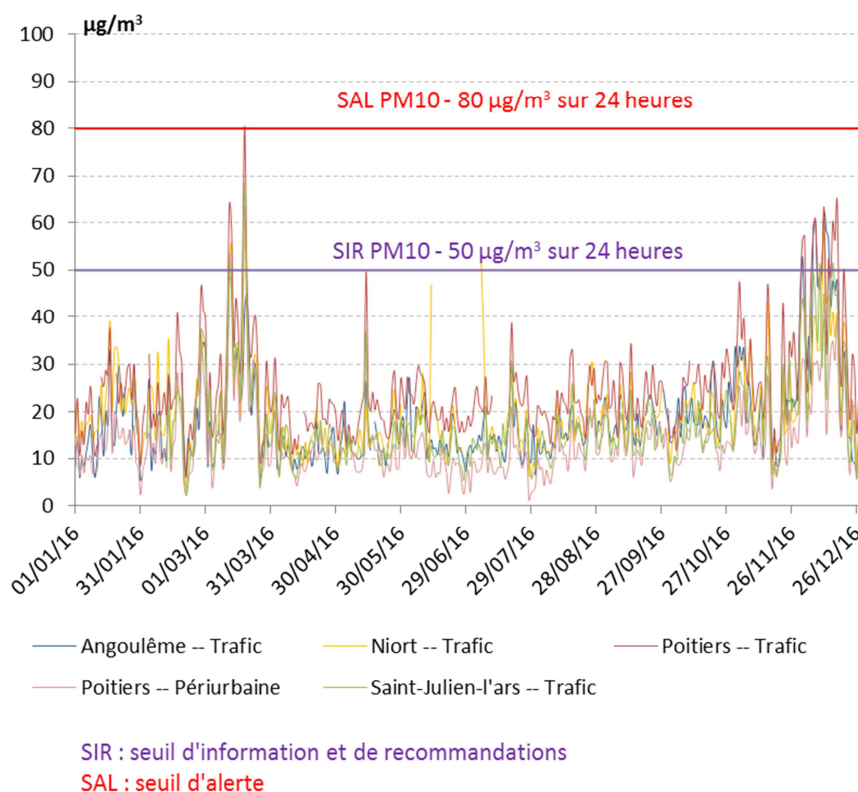


Figure 14 : évolution des moyennes journalières en PM_{10}

	Angoulême Trafic	Niort Trafic	Poitiers Trafic	Poitiers Périurbaine	Saint-Julien-l'ars Trafic
Moyenne	18.7	19.8	25.2	13.7	17.6
Max	62.2	63.2	80.5	63.7	68.9
Min	5.5	4.1	6.1	1.3	2.3
Nombre de jours supérieurs à 50 µg/m ³	8	5	14	2	4
Nombre de jours supérieurs à 80 µg/m ³	0	0	0	0	0
Fonctionnement	96.4%	95.1%	96.4%	98.6%	86.9%

Tableau 2 : synthèse des concentrations mesurées en PM10 en µg/m³ – analyseurs automatiques

Comme l'indique le Tableau 2, les niveaux en PM10 sur la station de Saint-Julien-L'ars sont du même ordre de grandeur que ceux observés sur les stations trafic d'Angoulême et de Niort, respectivement à 19 et 20 µg/m³ environ en moyenne annuelle. En comparaison avec les niveaux de Poitiers, la moyenne annuelle de 17,5 µg/m³ sur Saint-Julien-L'Ars est logiquement supérieure à celle de la station périurbaine de l'ordre de 4 µg/m³ environ. Elle est toutefois nettement inférieure à celle de la station trafic de Poitiers, ce qui révèle que le trafic sur la D951 de Saint-Julien-L'ars est moins important que celui de la station de même type située à Poitiers.

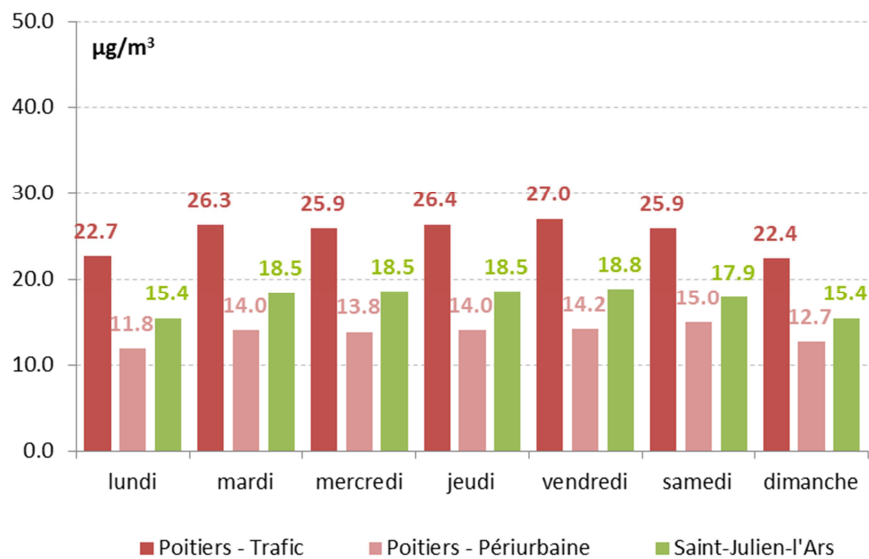


Figure 15 : profils moyens hebdomadaires en PM10

De la même manière, en analysant les profils moyens hebdomadaires en PM10, on constate que celui de Saint-Julien-L'ars est davantage proche de celui de la station périurbaine de Poitiers en terme de niveau mais également en terme d'évolution jour par jour.

2.3.2. Représentativité des données

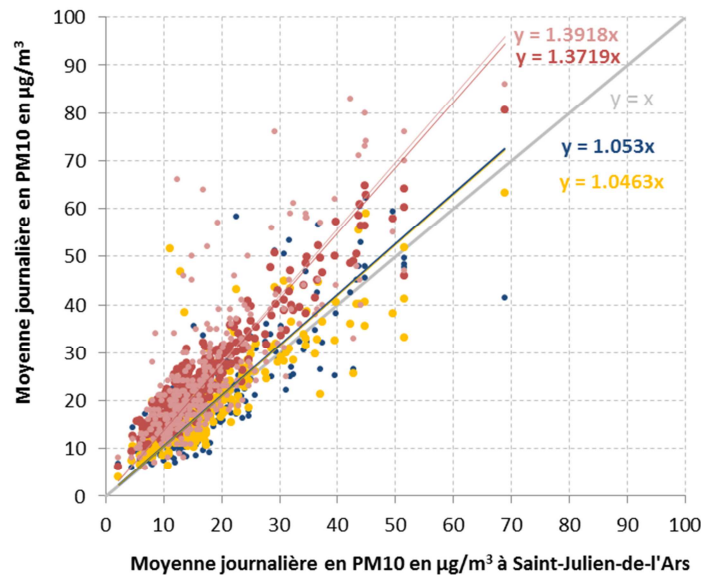


Figure 16 : corrélations moyennes en PM10 entre le site trafic de Saint-Julien-l'Ars et les autres sites

A contrario du NO₂ qui est un polluant plus local, les particules en suspension PM₁₀ sont davantage uniformes à l'échelle d'un même territoire. On constate que les corrélations en PM₁₀ entre la station de Saint-Julien-L'ars et les autres stations sont plus élevées que pour le NO₂, et que la station a un comportement proche des stations trafic et périurbaine de Poitiers, davantage avec la première que la deuxième, puisque les corrélations sont respectivement de 0.95 et 0.91. Le comportement est évidemment un peu moins semblable avec les stations trafic d'Angoulême et de Niort où les corrélations sont respectivement de 0.84 et 0.83.

2.3.3. Respect de la réglementation

Comme indiqué sur le Tableau 2 de la page 15, la station de Saint-Julien-L'ars **respecte la valeur limite portant sur la pollution chronique** fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle pour les PM₁₀ puisque sa moyenne annuelle 2016 est égale à 17,6 µg/m³ pour ce polluant.

De la même manière, la station **respecte la valeur limite sur la pollution aiguë** fixée à 50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours sur l'année puisque seulement quatre journées ont dépassé cette valeur sur l'année 2016 en ce qui concerne la station de Saint-Julien-L'ars. Comme illustré par la Figure 17, les maxima journaliers ont été observés à deux périodes particulières :

- les journées du 12 et 19 mars au début du printemps où il est généralement observé des pics de pollution d'ampleur régionale voire nationale. A cette période, des particules dites secondaires se forment au cours de transformation chimique entre les particules émises directement et d'autres polluants gazeux de type nitrates et/ou sulfates.
- puis les journées du 9 et 15 décembre à une période hivernale où des pics locaux de PM₁₀ sont observés sur une majorité du territoire français en lien avec les émissions directes de PM₁₀ issues de la combustion du bois du secteur résidentiel/tertiaire. Ces pics s'observent majoritairement à des périodes où les conditions météorologiques (froid, inversion de température, conditions anticycloniques) sont propices à l'accumulation de particules dans l'air ambiant.

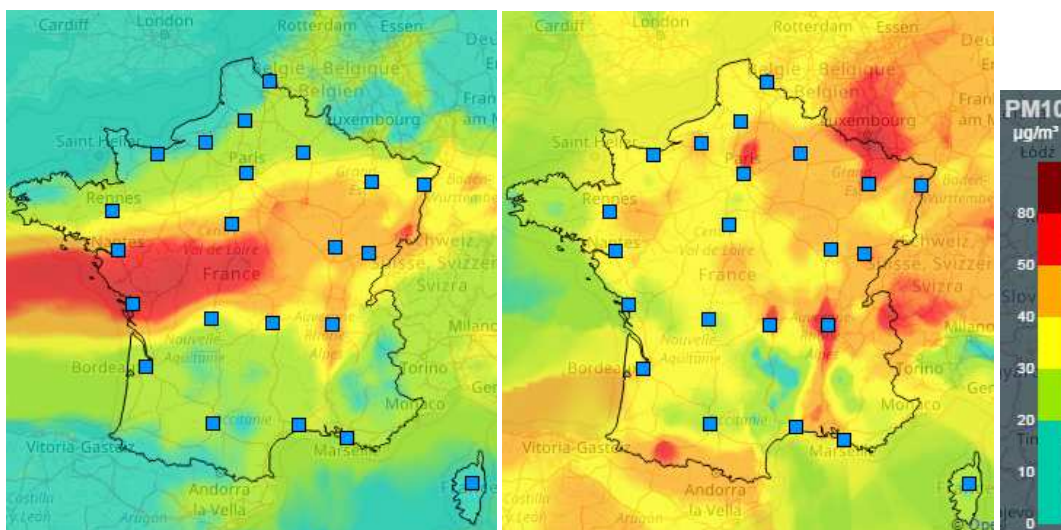
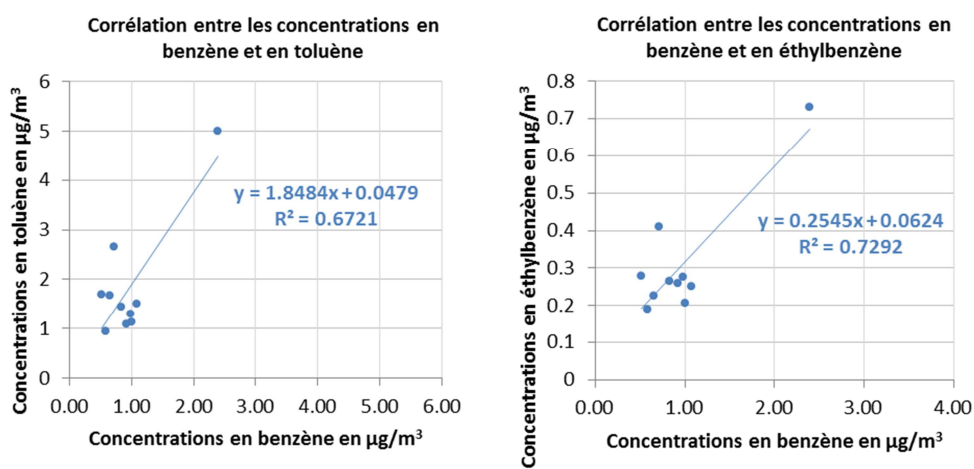


Figure 17 : concentrations journalières en PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur les journées du 19 mars 2016 (à gauche) et du 9 décembre 2016 (à droite) – source www.prevoir.org

2.4. Le benzène C_6H_6

2.4.1. Comparaison des concentrations de polluants

La figure suivante illustre le lien existant entre les concentrations en benzène, en toluène, en éthylbenzène et en xylènes.



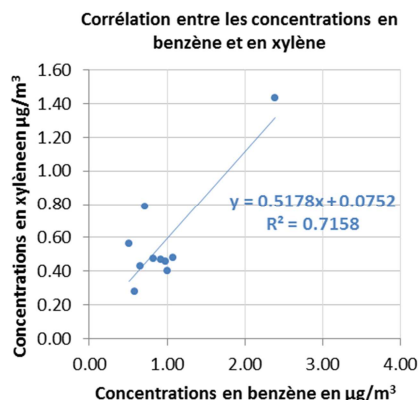


Figure 18 : comparaison des teneurs en benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes

Ces graphiques montrent que les concentrations de ces 4 polluants sont étroitement liées puisque des coefficients de corrélation égaux à 0,7 ou plus sont relevés. Ces corrélations élevées entre le benzène et les autres molécules (toluène, éthylbenzène et xylènes) montrent que l'origine de la pollution en benzène est principalement liée au trafic routier et au secteur résidentiel/tertiaire (utilisation du chauffage au bois notamment), et non à des activités autres comme l'utilisation de solvants/peintures dans le secteur industriel par exemple.

Étant donné que seul le benzène est soumis à la réglementation, c'est ce polluant qui sera étudié.

2.4.2. Représentativité de la période de mesure

Pour rappel, 10 campagnes de mesure d'une semaine chacune ont été réalisées au niveau de la station d'étude. Les résultats moyens par campagne sont présentés sur la Figure 19. A partir de ces résultats, il est possible d'établir une moyenne annuelle 2016 indicative à condition que les campagnes de mesures couvrent à minima 14 % de l'année. C'est le cas ici puisqu'un total de 70 jours, soit 19,1% de l'année, a été couvert par l'ensemble des 10 campagnes de mesures.

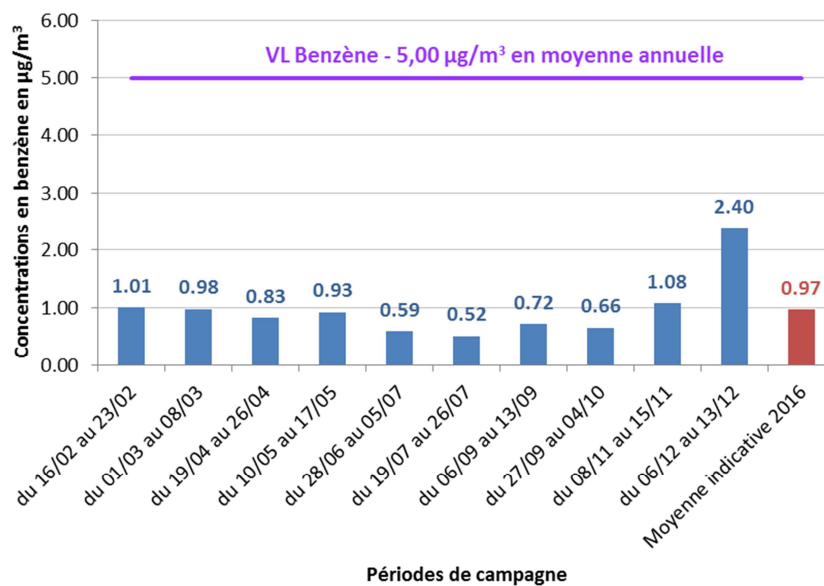


Figure 19 : concentrations moyennes en benzène en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par campagne

Comme on peut le constater sur la Figure 19, les concentrations évoluent au cours des 10 campagnes réalisées en fonction des saisons avec des concentrations plus élevées en période hivernale (novembre, décembre et février en particulier) qu'en période estivale (juin et juillet). Ceci s'explique par le fait que le benzène est émis à la fois par le secteur du trafic routier mais également par le secteur du résidentiel/tertiaire où les conditions météorologiques sont plus ou moins propices à l'utilisation du bois comme moyen de chauffage en hiver.

Station de mesure	Moyennes indicatives 2016 en benzène (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Saint-Julien-L'ars - Trafic	0.97
Angoulême - Trafic	1.13
Niort - Trafic	1.39
Poitiers - Trafic	1.40

Tableau 3 : comparaison des moyennes indicatives en benzène des différents sites « trafic » avec Saint-Julien-L'ars

Notons que 10 campagnes de mesures ont également été réalisées sur chacun des sites trafic de comparaison à des périodes plus ou moins identiques. Cela permet de comparer les résultats de Saint-Julien-L'ars avec des stations de même typologie. Le Tableau 3 donne les moyennes indicatives 2016 en benzène issues de ces campagnes de mesures pour l'ensemble des sites trafic d'Angoulême, Niort et Poitiers. On se rend compte que les niveaux sur la station d'étude sont plus faibles de 15 à 45% environ par rapport aux autres stations. Ce résultat vient conforter les conclusions sur le NO_2 et les PM_{10} qui indiquaient une moindre pollution sur la D951 Saint-Julien-L'ars en comparaison des autres sites.

2.4.3. Respect de la réglementation

Sur le benzène, seule la **pollution chronique** est évaluée puisque seule une valeur réglementaire annuelle est disponible. En ce qui concerne cette étude, comme l'indique la Figure 19, **la valeur réglementaire fixée à $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est respectée** étant donné que la moyenne indicative ne dépasse pas $0,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'année 2016.

3. Synthèse des résultats






	Angoulême Trafic	Niort Trafic	Poitiers Trafic	Poitiers Périurbaine	Saint-Julien-l'ars Trafic
					
NO₂					
Moyenne	36.5	34.1	38.5	12.7	19.8
Min	2.1	1.4	1	1.4	0.4
Max	268.8	216.8	211.9	89	107
Date du max horaire	16/12/2016	09/12/2016	05/12/2016	16/12/2016	05/12/2016
PM10					
Moyenne	18.7	19.8	25.2	13.7	17.6
Min	5.5	4.1	6.1	1.3	2.3
Max	62.2	63.2	80.5	63.7	68.9
Date du max journalier	11/12/2016	19/03/2016	19/03/2016	19/03/2016	19/03/2016
Benzène					
Moyenne	1.13	1.39	1.40	non mesuré	0.97

Tableau 4 : synthèse des résultats

CONCLUSION

Cette étude a permis de rendre compte des niveaux observés sur la zone de transit en proximité trafic à Saint-Julien-L'ars sur l'année 2016 en les comparant à la réglementation en vigueur mais également en comparaison les résultats avec ceux des stations de mesures de Poitiers, Angoulême et Niort.

Au niveau des polluants étudiés, il ressort les éléments suivants :

- Pour le dioxyde d'azote, les niveaux sont supérieurs aux niveaux de fond périurbain de Poitiers de l'ordre de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ environ en moyenne annuelle ce qui montre qu'il existe un impact du trafic routier sur l'axe D951 de Saint-Julien-L'ars. Cet impact reste toutefois faible en comparaison des niveaux observés sur les stations trafic d'Angoulême, Niort et Poitiers puisque l'écart est de $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ environ entre la station de Saint-Julien-L'ars et les stations citées. De plus, toutes les valeurs fixées par la réglementation sont respectées à la fois pour la valeur limite sur la pollution chronique mais également pour la valeur limite sur la pollution aiguë.
- Pour les particules en suspension PM₁₀, la même observation est faite, avec des niveaux situés entre ceux de la station périurbaine de Poitiers et ceux des stations trafic d'Angoulême, Niort et Poitiers, tout en respectant la valeur limite portant sur la pollution chronique fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. De la même manière, la station respecte la valeur limite sur la pollution aiguë puisque seulement quatre valeurs journalières se situent au-dessus de la valeur fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.
- Pour le benzène C₆H₆, la moyenne indicative 2016 égale à $0.97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ reste sous la valeur limite fixée à $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, respectant ainsi la valeur limite portant sur la pollution chronique. En comparant avec les autres sites « trafic » situés à Angoulême, Niort et Poitiers, les niveaux de Saint-Julien-L'ars sont 15 à 45% plus faibles environ par rapport à ces stations de même typologie.

En synthèse, il ressort de cette étude que, sur la zone investiguée, l'ensemble des valeurs réglementaires sont respectées. La station trafic installée sur la D951 a permis de montrer un impact du trafic de transit sur la zone, qui reste toutefois minime au regard des niveaux observés par rapport aux limites fixées par la réglementation vis-à-vis de la santé humaine.

ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : localisation de la station de mesure installée en proximité automobile à Saint-Julien-L'ars...	5
Figure 2 : station de mesure trafic installée sur la D951 à Saint-Julien-L'ars	6
Figure 3 : échantillonneurs passifs placés sous leur abri de protection.....	7
Figure 4 : éléments d'un tube à diffusion radiale.....	8
Figure 5 : période de mesure sur le site de Saint-Julien-L'ars sur l'année 2016	8
Figure 6 : températures à l'aéroport Poitiers-Biard sur l'année 2016	9
Figure 7 : précipitations à l'aéroport Poitiers-Biard sur l'année 2016	10
Figure 8 : rose des vents par classe (à gauche) et générale (à droite) à l'aéroport Poitiers-Biard en 2016.....	10
Figure 9 : évolution horaire du dioxyde d'azote NO ₂	11
Figure 10 : profils moyens journaliers du NO ₂	12
Figure 11 : profils moyens hebdomadaires en NO ₂	12
Figure 12 : évolution des maxima journaliers en NO ₂	13
Figure 13 : corrélations moyennes en NO ₂ entre le site trafic de Saint-Julien-l'Ars et les autres sites ...	13
Figure 14 : évolution des moyennes journalières en PM ₁₀	14
Figure 15 : profils moyens hebdomadaires en PM ₁₀	15
Figure 16 : corrélations moyennes en PM ₁₀ entre le site trafic de Saint-Julien-l'Ars et les autres sites	16
Figure 17 : concentrations journalières en PM ₁₀ (en µg/m ³) sur les journées du 19 mars 2016 (à gauche) et du 9 décembre 2016 (à droite) – source www.prevoir.org	17
Figure 18 : comparaison des teneurs en benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.....	18
Figure 19 : concentrations moyennes en benzène en µg/m ³ par campagne.....	19

TABLEAUX

Tableau 1 : synthèse des concentrations mesurées en NO ₂ en µg/m ³ – analyseurs automatiques	11
Tableau 2 : synthèse des concentrations mesurées en PM ₁₀ en µg/m ³ – analyseurs automatiques	15
Tableau 3 : comparaison des moyennes indicatives en benzène des différents sites « trafic » avec Saint-Julien-L'ars	19
Tableau 4 : synthèse des résultats.....	20

ANNEXE 1 : LES POLLUANTS MESURES

LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10

Sources

D'origine naturelle (érosion des sols, pollens, feux de biomasse, etc.) ou anthropique, les particules en suspension ont une gamme de taille qui varie de quelques microns à quelques dixièmes de millimètres. Les particules d'origine anthropique sont principalement libérées par la combustion incomplète des combustibles fossiles (carburants, chaudières ou procédés industriels). Elles peuvent être associées à d'autres polluants comme le dioxyde de soufre (SO₂), les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les métaux, les pollens, etc.

Effet sur la santé

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus fines, à des concentrations relativement basses, peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est le cas de celles qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Des recherches sont actuellement développées en Europe, au Japon, aux Etats-Unis pour évaluer l'impact des émissions des véhicules diesel.

Effet sur l'environnement

Les effets de **salissure** sont les plus évidents.

Normes

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 Particules en suspension – PM10	
Seuil d'information et de recommandations	50 µg/m ³ en moyenne journalière à 8h ou 14h locale
Seuil d'alerte	80 µg/m ³ en moyenne journalière à 8h ou 14h locale
Valeurs limites	90,4 % des moyennes journalières doivent être inférieures à 50 µg/m ³ (35 dépassements autorisés par an)
	40 µg/m ³ pour la moyenne annuelle
Objectif de qualité	30 µg/m ³ pour la moyenne annuelle

LES OXYDES D'AZOTE NOx

Sources

Le monoxyde d'azote (NO) anthropique est formé lors d'une combustion à haute température (moteurs thermiques ou chaudières). Plus la température de combustion est élevée et plus la quantité de NO générée est importante. Au contact de l'air, le NO est rapidement oxydé en dioxyde d'azote (NO₂). Toute combustion génère donc du NO et du NO₂, c'est pourquoi ils sont habituellement regroupés sous le terme de NOx. En présence de certains constituants atmosphériques et sous l'effet du rayonnement solaire, les NOx sont également, en tant que précurseurs, une source importante de pollution photochimique.

Effet sur la santé

Le NO₂ est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut, dès 200 µg/m³, entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper-réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

Effet sur l'environnement

Les NO_x interviennent dans le processus de formation d'ozone (O₃) dans la basse atmosphère. Ils contribuent également au phénomène des pluies acides ainsi qu'à l'eutrophisation des cours d'eau et des lacs.

Normes

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 Dioxyde d'azote - NO ₂	
Seuil d'information et de recommandations	200 µg/m ³ pour la valeur moyenne sur 1 heure
Seuil d'alerte	400 µg/m ³ pour la valeur horaire sur 3 heures consécutives (ou 200 µg/m ³ si le seuil d'information déclenché la veille et le jour même et si risque de dépassement pour le lendemain)
Valeurs limites	99,8 % des moyennes horaires doivent être inférieures à 200 µg/m ³ (18 dépassements autorisés par an)
	40 µg/m ³ pour la moyenne annuelle
Oxydes d'azote - NOx	
Valeur limite	30 µg eq NO ₂ /m ³ pour la moyenne annuelle (protection de la végétation)

LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS NON METHANIQUES (COVNM)

Sources

Ils sont multiples. Il s'agit d'hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers ou lors du remplissage des réservoirs automobiles), de composés organiques (provenant des procédés industriels, de la combustion incomplète des combustibles et carburants, des aires cultivées ou du milieu naturel), de solvants (émis lors de l'application de peintures et d'encre, lors du nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements). Le méthane est considéré à part car il ne participe pas à la pollution photochimique, contrairement aux autres COV. On parle alors de COVNM (COV Non Méthaniques). Parmi ces composés, seul le benzène est réglementé en air ambiant.

Effet sur la santé

Les effets sont très divers selon les polluants : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation (aldéhydes), une diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des effets mutagènes et cancérigènes (le benzène est classé comme cancérigène).

Effet sur l'environnement

Ils jouent un rôle majeur dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère.

Normes

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 Benzène – C ₆ H ₆	
Valeur limite (protection de la santé)	5 µg/m ³ pour la moyenne annuelle
Objectif de qualité	2 µg/m ³ pour la moyenne annuelle



Atmo Nouvelle-Aquitaine L'observatoire régional de l'air

Pôle de Bordeaux (siège social)

ZA Chemin Long
13 allée James Watt
CS 30016
33692 MERIGNAC CEDEX

Pôle de La Rochelle (adresse postale)

ZI Périgny / La Rochelle
12 rue Augustin Fresnel
17184 PERIGNY CEDEX

Pôle de Limoges

Parc Ester Technopole
35 rue de Soyouz
87068 LIMOGES CEDEX

Atmo Nouvelle-Aquitaine

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



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



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



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