

qualité

protection

informer

évaluation

particules

ozone

SO₂

www.airaq.asso.fr
AIRAQ - Surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine
13, allée J. Watt - Parc d'activités Chemin Long - 33692 Mérignac Cedex
Tél. 05 56 24 35 30 - Fax 05 56 24 24 06



A I R A Q
Atmo Aquitaine

Rapport n° ET/MM/16/06

Campagne de mesures :

Évaluation de la qualité de l'air sur la commune de Vielle-Saint-Girons (40)

Campagne du 19/11 au 28/12/2015 et du 26/05 au 21/07/2016



Evaluation de la qualité de l'air sur la commune de Vielle-Saint-Girons (40)

Campagne du 19/11 au 28/12/2015 et du 26/05 au 21/07/2016

Rédaction	Rafaël BUNALES, Responsable Études
Vérification	Sarah LE BAIL, Ingénieur d'Études
Approbation	Patrick BOURQUIN, Directeur
Date	26/09/2016
Référence	Rapport n° ET/MM/16/06
Nombres de pages	38



* Signature provisoire : le nom de la Région sera fixé par décret en Conseil d'État avant le 1er octobre 2016 suite à l'avis du Conseil régional



SOMMAIRE

GLOSSAIRE	3
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	5
I. ZONE D'ÉTUDES	6
II. ÉQUIPEMENTS DE MESURES	7
III. RÉSULTATS DES MESURES.....	8
III.1. LE DIOXYDE DE SOUFRE.....	8
III.1.1. Évolution horaire.....	8
III.1.2. Maximum journalier	9
III.1.3. Répartition spatiale du dioxyde de soufre	10
III.1.4. Evolution par rapport à 2011-2012.....	11
III.1.5. Respect des normes	11
III.2. LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10.....	12
III.2.1. Evolution journalière.....	12
III.2.2. Evolution par rapport à 2011-2012.....	14
III.2.3. Respect des normes	14
III.3. LES PARTICULES FINES PM2,5	15
III.3.1. Evolution journalière.....	15
III.3.2. Evolution par rapport à 2011-2012.....	17
III.3.3. Respect des normes	17
III.4. LES OXYDES D'AZOTE.....	17
III.4.1. Évolution horaire.....	17
III.4.2. Maximum journalier	18
III.4.3. Répartition spatiale du dioxyde d'azote	19
III.4.4. Evolution par rapport à 2011-2012.....	20
III.4.5. Respect des normes	20
III.5. LE BENZENE ET LES TEX	20
III.5.1. Résultat des mesures en BTEX	20
III.5.2. Evolution par rapport à 2011-2012.....	22
III.5.3. Respect des normes	22
IV. RECAPITULATIF DES MESURES	22
CONCLUSION.....	23
ANNEXES.....	24

GLOSSAIRE

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: l'unité de mesure est le microgramme par mètre cube d'air ($1\mu\text{g} = 0,000\ 001\text{g}$).

AASQA : Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air. Pour en savoir plus : <http://www.airaq.asso.fr/airaq/dispositif-national-et-regional/55-national.html>

C_6H_6 : formule chimique du benzène.

MEEM : Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer.

NO : formule chimique du monoxyde d'azote.

NO_2 : formule chimique du dioxyde d'azote.

NOx : terme désignant les oxydes d'azote ($\text{NO} + \text{NO}_2$)

Objectif de qualité : niveau de concentration fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble, à atteindre, si possible.

nm : nanomètre, soit 10^{-9}m , ou 0,000 000 001 m.

p/cm^3 : nombre de particules par centimètre cube d'air. Unité usuellement utilisée dans le domaine du comptage des particules.

Percentile (ou centile) : En statistique descriptive, un percentile est chacune des 99 valeurs qui divisent les données triées en 100 parts égales, de sorte que chaque partie représente 1/100 de l'échantillon de population. Par exemple, si on regarde la répartition des revenus de la population, le 90^{ème} percentile représente la valeur pour laquelle 90 % de la population gagne moins que ce revenu, et 10 % de la population gagne plus que ce revenu.

PM10/PM2.5 : particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 μm /2.5 μm .

Polluant primaire : Composé rejeté dans l'atmosphère directement par la source de pollution.

Polluant secondaire : Polluant résultant de la transformation de polluants primaires par différentes réactions chimiques.

Seuil d'information et de recommandations (SIR) : seuil au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

SO_2 : formule chimique du dioxyde de soufre.

Station de proximité automobile : L'objectif de ces stations est de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans les zones représentatives du **niveau maximum d'exposition** auquel la population située en **proximité d'une infrastructure routière importante** (Trafic > 10 000 véhicules/jour) est susceptible d'être exposée.

Station de proximité industrielle : L'objectif de ces stations est de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans les zones représentatives du **niveau maximum d'exposition** auquel la population **riveraine d'une source fixe** est susceptible d'être exposée par des phénomènes de panache ou d'accumulation.

Station urbaine de fond : Situées dans des quartiers densément peuplés (entre 3 000 et 4 000 habitants/ km^2) et à distance de sources de pollution directes, l'objectif de ces stations est le suivi du niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits de « fond » dans les centres urbains.

Valeur cible : valeur fixée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible dans un délai donné.

Valeur limite : valeur à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble.

AVANT-PROPOS

AIRAQ 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 et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application. À ce titre et compte tenu de ses statuts, AIRAQ est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- AIRAQ 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'AIRAQ.
- AIRAQ s'engage à proposer en téléchargement sur son site Internet la dernière version de ses rapports d'étude. Il est de la responsabilité du lecteur de s'assurer qu'il a bien en sa possession la version à jour du document.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à AIRAQ et au titre complet du rapport. AIRAQ ne saurait être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

INTRODUCTION

L'arrêté préfectoral des Landes AP/PR/DRLP/2013/401 du 28 juin 2013 autorisant l'extension des activités de la société DRT à Vielle-Saint-Girons, prévoit dans son article 9.2.1.3 qu'« une surveillance des effets sur l'environnement des installations permettant de corroborer les résultats de l'étude réalisée en 2011-2012 est réalisée sous un an à compter de la mise en service de l'ensemble des installations de la plate-forme, puis tous les trois ans. Dans le cas où cette surveillance ne mettrait pas en évidence d'évolution notable de la situation et sous réserve de l'accord de l'inspection des installations classées, cette prescription sera révisée. ». L'étude réalisée en 2011-2012 citée dans cet arrêté est en l'occurrence l'étude confiée par DRT à AIRAQ (rapport d'études ET/MM/12/06 et synthèse n°100).

Dans ce cadre, DRT a sollicité l'appui d'AIRAQ pour la réalisation d'une nouvelle étude pouvant répondre à ces exigences. Une évaluation de la qualité de l'air, basée sur celle déjà effectuée en 2011-2012, a donc été réalisée, intégrant deux campagnes de mesures, l'une hivernale et l'autre estivale, afin de tenir compte de la saisonnalité de la pollution.

Les mesures ont eu lieu du 19 novembre et 28 décembre 2015 et du 26 mai au 21 juillet 2016. Le laboratoire mobile a permis de mesurer en continu les teneurs des polluants réglementés suivants :

- Dioxyde de soufre (SO₂)
- Particules en suspension (PM10) et particules fines (PM2,5)
- Oxydes d'azote (NOx)
- Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (BTEX)

En complément, des mesures de dioxyde de soufre et de dioxyde d'azote par tubes passifs ont été réalisées sur plusieurs sites (9 pour le dioxyde de soufre, 5 pour le dioxyde d'azote), afin d'étudier la variabilité spatiale de ces polluants. A titre informatif, ces polluants sont considérés comme des traceurs de l'activité industrielle (pour le dioxyde de soufre) et de la pollution issue du transport routier (pour le dioxyde d'azote).

I. ZONE D'ÉTUDES

La campagne de mesures s'est déroulée du 19 novembre au 28 décembre 2015 et du 26 mai au 21 juillet 2016. Le laboratoire mobile a été installé sur la place de la Mairie, comme indiqué en Figure 1.



Figure 1 : vue aérienne globale de la zone d'études

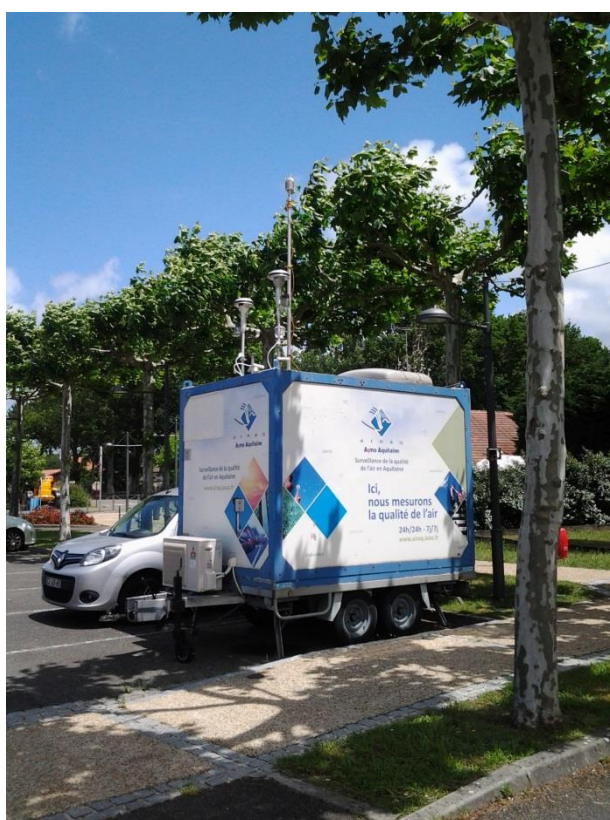


Figure 2 : laboratoire mobile sur la Place de la Mairie – Vielle-Saint-Girons

Le choix de ce site de mesures a été réalisé de façon à respecter au mieux les recommandations décrites dans le document de référence du LCSQA¹ pour les sites de proximité industrielle. Le choix de ce site doit ainsi prendre en compte les sources d'émissions, les schémas probables de répartition de la pollution, ainsi que l'exposition potentielle de la population.

En complément, et afin de disposer d'informations complémentaires sur la spatialité de la pollution, des mesures de dioxyde de soufre et/ou de dioxyde d'azote par tubes passifs ont été réalisées sur 10 sites (dont le laboratoire mobile). La localisation de ces sites est présentée dans la Figure 3.

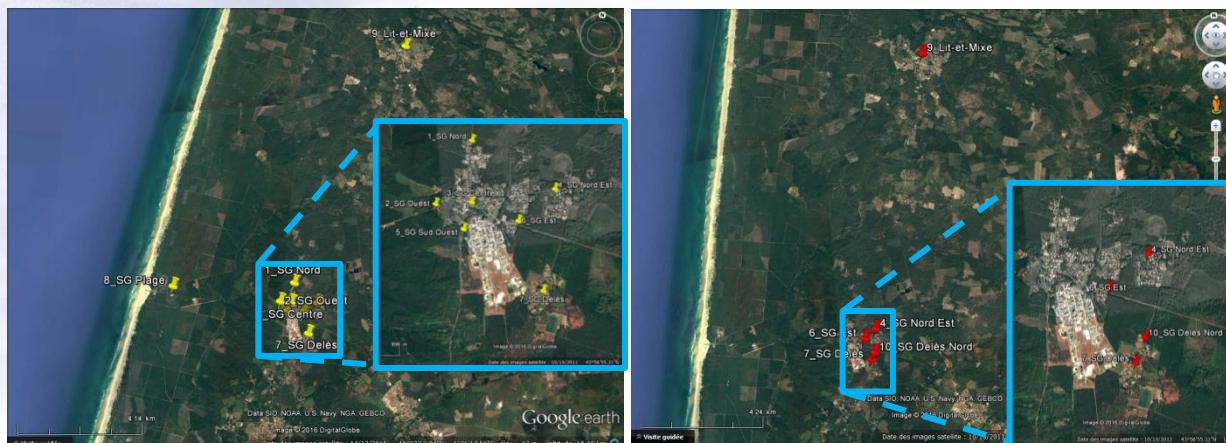


Figure 3 : Implantation des tubes passifs en dioxyde de soufre (à gauche) et dioxyde d'azote (à droite) - Vues aériennes resserrée et large

II. ÉQUIPEMENTS DE MESURES

Le laboratoire mobile est équipé d'analyseurs permettant la mesure des polluants réglementés suivants : le dioxyde de soufre (SO₂), les particules en suspension (PM10) et les oxydes d'azote (NO et NO₂). Chaque polluant est mesuré par un analyseur unique selon une technique spécifique. Des mesures de particules ultrafines sont également réalisées (plus d'information en annexe 2).

La station mobile est une remorque laboratoire dont les dimensions sont les suivantes :

longueur : 4,70 mètres

largeur : 2 mètres

hauteur : 3,20 mètres

Le poids de la remorque est de 2,5 tonnes.

L'emplacement de la remorque répond à des contraintes techniques et demande ainsi d'être située au maximum à 40 mètres d'un compteur électrique. Pour le raccordement électrique de la remorque, la puissance minimale nécessaire est de 3 kWh, soit une intensité de 16 ampères en 220 volts monophasé. Son implantation nécessite un sol dur, le plus horizontal possible. De même, étant équipée d'une tête de prélèvement d'air située environ à 4 mètres du sol, la remorque ne doit pas être placée à côté d'une haie ou d'un mur supérieur à 4 mètres. Dans le cas de ce site, la présence d'arbres n'est pas problématique, car le site est complètement dégagé en direction de la plate-forme industrielle, ce qui ne bloque pas la diffusion de la pollution en provenance de la zone industrielle.

¹ : Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air (avril 2015)

III. RÉSULTATS DES MESURES

Les résultats de cette campagne de mesures sont comparés à ceux relevés sur les stations fixes AIRAQ des Landes, à savoir la station urbaine de fond de Dax et la station de proximité industrielle de Tartas-Pelletrin. Pour le benzène, ces résultats sont comparés à la station de proximité automobile de Bordeaux-Gambetta, ce polluant n'étant pas mesuré sur les périodes concernées au niveau des stations landaises.

III.1. Le dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre est un polluant principalement industriel, en particulier issu des processus de combustion. En effet, depuis l'interdiction du soufre dans l'essence, le secteur du transport ne contribue que marginalement aux émissions de ce polluant (cf. annexe 1).

III.1.1. Évolution horaire

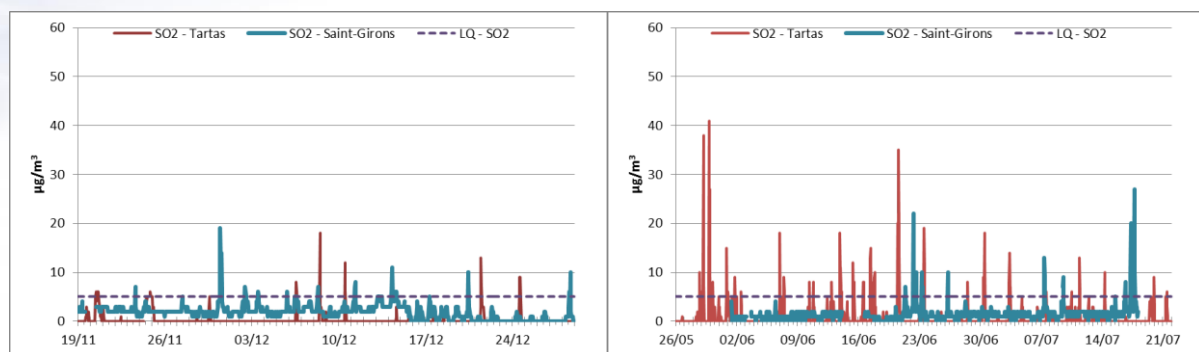


Figure 4 : Evolution horaire du SO₂ en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

Les concentrations en dioxyde de soufre observées sur Vielle-Saint-Girons sont faibles. Elles sont inférieures à la limite de quantification de l'analyseur (LQ = 5 µg/m³) sur 98% des mesures en moyenne (98,6% en période hivernale, 97,3% en période estivale), contre 97,3% sur le site de proximité industrielle de Tartas (99,1% en période hivernale, 95,3% en période estivale). La concentration moyenne sur les deux périodes est de 1,7 µg/m³ sur Vielle-Saint-Girons, contre 0,6 µg/m³ sur Tartas : l'écart entre ces deux valeurs n'est pas significatif au regard de la limite de quantification de l'appareil. Le maximum horaire relevé sur Vielle-Saint-Girons est de 27 µg/m³ contre 41 µg/m³ sur Tartas.

D'une manière générale, sur Vielle-Saint-Girons, les moyennes entre les deux phases sont équivalentes, mais les pics sont légèrement plus prononcés lors de la période estivale.

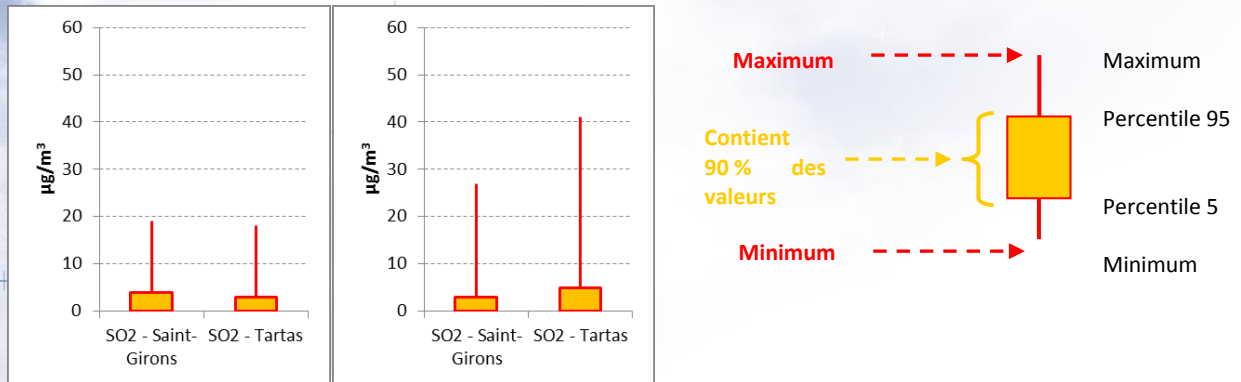


Figure 5 : Box-plot des concentrations horaires en SO₂ en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

La figure précédente confirme visuellement que, sur les 2 périodes de mesures, 95% des concentrations horaires en dioxyde de soufre sont inférieures à 5 µg/m³ à Vieille-Saint-Girons (c'est également le cas sur Tartas).

III.1.2. Maximum journalier

Les graphiques ci-dessous présentent les maximums horaires relevés chaque jour. Ils confirment la faiblesse des niveaux rencontrés.

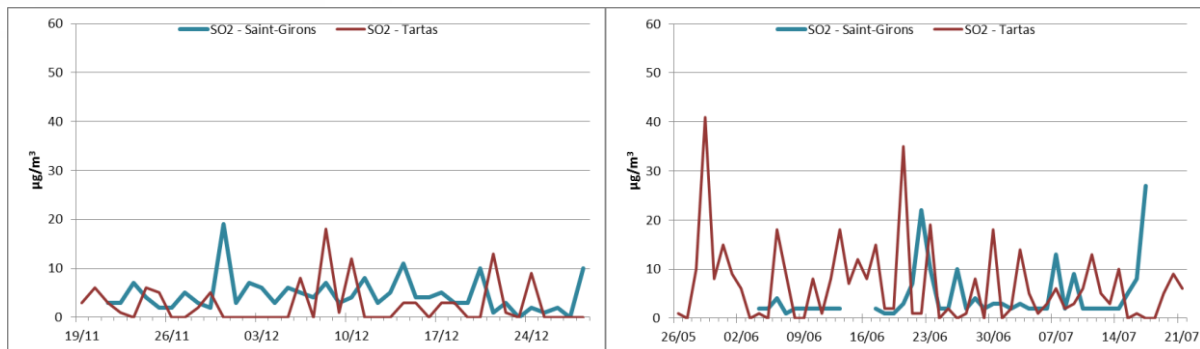


Figure 6 : Evolution du maximum horaire en SO₂ en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

III.1.3. Répartition spatiale du dioxyde de soufre

Le tableau ci-après représente les résultats par phase et en moyenne annuelle obtenus pour les mesures en dioxyde de soufre par tubes passifs réalisés à Saint-Girons et sur le site de référence de Lit-et-Mixe, et rappelle les résultats obtenus en 2011-2012. Le détail semaine par semaine est disponible en annexe 3.

Site	Mesures 2015-2016			Rappel 2011-2012		
	Hiver	Eté	Moyenne	Hiver	Eté	Moyenne
01_Saint-Girons_Nord	0.9	1.8	1.3	0.7	2.0	1.4
02_Saint-Girons_Ouest	1.7	1.5	1.6	0.9	10.8	5.8
03_Saint-Girons_Centre	1.8	2.1	1.9	1.9	2.0	1.9
04_Saint-Girons_Nord-Est	2.2	1.9	2.1	1.4	4.1	2.8
05_Saint-Girons_Sud	4.2	2.5	3.4	1.1	11.5	6.3
06_Saint-Girons_Est	2.3	6.2	4.2	3.9	4.4	4.1
07_Saint-Girons_Delès	2.2	4.1	3.1	1.6	1.8	1.7
08_Saint-Girons_Plage	1.0	1.4	1.2	1.4	2.5	1.9
09_Lit-et-Mixe	3.3	1.4	2.4	2.7	10.6	6.6
Moyenne	2.2	2.5	2.4	1.7	5.5	3.6

Tableau 1 : Récapitulatif des mesures en SO₂ par tube passif et comparaison avec la campagne 2011-2012

Il en ressort les éléments suivants :

- Les niveaux sont globalement faibles, et inférieurs aux valeurs réglementaires.
- Les niveaux relevés en hiver et en été sont proches en moyenne, avec des écarts plus marqués sur certains sites (mesures hivernales supérieures sur les sites 05 et 09, mesures estivales supérieures sur les sites 01, 06 et 07 en particulier). Ces différences locales sont en partie expliquées par les conditions météorologiques : en période hivernale, le vent était majoritairement d'est alors qu'en période estivale il provenait essentiellement de l'ouest. Par conséquent, les sites placés « sous le vent » de l'usine (site 05 en période hivernale, sites 06 et 07 en période estivale) ont eu tendance à avoir une concentration plus élevée.
- Le site de référence, hors de l'influence de l'usine DRT, présente la 4^{ème} moyenne la plus élevée, ce qui laisse entendre que l'impact de l'usine sur les concentrations en dioxyde de soufre est assez limité.

La figure ci-après représente géographiquement les résultats en moyenne annuelle obtenus sur les 9 sites. Des niveaux légèrement plus élevés apparaissent sur les sites 05, 06 et 07, situés de part et d'autre de l'usine DRT (respectivement à l'ouest, à l'est et au sud-est). Le site du nord de Saint-Girons présente quant à lui des niveaux parmi les plus faibles, avec le site situé à l'ouest. Toutefois, les faibles niveaux rencontrés dans leur ensemble limitent l'interprétation comparative qui peut être faite des résultats.

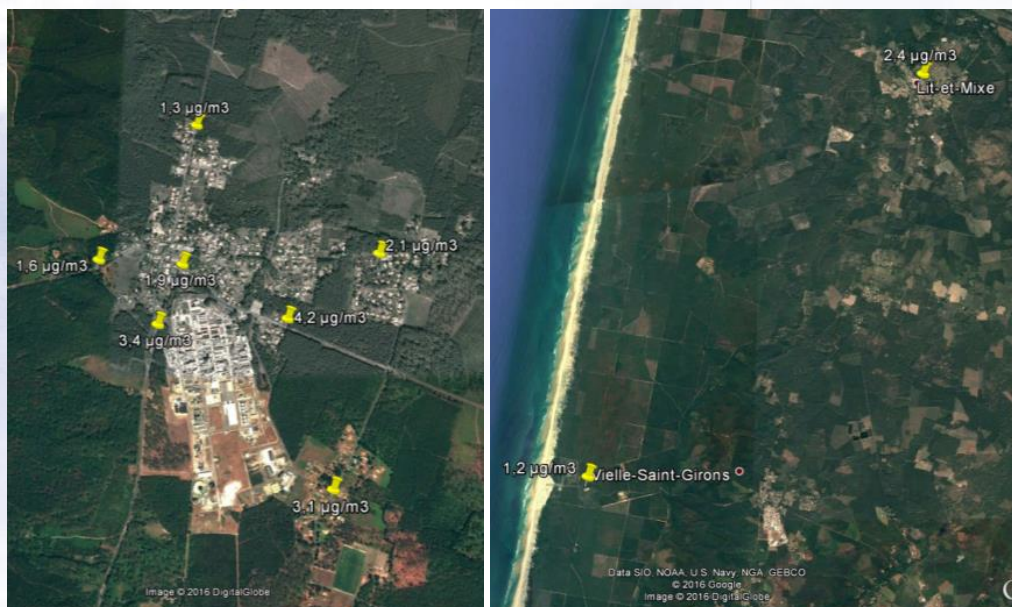


Figure 7 : Résultats des mesures en SO₂ par tubes passifs - vues resserrée et large

III.1.4. Evolution par rapport à 2011-2012

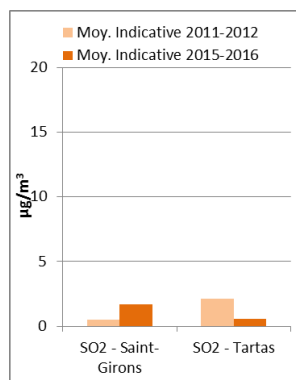


Figure 8 : Evolution des moyennes indicatives en SO₂ calculées en 2011-2012 et 2015-2016

La figure ci-dessus présente les moyennes indicatives des concentrations en dioxyde de soufre mesurée sur le laboratoire mobile pendant les campagnes de 2011-2012 et de 2015-2016, comparativement à celles de Tartas. Les évolutions constatées sont négligeables compte tenu de la faiblesse des teneurs et de la limite de quantification de l'analyseur (5 µg/m³).

III.1.5. Respect des normes

Avec un maximum horaire de 27 µg/m³, la concentration moyenne horaire (300 µg/m³) correspondant au Seuil d'Information et de Recommandations à la population n'a pas été atteinte.

De même, les moyennes annuelles indicatives observées, que ce soit à l'aide de l'analyseur automatique, ou des tubes passifs, sont nettement inférieures à l'objectif de qualité en moyenne annuelle (50 µg/m³), et à la valeur limite pour la protection des écosystèmes (20 µg/m³).

III.2. Les particules en suspension PM10

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

III.2.1. Evolution journalière

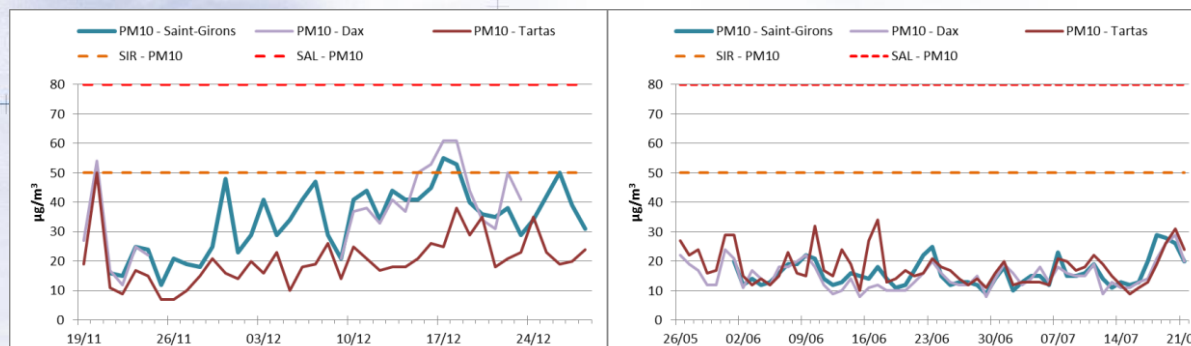


Figure 9 : Evolution journalière des PM10 en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

En période hivernale, l'évolution journalière des particules en suspension est comparable entre Vielle-Saint-Girons et Dax. La concentration moyenne est plus élevée sur Dax ($37,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contre $33,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur Vielle-Saint-Girons), mais cet écart est principalement dû à une absence de données sur Dax du 25 novembre au 8 décembre. Les concentrations maximales (observées autour du 17 décembre) sont toutefois légèrement plus élevées sur Dax. Les valeurs observées sur Tartas, quant à elles, suivent globalement la même tendance, mais à un niveau plus faible ($20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne). Les maxima journaliers sont relevés le 17/12 sur Vielle-Saint-Girons ($55 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et Dax ($61 \mu\text{g}/\text{m}^3$, également le 18/12) et le 20/11 sur Tartas ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En période estivale, les niveaux relevés sur les 3 sites sont relativement proches et suivent la même tendance. Les moyennes observées sont de $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur Vielle-Saint-Girons, $15,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur Dax et $17,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur Tartas. Le site de Tartas présente toutefois les valeurs les plus élevées. Les maxima journaliers sont relevés le 18/7 sur Vielle-Saint-Girons ($29 \mu\text{g}/\text{m}^3$), le 20/7 sur Dax ($29 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et le 17/6 sur Tartas ($34 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Saint-Girons	Dax	Tartas
Hiver	33,9	37,6	20,3
Eté	16,0	15,2	17,9
Moyenne	25,0	26,4	19,1

Tableau 2 : Synthèse des mesures en PM10

En moyenne annuelle indicative, les niveaux en particules en suspension PM10 observés sur Vielle-Saint-Girons ($25,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont légèrement inférieurs à ceux observés sur Dax ($26,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et sont supérieurs à ceux de Tartas ($19,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

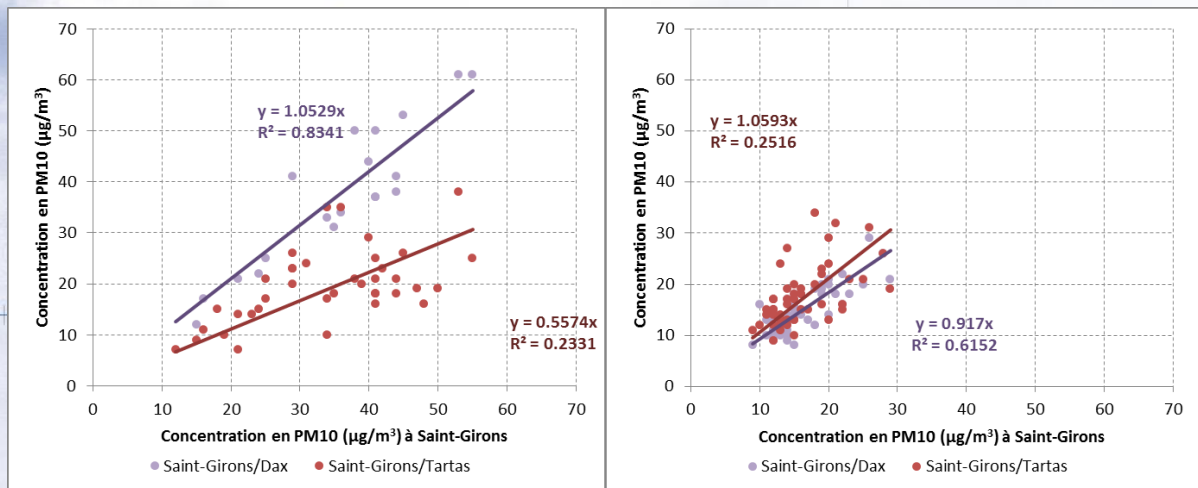


Figure 10 : Corrélation entre les mesures de PM10 en phases hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

L'analyse des corrélations confirme que les mesures en PM10 de Vielle-Saint-Girons sont proches de celles de Dax, dans leur niveau et leur évolution. La relation entre les mesures de Dax et de Tartas est moins nette, comme en témoignent les coefficients de détermination R^2 (autour de 0,25 entre Saint-Girons et Tartas).

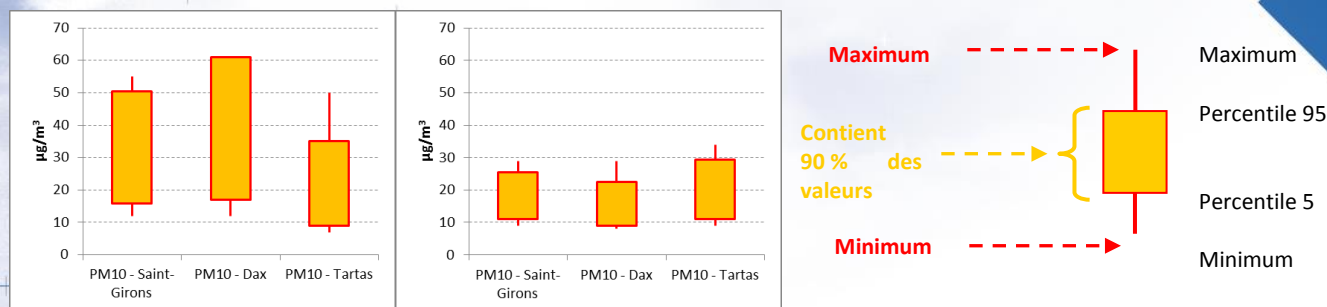


Figure 11 : Box-plot des concentrations journalières en PM10 en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

Les box-plot ci-dessus indiquent que 90% des concentrations journalières en PM10 sont comprises :

- Entre 16 et 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période hivernale et entre 11 et 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période estivale sur Vielle-Saint-Girons
- Entre 17 et 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période hivernale et entre 9 et 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période estivale sur Dax
- Entre 9 et 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période hivernale et entre 11 et 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période estivale sur Tartas

III.2.2. Evolution par rapport à 2011-2012

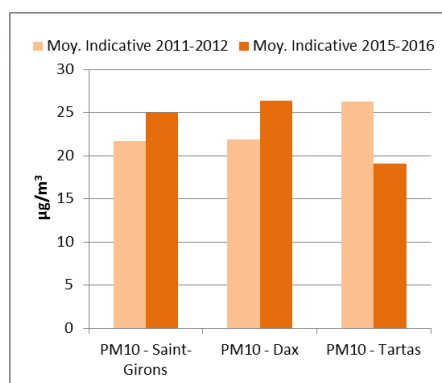


Figure 12 : Evolution des moyennes indicatives en PM10 calculées en 2011-2012 et 2015-2016

Sur Vielle-Saint-Girons, la moyenne indicative en particules en suspension est passée de 21,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2011-2012 à 25,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2015-2016, ce qui représente une hausse de 3,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cependant, cette hausse n'est vraisemblablement pas imputable à une problématique locale, dans la mesure où une évolution comparable est constatée sur Dax (21,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2011-2012 et 26,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2015-2016, ce qui représente une hausse de 4,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). A noter que, sur cette période, la moyenne indicative de Tartas a fortement diminué (26,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2011-2012 contre 19,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2015-2016, soit une baisse de 7,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

III.2.3. Respect des normes

Sur Vielle-Saint-Girons, deux dépassements du seuil de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière, correspondant à la valeur limite à ne pas dépasser plus de 35 jours/an, ont été constatés durant la période de mesures. Sur cette même période, la station de Dax a enregistré 4 dépassements (aucun sur Tartas).

A titre indicatif, les stations de Dax et de Tartas ont connu respectivement 8 et 2 jours de dépassement de ce seuil au cours de l'année 2015.

Au vu de ces éléments, cette valeur limite peut être considérée comme respectée sur Vielle-Saint-Girons.

Le Seuil d'Informations et de Recommandations ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière) a été dépassé 2 fois durant la période de mesures (contre 4 fois sur Dax et aucune sur Tartas). Le Seuil d'Alerte ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière) n'a pas été atteint.

La moyenne annuelle indicative calculée à Vielle-Saint-Girons est de $25,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur limite, de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, et l'objectif de qualité, de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, sont donc respectés sur Vielle-Saint-Girons.

III.3. Les particules fines PM2,5

Par analogie avec les PM10, les évolutions journalières sont présentées pour ce polluant. Les résultats sont comparés à la station de Bassens (comme lors de d'étude de 2011-2012) et à celle de Dax, où la mesure de PM2,5 est disponible depuis 2012.

III.3.1. Evolution journalière

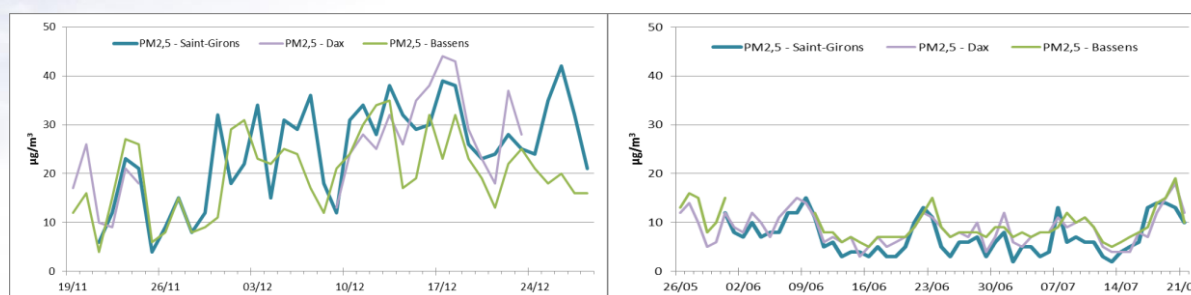


Figure 13 : Evolution journalière des PM2,5 en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

En période hivernale, comme pour les PM10, l'évolution journalière des particules fines est comparable entre Vielle-Saint-Girons et Dax. La concentration moyenne est plus élevée sur Dax ($25,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contre $24,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur Vielle-Saint-Girons), mais cet écart est principalement dû à une absence de données sur Dax du 25 novembre au 8 décembre. Les valeurs observées sur Bassens sont comparables, mais à un niveau plus faible ($20,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne). Les maxima journaliers sont relevés le 26/12 sur Vielle-Saint-Girons ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$), le 17/12 sur Dax ($44 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et le 13/12 sur Bassens ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En période estivale, les niveaux relevés sur les 3 sites sont plus faibles et cohérents entre eux. L'évolution temporelle est également assez similaire. Les moyennes observées sont de $7,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur Vielle-Saint-Girons, $8,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur Dax et $9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur Bassens. Les maxima journaliers sont relevés le 9/6 sur Vielle-Saint-Girons ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$), et le 20/7 sur Dax ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et Bassens ($19 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Saint-Girons	Dax	Bassens
Hiver	24,6	25,9	20,0
Eté	7,1	8,7	9,4
Moyenne	15,9	17,3	14,7

Tableau 3 : Synthèse des mesures en PM2,5

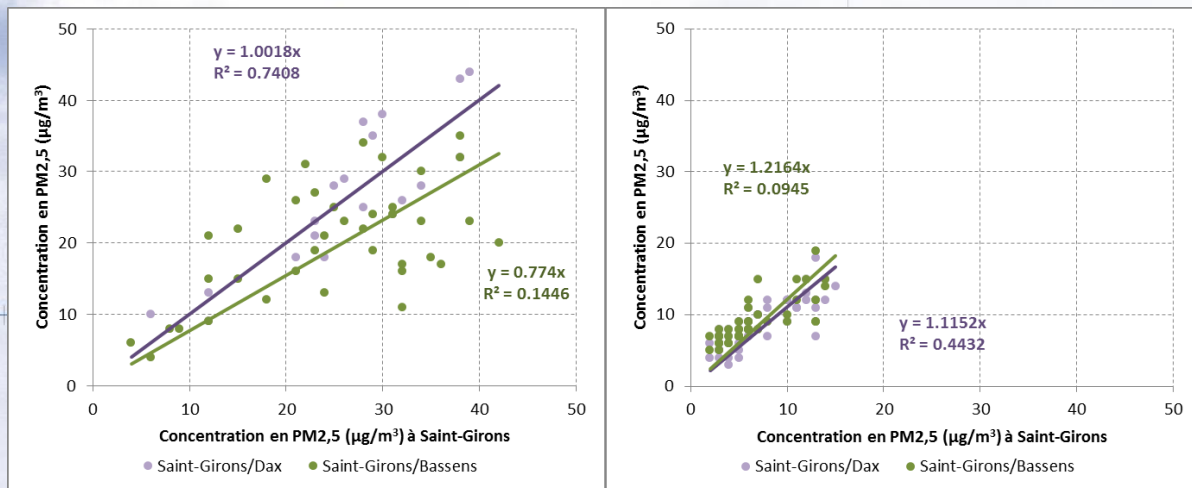


Figure 14 : Corrélation entre les mesures de PM2,5 en phases hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

Les graphiques ci-dessus montrent que, en période hivernale, les teneurs journalières de Vielle-Saint-Girons et de Dax sont assez bien corrélées ($R^2=0,74$). Cette liaison est moins nette en période estivale ($R^2=0,44$), vraisemblablement en raison de teneurs plus faibles. Les sites de Vielle-Saint-Girons et de Bassens présentent en revanche une corrélation assez faible ($R^2=0,15$ en période hivernale, $R^2=0,09$ en période estivale).

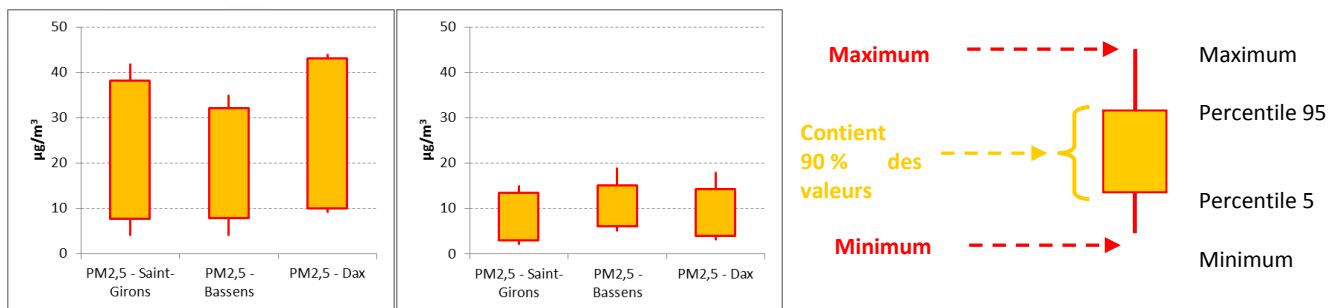


Figure 15 : Box-plot des concentrations journalières en PM2,5 en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

Les box-plot ci-dessus indiquent que 90% des concentrations journalières en PM2,5 sont comprises :

- Entre 8 et 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période hivernale et entre 6 et 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période estivale sur Vielle-Saint-Girons
- Entre 8 et 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période hivernale et entre 8 et 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période estivale sur Bassens
- Entre 10 et 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période hivernale et entre 8 et 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période estivale sur Dax

III.3.2. Evolution par rapport à 2011-2012

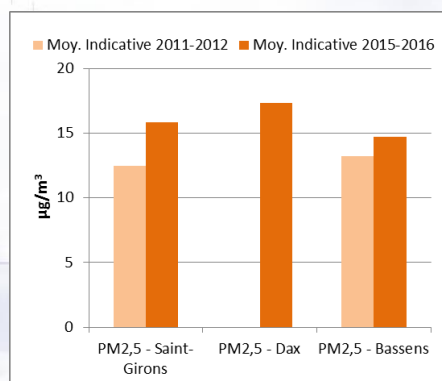


Figure 16 : Evolution des moyennes indicatives en PM2,5 calculées en 2011-2012 et 2015-2016

Sur Vielle-Saint-Girons, la moyenne indicative en particules fines PM2,5 est passée de $12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2011-2012 à $15,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2015-2016, ce qui représente une hausse de $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cependant, comme pour les PM10, cette hausse n'est vraisemblablement pas imputable à une problématique locale, dans la mesure où une évolution comparable, quoique plus faible, est constatée sur Bassens ($13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2011-2012 et $14,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2015-2016, ce qui représente une hausse de $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Concernant Dax, il n'est pas possible d'évaluer cette évolution faute de mesures en 2011, mais la moyenne indicative de 2015-2016 ($17,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est supérieure à celle de Vielle-Saint-Girons.

III.3.3. Respect des normes

La moyenne annuelle indicative calculée à Vielle-Saint-Girons est de $15,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette moyenne est inférieure à la valeur limite pour l'année 2015 ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et à la valeur cible ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), fixées dans la directive 2008/50/CE. Par contre, cette moyenne est supérieure à l'objectif de qualité fixé par l'Etat Français ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Il faut signaler qu'un dépassement de l'objectif de qualité est constaté sur l'ensemble des stations fixes d'Aquitaine en 2015.

III.4. Les oxydes d'azote

Le terme NOx regroupe le NO et le NO₂. Ce sont des polluants primaires très bons indicateurs de source de combustion. Seul le dioxyde d'azote, pour lequel il existe des normes basées sur des moyennes horaires et annuelles, sera présenté.

III.4.1. Évolution horaire

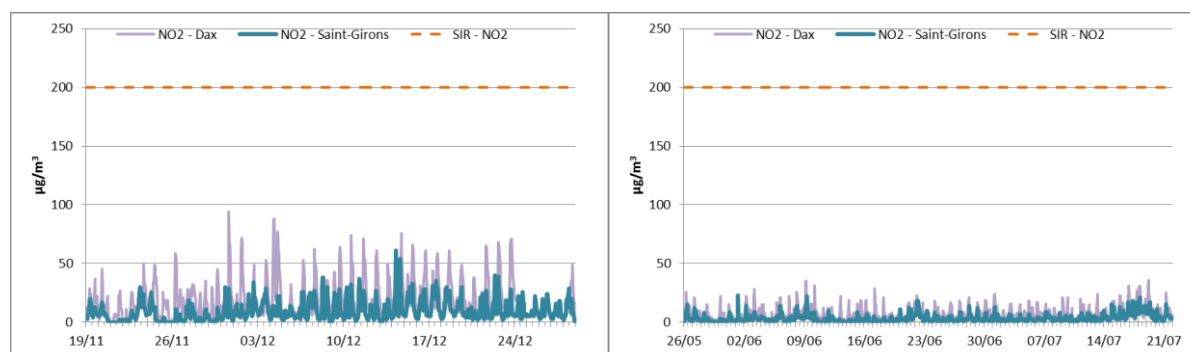


Figure 17 : Evolution horaire du NO₂ en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

Les niveaux en dioxyde d'azote relevés sur Vielle-Saint-Girons sont plus faibles que sur Dax, ce qui est cohérent avec le caractère plus fortement urbanisé de Dax, le dioxyde d'azote étant un polluant exclusivement local. La moyenne relevée sur Vielle-Saint-Girons est environ 2 fois plus faible que sur Dax ($6,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contre $13,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les maxima sont atteints le 14/12 sur Vielle-Saint-Girons ($61 \mu\text{g}/\text{m}^3$), et le 30/11 sur Dax ($94 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Saint-Girons	Dax
Hiver	9,4	19,4
Eté	3,3	7,2
Moyenne	6,4	13,3

Tableau 4 : Synthèse des mesures en NO_2

Les niveaux estivaux sont très faibles, en lien avec la saisonnalité de ce polluant.

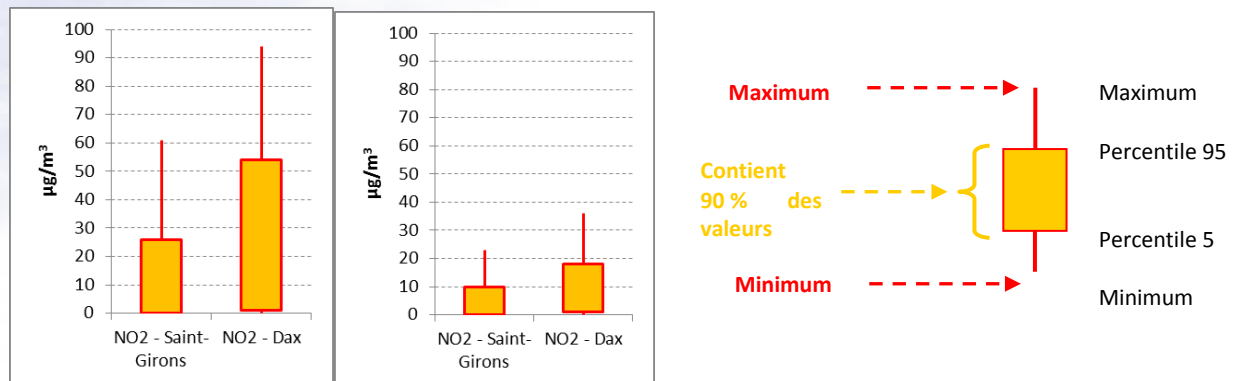


Figure 18 : Box-plot des concentrations horaires en NO_2 en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

Les box-plot ci-dessus indiquent que 95% des concentrations horaires en NO_2 sont inférieures :

- A $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en période hivernale et à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en période estivale sur Vielle-Saint-Girons
- A $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en période hivernale et à $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en période estivale sur Dax

III.4.2. Maximum journalier

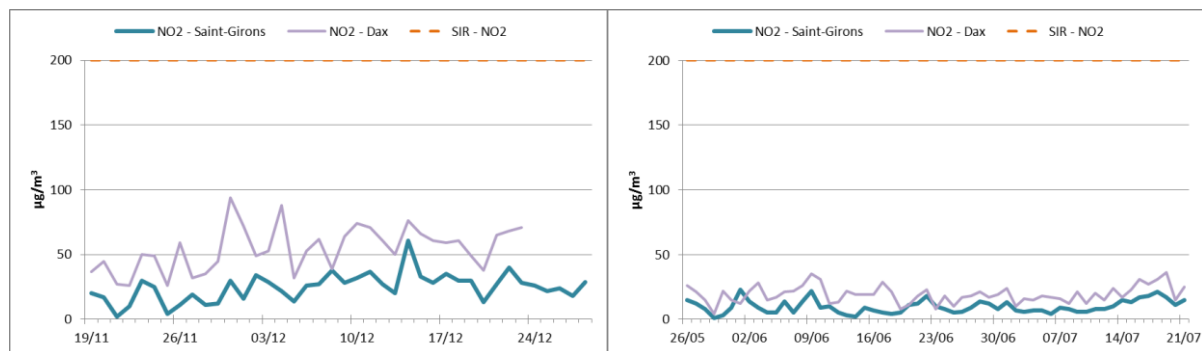


Figure 19 : Evolution du maximum horaire en NO_2 en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

Les figures précédentes montrent les maxima horaires observés chaque jour de la campagne. Il apparaît que des niveaux plus faibles sont observés sur Vielle-Saint-Girons par rapport à Dax. De même, la saisonnalité apparaît clairement sur ce graphique.

Les courbes ont une évolution temporelle analogue, à mettre en lien avec les conditions dispersives plus ou moins favorables d'une journée à l'autre, sans montrer pour autant une bonne corrélation entre les sites.

III.4.3. Répartition spatiale du dioxyde d'azote

Le tableau ci-après représente les résultats par phase et en moyenne annuelle obtenus pour les mesures en dioxyde d'azote par tubes passifs réalisés à Saint-Girons et sur le site de référence de Lit-et-Mixe. Le détail semaine par semaine est disponible en annexe 3.

Site	Mesures 2015-2016		
	Hiver	Eté	Moyenne
04_Saint-Girons_Nord-Est	11.0	5.3	8.1
06_Saint-Girons_Est	19.1	9.3	14.2
07_Saint-Girons_Delès	12.0	6.8	9.4
09_Lit-et-Mixe	14.7	4.1	9.4
10_Saint-Girons_Delès-Nord	11.4	7.4	9.4
Moyenne	13.6	6.6	10.1

Tableau 5 : Récapitulatif des mesures en NO₂ par tube passif

Il en ressort les éléments suivants :

- Les niveaux sont globalement faibles, et inférieurs aux valeurs réglementaires.
- Le site 06 présente des résultats légèrement plus élevés que les autres (19,1 µg/m³ en période hivernale, et 9,3 µg/m³ en période estivale). Cette particularité peut s'expliquer par l'axe sur lequel ce site est implanté (D42), et par la proximité d'un nouvel accès au site industriel pour les poids lourds. Il faut signaler que les concentrations relevées sur ce site restent toutefois assez faibles.
- En dehors de ce site, les autres résultats sont très proches (entre 11,0 et 14,7 µg/m³ en période hivernale, et entre 4,1 et 7,4 µg/m³ en période estivale).

La figure ci-après représente géographiquement les résultats en moyenne annuelle obtenus sur les 5 sites.

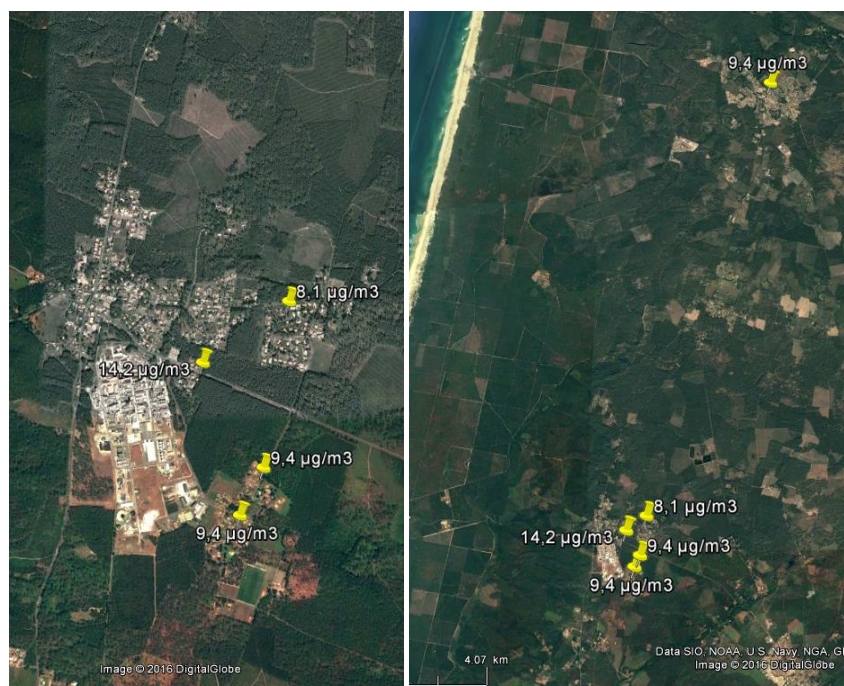


Figure 20 : Résultats des mesures en NO₂ par tubes passifs - vues resserrée et large

III.4.4. Evolution par rapport à 2011-2012

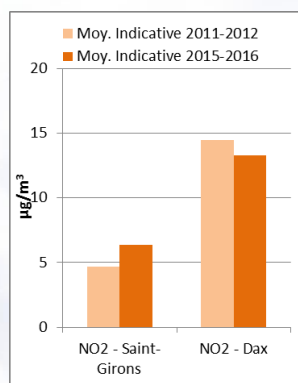


Figure 21 : Evolution des moyennes indicatives en NO₂ calculées en 2011-2012 et 2015-2016

La figure ci-dessus présente les moyennes indicatives des concentrations en dioxyde d'azote mesurée sur le laboratoire mobile pendant les campagnes de 2011-2012 et de 2015-2016, comparativement à celles de Dax. Les évolutions constatées sont opposées (augmentation sur Vielle-Saint-Girons, contre diminution sur Dax), mais les niveaux de Vielle-Saint-Girons restent faibles par rapport à ceux de Dax.

III.4.5. Respect des normes

Avec un maximum horaire de 61 µg/m³, le Seuil d'Information et Recommandations à la population (200 µg/m³) n'a pas été atteint.

De même, la moyenne annuelle indicative étant de 6,4 µg/m³, la valeur limite en moyenne annuelle (40 µg/m³) est très largement respectée.

III.5. Le benzène et les TEX

Pour ces polluants, des mesures hebdomadaires ont été réalisées par tubes passifs. Le détail des résultats est disponible en annexe 3.

III.5.1. Résultat des mesures en BTEX

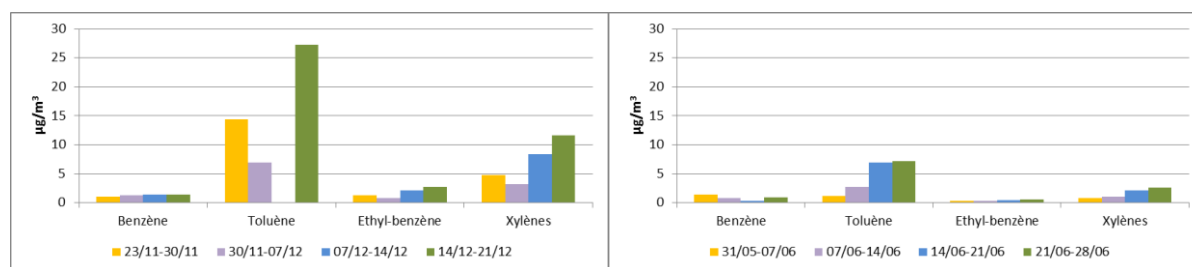


Figure 22 : Evolution hebdomadaire des BTEX en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

Ces polluants primaires ont une saisonnalité bien marquée, avec des teneurs hivernales plus élevées que les teneurs estivales. Le tableau ci-dessous présente les moyennes hivernales et estivales pour chacun des composés. Il apparaît qu'en fonction des composés, les niveaux sont jusqu'à 4 fois plus élevés en hiver. D'une manière générale, les différents polluants sont bien corrélés, signe de la présence de source(s) d'émissions commune(s).

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benzène	Toluène	Ethyl-benzène	Xylènes
Hiver	1,3	16,2	1,7	7,0
Eté	0,8	4,5	0,4	1,7
Moyenne	1,1	10,3	1,1	4,3

Tableau 6 : Synthèse des mesures en BTEX

Durant la campagne, des mesures hebdomadaires de BTEX ont été effectuées au niveau des stations fixes de Bassens (station urbaine de fond) et de Bordeaux-Gambetta (station de proximité automobile), et ce durant 2 semaines en périodes hivernale et estivale (semaines 2 et 3 de chaque campagne). La figure suivante compare les résultats obtenus sur les 3 sites.

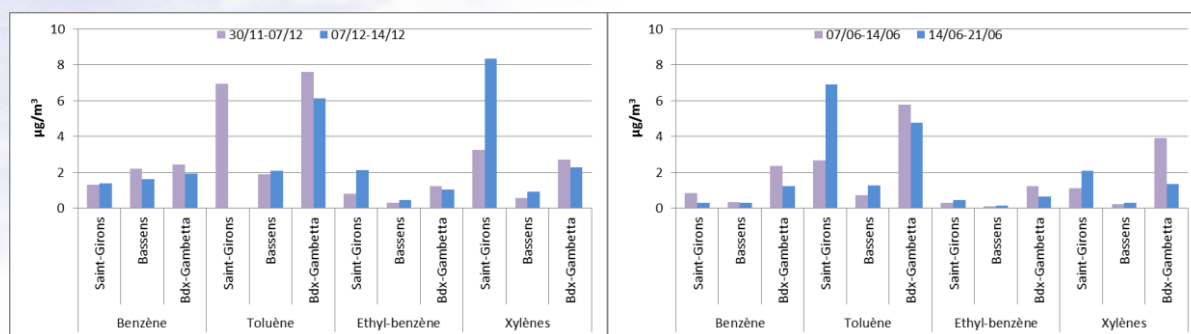


Figure 23 : Comparaison des mesures en BTEX sur les sites de Saint-Girons, Bassens et Bordeaux-Gambetta en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)

Les résultats des 4 semaines de mesure commune montrent les éléments suivants :

- Les teneurs moyennes en benzène (seul polluant soumis à une réglementation dans l'air ambiant parmi les BTEX) sont les plus faibles sur le site de Vielle-Saint-Girons ($0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur ces 4 semaines, contre $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur Bassens et $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur Bordeaux-Gambetta).
- En ce qui concerne le toluène, les niveaux de Vielle-Saint-Girons ($5,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur ces 4 semaines) sont proches de ceux de Bordeaux-Gambetta ($6,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$), et sensiblement plus élevés que ceux de Bassens ($1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). A noter que, comme en 2011-2012, le ratio Toluène/Benzène est assez élevé sur Vielle-Saint-Girons (autour de 7 en moyenne) comparativement à celui de Bordeaux-Gambetta (3), signe de la présence d'autres sources que la source automobile. Ce ratio élevé est donc à mettre en relation avec la présence de la DRT.
- Les teneurs en éthyl-benzène de Vielle-Saint-Girons ($0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur ces 4 semaines) se situent entre celles de Bassens ($0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et de Bordeaux-Gambetta ($1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Les concentrations en xylènes sont plus élevées à Vielle-Saint-Girons ($3,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur ces 4 semaines) qu'à Bassens ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et à Bordeaux-Gambetta ($2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). A l'instar du toluène, l'influence industrielle, même moins importante, n'est pas à exclure.

III.5.2. Evolution par rapport à 2011-2012

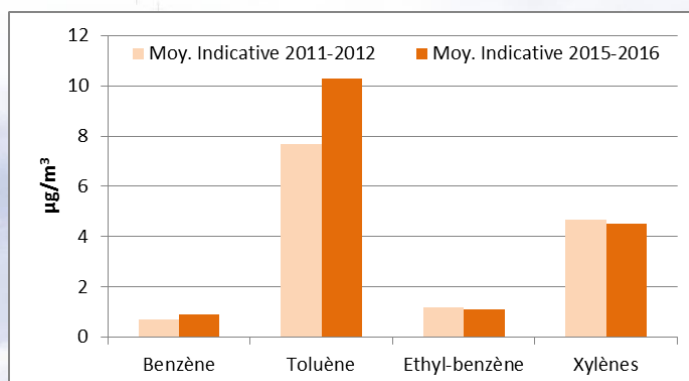


Figure 24 : Evolution des moyennes indicatives en BTEX calculées en 2011-2012 et 2015-2016

La comparaison des moyennes indicatives calculées en 2011-2012 et 2015-2016 montre une relative stabilité entre ces périodes pour le benzène, l'éthyl-benzène et les xylènes. En ce qui concerne le toluène, une hausse est constatée, en lien vraisemblablement avec des conditions météorologiques qui ont pu ramener les émissions du site industriel vers le point de mesure (un lien a été établi entre les teneurs en toluène et l'activité industrielle à proximité). Il faut souligner que la 4^{ème} semaine de mesures hivernales a connu une valeur élevée en toluène (27,3 µg/m³) : cette valeur est responsable de l'écart entre les moyennes indicatives de 2011-2012 et de 2015-2016 pour ce polluant.

III.5.3. Respect des normes

Parmi ces différents polluants, seul le benzène est soumis à réglementation. Avec une moyenne annuelle de 0,9 µg/m³, l'objectif de qualité (2 µg/m³) et la valeur limite (5 µg/m³) sont respectés sur Vielle-Saint-Girons.

IV. RECAPITULATIF DES MESURES

En µg/m ³	Vielle-Saint-Girons	Dax	Bassens	Tartas-Pelletrin	Bordeaux-Gambetta
Moyenne SO₂	1,7			0,6	
Max horaire SO₂	27			41	
Moyenne PM10	25,0	26,4		19,1	
Max journalier PM10	55	61		50	
Moyenne PM2,5	15,9	17,3	14,7		
Max journalier PM2,5	42	44	35		
Moyenne NO₂	6,4	13,3			
Max horaire NO₂	61	94			
Moyenne Benzène	1,1		1,1*		2,0*

* : Moyenne calculée sur 4 mesures hebdomadaires, contre 8 sur Saint-Girons

Figure 25 : Récapitulatif des mesures en moyenne annuelle indicative

CONCLUSION

Cette étude a été réalisée en vue d'effectuer une évaluation de la qualité de l'air sur une liste de polluants soumis à une réglementation dans l'air ambiant et susceptibles de se retrouver dans l'environnement immédiat de DRT, dans la continuité des mesures réalisées en 2011-2012 et prenant en compte les évolutions de la plateforme.

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

- En ce qui concerne le dioxyde de soufre (SO_2), la moyenne observée sur Vielle-Saint-Girons est, comme en 2011-2012, très faible et inférieure à la limite de quantification de l'analyseur. Cette moyenne est supérieure à celle observée sur la station de Tartas-Pelletrin, mais l'écart n'est pas significatif en raison des niveaux mesurés. L'étude de spatialité confirme la faiblesse des concentrations sur la zone, même si les points les plus proches de l'usine présentent les résultats les plus élevés. Toutes les valeurs réglementaires (Seuil d'Information et de Recommandations, objectif de qualité, valeur limite pour la protection des écosystèmes) sont respectées.
- En ce qui concerne les particules en suspension (PM_{10}), la moyenne observée sur Vielle-Saint-Girons est proche de celle de Dax, comme en 2011-2012. En revanche, la moyenne de la station de Tartas, plus élevée en 2011-2012, est cette fois plus faible. Au niveau des valeurs réglementaires, les mesures de Vielle-Saint-Girons ont enregistré 2 dépassements du Seuil d'Information et de Recommandations ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière), sans que ces dépassements soient liés à une pollution locale (4 dépassements ont été constatés sur Dax durant cette période). Les autres valeurs réglementaires (Seuil d'Alerte, valeur limite) sont respectées. Aucun impact industriel n'a été détecté.
- En ce qui concerne les particules fines ($\text{PM}_{2,5}$), la moyenne observée sur Vielle-Saint-Girons est légèrement inférieure à celle de Dax. Les valeurs limites et la valeur cible sont respectées, contrairement à l'objectif de qualité qui est dépassé (ce qui est le cas sur l'ensemble des stations d'Aquitaine en 2015). Aucun impact industriel n'a été détecté.
- Concernant le dioxyde d'azote (NO_2), la moyenne relevée sur Vielle-Saint-Girons est environ 2 fois plus faible que sur Dax. L'étude de spatialité confirme la faiblesse des concentrations sur la zone, même si le point le plus proche de l'usine présente les résultats les plus élevés, ce qui peut s'expliquer par l'axe sur lequel ce site est implanté (D42), et par la proximité d'un nouvel accès au site industriel pour les poids lourds. Toutes les valeurs réglementaires sont respectées à Vielle-Saint-Girons.
- Les niveaux mesurés en benzène (C_6H_6 , seul composé parmi les BTEX soumis à une réglementation dans l'air ambiant) sur Vielle-Saint-Girons sont inférieurs à ceux des stations de Bassens et de Bordeaux-Gambetta, et respectent les valeurs réglementaires. Un impact industriel est relevé pour le toluène, et n'est pas à exclure pour les xylènes, sans que cela ne soit problématique quant au respect de la réglementation.

Au final, comme en 2011-2012, l'évaluation de la qualité de l'air réalisée ne permet pas d'identifier d'impact industriel pour les paramètres PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$. Cette absence d'impact identifié est à mettre en relation avec les multiples sources d'émissions qui existent pour ces polluants. Pour le NO_2 , un impact a été identifié, mais est plus à mettre en relation avec le trafic routier à proximité de l'usine autour du nouvel accès pour les poids lourds : cet impact est lié au trafic routier de l'axe, et n'est donc pas nécessairement industriel. Pour le SO_2 et les BTEX, un impact industriel a été identifié. Toutefois, les niveaux mesurés restent très en deçà des valeurs réglementaires de référence, et relativement faibles, en comparaison avec les niveaux observés sur les autres stations du réseau AIRAQ prises en référence (Tartas pour le SO_2 , Bassens et Bordeaux-Gambetta pour le benzène).



ANNEXES

Annexe 1 : Les polluants mesurés

Annexe 2 : Localisation des sites de mesures

Annexe 3 : Résultats détaillés des mesures par tubes passifs

Annexe 4 : Conditions météorologiques

Annexe 5 : Table des illustrations

ANNEXE 1 : LES POLLUANTS MESURES

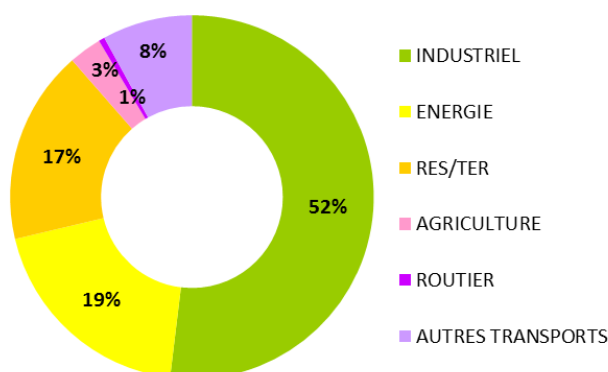
LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

Sources

Ce gaz résulte essentiellement de la **combustion de matières fossiles** contenant du soufre (charbon, fuel, gazole, etc.) et de **procédés industriels**. En France, compte tenu du développement de l'énergie nucléaire, 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 concentrations ambiantes en SO₂ ont diminué en moyenne de plus de 50% depuis 15 ans.

En 2012, les émissions de dioxyde de soufre ont été estimées en Aquitaine à 9 473 tonnes, avec la répartition suivante :

Répartition des émissions de SO₂ en Aquitaine



Répartition des émissions de dioxyde de soufre SO₂ en Aquitaine en 2012 (AIRAQ – Inventaire 2012 v1.1)

Les secteurs industriel et de la production/distribution d'énergie sont à l'origine 71 % des émissions de dioxyde de soufre en Aquitaine en 2012.

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.

Normes

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 Dioxyde de soufre - SO ₂	
Seuil d'information et de recommandations	300 µg/m³ pour la valeur moyenne sur 1 heure
Seuil d'alerte	500 µg/m³ pour la valeur horaire sur 3 heures consécutives
Valeurs limites	99,7 % des moyennes horaires doivent être inférieures à 350 µg/m³ (24 dépassements autorisés par an)
	99,2 % des moyennes journalières doivent être inférieures à 125 µg/m³ (3 dépassements autorisés par an)
	20 µg/m ³ pour la moyenne annuelle (protection des écosystèmes)
	20 µg/m³ pour la moyenne hivernale (1 ^{er} octobre au 31 mars) (protection des écosystèmes)
Objectif de qualité	50 µg/m³ pour la moyenne annuelle

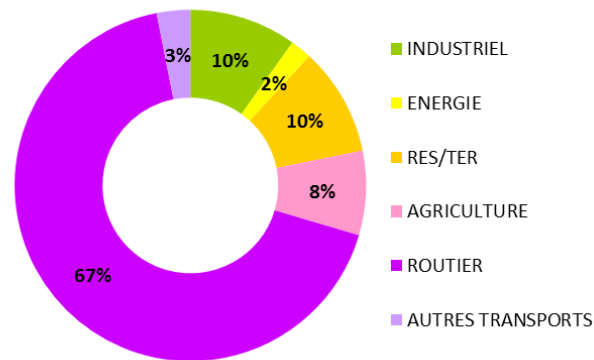
LES OXYDES D'AZOTE (NOx)

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. En 2012, les émissions d'oxydes d'azote ont été estimées en Aquitaine à 50 495 tonnes, avec la répartition suivante :

Répartition des émissions de NOx en Aquitaine



Répartition des émissions d'oxydes d'azote NOx en Aquitaine en 2012 (AIRAQ – Inventaire 2012 v1.1)

Le secteur du transport routier est à l'origine de 67 % des émissions d'oxydes d'azote en Aquitaine en 2012.

Effets 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.

Effets sur l'environnement

Les NOx interviennent dans le processus de **formation d'ozone** 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/m³ pour la valeur moyenne sur 1 heure
Seuil d'alerte	400 µg/m³ 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/m³ (18 dépassements autorisés par an)
	40 µg/m³ pour la moyenne annuelle
Oxydes d'azote - NO _x	
Valeur limite	30 µg eq NO ₂ /m ³ pour la moyenne annuelle (protection de la végétation)

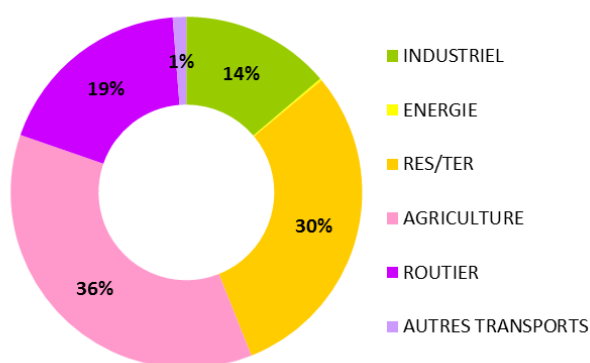
LES PARTICULES EN SUSPENSION ET FINES (PM10 ET PM2.5)

Sources

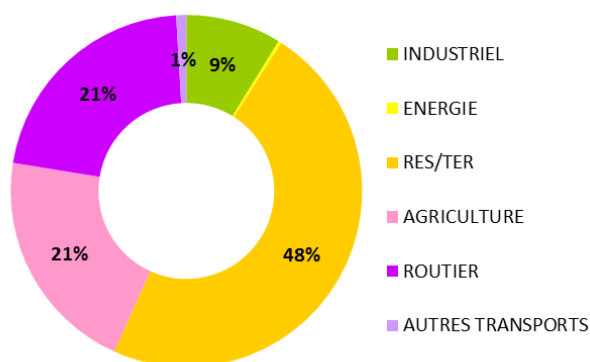
D'origine naturelle (érosion des sols, pollens, feux de biomasse, etc.) ou anthropique, les particules en suspension ont une gamme de taille qui varie de quelques microns à quelques dixièmes de millimètres. Les particules d'origine anthropique sont principalement libérées par la combustion incomplète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

En 2012, les émissions de PM10 ont été estimées en Aquitaine à 20 626 tonnes et les émissions de PM2.5 à 12 654 tonnes, avec les répartitions suivantes :

Répartition des émissions de PM10 en Aquitaine



Répartition des émissions de PM2.5 en Aquitaine



Répartition des émissions de particules en suspension PM10 et de particules fines PM2.5 en Aquitaine en 2012 (AIRAQ – Inventaire 2012 v1.1)

Les secteurs de l'agriculture et du résidentiel/tertiaire contribuent pour la majeure partie aux émissions de PM10 avec une contribution respective de 36 % et 30 %. Les secteurs du transport routier et industriel, dans une moindre mesure avec 19 % et 14 % respectivement sont également à l'origine d'émissions de PM10 en Aquitaine en 2012.

Concernant les PM2.5, le secteur le plus émetteur est le résidentiel/tertiaire avec 48 % d'émissions, suivi par le transport routier avec 21 % et le secteur de l'agriculture avec 21 % chacun.

Effets 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.

Effets 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

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 Particules fines – PM2.5	
Valeur limite	25 µg/m ³ pour la moyenne annuelle (2015)
Valeur cible	20 µg/m ³ pour la moyenne annuelle
Objectif de qualité	10 µg/m ³ pour la moyenne annuelle

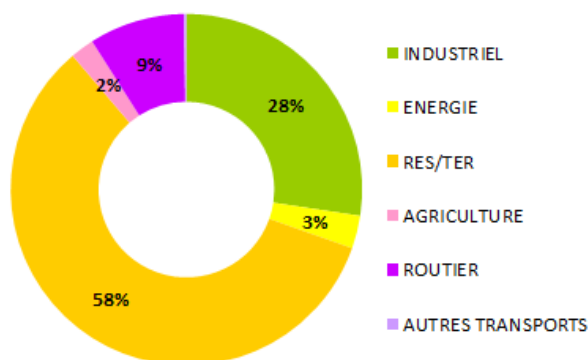
LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS NON METHANIQUES (COVNM)

Sources :

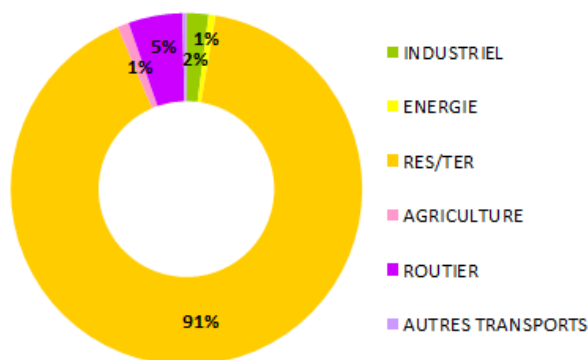
Ils sont multiples. Il s'agit d'**hydrocarbures** (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers ou lors du remplissage des réservoirs automobiles), de **composés organiques** (provenant des procédés industriels, de la combustion incomplète des combustibles et carburants, des aires cultivées ou du milieu naturel), de **solvants** (émis lors de l'application de peintures et d'encres, 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.

En 2012, les émissions de COVNM ont été estimées en Aquitaine à 40 437 tonnes, et les émissions de benzène à 2 348 tonnes avec les répartitions suivantes :

Répartition des émissions de COVNM en Aquitaine



Répartition des émissions de Benzène en Aquitaine



Répartition des émissions de COVNM et de benzène en Aquitaine en 2012 (AIRAQ – Version 1.1)

Le secteur résidentiel/tertiaire est prépondérant dans les émissions de COVNM et de benzène en Aquitaine en 2012 puisqu'il est respectivement responsable de 58 % et 91% des émissions totales pour les COVNM et le benzène.

Effets 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).

Effets 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

Tableau 7 : Réglementation relative au benzène

ANNEXE 2 : LOCALISATION DES SITES DE MESURES

Site	Latitude	Longitude	Support	Localisation
01	43.955349	-1.300171	Lampadaire derrière panneau 50	Saint- Girons Nord
02	43.94948	-1.30565	Lampadaire près barrière bois	Saint-Girons Ouest
03	43.949315	-1.300948	Lampadaire sur parking à côté laboratoire mobile	Saint-Girons Centre (laboratoire mobile)
04	43.94975	-1.28985	Lampadaire vert dans virage	Saint-Girons Nord Est
05	43.94684	-1.3023	Lampadaire proche bouche d'incendie	Saint-Girons Sud
06	43.94707	-1.29508	Lampadaire à l'entrée Est du bourg	Saint-Girons Est
07	43.94038	-1.29283	Poteau en bois	Saint-Girons Delès
08	43.952016	-1.351825	Poteau face entrée camping	Saint-Girons Plage
09	44.03364	- 1.25748	Lampadaire face à la Poste	Lit-et-Mixe
10	43.94247	-1.29140	Poteau en bois	Saint-Girons Delès Nord

Tableau 8 : Localisation des sites de mesures par tubes passifs

ANNEXE 3 : RESULTATS DETAILLES DES MESURES PAR TUBES PASSIFS

PHASE HIVERNALE

Site	SO ₂ (µg/m ³)				
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Moyenne
01	1,7	<0,3	<0,3	1,4	0,9
02	<0,3	0,6	2,4	3,5	1,7
03	5,9	1,1	0,2	<0,3	1,8
04	<0,3	1,5	3,9	3,4	2,2
05	8,9	5,0	2,9	<0,3	4,2
06	5,1	0,7	<0,3	3,2	2,3
07	1,6	0,3	3,0	3,7	2,2
08	1,1	0,5	1,2	1,2	1,0
09	<0,3	7,2	2,9	3,0	3,3

Tableau 9 : Détail des mesures en SO₂ - phase hivernale

Composé	(µg/m ³)				
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Moyenne
Benzène	1,1	1,3	1,4	1,4	1,3
Toluène	14,4	6,9		27,3	16,2
Ethyl-benzène	1,2	0,8	2,1	2,8	1,7
Xylènes	4,8	3,3	8,3	11,6	7,0

Tableau 10 : Détail des mesures en BTEX - phase hivernale

Site	NO ₂ (µg/m ³)				
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Moyenne
04	14,5	10,1	8,7	10,5	11,0
06	15,5	21,2	20,4	19,4	19,1
07	14,8	9,9	11,9	11,3	12,0
09	12,9	15,0	16,0	14,9	14,7
10	8,5	11,6	13,5	12,2	11,4

Tableau 11 : Détail des mesures en NO₂ - phase hivernale

Site	SO ₂ (µg/m ³)				
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Moyenne
01	<0,6	2,5	2,4	2,1	1,8
02	1,3	1,4	1,8	n,e	1,5
03	1,0	2,1	1,7	3,4	2,1
04	<0,6	2,2	2,4	2,6	1,9
05	1,5	2,0	2,8	3,7	2,5
06	3,0	7,6	9,5	4,5	6,2
07	7,2	3,2	2,1	3,7	4,1
08	0,7	1,8	0,8	2,3	1,4
09	<0,6	1,2	1,5	2,7	1,4

Tableau 12 : Détail des mesures en SO₂ - phase estivale

Composé	(µg/m ³)				
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Moyenne
Benzène	1,4	0,8	0,3	0,9	0,8
Toluène	1,2	2,7	6,9	7,1	4,5
Ethyl-benzène	0,3	0,3	0,5	0,6	0,4
Xylènes	0,8	1,1	2,1	2,7	1,7

Tableau 13 : Détail des mesures en BTEX - phase estivale

Site	NO ₂ (µg/m ³)				
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Moyenne
04	5,9	6,1	3,7	5,3	5,3
06	8,3	8,0	9,9	10,8	9,3
07	4,4	8,9	7,5	6,4	6,8
09	4,0	4,7	2,8	4,8	4,1
10	9,4	9,4	6,4	4,3	7,4

Tableau 14 : Détail des mesures en NO₂ - phase estivale

ANNEXE 4 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les teneurs des polluants mesurées dans l'atmosphère dépendent essentiellement de deux facteurs, les émissions au sol (sources de pollution) et les conditions météorologiques. Afin de mieux interpréter les résultats des mesures, plusieurs paramètres météorologiques relevés pendant la campagne sont présentés ci-après : les températures, les précipitations, les vitesses et directions des vents.

LES TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS

La température est un paramètre très influent sur les teneurs en polluants atmosphériques. Un important écart thermique entre la nuit et le jour associé à des températures froides favorisera les phénomènes d'inversion thermique qui contribuent à l'accumulation des polluants.

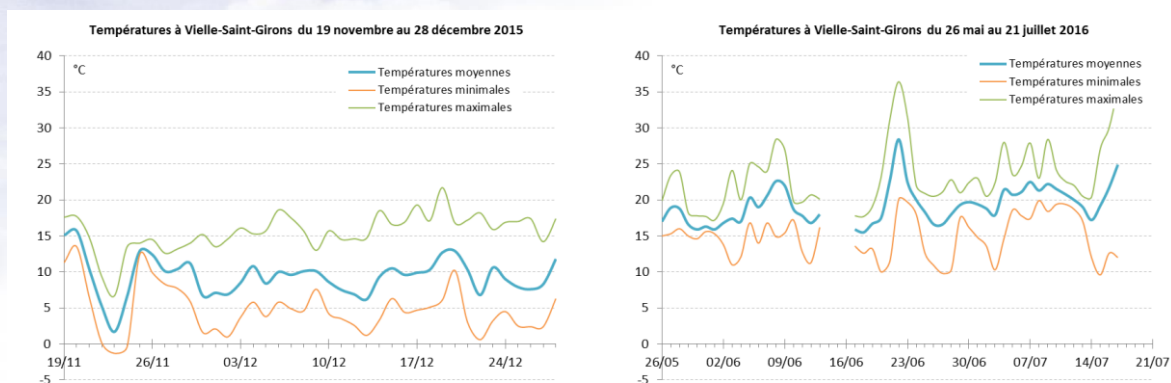


Figure 26 : Evolution journalière des températures à Vielle-Saint-Girons durant les campagnes de mesures

Période hivernale : la température moyenne lors de la campagne de mesures est de 9,4°C variant de 1,7°C à 15,7°C, extrema observés respectivement les 23/11 et 20/11. De fortes amplitudes de température sont observées au milieu de la campagne, propices à l'accumulation des polluants.

Période estivale : la température moyenne lors de la campagne de mesures est de 19,3°C variant de 15,5°C à 28,4°C, extrema observés respectivement les 18/06 et 22/06. Les températures relevées sont moyennes pour la saison, avec toutefois quelques journées qui présentent des valeurs maximales supérieures à 30°C. Ces épisodes de chaleur sont malgré tout relativement limités pour la période d'étude (fin mai / mi-juillet).

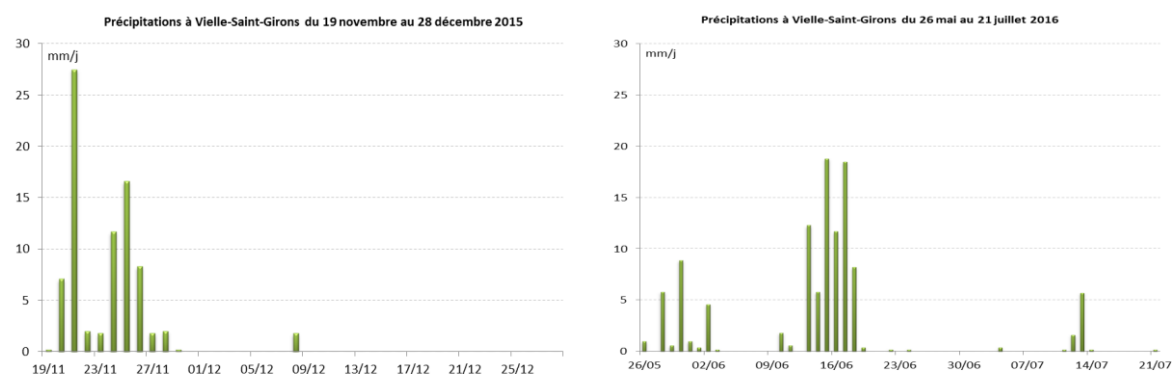
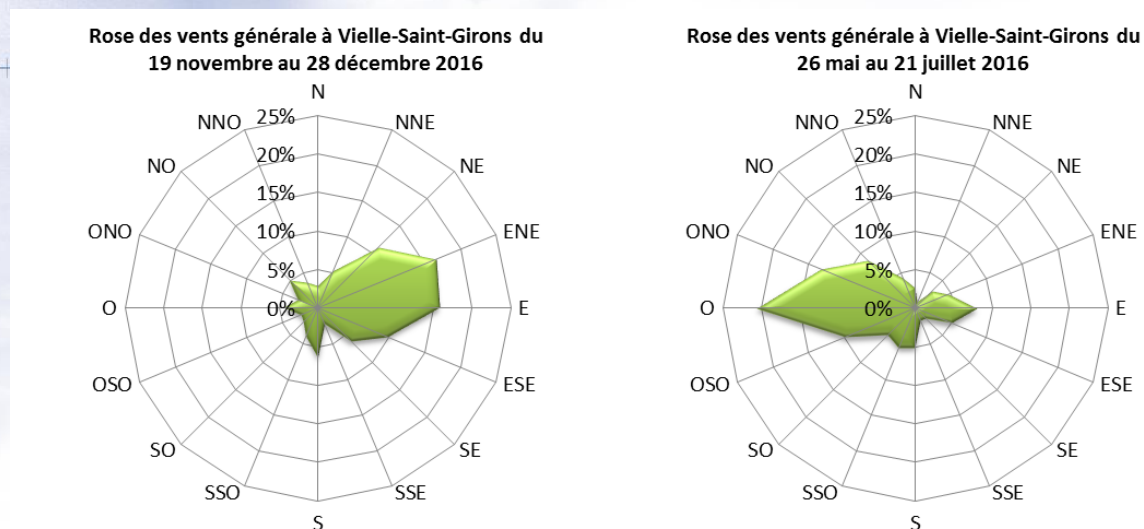


Figure 27 : Précipitations à Vielle-Saint-Girons durant les campagnes de mesures

Période hivernale : La première semaine de la campagne de mesures a été pluvieuse. Au total, environ 81 mm d'eau sont tombés sur la période d'étude, dont 75 mm durant les 8 premiers jours. Inversement, moins de 2 mm de précipitations sont tombés entre le 30 novembre et le 28 décembre.

Période estivale : La campagne de mesures a été plus pluvieuse que la période hivernale. Au total, environ 109 mm d'eau sont tombés sur la période d'étude, soit environ un tiers de plus que sur la période hivernale. Environ 70% des précipitations sont tombées entre le 10/6 et le 18/6.

LES VENTS



Le vent est un paramètre déterminant pour comprendre l'état de la pollution atmosphérique sur une zone. Il peut, selon sa force et sa direction, modifier la façon dont les polluants se répartissent sur l'ensemble de la zone étudiée.

Période hivernale : Les vents proviennent d'un secteur Est (NE à ESE), avec près de 60% des vents sur ce secteur. De plus, le vent était nul 12% du temps, ce qui a pu favoriser la stagnation des émissions sur la zone.

Période estivale : Les vents proviennent majoritairement de l'Ouest, d'un secteur assez resserré (OSO à NO), avec plus de 50% des vents sur ce secteur. La proportion de vents nuls (6%) est plus faible qu'en période hivernale.

ANNEXE 5 : TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : vue aérienne globale de la zone d'études	6
Figure 2 : laboratoire mobile sur la Place de la Mairie – Vielle-Saint-Girons	6
Figure 3 : Implantation des tubes passifs en dioxyde de soufre (à gauche) et dioxyde d'azote (à droite) - Vues aériennes resserrée et large	7
Figure 4 : Evolution horaire du SO ₂ en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	8
Figure 5 : Box-plot des concentrations horaires en SO ₂ en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	9
Figure 6 : Evolution du maximum horaire en SO ₂ en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	9
Figure 7 : Résultats des mesures en SO ₂ par tubes passifs - vues resserrée et large	11
Figure 8 : Evolution des moyennes indicatives en SO ₂ calculées en 2011-2012 et 2015-2016	11
Figure 9 : Evolution journalière des PM10 en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	12
Figure 10 : Corrélation entre les mesures de PM10 en phases hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	13
Figure 11 : Box-plot des concentrations journalières en PM10 en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	14
Figure 12 : Evolution des moyennes indicatives en PM10 calculées en 2011-2012 et 2015-2016	14
Figure 13 : Evolution journalière des PM2,5 en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	15
Figure 14 : Corrélation entre les mesures de PM2,5 en phases hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	16
Figure 15 : Box-plot des concentrations journalières en PM2,5 en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	16
Figure 16 : Evolution des moyennes indicatives en PM2,5 calculées en 2011-2012 et 2015-2016	17
Figure 17 : Evolution horaire du NO ₂ en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	17
Figure 18 : Box-plot des concentrations horaires en NO ₂ en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	18
Figure 19 : Evolution du maximum horaire en NO ₂ en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	18
Figure 20 : Résultats des mesures en NO ₂ par tubes passifs - vues resserrée et large	19
Figure 21 : Evolution des moyennes indicatives en NO ₂ calculées en 2011-2012 et 2015-2016	20
Figure 22 : Evolution hebdomadaire des BTEX en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	20
Figure 23 : Comparaison des mesures en BTEX sur les sites de Saint-Girons, Bassens et Bordeaux-Gambetta en périodes hivernale (à gauche) et estivale (à droite)	21
Figure 24 : Evolution des moyennes indicatives en BTEX calculées en 2011-2012 et 2015-2016	22
Figure 25 : Récapitulatif des mesures en moyenne annuelle indicative	22
Figure 26 : Evolution journalière des températures à Vielle-Saint-Girons durant les campagnes de mesures	36
Figure 27 : Précipitations à Vielle-Saint-Girons durant les campagnes de mesures	36
Figure 28 : Rose des vents à Vielle-Saint-Girons durant les campagnes de mesures	37

TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des mesures en SO ₂ par tube passif et comparaison avec la campagne 2011-2012	10
Tableau 2 : Synthèse des mesures en PM10	12
Tableau 3 : Synthèse des mesures en PM2,5	15
Tableau 4 : Synthèse des mesures en NO ₂	18
Tableau 5 : Récapitulatif des mesures en NO ₂ par tube passif	19
Tableau 6 : Synthèse des mesures en BTEX	21
Tableau 7 : Réglementation relative au benzène	32
Tableau 8 : Localisation des sites de mesures par tubes passifs	33
Tableau 9 : Détail des mesures en SO ₂ - phase hivernale	34
Tableau 10 : Détail des mesures en BTEX - phase hivernale	34
Tableau 11 : Détail des mesures en NO ₂ - phase hivernale	34
Tableau 12 : Détail des mesures en SO ₂ - phase estivale	35
Tableau 13 : Détail des mesures en BTEX - phase estivale	35
Tableau 14 : Détail des mesures en NO ₂ - phase estivale	35