

qualité

protection

informer

évaluation

particules

ozone

SO<sub>2</sub>

[www.airaq.asso.fr](http://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/16/08

## Campagne de mesures :

Évaluation de la qualité de l'air sur la commune de Tartas (40)

Campagne du 03/09 au 26/10/2016



Évaluation de la qualité de l'air sur la ville de Tartas (40)  
Campagne du 03/09/16 au 26/10/16

Rédaction	Benoit DUVAL, Ingénieur d'Etudes
Vérification	Rafaël BUNALES, Responsable Études
Approbation	Patrick BOURQUIN, Directeur
Date	25/11/2016
Référence	Rapport n° ET/MM/16/08
Nombres de pages	30



# SOMMAIRE

<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>3</b>
<b>AVANT PROPOS.....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>I. ZONE D'ÉTUDE.....</b>	<b>6</b>
<b>II. ÉQUIPEMENTS DE MESURES.....</b>	<b>7</b>
<b>III. RÉSULTATS DES MESURES .....</b>	<b>8</b>
III.1. L'OZONE .....	8
III.1.1. Évolution horaire .....	8
III.1.2. Maximum journalier .....	9
III.2. LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10.....	11
III.3. LES PARTICULES FINES PM2.5 .....	12
III.4. LES OXYDES D'AZOTE.....	13
III.4.1. Évolution horaire .....	13
III.4.2. Maximum journalier .....	14
III.5. LE DIOXYDE DE SOUFRE .....	15
III.5.1. Evolution horaire .....	15
III.5.2. Maximum journalier .....	16
<b>IV. L'INDICE DE LA QUALITE DE L'AIR.....</b>	<b>17</b>
<b>V. RÉCAPITULATIF DES MESURES.....</b>	<b>18</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>19</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>20</b>

# 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>

**MEDDE** : Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie.

**NO** : formule chimique du monoxyde d'azote.

**NO<sub>2</sub>** : formule chimique du dioxyde d'azote.

**NOx** : terme désignant les oxydes d'azote (NO + NO<sub>2</sub>).

**O<sub>3</sub>** : formule chimique de l'ozone.

**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.

**PM10** : particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10  $\mu\text{m}$ .

**PM2.5** : particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 2,5  $\mu\text{m}$ .

**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<sub>2</sub>** : formule chimique du dioxyde de soufre.

**Station périurbaine** : Situées dans des zones urbaines majoritairement bâties, dans des quartiers peu densément peuplés (< 1 000 habitants/km<sup>2</sup>) et à distance de sources de pollution directes, l'objectif de ces stations est le suivi du niveau d'exposition moyen de la population à la périphérie des centres urbains denses, ou dans des centres urbains peu denses.

**Station urbaine de fond** : Situées dans des quartiers densément peuplés (entre 3 000 et 4 000 habitants/km<sup>2</sup>) 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

En charge de la surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine, AIRAQ dispose d'un réseau de stations fixes implantées sur l'ensemble de la région afin de suivre en continu l'évolution des polluants réglementés.

Parmi les zones étudiées, AIRAQ surveille la qualité de l'air sur la zone industrielle de Tartas. Pour assurer cette mission, elle dispose d'une station de proximité industrielle, située rue des Bruyères à Tartas, où les polluants majeurs liés à cette activité sont mesurés : le dioxyde de soufre et les particules en suspension PM10.

Afin d'étudier plus précisément l'impact de la zone industrielle de Tartas sur la qualité de l'air de la commune, il a été décidé de mener une campagne de mesures complémentaire et comparer ainsi les mesures obtenues aux mesures de l'agglomération de Dax, zone de surveillance d'AIRAQ la plus proche de la zone d'étude.

À cet effet, un moyen mobile de mesures a été mobilisé sur Tartas du 3 septembre au 26 octobre 2016 pour compléter le dispositif en place dans la station fixe. Le laboratoire mobile et la station fixe ont permis de mesurer en continu les teneurs des polluants réglementés suivants :

- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
- Particules en suspension (PM10)
- Particules fines (PM2.5)
- Oxydes d'azote (NOx)
- Ozone (O<sub>3</sub>)

## I. ZONE D'ÉTUDE

La campagne de mesures s'est déroulée du 3 septembre au 26 octobre 2016. Le laboratoire mobile a été installé au niveau de la station fixe industrielle, situé rue des Bruyères près du lotissement Pelletrin à Tartas



Figure 1 : vue aérienne de la zone d'étude

## II. ÉQUIPEMENTS DE MESURES

Le laboratoire mobile est équipé d'analyseurs permettant la mesure des principaux polluants réglementés à savoir : l'ozone (O<sub>3</sub>) et les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>). Chaque polluant est mesuré par un analyseur unique selon une technique spécifique.

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 3,5 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.

### III. RÉSULTATS DES MESURES

Les résultats de cette campagne de mesure couplant les mesures du laboratoire mobile et les mesures de la station fixe sont comparés à ceux de la station fixe de fond de l'agglomération de Dax - Centre de secours.

#### III.1. L'ozone

##### III.1.1. Évolution horaire

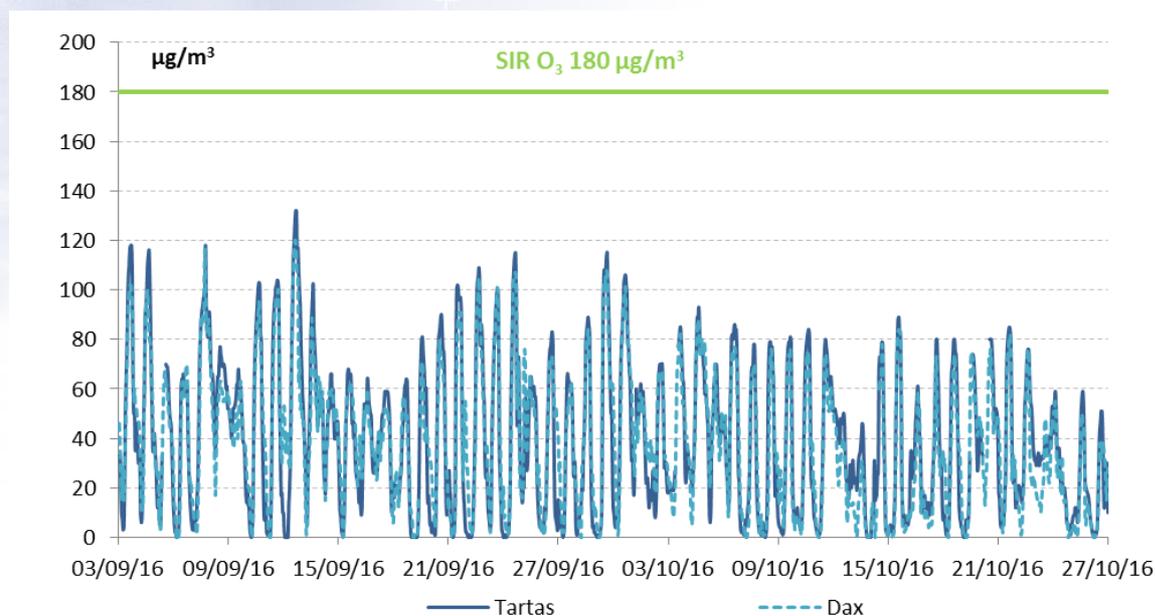


Figure 2 : évolution horaire de l'ozone ( $O_3$ )

En terme de tendance, l'évolution de l'ozone entre Tartas et Dax est semblable, avec des niveaux maximums relevés les jours où les températures sont les plus élevées. Les niveaux moyens observés sont légèrement plus forts sur Tartas ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en comparaison avec Dax ( $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Ce constat se confirme en visualisant les profils moyens journaliers, présentés en Figure 3, où le comportement des sites est peu différent. Même si le niveau moyen est plus faible de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  environ en comparaison avec Dax, on observe toutefois une différence de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Tartas par rapport à Dax lors du pic du milieu d'après-midi. Cela s'explique par le caractère périurbain du site de Tartas où des niveaux plus importants sont généralement observés sur cette typologie de station par rapport à des sites urbains tels que le site de Dax.

Avec des mesures réalisées sur la fin de l'été et début de l'automne, période propice à des niveaux moyens en ozone, aucune valeur n'atteint le seuil d'information et de recommandations, soit  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , avec des valeurs maximales relevées à  $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Tartas et  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Dax. Ces niveaux maximums sont tous observés lors de la même journée à forte chaleur à savoir le 12/09 sur les deux sites (cf. annexe 3).

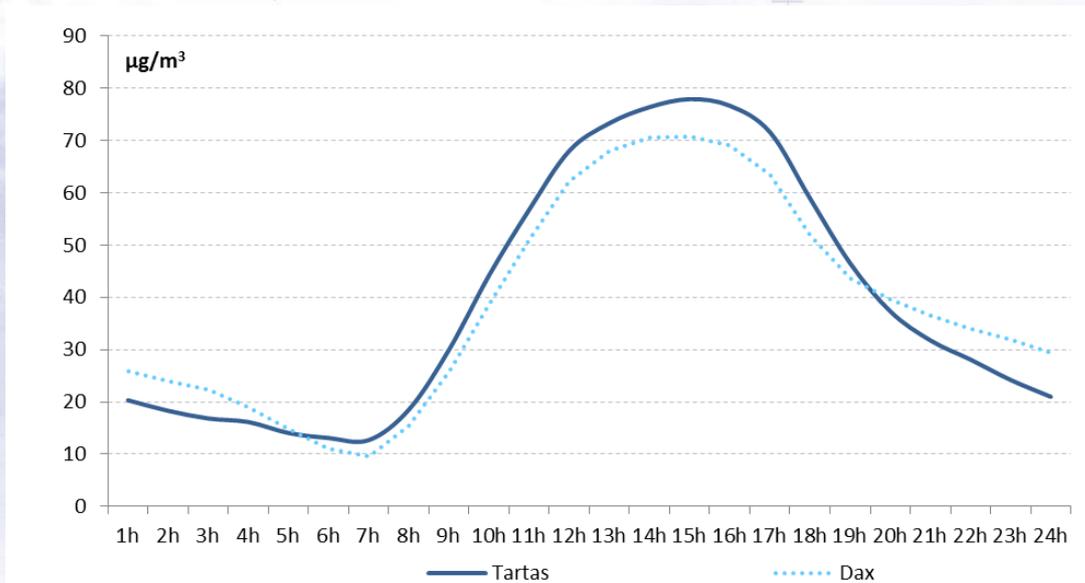


Figure 3 : profils moyens journaliers (O<sub>3</sub>)

### III.1.2. Maximum journalier

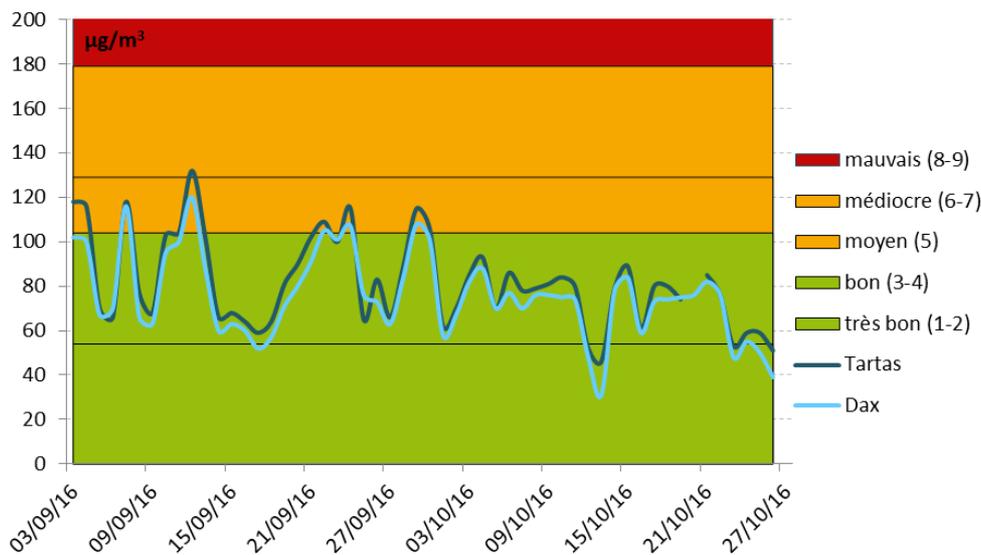


Figure 4 : évolution des maxima journaliers de l'ozone (O<sub>3</sub>)

La Figure 4 reprend les valeurs maximales observées de façon journalière sur Tartas et Dax. Il apparaît clairement sur cette figure que les courbes se suivent avec une alternance de maxima sur Tartas et Dax selon les journées. Les données mesurées en ozone sont représentatives d'une qualité de l'air « très bonne » à « bonne » la majeure partie du temps sur les deux sites, 85 % du temps sur Tartas contre 91 % sur Dax. Une qualité de l'air « moyenne » est toutefois observée à hauteur de 13 % sur Tartas et 9 % sur Dax. Cette différence est principalement liée aux pics plus prononcés l'après-midi sur Tartas. Par ailleurs, on observe une qualité de l'air « médiocre » lors de journées plus chaudes et plus ensoleillées comme la journée du 12/09 sur Tartas. A noter que sur ces deux villes, aucun niveau « mauvais » n'est toutefois atteint sur la période de mesures.

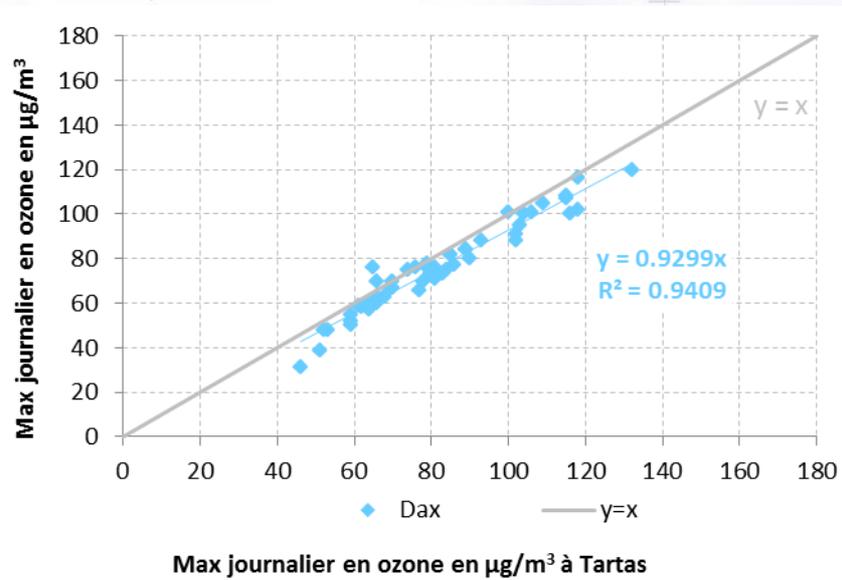


Figure 5 : corrélation des maxima journaliers en  $O_3$  en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Biganos

Les comparaisons entre les maxima journaliers montrent des corrélations satisfaisantes, et un écart de l'ordre de 7 % avec Dax pour ce polluant.

### III.2. Les particules en suspension PM10

Pour les particules en suspension, les normes sont basées sur des moyennes journalières. Aussi, ce sont ces données qui sont présentées.

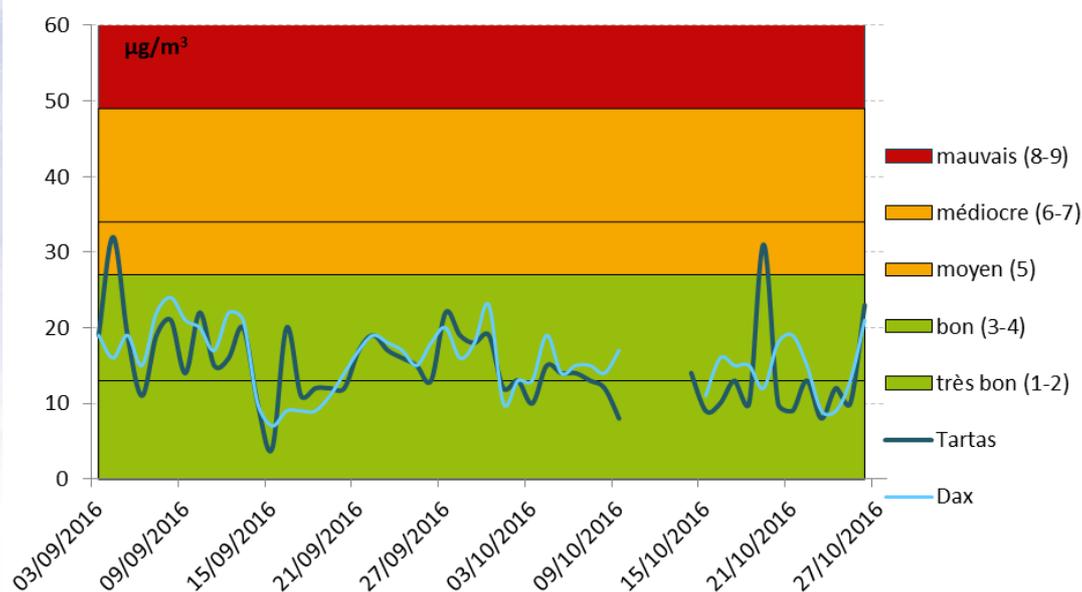


Figure 6 : évolution des moyennes journalières des particules en suspension (PM10)

Pour les particules en suspension, les niveaux sont du même ordre de grandeur sur les deux sites, avec des moyennes de  $14,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour Tartas et  $15,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour Dax. Les niveaux sont relativement faibles, en particulier par rapport aux valeurs réglementaires. En effet, avec une valeur maximale journalière relevée de  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , les niveaux relevés sont inférieurs au seuil d'information et recommandations fixé à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour ce polluant. A noter toutefois que les particules sont des polluants dont les niveaux sont classiquement plus élevés en hiver et au printemps, d'où les niveaux plus faibles observés à cette période de l'année.

Les concentrations sont moyennement corrélées ( $r = 0.45$ ) entre Tartas et Dax, comme indiqué Figure 7. Cela s'explique par la différence de typologie entre les deux sites, le premier étant sous influence industrielle et le deuxième sous influence de fond. Des niveaux « très bons » à « bons » en PM10 sont relevés tout au long de la campagne, à l'exception de deux journées, en l'occurrence le 04/09 et le 19/10, où un niveau « moyen » est relevé sur Tartas.

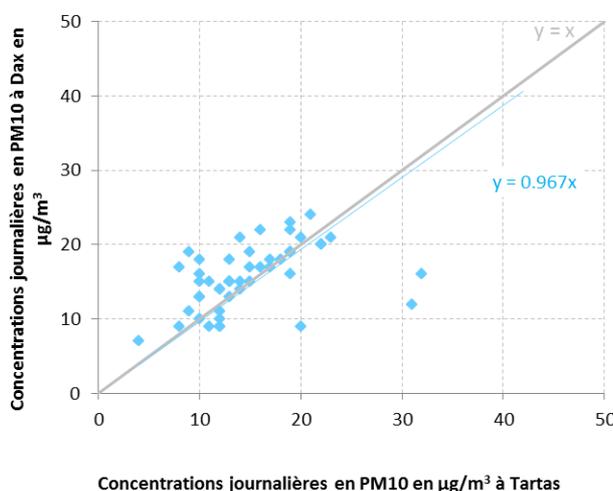


Figure 7 : corrélation des moyennes journalières en PM10 à Tartas

### III.3. Les particules fines PM2.5

Par analogie avec les particules en suspension, les données présentées pour les particules fines sont des données journalières.

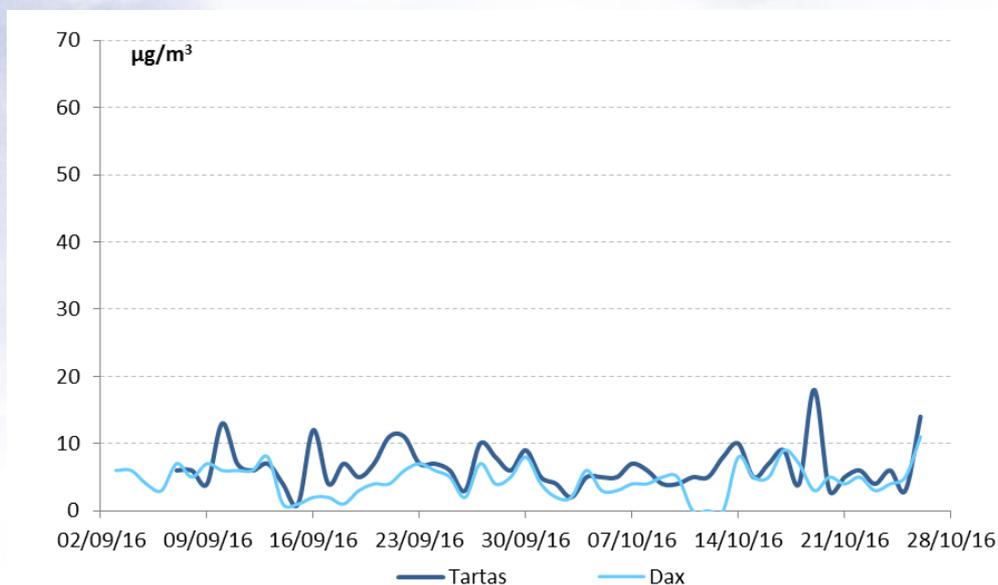


Figure 8 : évolution des moyennes journalières des particules fines (PM2.5)

Pour les particules fines PM2.5, les niveaux sont du même ordre de grandeur sur les deux sites, avec des moyennes de  $6,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour Tartas et  $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour Dax. De la même manière que pour les particules en suspension, les niveaux sont classiquement plus élevés en hiver et au printemps, d'où les niveaux plus faibles observés à cette période de l'année.

Les concentrations sont faiblement corrélées ( $r = 0.34$ ) entre Tartas et Dax, comme indiqué Figure 9 ce qui, comme pour les particules en suspension, s'explique par la différence de topologie entre les deux sites.

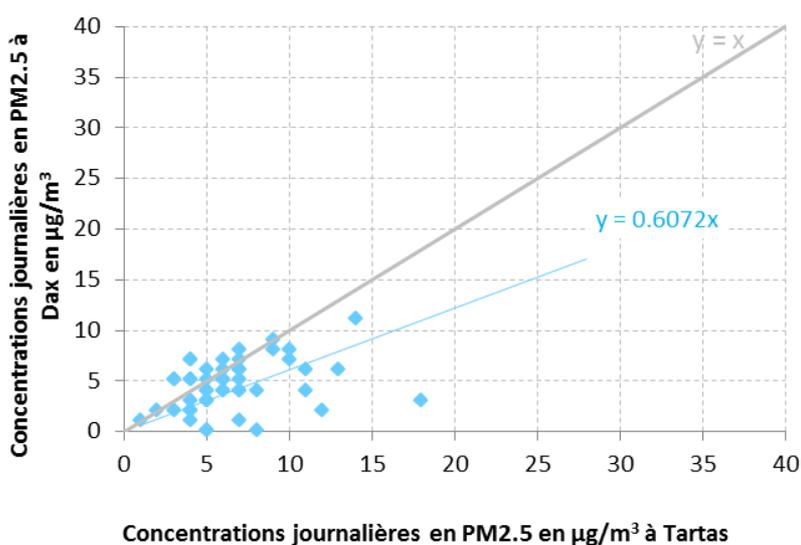


Figure 9 : corrélation des moyennes journalières en PM2.5 à Tartas

### III.4. Les oxydes d'azote

Le terme NO<sub>x</sub> regroupe le NO et le NO<sub>2</sub>. Ce sont des polluants primaires très bons indicateurs de la pollution automobile. Leur comportement est plutôt local. 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

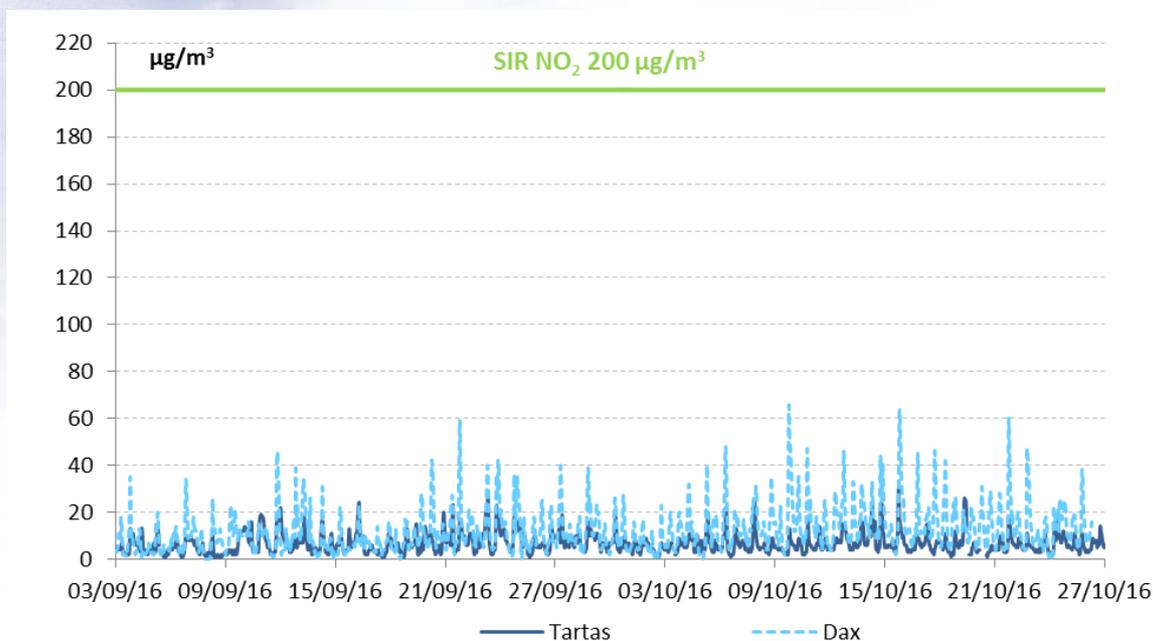


Figure 10 : évolution horaire du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Les niveaux en dioxyde d'azote sur Tartas sont plus faibles que sur Dax (respectivement 7 et 12 µg/m<sup>3</sup>). Ceci s'explique par la contribution prépondérante du trafic routier dans les émissions de ce polluant, et par la plus forte urbanisation de Dax en comparaison à Tartas, et ce, même si les mesures sont réalisées en pleine période touristique. Les niveaux relevés sont très faibles par rapport au seuil d'information et de recommandations, soit 200 µg/m<sup>3</sup>. Toutefois, il est à noter que le dioxyde d'azote est également un polluant plutôt hivernal, car, en été, il participe au mécanisme de formation de l'ozone, et a donc tendance à être détruit par ce mécanisme.

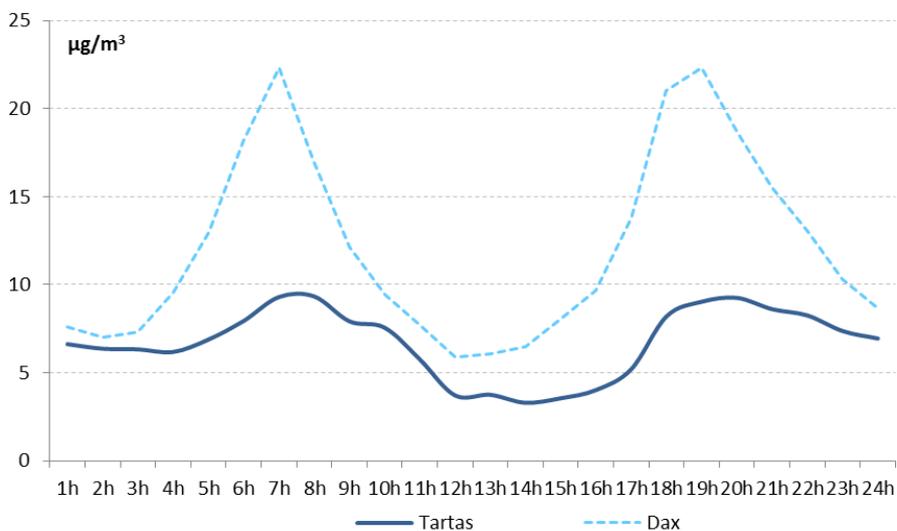


Figure 11 : profils moyens journaliers du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

En étudiant le profil moyen journalier présenté en Figure 11, on peut observer que le pic trafic domicile/travail du matin et du soir est présent pour les deux sites mais reste toutefois bien plus marqué sur Dax que sur Tartas.

### III.4.2. Maximum journalier

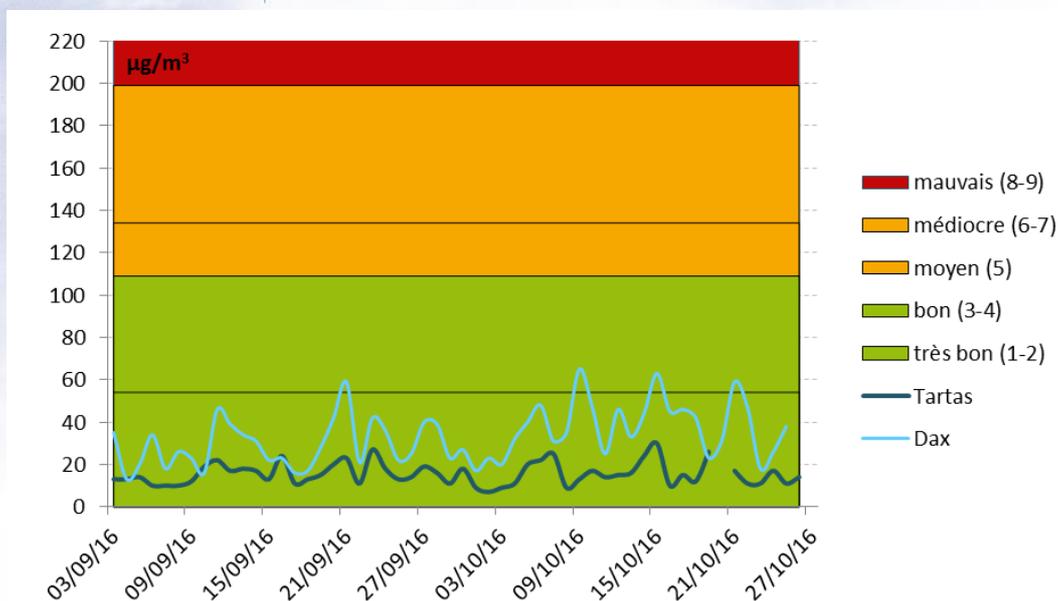


Figure 12 : évolution des maxima journaliers du dioxyde d'azote ( $NO_2$ )

La Figure 12 reprend les valeurs maximales observées de façon journalière sur les deux sites. Comme indiqué dans le paragraphe précédent, les niveaux sont faibles et considérés comme « très bons » à « bons » sur l'ensemble de la campagne de mesures. Les niveaux relevés sont « très bons » 100 % du temps à Tartas contre 92 % du temps à Dax.

### III.5. Le dioxyde de soufre

#### III.5.1. Evolution horaire

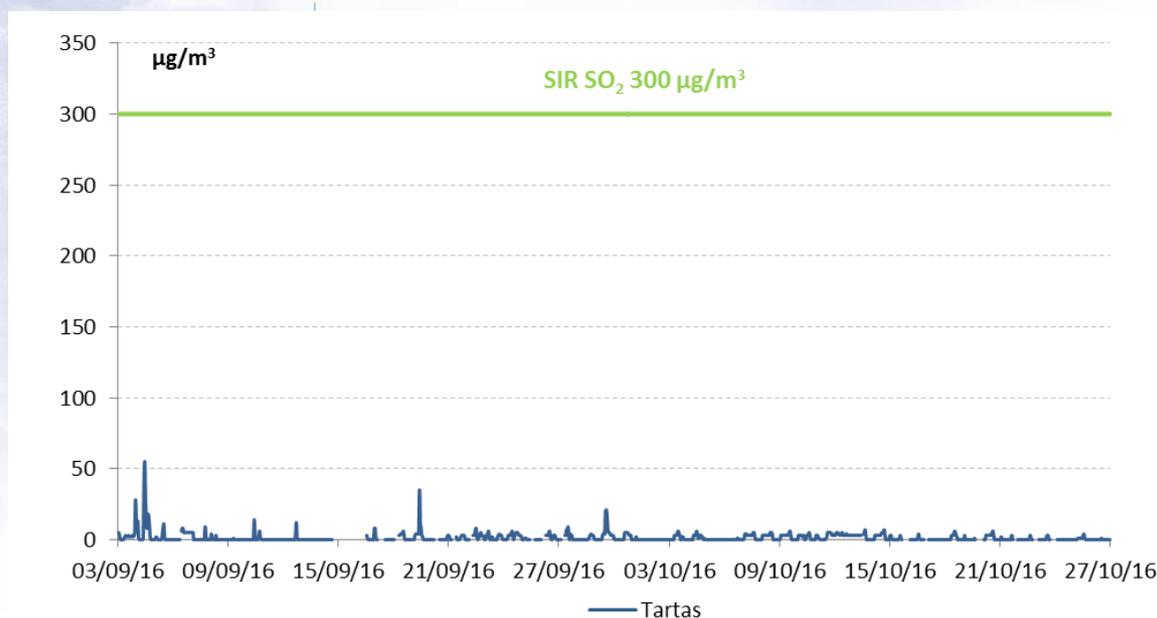


Figure 13 : évolution horaire du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Les niveaux moyens en dioxyde de soufre sont très faibles sur Tartas comme le montre la Figure 13 et la Figure 14 avec des valeurs bien en deçà du seuil d'informations et de recommandations pour ce polluant fixé à 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire. Le profil moyen journalier, présenté Figure 14, montre des niveaux globalement faibles sur le site de Tartas. Un comportement chaotique lié à l'influence industrielle de la station est observée avec des niveaux moyens n'excédant pas 3-4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

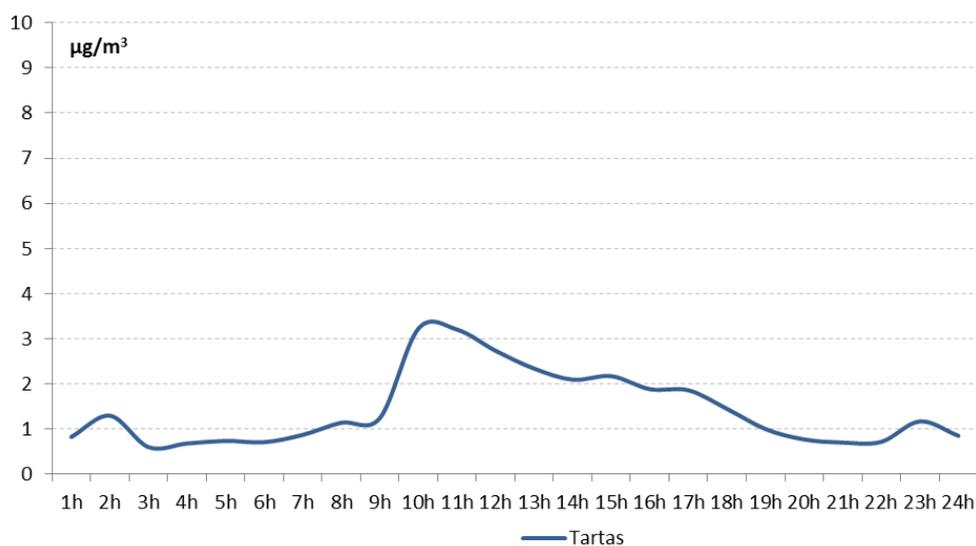


Figure 14 : profil moyen journalier en dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

### III.5.2. Maximum journalier

Comme l'indique la Figure 15, les valeurs maximales observées de façon journalière sur le site de Tartas sont faibles de l'ordre de  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et considérés comme « très bons » 100% du temps sur l'ensemble de la campagne de mesures.

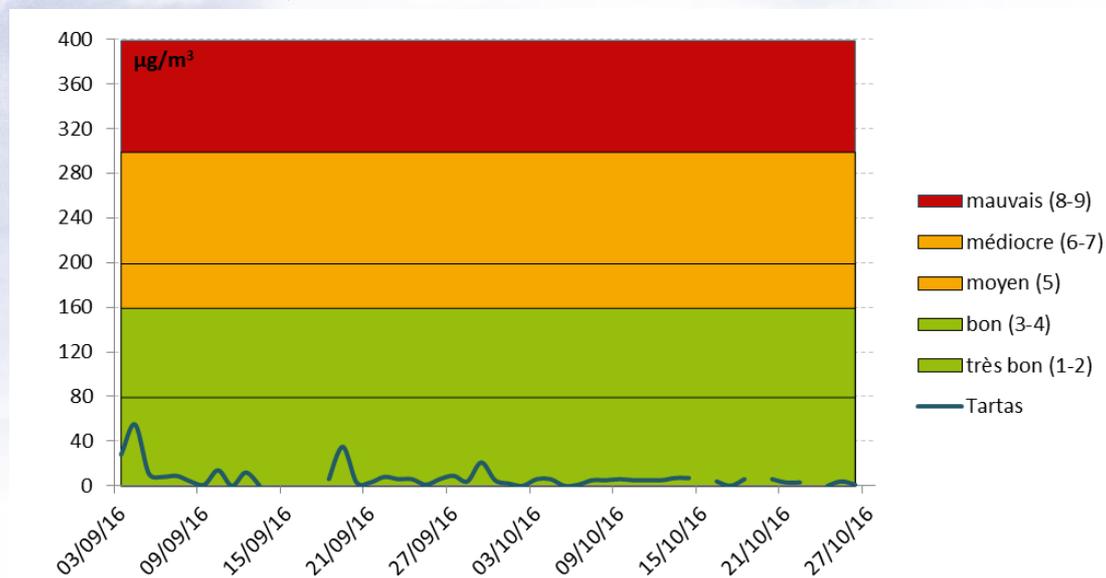


Figure 15 : évolution des maxima journaliers en dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ )

## IV. L'INDICE DE LA QUALITE DE L'AIR

A titre informatif, un indicateur de la qualité de l'air (IQA) a été estimé quotidiennement sur Tartas et comparé à l'IQA de Dax. Cet indicateur de qualité de l'air caractérise chaque jour, la qualité de l'air sur une échelle de 1 (indice très bon) à 10 (indice très mauvais). Il tient compte des niveaux en dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, en ozone et en particules en suspension. Pour une agglomération de plus de 100 000 habitants on parle d'indice ATMO, sinon il s'agit d'un indice de la qualité de l'air simplifié IQA.

**Cet indicateur ne met pas en évidence des phénomènes localisés de pollution mais renseigne sur la situation générale de la qualité de l'air.**

Cet indice est, comme indiqué en annexe 2, le sous-indice maximal des sous-indices calculés pour chacun des polluants. Les évolutions comparatives de cet indice sur Tartas et Dax sont présentées Figure 16 pour la période allant du 03/09 au 26/10.

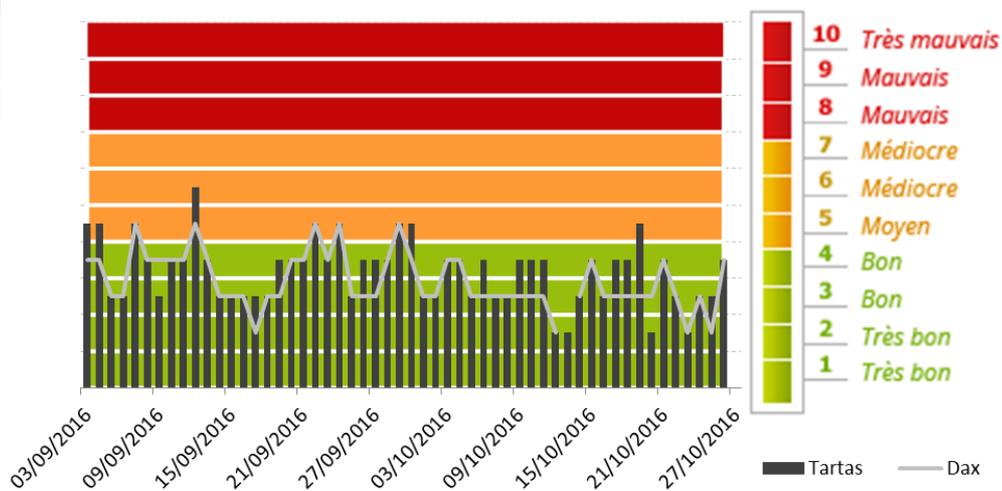


Figure 16 : évolution de l'indice de qualité de l'air sur la période de mesures

La Figure 17 présente la fréquence d'occurrence des indices sur les deux villes. Les indices relevés sont « très bons » à « bons » 83 % du temps à Tartas contre 91 % à Dax. Des indices « moyens » ont été relevés 15 % sur Tartas contre 9 % sur Dax. Enfin, un indice « médiocre » est observé le 12/09 sur Tartas. Aucun indice « mauvais » n'est relevé sur les deux villes pendant la période d'étude.

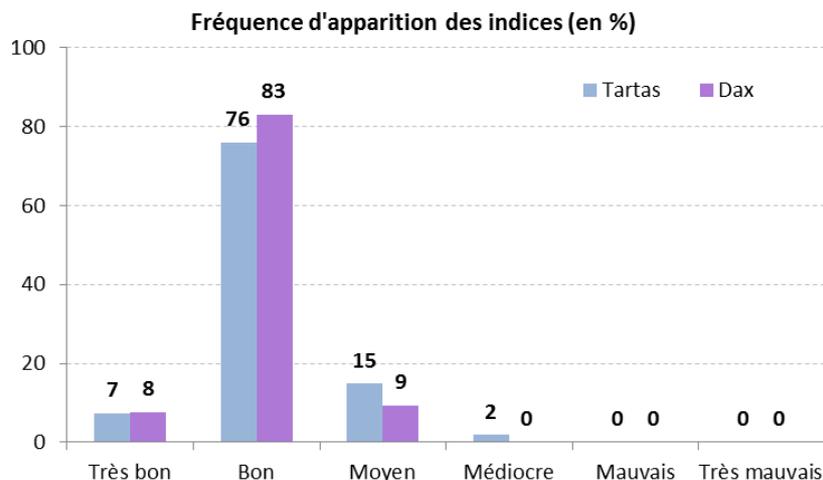


Figure 17 : répartition des indices de qualité de l'air

Sur la période d'étude, l'indice calculé sur Tartas est globalement proche de celui de Dax. En comparant les indices de Tartas et Dax, on observe qu'il est :

- Identique 2 jours sur 3,
- Moins bon d'une à deux unités 1 jour sur 3 sur Tartas en raison des niveaux périurbains observés en ozone sur Tartas

L'écart excède une unité seulement 4 % du temps sur l'ensemble de la campagne, signe que l'indice quotidien de Dax donne une bonne indication de la qualité de l'air à Tartas.

## V. RÉCAPITULATIF DES MESURES

En $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tartas	Dax
Moyenne $\text{O}_3$	<b>40</b>	39
Max horaire $\text{O}_3$	<b>132</b>	120
Date du max horaire $\text{O}_3$	12/09	12/09
Moyenne PM10	<b>15</b>	16
Max journalier PM10	<b>32</b>	24
Date du max journalier PM10	<b>04/09</b>	08/09
Moyenne PM2.5	<b>7</b>	5
Max journalier PM2.5	<b>18</b>	11
Date du max journalier PM2.5	<b>19/10</b>	26/10
Moyenne $\text{NO}_2$	<b>7</b>	12
Max horaire $\text{NO}_2$	<b>30</b>	65
Date du max horaire $\text{NO}_2$	<b>15/10</b>	09/10
Moyenne $\text{SO}_2$	<b>1.4</b>	-
Max horaire $\text{SO}_2$	<b>55.0</b>	-
Date du max horaire $\text{SO}_2$	<b>04/09</b>	-

Tableau 1 : récapitulatif des mesures

## CONCLUSION

Cette étude a été réalisée en vue d'étudier l'impact de la zone industrielle de Tartas sur la qualité de l'air de la commune, en comparant les mesures à celles de la station urbaine de fond de Dax.

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

- En ce qui concerne l'ozone, la concentration moyenne enregistrée sur Tartas ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est légèrement plus élevée que celle de Dax ( $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de l'ordre de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Avec des profils moyens journaliers semblables, on observe des niveaux « très bons » à « bons » 85 % du temps sur Tartas contre 91 % sur Dax. Des niveaux « moyens » sont observés 13 % du temps sur Tartas contre 9 % sur Dax. Par ailleurs, une qualité de l'air « médiocre » est relevée sur la journée la plus chaude et la plus ensoleillée à savoir la journée du 12/09 sur la station de Tartas sans excéder le seuil d'information et recommandation fixé à  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en maximum horaire.
- Les niveaux de particules en suspension PM10 sont du même ordre de grandeur sur les deux sites, de l'ordre de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Tartas contre  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Dax. Au global, des niveaux en PM10 « très bons » à « bons » ont été observés tout au long de la campagne sur les deux sites à l'exception de deux journées (le 04/09 et le 19/10) sur Tartas où un niveau « moyen » est observé. Les niveaux sont globalement faibles, conformément à la saisonnalité observée pour ce polluant, présent en plus grande quantité en saison hivernale.
- Pour les niveaux de particules fines PM2.5, les niveaux sont faibles et du même ordre de grandeur sur les deux sites, de l'ordre de  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Tartas contre  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Dax. De la même manière que pour les particules en suspension, les niveaux sont classiquement plus élevés en hiver et au printemps, d'où les niveaux plus faibles observés à cette période de l'année.
- Les niveaux mesurés en dioxyde d'azote sont plus faibles sur Tartas, avec une moyenne de  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  contre  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Dax. Des niveaux considérés comme « très bons » à « bons » sont observés pendant toute la campagne de mesure sur les deux sites.
- Pour le dioxyde de soufre, la concentration moyenne mesurée sur Tartas est très faible ( $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Les valeurs maximales observées de façon journalières n'excèdent pas  $55,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Tartas et les niveaux sont donc considérés comme « très bons » 100% du temps sur l'ensemble de la campagne de mesures.

Au niveau de la répartition des indices, une qualité de l'air « très bonne » à « bonne » est relevée 83 % du temps sur Tartas contre 91 % sur Dax, et une qualité de l'air « moyenne » est relevé 15 % du temps sur Tartas contre 9 % sur Dax. Sur la période d'étude, une journée présente un indice « médiocre » sur Tartas à savoir la journée du 12/09. En comparant les différents indices de qualité de l'air, il s'avère que l'indice quotidien calculé sur Dax donne une bonne indication de la qualité de l'air à Tartas.



## ANNEXES

Annexe 1 : Les polluants mesurés

Annexe 2 : L'indice ATMO

Annexe 3 : Conditions météorologiques

Annexe 4 : Table des illustrations

## ANNEXE 1 : LES POLLUANTS MESURES

### L'OZONE (O<sub>3</sub>)

#### Sources

Contrairement aux polluants dits primaires, l'ozone, **polluant** secondaire, résulte généralement de la transformation photochimique de certains polluants dans l'atmosphère (en particulier NO<sub>x</sub> et COV) sous l'effet des rayonnements ultra-violet. La pollution par l'ozone augmente régulièrement depuis le début du siècle et les pointes sont de plus en plus fréquentes en été, notamment en zones urbaine et périurbaine. Le NO<sub>2</sub> rejeté par les véhicules, sous l'action du soleil, se transforme en partie en ozone.

#### Effets sur la santé

L'ozone pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque de la **toux et une altération**, surtout chez les enfants et les asthmatiques ainsi que des **irritations oculaires**. Les effets sont amplifiés par l'exercice physique.

#### Végétation et matériaux

L'ozone a un effet néfaste sur la végétation (tabac, blé) et sur les matériaux (caoutchouc).

#### Normes

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 Ozone – O <sub>3</sub>	
Seuil d'information et de recommandations	<b>180 µg/m<sup>3</sup></b> pour la valeur moyenne sur <b>1 heure</b>
Seuil d'alerte pour la protection sanitaire pour toute la population	<b>240 µg/m<sup>3</sup></b> pour la valeur moyenne sur <b>1 heure</b>
Seuil d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence	Seuil 1 : <b>240 µg/m<sup>3</sup></b> pour la valeur moyenne sur <b>1 heure pendant 3 heures consécutives</b> Seuil 2 : <b>300 µg/m<sup>3</sup></b> pour la valeur moyenne sur <b>1 heure pendant 3 heures consécutives</b> Seuil 3 : <b>360 µg/m<sup>3</sup></b> pour la valeur moyenne sur <b>1 heure</b>
Objectif de qualité (protection de la santé)	<b>120 µg/m<sup>3</sup></b> pour la valeur moyenne sur <b>8 heures</b>
Valeur cible (protection de la santé)	<b>120 µg/m<sup>3</sup></b> pour la valeur moyenne sur <b>8 heures</b> en moyenne sur 3 ans à ne pas dépasser plus de 25 fois
Objectif de qualité (protection de la végétation)	<b>AOT 40*</b> de mai à juillet de 8h à 20h : <b>6 000 µg/m<sup>3</sup></b> par heure
Valeur cible (protection de la végétation)	<b>AOT 40*</b> de mai à juillet de 8h à 20h : <b>18 000 µg/m<sup>3</sup></b> par heure en moyenne sur 5 ans

\* : AOT 40 (exprimé en µg/m<sup>3</sup> par heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> (= 40 ppb ou partie par milliard) et 80 µg/m<sup>3</sup> durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures.

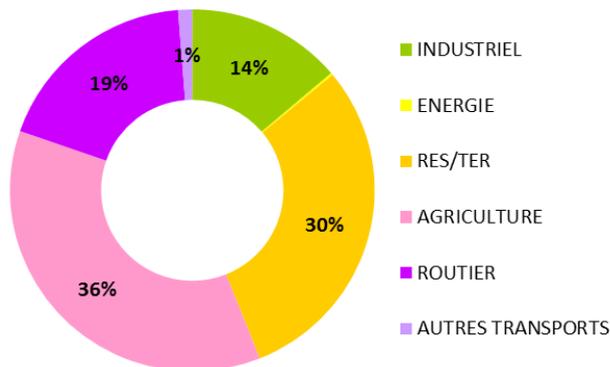
## LES PARTICULES-EN SUSPENSION (PM10) ET LES PARTICULES FINES (PM2.5)

### Sources

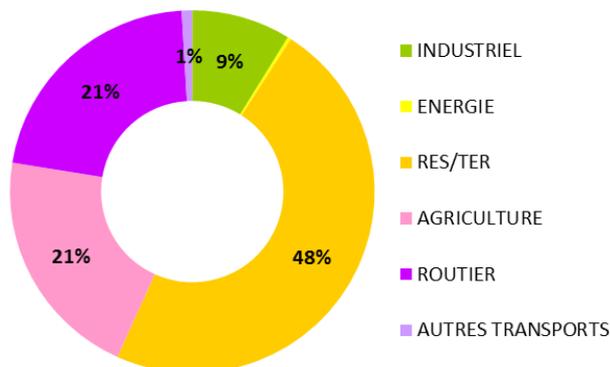
D'origine naturelle (érosion des sols, pollens, feux de biomasse, etc.) ou anthropique, les particules en suspension ont une gamme de taille qui varie de quelques microns à quelques dixièmes de millimètres. Les particules d'origine anthropique sont principalement libérées par la combustion incomplète des combustibles fossiles (carburants, chaudières ou procédés industriels). Elles peuvent être associées à d'autres polluants comme le SO<sub>2</sub>, 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	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne <b>journalière</b> à 8h ou 14h locale
Seuil d'alerte	<b>80 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne <b>journalière</b> à 8h ou 14h locale
Valeurs limites	<b>90,4 %</b> des moyennes <b>journalières</b> doivent être inférieures à <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> (35 dépassements autorisés par an)
	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b> pour la moyenne <b>annuelle</b>
Objectif de qualité	<b>30 µg/m<sup>3</sup></b> pour la moyenne <b>annuelle</b>

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

A titre d'information, le tableau suivant présente des valeurs de recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et du Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) :

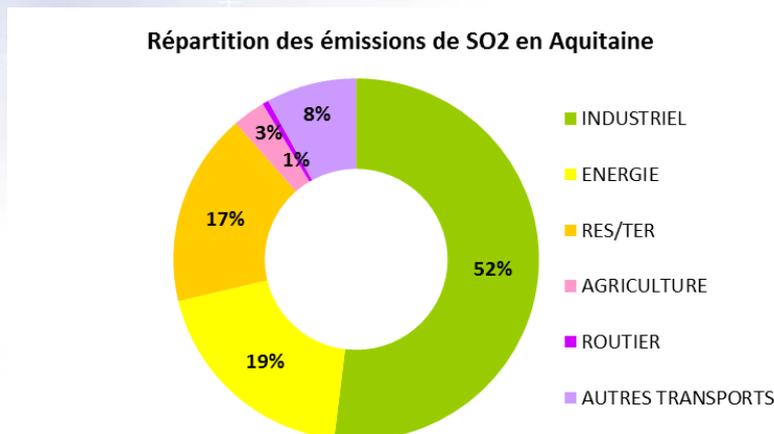
Particules en suspension (PM10) et particules fines (PM2,5)	
OMS	<p><b>20 µg/m<sup>3</sup></b> pour la moyenne <b>annuelle</b> pour les PM10</p> <p><b>50 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne en moyenne <b>journalière glissante</b> à ne pas dépasser plus de 3 jours par année civile pour les PM10</p> <p><b>10 µg/m<sup>3</sup></b> pour la moyenne <b>annuelle</b> pour les PM2.5</p> <p><b>25 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne en moyenne <b>journalière glissante</b> à ne pas dépasser plus de 3 jours par année civile pour les PM2.5</p>
HCSP	<p>Objectif de qualité : <b>25 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne <b>annuelle</b> pour les PM10</p> <p>Seuil d'information : <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne <b>journalière</b> pour les PM10</p> <p>Seuil d'alerte : <b>80 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne <b>journalière</b> pour les PM10</p> <p>Objectif de qualité : <b>15 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne <b>annuelle</b> pour les PM2,5</p> <p>Seuil d'information : <b>30 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne <b>journalière</b> pour les PM2,5</p> <p>Seuil d'alerte : <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> en moyenne <b>journalière</b> pour les PM2,5</p>

## LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO<sub>2</sub>)

### 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 électronucléaire, de la régression du fuel lourd et du charbon, d'une bonne maîtrise des consommations énergétiques et de la réduction de la teneur en soufre des combustibles et carburants, les concentrations ambiantes en SO<sub>2</sub> 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 dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> 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 <sub>2</sub>	
Seuil d'information et de recommandations	<b>300 µg/m<sup>3</sup></b> pour la valeur moyenne sur <b>1 heure</b>
Seuil d'alerte	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b> pour la valeur horaire sur <b>3 heures consécutives</b>
Valeurs limites	<b>99,7 %</b> des moyennes <b>horaires</b> doivent être inférieures à <b>350 µg/m<sup>3</sup></b> (24 dépassements autorisés par an)
	<b>99,2 %</b> des moyennes <b>journalières</b> doivent être inférieures à <b>125 µg/m<sup>3</sup></b> (3 dépassements autorisés par an)
	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b> pour la moyenne <b>annuelle (protection des écosystèmes)</b>
	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b> pour la moyenne <b>hivernale</b> (1 <sup>er</sup> octobre au 31 mars) ( <b>protection des écosystèmes</b> )
Objectif de qualité	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b> pour la moyenne <b>annuelle</b>

## ANNEXE 2 : L'INDICE ATMO

Afin de mieux informer quotidiennement la population, le dispositif national de surveillance a développé un outil simple d'information sur la qualité de l'air, l'indice ATMO, qui est calculé chaque jour par tous les réseaux de surveillance sur les principales agglomérations.

- L'indice ATMO caractérise la qualité de l'air moyenne, à l'échelle d'une agglomération de plus de 100 000 habitants, pour une journée donnée. Il s'exprime sous forme d'une échelle à 10 paliers, chacun associé à un qualificatif. L'échelle croît de 1 (qualité de l'air très bonne) à 10 (qualité de l'air très mauvaise). Pour une zone de moins de 100 000 habitants, on parlera d'indicateur de la qualité de l'air (ou IQA).

➔ Cf. l'échelle ci-après.

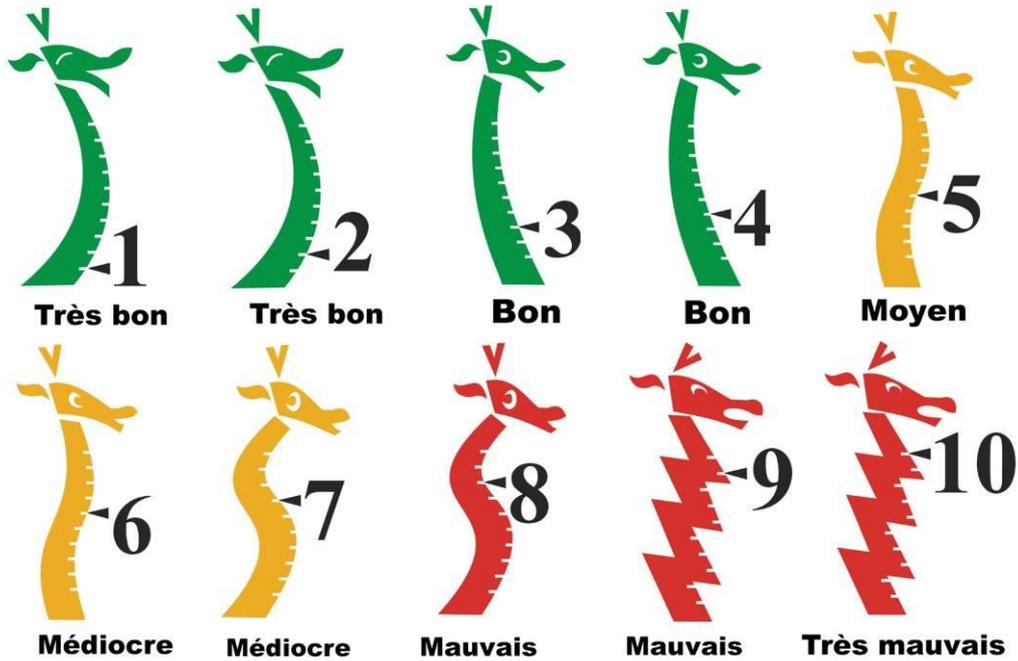
- L'indice ATMO est calculé à partir de quatre polluants : SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et PM10. Les sites de mesure retenus pour entrer dans le calcul de l'indice doivent répondre à certaines contraintes de densité minimale de population et d'éloignement des axes urbains :
  - ✓ pour le SO<sub>2</sub>, la densité de population doit être supérieure à 4000 habitants par kilomètre carré dans un cercle de rayon de 1 km autour du site.
  - ✓ pour le NO<sub>2</sub>, l'O<sub>3</sub> et les PM10, la densité de population doit répondre aux mêmes critères, de plus le rapport annuel [NO]/[NO<sub>2</sub>] du site doit être inférieur ou égal à 1.

Pour mesurer chaque polluant, deux sites types sont requis au minimum.

- L'indice ATMO prend la plus grande valeur des quatre sous-indices, chacun d'entre eux étant représentatif d'un des polluants mesurés. Les données de base pour le calcul quotidien de chaque sous-indice sont :
  - ✓ pour les PM10, la concentration moyenne journalière sur chaque site.
  - ✓ pour le SO<sub>2</sub>, le NO<sub>2</sub> et l'O<sub>3</sub>, la concentration maximale horaire du jour sur chaque site.

Pour chaque polluant, la moyenne des concentrations sur les différents sites est calculée. Elle est ensuite comparée à la grille correspondante afin de déterminer la valeur du sous-indice (cf. les 4 grilles ci-après).

# Indices Atmo



Sous-indice SO <sub>2</sub>	Seuil mini. (en µg/m <sup>3</sup> )	Seuil maxi. (en µg/m <sup>3</sup> )
1	0	39
2	40	79
3	80	119
4	120	159
5	160	199
6	200	249
7	250	299
8	300	399
9	400	499
10	500	∞

Sous-indice NO <sub>2</sub>	Seuil mini. (en µg/m <sup>3</sup> )	Seuil maxi. (en µg/m <sup>3</sup> )
1	0	29
2	30	54
3	55	84
4	85	109
5	110	134
6	135	164
7	165	199
8	200	274
9	275	399
10	400	∞

Sous-indice O <sub>3</sub>	Seuil mini. (en µg/m <sup>3</sup> )	Seuil maxi. (en µg/m <sup>3</sup> )
1	0	29
2	30	54
3	55	79
4	80	104
5	105	129
6	130	149
7	150	179
8	180	209
9	210	239
10	240	∞

Sous-indice PM10	Seuil mini. (en µg/m <sup>3</sup> )	Seuil maxi. (en µg/m <sup>3</sup> )
1	0	6
2	7	13
3	14	20
4	21	27
5	28	34
6	35	41
7	42	49
8	50	64
9	65	79
10	80	∞

## ANNEXE 3 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les teneurs des polluants mesurés 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. De plus, les températures élevées sont souvent associées à des niveaux d'ozone plus importants.

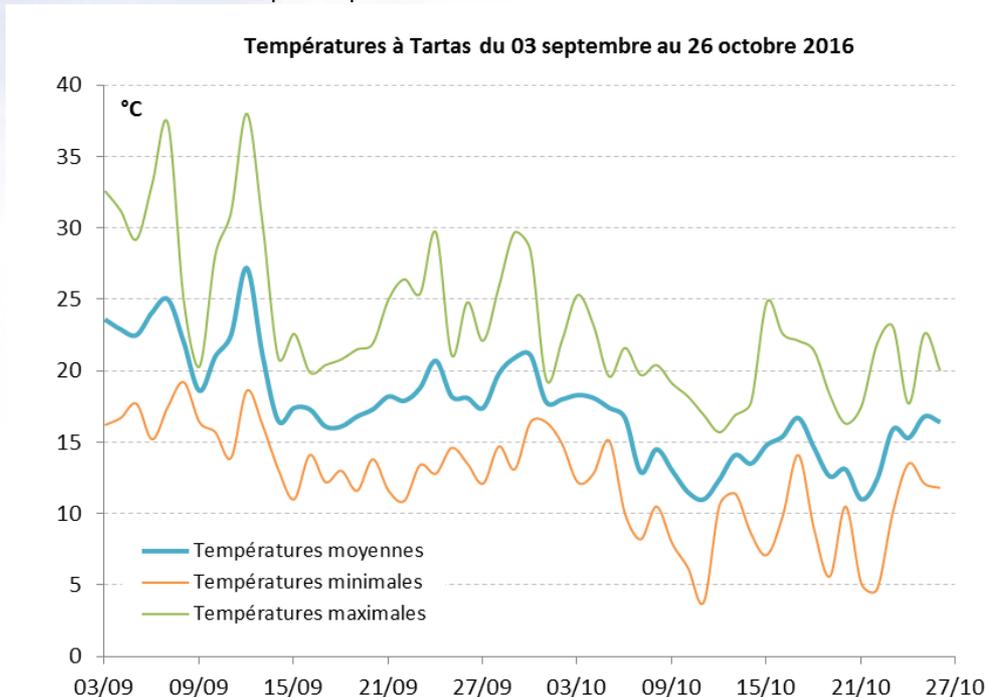


Figure 18 : évolution journalière des températures à Tartas<sup>1</sup> durant la campagne de mesures

La température moyenne lors de la campagne de mesures est de 17,5°C variant de 3,8°C à 38,0°C, extrema observés respectivement les 11/10 et 12/09. Des températures élevées ont été ponctuellement sur les 10 premiers jours de la campagne, favorisant la présence d'ozone. Une baisse des températures est observée après cette période.

<sup>1</sup> relevées au niveau de la station Météo France de Dax - Seyresse

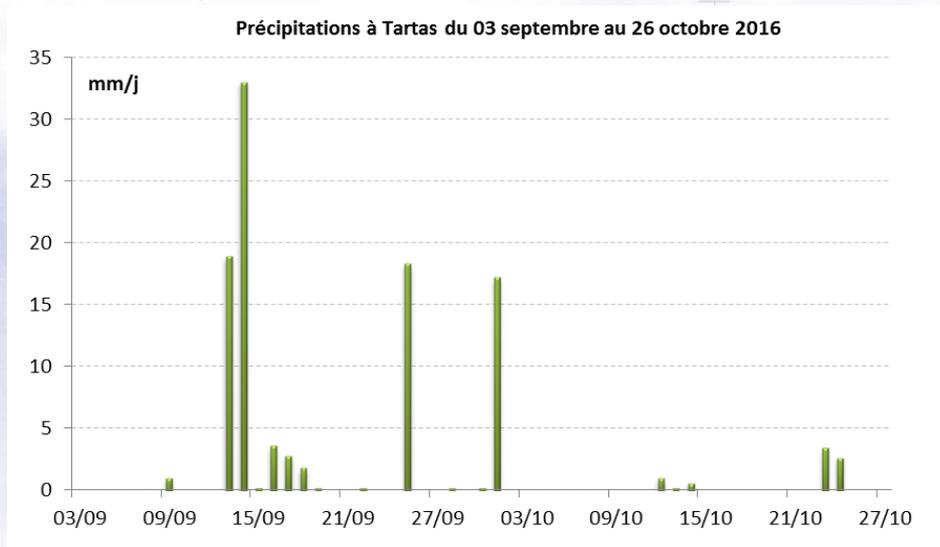


Figure 19 : précipitations à Tartas durant la campagne de mesure

La campagne de mesures a été plutôt humide pour la saison, avec 107 mm de précipitations sur la période d'étude, précipitations principalement concentrées sur un épisode dépressionnaire centré autour du 13-14/09 puis dans une moindre proportion fin-septembre, début octobre.

## LES VENTS

Rose des vents générale à Tartas du 03 septembre au 26 octobre 2016

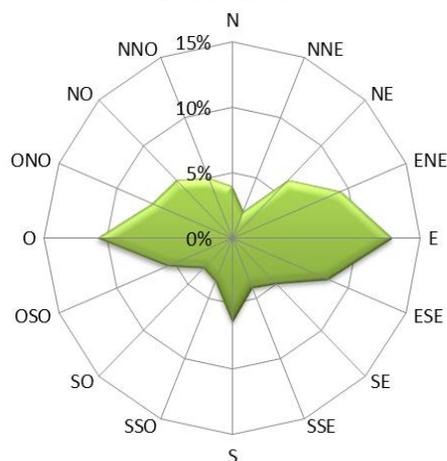


Figure 20 : rose des vents à Tartas durant la campagne de mesure

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.

Des vents faibles ou nuls (<3 m/s) à moyens (entre 3 et 5 m/s) ont été observés plus de 95 % du temps. Le reste du temps, des vents forts ont été observés. Les flux d'Ouest et Est sont majoritaires sur la campagne de mesures, avec plus de 50 % des vents provenant de ces deux secteurs. Par ailleurs, environ 14% des vents proviennent du secteur Sud.

## ANNEXE 4 : TABLE DES ILLUSTRATIONS

### FIGURES

Figure 1 : vue aérienne de la zone d'étude .....	6
Figure 2 : évolution horaire de l'ozone (O <sub>3</sub> ).....	8
Figure 3 : profils moyens journaliers (O <sub>3</sub> ).....	9
Figure 4 : évolution des maxima journaliers de l'ozone (O <sub>3</sub> ).....	9
Figure 5 : corrélation des maxima journaliers en O <sub>3</sub> en µg/m <sup>3</sup> à Biganos.....	10
Figure 6 : évolution des moyennes journalières des particules en suspension (PM10) .....	11
Figure 7 : corrélation des moyennes journalières en PM10 à Tartas.....	11
Figure 8 : évolution des moyennes journalières des particules fines (PM2.5).....	12
Figure 9 : corrélation des moyennes journalières en PM2.5 à Tartas.....	12
Figure 10 : évolution horaire du dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) .....	13
Figure 11 : profils moyens journaliers du dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) .....	13
Figure 12 : évolution des maxima journaliers du dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) .....	14
Figure 13 : évolution horaire du dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	15
Figure 14 : profil moyen journalier en dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	15
Figure 15 : évolution des maxima journaliers en dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	16
Figure 16 : évolution de l'indice de qualité de l'air sur la période de mesures .....	17
Figure 17 : répartition des indices de qualité de l'air .....	17
Figure 18 : évolution journalière des températures à Tartas durant la campagne de mesures.....	28
Figure 19 : précipitations à Tartas durant la campagne de mesure.....	29
Figure 20 : rose des vents à Tartas durant la campagne de mesure.....	29

### TABLEAUX

Tableau 1 : récapitulatif des mesures .....	18
---	----