

# Campagne de mesures temporaire

## Sorgues

*Du 14 mars au 13 avril 2000*

# S O M M A I R E

<u>PRESENTATION ET CARACTERISATION DU SITE</u>	3
<u>PRESENTATION DU SITE</u>	3
EMPLACEMENT	3
<u>CARACTERISATION DU SITE</u>	3
ENVIRONNEMENT GENERAL	3
ENVIRONNEMENT PROCHE	3
<u>OBJECTIFS ET PARAMETRES MESURES</u>	4
<u>OBJECTIFS</u>	4
<u>PARAMETRES MESURES</u>	4
PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES	4
PARAMETRES METEOROLOGIQUES	4
<u>RESULTATS DISCUSSION</u>	5
<u>DIOXYDE D'AZOTE (POLLUTION AUTOMOBILE)</u>	5
ORIGINE ET DYNAMIQUE	5
EFFETS SANITAIRES	5
RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 MARS AU 13 AVRIL 2000	5
<u>PARTICULES EN SUSPENSION (POLLUTION AUTOMOBILE)</u>	7
ORIGINE ET DYNAMIQUE	7
EFFETS SANITAIRES	7
RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 MARS AU 13 AVRIL 2000	7
<u>MONOXYDE DE CARBONE (POLLUTION AUTOMOBILE)</u>	8
ORIGINE ET DYNAMIQUE	8
EFFETS SANITAIRES	8
RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 MARS AU 13 AVRIL 2000	8
<u>OZONE (POLLUTION PHOTOCHEMIQUE)</u>	9
ORIGINE ET DYNAMIQUE	9
EFFETS SANITAIRES	9
RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 MARS AU 13 AVRIL 2000	9
<u>DIOXYDE DE SOUFRE (POLLUTION INDUSTRIELLE)</u>	10
ORIGINE ET DYNAMIQUE	10
EFFETS SANITAIRES	10
RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 MARS AU 13 AVRIL 2000	10
<u>EXEMPLE D'EPISODE DE POLLUTION : 22 MARS 2000</u>	11
<u>CONCLUSION</u>	12

# PRESENTATION ET CARACTERISATION DU SITE

## Présentation du site

### EMPLACEMENT

Château Pamard  
16, chemin du Badafier  
84 700 Sorgues

## Caractérisation du site

### ENVIRONNEMENT GENERAL

Sorgues se trouve sur la plaine de la basse vallée du Rhône, zone fréquemment balayée par le Mistral. Le site se trouve à la périphérie sud-est du centre-ville, à l'écart des grands axes de circulation. Il est caractéristique d'une situation urbaine d'une petite ville.

### ENVIRONNEMENT PROCHE

Le camion est installé dans le parc du centre de loisirs du château Pamard, au sein d'un quartier résidentiel.



© droits réservés Géosignal

# OBJECTIFS ET PARAMETRES MESURES

## Objectifs

Evaluer la qualité de l'air sur le secteur de Sorgues, quantifier les concentrations en polluant par rapport aux normes et par rapport aux niveaux relevés sur Avignon.

## Paramètres mesurés

### PARAMETRES PHYSICO-CHIQUES

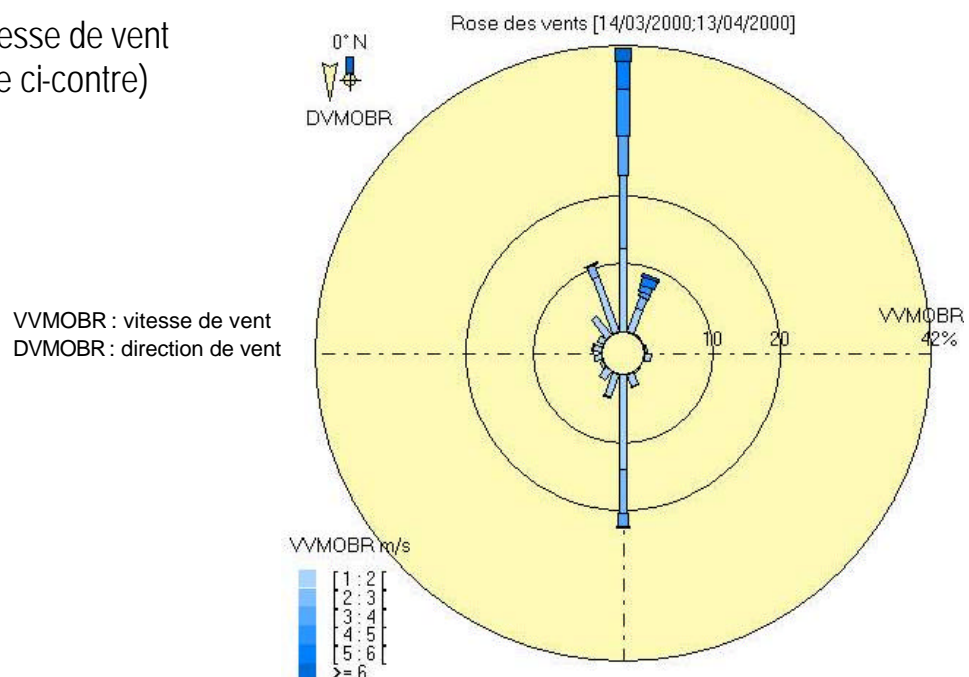
?? NO/NO <sub>2</sub>	(monoxyde et dioxyde d'azote)	traceur de la pollution automobile
?? CO	(monoxyde de carbone)	traceur de la pollution automobile
?? PM <sub>10</sub>	(particules en suspension)	traceur de la pollution automobile et industrielle selon les contextes
?? O <sub>3</sub>	(ozone)	traceur de la pollution photochimique
?? SO <sub>2</sub>	(dioxyde de soufre)	traceur de la pollution industrielle et des chauffages domestiques

### PARAMETRES METEOROLOGIQUES

?? Température (moyenne : 11°C, min. : 1°C, max. : 19°C)

?? Humidité (moyenne : 74%, min. : 38%, max. : 97%)

?? Direction et vitesse de vent  
(voir graphique ci-contre)



# RESULTATS DISCUSSION

## Dioxyde d'azote (pollution automobile)

### ORIGINE ET DYNAMIQUE

Le NO<sub>2</sub> (dioxyde d'azote) est un polluant d'origine automobile principalement, issu de l'oxydation de l'azote atmosphérique et du carburant lors des combustions à très hautes températures. C'est le NO (monoxyde d'azote) qui est émis à la sortie du pot d'échappement, il est oxydé en quelques minutes en NO<sub>2</sub>. Malgré la rapidité de cette réaction, le NO<sub>2</sub> est un polluant secondaire, que l'on retrouve en quantité relativement plus importante à proximité des axes de forte circulation et dans les centres-villes. Il est particulièrement présent lors des conditions de forte stabilité atmosphérique : situations anticycloniques et inversions thermiques en hiver. Les oxydes d'azote sont des précurseurs de la pollution photochimique et de dépôts acides (formation d'acide nitrique).

### EFFETS SANITAIRES

Ses principaux effets sur la santé occasionnent une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et des troubles de l'immunité du système respiratoire.

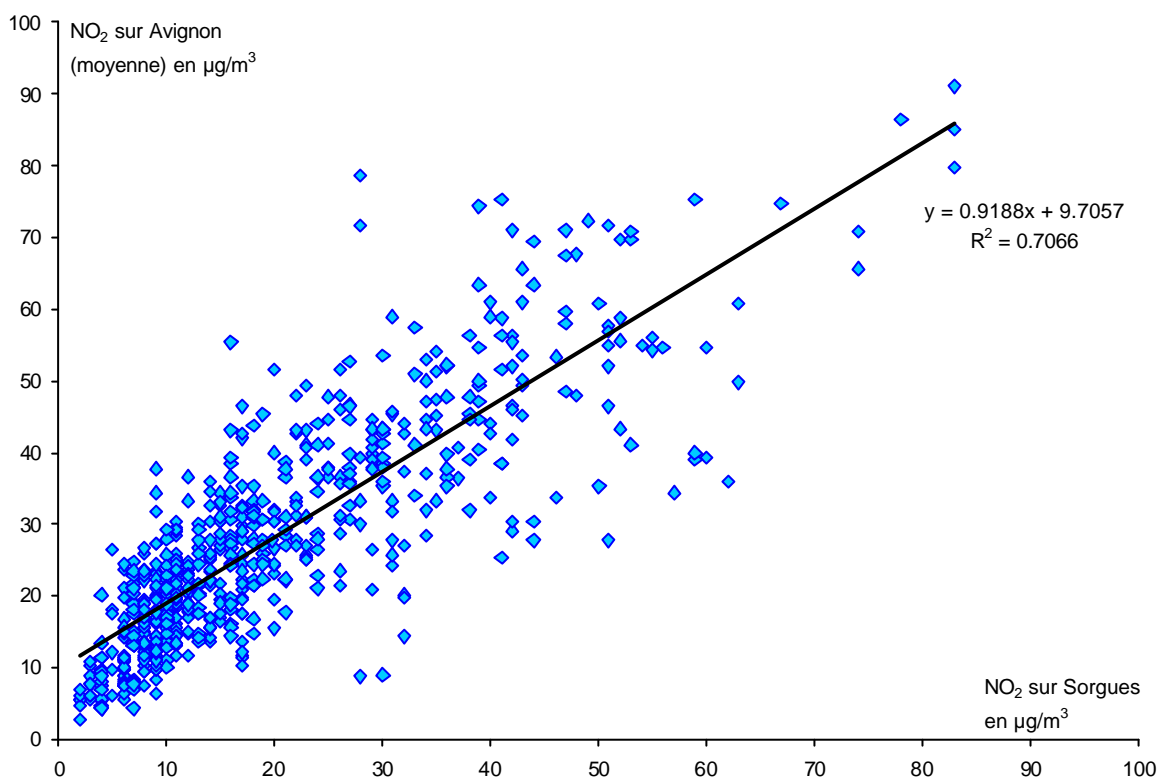
### RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 MARS AU 13 AVRIL 2000

NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup> .	Sorgues	Avignon Mairie	Avignon Arrousaire	Le Pontet
Moyenne sur la période	20	24	28	30
Maximum horaire	83	80	97	96
Nombre d'heures de dépassements de la recommandation du PRQA PACA (135 µg/m <sup>3</sup> /h)	0	0	0	0
Maximum journalier	39	44	60	58
Moyenne annuelle 1999	Estimation : 20-21	25	28	32

Les niveaux mesurés sur ce site sont relativement faibles, caractéristiques d'une situation urbaine dans une petite ville. Par analogie aux sites comparables, on peut penser que ce site ne dépasse qu'exceptionnellement la recommandation du PRQA PACA (135 µg/m<sup>3</sup>/h). Cette situation s'explique aisément par la faible circulation automobile sur la zone, ainsi que par son bâti relativement dispersé. La météo locale, fortement marquée par le Mistral, est également un facteur positif pour la préservation de niveaux modérés en oxydes d'azote.

L'évolution des niveaux de NO<sub>2</sub> sur les villes de Sorgues et d'Avignon est comparable (coefficient de corrélation linéaire sur la période R=0.84 : cf. graphe ci-dessous). Ce lien traduit l'influence similaire des conditions météorologiques et de trafic routier sur ces deux sites proches géographiquement.

### CORRELATION ENTRE LES MESURES HORAIRES DE NO<sub>2</sub> SUR AVIGNON ET SORGUES



Cette forte corrélation implique que la commune de Sorgues est bien représentée par le réseau de stations permanentes de l'agglomération avignonnaise.

La concentration moyenne sur Sorgues est environ 30 % inférieure à celle sur Avignon. On peut donc estimer que la moyenne annuelle sur le site de Sorgues se situe vers 20-21 µg/m<sup>3</sup>/an soit environ deux fois inférieure à la valeur limite européenne (40 µg/m<sup>3</sup>/an).

## Particules en suspension (pollution automobile)

### ORIGINE ET DYNAMIQUE

Les PM<sub>10</sub> (particules en suspension d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10µm) sont principalement issus de la combustion des produits pétroliers.

Les sources principales en sont donc l'automobile (diesel en particulier) et l'industrie, avec une prédominance de l'automobile, surtout dans les zones fortement urbanisées. Les niveaux élevés sont enregistrés lors de conditions anticycloniques hivernales.

### EFFETS SANITAIRES

Ses effets sur la santé sont une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une irritation des voies respiratoires inférieures, des effets mutagènes et cancérigènes (dus notamment aux hydrocarbures aromatiques polycycliques, ou HAP, adsorbés à la surface des particules) et une mortalité prématurée.

### RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 MARS AU 13 AVRIL 2000

PM <sub>10</sub> en µg/m <sup>3</sup> .	Sorgues	Avignon Mairie
Moyenne sur la période	22	17
Maximum horaire	156	105
Maximum journalier	45	40
Nombre de jours de dépassements de la valeur limite européenne (50 µg/m <sup>3</sup> /j : objectif 1/1/2005)	0	0

Les niveaux sont relativement élevés par rapport à la taille de l'agglomération et par rapport aux niveaux enregistrés à Avignon. Malgré tout, ces concentrations restent inférieures à la norme limite européenne (40 µg/m<sup>3</sup>/an), la valeur annuelle sur Sorgues se situant très probablement entre 30 et 35 µg/m<sup>3</sup> par comparaison avec les valeurs d'Avignon.

En situation de pollution très majoritairement automobile, les concentrations de particules en suspension sont généralement inférieures aux concentrations de dioxyde d'azote, ce qui n'est pas le cas sur ce site. Il est possible qu'une autre source de pollution par les particules soit présente sur la zone, influençant ce site. Cette source pourrait être de nature industrielle ou naturelle (mise en suspension par les vents de particules sédimentées issues de l'érosion). La valeur limite journalière européenne (50 µg/m<sup>3</sup>/jour) est susceptible d'être dépassée quelques jours par an lorsque les vents poussent des masses d'air chargées en particules sur la zone. Les directions de vent privilégiées sur Sorgues sont principalement nord et sud, le vent étant canalisé par la vallée du Rhône (principalement nord avec le Mistral).

## **Monoxyde de carbone (pollution automobile)**

### **ORIGINE ET DYNAMIQUE**

Le CO (monoxyde de carbone) est un polluant issu de combustions incomplètes.

Il est principalement émis par l'automobile (à faible vitesse : ralentissements, bouchons). On le retrouve principalement à proximité des axes à fort trafic. Il est plus particulièrement présent lors des conditions de forte stabilité atmosphérique : situations anticycloniques et inversions thermiques en hiver qui limitent sa dispersion très rapide en milieu très confiné.

### **EFFETS SANITAIRES**

Il provoque une baisse de l'oxygénation du sang (hypoxie) en se fixant à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine. C'est aussi un neurotoxique (céphalées, troubles du comportement, vomissements) et un myocardiotoxique et provoque des troubles sensoriels (vertiges).

### **RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 MARS AU 13 AVRIL 2000**

<b>CO en mg/m<sup>3</sup>.</b>	<b>Sorgues</b>	<b>Avignon Rocade Charles de Gaulle</b>
<b>Moyenne sur la période</b>	0.4	0.5
<b>Maximum horaire</b>	2.2	2.5
<b>Nombre d'heures de dépassements de la recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé (30 mg/m<sup>3</sup>/h)</b>	0	0
<b>Maximum journalier</b>	0.8	0.8

Les valeurs mesurées sur ce site sont très faibles, inférieures à celles relevées sur le site d'Avignon et surtout très inférieures aux normes en vigueur. Cette situation est classique d'une situation urbaine de fond.

# Ozone (pollution photochimique)

## ORIGINE ET DYNAMIQUE

L'O<sub>3</sub> (ozone) est un polluant issu de réactions complexes faisant intervenir les NO<sub>x</sub> (oxydes d'azote) et les COV (composés organiques volatils) sous l'action du rayonnement solaire. C'est donc un polluant secondaire, par opposition au NO et aux COV qui sont des polluants précurseurs.

De part ses conditions de formation, l'ozone est présent surtout en été et pendant les heures les plus ensoleillées de la journée. De fortes concentrations d'ozone sont observées jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres des points d'émissions des polluants primaires et ceci sur des zones très vastes, fréquemment à l'échelle d'un département. A contrario, sur les centres villes la formation d'ozone n'est pas favorisée : consommation par le NO (monoxyde d'azote) et formation d'acide nitrique et de dioxyde d'azote. Cette propriété des centres villes à agir comme des « puits d'ozone » fait souvent appeler la pollution photochimique « pollution des champs ».

## EFFETS SANITAIRES

Ses effets sur la santé correspondent à une irritation des muqueuses bronchiques et oculaires, une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique

## RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 MARS AU 13 AVRIL 2000

O <sub>3</sub> en µg/m <sup>3</sup> .	Sorgues	Avignon Mairie	Comtat Venaissin
Moyenne sur la période	53	59	58
Maximum horaire	122	121	124
Nombre d'heures de dépassements du seuil européen d'information de la population (180 µg/m <sup>3</sup> /h)	0	0	0
Maximum sur 8H	106	104	106
Nombre de jours ou le seuil européen de protection de la santé (110 µg/m <sup>3</sup> /8h) a été atteint.	0	0	0
Maximum journalier	81	82	85
Nombre de jours de dépassements du seuil européen de protection de la végétation (65 µg/m <sup>3</sup> /j)	4	9	5
Dates de dépassements	24/3 02-04/4	24/3 26/3 - 28/3 02-04/4 09/4 11-12/4	24/03 02-04/04 12/04

Les valeurs relevées sur Sorgues sont proches de celles mesurées sur les stations ozone permanentes du Vaucluse. Le réseau permanent est donc bien représentatif de la zone de Sorgues. La commune est incluse dans la zone d'information ouest du Vaucluse pour l'ozone. La procédure d'information de la population est déclenchée entre une et cinq fois chaque été sur la zone.

## Dioxyde de soufre (pollution industrielle)

### ORIGINE ET DYNAMIQUE

Le SO<sub>2</sub> (dioxyde de soufre) est un polluant d'origine principalement industrielle, issu de la combustion de produits pétroliers. En ville, il provient des activités anthropiques et notamment des combustions au fuel (chauffages domestiques)

Il est particulièrement présent lors des conditions de forte stabilité atmosphérique : situations anticycloniques et inversions thermiques en hiver. De plus en situation de vent moyen ou fort, la pollution industrielle peut être rabattue au sol et retomber en panache sous le vent des points d'émissions (cheminées d'usine). Ce polluant est un précurseur des dépôts acides (acide sulfurique).

### EFFETS SANITAIRES

Ses effets sur la santé sont une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une exacerbation des gênes respiratoires, des troubles de l'immunité du système respiratoire, un abaissement du seuil de déclenchement chez l'asthmatique, une mortalité prématurée. De plus, c'est un cofacteur de la bronchite chronique.

### RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 MARS AU 13 AVRIL 2000

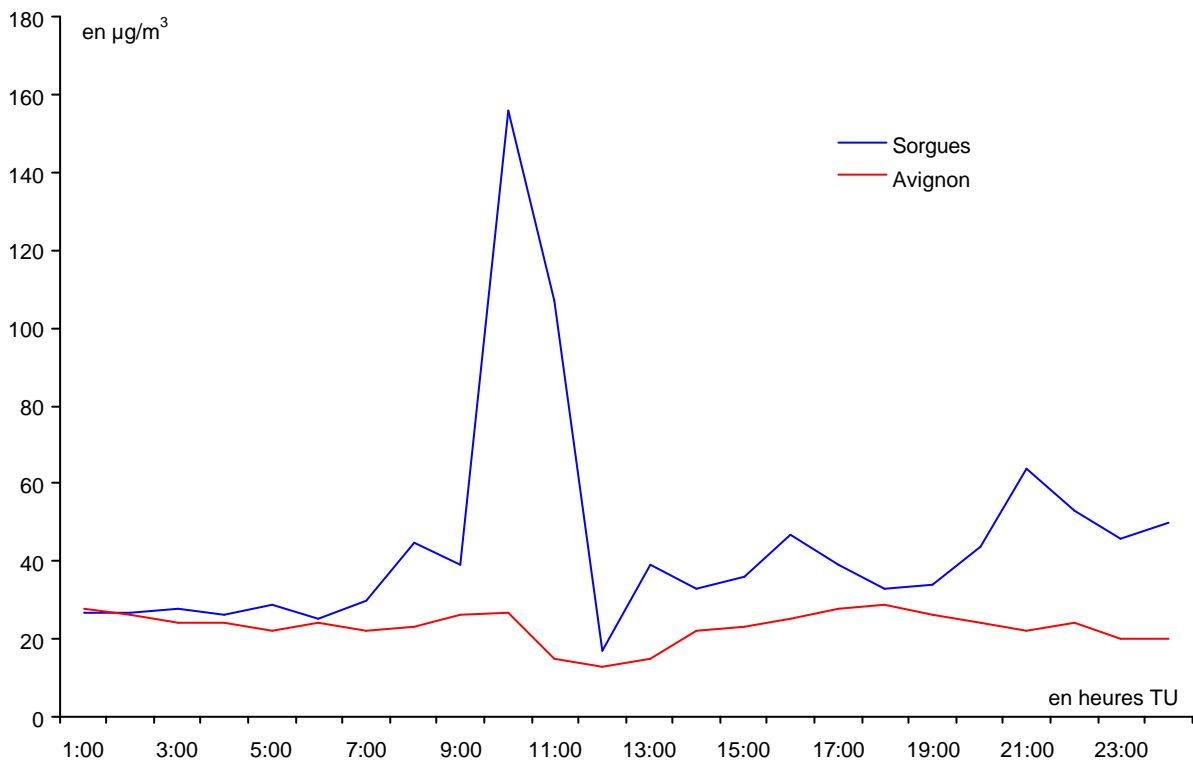
SO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup> .	Sorgues	Avignon Mairie	Le Pontet
Moyenne sur la période	1	3	2
Maximum horaire	21	38	30
Nombre d'heures de dépassements de la recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé (350 µg/m <sup>3</sup> /h)	0	0	0
Maximum journalier	7	10	10
Nombre de jours de dépassements de la recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé (125 µg/m <sup>3</sup> /j)	0	0	0

Les valeurs sont extrêmement basses, caractéristiques d'une zone sans activité industrielle émettrices de produits soufrés et avec un trafic automobile diffus. Les niveaux observés ont comme origine principale le chauffage domestique et la circulation automobile (principalement diesel). La valeur moyenne annuelle ne dépasse vraisemblablement pas les 3 µg/m<sup>3</sup> sur Sorgues (recommandation OMS : 50 µg/m<sup>3</sup>/an).

## Exemple d'épisode de pollution : 22 mars 2000

Des pointes de pollution par les particules ont été observées durant la campagne, par vent de sud, de sud-est et de nord (vents les plus fréquents : nord et sud). Ces pointes, d'une durée courte (une ou deux heures), peuvent provoquer sur la journée un dépassement de la valeur limite européenne ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{jour}$ ). La fréquence et l'intensité de ces pointes rendent peu probable cependant le dépassement de la tolérance de 35 jours par an associée à cette norme.

CONCENTRATIONS EN  $\text{PM}_{10}$  SUR SORGUES ET AVIGNON LE 22 MARS 2000



# CONCLUSION

La concentration moyenne en particules en suspension ( $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est légèrement plus élevée que celle d'Avignon, malgré une pollution automobile moins marquée. Des pointes de quelques heures laissent supposer une influence industrielle. Ces pics ne sont corrélés avec aucun autre paramètre mesuré.

Le dioxyde de soufre (traceur de l'activité industrielle de combustion) est resté très faible pendant la campagne :  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la recommandation OMS étant de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ .

La période était peu propice à la photochimie. Néanmoins, les niveaux d'ozone relevés durant les quelques jours ensoleillés ont permis de valider que le site de Sorgues est bien compris dans la zone d'information de la population de l'ouest du Vaucluse. Sorgues est donc soumise chaque été à 1 à 5 épisodes de pollution dépassant le seuil d'information de la population.

Les niveaux en polluants automobiles relevés à Sorgues ( $\text{NO}_x$ , CO) sont nettement inférieurs aux normes européennes en vigueur et comparables aux sites périurbains du réseau Airmaraix. Les concentrations en dioxyde d'azote sont près de 30% inférieures à celles des sites de fond d'Avignon. La moyenne annuelle sur ce site peut être estimée à  $20\text{-}21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , soit près de deux fois inférieure à la valeur limite européenne ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ ).

Evaluation des niveaux annuels en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .	$\text{NO}_2$	$\text{SO}_2$	$\text{O}_3$	$\text{PM}_{10}$
Estimation de la moyenne annuelle	20 - 21	2-3	50 - 55	30 - 35
Référence réglementaire	40	50	/	40
Estimation du nombre annuel de dépassement du seuil d'information et de recommandation à la population	0 ou exceptionnel	0	1 - 5	/