

## Campagne de mesures temporaire

# Septèmes-les-Vallons

*Du 29 juillet au 30 septembre 1999  
et du 27 janvier au 14 mars 2000*

# S O M M A I R E

<u>PRESENTATION ET CARACTERISATION DU SITE</u>	3
<u>PRÉSENTATION DU SITE</u>	3
<u>EMPLACEMENT</u>	3
<u>CARACTÉRISATION DU SITE</u>	3
<u>ENVIRONNEMENT GENERAL</u>	3
<u>ENVIRONNEMENT PROCHE</u>	3
<u>OBJECTIFS ET PARAMETRES MESURES</u>	4
<u>OBJECTIFS</u>	4
<u>PARAMÈTRES MESURÉS</u>	4
<u>PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES</u>	4
<u>PARAMÈTRES MÉTÉOROLOGIQUES</u>	4
<u>RESULTATS DISCUSSION</u>	5
<u>PARTICULES EN SUSPENSION (POLLUTION AUTOMOBILE)</u>	5
<u>ORIGINE ET DYNAMIQUE</u>	5
<u>EFFETS SANITAIRES</u>	5
<u>RÉSULTATS DU 27/01/00 AU 14/03/00</u>	5
<u>DIOXYDE D'AZOTE (POLLUTION AUTOMOBILE)</u>	6
<u>ORIGINE ET DYNAMIQUE</u>	6
<u>EFFETS SANITAIRES</u>	6
<u>RÉSULTATS DU 09/07/99 AU 30/09/99 ET DU 27/01/00 AU 14/03/00</u>	6
<u>MONOXYDE DE CARBONE (POLLUTION AUTOMOBILE)</u>	7
<u>ORIGINE ET DYNAMIQUE</u>	7
<u>EFFETS SANITAIRES</u>	7
<u>RÉSULTATS DU 27/01/00 AU 14/03/00</u>	7
<u>OZONE (POLLUTION PHOTOCHEMIQUE)</u>	8
<u>ORIGINE ET DYNAMIQUE</u>	8
<u>EFFETS SANITAIRES</u>	8
<u>RÉSULTATS DU 09/07/99 AU 30/09/99 ET DU 27/01/00 AU 14/03/00</u>	8
<u>DIOXYDE DE SOUFRE (POLLUTION INDUSTRIELLE)</u>	10
<u>ORIGINE ET DYNAMIQUE</u>	10
<u>EFFETS SANITAIRES</u>	10
<u>RÉSULTATS DU 09/07/99 AU 30/09/99 ET DU 27/01/00 AU 14/03/00</u>	10
<u>EXEMPLE D'ÉPISODE DE POLLUTION : 1<sup>ER</sup> AOÛT 1999</u>	12
<u>CONCLUSION</u>	13

# PRESENTATION ET CARACTERISATION DU SITE

## Présentation du site

### EMPLACEMENT

Comité des feux  
local des services techniques  
11, route d'Apt  
13240 Septèmes-les-Vallons.

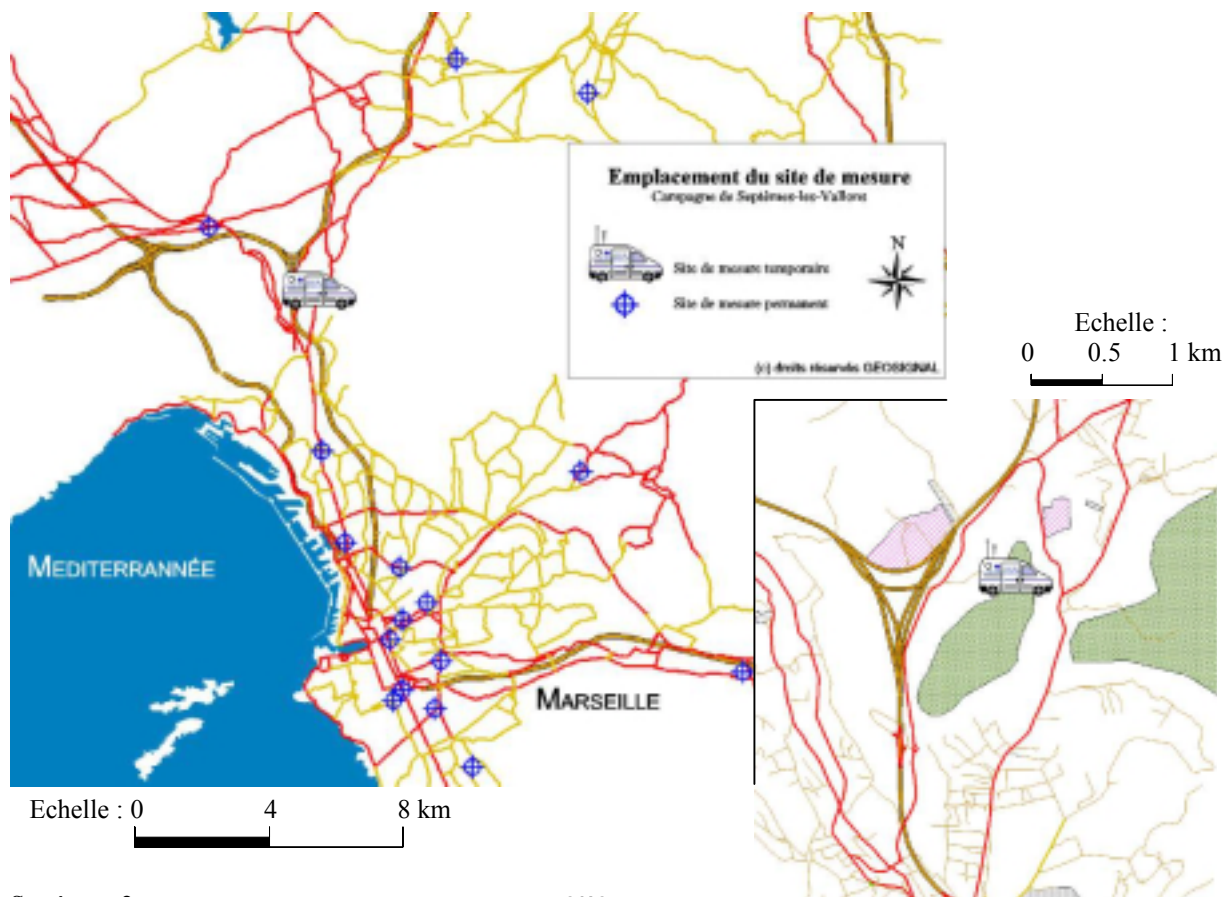
## Caractérisation du site

### ENVIRONNEMENT GENERAL

Le site de mesure se trouve en périphérie de Septèmes-les-Vallons, au nord-est du centre-ville, entre la nationale 8 et l'autoroute 51 à 500 m de ces deux axes.

### ENVIRONNEMENT PROCHE

La station se trouvait dans un quartier résidentiel arboré, à proximité d'une cité HLM, en situation de fond et dégagée de l'influence directe d'un axe de circulation.



# OBJECTIFS ET PARAMETRES MESURES

## Objectifs

- Evaluer la qualité de l'air sur la commune de Septèmes-les-Vallons (pollution par le dioxyde d'azote issu des transports et le dioxyde de soufre issu des activités industrielles)
- Vérifier si Septèmes-les-Vallons est comprise dans la zone de représentativité géographique de la station des Pennes Mirabeau en matière de pollution estivale par l'ozone.

Cette étude s'est déroulée en deux campagnes, une estivale plus propice à la surveillance de l'ozone et une hivernale, dédiée à la pollution automobile et à la surveillance du dioxyde de soufre.

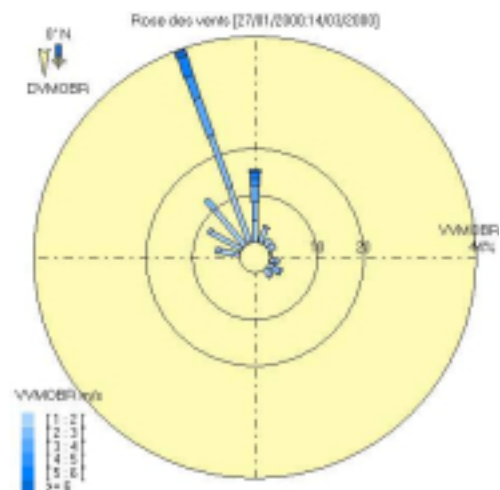
## Paramètres mesurés

### PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

- 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 (campagne hivernale : 7.6°C)
- Humidité (campagne hivernale : 77%)
- Direction et vitesse de vent (voir schémas)
- En été, seuls les NO<sub>x</sub>, le SO<sub>2</sub> et l'O<sub>3</sub> étaient mesurés : la campagne estivale a été effectuée avec une station temporaire et la campagne hivernale a été réalisée avec le laboratoire mobile.



# RESULTATS DISCUSSION

## 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 DU 27/01/00 AU 14/03/00

PM <sub>10</sub> en µg/m <sup>3</sup> *	Septèmes	Marseille Saint Louis	Marseille Thiers / Noailles
Moyenne sur la période	30	33	30
Maximum horaire	355	175	93
Maximum journalier	60	66	53
Nombre de jours de dépassements de la valeur limite européenne (50 µg/m <sup>3</sup> /j : objectif 1/1/2005)	4	1	1
Dates de dépassements	23-24/02/00 06/03/00 13/03/00	13/03/00	13/03/00

\*Valeur Campagne hivernale

Le niveau moyen en pollution particulaire est comparable à ceux mesurés sur les sites permanents de l'agglomération. Quelques pointes ont été relevées durant la campagne, probablement liées à des phénomènes très locaux et peu représentatifs de l'ambiance générale de la zone (stationnement ou passage de camions).

# 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 DU 09/07/99 AU 30/09/99 ET DU 27/01/00 AU 14/03/00

NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup> *	Septèmes	Plan de Cuques / Allauch	Vallée de l'Huveaune
Moyenne sur la période	21/29	20/30	26/38
Maximum horaire	123/95	108/144	112/112
Nombre d'heures de dépassements de la recommandation du PRQA PACA (135 µg/m <sup>3</sup> /h)	0/0	0/1	0/0
Dates et heures de dépassements	/	01/02/00 7h	/
Maximum journalier	44/56	48/53	49/56

\*Valeur Campagne estivale / Campagne hivernale

Les concentrations en dioxyde d'azote restent modérées sur la zone, avec des niveaux proches de ceux relevés sur les stations périurbaines de l'agglomération marseillaise. Les niveaux plus élevés durant l'hiver sont dus aux conditions météorologiques plus stables durant cette période. Aucun dépassement de la recommandation du PRQA PACA n'a été relevé sur le site durant la campagne, mais un dépassement reste toujours possible en cas de conditions défavorables. Il est cependant peu probable que la tolérance de 17 jours de dépassements soit franchie.

Les pointes de pollution sont observées aux heures pour lesquelles le trafic environnant est le plus dense (8h et 18h).

## 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 DU 27/01/00 AU 14/03/00

CO en mg/m <sup>3</sup> .*	Septèmes	Marseille Paradis	Marseille Rabatau
Moyenne sur la période	0.4	1.1	1.3
Maximum horaire	2.8	6.0	6.5
Nombre d'heures de dépassements de la recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé (30 mg/m <sup>3</sup> /h)	0	0	0
Maximum journalier	0.7	2.3	2.7

\*Valeur Campagne hivernale

Les concentrations en monoxyde de carbone sont très faibles sur le site, largement en dessous des recommandations OMS. Il s'agit d'une situation normale, que l'on retrouve sur l'ensemble des sites de fond du réseau.

# 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

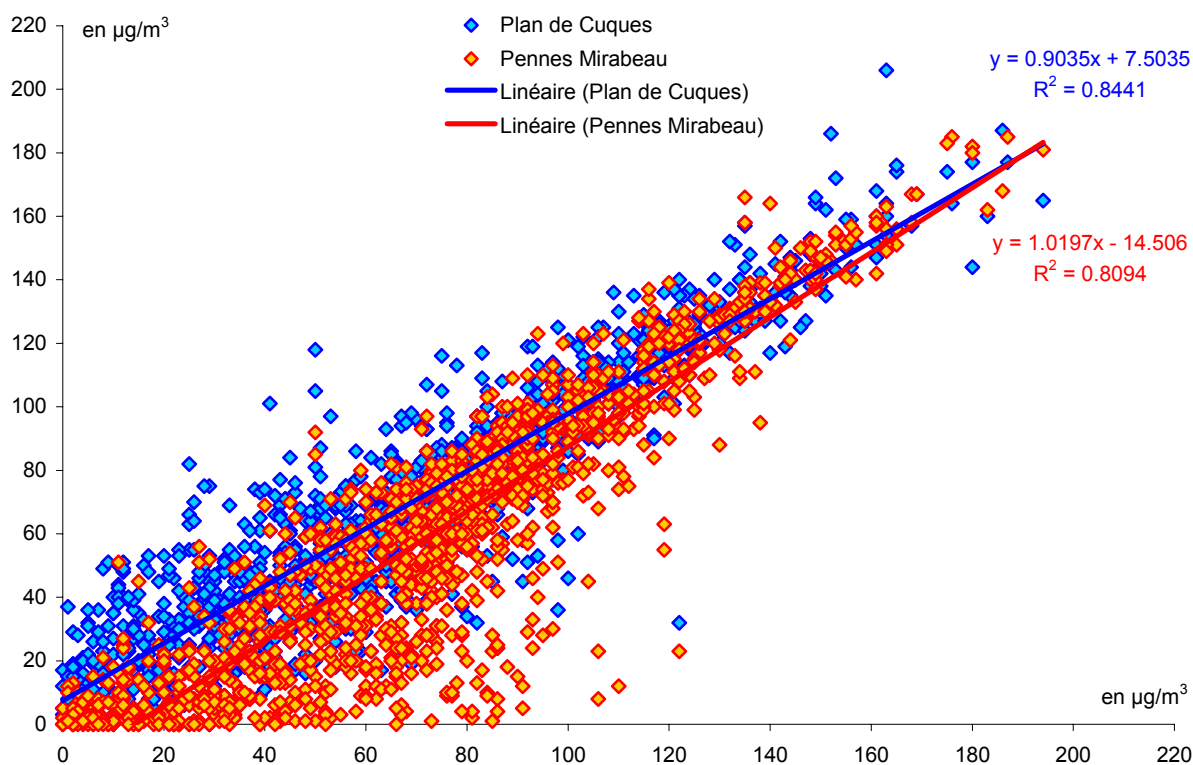
## RESULTATS DU 09/07/99 AU 30/09/99 ET DU 27/01/00 AU 14/03/00

O <sub>3</sub> en µg/m <sup>3</sup> .*	Septèmes	Pennes Mirabeau	Plan de Cuques / Allauch
Moyenne sur la période	70/42	58/32	70/39
Maximum horaire	194/110	185/104	206/113
Nombre d'heures de dépassements du seuil européen d'information de la population (180 µg/m <sup>3</sup> /h)	6/0	6/0	3/0
Dates et heures de dépassements (heures TU)	01/08/99 13h 02/08/99 12h 02/09/99 13-14h 12/09/99 14-15h	01/08/99 12-14h 02/08/99 12h 12/09/99 14-15h	02/09/99 13h 09/09/99 13-14h
Maximum sur 8H	159/98	158/88	163/101
Nombre de jours de dépassement du seuil européen de protection de la santé (110 µg/m <sup>3</sup> /8h).	27/0	21/0	27/0
Dates de dépassements	...	...	...
Maximum journalier	101/60	83/62	98/65
Nombre de jours de dépassements du seuil européen de protection de la végétation (65 µg/m <sup>3</sup> /j)	39/0	22/0	35/1

\*Valeur **Campagne estivale** / *Campagne hivernale*

Sur le site, en été, les conditions d'ensoleillement et de températures propices à la photochimie provoquent, avec l'apport de polluants précurseurs issus de l'agglomération marseillaise et du pôle industriel Fos-Berre, une augmentation des concentrations d'ozone. Concernant l'ozone, les niveaux sont caractéristiques d'une situation périurbaine, avec un grand nombre de dépassements des normes européennes durant l'été. Pendant la période de mesure, la procédure d'information et de recommandation à la population a été déclenchée 6 fois sur la zone sud-est des Bouches-du-Rhône, dans laquelle est incluse la commune de Septèmes-les-Vallons.

### CORRELATION DE SEPTÈMES-LES-VALLONS AVEC LES PENNES-MIRABEAU ET PLAN-DE-CUQUES POUR L'OZONE DURANT LA CAMPAGNE ESTIVALE



La comparaison des résultats de la campagne avec ceux des stations permanentes proches démontre la bonne couverture de la zone de Septèmes-les-Vallons par le réseau de surveillance existant, et notamment par la station des Pennes Mirabeau.

# 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 DU 09/07/99 AU 30/09/99 ET DU 27/01/00 AU 14/03/00

SO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup> .*	Septèmes	Pennes Mirabeau	Vallée de l'Huveaune
Moyenne sur la période	6/7	8/11	4/8
Maximum horaire	112/164	178/228	52/73
Nombre d'heures de dépassements de la recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé (350 µg/m <sup>3</sup> /h)	0/0	0/0	0/0
Maximum journalier	22/24	24/33	15/26
Nombre de jours de dépassements de la recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé (125 µg/m <sup>3</sup> /j)	0/0	0/0	0/0

\*Valeur Campagne estivale / Campagne hivernale

Les niveaux de fond restent faibles sur la zone, ce qui s'explique par l'éloignement des émetteurs industriels et une faible concentration des chauffages domestiques du centre ville. On relève cependant des pointes assez élevées, en particulier en hiver où les conditions météorologiques sont plus propices à l'accumulation de ces polluants. Toutefois, sur les stations permanentes proches, ces pointes ne dépassent qu'exceptionnellement les seuils réglementaires (moins d'une fois par an).

Même si l'impact du panache des Houillères de Provence ou de Lafarge La Malle reste potentiellement effectif (par vent de terre, nord-est inférieur à 3 m/s, notamment), il n'a pas été mis en évidence au travers de cette campagne de mesure. Les teneurs en dioxyde de soufre maximales sont restées en deçà de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , à des concentrations largement inférieures à la norme OMS ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ) et à celles que l'on trouve dans des zones d'impact industrielles (pouvant dépasser  $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Deux hypothèses peuvent expliquer l'absence de pointes en  $\text{SO}_2$  :

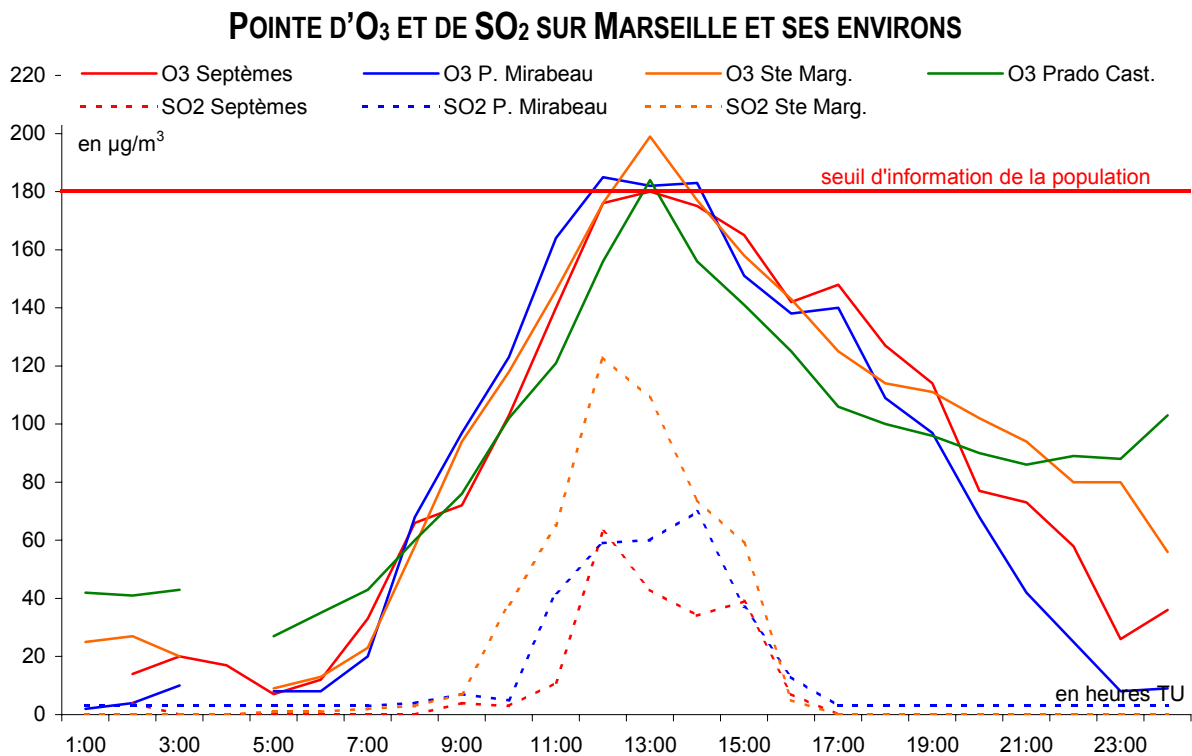
- La ville de Septèmes se situe en périphérie de la zone de retombée du panache au sol.
- A cette distance de son point d'émission le panache est dilué.

Sur les deux campagnes de Septèmes, lors de ces situations météorologiques, aucune pointe de dioxyde de soufre n'a été relevée. Les pointes en dioxyde de soufre enregistrées étaient plutôt associées à des régimes de Mistral

## Exemple d'épisode de pollution : 1<sup>er</sup> août 1999

Durant le week-end du 1<sup>er</sup> et 2 août, les conditions météorologiques étaient très favorables à la photochimie : vent faible de sud-ouest, absence de nuages et températures élevées. De plus, le chassé-croisé des vacanciers a entraîné une augmentation des émissions de polluants précurseurs sur tous les grands axes de circulation. Cette combinaison de facteurs a provoqué de très fortes pointes en ozone sur l'est des Bouches-du-Rhône, en particulier dans la zone d'Aix-en-Provence, mais aussi sur la zone Marseillaise. La procédure d'information et de recommandation à la population a été déclenchée ces deux jours sur le nord-est et le 1<sup>er</sup> août sur le sud-est du département.

Ces épisodes de pollution ont également été alimentés par des précurseurs industriels, comme c'est souvent le cas. Cette influence industrielle est tracée ici par une pointe de pollution soufrée concordant avec la pointe de pollution photochimique.



Cet exemple illustre la concordance existant entre les stations permanentes du réseau et le site de Septèmes lors des pointes élevées de pollution photochimique : Septèmes-les-Vallons a un comportement homogène avec le reste de la zone sud-est du département concernant les épisodes de pollution par l'ozone.

# CONCLUSION

Le site de Septèmes-les-Vallons est un site périurbain dont les données de qualité de l'air enregistrées sont en cohérence avec celles des stations de mesures permanentes de la zone : Pennes Mirabeau et Plan de Cuques / Allauch pour l'ensemble des polluants mesurés sur ces stations.

Les niveaux moyens en polluants automobiles et industriels restent faibles et largement en dessous des normes, grâce à l'éloignement des principaux pôles émetteurs (centre ville de Marseille, Etang de Berre et zone de Gardanne). Seules quelques pointes locales, aux heures de passage du trafic automobile (8h et 19h) peuvent être détectées.

Cependant, des niveaux élevés en ozone restent fréquents sur la zone, à cause de la présence de ces mêmes pôles émetteurs en amont des directions de vent les plus fréquentes (vent de nord ouest et de sud). Les épisodes de pollution par l'ozone relevés sur le laboratoire mobile sont les mêmes que ceux relevés sur les deux sites périurbains précités. Pour l'ozone également, Septèmes-les-Vallons est bien représenté par les Pennes Mirabeau et Plan de Cuques / Allauch.

La commune de Septèmes fait partie de la zone sud-est des Bouches-du-Rhône en matière d'information pour l'ozone et est, à ce titre, l'objet de 4 à 10 niveaux d'information et de recommandation à la population chaque année en fonction des étés et des conditions météorologiques.