








Janvier 2005



### Etude de la pollution par le dioxyde de soufre à Sausset-les-Pins

	<b>Résumé</b>	p.1
	<b>Contexte et Objectifs</b>	p.2
	<b>Dispositif de surveillance du dioxyde de soufre</b>	p.2
	<b>Résultats des mesures durant cette campagne</b>	p.3
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Pollution de fond</b></li><li>▪ <b>Pollution de pointe</b> Nombre de dépassements du seuil d'information de 300 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}</math> Durée des dépassements du seuil d'information de 300 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}</math> Dépassement du seuil d'information par deux stations au cours d'une même journée Typologies météorologiques associées aux phénomènes de pollution soufrée</li></ul>	
	<b>Compréhension des phénomènes de pollution</b>	p.7
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Modélisation de la répartition spatiale de la pollution soufrée</b></li><li>▪ <b>Saisonnalité des dépassements du seuil d'information de 300 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}</math></b></li><li>▪ <b>Evolution des niveaux de dioxyde de soufre ces dernières années</b></li></ul>	
	<b>Procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution</b>	p.12
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Réduction temporaire des émissions industrielles soufrées</b></li><li>▪ <b>Information de la population</b></li><li>▪ <b>Déclenchements des procédures préfectorales</b></li></ul>	
	<b>Conclusions</b>	p.14

 **Résumé.**

Un analyseur en continu du dioxyde de soufre a été installé du mois de mars 2003 jusqu'au mois de septembre 2004 dans les hauteurs de la ville de Sausset-les-Pins, à proximité de la déchetterie et du collège. Ce point de mesure temporaire vient compléter le dispositif permanent de surveillance en place dans ce secteur géographique.

Les concentrations en dioxyde de soufre mesurées dans les hauteurs de cette ville peuvent dépasser les seuils réglementaires indicateurs de pointes de pollution (seuil d'information de la population fixé à  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une heure et valeur limite pour la protection de la santé humaine fixée à  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne par jour). Le nombre de ces dépassements est du même ordre de grandeur que celui observé sur le site permanent de surveillance de la ville de Sausset-les-Pins implanté à proximité de la bibliothèque municipale.

Ces dépassements apparaissent principalement lors de la typologie météorologique correspondant à un vent faible de secteur nord/est qui place la commune sous le vent des zones industrielles de la Mède et de Berre l'Etang. Cette typologie météorologique se rencontre majoritairement durant la nuit en été comme en hiver.

Ces phénomènes de pollution sont liés à des accumulations de dioxyde de soufre favorisés par les reliefs de la zone et, en hiver, par l'inversion des températures dans les premières couches de l'atmosphère qui bloque les polluants à proximité du sol. Les dépassements de seuils constatés concernent alors plusieurs sites de mesure de ce secteur géographique en même temps.

La comparaison des niveaux de dioxyde de soufre entre sites de mesure et l'analyse de sa répartition spatiale indiquent que les phénomènes de pollution constatés à Sausset-les-Pins, notamment sur le site du collège, sont plus homogènes avec ceux observés dans les quartiers Sud de Martigues qu'avec ceux constatés à Carry-le-Rouet.

Les résultats de cette étude seront intégrés dans les travaux actuellement en cours concernant la définition des zones homogènes de pollution sur lesquelles sont basées les procédures préfectorales d'information de la population en cas d'épisode de pollution.

## Contexte et Objectifs.

Le dioxyde de soufre est un polluant atmosphérique émis dans la région de l'Etang de Berre essentiellement par les activités industrielles. Dans le cadre d'une demande de la commune de Sausset-les-Pins s'inscrivant dans sa mission d'intérêt général, AIRFOBEP a réalisé une campagne temporaire de mesure des concentrations de ce polluant dans les hauteurs de cette ville.

Pour cela, un analyseur en continu du dioxyde de soufre a été installé temporairement, du mois de mars 2003 jusqu'au mois de septembre 2004, à proximité de la déchetterie, non loin du collège.

Cette campagne visait à comparer les niveaux mesurés :

- aux seuils réglementaires,
- à ceux mesurés par les stations de surveillance permanentes implantées à Sausset-les-Pins (à proximité de la bibliothèque municipale), à Carry-le-Rouet et dans les quartiers Sud de Martigues (la Couronne, la Gatasse, les Ventrons et les Laurons).

Elle a également été l'occasion de synthétiser l'ensemble des informations disponibles concernant la pollution par le dioxyde de soufre dans ce secteur géographique afin de proposer des axes d'amélioration des dispositifs de surveillance de cette zone et d'information de ses habitants.

## Dispositif de surveillance du dioxyde de soufre.

Le collège de Sausset-les-Pins est situé en hauteur (environ 100 mètres d'altitude) entre le littoral (Côte Bleue) et les quartiers Sud de Martigues (Saint Pierre et Saint Julien). La zone géographique englobant les secteurs des quartiers Sud de Martigues et de la Côte Bleue est bordée par la mer au sud et par l'Etang de Berre au nord. Sa topographie est caractérisée, par l'existence de la chaîne de la Nerthe qui dans ce secteur crée deux reliefs (la Nerthe et l'Estaque) encadrant le vallon de Saint Pierre et Saint Julien. Ce secteur est situé à proximité de deux importantes zones industrielles que sont Lavéra au nord/ouest et La Mède au nord/est.



Carte 1 : Localisation du site temporaire (Collège) et des sites permanents de mesure du dioxyde de soufre sur la Côte Bleue et dans les quartiers Sud de Martigues

## ■ ■ ■ Résultats des mesures durant cette campagne.

Le tableau 1 dresse un bilan des concentrations en dioxyde de soufre mesurées durant un an et demi à proximité du collège de Sausset-les-Pins. Ces mesures sont comparées aux seuils réglementaires et aux concentrations constatées durant la même période sur les six sites permanents de surveillance que compte la zone.

	Concentrations en dioxyde de soufre (exprimées en microgramme par mètre cube d'air, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			Nombre de dépassements des seuils réglementaires			
				Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Seuil d'information de la population		Seuil d'alerte de la population
	Moyenne annuelle (de mars 2003 à février 2004)	Maxima des moyennes journalières	Maxima des moyennes horaires	$125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne par jour à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	$300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une heure	Nombre de jours avec au moins un dépassement du seuil	$500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une heure durant 3 heures consécutives
<b>Carry-le-Rouet</b>	14	69	287	0	0	0	0
<b>Sausset-les-Pins</b>	20	128	804	1	21	18	0
<b>Sausset Collège</b>	12	181	563	1	23	14	0
<b>Martigues Couronne</b>	18	173	820	1	50	29	1
<b>Martigues Gatasse</b>	19	165	1020	6	108	57	4
<b>Martigues Ventrons</b>	17	376	1105	4	70	34	1
<b>Martigues Laurons</b>	28	201	502	14	54	39	0

**Tableau 1** : Résultats pour le dioxyde de soufre mesuré de mars 2003 à septembre 2004, à Sausset-les-Pins Collège et par les différents sites permanents de surveillance de la qualité de l'air de ce secteur.

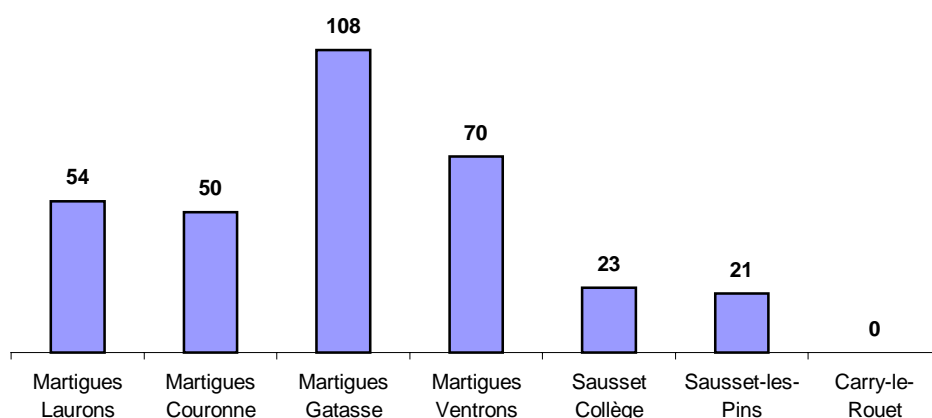
### ■ Pollution de fond.

Toutes les stations ont respecté l'objectif de qualité fixé à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle. Dans le tableau 1 figure la moyenne établie sur un an de mars 2003 à février 2004.

### ■ Pollution de pointe

**Nombre de dépassements du seuil d'information de  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$**  (tableau 1 et figure 1)

Les stations de surveillance permanentes implantées dans ce secteur sont parmi celles qui enregistrent les concentrations en dioxyde de soufre les plus élevées de la région de l'Etang de Berre. A l'exception de Carry-le-Rouet, tous les sites de mesure connaissent des dépassements des seuils réglementaires. Les deux sites de Sausset-les-Pins (Collège et Bibliothèque) présentent des niveaux ainsi qu'un nombre de dépassements des seuils réglementaires du même ordre de grandeur. Ainsi, à Sausset Collège on a dénombré de mars 2003 à septembre 2004, 23 heures (réparties sur 14 jours distincts) supérieures à 300 microgrammes par mètre cube d'air de dioxyde de soufre. Les niveaux et les dépassements enregistrés à Sausset-les-Pins sont inférieurs à ceux observés dans les quartiers Sud de Martigues (la Couronne, la Gatasse, les Ventrons, les Laurons) et supérieurs à ceux rencontrés à Carry le Rouet.



**Figure 1** : Nombre de dépassements du seuil horaire de  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de mars 2003 à septembre 2004

### Durée des dépassements du seuil d'information de 300 µg/m<sup>3</sup>/h

Le tableau 2 indique par site de mesure et pour l'ensemble des journées ayant connue au moins un dépassement du seuil horaire de 300 µg/m<sup>3</sup>, le nombre d'heures de dépassements constaté par jour. Deux cas peuvent être distingués :

- Les stations situées au centre de la zone étudiée (Martigues la Couronne, les Ventrons, la Gatasse) ont des durées de dépassements plus longues : dans 40 % des cas les dépassements du seuil sont d'au moins de deux heures.
- Les stations situées à l'Ouest (Martigues Les Laurons) et à l'Est (les 2 sites de Sausset-les-Pins) de la zone étudiée ont des durées de dépassements plus courtes : dans 40 % des cas les dépassements du seuil sont d'au moins une heure.

	Martigues Laurons	Martigues Couronne	Martigues Ventrons	Martigues Gatasse	Sausset Collège	Sausset-les-Pins	Carry-le-Rouet
<b>Durée maximum</b>	3	5	11	9	5	2	0
<b>10%</b>	2,2	3,0	3,0	3,0	3,4	2,0	0
<b>20%</b>	2,0	2,0	2,6	3,0	2,0	1,0	0
<b>30%</b>	1,0	2,0	2,0	2,0	1,1	1,0	0
<b>40%</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0</b>
<b>50%</b>	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	0
<b>Durée moyenne</b>	1,4	1,7	2,1	1,9	1,6	1,2	0

Tableau 2 : Nombre d'heures supérieures à 300 µg/m<sup>3</sup> par journée ayant connue au moins un dépassement de ce seuil.

### Dépassement du seuil d'information par deux stations au cours d'une même journée

Le tableau 3 indique, pour une station donnée, le nombre de jour avec au moins un dépassement du seuil d'information et la proportion de jours durant lesquels une deuxième station du domaine a également été concernée par un dépassement de ce seuil.

La station de Carry-le-Rouet n'apparaît pas dans le tableau 3 car aucun dépassement du seuil de 300 µg/m<sup>3</sup>/h n'a été enregistré durant la campagne.

Le tableau 3 se lit uniquement par colonne

Ainsi, au cours des 14 journées durant lesquelles la station de Sausset Collège a enregistré une moyenne horaire supérieure à 300 µg/m<sup>3</sup> :

- Les stations des Laurons et des Ventrons n'ont enregistré aucun dépassement.
- Pour 21% de ces journées, la station de la Couronne a également été concernée.
- Pour 21% de ces journées, la station de la Gatasse a également été concernée.
- Pour 43% de ces journées, le site de Sausset Collège a été seul concerné.
- Pour 43 % de ces journées, la station de Sausset-les-Pins a également été concernée.

	Martigues Laurons	Martigues Couronne	Martigues Ventrons	Martigues Gatasse	Sausset Collège	Sausset-les-Pins
Nombre de jours avec un dépassement de 300 µg/m <sup>3</sup> /h	<b>39 jours</b>	<b>29 jours</b>	<b>34 jours</b>	<b>57 jours</b>	<b>14 jours</b>	<b>18 jours</b>
M.Laurons	<b>72%</b>	24%	26%	18%	<b>0%</b>	0%
M.Couronne	18%	<b>10%</b>	41%	44%	<b>21%</b>	6%
M.Ventrons	23%	48%	<b>21%</b>	46%	<b>0%</b>	0%
M.Gatasse	26%	86%	76%	<b>33%</b>	<b>21%</b>	17%
SSLP Collège	0%	10%	0%	5%	<b>43%</b>	33%
Sausset-les-Pins	0%	3%	0%	5%	<b>43%</b>	<b>61%</b>

Tableau 3 : Pourcentage de jours avec dépassement de la concentration de 300 µg/m<sup>3</sup> par un couple de stations au cours d'une même journée sur la période de mars 2003 à septembre 2004.

Les stations de Martigues les Laurons et de Sausset-les-Pins (bibliothèque) sont celles qui sont le plus fréquemment concernées toutes seules (72% et 61% du temps). Ce sont les stations situées en limite de zone (à l'Ouest et à l'Est).

Les stations de la Couronne et des Ventrons sont très rarement seules à être concernées (seulement 10% et 21% du temps).

Les stations de la Couronne et de la Gatasse sont les seules à être en relation avec toutes les autres stations de cette zone.

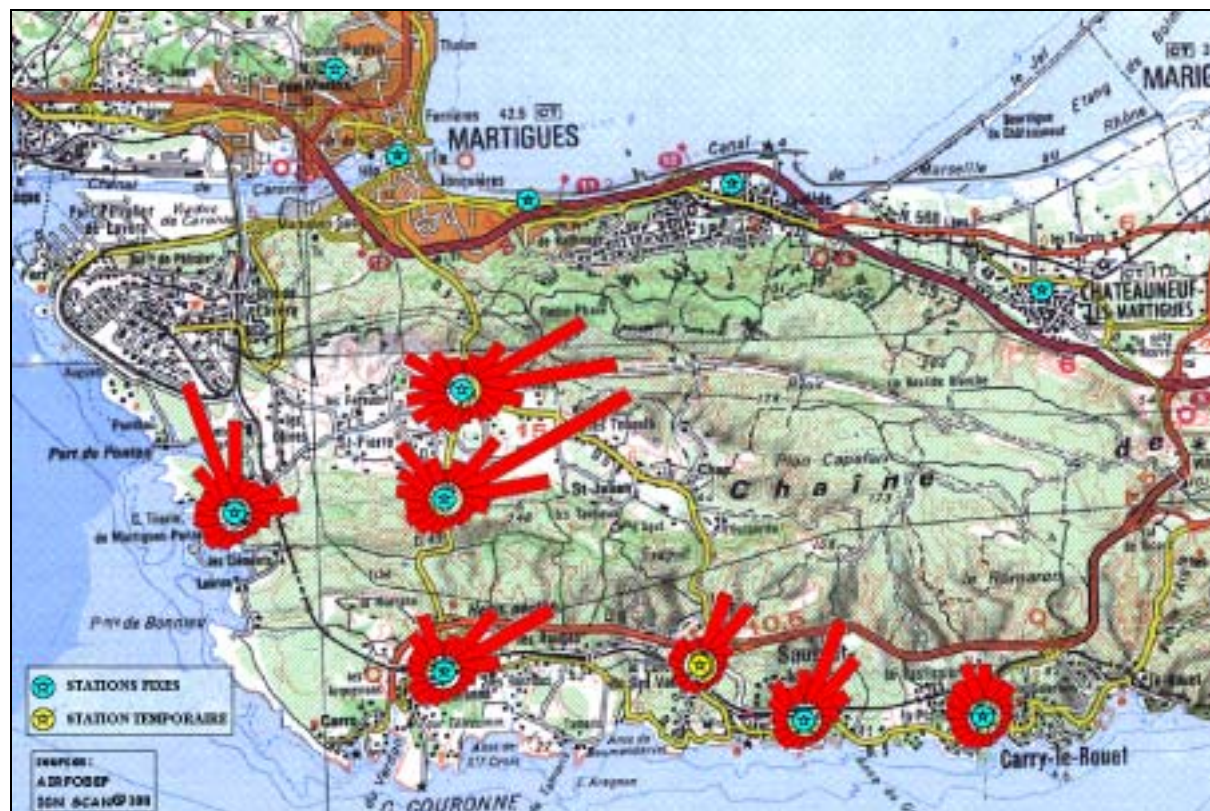
Ainsi, les dépassements du seuil de  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une heure survenus à Sausset-les-Pins Collège peuvent être constatés :

- Simultanément sur les stations pérennes de surveillance situées à proximité notamment Sausset-les-Pins (bibliothèque) et celles des Quartiers Sud de Martigues (la Couronne et la Gatasse).
- Uniquement sur ce site sans que les autres stations de surveillance situées à proximité n'enregistrent de dépassements.

Ce constat n'est pas spécifique au site de Sausset Collège. Il peut être fait pour chacune des stations de surveillance de ce secteur. Ainsi, à l'exception de la station de Carry-le-Rouet, tous les sites de mesure peuvent observer des dépassements des seuils réglementaires suivant des phénomènes affectant un large secteur ou bien être concernés par des phénomènes relativement ciblé sur un secteur donné.

### Typologies météorologiques associées aux phénomènes de pollution soufrée

Les roses de pollution (carte 2) indiquent pour l'ensemble des sites de mesure les directions de vent associées aux valeurs moyennes des concentrations de dioxyde de soufre mesurées durant cette campagne d'observation. Les bâtons les plus longs rendent compte des directions de vent associées aux niveaux les plus élevés, ils pointent en direction des zones géographiques à l'origine des concentrations les plus fortes.



Carte 2 : Roses de pollution du dioxyde de soufre de février 2003 à septembre 2004.

Ainsi, dans ce secteur géographique les niveaux les plus élevés sont observés principalement suivant deux conditions météorologiques :

#### **Typologie de vent fort de secteur nord/ouest (Mistral)**

Cette typologie météorologique occasionne des dépassements fréquents des seuils réglementaires aux Laurons et dans une moindre mesure à La Couronne lorsque le vent s'oriente plus à l'ouest. Cette typologie conduit à une élévation significative des niveaux à Carry-le-Rouet sans qu'aucun dépassement des seuils réglementaires y soit constaté.

#### **Typologie de vent faible de secteur nord/est**

Cette typologie météorologique est associée aux phénomènes de pollution qui sont à l'origine des concentrations les plus élevées dans ce secteur géographique avec des niveaux proches du seuil d'alerte de la population (seuil fixé à  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une heure durant 3 heures consécutives). Des concentrations horaires très élevées sont constatées sur les stations situées dans le cœur du domaine notamment aux Ventrons, à la Gatasse ou à la Couronne.

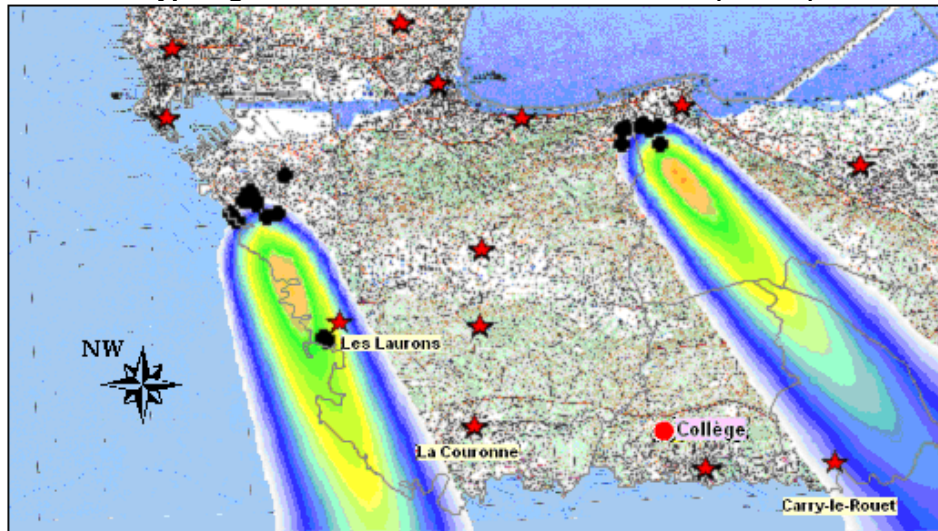
Ces phénomènes s'observent toute l'année principalement durant la nuit et les premières heures de la journée liés à des considérations d'ordre météorologique qui contrarient la dispersion verticale des rejets atmosphériques industriels. Ces épisodes de pollution sont plus marqués en hiver notamment lors des phénomènes d'inversion des températures dans les basses couches de l'atmosphère.

## Compréhension des phénomènes de pollution

### Modélisation de la répartition spatiale de la pollution soufrée

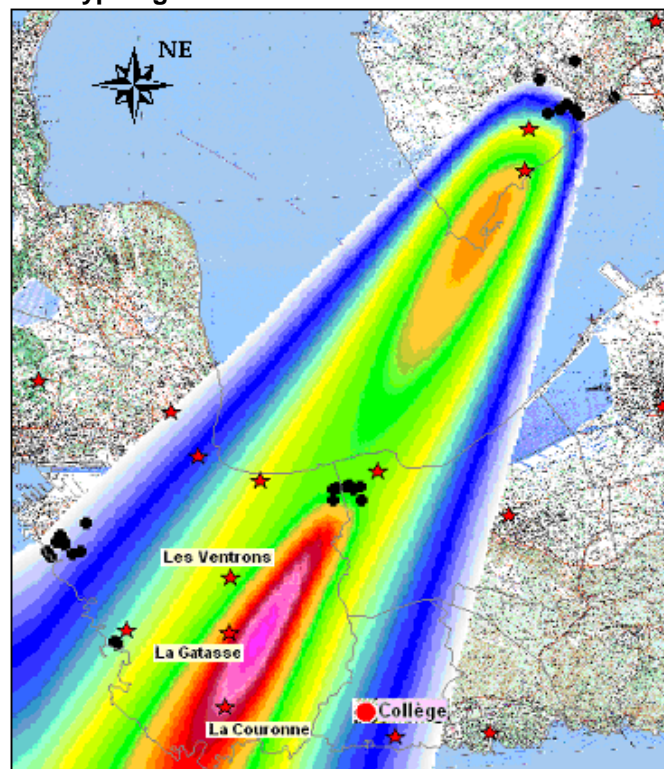
La dispersion du dioxyde de soufre dans la zone a été modélisée à partir des rejets des principaux émetteurs concernés par les deux typologies météorologiques précédemment citées. Cette simulation est réalisée à l'aide d'un modèle gaussien (ADMS 3) en utilisant des données d'émissions moyennes de l'année 2001 pour les sites industriels des zones de la Mède, de Berre l'étang et de Lavéra. Pour chaque typologie, les paramètres météorologiques considérés correspondent aux conditions de vitesse et de direction de vent les plus fréquemment rencontrées. Par conséquent, les représentations cartographiques ci-après donnent une indication qualitative de la répartition spatiale du dioxyde de soufre suivant ces conditions moyennes en terme d'émissions et de facteurs météorologiques. Elles n'illustrent en aucun cas une situation réelle.

#### Typologie de vent fort de secteur nord/ouest (Mistral)



**Carte 3** : Dispersion moyenne du dioxyde de soufre en 2001 pour la typologie correspondant à un vent fort de secteur nord/ouest (Mistral)  
(Direction du vent de 340° sur l'ouest et de 320° sur l'est du domaine avec une vitesse moyenne de 9 m/s)

#### Typologie de vent faible de secteur nord/est



**Carte 4** : Dispersion moyenne du dioxyde de soufre en 2001 pour la typologie correspondant à un vent faible de secteur nord/est (Direction du vent de 30° et vitesse moyenne de 2 m/s)



L'analyse des typologies météorologiques associées à la pollution et l'étude de la dispersion moyenne du dioxyde de soufre montrent que l'élévation des concentrations de ce polluant s'observe principalement lors de deux typologies qui placent ce secteur sous le vent de différentes zones industrielles :

- **Cas du vent fort de secteur Nord/Ouest (Mistral)**

Dans ce cas, les phénomènes de pollution correspondent à des rabattements localisés de panaches des fumées industrielles. Ces phénomènes de pollution sont relativement ciblés sur un secteur et sont liés à la force et à la relative stabilité de la direction du vent qui canalise les rejets atmosphériques industriels. Les dépassements de seuils s'observent principalement dans le quartier de Martigues les Laurons.

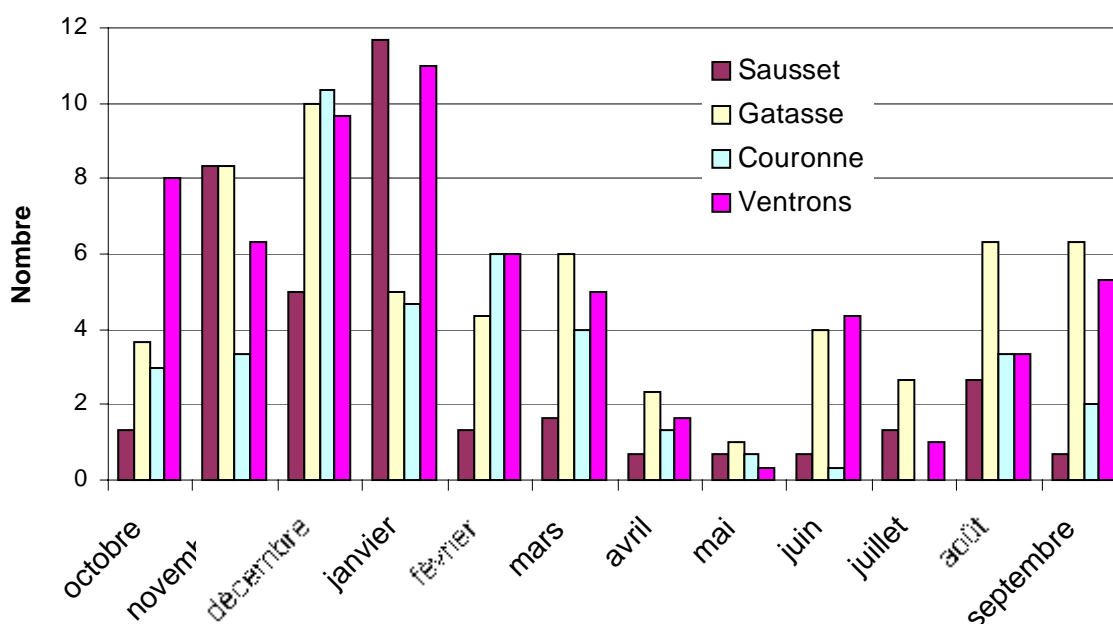
- **Cas du vent faible de secteur Nord/Est**

Dans ce cas, les phénomènes de pollution correspondent à des accumulations de dioxyde soufre sur une aire géographique plus étendue. Ces phénomènes sont favorisés le long des reliefs de la zone et, en hiver, par l'inversion des températures dans l'air qui bloque les polluants à proximité du sol. Les dépassements de seuils constatés sont alors généralement de plus longues durées et concernent plusieurs sites de mesure en même temps.

Dans ces conditions, le dioxyde de soufre s'accumule dans la plaine des quartiers Sud de Martigues et des concentrations horaires très élevées sont constatées notamment aux Ventrons, à la Gatasse ou à la Couronne. Les deux reliefs qui bordent la plaine de Saint Pierre et Saint Julien les Martigues ont une grande incidence sur ces phénomènes d'accumulation des polluants dans cette zone.

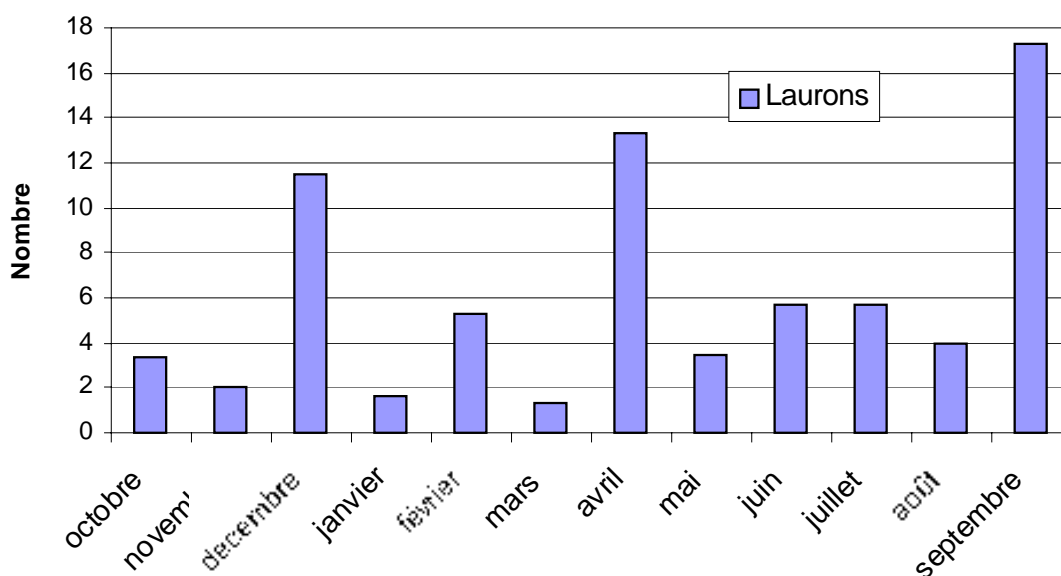
- **Saisonnalité des dépassements du seuil d'information de  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$**

Pour la majorité des sites de mesure, les dépassements du seuil d'information et de recommandation sont principalement observés au cours de la période hivernale (octobre-mars). L'apparition des phénomènes marqués d'inversion thermique durant cette période hivernale explique ce constat.



**Figure 2a** : Nombre de dépassements du seuil de  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$  par mois (données moyennes pour les années 2001, 2002 et 2003).

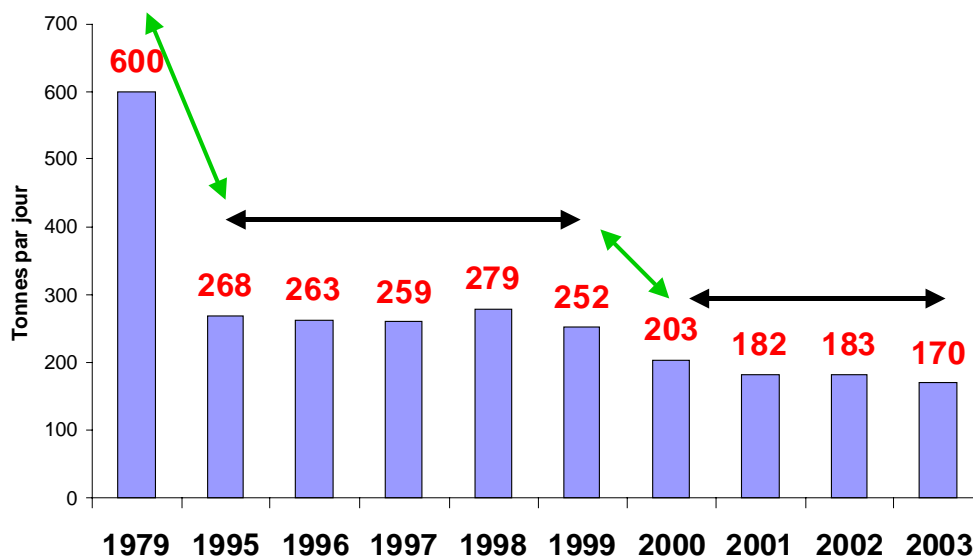
Seul le site des Laurons ne présente pas de saisonnalité marquée. Ce site peut en effet être concerné tout au long de l'année en fonction de la présence du mistral, vent susceptible d'apparaître en toute saison.



**Figure 2b :** Nombre de dépassements du seuil de 300 µg/m<sup>3</sup> par mois pour la station des Laurons (données moyennes pour les années 2001, 2002 et 2003).

▪ **Evolution des niveaux de dioxyde de soufre ces dernières années**

La figure 3 indique l'évolution des émissions industrielles soufrées des principaux établissements du pourtour de l'Etang de Berre. On notera ces dernières années une nette diminution intervenue à partir de l'année 2000.



**Figure 3 :** Tonnes par jour de dioxyde de soufre émis par les principales industries du pourtour de l'Etang de Berre (source : DRIRE)

## Evolution des concentrations maximales horaires

L'ensemble des sites de mesure de cette zone géographique montre qu'à partir de l'année 2000 une baisse significative des concentrations maximales horaires en dioxyde de soufre a été enregistrée.

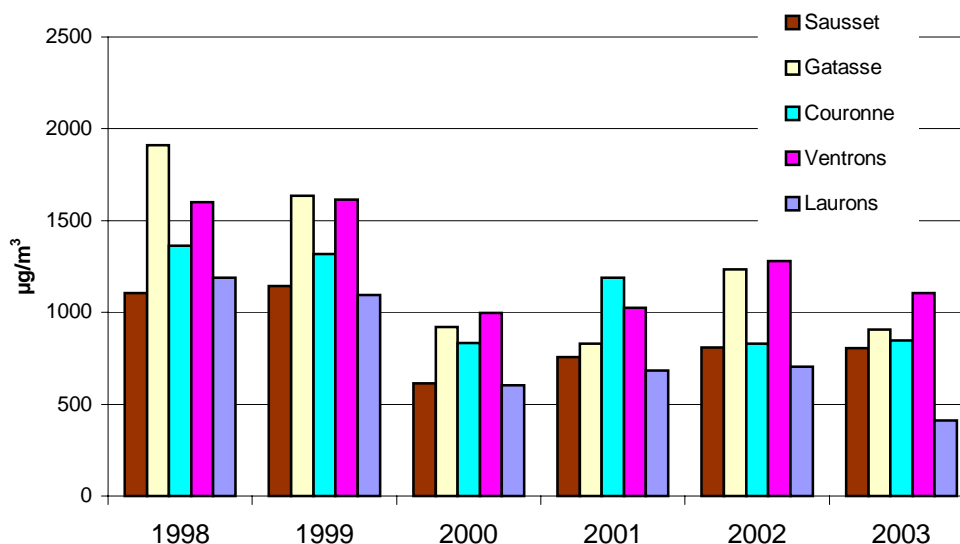


Figure 4 : Evolution, de 1998 à 2003, des concentrations maximales horaires de dioxyde de soufre

## Evolution du nombre des dépassements du seuil de 300 µg/m<sup>3</sup>/h

L'évolution du nombre de dépassements du seuil d'information et de recommandation est différente selon les sites (figure 5).

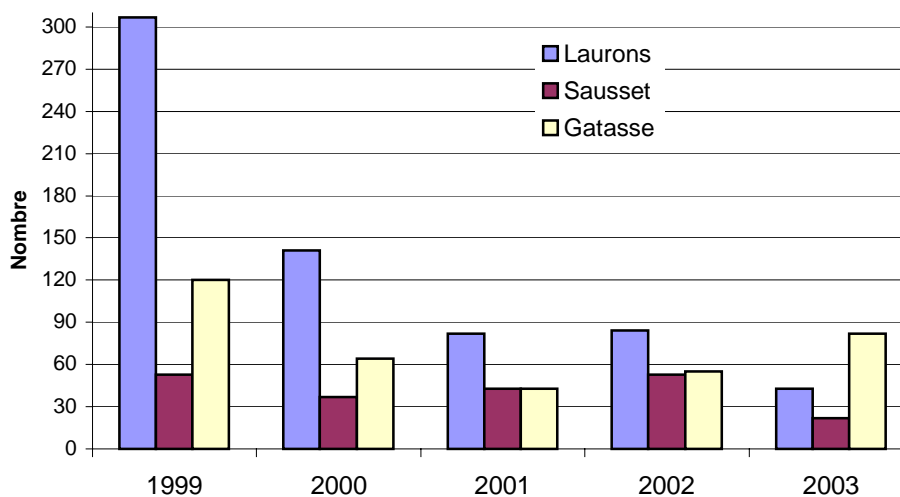


Figure 5 : Nombre de dépassements du seuil horaire de 300 µg/m<sup>3</sup>

La station de Martigues les Laurons met en évidence une nette diminution du nombre de dépassement du seuil horaire de 300 µg/m<sup>3</sup> à partir de l'année 2000.

Pour les autres sites de mesure la variation annuelle du nombre de dépassement de ce seuil n'est pas significative.

### ▪ Cas de Martigues Les Laurons

Ce site est sous l'influence de retombées directes des panaches industriels suivant des conditions de vent (mistral) persistantes sur plusieurs journées et relativement reproductibles chaque année tant en fréquence d'apparition qu'en caractéristiques physiques (vitesse et direction). La diminution significative du nombre d'heures supérieures au seuil réglementaire (figure 5) constatée à partir de l'année 2000 peut donc être directement reliée à la diminution des émissions industrielles soufrées intervenues à partir de cette année. Ce constat d'amélioration est confirmé par la diminution des concentrations maximales journalières (figure 6) enregistrées par cette station.

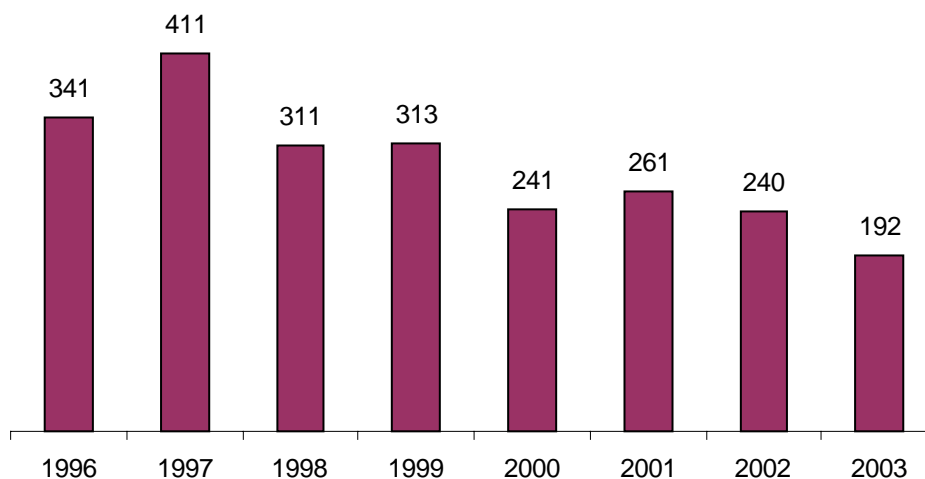


Figure 6 : Maximum journalier des concentrations en dioxyde de soufre en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Martigues les Laurons

### ▪ Cas de Sausset-les-Pins et de Martigues la Gatasse, la Couronne et les ventrons

Contrairement au cas des Laurons, on ne constate pas une diminution significative du nombre de dépassement du seuil réglementaire horaire de  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur ces autres sites (figure 5). L'explication tient au fait que ces lieux sont principalement sujet à des phénomènes d'accumulation des polluants plutôt qu'à des phénomènes de rabattement de panache. La fluctuation des émissions a dans ce cas moins de répercussion sur les niveau dans l'environnement notamment en regard d'un seuil comme le  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ . Le figure 7 ci-dessous montre que pour des concentrations plus élevées ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ), une diminution significative du nombre d'occurrence est bien observée dans ce secteur à partir de l'année 2000.

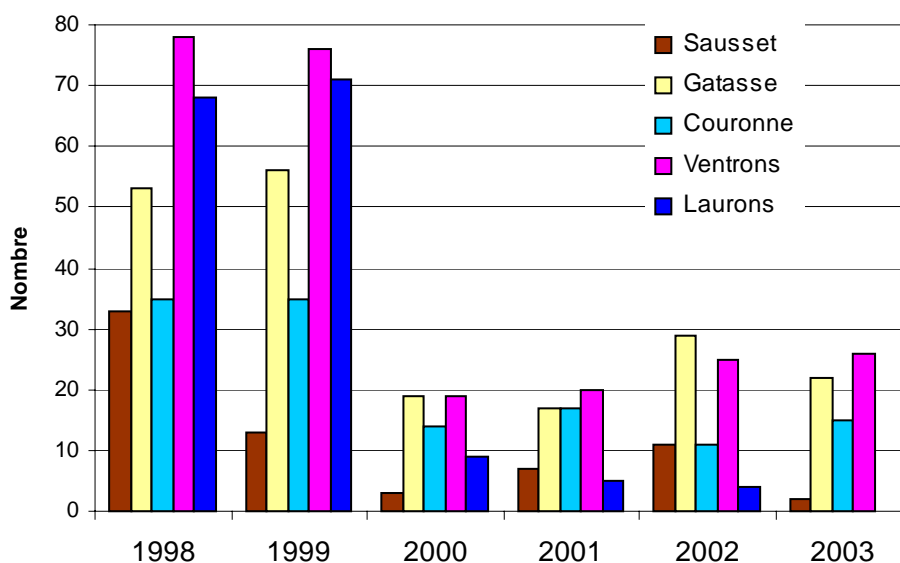


Figure 7 : Nombre de valeurs supérieures à  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$

## Procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution

Les procédures préfectorales mises en œuvre par AIRFOBEP en cas de dépassements des seuils réglementaires consistent à déclencher des procédures de réduction temporaire des émissions industrielles soufrées et d'information de la population.

### ▪ Réduction temporaire des émissions industrielles soufrées

Cette réduction est régie via le dispositif STERNES (Système Temporaire d'Encadrement Réglementaire et Normatif des Emissions Soufrées) qui oblige les industries à respecter des quotas d'émissions inférieures à ceux auxquels ils sont soumis habituellement. Ce dispositif comprend deux procédures :

#### ▪ STERNES directionnels.

Ce dispositif est déclenché lorsque la concentration en dioxyde de soufre dépasse sur certaines stations témoins le seuil de  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une heure. Les industries qui doivent réduire leurs émissions dépendent des directions de vents constatées lorsque ce seuil est dépassé. Dans cette zone il s'agit :

Zone protégée	Station témoin	Direction du vent	Industries concernées	Durée de la procédure
Quartiers Sud de Martigues	M.Laurons	Nord / Ouest	BP EDF NAPHTA	4 heures
	M. Laurons	Nord / Ouest	EXXON	4 heures
	M.Gatasse	Nord / Est	SHELL TOTAL	4 heures 15 minutes
	M.Couronne	Nord / Est	SHELL CABOT TOTAL	4 heures 30 minutes
	M.Ventrons	Nord / Est	TOTAL	5 heures 30 minutes
Côte Bleue	Sausset les Pins	Nord / Est	SHELL TOTAL	3 heures 30 minutes
	Carry le Rouet	*	SHELL TOTAL	3 heures

\* La procédure STERNES sur Carry-le-Rouet ne se déclenche que sur un constat de pollution ( $600 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ )

**Tableau 4** : Les dispositifs STERNES directionnels dans les zones des Quartiers Sud de Martigues et de la Côte bleue

#### ▪ STERNES général.

Ce dispositif est déclenché lorsque les prévisions météorologiques de Météo France analysées par AIRFOBEP annoncent pour le lendemain des conditions favorables à une pollution de l'ensemble de la région de l'Etang de Berre par le dioxyde de soufre. Dans ce cas, les onze principaux émetteurs industriels de cette région doivent respecter des quotas d'émissions qui leurs sont imposés par arrêté préfectoral.

### ▪ Information de la population

Il existe deux zones préfectorales d'information de la population dans ce secteur géographique : La zone des « Quartiers Sud de Martigues » qui couvrent les quartiers de Carro, les Laurons, la Couronne, Saint Pierre et Saint Julien les Martigues et la zone de la « Côte Bleue » qui correspond aux communes de Carry-le-Rouet et de Sausset-les-Pins.

Lorsque deux stations de surveillance d'une même zone dépassent à moins de trois heures d'intervalle le seuil d'information et de recommandation de la population ( $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une heure), AIRFOBEP est alors chargé d'expédier immédiatement un fax à différents relais d'information (médias, communes, services de l'Etat, associations, inspection académique,...) les informant notamment des dépassements observés et des recommandations sanitaires émanant du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France.

### ▪ Déclenchement des procédures préfectorales

Le tableau 5 précise pour les zones des Quartiers Sud de Martigues et de la Côte Bleue les déclenchements de ces deux types d'actions préfectorales.

		Zones concernées par les procédures préfectorales			
		Quartiers Sud de Martigues		Côte Bleue	
Types de procédure		Information de la population	STERNES	Information de la population	STERNES
Stations de mesure prises en compte pour le déclenchement des procédures		Martigues Les Laurons Martigues La Gatasse Martigues Les Ventrons Martigues La Couronne		Sausset-les-Pins Carry-le-Rouet	Sausset-les-Pins
Nombre de procédures mises en oeuvre	2002	7	8	1	3
	2003	27	83	0	14
	2004 (janv – sept)	20	34	0	3

**Tableau 5** : Nombre de procédures, de réduction temporaire des émissions soufrées et d'information de la Population, dans les zones des Quartiers Sud de Martigues et de la Côte Bleue en 2002, 2003 et 2004.

Ainsi, les quartiers Sud de Martigues et la commune de Sausset-les-Pins font l'objet de déclenchements de procédures de réduction temporaire des émissions soufrées qui contribuent à la prévention des épisodes de pollution. Toutefois, des dépassements des seuils réglementaires subsistent. Pour contribuer à diminuer ces dépassements, la DRIRE, dans le cadre du groupe de travail sur le dioxyde de soufre du Secrétariat Permanent Pour les Problèmes de Pollution Industrielle, a lancé fin 2003 une étude d'optimisation des conditions de déclenchement des STERNES et de l'actualisation des quotas d'émission qui y sont associés. La coordination technique de ce travail a été confiée à AIRFOBEP.

Actuellement, l'information préfectorale de la population de Sausset-les-Pins est mise en oeuvre en cas de constat du dépassement des seuils réglementaires (seuils d'information-recommandation et d'alerte de la population), à moins de trois heures d'intervalle, sur les sites permanents de Sausset-les-Pins et de Carry-le-Rouet.

La comparaison des niveaux de dioxyde de soufre entre sites de mesure et l'analyse de sa répartition spatiale indiquent que les phénomènes de pollution constatés à Sausset-les-Pins, notamment sur le site du Collège, sont plus homogènes avec ceux observés dans les quartiers Sud de Martigues qu'avec ceux constatés à Carry-le-Rouet. Ces données seront intégrées dans une étude menée par AIRFOBEP pour l'ensemble de la région de l'Étang de Berre qui vise à optimiser la définition des zones homogènes de pollution sur lesquelles sont basés les procédures d'information de la population.

## Conclusions

### ▪ Niveaux de dioxyde de soufre et dépassements des seuils réglementaires

Les concentrations en dioxyde de soufre mesurées à proximité du Collège de Sausset-les-Pins peuvent dépasser les seuils réglementaires indicateurs des pointes de pollution (seuil d'information de la population en moyenne horaire et valeur limite pour la protection de la santé humaine en moyenne journalière). Le nombre de ces dépassements est du même ordre de grandeur sur les deux sites de mesure de Sausset-les-Pins (site permanent à proximité de la bibliothèque et site temporaire à proximité du Collège). Au cours d'une journée, les dépassements observés sur un site ne s'observent sur le second lieu que dans 30 à 40 % des cas.

A partir de l'année 2000, tous les sites de mesure de cette zone (quartiers Sud de Martigues, Sausset-les-Pins et Carry-le-Rouet) ont connu une baisse significative des concentrations maximales horaires de dioxyde soufre. Ce constat se vérifie également sur le nombre de dépassements du seuil d'alerte ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ). Cette diminution est liée à la réduction pérenne des rejets industriels soufrés intervenue à partir de cette année.

En revanche, le nombre de dépassements du seuil d'information ( $300 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ) n'a diminué significativement que sur le site de Martigues les Laurons. Sur les autres stations de mesure (entre autres Sausset-les-pins), plus concernées par des phénomènes d'accumulation des polluants, le nombre de dépassements de ce seuil ne montre pas de tendance à la baisse au cours de ces cinq dernières années.

### ▪ Compréhension des phénomènes de pollution

Les dépassements des seuils réglementaires pour le de dioxyde soufre à Sausset-les-Pins sont mis en évidence principalement lors de la typologie météorologique correspondant à un vent faible de secteur nord/est. Cette typologie se déroule la majeure partie du temps la nuit et place la commune sous le vent des zones industrielles de la Mède et de Berre l'Etang.

Dans ce cas, les phénomènes de pollution correspondent à des accumulations de dioxyde soufre sur une aire géographique relativement étendue. Ce phénomène d'accumulation est favorisé le long des reliefs de la zone et amplifié par les phénomènes hivernaux d'inversion de température qui bloquent les polluants à proximité du sol. Les dépassements de seuils constatés concernent alors plusieurs sites de mesure en même temps

### ▪ Réduction temporaire des émissions soufrées industrielles

Les quartiers Sud de Martigues et la commune de Sausset-les-Pins font l'objet de déclenchements de procédures de réduction temporaire des émissions soufrées qui contribuent à la prévention des épisodes de pollution. Toutefois, des dépassements des seuils réglementaires subsistent. Pour contribuer à diminuer ces dépassements, la DRIRE, dans le cadre du groupe de travail sur le dioxyde de soufre du Secrétariat Permanent Pour les Problèmes de Pollution Industrielle, a lancé fin 2003 une étude d'optimisation des conditions de déclenchement des STERNES et de l'actualisation des quotas des émissions industrielles qui y sont associés.

### ▪ Information de la population

L'information préfectorale de la population de Sausset-les-Pins est mise en oeuvre en cas de constat du dépassement des seuils réglementaires (seuils d'information-recommandation et d'alerte de la population), à moins de trois heures d'intervalle, sur les sites pérennes de Sausset-les-Pins et de Carry-le-Rouet. Toutefois, la comparaison des niveaux de dioxyde de soufre entre sites de mesure et l'analyse de sa répartition spatiale indiquent que les phénomènes de pollution constatés à Sausset-les-Pins, même si les concentrations mesurées y sont inférieures, sont plus homogènes avec ceux observés dans les quartiers Sud de Martigues qu'avec ceux constatés à Carry-le-Rouet.

Ces données seront intégrées dans une étude menée par AIRFOBEP pour l'ensemble de la région de l'Etang de Berre qui vise à optimiser la définition des zones homogènes de pollution par le dioxyde soufre. Ces zones servent de support aux déclenchements des procédures préfectorales d'information de la population.