

# 2

## Principales entreprises ayant des rejets dans l'air

(base : entreprises soumises à la taxe générale sur les activités polluantes)

- 1 AGROALIMENTAIRE
- 2 CENTRALES THERMIQUES
- 3 CHIMIE
- 4 PAPETERIE
- 5 PARFUMEURS
- 6 RAFFINAGE
- 7 SIDERURGIE
- 8 TRAITEMENT DE SURFACE
- 9 TRAITEMENT DES MINERAIS
- 10 TRAITEMENT DES DECHETS STATIONS D'EPURATION
- 11 LAVERIES INDUSTRIELLES
- 12 AUTRES





# Les rejets dans l'air

## L'organisation de la surveillance de la qualité de l'air

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 stipule qu'il revient à l'État d'assurer, avec le concours des collectivités locales et des entreprises, la surveillance de la qualité de l'air. Dans ce cadre, l'État confie à des associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) une mission de surveillance et d'information du public en matière de pollutions atmosphériques. En 2003, on comptait 40 associations appartenant à ce dispositif sur le territoire national, trois d'entre elles (AIRFOBEP, AIRMARAIX et QUALITAIR) assurent cette mission en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

## Les acteurs de la surveillance de la qualité de l'air

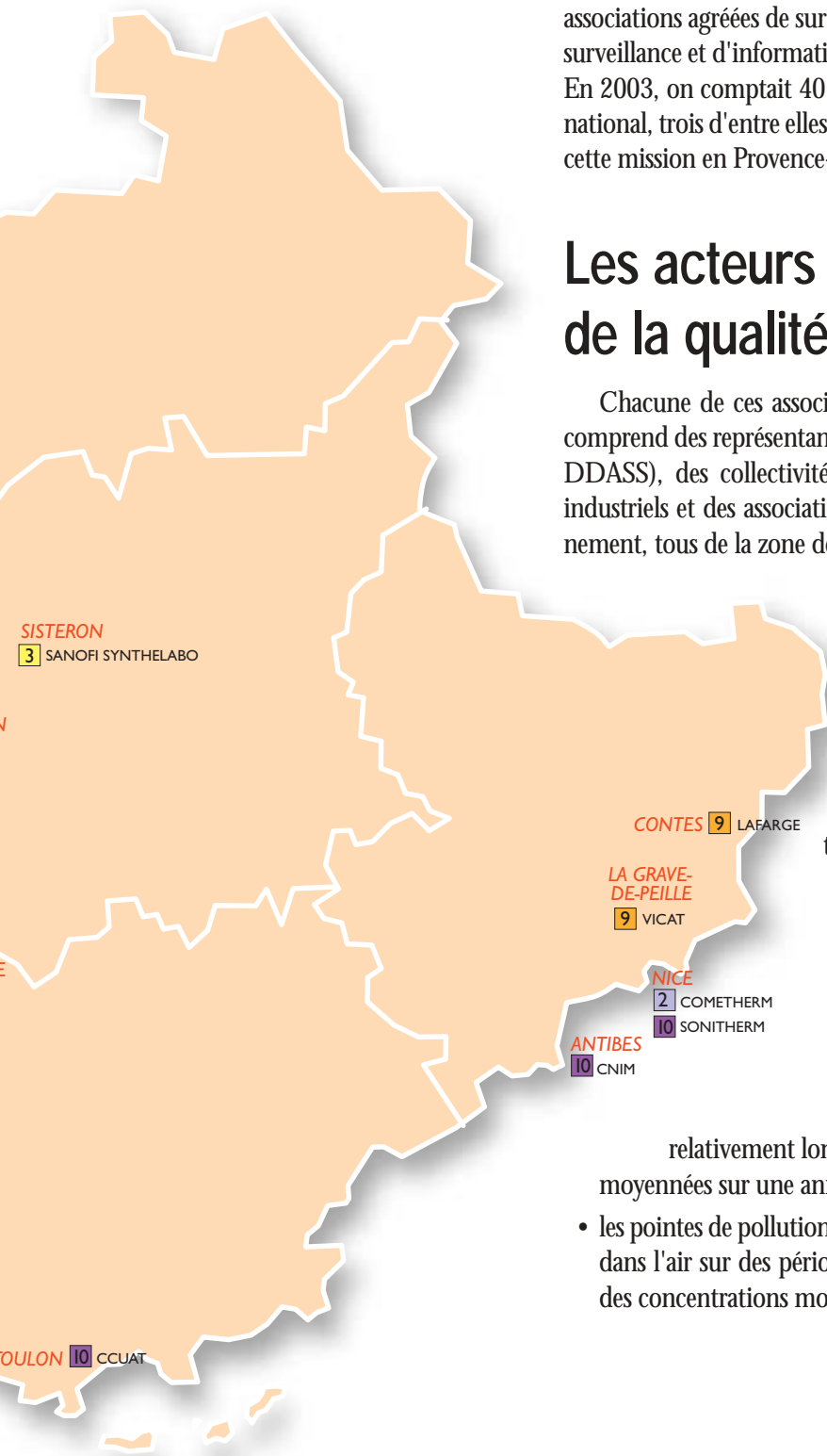
Chacune de ces associations est dirigée par un conseil d'administration qui comprend des représentants de l'État (notamment DRIRE, ADEME, DRASS et DDASS), des collectivités locales (communes, départements et Région), des industriels et des associations de consommateurs ou de protection de l'environnement, tous de la zone de compétence de chacune des AASQA.

## Les niveaux de référence pour évaluer la qualité de l'air

L'évaluation de la qualité de l'air repose sur une comparaison des concentrations de polluants mesurées dans l'air ambiant avec des valeurs de références issues des différentes réglementations existantes : loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie et ses décrets d'application portant transposition des directives européennes.

Ces valeurs sont des indicateurs représentatifs soit d'une pollution dite de fond, soit de pointes de pollution :

- la pollution de fond correspond à des niveaux de polluants dans l'air sur des périodes de temps relativement longues et s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur une année,
- les pointes de pollution reflètent les fortes fluctuations des niveaux de polluants dans l'air sur des périodes de temps courtes et s'expriment généralement par des concentrations moyennées sur la journée ou l'heure.





## Les rejets dans l'air

### La coordination régionale Air Alpes Méditerranée

Les missions d'intérêt régional présentées ci-après, s'inscrivent dans le cadre des activités de la coordination régionale pour la surveillance de la qualité de l'air qui fédère les trois AASQA de Provence-Alpes-Côte d'Azur avec l'ADEME et la Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE). Chaque mission est coordonnée par une des trois associations qui a en charge l'animation d'un groupe de travail où chaque structure est représentée.

#### Chaîne de mesure des polluants

La « chaîne de mesure » est l'ensemble des moyens et des procédures techniques qui permettent l'acquisition des données de mesures de la qualité de l'air. De la maîtrise de cette chaîne dépend la qualité de ces données et, par conséquent, la pertinence des actions entreprises pour améliorer la qualité de l'air. Cette chaîne s'appuie sur le laboratoire d'étalonnage des mesures de la qualité de l'air installé à Martigues dans les locaux sous l'égide d'AIRFOBEP.



Station de mesure [Photo Roland Bourguet, ADEME].

Les actions suivantes ont été réalisées :

- extension de l'activité du laboratoire d'étalonnage des mesures avec la mise en place de nouvelles chaînes de raccordement aux étalons nationaux de référence,
- optimisation de la maintenance des analyseurs de polluants,
- surveillance des polluants prochainement ou nouvellement réglementés : PM 2,5 ; métaux lourds ; COV,
- en 2002, une démarche d'accréditation du laboratoire a été engagée. En 2003, l'audit à blanc du laboratoire a été réalisé ; AIRFOBEP est dans l'attente de la réalisation de l'audit final d'accréditation.

#### Surveillance des odeurs

Les nuisances olfactives suscitent, dans certaines zones de notre région, de nombreuses plaintes de la part des populations et sont un sujet de préoccupation important qui touche de près à la qualité de la vie quotidienne. C'est pourquoi, dès 1998, à la demande du préfet, le SPPPI se saisissait du problème et confiait aux AASQA, et plus particulièrement à AIRFOBEP, une mission de surveillance de ces nuisances.

Les actions suivantes ont été réalisées :

- gestion des campagnes mensuelles d'observation et de collecte des observations spontanées,
- organisation des campagnes d'observation avec les 250 nez bénévoles des Bouches-du-Rhône pour alimenter la base de données sur les nuisances olfactives,
- détermination des zones fortement gênées et identification des sources potentielles d'odeurs,
- traitement et analyse des données des campagnes d'observation (24 000 en PACA) et des observations spontanées (525 en PACA),
- extension et densification de la surveillance,
- collecte des plaintes et observations du public dans les départements du Var et des Alpes-Maritimes,
- poursuite de l'action de l'Inspection pour réduire les sources d'odeur, dans le courant 2003 six établissements ont engagé et réalisé des opérations de traitement (ATOFINA Marseille, ESSO Raffinage Fos, CEREXAGRI Marseille, NAPHTACHIMIE Lavéra, HEINEKEN Marseille, SOMEDIS La Fare-les-Oliviers),
- amélioration continue du dispositif de surveillance,
- développement d'outils informatiques : logiciel Odotrace.



## Les rejets dans l'air

### Emission et modélisation des polluants

Les actions suivantes ont notamment été menées :

- cadastre des émissions de polluants,
- acquisition de différentes bases de données régionales afin de les intégrer dans le futur système d'information géographique auquel l'inventaire des émissions sera couplé,
- constitution d'un comité des utilisateurs du cadastre afin de définir les conditions de sa diffusion,
- optimisation du réseau de mesure du dioxyde de soufre,
- modélisation des épisodes de pollution par l'ozone,
- prévision quotidienne des pics de pollution à l'ozone.

### Le serveur régional d'information et d'alerte

Le serveur régional d'information et d'alerte, dont la mise en œuvre est assurée par l'association AIRMARAIX, est un outil d'envoi automatique de l'information préfectorale en cas d'épisode de pollution, commun aux réseaux de surveillance de la région PACA, en fonctionnement depuis 2001. Au travers de cette plate-forme, il s'agit :

- d'assurer la gestion d'un système informatique pour la détection et la transmission des épisodes d'alerte régionaux vers les relais d'information (collectivités locales, presse...),
- d'optimiser et harmoniser les procédures réglementaires d'information en temps réel auprès des populations en région PACA.

En 2003, un nouveau serveur intégrant de nouvelles fonctionnalités a été mis en service. A compter de l'été 2004, ce nouveau serveur permet de déclencher des procédures sur les prévisions de risque de dépassement des nouveaux seuils d'alerte ozone.

### Qualité de l'air intérieur

La composition de l'air dans des environnements liés au transport est encore peu connue : halls de gares ferroviaires, routières ou maritimes, halls d'aéroport et habitacles des bus, des tramways et métros sont pourtant des lieux de forte fréquentation collective. C'est dans ce cadre que se place la mission régionale « *Surveillance de la qualité de l'air à l'intérieur des espaces clos publics* » pilotée par l'association QUALITAIR.

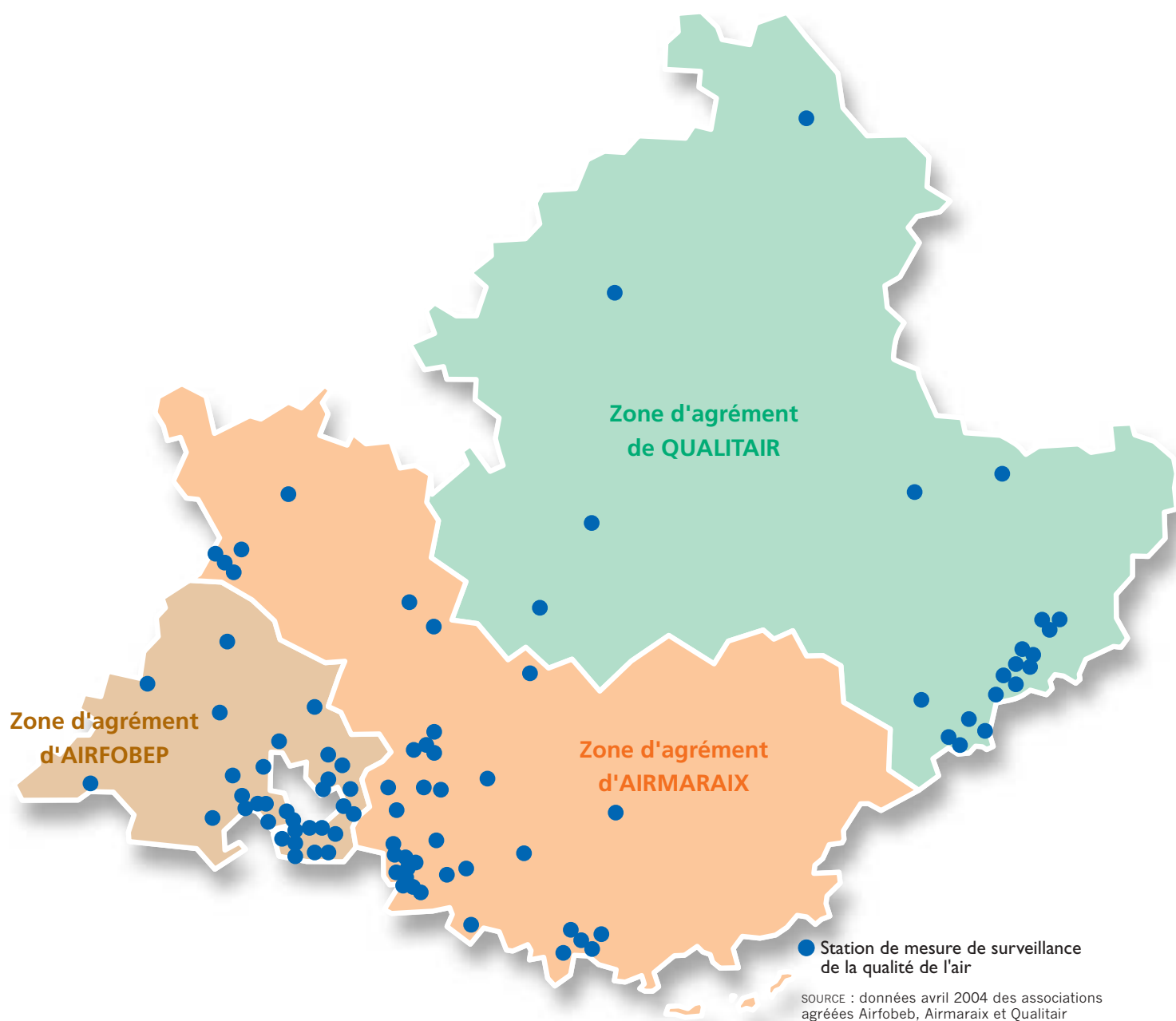
La démarche expérimentale retenue est d'effectuer des mesures en simultané à l'extérieur et à l'intérieur en tenant compte, si possible, des variations saisonnières. En effet, les conditions météorologiques ont une forte influence sur la qualité de l'air extérieur et par voie de conséquence sur les éventuels transferts d'air extérieur/intérieur. La première étude a été réalisée dans et autour de l'aéroport Nice Côte d'Azur.

### Transferts des polluant vers les massifs alpins



Cette mission, confiée à l'association QUALITAIR, vise, d'une part, une meilleure compréhension des phénomènes de transferts de masses d'air pollué vers les départements des Alpes-de-Haute-Provence et des Hautes-Alpes. D'autre part, il s'agit de définir la stratégie de surveillance en continu de la qualité de l'air dans ces deux départements. Les mesures de qualité de l'air doivent permettre d'évaluer la pollution d'origine locale et celle qui est importée sur les deux départements étudiés.

Localisation des stations de mesure de surveillance de la qualité de l'air de la région PACA et zones d'agrément des associations AIRFOBEP, AIRMARAIX ET QUALITAIR





Les rejets  
dans l'air

## La pollution soufrée

### Provenance des oxydes de soufre

Ils proviennent essentiellement de la combustion des combustibles fossiles contenant du soufre (fuel, charbon) et de certains processus industriels. Dans la région, les activités industrielles, telles que les raffineries, les sites pétrochimiques, les installations de combustion sont responsables d'environ 90% des émissions de dioxyde de soufre.

### Impact sur la santé et l'environnement

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant pour les yeux et les voies respiratoires, susceptible d'aggraver les troubles cardio-vasculaires. Les symptômes respiratoires sont accrus lorsque les oxydes de soufre sont associés à des teneurs simultanément élevées en particules. Le dioxyde de soufre peut sous l'action du rayonnement solaire s'oxyder en anhydride sulfurique ( $\text{SO}_3$ ), puis en présence d'eau se transformer en acide sulfurique ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) se traduisant par le phénomène des pluies acides, qui a ensuite des effets dévastateurs sur certains sols et sur la végétation, en particulier sur les conifères. Ces pluies acides dégradent aussi la pierre et certains matériaux de construction.

### Evolution des rejets de dioxyde de soufre<sup>(1)</sup> (en tonnes par an)

| Société            | Ville                           | 2001          | 2002          | 2003          |
|--------------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| BP Lavéra SNC      | 13117 Lavéra                    | 12 272        | 13 420        | 11 800        |
| SNET (ex SETCM)    | 13590 Meyreuil                  | 7 917         | 6 053         | 10 903        |
| SOLLAC             | 13270 Fos-sur-Mer               | 11 172        | 11 669        | 10 126        |
| TOTAL (La Mède)    | 13220 Châteauneuf-les-Martigues | 11 837        | 11 062        | 9 656         |
| SPM (UCB-UCA)      | 13130 Berre l'Etang             | 8 898         | 9 647         | 8 835         |
| SPM Raffinerie     | 13130 Berre l'Etang             | 6 910         | 7 242         | 7 085         |
| ESSO Fos-su-Mer    | 13270 Fos-sur-Mer               | 5 797         | 5 660         | 6 633         |
| NAPHTACHIMIE       | 13117 Lavéra                    | 5 485         | 4 208         | 3 863         |
| CABOT France       | 13131 Berre l'Etang             | 2 108         | 2 500         | 2 144         |
| EDF Ponteau        | 13117 Lavéra                    | 1 953         | 1 739         | 2 081         |
| ATOFINA            | 04000 Saint-Auban               | 1 320         | 1 307         | 946           |
| LAFARGE ALUMINATES | 13771 Fos-sur-Mer Cedex         | 595           | 673           | 714           |
| LAFARGE PLATRES    | 84000 Carpentras                | 239           | 192           | 322           |
| <b>Total</b>       |                                 | <b>76 503</b> | <b>75 372</b> | <b>75 108</b> |

### Evolution des principales émissions industrielles de $\text{SO}_2$ dans les Bouches-du-Rhône

Les émissions industrielles régionales de dioxyde de soufre, principalement dues aux industries implantées dans les Bouches-du-Rhône, se sont stabilisées lors de ces dernières années. Ce niveau de rejets qui fait suite à une forte baisse (de l'ordre de 50% sur les 20 dernières années) devrait à nouveau diminuer compte tenu des mesures de réduction prévues par le programme national des émissions des polluants. Concrètement en région PACA, les émetteurs les plus importants de  $\text{SO}_2$  doivent présenter dans le courant du deuxième semestre 2004 une étude technico-économique élaborée sur la base des meilleures techniques disponibles. L'arrêté préfectoral instaurant cette étude fixe comme objectif une bulle à  $850 \text{ mg/m}^3$  (au lieu de  $1 700$  actuellement) pour le raffinage et une réduction de 40% des émissions sur la période 2001-2010 pour les autres d'activités industrielles.

(1)  $\text{SO}_2$



## Les rejets dans l'air

### Evolution de la qualité de l'air en composés soufrés

Sur les 53 stations de mesure du dioxyde de soufre que compte la région PACA, ce sont celles situées sur le pourtour de l'étang de Berre, gérées par l'association AIRFOBEP, qui mesurent les niveaux les plus élevés dans l'air ambiant. Cette situation résulte principalement, de la présence d'importants sites émetteurs de ce polluant (industries et centrales thermo-électriques) dans cette zone.

En 2003, pour la pollution de fond, toutes les mesures sur la région respectent la recommandation de l'Organisation Mondiale pour la Santé (fixée en moyenne annuelle à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  d'air ambiant).

En revanche, des pointes de pollution subsistent et conduisent aux dépassements des principaux seuils réglementaires notamment lorsque les conditions météorologiques sont défavorables à la dispersion de ce polluant.

Pour contribuer à la diminution des pointes de pollution, le dispositif STERNES (Système Temporaire d'Encadrement Réglementaire Normatif des Emissions Soufrées) a fait l'objet de plusieurs ajustements, au travers d'arrêtés préfectoraux successifs depuis 1980 jusqu'au dernier arrêté en date du 29 mars 2002. Ce dispositif vise à limiter les rejets soufrés industriels et est déclenché lors d'épisodes de pollution prévus ou constatés. Les onze plus gros émetteurs industriels de ce polluant dans les Bouches-du-Rhône sont alors contraints de réduire leurs émissions soufrées en deçà de quotas d'émissions, notamment en utilisant des combustibles moins soufrés.

Pour informer le public lors des épisodes de pollution, le Préfet délègue aux réseaux agréés (AIRFOBEP, AIRMARAIX et QUALITAIR), la mise en œuvre d'une procédure immédiate d'information et d'alerte de la population lorsque la concentration en dioxyde de soufre dans l'air dépasse certains seuils réglementaires. Un fax est alors expédié aux principaux relais d'information (collectivités territoriales, médias, services de l'État, services de secours...) pour les informer notamment des niveaux de concentrations mesurées, des actions de réduction mises

en œuvre et des principales recommandations sanitaires émanant du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France relatif aux conduites individuelles à tenir lors des épisodes de pollution.

#### Les niveaux de dioxyde de soufre mesurés dans la région de l'étang de Berre

Les niveaux de dioxyde de soufre mesurés dans l'air sont stables depuis 2001 :

- En ce qui concerne **la pollution de fond**, les concentrations moyennées sur l'année, mesurées sur les 27 stations de surveillance implantées sur la région de l'Etang de Berre, sont toutes inférieures à l'objectif de qualité pour la protection de la santé (fixée à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  d'air ambiant).
- En ce qui concerne **les pointes de pollution**, en 2001, on comptabilisait sur ces 27 stations, 563 heures de dépassement du seuil de recommandation de la population ( $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire) et 481 heures de dépassement en 2003.

**Le seuil d'alerte de la population ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  d'air ambiant en moyenne horaire sur 3 heures consécutives)** a été atteint 13 heures en 2002 et 9 heures en 2003.

**La valeur limite pour la protection de la santé humaine (de  $410 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ )** à ne pas dépasser plus de 24 h/an, l'a été pendant 40, 41 et 56 heures sur 3 stations différentes en 2003. Cette valeur sera abaissée à  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$  en 2005, ce qui aurait représenté, sur la base des mesures réalisées en 2003, 141 heures de dépassement par an réparties sur 5 stations.

Capteur de mesure de pollution  
[Photo Roland Bourguet, ADEME].





Les rejets  
dans l'air

## Les procédures d'information-recommandation et d'alerte de la population

La procédure préfectorale, mise en œuvre depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2002, est déclenchée lorsque deux niveaux de pollution sont atteints :

- **Le niveau d'information-recommandation** : dépassement du seuil de  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire. Vingt-neuf procédures d'information-recommandation ont été déclenchées sur l'année 2003, pour vingt-sept d'entre elles concernant la zone de Martigues Sud (La Gatasse, les Ventrons, La Couronne, les Laurons) et deux pour Martigues Ville.
- **Le niveau d'alerte** : dépassement du seuil de  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur 3 heures consécutives. Aucune procédure d'alerte n'a été déclenchée en 2003.

| Pointes de pollution au dioxyde de soufre                     |  | Nombre de sites de mesure du réseau AIRFOBEP avec au moins un dépassement de la valeur de référence dans l'année (nombre cumulé des dépassements sur tous les sites) |                    |                    |                    |                    |
|---|--|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Valeurs de référence  |  | 1999   | 2000               | 2001               | 2002               | 2003               |
| <b>Valeurs limites pour la protection de la santé humaine</b> | 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /heure à ne pas dépasser plus de 24 h par an en 2005  | 10 sur 28  | 6 sur 28           | 7 sur 28           | 6 sur 28           | 5 sur 27           |
|   | 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /jour à ne pas dépasser plus de 3 jours par an  | 15 sur 28<br>(90)  | 10 sur 28<br>(28)  | 4 sur 28<br>(27)   | 5 sur 28<br>(26)   | 4 sur 27<br>(11)   |
| <b>Seuil de recommandation</b>                                | 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /heure  | 23 sur 28<br>(1 341)   | 19 sur 28<br>(662) | 19 sur 28<br>(563) | 25 sur 28<br>(584) | 16 sur 27<br>(482) |
| <b>Seuil d'alerte</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 600 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>/h jusqu'en 2001</li> <li>• 500 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>/heure durant trois heures consécutives à partir de 2002</li> </ul> | 13 sur 28  | 10 sur 28          | 11 sur 28          | 6 sur 28<br>(13)   | 4 sur 27<br>(9)    |

Les sites de mesure où sont constatés les dépassements de la valeur limite en vigueur à partir de 2005 sont principalement ceux à proximité et/ou sous le vent des industries de la région.

### Sites de mesure ayant connu au moins un dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé humaine fixée à $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /heure à ne pas dépasser plus de 24 h par an à partir de 2005

| Localisation des sites de mesures   | 2001 | 2002 | 2003 |
|-------------------------------------|------|------|------|
| Port-de-Bouc / La Lègue             | x    | x    | x    |
| Châteauneuf-les-Martigues / La Mède | x    | x    | x    |
| Martigues / Les Laurons             | x    | x    |      |
| Martigues / Les Ventrons            | X    | x    | x    |
| Martigues / La Gatasse              | X    | x    | x    |
| Martigues / La Couronne             | X    |      | x    |
| Sausset-les-Pins                    | X    | x    |      |





## Les rejets dans l'air

# Bilan sur la réduction des rejets industriels de soufre dans le cadre de la procédure STERNES

Les STERNES sont des procédures visant à limiter les rejets soufrés des industriels lors d'épisodes de pollutions prévus ou constatés. Lors du déclenchement de STERNES, les industriels sont contraints de respecter des quotas d'émissions plus faibles, notamment en utilisant des combustibles moins soufrés. Les entreprises concernées par ce dispositif sont au nombre de 11 sur les Bouches-du-Rhône (SMP chimie, SMP raffinerie, BP raffinerie, Naphtachimie, EDF Ponteau, TOTAL, SOLLAC, ESSO raffinerie, CABOT, LAFARGE Aluminate et SETCM).

> **STERNES généralisé** : lorsque les prévisions météorologiques de la veille pour le lendemain sont favorables à une pollution au dioxyde de soufre sur un large secteur géographique, les 11 industries sont concernées par le dispositif de réduction.

> **STERNES localisé ou directionnel** : lorsque le vent rabat les émissions soufrées dans la direction des zones habitées et que la concentration en dioxyde de soufre atteint  $450 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{heure}$  sur certaines stations de mesure (Sternes directionnels préventifs DP) ou lorsque le seuil de  $600 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{heure}$  est atteint sur certaines stations (Sternes directionnels sur constat DC). Les industries sont concernées par le dispositif selon la direction du vent.

|   | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|---|------|------|------|------|------|
| <b>Nombre de Sternes généralisés déclenchés</b> | 6    | 5    | 6    | 3    | 0    |

| Zone protégée                          | Type de Sternes | Nombre de déclenchements |           |            |
|--|-----------------|--------------------------|-----------|------------|
|  |                 | En 2001*                 | En 2002   | En 2003    |
| Châteauneuf                            | DC              | 0                        | 0         | 0          |
| Vitrolles                              | DC              | 0                        | 0         | 0          |
| La Fare-les-Oliviers                   | DP              | 0                        | 0         | 0          |
| Rognac-les-Barjaquets                  | DC              | 0                        | 2         | 0          |
| Berre-l'Etang                          | DC              | 0                        | 0         | 0          |
|  | DP              | 1                        | 3         | 0          |
| Martigues                              | DC              | 0                        | 1         | 0          |
|  | DP              | 3                        | 2         | 0          |
|  | DP              | 4                        | 3         | 3          |
| Fos-sur-Mer                            | DP              | 2                        | 7         | 10         |
| Côte Bleue                             | DC              | 0                        | 0         | 0          |
|  | DP              | 7                        | 11        | 14         |
| Port-de-Bouc                           | DC              | 0                        | 0         | 0          |
|  | DP              | 6                        | 5         | 0          |
|  | DP              | 8                        | 10        | 12         |
| Quartiers Sud de Martigues             | DP              | 0                        | 1         | 0          |
|  | DP              | 10                       | 7         | 12         |
|  | DP              | 6                        | 7         | 19         |
|  | DP              | 8                        | 18        | 21         |
|  | DP              | 5                        | 13        | 31         |
| <b>Total des Sternes directionnels</b> |                 | <b>60</b>                | <b>90</b> | <b>122</b> |

\* Jusqu'en 2001, seuil de déclenchement de  $600 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ . A partir de 2002,  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$  durant trois heures consécutives.



## Les rejets dans l'air

### Les actions à mener

Les groupes de travail du SPPPI, réunis les 28 octobre 2002 et les 23 avril 2003, au vu des résultats de 2002 et 2003 d'une part, et de l'objectif de  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$  d'autre part, à respecter en 2005, ont décidé de mener les actions suivantes :

- Les 11 industriels concernés par le dispositif STERNES doivent engager une réflexion/action en :
  - agissant sur la nature des combustibles,
  - proposant des actions de traitement des émissions. Au cas par cas, des études technico-économiques seront réalisées par les industriels concernés par le dispositif STERNES.
- Le dispositif STERNES doit être amélioré, par :
  - l'extension du dispositif STERNES généralisé sur toute l'année,
  - la révision à la baisse des quotas,
  - l'amélioration du dispositif directionnel et sur constat.
- Afin de respecter les objectifs de qualité de l'air fixés par la loi sur l'air et les valeurs limites prévues dans le décret du 15 février 2002, les actions de réduction vont devoir être nettement renforcées. C'est un des principaux objectifs fixés au groupe de travail du SPPPI relatif au « dioxyde de soufre ».

## La pollution liée aux oxydes d'azote

### Provenance du polluant

Les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) résultent de la combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air qui a lieu à haute température dans les processus de combustion. Le monoxyde d'azote ( $\text{NO}$ ) initialement produit est rapidement transformé en dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ) par réaction avec d'autres oxydants de l'air (ozone...). Les  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}$  et  $\text{NO}_2$ ) sont principalement émis par les moteurs de véhicules (50%) mais aussi par les installations fixes de combustion (centrales thermiques), la sidérurgie, les cimenteries...

### Impact sur la santé et l'environnement

Le dioxyde d'azote est un gaz toxique et irritant (puissant oxydant corrosif) qui peut avoir des effets sur la fonction pulmonaire et la réactivité des voies aériennes, en particulier chez les sujets présentant déjà une pathologie pulmonaire (hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique, augmentation de la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez les enfants). Il peut également augmenter la réactivité aux allergènes. Le protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ) est l'un des gaz incriminés au titre de l'effet de serre. De plus, les oxydes d'azote constituent de manière générale l'un des précurseurs de la pollution photochimique par l'ozone de la basse atmosphère. Ils contribuent également pour près d'un tiers au phénomène des pluies acides sur le continent européen.



## Les rejets dans l'air

### Evolution des principales émissions industrielles de NO<sub>x</sub> sur la zone de Fos-Etang de Berre (en tonnes)

| Exploitant          | Ville                        | Flux 2001     | Flux 2002     | Flux 2003     |
|---------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| SOLLAC MEDITERRANEE | Fos-sur-Mer 13               | 7 184         | 7 507         | 7 919         |
| SNET                | Meyreuil 13                  | 5 368         | 4 318         | 7 131         |
| SPM                 | Berre-l'Etang 13             | 2 310         | 2 469         | 2 369         |
| NAPHTACHIMIE        | Martigues 13                 | 1 752         | 1 976         | 2 035         |
| SHELL RAFFINAGE     | Berre-l'Etang 13             | 1 510         | 1 847         | 1 756         |
| TOTAL France        | Châteauneuf-les-Martigues 13 | 1 828         | 1 680         | 1 613         |
| VICAT               | Blausasc 06                  | 1 635         | 966           | 1 496         |
| BP Lavéra SNC       | Martigues 13                 | 1 376         | 1 406         | 1 241         |
| ESSO raffinage      | Fos-sur-Mer 13               | 1 050         | 959           | 992           |
| EDF Ponteau         | Martigues 13                 | 806           | 722           | 753           |
| CCUAT               | Toulon 83                    | 380           | 545           | 597           |
| SONITHERM           | Nice 06                      | 605           | 507           | 546           |
| CABOT France        | Berre-l'Etang 13             | 421           | 590           | 503           |
| ATOFINA             | Saint-Auban 04               | 400           | 333           | 375           |
| SNPE                | Sorgues 84                   | 674           | 402           | 346           |
| LAFARGE ALUMINATES  | Fos-sur-Mer 13               | 227           | 248           | 295           |
| <b>Total</b>        |                              | <b>27 526</b> | <b>26 476</b> | <b>29 966</b> |

Depuis 2001, on constate peu d'évolution des émissions industrielles régionales, si ce n'est une légère tendance à la hausse depuis 1995. Cela traduit les difficultés à réduire notamment ce polluant, le développement économique entraînant parfois un plus grand besoin en énergie d'où des émissions à la hausse malgré les progrès technologiques (brûleurs bas NO<sub>x</sub>...). Il a donc été demandé, par arrêté préfectoral, aux industriels à l'origine de ces émissions (90% des rejets de la région PACA), de produire une étude technico-économique afin de déterminer les actions à entreprendre tant en ce qui concerne les émissions journalières qu'en ce qui concerne les pics de pollution. Ces études, menées conjointement aux études technico-économiques sur les rejets de SO<sub>2</sub>, sont attendues pour le deuxième semestre 2004.

#### SNPE

La société SNPE dont les émissions de NO<sub>x</sub> représentaient en 1999 près de 900 t a engagé une modification de son activité (arrêt du traitement des NO<sub>x</sub> halogénés) et un programme d'investissement permettant de réduire les rejets des ateliers « hexogène » et « secteur acide ».

Les dispositifs de traitement de rejets ont été mis en place dans le courant 2003 et après une période d'arrêts techniques liés essentiellement à des problèmes mécaniques et de corrosion sur des pompes et des compresseurs, ils sont opérationnels depuis le premier semestre 2004.

Sur la base d'une production inchangée, la réduction attendue de 85% devrait permettre de limiter les émissions à 80 t par an.

Les investissements pour les deux unités sont de 3,6 M€.

### Les techniques de réductions des émissions

Toute combustion à l'air (chaudière, moteur de véhicule automobile, cigarette...) émet des NO<sub>x</sub>. Les oxydes d'azote proviennent de réaction entre l'azote (de l'air ou du combustible) et l'oxygène de l'air. Les deux grandes sources de NO<sub>x</sub> sont la combustion dans les moteurs des véhicules automobiles et les sources fixes que sont les installations de combustion. Les pots catalytiques limitent la production de NO<sub>x</sub> des véhicules équipés. Pour ce qui est des installations de combustion, deux types de techniques existent : les techniques dites primaires (action sur la combustion) et les techniques dites secondaires (action sur l'effluent gazeux).



## Les rejets dans l'air

### Les techniques primaires

Elles limitent les émissions en intervenant sur la combustion. On citera les brûleurs bas- $\text{NO}_x$ , la recirculation des gaz de combustion, l'injection étagée du combustible et/ou de l'air de combustion. L'efficacité de ces techniques s'échelonne entre 20 et 60% (dans le cas où l'on combinerait plusieurs techniques primaires).

### Les techniques secondaires

Elles permettent d'obtenir des taux de réduction beaucoup plus importants. Nous n'évoquons ici que les deux procédés qui se sont réellement imposés sur le marché.

#### La réduction sélective non catalytique (SNCR)

Les  $\text{NO}_x$  sont réduits par l'action d'urée ou d'ammoniac qui sont injectés dans le foyer sans catalyseur. Dans ce cas, la réaction se produit à haute température (850-1 050 °C). L'efficacité est de l'ordre de 50 à 70% avec un rapport  $\text{NH}_3/\text{NO} = 2,5$ .

#### La réduction catalytique sélective (SCR)

Celle-ci s'opère sur les gaz de combustion par l'action réductrice de l'ammoniac à 280-400 °C en présence d'un catalyseur. Ce type de procédé permet de réduire jusqu'à 90% la teneur des fumées en  $\text{NO}_x$  avec un rapport  $\text{NH}_3/\text{NO}_x = 0,7-1$ .

|      | Investissement | Exploitation | Efficacité |
|------|----------------|--------------|------------|
| SCR  | +++            | +            | 90%        |
| SNCR | +              | +++          | 50-70%     |

## Evolution de la qualité de l'air en oxydes d'azote

### La pollution de fond

Un indicateur de la pollution de fond en  $\text{NO}_2$  est le dépassement de l'objectif de qualité fixé à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une année. Cette valeur est dépassée sur 17 sites de mesure sur les 53 que compte la région.

De 2000 à 2003, ce seuil a été dépassé sur la majorité des sites à proximité du trafic routier et/ou dans les centres des agglomérations de Marseille, Toulon, Cannes, Antibes et Nice.

À noter que dans des villes comme Gap ou Manosque, situées dans des zones moins urbanisées, la valeur limite n'est pas dépassée.

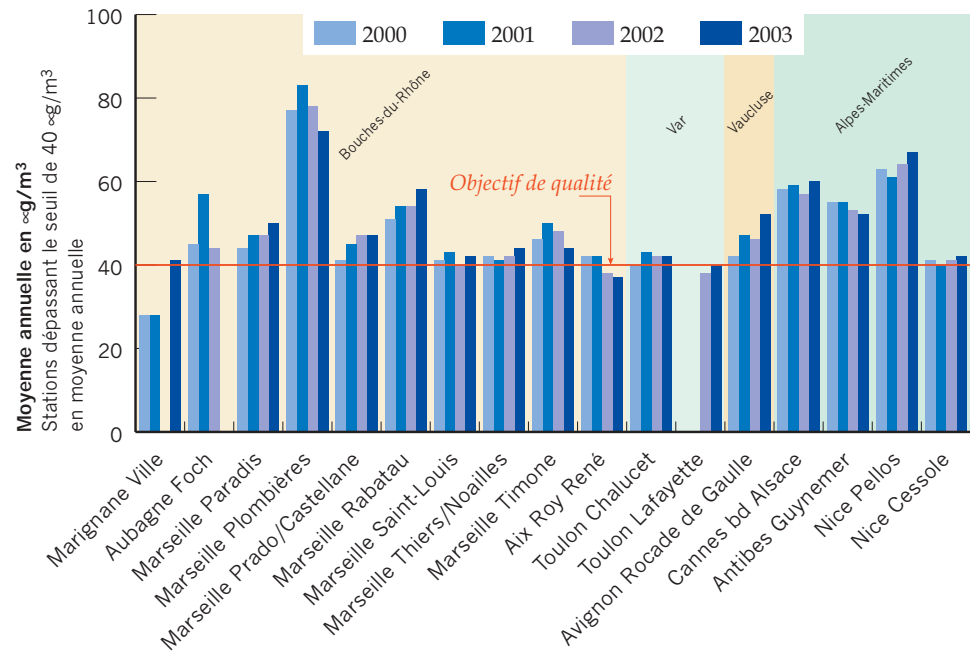
On ne note pas de tendance nette dans l'évolution des concentrations de  $\text{NO}_2$  sur les quatre dernières années.

|  | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Nombre de moyennes annuelles > $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |      |      |      |      |      |      |      |
| Aix  | 1    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    |
| Marseille  | 5    | 6    | 5    | 7    | 7    | 7    | 7    |
| Avignon  |      |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| Toulon   |      | 1    | 2    | 1    | 1    | 1    | 2    |



Les rejets  
dans l'air

## Comparaison des moyennes annuelles de concentration en dioxyde d'azote en région PACA depuis 2000, pour les stations dépassant 40 µg/m³ sur l'année 2003



### Les pointes de pollution

#### Dépassements du seuil de recommandation de la population

Ce seuil est fixé à 200 µg/m³ en moyenne sur une heure.

|                  | 1997                        | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                  | Nombre d'heures > 200 µg/m³ |      |      |      |      |      |      |
| <b>Aix</b>       | 5                           | 35   | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <b>Marseille</b> | 78                          | 84   | 274  | 37   | 51   | 58   | 21   |
| <b>Avignon</b>   |                             |      | 1    | 1    | 0    | 2    | 3    |
| <b>Toulon</b>    |                             | 43   | 14   | 4    | 3    | 12   | 10   |

En 2003, les concentrations les plus élevées dépassant ce seuil ont été mesurées durant l'été (11 juillet et 4 août) à Marseille, pour des jours correspondant au dépassement des niveaux de recommandation en ozone : il s'agit d'épisodes liés à la stabilité de l'atmosphère associée à une forte pollution photochimique.

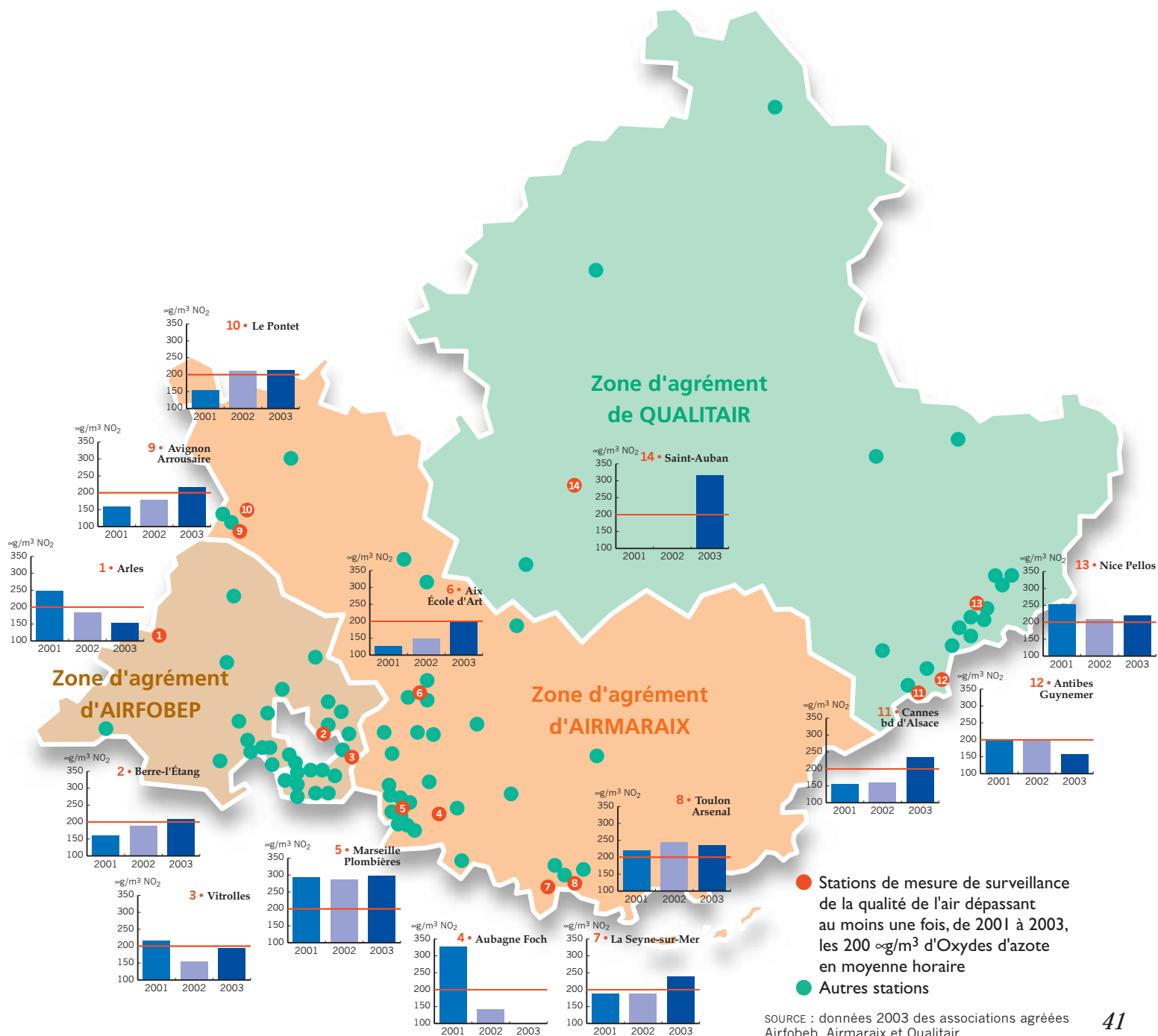
Des valeurs élevées ont également été mesurées en hiver (6 novembre) à Toulon lors de journées aux conditions météorologiques stables, sans vent, froides et ensoleillées, favorisant une accumulation de la pollution automobile.

#### Dépassements du seuil d'alerte de la population

Ce seuil est fixé à 400 µg/m³ en moyenne sur une heure ou 200 µg/m³ en moyenne horaire si le niveau de recommandation a été déclenché la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.

Ce seuil n'a jamais été dépassé dans la région.

# Pollution de pointe par le NO<sub>2</sub> : stations dépassant au moins une fois, de 2001 à 2003, les 200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire





Les rejets  
dans l'air

# Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

## Composition

Les composés organiques volatils sont multiples et regroupent tous les éléments contenant du carbone et de l'hydrogène à l'exception des oxydes de carbone et des carbonates. A l'exception du méthane, les COV interviennent dans le phénomène de la pollution photochimique en réagissant avec les oxydes d'azote sous l'action des rayons ultraviolets pour former l'ozone à basse altitude. Seuls les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques seront considérés dans les pages qui suivent.

## Provenance

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les COVNM proviennent notamment des sources mobiles (44%), de la transformation d'énergie (14%) et des procédés industriels (19%). Une partie est aussi issue du milieu naturel (forêts de pins...). Les COVNM sont principalement des hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers ou lors du remplissage des réservoirs automobiles), des composés organiques (provenant des procédés industriels ou de la combustion incomplète des combustibles), des solvants (émis lors de l'application des peintures, des encres, du nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements).

*Traitement des COV  
Usine ATOFINA - Marseille*



## Impact sur la santé

Les effets des COVNM sont très divers selon leur nature. Ils vont de la simple gêne olfactive à une action irritante (aldéhydes), en passant par une diminution de la capacité respiratoire. Selon les cas, des troubles neuro-digestifs peuvent apparaître. De plus, les COVNM peuvent même avoir des effets mutagènes et cancérigènes et en particulier lorsqu'ils contiennent des éléments cycliques (benzène).

## Benzène

Le benzène fait partie de la famille des hydrocarbures aromatiques, c'est un solvant inflammable et toxique. Il a été classé cancérigène par l'Union européenne.

Le benzène est principalement utilisé pour produire de l'éthylbenzène servant à la synthèse du styrène destiné à la fabrication de matières plastiques et d'élastomères.

Comme sous-produit du pétrole, il entre naturellement dans la composition de l'essence automobile. Son rôle est particulièrement important dans l'essence sans plomb à cause de ses caractéristiques « antidétonation ». L'automobile est donc en grande partie responsable de la pollution atmosphérique par le benzène (gaz d'échappement, émanations lors du remplissage des réservoirs). Sa présence dans l'environnement peut être aussi d'origine naturelle par l'activité volcanique ou les feux de forêt.

Le benzène présente, d'abord, certaines des propriétés toxiques communes à de nombreux composés organiques volatils, en particulier pour les effets provoqués par des fortes concentrations.



## Les rejets dans l'air

Cette substance se distingue, pour l'espèce humaine, par sa grande toxicité pour les cellules sanguines et les organes qui les produisent (moelle osseuse). L'affection qui préoccupe le plus, tant au niveau professionnel qu'environnemental, est la survenue de cancers du sang liés à l'exposition répétée à des concentrations de benzène de quelques ppm pendant plusieurs dizaines d'années. Par ailleurs, il a été démontré chez l'animal que le benzène peut induire des altérations génétiques transmissibles à la descendance. Actuellement, le risque existe en milieu professionnel lors de l'emploi d'essence, par les citernistes ou les mécaniciens de garage par exemple. Une évaluation de risques par des experts européens est en cours de réalisation. Compte tenu de ses effets toxiques sur la santé, le benzène fait partie des polluants pour lesquels le ministère de l'Écologie et du Développement Durable<sup>(1)</sup> a engagé en 2004 un plan de réduction des émissions aux échéances 2005 et 2010.

| Etablissement   | Commune          | Activité principale                                | Flux 2002 | Flux 2003    |
|-----------------|------------------|--|-----------|--------------|
|                 |                  |  | en tonnes | en tonnes    |
| ATOFINA         | Marseille 13     | Fabrication de matières plastiques de base         | 71        | 68           |
| BP Lavéra SNC   | Martigues 13     | Raffinage - chimie                                 | 40,8      | 41,3         |
| SPM Chimie      | Berre-l'Etang 13 | Chimie   | 142,4     | 133,1        |
| NAPHTACHIMIE    | Martigues 13     | Pétrochimie carbochimie organique                  | 12,8      | 26           |
| LBC             | Martigues 13     | Dépôts de pétrole, produits dérivés ou gaz naturel | 12,6      | 8,3          |
| Raffinerie ESSO | Fos-sur-Mer 13   | Raffinage de pétrole, carburants et lubrifiants    | nc        | 6,6          |
| SPM Raffinerie  | Berre-l'Etang 13 | Raffinage de produits pétroliers                   | nc        | 6            |
| <b>Total</b>    |                  |  |           | <b>289,3</b> |

nc : non communiqué.

## Le chlorure de vinyle monomère (CVM)

Le chlorure de vinyle est largement utilisé comme monomère dans la fabrication de matières plastiques (PVC et copolymères), dans les synthèses organiques et comme réfrigérant. Il trouve également de nombreuses applications dans la fabrication de produits utilisés dans le bâtiment, l'industrie automobile, l'isolation de câbles et de fils électriques, les tuyauteries, l'équipement industriel et ménager. Son utilisation est d'autre part fortement liée aux industries du caoutchouc, du papier et du verre.

La majeure partie du chlorure de vinyle entrant dans l'environnement provient de l'industrie des plastiques. Ainsi, le chlorure de vinyle retrouvé dans l'environnement peut provenir de la dégradation du PVC.

Le chlorure de vinyle est aussi un des produits de dégradation dans l'environnement du trichloroéthane, du tétra-, tri- et di-chloroéthylène.

Le CVM est un organochloré cancérigène. L'exposition à des concentrations élevées peut être à l'origine de pathologie appelée « maladie du chlorure de vinyle » et entraînant une hypertrophie du foie et de la rate ainsi que des troubles respiratoires.

| Etablissement  | Commune          | Activité principale                             | Flux 2003 en tonnes |
|----------------|------------------|---|---------------------|
| ATOFINA        | Saint-Auban 04   | Industrie du chlore                             | 383                 |
| ATOFINA Lavéra | Martigues 13     | Industrie du chlore                             | 109,8               |
| SPM-Chimie     | Berre-l'Etang 13 | Raffinage de pétrole, carburants et lubrifiants | 7                   |
| VINYLFOS       | Fos-sur-Mer 13   | Fabrication de matières plastiques de base      | 25,1                |
| <b>Total</b>   |                  |   | <b>524,9</b>        |

(1) MEDD.





Les rejets  
dans l'air

## Les hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques font partie de ce que l'on appelle « les nouveaux polluants ». Les HAP proviennent de la combustion incomplète de carburants organiques. Ils sont également naturellement présents dans l'environnement du fait de l'activité volcanique ou d'incendies de forêts. Les activités humaines sont responsables de la majeure partie des HAP présents dans l'environnement. La mesure des HAP dans l'atmosphère n'est pas encore effectuée de manière systématique à l'heure actuelle. Il s'agit d'une vaste famille de quelques centaines de substances chimiques composées d'au moins deux cycles aromatiques juxtaposés.

La directive européenne 96/62/CE du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant prévoit la mesure obligatoire des HAP pour un avenir proche. Le projet de directive pour les HAP fixerait une valeur cible pour le seul benzo(a)pyrène de 1 ng/m<sup>3</sup>/an (signature de la directive européenne attendue pour l'année 2004).

## Bilan des émissions industrielles

**Total COV** (en tonnes)

| Nom exploitant       | Ville                        | Flux 2001     | Flux 2002     | Flux 2003     |
|----------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| SPM-Chimie           | Berre-l'Etang 13             | 5 619         | 4 200         | 3 718         |
| ATOFINA              | Saint-Auban 06               | 2 055         | 2 222         | 2 608         |
| BP Lavéra SNC        | Martigues 13                 | 1 662         | 1 750         | 1 642         |
| MALAUCENE INDUSTRIES | Malaucène 84                 | 2 282         | 2 551         | 1 855         |
| NAPHTACHIMIE         | Martigues 13                 | 356           | 462           | 1 535         |
| SPM-Raffinage        | Berre-l'Etang 13             | 454           | 494           | 936           |
| TOTAL France         | Châteauneuf-les-Martigues 13 | 771           | 750           | 885           |
| ATOFINA Lavéra       | Martigues 13                 | 1 141         | 446           | 785           |
| ESSO Raffinage       | Fos-sur-Mer 13               | 541           | 577           | 658           |
| SOLLAC               | Fos-sur-Mer 13               | 459           | 514           | 500           |
| SANOFI               | Sisteron 04                  | 1 369         | 556           | 404           |
| VINYLFOS             | Fos-sur-Mer 13               | 232           | 342           | 338           |
| ATOFINA              | Marseille 13                 | 358           | 335           | 307           |
| BASELL Fos           | Fos-sur-Mer 13               | 296           | 210           | 281           |
| LYONDELL             | Fos-sur-Mer 13               | 2 532         | 497           | 273           |
| <b>Total</b>         |                              | <b>20 127</b> | <b>15 907</b> | <b>16 726</b> |

### MALAUCENE INDUSTRIE SNC

La société MALAUCENE INDUSTRIE SNC fabrique depuis 1875 du papier à cigarettes (fabrication du papier à partir de pâte à papier, impression des motifs de 1 à 4 couleurs, découpage, perforation électrique ou laser). Les rejets à l'atmosphère de l'installation sont constitués essentiellement d'acétate d'éthyle et d'éthanol utilisés comme solvants dans la fabrication des encres. Ils proviennent principalement des machines à imprimer, des ateliers d'impression, mais également des locaux de préparation des encres et du nettoyage des cylindres d'impression. Évaluées par la méthode des bilans, les quantités émises (2 300 à 2 500 tonnes par an de COV) représentaient 10% de toutes les émissions industrielles de COV de la région PACA. A l'occasion d'une extension des installations, la DRIRE a prescrit en juin 1999, par voie d'arrêté préfectoral, le traitement global des COV émis. Les retards, dus à la difficulté à trouver un traitement adapté, ont conduit l'inspection des installations classées à mettre l'exploitant en demeure de réaliser les installations de traitement en 2002. Après abandon des méthodes récupératrices pour des raisons de coût et de difficultés techniques (qualité des solvants régénérés), la solution de traitement par oxydation a été finalement retenue. Elle est opérationnelle depuis le deuxième semestre 2003. La part des émissions canalisées, estimée à 90% des émissions globales par la profession de l'imprimerie, sera réduite de plus de 99%. Les mesures de concentration en sortie de traitement sont de 2 à 10 mg/Nm<sup>3</sup> pour 3 à 4 g à l'entrée. Le coût de l'investissement est de 1,3 M€.



## Les rejets dans l'air

### **ATOFINA MARSEILLE**

Les résultats 2003 obtenus auprès de cette société ne reflètent pas les investissements réalisés pour réduire les émissions de COV du fait de difficultés techniques rencontrées sur les réseaux de captation. Des essais concluants opérés en mars-avril 2004 devraient permettre un fonctionnement continu du traitement en 2004.

### **NAPHTACHIMIE**

Jusqu'en 2002, les chiffres fournis étaient des estimations ; à compter de 2003, il s'agit de mesures.

### **LYONDELL**

Les émissions résultent le plus souvent d'incidents et d'arrêts. L'année 2003 a connu peu d'événements de ce type.

### **SANOFI**

La réduction observée dans cette société résulte des investissements réalisés pour la collecte et le traitement des COV.

## **Le suivi et la maîtrise des émissions fugitives de COV**

Il apparaît que près d'un tiers des émissions de certaines industries proviennent des fuites d'hydrocarbures au niveau des joints de brides, vannes, etc. Ces fuites sont, chacune prise séparément, très faibles, mais certains sites pétrochimiques contiennent plusieurs dizaines de milliers de ces joints. Toutes ces fuites accumulées représentent alors une quantité non négligeable.

La difficulté dans la maîtrise de ces fuites vient du grand nombre de points d'émissions possibles, des faibles quantités émises au niveau de chaque fuite, ainsi que du caractère presque aléatoire de l'apparition de ces fuites.

*Malacène Industries - Malacène*



Différentes méthodes de maîtrise de ces fuites ont cependant été mises en place, en particulier aux Etats-Unis où de tels suivis sont obligatoires depuis plus de dix ans. Le groupe de travail du SPPPI s'occupant de cette question s'est donc inspiré de la méthode américaine, dans ses principes, et l'a adapté aux sites chimiques, pétrochimiques et de raffinage, de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. De nombreuses réunions ont été nécessaires pour mettre au point cette adaptation et obtenir le meilleur rapport efficacité/coût.

Le principe d'actions de réduction a été entériné par le préfet en 2001, à travers des arrêtés préfectoraux concernant 13 sites industriels (chimie, pétrochimie, raffinage).

La méthode consiste à effectuer des campagnes de mesures sur les équipements potentiellement fuyards : pompes, vannes, compresseurs et brides, avec un appareil qui détecte les fuites éventuelles. Si une fuite est détectée, le joint concerné est resserré. Si une telle opération n'est pas efficace ou s'avère impossible, le joint est changé dès le prochain arrêt de l'unité. Ces opérations concernent plus de 300 000 points de contrôle.

Les premières campagnes ont débuté en 2002 et permettront de réduire les hydrocarbures rejetés, en partie responsables de la pollution photochimique. Le coût de ces campagnes s'élève à environ 2 100 k€ pour les années 2002 et 2003.



## Les rejets dans l'air

*Ozone : des phénomènes complexes  
président à sa formation*  
[Photo Roland Bourguet, ADEME].



# La pollution photochimique : l'ozone

## Formation de l'ozone

La pollution photochimique comprend un nombre important de polluants : ozone, aldéhydes, peroxy-acétyl-nitrate, acide nitrique... L'ozone, l'un des principaux éléments de la pollution photo-oxydante, est utilisé comme un indicateur de ce type de pollution.

A basse altitude, l'ozone résulte principalement de réactions chimiques, sous l'effet de la lumière solaire (ultraviolets), entre les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ , issus de la combustion d'énergies fossiles : chaudières, véhicules...) et des produits variés appelés « composés organiques volatils non méthaniques » (COV, hydrocarbures, essences, solvants...). Le monoxyde de carbone (CO, résultant de la combustion incomplète d'hydrocarbures, de charbon et de bois)

et « l'aérosol urbain » (mélange d'eau, de particules fines, de suies, de cendres volantes, de sulfates, nitrates, sels d'ammonium, métaux et composés carbonés) contribuent également à la formation de ce polluant.

Un fort ensoleillement et un temps calme sont propices à la formation d'ozone, ce qui explique que le pourtour méditerranéen est particulièrement touché par ce genre de pollution.

Les phénomènes de formation de l'ozone sont complexes et s'analysent d'abord à une échelle très grande (les précurseurs sont parfois transportés par les masses d'air sur plusieurs centaines de kilomètres). En pratique :

- les concentrations d'ozone les plus importantes ne sont pas nécessairement mesurées sur le lieu principal d'émission des polluants précurseurs (centres des agglomérations, zones industrielles) mais parfois à 50, 100 ou 150 km de là (dans des zones rurales) sous le vent des émetteurs,
- des polluants précurseurs émis plusieurs heures voire plusieurs jours auparavant peuvent contribuer de manière significative à la formation d'ozone,
- des efforts importants de réduction des pollutions à un endroit donné peuvent ne pas suffire à supprimer totalement la possibilité de nouveaux pics d'ozone.

L'ozone est donc une pollution étendue qui nécessite des actions sur des périmètres de l'ordre du département au minimum.

## Impact sur la santé et l'environnement

L'ozone, gaz agressif, peut provoquer toux, inconfort thoracique, gêne douloureuse en cas d'inspiration profonde, mais aussi essoufflement, irritation nasale, oculaire et de la gorge. Les conséquences pour la santé varient selon le niveau d'exposition, le volume d'air inhalé et la durée de l'exposition. En cas de pic de pollution à l'ozone, il est principalement recommandé d'éviter les efforts physiques intenses.

Les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques et les insuffisants respiratoires sont particulièrement sensibles à la pollution par l'ozone.



## Les rejets dans l'air

### Les actions réglementaires

#### Les actions pérennes

Plusieurs mesures ont été décidées, au plan tant national que communautaire, en vue d'améliorer la qualité de l'air, notamment au travers de la réduction des émissions des principaux polluants précurseurs de l'ozone.

Ces mesures sont de natures diverses : technique (carburants, technologie des moteurs, véhicules au gaz, véhicules électriques, réduction des émissions dans l'industrie, plans régionaux pour la qualité de l'air [PRQA], plans de protection de l'atmosphère [PPA]...), organisationnelle (plans de déplacements urbains, urbanisme...), fiscale.

En particulier, la directive sur les plafonds nationaux d'émissions (qui a fait l'objet d'une position commune des ministres européens de l'Environnement) est une étape importante et donne lieu à des actions nationales ciblées.

Un calcul réalisé sous la direction de la Commission européenne<sup>(1)</sup> indique qu'en réduisant de manière permanente et sur l'Europe entière les émissions d'oxydes d'azote de 55% et les émissions de composés organiques volatils de 60%, le nombre de jours de dépassements du seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> (objectif à long terme de la nouvelle directive ozone) serait divisé par six.

La lutte contre la pollution par l'ozone passe donc, en particulier, par la réduction des émissions d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote, non seulement par les transports, mais aussi par l'industrie.

#### Les actions en cas de pic de pollution

Deux types d'actions réglementaires en cas de pics de pollution :

- **l'information-recommandation du public**, dès dépassement du seuil de 180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire. Par délégation du Préfet, les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), AIRFOBEP, AIRMARAIX et QUALITAIR, informent directement le public, les médias et les services de l'État de la qualité de l'air et des recommandations sanitaires à suivre,
- **les alertes pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence**. L'État impose alors des réductions supplémentaires des émissions de polluants précurseurs de l'ozone (COV et NO<sub>x</sub>) par des actions coercitives sur tous les vecteurs d'émissions (industriels, transports...). Trois niveaux d'action :
  - > 240 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire sur 3 heures consécutives pour le niveau 1,
  - > 300 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire sur 3 heures consécutives pour le niveau 2,
  - > 360 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire pour le niveau 3.

### Bilan de la pollution à l'ozone en 2003

Le nombre de jours présentant des pointes de pollution varie d'une année sur l'autre, principalement en fonction des conditions météorologiques estivales. En revanche, le nombre de jours avec au moins un dépassement de l'objectif de qualité (indicateur des niveaux de fond) est en augmentation régulière ces dernières années et le seuil de protection de la santé défini par l'OMS<sup>(2)</sup> (110 µg/m<sup>3</sup>) n'est pas respecté plus d'un jour sur deux.

Le nombre de dépassements du seuil d'alerte de la population en vigueur en 2003 (360 µg/m<sup>3</sup>/h) est un bon indicateur de l'intensité des pointes de pollution. Ce seuil a été dépassé au mois d'août les 3 et 5 août 2003 sur le site de mesure implanté à Sausset-les-Pins. On peut également se référer au nombre de dépassements du seuil d'alerte qui est en vigueur à partir de 2004 (fixé à 240 µg/m<sup>3</sup>/h durant 3 heures consécutives) qui aurait été dépassé à 17 reprises dans la région PACA durant l'été 2003 sur les sites de Sausset-les-Pins (6 dépassements), Cadarache (5), Aix-Platanes (2), Aix Jas-de-Bouffan (1), Fos-sur-Mer (1), Martigues (1) et Toulon Arsenal (1).

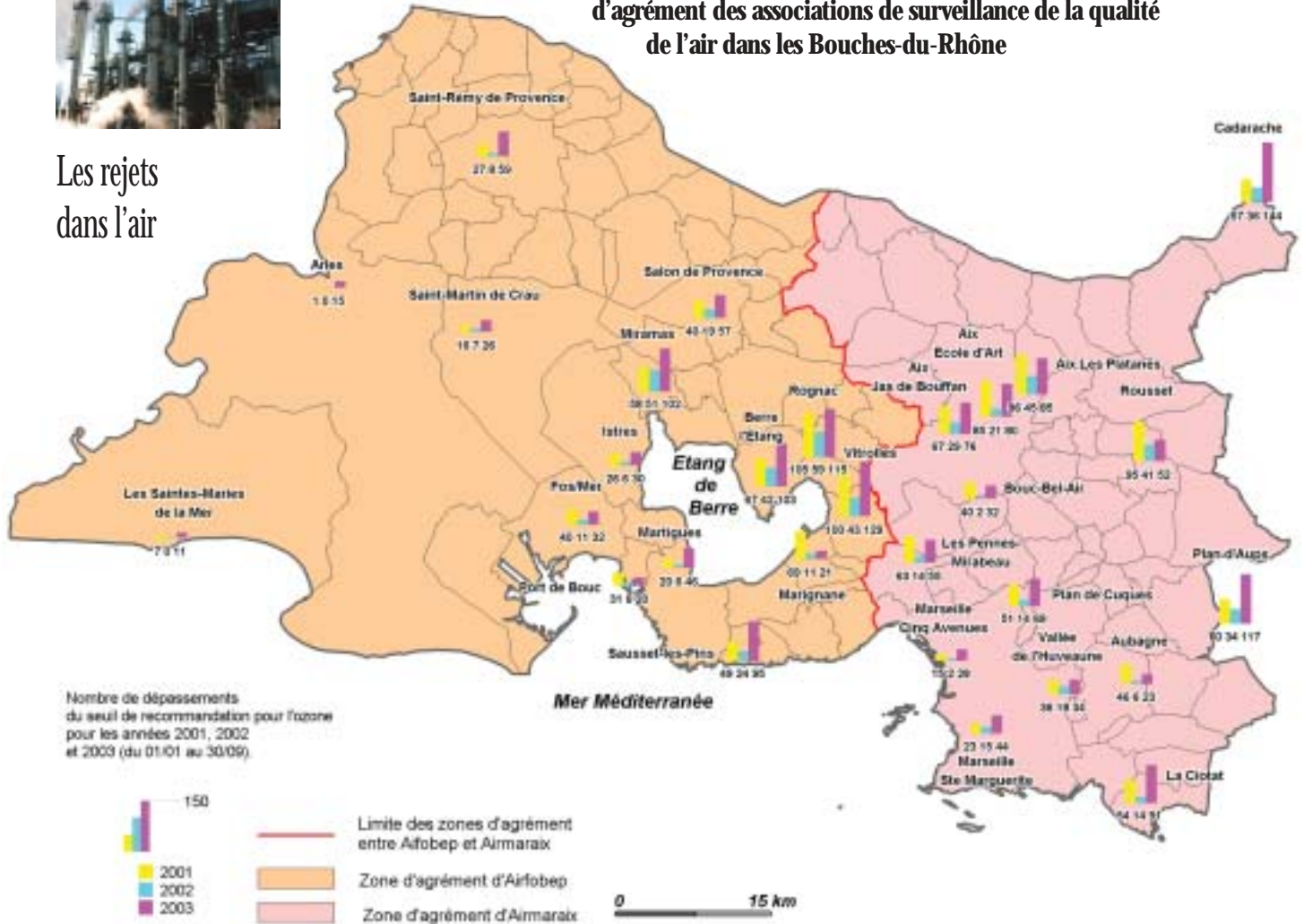
(1) Source : IIASA, seventh interim report, janvier 1999, Cost-effective control of acidification and ground level ozone.

(2) OMS : Organisation Mondiale de la Santé.



Les rejets  
dans l'air

## Nombre de dépassements du seuil de recommandation pour l'ozone (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ) pour les années 2001, 2002 et 2003 et zones d'agrément des associations de surveillance de la qualité de l'air dans les Bouches-du-Rhône



Sources : Airfobep, Airmaraix, BD CARTO, IGN.

En résumé pour 2003 sur toute la région :

- 48 jours de pics de pollution dépassant le seuil d'information-recommandation ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire), contre 33 jours en 2002, 45 jours en 2001 et 22 jours en 2000,
- 16 jours de dépassement du seuil d'alerte de  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 3 heures consécutives,
- 2 jours de dépassement du seuil d'alerte de  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 3 heures consécutives,
- 2 jours de dépassement du seuil de  $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire.

La plus forte pollution à l'ozone, en intensité et en fréquence, se rencontre sur les Bouches-du-Rhône, département producteur de sa propre pollution. Les Alpes-Maritimes et les Hautes-Alpes sont davantage soumis à l'effet des masses d'air en provenance du golfe de Gênes et du Piémont, tandis que l'Est varois, non encore instrumenté (projet de station à Draguignan), est une zone complexe en raison de l'influence tantôt de pollutions provenant de brises côtières tantôt de pollutions transfrontalières (comme pour les Alpes-Maritimes).

A cet égard, la carte de prévision présentée sur le site [www.prevoir.ineris.fr](http://www.prevoir.ineris.fr), avec les outils développés dans le cadre de la plate-forme nationale de modélisation mise en place par le MEDD et à disposition des associations agréées de surveillance de la qualité de l'air, est bien représentative des phénomènes rencontrés en région PACA.



Les rejets  
dans l'air

## Bilan des actions préfectorales lors des pics de pollution en 2003

42 jours ont nécessité le déclenchement de la procédure préfectorale d'information-recommandation du public.

13 jours ont nécessité le déclenchement de mesures d'urgence visant à réduire les rejets de polluants à l'origine de l'ozone : du 11 au 13 juillet, du 4 au 10 août et du 14 au 16 août.

- La vitesse autorisée a été réduite de 20 km/h sur l'ensemble du réseau routier et autoroutier du département.
- 10 établissements industriels ont dû limiter leurs rejets atmosphériques : utilisation réduite des torches, stabilité des procédés et report des dégazages d'unités ainsi que des travaux de maintenance en cas de pollution à l'ozone. Les industriels concernés par ces mesures sont : ESSO, TOTAL, BP, SPM, NAPHTACHIMIE, SOLLAC, LYONDELL, ATOFINA Marseille, ATOFINA Lavéra, ATOFINA Fos.

A noter que le département des Bouches-du-Rhône a été le premier à appliquer de telles mesures d'urgence à des industriels. Innovantes et uniques, ces actions sont maintenant reprises au niveau national.

L'application de ces mesures chez les industriels a été vérifiée, entre autres, par une opération « coup de poing » le 5 août 2003 à 9 heures chez les industriels suivants : ESSO, BP, NAPHTACHIMIE, TOTAL et SPM. Pour l'essentiel, il est ressorti que les industriels sont bien sensibilisés à ce type de pollution, et que les mesures prises sont mises en œuvre, parfois même de manière anticipée.

## Evolution du dispositif ozone pour l'été 2004

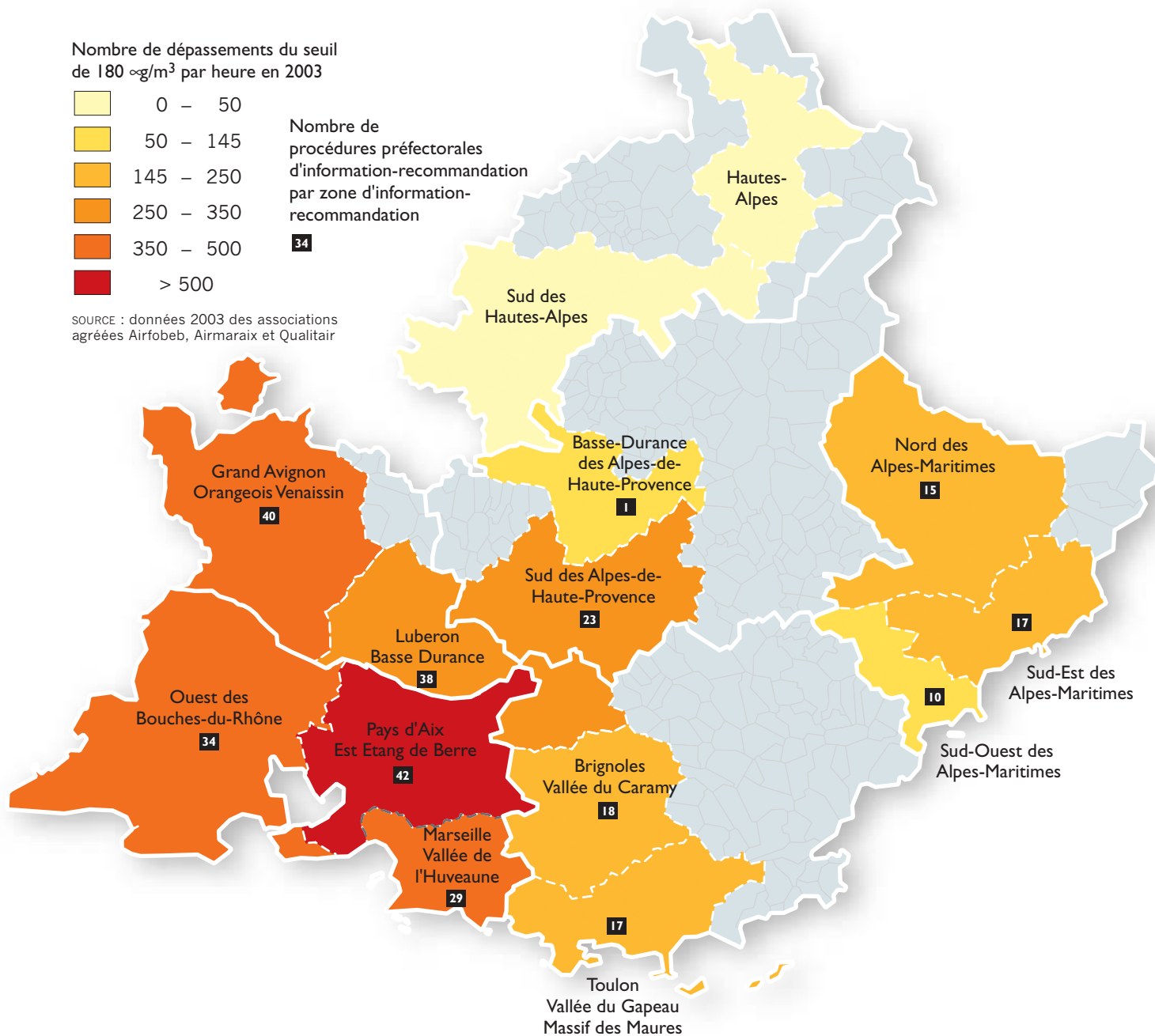
La réglementation européenne, transcrite en novembre 2003 dans le droit français, a intensifié le dispositif d'action sur les pointes de pollution à l'ozone : abaissement des seuils, progressivité des mesures d'urgence...

Le 3 juin 2004, un arrêté interpréfectoral a été signé par les 7 Préfets des départements de Provence-Alpes-Côte d'Azur et du Gard. Cet arrêté commun détermine le dispositif départemental d'information-recommandation du public et le dispositif interdépartemental de mise en œuvre progressives des mesures d'urgence en cas de pointe de pollution atmosphérique à l'ozone, en Provence-Alpes-Côte d'Azur et Gard.

Ce dispositif prévoit la progressivité des mesures d'urgence suivant la gravité de la pollution, sur 4 niveaux échelonnés, allant de premières mesures comme la réduction de limitation de vitesse de 30 km/h sur tout le département (au-dessus des 70 km/h), d'actions progressives sur les industriels de la région (près de 58 industriels touchés), jusqu'à des actions sur les transits de poids lourds, voire éventuellement une mise en place de la circulation alternée.

Un site Internet officiel (accessible via le site Internet de la DRIRE [www.paca.drire.gouv.fr](http://www.paca.drire.gouv.fr)) décrit dans le détail toutes les mesures d'urgence et informe en temps réel des niveaux de déclenchement dans tous les départements.

Comparaison entre le nombre de dépassements du seuil de recommandation ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ) et le nombre de déclenchements de la procédure préfectorale d'information-recommandation de la population\*



\* En 2003, il n'existait pas d'arrêté préfectoral pour le département des Hautes-Alpes.



Les rejets  
dans l'air

# Les particules ou poussières en suspension

## Forme et provenance du polluant

Les poussières constituent un complexe de substances organiques ou minérales pouvant être d'origine naturelle ou anthropique. On distingue les aérosols qui sont une suspension en milieu gazeux de particules très fines (vapeurs recondensées), les fumées noires, gaz et suies résultant de mécanismes de combustion (combustion industrielle ou de chauffage, incinération, moteurs, en particulier diesel...), et les poussières de taille plus importante qui résultent de mécanismes physiques tels que le broyage (carrières), l'érosion ou l'abrasion (chaussées).

## Impact sur la santé

La taille des poussières est déterminante quant à leurs effets sur la santé. Les particules les plus grosses (taille supérieure à  $10\ \mu\text{m}$ ) sont retenues par les voies aériennes supérieures, tandis que les particules de taille intermédiaire (de  $2,5$  à  $10\ \mu\text{m}$ ) atteignent la trachée et les bronches. Seules les particules les plus fines (taille inférieure à  $2,5\ \mu\text{m}$ ) pénètrent les ramifications des voies respiratoires et sont les plus néfastes car elles ont une forte probabilité de se déposer dans les alvéoles pulmonaires et d'y rester durablement. Les plus fines particules, même à des concentrations relativement basses, peuvent donc irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire, surtout chez l'enfant et les personnes sensibles. Indépendamment de leur composition chimique, l'effet mécanique des particules sur les poumons est responsable des irritations bronchiques allant de la toux à l'exacerbation de crise d'asthme, voire à une mortalité précipitée des personnes souffrant de pathologie respiratoire ou vasculaire et notamment de bronchoconstriction.

## Evolution des mesures des particules inférieures à $10\ \mu\text{m}$

Un indicateur de la pollution de fond en particules est le dépassement de l'objectif de qualité fixé à  $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle. On peut remarquer dans le tableau ci-après que les valeurs sont en constante augmentation depuis 2000. Entre 2002 et 2003, les sites dépassant l'objectif de qualité ont doublé (de 7 stations en 2002 à 14 en 2003, dont 2 nouvelles stations).

Les premiers dépassements de la valeur limite de 2005 ont été observés en 2003, 6 sites sont concernés : Fos Carabins, Marseille Timone, La Seyne-sur-Mer, Le Pontet, Contes 1 et Contes 2. Auparavant aucun site n'avait atteint la valeur limite de 2005.

Concernant la marge de dépassement autorisée pour 2003, celle-ci n'a pas été dépassée plus de 35 jours. Ainsi, on peut noter que le nombre de jours dont la moyenne des concentrations journalières est supérieure à  $60\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  reste relativement faible (en moyenne inférieur à 10 jours).





## Les rejets dans l'air

| Stations                  | Moyennes annuelles ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |      |      |      | Nombre de jours $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite 2005) |      |      |      | Nombre de jours $> 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (marge de dépassement 2003) |
|---------------------------|---|------|------|------|--|------|------|------|---|
|                           | 2000  | 2001 | 2002 | 2003 | 2000   | 2001 | 2002 | 2003 |   |
| Arles                     | nd  | 24   | 25   | 29   | 5  | 8    | 7    | 12   | 0   |
| Carry-le-Rouet            | nd  | 25   | 26   | 28   | 1  | 8    | 6    | 9    | 0   |
| Fos Carabins              | nd  | nd   | nd   | 31   | nd   | nd   | nd   | 48   | 10  |
| Châteauneuf La Mède       | nd  | nd   | 31   | 32   | nd   | nd   | 31   | 32   | 3   |
| Martigues Ile             | 17  | 16   | 13   | 24   | 3  | 0    | 0    | 4    | 1   |
| Martigues Les Ventrons    | 18  | 19   | 17   | nd   | 1  | 11   | 0    | nd   | 0   |
| Port-de-Bouc La Lègue     | 28  | 28   | 27   | 30   | 15   | 14   | 12   | 11   | 2   |
| Rognac les Brets          | nd  | 25   | 24   | 27   | nd   | 8    | 9    | 8    | 2   |
| Marseille Timone          | 32  | 34   | 30   | 35   | 19   | 27   | 19   | 38   | 7   |
| Marseille Saint-Louis     | 30  | 32   | 30   | 31   | 15   | 23   | 26   | 20   | 6   |
| Marseille Cinq-Avenues    | 22  | 25   | 26   | 28   | 3  | 7    | 8    | 6    | 3   |
| Marseille Thiers/Noailles | 28  | 29   | 28   | 31   | 6  | 11   | 8    | 18   | 3   |
| Aix Roy René              | nd  | 27   | 27   | 27   | 4  | 15   | 12   | 5    | 1   |
| Aix Ecole d'Art           | nd  | 26   | 26   | 29   | 2  | 7    | 8    | 9    | 3   |
| Aix Jas-de-Bouffan        | 26  | 28   | 24   | 30   | 13   | 11   | 10   | 17   | 6   |
| Toulon Chalucet           | 26  | 28   | 29   | 32   | 5  | 12   | 20   | 19   | 9   |
| Toulon Lafayette          | nd  | nd   | 30   | 31   | nd   | nd   | 23   | 15   | 4   |
| La Seyne-sur-Mer          | 30  | 30   | 31   | 36   | 24   | 15   | 30   | 47   | 21  |
| Avignon Mairie            | 20  | 23   | 25   | 29   | 2  | 11   | 15   | 15   | 4   |
| Le Pontet                 | nd  | nd   | nd   | 32   | nd   | nd   | nd   | 35   | 12  |
| Contes 1                  | 29  | 30   | 30   | 36   | 14   | 12   | 6    | 44   | 13  |
| Contes 2                  | nd  | nd   | 33   | 36   | nd   | nd   | 28   | 39   | 8   |
| Antibes Jean Moulin       | nd  | nd   | 27   | 26   | nd   | nd   | 7    | 6    | 2   |
| Cagnes-sur-Mer Ladoumègue | nd  | nd   | 27   | 27   | nd   | nd   | 2    | 1    | 0   |
| Antibes Guynemer          | 29  | 29   | nd   | nd   | 8  | 14   | nd   | nd   | nd  |
| Peillon                   | nd  | nd   | nd   | 34   | nd   | nd   | nd   | 29   | 8   |

nd : non disponible.

## Le cas particulier des dioxines et furannes

Les questions d'émissions de dioxines et furannes à l'atmosphère sont des préoccupations environnementales permanentes de l'Inspection et font partie des actions nationales du MEDD.



SOLLAC - Fos-sur-Mer.



## Les rejets dans l'air

### Bilan des rejets ICPE

| Dioxines et Furanes |                              | 2003              |         |
|---------------------|------------------------------|-------------------|---------|
|                     |                              | ng/m <sup>3</sup> | g/an*   |
| SOLLAC              | Fos-sur-Mer 13               | 1,7               | 16,8    |
| NOVERGIE            | Vedène 84                    | 0,866             | 0,678   |
| SONITHERM           | Nice 06                      | 0,12              | 0,322   |
| SOLAMAT MEREX       | Rognac 13                    | 0,12              | 0,074   |
| TIRU (ex CNIM)      | Antibes 06                   | 0,07              | 0,0680  |
| ASCOMETAL           | Fos-sur-Mer 13               | 0,038             | 0,065   |
| SOLAMAT MEREX       | Fos-sur-Mer 13               | 0,101             | 0,0376  |
| CCUAT               | Toulon 83                    | 0,014             | 0,023   |
| LAFARGE La Malle    | Bouc-Bel-Air 13              | 0,029             | 0,016   |
| SANOFI              | Sisteron 04                  | 0,0273            | 0,004   |
| LAFARGE             | Contes 06                    | 0,0037            | 0,0029  |
| ATOFINA             | Fos-sur-Mer 13               | 0,04              | 0,00248 |
| ATOFINA             | Saint-Auban 04               | 0,0245            | 0,0019  |
| SACAM               | Châteauneuf-les-Martigues 13 | 0,0017            | 0,0005  |

\* Estimation annuelle, hors incident.

Ce tableau comparatif met en exergue la prépondérance des émissions issues de la sidérurgie imputables au procédé de transformation de minerai au niveau de l'atelier d'agglomération.

Le niveau des émissions des unités de traitement des déchets industriels dangereux (incinération en centres collectifs, en unité interne dédiée ou co-incinération en cimenterie) est nettement inférieur à celui des UIOM (usine d'incinération des ordures ménagères).

Les flux émis par les 4 UIOM sont appelés à diminuer encore d'ici à la fin décembre 2005 par la mise en place d'installations spécifiques de traitement (à base de charbons actifs). Elles sont déjà opérationnelles sur les fours de Toulon et d'Antibes.

### Une pollution planétaire ancienne

Sous l'appellation générique de « dioxines », il est fait référence aux dioxines et aux furannes qui représentent deux familles de composés aromatiques tricycliques chlorés :

- les polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD)
- les polychlorodibenzofuranes (PCDF).

Depuis 1985, les premiers inventaires sur la contamination environnementale par les dioxines ont été réalisés. Ils ont montré sans ambiguïté qu'il existait une contamination générale sous forme de traces, que cela soit dans le lait d'origine animale et maternelle, ou sur les murs des habitations. Nous sommes donc en contact, dès notre plus jeune âge, avec les dioxines, bien qu'en faibles concentrations dans la grande majorité des cas.

Les nombreuses études internationales nous démontrent, par ailleurs, un état de contamination général sur toute la planète et des sédiments marins datant de plus de 8 000 ans témoignent déjà de traces de dioxines.

### Le mécanisme de formation des dioxines

Les dioxines se forment lors de toute combustion avec ou sans flamme en présence d'oxygène, de carbone, de chlore et d'hydrogène. Ainsi, outre l'industrie, les incendies de forêt et certaines dégradations organiques sont également à l'origine de la formation de dioxines.



## Les rejets dans l'air

### Les enjeux sanitaires

Les dioxines ont en commun une très grande stabilité chimique et physique. Elles ont la caractéristique de se concentrer dans les graisses, ce qui explique leur présence dans la chaîne alimentaire. La principale voie de la contamination humaine est ainsi l'ingestion. Bien qu'il demeure encore une incertitude sur les risques associés à ces polluants, le caractère cancérigène de certaines dioxines est avéré. D'autres auraient des effets néfastes sur la fonction immunitaire ou les métabolismes hépatiques, glucidiques et hormonaux. Devant ce risque potentiel, les autorités ont donc choisi d'appliquer le principe de précaution et de réglementer l'exposition aux dioxines et leurs émissions d'origine anthropique.

C'est le sens des propositions du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (séance du 17 mars 1998) et du Comité de la Prévention et de la Précaution du ministère de l'Environnement (recommandation d'avril 1998).

### La réglementation française

Depuis 1994, un plan de surveillance de la présence de dioxines dans le lait et les produits laitiers est réalisé par la Direction Générale de l'Alimentation. En effet le lait est à la fois un aliment de base et un indicateur de cette contamination. Ce plan semble confirmer l'élévation du taux de dioxines observé dans le lait et la proximité de certaines activités industrielles.

Conformément aux recommandations du CSHPF, les normes suivantes ont été suivies :

- si la teneur est inférieure à 3 pg TEQ/g de matière grasse laitière, les produits sont considérés comme aptes à la consommation,
- si la teneur est comprise entre 3 et 5 pg TEQ/g de matière grasse laitière, les produits sont toujours considérés comme aptes à la consommation mais on recherche l'origine des émissions proches de dioxines. Bien que certains secteurs industriels soient identifiés comme émetteurs de dioxines, il est nécessaire de se méfier d'un lien de cause à effet entre des concentrations élevées de dioxines et la présence d'industries voisines ; en effet, les dioxines présentes sous forme gazeuse, et absorbables sur de fines particules, peuvent parcourir de longues distances et avoir un impact très éloigné de leur lieu d'émission,
- si la teneur est supérieure à 5 pg TEQ/g de matière grasse laitière, le lait est impropre à la consommation. Une enquête est alors diligentée par l'Inspection des installations classées afin d'identifier le plus rapidement possible la source d'émission et de prendre les mesures nécessaires pour la réduire. Les produits laitiers contaminés doivent être incinérés.

### La réduction des émissions industrielles

Dans son cinquième programme d'actions, l'Union Européenne a fixé une réduction de 90% des émissions de dioxines en 2005 par rapport à 1985. En France, les normes d'émissions ont été fixées à 0,1 ng/m<sup>3</sup> pour les incinérateurs de déchets industriels spéciaux, et par analogie cette norme d'émission a aussi été retenue pour les incinérateurs d'ordures ménagères. Le respect de cette valeur permettra de respecter la politique de réduction mise en place par l'Union Européenne.

Pour les autres secteurs concernés (sidérurgie, métallurgie), une phase d'inventaire a été entreprise avant de procéder à une éventuelle réglementation spécifique.



## Les rejets dans l'air

### Les actions engagées en Provence-Alpes-Côte d'Azur

#### Le suivi des dioxines émises dans l'atmosphère

A la demande du ministère de l'Environnement, la recherche des dioxines a été ajoutée, dès 1998, pour la caractérisation des rejets gazeux des incinérateurs d'ordures ménagères présentant une capacité de traitement de plus de 6 t/h.

#### Principales émissions industrielles de dioxines dans la région Paca en 2003

Au delà des campagnes annuelles, récemment élargies à la sidérurgie en plus de l'Incinération des Ordures Ménagères et des Déchets Industriels Spéciaux, les exploitants concernés étudient la mise en place d'une unité de traitement spécifique aux dioxines pour une conformité en décembre 2005.

Le secteur industriel de la sidérurgie est suivi au titre des émissions de dioxines et furannes (usine de SOLLAC implantée à Fos-sur-Mer (13)). Depuis 1998, des analyses régulières ont été réalisées tant au niveau des rejets de l'usine qu'au niveau de l'air ambiant. Dans l'état actuel de nos connaissances, l'impact de ces émissions reste limité en comparaison à certaines recommandations allemandes (il n'existe pas à ce jour de réglementation nationale). En effet avec un rejet de  $1,2 \text{ ng/m}^3$  en décembre 1999, la concentration dans l'air ambiant (évaluée par le LECES) n'atteint pas le cinquième de cette recommandation.

## Les gaz à effet de serre

### Forme et provenance du polluant

Les principaux gaz à effet de serre d'origine anthropique sont le gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ), le protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ), l'ozone troposphérique, les CFC et HCFC, gaz de synthèse également responsables de la destruction de la couche d'ozone protectrice située dans la stratosphère.

Les gaz à effet de serre sont naturellement peu abondants. Cependant, du fait de l'activité humaine, la concentration de ces gaz dans l'atmosphère est sensiblement modifiée. Ainsi, la concentration en gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ), principal gaz à effet de serre, a augmenté de plus de 30 % depuis l'ère préindustrielle.

### Impact sur l'environnement

Il est désormais admis par la communauté scientifique internationale que l'effet de serre aura une influence sur le climat de notre planète. En effet, à la concentration croissante de ces gaz, s'est associé un accroissement des températures moyennes globales de l'ordre de 0,3 à 0,6 degré Celsius au cours du siècle dernier. Selon les modèles climatiques les plus avancés, ce phénomène pourrait s'accroître au cours des cent prochaines années avec une élévation de la température de 1 à 3 degrés Celsius.

Les conséquences d'un tel phénomène ne sont pas à ce jour connues avec précision. Toutefois, on s'attend à une nouvelle distribution géographique des températures et des pluies avec une remontée du niveau de la mer, des implications néfastes sur les écosystèmes et la santé. Ce problème se pose, en effet, à l'échelle de la planète, et on ne peut envisager des actions qu'au niveau des différentes nations.



## Les rejets dans l'air

### Le protocole de Kyoto

Ainsi le protocole de Kyoto de décembre 1997 devra se traduire pour la France par le maintien de ses émissions de gaz à effet de serre entre 2008 et 2012 au niveau de celui atteint en 1990. Il est à noter que l'Europe, en particulier la France, présente une situation bien meilleure que celle des Etats-Unis, où les émissions par habitant sont cinq fois plus élevées.

L'Europe souhaite qu'un effort minimal soit réalisé sur le territoire du pays en cause en parallèle à la mise en place d'un système de permis négociable planétaire.

Dans notre région, il s'agira de décliner le programme national de lutte contre le changement climatique qui prévoit principalement les actions suivantes :

- accentuer les mesures d'aide à l'industrie (relance de la politique d'économie d'énergie),
- renforcer les contraintes réglementaires de certains secteurs industriels.

Un guide méthodologique relatif au contrôle des déclarations des émissions des gaz à effets de serre a été publié. L'Inspection des installations classées a la charge du contrôle des déclarations faites par les industriels sur leurs rejets en gaz à effet de serre.

### Bilan Gaz à effet de serre pour 2001

#### Le plan national d'affectation des quotas de gaz à effet de serre

Le Plan national d'affectation des quotas de gaz à effet de serre, mis en place conformément à la directive européenne correspondante, a été soumise à la consultation publique jusqu'au 29 juin 2004.

Cette consultation s'est déroulée sur le site Internet du ministère de l'Ecologie et du Développement Durable ([www.environnement.gouv.fr](http://www.environnement.gouv.fr)). Les entreprises concernées et associations environnementales ont été invitées à faire part de leurs observations, une commission rassemblant des représentants des fédérations industrielles et de la société civile émettra également un avis. L'ensemble des observations et des avis sera pris en compte lors de la notification officielle du plan à la Commission européenne. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2005, les industries et le secteur de l'énergie seront soumis à des quotas d'émission de gaz à effet de serre (pour le dioxyde de carbone), par la directive européenne 2003/87. Cette directive, qui institue un marché de quotas de CO<sub>2</sub>, est d'ores et déjà transposée en droit français par l'ordonnance du 15 avril 2004 adoptée en Conseil des ministres le 14 avril 2004. Pour les installations soumises à la directive, le gouvernement a élaboré le projet de plan prévoyant une enveloppe de quotas de 126,3 Mt CO<sub>2</sub>/an, dont 3,5 Mt CO<sub>2</sub>/an de réserve. Cette enveloppe a été calculée en fonction des émissions actuelles, des prévisions de croissance des secteurs et des prévisions de progrès technologiques. Elle impose un taux d'effort de 1,8%, soit 2,3 Mt CO<sub>2</sub>/an d'économies. Ces économies de dioxyde de carbone seront complétées par des économies importantes sur les autres gaz à effet de serre et pour les autres secteurs de l'économie française (transport, bâtiments...) qui ont été annoncées début juillet 2004 dans le « plan climat », permettant ainsi de respecter l'objectif du protocole de Kyoto.

Les émissions de l'ensemble de l'industrie et du secteur de l'énergie figurent dans le « plan climat » présenté le 22 juillet 2004 par le ministre de l'Ecologie et du Développement Durable et sont accessibles sur le site internet du ministère (<http://www.ecologie.gouv.fr/>).



Les rejets  
dans l'air

## Principales installations visées par le Plan National d'Allocation des Quotas

| Nom établissement        | Ville         | Dépt | Catégorie activité directive | émissions de référence pour l'allocation (t CO <sub>2</sub> ) | allocation annuelle de quotas (t CO <sub>2</sub> ) | allocation de quotas pour la période 2005-2007 (t CO <sub>2</sub> ) |
|--------------------------|---------------|------|------------------------------|---|--|---|
| SOLLAC                   | Fos-sur-Mer   | 13   | ACIER                        | 9 131 793   | 8 887 974  | 26 663 922  |
| SNET                     | Meyreuil      | 13   | IC20*                        | 2 390 175   | 2 581 389  | 7 744 166   |
| BP FRANCE                | Lavéra        | 13   | RAFF                         | 1 568 498   | 1 654 451  | 4 963 354   |
| TOTAL                    | Châteauneuf   | 13   | RAFF                         | 1 554 921   | 1 640 131  | 4 920 393   |
| SPM Raffinage            | Berre-l'Etang | 13   | RAFF                         | 1 304 951   | 1 376 462  | 4 129 387   |
| ESSO RAFFINAGE           | Fos-sur-Mer   | 13   | RAFF                         | 857 114   | 904 083  | 2 712 250   |
| EDF                      | Martigues     | 13   | IC20                         | 460 227   | 497 045  | 1 491 135   |
| LAFARGE La Malle         | Septèmes      | 13   | CIM                          | 481 700   | 476 835  | 1 430 504   |
| LAVERA ENERGIES          | Martigues     | 13   | IC20                         | 289 918   | 313 111  | 939 334   |
| CIFC                     | Fos-sur-Mer   | 13   | CHAUX                        | 180 229   | 188628   | 565 883   |
| SACAM                    | Châteauneuf   | 13   | CHAUX                        | 149 659   | 156633   | 469 900   |
| SETHELEC SNC             | Arles         | 13   | IC20                         | 128 076   | 149 170  | 447 510   |
| CHAUX DE LA TOUR         | Ensuès        | 13   | CHAUX                        | 139 978   | 146501   | 439 503   |
| ASCOMETAL                | Fos-sur-Mer   | 13   | ACIER                        | 83 828  | 81 590   | 244 769   |
| TEMBEC Tarascon          | Tarascon      | 13   | PATPA                        | 60 848  | 70 870   | 212 609   |
| ISOVER SAINT-GOBAIN      | Orange        | 84   | VERRE                        | 43 906  | 42 506   | 127 518   |
| SOMEDITH                 | Marseille     | 13   | IC20                         | 36 870  | 39820  | 119 459   |
| GDF Saint-Martin-de-Crau | Saint-Martin  | 13   | IC20                         | 30 844  | 35 779   | 107 337   |
| SMURFIT                  | Le Pontet     | 84   | PAPET                        | 30 462  | 35 479   | 106 437   |
| LAFARGE Couverture       | Marseille     | 13   | TUILES                       | 32 900  | 34 305   | 102 916   |

\* IC20 : installations de combustion supérieures à 20 MWatts.

## Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) sont des outils déterminants dans l'amélioration de la qualité de l'air ambiant. En concordance avec le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) et dans la lignée des valeurs limites réglementaires à l'horizon 2005 puis 2010, ils définissent, sur un périmètre allant de la grande agglomération (> 250 000 habitants) au département, des objectifs et des mesures concrètes, applicables et contrôlables afin de diminuer les pollutions atmosphériques.

Ces mesures concrètes s'appliquent sur les sources fixes (industriels, citoyens) et sur les sources mobiles (transports de tout genre) et se déclinent en mesures pérennes (pour une diminution tout au long de l'année) et en mesures d'urgence (lors de pics de pollution).



## Les rejets dans l'air

La région PACA comporte 4 PPA : Bouches-du-Rhône, Var, Alpes-Maritimes et agglomération avignonnaise. Ils sont en cours de finalisation pour une mise à enquête publique courant automne 2004. Ils seront alors entérinés sous forme d'arrêté préfectoral.

Les PPA traitent de tous les polluants principaux dont le benzène, les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), les composés organiques volatils (COV), les oxydes de soufre ( $\text{SO}_x$ ) et les polluants photochimiques (ozone). Les propositions de mesures des PPA peuvent par exemple donner lieu à des intensifications des seuils réglementaires d'émission, des actions ciblées sur certains gros émetteurs, des obligations d'études technico-économiques, des restrictions d'usage de combustibles, des obligations de renouvellement des grands parcs automobiles vers des véhicules propres, une intensification des contrôles techniques, des restrictions de vitesse en cas de pic de pollution...

Les PPA ont donc vocation à renforcer la réglementation nationale sur tous les types d'émissions polluantes, afin de tenir compte de la spécificité locale de chaque département et de garantir une amélioration de la qualité de l'air que nous respirons.

Les travaux des groupes de travail techniques des PPA, ainsi que les PPA (quand ils seront signés), se trouvent sur le site Internet de la DRIRE ([www.paca.drire.gouv.fr](http://www.paca.drire.gouv.fr)).

Tour aéroréfrigérante  
- Bouches-du-Rhône



## La lutte contre la légionellose

La légionellose est une maladie infectieuse respiratoire aiguë grave, due à l'inhalation d'eau diffusée par aérosol contaminée par des bactéries de l'espèce *legionella*. Selon les données de l'Institut de veille sanitaire (InVS), 1 021 cas de légionellose ont été déclarés en 2002 en France. La gravité de la maladie est attestée par sa létalité qui a atteint 13% en 2002. Si l'origine de plus de la moitié des cas de légionellose n'est pas identifiée, la contamination humaine peut être mise en rapport dans un nombre important de situations à des circuits d'eau chaude sanitaire ou à des tours aéro-réfrigérantes (TAR) humides contaminés. Plusieurs épidémies sont survenues au cours des dernières années, mettant en évidence la nécessité d'agir fermement pour mieux maîtriser les risques de prolifération de légionelles dans ces installations à risque.

C'est pourquoi les ministères chargés de la santé et de l'environnement ont décidé de conjuguer leurs efforts afin de renforcer les actions de prévention et de gestion des risques sanitaires liés aux légionelles dans les TAR humides, quelle que soit leur puissance. Il ressort du retour d'expérience des derniers épisodes de cas épidémiques de légionellose survenus notamment en 2002 et 2003 que le recensement des TAR, dans les départements concernés, n'était pas exhaustif, alors que certaines TAR non déclarées ou non autorisées présentaient des taux de concentration en légionelles importants.

En conséquence, le recensement exhaustif des tours aéro-réfrigérantes a été engagé dès le début 2004 afin de permettre, d'une part, une meilleure diffusion des bonnes pratiques d'entretien aux propriétaires et aux sociétés de maintenance des tours aéro-réfrigérantes et, d'autre part, d'identifier, en cas d'épidémie de légionellose, toutes les tours aéro-réfrigérantes existantes dans un périmètre défini, et de contrôler rapidement ces installations. En région PACA 650 tours aéro-réfrigérantes réparties dans 200 établissements étaient recensées au 1<sup>er</sup> juin 2004.



## Les rejets dans l'air

Ce recensement s'accompagnera d'une évolution réglementaire. Elle conduira notamment à la création, dans la nomenclature des installations classées, d'une rubrique spécifique aux TAR humides (2921) et de nouvelles prescriptions techniques.

Les actions de sensibilisation et les contrôles demandés par l'Inspection ont mis en évidence 12 cas de dépassement des valeurs seuils réglementaires (100 000 UFC/L) sur les 195 analyses réalisées au cours du premier semestre 2004.

## Exemples d'investissements pour la réduction des activités polluantes

Les contraintes réglementaires impliquent la réalisation d'ouvrages particuliers (équipements de réduction des émissions de COV, de lavage des gaz...), de modifier des procédés (utilisation de combustibles moins soufrés...) et de rénover les installations (collecte des événements, amélioration des torches...).

Quelques exemples importants d'investissements touchant divers secteurs d'activités pour réduire les rejets dans l'air :

### Traitement des odeurs

|                                 |     |    |             |  |
|---------------------------------|-----|----|-------------|--|
| <b>ATOFINA</b> (13 – Marseille) | 3   | M€ | (2002/2003) | couverture de la station biologique et traitement des odeurs   |
| <b>SOTRECO</b> (13)             | 2,5 | M€ | (2003)      | confinement, tour de lavage et mise en place d'un pilote de traitement des odeurs                                |
| <b>CEREXAGRI</b> (13)           | 0,8 | M€ | (2003)      | mise en place d'une section de lavage et d'un dévésiculeur pour réduire les odeurs de soufre (H <sub>2</sub> S). |

### Réduction des émissions de poussières et d'HCl

|                              |     |    |        |  |
|------------------------------|-----|----|--------|--|
| <b>SOLLAC</b> (13)           | 2   | M€ | (2003) | mise à niveau de la régénération acide d'un four                                   |
| <b>SIRTEMEU</b> (83)         | 1,8 | M€ | (2003) | traitement des fumées du four d'incinération des boues                             |
| <b>Cimenterie VICAT</b> (06) |     |    |        | modification de l'atelier de broyage et installation de nouveaux filtres à manches |
| <b>LAFARGE</b> (06)          | 0,5 | M€ | (2003) | rénovation des filtres électrostatiques<br>aménagement des aires de circulation.   |

### Réduction des émissions de COV

|                                     |      |    |        |   |
|-------------------------------------|------|----|--------|---|
| <b>SPM Raffinerie</b> (13)          | 3    | M€ | (2003) | traitement des émissions de COV   |
| <b>ALBEMARLE<br/>CHEMICALS</b> (13) | 1,6  | M€ | (2003) | récupération et recyclage des catalyseurs<br>et recyclage des solvants  |
| <b>MALAUCENE<br/>INDUSTRIE</b> (84) | 1,3  | M€ | (2003) | mise en place d'un traitement par oxydation thermique   |
| <b>LBC</b> (13)                     | 0,6  | M€ | (2003) | récupération des vapeurs de benzène   |
| <b>DANISCO Tourettes</b> (83)       | 0,84 | M€ | (2003) | réduction des émissions de COV par condensation des vapeurs<br>au niveau des stockages et des améliorations des process |
| <b>NAPHTACHIMIE</b> (13)            | 0,4  | M€ | (2003) | remplacement de pompes, collecte des égouttures   |
| <b>BP Lavéra</b> (13)               |      |    |        | mise en place d'analyseurs benzène et SO <sub>2</sub> .   |

### Réduction des émissions de SO<sub>x</sub>

|                          |   |    |        |  |
|--------------------------|---|----|--------|--|
| <b>NAPHTACHIMIE</b> (13) | 1 | M€ | (2002) | couverture du bassin API et poursuite du réseau de cracking,<br>événements canalisés raccordés à la torche |
|--------------------------|---|----|--------|--|

### Réduction des émissions de NO<sub>x</sub>

|                          |     |    |        |  |
|--------------------------|-----|----|--------|--|
| <b>NAPHTACHIMIE</b> (13) | 0,4 | M€ | (2003) | fiabilisation du circuit de pyrolyse et installation d'un analyseur<br>de NO <sub>x</sub> en continu |
| <b>SNPE</b> (84)         | 3,6 | M€ | (2003) | réduction des émissions de 2 ateliers de production.   |