

**La qualité de l'air  
des Pays de la Loire  
en 1999**



# SOMMAIRE

|   |            |
|---|------------|
| <i>Air Pays de la Loire</i>   | <i>5</i>   |
| <b>PRÉAMBULE</b>  | <b>9</b>   |
| <b>RÉSUMÉ</b>   | <b>11</b>  |
| <b>AGGLOMÉRATION DU MANS</b>  | <b>13</b>  |
| Dispositif de surveillance  | 14         |
| Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )  | 16         |
| Poussières (PM10)   | 17         |
| Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )  | 18         |
| Ozone (O <sub>3</sub> )   | 19         |
| Monoxyde de carbone (CO)  | 20         |
| Indice de qualité de l'air Atmo   | 21         |
| Campagnes de mesures avec le camion laboratoire                                     | 22         |
| <b>AGGLOMÉRATION D'ANGERS</b>   | <b>25</b>  |
| Dispositif de surveillance  | 26         |
| Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )  | 28         |
| Poussières (PM10)   | 29         |
| Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )  | 30         |
| Ozone (O <sub>3</sub> )   | 31         |
| Monoxyde de carbone (CO)  | 32         |
| Indice de qualité de l'air Atmo   | 33         |
| Campagnes de mesures avec le camion laboratoire                                     | 34         |
| <b>AGGLOMÉRATION DE NANTES</b>  | <b>37</b>  |
| Dispositif de surveillance  | 38         |
| Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )  | 40         |
| Poussières (Fumées Noires)  | 44         |
| Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )  | 48         |
| Ozone (O <sub>3</sub> )   | 52         |
| Monoxyde de carbone (CO)  | 56         |
| Radioactivité (α, β, γ, radon)  | 61         |
| Indice de qualité de l'air Atmo   | 63         |
| <b>BASSE LOIRE</b>  | <b>65</b>  |
| Dispositif de surveillance  | 66         |
| Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )  | 68         |
| Poussières (Fumées Noires)  | 74         |
| Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )  | 78         |
| Episodes de pollution atmosphérique   | 85         |
| <b>SAINT-NAZAIRE</b>  | <b>87</b>  |
| Dispositif de surveillance  | 88         |
| Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )  | 90         |
| Poussières (PM 10)  | 81         |
| Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )  | 92         |
| Ozone (O <sub>3</sub> )   | 93         |
| Indice de la qualité de l'air Atmo  | 95         |
| <b>CHOLET</b>   | <b>97</b>  |
| <b>LAVAL</b>  | <b>99</b>  |
| <b>LA ROCHE SUR YON</b>   | <b>103</b> |
| <b>ANNEXES</b>  | <b>105</b> |
| Notice explicative  | Annexe I   |
| Seuils de qualité de l'air  | Annexe II  |
| Taux de fonctionnement des appareils de mesure - 1999                               | Annexe III |
| Rejets atmosphériques en Pays de la Loire - 1994 (source CITEPA)                    | Annexe IV  |
| Indicateurs de pollution atmosphérique pour tous les sites de la région - 1999/2000 | Annexe V   |



# Air Pays de la Loire : Le dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire

## ■ Air Pays de la Loire a pour vocation :

- La gestion technique d'un dispositif de surveillance continue de la qualité de l'air dans la région des Pays de la Loire,
- La diffusion des informations recueillies,
- La mise en oeuvre d'alertes de certains établissements industriels et de procédures d'information en cas de dépassements de seuils de pollution.

## ■ Air Pays de la Loire regroupe 4 collèges de membres actifs :

### *Des services de l'Etat et des établissements publics :*

- Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE),
- Direction Régionale de l'Environnement (DIREN),
- Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS),
- Direction Régionale de l'Équipement (DRE),
- Délégation Régionale de l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME).

### *Des industriels :*

#### *LOIRE-ATLANTIQUE*

- Arc-en-Ciel à Couëron,
- EDF à Cordemais,
- Elf France à Donges,
- Eridania Beghin Say à Nantes,
- Hydro Agri France à Montoir,
- MEDEF de Loire-Atlantique,
- Port Autonome de Nantes-St Nazaire,
- Valorena à Nantes.

#### *MAINE ET LOIRE*

- Avenir Print Service à Montreuil Bellay,
- Bouyer Leroux à La Séguinière,
- Cébal à Saumur,
- DALKIA à Angers,
- UIOM du District Urbain à Angers,
- Michelin à Cholet,
- Socram à Angers,
- Thomson Télévision à Angers.

#### *SARTHE*

- DALKIA à Allonnes et au Mans,
- Impress Métal Packaging à La Flèche,
- LTR industrie à Spay,
- Papeteries du Bourray à St Mars la Brière,
- Renault au Mans,
- SEC au Mans,
- Smith and Nephew à Vibraye,
- Socram au Mans.

#### *VENDEE*

- Michelin à la Roche sur Yon.
- Chantiers JEANNEAU SA aux Herbiers

### *Des collectivités territoriales :*

- Département de Loire-Atlantique,
- District de l'Agglomération Nantaise,
- Communes de Nantes, St Nazaire, Donges, Montoir de Bretagne, Trignac,
- Communes d'Angers, Cholet,
- Commune de la Roche sur Yon.

### *Des associations et des personnalités qualifiées :*

- Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique (APPA),
- Fédération Régionale des Associations d'Information sur la Pollution de l'Air (FRAIPA),
- Fédération Régionale des Associations de Protection de l'Environnement des Pays de la Loire (FRAPEL),

#### *LOIRE-ATLANTIQUE*

- Aérocap 44,
- Société d'Études et de Protection de la Nature en Bretagne (SEPNB),
- Union Départementale des associations de Protection de la Nature, de l'environnement et du cadre de vie de Loire-Atlantique (UDPN 44).

#### *MAINE ET LOIRE*

- Association Choletaise d'Allergologie (ACA),
- Confédération de la Consommation, du Logement et du Cadre de Vie (CLCV),
- La Sauvegarde de l'Anjou.

#### *SARTHE*

- Association FO Consommateurs (AFOC 72),
- AIR 72 (Association des Insuffisants Respiratoires de la Sarthe),
- Sarthe Nature Environnement.

#### *VENDEE*

- Air Pur 85,
- Association Vendéenne pour la Qualité de la Vie (AVQV).

#### *PERSONNALITES QUALIFIEES*

- Pr ALLAIN (CHU Angers)
- Pr CHAILLEUX (CHR Nantes),
- M. LALLEMANT (Université de Nantes),
- Pr LE CLOIREC (Ecole des Mines de Nantes),
- M. MESTAYER (Ecole Centrale de Nantes),
- Pr OPPENHEIM (Université Paris Sud Orsay),
- M. SACRE (C.S.T.B. Nantes).

## ■ Des membres honoraires participent à Air Pays de la Loire :

- Octel France à Paimboeuf.

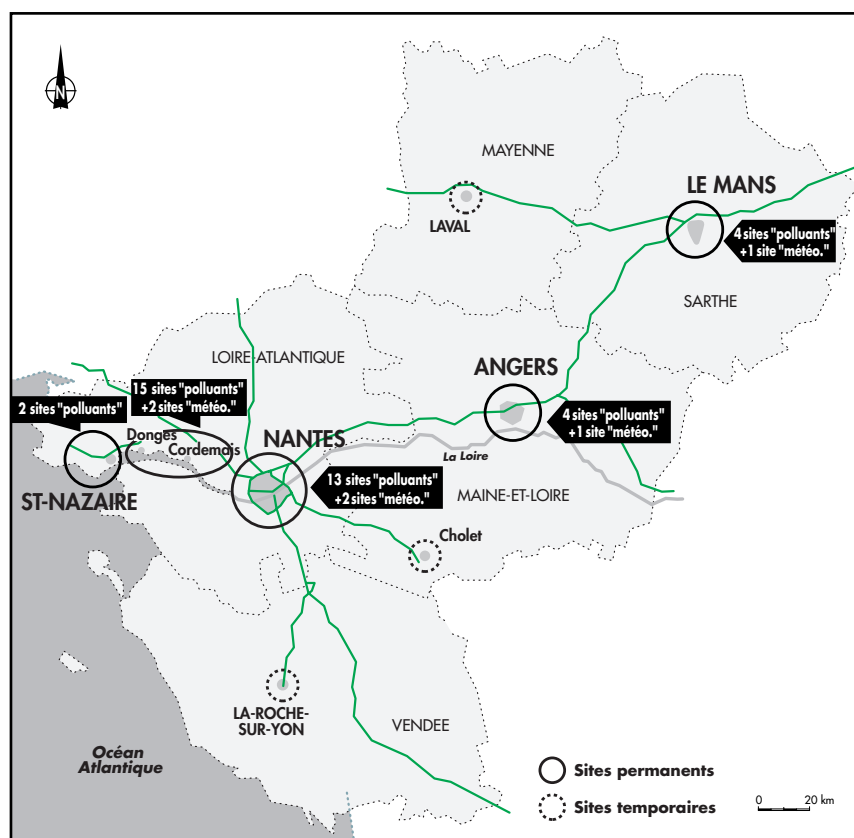


# Air Pays de la Loire : Le dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire

■ Fin mars 2000, le dispositif de surveillance s'articule autour d'un réseau de 44 sites permanents de mesure, fonctionnant 24 heures sur 24. Plus de 150 paramètres de pollution et/ou de météorologie sont ainsi mesurés en continu sur l'ensemble du réseau. La plupart des mesures sont automatisées et centralisées par informatique ; un point de pollution peut être établi chaque quart d'heure, au poste central. Les données recueillies font l'objet d'une phase de validation/invalidation avant toute exploitation.

Le réseau de surveillance couvre cinq zones :

- **Les agglomérations du Mans, d'Angers, de Nantes et Saint-Nazaire**, où la pollution atmosphérique est principalement générée par les transports urbains ;
- **La Basse Loire** (région de Cordemais/Donges/Montoir) où les rejets sont majoritairement issus d'activités industrielles (raffinage de pétrole, production d'engrais, production thermique d'électricité).



■ Les sites de mesure sont localisés en fonction de plusieurs critères (densité de population, proximité de sources de polluants atmosphériques, climatologie locale).

Les sites peuvent être classés selon la typologie suivante :

- **Sites urbains et périurbains** : localisés de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution, ils caractérisent la pollution moyenne d'une zone densément peuplée.
- **Sites de trafic** : localisés près d'axes routiers au trafic intense, souvent fortement fréquentés par les piétons, ils caractérisent la pollution maximale liée aux transports routiers.
- **Sites industriels** : localisés de façon à être soumis aux rejets atmosphériques des établissements industriels, ils caractérisent la pollution maximale due à ces sources fixes.

Pour toute demande d'information : Tél. : 02 51 85 80 83 - Accueil général : Tél. 02 51 85 80 - Fax : 02 40 18 02 18

2 rue Alfred Kastler - BP 30723 - 44307 NANTES cedex 3

Internet : [www.airpl.org](http://www.airpl.org) - e-mail : [contact@airpl.org](mailto:contact@airpl.org) - Minitel : 3615 AIRPL





# PRÉAMBULE

*Ce document fait état de la pollution atmosphérique dans la région des Pays de la Loire pendant l'année civile 1999. Seul le suivi des seuils de qualité de l'air pour le dioxyde de soufre et les poussières est établi sur l'année tropique 1999/2000, c'est-à-dire du 1<sup>er</sup> avril 1999 au 31 mars 2000.*

*Ce rapport est structuré suivant une approche par zone de surveillance : un découpage en cinq parties a été adopté :*

- Agglomération du Mans,
- Agglomération d'Angers,
- Agglomération de Nantes,
- Basse Loire,
- Saint-Nazaire.

*Chaque partie comporte :*

- Un résumé,
- Le dispositif de surveillance,
- Les résultats détaillés par polluant :
  - évolution annuelle des niveaux de pollution,
  - historique des niveaux de pollution,
  - suivi des seuils de qualité de l'air,
- Le bilan des indices de qualité de l'air Atmo,
- La description d'un ou plusieurs épisodes de pollution,
- Les résultats de campagnes de mesure.

*Le document débute par un résumé de l'ensemble des résultats de 1999 et se termine par une série d'annexes.*

*Dans certains chapitres il n'était pas possible, pour des raisons de clarté, de détailler les résultats de chaque site. Les résultats d'un ou deux sites, jugés caractéristiques de leur zone d'implantation, sont alors présentés. Toutefois en annexe V sont consignés les principaux indicateurs statistiques de pollution de l'ensemble des sites.*

*L'exploitation des données de pollution nécessite qu'elles soient représentatives, et donc suffisamment nombreuses. Le seuil minimal recommandé de 75% de valeurs valides est cette année encore très largement respecté.*

*N.B. : Ce document comporte un certain nombre d'abréviations et symboles dont on trouve un index en annexe I.*



# RÉSUMÉ

En 1999, Air Pays de la Loire a poursuivi le redéploiement de son réseau de surveillance de la qualité de l'air dans la région. La ville de Saint-Nazaire a été dotée de deux stations urbaines permettant de calculer quotidiennement l'indice ATMO.

- La pollution par le **dioxyde de soufre** est demeurée généralement à de très faibles niveaux dans l'atmosphère des agglomérations. Autour de Donges, les rejets de la raffinerie de pétrole ont provoqué quelques pointes élevées en dioxyde de soufre. La mise en oeuvre des procédures de réduction des émissions de l'établissement a permis de limiter l'amplitude et la durée de ces épisodes.
- Sur l'ensemble des agglomérations urbaines surveillées, la pollution par les **poussières** est restée faible. Les objectifs de qualité ont été respectés sur tous les sites de mesure.
- Les concentrations en **dioxyde d'azote** ont été le plus souvent faibles sur la plupart des sites de mesure hormis sur le site de Pied Sec, au sud du centre ville du Mans, où l'objectif de qualité n'a pas été respecté. Plusieurs dépassements du seuil de recommandation ont été constatés. Toutefois, aucune procédure d'information, qui nécessite un dépassement simultané sur au moins 2 sites d'une agglomération, n'a été déclenchée.
- Durant le printemps et l'été, les objectifs de qualité pour l'**ozone** ont été dépassés à plusieurs reprises sur les 4 agglomérations surveillées : Saint-Nazaire, Nantes, Angers et Le Mans. L'épisode de forte chaleur, à la fin du mois de juillet, a occasionné une augmentation des niveaux d'ozone sur l'ensemble de la région. Le seuil de recommandation a été dépassé dans l'agglomération mancelle entraînant la mise en oeuvre d'une procédure d'information de la population le 31 juillet.



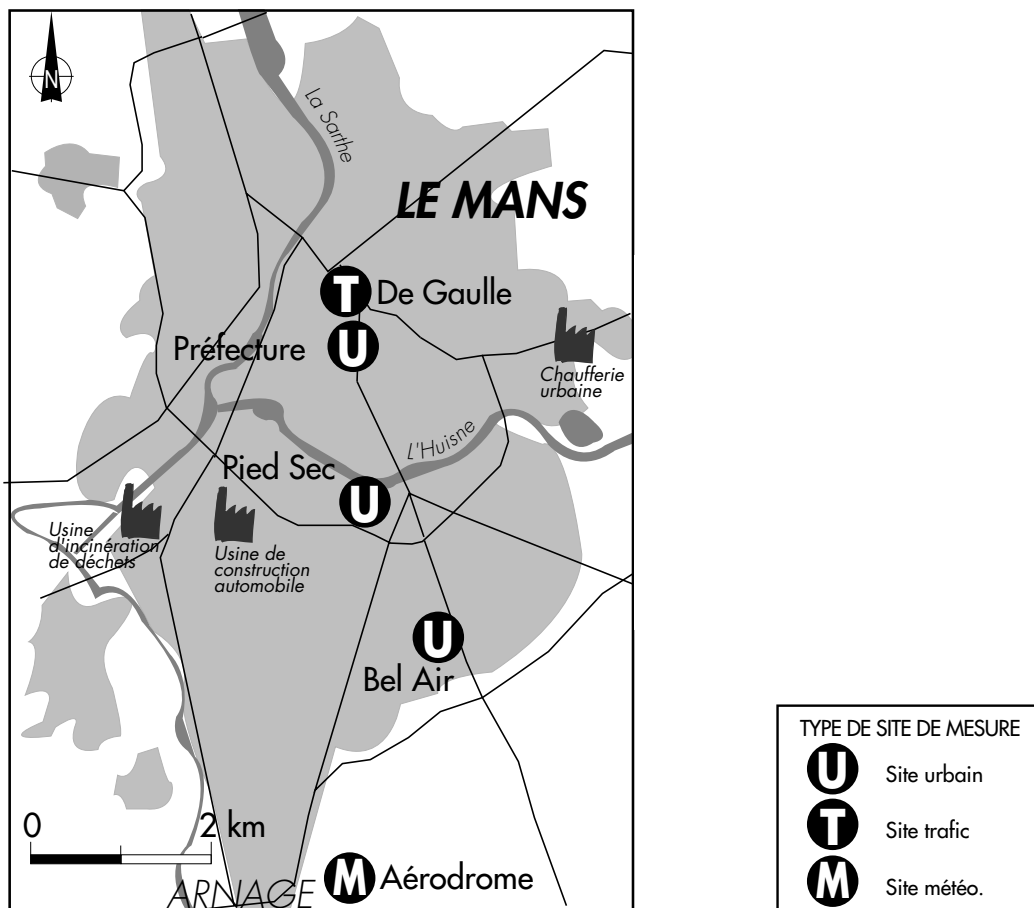
# AGGLOMÉRATION DU MANS

- **Dioxyde de soufre** : en 1999, ce polluant a présenté des taux généralement très faibles sur l'ensemble des sites de l'agglomération et particulièrement sur les sites urbains. Le 13 janvier 1999, un dépassement du seuil de recommandation à toutefois été observé par vent de secteur ouest sur le site Pied Sec.
- **Poussières** : comparables à 1998, les taux d'empoussièrement sont restés faibles dans l'agglomération mancelle. Aucune élévation significative n'a été observée.
- **Dioxyde d'azote** : modérée à proximité de l'avenue du Général de Gaulle, la pollution par le dioxyde d'azote a été faible sur les sites urbains de fond à l'exception du site Pied Sec. Sur ce dernier, l'objectif de qualité n'a pas été respecté. Cette station a également enregistré plusieurs dépassements horaires du seuil de recommandation fixé à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La procédure d'information du public n'a toutefois pas été déclenchée puisque les dépassements se sont limités à ce seul site.
- **Ozone** : en 1999, l'ozone a présenté des concentrations modérées, comparables à celles de 1998. La procédure d'information a été déclenchée le 31 juillet en raison d'un franchissement du seuil  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur deux sites de mesure.
- **Indice ATMO de la qualité de l'air** : en 1999, la qualité de l'air a été bonne plus de trois jours sur quatre. Les indices supérieurs à 6 (qualité de l'air médiocre) ont représenté 11 % des journées, principalement en été.

# AGGLOMÉRATION DU MANS

## Dispositif de surveillance

### Carte du réseau



Trois stations surveillent la pollution atmosphérique au cœur de l'agglomération. Elles sont implantées sur le site de la Préfecture, rue Pied Sec et rue Bel Air au Centre Professionnel de Formation pour Adultes dans le sud-est de la ville. Conformément aux recommandations nationales sur la caractérisation des sites de mesure, la station Pied Sec a été intégrée à la fin de l'année au calcul de l'indice ATMO en raison de la forte densité de population dans le quartier.

Cette station conserve néanmoins son caractère de suivi des retombées des établissements de la zone industrielle sud.

Un quatrième site, implanté avenue de Gaulle, a pour objectif de mesurer les concentrations en polluants à proximité d'une voie importante de circulation dans le centre ville.

Les données météorologiques utilisées pour Air Pays de la Loire sont issues du site de mesure Météo France d'Arnage.

# AGGLOMÉRATION DU MANS

## Dispositif de surveillance

### Descriptif



#### Adresse des sites et Paramètres mesurés

| Nom        | Adresse                              | Type   | Polluants |                        |                |      |                 | Météo.    |   |
|------------|--------------------------------------|--------|-----------|------------------------|----------------|------|-----------------|-----------|---|
|            |                                      |        | CO        | NO <sub>2</sub><br>/NO | O <sub>3</sub> | PM10 | SO <sub>2</sub> | DV<br>/VV | T |
| Aérodrome  | Aérodrome - Arnage (Météo France)    | météo. |           |                        |                |      |                 | 1         | 1 |
| Bel Air    | CFPA - rue de Bel Air - Le Mans      | urbain |           | 1                      | 1              | 1    | 1               |           |   |
| De Gaulle  | Trésorerie - av. De Gaulle - Le Mans | trafic | 1         | 1                      |                |      | 1               |           |   |
| Pied Sec   | GIAT - rue de Pied Sec - Le Mans     | urbain |           | 1                      |                |      | 1               |           |   |
| Préfecture | Préfecture - rue V. Hugo - Le Mans   | urbain |           | 1                      | 1              |      | 1               |           |   |
| 5 sites    |                                      |        | 1         | 4                      | 2              | 1    | 4               | 1         | 1 |

#### Méthodes de mesure et Abréviations

| Polluants / Météo.           | Abréviation         | Méthode de mesure                       | Fréquence de mesure | Mesure continue (C) ou différée (D) |
|------------------------------|---------------------|---|---------------------|-------------------------------------|
| Dioxyde de soufre            | SO <sub>2</sub>     | Fluorescence UV                         | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Dioxyde et Monoxyde d'azote  | NO <sub>2</sub> /NO | Chimiluminescence                       | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Direction et Vitesse du vent | DV/VV               | Collecteur Rhéostatique et Ampèremétrie | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Monoxyde de carbone          | CO                  | Absorption IR                           | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Ozone                        | O <sub>3</sub>      | Absorption UV                           | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Poussières (PM10)            | PM10                | Microbalance                            | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Température de l'air         | T                   | Résistance thermométrique               | 1 quart d'heure     | C                                   |

#### Taux annuel de validité des mesures (%)

| Nom        | Polluants |                        |                |      |                 | Météo.    |     |
|------------|-----------|------------------------|----------------|------|-----------------|-----------|-----|
|            | CO        | NO <sub>2</sub><br>/NO | O <sub>3</sub> | PM10 | SO <sub>2</sub> | DV<br>/VV | T   |
| Aérodrome  |           |                        |                |      |                 | 100       | 100 |
| Bel Air    |           | 99                     | 99             | 98   | 99              |           |     |
| De Gaulle  | 100       | 98                     |                |      | 100             |           |     |
| Pied Sec   |           | 96                     |                |      | 93              |           |     |
| Préfecture |           | 98                     | 99             |      | 100             |           |     |

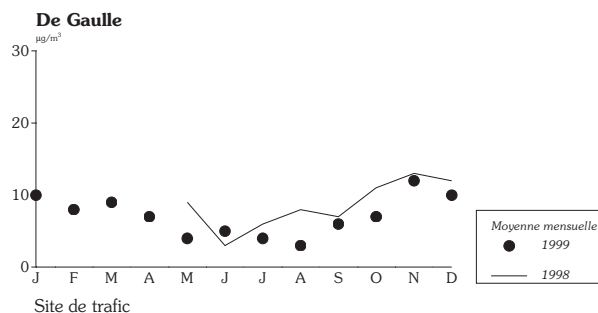
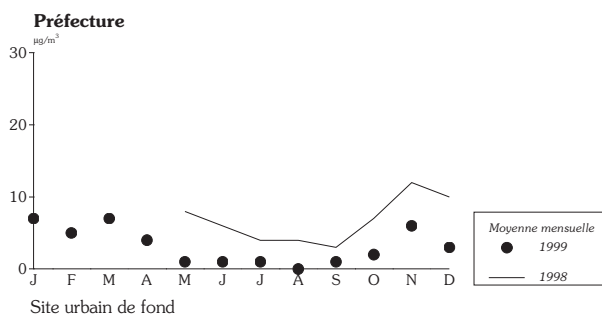
# AGGLOMÉRATION DU MANS

## Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux journaliers.



Pendant l'été 1999, les niveaux moyens mensuels en dioxyde de soufre sont restés très faibles sur l'ensemble des sites de l'agglomération. Le site surveillant la pollution induite par le trafic routier sur l'avenue de Gaulle a connu des teneurs moyennes légèrement plus élevées en lien avec les rejets de dioxyde de soufre des véhicules avec motorisation diesel.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les concentrations de dioxyde de soufre, enregistrées sur les stations de mesure de l'agglomération, ont respecté les objectifs de qualité et les valeurs limites. Durant la nuit du 12 au 13 janvier 1999, la station Pied Sec a toutefois enregistré un dépassement du seuil 300 µg/m<sup>3</sup> sur 2 heures. Durant l'épisode, le vent de secteur ouest a porté le dioxyde de soufre émis par les principaux émetteurs fixes de la zone industrielle sud vers la station. Les températures basses observées à Arnage (de 0 à 4°C) ont contribué à cette forte hausse en favorisant les rejets en polluants des chaufferies.

La procédure d'information, pour être mise en oeuvre, nécessite le dépassement du seuil 300 µg/m<sup>3</sup> sur au moins deux sites à moins de trois heures d'intervalle. Ceci n'était pas le cas pour l'épisode observé.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.



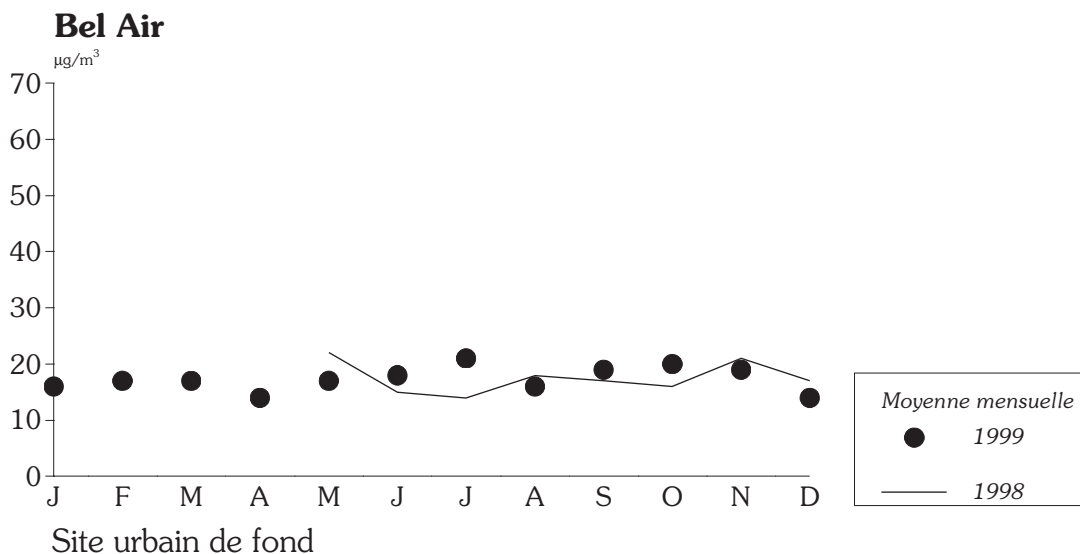
# AGGLOMÉRATION DU MANS

## Poussières (PM10)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux journaliers.



Comme en 1998, les teneurs moyennes en particules fines sont demeurées constantes et proches de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Aucune variation saisonnière n'est observée.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



La moyenne annuelle de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  représente l'objectif de qualité pour les PM10. Ce seuil, publié en France par le décret du 6 mai 1998, n'a pas été atteint puisque la moyenne sur l'année sur le site Bel Air a été déterminée à  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La valeur limite européenne de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière, proposée dans la Directive Européenne du 22 avril 1999 et dont l'entrée en vigueur est prévue pour le 19 juillet 2001 aurait également été respectée si sa mise en application avait été immédiate.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

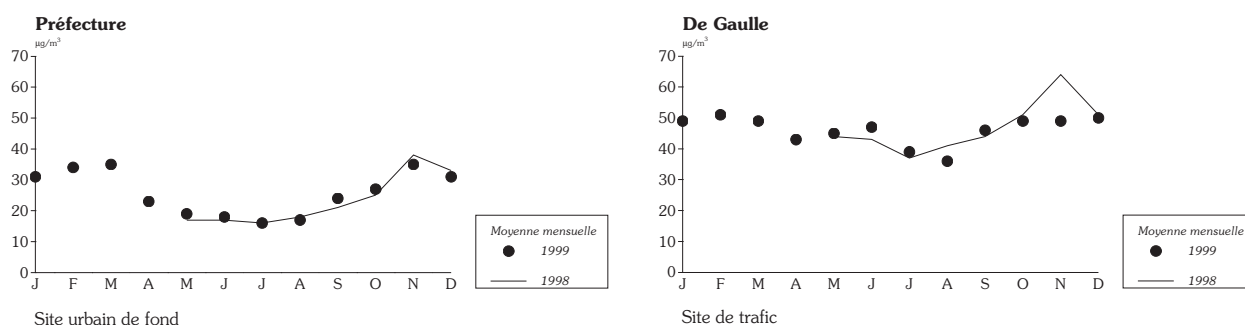
# AGGLOMÉRATION DU MANS

## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



Les niveaux mensuels en dioxyde d'azote, polluant issu en majorité du trafic routier, sont fortement marqués par l'empreinte saisonnière, les concentrations diminuant en été lorsque la capacité dispersive de l'atmosphère devient plus favorable. Entre 1998 et 1999, la pollution est restée remarquablement constante sur le site urbain de la Préfecture.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



A l'exception du site Pied Sec sur lequel a été observé un dépassement de l'objectif de qualité de 135 µg/m<sup>3</sup> (percentile 98 annuel), l'ensemble des seuils de qualité de l'air, pour le dioxyde d'azote, ont été respectés sur le réseau de mesure.

La station Pied Sec a également enregistré, la nuit par vent nul ou faible et pendant la période estivale, de nombreux franchissements du seuil 200 µg/m<sup>3</sup>. Comme pour l'épisode relatif au dioxyde de soufre, la procédure d'information du public n'a pas été lancée puisque les dépassements étaient limités à un seul site de mesure.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

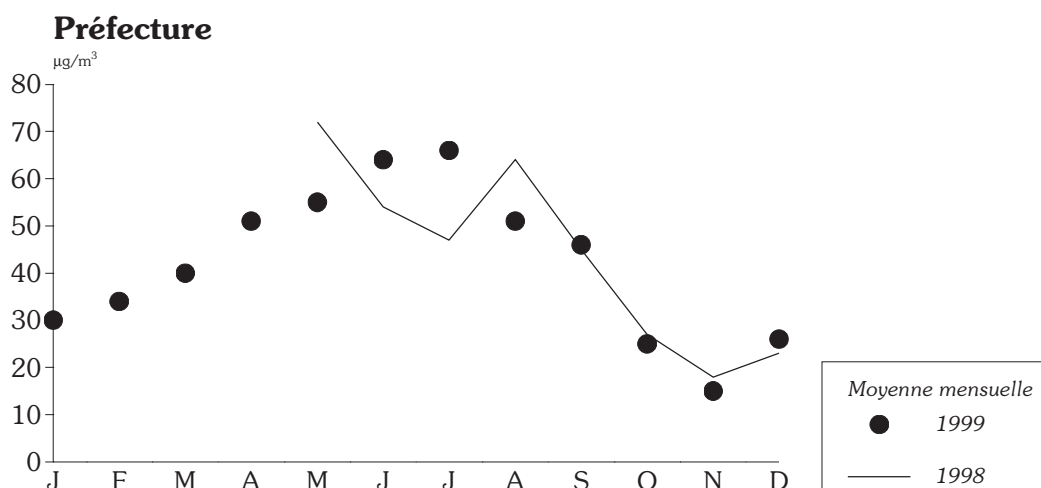
# AGGLOMÉRATION DU MANS

## Ozone (O<sub>3</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



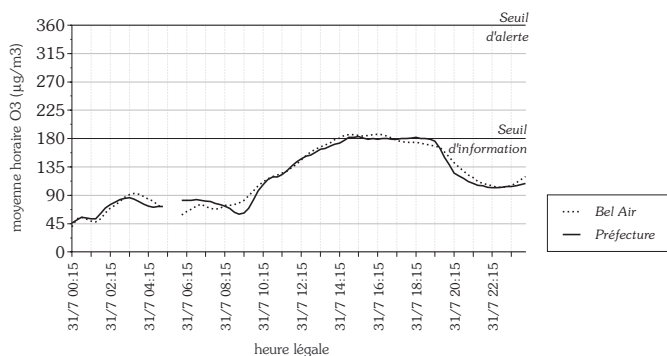
L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



Site urbain de fond

Classiquement, la pollution par l'ozone est restée à des niveaux de fond de l'ordre de 20 à 30 µg/m<sup>3</sup> en hiver. En été les sites de mesure ont connu des augmentations notables durant les périodes chaudes et ensoleillées, phénomène révélateur des mécanismes de formation de l'ozone. En comparaison avec le site Préfecture, Bel Air, situé dans le sud-est de la ville, a enregistré des concentrations légèrement plus élevées en raison de son éloignement par rapport aux sources de monoxyde d'azote, élément consommateur d'ozone.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



En 1999, l'objectif de qualité, de 110 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures, a été franchi à une trentaine de reprises sur le site Bel Air et 21 fois à la Préfecture. Le nombre de dépassements peut paraître élevé mais n'est pas exceptionnel pour la région. Dans ce cadre, il convient de rappeler que l'objectif de qualité est une valeur à atteindre sur le long terme.

Le 31 juillet, journée particulièrement chaude (maximum de 32 °C), le seuil 180 µg/m<sup>3</sup> a été franchi à 3 reprises sur les deux sites de mesure de l'ozone entre 15 heures et 17 heures. La procédure d'information de la population a été déclenchée.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

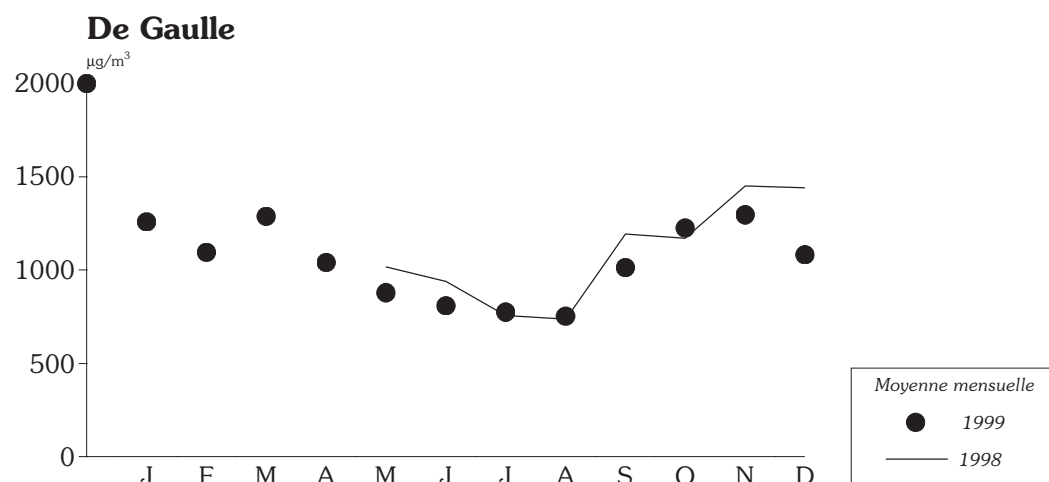
# AGGLOMÉRATION DU MANS

## Monoxyde de carbone (CO)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



Site de trafic

Le monoxyde de carbone est un polluant majoritairement émis par le trafic routier. L'évolution temporelle de ce polluant est examinée sur le site de trafic de l'avenue du Général de Gaulle.

Le monoxyde de carbone présente un caractère saisonnier affirmé avec des teneurs plus élevées en hiver, période pendant laquelle les inversions de température, plus fréquentes et plus intenses, bloquent le polluant au sol.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Aucun dépassement de l'objectif de qualité, défini à  $10\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur 8 heures, n'a été constaté en 1999.

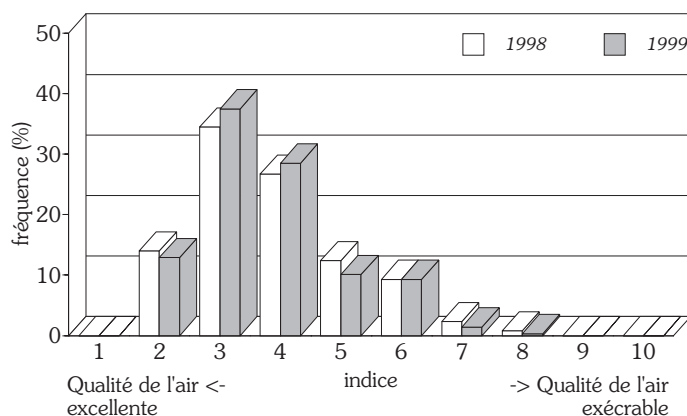
# AGGLOMÉRATION DU MANS

## Indice de qualité de l'air Atmo

### Le bilan des indices Atmo en 1999

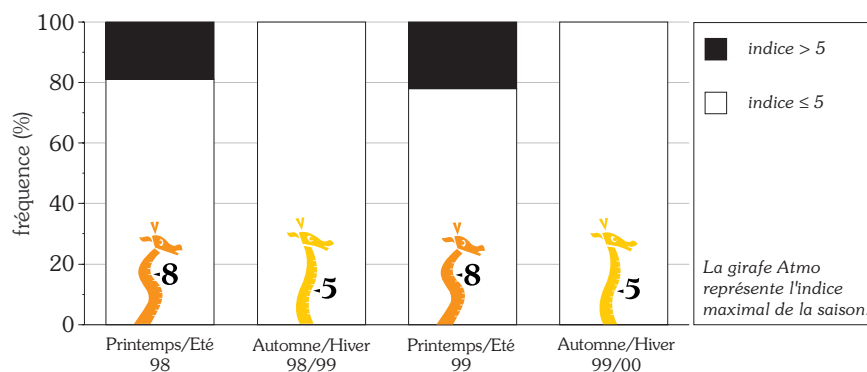


#### Indices les plus fréquents



■ En 1999, la qualité de l'air a été qualifiée de très bonne à assez bonne plus de trois jours sur 4. Les indices supérieurs à 6 n'ont représenté que 11% des journées. En 1998, la répartition des indices était relativement similaire à celle observée en 1999.

#### Indices maxima, évolution saisonnière



■ L'indice ATMO a atteint la valeur 8 (mauvaise qualité de l'air) le 31 juillet en raison de concentrations élevées d'ozone dans l'atmosphère de l'agglomération.

#### Sites et polluants retenus pour le calcul de l'indice

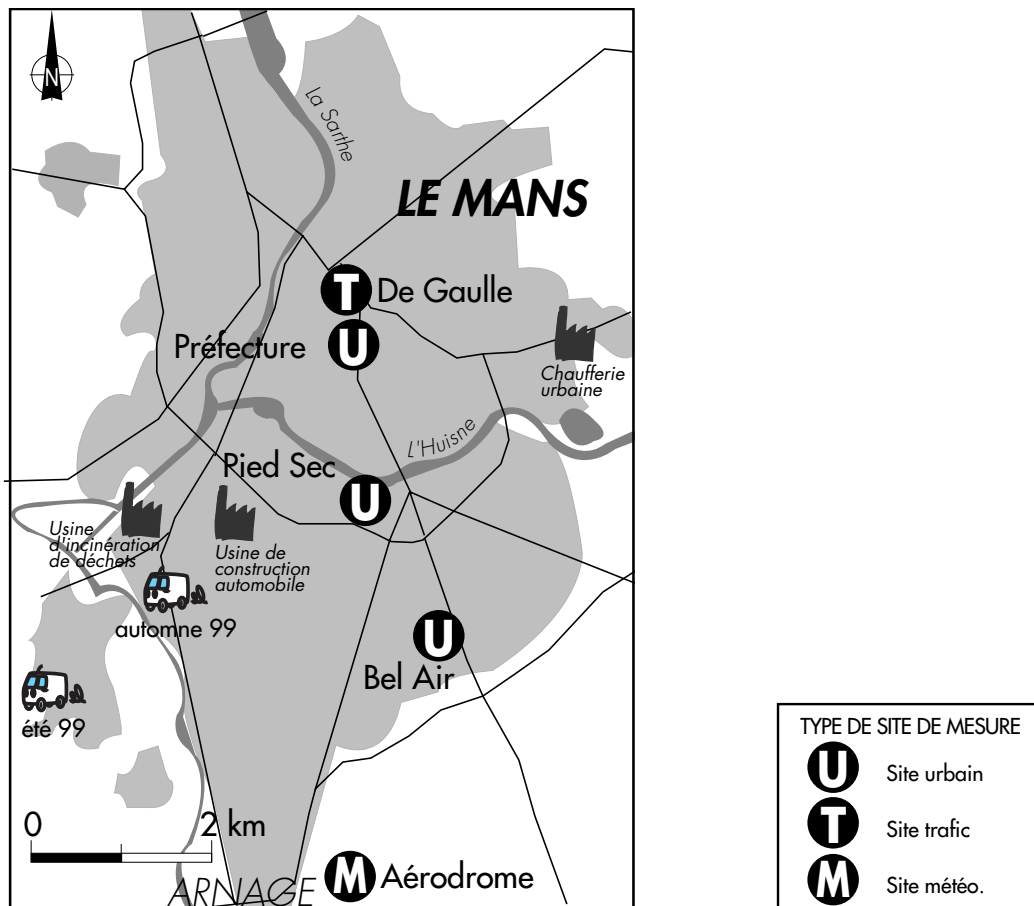
| Sites "Indice"                 |                          |  | Polluants       |                 |                |
|--------------------------------|--------------------------|--|-----------------|-----------------|----------------|
| Nom                            | Adresse                  |  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> |
| 1 BEL AIR                      | CFPA - rue Bel Air       |  | 1               | 1               | 1              |
| 2 PIED SEC*                    | GIAT - rue de Pied Sec   |  | 1               | 1               |                |
| 3 PREFECTURE                   | Préfecture - rue V. Hugo |  | 1               | 1               | 1              |
| * intégré à partir du 20/12/99 |                          |  | 3               | 3               | 2              |

■ 3 sites de mesure participent au calcul de l'indice ATMO (forte densité de population dans un rayon de 1 km autour de la station).

# AGGLOMÉRATION DU MANS

## Campagnes de mesures avec le camion laboratoire

### Carte du réseau



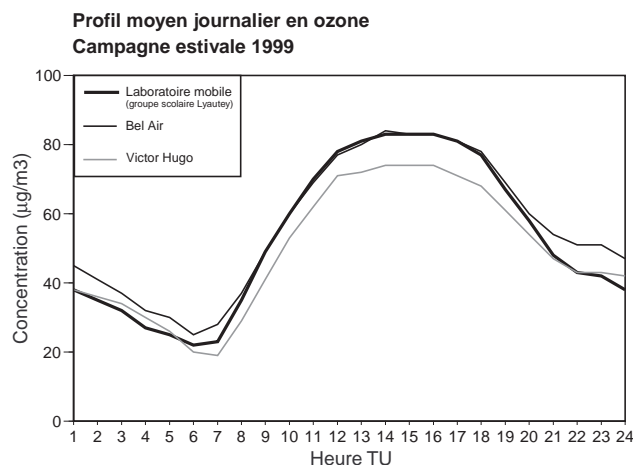
En 1999, 2 campagnes de mesures de la qualité de l'air ont été réalisées dans l'agglomération mancelle :

- durant l'été 1999 : des mesures d'ozone ont été réalisées en périphérie de la ville sur la commune d'Allonnes ;
- durant l'automne 1999 : le laboratoire mobile a été installé dans la zone industrielle sud du Mans.

# AGGLOMÉRATION DU MANS

## Campagnes de mesures avec le camion laboratoire

### Campagne de l'été 1999



La réglementation nationale s'appliquant aux agglomérations de 150 000 et 250 000 habitants préconise l'installation d'une station "périurbaine" à vocation de surveillance de la pollution photochimique de type ozone et de ses précurseurs si nécessaire. Dans ce cadre, une campagne de mesure avec le camion laboratoire a été réalisée en août 1999 afin de déterminer l'emplacement d'un site périurbain dans l'aire urbaine du Mans.

Un site a été retenu en fonction des vents dominants pendant la période estivale sur la commune d'Allonnes : le groupe scolaire Lyautey. Par comparaison avec le site urbain de fond de Bel Air, l'analyse des résultats montre une grande similitude et notamment concernant le profil journalier moyen.

Il apparaît que le site du groupe scolaire Lyautey situé dans une zone où la densité de population est supérieure à 3 500 hab./km<sup>2</sup> peut convenir à l'implantation d'un site périurbain.

### Campagne de l'automne 1999



Le capteur Pied Sec, situé au nord est de la zone industrielle sud a pour principal objectif la surveillance des principaux émetteurs de l'agglomération. En 1998 et 1999, plusieurs hausses modérées et un dépassement du seuil 300 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde de soufre ont été enregistrés sur ce site sous le vent des industries de la zone industrielle sud. Ces élévations se sont produites pendant la nuit et entre les mois de novembre et mars (période hivernale).

Afin de discriminer l'origine des émissions en dioxyde de soufre, le laboratoire mobile a été mis en oeuvre du 19 octobre au 5 novembre 1999 à 900 mètres au sud des principales installations sur le site du service des fêtes de la ville du Mans. Les niveaux maxima horaires ont été supérieurs sur le camion laboratoire en comparaison des sites fixes, avec une teneur de 155 µg/m<sup>3</sup> le 4 novembre 1999 à 11 heures, sous vent de nord-est. Cette valeur reste nettement inférieure au seuil de recommandation fixé à 300 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une heure.

L'analyse de la direction des vents montre que, sans vouloir sous estimer l'influence des autres établissements, il apparaît que l'installation de combustion de l'usine Renault contribuerait de façon sensible aux retombées de dioxyde de soufre enregistrées en zone industrielle sud.





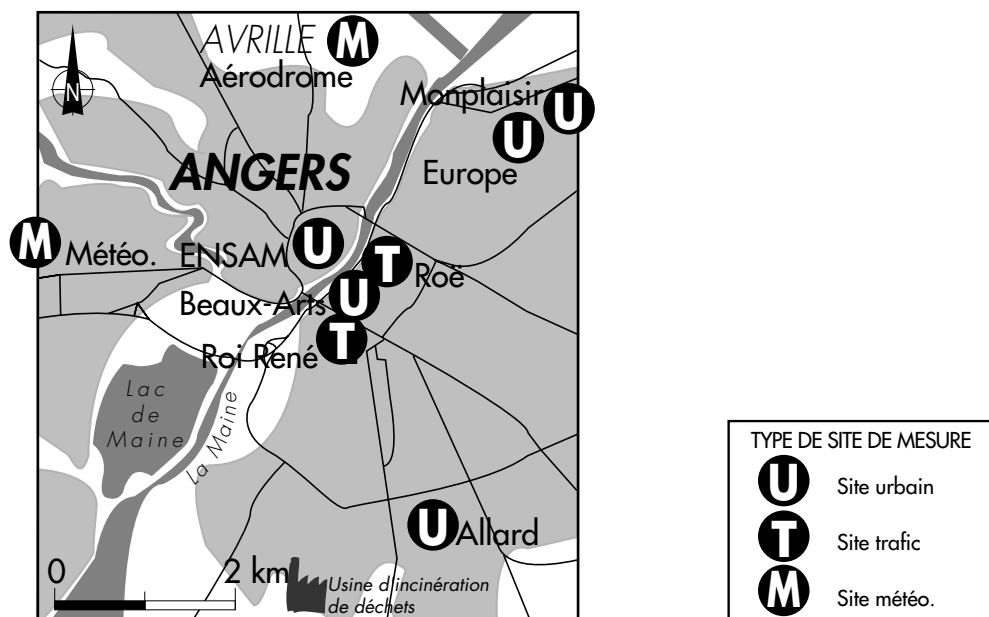
# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

- **Dioxyde de soufre** : la pollution par le dioxyde de soufre, mesurée sur l'ensemble des sites de mesure de l'agglomération angevine, est demeurée très faible et relativement constante, les objectifs de qualité étant largement respectés.
- **Poussières** : comme pour le dioxyde de soufre, les teneurs en particules fines de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$  sont demeurées très faibles dans l'agglomération angevine.
- **Dioxyde d'azote** : l'agglomération angevine a présenté des concentrations en dioxyde d'azote faibles sur les sites de mesure. Aucun dépassement du seuil d'information de la population, fixé à 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une heure, n'est à signaler.
- **Ozone** : les niveaux d'ozone sont restés modérés. Les objectifs de qualité ont été dépassés à plusieurs reprises durant le printemps et l'été. Toutefois, le seuil de recommandation, fixé à 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une heure, n'a pas été dépassé cette année.
- **Indice ATMO de la qualité de l'air** : en 1999, la qualité de l'air a été assez bonne à excellente plus de 8 jours sur 10. La qualité de l'air a été très médiocre (indice 7) à 4 reprises durant l'été en lien avec des concentrations significatives en ozone.

# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

## Dispositif de surveillance

### Carte du réseau



Depuis mai 1998, 4 stations fixes mesurent en permanence la pollution atmosphérique dans l'agglomération angevine.

**1 site de trafic :** le site du roi René qui a été déplacé le 8 septembre au 20 rue de la Roë. Situé à proximité immédiate de la voie de circulation, ce site enregistre les niveaux maxima en polluants d'origine automobile.

**3 sites urbains :** initialement installés place de l'Europe et à l'ENSAM, deux sites ont été déplacés respectivement au niveau du gymnase du quartier Monplaisir le 20 décembre et dans les jardins du musée des Beaux Arts le 22 décembre. Ces nouveaux sites sont pourvus de cabines autonomes spécialement conçues pour la mesure de la pollution. Enfin, le site de Allard, qui a pour vocation la surveillance des retombées de l'usine d'incinération des ordures ménagères, est défini, d'après les critères nationaux, comme un site urbain.

Après l'arrêt de la station Météo France, située sur l'aérodrome d'Avrillé, les paramètres météorologiques sont actuellement enregistrés à la nouvelle station de Météo France à Beaucouzé.

# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

## Dispositif de surveillance

### Descriptif



#### Adresse des sites et Paramètres mesurés

| Nom        | Adresse                                 | Type   | Polluants |                     |                |      |                 | Météo. |   |
|------------|---|--------|-----------|---------------------|----------------|------|-----------------|--------|---|
|            |   |        | CO        | NO <sub>2</sub> /NO | O <sub>3</sub> | PM10 | SO <sub>2</sub> | DV/VV  | T |
| Aérodrome  | Aérodrome - Avrillé                     | météo. |           |                     |                |      |                 | 1      | 1 |
| Allard     | CCI - rue G. Allard - Angers            | urbain |           | 1                   | 1              |      | 1               |        |   |
| Beaux-Arts | Jardin du Musée des Beaux-Arts - Angers | urbain |           | 1                   | 1              | 1    | 1               |        |   |
| ENSAM      | ENSAM - bd du Ronceray - Angers         | urbain |           | 1                   | 1              | 1    | 1               |        |   |
| Europe     | Poste - place de l'Europe - Angers      | urbain |           | 1                   | 1              | 1    | 1               |        |   |
| Météo      | Station Météo France - Beaucouzé        | météo. |           |                     |                |      |                 | 1      | 1 |
| Monplaisir | Stade Monplaisir - Angers               | urbain |           | 1                   | 1              | 1    | 1               |        |   |
| Roë        | Rue de la Roë - Angers                  | trafic | 1         | 1                   |                |      | 1               |        |   |
| Roi René   | Trésorerie - bd du Roi René - Angers    | trafic | 1         | 1                   |                |      | 1               |        |   |
| 9 sites    |   |        | 2         | 7                   | 5              | 4    | 7               | 2      | 2 |

#### Méthodes de mesure et Abréviations

| Polluants / Météo.           | Abréviation         | Méthode de mesure                       | Fréquence de mesure | Mesure continue (C) ou différée (D) |
|------------------------------|---------------------|---|---------------------|-------------------------------------|
| Dioxyde de soufre            | SO <sub>2</sub>     | Fluorescence UV                         | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Dioxyde et Monoxyde d'azote  | NO <sub>2</sub> /NO | Chimiluminescence                       | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Direction et Vitesse du vent | DV/VV               | Collecteur Rhéostatique et Ampèremétrie | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Monoxyde de carbone          | CO                  | Absorption IR                           | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Ozone                        | O <sub>3</sub>      | Absorption UV                           | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Poussières (PM10)            | PM10                | Microbalance                            | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Température de l'air         | T                   | Résistance thermométrique               | 1 quart d'heure     | C                                   |

#### Taux annuel de validité des mesures (%)

| Nom        | Polluants |                     |                |      |                 | Météo. |    |
|------------|-----------|---------------------|----------------|------|-----------------|--------|----|
|            | CO        | NO <sub>2</sub> /NO | O <sub>3</sub> | PM10 | SO <sub>2</sub> | DV/VV  | T  |
| Aérodrome  |           |                     |                |      |                 | 13     | 13 |
| Allard     |           | 100                 | 100            |      | 99              |        |    |
| Beaux-Arts |           | 3                   | 3              | 3    | 3               |        |    |
| ENSAM      |           | 96                  | 97             | 96   | 97              |        |    |
| Europe     |           | 88                  | 93             | 94   | 94              |        |    |
| Météo      |           |                     |                |      |                 | 18     | 18 |
| Monplaisir |           | 3                   | 3              | 2    | 3               |        |    |
| Roë        | 31        | 30                  |                |      | 31              |        |    |
| Roi René   | 68        | 64                  |                |      | 68              |        |    |

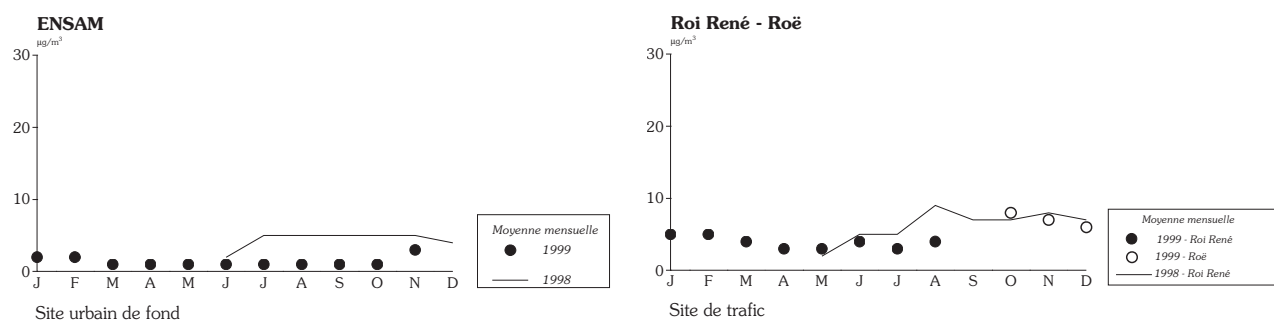
# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

## Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux journaliers.



Sur l'ensemble des sites de l'agglomération angevine, la pollution par le dioxyde de soufre est demeurée à de très faibles niveaux cette année. Aucune variation saisonnière nette n'est à signaler.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les objectifs de qualité 100 et 150 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière ont été respectés sur tous les sites de l'agglomération angevine. Aucun dépassement des valeurs limites et du seuil d'information de la population n'est apparu en 1999.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

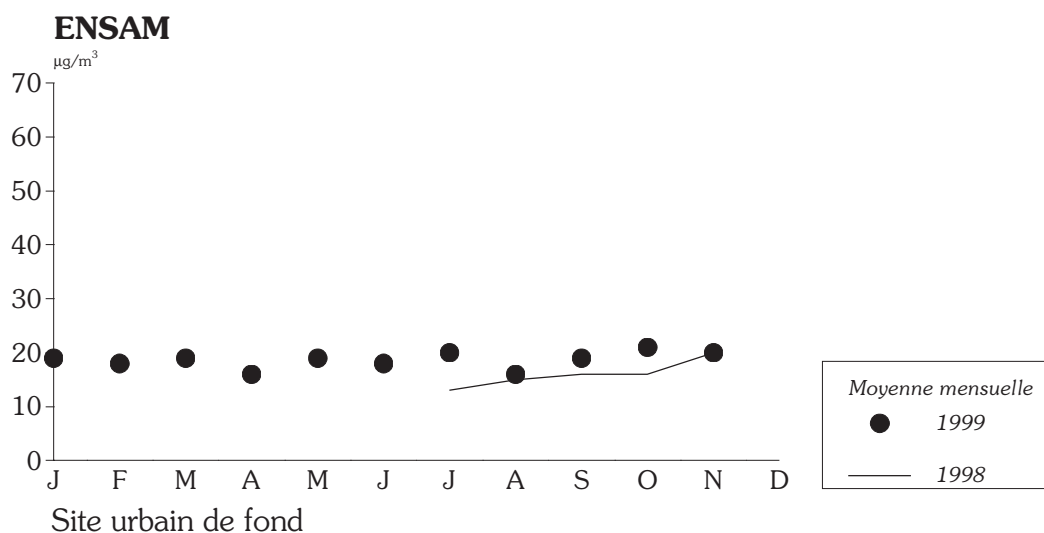
# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

## Poussières (PM10)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux journaliers.



En 1999, les concentrations en particules fines de diamètre inférieur à 10 µm sont demeurées constantes et à de faibles niveaux.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



L'objectif de qualité fixé à 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur l'année tropique (du 1<sup>er</sup> avril au 31 mars) a été respecté.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

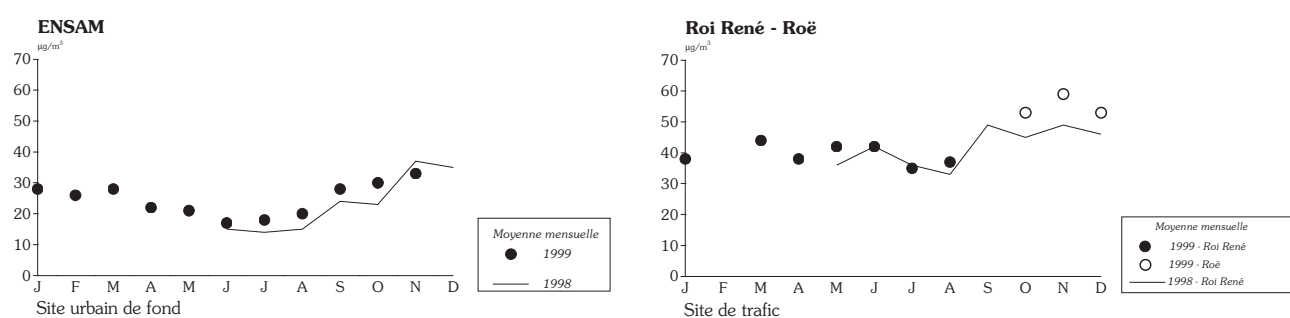
# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



La pollution par le dioxyde d'azote est restée à un niveau faible. Les concentrations enregistrées sont similaires à celles enregistrées l'année précédente. Les émissions dues au chauffage urbain conjuguées à celles du trafic automobile contribuent à l'élévation du niveau de dioxyde d'azote durant l'hiver.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Le maximum horaire enregistré dans l'agglomération angevine a atteint 160 µg/m<sup>3</sup> sur le site de la Roë. Aucun dépassement du seuil d'information fixé à 200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une heure n'a donc été constaté.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

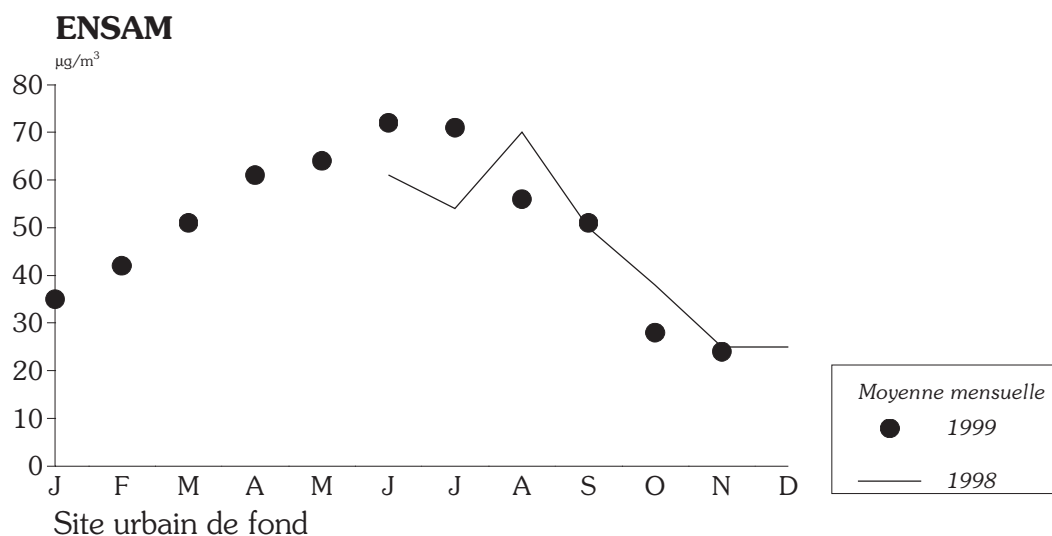
# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

## Ozone ( $O_3$ )

### Evolution annuelle des niveaux de pollution

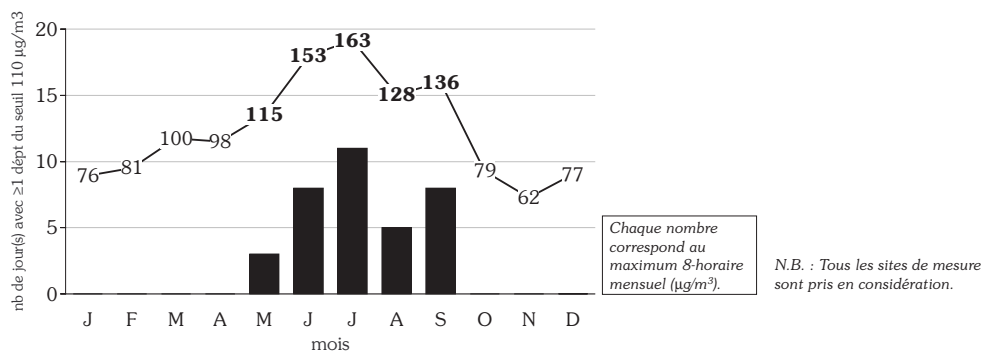


L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



Produit à partir de précurseurs tels que les oxydes d'azote et les Composés Organiques Volatils sous l'action du rayonnement solaire, l'ozone est essentiellement présent durant la période estivale (de mai à août).

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



En 1999, l'objectif de qualité  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière a été dépassé pendant 117 jours sur le site de Allard.

Le maximum horaire enregistré sur l'ensemble des sites de mesure a atteint  $178 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur le site de Allard le 31 juillet. Le seuil d'information de la population fixé à  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne pour une heure n'a donc pas été franchi cette année.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

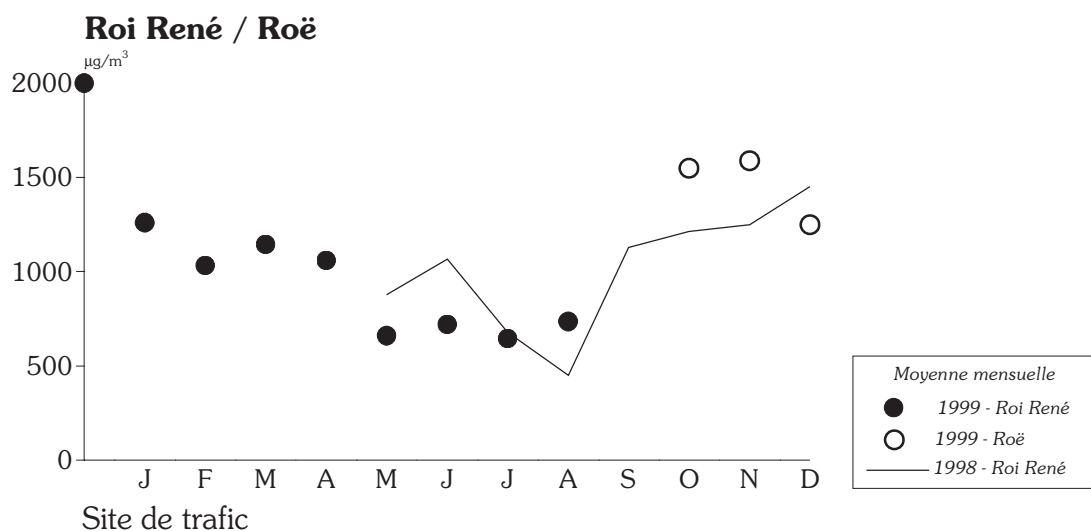
# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

## Monoxyde de carbone (CO)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



En 1999, les concentrations en monoxyde de carbone, mesurées sur le boulevard du Roi René puis au 20 rue de la Roë, sont restées faibles et cohérentes avec celles enregistrées l'année précédente sur le boulevard du Roi René.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



L'objectif de qualité fixé à 10 000 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur huit heures a été largement respecté puisque la concentration moyenne sur 8 heures n'a atteint que 6 051 µg/m<sup>3</sup> rue de la Roë.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.



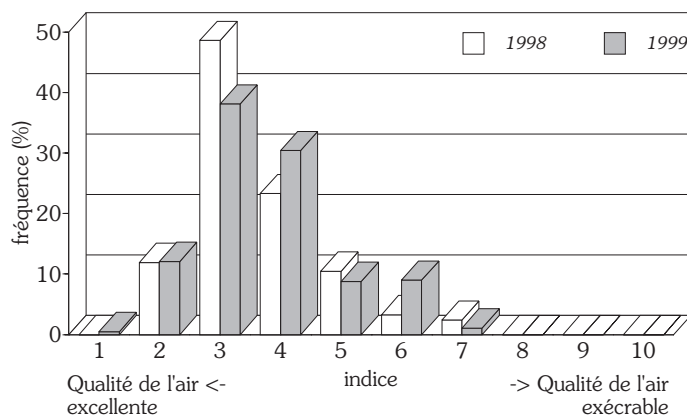
# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

## Indice de qualité de l'air Atmo

### Le bilan des indices Atmo en 1999

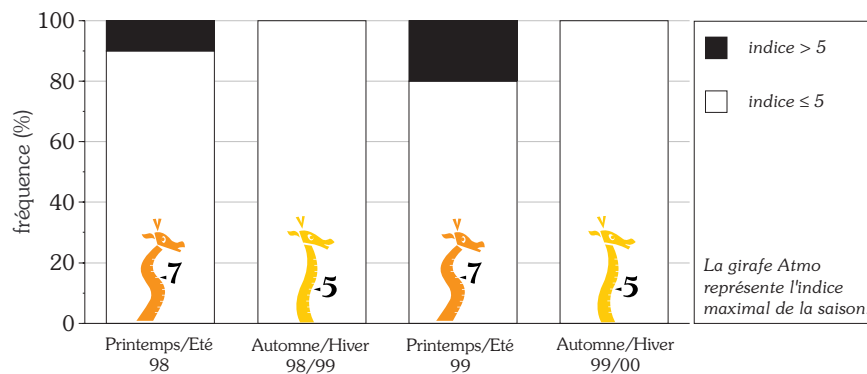


#### Indices les plus fréquents



■ En 1999, la qualité de l'air mesurée dans l'agglomération angevine a été assez bonne (indice 4) à excellente (indice 1) plus de 8 jours sur 10.

#### Indices maxima, évolution saisonnière



■ Comme l'année dernière, les indices les plus élevés (supérieurs à 5) sont enregistrés durant le printemps et l'été en lien avec l'élévation des niveaux d'ozone à cette période de l'année.

#### Sites et polluants retenus pour le calcul de l'indice

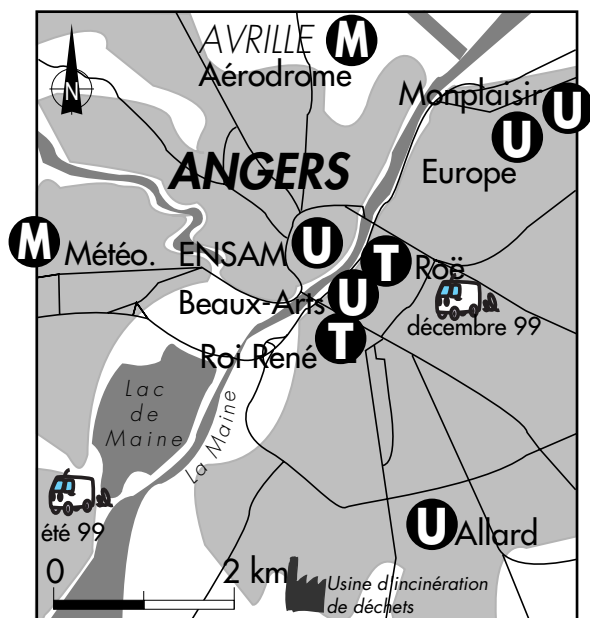
|   | Sites "Indice"      |  | Polluants       |                 |                |
|---|---------------------|--|-----------------|-----------------|----------------|
|   | Nom                 | Adresse  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> |
| 1 | ALLARD*             | CCI - rue G. Allard                                  | 1               | 1               | 1              |
| 2 | ENSAM / BEAUX-ARTS  | ENSAM - bd du Ronceray / Jardin du Musée des Bx-Arts | 1               | 1               | 1              |
| 3 | EUROPE / MONPLAISIR | Poste - place de l'Europe / Stade Monplaisir         | 1               | 1               | 1              |
|   |                     |  | 3               | 3               | 3              |

\* intégré à partir du 20/12/99

# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

Campagnes de mesures avec le camion laboratoire

Carte du réseau



| TYPE DE SITE DE MESURE |             |
|------------------------|-------------|
| <b>U</b>               | Site urbain |
| <b>T</b>               | Site trafic |
| <b>M</b>               | Site météo. |

# AGGLOMÉRATION D'ANGERS

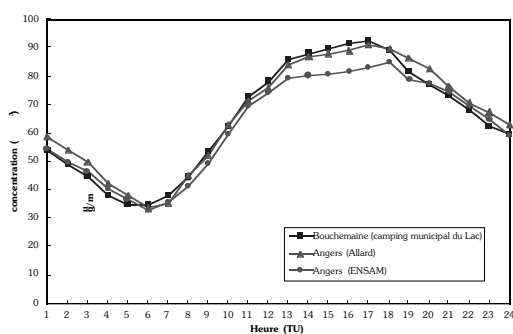
## Campagnes de mesures avec le camion laboratoire

### Campagne de l'été 1999

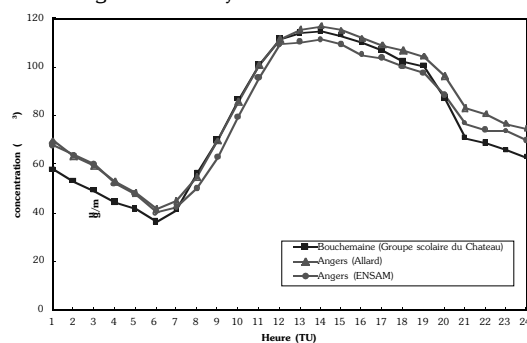
Pour les agglomérations dont le nombre d'habitants est compris entre 150 000 et 250 000 habitants, les recommandations nationales préconisent l'installation d'une station "périurbaine" à vocation de surveillance de la pollution photochimique type ozone. L'objectif de cette campagne était de déterminer la localisation géographique d'un site périurbain dans l'agglomération angevine.

Le laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire a donc été installé sur la commune de Bouchemaine au camping municipal du Lac du 2 au 16 juillet et au groupe scolaire du Château du 16 juillet au 2 août 1999.

▼ Profils journaliers moyens des concentrations en ozone calculées à partir des niveaux horaires enregistrés du 2 au 16 juillet.



▼ Profils journaliers moyens des concentrations en ozone calculées à partir des niveaux horaires enregistrés du 16 juillet au 2 août.

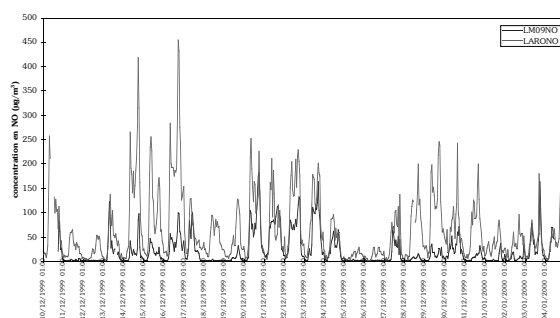


Les niveaux maxima mesurés dans le camping municipal du Lac sont plus élevés (+ 9 µg/m<sup>3</sup> en moyenne soit 10%) qu'en centre ville d'Angers (ENSAM). Cette supériorité des niveaux d'ozone en périphérie urbaine est moins flagrante pour les mesures réalisées au groupe scolaire du Château qui sont légèrement plus élevées (+ 4%) par comparaison à celles enregistrées à l'ENSAM.

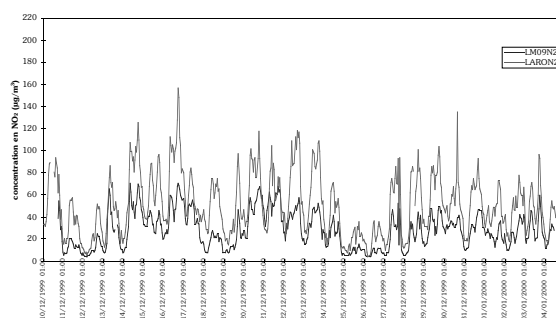
### Campagne de décembre 1999

Une campagne de mesure de la pollution d'origine automobile a été réalisée en décembre 1999 au niveau de l'avenue Montaigne, rue à forte circulation. L'objectif de cette campagne était de valider l'emplacement définitif de la station de trafic.

▼ Le monoxyde d'azote



▼ Le dioxyde d'azote



Les concentrations en polluant d'origine automobile, mesurées avenue Montaigne, sont beaucoup plus faibles que celles enregistrées sur le site actuel rue de la Roë. Le site avenue Montaigne n'est donc pas retenu comme site définitif pouvant accueillir la station permanente.



# AGGLOMÉRATION DE NANTES

• **Dioxyde de soufre** : l'agglomération nantaise a connu une très faible pollution par le dioxyde de soufre. Les seuils réglementaires ont tous été respectés.

• **Poussières** : comme les années passées, le taux d'empoussièrement en 1999 est demeuré à de faibles niveaux sur les sites de mesure. Aucun dépassement des objectifs de qualité n'a été enregistré.

• **Dioxyde d'azote** : la pollution par le dioxyde d'azote est restée globalement faible dans l'agglomération nantaise. Les valeurs réglementaires ont toutes été respectées.

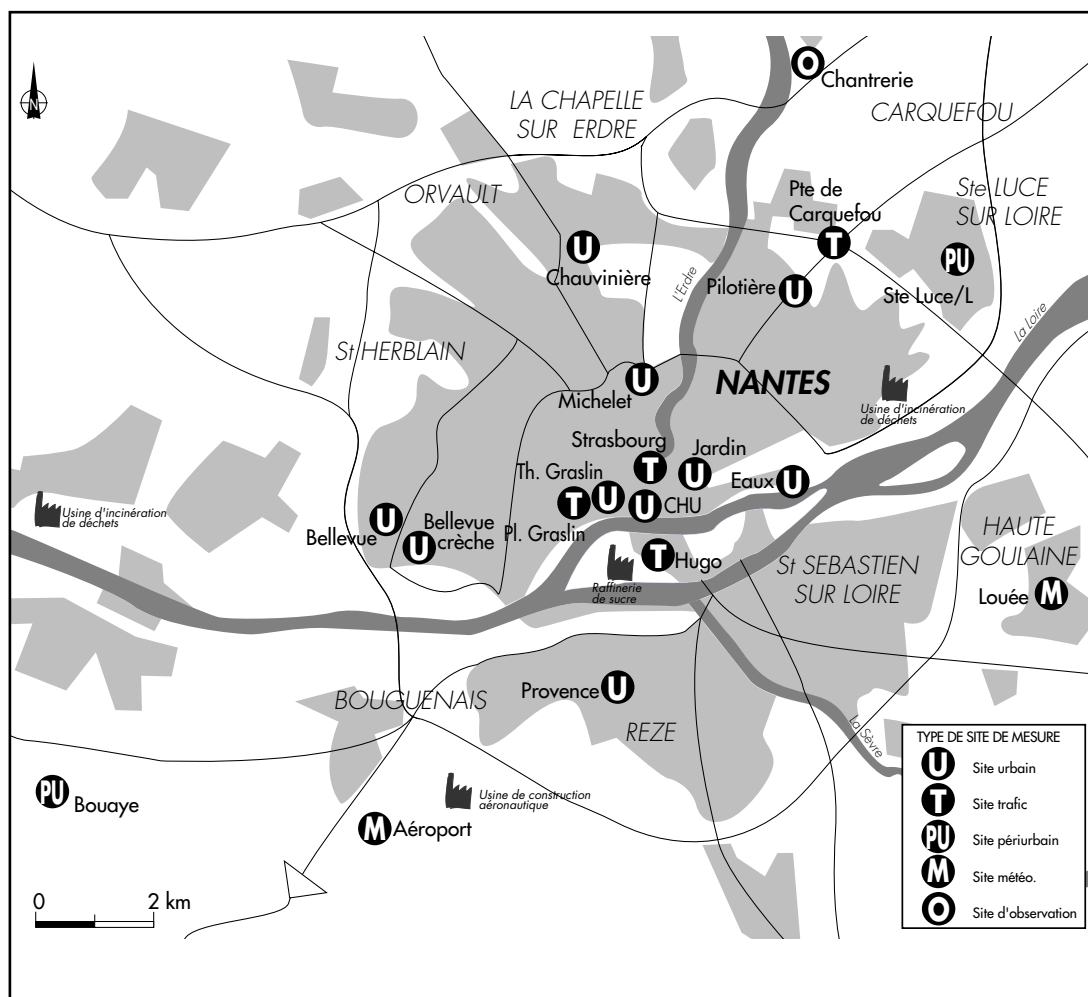
• **Ozone** : produit à partir des oxydes d'azote et des Composés Organiques Volatils sous l'action du rayonnement solaire, l'ozone est essentiellement présent en période estivale. Les objectifs de qualité ont été dépassés à plusieurs reprises au printemps et en été. Le seuil d'information de la population ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une heure) a été atteint à 2 reprises à Bouaye le 16 juin. Toutefois, la procédure d'information de la population, qui nécessite un dépassement de la valeur horaire  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur au moins deux sites, à moins de trois heures d'intervalle, n'a pas été déclenchée.

• **Indice ATMO de la qualité de l'air** : En 1999, la qualité de l'air dans l'agglomération nantaise a été assez bonne (indice 4) à excellente (indice 1) près de 8 jours sur 10.

# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## Dispositif de surveillance

### Carte du réseau



Dans le cadre du redéploiement du réseau de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération nantaise, Air Pays de la Loire a "déplacé" plusieurs stations de mesure et en a installé de nouvelles.

- la station de mesure initialement situé dans la crèche de Bellevue a été déplacée square de la Gironde dans le quartier de Bellevue le 6 juillet. Cette station est actuellement pourvue d'une cabine autonome spécialement dédiée à la mesure des polluants atmosphériques.
- Les stations urbaines du théâtre Graslin, de la Pilotière, du boulevard Michelet ont été arrêtées au profit de deux nouvelles stations urbaines ; l'une située à la Chauvinière mise en service le 21 mai, la seconde au Centre Hospitalier Universitaire mise en service le 28 septembre.
- Une nouvelle station de trafic automobile a été installée, à titre exceptionnel, à proximité du périphérique, au niveau de la porte de Carquefou.
- La station de mesure de l'ozone installée à titre expérimental à Bouaye l'année dernière a été intégrée au réseau permanent de mesure.

# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## Dispositif de surveillance

### Descriptif



### Adresse des sites et Paramètres mesurés

| Nom              | Adresse                               | Type        | Polluants |    |    |             |                        |                |          |    |             |                 | Météo.    |    |    |   |   |   |
|------------------|---------------------------------------|-------------|-----------|----|----|-------------|------------------------|----------------|----------|----|-------------|-----------------|-----------|----|----|---|---|---|
|                  |                                       |             | AF        | CO | FN | HT/H<br>TNM | NO <sub>2</sub><br>/NO | O <sub>3</sub> | PM<br>10 | Pb | ra-<br>dio. | SO <sub>2</sub> | DV<br>/VV | HR | PA | T |   |   |
| Aéroport         | Aéroport - Bouguenais                 | météo.      |           |    |    |             |                        |                |          |    |             |                 |           |    | 1  | 1 | 1 | 1 |
| Bellevue crèche  | Crèche - rue E. Coutan - Nantes       | urbain      |           |    | 1  |             |                        | 1              | 1        |    |             |                 |           |    | 1  |   |   |   |
| Bellevue         | Square de la Gironde - St Herblain    | urbain      |           |    |    |             |                        | 1              | 1        |    |             |                 |           | 1  |    |   |   |   |
| Bouaye           | Ecole M. Bastié - Bouaye              | périurbain  |           |    |    |             |                        |                | 1        |    |             |                 |           |    |    |   |   |   |
| Chantrerie       | DRIRE - rue A. Kastler - Nantes       | observation |           |    |    |             |                        |                |          |    |             |                 | 1         |    |    |   |   |   |
| Chauvinière      | Ecole - bd Chauvinière - Nantes       | urbain      |           |    |    |             |                        | 1              | 1        | 1  |             |                 |           | 1  |    |   |   | 1 |
| CHU              | CHU Hôtel Dieu - Nantes               | urbain      |           |    |    |             |                        | 1*             | 1        |    |             |                 |           | 1  |    |   |   |   |
| Eaux             | Usine des eaux - Nantes               | urbain      | 1         |    | 1  |             |                        |                |          |    |             |                 |           | 1  |    |   |   |   |
| Hugo             | Bd V. Hugo - Nantes                   | trafic      |           | 1  | 1  |             |                        | 1              |          |    |             |                 |           | 1  |    |   |   |   |
| Jardin           | Jardin des Plantes - Nantes           | urbain      |           |    | 1  | 1           | 1                      | 1              |          |    |             |                 |           | 1  |    |   |   |   |
| Louée            | La Louée - Haute Goulaine             | météo.      |           |    |    |             |                        |                |          |    |             |                 |           | 1  |    |   |   | 1 |
| Michelet         | Crèche - bd Michelet - Nantes         | urbain      |           | 1  |    |             |                        | 1              |          |    |             |                 |           | 1  |    |   |   |   |
| Pilotière        | Crèche - rue des Platanes - Nantes    | urbain      | 1         |    | 1  |             |                        |                |          |    |             |                 |           |    |    |   |   |   |
| Pl. Graslin      | Pl. Graslin - Nantes                  | trafic      |           |    |    |             |                        |                |          |    |             |                 | 1         |    |    |   |   |   |
| Pte de Carquefou | Rte de Paris/bd Pr. Auviigné - Nantes | trafic      |           | 1  |    |             |                        | 1              |          | 1  |             |                 |           | 1  |    |   |   |   |
| Provence         | Allée de Provence - Rezé              | urbain      |           |    | 1  |             |                        | 1              | 1        |    |             |                 |           | 1  |    |   |   |   |
| Ste Luce/L       | Rue J. Moulin - Ste Luce sur Loire    | périurbain  | 1         |    | 1  |             |                        | 1              | 1        |    |             |                 |           |    |    |   |   |   |
| Strasbourg       | Mairie - rue de Strasbourg - Nantes   | trafic      |           | 1  |    |             |                        | 1              |          |    |             |                 |           |    |    |   |   |   |
| Th. Graslin      | Théâtre Graslin - Nantes              | urbain      |           | 1  | 1  |             |                        | 1              | 1        |    |             |                 |           | 1  |    |   |   | 1 |
| 19 sites         |                                       |             | 3         | 5  | 8  |             | 1                      | 11             | 9        | 3  | 1           | 1               | 11        | 2  | 1  | 3 | 2 |   |

### Méthodes de mesure et Abréviations

| Polluants / Météo.   | Abréviation         | Méthode de mesure                       | Fréquence de mesure  | Mesure continue (C) ou différée (D) |
|--|---------------------|---|----------------------|-------------------------------------|
| Acidité forte  | AF                  | pHmétrie                                | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Dioxyde de soufre  | SO <sub>2</sub>     | Fluorescence UV                         | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Dioxyde et Monoxyde d'azote                                  | NO <sub>2</sub> /NO | Chimiluminescence                       | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Direction et Vitesse du vent                                 | DV/VV               | Collecteur Rhéostatique et Ampèremétrie | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Humidité relative  | HR                  | Capacimétrie                            | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Hydrocarbures totaux et Hydrocarbures totaux non méthaniques | HT/HTNM             | Ionisation de flamme                    | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Monoxyde de carbone  | CO                  | Absorption IR                           | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Ozone  | O <sub>3</sub>      | Absorption UV                           | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Plomb  | Pb                  | Fluorescence X                          | 1 jour               | D                                   |
| Poussières (Fumées noires)                                   | FN                  | Réflectométrie                          | 1 jour ou 2 semaines | D                                   |
| Poussières (PM10)  | PM10                | Microbalance                            | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Pression atmosphérique                                       | PA                  | Capsule anéroïde                        | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Radon  | -                   | Scintillation                           | 1 heure              | C                                   |
| Rayonnement alpha  | α                   | Scintillation                           | 1 heure              | C                                   |
| Rayonnement bêta   | β                   | Scintillation                           | 1 heure              | C                                   |
| Rayonnement gamma  | γ                   | Compteur proportionnel                  | 1 heure              | C                                   |
| Température de l'air   | T                   | Résistance thermométrique               | 1 quart d'heure      | C                                   |

### Taux annuel de validité des mesures (%)

| Nom              | Polluants |    |    |             |                        |                |          |    |             |                 | Météo.    |    |    |    |
|------------------|-----------|----|----|-------------|------------------------|----------------|----------|----|-------------|-----------------|-----------|----|----|----|
|                  | AF        | CO | FN | HT/H<br>TNM | NO <sub>2</sub><br>/NO | O <sub>3</sub> | PM<br>10 | Pb | ra-<br>dio. | SO <sub>2</sub> | DV<br>/VV | HR | PA | T  |
| Aéroport         |           |    |    |             |                        |                |          |    |             |                 | 98        | 9  | 9  | 98 |
| Bellevue crèche  |           |    | 46 |             | 45                     | 50             |          |    |             | 50              |           |    |    |    |
| Bellevue         |           |    |    |             | 48                     | 48             | 47       |    |             | 48              |           |    |    |    |
| Bouaye           |           |    |    |             |                        | 98             |          |    |             |                 |           |    |    |    |
| Chantrerie       |           |    |    |             |                        |                |          |    | 100         |                 |           |    |    |    |
| Chauvinière      |           |    |    |             | 61                     | 61             | 50       |    |             | 61              |           |    | 35 |    |
| CHU              |           |    |    |             | 20*                    | 20             |          |    |             | 20              |           |    |    |    |
| Eaux             | 95        |    | 80 |             |                        |                |          |    |             | 97              |           |    |    |    |
| Hugo             |           | 99 | 92 |             | 99                     |                |          |    |             | 100             |           |    |    |    |
| Jardin           |           |    | 96 | 80          | 97                     | 99             |          |    |             | 99              |           |    |    |    |
| Louée            |           |    |    |             |                        |                |          |    |             |                 | 98        |    |    | 96 |
| Michelet         |           | 38 |    |             | 38                     |                |          |    |             | 38              |           |    |    |    |
| Pilotière        | 41        |    | 42 |             |                        |                |          |    |             |                 |           |    |    |    |
| Pl. Graslin      |           |    |    |             |                        |                |          | 12 |             |                 |           |    |    |    |
| Pte de Carquefou |           | 59 |    |             | 58                     |                | 33       |    |             | 59              |           |    |    |    |
| Provence         |           |    | 87 |             | 99                     | 99             |          |    |             | 99              |           |    |    |    |
| Ste Luce/L       | 84        |    | 82 |             | 96                     | 98             |          |    |             |                 |           |    |    |    |
| Strasbourg       |           | 99 |    |             | 97                     |                |          |    |             |                 |           |    |    |    |
| Th. Graslin      |           | 39 | 40 |             | 40                     | 40             |          |    |             | 40              |           |    |    | 40 |

\* NO2 seulement

# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

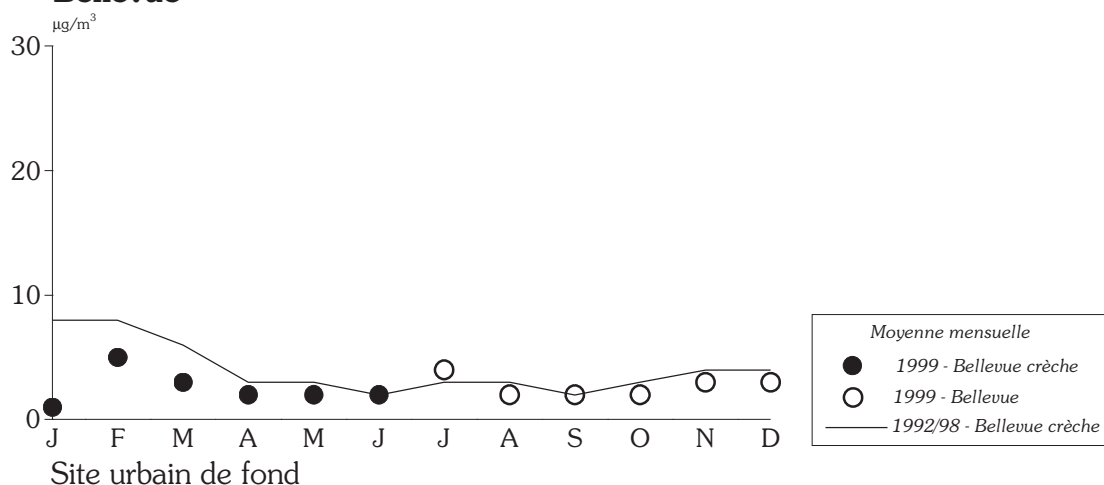
### Evolution annuelle des niveaux de pollution



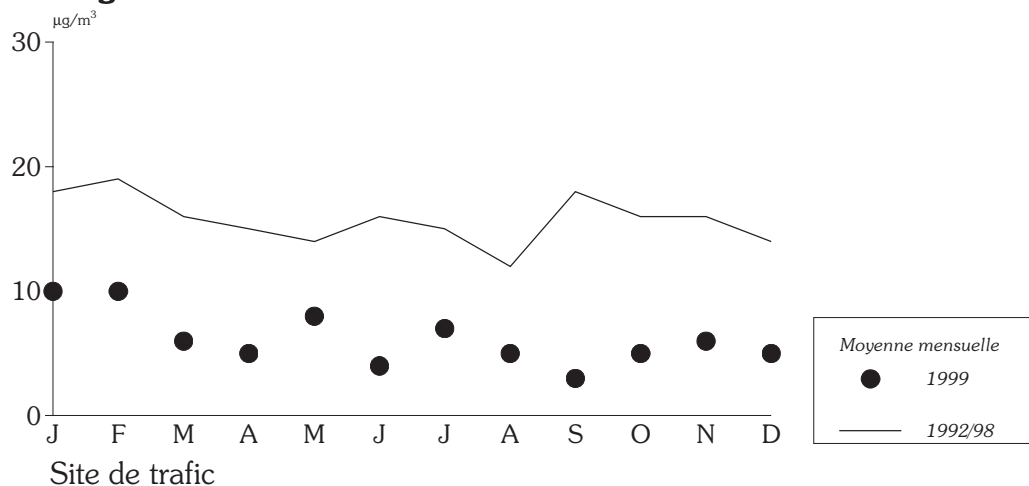
L'évolution annuelle de la pollution soufrée est étudiée en des lieux où l'importance relative des différentes sources de pollution varie. Le boulevard V. Hugo, voie très fréquentée du centre ville, et le site urbain du quartier Bellevue ont ainsi été sélectionnés.

L'indicateur utilisé est la moyenne mensuelle des niveaux journaliers.

#### Bellevue



#### Hugo



Les niveaux de pollution en dioxyde de soufre enregistrés au niveau de la crèche Bellevue et square de la Gironde, sont identiques, très faibles et conformes aux niveaux enregistrés les années précédentes. Aucune variation saisonnière nette dans l'évolution des concentrations n'est à signaler.

Les niveaux enregistrés sur le boulevard V. Hugo sont demeurés très faibles en 1999 et inférieurs à ceux enregistrés de 1991 à 1998 du fait de la diminution des teneurs en dioxyde de soufre sur ce site depuis 8 ans (cf. page suivante).



# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

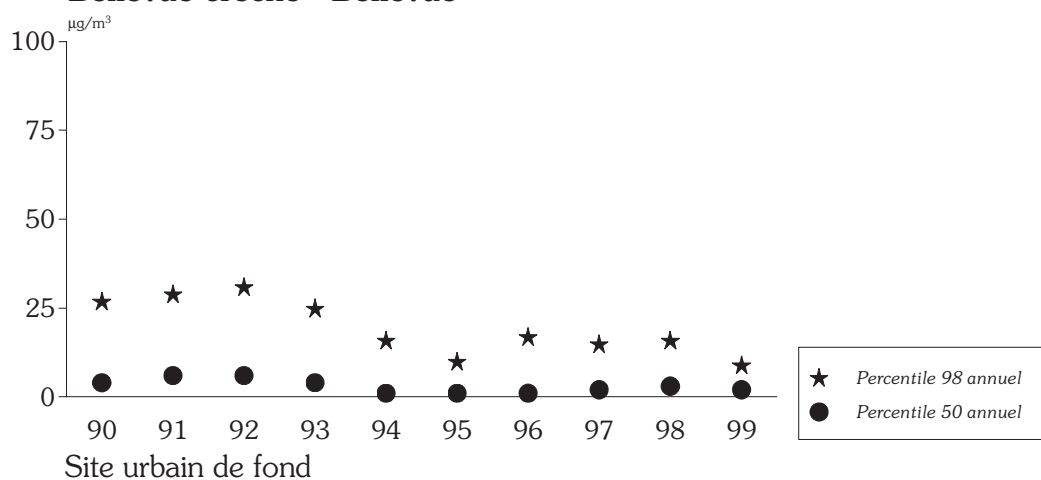
### Historique des niveaux de pollution



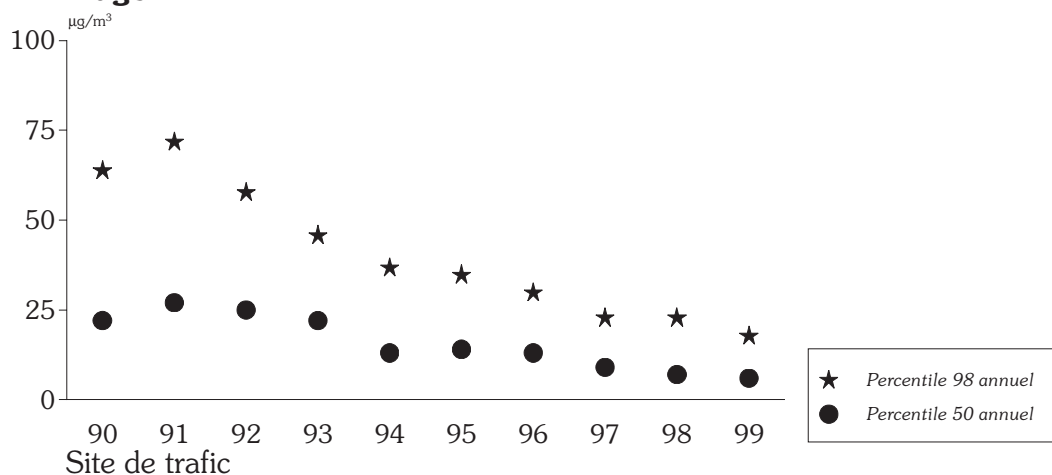
L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98\* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50\* représentatif des niveaux moyens.

Le boulevard V. Hugo, axe très fréquenté (notamment par les poids lourds) et bordé d'arbres, et le site urbain du quartier Bellevue sont des sites caractéristiques de l'agglomération.

#### Bellevue crèche - Bellevue



#### Hugo



Les teneurs en dioxyde de soufre enregistrées à Bellevue sont demeurées à de très faibles niveaux.

Sur le boulevard V. Hugo la diminution des niveaux de dioxyde de soufre, constatée depuis une dizaine d'année, se poursuit en 1999.

\* Pour plus de précisions, consultez l'annexe I.



# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les valeurs limites et les objectifs de qualité calculés sur l'année tropique et l'hiver 1999/2000 ont été largement respectés sur l'ensemble des sites de l'agglomération.

La concentration horaire maximale a atteint 94 µg/m<sup>3</sup> et reste inférieure de plus d'un facteur 3 au seuil d'information de la population fixé à 300 µg/m<sup>3</sup> sur une heure.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## Poussières (Fumées Noires)

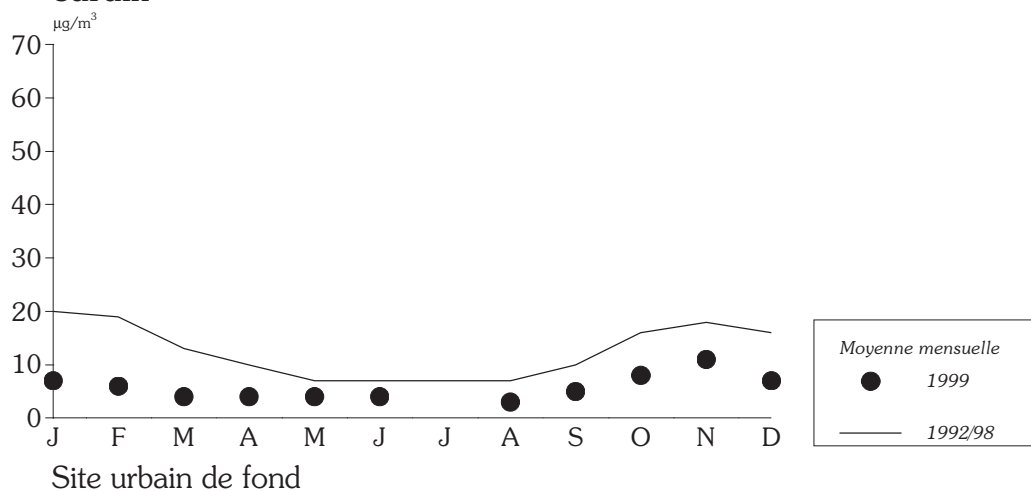
### Evolution annuelle des niveaux de pollution



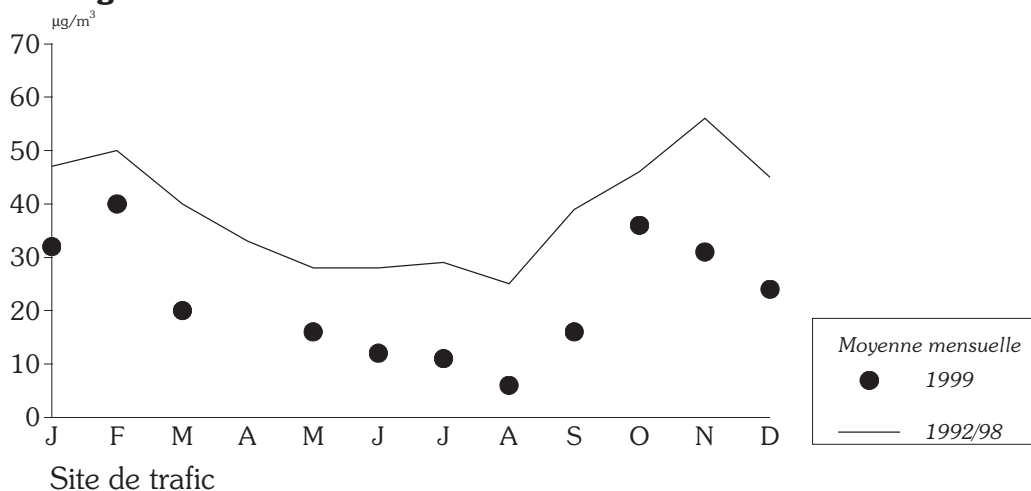
Le caractère saisonnier de la pollution par les poussières est examiné sur un site urbain du centre ville (Jardin des Plantes) et sur un site proche du boulevard V. Hugo, axe très fréquenté notamment par les véhicules utilitaires. Ces deux sites sont en effet soumis à des pollutions d'origine différente.

L'indicateur utilisé est la moyenne mensuelle des valeurs journalières.

#### Jardin



#### Hugo



Les niveaux enregistrés sur ces deux sites sont plus élevés durant l'hiver du fait de l'apparition d'émissions de particules par le chauffage urbain et par la présence en hiver de conditions météorologiques favorisant la stagnation de polluants.

Les niveaux mensuels enregistrés en 1999 sont systématiquement plus faibles que ceux enregistrés de 1992 à 1998 (cf. page suivante).

# AGGLOMÉRATION DE NANTES

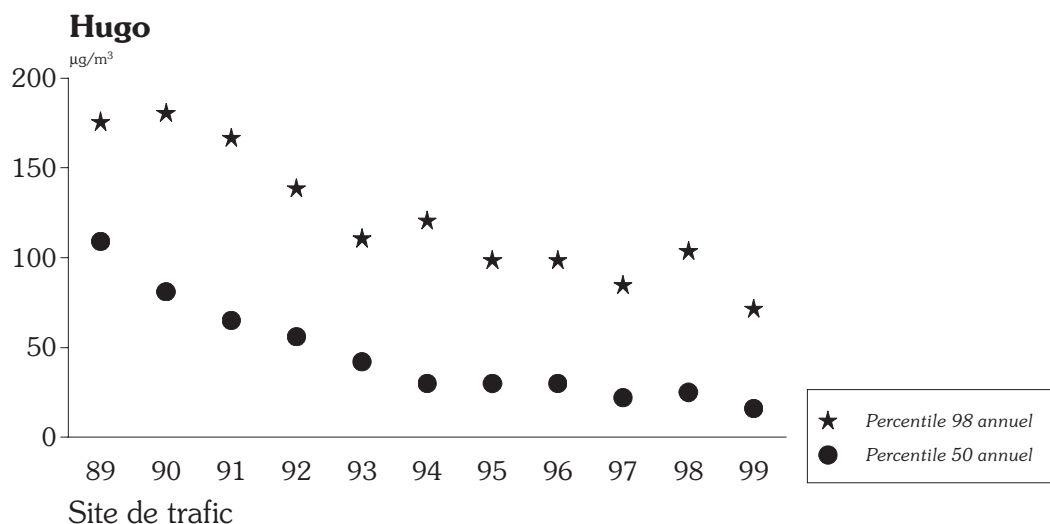
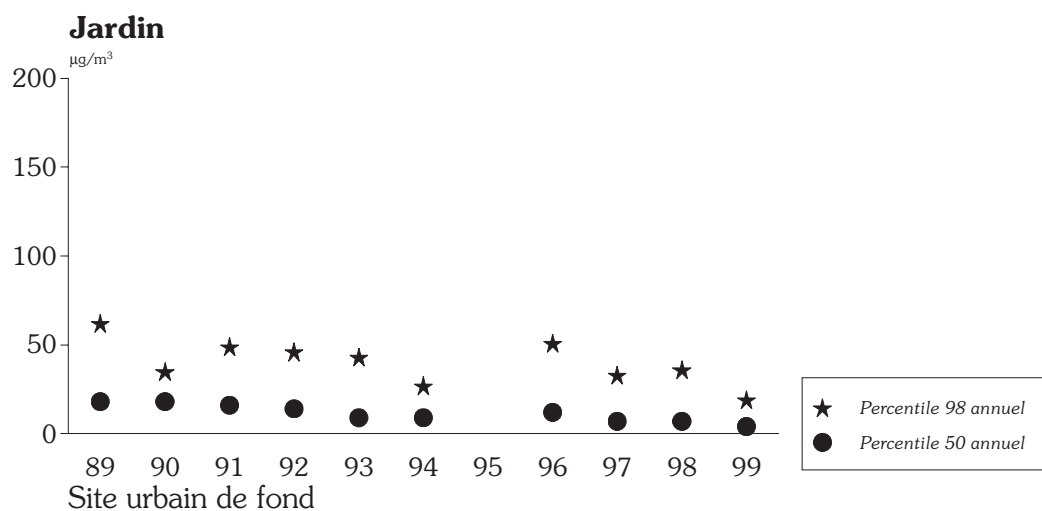
## Poussières (Fumées Noires)

### Historique des niveaux de pollution



L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98\* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50\* représentatif des niveaux moyens.

L'historique de la pollution par les poussières est étudié sur un site urbain (Jardin) et un site proche d'un axe routier important (boulevard V. Hugo).



Depuis 10 ans, les niveaux d'empoussièrement par les fumées noires ont été très faibles et en légères baisses sur le site urbain du Jardin des plantes.

A proximité du boulevard V. Hugo, les niveaux d'empoussièrement sont en nette diminution depuis 10 ans, l'année 1999 confirmant cette tendance.

\* Pour plus de précisions, consultez l'annexe I.



# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## Poussières (Fumées Noires)

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les valeurs limites et les objectifs de qualité ont été respectées sur l'ensemble de l'agglomération nantaise, le maximum journalier atteignant 95 µg/m<sup>3</sup> sur le boulevard V. Hugo.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

# AGGLOMÉRATION DE NANTES

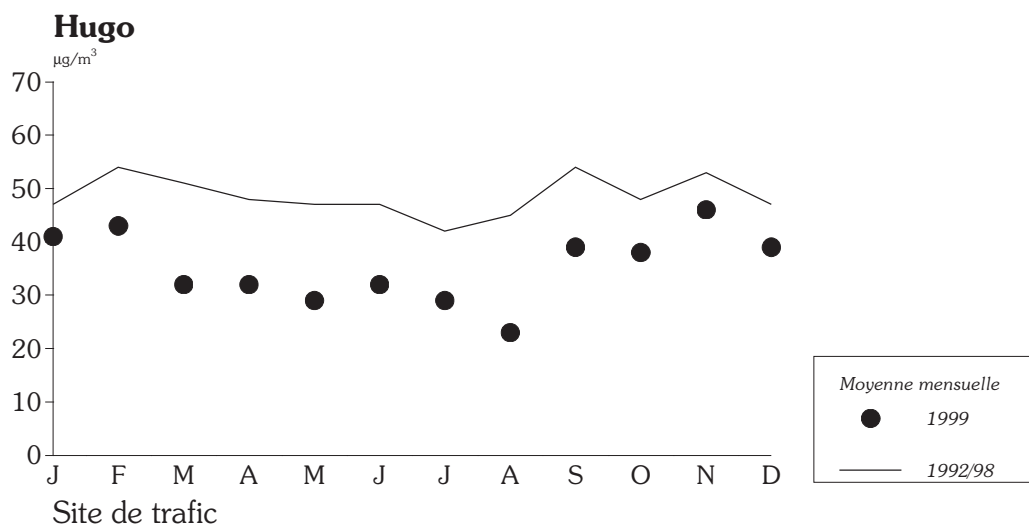
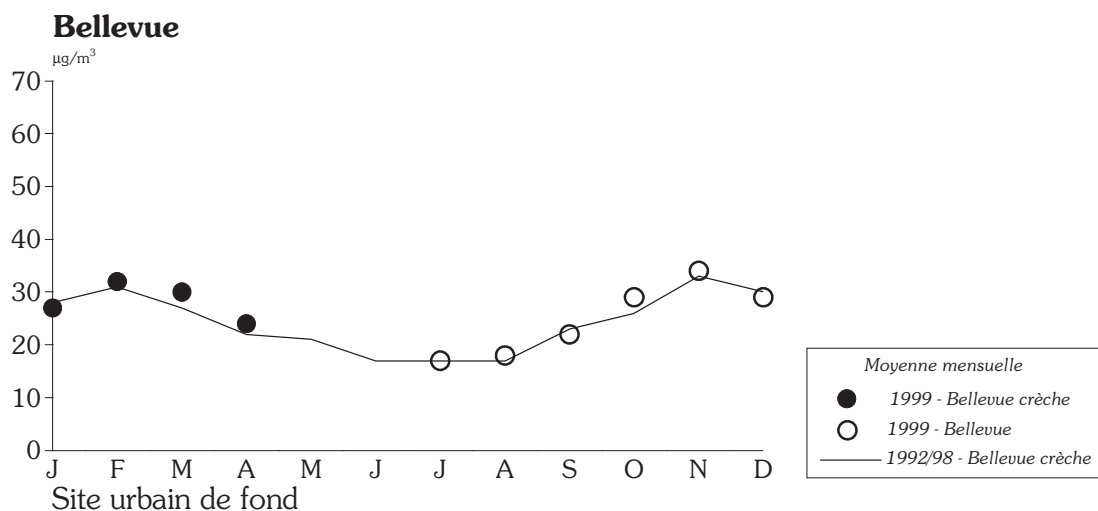
## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'évolution saisonnière des niveaux de dioxyde d'azote est étudiée à Bellevue (site urbain) et sur le boulevard V. Hugo (site de trafic).

L'indicateur utilisé est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



A Bellevue, les niveaux de pollution par le dioxyde d'azote sont comme les années précédentes plus élevés en hiver qu'en été. L'apport supplémentaire des émissions de dioxyde d'azote par le chauffage urbain en période hivernale est un des facteurs responsable de cette saisonnalité.

Sur le boulevard V. Hugo les variations saisonnières sont nettement moins marquées compte tenu de l'influence toujours prépondérante du trafic automobile sur ce type de site.



# AGGLOMÉRATION DE NANTES

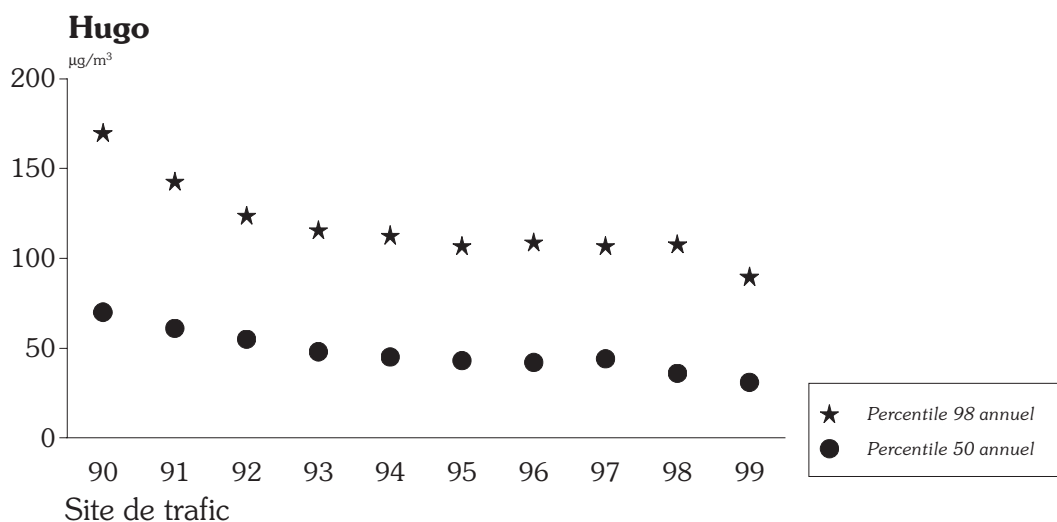
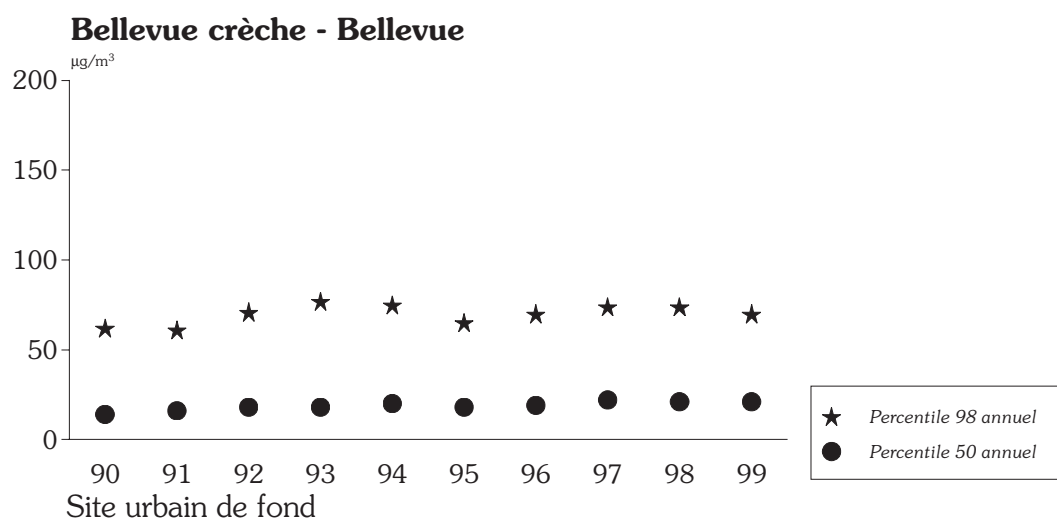
## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### Historique des niveaux de pollution



L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98\* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50\* représentatif des niveaux moyens.

L'historique de la pollution par le dioxyde d'azote est étudié sur un site urbain Bellevue et un site influencé par un trafic routier dense Hugo.



Depuis 10 ans, les niveaux de pollution par le dioxyde d'azote sur le site urbain de Bellevue sont demeurés constants et faibles. Sur le boulevard V. Hugo la tendance à la décroissance de la pollution par le dioxyde d'azote se confirme en 1999.

\* Pour plus de précisions, consultez l'annexe I.



# AGGLOMERATION DE NANTES

## Dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ )

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les objectifs de qualité et la valeur limite n'ont pas été dépassés sur l'ensemble des sites de l'agglomération nantaise. Le seuil maximum horaire a atteint  $199 \mu\text{g}/\text{m}^3$  au niveau de la porte de Carquefou le vendredi 10 septembre à 21 heures.

Aucun dépassement du seuil d'information de la population fixé à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une heure n'a donc été détecté.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

# AGGLOMERATION DE NANTES

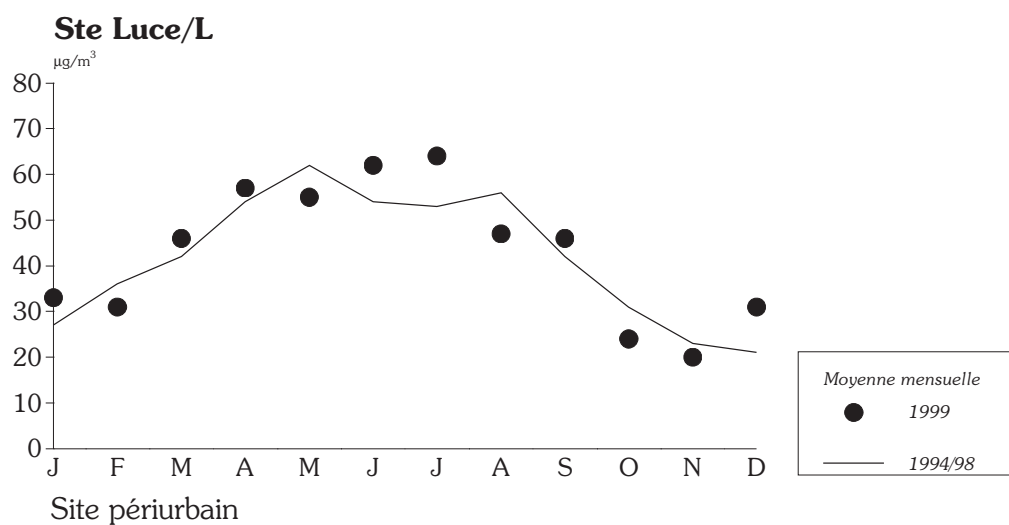
## Ozone ( $O_3$ )

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



La saisonnalité des concentrations d'ozone est examinée sur le site périurbain de Sainte Luce sur Loire, localisé sous les vents dominants de sud-ouest par rapport au centre de l'agglomération.

L'indicateur utilisé est la moyenne mensuelle des valeurs horaires.



La pollution par l'ozone étant essentiellement gouvernée par l'ensoleillement, les niveaux les plus élevés se retrouvent naturellement en été.

L'évolution saisonnière enregistrée en 1999 est tout à fait conforme à celle mesurée les 5 années précédentes.

# AGGLOMERATION DE NANTES

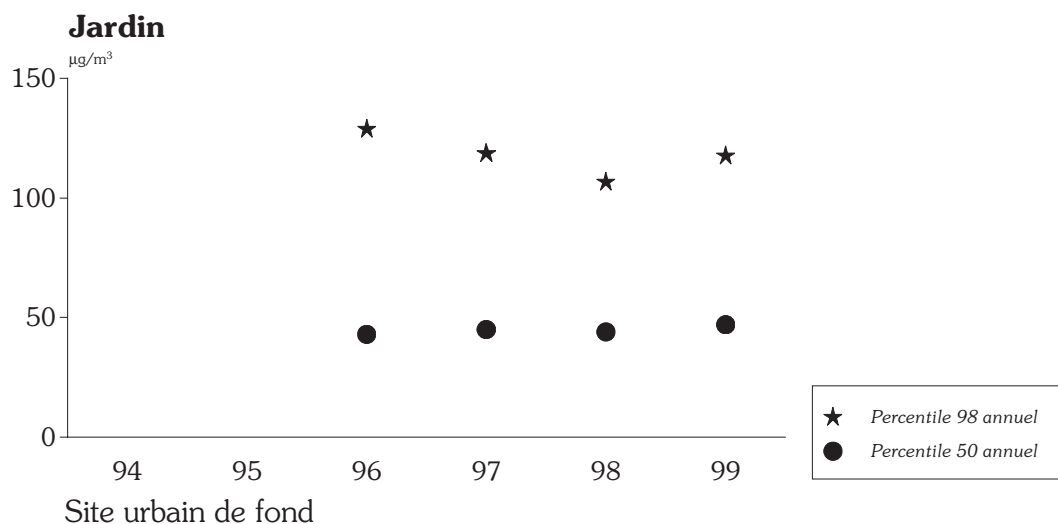
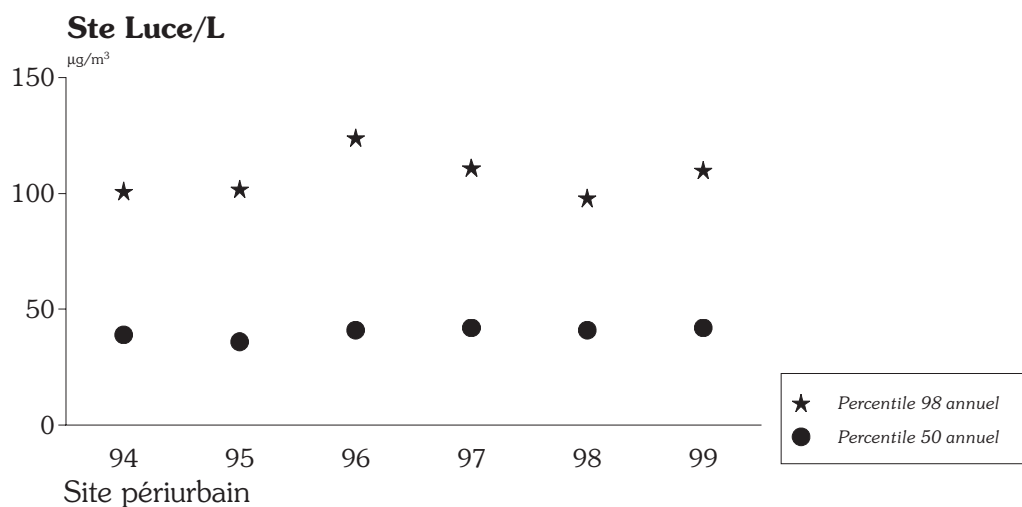
## Ozone ( $O_3$ )

### Historique des niveaux de pollution



L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98\* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50\* représentatif des niveaux moyens.

L'historique de la pollution par l'ozone est étudié sur un site périurbain du nord-est de l'agglomération (Sainte Luce sur Loire) et un site urbain du centre ville (Jardin des Plantes).



Les niveaux d'ozone enregistrés depuis 6 ans ne montrent aucune évolution inter annuelle significative.

\* Pour plus de précisions, consultez l'annexe I.



# AGGLOMERATION DE NANTES

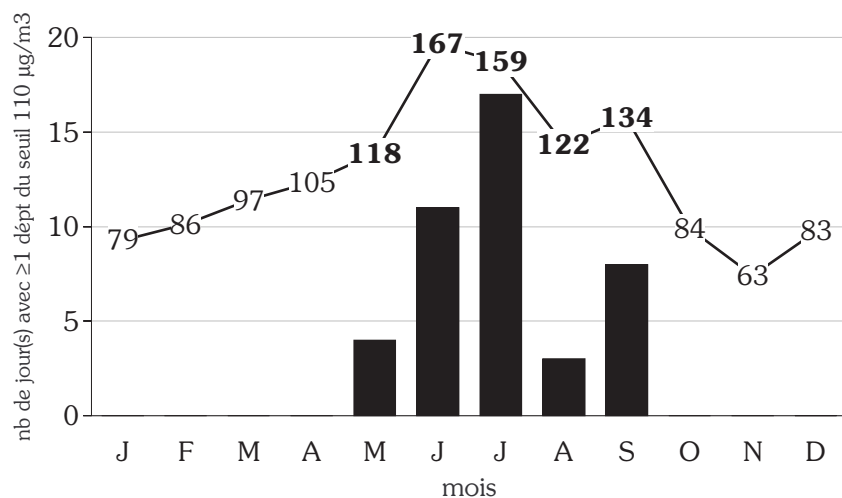
## Ozone (O<sub>3</sub>)

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



En 1999, les objectifs de qualité 65 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière et 110 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur huit heures ont été franchis à plusieurs reprises principalement en juin et juillet.

Le seuil d'information de la population (180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) été atteint à 2 reprises le 16 juin à Bouaye. Toutefois, la procédure d'information qui nécessite un dépassement sur au moins 2 sites de mesure n'a pas été mise en oeuvre.



Chaque nombre correspond au maximum 8-horaire mensuel (µg/m<sup>3</sup>).

N.B. : Tous les sites de mesure sont pris en considération.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

# AGGLOMÉRATION DE NANTES

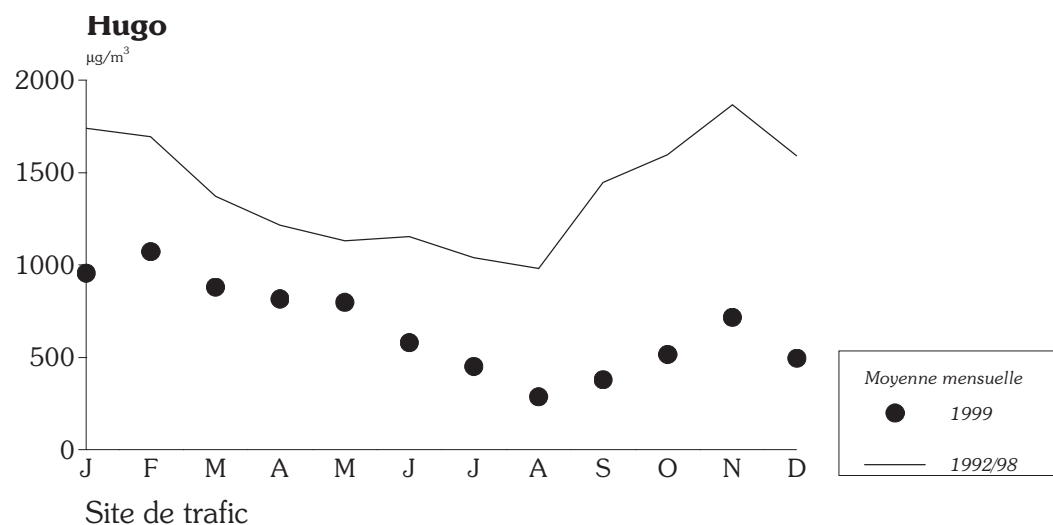
## Monoxyde de carbone (CO)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



Le caractère saisonnier de la pollution due au monoxyde de carbone est analysé sur une station de proximité routière (V. Hugo) où les émissions de ce polluant sont plus fortes que sur les sites urbains.

L'indicateur utilisé est la moyenne mensuelle des concentrations horaires.



La pollution par le monoxyde de carbone, mesuré en 1999, a suivi les variations saisonnières enregistrées les années précédentes c'est à dire des teneurs plus élevées en hiver. Les conditions météorologiques hivernales sont effet, plus favorables à l'accumulation des polluants dans l'atmosphère. Les niveaux enregistrés en 1999 sont systématiquement plus faibles que la moyenne calculée sur les 7 années précédentes.



# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## Monoxyde de carbone (CO)

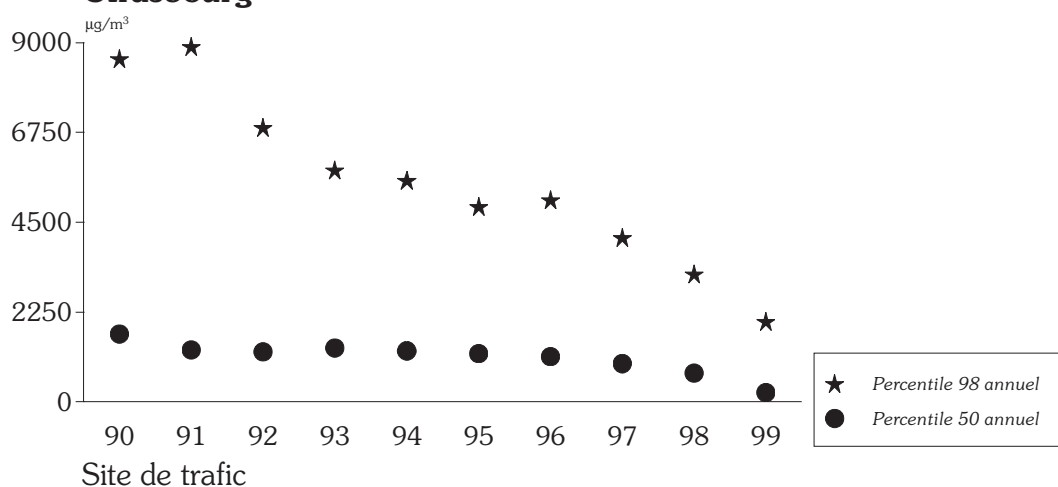
### Historique des niveaux de pollution



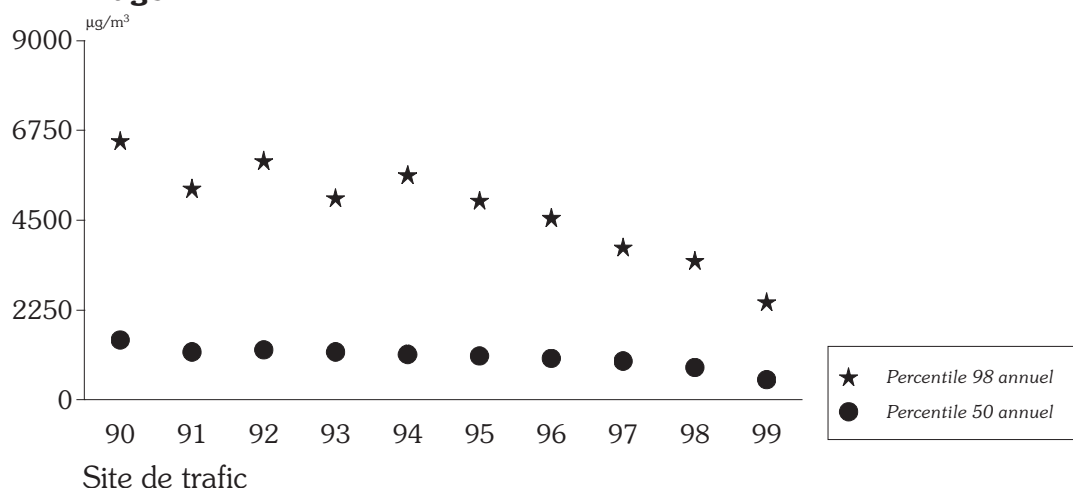
L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98\* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50\* représentatif des niveaux moyens.

L'évolution historique des concentrations de monoxyde de carbone est analysée sur les deux sites proches d'axes urbains importants, la rue de Strasbourg et le boulevard V. Hugo.

#### Strasbourg



#### Hugo



Les mesures de monoxyde de carbone, depuis 10 ans sur 2 sites de proximité automobile, montrent une décroissance nette des niveaux de pointe ; l'année 1999 confirme cette tendance.

\* Pour plus de précisions, consultez l'annexe I.



# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## *Monoxyde de carbone (CO)*

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



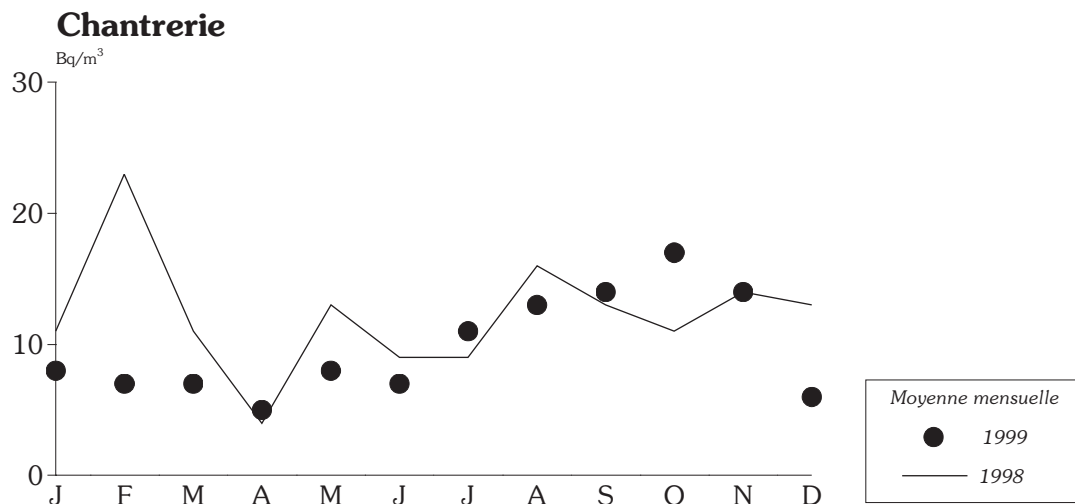
L'objectif de qualité fixé à 10 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur huit heures a largement été respecté sur l'ensemble des sites de mesure.



# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## Radioactivité ( $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ , radon)

### Evolution annuelle des niveaux de radon



Comme en 1998, les niveaux en radon, gaz radioactif naturel émis par le sol, sont restés stables et centrés autour de la valeur 10 Bq/m<sup>3</sup>. En début d'année, les concentrations n'ont toutefois pas atteint les niveaux de 1998, principalement en raison de conditions atmosphériques perturbées (vent fort, pluies).

### Historique des niveaux de pollution



Depuis le début de l'année, les teneurs horaires en radioéléments artificiels  $\alpha$  et  $\beta$  sont restées très faibles et inférieures à 1 Bq/m<sup>3</sup>, limite de détection de la balise. Cette valeur est largement inférieure aux niveaux horaires relatifs au radon, radioélément naturel (de 2 à 100 Bq/m<sup>3</sup> dans notre région).

### Suivi des seuils de qualité de l'air



La limite d'exposition en rayonnement gamma est fixée par le décret du 18 avril 1988 à 5 mSv/an. Dans l'agglomération, l'équivalent de dose en rayonnement gamma a atteint 0,97 mSv en 1999 soit le cinquième de cette limite annuelle.

L'objectif de qualité pour le radon dans les habitations est de 400 Bq/m<sup>3</sup> en moyenne sur une année. A titre de comparaison, la teneur moyenne annuelle observée dans l'environnement de l'agglomération nantaise a été de 10 Bq/m<sup>3</sup>, soit nettement en dessous de cet objectif.



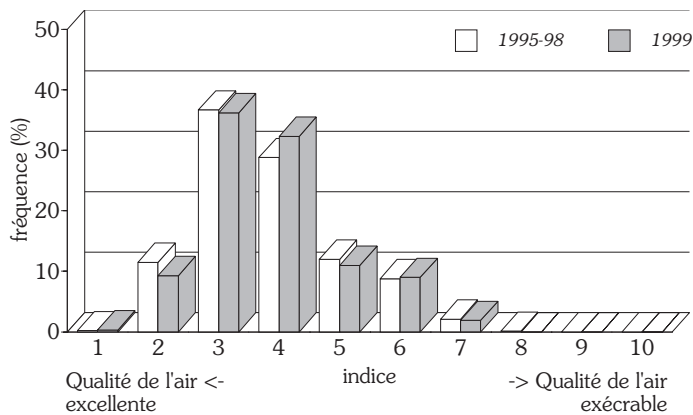
# AGGLOMÉRATION DE NANTES

## Indice de qualité de l'air Atmo

### Le bilan des indices Atmo en 1999

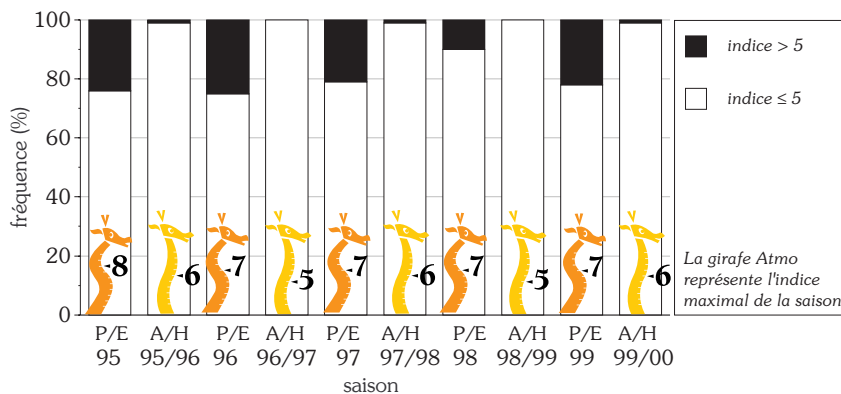


#### Indices les plus fréquents



■ Dans l'agglomération nantaise, la qualité de l'air a été assez bonne à excellente (indice 1) près de 8 jours sur 10.

#### Indices maxima, évolution saisonnière



■ L'indice le plus élevé de l'année a atteint 7 (qualité de l'air très médiocre) à 5 reprises du 27 au 31 juillet 1999. Comme les années précédentes, les indices les plus élevés (supérieurs à 5) sont enregistrés en période estivale en lien avec la formation d'ozone.

#### Sites et polluants retenus pour le calcul de l'indice

| Sites "Indice" |                   |  | Polluants       |                 |                |
|----------------|-------------------|--|-----------------|-----------------|----------------|
|                | Nom               | Adresse  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> |
| 1              | BELLEVUE CRECHE   | Crèche - r E. Coutan - Nantes/ Square de Gironde - St Herblain | 1               | 1               | 1              |
| 2              | CHAUVINIERE*      | Ecole - bd Chauvinière - Nantes                                | 1               | 1               | 1              |
| 3              | EAUX              | Usine des eaux - Nantes  | 1               |                 |                |
| 4              | JARDIN            | Jardin des plantes - Nantes                                    | 1               | 1               | 1              |
| 5              | MICHELET**        | Crèche - bd Michelet - Nantes                                  | 1               | 1               |                |
| 6              | PROVENCE          | Allée de Provence - Rezé                                       | 1               | 1               | 1              |
| 7              | THEATRE GRASLIN** | Théâtre Graslin - Nantes                                       | 1               | 1               | 1              |
|                |                   |  | 7               | 6               | 5              |

\* intégré à partir du 20/5/ \*\* intégré jusqu'au 20/5/99





# BASSE LOIRE

• **Dioxyde de soufre** : en 1999, la pollution soufrée a été comparable à celle des dernières années. Les niveaux en dioxyde de soufre sont restés en moyenne faibles et plus particulièrement dans les communes environnant la centrale thermique EDF de Cordemais. Les valeurs limites ont été respectées sur l'ensemble des sites de mesure de basse Loire. Autour de Donges, les rejets de la raffinerie de pétrole ont provoqué quelques pointes élevées en dioxyde de soufre (48 préalertes et 2 alertes). La mise en oeuvre des procédures de réduction des émissions de l'établissement a permis de diminuer l'amplitude et la durée de ces épisodes.

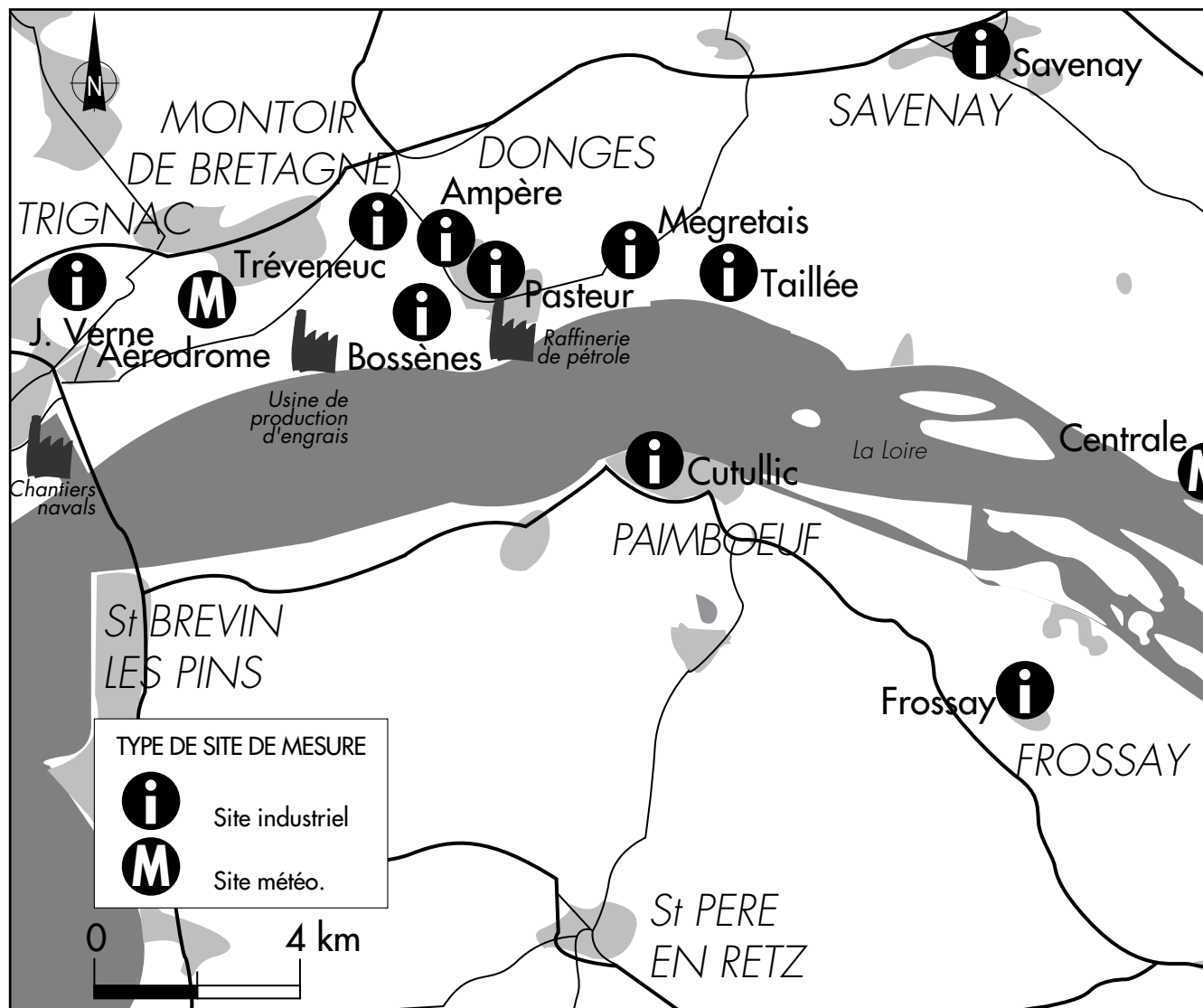
• **Poussières** : la pollution par les poussières (fumées noires) est demeurée faible sur les sites de surveillance du centre de production d'électricité EDF de Cordemais. L'ensemble des normes définies dans le décret du 6 mai 1998 ont été respectées.

• **Dioxyde d'azote** : comme en 1998, les niveaux de dioxyde d'azote en basse Loire ont été généralement faibles à très faibles. Aucun dépassement des seuils réglementaires n'a été observé.

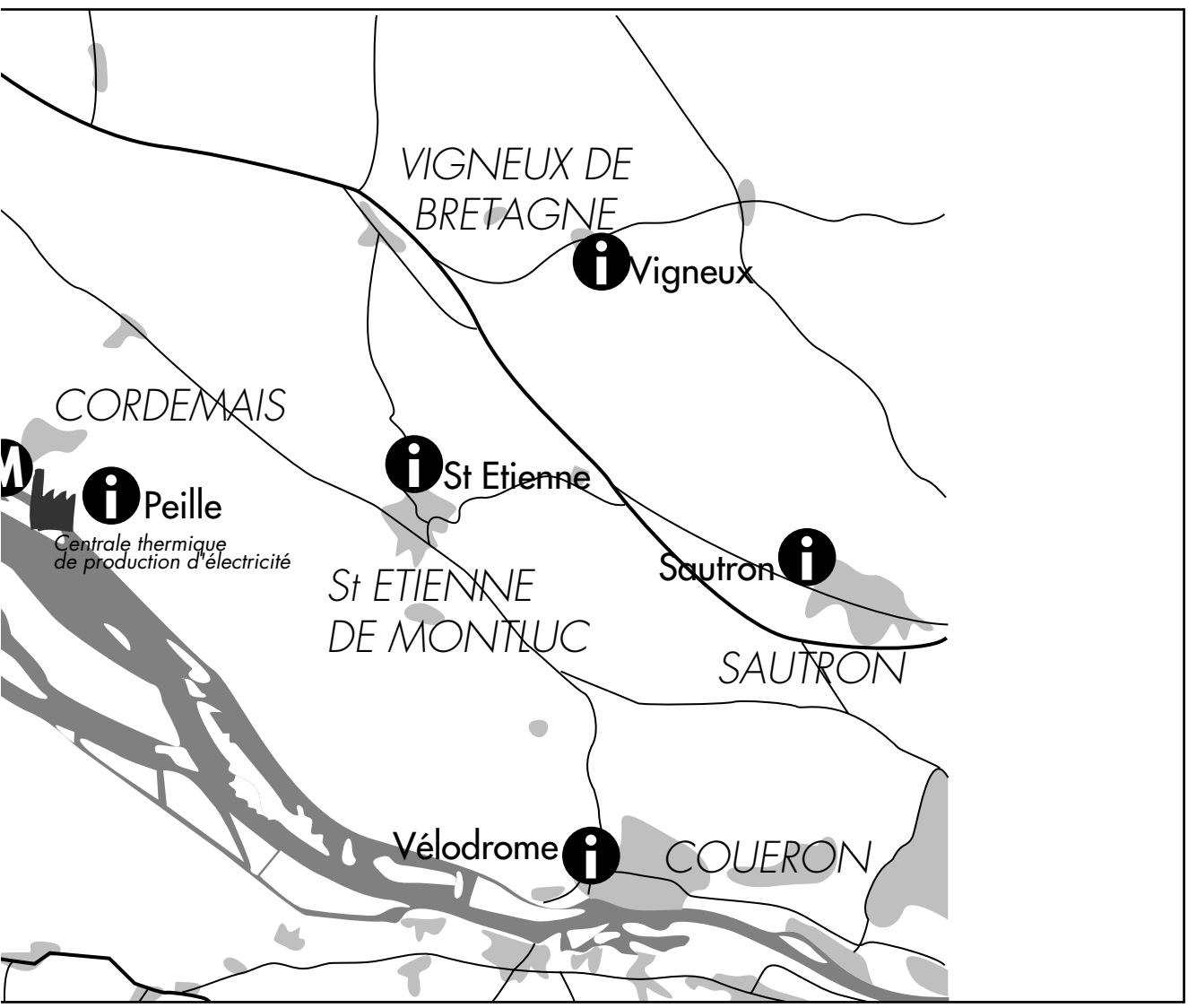
# BASSE LOIRE

Dispositif de surveillance

## Carte du réseau



La Basse Loire (Cordemais, Donges, Montoir de Bretagne) est équipée de 15 sites de surveillance de la pollution atmosphérique et de 2 stations météorologiques. La quasi-totalité de la surveillance est dédiée à la pollution atmosphérique d'origine industrielle (dioxyde de soufre, poussières, dioxyde d'azote), due principalement à la raffinerie de pétrole Elf Antar France, l'usine de production d'engrais Hydro Agri France et la centrale thermique de production d'électricité EDF.



# BASSE LOIRE

## Dispositif de surveillance

### Descriptif



#### Adresse des sites et Paramètres mesurés

| Nom        | Adresse                                | Type       | Polluants |                     |                 | Météo. |   |
|------------|--|------------|-----------|---------------------|-----------------|--------|---|
|            |  |            | FN        | NO <sub>2</sub> /NO | SO <sub>2</sub> | DV/∇V  | T |
| Aérodrome  | Aérodrome - Montoir de Bretagne        | météo.     |           |                     |                 | 1      | 1 |
| Ampère     | Château d'eau - r Ampère - Donges      | industriel |           | 1                   | 1               |        |   |
| Bossènes   | Les Bossènes - Donges                  | industriel |           | 1                   |                 |        |   |
| Centrale   | Centrale thermique EDF - Cordemais     | météo.     |           |                     |                 | 1      | 1 |
| Cutullic   | Salle J. Cutullic - Paimboeuf          | industriel |           |                     | 1               |        |   |
| Frossay    | Ch du Grand Patureau - Frossay         | industriel | 1         | 1                   | 1               |        |   |
| J. Verne   | R J. Verne - Trignac                   | industriel |           | 1                   |                 |        |   |
| Mégretais  | La Mégretais - Donges                  | industriel |           | 1                   | 1               |        |   |
| Pasteur    | R Pasteur - Donges                     | industriel |           |                     | 1               |        |   |
| Peille     | La Peille - Cordemais                  | industriel | 1         |                     |                 |        |   |
| Sautron    | Rue de la Forêt - Sautron              | industriel | 1         |                     | 1               |        |   |
| Savenay    | Bd E. Branly - Savenay                 | industriel | 1         |                     | 1               |        |   |
| St Etienne | Ch de Bellevue - St Etienne de Montluc | industriel | 1         | 1                   | 1               |        |   |
| Taillée    | La Taillée - Donges                    | industriel |           |                     | 1               |        |   |
| Tréveneuc  | Tréveneuc - Donges                     | industriel |           | 1                   |                 |        |   |
| Vélodrome  | Vélodrome - bd F. Blancho - Couëron    | industriel | 1         |                     | 1               |        |   |
| Vigneux    | Le Gd Calvaire - Vigneux de Bretagne   | industriel | 1         |                     | 1               |        |   |
| 17 sites   |  |            | 7         | 7                   | 11              | 2      | 2 |

#### Méthodes de mesure et Abréviations

| Polluants / Météo.           | Abréviation         | Méthode de mesure                       | Fréquence de mesure  | Mesure continue (C) ou différée (D) |
|------------------------------|---------------------|---|----------------------|-------------------------------------|
| Dioxyde de soufre            | SO <sub>2</sub>     | Fluorescence UV                         | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Dioxyde et Monoxyde d'azote  | NO <sub>2</sub> /NO | Chimiluminescence                       | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Direction et Vitesse du vent | DV/∇V               | Collecteur Rhéostatique et Ampèremétrie | 1 quart d'heure      | C                                   |
| Poussières (Fumées noires)   | FN                  | Réfectométrie                           | 1 jour ou 2 semaines | D                                   |
| Température de l'air         | T                   | Résistance thermométrique               | 1 quart d'heure      | C                                   |

#### Taux annuel de validité des mesures (%)

| Nom        | Polluants |                     |                 | Météo. |    |
|------------|-----------|---------------------|-----------------|--------|----|
|            | FN        | NO <sub>2</sub> /NO | SO <sub>2</sub> | DV/∇V  | T  |
| Aérodrome  |           |                     |                 | 99     | 99 |
| Ampère     |           | 98                  | 99              |        |    |
| Bossènes   |           | 97                  |                 |        |    |
| Centrale   |           |                     |                 | 99     | 99 |
| Cutullic   |           |                     | 99              |        |    |
| Frossay    | 88        | 94                  | 99              |        |    |
| J. Verne   |           | 90                  |                 |        |    |
| Mégretais  |           | 92                  | 96              |        |    |
| Pasteur    |           |                     | 99              |        |    |
| Peille     | 77        |                     |                 |        |    |
| Sautron    | 100       |                     | 99              |        |    |
| Savenay    | 92        |                     | 100             |        |    |
| St Etienne | 100       | 97                  | 100             |        |    |
| Taillée    |           |                     | 96              |        |    |
| Tréveneuc  |           | 70                  |                 |        |    |
| Vélodrome  | 85        |                     | 99              |        |    |
| Vigneux    | 98        |                     | 98              |        |    |

# BASSE LOIRE

## Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution

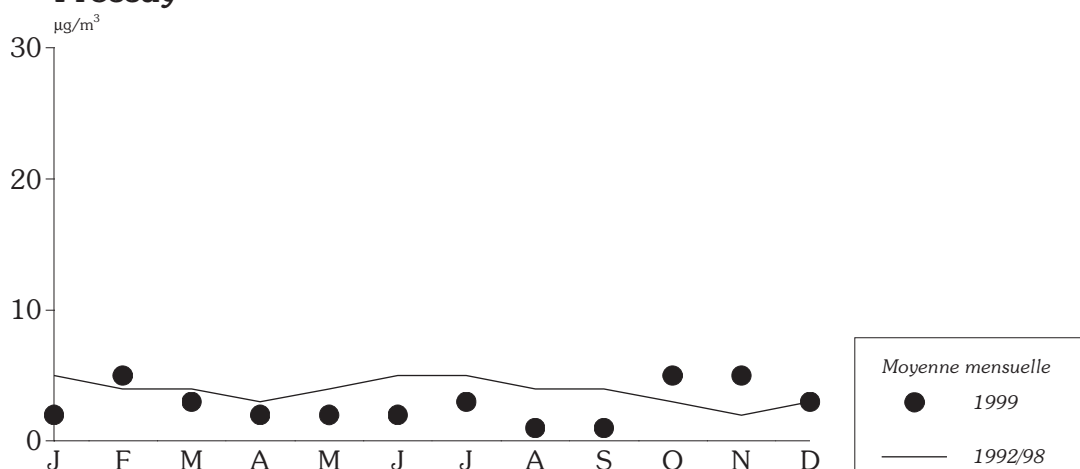


L'évolution annuelle de la pollution soufrée est étudiée sur :

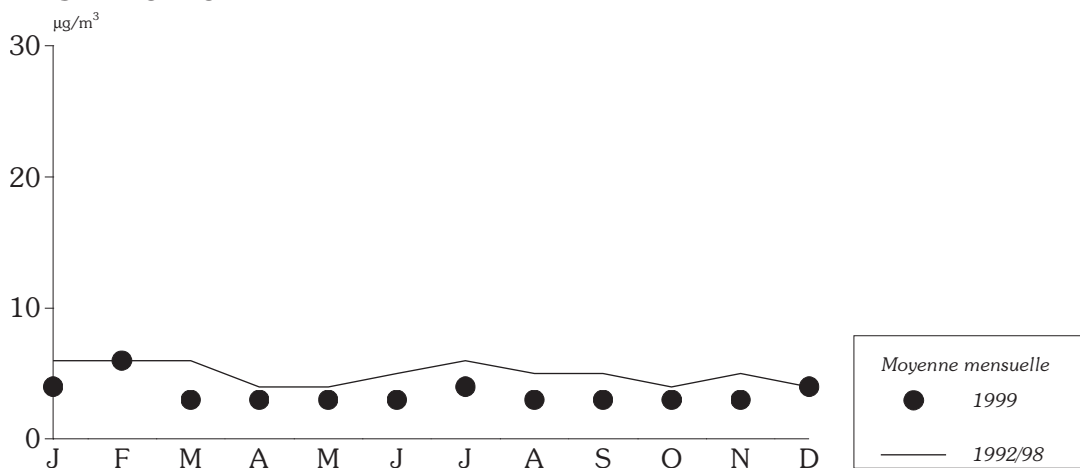
- deux sites localisés sous les vents dominants par rapport à la centrale de Cordemais (Frossay et St Etienne),
- trois sites influencés par les émissions de la raffinerie de Donges.

L'indicateur utilisé est la moyenne mensuelle des concentrations journalières.

#### Frossay



#### St Etienne

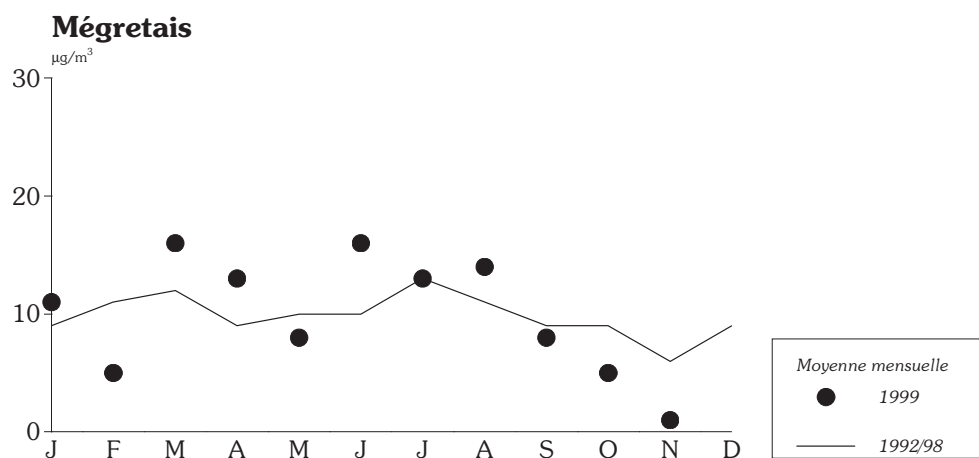
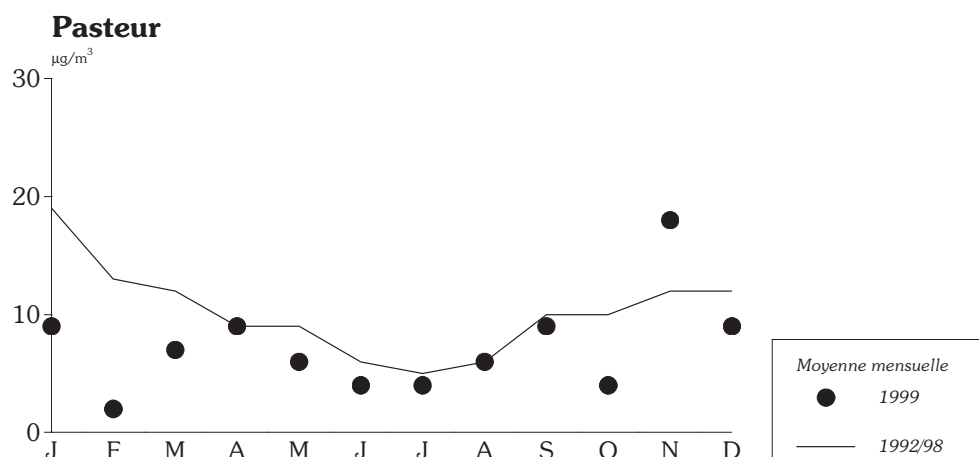
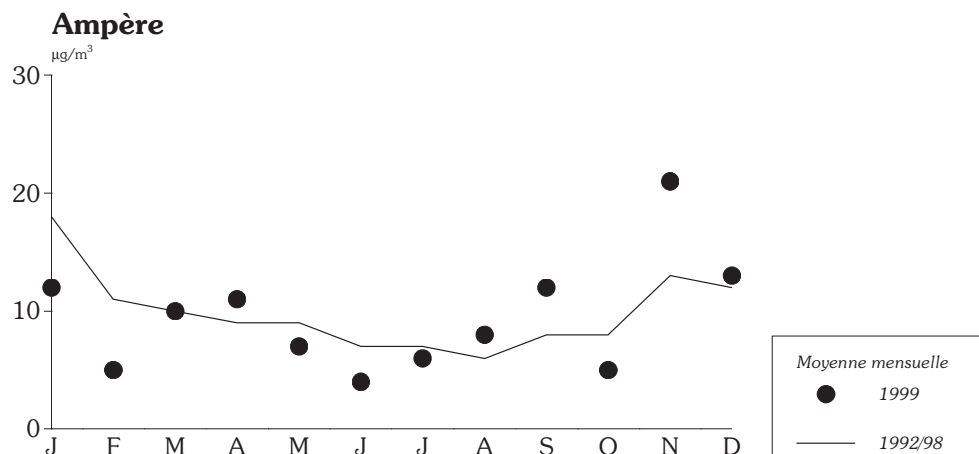


Sur les deux sites de surveillance de la centrale thermique de Cordemais, les teneurs en dioxyde de soufre sont restés proches des normales en 1999, avec des valeurs moyennes mensuelles centrées autour de 4 µg/m<sup>3</sup>, soient des niveaux très faibles.

# BASSE LOIRE

## Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



Autour de Donges, la variation saisonnière des concentrations, d'un facteur 2 à 3 supérieures à celles enregistrées près de EDF, est plus marquée sur les sites Ampère et Pasteur. En novembre, la moyenne a augmenté en raison de l'apparition répétée d'épisodes de pollution par le dioxyde de soufre.

# BASSE LOIRE

## Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

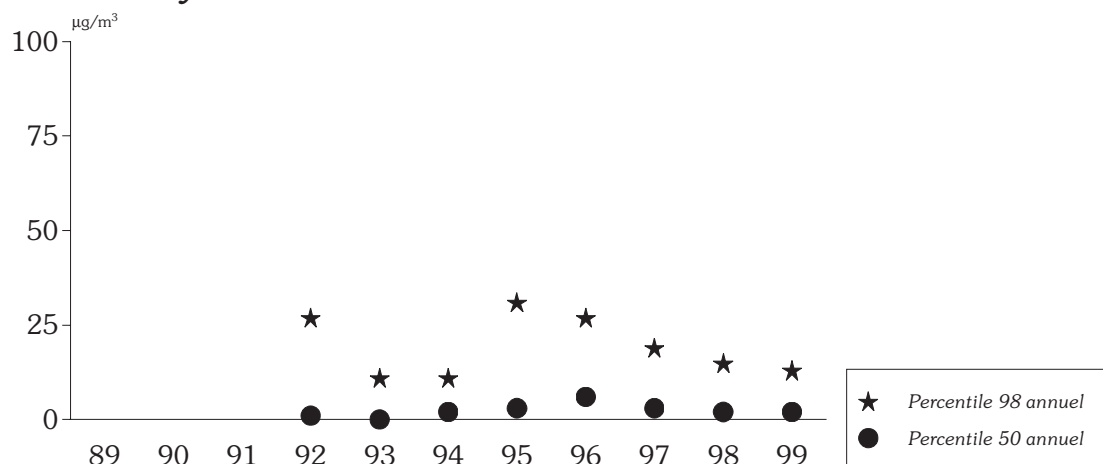
### Historique des niveaux de pollution



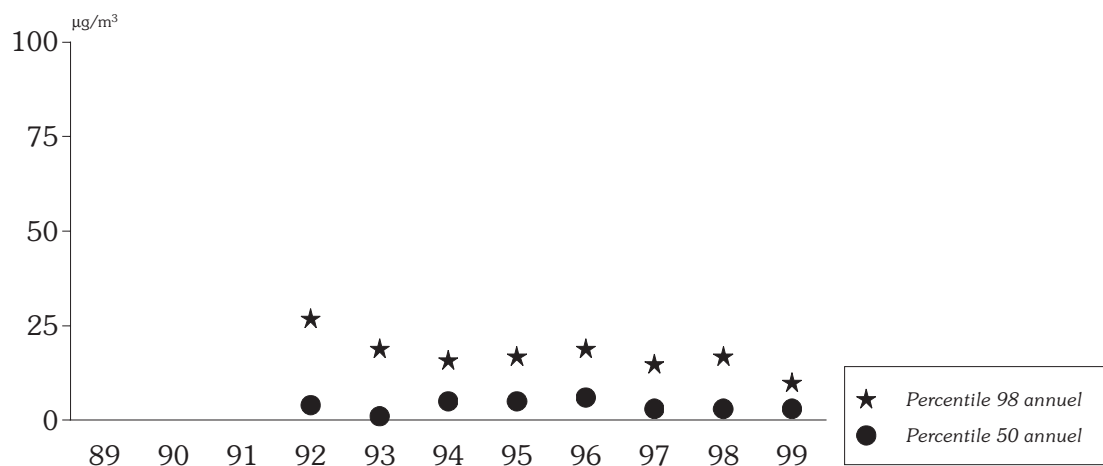
L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98\* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50\* représentatif des niveaux moyens. Cette évolution est analysée sur :

- deux sites localisés sous les vents dominants par rapport à la centrale de Cordemais (Frossay et St Etienne),
- trois sites influencés par les émissions de la raffinerie de Donges.

#### Frossay



#### St Etienne

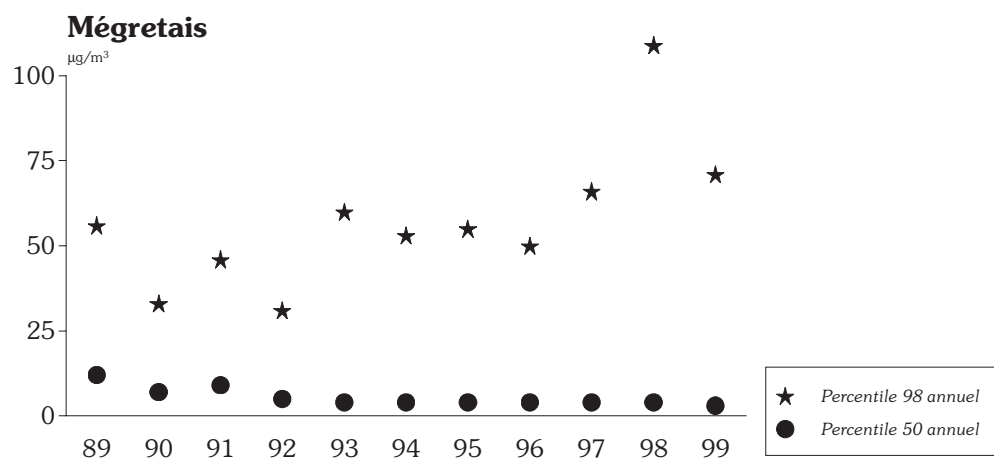
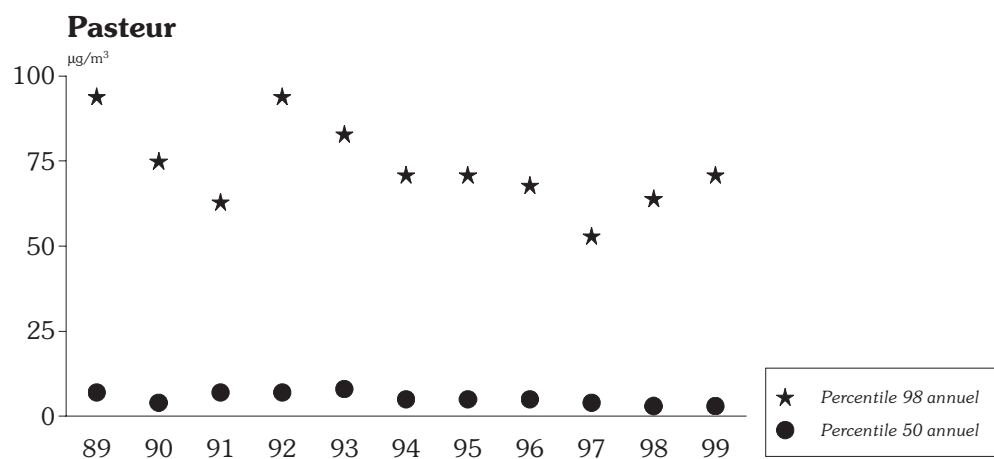
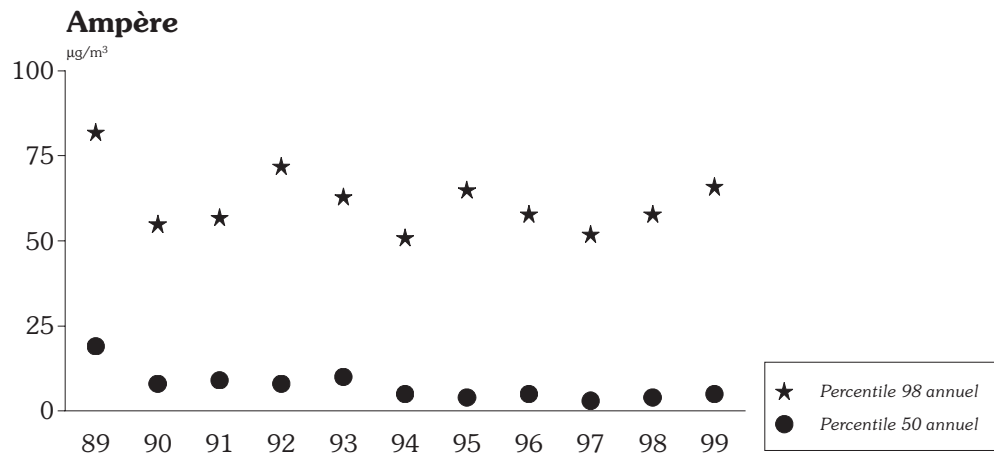


Sur la station de Frossay, les niveaux de pointe poursuivent leur diminution amorcée depuis 1995 et retrouvent les niveaux de 1993 ou 1994. Sur Saint Etienne, une tendance similaire se dessine même si elle est moins nette.

# BASSE LOIRE

## Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

### Historique des niveaux de pollution



Sur les deux sites du centre de Donges, une légère augmentation du percentile 98\* est observée depuis 1997. La station de la Mégretais qui avait connu en 1998 une forte élévation des pointes de dioxyde de soufre retrouve en 1999 des niveaux plus proches des normales.





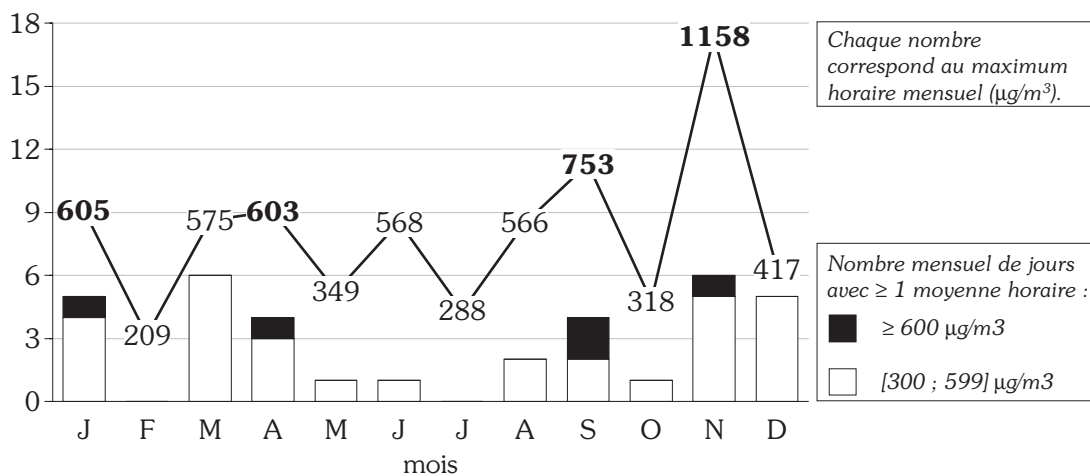
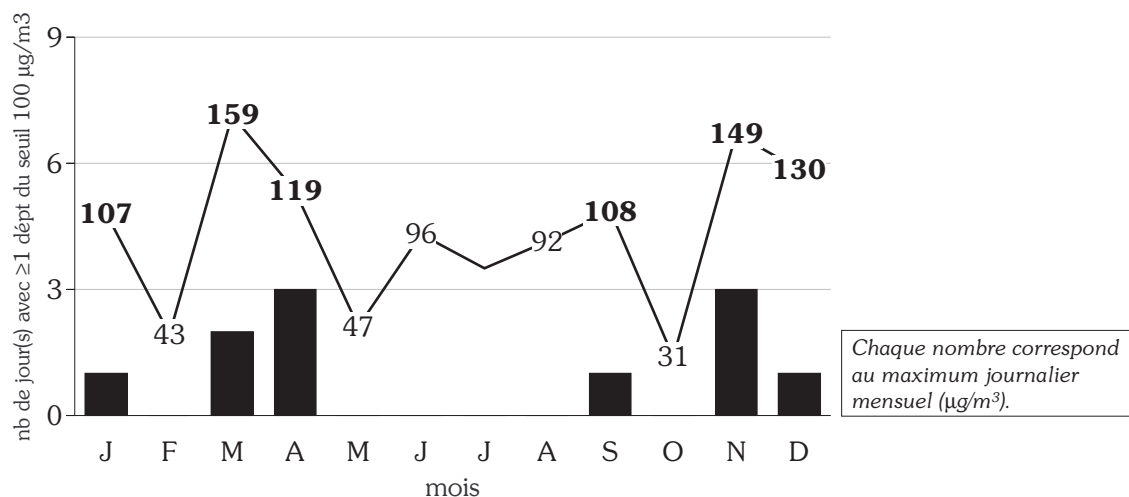
# BASSE LOIRE

## Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les valeurs limites fixées par le décret du 6 mai 1998 ont été respectées sur l'ensemble des sites de surveillance en basse Loire. Les objectifs de qualité, seuils qui peuvent être exceptionnellement franchis ont été dépassés 7, 5 et 3 jours respectivement sur les sites Ampère, Mégretais et Pasteur. Le seuil de recommandation, fixé à 300 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire a été atteint à 37 reprises sur le site Ampère. Le seuil d'alerte fixé à 600 µg/m<sup>3</sup> sur une heure a été franchi 6 fois en 5 jours sur le site Ampère.



\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

# BASSE LOIRE

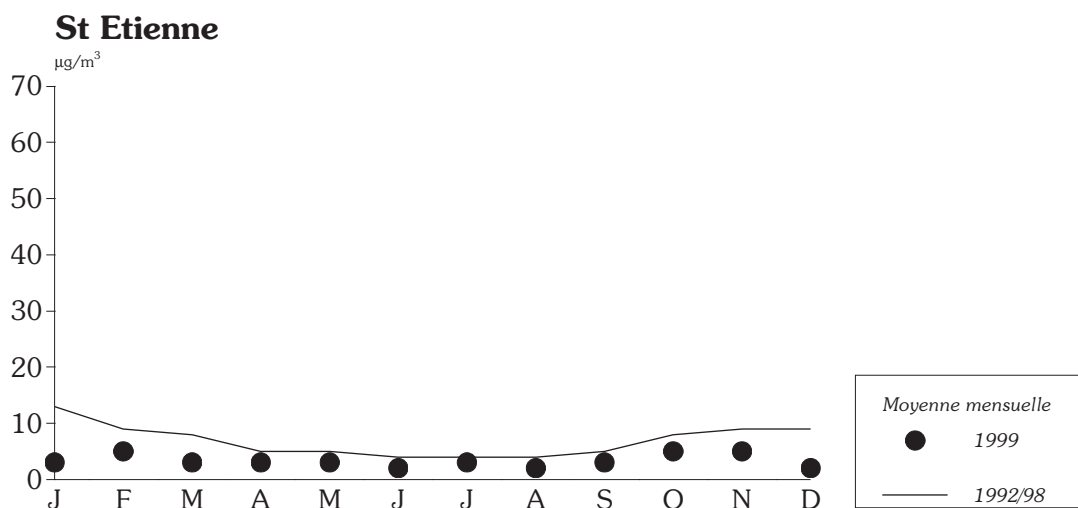
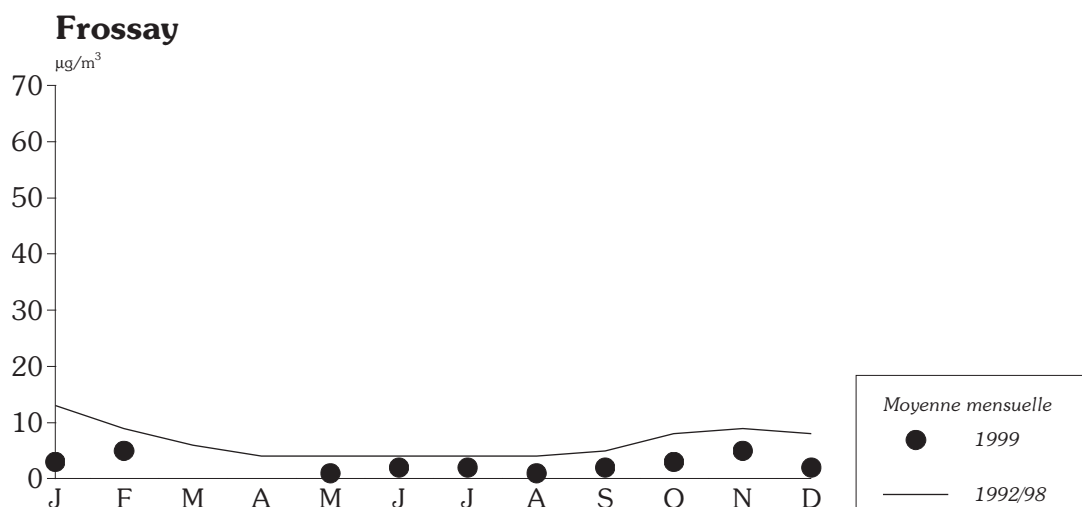
## Poussières (Fumées Noires)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'évolution saisonnière de la pollution particulaire est étudiée sur les deux sites localisés sous les vents dominants par rapport à la centrale thermique de production électrique de Cordemais.

L'indicateur utilisé est la moyenne mensuelle des valeurs journalières.



Les teneurs moyennes mensuelles en poussières sont demeurées très faibles en 1999 et inférieures aux normales 1992/1998. Les niveaux sont très légèrement remontés pendant la saison froide.

# BASSE LOIRE

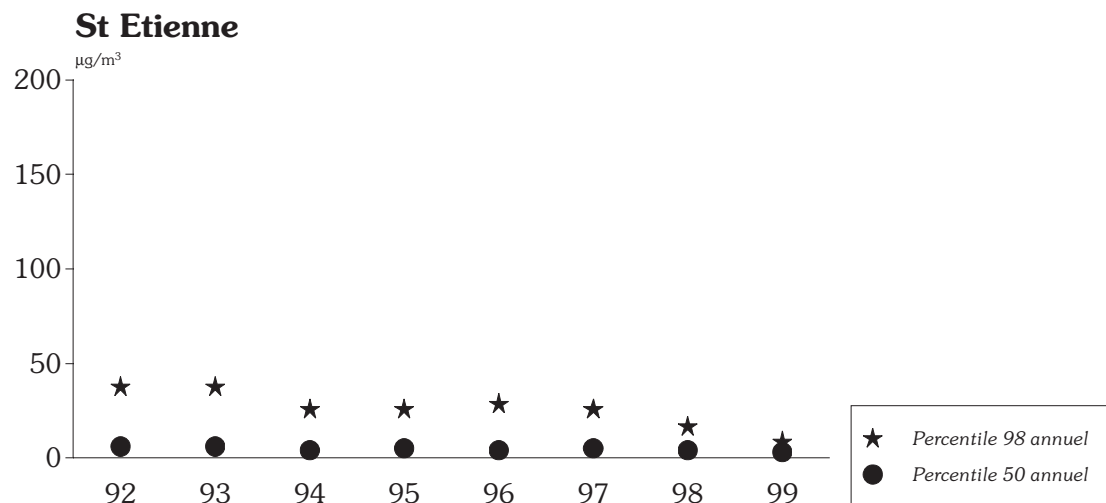
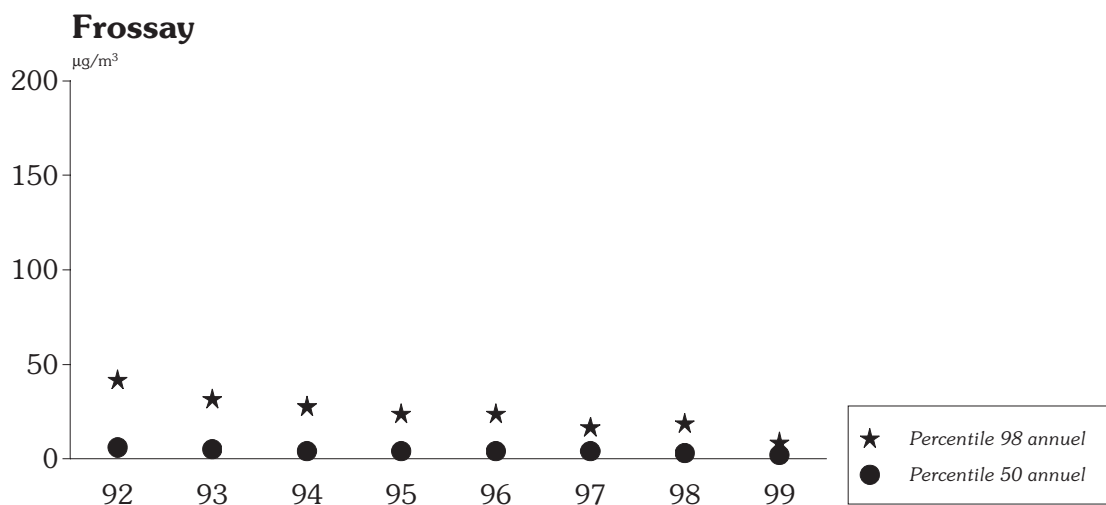
## Poussières (Fumées Noires)

### Historique des niveaux de pollution



L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98\* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50\* représentatif des niveaux moyens.

L'évolution historique des concentrations de poussières est examinée à partir des données des deux sites localisés sous les vents dominants de sud-ouest et nord-est par rapport à la centrale thermique de Cordemais.



Sur les sites, les taux moyens d'empoussièrément sont très faibles depuis 1992. Les niveaux de pointe poursuivent leur diminution observée depuis les premières mesures de poussières en 1992 dans cette zone.

\* Pour plus de précisions, consultez l'annexe I.



# BASSE LOIRE

## Poussières (Fumées Noires)

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les niveaux d'empoussièrement de Cordemais et des communes voisines sont restés en dessous des seuils réglementaires de qualité de l'air, pendant l'année tropique \*\* et l'hiver\*\*\* 1999/2000.

La valeur moyenne journalière de l'année tropique 1999/2000, mesurée à Savenay, a atteint 40% de l'objectif de qualité de 100 µg/m<sup>3</sup>.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.  
\*\* 1/4/99 - 31/3/00  
\*\*\* 1/10/99 - 31/3/00

# BASSE LOIRE

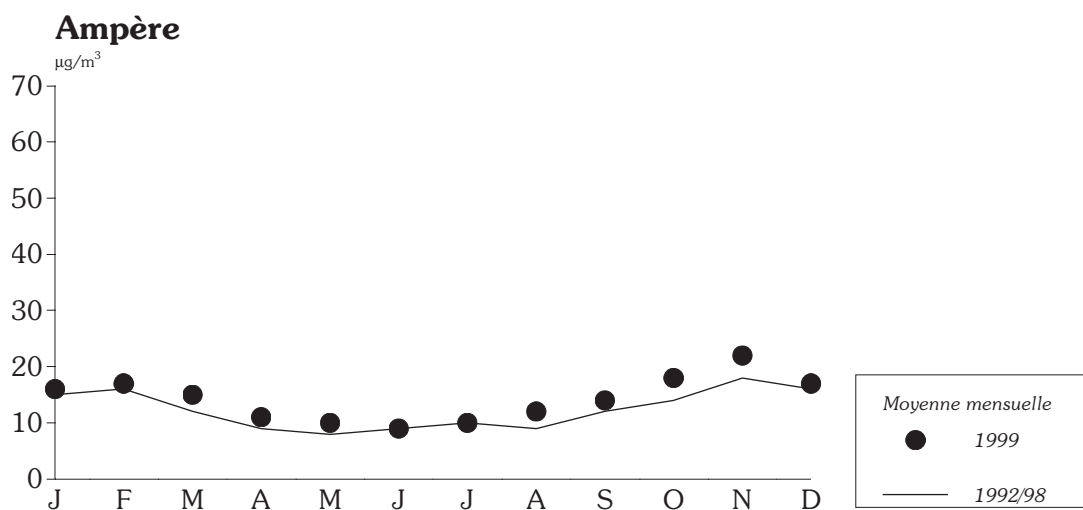
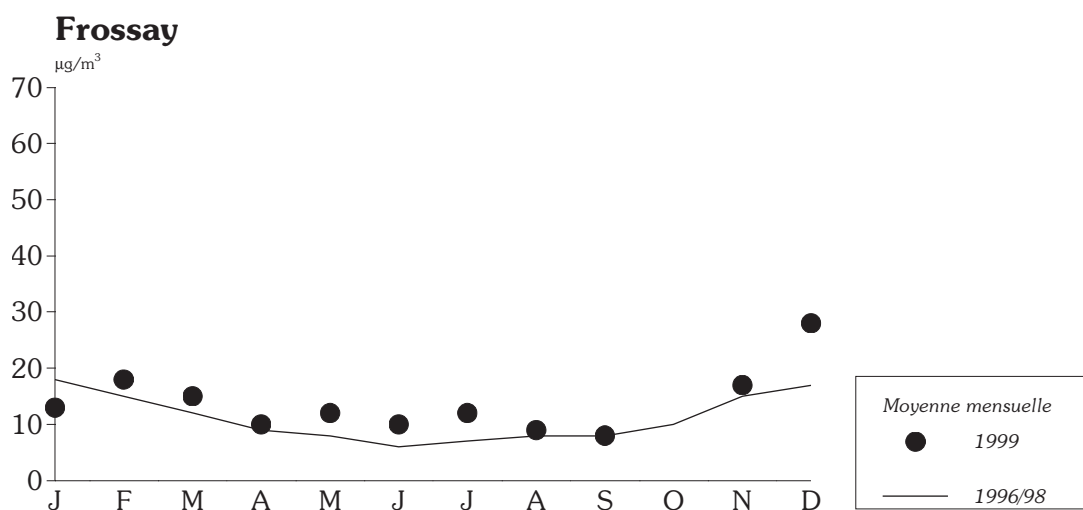
## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'évolution saisonnière des niveaux de dioxyde d'azote est étudiée sur les sites présentant une base de données suffisamment importante.

L'indicateur utilisé est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.

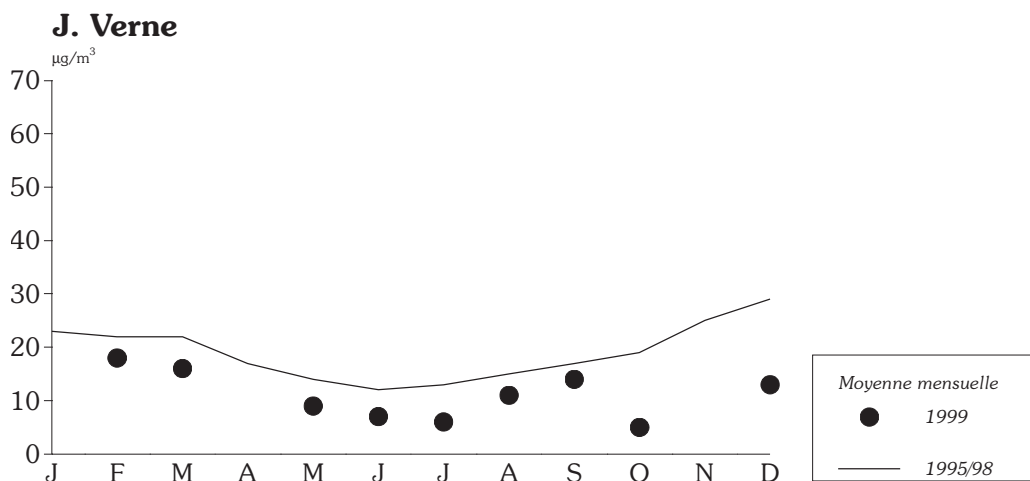
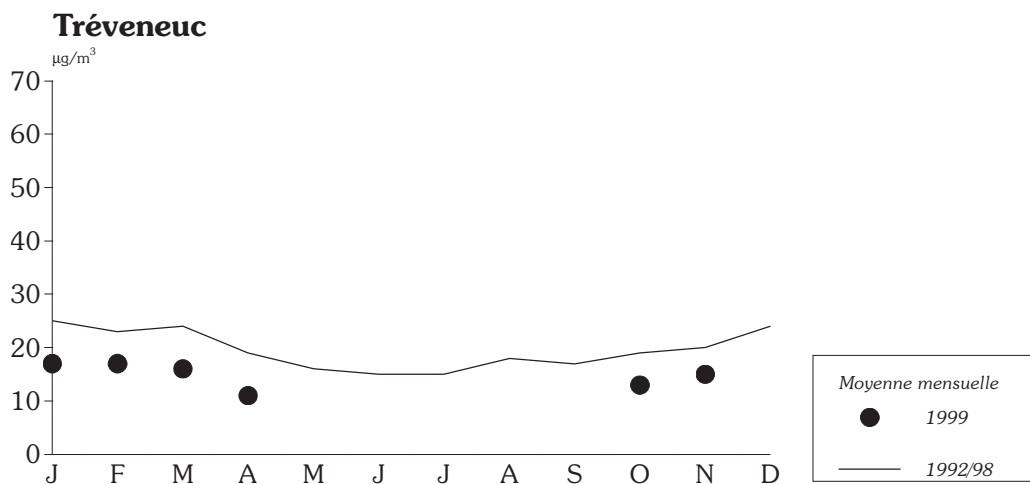
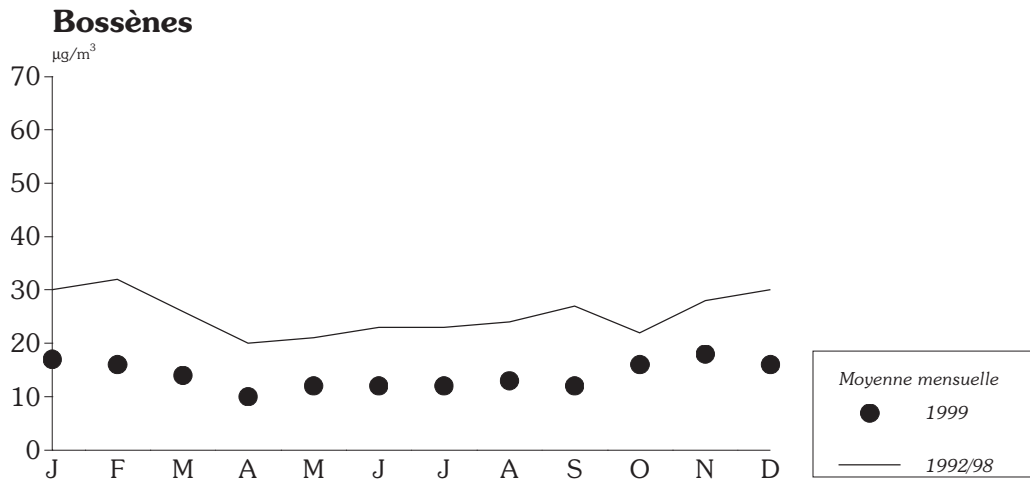


Les concentrations moyennes mensuelles sur les sites de Frossay et Ampère sont restées proches des normales à la différence des sites situés plus à l'ouest de Donges. Une légère augmentation des niveaux en dioxyde d'azote peut être remarquée en hiver en lien avec l'occurrence de situations météorologiques moins favorables à la dispersion des polluants.

# BASSE LOIRE

## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution





# BASSE LOIRE

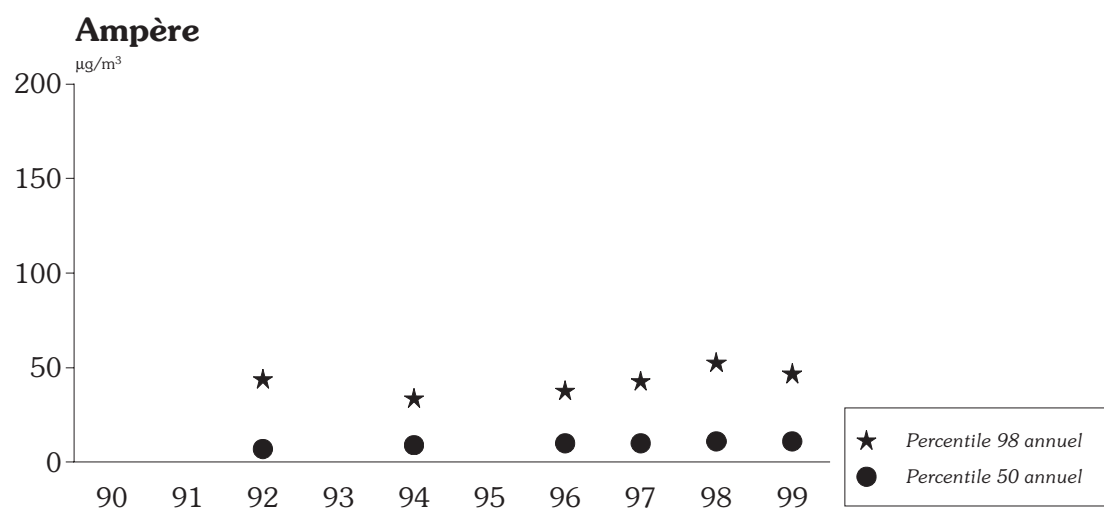
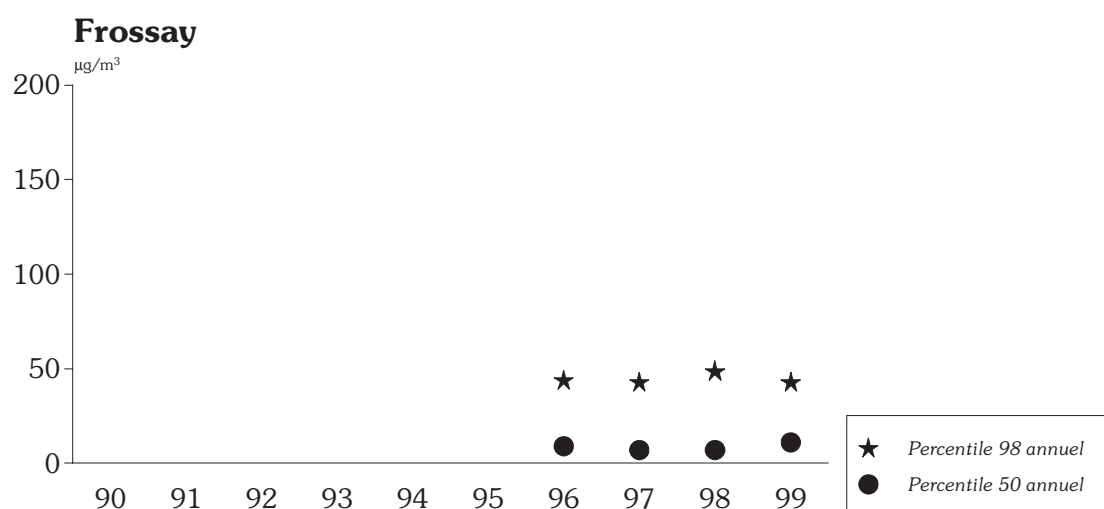
## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### Historique des niveaux de pollution



L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs : le percentile 98\* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50\* représentatif des niveaux moyens.

L'historique est examiné sur un site proche de la centrale de Cordemais (Frossay), et quatre sites de surveillance de l'impact de l'usine d'engrais de Montoir et de la raffinerie de Donges.



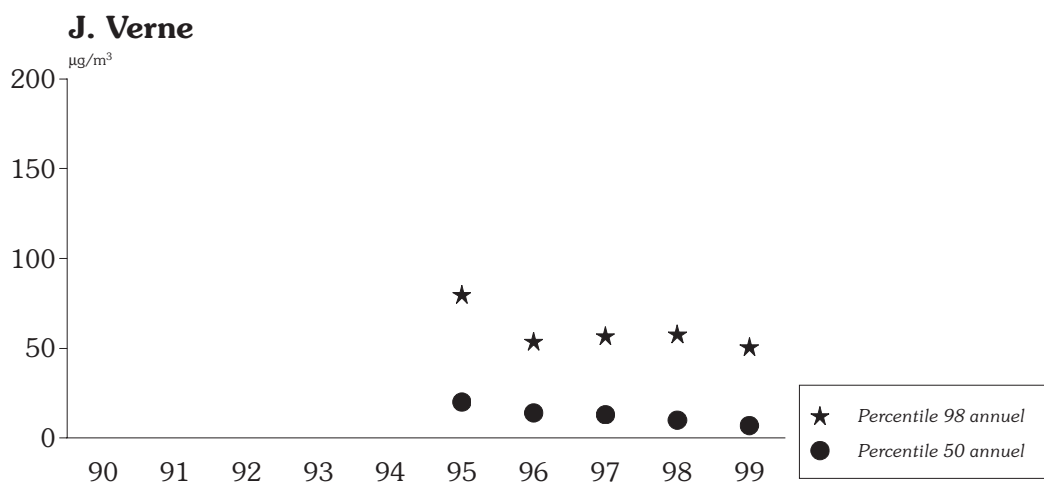
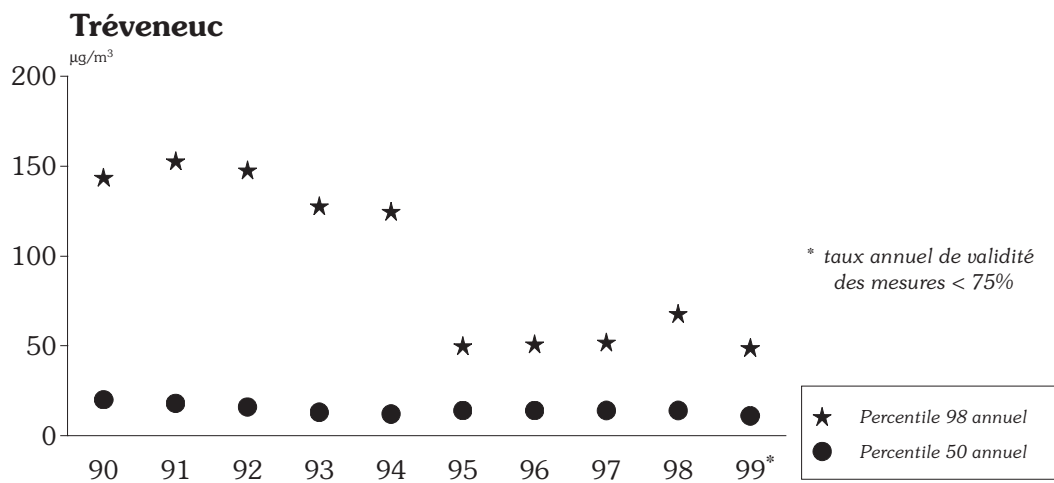
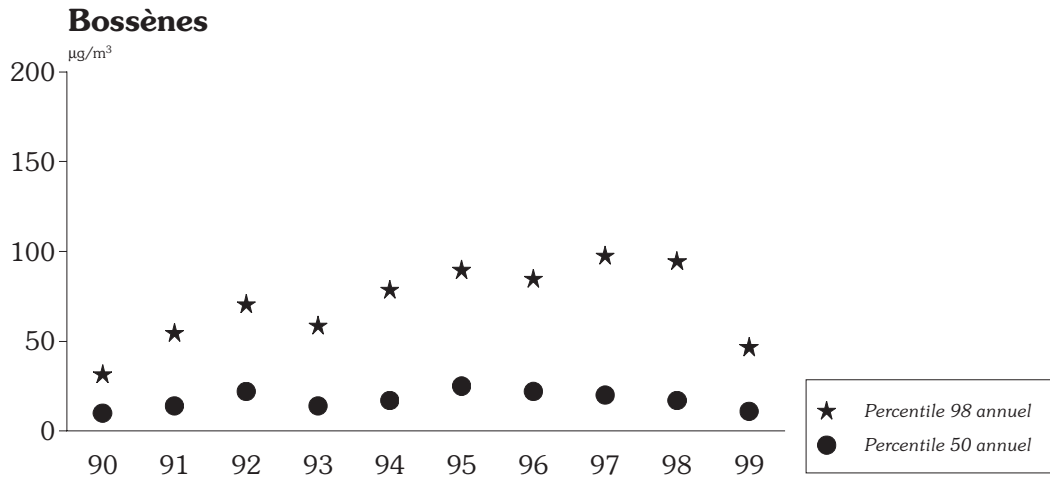
A Tréveneuc, une diminution des taux de pollution par le dioxyde d'azote est observée depuis 1990, de manière plus importante pour les taux de pointe que pour les taux moyens. Cette évolution est liée à la forte réduction des rejets azotés de l'usine d'engrais Grande Paroisse de 1990 à 1993, puis à l'arrêt des activités de cet établissement à partir de 1994.

Aux Bossènes, la pollution par le dioxyde d'azote en 1999 a retrouvé les niveaux de 1990 après l'évolution à la hausse observée depuis 1991.

# BASSE LOIRE

## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### Historique des niveaux de pollution





# BASSE LOIRE

## Dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ )

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les objectifs de qualité et la valeur limite ont été de nouveau respectés en basse Loire en 1999. Le percentile 50 \*\* annuel le plus élevé,  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valeur enregistrée sur de nombreux sites a environ atteint le cinquième de l'objectif de qualité de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Aucun dépassement du seuil de recommandation ou du seuil d'alerte pour le dioxyde d'azote n'a été observé en 1999 autour des établissements EDF ou ELF.

\* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

\*\* Pour plus de précisions, consulter l'annexe I



# BASSE LOIRE

## Episodes de pollution atmosphérique

### Bilan des procédures d'alertes au dioxyde de soufre



■ Cette année, 70 pointes de dioxyde de soufre ont été observées dans l'environnement de la raffinerie ELF France à Donges, dont 2 alertes. Ces événements se sont produits à part égale, entre le centre et l'est de Donges. En 1999, la durée totale de ces épisodes a totalisé près de 10 jours.

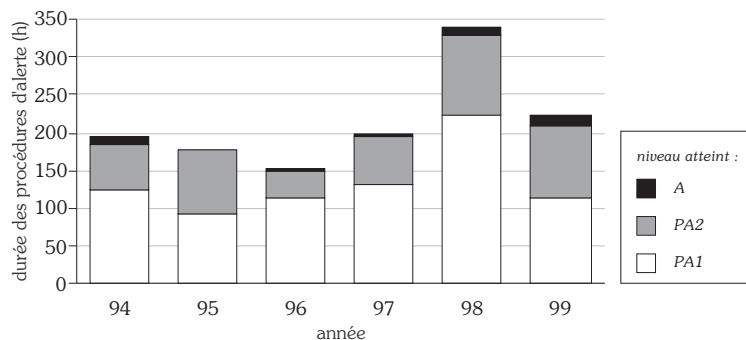
#### Description des procédures d'alerte - 1999

| Nombre                       | Durée  |         | Nbre de jours civils concernés | Nbre de déclenchement(s) par site |         |        |         | Niveaux de SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) |                         |
|------------------------------|--------|---------|--------------------------------|-----------------------------------|---------|--------|---------|---|-------------------------|
|                              |        |         |                                | Mégretais                         | Taillée | Ampère | Pasteur | - site(s) déclencheur(s)                        |                         |
|                              | h:mn   | j h:mn  |                                |                                   |         |        |         | Moyenne horaire glissante maximale *            | Maximum quart-horaire * |
| 48 pré-alertes niv. 1 (PA 1) | 114:30 | 4 18:30 | 46                             | 21                                | 0       | 15     | 14      | 600   | 1 160                   |
| 20 pré-alertes niv. 2 (PA 2) | 95:30  | 3 23:30 | 21                             | 5                                 | 0       | 12     | 3       | 660   | 1 297                   |
| 2 alertes (A)                | 12:45  | 0 12:45 | 2                              | 0                                 | 0       | 2      | 0       | 1 115   | 1 375                   |
|                              | 222:45 | 9 6:45  | 43                             | 21                                | 0       | 19     | 14      | -   | -                       |

\* : pendant le premier quart d'heure du niveau

■ Après la situation exceptionnelle de 1998, la durée annuelle des épisodes d'alerte est revenue aux niveaux observés entre 1994 et 1997.

#### Durée annuelle des épisodes d'alerte sur les 6 dernières années



#### Dispositif d'alerte

Pour faire disparaître les fortes pointes de dioxyde de soufre, qui peuvent survenir autour de la raffinerie de pétrole Elf Antar France à Donges, un dispositif d'alerte, visant à une réduction temporaire des rejets de l'établissement, a été mis en place par un arrêté préfectoral.

Ce dispositif se déclenche lors de dépassements de concentrations seuils, sur au moins un des quatre sites de mesure du dioxyde de soufre de Donges (Ampère, Mégretais, Pasteur et Taillée), après vérification de l'origine de la pollution à la raffinerie, d'après la direction et la vitesse du vent.

Le dispositif d'alerte peut atteindre successivement trois niveaux :

| Niveau | Concentration seuil            |
|--------|--------------------------------|
| PA1    | 250 µg/m <sup>3</sup> *        |
| PA2    | PA1 + 400 µg/m <sup>3</sup> ** |
| A      | PA2 + 600 µg/m <sup>3</sup> ** |

Légende :

- PA1 : pré-alerte niveau 1
- PA2 : pré-alerte niveau 2
- A : alerte
- \* : en moyenne sur une heure
- \*\* : en moyenne sur un quart d'heure



# SAINT-NAZAIRE

• **Dioxyde de soufre** : la pollution par le dioxyde de soufre est demeurée très faible depuis la mise en service de deux sites de mesure en juillet. Dans le centre ville, les niveaux ont été toutefois légèrement supérieurs à ceux observés dans l'ouest de l'agglomération.

• **Poussières** : les concentrations en poussières de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$  sont restées très faibles sur le site de Lesseps. La valeur limite européenne de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière dont la mise en application est prévue pour le 19 juillet 2001 a été respectée.

• **Dioxyde d'azote** : comme pour le dioxyde de soufre, les teneurs moyennes en dioxyde d'azote, polluant majoritairement rejeté par le trafic routier, ont été faibles mais supérieures sur le site Lesseps. Les objectifs de qualité et les valeurs limites ont été respectés.

• **L'ozone** : en été, les concentrations en ozone ont atteint des niveaux modérés les journées chaudes et ensoleillées. Aucun dépassement du seuil d'information de la population n'a été constaté.

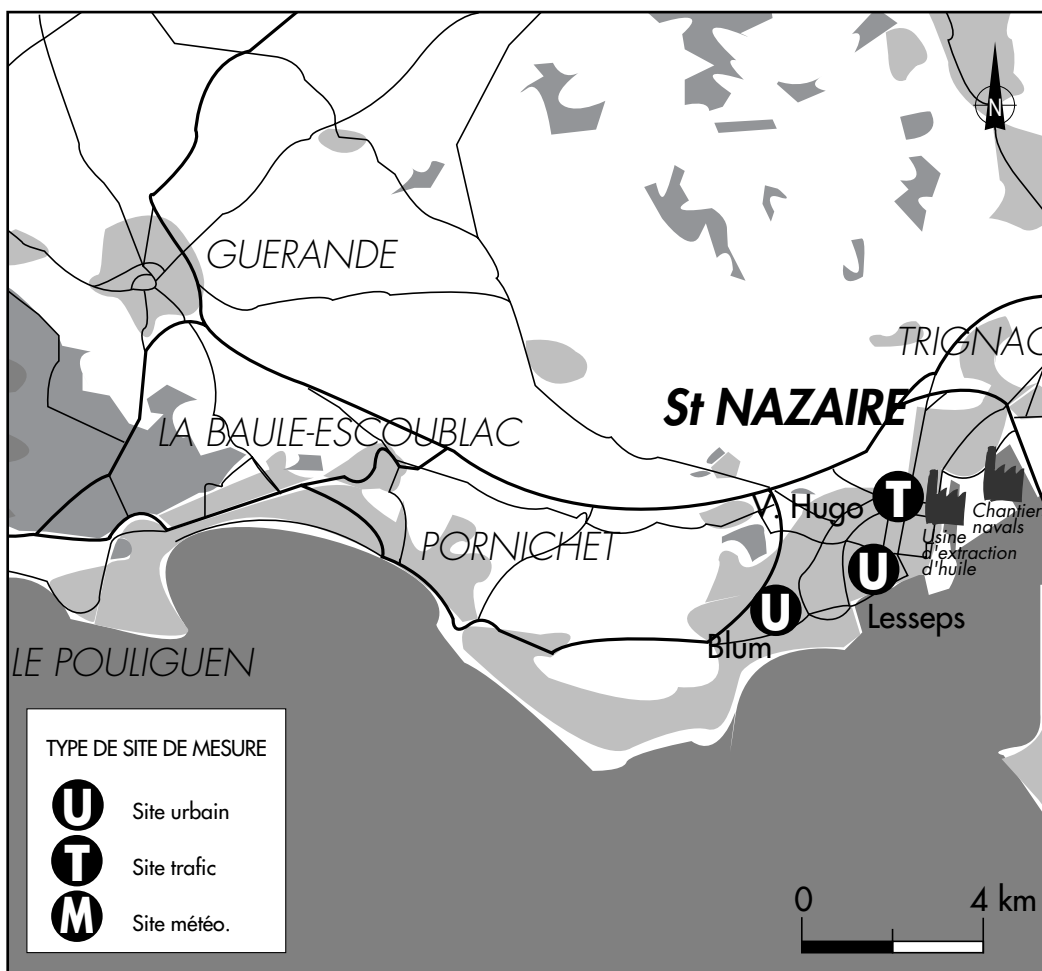
• **Indice ATMO de la qualité de l'air** : de juillet à décembre 1999, l'indice ATMO a qualifié la qualité de l'air dans l'agglomération d'assez bonne à très bonne plus d'un jour sur deux. La qualité de l'air a été très médiocre seulement à 5 reprises durant l'été.



# SAINT-NAZAIRE

## Dispositif de surveillance

### Dispositif de surveillance



En juillet 1999, Air Pays de la Loire a procédé à l'installation de deux sites de mesure à Saint Nazaire permettant la mise en place d'une surveillance opérationnelle de la qualité de l'air dans l'agglomération, conforme aux textes d'application de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996. Simultanément, le site de trafic du boulevard Victor Hugo a été retiré.

Les deux nouveaux sites, implantés au centre et à l'ouest du tissu urbain, ont pour objectif de surveiller la qualité de l'air moyenne respirée par la majorité des habitants de Saint-Nazaire. A ce titre, ils participent au calcul de l'indice quotidien ATMO.



#### Adresse des sites et Paramètres mesurés

| Nom     | Adresse                                       | Type   | Polluants |                        |                |      |                 |
|---------|---|--------|-----------|------------------------|----------------|------|-----------------|
|         |   |        | CO        | NO <sub>2</sub><br>/NO | O <sub>3</sub> | PM10 | SO <sub>2</sub> |
| Blum    | Ecole L. Blum - rte des Fréchets - St Nazaire | urbain |           | 1                      | 1              |      | 1               |
| Lesseps | Av. F. De Lesseps - St Nazaire                | urbain |           | 1                      | 1              | 1    | 1               |
| V. Hugo | Bd V. Hugo - St Nazaire                       | trafic | 1         | 1                      |                |      | 1               |
| 3 sites |   |        | 1         | 3                      | 2              | 1    | 3               |

#### Méthodes de mesure et Abréviations

| Polluants / Météo.          | Abréviation         | Méthode de mesure | Fréquence de mesure | Mesure continue (C) ou différée (D) |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Dioxyde de soufre           | SO <sub>2</sub>     | Fluorescence UV   | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Dioxyde et Monoxyde d'azote | NO <sub>2</sub> /NO | Chimiluminescence | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Monoxyde de carbone         | CO                  | Absorption IR     | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Ozone                       | O <sub>3</sub>      | Absorption UV     | 1 quart d'heure     | C                                   |
| Poussières (PM10)           | PM10                | Microbalance      | 1 quart d'heure     | C                                   |

#### Taux annuel de validité des mesures (%)

| Nom     | Polluants |                        |                |      |                 |
|---------|-----------|------------------------|----------------|------|-----------------|
|         | CO        | NO <sub>2</sub><br>/NO | O <sub>3</sub> | PM10 | SO <sub>2</sub> |
| Blum    |           | 47                     | 48             |      | 48              |
| Lesseps |           | 47                     | 48             | 48   | 48              |
| V. Hugo | 51        | 51                     |                |      | 51              |

NB : ces taux étant calculés sur l'année civile, les faibles valeurs s'expliquent par la mise en service à mi-année de deux nouveaux sites et l'arrêt du site V. Hugo.

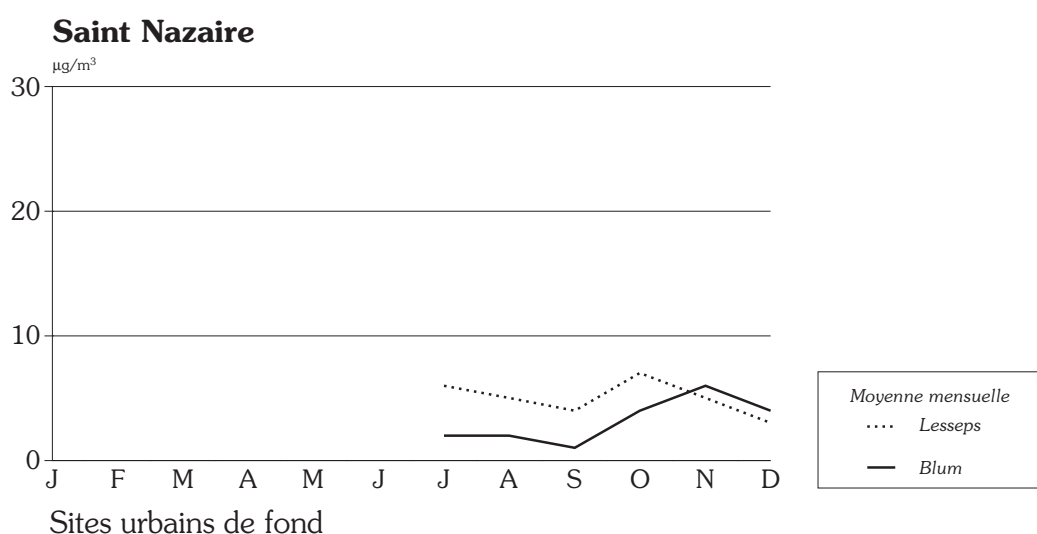
# SAINT-NAZAIRE

## Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux journaliers.



De manière générale, les concentrations moyennes mensuelles en dioxyde de soufre sont restées faibles dans la ville de Saint-Nazaire (ordre de grandeur de 5 µg/m<sup>3</sup>). En raison de la date de mise en service du réseau, aucune variation saisonnière ne peut être établie. Le site Lesseps a lui enregistré des concentrations légèrement supérieures, situation qui peut être mise en relation avec la proximité des émetteurs de l'agglomération (usine d'extraction d'huile, et autres établissements industriels de basse Loire).

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les objectifs de qualité et les valeurs limites pour le dioxyde de soufre ont été largement respectés en 1999 sur les deux sites de mesure. A titre d'exemple, le maximum journalier observé dans l'agglomération (23 µg/m<sup>3</sup> sur le site Lesseps) a atteint 23% de l'objectif de qualité.

La moyenne horaire maximale, 146 µg/m<sup>3</sup> également sur le site Lesseps, a atteint la moitié du seuil de recommandation fixé à 300 µg/m<sup>3</sup> sur une heure.

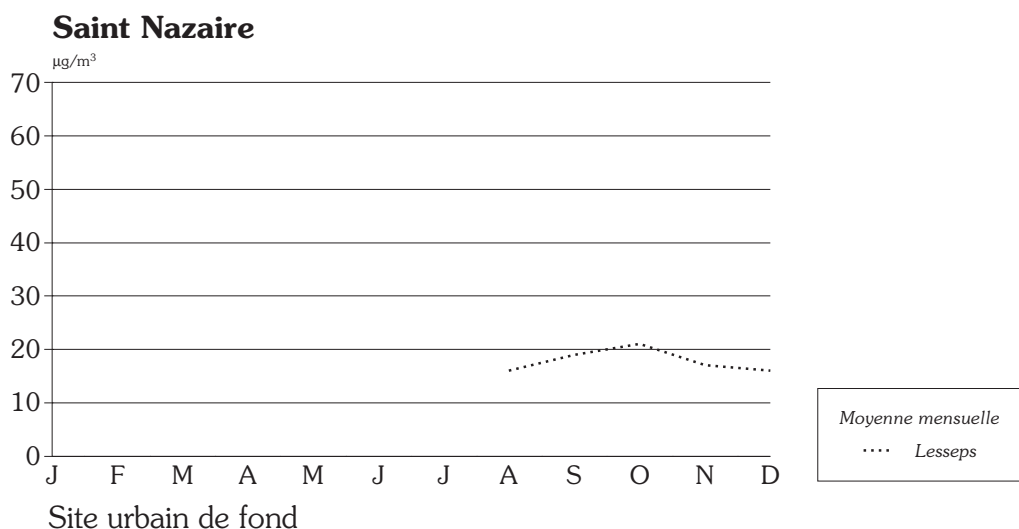
# SAINT-NAZAIRE

## Poussières (PM10)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux journaliers.



Les teneurs moyennes en particules fines de diamètre inférieur à 10 µm, de l'ordre de 20 µg/m<sup>3</sup> sont comparables aux niveaux enregistrés dans les autres agglomérations de la région.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



La comparaison avec l'objectif de qualité de 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle n'a pu être possible puisque la période effective d'acquisition des données sur le site Lesseps est inférieure à 6 mois.

La valeur limite européenne de 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière dont la mise en application est programmé pour le 19 juillet 2001 a été respectée (maximum journalier de 43 µg/m<sup>3</sup>).

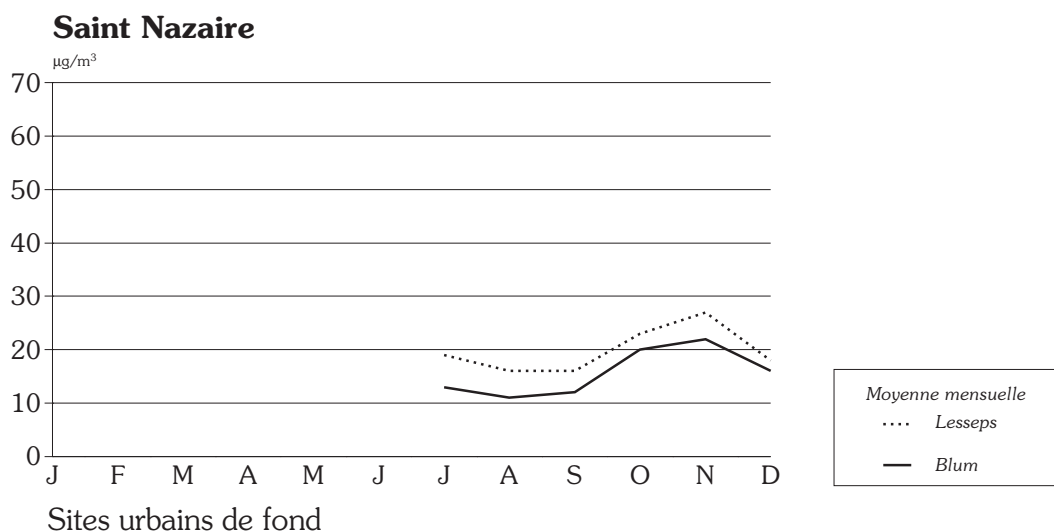
# SAINT-NAZAIRE

## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



Comme pour le dioxyde de soufre, les niveaux moyens en dioxyde d'azote, polluant issu du trafic automobile, ont été supérieurs sur le site Lesseps. Pour ce polluant, l'explication provient d'une densité de circulation plus importante dans le centre ville.

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les niveaux moyens ou de pointe ont atteint respectivement 30 et 40% des objectifs de qualité sur les deux sites. A fortiori, les valeurs limites n'ont pas été franchies.

Dans l'agglomération, le seuil de recommandation a été franchi à une seule reprise, le jeudi 8 juillet 1999 à 7 heures sur le site de trafic du boulevard Victor Hugo. Sur les autres sites, ce seuil n'a pas été dépassé.

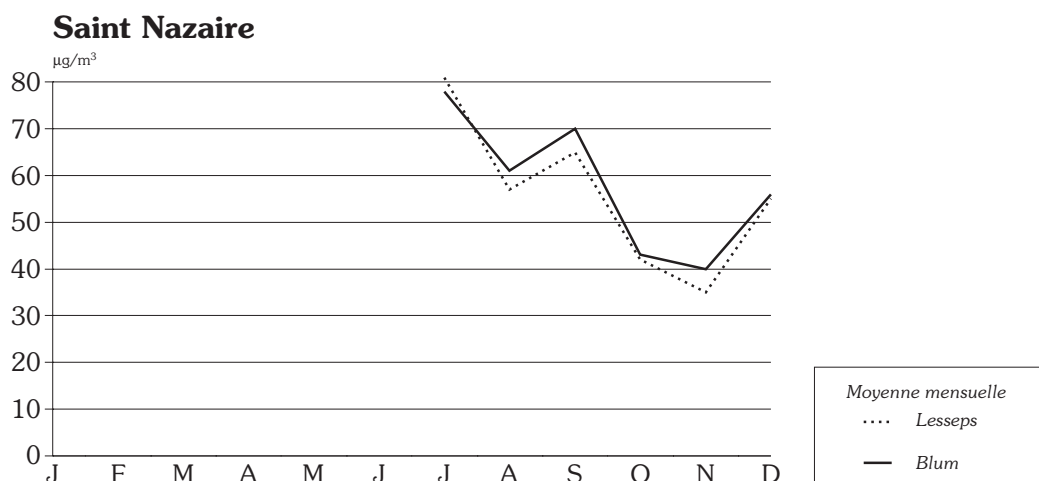
# SAINT-NAZAIRE

## Ozone (O<sub>3</sub>)

### Evolution annuelle des niveaux de pollution



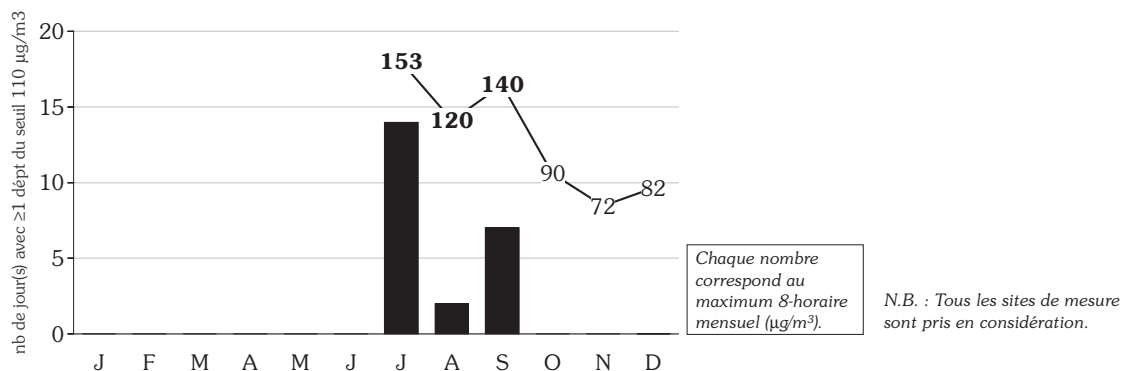
L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



Sites urbains de fond

L'évolution des niveaux en ozone, relevés dans l'agglomération, est caractéristique des mécanismes de formation de ce polluant avec un maximum en été. En juillet, les niveaux ont été supérieurs aux deux autres mois de l'été en raison d'une fréquence plus importante de journées chaudes et ensoleillées. Les niveaux observés sur le site Blum sont légèrement supérieurs à ceux enregistrés à Lesseps en raison de la situation plus centrale de ce dernier (milieu consommateur d'ozone).

### Suivi des seuils\* de qualité de l'air



Les trois mois d'été ont enregistré à eux seuls la totalité des dépassements du seuil 110 µg/m<sup>3</sup>. Le seuil d'information de la population (180 µg/m<sup>3</sup> sur une heure) n'a jamais été atteint sur les sites de mesure (maximum horaire de 161 µg/m<sup>3</sup>).



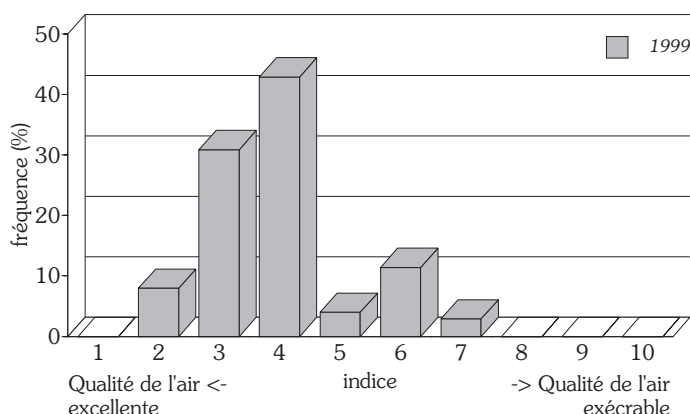
# SAINT-NAZAIRE

## Indice de qualité de l'air Atmo

### Le bilan des indices Atmo en 1999

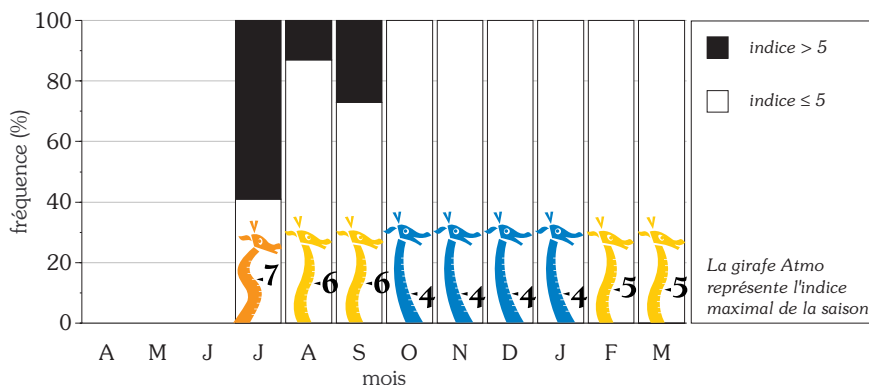


#### Indices les plus fréquents



■ La fréquence inhabituelle des indices ATMO de valeur 6, (cf. situation dans les autres agglomérations) s'explique par la date de mise en service du réseau (juste avant l'été, période favorable à la formation de l'ozone).

#### Indices maxima, évolution saisonnière



■ La totalité des indices supérieurs à 5 ont été enregistrés en été. Au début de l'année 2000, plusieurs indices de valeur 5 ont été observés.

#### Sites et polluants retenus pour le calcul de l'indice

| Sites "Indice" |                                  |  | Polluants       |                 |                |
|----------------|----------------------------------|--|-----------------|-----------------|----------------|
| Nom            | Adresse                          |  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> |
| 1 BLUM         | Ecole L. Blum - rte des Fréchets |  | 1               | 1               | 1              |
| 2 LESSEPS      | Av. F. De Lesseps                |  | 1               | 1               | 1              |
|                |                                  |  | 2               | 2               | 2              |

■ Les sites Blum et Lesseps participent au calcul de l'indice ATMO. Les polluants pris en compte dans l'indice sont le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et l'ozone.





# CHOLET

- *À la demande de la ville de Cholet, Air Pays de la Loire a entrepris une évaluation de la qualité de l'air durant l'été 1999 et l'automne 1999. Une station multipolluant, située en centre ville dans l'école St Exupéry, a mesuré en continu, du 15 avril au 15 juillet puis du 9 au 30 septembre, 5 polluants : l'ozone, les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre et les poussières.*

*Les résultats de ces campagnes appellent les commentaires suivants :*

- *La pollution par les polluants primaires (dioxyde de soufre, poussières) et en dioxyde d'azote est demeurée à des niveaux faibles. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est à signaler, les valeurs mesurées restant inférieures d'un facteur 3 à 14, selon le polluant considéré, aux valeurs réglementaires.*
- *Les concentrations atmosphériques en ozone ont atteint des niveaux modérés à forts durant la période estivale. L'objectif de qualité pour la protection de la végétation fixé à  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière a été atteint et dépassé durant 65 jours soit plus de 70% du temps. La valeur horaire maximale a atteint  $183 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 17 juin. Le seuil d'information du public fixé à  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire a été dépassé à cette seule occasion. Le seuil d'alerte fixé à  $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est loin d'être franchi.*

*Les concentrations en ozone mesurées à l'école St Exupéry à Cholet sont systématiquement plus élevées que celles enregistrées sur le site comparable du Jardin des Plantes dans le centre ville de Nantes (+  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur l'ensemble des mesures et +  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne pour les maxima horaires)*



# LAVAL

- *À la demande de la DRIRE des Pays de la Loire, une étude préliminaire à la mise en place d'une surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération lavalloise a été réalisée en 1999.*

*Cette étude comporte 3 phases :*

- *Phase 1 : étude préliminaire théorique dont l'objectif est d'identifier les zones prioritaires en terme de surveillance de la qualité de l'air ;*
- *Phase 2 : campagne de pollution qui permet d'évaluer le champ de pollution par le dioxyde d'azote et de quantifier le risque de dépassement des seuils de qualité de l'air ;*
- *Phase 3 : couplage des deux premières phases qui aboutit à la proposition d'un dispositif de surveillance.*

**Phase 1 :** *le développement de l'étude a conduit à réaliser un inventaire des sources polluantes, des espaces sensibles et des conditions météorologiques dans l'agglomération lavalloise. Le croisement de ces données d'inventaire a permis de définir 16 zones dans l'agglomération de Laval caractérisées chacune par un coefficient de surveillance de la pollution atmosphérique. La cartographie ainsi réalisée montre que la surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération de Laval doit se focaliser préférentiellement sur le centre ville et dans une moindre mesure sur le secteur est de Laval.*

**Phase 2 :** *la campagne d'évaluation de la pollution atmosphérique a été menée pendant l'hiver et l'été 1999 (2 fois 3 mois). Deux techniques de mesure ont été utilisées :*

- *des tubes à diffusion passive qui captent le dioxyde d'azote, sur un quadrillage constitué de 18 sites, du 20/1 au 28/4/99 et du 8/7 au 12/10/99.*
- *une station multipolluants mesurant en continu l'ozone, les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre et les poussières, au niveau de la rue Souchu-Servinière du 30/3 au 29/4/99 et dans le Jardin de la Perrine du 20/7 au 31/08/99.*



L'examen de la répartition géographique de la pollution appelle les commentaires suivants :

- L'agglomération de Laval a connu des niveaux moyens de pollution par le dioxyde d'azote généralement faibles pendant l'hiver et l'été 1999 (moyenne tous sites urbains de fond confondus =  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ;
- Les niveaux de fond les plus élevés de dioxyde d'azote (moyenne  $\geq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de l'agglomération lavalloise ont été mesurés au sud-ouest et au nord-est de Laval : Gué d'orger et Z.I. des Touches. Ces sites de mesure ont subi l'influence des émissions d'oxydes d'azote des axes de circulation les plus proches ;
- Sur les sites proches des axes de circulation, la pollution par le dioxyde d'azote a été 4 fois plus élevée que sur les sites urbains de fond (moyenne tous sites de trafic confondus =  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Un risque de dépassement des objectifs annuels de qualité 50 et  $135 \mu\text{g}/\text{m}^3$  existe pour le dioxyde d'azote sur deux des sites de trafic étudiés : Cours de la Résistance et carrefour entre le boulevard des Tisserands et le boulevard Francis Le Basser. Pour l'ozone, les objectifs de qualité de l'air 65 et  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ont été dépassés pendant l'été 1999 sur le site du Jardin de la Perrine.

**Phase 3 :** Compte tenu du nombre d'habitants, une seule station permanente mesurant en continu la pollution urbaine de fond (oxydes d'azote, ozone, dioxyde de soufre et poussières) située en centre ville (par exemple) semble suffisante. En complément des campagnes ponctuelles de mesure à l'aide de moyens mobiles pourraient être effectuées à proximité des voies à fort trafic automobile.



# LA ROCHE SUR YON

• Dans le cadre de la poursuite de l'évaluation de la qualité de l'air à la Roche sur Yon, une campagne de mesure avec le laboratoire mobile a été réalisée du 6 au 30 mai 1999 sur deux sites urbains de fond. Du 6 au 18 mai, le camion laboratoire a été installé au Centre Médico Psycho Pédagogique, boulevard de l'Angleterre, puis du 19 au 31 mai dans le cimetière, place du Point du Jour).

Les résultats de cette campagne appellent les commentaires suivants :

- la pollution par les polluants primaires ( $SO_2$ , poussières) et par le dioxyde d'azote est demeurée à de faibles niveaux ;
- les niveaux d'ozone ont été modérés durant le mois d'étude. Le seuil de protection de la végétation fixé à  $65 \mu g/m^3$  en moyenne journalière a été franchi pendant 52% du temps. Aucun dépassement du seuil d'information de la population fixé à  $180 \mu g/m^3$  en moyenne sur une heure n'a été constaté.
- les concentrations en ozone enregistrées sur les deux sites yonnais sont sensiblement supérieures (+ 9%) à celles enregistrées sur le site comparable du jardin des Plantes à Nantes. Les teneurs plus élevées en oxydes d'azote notamment en NO (destructeur d'ozone) enregistrées dans le centre ville de Nantes pourraient expliquer cette différence entre les niveaux d'ozone mesurés à Nantes et à la Roche sur Yon.
- par référence au jardin des Plantes à Nantes, une comparaison des niveaux d'ozone enregistrés en mai 1999 sur les deux sites yonnais et dans le groupe scolaire Laënnec l'été 1998 a pu être réalisée. Elle indique que les teneurs en ozone mesurés au CMPP et au cimetière place du Point du Jour sont identiques.





# ANNEXES

Notice explicative

Seuils de qualité de l'air

Taux de fonctionnement des appareils de mesure - 1999

Rejets atmosphériques en Pays de la Loire - 1994 (source CITEPA)

Indicateurs de pollution atmosphérique pour tous les sites de la région - 1999/2000

Annexe I

Annexe II

Annexe III

Annexe IV

Annexe V

# 1. Notice explicative

## Abréviations employées

---

|                 |  |
|-----------------|--|
| $\alpha$        | Rayonnement alpha  |
| A               | Alerte (dispositif Elf Antar France Donges)              |
| AF              | Acidité Forte  |
| $\beta$         | Rayonnement bêta   |
| CO              | Monoxyde de carbone                                      |
| DV              | Direction du Vent  |
| FN              | Fumées Noires  |
| $\gamma$        | Rayonnement gamma  |
| HC              | Hydrocarbures  |
| HT              | Hydrocarbures Totaux                                     |
| HTNM            | Hydrocarbures Totaux Non Méthaniques                     |
| météo.          | Météorologie   |
| NO              | Monoxyde d'azote   |
| NO <sub>2</sub> | Dioxyde d'azote  |
| O <sub>3</sub>  | Ozone  |
| PA              | Pression Atmosphérique                                   |
| PA1             | Pré-alerte niveau 1 (dispositif Elf Antar France Donges) |
| PA2             | Pré-alerte niveau 2 (dispositif Elf Antar France Donges) |
| Pb              | Plomb  |
| PM10            | Particules en suspension de diamètre < 10 $\mu$ m        |
| radio.          | Radioactivité  |
| SO <sub>2</sub> | Dioxyde de soufre  |
| T               | Température de l'air                                     |
| VV              | Vitesse du Vent  |

---

## Précisions sur les calculs statistiques

- Sauf indication contraire, les données de base utilisées dans les calculs statistiques sont journalières pour le dioxyde de soufre, l'acidité forte, les fumées noires et le plomb, et horaires pour les autres paramètres mesurés.
- Les agrégations statistiques sont calculées seulement si au moins 75% des données journalières (pour les fumées noires et le plomb) ou horaires (pour les autres paramètres) sont validées sur la période considérée (cf. chapitres "Dispositif de surveillance").
- Le percentile 50 (ou médiane) annuel(le) est la concentration de polluant atteinte pendant la moitié de l'année ; il (elle) est donc représentatif(ve) des niveaux moyens de pollution pendant cette période.
- Le percentile 98 annuel est la concentration de polluant atteinte pendant 2% de l'année ; il permet donc l'estimation des niveaux de pointe.
- Les calculs de type annuel sont réalisés sur l'année civile (du 1er janvier au 31 décembre 1999). Seul le suivi annuel des seuils de qualité de l'air concernant le dioxyde de soufre, l'acidité forte et les fumées noires est établi sur l'année tropique (du 1er avril 1999 au 31 mars 2000).

## 2. Seuils de qualité de l'air

(exprimés en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

|                            | Objectif de qualité |                   | Seuil d'information |              | Seuil d'alerte |              | Valeur limite |  |
|----------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------|----------------|--------------|---------------|--|
| Dioxyde de soufre          | 40 à 60             | moy. annuelle     | 300                 | moy. horaire | 600            | moy. horaire | 80*           | centile 50 annuel                        |
|                            | 100 à 150           | moy. journalière  |                     |              |                |              | 130**         | centile 50 hivernal                      |
|                            |                     |                   |                     |              |                |              | 250           | moy. journalière sur 3 jours consécutifs |
|                            |                     |                   |                     |              |                |              | 250***        | centile 98 annuel                        |
| Poussières (Fumées Noires) | 40 à 60             | moy. annuelle     |                     |              |                |              | 80            | centile 50 annuel                        |
|                            | 100 à 150           | moy. journalière  |                     |              |                |              | 130           | centile 50 hivernal                      |
|                            |                     |                   |                     |              |                |              | 250           | moy. journalière sur 3 jours consécutifs |
|                            |                     |                   |                     |              |                |              | 250           | centile 98 annuel                        |
| Poussières (PM10)          | 30                  | moy. annuelle     |                     |              |                |              |               |  |
| Dioxyde d'azote            | 50                  | centile 50 annuel | 200                 | moy. horaire | 400            | moy. horaire | 200           | centile 98 annuel                        |
|                            | 135                 | centile 98 annuel |                     |              |                |              |               |  |
| Ozone                      | 65                  | moy. journalière  | 180                 | moy. horaire | 360            | moy. horaire |               |  |
|                            | 110                 | moy. 8-horaire    |                     |              |                |              |               |  |
|                            | 200                 | moy. horaire      |                     |              |                |              |               |  |
| Plomb                      | 0,5                 | moy. annuelle     |                     |              |                |              | 2             | moy. annuelle                            |
| Monoxyde de carbone        | 10 000              | moy. 8-horaire    |                     |              |                |              |               |  |
| Benzène                    | 2                   | moy. annuelle     |                     |              |                |              |               |  |

\* si centile 50 annuel des poussières > 40 - 120 sinon

\*\* si centile 50 annuel des poussières > 60 - 180 sinon

\*\*\* si centile 98 annuel des poussières > 150 - 350 sinon

### Objectif de qualité

niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre dans une période donnée

### Seuil d'information

niveau de concentration en polluants qui a des effets limités et transitoires sur la santé des catégories de la population particulièrement sensibles en cas d'exposition de courte durée.

### Seuil d'alerte

niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

### Valeur limite

niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère

### Année

année civile (1/1 - 31/12) pour tous les polluants, exception faite du dioxyde de soufre et des poussières pour lesquels l'année est tropique (1/4 - 31/3)

### Hiver

période du 1/10 au 31/3

Les objectifs de qualité, les seuils d'alertes et les valeurs limites sont définis dans la loi n° 96-1236 du 30/12/96 et fixés par le décret n° 98-360 du 6/5/98.

Les seuils d'information sont définis dans le décret n° 98-360 du 6/5/98 et fixés par l'arrêté ministériel du 17/8/98.

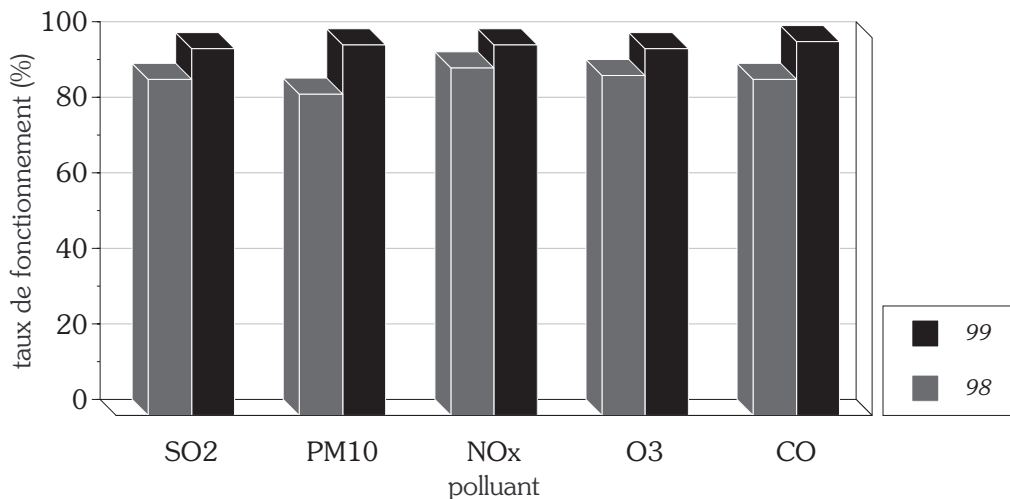
### 3. Taux de fonctionnement des appareils de mesure - 1999

Air Pays de la Loire assure la maintenance des appareils de mesure, hormis les appareils de mesures météorologiques de Météo France (stations Aéroport à Avrillé, Arnage et Montoir de Bretagne, Aéroport à Bouguenais).

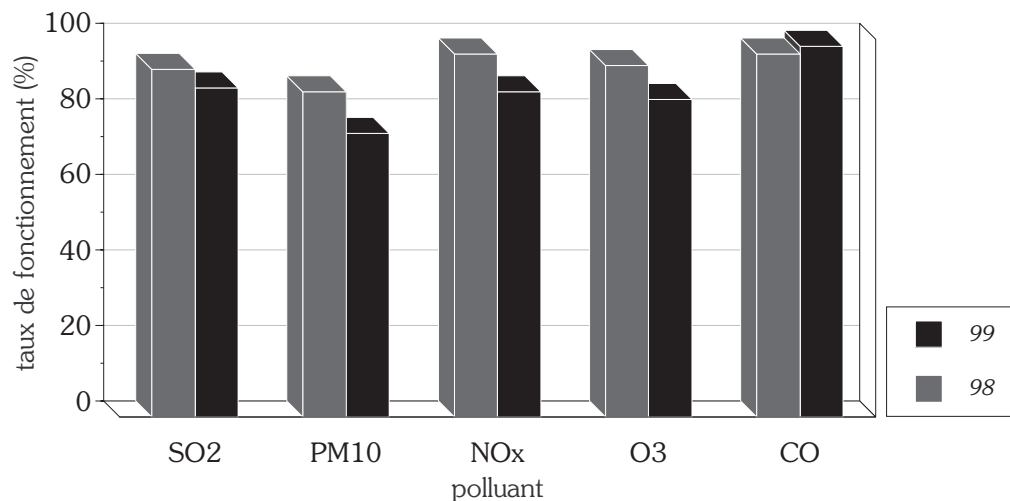
En 1999, les taux de fonctionnement\* ont généralement été bons à très bons. Les défaillances techniques de certains appareils ont fait chuté leur taux de fonctionnement (préleveur pour la mesure du plomb particulière sur la place Graslin, analyseur d'hydrocarbures du Jardin des Plantes à Nantes).

\* Le taux de fonctionnement des appareils de mesure est calculé sur la base des données quart-horaires, sauf pour les préleveurs de fumées noires et de plomb (base journalière).

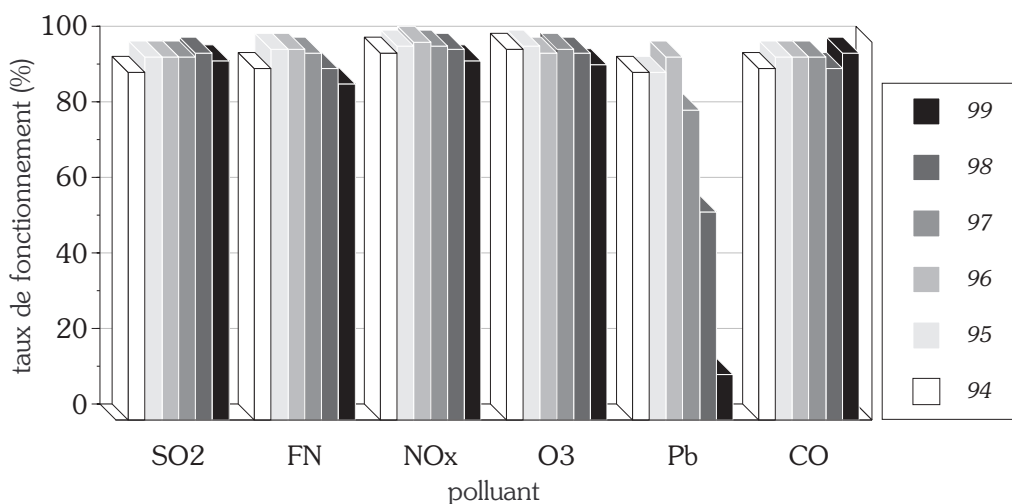
#### Agglomération du Mans



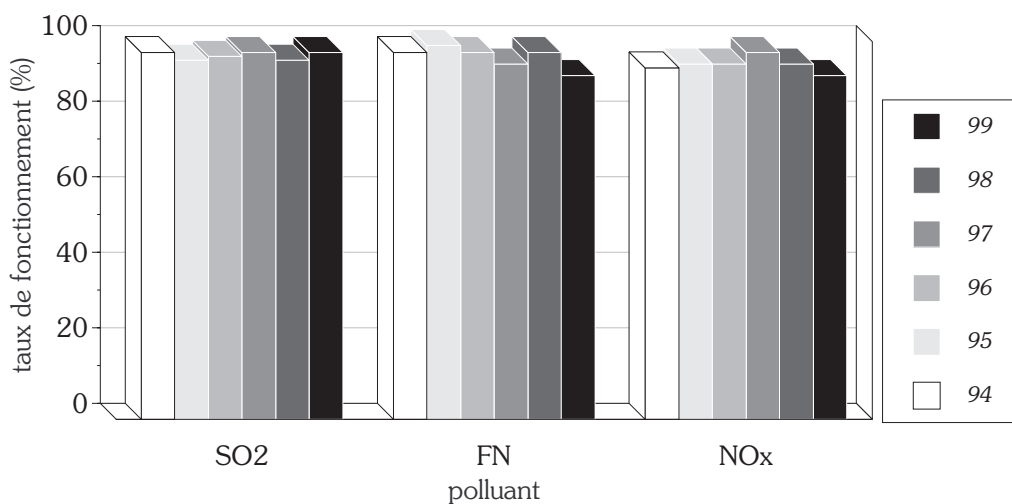
#### Agglomération d'Angers



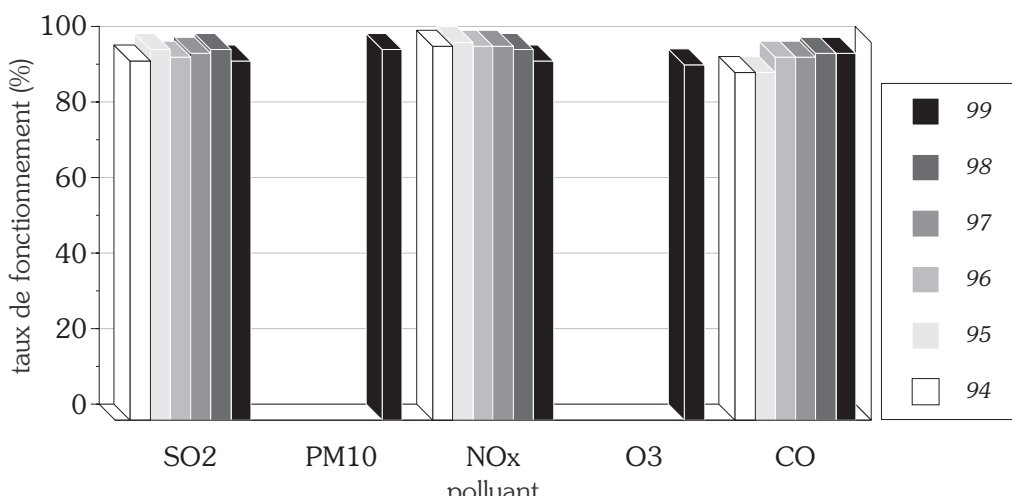
### Agglomération de Nantes



### Basse Loire



### Saint-Nazaire



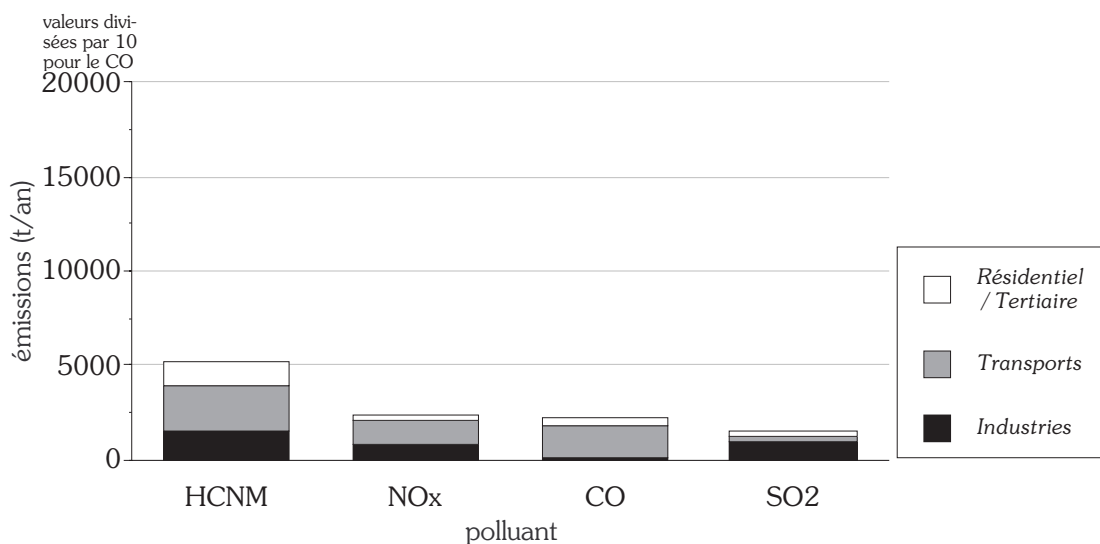
## 4. Rejets atmosphériques en Pays de la Loire - 1994

(source CITEPA)

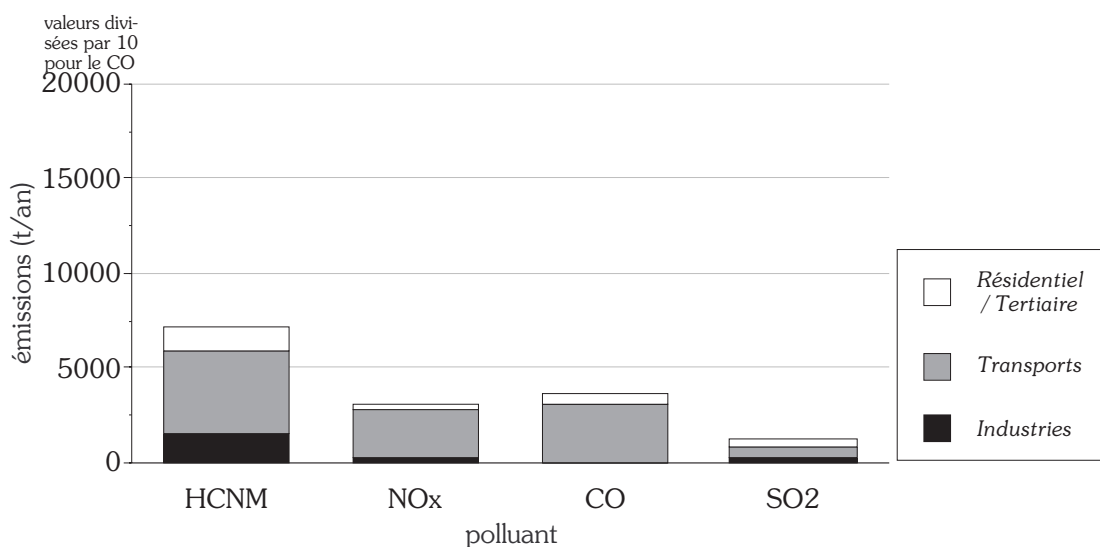
Dans les Pays de la Loire, les quatre agglomérations urbaines de plus de 100 000 habitants représentent la principale source d'émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) (30%), monoxyde de carbone (CO) (30%), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) (15%) et hydrocarbures non méthaniques (HCNM) (30%) de la région.

Dans les unités urbaines d'Angers, du Mans et de Nantes (au sens de l'I.N.S.E.E.), les rejets d'hydrocarbures, de monoxyde de carbone et d'oxydes d'azote proviennent principalement des transports routiers (40% à 80% des émissions totales par agglomération). Dans l'agglomération de Saint-Nazaire, qui comporte un tissu industriel assez dense, les émissions de polluants atmosphériques (notamment le dioxyde de soufre) sont dues en majorité au secteur industriel.

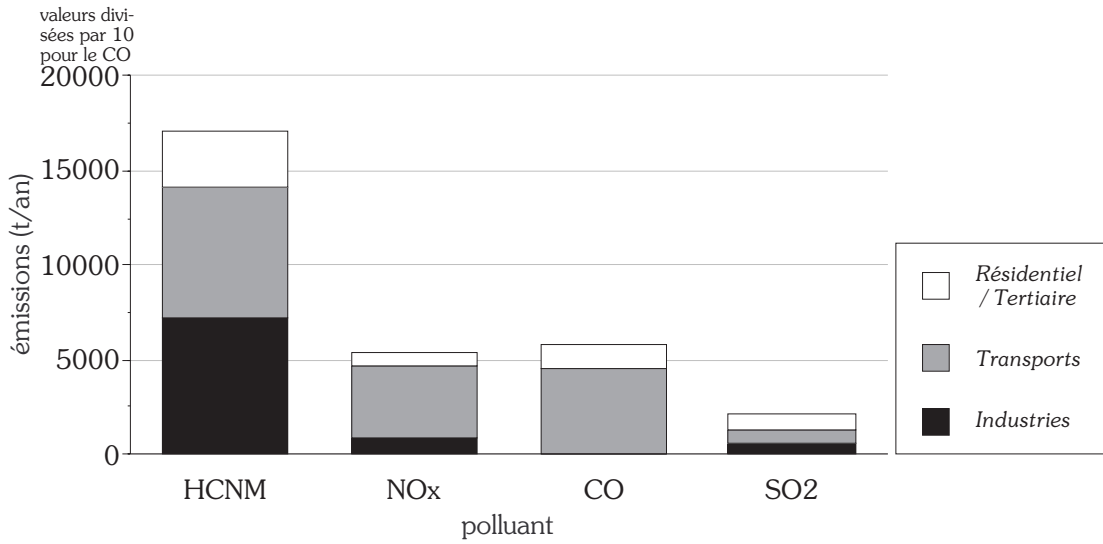
### Agglomération du Mans



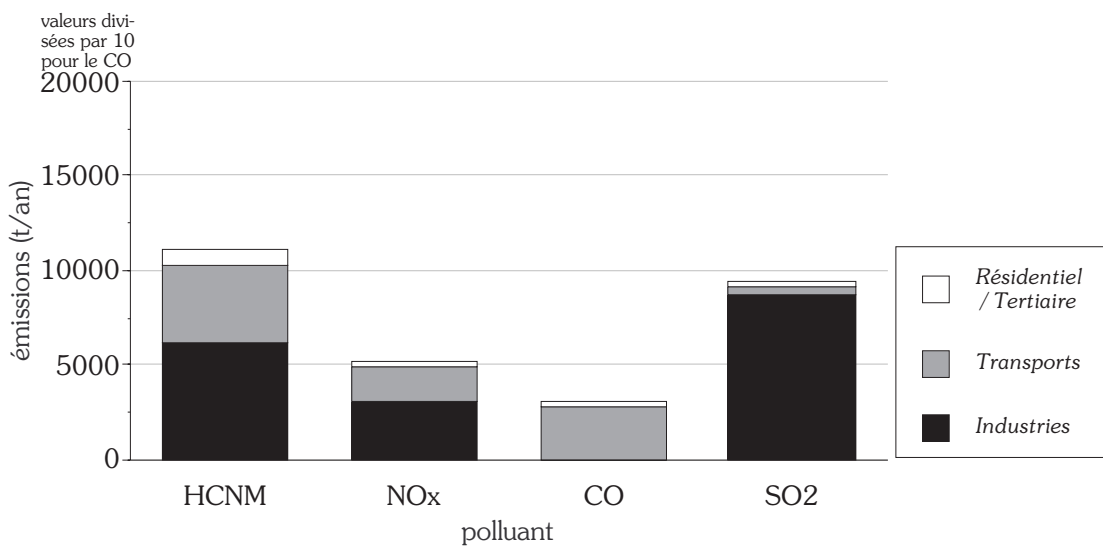
### Agglomération d'Angers



## Agglomération de Nantes



## Agglomération de Saint-Nazaire





## 5. Indicateurs de pollution atmosphérique - 1999/2000

Les tableaux suivants présentent les principaux indicateurs de pollution atmosphérique des Pays de la Loire pour l'année 1999/2000. Ces chiffres permettent d'évaluer, pour chacun des points-mesures du réseau d'Air Pays de la Loire, les niveaux de pollution atmosphérique moyens et de pointe. Les colonnes à l'en-tête grisé contiennent des indicateurs qui peuvent être comparés aux seuils de qualité de l'air (Cf. annexe II).

| Poussières (Fumées noires) |                 | année tropique 99/00 |      |     | hiver 99/00 | année civile 1999 |     |     |     |     |       |              |
|----------------------------|-----------------|----------------------|------|-----|-------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------|--------------|
|                            |                 | zone géographique    | site | moy | P50         | P98               | P50 | moy | P50 | P98 | max J | nb dép 100 J |
| NANTES                     | Bellevue crèche | 5                    | 5    | 9   | -           | 5                 | 5   | 16  | 28  | 0   | 0     | 0            |
| NANTES                     | Eaux            | 8                    | 7    | 23  | 14          | 8                 | 7   | 23  | 23  | 0   | 0     | 0            |
| NANTES                     | Hugo            | 16                   | 11   | 56  | 16          | 20                | 14  | 66  | 95  | 0   | 0     | 0            |
| NANTES                     | Jardin          | 6                    | 5    | 24  | 7           | 6                 | 4   | 19  | 33  | 0   | 0     | 0            |
| NANTES                     | Pilotière       | 3                    | 2    | 8   | -           | 5                 | 4   | 9   | 9   | 0   | 0     | 0            |
| NANTES                     | Provence        | 6                    | 4    | 19  | 6           | 6                 | 4   | 19  | 33  | 0   | 0     | 0            |
| NANTES                     | Ste Luce/L      | 17                   | 18   | 32  | 25          | 16                | 15  | 32  | 32  | 0   | 0     | 0            |
| NANTES                     | Th. Graslin     | 7                    | 7    | 13  | -           | 9                 | 8   | 22  | 35  | 0   | 0     | 0            |
| BASSE LOIRE                | Frossay         | 3                    | 2    | 8   | 4           | 3                 | 2   | 9   | 11  | 0   | 0     | 0            |
| BASSE LOIRE                | Peille          | 2                    | 2    | 4   | 3           | 2                 | 2   | 6   | 10  | 0   | 0     | 0            |
| BASSE LOIRE                | Sautron         | 4                    | 4    | 12  | 4           | 4                 | 4   | 12  | 17  | 0   | 0     | 0            |
| BASSE LOIRE                | Savenay         | 7                    | 5    | 19  | 7           | 7                 | 6   | 19  | 39  | 0   | 0     | 0            |
| BASSE LOIRE                | St Etienne      | 3                    | 3    | 9   | 4           | 3                 | 3   | 9   | 11  | 0   | 0     | 0            |
| BASSE LOIRE                | Vélodrome       | 4                    | 3    | 11  | 4           | 4                 | 3   | 11  | 21  | 0   | 0     | 0            |
| BASSE LOIRE                | Vigneux         | 3                    | 3    | 10  | 4           | 3                 | 3   | 9   | 16  | 0   | 0     | 0            |

| Poussières (PM10) |                  | année tropique 99/00 |      |     | hiver 99/00 | année civile 1999 |     |     |     |     |
|-------------------|------------------|----------------------|------|-----|-------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|
|                   |                  | zone géographique    | site | moy | P50         | P98               | P50 | moy | P50 | P98 |
| LE MANS           | Bel Air          | 18                   | 17   | 35  | 18          | 17                | 16  | 33  | 42  | 113 |
| ANGERS            | Beaux-Arts       | 21                   | 20   | 43  | 20          | 17                | 17  | 23  | 23  | 43  |
| ANGERS            | ENSAM            | 18                   | 17   | 33  | 19          | 18                | 17  | 33  | 49  | 110 |
| ANGERS            | Europe           | 18                   | 17   | 32  | 18          | 18                | 17  | 32  | 43  | 78  |
| ANGERS            | Monplaisir       | 21                   | 20   | 37  | 20          | 15                | 13  | 21  | 21  | 33  |
| NANTES            | Bellevue         | 20                   | 19   | 43  | 20          | 20                | 18  | 43  | 47  | 103 |
| NANTES            | Chauvinière      | 18                   | 17   | 36  | 18          | 18                | 16  | 36  | 43  | 91  |
| NANTES            | Pte de Carquefou | 25                   | 23   | 53  | 23          | 24                | 22  | 49  | 54  | 106 |
| ST NAZAIRE        | Lesseps          | 19                   | 18   | 37  | 17          | 19                | 18  | 37  | 43  | 90  |

données exprimées en microgramme par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
*données en italique : taux annuel de validité des mesures inférieur à 75%.*

### Abréviations utilisées :

- 8-H : 8-horaire
- H : horaire
- J : journalier(e)
- max : maximum
- moy : moyenne
- nb dép 'X' 'Y' : nombre de dépassement(s) du seuil 'X' exprimé en moyenne 'Y'
- P50 : percentile 50 (=médiane)
- P98 : percentile 98

N.B. : Des précisions sur les calculs statistiques sont apportées en annexe I.

| Dioxyde de soufre |                  | année tropique 99/00 |      | hiver 99/00 | année civile 1999 |     |     |     |     |     |       |              |              |              |       |
|-------------------|------------------|----------------------|------|-------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--------------|--------------|--------------|-------|
|                   |                  | zone géographique    | site | moy         | P50               | P98 | P50 | moy | P50 | P98 | max J | nb dép 100 J | nb dép 150 J | nb dép 250 J | max H |
| LE MANS           | Bel Air          | 2                    | 1    | 10          | 2                 | 2   | 1   | 13  | 23  | 0   | 0     | 0            | 84           | 0            | 0     |
| LE MANS           | De Gaulle        | 7                    | 6    | 24          | 8                 | 7   | 6   | 24  | 49  | 0   | 0     | 0            | 115          | 0            | 0     |
| LE MANS           | Pied Sec         | 4                    | 2    | 19          | 4                 | 5   | 2   | 31  | 67  | 0   | 0     | 0            | 331          | 2            | 0     |
| LE MANS           | Préfecture       | 3                    | 1    | 17          | 3                 | 3   | 1   | 17  | 28  | 0   | 0     | 0            | 124          | 0            | 0     |
| ANGERS            | Allard           | 1                    | 1    | 6           | 1                 | 2   | 1   | 8   | 11  | 0   | 0     | 0            | 43           | 0            | 0     |
| ANGERS            | Beaux-Arts       | 4                    | 3    | 11          | 3                 | 2   | 1   | 5   | 5   | 0   | 0     | 0            | 13           | 0            | 0     |
| ANGERS            | ENSAM            | 1                    | 1    | 6           | 1                 | 2   | 1   | 7   | 11  | 0   | 0     | 0            | 27           | 0            | 0     |
| ANGERS            | Europe           | 3                    | 2    | 12          | 2                 | 4   | 2   | 13  | 87  | 0   | 0     | 0            | 150          | 0            | 0     |
| ANGERS            | Monplaisir       | 4                    | 3    | 14          | 3                 | 4   | 3   | 8   | 8   | 0   | 0     | 0            | 18           | 0            | 0     |
| ANGERS            | Roë              | 6                    | 5    | 16          | 5                 | 7   | 6   | 17  | 19  | 0   | 0     | 0            | 43           | 0            | 0     |
| ANGERS            | Roi René         | 3                    | 3    | 9           | -                 | 4   | 3   | 10  | 14  | 0   | 0     | 0            | 40           | 0            | 0     |
| NANTES            | Bellevue crèche  | 2                    | 2    | 5           | -                 | 2   | 2   | 10  | 13  | 0   | 0     | 0            | 68           | 0            | 0     |
| NANTES            | Bellevue         | 4                    | 3    | 15          | 3                 | 3   | 2   | 8   | 12  | 0   | 0     | 0            | 60           | 0            | 0     |
| NANTES            | Chauvinière      | 4                    | 3    | 14          | 4                 | 4   | 3   | 12  | 14  | 0   | 0     | 0            | 53           | 0            | 0     |
| NANTES            | CHU              | 9                    | 7    | 25          | 7                 | 9   | 7   | 25  | 29  | 0   | 0     | 0            | 67           | 0            | 0     |
| NANTES            | Eaux             | 3                    | 3    | 10          | 3                 | 3   | 3   | 10  | 32  | 0   | 0     | 0            | 94           | 0            | 0     |
| NANTES            | Hugo             | 5                    | 5    | 17          | 5                 | 6   | 6   | 18  | 21  | 0   | 0     | 0            | 52           | 0            | 0     |
| NANTES            | Jardin           | 4                    | 3    | 13          | 4                 | 4   | 3   | 12  | 22  | 0   | 0     | 0            | 78           | 0            | 0     |
| NANTES            | Michelet         | 3                    | 3    | 6           | -                 | 4   | 3   | 9   | 15  | 0   | 0     | 0            | 28           | 0            | 0     |
| NANTES            | Pte de Carquefou | 6                    | 4    | 18          | 5                 | 5   | 4   | 17  | 22  | 0   | 0     | 0            | 46           | 0            | 0     |
| NANTES            | Provence         | 5                    | 4    | 14          | 5                 | 5   | 4   | 14  | 28  | 0   | 0     | 0            | 64           | 0            | 0     |
| NANTES            | Th. Graslin      | 4                    | 4    | 8           | -                 | 7   | 6   | 16  | 22  | 0   | 0     | 0            | 34           | 0            | 0     |
| BASSE LOIRE       | Ampère           | 9                    | 5    | 66          | 5                 | 10  | 5   | 66  | 149 | 7   | 0     | 0            | 1 158        | 37           | 0     |
| BASSE LOIRE       | Cutullic         | 4                    | 2    | 25          | 2                 | 4   | 3   | 26  | 70  | 0   | 0     | 0            | 361          | 1            | 0     |
| BASSE LOIRE       | Frossay          | 3                    | 2    | 15          | 2                 | 3   | 2   | 13  | 31  | 0   | 0     | 0            | 177          | 0            | 0     |
| BASSE LOIRE       | Mégretais        | 9                    | 3    | 67          | 2                 | 10  | 3   | 71  | 159 | 4   | 1     | 0            | 568          | 23           | 0     |
| BASSE LOIRE       | Pasteur          | 7                    | 3    | 70          | 3                 | 7   | 3   | 71  | 136 | 3   | 0     | 0            | 524          | 19           | 0     |
| BASSE LOIRE       | Sautron          | 4                    | 3    | 18          | 3                 | 4   | 3   | 14  | 25  | 0   | 0     | 0            | 84           | 0            | 0     |
| BASSE LOIRE       | Savenay          | 4                    | 3    | 13          | 3                 | 4   | 3   | 13  | 16  | 0   | 0     | 0            | 177          | 0            | 0     |
| BASSE LOIRE       | St Etienne       | 3                    | 3    | 10          | 3                 | 4   | 3   | 10  | 47  | 0   | 0     | 0            | 111          | 0            | 0     |
| BASSE LOIRE       | Taillée          | 3                    | 2    | 15          | 1                 | 2   | 1   | 17  | 34  | 0   | 0     | 0            | 133          | 0            | 0     |
| BASSE LOIRE       | Vélodrome        | 5                    | 5    | 12          | 5                 | 4   | 4   | 11  | 19  | 0   | 0     | 0            | 107          | 0            | 0     |
| BASSE LOIRE       | Vigneux          | 4                    | 2    | 16          | 3                 | 3   | 2   | 8   | 46  | 0   | 0     | 0            | 137          | 0            | 0     |
| ST NAZAIRE        | Blum             | 4                    | 2    | 15          | 3                 | 3   | 2   | 14  | 18  | 0   | 0     | 0            | 82           | 0            | 0     |
| ST NAZAIRE        | Lesseps          | 5                    | 3    | 20          | 3                 | 5   | 4   | 17  | 23  | 0   | 0     | 0            | 146          | 0            | 0     |
| ST NAZAIRE        | V. Hugo          | 6                    | 4    | 17          | -                 | 6   | 5   | 19  | 30  | 0   | 0     | 0            | 101          | 0            | 0     |

données exprimées en microgramme par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

données en italique : taux annuel de validité des mesures inférieur à 75%.

| Dioxyde d'azote |                  | année civile 1999 |      |     |     |     |       |       |
|-----------------|------------------|-------------------|------|-----|-----|-----|-------|-------|
|                 |                  | zone géographique | site | moy | P50 | P98 | max J | max H |
| LE MANS         | Bel Air          | 21                | 17   | 58  | 53  | 92  | 0     | 0     |
| LE MANS         | De Gaulle        | 46                | 44   | 98  | 96  | 173 | 0     | 0     |
| LE MANS         | Pied Sec         | 48                | 37   | 160 | 175 | 336 | 69    | 0     |
| LE MANS         | Préfecture       | 26                | 21   | 68  | 63  | 128 | 0     | 0     |
| ANGERS          | Allard           | 19                | 16   | 58  | 55  | 94  | 0     | 0     |
| ANGERS          | Beaux-Arts       | 27                | 26   | 60  | 43  | 64  | 0     | 0     |
| ANGERS          | ENSAM            | 25                | 21   | 67  | 64  | 116 | 0     | 0     |
| ANGERS          | Europe           | 26                | 24   | 57  | 46  | 96  | 0     | 0     |
| ANGERS          | Monplaisir       | 21                | 18   | 52  | 32  | 55  | 0     | 0     |
| ANGERS          | Roë              | 53                | 51   | 109 | 89  | 160 | 0     | 0     |
| ANGERS          | Roi René         | 40                | 37   | 85  | 73  | 122 | 0     | 0     |
| NANTES          | Bellevue crèche  | 26                | 22   | 67  | 66  | 115 | 0     | 0     |
| NANTES          | Bellevue         | 25                | 20   | 73  | 63  | 153 | 0     | 0     |
| NANTES          | Chauvinière      | 26                | 23   | 64  | 55  | 121 | 0     | 0     |
| NANTES          | CHU              | 32                | 27   | 89  | 72  | 132 | 0     | 0     |
| NANTES          | Hugo             | 35                | 31   | 90  | 80  | 184 | 0     | 0     |
| NANTES          | Jardin           | 31                | 25   | 79  | 95  | 243 | 1     | 0     |
| NANTES          | Michélet         | 30                | 27   | 74  | 56  | 94  | 0     | 0     |
| NANTES          | Pte de Carquefou | 39                | 34   | 100 | 88  | 199 | 0     | 0     |
| NANTES          | Provence         | 23                | 18   | 70  | 80  | 131 | 0     | 0     |
| NANTES          | Ste Luce/L       | 29                | 24   | 79  | 63  | 134 | 0     | 0     |
| NANTES          | Strasbourg       | 48                | 46   | 98  | 83  | 163 | 0     | 0     |
| NANTES          | Th. Graslin      | 41                | 39   | 83  | 76  | 102 | 0     | 0     |
| BASSE LOIRE     | Ampère           | 14                | 11   | 47  | 45  | 86  | 0     | 0     |
| BASSE LOIRE     | Bossènes         | 14                | 11   | 47  | 37  | 81  | 0     | 0     |
| BASSE LOIRE     | Frossay          | 14                | 11   | 43  | 46  | 70  | 0     | 0     |
| BASSE LOIRE     | J. Verne         | 11                | 7    | 51  | 44  | 93  | 0     | 0     |
| BASSE LOIRE     | Mégretais        | 14                | 11   | 45  | 38  | 81  | 0     | 0     |
| BASSE LOIRE     | St Etienne       | 12                | 9    | 38  | 35  | 80  | 0     | 0     |
| BASSE LOIRE     | Tréveneuc        | 15                | 11   | 49  | 33  | 114 | 0     | 0     |
| ST NAZAIRE      | Blum             | 16                | 12   | 53  | 43  | 83  | 0     | 0     |
| ST NAZAIRE      | Lesseps          | 20                | 16   | 60  | 48  | 85  | 0     | 0     |
| ST NAZAIRE      | V. Huço          | 29                | 25   | 73  | 60  | 257 | 1     | 0     |

données exprimées en microgramme par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
données en italique : taux annuel de validité des mesures inférieur à 75%.

| Ozone             |                 | année civile 1999 |     |     |       |             |         |                |       |              |              |              |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----|-----|-------|-------------|---------|----------------|-------|--------------|--------------|--------------|
| zone géographique | site            | moy               | P50 | P98 | max J | nb dép 65 J | max 8-H | nb dép 110 8-H | max H | nb dép 180 H | nb dép 200 H | nb dép 360 H |
| LE MANS           | Bel Air         | 51                | 50  | 122 | 124   | 88          | 166     | 58             | 186   | 3            | 0            | 0            |
| LE MANS           | Préfecture      | 42                | 40  | 114 | 122   | 49          | 164     | 35             | 182   | 3            | 0            | 0            |
| ANGERS            | Allard          | 54                | 55  | 122 | 118   | 117         | 163     | 62             | 178   | 0            | 0            | 0            |
| ANGERS            | Beaux-Arts      | 40                | 41  | 76  | 68    | 2           | 76      | 0              | 81    | 0            | 0            | 0            |
| ANGERS            | ENSAM           | 50                | 49  | 114 | 118   | 86          | 158     | 39             | 170   | 0            | 0            | 0            |
| ANGERS            | Europe          | 41                | 39  | 108 | 106   | 33          | 144     | 21             | 151   | 0            | 0            | 0            |
| ANGERS            | Monplaisir      | 41                | 37  | 77  | 72    | 2           | 77      | 0              | 81    | 0            | 0            | 0            |
| NANTES            | Bellevue crèche | 52                | 53  | 108 | 110   | 46          | 150     | 13             | 160   | 0            | 0            | 0            |
| NANTES            | Bellevue        | 45                | 44  | 126 | 112   | 35          | 148     | 31             | 175   | 0            | 0            | 0            |
| NANTES            | Bouaye          | 59                | 60  | 129 | 124   | 149         | 167     | 76             | 180   | 2            | 0            | 0            |
| NANTES            | Chauvinière     | 44                | 41  | 122 | 114   | 47          | 150     | 37             | 166   | 0            | 0            | 0            |
| NANTES            | CHU             | 38                | 35  | 79  | 79    | 7           | 83      | 0              | 86    | 0            | 0            | 0            |
| NANTES            | Jardin          | 47                | 47  | 118 | 115   | 75          | 158     | 45             | 169   | 0            | 0            | 0            |
| NANTES            | Provence        | 53                | 53  | 123 | 118   | 113         | 159     | 64             | 167   | 0            | 0            | 0            |
| NANTES            | Ste Luce/L      | 43                | 42  | 110 | 110   | 61          | 140     | 24             | 161   | 0            | 0            | 0            |
| NANTES            | Th. Graslin     | 39                | 40  | 84  | 83    | 8           | 95      | 0              | 107   | 0            | 0            | 0            |
| ST NAZAIRE        | Blum            | 57                | 59  | 128 | 113   | 68          | 152     | 45             | 161   | 0            | 0            | 0            |
| ST NAZAIRE        | Lesseps         | 55                | 56  | 126 | 113   | 56          | 153     | 35             | 161   | 0            | 0            | 0            |

| Plomb             |             | année civile 1999 |      |      |       |
|-------------------|-------------|-------------------|------|------|-------|
| zone géographique | site        | moy               | P50  | P98  | max J |
| NANTES            | Pl. Graslin | 0,09              | 0,09 | 0,15 | 0,17  |

| Monoxyde de carbone |                  | année civile 1999 |       |       |       |                           |       |        |
|---------------------|------------------|-------------------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|--------|
| zone géographique   | site             | moy               | P50   | P98   | max J | nb dép max 8-H 10 000 8-H | max H |        |
| LE MANS             | De Gaulle        | 1 043             | 792   | 3 806 | 3 012 | 5 202                     | 0     | 12 376 |
| ANGERS              | Roë              | 1 403             | 1 199 | 4 154 | 3 766 | 6 051                     | 0     | 10 279 |
| ANGERS              | Roi René         | 904               | 646   | 2 928 | 2 302 | 3 392                     | 0     | 8 939  |
| NANTES              | Hugo             | 659               | 503   | 2 455 | 2 151 | 3 676                     | 0     | 10 249 |
| NANTES              | Michelet         | 470               | 411   | 1 326 | 1 102 | 1 570                     | 0     | 2 822  |
| NANTES              | Pte de Carquefou | 593               | 386   | 2 547 | 2 126 | 3 532                     | 0     | 6 770  |
| NANTES              | Strasbourg       | 428               | 230   | 2 016 | 1 763 | 3 363                     | 0     | 7 751  |
| NANTES              | Th. Graslin      | 617               | 557   | 1 476 | 1 334 | 1 742                     | 0     | 2 120  |
| ST NAZAIRE          | V. Hugo          | 395               | 297   | 1 423 | 858   | 1 609                     | 0     | 3 053  |

données en italique : taux annuel de validité des mesures inférieur à 75% ; données exprimées en microgramme par mètre cube d'air (µg/m3)