

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

SOMMAIRE

<i>Air Pays de la Loire</i>	<i>5</i>
PRÉAMBULE	9
RÉSUMÉ	11
AGGLOMÉRATION DU MANS	13
Dispositif de surveillance	14
Dioxyde de soufre (SO ₂)	16
Poussières (PM10)	17
Dioxyde d'azote (NO ₂)	18
Ozone (O ₃)	19
Monoxyde de carbone (CO)	20
Indice de qualité de l'air Atmo	21
Campagnes de mesures avec le camion laboratoire	22
AGGLOMÉRATION D'ANGERS	25
Dispositif de surveillance	26
Dioxyde de soufre (SO ₂)	28
Poussières (PM10)	29
Dioxyde d'azote (NO ₂)	30
Ozone (O ₃)	31
Monoxyde de carbone (CO)	32
Indice de qualité de l'air Atmo	33
Campagnes de mesures avec le camion laboratoire	34
AGGLOMÉRATION DE NANTES	37
Dispositif de surveillance	38
Dioxyde de soufre (SO ₂)	40
Poussières (Fumées Noires)	44
Dioxyde d'azote (NO ₂)	48
Ozone (O ₃)	52
Monoxyde de carbone (CO)	56
Radioactivité (α, β, γ, radon)	61
Indice de qualité de l'air Atmo	63
BASSE LOIRE	65
Dispositif de surveillance	66
Dioxyde de soufre (SO ₂)	68
Poussières (Fumées Noires)	74
Dioxyde d'azote (NO ₂)	78
Episodes de pollution atmosphérique	85
SAINT-NAZAIRE	87
Dispositif de surveillance	88
Dioxyde de soufre (SO ₂)	90
Poussières (PM 10)	81
Dioxyde d'azote (NO ₂)	92
Ozone (O ₃)	93
Indice de la qualité de l'air Atmo	95
CHOLET	97
LAVAL	99
LA ROCHE SUR YON	103
ANNEXES	105
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 :

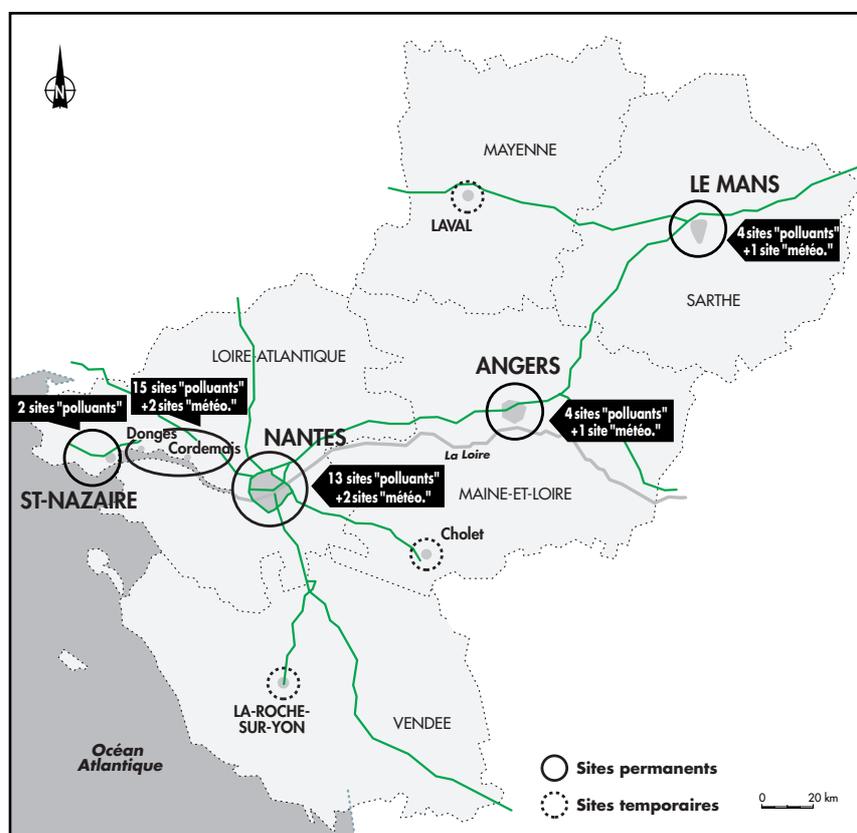
- Octel France à Paimboeuf.

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 - e-mail : 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^{er} 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.

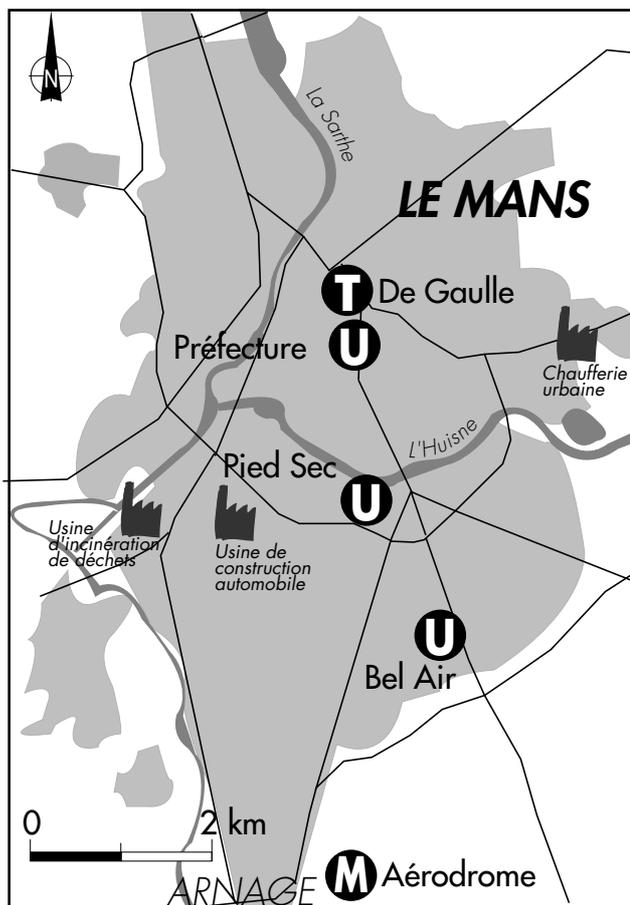
AGGLOMÉRATION DU MANS

- **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'empoussièrément 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



TYPE DE SITE DE MESURE	
U	Site urbain
T	Site trafic
M	Site météo.

Trois stations surveillent la pollution atmosphérique au coeur 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 ₂ /NO	O ₃	PM10	SO ₂	DV /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 ₂	Fluorescence UV	1 quart d'heure	C
Dioxyde et Monoxyde d'azote	NO ₂ /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 ₃	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 ₂ /NO	O ₃	PM10	SO ₂	DV /VV	T
Aérodrome						100	100
Bel Air		99	99	98	99		
De Gaulle	100	98			100		
Pied Sec		96			93		
Préfecture		98	99		100		

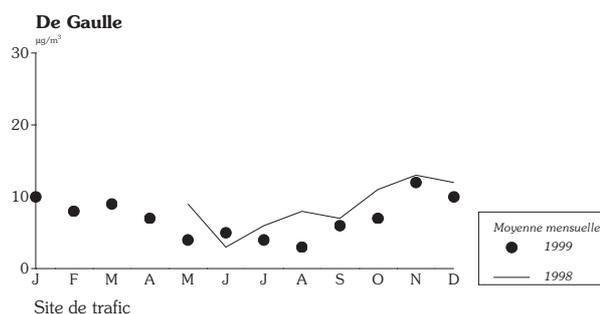
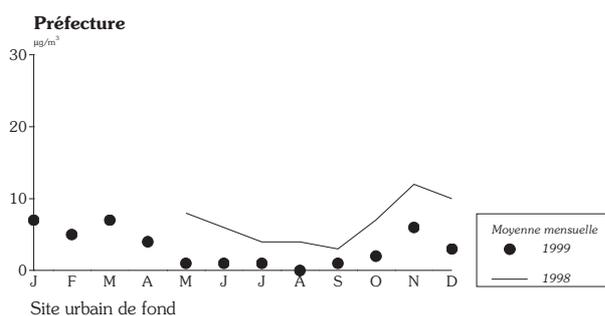
AGGLOMÉRATION DU MANS

Dioxyde de Soufre (SO₂)

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/m³ 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/m³ 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.

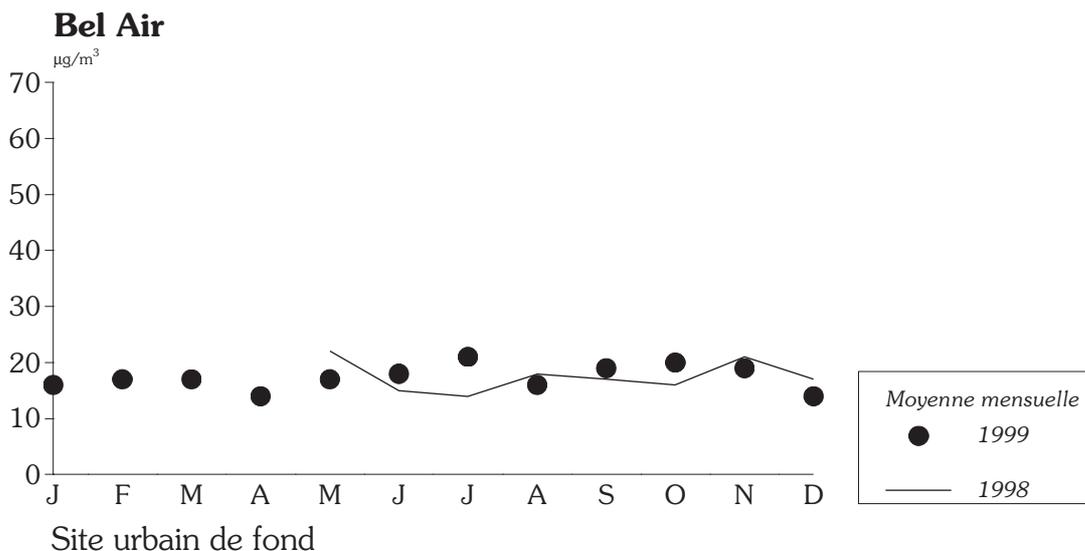
AGGLOMÉRATION DU MANS

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.

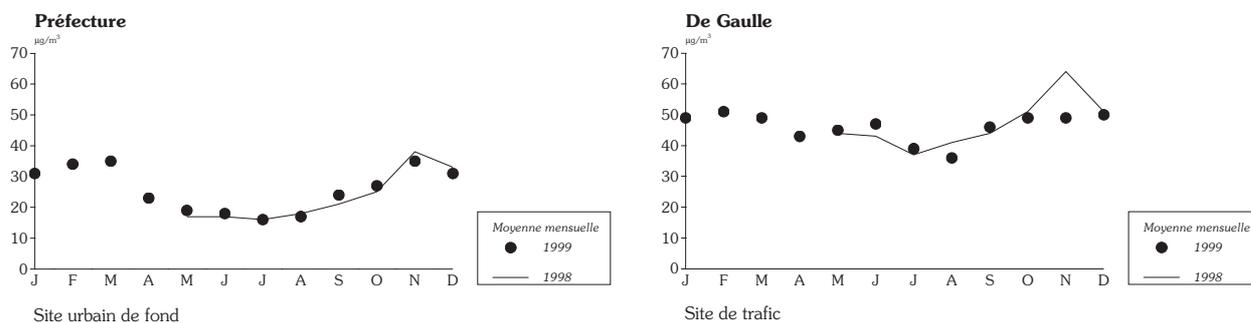
AGGLOMÉRATION DU MANS

Dioxyde d'azote (NO₂)

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/m³ (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/m³. 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.

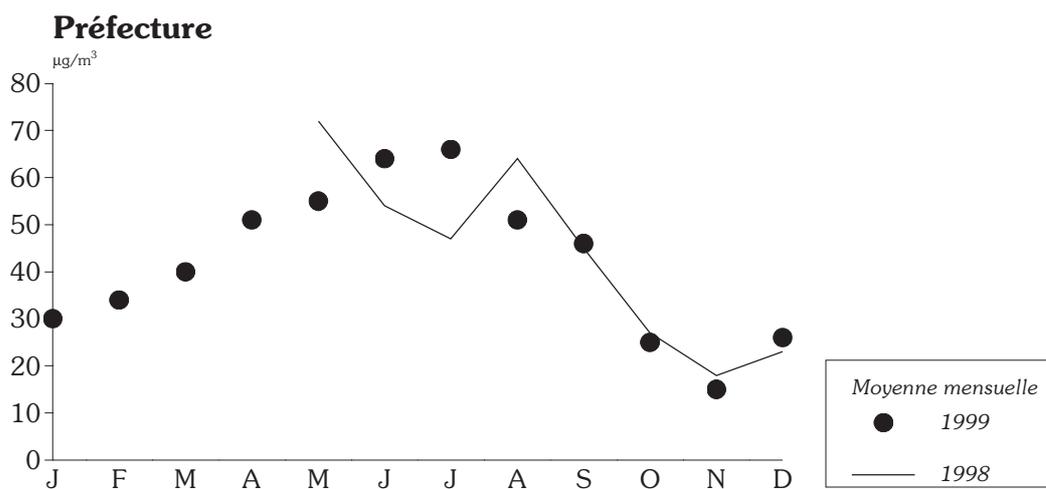
AGGLOMÉRATION DU MANS

Ozone (O₃)

Evolution annuelle des niveaux de pollution

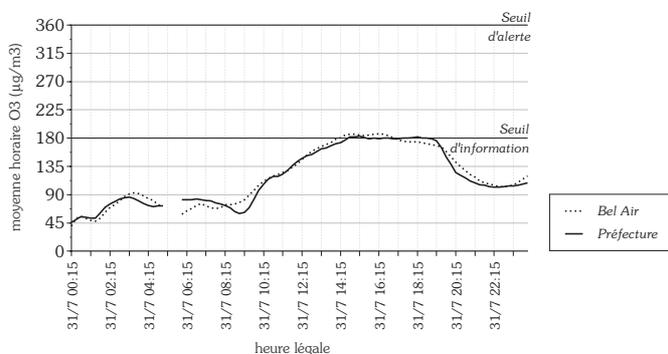


L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



Classiquement, la pollution par l'ozone est restée à des niveaux de fond de l'ordre de 20 à 30 µg/m³ 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/m³ 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/m³ 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.

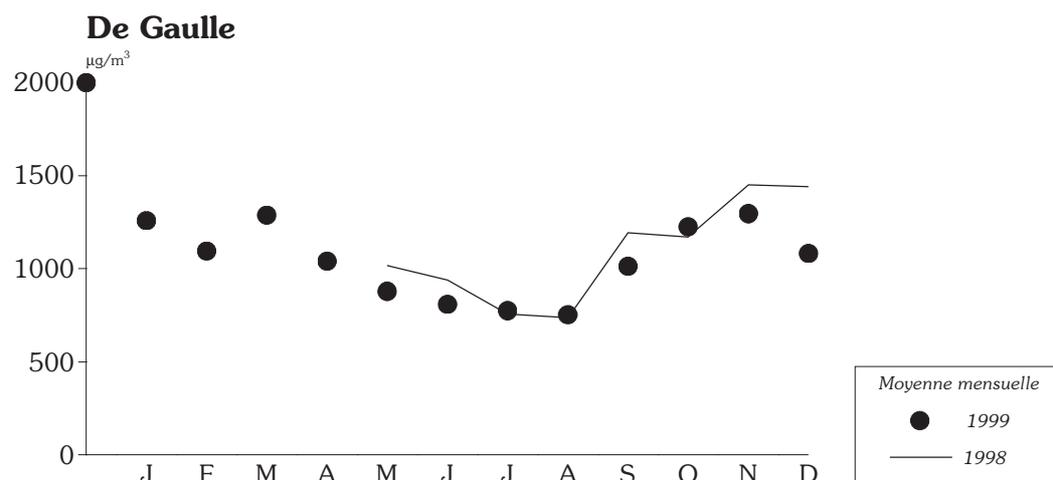
AGGLOMÉRATION DU MANS

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.

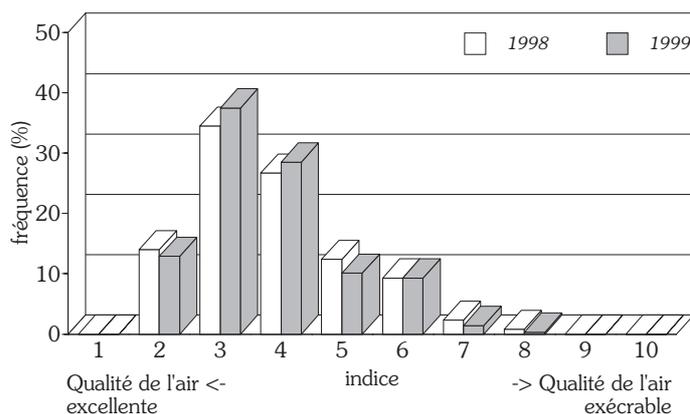
AGGLOMÉRATION DU MANS

Indice de qualité de l'air Atmo

Le bilan des indices Atmo en 1999

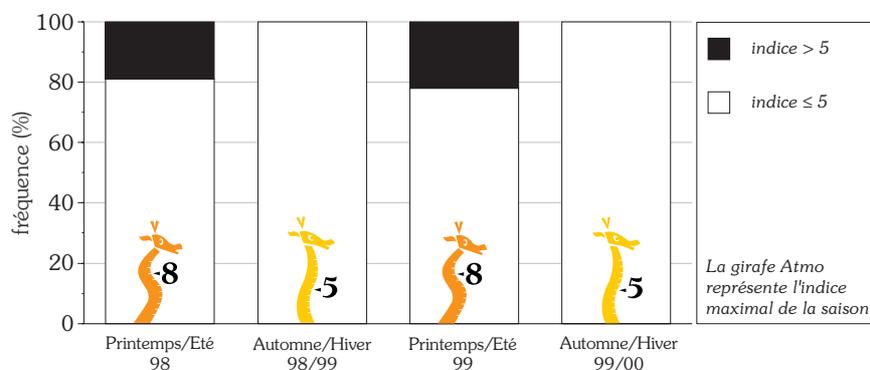


Indices les plus fréquents



■ 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 ₂	NO ₂	O ₃
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
		3	3	2

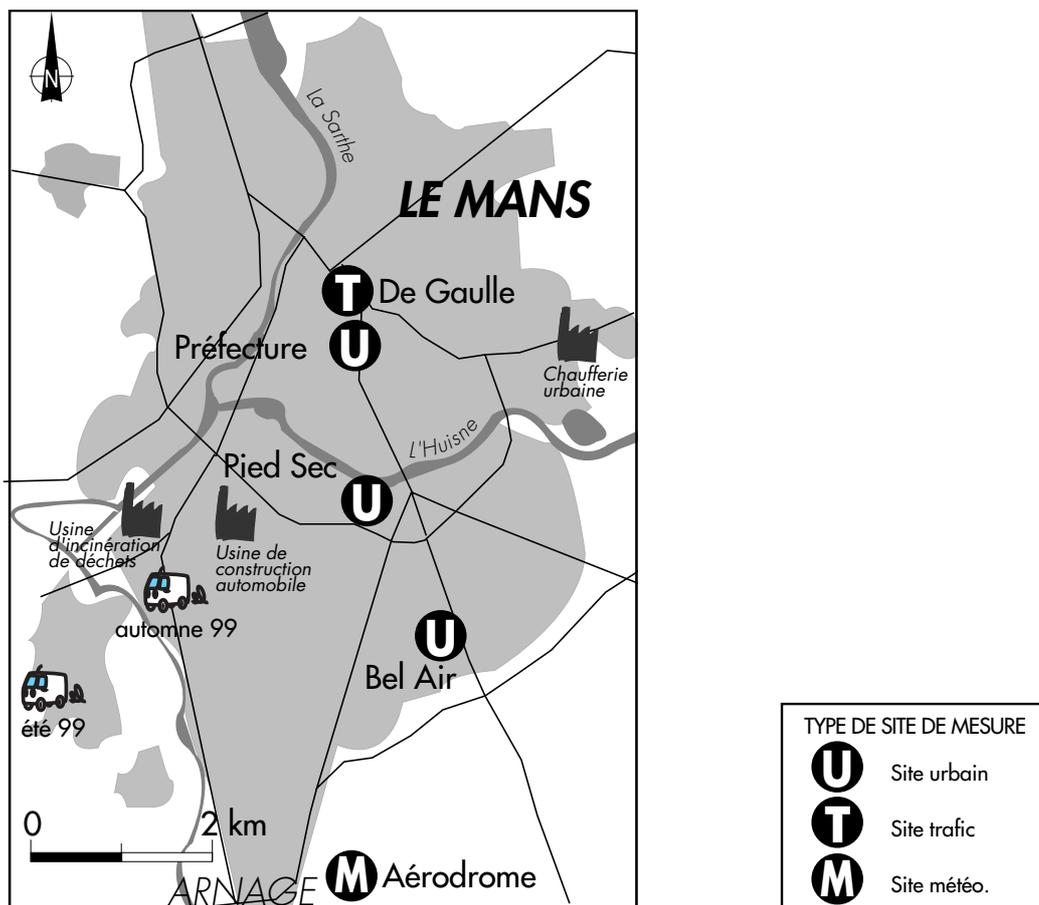
* intégré à partir du 20/12/99

■ 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



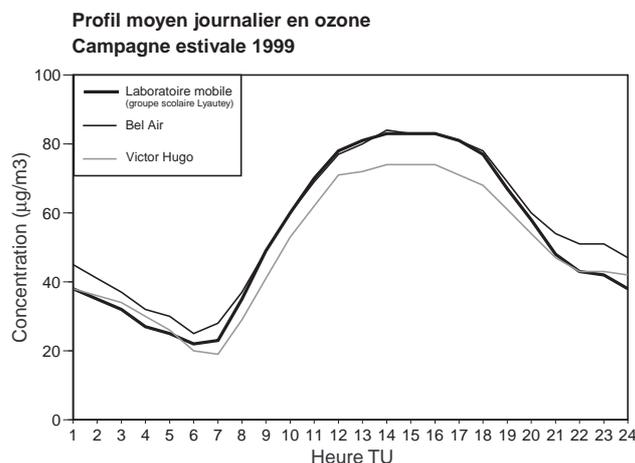
En 1999, 2 campagnes de mesures de la qualité de l'air ont été réalisées dans l'agglomération mancelle :

- 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./km² 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/m³ 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/m³ 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/m³ 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.

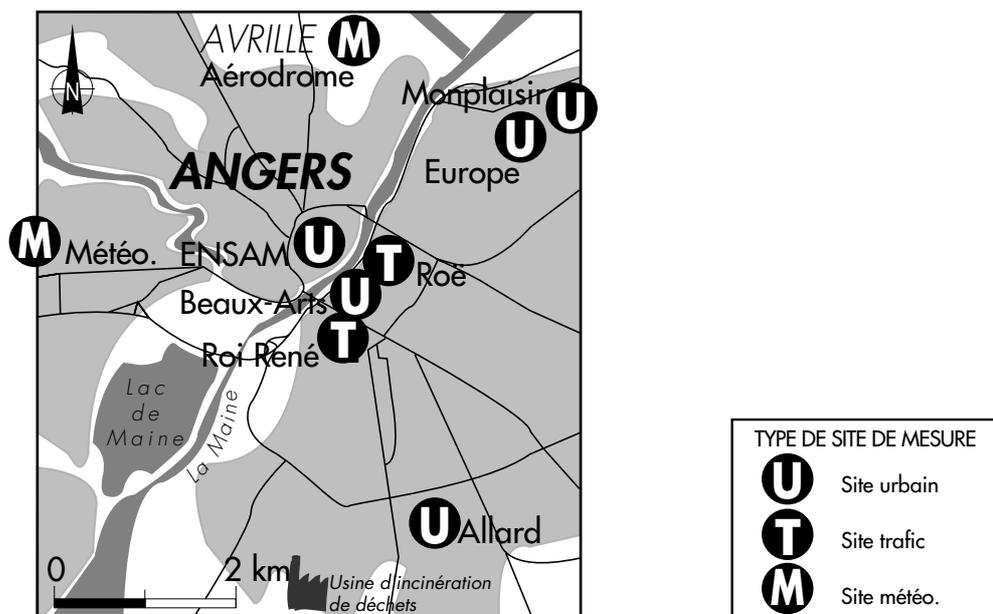
AGGLOMÉRATION D'ANGERS

- **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 μm 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'aéroport 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 ₂ /NO	O ₃	PM10	SO ₂	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 ₂	Fluorescence UV	1 quart d'heure	C
Dioxyde et Monoxyde d'azote	NO ₂ /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 ₃	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 ₂ /NO	O ₃	PM10	SO ₂	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		

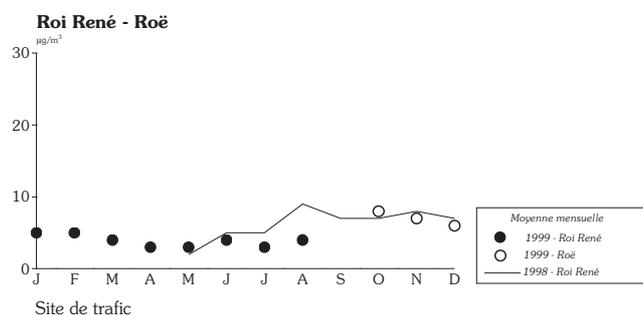
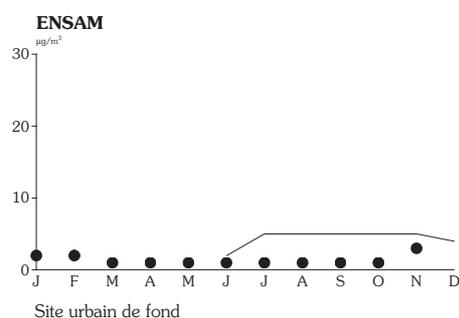
AGGLOMÉRATION D'ANGERS

Dioxyde de Soufre (SO₂)

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/m³ 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.

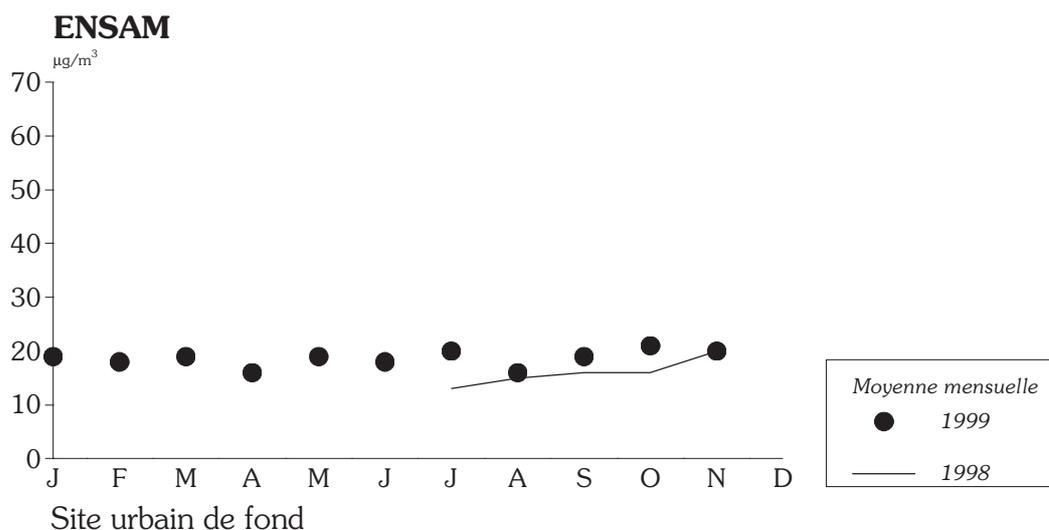
AGGLOMÉRATION D'ANGERS

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/m³ en moyenne sur l'année tropique (du 1^{er} avril au 31 mars) a été respecté.

* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

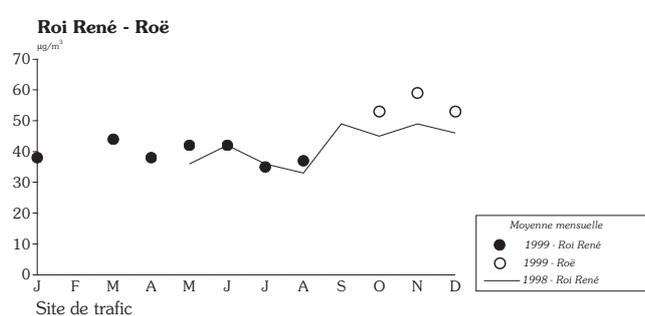
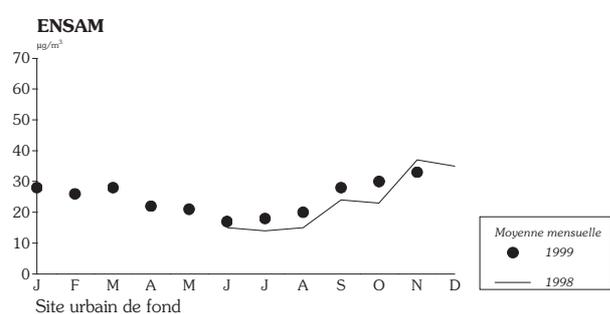
AGGLOMÉRATION D'ANGERS

Dioxyde d'azote (NO₂)

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/m³ sur le site de la Roë. Aucun dépassement du seuil d'information fixé à 200 µg/m³ en moyenne sur une heure n'a donc été constaté.

* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

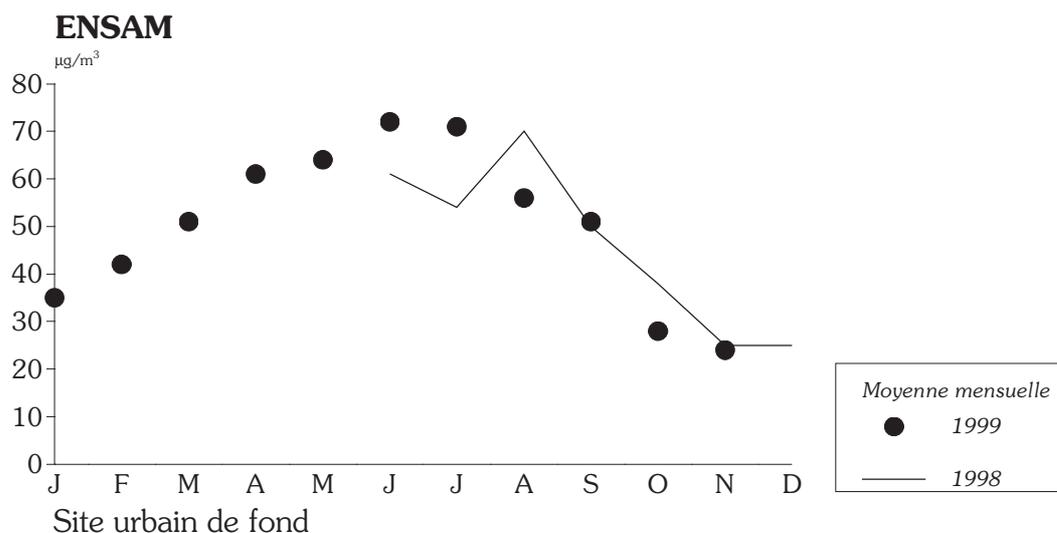
AGGLOMÉRATION D'ANGERS

Ozone (O_3)

Evolution annuelle des niveaux de pollution

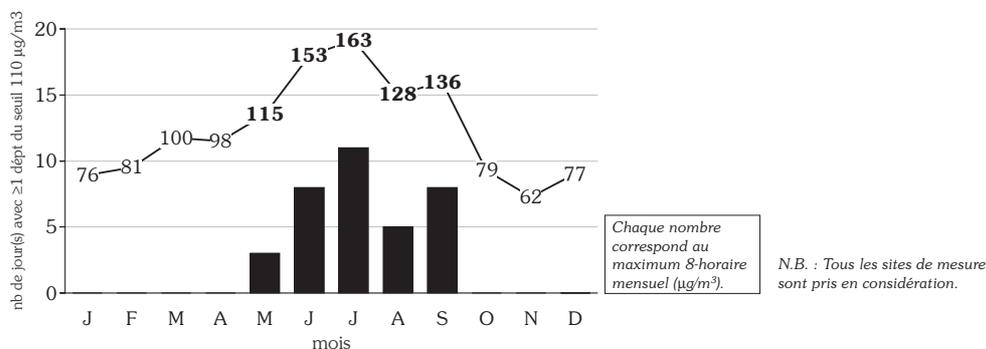


L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



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.

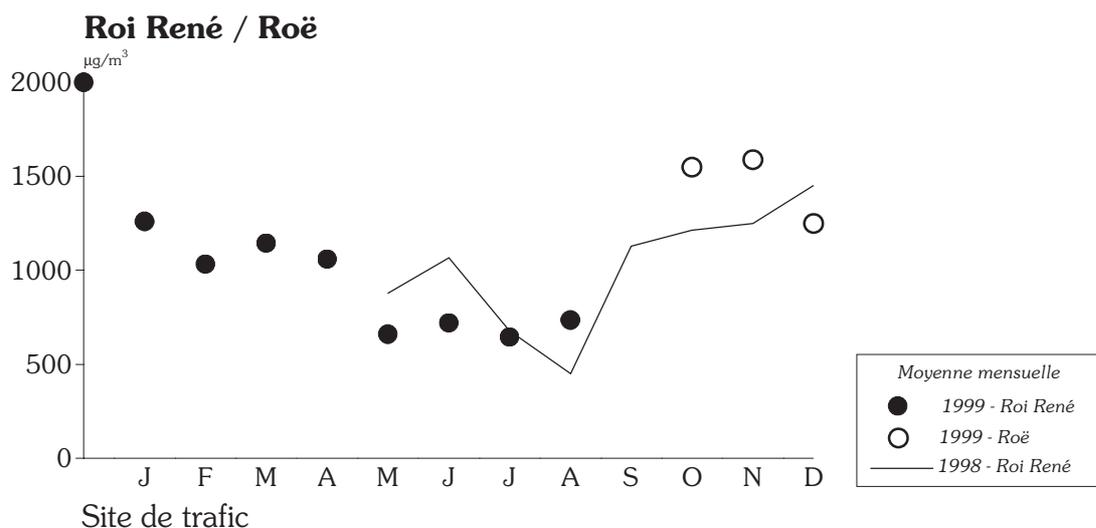
AGGLOMÉRATION D'ANGERS

Monoxyde de carbone (CO)

Evolution annuelle des niveaux de pollution



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



Suivi des seuils* de qualité de l'air



L'objectif de qualité fixé à 10 000 µg/m³ en moyenne sur huit heures a été largement respecté puisque la concentration moyenne sur 8 heures n'a atteint que 6 051 µg/m³ rue de la Roë.

* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

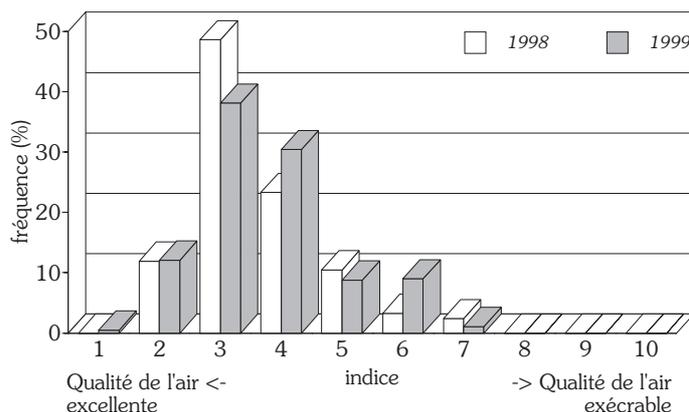
AGGLOMÉRATION D'ANGERS

Indice de qualité de l'air Atmo

Le bilan des indices Atmo en 1999

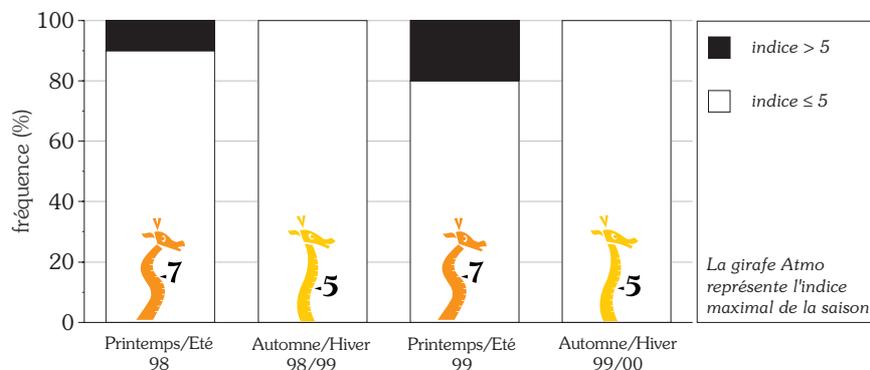


Indices les plus fréquents



■ 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

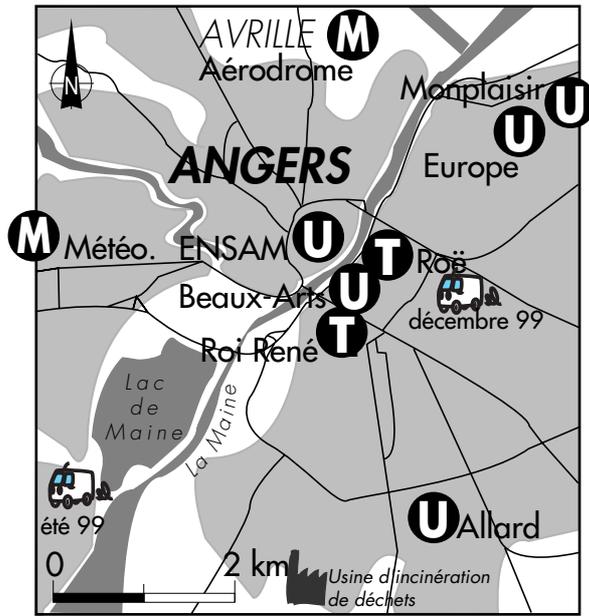
	Sites "Indice"		Polluants		
	Nom	Adresse	SO ₂	NO ₂	O ₃
1	ALLARD*	CCI - rue G. Allard	1	1	1
2	ENSAM / BEAUX-ARTS	ENSAM - bd du Ronceray / Jardin du Musée des Bx-Arts	1	1	1
3	EUROPE / MONPLAISIR	Poste - place de l'Europe / Stade Monplaisir	1	1	1
			3	3	3

* 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	
U	Site urbain
T	Site trafic
M	Site météo.

AGGLOMÉRATION D'ANGERS

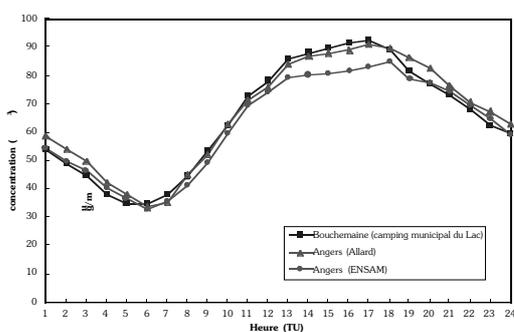
Campagnes de mesures avec le camion laboratoire

Campagne de l'été 1999

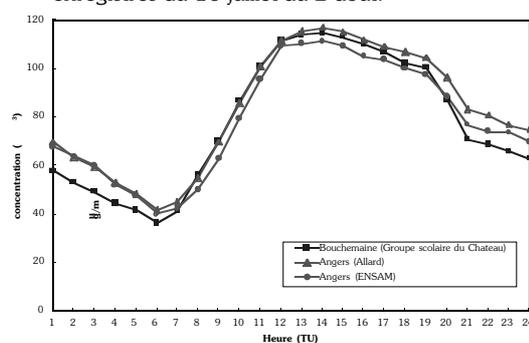
Pour les agglomérations dont le nombre d'habitants est compris entre 150 000 et 250 000 habitants, les recommandations nationales préconisent l'installation d'une station "périurbaine" à vocation de surveillance de la pollution photochimique type ozone. L'objectif de cette campagne était de déterminer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

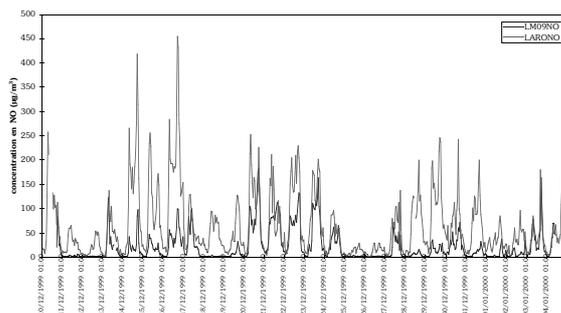


Les niveaux maxima mesurés dans le camping municipal du Lac sont plus élevés (+ 9 µg/m³ en moyenne soit 10%) qu'en centre ville d'Angers (ENSAM). Cette supériorité des niveaux d'ozone en périphérie urbaine est moins flagrante pour les mesures réalisées au groupe scolaire du Château qui sont légèrement plus élevées (+ 4%) par comparaison à celles enregistrées à l'ENSAM.

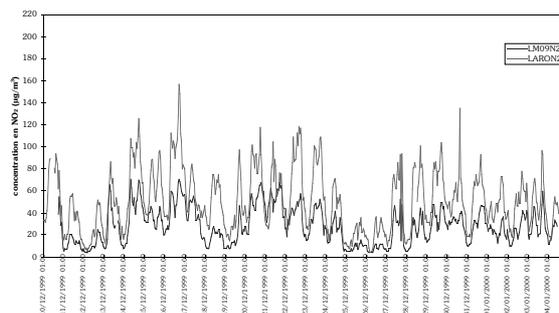
Campagne de décembre 1999

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.

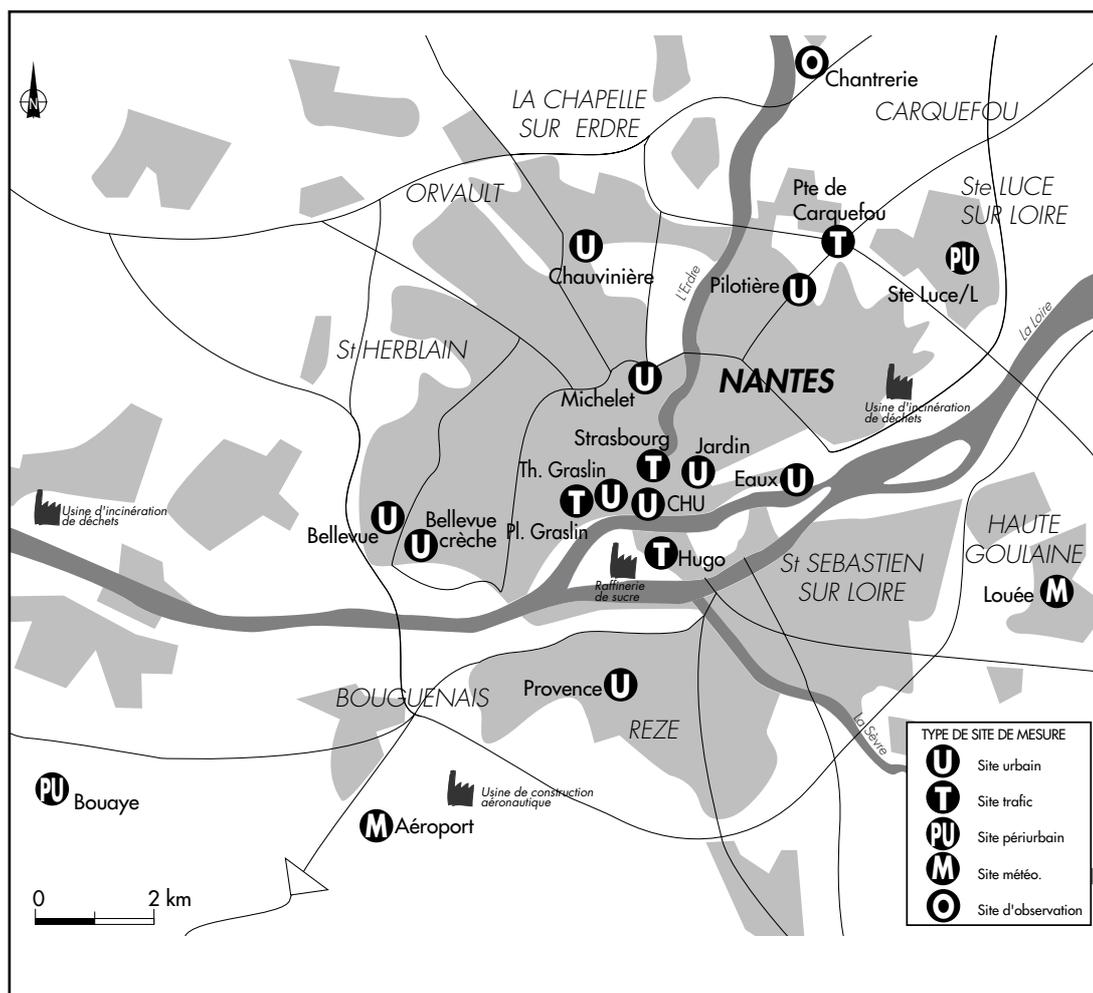
• **Ozone** : produit à partir des oxydes d'azote et des Composés Organiques Volatils sous l'action du rayonnement solaire, l'ozone est essentiellement présent en période estivale. Les objectifs de qualité ont été dépassés à plusieurs reprises au printemps et en été. Le seuil d'information de la population ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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

Dioxyde de Soufre (SO₂)

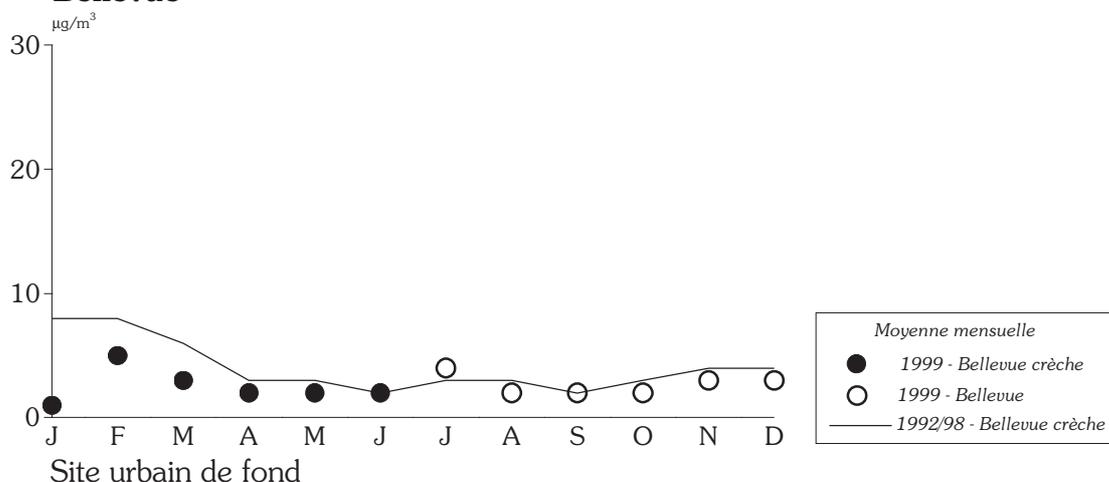
Evolution annuelle des niveaux de pollution



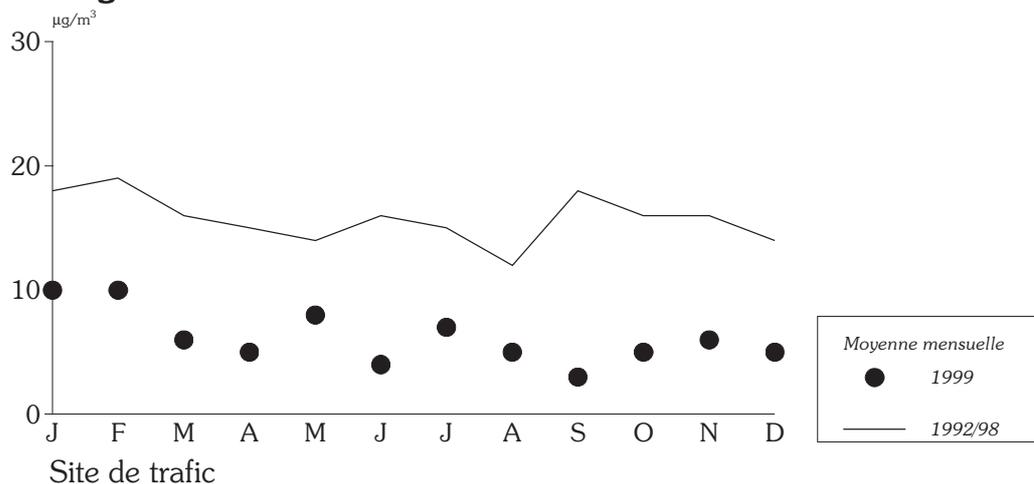
L'évolution annuelle de la pollution soufrée est étudiée en des lieux où l'importance relative des différentes sources de pollution varie. Le boulevard V. Hugo, voie très fréquentée du centre ville, et le site urbain du quartier Bellevue ont ainsi été sélectionnés.

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 (SO₂)

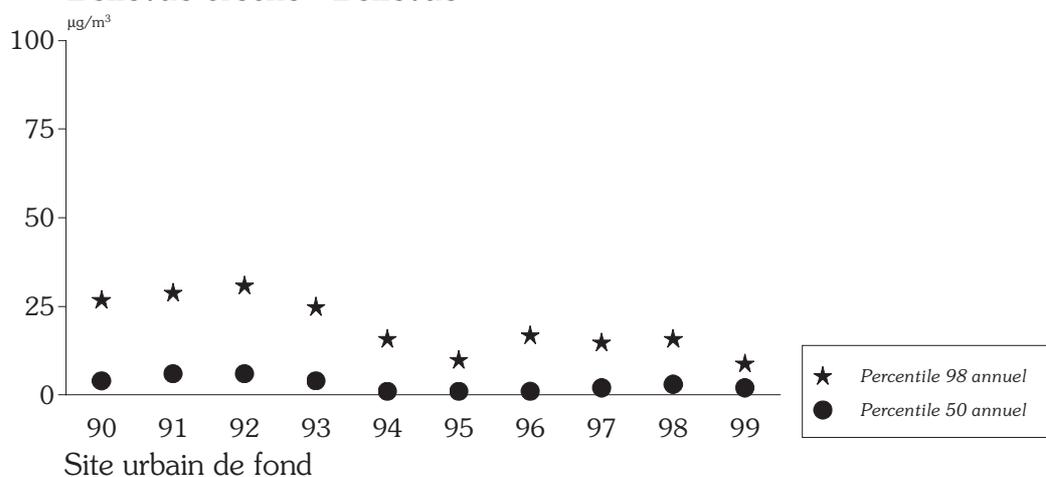
Historique des niveaux de pollution



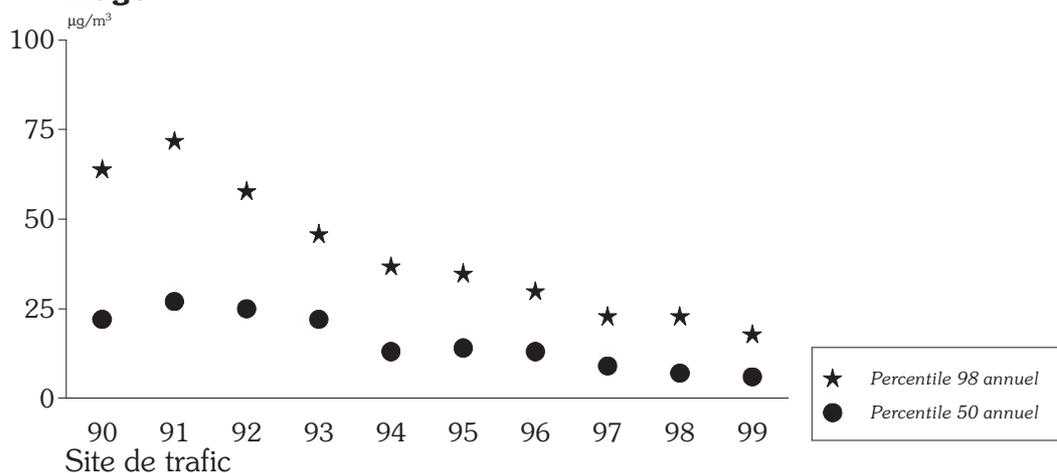
L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50* représentatif des niveaux moyens.

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 (SO₂)

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/m³ et reste inférieure de plus d'un facteur 3 au seuil d'information de la population fixé à 300 µg/m³ sur une heure.

* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

AGGLOMÉRATION DE NANTES

Poussières (Fumées Noires)

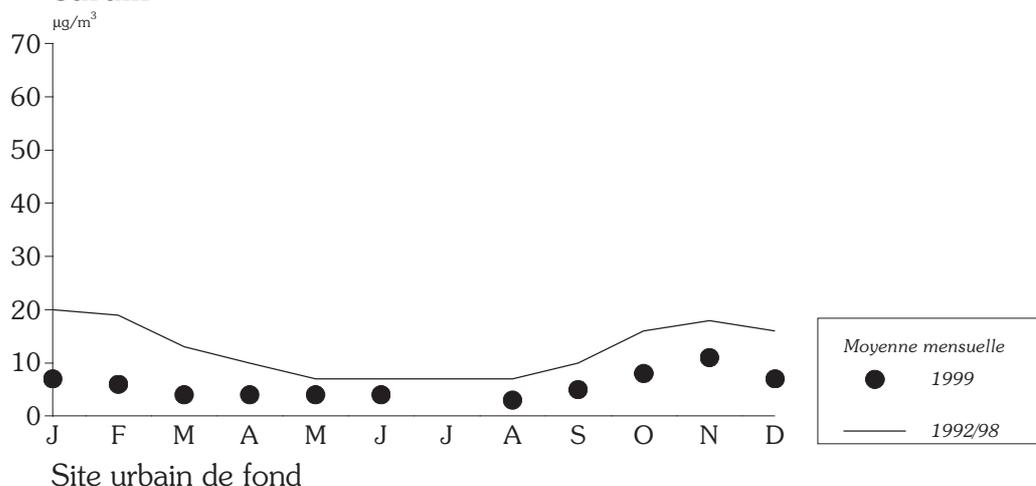
Evolution annuelle des niveaux de pollution



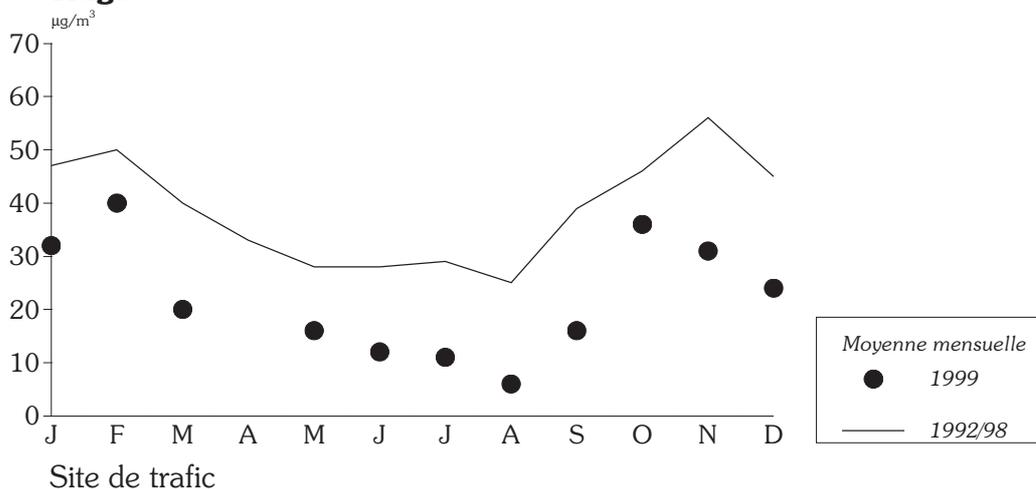
Le caractère saisonnier de la pollution par les poussières est examiné sur un site urbain du centre ville (Jardin des Plantes) et sur un site proche du boulevard V. Hugo, axe très fréquenté notamment par les véhicules utilitaires. Ces deux sites sont en effet soumis à des pollutions d'origine différente.

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

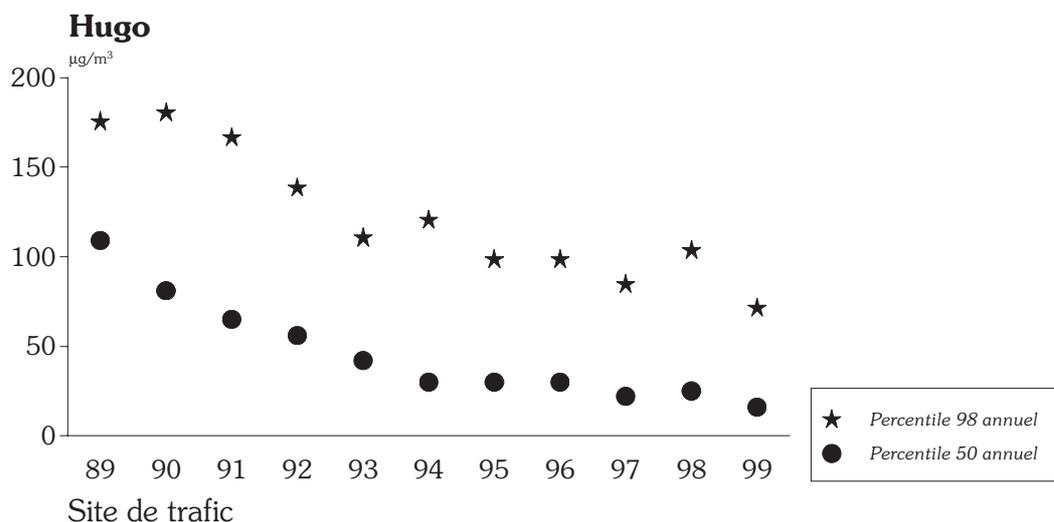
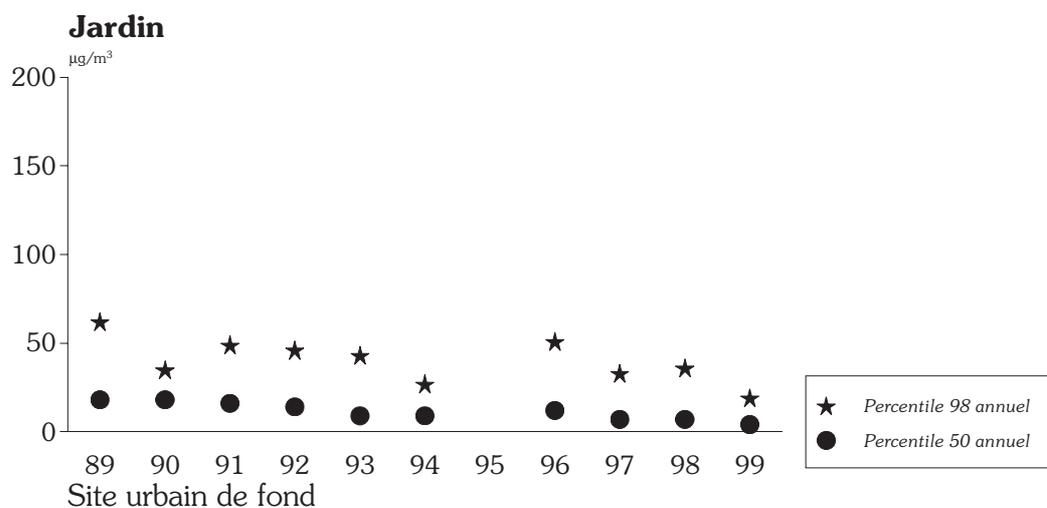
Poussières (Fumées Noires)

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'empoussièremment 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'empoussièremment 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur le boulevard V. Hugo.

* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

AGGLOMÉRATION DE NANTES

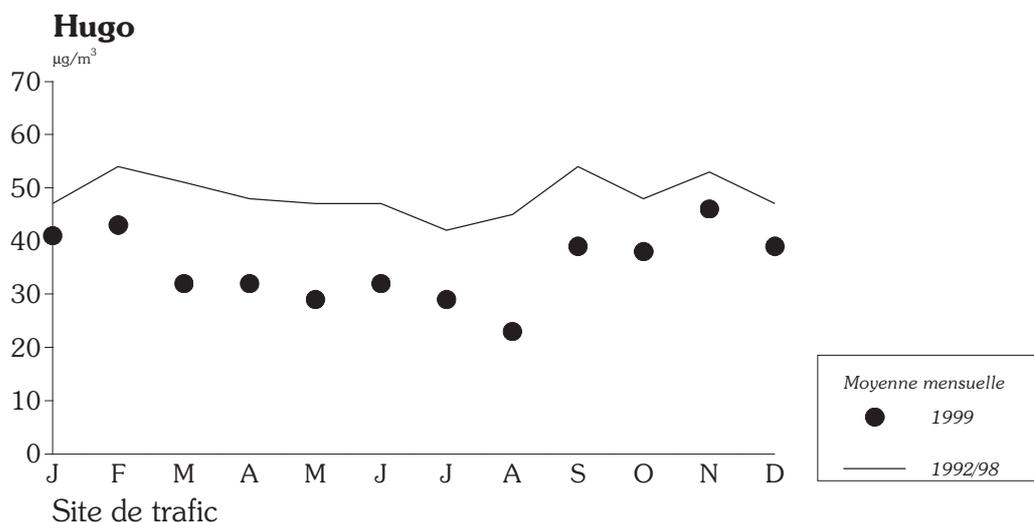
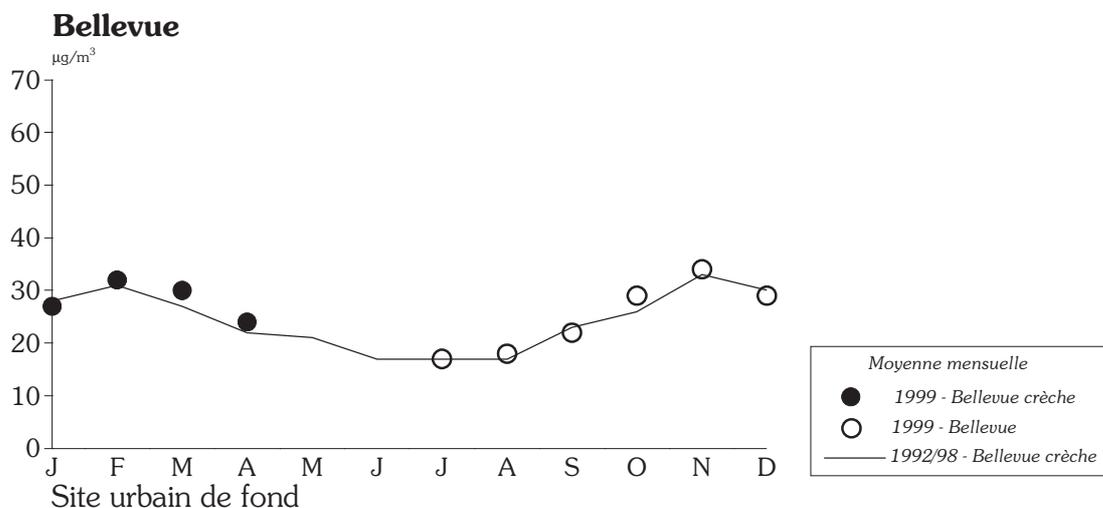
Dioxyde d'azote (NO₂)

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 (NO₂)

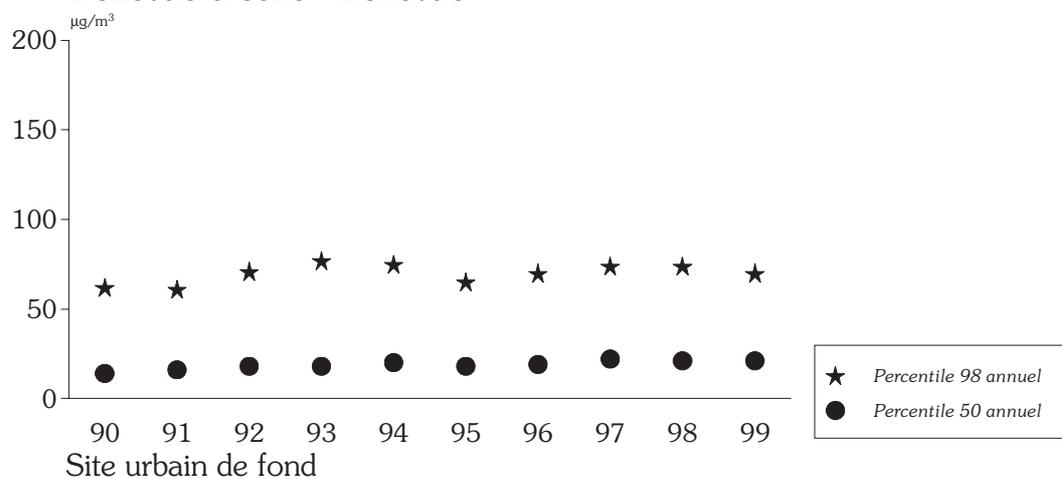
Historique des niveaux de pollution



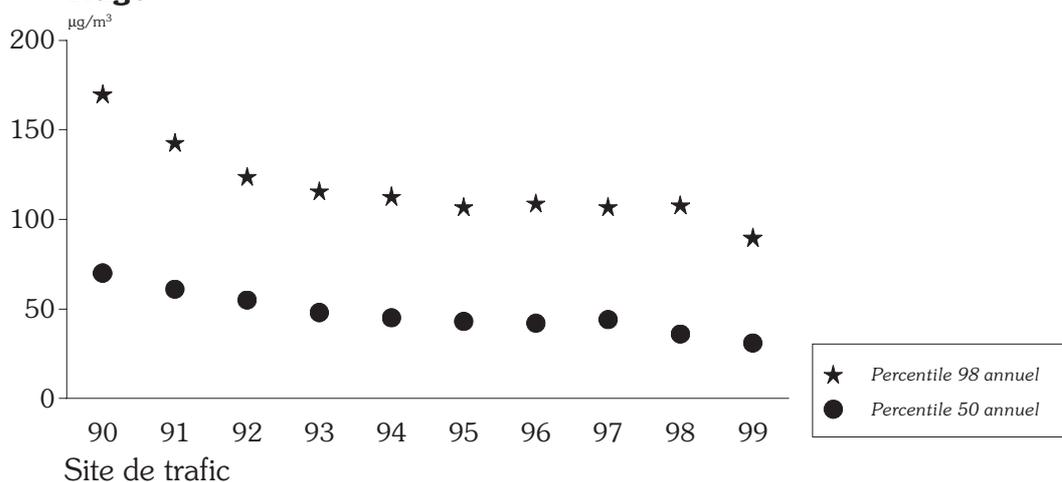
L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50* représentatif des niveaux moyens.

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.

Bellevue crèche - Bellevue



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 (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

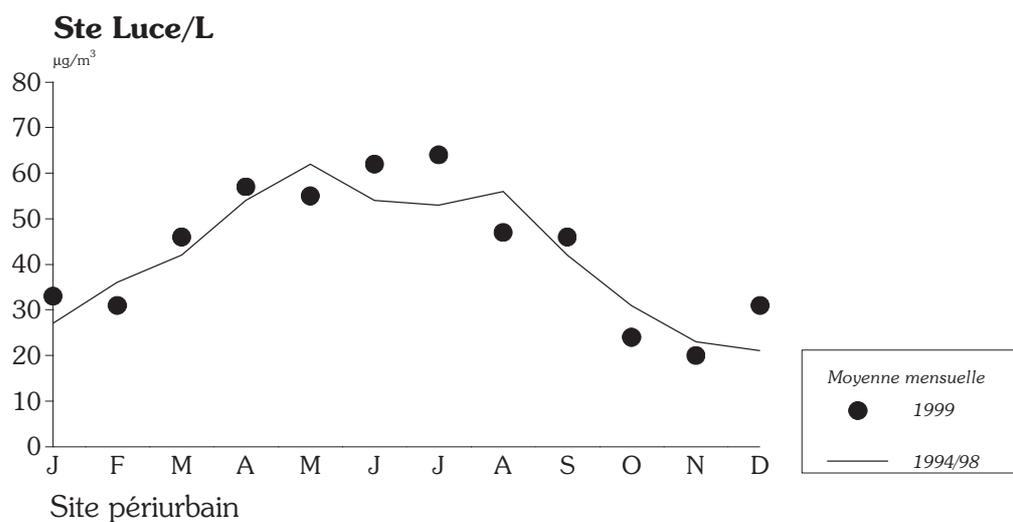
Ozone (O_3)

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

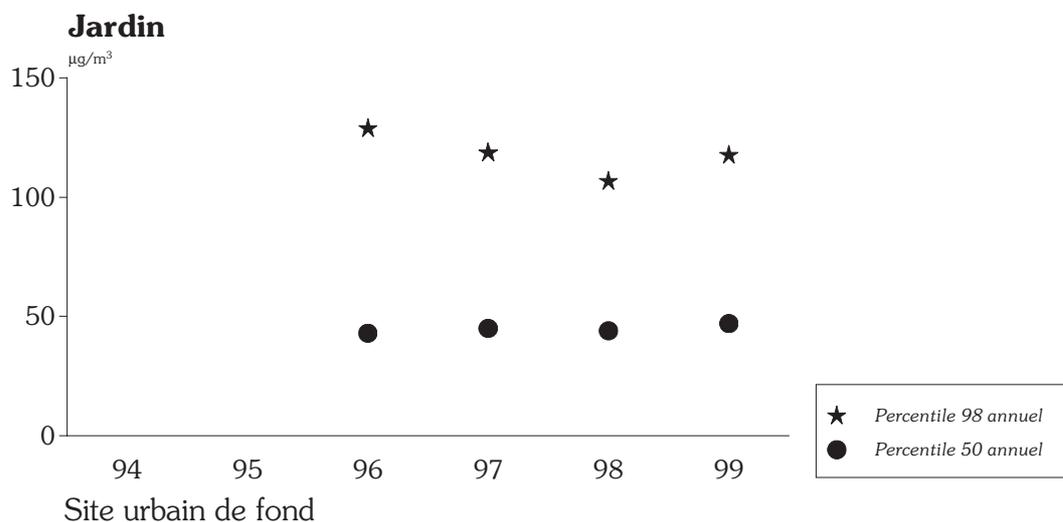
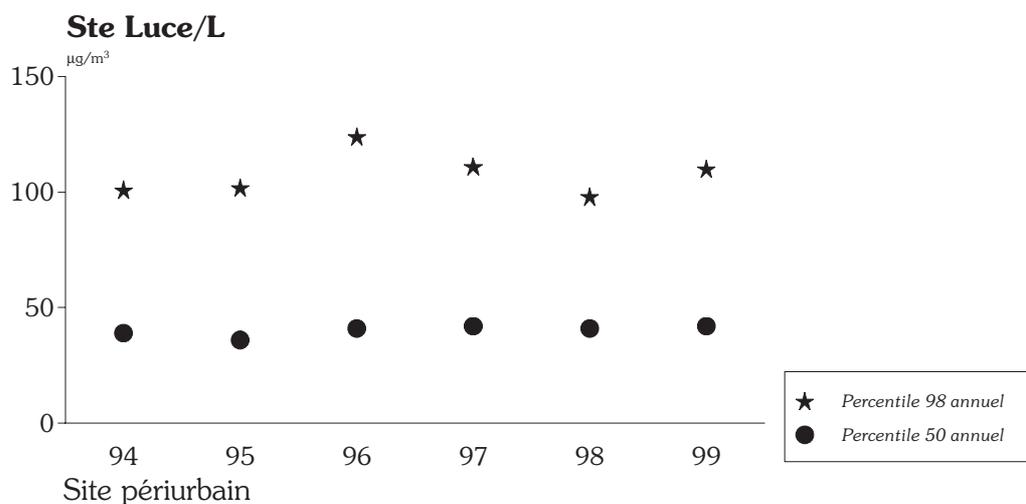
Ozone (O_3)

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

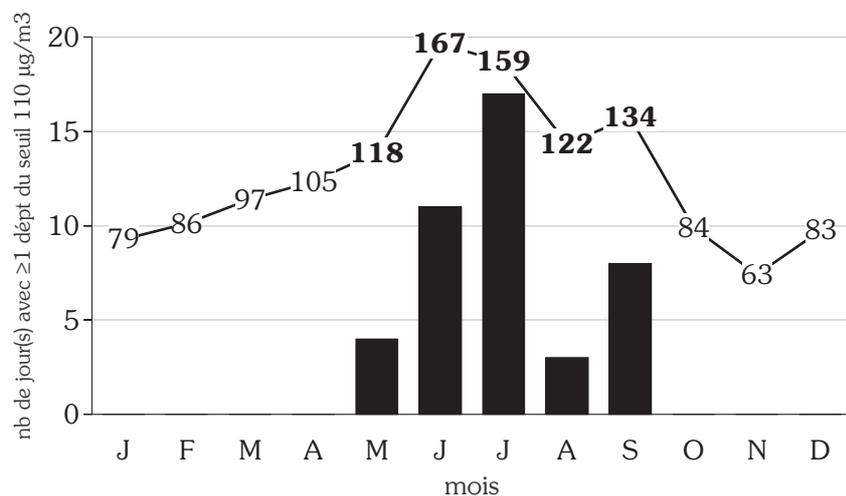
Ozone (O₃)

Suivi des seuils* de qualité de l'air



En 1999, les objectifs de qualité 65 µg/m³ en moyenne journalière et 110 µg/m³ 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/m³ 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/m³).

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

* Les seuils sont détaillés dans l'annexe II.

AGGLOMÉRATION DE NANTES

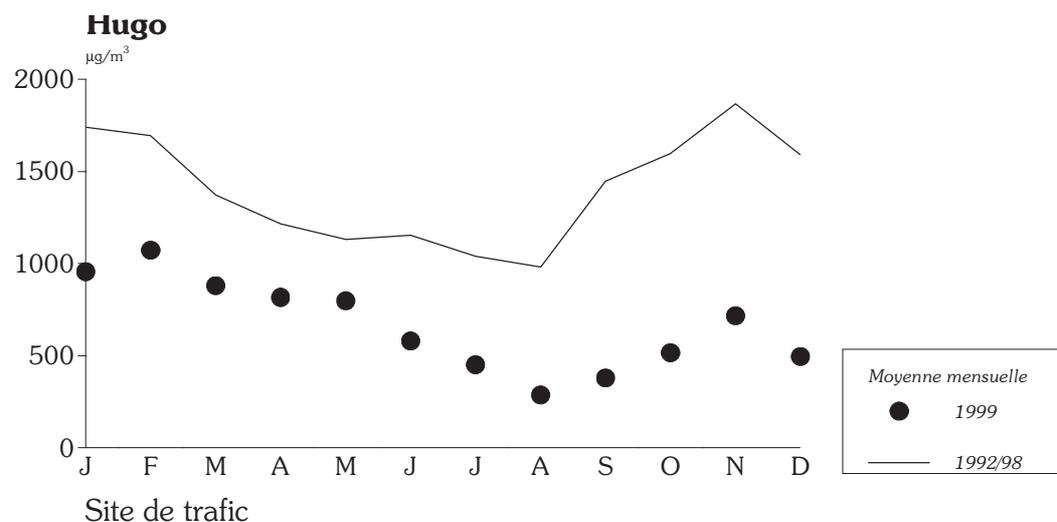
Monoxyde de carbone (CO)

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)

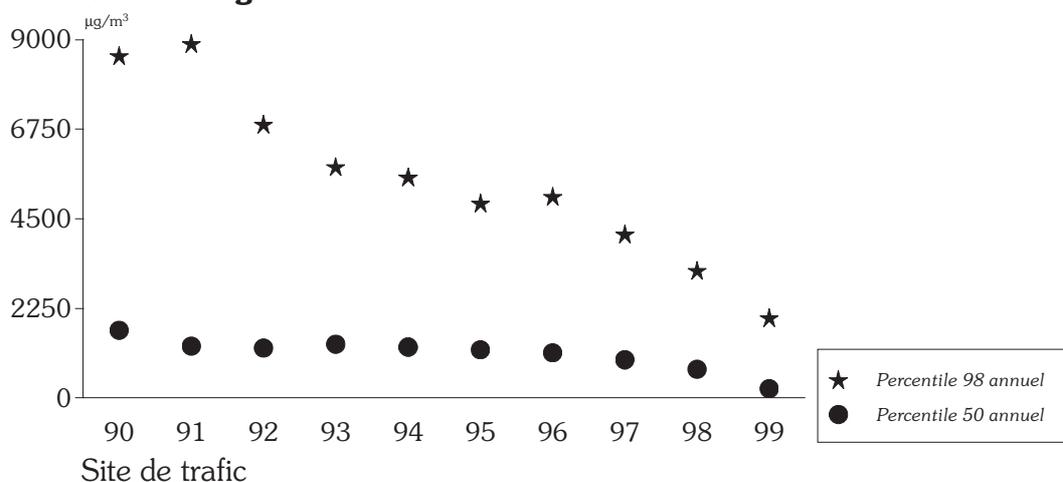
Historique des niveaux de pollution



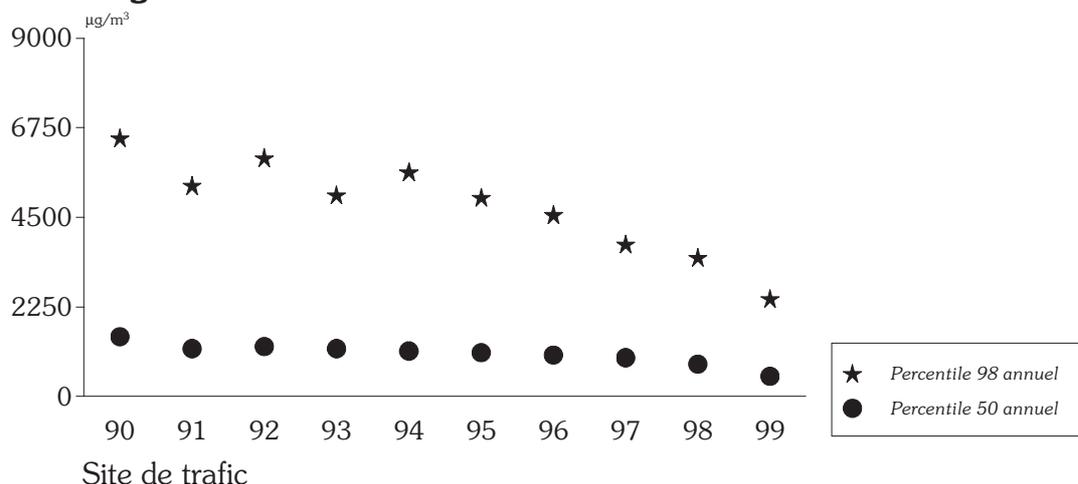
L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50* représentatif des niveaux moyens.

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

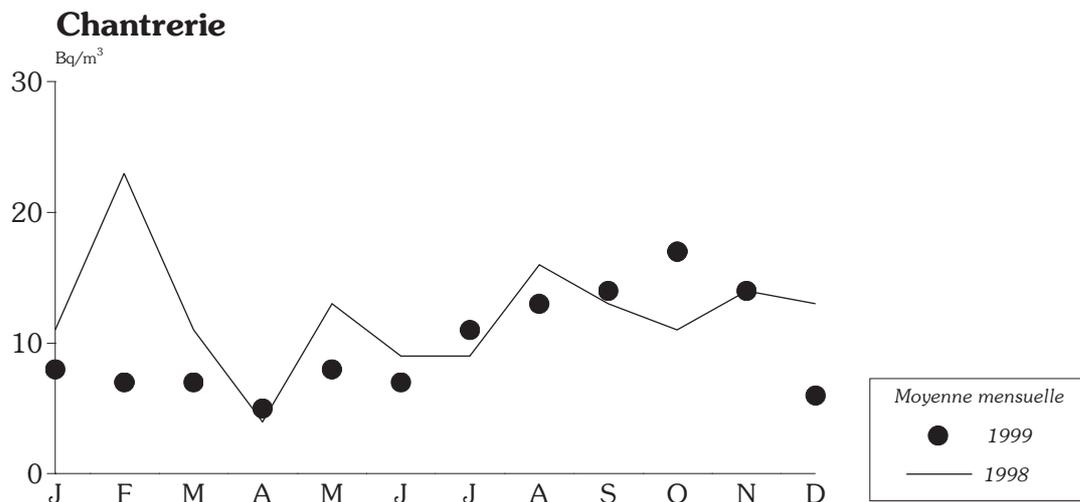


L'objectif de qualité fixé à 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur huit heures a largement été respecté sur l'ensemble des sites de mesure.

AGGLOMÉRATION DE NANTES

Radioactivité (α , β , γ , 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/m³. 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 α et β sont restées très faibles et inférieures à 1 Bq/m³, limite de détection de la balise. Cette valeur est largement inférieure aux niveaux horaires relatifs au radon, radioélément naturel (de 2 à 100 Bq/m³ 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/m³ 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/m³, soit nettement en dessous de cet objectif.

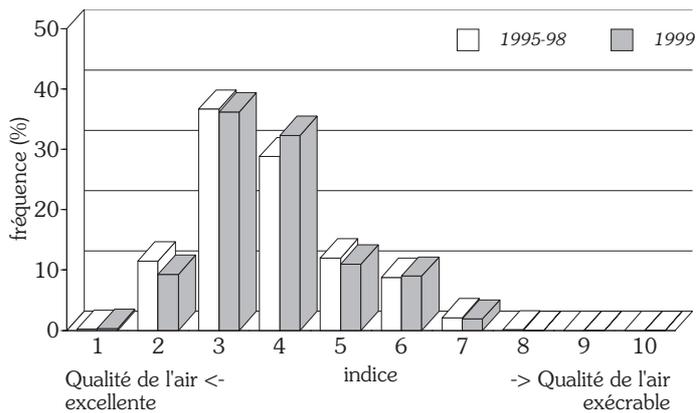
AGGLOMÉRATION DE NANTES

Indice de qualité de l'air Atmo

Le bilan des indices Atmo en 1999

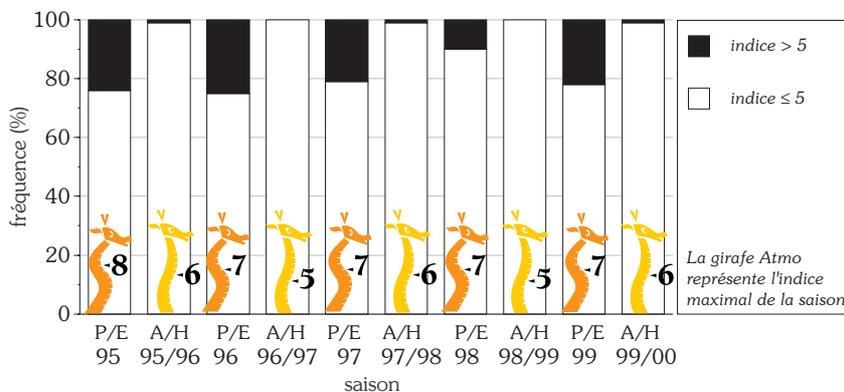


Indices les plus fréquents



■ 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 ₂	NO ₂	O ₃
1 BELLEVUE CRECHE	Crèche - r E. Coutan - Nantes/		1	1	1
/ BELLEVUE	Square de Gironde - St Herblain				
2 CHAUVINIÈRE*	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.

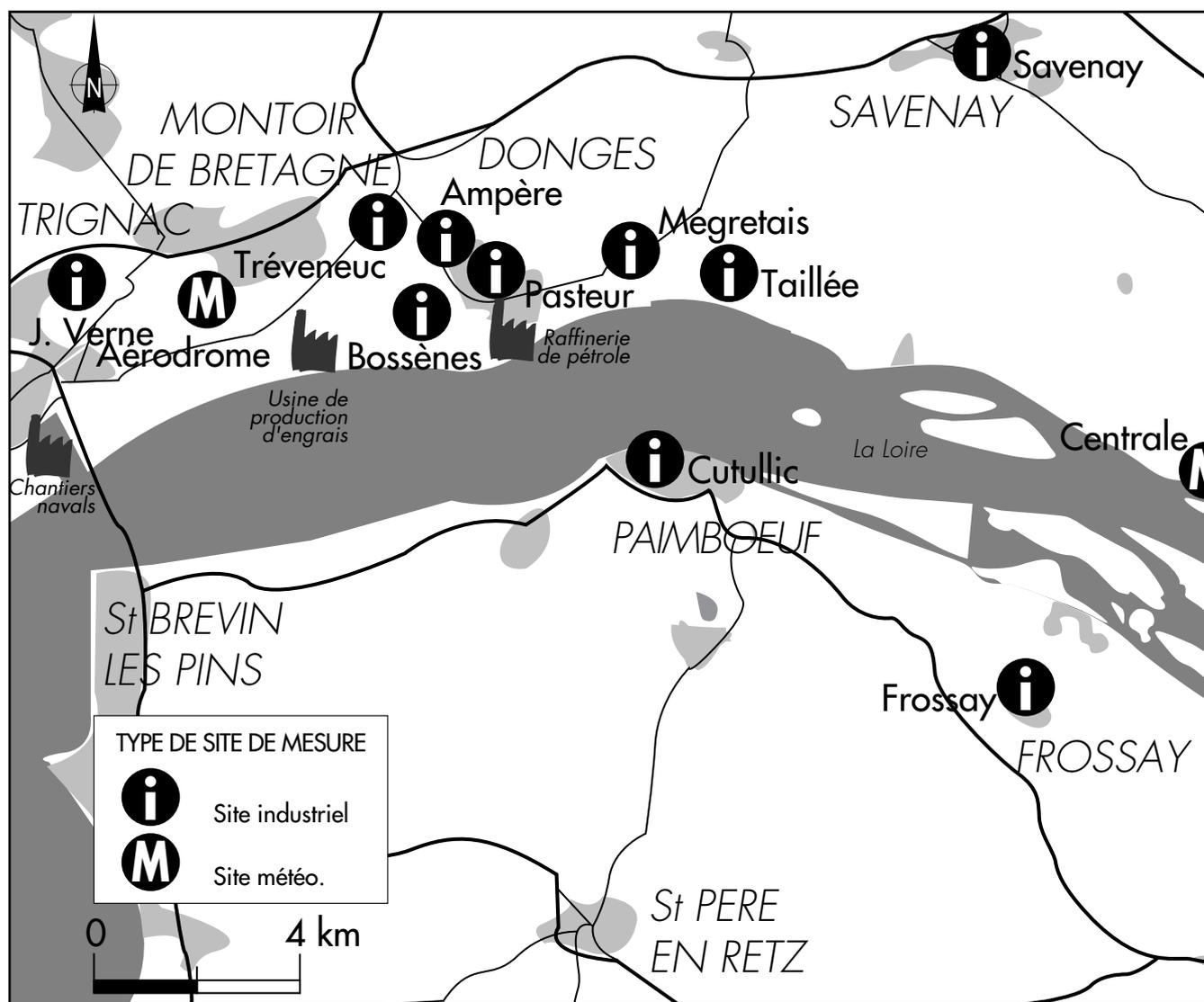
• **Poussières** : la pollution par les poussières (fumées noires) est demeurée faible sur les sites de surveillance du centre de production d'électricité EDF de Cordemais. L'ensemble des normes définies dans le décret du 6 mai 1998 ont été respectées.

• **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.

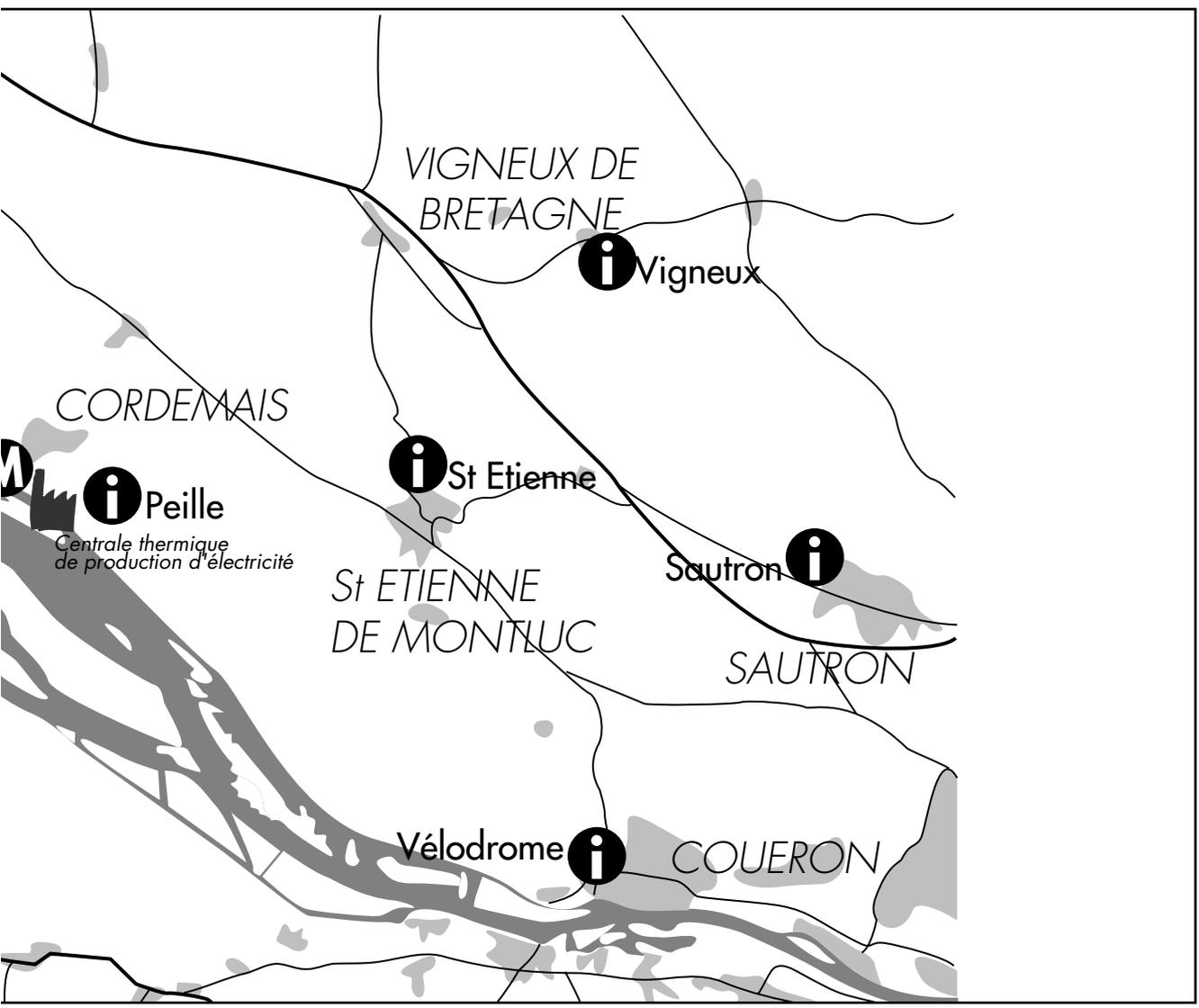
BASSE LOIRE

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 ₂ /NO	SO ₂	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 ₂	Fluorescence UV	1 quart d'heure	C
Dioxyde et Monoxyde d'azote	NO ₂ /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 ₂ /NO	SO ₂	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 (SO₂)

Evolution annuelle des niveaux de pollution

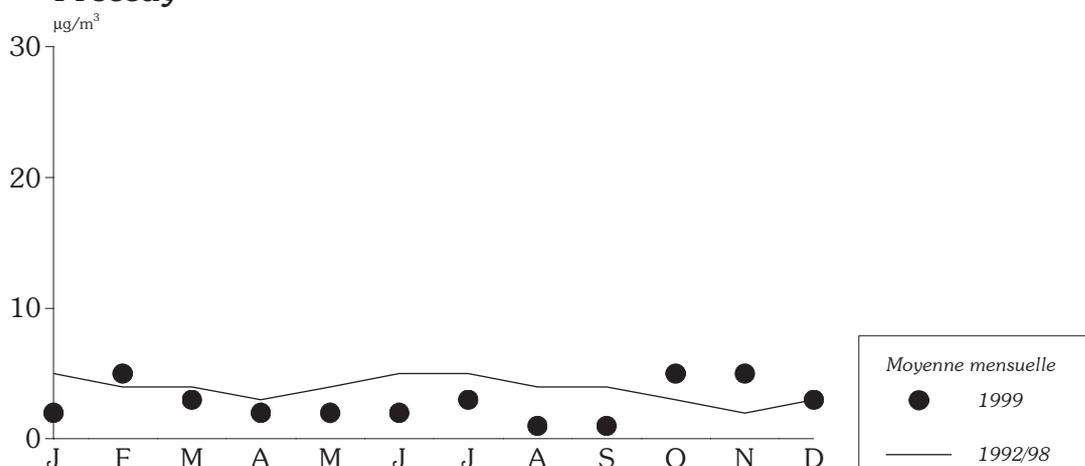


L'évolution annuelle de la pollution soufrée est étudiée sur :

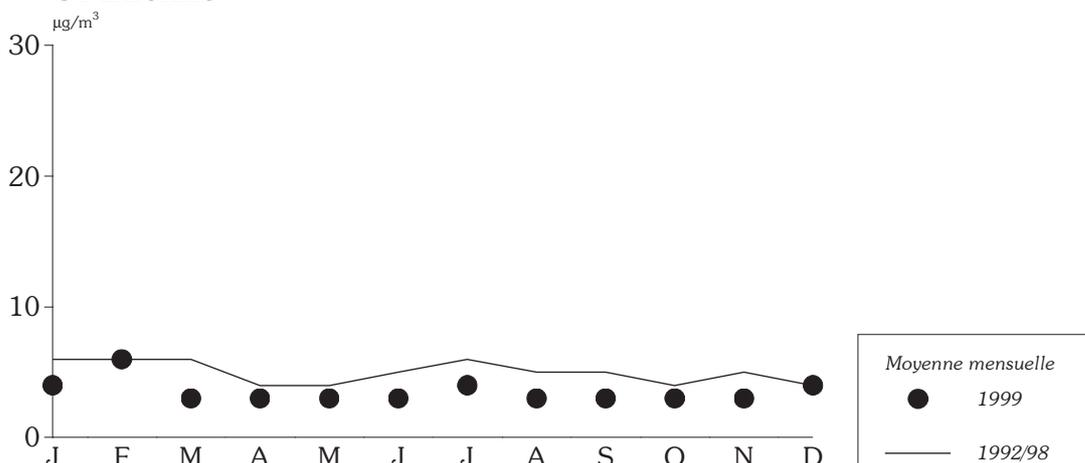
- deux sites localisés sous les vents dominants par rapport à la centrale de Cordemais (Frossay et St Etienne),
- trois sites influencés par les émissions de la raffinerie de Donges.

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

Frossay



St Etienne

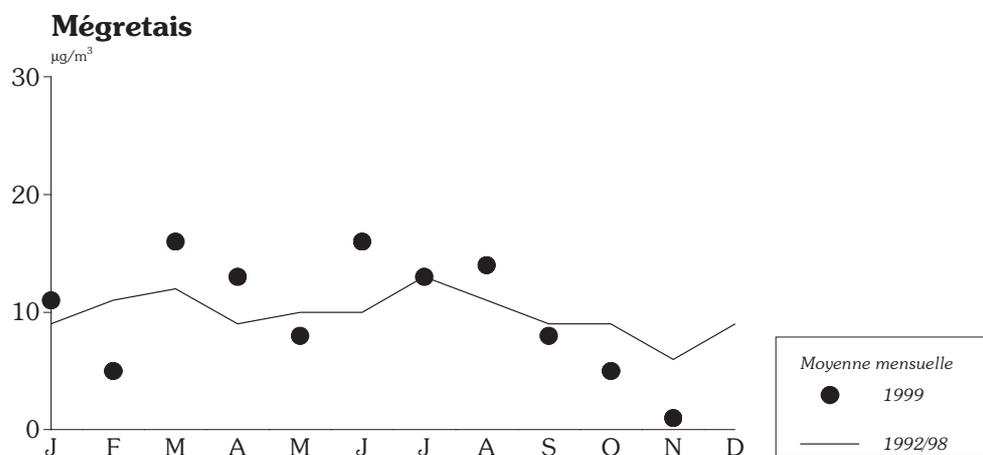
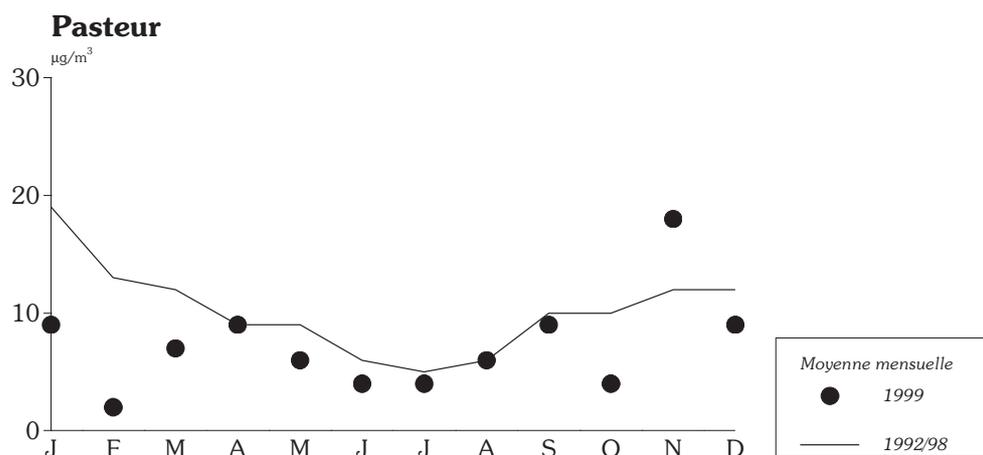
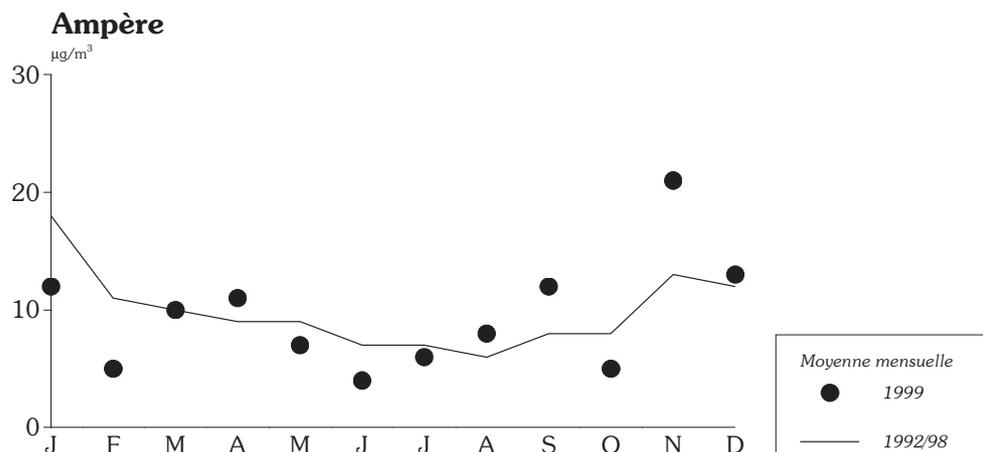


Sur les deux sites de surveillance de la centrale thermique de Cordemais, les teneurs en dioxyde de soufre sont restés proches des normales en 1999, avec des valeurs moyennes mensuelles centrées autour de 4 µg/m³, soient des niveaux très faibles.

BASSE LOIRE

Dioxyde de Soufre (SO₂)

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 (SO₂)

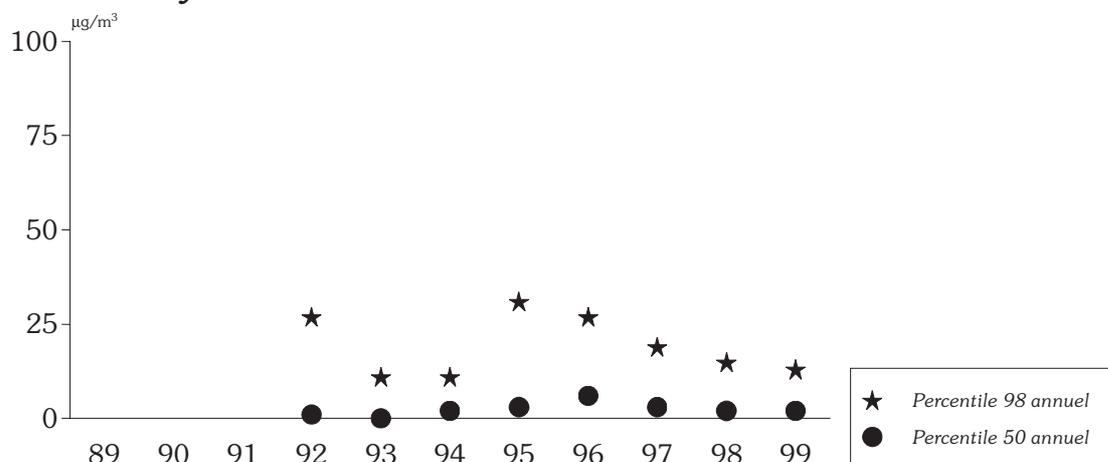
Historique des niveaux de pollution



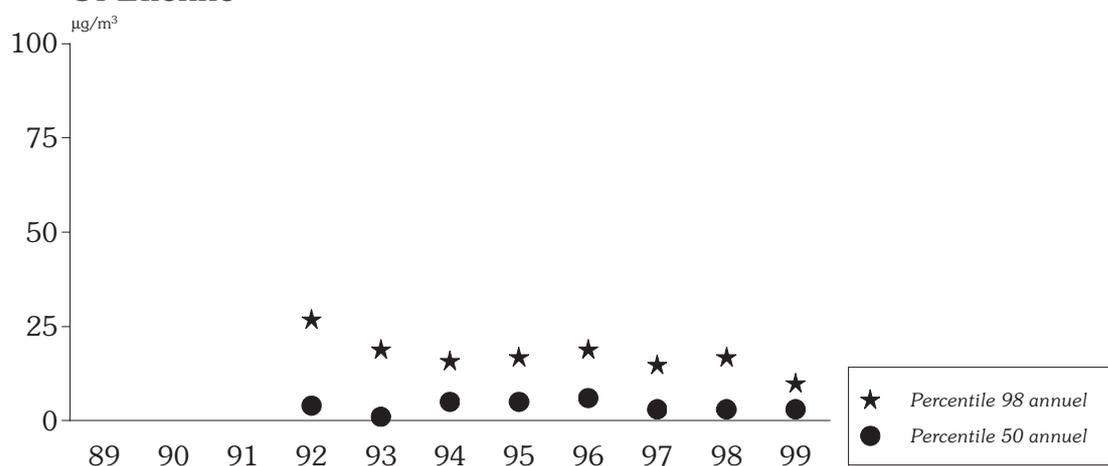
L'évolution historique de la pollution est étudiée par deux indicateurs annuels : le percentile 98* représentatif des niveaux de pointe et le percentile 50* représentatif des niveaux moyens. Cette évolution est analysée sur :

- 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

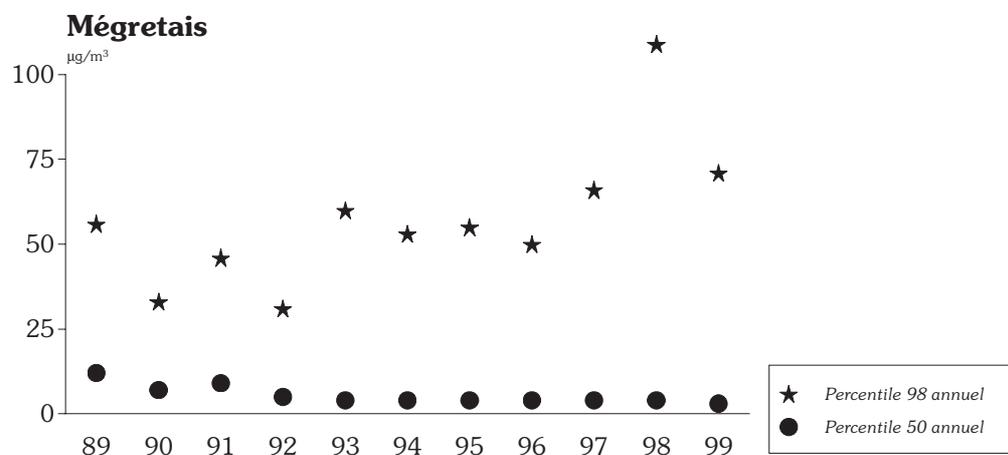
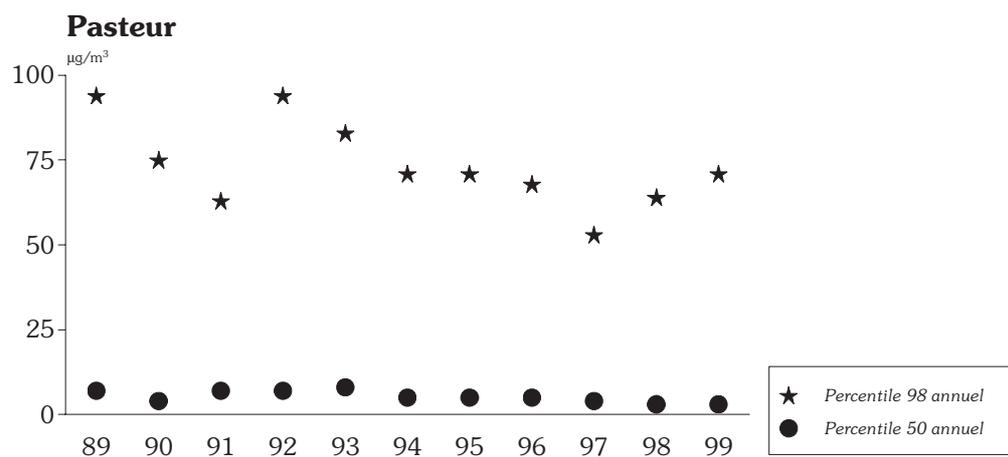
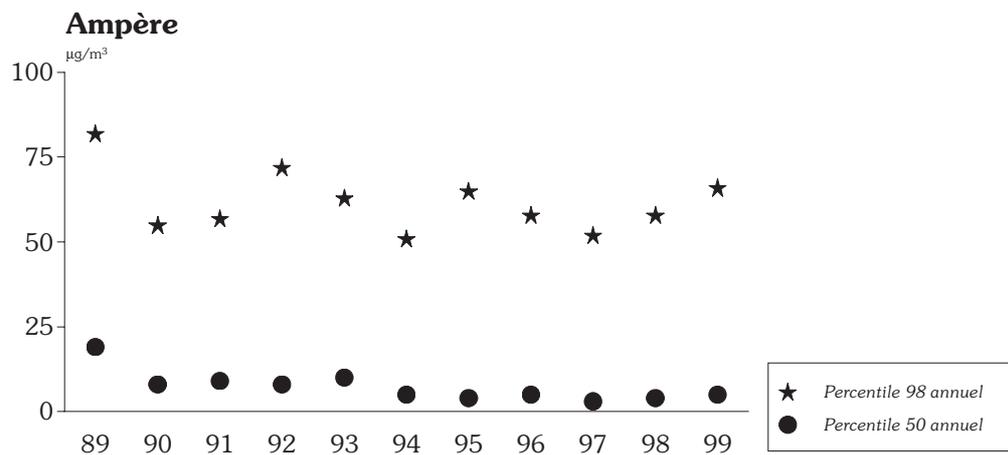


Sur la station de Frossay, les niveaux de pointe poursuivent leur diminution amorcée depuis 1995 et retrouvent les niveaux de 1993 ou 1994. Sur Saint Etienne, une tendance similaire se dessine même si elle est moins nette.

BASSE LOIRE

Dioxyde de Soufre (SO₂)

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.

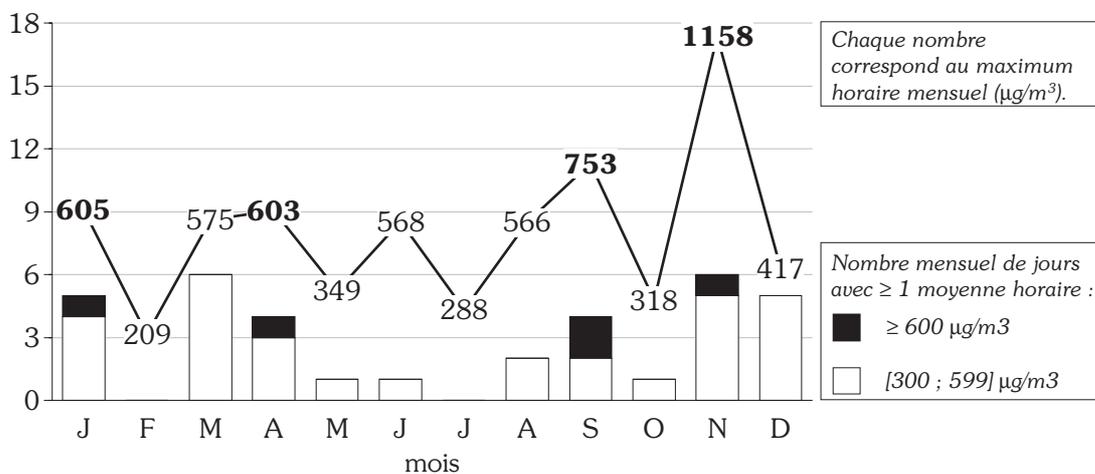
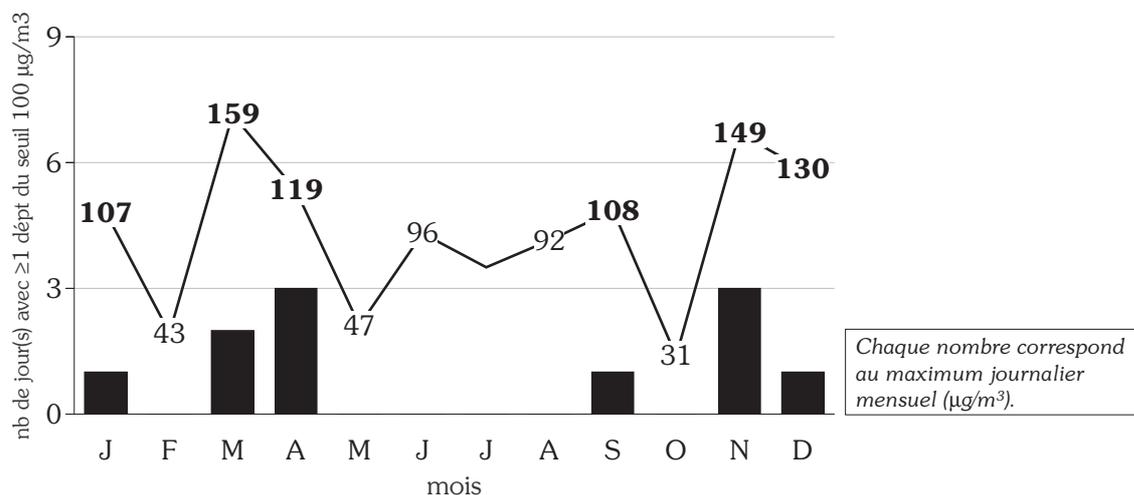
BASSE LOIRE

Dioxyde de Soufre (SO₂)

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/m³ en moyenne horaire a été atteint à 37 reprises sur le site Ampère. Le seuil d'alerte fixé à 600 µg/m³ 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

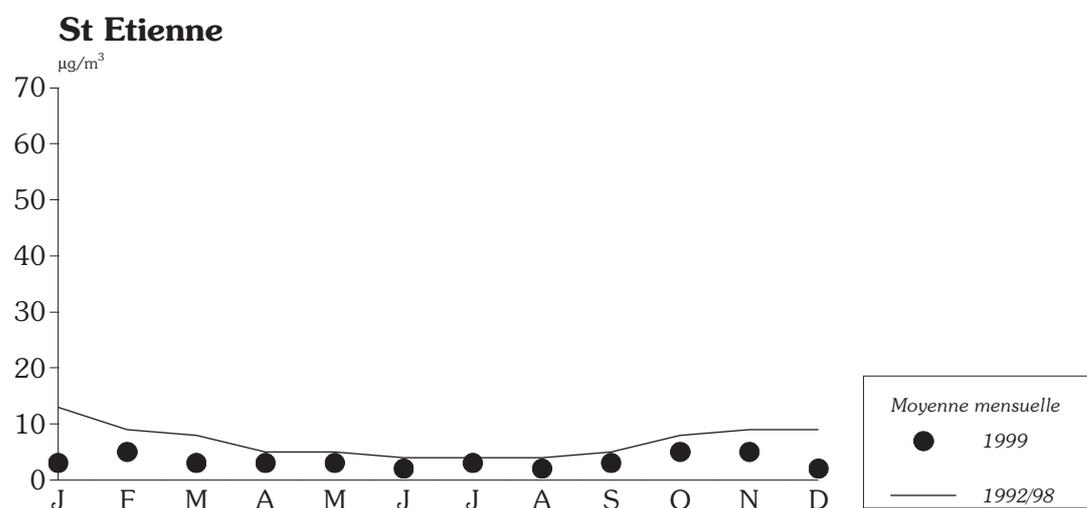
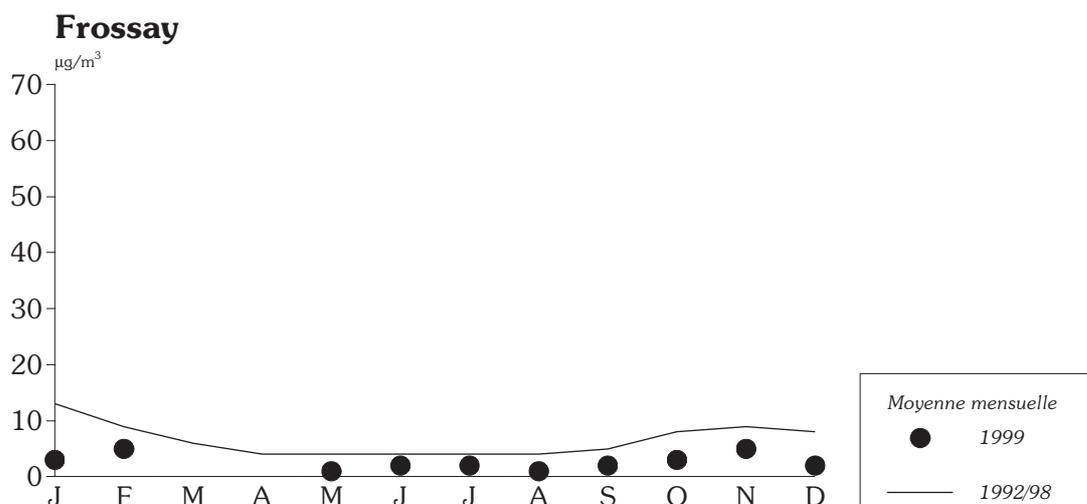
Poussières (Fumées Noires)

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

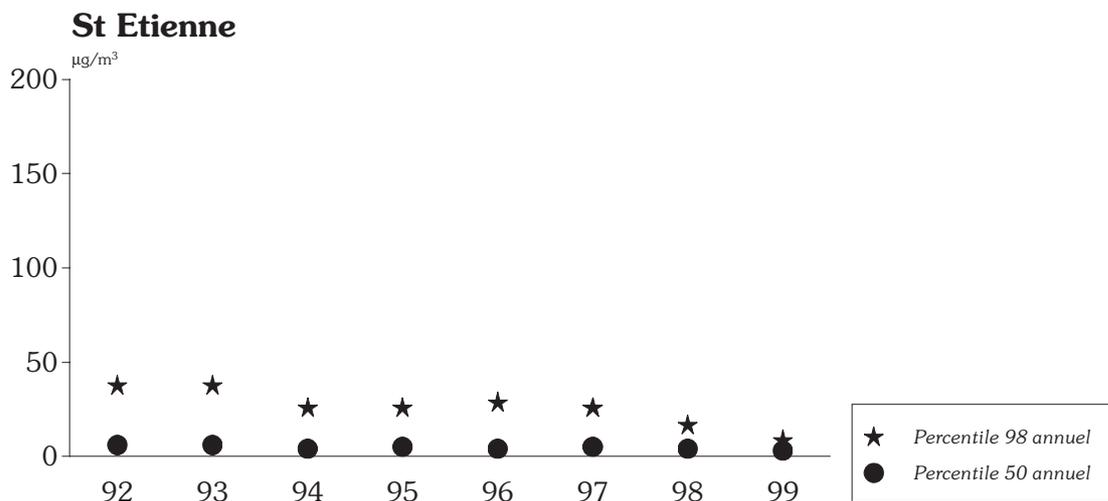
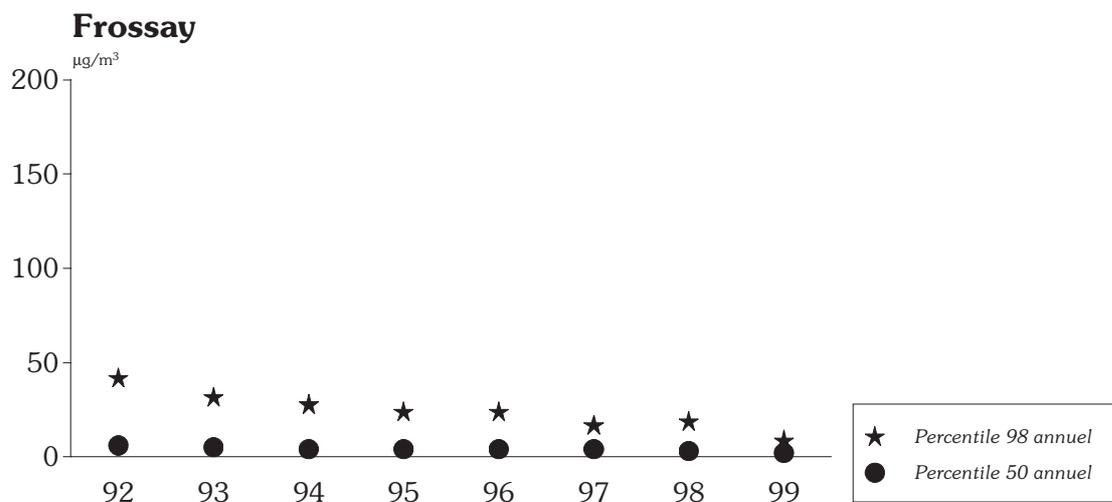
Poussières (Fumées Noires)

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/m³.

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

BASSE LOIRE

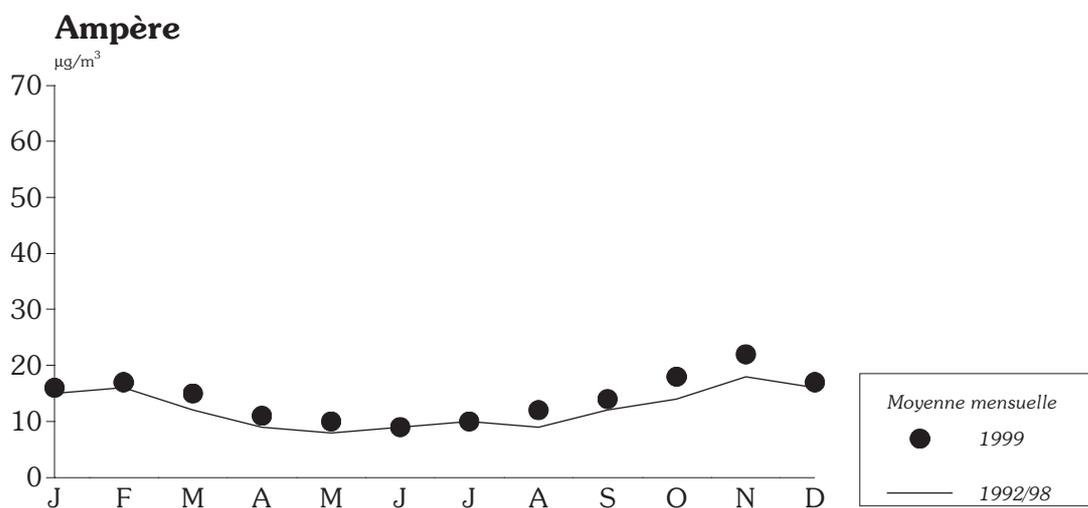
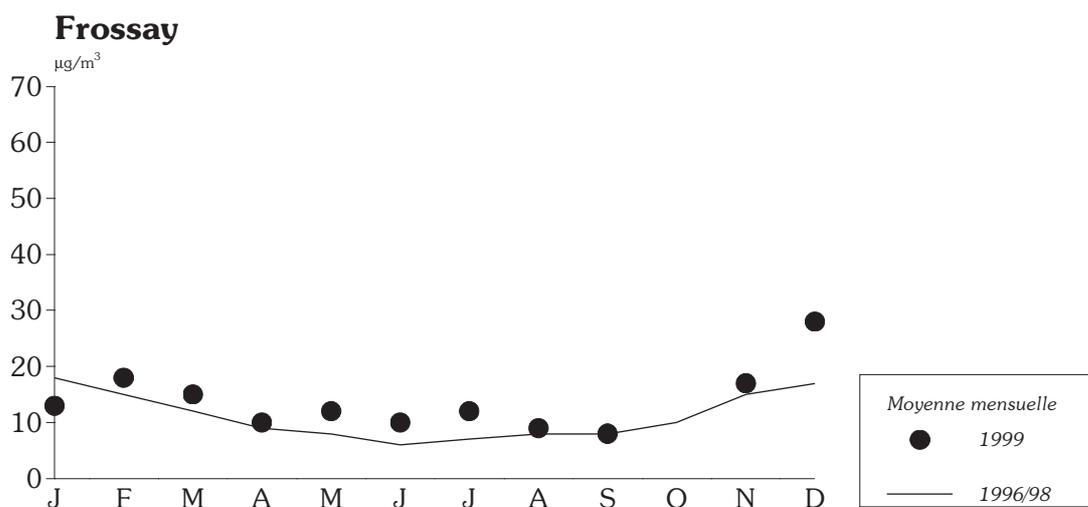
Dioxyde d'azote (NO₂)

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.

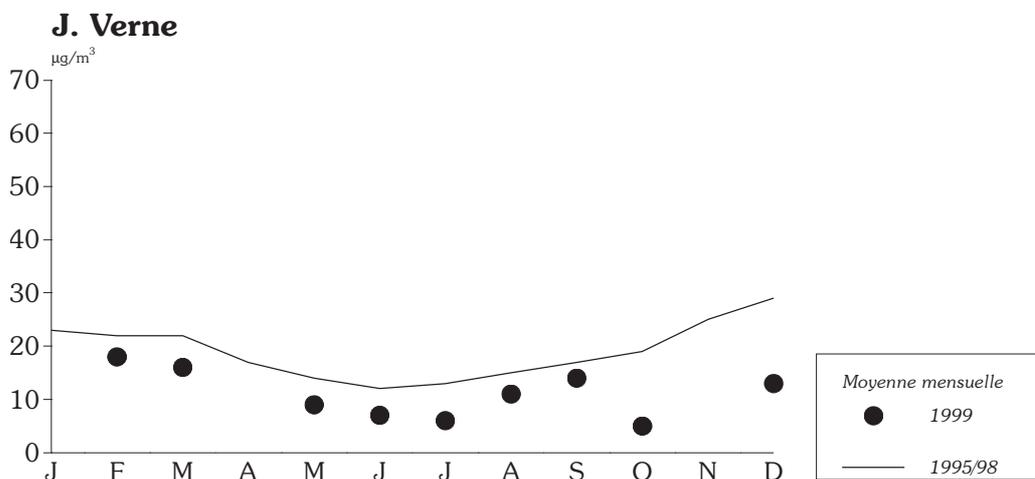
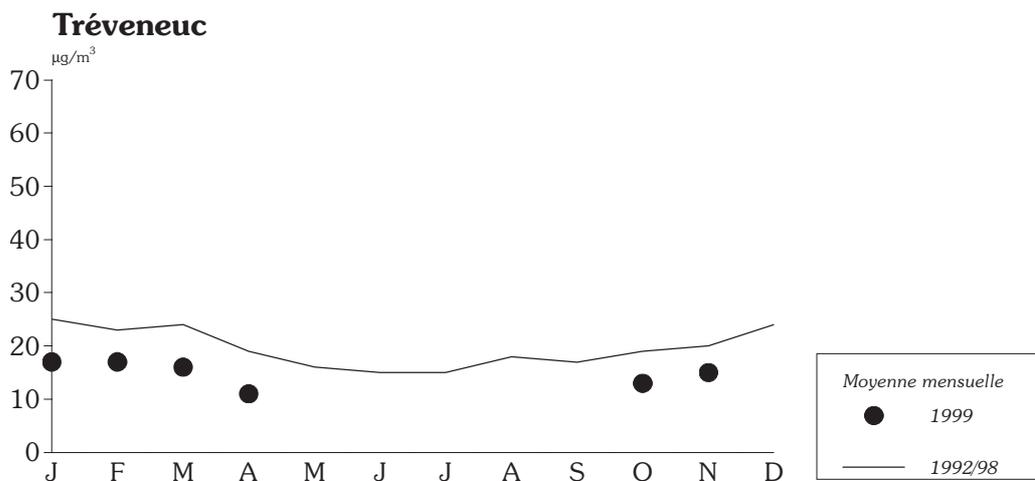
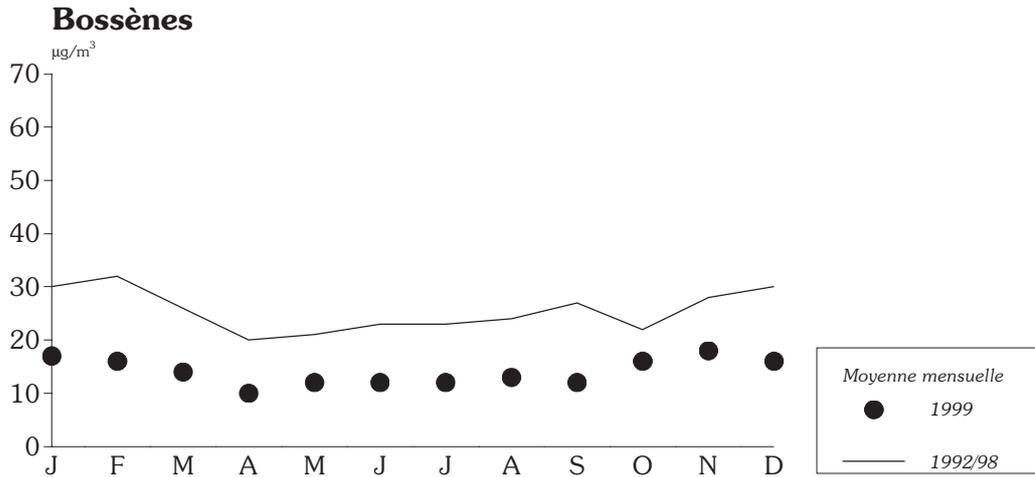


Les concentrations moyennes mensuelles sur les sites de Frossay et Ampère sont restées proches des normales à la différence des sites situés plus à l'ouest de Donges. Une légère augmentation des niveaux en dioxyde d'azote peut être remarquée en hiver en lien avec l'occurrence de situations météorologiques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

BASSE LOIRE

Dioxyde d'azote (NO₂)

Evolution annuelle des niveaux de pollution



BASSE LOIRE

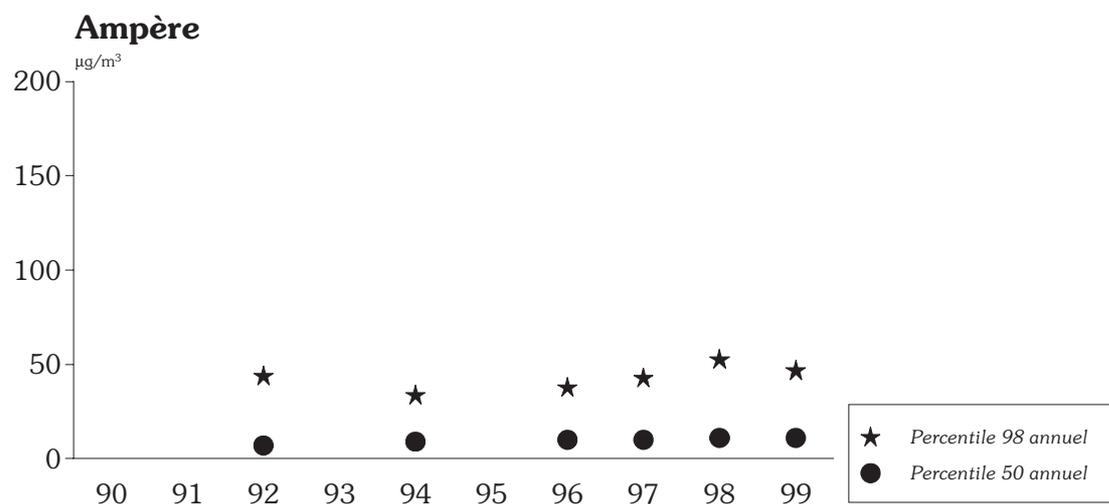
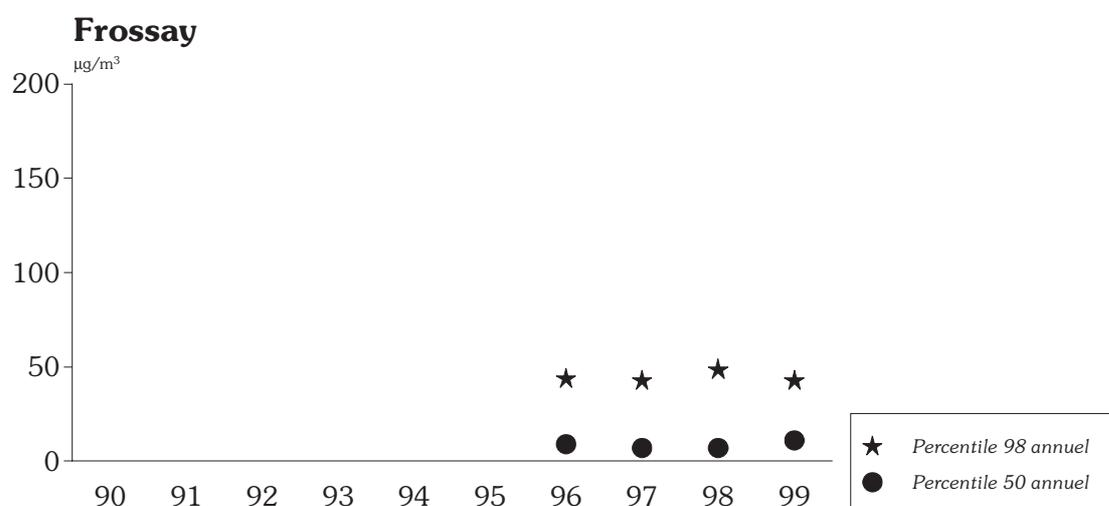
Dioxyde d'azote (NO₂)

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.



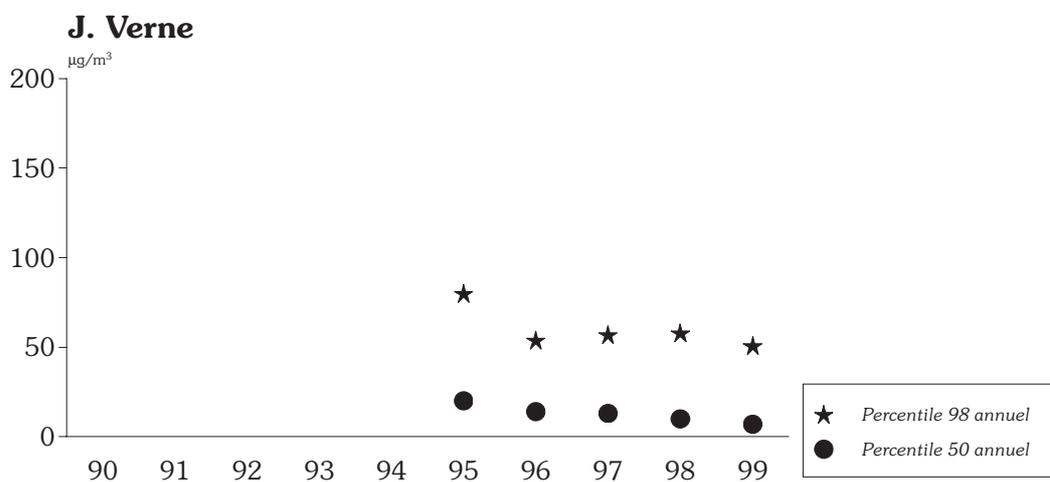
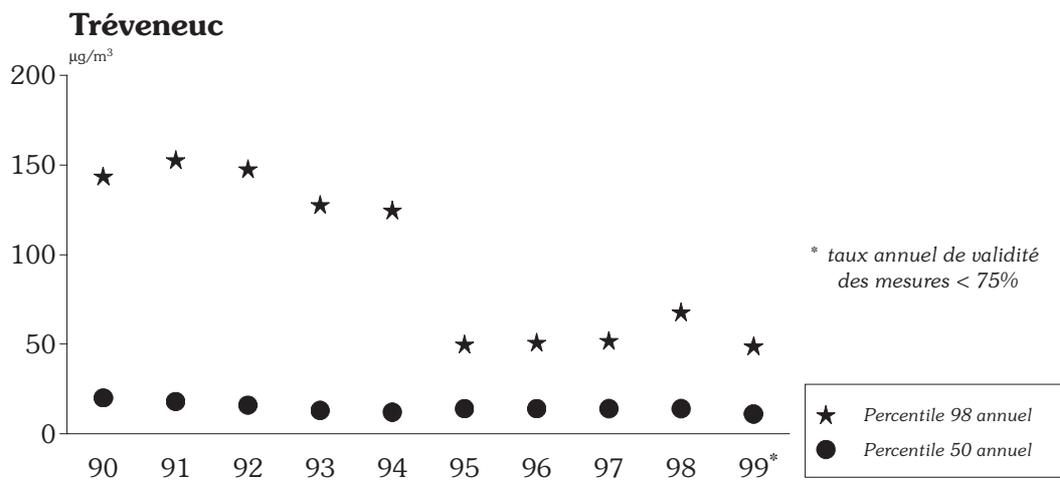
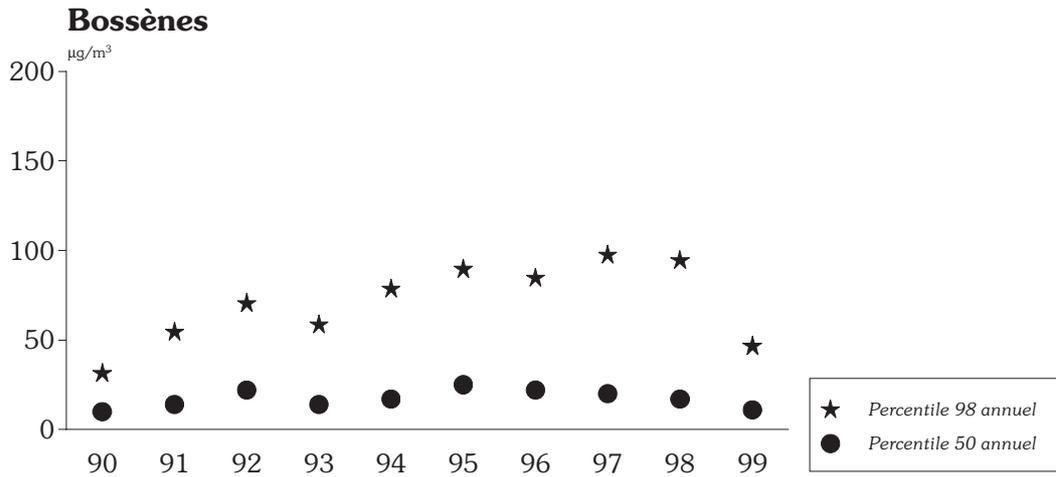
A Tréveneuc, une diminution des taux de pollution par le dioxyde d'azote est observée depuis 1990, de manière plus importante pour les taux de pointe que pour les taux moyens. Cette évolution est liée à la forte réduction des rejets azotés de l'usine d'engrais Grande Paroisse de 1990 à 1993, puis à l'arrêt 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 (NO₂)

Historique des niveaux de pollution



BASSE LOIRE

Dioxyde d'azote (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.

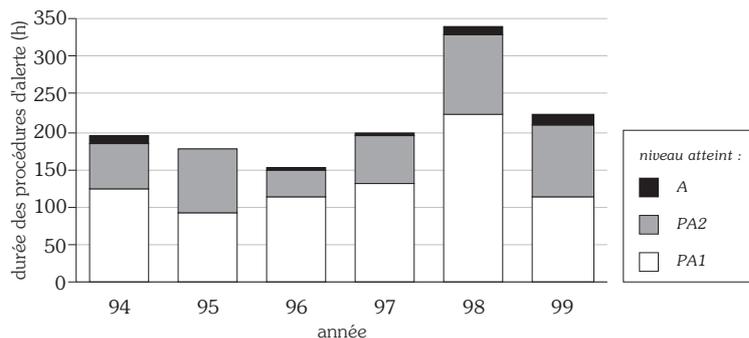
Description des procédures d'alerte - 1999

Nombre	Durée		Nbre de jours civils concernés	Nbre de déclenchement(s) par site				Niveaux de SO ₂ (µg/m ³)	
				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 ³ *
PA2	PA1 + 400 µg/m ³ **
A	PA2 + 600 µg/m ³ **

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 μm 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.

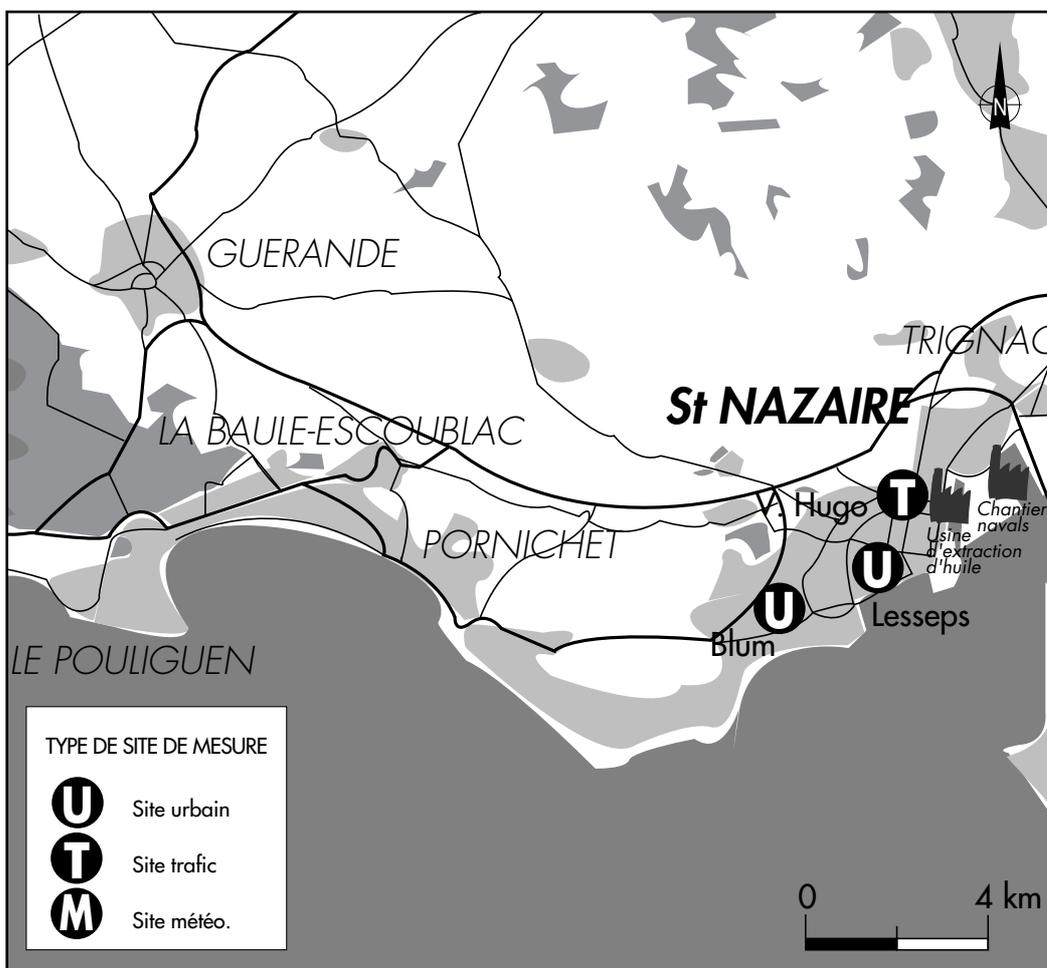
• **L'ozone** : en été, les concentrations en ozone ont atteint des niveaux modérés les journées chaudes et ensoleillées. Aucun dépassement du seuil d'information de la population n'a été constaté.

• **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 ₂ /NO	O ₃	PM10	SO ₂
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 ₂	Fluorescence UV	1 quart d'heure	C
Dioxyde et Monoxyde d'azote	NO ₂ /NO	Chimiluminescence	1 quart d'heure	C
Monoxyde de carbone	CO	Absorption IR	1 quart d'heure	C
Ozone	O ₃	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 ₂ /NO	O ₃	PM10	SO ₂
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.

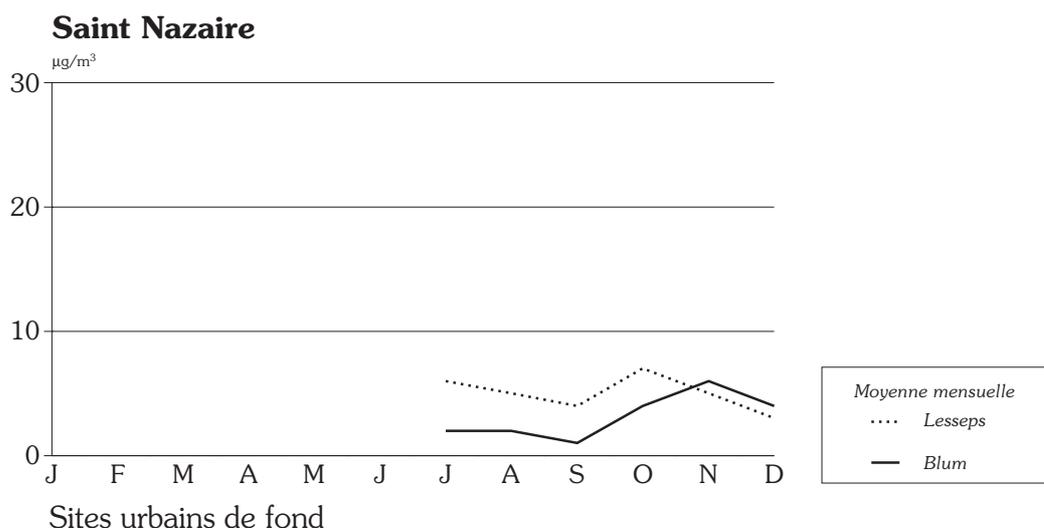
SAINT-NAZAIRE

Dioxyde de soufre (SO₂)

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/m³). 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/m³ sur le site Lesseps) a atteint 23% de l'objectif de qualité.

La moyenne horaire maximale, 146 µg/m³ également sur le site Lesseps, a atteint la moitié du seuil de recommandation fixé à 300 µg/m³ sur une heure.

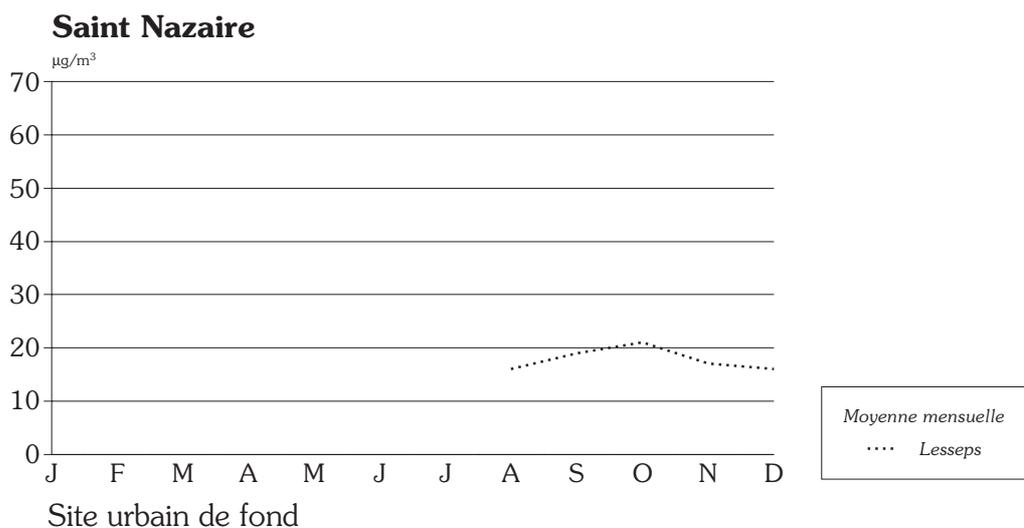
SAINT-NAZAIRE

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/m³ 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/m³ 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/m³ en moyenne journalière dont la mise en application est programmé pour le 19 juillet 2001 a été respectée (maximum journalier de 43 µg/m³).

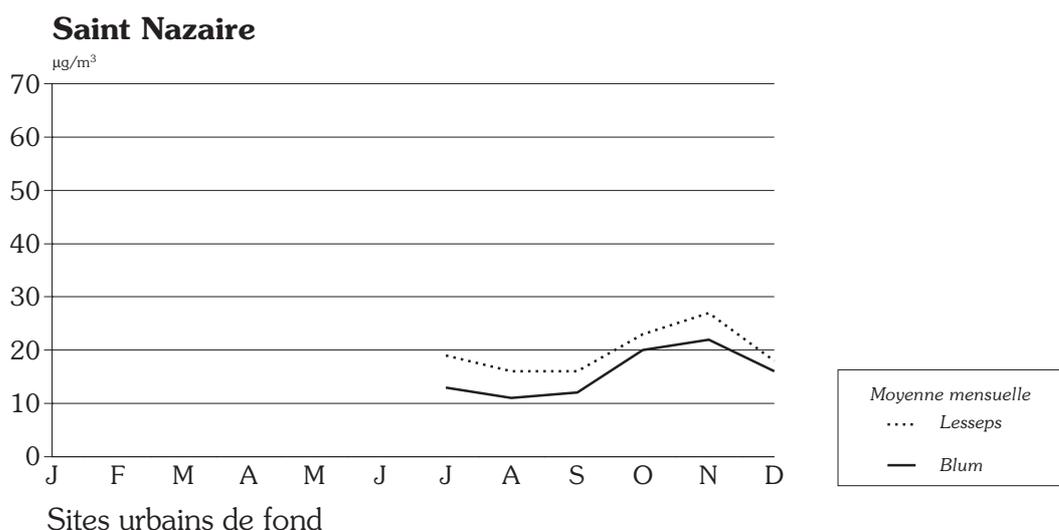
SAINT-NAZAIRE

Dioxyde d'azote (NO₂)

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.

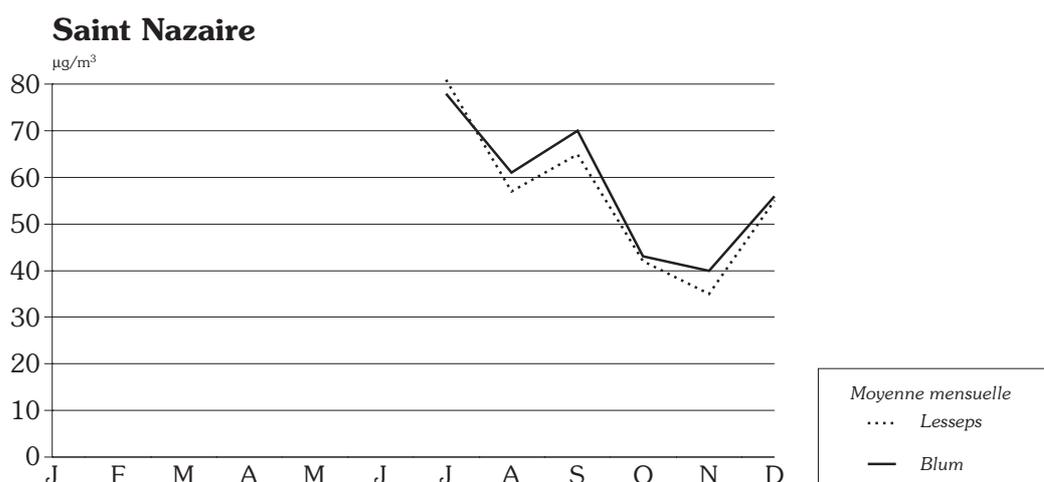
SAINT-NAZAIRE

Ozone (O₃)

Evolution annuelle des niveaux de pollution



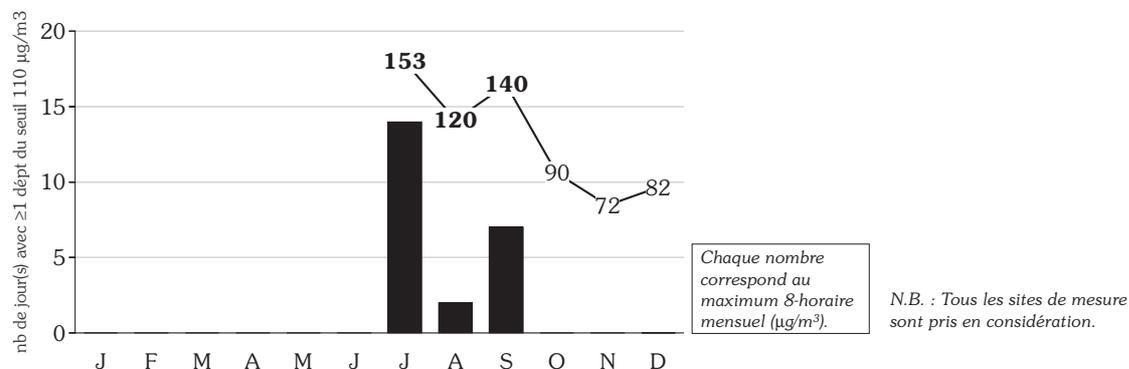
L'indicateur utilisé dans le graphique suivant est la moyenne mensuelle des niveaux horaires.



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/m³. Le seuil d'information de la population (180 µg/m³ sur une heure) n'a jamais été atteint sur les sites de mesure (maximum horaire de 161 µg/m³).

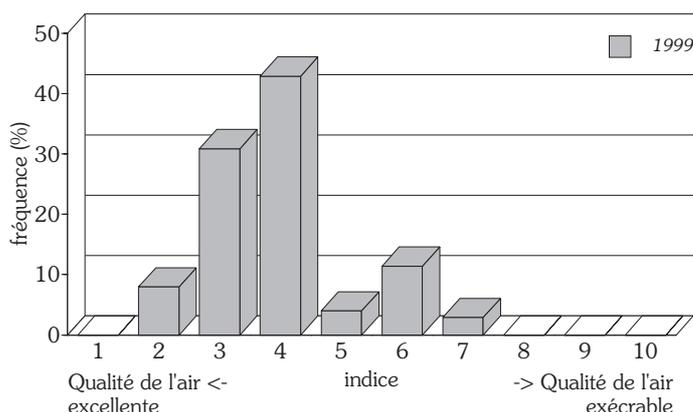
SAINT-NAZAIRE

Indice de qualité de l'air Atmo

Le bilan des indices Atmo en 1999

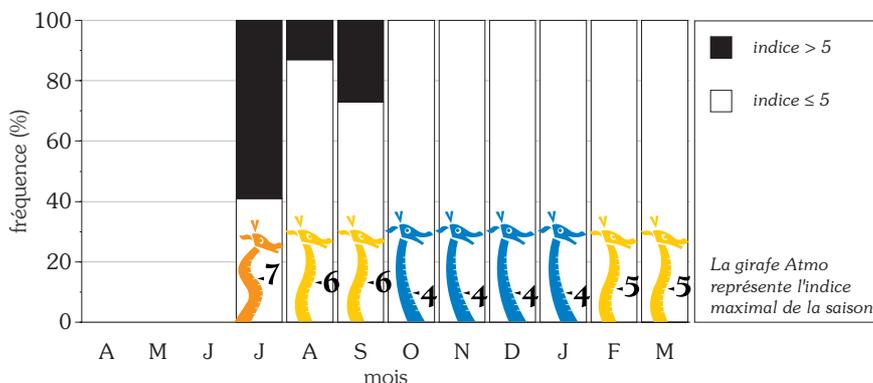


Indices les plus fréquents



■ 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 ₂	NO ₂	O ₃
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

α	Rayonnement alpha
A	Alerte (dispositif Elf Antar France Donges)
AF	Acidité Forte
β	Rayonnement bêta
CO	Monoxyde de carbone
DV	Direction du Vent
FN	Fumées Noires
γ	Rayonnement gamma
HC	Hydrocarbures
HT	Hydrocarbures Totaux
HTNM	Hydrocarbures Totaux Non Méthaniques
météo.	Météorologie
NO	Monoxyde d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
O ₃	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 μ m
radio.	Radioactivité
SO ₂	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.

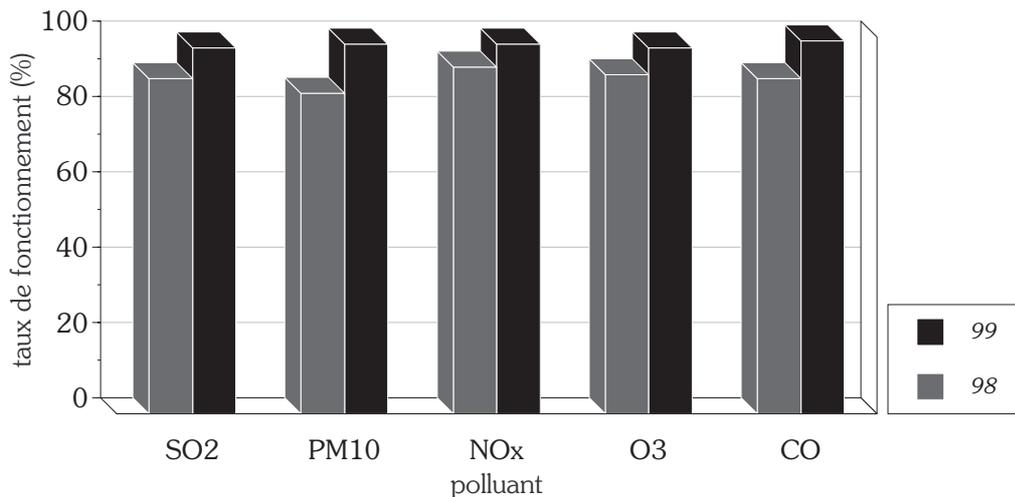
3. Taux de fonctionnement des appareils de mesure - 1999

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).

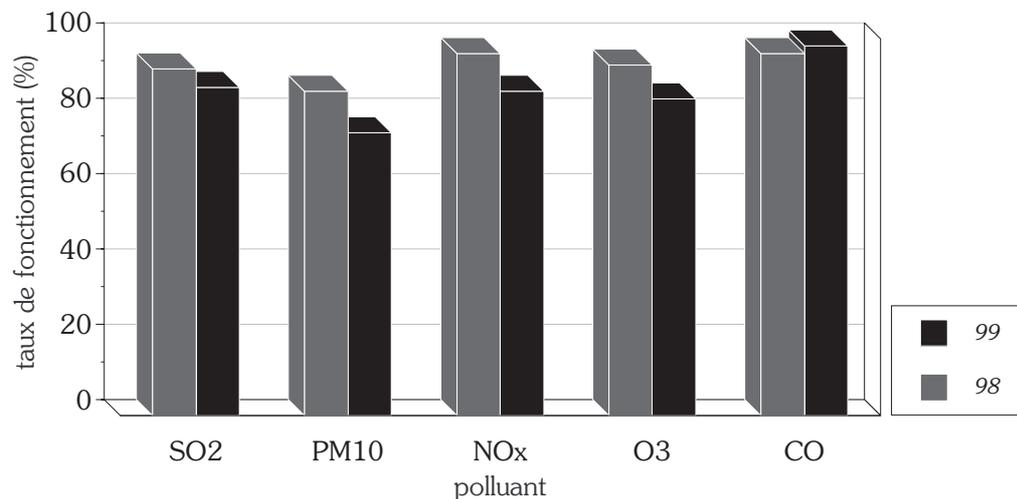
En 1999, les taux de fonctionnement* ont généralement été bons à très bons. Les défaillances techniques de certains appareils ont fait chuté leur taux de fonctionnement (préleveur pour la mesure du plomb particulière sur la place Graslin, analyseur d'hydrocarbures du Jardin des Plantes à Nantes).

* 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).

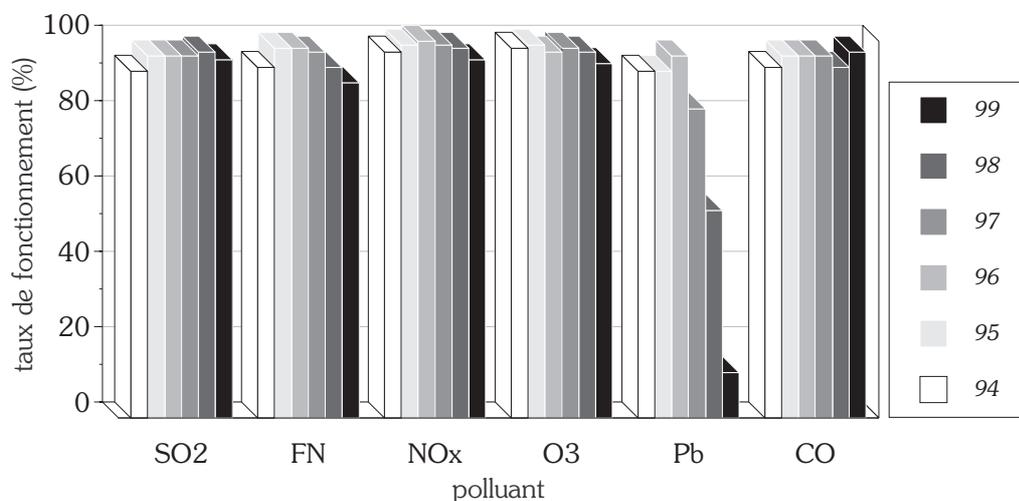
Agglomération du Mans



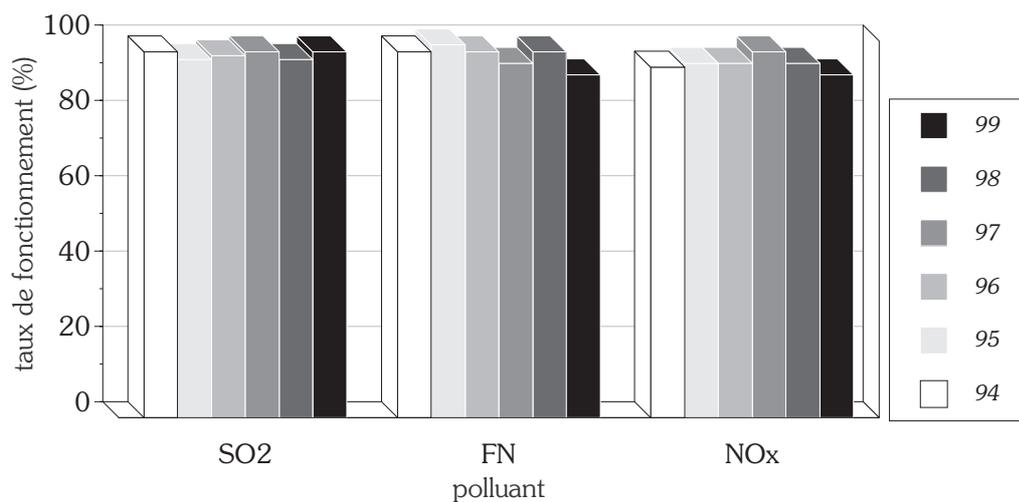
Agglomération d'Angers



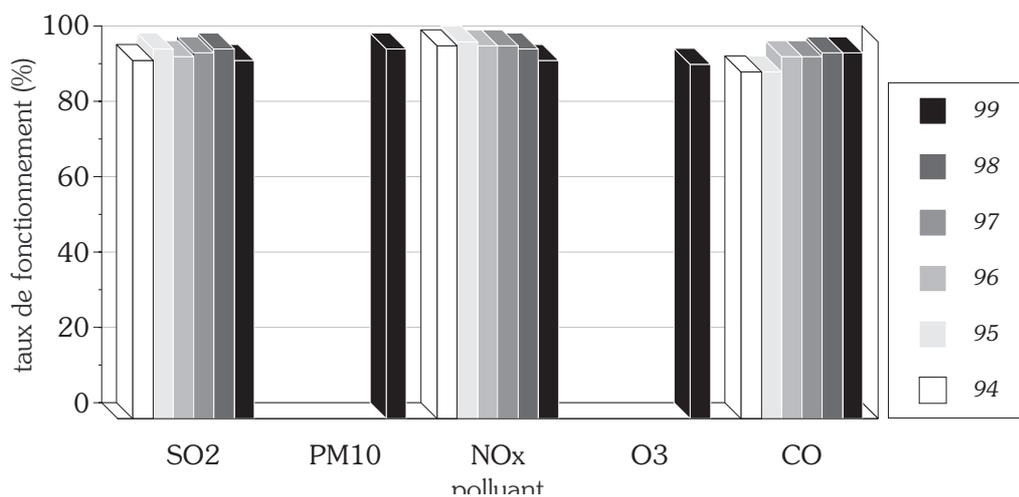
Agglomération de Nantes



Basse Loire



Saint-Nazaire



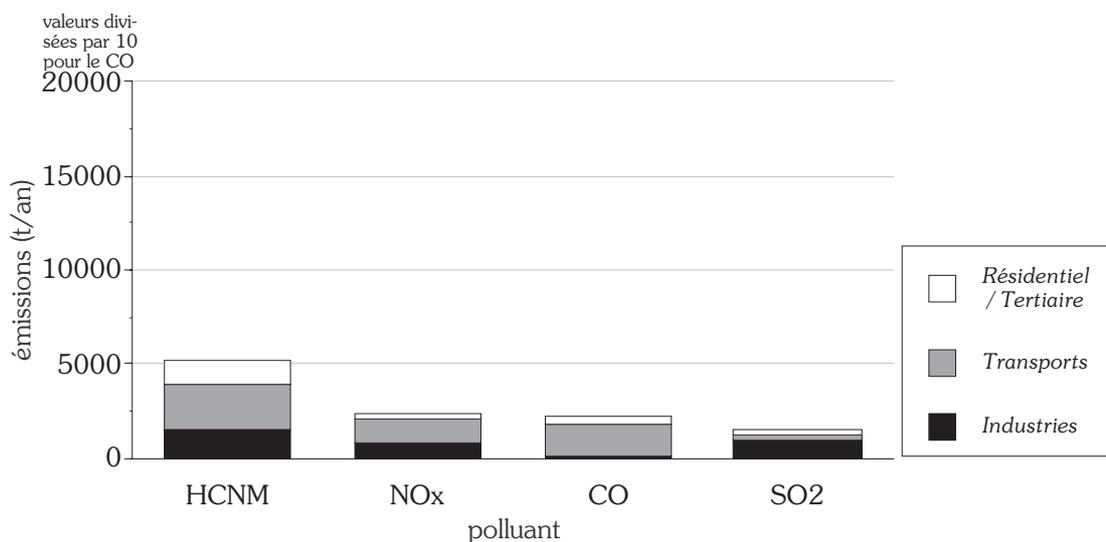
4. Rejets atmosphériques en Pays de la Loire - 1994

(source CITEPA)

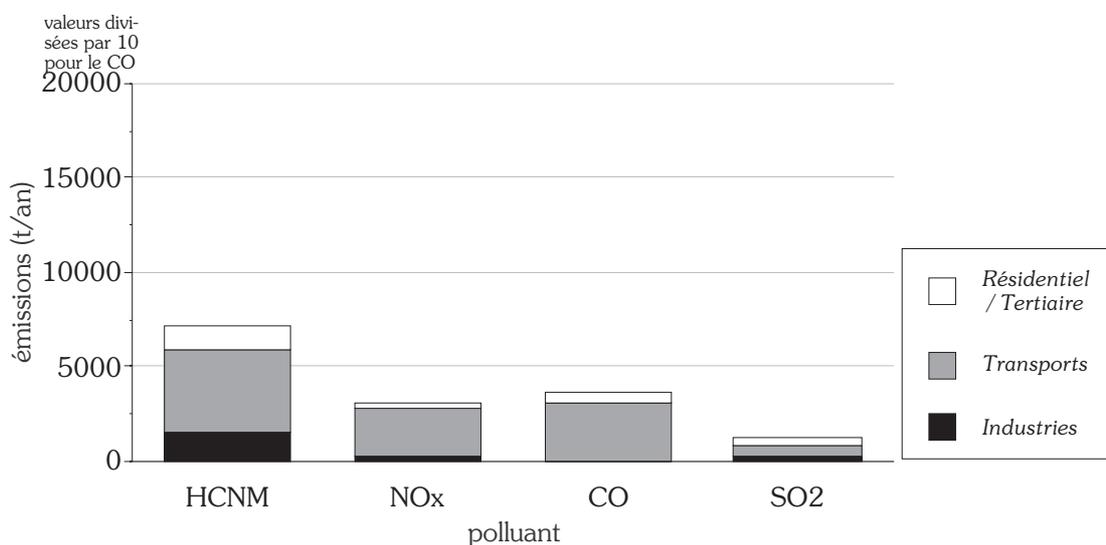
Dans les Pays de la Loire, les quatre agglomérations urbaines de plus de 100 000 habitants représentent la principale source d'émissions de dioxyde de soufre (SO₂) (30%), monoxyde de carbone (CO) (30%), oxydes d'azote (NO_x) (15%) et hydrocarbures non méthaniques (HCNM) (30%) de la région.

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.

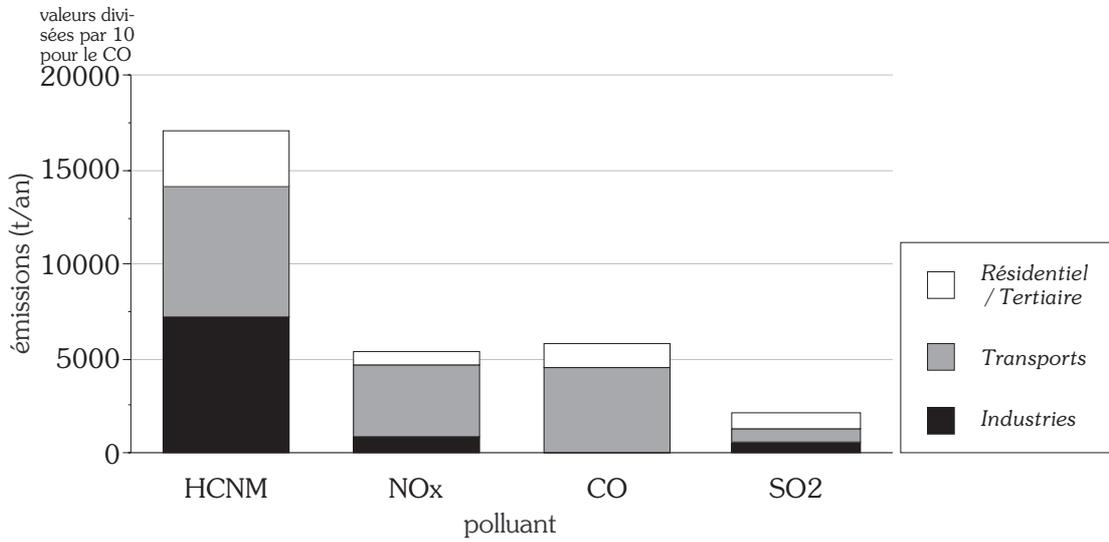
Agglomération du Mans



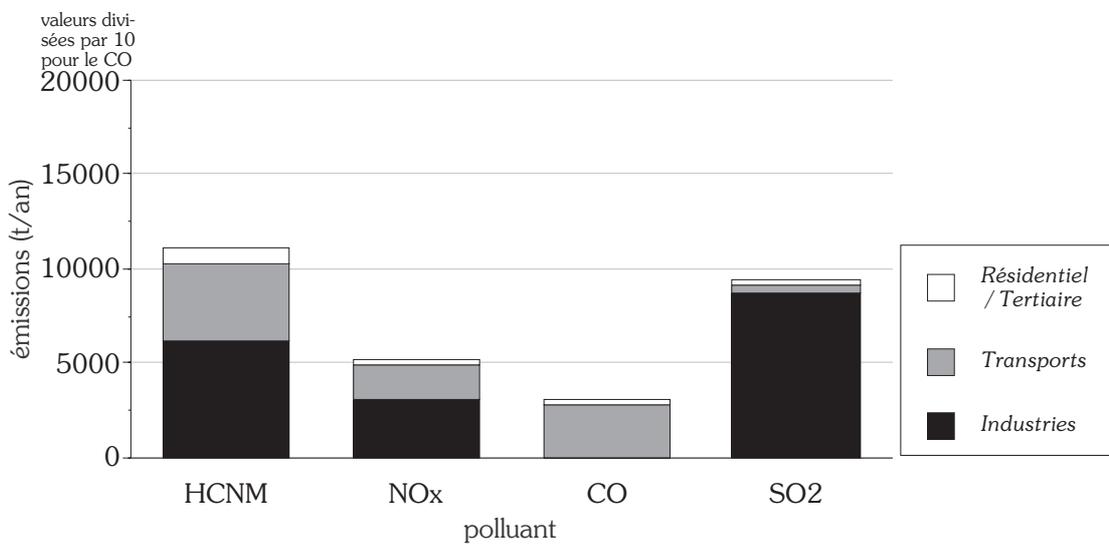
Agglomération d'Angers



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	Michalet	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)