

| La qualité de l'air dans les Pays de la Loire |

rapport  
annuel  
2 0 0 4





<b>synthèse</b>	2
<b>rapport d'activités</b>	
<b>structure et moyens</b>	
vie de l'association	6
programmes d'actions et budget	7
moyens	7
<b>mesures</b>	
accréditation du laboratoire d'étalonnage	8
évolution du réseau de surveillance:	
programme Sit'Air d'implantation de stations	9
campagnes de mesure	10
<b>modélisation</b>	
prévision, cartes de vigilance	12
nouvelles cartographies de l'ozone de l'été 2003	13
<b>information</b>	
plan d'actions 2004-2006	14
nouveau dispositif d'information du public	
en cas de pointe de pollution	15
publications et internet	16
interventions et demandes d'information	17
<b>rapport de résultats</b>	
<b>modélisation</b>	
nouvelles cartographies de l'ozone de l'été 2003	20
prévision, cartes de vigilance	22
plate-forme de prévision Iris sur les Pays de la Loire	24
<b>campagnes de mesure</b>	
mesures de produits phytosanitaires en zones viticoles	
et urbaines de Loire-Atlantique	25
surveillance de la qualité de l'air autour de la raffinerie	
de Donges: vers un redéploiement du dispositif	28
mesure des poussières PM <sub>2,5</sub>	
dans l'environnement de l'établissement Soferti	30
surveillance en proximité d'axes de circulation	
automobile à Nantes	31
qualité de l'air au Mans: nouvelle étude dans le nord-est	32
évaluation de la qualité de l'air	
rue Souchu-Servinière à Laval	33
<b>réseau permanent</b>	
indice de qualité de l'air Atmo	34
ozone	36
dioxyde d'azote	40
poussières	44
plomb et autres métaux	47
benzène, toluène et xylènes (BTX)	48
monoxyde de carbone	50
dioxyde de soufre	52
radioactivité	57
<b>bilan par zone géographique</b>	
<b>Région</b>	60
<b>Loire-Atlantique</b>	
Nantes	64
Basse-Loire	69
Saint-Nazaire	72
<b>Maine-et-Loire</b>	
Angers	74
Cholet	77
<b>Sarthe</b>	79
<b>Mayenne</b>	
Laval	82
<b>Vendée</b>	
La Roche-sur-Yon et Vendée-est	84
<b>annexes</b>	
<b>seuils de qualité de l'air 2004</b>	88
<b>qualité de l'air et internet</b>	89
<b>publications d'Air Pays de la Loire 2004</b>	90
<b>glossaire</b>	91
<b>membres d'Air Pays de la Loire 2004</b>	92

# synthèse

## retour aux niveaux de pollution antérieurs à 2003



### les valeurs limites ont été approchées sur certains sites industriels et de trafic

En 2004, les niveaux de polluants atmosphériques enregistrés dans les Pays de la Loire n'ont dépassé aucune valeur limite. Toutefois, les niveaux de dioxyde d'azote des sites de trafic d'Angers et Nantes ont avoisiné la valeur limite de 52 µg/m³. De même, en Basse-Loire les valeurs limites de 125 et 380 µg/m³ pour le dioxyde de soufre ont été approchées sur un site de Donges, dans l'environnement de la raffinerie de pétrole Total France.

> détail : p. 42 (dioxyde d'azote), p. 54 (dioxyde de soufre) et p. 60

### dioxyde de soufre : un jour de dépassement du seuil d'alerte...

Cette année, un dépassement du seuil d'alerte fixé à 500 µg/m³ pour le dioxyde de soufre a été observé le 15 décembre 2004, dans le centre de Donges. Les rejets atmosphériques de la raffinerie de pétrole Total France étaient à l'origine de cette pointe de pollution soufrée. Lors de cet épisode, Air Pays de la Loire a informé, en temps réel, les autorités et le public sur la situation de la pollution.

> détail : p. 54 et p. 61

### ... et vingt jours de dépassement du seuil de recommandation-information

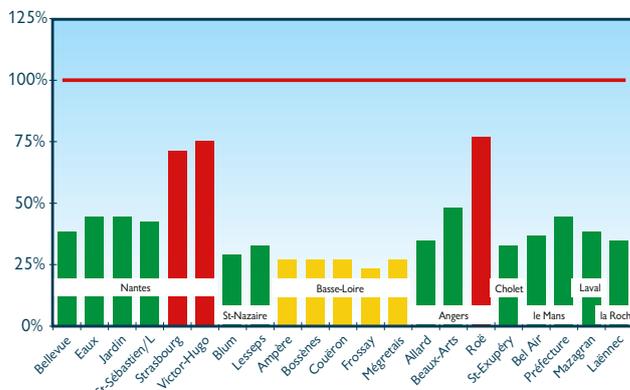
Le seuil de recommandation-information de 300 µg/m³ a été franchi pendant 20 jours à Donges. Ce nombre de jours est deux fois inférieur à celui de 2003 et comparable à celui de 2002. À partir d'août 2004, ces dépassements ont été intégrés au nouveau dispositif d'information mis en œuvre par Air Pays de la Loire en cas d'épisode de pollution.

> détail : p. 69 (dispositif d'information)

### 2004 : retour aux niveaux de pollution d'avant 2003 dans les grandes agglomérations

Les sept grandes agglomérations urbaines des Pays de la Loire ont bénéficié en 2004, d'une bonne à très bonne qualité de l'air près de 8,5 jours sur 10. En 2003, cette proportion avait été réduite à 7,5 jours sur 10, en raison des épisodes de pollution par l'ozone de l'été liés aux fortes chaleurs. L'année 2004 marque donc le retour à des niveaux de pollution conformes aux normales des dernières années.

> détail : p. 34 (Atmo), p. 37 (ozone), p. 41 (dioxyde d'azote), p. 45 (poussières)



Taux d'atteinte de la valeur limite 52 µg/m³ pour le dioxyde d'azote dans les Pays de la Loire en 2004

site industriel  
site de trafic  
site urbain

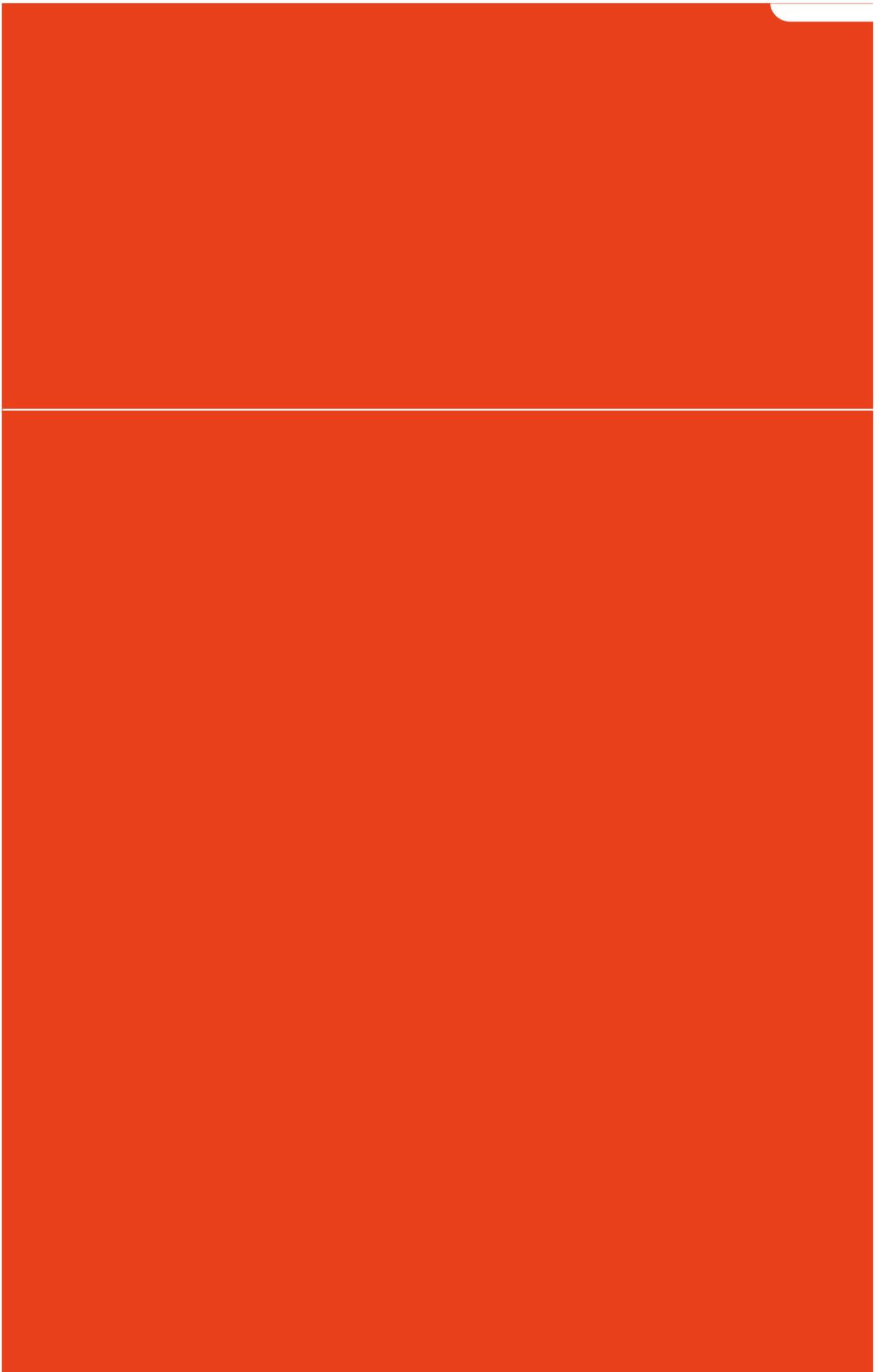
Situation par rapport aux seuils réglementaires de qualité de l'air dans les Pays de la Loire en 2004

	valeurs limites	seuils d'alerte	seuils de recommandation-information	objectifs de qualité
Nantes				ozone, benzène
Saint-Nazaire				ozone, benzène
Basse-Loire		dioxyde de soufre	dioxyde de soufre	*
Angers			ozone, dioxyde d'azote	ozone, dioxyde d'azote, benzène
Cholet				ozone, benzène
Le Mans				ozone, benzène
Laval				ozone, benzène
La Roche-sur-Yon				ozone, benzène
Vendée-est				ozone

**pas de dépassement**  
**dépassement** du seuil d'alerte

**dépassement** de l'objectif de qualité  
\* ozone et benzène non mesurés

**dépassement** du seuil de recommandation-information



# r a p p o r t d ' a c t i v i t é s

Air Pays de la Loire - 2004

## structure et moyens

vie de l'association	6
programmes d'actions et budget	7
moyens	7

## mesures

accréditation du laboratoire d'étalonnage	8
évolution du réseau de surveillance: programme Sit'Air d'implantation de stations	9
campagnes de mesure	10

## modélisation

prévision, cartes de vigilance	12
nouvelles cartographies de l'ozone de l'été 2003	13

## information

plan d'actions 2004-2006	14
nouveau dispositif d'information du public en cas de pointe de pollution	15
publications et internet	16
interventions et demandes d'information	17

4

5

# structure et moyens

## vie de l'association



### vie de l'association

Les membres d'Air Pays de la Loire se sont réunis à plusieurs reprises au cours de l'année 2004 :

- trois réunions du bureau en avril, septembre et novembre,
- quatre réunions de comités départementaux en mars et avril,
- une assemblée générale en juin.

### projet de Programme de surveillance de la qualité de l'air (PSQA) dans les Pays de la Loire

Air Pays de la Loire a souhaité améliorer sa programmation pluriannuelle en travaillant sur son orientation stratégique à moyen terme. Il s'agissait pour l'association de prendre la mesure des enjeux actuels de la surveillance de la qualité de l'air pour décliner les moyens appropriés à mettre en œuvre dans les cinq ans à venir.

Cette démarche s'est intégrée dans l'élaboration du projet de programme de surveillance de la qualité de l'air (PSQA) dans les Pays de la Loire ayant vocation à répondre aux dispositions précisées par l'arrêté du 17 mars 2003 du ministère chargé de l'Écologie et du développement durable qui en prescrit la nature et l'étendue.

L'élaboration du programme s'est appuyée sur une démarche en deux phases. En premier lieu, un diagnostic a été porté à l'aide d'une compilation des mesures réalisées et des modélisations effectuées lors des cinq dernières années. Dans un second temps, une élaboration d'un projet de programme de redéploiement des moyens de surveillance a été établi fixant des objectifs opérationnels pour la période 2005-2009.

Ce plan, dont les premières conclusions ont été présentées début 2005, poursuit la démarche engagée depuis 2003 d'optimisation de moyens de mesures permanents au profit de l'accroissement de mesures indicatives et cycliques et de l'utilisation de moyens de modélisation. Il prévoit ainsi à l'horizon 2006 une réduction significative du nombre d'analyseurs automatiques.

En contrepartie, la mesure des polluants nouvellement réglementés ou en voie de l'être sera étendue progressivement à l'ensemble des zones de surveillance, notamment par l'utilisation de mesures indicatives ou de campagnes de mesure.

Enfin, ce plan traite de la complémentarité des deux approches utilisées à Air Pays de la Loire : mesure et modélisation. En particulier, il prévoit l'extension de la mise en œuvre d'outils opérationnels de modélisation, notamment par la production régulière de cartographies de prévision ou assimilées pour les polluants principaux, de manière à permettre la couverture de l'ensemble du territoire des Pays de la Loire.

### deux missions : surveillance et information

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé par le ministère de l'Écologie et du développement durable pour la surveillance de la qualité de l'air dans la région des Pays de la Loire.

Air Pays de la Loire assure deux missions :

- la **surveillance** de la qualité de l'air par l'exploitation d'un réseau permanent de stations de mesure, la réalisation de campagnes de mesure à l'aide de moyens mobiles et l'usage de systèmes de modélisation numérique.
- l'**information** du public et des autorités compétentes par la publication fréquente et réactive des résultats obtenus sous la forme de communiqués, bulletins, rapports et par son site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org).

### bureau d'Air Pays de la Loire

Le bureau de 22 membres est l'instance délibérative de l'association ayant en charge la mise en œuvre de la politique de l'association décidée lors des assemblées générales. L'assemblée générale du 14 juin 2004 a procédé à l'élection d'une nouvelle présidente : Mme Lebeau (Conseil général de Loire-Atlantique). Le reste du bureau inchangé est composé de : vice-présidents : M. Marguerie (Communauté d'agglomération du Pays de Cholet), M. Gauvain (Valarena), Pr. Chailleux (Comité départemental contre les maladies respiratoires de Loire-Atlantique); secrétaire : M. Cassereau (Dire Pays de la Loire); trésorier : M. Louvet (Medef de Loire-Atlantique); administrateurs représentant les services d'État et les établissements publics : Mme Noars (Diren Pays de la Loire), M. Parra (Drass Pays de la Loire), M. Ourliac (DRE Pays de la Loire), M. Biche (Ademe Pays de la Loire); administrateurs représentant les collectivités territoriales : M. Bodard (Angers Loire Métropole), M. Garnier (Commune de Saint-Nazaire), M. Montassier (Conseil général de Vendée), M. Dantec (Nantes Métropole); administrateurs représentant les industriels : M. Laborde (Total France), M. Lemetter (Yara France), M. Mas (EDF); administrateurs représentant les associations et personnalités qualifiées : Mme Chupin (CLCV 49), M. Lallemand (Université de Nantes), M. Le Lann (Météo France), M. Mestayer (École Centrale de Nantes).



Madame Lebeau, conseillère générale de Loire-Atlantique, présidente d'Air Pays de la Loire

Assemblée générale du 14 juin 2004





## programmes d'actions et budget

### programmes d'actions 2004

Les orientations 2004 ont été inscrites dans le cadre du programme stratégique de surveillance de la qualité de l'air en cours d'élaboration et du plan d'actions en matière d'information adopté en juin. Elles ont été articulées autour de cinq axes :

- l'amélioration de la structuration du dispositif de surveillance,
- la recherche de l'équilibre entre la réalisation de nouvelles mesures et la réduction du réseau permanent,
- le renforcement des programmes de modélisation appliqués à la simulation, la prévision et la cartographie,
- la mise en œuvre d'actions de communication, en particulier par l'amélioration du dispositif d'information lors de pics de pollution,
- la consolidation des démarches portant sur l'organisation, la qualité et la sécurité.

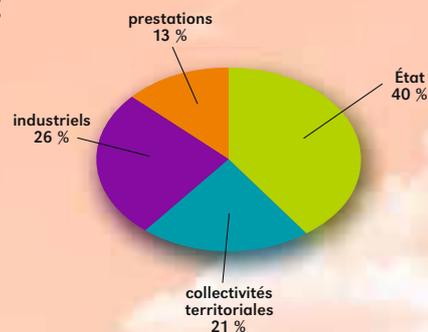
### budgets 2004

Ces programmes d'actions ont été réalisés pour un budget de fonctionnement de 2 M € et un budget d'équipement de 0,23 M €. Les principaux équipements 2004 ont été :

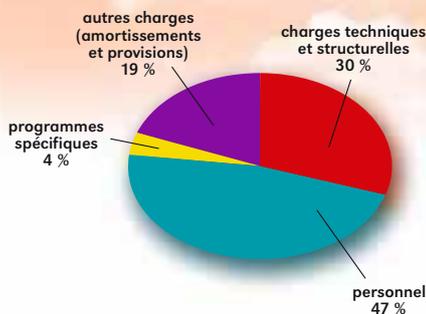
- l'acquisition d'analyseurs et d'appareillages de mesure pour 133 K € ;
- la réalisation de cabines de mesure et d'aménagements sécurisés pour 73 K € ;
- l'achat de matériels et logiciels informatiques pour 20 K €.

### Azur : rénovation du système d'information d'Air Pays de la Loire

Air Pays de la Loire a engagé en avril 2004 la rénovation complète de son système d'information. Ce projet, appelé Azur, a nécessité, sur la base d'un cahier des charges établi par les services d'Air Pays de la Loire, le lancement d'un appel d'offres européen. Après la phase de consultation, ceci s'est traduit



Contributions au budget de fonctionnement 2004 d'Air Pays de la Loire (hors reprises et mises à dispositions)



Répartition des charges d'exploitation 2004 d'Air Pays de la Loire

en novembre 2004 par la passation d'un marché visant à :

- assurer une meilleure gestion informatique des données de qualité de l'air,
- rénover le parc de stations de travail et de serveurs en place,
- renouveler les stations d'acquisition sur les sites de mesure.

Ce nouveau dispositif se concrétisera notamment par une meilleure disponibilité des données et des fonctionnalités de traitement consolidées. Il devrait être opérationnel au début du second semestre de l'année 2005.



## moyens

### les services opérationnels

Les services opérationnels d'Air Pays de la Loire sont composés de dix-neuf personnes et organisés en quatre entités : exploitation-métrologie, études-communication, administration, qualité.

### des moyens techniques diversifiés

Air Pays de la Loire dispose de moyens techniques diversifiés, qui permettent une surveillance permanente de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire.

Fin 2004, le parc d'appareillages était constitué de :

- 50 sites permanents de mesure de la pollution ou de la météorologie ;
- 110 analyseurs/capteurs ;
- 2 laboratoires mobiles ;
- 12 unités de prélèvement mobiles.

Air Pays de la Loire a mis en œuvre plusieurs modèles numériques en 2004 :

- Samaa (Airemis, Calmet, Calgrid, Calpuff), modèle de surveillance, de scénario et d'impact ;
- Chimere, modèle de surveillance et de prévision au sein d'Iris ;
- Sib'Air, ensemble de modèles de prévision statistique ;
- OSPM, modèle de rue.



# mesures

accréditation  
du laboratoire  
d'étalonnage

## accréditation d'airpl.lab par le Cofrac



L'activité de mesure d'Air Pays de la Loire nécessite la détermination de taux de polluants dans l'air dont l'ordre de grandeur est celle du millionième de gramme de polluant par mètre-cube d'air. À cette échelle il est particulièrement important d'assurer la qualité des mesures. Pour les garantir, il est nécessaire d'effectuer périodiquement l'étalonnage des appareillages de mesure avec des étalons appropriés dont on connaît la valeur et l'incertitude associée. C'est la condition permettant de maintenir la crédibilité des informations recueillies.

C'est pour y répondre qu'Air Pays de la Loire a suivi les années passées une démarche qualité visant l'accréditation de son laboratoire d'étalonnage airpl.lab.

En août 2004, à la suite d'un audit complet, l'accréditation du laboratoire d'étalonnage d'Air Pays de la Loire, airpl.lab, a été prononcée par le Cofrac (Comité français d'accréditation), selon le référentiel NF EN ISO/CEI 17025, pour le domaine "Chimie et matériaux de référence - Mélange de gaz". Cette accréditation signe la reconnaissance des compétences d'airpl.lab pour la réalisation de ses travaux pour quatre polluants: monoxyde d'azote, monoxyde de carbone, dioxyde de soufre et ozone. Elle garantit la traçabilité des résultats d'étalonnage fournis aux clients.

Laboratoire d'étalonnage  
airpl.lab



Campagne inter-laboratoires  
dans les locaux d'Airparif  
(Paris - juin 2004)

## deux campagnes inter-laboratoires à Paris et Douai

Le laboratoire d'étalonnage d'Air Pays de la Loire airpl.lab s'est associé comme chaque année à des campagnes inter-laboratoires pour confirmer les performances de justesse et de fidélité de sa méthode d'étalonnage.

Ainsi, le 8 juin 2004, airpl.lab participait à une campagne d'inter-comparaison rassemblant dans les locaux d'Airparif quatre laboratoires français et un laboratoire européen (VMM-Belgique), mettant en œuvre les moyens d'étalonnage et d'analyse des processus  $\text{NO}_x$  et  $\text{O}_3$ .



Les 22 et 23 juin 2004, c'est dans les locaux du département chimie-environnement de l'école des Mines de Douai qu'une campagne inter-laboratoires regroupait les sept laboratoires interrégionaux français ainsi que le laboratoire allemand UMEG, portant cette fois sur les quatre processus ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{CO}$  et  $\text{O}_3$ ).

Les résultats de ces deux campagnes ont confirmé la qualité des étalonnages réalisés par Air Pays de la Loire.



## évolution du réseau de surveillance : programme Sit'Air d'implantation de stations

**Air Pays de la Loire gère un dispositif permanent de surveillance de la qualité de l'air, composé de 50 sites de mesure. Pour mieux répondre aux nouvelles exigences météorologiques, Air Pays de la Loire a lancé un important programme de rénovation et d'aménagement de ses sites de mesure, le programme Sit'Air.**

programme Sit'Air 2004-2005 : 21 nouvelles cabines



● cabines nouvelles  
● cabines existantes

### 32 stations de surveillance sont concernées

Au total, 32 stations sont intégrées au programme Sit'Air pour la période 2004-2005. Les actions à mettre en œuvre s'étendent de la simple installation d'un appareil supplémentaire sur une station existante à l'implantation complète d'une nouvelle station de mesure.

### trois étapes indispensables

Le programme Sit'Air prend en charge, dans la plupart des cas, l'installation de cabines spécialement dédiées à la mesure de la qualité de l'air. Ces cabines régulées en température présentent de nombreux avantages :

- le contrôle des conditions d'environnement, qui favorise un fonctionnement optimal des appareils,
- l'accès facilité à l'ensemble du système de prélèvement d'air, d'où un contrôle et un entretien améliorés,
- la possibilité de disposer de moyens d'étalement appropriés,
- la standardisation des conditions de mesure (hauteur de prélèvement...).

L'implantation de ces cabines se déroule en trois étapes :

- choix du site : respect des critères d'implantation définis au niveau national ; prise en compte des prescriptions issues des études préliminaires (campagnes de mesures, modélisation...); respect des contraintes d'urbanisme locales,
- obtention des autorisations,
- travaux d'installation.

### une densification de cabines dédiées

Avec 21 cabines installées d'ici la fin du programme, le nombre de cabines du réseau d'Air Pays de la Loire devrait doubler. La Loire-Atlantique et la Sarthe sont particulièrement concernées par ce programme d'installation. Cela n'est pas pour autant le reflet d'une multiplication du nombre de stations. En effet, il s'agit souvent de transférer en cabine des stations de surveillance existantes, installées dans des locaux mis à disposition par les collectivités.



Pose de la cabine sur la station "Appentis" à Angers

### vers des sites de mesure modulaires...

Le programme Sit'Air constitue pour Air Pays de la Loire, un effort important d'installation de stations permanentes de surveillance de la qualité de l'air sur la période 2004-2005. Il implique un travail conjoint avec les collectivités territoriales.

Les sites de mesure d'Air Pays de la Loire sont désormais conçus comme modulaires. Tantôt allégés, tantôt renforcés par l'ajout de nouveaux appareils de mesure, par cycles, ils s'adapteront aux orientations du Programme de surveillance de la qualité de l'air (PSQA) en cours d'élaboration par Air Pays de la Loire (cf. p. 6).



# mesures

## campagnes de mesure



Programme 2004  
des campagnes de mesure

### mesure de nouveaux polluants atmosphériques

**Pesticides** : en 2002, Air Pays de la Loire a initié un programme de mesure des pesticides dans l'air. Cette première étude portait sur la mesure de produits phytosanitaires en zones viticoles et maraîchères et a permis de valider le protocole métrologique. Dans la poursuite de cette première campagne expérimentale, Air Pays de la Loire a complété en 2004 l'étude en zones viticoles du pays du Muscadet.

> résultats : p. 25-27



Préleveur de pesticides

### évaluation de la qualité de l'air en zones non couvertes par le réseau permanent

**Environnement de la raffinerie de pétrole Total à Donges et Corsept** :

plusieurs études récentes d'Air Pays de la Loire, basées sur des techniques de modélisation et de mesures, ont montré qu'autour de la raffinerie Total France de Donges, des secteurs non équipés de systèmes de mesure pouvaient connaître une pollution élevée par le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). Par ailleurs, le plan de protection de l'atmosphère de Nantes - Saint-Nazaire, en cours d'élaboration, préconise d'élargir la zone de surveillance du dioxyde de soufre autour de cet établissement. Dans ce contexte, à la demande de

l'exploitant, Air Pays de la Loire a conduit deux campagnes de mesure (hiver 2003/04 et été 2004), dans l'environnement de la raffinerie. L'objectif était d'évaluer la qualité de l'air dans deux secteurs non surveillés proches de la raffinerie et d'apporter des éléments diagnostiques pour la révision de la surveillance de la qualité de l'air autour de la raffinerie.

> résultats : p. 28-29

**Nord-est du Mans** : il s'agissait d'évaluer la qualité de l'air dans une zone de l'agglomération mancelle non pourvue de station permanente et d'y comparer les niveaux de pollution à ceux enregistrés sur le réseau permanent de surveillance. Un laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire a donc été utilisé pendant près de deux mois d'octobre à novembre 2004.

> résultats : p. 32

Laboratoire mobile  
à Donges



### évaluation de la qualité de l'air à proximité des voies de circulation

**Deux voies de circulation dans le centre de Nantes :** Air Pays de la Loire a réalisé à Nantes des mesures sur deux voies de circulation classées, lors d'une précédente étude de modélisation, parmi les plus exposées à la pollution atmosphérique. Des voies aux typologies différentes ont été sélectionnées : rue Crébillon et quai de la Fosse.

> résultats : p. 31

**Rue Souchu-Servinière à Laval :** en 2004 Air Pays de la Loire a mené une nouvelle étude de la qualité de l'air à Laval. L'objectif était d'évaluer les niveaux de qualité de l'air au regard des valeurs réglementaires en situation de proximité automobile. Des analyseurs automatiques d'oxydes d'azote et de monoxyde de carbone ont été installés au niveau de la rue Souchu-Servinière.

> résultats : p. 33

### pollution par l'ozone : vers une meilleure compréhension des phénomènes dynamiques

**Île d'Yeu :** Air Pays de la Loire prépare, pour l'été 2005, avec Air Breizh, Atmo Poitou-Charentes et Airaq un programme d'étude de la pollution photochimique sur le littoral atlantique (Eolia). Il s'agira notamment de mieux évaluer les transferts d'ozone atmosphérique entre l'océan et le littoral. Pour initier cette étude, Air Pays de la Loire a mis en place dès octobre 2004 des mesures d'ozone et d'oxydes d'azote sur l'île d'Yeu. Le site de mesure, localisé au niveau du Grand Phare pour un an, complète le dispositif de surveillance vendéen, constitué des deux stations de la Roche-sur-Yon et la Tardière.

Mesures des poussières à Indre



### zones industrielles

**Usine d'engrais Soferti à Indre :** L'exploitation de l'usine d'engrais Soferti sur la commune d'Indre fait l'objet d'une réglementation préfectorale. L'arrêté du 2 avril 2003 prévoit notamment une surveillance de l'environnement de l'établissement. Dans ce cadre, Air Pays de la Loire a réalisé pendant un an (9 mars 2004 - 9 mars 2005), un suivi en continu des teneurs en poussières fines PM2,5 à proximité de Soferti.

> résultats : p. 30

### actions de communication

**Opération Bien dans ma ville sans voiture à Nantes et Angers :** les deux laboratoires mobiles ont été utilisés lors de l'opération *Bien dans ma ville sans voiture* à Nantes (place Royale) et Angers (boulevard de la Résistance et de la Déportation), le 22 septembre 2004.

> résultats :  
p. 65 (Nantes)  
et 75 (Angers)



Laboratoire mobile à Angers (Bien dans ma ville sans voiture)

# modélisation

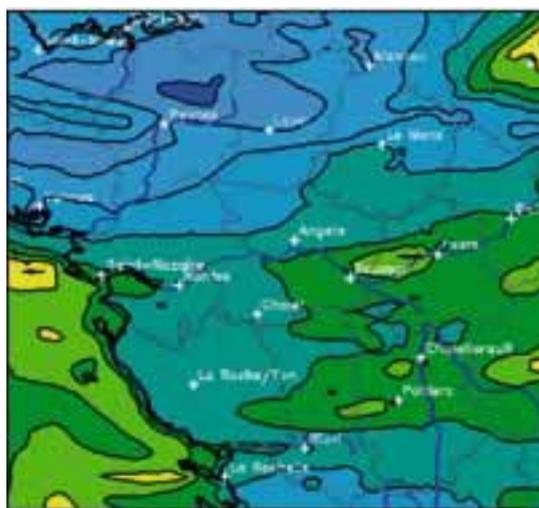
## prévision, cartes de vigilance



### une innovation : la prévision avec Iris

Suite à la circulaire ministérielle du 18 juin 2004, Air Pays de la Loire a entièrement révisé son dispositif d'information du public lors des épisodes de pollution. Une des innovations importantes dans la refonte de la procédure d'information ou d'alerte a consisté en la mise au point et l'utilisation de prévisions, à l'aide d'une plate-forme de modélisation de la pollution photochimique, Iris.

> détail : p. 23 et 24

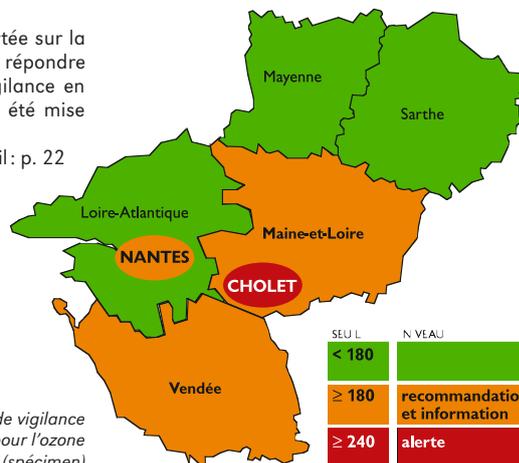


Carte d'isoconcentrations  
d'ozone prévues  
pour le lendemain

### établissement de cartes de vigilance

Une attention particulière a été portée sur la lisibilité du message transmis. Pour répondre à cette demande, une carte de vigilance en trois couleurs rouge/orange/vert a été mise au point.

> détail : p. 22



Carte de vigilance  
pour l'ozone  
(spécimen)



## nouvelles cartographies de l'ozone de l'été 2003

**Air Pays de la Loire dispose depuis 2001 d'une plate-forme appelée Samaa (Acri-st) de modélisation de la pollution de fond et industrielle grâce à une collaboration interrégionale avec Atmo-Auvergne pour la définition, le suivi d'intégration et le financement.**

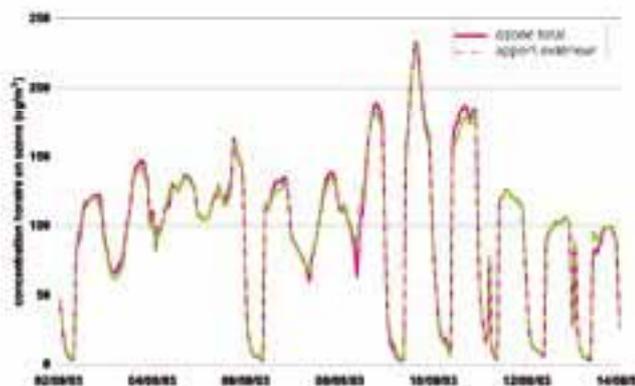
Les applications réalisées depuis lors ont concerné principalement:

- la production de cartographies en milieu urbain (notamment dans le cadre du PRQA),
- la réalisation de scénarii prospectifs et la mise à disposition d'informations utiles à la décision (par exemple simulations faisant suite aux épisodes de fortes pollutions de février 2003 autour de Total France à Donges).

### interfaçage de Samaa aux limites du domaine d'étude

Pour assurer la pertinence d'un modèle, il est nécessaire de disposer d'informations extérieures à la zone modélisée. C'est donc pour améliorer son modèle qu'Air Pays de la Loire a utilisé et interfacé les données provenant d'un modèle plus global : le modèle Chimère continental (plate-forme Prev'Air). Cette opération a été mutualisée entre Atmo Auvergne, Air Pays de la Loire et Acri-st (investissement en recherche-développement).

Visualisation de l'apport d'ozone en périphérie de Nantes



12

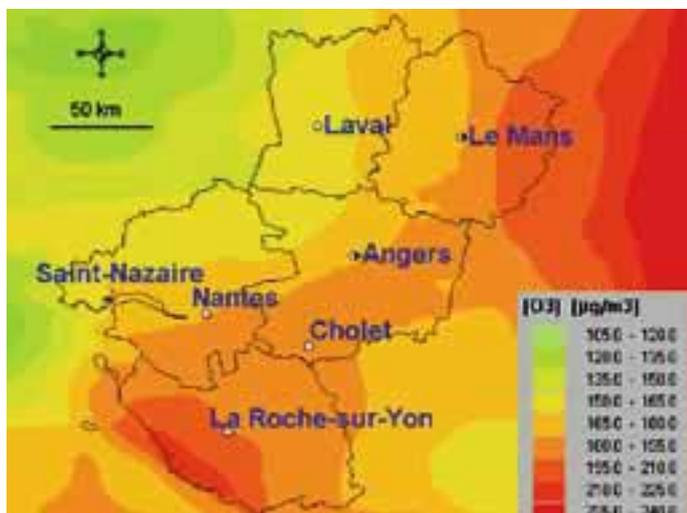
13

### première application de Samaa à l'ozone en 2004

Durant la première quinzaine d'août 2003, un épisode majeur de pollution par l'ozone a été observé dans les Pays de la Loire mais également à l'échelle de la France et de l'Europe. Jamais depuis la création du dispositif de mesure, des niveaux aussi élevés n'avaient été enregistrés.

En raison de l'ampleur de l'épisode, Air Pays de la Loire a décidé de l'étudier à l'aide de son système de modélisation Samaa, à l'échelle des Pays de la Loire. Il s'agissait notamment d'éprouver le modèle Samaa et d'évaluer l'apport extérieur en pollution à la région.

> résultats: p. 20-21



Situation de l'ozone le 8 août 2003 à 16 heures



# information

## plan d'actions 2004-2006

**La diffusion d'informations sur la qualité de l'air est une mission majeure d'Air Pays de la Loire. C'est pourquoi Air Pays de la Loire a progressivement créé et diffusé plusieurs publications à l'aide de supports d'informations diversifiés : plaquettes, fiches, bulletins, rapports et site Internet. Pour consolider cet acquis et lui donner un nouvel élan, Air Pays de la Loire a élaboré et adopté en 2004 un plan d'actions en matière d'information couvrant la période 2004-2006.**

### **méthode : croisement du diagnostic et des objectifs**

La méthode a consisté à établir dans un premier temps un diagnostic de l'ensemble des actions existantes en matière de communication, afin d'analyser les atouts et les faiblesses d'Air Pays de la Loire. Ce diagnostic avait pour but d'évaluer l'ensemble des actions de communication existantes, afin de pouvoir adapter et affiner, voire corriger les actions déjà mises en place. Il a conduit à la fixation des objectifs de communication et à la définition des moyens d'action.

### **résultats : sept actions prioritaires de 2004 à 2006**

Sept actions principales ont été dégagées. Elles impliquent un important travail corollaire de relations et de gestion de la diffusion.

*Plan d'actions en matière d'information (période 2004 - 2006)*



#### **1. amélioration des modalités d'information du public en cas de pic de pollution**

Les pics de pollution atmosphérique nécessitent une diffusion rapide et large d'informations et de recommandations auprès de la population et des personnes sensibles. Un nouveau dispositif a été mis en place afin notamment de :

- prévoir les pics de pollution par l'ozone,
- étendre l'information à l'échelle départementale,
- publier chaque jour une carte régionale de vigilance,
- élargir les listes de destinataires et inciter au relais de l'information.

#### **2. mise en cohérence des supports d'information**

Les supports d'information développés par Air Pays de la Loire seront homogénéisés selon une ligne visuelle unique matérialisée par une charte graphique. Cela permettra d'améliorer l'identité d'Air Pays de la Loire.

#### **3. développement des relais d'information, en collaboration avec les collectivités territoriales et la presse**

L'information diffusée par Air Pays de la Loire va être mieux adaptée aux relais que sont les collectivités et la presse. De nouveaux produits d'information périodique (tableaux de bord...) et relais seront développés.

#### **4. amélioration du site internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org)**

Air Pays de la Loire va réviser son site internet afin d'en améliorer le contenu et l'ergonomie, en lien avec la future charte graphique. La gestion éditoriale sera mise en œuvre directement par Air Pays de la Loire.

#### **5. amélioration du bulletin mensuel**

Le bulletin mensuel va être revu afin de donner une information adaptée aux différents territoires couverts par les collectivités et facilement réutilisable.

#### **6. organisation et participation à des événements publics**

Des participations à des opérations de sensibilisation à l'environnement seront programmées.

#### **7. travaux vis-à-vis des publics spécialisés**

Des documents à l'usage des publics spécialisés seront édités, notamment pour le secteur éducatif.



**Les pics de pollution de l'air nécessitent une diffusion rapide et large d'informations et de recommandations auprès de la population et des personnes sensibles. Les cinq préfetures des Pays de la Loire et la DRIRE ont mis en place courant 2004, avec le concours d'Air Pays de la Loire, un nouveau dispositif d'information du public.**

## nouveau dispositif d'information du public en cas de pointe de pollution

### prévision des pics de pollution par l'ozone

Jusqu'à présent, les pics de pollution étaient constatés lorsque les concentrations mesurées sur le réseau d'Air Pays de la Loire dépassaient certains seuils.

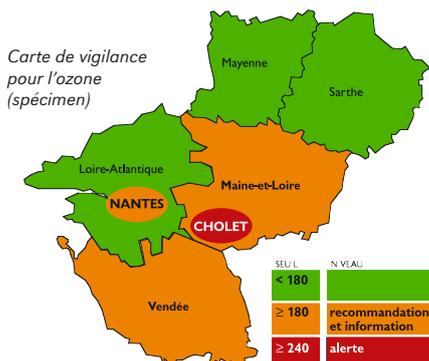
Désormais, Air Pays de la Loire réalise à 16 h des prévisions de la pollution par l'ozone pour le lendemain, sur l'ensemble de la région. Cette prévision raffinée localement est basée sur un modèle numérique développé à l'échelle de l'Europe qui, à partir de données d'émissions et météorologiques, établit des niveaux de concentration sur l'ensemble de la région.

### la procédure d'information ou d'alerte s'étend à l'échelle départementale

Depuis sa mise en place, la procédure d'information ou d'alerte était déclenchée à l'échelle d'une agglomération ou d'une zone industrielle. Pour l'ozone, dont les hausses de pollution touchent généralement des zones étendues, la procédure peut désormais être déclenchée au niveau du département si l'étendue de la pollution le nécessite.

### une carte de vigilance par jour

Air Pays de la Loire établit pour le lendemain, une carte de vigilance en trois couleurs: vert, orange ou rouge. Cette carte indique la (les) zone(s) susceptible(s) d'être concernée(s) par une procédure d'information ou d'alerte à l'ozone.



### informer rapidement

Air Pays de la Loire assure tous les jours entre 7 h et 19 h, dès prévision ou constat de conditions conduisant au déclenchement d'une procédure de recommandation-information ou d'alerte, l'information rapide du public par l'intermédiaire de relais d'information.

Dans ce cas, un communiqué est transmis par fax aux acteurs compétents pour la zone concernée par l'épisode de pollution: État, collectivités locales, organismes de santé, médias... Ces destinataires sont invités à relayer l'information et les recommandations auprès des publics relevant de leur domaine de compétence. Une fiche réflexe leur est périodiquement adressée rappelant notamment les moyens utiles pour relayer l'information.

Le communiqué est aussi transmis par e-mail aux abonnés de la lettre d'information *air-pl ALERTE* et mis en ligne sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org), en complément des données de pollution mesurées heure par heure.

### en cas d'alerte

En cas de déclenchement du niveau d'alerte, les préfetures concernées et les services de l'État (DRIRE, DDE...) sont amenés à mettre en œuvre des mesures d'urgence visant à limiter les émissions des sources fixes (établissements industriels...) et mobiles (transports...).

Où trouver les informations en cas d'épisode de pollution?

#### Informations disponibles sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org)

##### sur l'épisode en cours :

- carte de vigilance : niveau de procédure atteint, zones et polluant concernés,
- communiqué,
- niveaux de pollution h/h.

##### sur le dispositif :

- descriptif "Les modalités pratiques d'information du public en cas d'épisode de pollution atmosphérique",
- fiche réflexe (pour les destinataires relais),
- dispositif de surveillance d'Air Pays de la Loire,
- dossiers complets sur les polluants,
- historique des épisodes passés.

#### Pour recevoir l'e-mail d'information *airpl ALERTE*

abonnement gratuit sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org) (rubrique "Lettre d'infos")



# information publications et internet

Communiqué de recommandation et d'information

## diffusion de sept communiqués de recommandation et d'information en Basse-Loire

Conformément aux orientations du Plan régional pour la qualité de l'air (PRQA) des Pays de la Loire et du projet de Plan de protection de l'atmosphère (PPA) de Nantes - Saint-Nazaire, un dispositif d'information a été mis en place en 2004 en cas de pic de pollution en Basse-Loire. Depuis sa mise en place, sept pics de pollution par le dioxyde de soufre en Basse-Loire ont donné lieu à la diffusion, par Air Pays de la Loire, d'un communiqué de recommandation et d'information. Ces communiqués sont adressés à des destinataires relais (services de l'État, collectivités locales, organismes de santé, médias...), dont le rôle est de démultiplier l'information. L'objectif est en effet d'informer l'ensemble des citoyens et notamment les personnes les plus sensibles à la pollution atmosphérique.

## 27 publications mises en ligne sur www.airpl.org

Depuis 2003, l'ensemble des publications d'Air Pays de la Loire est accessible sur son site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org): rapports d'études, rapports annuels, bulletins mensuels d'information, fiches thématiques... En 2004, ce sont 27 publications qui ont été mises à la disposition du public.

[www.airpl.org](http://www.airpl.org)  
le site internet  
d'Air Pays  
de la Loire



## d'avantage d'actualités sur www.airpl.org et via la lettre électronique airpl ACTU

En 2004, la publication d'actualités régulières sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org) a été développée. Cinquante articles d'actualité ont été publiés cette année, soit une dizaine de plus qu'en 2003. Près de deux e-mails d'actualité *airpl ACTU* ont été diffusés chaque mois aux abonnés. En 2004, une centaine de nouveaux abonnés ont été comptabilisés, pour dépasser la barre des deux cents abonnés fin 2004. Parmi les trois lettres d'information, les abonnés ont choisi :

- *airpl ALERTE* pour 93 %,
- *airpl ACTU* pour 84 %,
- *airpl ATMO* pour 74 %.



Lettre électronique d'actualité *airpl ACTU*



## interventions et demandes d'information

### opération *Bien dans ma ville sans voiture* 2004

Air Pays de la Loire participe régulièrement à des opérations de sensibilisation à la problématique environnementale. C'est l'occasion pour Air Pays de la Loire de sensibiliser le public aux problématiques liées à la pollution et de répondre de manière directe et pédagogique aux interrogations des personnes sur la qualité de l'air dans leur région.

Pour la septième année consécutive, Air Pays de la Loire a participé à l'opération *Bien dans ma ville sans voiture*. Air Pays de la Loire était ainsi présent dans les agglomérations de Nantes et Angers au travers de stands d'information du public. Les deux laboratoires mobiles étaient également mis en œuvre et pouvaient être visités.

### plus de deux cents demandes d'information

Air Pays de la Loire a une mission d'information auprès d'un public varié: collectivités territoriales, services de l'État, bureaux d'études en environnement, industriels, particuliers, étudiants, chercheurs... En 2004, l'équipe d'Air Pays de la Loire a reçu plus de deux cents demandes d'information. Il est à noter que le nombre de demandes d'information adressées à Air Pays de la Loire tend à diminuer depuis quelques années, les demandeurs trouvant probablement directement l'information attendue sur le site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org).

### interventions sur la qualité de l'air

L'équipe d'Air Pays de la Loire a effectué une dizaine d'interventions au long de l'année 2004:

- exposé sur les pointes d'ozone de l'été 2003 à Nantes Métropole (février 2004),
- exposé et visite d'une station de mesure pour des collégiens de Vertou (mars 2004),
- formation pour les étudiants de l'École supérieure d'agriculture d'Angers (mai et octobre 2004),
- participation aux Commissions locales d'information et de surveillance (CLIS) des usines d'incinération des ordures ménagères Arc-en-Ciel et Valorena (mai et juin 2004),



Stand d'information à Nantes (*Bien dans ma ville sans voiture*)



Visite du laboratoire mobile à Nantes (*Bien dans ma ville sans voiture*)

- conférence dans le cadre du *Printemps de l'environnement* et de la *Semaine du développement durable* pour la Communauté d'agglomération du Pays de Cholet (juin 2004),
- exposé sur la pollution des rues nantaises lors de l'assemblée générale d'Aérocop 44 (juin 2004),
- participation à la Commission locale d'information et de surveillance (CLIS) de l'usine de production d'engrais Soferti (septembre 2004),
- exposé au Conseil général de Loire-Atlantique (octobre 2004),
- exposé dans le cadre de la classe d'Écologie urbaine à l'Université permanente de Nantes (décembre 2004).

# r a p p o r t   d e   r é s u l t a t s

Air Pays de la Loire - 2004

## modélisation

nouvelles cartographies de l'ozone de l'été 2003 .....	20
prévision, cartes de vigilance .....	22
plate-forme de prévision Iris sur la région des Pays de la Loire .....	24

## campagnes de mesure

mesure de produits phytosanitaires en zones viticoles et urbaines de Loire-Atlantique .....	25
surveillance de la qualité de l'air autour de la raffinerie de Donges: vers un redéploiement du dispositif .....	28
mesure des poussières PM2,5 dans l'environnement de l'établissement Soferti .....	30
surveillance en proximité d'axes de circulation automobile à Nantes .....	31
qualité de l'air au Mans: nouvelle étude dans le nord-est .....	32
évaluation de la qualité de l'air rue Souchu-Servinière à Laval .....	33

## réseau permanent

indice de qualité de l'air Atmo .....	34
ozone .....	36
dioxyde d'azote .....	40
poussières .....	44
plomb et autres métaux .....	47
benzène, toluène et xylènes (BTX) .....	48
monoxyde de carbone .....	50
dioxyde de soufre .....	52
radioactivité .....	57

18

19



# modélisation

## nouvelles cartographies de l'ozone de l'été 2003

**Durant la première quinzaine d'août 2003, un épisode majeur de pollution par l'ozone a été observé dans les Pays de la Loire mais également à l'échelle de la France et de l'Europe. Jamais depuis la création du dispositif de mesure, des niveaux aussi élevés n'avaient été enregistrés. En raison de l'ampleur de l'épisode, il a été décidé de l'étudier avec le système de modélisation Samaa sur la période du 2 au 13 août 2003 à l'échelle des Pays de la Loire. Ce modèle permet de produire des informations sur la pollution là où les techniques de mesure ne sont pas déployées, sous la forme de cartographies sur des zones étendues.**

### reproduire l'épisode pour mieux comprendre les phénomènes

Les objectifs de l'étude étaient :

- consolider la base de données d'émissions, information primaire pour les outils de modélisation comme Samaa, en la comparant avec celle découlant des travaux du Citépa,
- d'éprouver le modèle Samaa dans sa nouvelle version utilisant la prise en compte détaillée de l'import d'ozone, en le comparant avec les données d'observation et avec le système national de prévision Prev'Air,
- de cartographier l'ozone avec un pas de temps horaire sur la durée de l'épisode,
- d'évaluer l'apport extérieur en pollution à la région.

### des milliers d'informations centralisées

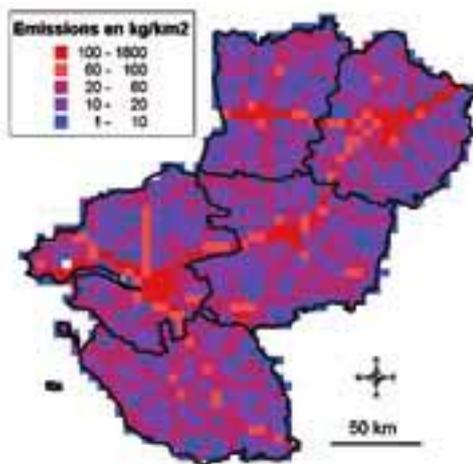
On retiendra que plus de 5000 voies de circulation et les sites industriels importants ont été inventoriés. En particulier, les voiries rurales ont été prises en compte, ce qui constitue une amélioration importante par rapport aux précédentes études réalisées avec Samaa. Le chauffage résidentiel et tertiaire a également été intégré dans l'étude

### une estimation de la répartition des émissions pour mieux comprendre les phénomènes

La répartition géographique des émissions a été calculée pour deux secteurs : le trafic routier et les industries.

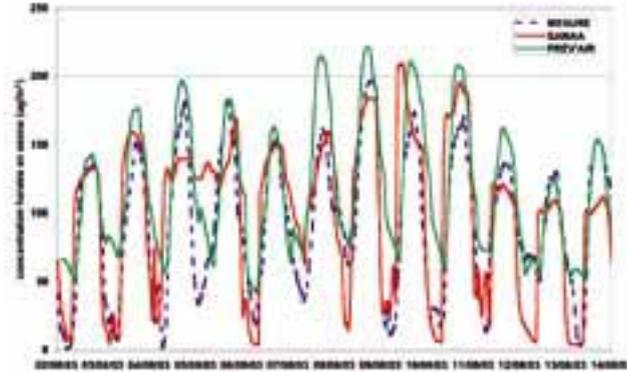
Ces cartes confirment que le monoxyde de carbone et les oxydes d'azote, précurseurs de l'ozone sont des composés majoritaires émis par le trafic routier avec des valeurs d'émission maximales de quelques centaines de kilogrammes par kilomètre carré entre le 2 et le 13 août 2003. Ces émissions sont princi-

Bilan spatial des émissions en oxydes d'azote émis par le trafic routier du 2 au 13 août 2003



palement réparties dans les agglomérations et sur les voies de circulation qui les relient. Les bilans spatiaux pour les rejets industriels font apparaître des zones d'émission importantes en Basse-Loire et dans les principales villes.

Accord mesure/modèles  
sur le site de mesure  
de Cholet



### le modèle Samaa reproduit correctement l'épisode de pollution

Une comparaison objective utilisant des scores statistiques a été réalisée entre les données de modèle et les observations d'ozone aux sites de mesure. Cette comparaison montre que l'écart entre ces deux approches est indépendant de la zone géographique. La réponse du modèle Samaa, utilisé à Air Pays de la Loire est tout à fait satisfaisante avec un coefficient de corrélation moyen proche de 0,7. Le modèle, dans sa nouvelle version incluant la prise en compte détaillée de l'import d'ozone, est validé pour simuler cet indicateur en période de forte pollution.

Les cartes d'ozone montrent que la dynamique de l'épisode est bien reproduite durant la canicule avec les premiers pics de pollution dans l'est des Pays de la Loire à partir du 4 août puis une généralisation de la pollution le 8 août et enfin une diminution des concentrations en ozone à partir du 11 août.

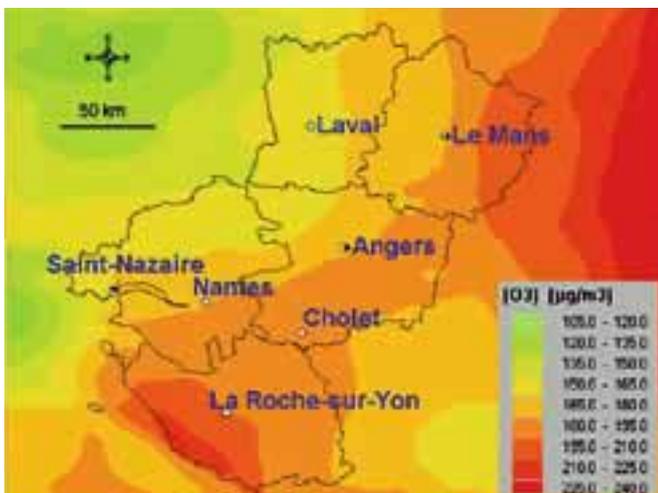
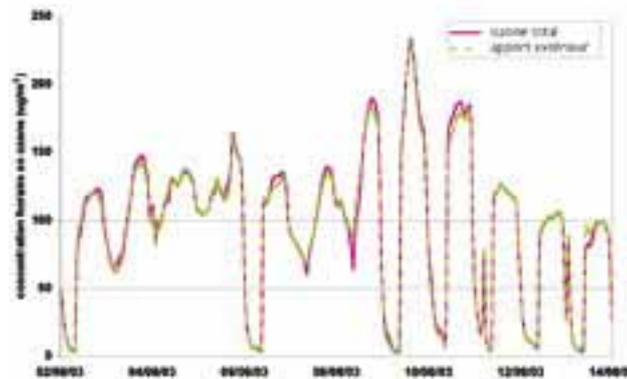
### un apport massif d'ozone extérieur à la région

L'apport extérieur en ozone sur les Pays de la Loire pendant l'épisode d'août 2003 a été évalué. Selon nos estimations, lors de cette période, cet apport représenterait plus de 90 % des concentrations mesurées, sans distinction géographique, même dans les zones soumises à des fortes émissions de précurseurs comme en périphérie de Nantes.

### réaliser des cartographies annuelles de qualité de l'air

L'échelle temporelle reproduite par le simulateur Samaa ou le système national Prev'Air est le pas de temps horaire ou journalier. Cette échelle est celle adaptée à la description de la dynamique ou à la prévision d'un épisode de pollution. Des réalisations de cartographies à l'échelle de la saison et de l'année doivent être envisagées à une fréquence annuelle.

Visualisation de l'apport d'ozone en périphérie de Nantes



Situation de l'ozone  
le 8 août 2003 à 16 heures

# modélisation

## prévision, cartes de vigilance



### amélioration de l'information

Suite à la circulaire ministérielle du 18 juin 2004, Air Pays de la Loire a entièrement révisé son dispositif d'information du public lors d'épisode de pollution (cf. p. 15). Une attention particulière a été portée sur la lisibilité du message transmis. Pour répondre à cette demande, une carte de vigilance a été mise au point pour les trois polluants concernés : ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre.

### la carte de vigilance : une juxtaposition de zones de déclenchement

La carte de vigilance est une représentation schématique de la région des Pays de la Loire comprenant plusieurs zones de déclenchement :

- les cinq départements,
- les sept agglomérations,
- la zone industrielle de la Basse-Loire.

### trois couleurs

Les différentes zones de déclenchement peuvent prendre trois couleurs symboliques :

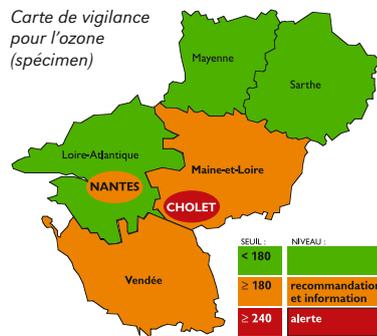
- rouge lorsque la procédure d'alerte est activée,
- orange lorsque la procédure d'information/recommandation est activée,
- vert lorsque aucune procédure d'information/recommandation ou d'alerte n'est en cours.

Les zones de déclenchement



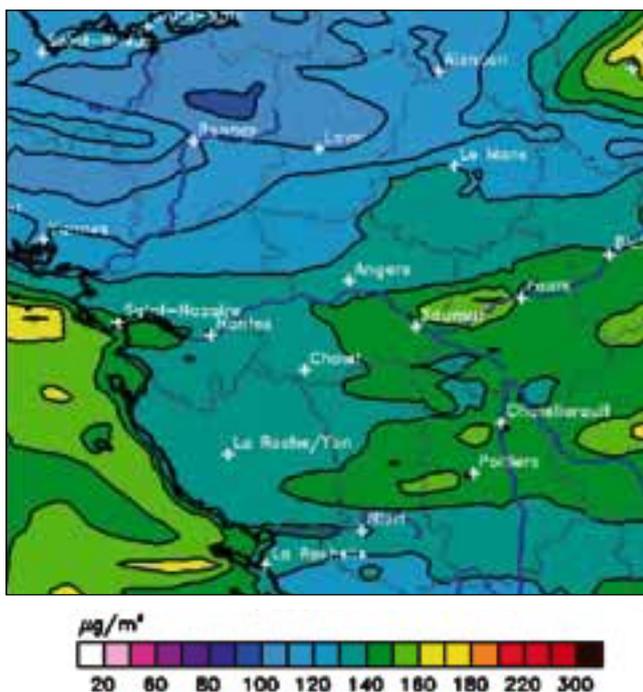
Les critères géographiques de déclenchement

Carte de vigilance pour l'ozone (spécimen)



	Dépassement d'un seuil	Nombre minimal de sites ou surface minimale à respecter	Zone concernée par le déclenchement de la procédure
<b>Ozone</b>	Prévision	• 2 sites à moins de 3 heures de décalage pour les agglomérations disposant d'au moins 2 sites • 1 site pour les autres agglomérations	Agglomération
		• 2 agglomérations ou zones de mesure réunissant le critère de déclenchement ci-dessus	Département
	Constat	• zone > 30% du département	Département
<b>Dioxyde d'azote</b>	Constat	• 2 sites à moins de 3 heures de décalage pour les agglomérations disposant d'au moins 2 sites • 1 site pour les autres agglomérations	Agglomération
		• 2 agglomérations ou zones de mesure réunissant le critère de déclenchement ci-dessus	Département
<b>Dioxyde de soufre</b>	Constat	• 2 sites (dont 1 site urbain obligatoire) à moins de 3 heures de décalage pour les agglomérations disposant d'au moins 2 sites • 1 site pour les autres agglomérations	Agglomération
		1 site de la zone Basse-Loire	Basse-Loire
		• 2 sites (dont 1 site urbain obligatoire) à moins de 3 heures de décalage pour les agglomérations disposant d'au moins 2 sites • 1 site pour les autres agglomérations	Agglomération

Carte d'isoconcentrations d'ozone réalisée à partir des modèles CHIMERE continental et régional



22

23

### une innovation : la prévision

Une des innovations importantes dans la réforme de la procédure d'information ou d'alerte a été l'utilisation de la prévision. En effet, depuis l'été 2004, des simulations issues du modèle continental CHIMERE sont utilisées pour réaliser la carte de vigilance du lendemain. L'avantage du modèle est qu'il fournit une information sur l'ensemble de la région et non plus uniquement dans les agglomérations. Ainsi pour estimer le risque de dépassement d'un seuil réglementaire au niveau départemental, un taux surfacique de dépassement a été défini. Le département est déclaré en dépassement si plus de 30 % de sa surface dépasse le seuil réglementaire. Par ailleurs, il est également possible de calculer par interpolation une estimation des niveaux de pollution prévus le lendemain aux sites de mesures. Ceci permet d'appliquer les mêmes conditions de déclenchement que dans le cas de la carte de vigilance sur observations.

Ce processus d'élaboration de carte de vigilance va encore évoluer en 2005 avec l'intégration des prévisions issues non plus du modèle CHIMERE continental mais du modèle régional grâce à l'installation de la plate-forme de modélisation Iris.

### une publication quotidienne sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org)

La carte de vigilance est réalisée quotidiennement à Air Pays de la Loire pendant la période estivale. Elle est mise en ligne chaque jour sur le site internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org).



Carte de vigilance publiée sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org)



# modélisation

## plate-forme de prévision Iris sur la région des Pays de la Loire

**Un système de prévision de la pollution photochimique (ozone et dioxyde d'azote) a été mis en œuvre à partir de mi-juillet 2004 par Air Pays de la Loire, avec l'appui d'ACRI-st.**

### sorties de la plate-forme

Ce système s'appuie sur le modèle pronostic de météorologie MM5 (NCAR - National Center for Atmospheric Research), les données météorologiques NCEP et le modèle photochimique CHIMERE Régional (LMD - Laboratoire de Météorologie Dynamique) qui sont des codes libres.

Les sorties de ces codes sont cartographiées et les cartes et données sont mises à disposition tous les jours à 11 h sur un site Internet dédié. Les produits de la plate-forme sont disponibles pour quatre échéances J-1, J, J+1 et J+2 :

- ozone et dioxyde d'azote (cartes horaires, maximum journalier, moyenne journalière),
- météorologie (cartes horaires du vent à 10 mètres, de la température à 2 mètres, des précipitations et de la hauteur de couche limite),
- animation des cartes horaires (chimie et météorologie),
- données en deux dimensions.

Ces cartes (à résolution 5 km), en complément des cartes de la plate-forme nationale Prev'Air (à résolution 50 km), sont utilisées pour la prévision des niveaux d'alerte dans la région des Pays de la Loire.

### les zones d'étude

Deux domaines sont couverts: les Pays de la Loire avec une résolution de 5 km et en arrière-plan l'ouest de la France avec une résolution de 15 km. Pour ce domaine, ce sont les émissions EMEP européennes qui sont exploitées. Dans les Pays de la Loire, c'est le cadastre des émissions de l'été 2003 à 5 km qui est utilisé.

### intérêt d'une modélisation régionale avec arrière-plan

Les champs de concentration issus d'un modèle à basse résolution fournis par la plate-forme Prev'Air apparaissent lissés par rapport à un modèle haute résolution et ne peuvent pas prendre en compte les effets météorologiques locaux dus à la présence de la mer, à l'occupation des sols et éventuellement à la topographie (ce dernier effet étant relativement peu important dans le cas des régions de l'ouest de la France).

Il a été ainsi montré qu'affiner la grille du modèle utilisé permettait de mieux reproduire les processus chimiques au sein d'un panache urbain et les pics d'ozone qui en résultent.

La modélisation des régions littorales est affectée par les effets de brise de mer pour lesquels il est important de disposer d'une modélisation météorologique à haute résolution. La résolution du domaine pourra être améliorée et des émissions plus fines devront alors être intégrées.

L'intérêt d'un arrière-plan plus étendu que la région repose sur la possibilité d'interpréter précisément les mouvements des masses d'air à moyenne échelle, par exemple l'influence de l'agglomération parisienne.

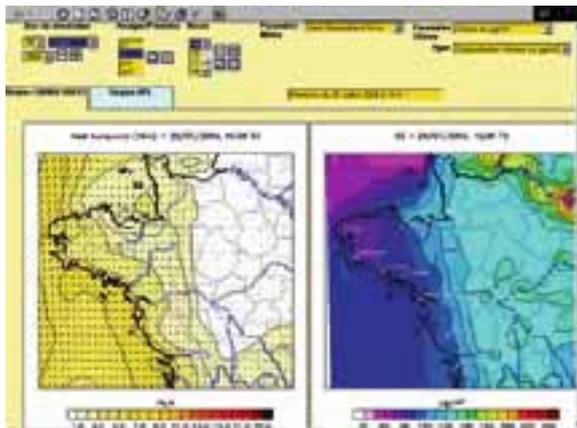
La plate-forme est opérationnelle mais reste encore, à ce stade, expérimentale: une évaluation de ses performances est en cours.

### en résumé: cinq améliorations

La plate-forme Iris apporte cinq améliorations majeures pour la description des champs de pollution en région des Pays de la Loire:

- des résolutions vraies de 5 km en Pays de la Loire et de 15 km dans l'ouest de la France contre 50 km (ou interpolé à 10 km) pour Prev'Air,
- une vision dynamique du cycle diurne-nocturne et du mouvement des masses d'air par la possibilité de lancer l'animation heure par heure,
- une amélioration du calcul et un renforcement explicatif par l'usage et la visualisation des données météorologiques à une échelle très fine 5 km ou fine à 15 km,
- un calcul amélioré du dioxyde d'azote car tenant compte réellement des émissions locales (inventaire d'Air Pays de la Loire à 5 km),
- une amélioration de la contextualisation par la disposition des champs météorologiques et de pollution sur l'ouest de la France.

Exemple de sortie de la plateforme de prévision





# campagnes de mesure

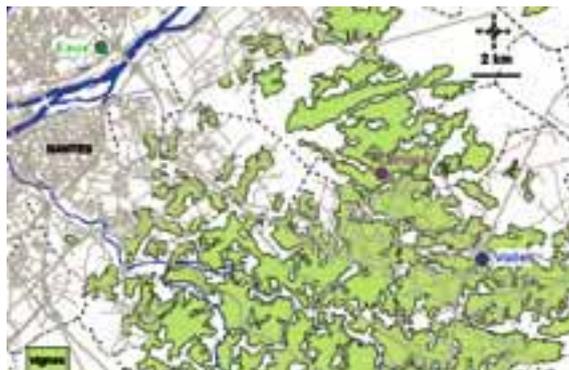
**Les produits phytosanitaires (pesticides) regroupent un grand nombre de produits chimiques utilisés pour la protection des cultures. Sous le terme de pesticides, plusieurs familles sont différenciées selon leurs actions.**

**Les herbicides sont destinés à la destruction des mauvaises herbes c'est-à-dire des végétaux qui nuisent au rendement des cultures.**

**Les insecticides s'attaquent aux insectes tandis que les fongicides sont utilisés pour éradiquer champignons mais aussi bactéries et virus, causes de nombreuses maladies de cultures.**

mesure de produits  
phytosanitaires en zones  
viticoles et urbaines  
de Loire-Atlantique

L'usage des produits phytosanitaires a des répercussions sur le réservoir atmosphérique. En 2002, Air Pays de la Loire a initié un programme de mesure des pesticides dans l'air. Cette première étude portait sur la mesure de produits phytosanitaires en zones viticoles (pays du Muscadet) et maraîchères et a permis de valider le protocole métrologique. Dans la poursuite de cette première campagne expérimentale, Air Pays de la Loire a complété en 2004 l'étude en zones viticoles du pays du Muscadet.



Localisation  
des sites de mesure

## deux objectifs principaux

- appréhender la totalité des traitements viticoles (herbicides, insecticides et fongicides) : la campagne menée par Air Pays de la Loire en 2002 en zones viticoles n'avait pas pu prendre en compte les traitements herbicides réalisés au printemps. En 2004, un élargissement des mesures en périodes de traitements herbicides a été réalisé,
- étudier la distribution spatiale et temporelle des produits phytosanitaires en zones viticole et urbaine.

## quatre mois et demi de mesure simultanément sur trois sites

Pour répondre aux objectifs fixés le dispositif suivant a été mis en œuvre :

### trois sites de mesures

Deux sites en zones viticoles (lycée agricole de Briacé et bourg de Vallet) ont été dotés de collecteurs (partisol 1 m<sup>3</sup>/h) prélevant les phases particulaire et gazeuse des pesticides dans l'air.

Le lycée agricole de Briacé se situe sur la commune du Landreau, placée en plein cœur du vignoble nantais à 15 kilomètres de Nantes. Les vignes (Muscadet et Gros Plan) représentent 41 % de la superficie totale de la commune. Ce lycée possède et exploite un domaine viticole de 15 hectares. Le préleveur a été installé à 200 mètres des vignes les plus proches.

Un collecteur a été installé dans le jardin de la mairie de Vallet dans le centre du bourg. Cette commune de 6 807 habitants est située dans le vignoble nantais à 22 kilomètres de Nantes. La superficie totale de vigne (Muscadet et Gros Plan) représente 35 % de la surface totale de la commune. Le préleveur a été installé à 500 mètres des vignes les plus proches.

En complément à ces deux sites viticoles, le site de l'usine des eaux sur la façade est de l'agglomération nantaise a été pourvu d'un préleveur (DA 80 m<sup>3</sup>/h). Ce site est situé respectivement à 11 km de Briacé et 17 km de Vallet.

## des mesures en continu durant quatre mois et demi simultanément sur les trois sites

Des prélèvements hebdomadaires simultanément sur les trois sites ont été effectués du 19 avril au 30 août 2004. Cette période englobe les différents traitements (herbicides, insecticides et fongicides) réalisés sur la vigne. 49 molécules ont été analysées dans chaque prélèvement. La sélection de ces molécules a été établie par une méthode développée en 2002 par Air Pays de la Loire qui tient compte de plusieurs critères (quantité utilisée, propriétés physico-chimiques des produits phytosanitaires, type d'activité agricole). Le croisement de la liste déterminée avec celle fournie par la profession agricole a permis de valider cette méthode de sélection.

Il est à noter que le glyphosate (herbicide largement utilisé en viticulture notamment) ne peut pas être mesuré avec les techniques de collecte utilisées.



Préleveur de pesticides Partisol



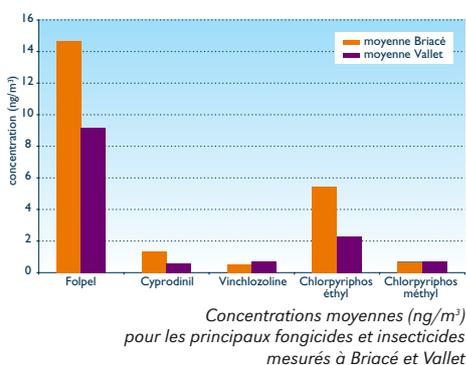
Préleveur  
de pesticides DA 80

## des herbicides de grandes cultures sur les trois sites

L'extension des mesures aux traitements herbicides du printemps a permis de mettre en évidence la présence en atmosphère urbaine et en zones viticoles d'herbicides (alachlore, s métolachlore, trifluraline) utilisés dans les grandes cultures (soja, tournesol, maïs). Ces molécules se retrouvent dans l'air en faibles quantités généralement inférieures au  $\text{ng}/\text{m}^3$  et de façon homogène sur les trois sites.

## fongicides et insecticides : teneurs comparables à Briacé et Vallet

L'extension des mesures viticoles dans un bourg du Muscadet a permis de montrer que pour les principaux insecticides et fongicides mesurés dans l'air, les niveaux moyens à Briacé et Vallet sont du même ordre de grandeur avec des teneurs en folpel, et chlorpyrifos éthyl toutefois supérieures au lycée agricole.



## des teneurs comparables à Briacé en 2002 et 2004

Les niveaux des principaux fongicides et insecticides mesurés dans l'air en 2004 au lycée agricole de Briacé sont comparables à ceux détectés en 2002 sur le même site. Il est à noter des teneurs moyennes en cyprodinil plus élevées en 2002 compte tenu d'un traitement au cyprodinil effectué par le lycée agricole les 18 et 20 juin 2002.

## vers des mesures en zone arboricole

Malgré l'insuffisante connaissance de l'intensité des traitements réalisés, du devenir des produits phytosanitaires dans l'atmosphère, de l'influence de la météorologie, il est remarquable de noter que les mesures réalisées dans l'air fournissent des résultats cohérents sur le plan de leurs évolutions spatiales et temporelles.

Cette étude a également permis de dégager certaines molécules importantes en termes de fréquences de détection et de concentrations dans l'air qui peuvent être considérées comme des "indicateurs" de traitements en pays du Muscadet (le folpel pour les traitements fongicides anti-mildiou, le cyprodinil et la vinchlozoline pour les traitements fongicides anti-botrytis, le chlorpyrifos éthyl pour les traitements insecticides et la terbuthylazine pour les traitements herbicides).

Ces résultats alimentent également la base de données nécessaire aux études sur l'impact sanitaire lié à la présence de ces produits dans l'air.

Dans l'avenir, il serait intéressant d'étendre cette thématique des pesticides dans l'air par des mesures :

- dans d'autres zones viticoles (Anjou) sachant que les traitements peuvent être différents. Par exemple, le cépage du Muscadet est peu sensible à l'oïdium contrairement à d'autres cépages. De ce fait, peu de traitements anti-oïdium sont réalisés dans le Muscadet ;
- sur d'autres activités agricoles notamment l'arboriculture, activité très présente dans la région.

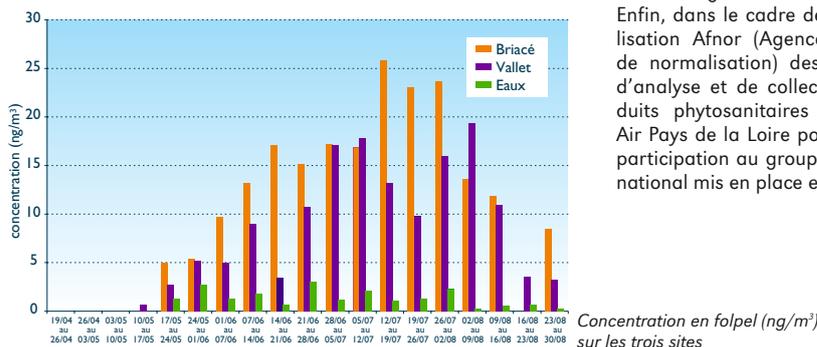
Enfin, dans le cadre de la normalisation Afnor (Agence française de normalisation) des méthodes d'analyse et de collecte des produits phytosanitaires dans l'air, Air Pays de la Loire poursuivra sa participation au groupe de travail national mis en place en 2004.

## en zones viticoles : une évolution cohérente avec les traitements

L'étude croisée des périodes de traitement et des variations temporelles des concentrations atmosphériques montre une très bonne cohérence entre les périodes d'utilisation et l'évolution temporelle des teneurs dans l'air.

## fongicides et insecticides : un impact visible en milieu urbain

L'évolution temporelle des teneurs en folpel (fongicide anti-mildiou) et chlorpyrifos éthyl (insecticide) à Nantes est synchronisée avec celle observée en zones viticoles. Ceci suggère une influence faible (les teneurs moyennes en folpel et chlorpyrifos éthyl sont respectivement huit et dix fois plus faibles à Nantes qu'en zones viticoles) mais visible des traitements des zones viticoles par ces deux molécules sur les teneurs atmosphériques mesurées à Nantes.



# campagnes de mesure

surveillance de  
la qualité de l'air  
autour de la raffinerie  
de Donges :  
vers un redéploiement  
du dispositif



Plusieurs études récentes d'Air Pays de la Loire, basées sur des techniques de modélisation et de mesures, ont montré qu'autour de la raffinerie Total France de Donges, des secteurs non équipés de systèmes de mesure pouvaient connaître une pollution élevée par le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). Par ailleurs, le plan de protection de l'atmosphère de Nantes - Saint-Nazaire, en cours d'élaboration, préconise d'élargir la zone de surveillance du dioxyde de soufre autour de cet établissement.



Dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de la raffinerie de Donges

## deux campagnes de mesure, deux objectifs

À la demande de l'exploitant, Air Pays de la Loire a conduit deux campagnes de mesure (hiver 2003-2004 et été 2004), dans l'environnement de la raffinerie. L'objectif était double :

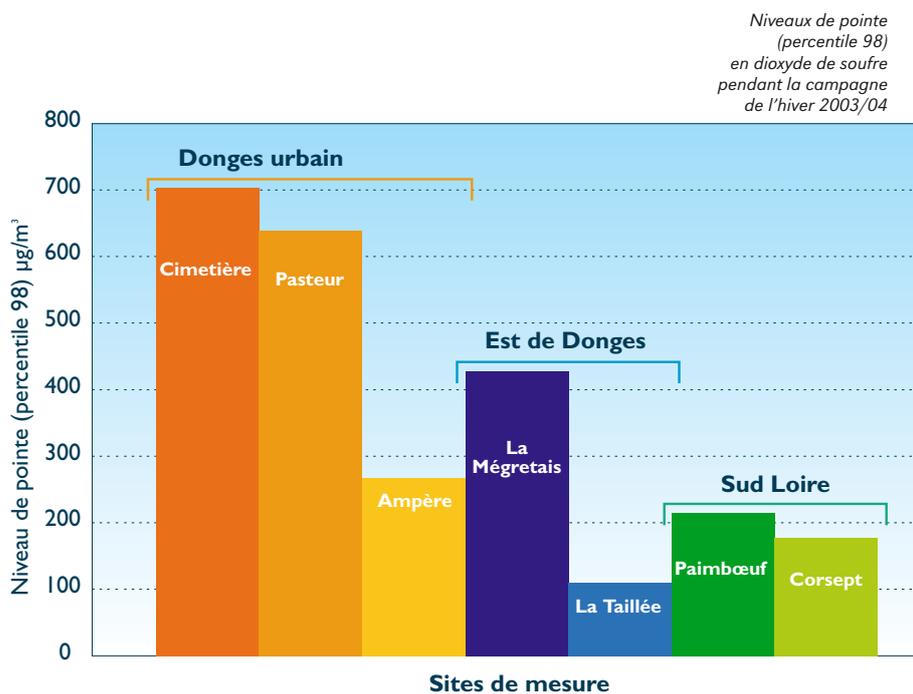
- évaluer la qualité de l'air dans deux secteurs non surveillés proches de la raffinerie,
- apporter des éléments diagnostiques pour la révision de la surveillance de la qualité de l'air autour de la raffinerie.

## les deux laboratoires mobiles ont complété le dispositif permanent

Pendant les deux campagnes, les stations permanentes et les deux laboratoires mobiles d'Air Pays de la Loire (localisés près du cimetière de Donges et à Corsept) ont permis de mesurer chaque quart d'heure, les principaux polluants atmosphériques (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>...) et différents paramètres météorologiques (vent...).

Laboratoire mobile à Donges...





... et à Corsept



### deux sites du centre de Donges davantage influencés

Deux sites de surveillance, localisés dans le centre dongeois, se sont avérés davantage sous l'influence de la pollution soufrée issue de la raffinerie : Pasteur et Cimetière.

À l'examen des résultats enregistrés pendant les campagnes, le risque de dépassement des valeurs limites n'est pas à exclure dans le centre de Donges, notamment dans le quartier du cimetière. En revanche, à Corsept et Paimbœuf, ce risque est faible.

### perspectives : redéploiement du dispositif de surveillance

Le transfert de la station Taillée (située dans le même secteur de vent par rapport à la raffinerie que la station Mégrétais) est préconisé vers le quartier proche du cimetière de Donges.

Au total, six sites de surveillance de la qualité de l'air sont disposés autour de la raffinerie de pétrole, dans les principales zones habitées du Nord et du Sud-Loire.



# campagnes de mesure

## mesure des poussières PM<sub>2,5</sub> dans l'environnement de l'établissement Soferti

**L'exploitation de l'usine d'engrais Soferti sur la commune d'Indre fait l'objet d'une réglementation préfectorale. L'arrêté du 2 avril 2003 prévoit notamment une surveillance de l'environnement de l'établissement. Dans ce cadre, à la demande de l'exploitant, Air Pays de la Loire a réalisé pendant un an (9 mars 2004 - 9 mars 2005), un suivi en continu des teneurs en poussières fines (poussières de diamètre inférieur à 2,5 µm ; PM<sub>2,5</sub>) à proximité de Soferti.**

**Cette étude fait suite aux campagnes de mesure réalisées en 2000 et 2002 et à l'étude d'évaluation de l'impact sanitaire effectuée par l'Ineris en 2000, qui préconisaient une mesure de poussières PM<sub>2,5</sub> sentinelle de l'exploitation de l'usine.**

### valeurs de référence et évaluation de l'impact de Soferti

Les deux objectifs de ce suivi annuel sont :

- l'étude des niveaux de PM<sub>2,5</sub> vis-à-vis de valeurs de référence,
- une évaluation de l'impact des rejets de Soferti sur les teneurs atmosphériques environnantes.

### un site pour la mesure des poussières PM<sub>2,5</sub>

Suites aux conclusions dégagées lors des campagnes de mesure réalisées en 2000 et 2002 par Air Pays de la Loire dans l'environnement de Soferti et à la demande de l'exploitant, un site de mesure des poussières PM<sub>2,5</sub> a été installé à l'école Pierre-Marra à Haute-Indre dans la zone de retombées maximales des rejets de Soferti. Cette zone urbanisée est située au centre de Haute-Indre.

Localisation du site de mesure Pierre-Marra à Haute-Indre



Cette station, située à 500 mètres sous les vents d'ouest de Soferti, mesure tous les quarts d'heure les concentrations en poussières PM<sub>2,5</sub>. Un anémomètre girouette a également été installé sur le site. Il permet d'enregistrer le vent en vitesse et direction.

### un impact ponctuel de Soferti

L'étude des roses de pollution (graphique qui montre la provenance de la pollution en fonction de la direction des vents) indique un impact ponctuel des rejets de Soferti sur les teneurs mesurées à proximité. Cet impact n'est constaté que sur les niveaux quart-horaires maximaux.

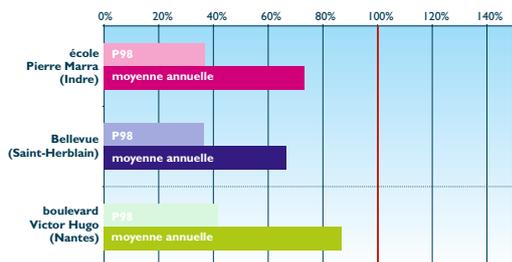
### des teneurs moyennes proches des teneurs urbaines

En moyenne, la concentration en PM<sub>2,5</sub> mesurée dans l'environnement de Soferti (11 µg/m<sup>3</sup>) est similaire à celle enregistrée sur le site urbain de Bellevue dans l'agglomération nantaise (10 µg/m<sup>3</sup>) et inférieure à celle mesurée sur le site de trafic boulevard Victor-Hugo à Nantes (14 µg/m<sup>3</sup>).

### situation par rapport à des valeurs de référence

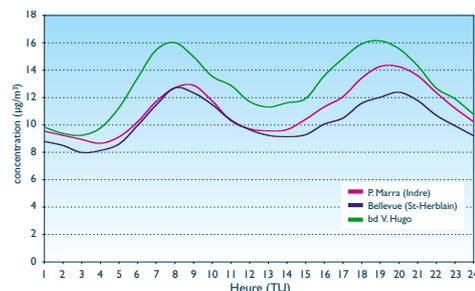
Il est utile de pouvoir situer les niveaux mesurés par rapport à des valeurs de référence. Un rapprochement de ce type est possible avec les deux valeurs standards établies par l'agence américaine de protection de l'environnement (US EPA) pour les PM<sub>2,5</sub> basées respectivement sur des niveaux moyens et de pointe (percentile 98) calculés sur une année.

Dans l'environnement de Soferti, on constate que les teneurs observées sont inférieures à ces valeurs de référence. Par ailleurs, elles sont du même ordre de grandeur que celles mesurées en zone urbaine à Nantes (site de Bellevue).



NB : la méthode de mesure utilisée ne permet pas de distinguer la nature des particules.

Situation des niveaux de PM<sub>2,5</sub> par rapport à deux valeurs de référence (US EPA)



Profil journalier moyen des teneurs en PM<sub>2,5</sub>



**Dans une agglomération, la dégradation de la qualité de l'air est principalement observée à proximité des axes de circulation. Malgré des niveaux très hétérogènes relevés d'une rue à l'autre, il n'est pas envisageable de réaliser des mesures sur chaque voie de circulation. La modélisation constitue une solution alternative pertinente. Dans ce cadre, Air Pays de la Loire a réalisé en 2003 une cartographie des niveaux de pollution dans quatre-vingts rues du centre ville de Nantes.**

## surveillance en proximité d'axes de circulation automobile à Nantes

Le modèle a ainsi identifié la rue Crébillon et le quai de la Fosse comme étant deux des artères les plus exposées. Air Pays de la Loire a donc souhaité réaliser des mesures sur ces deux voies de circulation aux typologies différentes. En effet, la rue Crébillon est une rue encaissée à trafic modéré (10 000 véhicules par jour), le quai de la Fosse est un boulevard semi-aéré à fort trafic (41 000 véhicules par jour).

### trois sites de mesure pour répondre à un double objectif

L'objectif de cette étude était d'évaluer la qualité de l'air vis-à-vis de la réglementation et l'influence de la configuration du site sur les niveaux de pollution. Le dispositif mis en œuvre était constitué de trois sites de mesures :

- depuis le 1<sup>er</sup> mai 2004, deux armoires mobiles pourvues d'analyseurs de monoxyde d'azote, d'oxydes d'azote et de poussières (PM10) sont installées dans la rue Crébillon,
- du 1<sup>er</sup> octobre 2004 au 31 janvier 2005, le laboratoire mobile au 71 quai de la Fosse, côté bâtiments, a permis d'évaluer les teneurs en monoxyde de carbone, oxydes d'azote, poussières PM10 et dioxyde de soufre,
- du 16 décembre 2004 au 31 janvier 2005 le laboratoire mobile situé près de la capitainerie (côté Loire) sur le quai de la Fosse a enregistré les teneurs en oxydes d'azote, poussières PM10 et dioxyde de soufre.

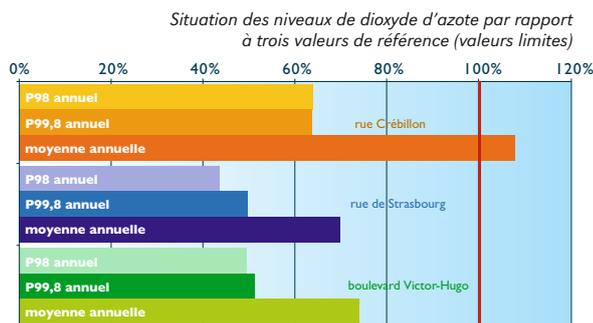
### situation des niveaux de polluants par rapport aux valeurs seuils

Par référence aux seuils de la réglementation, l'analyse des concentrations de polluants fait apparaître sur l'ensemble des sites de mesure installés en proximité d'axes de circulation automobile de Nantes durant la période de l'étude :

- Pour le dioxyde d'azote
- des niveaux supérieurs à la valeur limite



Laboratoire mobile au 71 quai de la Fosse



annuelle rue Crébillon et inférieurs rue de Strasbourg et boulevard Victor-Hugo,

- des niveaux proches de l'objectif de qualité pour les trois sites ;
- il a été observé une valeur horaire dépassant la valeur seuil de référence 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  le 5 octobre 2004, rue Crébillon.

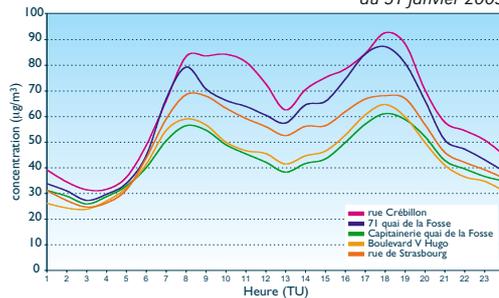
Les niveaux de poussières sont inférieurs à la valeur limite et l'objectif de qualité pour les deux sites de mesure (rue Crébillon et bd Victor-Hugo) et les niveaux de monoxyde de carbone restent très inférieurs à la valeur limite.

### influence de la configuration des rues

En étudiant l'influence de la configuration du site par rapport aux niveaux mesurés, on observe :

- pour le monoxyde de carbone, les poussières PM10 et le dioxyde d'azote des niveaux sensiblement équivalents dans la rue Crébillon et sur le quai de la Fosse,
- en bordure de Loire sur le quai de la Fosse, une baisse de la pollution pour le dioxyde d'azote (évaluée à -24 %) et les poussières (-32 %) est observée par comparaison avec le côté bâtiment.

Profil journalier moyen en dioxyde d'azote du 16 décembre 2004 au 31 janvier 2005



### perspectives

Air Pays de la Loire envisage deux axes de développement :

- dans l'agglomération nantaise : poursuite des mesures dans la rue Crébillon jusqu'à fin 2005 et réalisation de mesures rue du Maréchal-Joffre en 2006,
- à Angers : mise en place de mesures en février 2005, pour une durée d'un an, à proximité de la voie sur berges.



Site de surveillance rue Crébillon



# campagnes de mesure

## qualité de l'air au Mans : nouvelle étude dans le nord-est

Après les études préliminaires à l'installation du réseau de surveillance de l'agglomération mancelle réalisées en 1996, plusieurs campagnes de mesures ont permis de mieux situer les niveaux de polluants dans différents quartiers du Mans. Le secteur nord-est de l'agglomération non évalué jusqu'en 2004 a fait l'objet d'une campagne en fin d'année.

### 2004 : une nouvelle étude dans le nord-est du Mans

L'objectif de cette étude était double :

- évaluer la qualité de l'air dans une zone non pourvue de station permanente,
- comparer les niveaux de pollution à ceux enregistrés par le dispositif permanent.

Un laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire a été installé au niveau du château d'eau du Friloux, pendant près de deux mois d'octobre à novembre 2004.

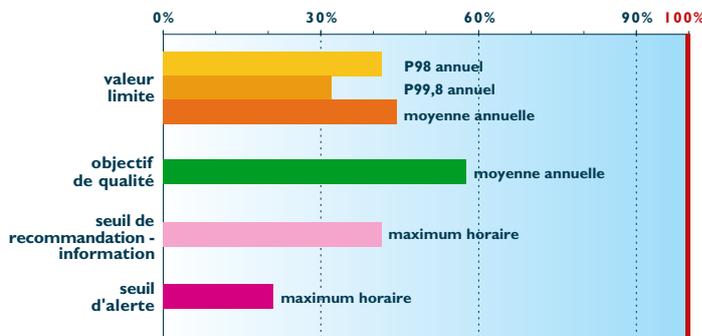
Les principaux polluants atmosphériques (oxydes d'azote, poussières fines, dioxyde de soufre, ozone) ont été mesurés en permanence selon des normes en accord avec celles exigées par les directives européennes.



Laboratoire mobile au niveau du château d'eau du Friloux

### des niveaux de pollution faibles qui respectent la réglementation

Sur le site étudié, les risques de dépassement des valeurs réglementaires demeurent faibles pour l'ensemble des polluants mesurés. Il faut souligner ici que la période d'étude n'est pas propice à la formation de l'ozone, polluant surtout présent dans l'atmosphère en période estivale.



Situation de la pollution par le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) vis-à-vis de la réglementation : rapports entre les niveaux de NO<sub>2</sub> et les seuils réglementaires

### des niveaux inférieurs à ceux du centre ville

Globalement, la pollution primaire (oxydes d'azote et poussières fines PM10) dans le nord-est du Mans est plus faible que celle enregistrée dans le centre ville et comparable à celle mesurée dans le sud du Mans sur le site de Bel Air. En revanche, les teneurs en ozone au niveau du château d'eau du Friloux sont plus élevées qu'en centre ville. Elles sont comparables à celles enregistrées sur le site périurbain de Spay.

### une influence des émissions urbaines

Par flux de sud, le château d'eau du Friloux se situe sous les vents du centre ville et est alors influencé par les émissions urbaines ce qui se traduit par des teneurs en NO<sub>2</sub> et poussières PM10 supérieures à celles mesurées dans le sud (Bel Air). En revanche par flux de nord, le site temporaire du château d'eau est au vent de l'agglomération et n'est pas impacté par les émissions du centre ville. Dans ce cas, la pollution en NO<sub>x</sub> et poussières PM10 est inférieure à celle enregistrée sur le site de Bel Air.

Pour l'ozone, polluant détruit par le monoxyde d'azote la situation est inverse avec des niveaux au niveau du château d'eau plus élevés lorsque le site n'est pas impacté par les émissions urbaines d'oxydes d'azote.

### vers des mesures d'ozone en période estivale

Compte tenu des niveaux de pollution enregistrés, la mise en place d'une station permanente dans le nord-est du Mans n'apparaît pas nécessaire. En revanche, il serait pertinent de compléter l'étude par des mesures d'ozone pendant une période propice à sa formation (été) afin d'évaluer l'état de la qualité de l'air au regard des normes et de confirmer les résultats de comparaison entre les différents sites de mesure de l'agglomération.



## évaluation de la qualité de l'air rue Souchu-Servinière à Laval

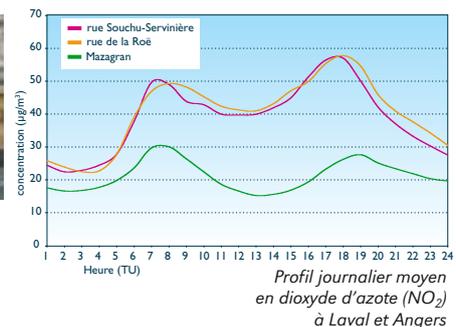
**En application de la loi sur l'Air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, Air Pays de la Loire a réalisé dès 1999 une étude préliminaire à la mise en place d'un dispositif de surveillance puis a installé une station permanente opérationnelle depuis 2001.**



La rue Souchu-Servinière à Laval

Ce site urbain, situé rue Mazagran, mesure la pollution atmosphérique moyenne dans le centre ville de Laval.

En 2004 Air Pays de la Loire a mené une nouvelle étude de la qualité de l'air dans le centre-ville. L'objectif était d'évaluer la situation au regard des valeurs réglementaires en situation de proximité automobile.



### des analyses des polluants d'origine automobile

Des analyseurs automatiques d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et de monoxyde de carbone (CO) ont été installés au niveau de la rue Souchu-Servinière. Cette rue de centre ville est une rue encaissée de type canyon, empruntée en moyenne par 11 700 véhicules par jour. La campagne de mesure a duré quatre fois un mois réparties sur l'année 2004, soit un tiers de l'année.

### situation des niveaux de polluants par rapport aux valeurs seuils

Par référence aux seuils de la réglementation, l'analyse des concentrations de polluants fait apparaître sur ce site de mesure installé près d'un axe de circulation automobile de Laval durant la période de l'étude :

Pour le dioxyde d'azote :

- des niveaux légèrement inférieurs à la valeur limite annuelle fixée à 52 µg/m<sup>3</sup>,
- il a été observé une valeur horaire dépassant la valeur seuil de référence 200 µg/m<sup>3</sup> le 18 juin 2004.

Les niveaux de monoxyde de carbone restent très inférieurs à la valeur limite.

### des niveaux cohérents avec un site de référence à Angers

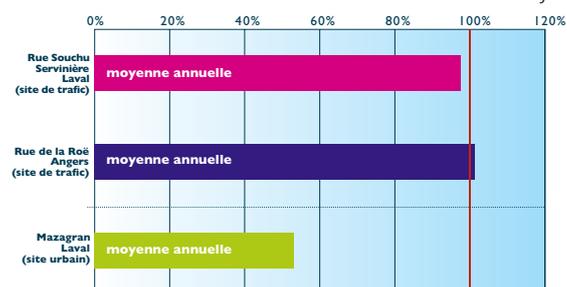
La situation de cette rue de Laval par rapport aux seuils réglementaires pour le NO<sub>2</sub> et le CO sont très proches de ceux d'un site de référence (rue de la Roë à Angers).

De même, le profil de la pollution au cours d'une journée est comparable entre les deux rues de Laval et d'Angers, avec deux hausses en début de matinée et en fin d'après-midi. Ces élévations sont à mettre en relation avec l'augmentation du trafic à ces périodes de la journée.

### vers des campagnes annuelles

Il est important de poursuivre cette évaluation en proximité automobile par des campagnes périodiques sur une année civile, afin de mieux apprécier la situation des niveaux observés par rapport aux seuils réglementaires. Un programme pluriannuel de surveillance cyclique des niveaux de pollution en proximité de trafic est d'ailleurs intégré dans le projet de Programme de surveillance de la qualité de l'air (PSQA) élaboré par Air Pays de la Loire. Enfin, une évaluation de la qualité de l'air en situation de proximité automobile pourrait être réalisée par modélisation. Ce type d'étude complémentaire aux campagnes de mesure a l'avantage d'élargir la couverture spatiale (les niveaux de pollution dans l'ensemble des rues de centre ville peuvent être modélisés), d'établir un état actuel et futur des niveaux de pollution afin de fournir des éléments d'information dans le cadre des plans de déplacements urbains.

*Situation de la pollution par le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) vis-à-vis de l'objectif de qualité: rapports entre les niveaux de NO<sub>2</sub> et l'objectif de qualité*

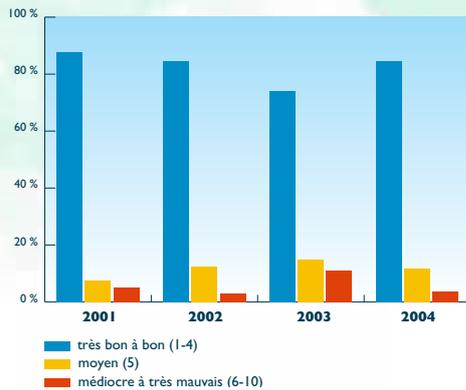




# réseau permanent

indice de qualité  
de l'air Atmo

Historique de l'indice Atmo dans les Pays de la Loire



## un indice Atmo bon à très bon près de 9 jours sur 10

L'indice Atmo a retrouvé en 2004 sa situation d'avant 2003 (année atypique en raison de pics d'ozone associés aux fortes chaleurs de l'été) :

- les sept grandes agglomérations urbaines des Pays de la Loire ont le plus souvent bénéficié en 2004, d'une bonne à très bonne qualité de l'air: les indices Atmo de niveau 1 à 4 y ont représenté près de 85 % du temps,
- une qualité de l'air moyenne a été constatée pendant plus de 10 % du temps,
- une qualité de l'air médiocre a été observée plus rarement, moins de 5 % du temps en moyenne sur les sept agglomérations.

### Atmo en bref

L'indice de qualité de l'air Atmo, compris entre 1 (très bon) et 10 (très mauvais), permet de caractériser de manière simple et globale la qualité de l'air d'une agglomération urbaine. Il est calculé chaque jour, à partir des concentrations de dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone et poussières PM10 enregistrées sur les sites urbains et périurbains.

En Pays de la Loire, l'indice Atmo était calculé en 2004 dans toutes les agglomérations de plus de 50 000 habitants: Nantes, Angers, Le Mans, Saint-Nazaire, Laval, La Roche-sur-Yon et Cholet.



Calcul de l'indice Atmo en Pays de la Loire en 2004

N.B.: pour des raisons techniques, les poussières PM10 ne sont pas intégrées dans l'indice Atmo de la Roche-sur-Yon

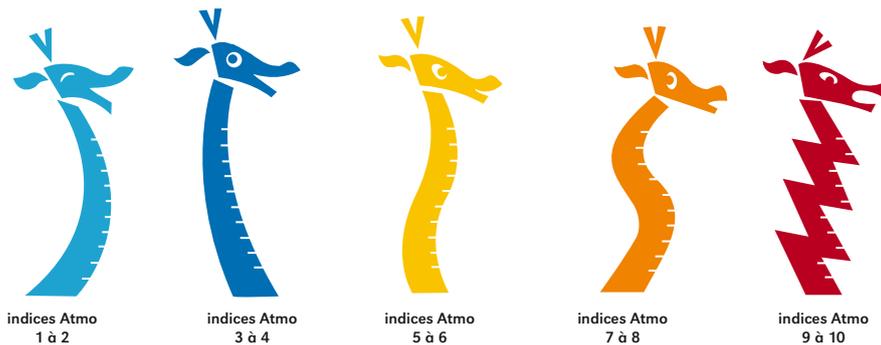
## deux à sept jours d'indices de niveau 7 selon les agglomérations

En 2004, l'indice Atmo maximal a atteint le niveau 7, caractéristique d'une qualité de l'air médiocre. Les périodes les plus touchées sont les périodes chaudes et ensoleillées de fin juillet / début août et de début septembre 2004, qui ont connu des pointes d'ozone. Aucun indice de niveau 8 ou supérieur n'a été constaté cette année. Rappelons qu'en 2003, année de la canicule, des indices de niveau 8 étaient survenus entre trois et six jours par agglomération.

*Jours avec un indice Atmo de niveau 7  
dans les sept agglomérations  
des Pays de la Loire en 2004*

Nantes	Angers	Le Mans	St-Nazaire	Cholet	la Roche/Y	Laval	
2 jours	4 jours	5 jours	4 jours	1 jour	2 jours	7 jours	
							15/05/04
							18/05/04
							28/07/04
							29/07/04
							01/08/04
							02/08/04
							07/08/04
							06/09/04
							07/09/04
							08/09/04
							09/09/04

*Les cinq attitudes  
de l'indice Atmo*





# réseau permanent ozone

## 22 sites de mesure de l'ozone

En 2004, le réseau permanent de mesure de surveillance de l'ozone comportait 22 sites, localisés dans les agglomérations (15 urbains, 5 périurbains et 1 d'observation) et en zone rurale (1 site).

Dans le cadre du redéploiement du réseau de surveillance (programme Sit'Air), un site périurbain a été installé à Spay au sud-ouest du Mans. Il permet d'estimer la pollution par l'ozone en périphérie urbaine.

### l'ozone en bref

**Origines :** la basse atmosphère contient naturellement très peu d'ozone. Toutefois, en atmosphère polluée ce gaz peut se former par réaction chimique entre des gaz précurseurs (dioxyde d'azote, composés organiques volatils...). Ces réactions sont amplifiées par les rayons solaires ultraviolets.

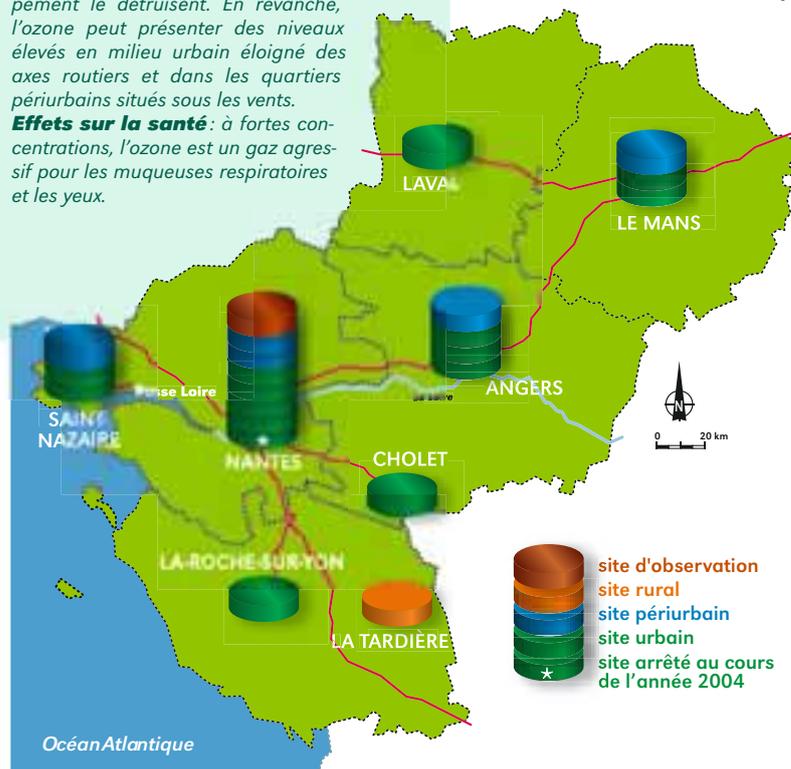
**Évolutions temporelles :** les concentrations d'ozone les plus élevées sont généralement mesurées en été. Elles sont minimales en début de matinée et maximales en milieu d'après-midi.

**Répartition géographique :** les concentrations d'ozone restent faibles près des axes de circulation où certains gaz d'échappement le détruisent. En revanche, l'ozone peut présenter des niveaux élevés en milieu urbain éloigné des axes routiers et dans les quartiers périurbains situés sous les vents.

**Effets sur la santé :** à fortes concentrations, l'ozone est un gaz agressif pour les muqueuses respiratoires et les yeux.

Réseau de surveillance de l'ozone dans les Pays de la Loire en 2004

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 91)





Historique de la pollution par l'ozone en milieu urbain de fond (exemple: Nantes - échantillon constant de deux sites)

### retour aux niveaux d'ozone antérieurs à 2003

La dynamique des évolutions saisonnières d'ozone est largement liée aux conditions météorologiques, le printemps et l'été constituant des périodes propices à des amplifications de production. Ainsi, la pollution par l'ozone de l'année 2003 a été exceptionnellement forte, notamment début août en lien avec l'épisode de canicule. En 2004 la pollution par l'ozone a été comparable à celle des années antérieures à 2003.

### la valeur cible européenne a été dépassée à l'est de la région et sur le littoral

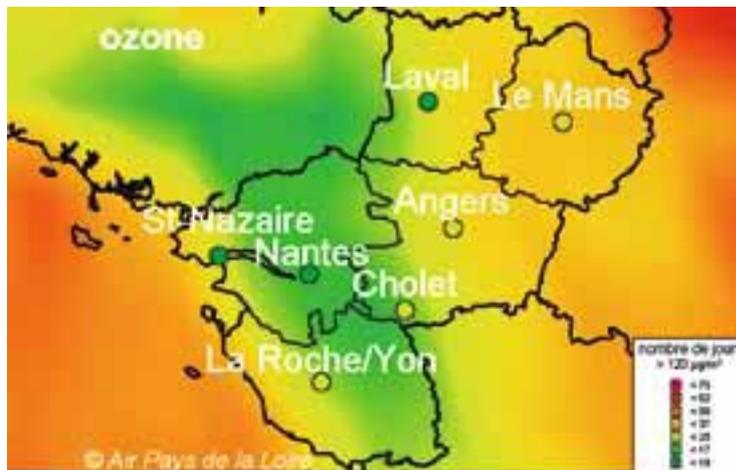
Les données de prévision issues du modèle CHIMERE permettent de réaliser des cartes d'iso-concentrations à long terme sur une année complète et ainsi d'évaluer la situation par rapport aux seuils de type annuel sur l'ensemble de la région. Une première application à l'ozone a permis de représenter pour l'année 2004, le nombre de jours de dépassement de la valeur  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne 8-horaire. D'après la carte obtenue, l'est de la région et le littoral atlantique auraient connu plus de 25 jours de dépassement de la valeur

$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les stations du réseau d'Air Pays de la Loire n'ont pas mesuré autant de jours de dépassement puisque le maximum est de 23 jours au Mans et à Angers. Pour les stations de Nantes, Saint-Nazaire et Laval, la comparaison modélisation/mesure est meilleure.

Le fait que la zone maritime soit plus fréquemment au-dessus de la valeur  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  s'explique par la faiblesse de la vitesse de dépôt de l'ozone sur l'océan et par une moindre consommation de l'ozone par le monoxyde d'azote due à l'absence d'activité humaine sur cette zone.

L'explication pour l'est de la région est liée à la relative proximité de régions fortement émettrices de précurseurs de l'ozone (région parisienne, nord de l'Europe).

NB: les pastilles de couleur représentent le nombre de jours de dépassement mesuré dans chaque agglomération et permettent ainsi de comparer directement sur la carte les mesures aux prévisions du modèle.



Nombre de jours de dépassement de la valeur  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne 8-horaire pour l'ozone en 2004

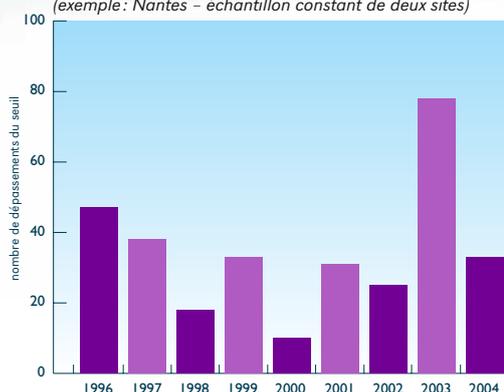


# réseau permanent ozone

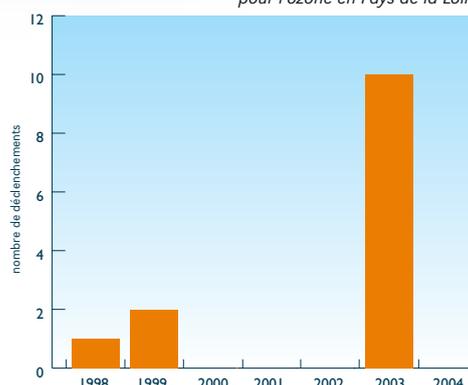
## dépassement des objectifs de qualité sur toute la région

En 2004, l'objectif de qualité de 110 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures a été dépassé sur tous les sites de surveillance de l'ozone d'Air Pays de la Loire. 108 jours de l'année, soit près d'un jour sur trois, ont notamment été concernés par un dépassement de cet objectif de qualité sur un ou plusieurs sites simultanément.

Historique des dépassements de l'objectif de qualité 110 µg/m<sup>3</sup> pour l'ozone en Pays de la Loire (exemple: Nantes - échantillon constant de deux sites)



Historique des déclenchements de la procédure d'information pour l'ozone en Pays de la Loire



zone géographique	site	taux de représentativité %	moyenne annuelle µg/m <sup>3</sup>	percentile 98 annuel µg/m <sup>3</sup>	moyenne journalière maximale µg/m <sup>3</sup>	moyenne horaire maximale µg/m <sup>3</sup>	moyenne 8-horaire maximale µg/m <sup>3</sup>
<i>valeurs de référence</i>							
NANTES	Bellevue	100	53	116	114	157	145
	Bouaye	100	56	121	118	159	152
	Chauvinière	95	51	119	115	161	150
	CHU	7	61	92	84	99	91
	Jardin	100	50	119	116	163	151
	Rezé	37	55	106	96	131	119
	Ste-Luce/L	99	45	106	106	143	140
	St-Sébastien/L	99	49	116	113	153	149
ST-NAZAIRE	Blum	93	62	116	113	157	149
	Lesseps	100	60	115	113	162	155
	Pornichet	100	63	117	117	162	150
ANGERS	Allard	95	52	116	113	169	155
	Appentis	4	40	70	62	73	67
	Beaux-Arts	99	47	113	115	170	157
	Lac de Maine	98	56	125	119	183	164
	Monplaisir	99	51	117	110	177	160
CHOLET	St-Exupéry	99	53	118	125	170	157
LE MANS	Bel Air	99	51	120	128	170	163
	Préfecture	98	44	114	118	157	151
	Spay	43	44	125	117	164	146
LAVAL	Mazagran	99	49	112	121	171	157
LA ROCHE/Y	Laënnec	100	57	119	118	154	146
VENDÉE-EST	La Tardière	99	59	118	126	155	151

Indicateurs de pollution par l'ozone pour l'année 2004

données en italique: taux annuel de représentativité des mesures insuffisant

Situation par rapport aux seuils applicables à l'ozone en 2004  
(décrets des 15/02/02 et 12/11/03)

Seuils de recommandation-information et d'alerte	dépassement	commentaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>recommandation-information: 180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire</li> </ul>	<b>oui</b>	Le seuil de recommandation-information 180 µg/m <sup>3</sup> a été dépassé le 29/07 sur la station périurbaine de l'agglomération d'Angers (Lac de Maine). La procédure d'information du public, qui nécessite un dépassement du seuil sur au moins deux stations, n'a pas été déclenchée.
<ul style="list-style-type: none"> <li>alerte: 240 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 3 heures consécutives</li> </ul>	<b>non</b>	Le seuil d'alerte 240 µg/m <sup>3</sup> n'a pas été dépassé, la moyenne horaire glissante par pas d'un quart d'heure maximale de l'année ayant atteint 185 µg/m <sup>3</sup> sur la station périurbaine de l'agglomération d'Angers (Lac de Maine).
<ul style="list-style-type: none"> <li>alerte: 300 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 3 heures consécutives</li> </ul>	<b>non</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>alerte: 360 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire</li> </ul>	<b>non</b>	

Objectifs de qualité	dépassement	commentaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire</li> </ul>	<b>non</b>	Le seuil de protection de la végétation de 200 µg/m <sup>3</sup> a été respecté sur tous les sites périurbains et rural de surveillance de la qualité de l'air des Pays de la Loire.
<ul style="list-style-type: none"> <li>110 µg/m<sup>3</sup> en moyenne 8-horaire</li> </ul>	<b>oui</b>	Le seuil 110 µg/m <sup>3</sup> a été dépassé près d'1 jour sur 3 : 108 jours de dépassement ont été comptabilisés sur la région, principalement d'avril à septembre.
<ul style="list-style-type: none"> <li>65 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière</li> </ul>	<b>oui</b>	Le seuil 65 µg/m <sup>3</sup> a été dépassé près de 6 jours sur 10 : 209 jours de dépassement ont été comptabilisés sur les Pays de la Loire. Le site de Pornichet est le plus concerné avec 186 jours de dépassement.

38

39

Situation par rapport aux seuils de la directive européenne du 12/02/02 applicables à l'ozone en 2004

Valeurs cibles	dépassement	commentaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>120 µg/m<sup>3</sup> en maximum journalier des moyennes 8-horaires à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile (en moyenne sur 3 ans 2002-2004)</li> </ul>	<b>oui</b>	En moyenne sur la période 2002-2004, la valeur cible 120 µg/m <sup>3</sup> a été dépassée sur 8 sites de mesure de l'ozone.
<ul style="list-style-type: none"> <li>18 000 µg/m<sup>3</sup>.h en AOT40 de mai à juillet (en moyenne sur 5 ans 2000-2004)</li> </ul>	<b>non</b>	En moyenne sur la période 2000-2004, la valeur 18 000 µg/m <sup>3</sup> n'a pas été dépassée sur les sites périurbains et rural : l'AOT40 maximale a atteint 12 692 µg/m <sup>3</sup> .h à la Tardière (Vendée-Est).

Objectifs à long terme	dépassement	commentaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>120 µg/m<sup>3</sup> en maximum journalier des moyennes 8-horaires</li> </ul>	<b>oui</b>	La valeur 120 µg/m <sup>3</sup> a été dépassée sur tous les sites de mesure des Pays de la Loire (maximum = 164 µg/m <sup>3</sup> au Lac de Maine).
<ul style="list-style-type: none"> <li>6 000 µg/m<sup>3</sup>.h en AOT40 de mai à juillet</li> </ul>	<b>oui</b>	La valeur 6 000 µg/m <sup>3</sup> .h a été dépassée sur presque tous les sites périurbains et rural de mesure de l'ozone (AOT40 maximale = 15 865 µg/m <sup>3</sup> .h à Spay).



# réseau permanent dioxyde d'azote

## 30 sites de mesure du dioxyde d'azote

En 2004, le réseau permanent de mesure de surveillance du dioxyde d'azote comportait 30 sites, localisés dans les agglomérations (15 urbains, 5 de trafic et 1 d'observation), dans la zone industrialisée de Basse-Loire (8 sites) et en zone rurale (1 site).

Dans le cadre du redéploiement du réseau de surveillance (programme Sit'Air), un site industriel a été installé en novembre, à Montoir-de-Bretagne en Basse-Loire. Il permet notamment d'estimer la pollution azotée liée aux activités de production d'engrais et de raffinage de pétrole.

Un analyseur de dioxyde d'azote a également été mis en place sur le site rural de la Tardière (Vendée-Est). Ces mesures constituent la première référence rurale permanente pour la région des Pays de la Loire.

### les oxydes d'azote en bref

**Origines:** le monoxyde d'azote se forme par combinaison de l'azote et de l'oxygène atmosphériques lors des combustions. Ce polluant principalement émis par les pots d'échappement, se transforme rapidement en dioxyde d'azote par réaction avec l'oxygène de l'air. La fabrication industrielle d'acide nitrique est aussi à l'origine de la formation de ces composés.

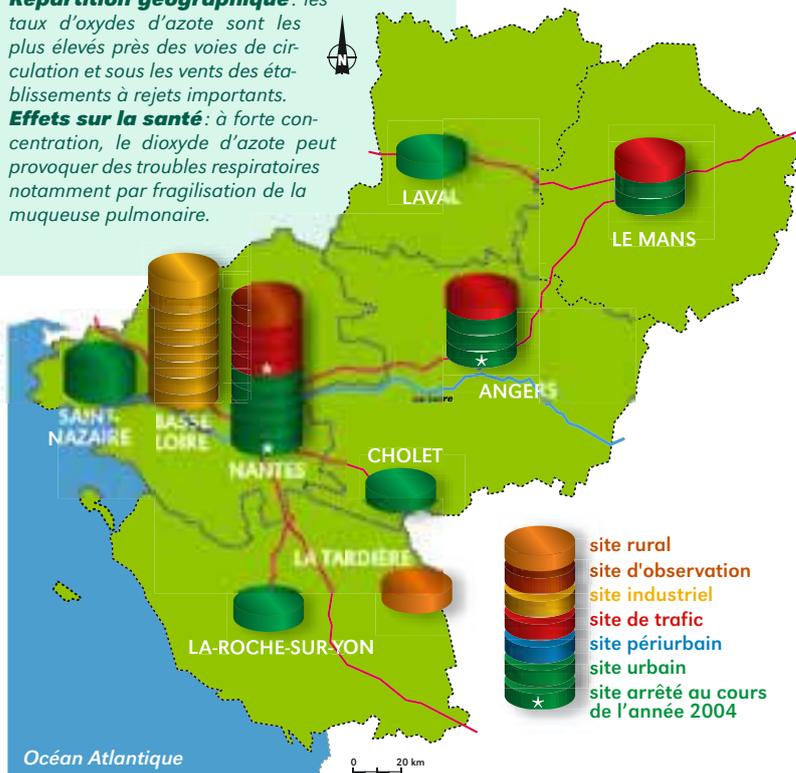
**Évolutions temporelles:** en lien avec leur origine automobile, les oxydes d'azote présentent en milieu urbain, deux pics de pollution, le matin et le soir. À l'échelle annuelle, la pollution par les oxydes d'azote est plus forte en hiver, lorsque les chauffages fonctionnent.

**Répartition géographique:** les taux d'oxydes d'azote sont les plus élevés près des voies de circulation et sous les vents des établissements à rejets importants.

**Effets sur la santé:** à forte concentration, le dioxyde d'azote peut provoquer des troubles respiratoires notamment par fragilisation de la muqueuse pulmonaire.

Réseau de surveillance  
des oxydes d'azote  
dans les Pays de la Loire  
en 2004

NB: les différents types de sites  
de mesure sont définis dans  
le glossaire (page 91)



- site rural
- site d'observation
- site industriel
- site de trafic
- site périurbain
- site urbain
- site arrêté au cours de l'année 2004

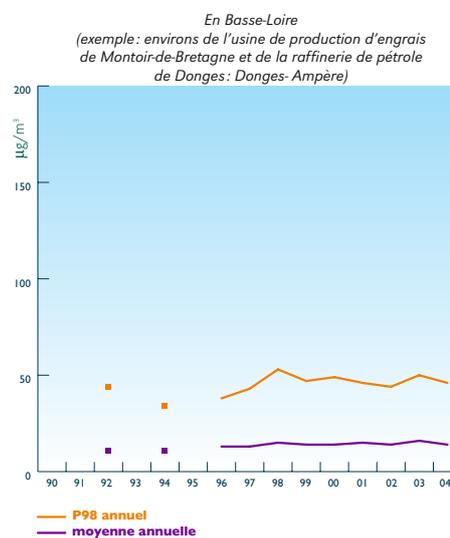
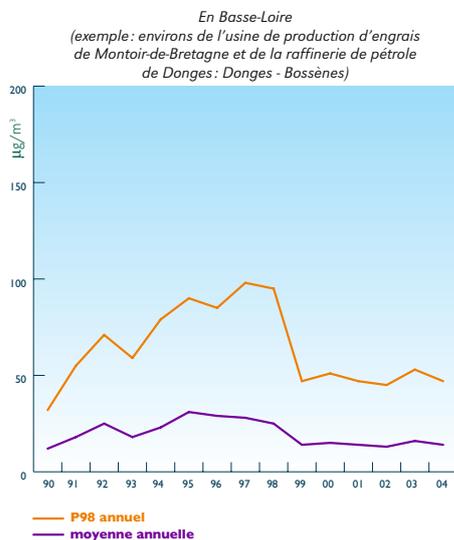
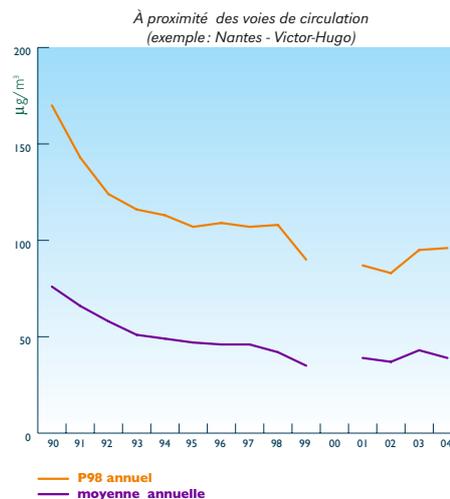
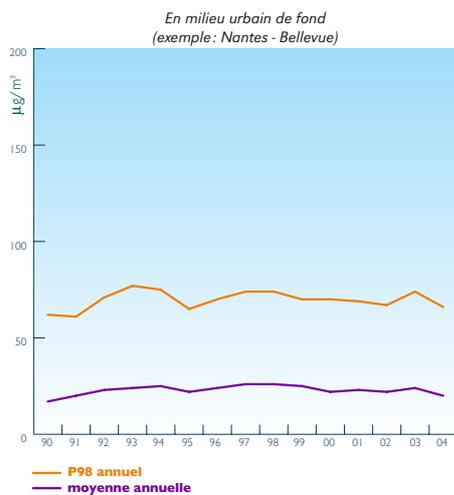
## des niveaux de dioxyde d'azote en baisse de 10 à 15 % par rapport à 2003

En 2004, la pollution par le dioxyde d'azote a diminué en moyenne de 10 à 15 % par rapport à 2003 et est revenue aux niveaux des années 2001-2002. Globalement depuis quinze ans, les niveaux de dioxyde d'azote ont largement baissé sur les sites de surveillance de la pollution d'origine industrielle et automobile. Sur les sites de surveillance de la pollution urbaine

de fond, la pollution azotée est stable. Ces évolutions contrastées selon les lieux surveillés sont dues à plusieurs facteurs :

- baisse des émissions unitaires des véhicules motorisés,
- hausse du trafic automobile,
- réduction des rejets industriels.

Historique de la pollution par le dioxyde d'azote



## dépassement de l'objectif de qualité dans la rue de la Roë à Angers

La pollution par le dioxyde d'azote a été la plus élevée à proximité du trafic automobile. Ainsi, l'objectif de qualité fixé à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassé dans la rue de la Roë à Angers et fortement approché sur deux axes de circulation de Nantes (Strasbourg, Victor-Hugo). Les valeurs limites ont été respectées sur tous les sites de surveillance. Toutefois les trois sites de trafic précédents ont atteint entre 71 % et 77 % de la valeur limite fixée à  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le seuil de recommandation-information de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été franchi dans la rue de la Roë à Angers le 5 juillet. Conformément à la procédure, cette pointe de pollution ayant été circonscrite à un seul site, l'information du public n'a pas été déclenchée.

Situation par rapport aux seuils applicables au dioxyde d'azote en 2004 (décret du 15/02/02)

Valeurs limites	dépassement	commentaires
• $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser pendant plus de 175 heures par année civile	<b>non</b>	La valeur $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassée 1 seule heure dans la rue de la Roë à Angers le 05/07.
• $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser pendant plus de 18 heures par année civile	<b>non</b>	La moyenne horaire maximale de l'année a atteint $237 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans la rue de la Roë à Angers.
• $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année civile	<b>non</b>	La moyenne annuelle maximale a atteint $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans la rue de la Roë à Angers.

Seuils de recommandation-information et d'alerte	dépassement	commentaires
• recommandation-information: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire	<b>oui</b>	Le seuil de recommandation-information $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé dans la rue de la Roë à Angers le 05/07. Cette pointe de pollution ayant été isolée sur un seul site, la procédure d'information du public n'a pas été déclenchée.
• alerte: $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire	<b>non</b>	
• alerte: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire (si procédure d'information / recommandation déclenchée la veille et le jour même et si risque de nouveau déclenchement pour le lendemain)	<b>non</b>	

Objectif de qualité	dépassement	commentaires
• $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année civile	<b>oui</b>	L'objectif de qualité a été dépassé sur la station de trafic de la rue de la Roë à Angers ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



Analyseur d'oxydes d'azote

zone géographique	site	taux de représentativité	moyenne annuelle	percentile 98 annuel	moyenne journalière maximale	moyenne horaire maximale	Indicateurs de pollution par le dioxyde d'azote pour l'année 2004
valeurs de référence		%	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	
NANTES	Bellevue	100	20	66	59	124	
	CHU	<i>1</i>	33	75	42	83	
	Eaux	99	23	67	61	115	
	Jardin	98	23	64	59	103	
	Pte de Carquefou	<i>17</i>	42	103	75	134	
	Rezé	<i>37</i>	25	64	53	100	
	St-Sébastien/L	97	22	60	51	122	
	Strasbourg	90	37	82	76	145	
ST-NAZAIRE	Victor-Hugo	99	39	96	89	174	
	Blum	100	15	49	50	89	
BASSE-LOIRE	Lesseps	98	17	54	54	87	
	Ampère	97	14	46	45	105	
	Bossènes	99	14	47	49	106	
	Couëron	96	14	44	48	94	
	Frossay	94	12	35	39	84	
	Mégretais	99	14	44	45	94	
	Montoir-de-B	<i>22</i>	20	53	40	83	
	St-Étienne-M	<i>63</i>	14	37	40	62	
ANGERS	Trignac	<i>89</i>	19	55	57	98	
	Allard	89	18	56	50	105	
	Appentis	<i>3</i>	19	51	27	65	
	Beaux-Arts	98	25	63	61	124	
	Monplaisir	<i>13</i>	27	65	50	95	
CHOLET	Roë	96	40	88	96	237	
	St-Exupéry	99	17	52	49	105	
LE MANS	Bel Air	85	19	56	48	107	
	De Gaulle	<i>84</i>	40	90	88	159	
	Préfecture	96	23	62	63	149	
LAVAL	Mazagran	99	20	60	58	118	
LA ROCHE/Y	Laënnec	98	18	55	48	103	
VENDÉE-EST	La Tardière	76	10	29	29	113	

données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant

# réseau permanent poussières



## 19 sites de mesure des poussières

En 2004, dans le cadre du programme de surveillance cyclique, des mesures de poussières ont été déplacées :

- deux analyseurs de poussières PM<sub>2,5</sub> (poussières de diamètre inférieur à 2,5 µm) ont été installés à Saint-Nazaire et Cholet sur des sites urbains. En parallèle, la mesure des poussières PM<sub>2,5</sub> a été suspendue à Angers,
- la surveillance des poussières PM<sub>10</sub> initialement installée à Rezé a été déplacée sur une autre commune du Sud-Loire: Saint-Sébastien-sur-Loire.

Un analyseur supplémentaire de poussières PM<sub>10</sub> (poussières de diamètre inférieur à 10 µm) a été mis en œuvre en décembre au sud d'Angers, chemin de l'Appentis.

Fin 2004, Air Pays de la Loire gère un réseau de 19 sites de surveillance des poussières: 7 étaient équipés de préleveurs de fumées noires, 8 d'analyseurs de poussières PM<sub>10</sub> et 4 d'analyseurs de poussières PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>. La mesure des poussières par la méthode des fumées noires est implantée en Basse-Loire autour du centre de production thermique EDF de Cordemais. La mesure des poussières PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> a été choisie pour équiper les agglomérations.

Réseau de surveillance des poussières dans les Pays de la Loire en 2004  
NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 91)



## les poussières en bref

**Origines:** les poussières atmosphériques proviennent des combustions (combustibles fossiles, notamment gazole, déchets...) et de certaines activités industrielles (cimenteries, silos céréaliers...).

**Évolutions temporelles:** en agglomération urbaine, la pollution particulaire est plus forte en hiver qu'en été. L'influence combinée des émissions particulières des chauffages et de conditions dispersives souvent réduites en hiver, explique cette fluctuation saisonnière.

**Répartition géographique:** la pollution par les poussières est plus forte près des axes routiers et sous les vents des installations industrielles émettrices.

**Effets sur la santé:** les poussières fines se déposent dans le poumon profond, et peuvent provoquer des affections respiratoires et cardiovasculaires. Le plomb, un des composants possibles des poussières, peut affecter le système nerveux central. Les poussières peuvent être le vecteur d'autres substances potentiellement cancérigènes.

## les méthodes de mesure utilisées

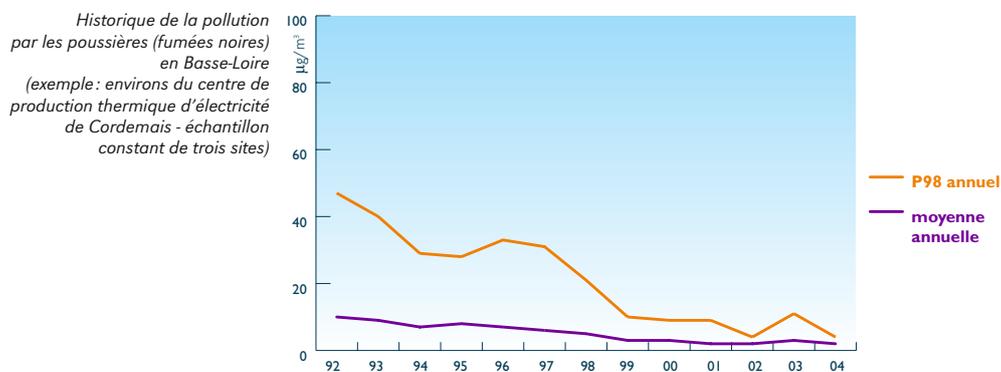
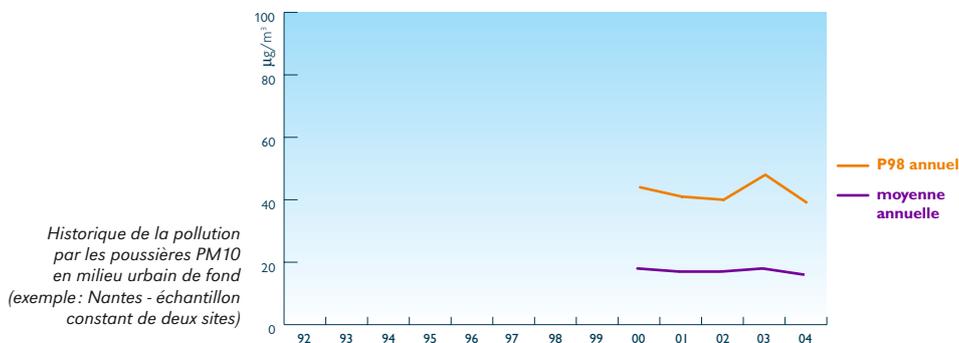
La mesure des fumées noires est représentative des poussières PM13 (diamètre aérodynamique inférieur à 13 µm) fortement carbonées, de couleur noire. Cette mesure est insuffisamment représentative de l'ensemble des poussières PM13 collectées et est progressivement abandonnée au profit de méthodes plus précises. Le pas de temps de la mesure est généralement journalier.

La mesure des PM10 est représentative de toutes les poussières PM10 (diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm), et celle des PM2,5 est représentative de toutes les poussières de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm. Ces mesures sont effectuées tous les quarts d'heure.

## retour aux niveaux de poussières de 2001-2002

L'année 2004 confirme la légère tendance à la baisse de la pollution par les poussières PM10 observée depuis 2000. Seule l'année 2003 fait exception avec une hausse de 20 % des niveaux de pointe, liée à des conditions météorologiques atypiques.

En Basse-Loire, les environs du centre de production thermique d'électricité de Cordemais ont connu une nette baisse des niveaux de fumées noires depuis 1992: -80 % pour les niveaux moyens et -90 % pour les niveaux de pointe.



# rapport de résultats

Air Pays de la Loire - 2004

Indicateurs  
de pollution par  
les poussières  
pour l'année 2004

zone géographique	site	taux de représentativité %	moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	percentile 98 annuel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne journalière maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Poussières (PM10)</b>					
<i>valeurs de référence</i>					
NANTES	Bellevue	93	17	39	42
	Chauvinière	93	16	38	41
	<i>Pte de Carquefou</i>	<i>16</i>	<i>10</i>	<i>27</i>	<i>24</i>
	<i>Rezé</i>	<i>36</i>	<i>17</i>	<i>38</i>	<i>41</i>
	<i>St-Sébastien/L</i>	<i>58</i>	<i>17</i>	<i>41</i>	<i>39</i>
	<i>Victor-Hugo</i>	<i>96</i>	<i>22</i>	<i>57</i>	<i>62</i>
ST-NAZAIRE	Blum	92	18	41	36
	Lesseps	96	17	39	36
BASSE-LOIRE	Ampère	95	16	38	42
ANGERS	<i>Appentis</i>	<i>4</i>	<i>14</i>	<i>33</i>	<i>23</i>
	Beaux-Arts	97	16	39	45
CHOLET	St-Exupéry	91	17	43	45
LE MANS	Bel Air	97	15	35	35
LAVAL	Mazagran	97	16	38	39

<b>Poussières (PM2,5)</b>					
NANTES	Bellevue	93	11	27	36
	Victor-Hugo	96	13	34	39
ST-NAZAIRE	<i>Blum</i>	<i>71</i>	<i>9</i>	<i>24</i>	<i>25</i>
ANGERS	<i>Beaux-Arts</i>	<i>2</i>	<i>16</i>	<i>36</i>	<i>26</i>
CHOLET	<i>St-Exupéry</i>	<i>57</i>	<i>9</i>	<i>24</i>	<i>31</i>

<b>Poussières (Fumées noires)</b>					
BASSE-LOIRE	Couëron	100	2	4	6
	Frossay	100	2	4	7
	<i>Peille</i>	<i>14</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
	<i>Sautron</i>	<i>49</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
	<i>Savenay</i>	<i>80</i>	<i>2</i>	<i>5</i>	<i>7</i>
	<i>St-Étienne-M</i>	<i>100</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
	<i>Vigneux-de-B</i>	<i>97</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

*données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant.  
\* seuil de précaution préconisé par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France*

## les trois seuils réglementaires respectés en 2004

Les deux valeurs limites et l'objectif de qualité définis pour les poussières PM10 ont été respectés en 2004 sur tous les sites de surveillance d'Air Pays de la Loire. La moyenne annuelle maximale, enregistrée sur le boulevard Victor-Hugo à Nantes, a atteint seulement 54 % de la valeur limite correspondante.

Situation par rapport aux seuils applicables aux poussières PM10 en 2004 (décret du 15/02/02)

Valeurs limites	dépassement	commentaires
• 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser pendant plus de 35 jours par année civile	<b>non</b>	La valeur 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassée 1 seul jour, le 17/03 sur le bd V. Hugo à Nantes (moyenne journalière maximale = 62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
• 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année civile	<b>non</b>	La moyenne annuelle la plus élevée a atteint 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'agglomération nantaise (bd V. Hugo à Nantes).
Objectif de qualité	dépassement	commentaires
• 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année civile	<b>non</b>	



# plomb et autres métaux

Préleveur de  
métaux lourds



## 2 sites de mesure des métaux : respect des seuils réglementaires pour le plomb

En 2004, dans le cadre du programme de surveillance cyclique, la surveillance des métaux a été déplacée de Saint-Nazaire vers Angers. Fin 2004, le réseau d'Air Pays de la Loire comportait 2 sites de surveillance des métaux à Nantes et Angers.

Les niveaux de pollution par le plomb mesurés en 2004 à Angers et Nantes ont respecté l'objectif de qualité et la valeur limite : la moyenne annuelle maximale enregistrée à Nantes n'a atteint que 4 % de l'objectif de qualité et 2 % de la valeur limite.

zone géographique	site	taux de représentativité %	moyenne annuelle plomb ng/m <sup>3</sup> 250	moyenne annuelle arsenic ng/m <sup>3</sup> 6*	moyenne annuelle cadmium ng/m <sup>3</sup> 5*	moyenne annuelle nickel ng/m <sup>3</sup> 20*
NANTES	Jardin	90	10	0	0	1
ANGERS	Beaux-Arts	89	6	0	0	1

Indicateurs de pollution par les métaux lourds pour l'année 2004

\* valeurs cibles de la directive européenne du 15/12/04

Valeur limite	dépassement	commentaires
• 500 ng/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	<b>non</b>	La moyenne annuelle des concentrations de plomb a atteint seulement 10 ng/m <sup>3</sup> au Jardin des Plantes à Nantes.

Objectif de qualité	dépassement	commentaires
• 250 ng/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	<b>non</b>	

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air applicables au plomb en 2004

46  
47

Valeurs cibles	dépassement	commentaires
• <b>arsenic</b> : 6 ng/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	<b>non</b>	La moyenne annuelle des concentrations d'arsenic a été de 0 ng/m <sup>3</sup> à Nantes et Angers.
• <b>cadmium</b> : 5 ng/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	<b>non</b>	La moyenne annuelle des concentrations de cadmium a été de 0 ng/m <sup>3</sup> à Nantes et Angers.
• <b>nickel</b> : 20 ng/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	<b>non</b>	La moyenne annuelle des concentrations de nickel a atteint seulement 1 ng/m <sup>3</sup> à Nantes et Angers.

Situation par rapport aux seuils de la directive européenne du 15/12/04 applicables à l'arsenic, au cadmium et au nickel en 2004



Réseau de surveillance des métaux dans les Pays de la Loire en 2004

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 91)

### le plomb en bref

Les émissions atmosphériques de plomb provenaient principalement de la combustion des carburants contenant des additifs plombés. Avec la suppression du plomb dans l'essence depuis janvier 2000, les rejets de plomb ont diminué de manière très importante.

# réseau permanent

## benzène, toluène et xylènes (BTX)



### extension de la surveillance des BTX à trois nouvelles agglomérations

Air Pays de la Loire surveille depuis 2001, la pollution par les BTX (benzène, toluène, xylènes) sur les quatre plus grandes agglomérations urbaines des Pays de la Loire. En 2004, dans le cadre du programme de surveillance cyclique, la mesure des BTX a été étendue à trois nouvelles agglomérations: Cholet, Laval et la Roche-sur-Yon. Pour chaque agglomération, les BTX sont mesurés simultanément sur un site de trafic et un site urbain.



Tubes TBX à diffusion passive

### les méthodes de mesure utilisées

Air Pays de la Loire utilise deux méthodes de mesure des BTX:

- le prélèvement par tubes à diffusion passive suivi d'une analyse en laboratoire par chromatographie en phase gazeuse,
- la mesure en continu par un chromatographe automatique (rue de la Roë à Angers).



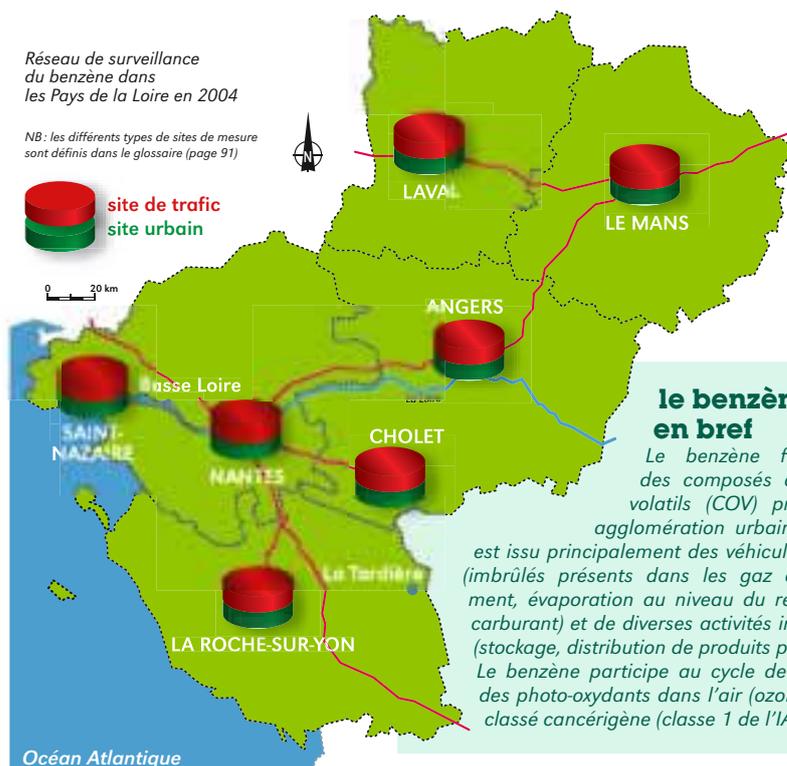
Analyseur automatique de BTX

Réseau de surveillance du benzène dans les Pays de la Loire en 2004

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 91)



0 20 km



### le benzène en bref

Le benzène fait partie des composés organiques volatils (COV) présents en agglomération urbaine. Ce gaz est issu principalement des véhicules essence (imbrûlés présents dans les gaz d'échappement, évaporation au niveau du réservoir de carburant) et de diverses activités industrielles (stockage, distribution de produits pétroliers...). Le benzène participe au cycle de formation des photo-oxydants dans l'air (ozone...). Il est classé cancérigène (classe 1 de l'IARC).

Océan Atlantique

zone géographique valeurs de référence	site	taux de représentativité %	moyenne annuelle benzène µg/m <sup>3</sup>	moyenne annuelle éthyl-benzène µg/m <sup>3</sup>	moyenne annuelle o-xylène µg/m <sup>3</sup>	moyenne annuelle toluène µg/m <sup>3</sup>	moyenne annuelle m, p-xylènes µg/m <sup>3</sup>	Indicateurs de pollution par les BTX pour l'année 2004
			2	-	-	-	-	
NANTES	Bellevue	98	1	1	1	3	2	
	Crébillon	95	4	4	5	17	12	
ST-NAZAIRE	Lesseps	95	1	1	1	3	2	
	République	99	3	3	5	16	11	
ANGERS	Beaux-Arts	95	1	1	1	3	2	
	Roë auto.*	[48-52]	3	2	3	15	8	
	Roë tube	98	3	2	3	13	8	
CHOLET	<i>St-Exupéry</i>	<i>29</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	
	<i>Nationale</i>	<i>29</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>7</i>	<i>25</i>	<i>17</i>	
LE MANS	Gougeard	99	6	6	9	30	20	
	Préfecture	91	1	1	1	3	2	
LAVAL	<i>Mazagran</i>	<i>28</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	
	<i>De Gaulle</i>	<i>24</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>15</i>	<i>9</i>	
LA ROCHE/Y	<i>Clemenceau</i>	<i>26</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>4</i>	
	<i>Laënnec</i>	<i>19</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	

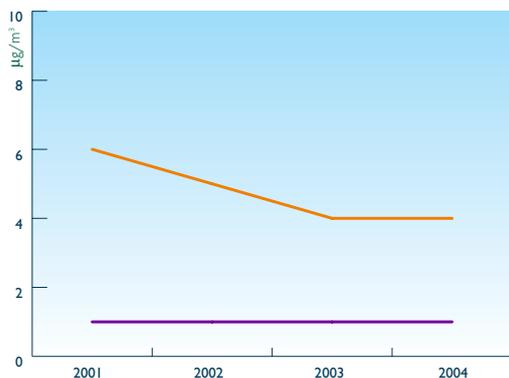
données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant.  
\* données de base horaires

### stabilisation des niveaux de benzène près des voies de circulation

Entre 2001 et 2003, la surveillance du benzène a mis en évidence une baisse de la pollution sur la majorité des voies de circulation (Crébillon à Nantes, Roë à Angers, Gougeard au Mans). En 2004 cette diminution s'est estompée. Sur les sites de surveillance de la pollution urbaine de fond, les niveaux de benzène ont été constants depuis 2001.

### les rues Gougeard au Mans et Nationale à Cholet classées parmi les rues les plus exposées au benzène

En 2004, l'objectif de qualité, fixé à 2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, a été dépassé à proximité de toutes les voies de circulation surveillées et respecté sur tous les sites de surveillance de la pollution urbaine de fond. La rue Gougeard au Mans et la rue Nationale à Cholet figurent parmi les rues les plus exposées au benzène. La valeur limite, fixée à 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, a toutefois été respectée dans ces rues.



Historique de la pollution par le benzène en milieu urbain de fond et à proximité des voies de circulation (exemple : Nantes - Bellevue et Nantes - Crébillon)

Situation par rapport aux seuils applicables au benzène en 2004 (décret du 15/02/02)

Valeur limite	dépassement	commentaires
• 10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>non</b>	La moyenne annuelle maximale a atteint 6 µg/m <sup>3</sup> (rue Gougeard au Mans).

Objectif de qualité	dépassement	commentaires
• 2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>oui</b>	L'objectif de qualité a été franchi sur les sites de trafic des sept principales agglomérations : rue Gougeard au Mans, rue Crébillon à Nantes, rue de la Roë à Angers, avenue de la République à St-Nazaire, rue Nationale à Cholet, rue du Général De Gaulle à Laval et rue G. Clemenceau à la Roche-sur-Yon.

# réseau permanent monoxyde de carbone



Analyseur de monoxyde de carbone

## surveillance du monoxyde de carbone en proximité routière

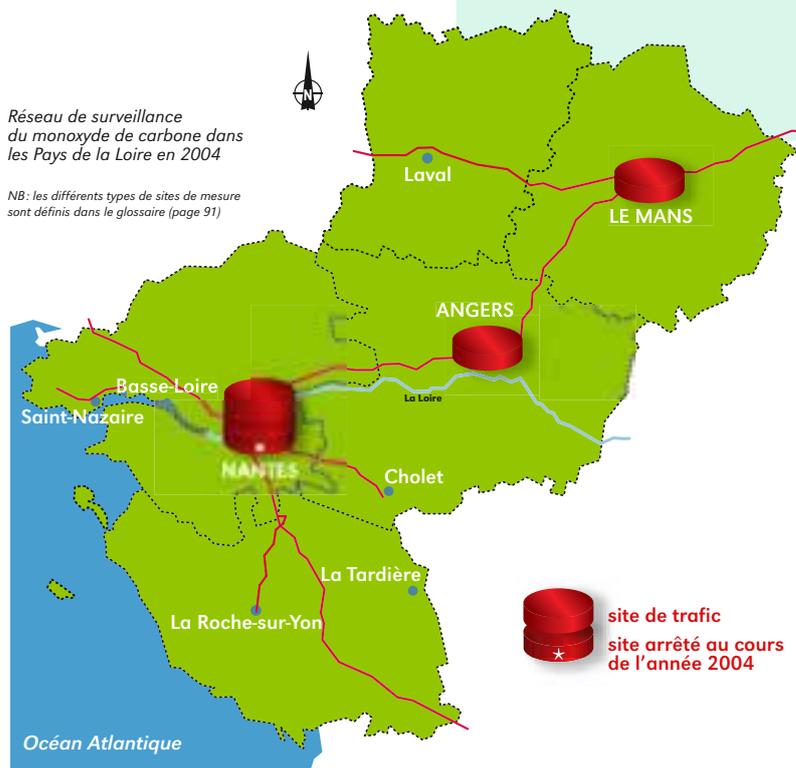
Fin 2004, Air Pays de la Loire gérait un réseau de 4 sites de surveillance du monoxyde de carbone, tous localisés près de voies de circulation.

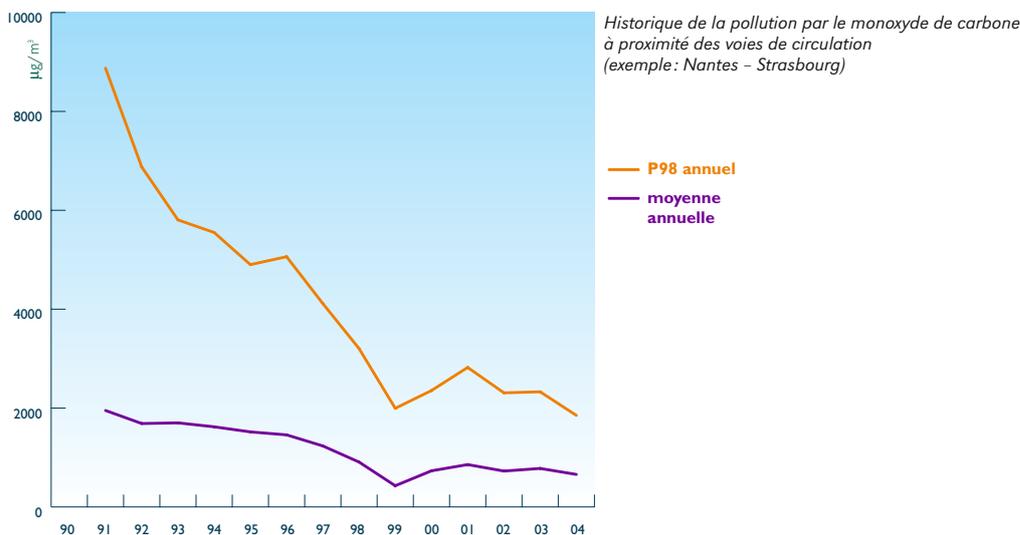
## le monoxyde de carbone en bref

Le monoxyde de carbone est un gaz produit lors des combustions incomplètes, souvent dues à des installations mal réglées. Ce polluant est essentiellement présent dans les gaz d'échappement des véhicules à moteur essence.

Réseau de surveillance du monoxyde de carbone dans les Pays de la Loire en 2004

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 91)





### poursuite de la baisse de la pollution par le monoxyde de carbone

Air Pays de la Loire a mis en évidence une baisse de la pollution par le monoxyde de carbone sur tous les sites de surveillance depuis le début des années quatre-vingt-dix (-80 % pour les niveaux de pointe dans la rue de Strasbourg à Nantes). Plusieurs facteurs expliquent cette évolution favorable :

- équipement des véhicules de pots catalytiques,
- amélioration du réglage des moteurs des véhicules,
- hausse du taux de véhicules diesel dans le parc automobile.

### respect de la valeur limite sur tous les sites de surveillance

La valeur limite 10 000 µg/m<sup>3</sup> a été respectée pour le monoxyde de carbone sur tous les sites de surveillance. La rue de Strasbourg à Nantes, qui a enregistré des niveaux de pointe légèrement supérieurs à ceux des autres sites, a atteint seulement 35 % de ce seuil.

zone géographique	site	taux de représentativité	moyenne annuelle	percentile 98 annuel	moyenne journalière maximale	moyenne horaire maximale	moyenne 8-horaire maximale	Indicateurs de pollution par le monoxyde de carbone pour l'année 2004
valeurs de référence		%	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	10 000
NANTES	<i>Pte de Carquefou</i>	17	672	2 543	1 757	4 836	3 112	
	Strasbourg	99	658	1 852	2 158	5 930	3 528	
	Victor-Hugo	94	579	2 103	1 617	4 448	2 931	
ANGERS	Roë	99	641	1 860	1 651	4 791	2 554	
LE MANS	De Gaulle	99	606	1 984	2 094	5 886	3 066	

données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant

Situation par rapport aux seuils applicables au monoxyde de carbone en 2004 (décret du 15/02/02)

Valeur limite	dépassement	commentaires
• 10 000 µg/m <sup>3</sup> en maximum journalier des moyennes 8-horaires	<b>non</b>	La rue de Strasbourg à Nantes a atteint 35 % du seuil 10 000 µg/m <sup>3</sup> le 01/01.

# réseau permanent dioxyde de soufre



## 25 sites de mesure du dioxyde de soufre

En 2004, le réseau permanent de mesure de surveillance du dioxyde de soufre comportait 25 sites, localisés principalement dans la zone industrialisée de Basse-Loire et dans les agglomérations urbaines.

En cours d'année, dans le cadre du programme de surveillance cyclique, la surveillance du dioxyde de soufre initialement installée à Rezé a été déplacée sur une autre commune du Sud-Loire: Saint-Sébastien-sur-Loire. De même, à Angers le site implanté rue Gaston Allard a été transféré chemin de l'Appentis.

Dans le cadre du redéploiement du réseau de surveillance (programme Sit'Air), un site industriel a été installé en novembre, à Montoir-de-Bretagne en Basse-Loire. Il permet notamment d'estimer la pollution soufrée liée aux activités de raffinage de pétrole.

## le dioxyde de soufre en bref

**Origines:** le dioxyde de soufre provient généralement de la combinaison des impuretés soufrées des combustibles fossiles avec l'oxygène de l'air, lors de leur combustion. Les procédés de raffinage du pétrole rejettent aussi des produits soufrés.

**Évolutions temporelles:** en milieu urbain, la pollution par le dioxyde de soufre montre deux légères hausses, le matin et le soir, en lien avec les pics de trafic automobile. L'utilisation des chauffages en hiver accentue les concentrations de dioxyde de soufre.

**Répartition géographique:** les zones sous les vents des établissements industriels émetteurs sont les plus touchées par le dioxyde de soufre.

**Effets sur la santé:** polluant très irritant, le dioxyde de soufre peut provoquer des irritations des voies respiratoires et des yeux.

réseau de surveillance du dioxyde de soufre dans les Pays de la Loire en 2004

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 91)



La raffinerie de pétrole Total France à Donges



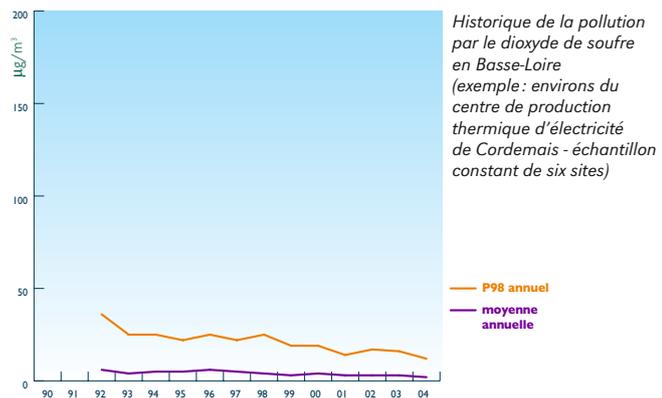
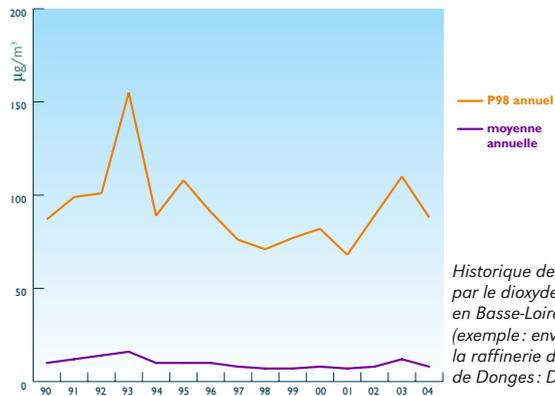
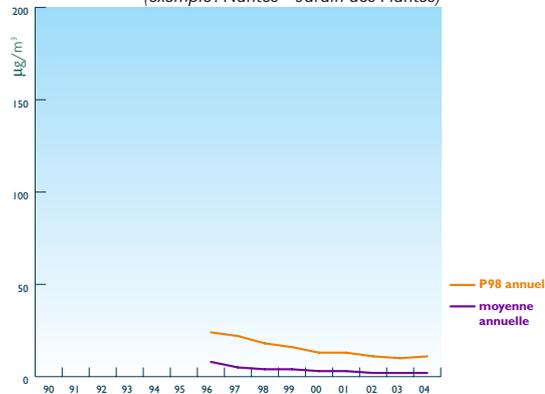
## baisse globale de la pollution soufrée à l'échelle régionale

En quinze ans, la pollution par le dioxyde de soufre a diminué globalement à l'échelle des Pays de la Loire. Cette amélioration est directement liée à la réduction des rejets de ce polluant induite par diverses mesures :

- réduction des teneurs en soufre des combustibles pétroliers,
- amélioration du traitement des rejets industriels,
- ralentissement ou arrêt de certaines activités industrielles.

En Basse-Loire, 2004 a marqué une nette baisse des pointes de pollution par rapport à 2003, notamment dans l'environnement de la raffinerie de pétrole (-20 % rue Pasteur dans le centre de Donges).

Historique de la pollution par le dioxyde de soufre en milieu urbain de fond (exemple : Nantes - Jardin des Plantes)



# réseau permanent

## dioxyde de soufre



### respect des valeurs limites et de l'objectif de qualité

L'objectif de qualité fixé à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle a été largement respecté sur l'ensemble du réseau de surveillance des Pays de la Loire. La moyenne annuelle la plus élevée a été de  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Donges (rue Pasteur).

### dépassement du seuil de recommandation-information

En 2004, le seuil de recommandation-information  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassé pendant 20 jours à Donges. Ce nombre de jours est deux fois inférieur à celui de 2003 (où 40 jours de dépassement avaient été identifiés) et comparable à celui de 2002.

### ... et du seuil d'alerte à Donges

Le seuil d'alerte  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (à ne pas franchir plus de trois heures consécutives) a été dépassé le 15 décembre 2004. Le seuil d'alerte au dioxyde de soufre est rarement dépassé dans la région.

### nouveau dispositif d'information en cas de dépassement des seuils de recommandation-information et d'alerte

Depuis l'été 2004, conformément aux orientations du Plan régional pour la qualité de l'air (PRQA) des Pays de la Loire et du projet de Plan de protection de l'atmosphère (PPA) de Nantes-Saint-Nazaire, un nouveau dispositif d'information du public en cas de pic de pollution a été mis en place dans les Pays de la Loire. En particulier, l'information du public en temps réel, déjà mise en œuvre dans les principales agglomérations de la région, a été étendue au dioxyde de soufre dans le secteur industriel de la Basse-Loire.

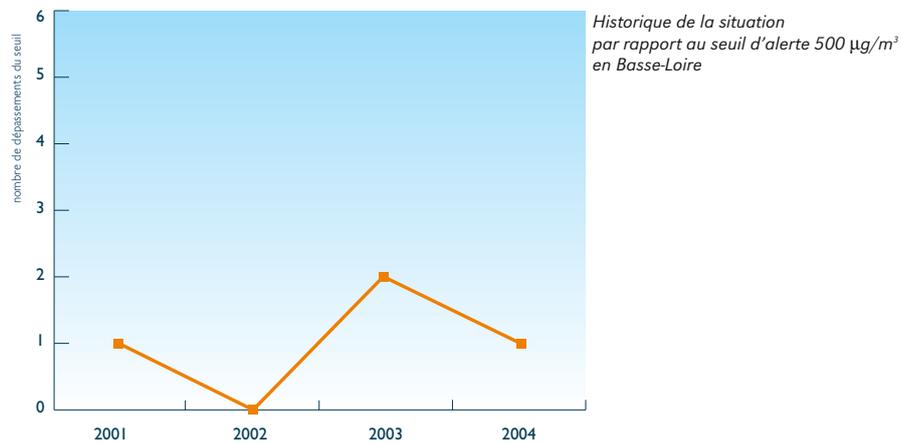
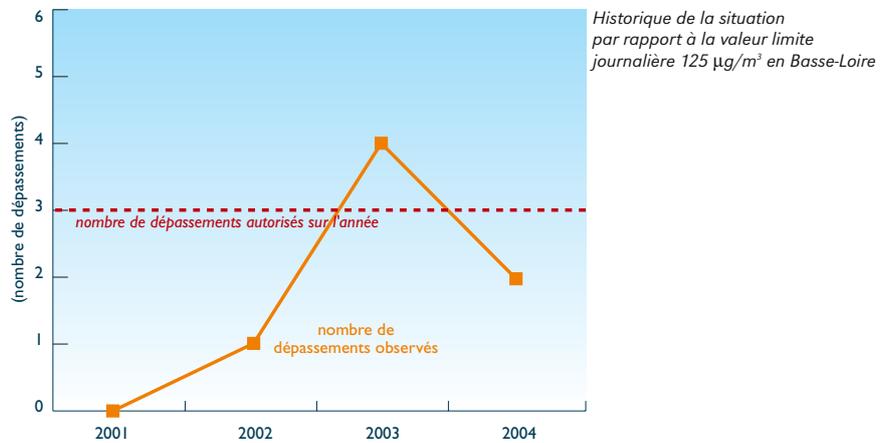
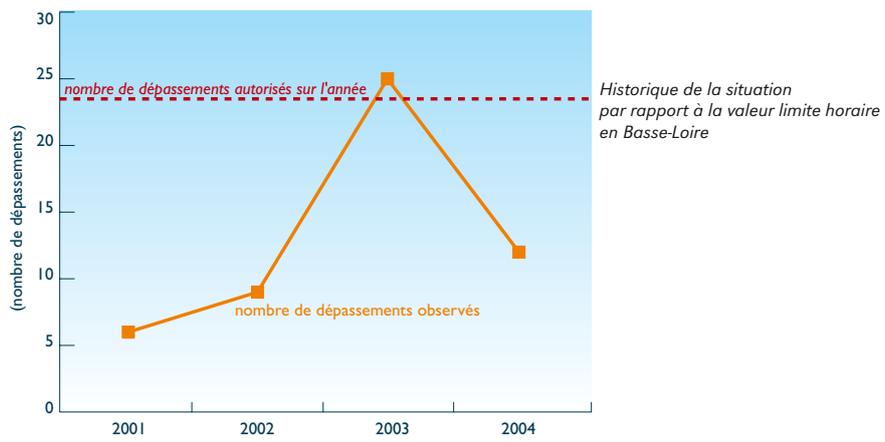
> détail : p. 15 et 69

Situation par rapport aux seuils applicables au dioxyde de soufre en 2004 (décret du 15/02/02)

Valeurs limites	dépassement	commentaires
• $380 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser pendant plus de 24 heures par année civile	<b>non</b>	La valeur horaire $380 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassée pendant 12 heures rue Pasteur (Donges centre) et 2 heures à la Mégretais (Donges est).
• $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser pendant plus de 3 jours par année civile	<b>non</b>	La valeur journalière $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassée deux jours, rue Pasteur à Donges les 11/03 et 15/12.

Seuils de recommandation-information et d'alerte	dépassement	commentaires
• recommandation-information : $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire	<b>oui</b>	Le seuil de recommandation-information $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé sur trois stations de mesure de Donges (Ampère, Pasteur, Mégretais). Ces dépassements ont concerné 20 jours de l'année.
• alerte : $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 3 heures consécutives	<b>oui</b>	Le seuil d'alerte $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé 1 jour à Donges (rue Pasteur) le 15/12.

Objectif de qualité	dépassement	commentaires
• $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année civile	<b>non</b>	La moyenne annuelle la plus élevée a été de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Donges (rue Pasteur).



# réseau permanent dioxyde de soufre



Indicateurs de pollution  
par le dioxyde de soufre  
pour l'année 2004

zone géographique	site	taux de représentativité	moyenne annuelle	percentile 98 annuel	moyenne journalière maximale	moyenne horaire maximale
valeurs de référence		%	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
NANTES	<i>CHU</i>	7	3	13	7	30
	Jardin	95	2	11	13	33
	<i>Rezé</i>	36	1	11	10	33
	<i>St-Sébastien/L</i>	60	3	14	16	48
ST-NAZAIRE	Blum	96	3	24	20	105
	Lesseps	99	4	25	35	137
BASSE-LOIRE	Ampère	98	5	37	90	367
	Couëron	97	2	13	13	118
	Frossay	99	2	15	15	178
	Mégretais	100	5	61	102	466
	<i>Montoir-de-B</i>	25	3	23	16	131
	Paimbœuf	99	4	31	36	188
	Pasteur	99	8	88	181	967
	Sautron	99	2	10	10	87
	Savenay	99	2	15	23	112
	St-Étienne-M	93	3	13	11	70
	Taillée	99	3	28	28	182
Vigneux-de-B	99	2	9	14	116	
ANGERS	Allard	95	1	7	7	61
	<i>Appentis</i>	4	2	37	13	52
	Beaux-Arts	99	3	9	10	23
CHOLET	St-Exupéry	98	2	7	8	17
LE MANS	Bel Air	99	1	8	10	39
	Préfecture	98	2	11	14	60
LAVAL	Mazagran	99	2	9	11	20
LA ROCHE/Y	Laënnec	99	1	5	7	18

données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant



# radioactivité

## 1 site de mesure de la radioactivité

Air Pays de la Loire dispose d'une balise de mesure de la radioactivité dans l'agglomération nantaise depuis 1997. Cette balise est actuellement localisée à l'ouest de l'agglomération (Bellevue). Le système permet d'obtenir 24 heures sur 24 les moyennes horaires des concentrations en radioéléments émetteurs alpha, bêta et gamma et en radon.

## aucune radioactivité anormale en 2004

En 2004, les niveaux de radioactivité artificielle de type particulière (alpha et bêta) sont restés proches de la limite de détection de la balise ( $1 \text{ Bq/m}^3$ ). Les niveaux en radioactivité gamma sont aussi restés très faibles: la dose cumulée annuelle a atteint seulement 25 % de la limite d'exposition de  $5 \text{ mSv/an}$  (décret n° 88/521 du 18/04/1988).

Les teneurs en radon sont restées très largement inférieures à l'objectif de précaution de  $400 \text{ Bq/m}^3$  fixé pour les bâtiments existants (circulaire n° 99/46 du 27/01/1999): la moyenne annuelle a atteint  $9 \text{ Bq/m}^3$ .



Balise de radiodétection

Réseau de surveillance de la radioactivité dans les Pays de la Loire en 2004

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 95)



## la radioactivité en bref

La radioactivité est la propriété que possèdent certains éléments chimiques de se transformer spontanément en un autre élément par désintégration d'une partie de leur noyau atomique. Pendant la désintégration, une quantité importante de chaleur est dégagée, différents types de rayonnement peuvent être émis en fonction de l'élément d'origine: particules alpha (noyau d'hélium) et bêta (électrons), ou bien électromagnétiques comme la lumière visible (rayons gamma). Les rayons gamma traversent facilement la matière. En revanche, leur pouvoir d'ionisation - capacité à modifier les liaisons d'une molécule - est relativement faible. Les particules alpha possèdent un pouvoir ionisant important mais sont facilement arrêtées par une feuille de papier. Les caractéristiques des particules bêta sont intermédiaires (pouvoir ionisant modéré et pénétration dans l'air stoppée par une feuille d'aluminium).

zone géographique	site	taux de représentativité	moyenne annuelle alpha $\text{Bq/m}^3$	moyenne annuelle bêta $\text{Bq/m}^3$	moyenne annuelle radon $\text{Bq/m}^3$	dose cumulée annuelle gamma $\mu\text{Sv/an}$	Indicateurs de pollution par la radioactivité pour l'année 2004
valeurs de référence		%	-	-	400	5000	
NANTES	Bellevue	[98-100]	< 1	< 1	9	1 260	

## bilan par zone géographique

Air Pays de la Loire - 2004

<b>Région</b>	.....	60
<b>Loire-Atlantique</b>		
	Nantes .....	64
	Basse-Loire .....	69
	Saint-Nazaire .....	72
<b>Maine-et-Loire</b>		
	Angers .....	74
	Cholet .....	77
<b>Sarthe</b>		
	Le Mans .....	79
<b>Mayenne</b>		
	Laval .....	82
<b>Vendée</b>		
	La Roche-sur-Yon et Vendée-est .....	84

58

59



# Région

## valeurs limites



**Les résultats de qualité de l'air enregistrés dans les Pays de la Loire en 2004 seront présentés principalement sous deux formes :**

- des cartes montrant la situation par rapport aux seuils réglementaires dans les deux zones composant le "zonage européen" (cf. encadré),
- des graphiques illustrant le rapport entre les niveaux de qualité de l'air et les seuils réglementaires correspondants.

### certains sites industriels et de trafic ont approché les valeurs limites en 2004

En 2004, aucune des valeurs limites définies n'a été dépassée. Ces valeurs limites sont fixées pour les polluants suivants :

- dioxyde d'azote,
- poussières PM10,
- plomb,
- benzène,
- monoxyde de carbone,
- dioxyde de soufre.

Toutefois, les niveaux de dioxyde d'azote de sites de trafic d'Angers et Nantes ont avoisiné la valeur limite de 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . En Basse-Loire, les valeurs limites de 125 et 380  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le dioxyde de soufre ont été approchées sur le site industriel de la rue Pasteur à Donges, dans l'environnement de la raffinerie de pétrole Total France. Rappelons que ces deux valeurs limites avaient été dépassées en 2003 sur ce même site.

> détail : p. 42 (dioxyde d'azote),  
p. 46 (poussières PM10),  
p. 47 (plomb),  
p. 49 (benzène),  
p. 51 (monoxyde de carbone),  
p. 54 (dioxyde de soufre)

### le zonage adopté en Pays de la Loire en bref

Pour les besoins de communication de données vers l'Union européenne, un zonage dit "européen" a été défini en 2002 par Air Pays de la Loire, en lien avec la Drire des Pays de la Loire. Ce zonage est constitué de deux Zones administratives de surveillance (ZAS) :

- la zone du Plan de protection de l'atmosphère (PPA) de Nantes - Saint-Nazaire,
- le reste de la région.

Découpage des Pays de la Loire selon le zonage européen (deux zones ZAS)



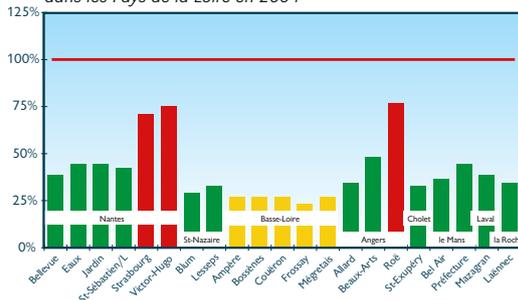
### Avertissement sur "l'effet de zone"

Sur les cartes présentées ci-après, une zone peut apparaître "en dépassement", sous l'influence d'un seul site dépassant le seuil.

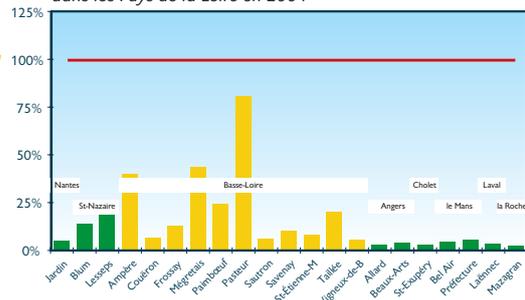
Situation par rapport aux valeurs limites dans les Pays de la Loire en 2004



Dioxyde d'azote : taux d'atteinte de la valeur limite 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dans les Pays de la Loire en 2004



Dioxyde de soufre : taux d'atteinte de la valeur limite 380  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dans les Pays de la Loire en 2004





## seuils de recommandation-information et d'alerte

### dioxyde de soufre : dépassements du seuil de recommandation-information et du seuil d'alerte à Donges

En 2004, le seuil de recommandation-information fixé à  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le dioxyde de soufre a été dépassé pendant vingt jours à Donges. Ce nombre de jours, comparable à celui de 2002, est deux fois inférieur à celui de 2003, où quarante jours de dépassement avaient été identifiés. Le seuil d'alerte  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (à ne pas franchir plus de trois heures consécutives) a été dépassé le 15 décembre 2004. Il est à noter que ce type de dépassement est rare : zéro à deux dépassements par an ont été observés sur les huit dernières années.

> détail : p. 54 (dioxyde de soufre)

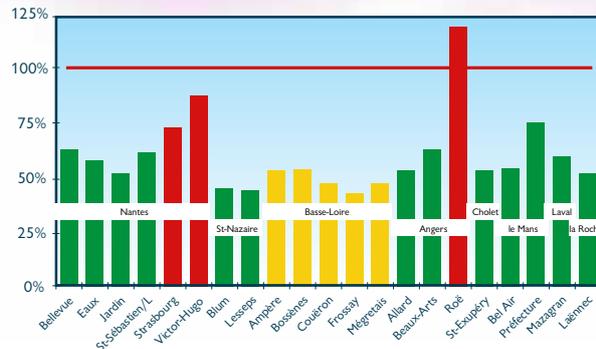
### dépassements ponctuels du seuil de recommandation-information pour l'ozone et le dioxyde d'azote dans l'agglomération d'Angers

Les seuils de recommandation-information fixés pour l'ozone et le dioxyde d'azote ont été dépassés ponctuellement dans l'agglomération d'Angers :

- le seuil de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fixé pour le dioxyde d'azote a été franchi dans la rue de la Roë à Angers le 5 juillet,
- le seuil de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fixé pour l'ozone a été franchi au sud-ouest d'Angers (lac de Maine) le 29 juillet.

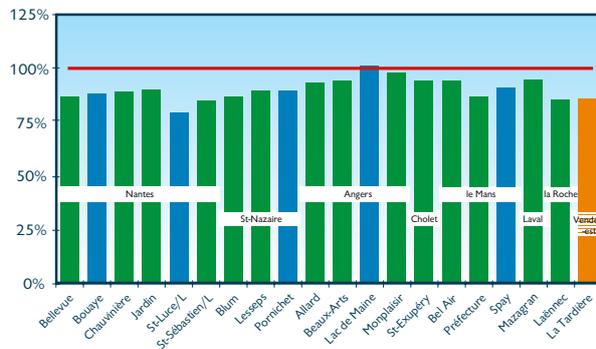
La procédure d'information du public, qui nécessite le dépassement du seuil sur au moins deux sites, n'a pas été déclenchée.

> détail : p. 39 (ozone), p. 42 (dioxyde d'azote)



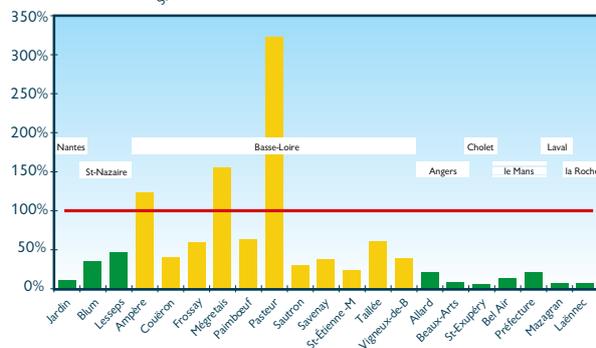
Dioxyde d'azote : taux d'atteinte du seuil de recommandation-information  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans les Pays de la Loire en 2004

site de trafic  
site industriel  
site urbain



Ozone : taux d'atteinte du seuil de recommandation-information  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans les Pays de la Loire en 2004

site rural  
site périurbain  
site urbain



Dioxyde de soufre : taux d'atteinte du seuil de recommandation-information  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans les Pays de la Loire en 2004

site industriel  
site urbain



# Région

## objectifs de qualité



### dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le benzène

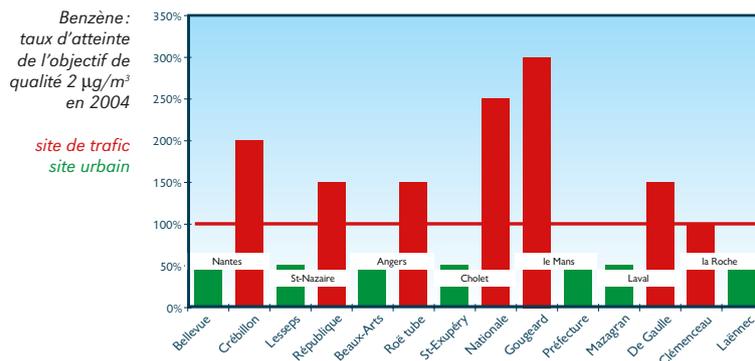
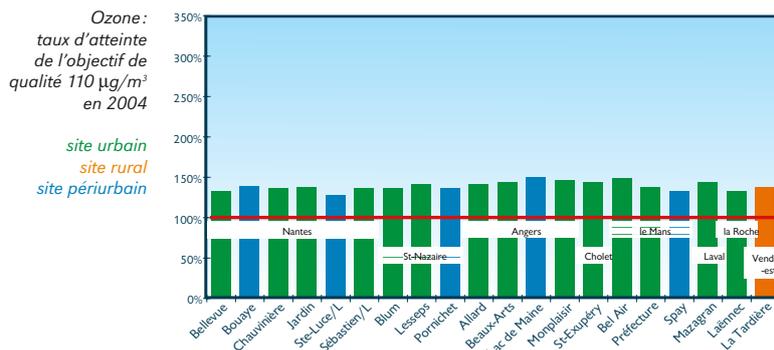
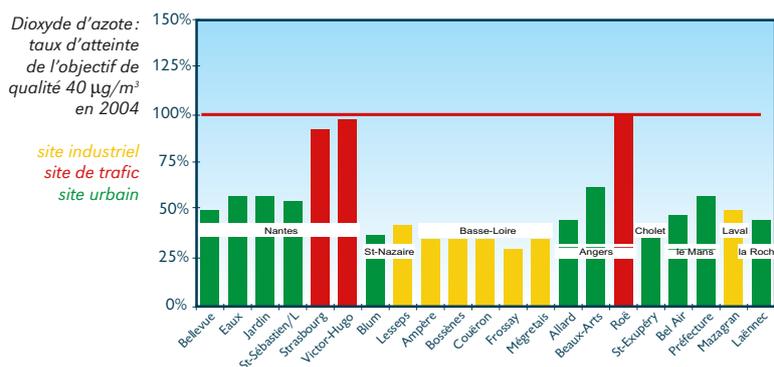
Les objectifs de qualité définis pour les trois polluants suivants ont été à nouveau dépassés en 2004, dans la région des Pays de la Loire.

- ozone: tous les sites de surveillance gérés par Air Pays de la Loire, qu'ils soient localisés en agglomération urbaine ou en zone rurale,

ont été concernés en 2004. L'objectif de qualité fixé pour la protection de la santé à  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été franchi à un taux variant de 127 % à 149 % selon les sites,

- dioxyde d'azote: l'objectif de qualité de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassé dans la rue de la Roë à Angers et fortement approché sur deux axes de circulation de Nantes (Strasbourg, Victor-Hugo),
- benzène: en 2004, l'objectif de qualité fixé à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassé sur toutes les voies de circulation surveillées et respecté sur tous les sites de surveillance de la pollution urbaine de fond. La rue Gougéard au Mans et la rue Nationale à Cholet figurent parmi les rues les plus exposées au benzène.

> détail: p. 38-39 (ozone),  
p. 42 (dioxyde d'azote),  
p. 49 (benzène)



### respect des objectifs de qualité fixés pour les autres polluants

En 2004, aucun des objectifs de qualité définis pour les trois polluants suivants n'a été dépassé:

- poussières PM10,
- plomb,
- dioxyde de soufre.

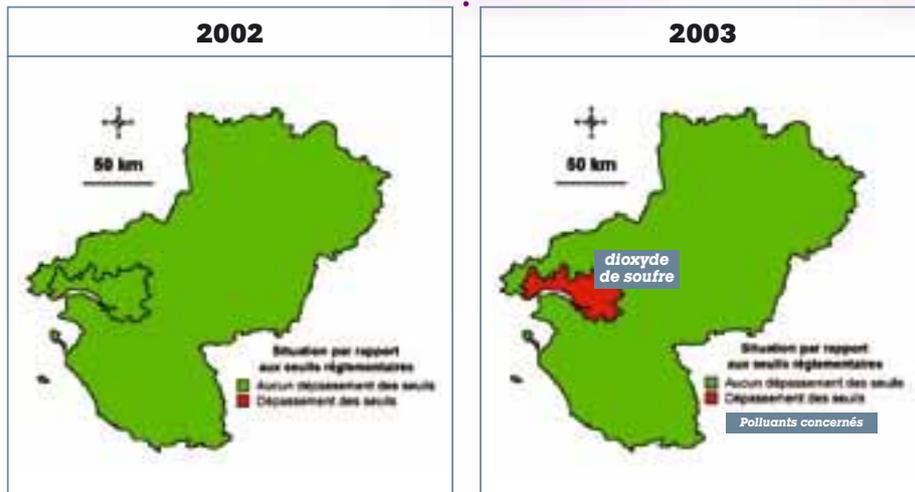
Toutefois, les niveaux de poussières PM10 ont avoisiné l'objectif de qualité de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur un site de trafic de Nantes: le boulevard Victor-Hugo a atteint 73 % de cet objectif de qualité en 2004.

> détail: p. 46 (poussières PM10),  
p. 47 (plomb), p. 54 (dioxyde de soufre)



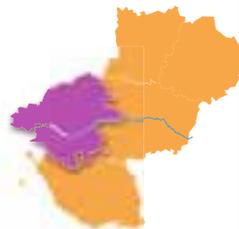
## historique

Évolution historique de la situation  
par rapport aux valeurs limites  
dans les Pays de la Loire



# Loire- Atlantique

## Nantes



### **seconde campagne de mesures de pesticides**

En 2002, Air Pays de la Loire a initié un programme de mesure des pesticides dans l'air. Cette première étude portait sur la mesure de produits phytosanitaires en zones viticoles et maraîchères et a permis de valider la procédure métrologique. Dans la poursuite de cette première campagne expérimentale, Air Pays de la Loire a complété en 2004 l'étude en zones viticoles du Pays du Muscadet.

> détail et résultats : p. 25-27



*Préleveur de pesticides*

### **surveillance en proximité d'axes de circulation automobile à Nantes**

Air Pays de la Loire a réalisé en 2003 une cartographie des niveaux de pollution dans quatre-vingts rues du centre ville de Nantes. Le modèle a ainsi identifié la rue Crébillon et le quai de la Fosse comme étant deux des artères les plus exposées. Air Pays de la Loire a donc souhaité réaliser des mesures sur ces deux voies de circulation aux typologies différentes. En effet, la rue Crébillon est une rue encaissée à trafic modéré et le quai de la Fosse est un boulevard semi-aéré à fort trafic. L'objectif de cette étude était d'évaluer la qualité de l'air vis-à-vis de la réglementation et d'évaluer l'influence de la configuration du site sur les niveaux de pollution.

> détail et résultats : p. 31



*Rue Crébillon*

### mesures des poussières dans l'environnement de l'établissement Soferti à Indre

L'exploitation de l'usine d'engrais Soferti sur la commune d'Indre fait l'objet d'une réglementation préfectorale. L'arrêté du 2 avril 2003 prévoit notamment une surveillance de l'environnement de l'établissement. Dans ce cadre, Air Pays de la Loire a réalisé pendant un an (9 mars 2004 - 9 mars 2005), un suivi en continu des teneurs en poussières fines PM<sub>2,5</sub> à proximité de Soferti.

> détail et résultats : p. 30



Mesure des poussières à Indre

### journée Bien dans ma ville sans voiture à Nantes

Nantes Métropole a participé à l'opération *Bien dans ma ville sans voiture* 2004. À Nantes, le 22 septembre 2004, la majorité des rues de l'hypercentre ont été fermées à la circulation, soit toute la journée, soit uniquement l'après-midi.

À l'invitation de Nantes Métropole, Air Pays de la Loire s'est joint à cette manifestation en tenant un stand d'information le 22 septembre place Royale à Nantes. Ce fut l'occasion de présenter la surveillance de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire: dispositif de mesure, prévision des pointes de pollution, dispositif d'information...

Air Pays de la Loire a pu également évaluer l'impact de cette opération sur la qualité de l'air. Pour cela, Air Pays de la Loire a utilisé son réseau permanent de surveillance et, dans la seconde quinzaine de septembre, un de ses deux laboratoires mobiles sur la place Royale. Plusieurs polluants atmosphériques, tous rejetés par le trafic automobile, ont été mesurés:

- oxydes d'azote,
- monoxyde de carbone,
- poussières PM<sub>10</sub>.

### à Nantes, pendant toute la période d'étude (du 16 au 29 septembre 2004)

À Nantes place Royale, le laboratoire mobile a détecté de faibles niveaux de dioxyde d'azote et de monoxyde de carbone et des niveaux

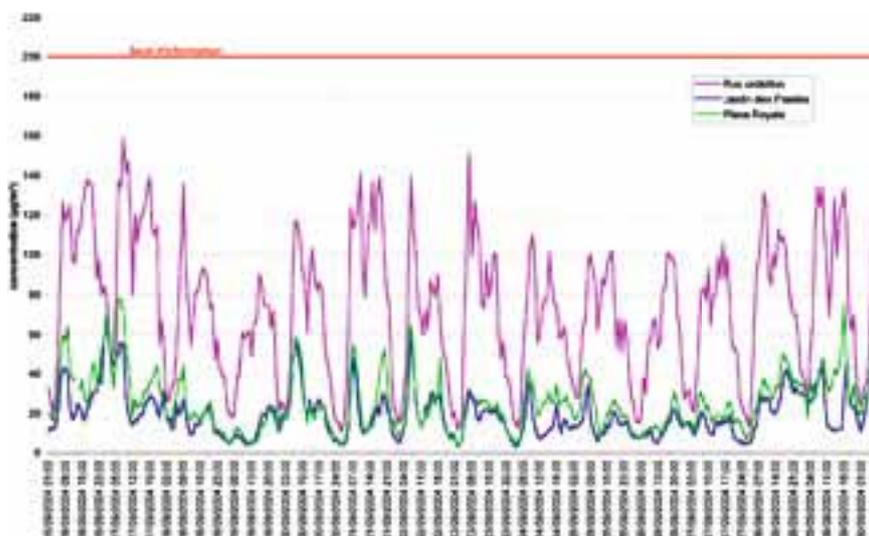


Stand d'information à Nantes (Bien dans ma ville sans voiture)

modérés de poussières PM<sub>10</sub>. En moyenne sur la période d'étude, la pollution sur la place Royale a été deux à trois fois plus faible que celle enregistrée dans la rue Crébillon.

### à Nantes, le 22 septembre 2004

Sur les sites exclus du périmètre fermé à la circulation (jardin des Plantes...), une très légère diminution en termes de concentrations est observée le 22 septembre. Elle se traduit par une baisse relative s'échelonnant de 8 à 17 %. Sur la place Royale, une diminution plus nette de l'ordre de 30 % des niveaux de pollution est constatée. La fermeture partielle de la place Royale le 22 septembre a donc contribué à une baisse de la pollution d'origine automobile de -10 à -20 % selon les polluants.



Niveaux de dioxyde d'azote place Royale à Nantes

# Loire-Atlantique

## Nantes



L'île Feydeau



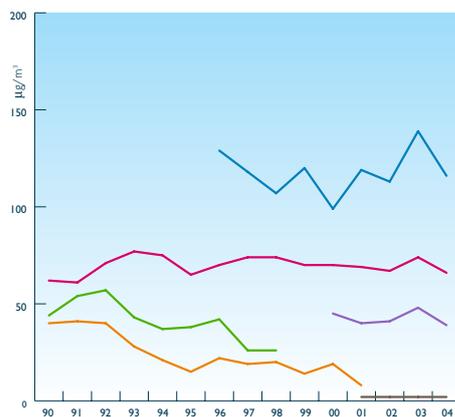
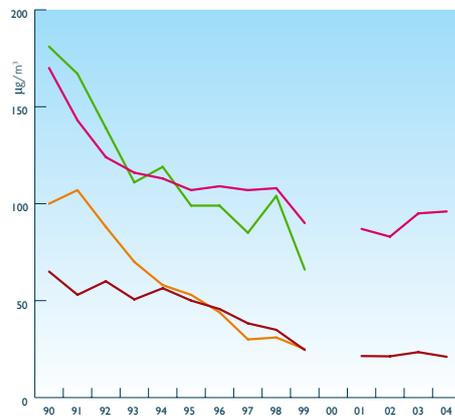
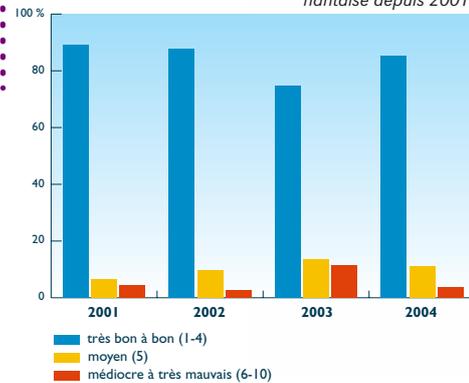
### un indice Atmo bon à très bon près de neuf jours sur dix

L'indice Atmo de l'agglomération nantaise a retrouvé en 2004 sa situation d'avant 2003 :

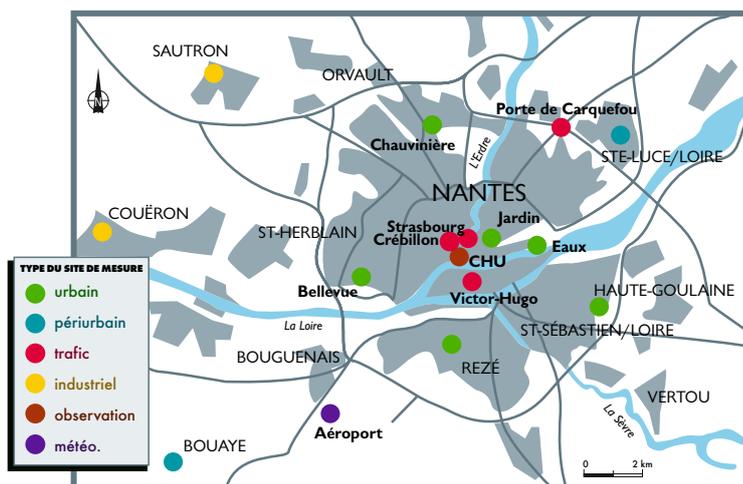
- l'agglomération de Nantes a le plus souvent bénéficié en 2004, d'une bonne à très bonne qualité de l'air: les indices Atmo de niveau 1 à 4 y ont représenté 85 % du temps,
- une qualité de l'air moyenne a été constatée pendant 11 % du temps,
- une qualité de l'air médiocre a été observée plus rarement, sur 4 % du temps.

> détail : p. 34-35

Historique de l'indice Atmo dans l'agglomération nantaise depuis 2001



Réseau de surveillance de l'agglomération nantaise en 2004



Le Belem dans le port de Nantes



Site de mesure de la Chauvinière

## 12 sites de mesure pour l'agglomération nantaise

En cours d'année, dans le cadre du programme de surveillance cyclique, le site urbain de Rezé a été déplacé à Saint-Sébastien-sur-Loire. Début 2004, la station de la Chauvinière (Nantes nord), initialement implantée dans un local scolaire, a été transférée dans une cabine spécialement dédiée à la surveillance de la qualité de l'air. Fin 2004, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération nantaise comportait 12 sites permanents : 5 sites urbains, 2 sites périurbains, 3 sites de trafic, 1 site d'observation et 1 site météorologique Météo-France.

66

67

	dépassement	commentaires	Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération nantaise en 2004
<b>Valeurs limites</b>	<b>non</b>	Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le plomb, le benzène, le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre.	
<b>Seuils de recommandation-information</b>	<b>non</b>	Respect des seuils de recommandation-information pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.	
<b>Seuils d'alerte</b>	<b>non</b>	Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.	
<b>Objectifs de qualité</b>	<b>oui</b>	Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone et le benzène. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le plomb et le dioxyde de soufre.	

# Loire-Atlantique

## Nantes:



Indicateurs de pollution  
dans l'agglomération  
nantaise en 2004

site	taux de représentativité %	moyenne annuelle <small>(sauf plomb: ng/m<sup>3</sup>)</small> µg/m <sup>3</sup>	percentile 98 annuel µg/m <sup>3</sup>	moyenne journalière maximale µg/m <sup>3</sup>	moyenne horaire maximale µg/m <sup>3</sup>	moyenne 8-horaire maximale µg/m <sup>3</sup>
<b>Ozone</b>						
Bellevue	100	53	116	114	157	145
Bouaye	100	56	121	118	159	152
Chauvinière	95	51	119	115	161	150
CHU	7	61	92	84	99	91
Jardin	100	50	119	116	163	151
Rezé	37	55	106	96	131	119
Ste-Luce/L	99	45	106	106	143	140
St-Sébastien/L	99	49	116	113	153	149
<b>Dioxyde d'azote</b>						
Bellevue	100	20	66	59	124	
CHU	1	33	75	42	83	
Eaux	99	23	67	61	115	
Jardin	98	23	64	59	103	
Pte de Carquefou	17	42	103	75	134	
Rezé	37	25	64	53	100	
St-Sébastien/L	97	22	60	51	122	
Strasbourg	90	37	82	76	145	
Victor-Hugo	99	39	96	89	174	
<b>Oxydes d'azote</b>						
Bellevue	100	28				
Eaux	99	32				
Jardin	98	31				
Pte de Carquefou	17	108				
Rezé	37	33				
St-Sébastien/L	97	36				
Strasbourg	90	88				
Victor-Hugo	99	97				
<b>Poussières (PM10)</b>						
Bellevue	93	17	39	42		
Chauvinière	93	16	38	41		
Pte de Carquefou	16	10	27	24		
Rezé	36	17	38	41		
St-Sébastien/L	58	17	41	39		
Victor-Hugo	96	22	57	62		
<b>Poussières (PM2.5)</b>						
Bellevue	93	11	27	36		
Victor-Hugo	96	13	34	39		
<b>Plomb</b>						
Jardin	90	10				
<b>Benzène</b>						
Bellevue	98	1				
Crébillon	95	4				
<b>Monoxyde de carbone</b>						
Pte de Carquefou	17	672	2 543	1 757	4 836	3 112
Strasbourg	99	658	1 852	2 158	5 930	3 528
Victor-Hugo	94	579	2 103	1 617	4 448	2 931
<b>Dioxyde de soufre</b>						
CHU	7	3	13	7	30	
Jardin	95	2	11	13	33	
Rezé	36	1	11	10	33	
St-Sébastien/L	60	3	14	16	48	

données en italique: taux annuel de représentativité des mesures insuffisant



# Loire-Atlantique

## Basse-Loire

### campagne autour de la raffinerie de pétrole à Donges et Corsept

Plusieurs études récentes d'Air Pays de la Loire, basées sur des techniques de modélisation et de mesures, ont montré qu'autour de la raffinerie Total France de Donges, des secteurs non équipés de systèmes de mesure pouvaient connaître une pollution élevée par le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ). Par ailleurs, le plan de protection de l'atmosphère de Nantes - Saint-Nazaire, en cours d'élaboration, préconise d'élargir la zone de surveillance du dioxyde de soufre autour de cet établissement. Dans ce contexte, Air Pays de la Loire a conduit deux campagnes de mesure (hiver 2003/04 et été 2004), dans l'environnement de la raffinerie. L'objectif était d'évaluer la qualité de l'air dans deux secteurs non surveillés proches de la raffinerie et d'apporter des éléments diagnostiques pour la révision de la surveillance de la qualité de l'air autour de la raffinerie.

> détail et résultats: p. 28-29

### pics de pollution atmosphérique en Basse-Loire: nouveau dispositif d'information

Depuis l'été 2004, un nouveau dispositif d'information du public en cas de pic de pollution a été mis en place dans les Pays de la Loire (cf. p. 15). En particulier, l'information du public en temps réel, déjà mise en œuvre dans les principales agglomérations de la région, a été étendue au secteur industriel de la Basse-Loire.

### pourquoi un dispositif d'information en temps réel pour la Basse-Loire ?

La Basse-Loire est une zone industrialisée située en rive nord de la Loire, entre Nantes et Saint-Nazaire. La raffinerie Total France localisée à Donges, par l'importance de son activité de raffinage de pétrole brut, est le premier émetteur de dioxyde de soufre dans la région (10 507 tonnes en 2004). De plus, en matière de qualité de l'air, les valeurs limites fixées au niveau européen ont été dépassées en 2003 à Donges, en raison de plusieurs pics de pollution

souffrée. Compte tenu de cette situation et conformément aux orientations du plan régional pour la qualité de l'air (PRQA) des Pays de la Loire et du projet de plan de protection de l'atmosphère (PPA) de Nantes - Saint-Nazaire, une information du public en temps réel en cas de pics de pollution a été mise en place en Basse-Loire dès l'été 2004.

Laboratoire mobile à Corsept



### sept journées d'information depuis l'été 2004

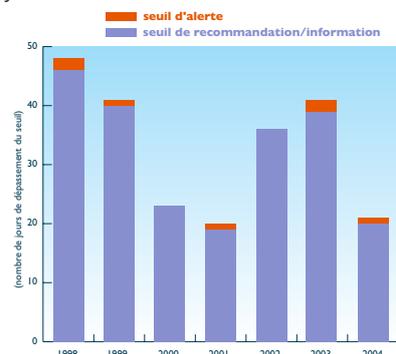
En 2004, depuis la mise en place du nouveau dispositif d'information, sept pics de pollution par le dioxyde de soufre en Basse-Loire ont donné lieu à la diffusion par Air Pays de la Loire, d'un communiqué de recommandation et d'information. Ces communiqués sont adressés à des destinataires relais (services de l'État, collectivités locales, organismes de santé, médias...), dont le rôle est de multiplier l'information. L'objectif est en effet d'informer l'ensemble des citoyens et notamment les personnes les plus sensibles à la pollution atmosphérique.

### des épisodes de pollution déjà rencontrés les années passées

Ces épisodes récents ne sont pas exceptionnels. Air Pays de la Loire a enregistré entre 19 et 46 jours de dépassement du seuil de recommandation / information par an de 1998 à 2003.

### des actions simultanées de réduction des rejets

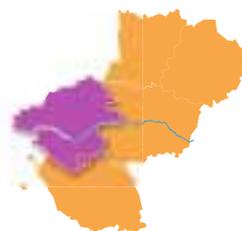
En parallèle à l'information du public, chaque dépassement des seuils de recommandation / information ou d'alerte fait l'objet de mesures temporaires de réduction des émissions soufrées prises directement et en temps réel par la raffinerie. Elles permettent de limiter l'ampleur et la durée des pics de pollution par le dioxyde de soufre.



Historique du nombre de jours de dépassement des seuils de recommandation / information ( $300 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ) et d'alerte ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3/3 \text{ h}$ ) pour le dioxyde de soufre en Basse-Loire

# Loire-Atlantique

## Basse-Loire



### un jour de dépassement du seuil d'alerte au dioxyde de soufre à Donges

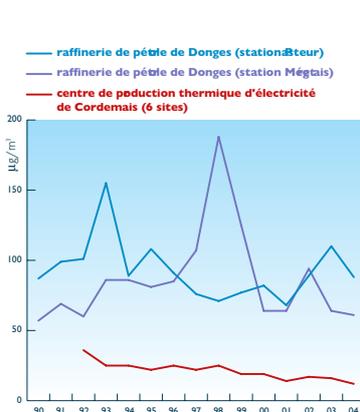
Le seuil d'alerte 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (à ne pas franchir plus de 3 heures consécutives), a été dépassé le 15 décembre 2004. Sur les huit dernières années, le seuil d'alerte au dioxyde de soufre a rarement été dépassé dans la région (cf. graphique p. 69).

> détail : p. 54

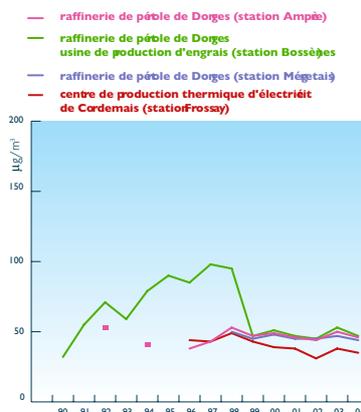
### le centre ville de Donges approche les valeurs limites pour le dioxyde de soufre

Les valeurs limites de 125 et 380  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  fixées pour le dioxyde de soufre ont été approchées sur le site industriel de la rue Pasteur à Donges, en lien avec les rejets atmosphériques de la raffinerie de pétrole. Ces deux valeurs limites avaient été dépassées en 2003 sur ce même site.

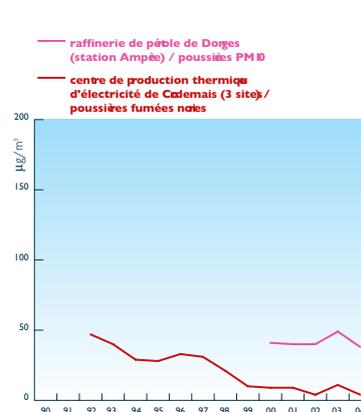
> détail : p. 54



Historique de la pollution par le dioxyde de soufre en Basse-Loire



Historique de la pollution par le dioxyde d'azote en Basse-Loire



Historique de la pollution par les poussières en Basse-Loire

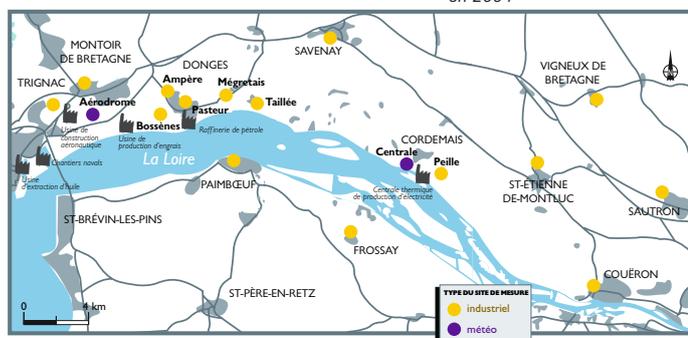
Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air en Basse-Loire en 2004

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	<b>non</b>	Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils de recommandation-information</b>	<b>oui</b>	DIOXYDE DE SOUFRE: Le seuil de recommandation-information 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé sur trois stations de mesure de Donges (Ampère, Pasteur, Mègrétais). Ces dépassements ont concerné vingt jours de l'année. DIOXYDE D'AZOTE: respect du seuil de recommandation-information.
<b>Seuils d'alerte</b>	<b>oui</b>	DIOXYDE DE SOUFRE: le seuil d'alerte 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé un jour à Donges (rue Pasteur) le 15/12. DIOXYDE D'AZOTE: respect des seuils d'alerte.
<b>Objectifs de qualité</b>	<b>non</b>	Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre.

Site de mesure de Montoir-de-Bretagne



Réseau de surveillance de la Basse-Loire en 2004



### un nouveau site de mesure à Montoir-de-Bretagne

En 2004, le réseau de surveillance de la Basse-Loire a été étendu à Montoir-de-Bretagne par l'installation d'un site de mesure des oxydes d'azote et du dioxyde de soufre.

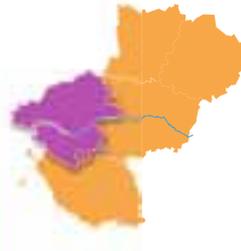
Fin 2004, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air en Basse-Loire s'articulait autour de dix-sept sites permanents, implantés sur onze communes. La principale commune concernée était Donges avec cinq sites de mesure.

site	taux de représentativité %	moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	percentile 98 annuel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne journalière maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Indicateurs de pollution en Basse-Loire en 2004
<b>Dioxyde d'azote</b>						
Ampère	97	14	46	45	105	
Bossènes	99	14	47	49	106	
Couëron	96	14	44	48	94	
Frossay	94	12	35	39	84	
Mégrétais	99	14	44	45	94	
Montoir-de-B	22	20	53	40	83	
St-Étienne-M	63	14	37	40	62	
Trignac	89	19	55	57	98	
<b>Oxydes d'azote</b>						
Ampère	97	19				
Bossènes	99	19				
Couëron	96	20				
Frossay	94	18				
Mégrétais	99	20				
Montoir-de-B	22	29				
St-Étienne-M	63	20				
Trignac	89	28				
<b>Poussières (PM10)</b>						
Ampère	95	16	38	42		
<b>Poussières (Fumées noires)</b>						
Couëron	100	2	4	6		
Frossay	100	2	4	7		
Peille	14	2	4	4		
Sautron	49	2	4	5		
Savenay	80	2	5	7		
St-Étienne-M	100	2	4	6		
Vigneux-de-B	97	1	4	5		
<b>Dioxyde de soufre</b>						
Ampère	98	5	37	90	367	
Couëron	97	2	13	13	118	
Frossay	99	2	15	15	178	
Mégrétais	100	5	61	102	466	
Montoir-de-B	25	3	23	16	131	
Paimbœuf	99	4	31	36	188	
Pasteur	99	8	88	181	967	
Sautron	99	2	10	10	87	
Savenay	99	2	15	23	112	
St-Étienne-M	93	3	13	11	70	
Taillée	99	3	28	28	182	
Vigneux-de-B	99	2	9	14	116	

données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant

# Loire-Atlantique

## Saint-Nazaire



### un indice Atmo bon à très bon plus de huit jours sur dix

L'indice Atmo de l'agglomération nazairienne a retrouvé en 2004 sa situation d'avant 2003 :

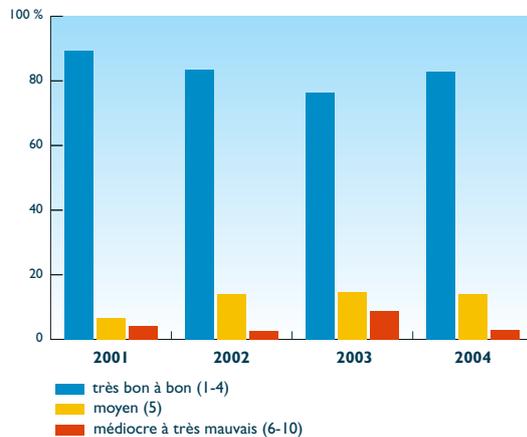
- l'agglomération de Saint-Nazaire a le plus souvent bénéficié en 2004, d'une bonne à très bonne qualité de l'air : les indices Atmo de niveau 1 à 4 y ont représenté 83 % du temps,
- une qualité de l'air moyenne a été constatée pendant 14 % du temps,
- une qualité de l'air médiocre a été observée plus rarement, sur 3 % du temps.

> détail : p. 34-35

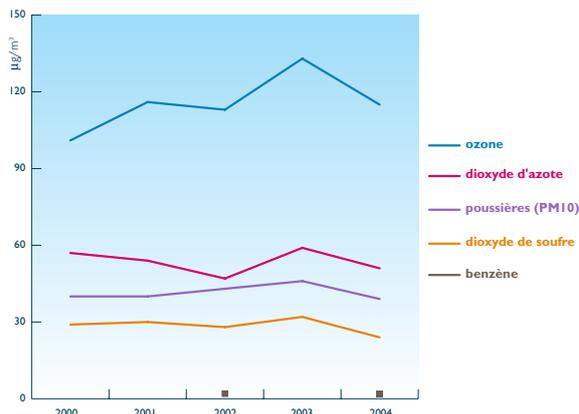


Le pont de Saint-Nazaire

Historique de l'indice Atmo dans l'agglomération nazairienne depuis 2001



Historique de la pollution en milieu urbain de fond dans l'agglomération nazairienne (échantillon constant de 2 sites, sauf poussières PM10 et benzène : 1 site)



Réseau de surveillance de l'agglomération nazairienne en 2004



## premières analyses en continu des poussières PM<sub>2,5</sub> à Saint-Nazaire

Fin 2004, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air de Saint-Nazaire s'articulait autour de 4 sites permanents : 2 sites urbains qui mesuraient la pollution de fond du centre et de l'ouest de Saint-Nazaire, 1 site périurbain à Pornichet et 1 site de trafic sur l'avenue de la République.

Nouveauté 2004 : dans le cadre du programme de surveillance cyclique, un analyseur de poussières PM<sub>2,5</sub> (poussières de diamètre inférieur à 2,5 µm) a été installé à Saint-Nazaire.

site	taux de représentativité %	moyenne annuelle µg/m <sup>3</sup>	percentile 98 annuel µg/m <sup>3</sup>	moyenne journalière maximale µg/m <sup>3</sup>	moyenne horaire maximale µg/m <sup>3</sup>	moyenne 8-horaire maximale µg/m <sup>3</sup>	Indicateurs de pollution dans l'agglomération nazairienne en 2004
<b>Ozone</b>							
Blum	93	62	116	113	157	149	
Lesseps	100	60	115	113	162	155	
Pornichet	100	63	117	117	162	150	
<b>Dioxyde d'azote</b>							
Blum	100	15	49	50	89		
Lesseps	98	17	54	54	87		
<b>Oxydes d'azote</b>							
Blum	100	21					
Lesseps	98	23					
<b>Poussières (PM<sub>10</sub>)</b>							
Blum	92	18	41	36			
Lesseps	96	17	39	36			
<b>Poussières (PM<sub>2,5</sub>)</b>							
<i>Blum</i>	<i>71</i>	<i>9</i>	<i>24</i>	<i>25</i>			
<b>Benzène</b>							
Lesseps	95	1					
République	99	3					
<b>Dioxyde de soufre</b>							
Blum	96	3	24	20	105		
Lesseps	99	4	25	35	137		

données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	<b>non</b>	Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM <sub>10</sub> , le benzène et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils de recommandation-information</b>	<b>non</b>	Respect des seuils de recommandation-information pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils d'alerte</b>	<b>non</b>	Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Objectifs de qualité</b>	<b>oui</b>	Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone et le benzène. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM <sub>10</sub> et le dioxyde de soufre.

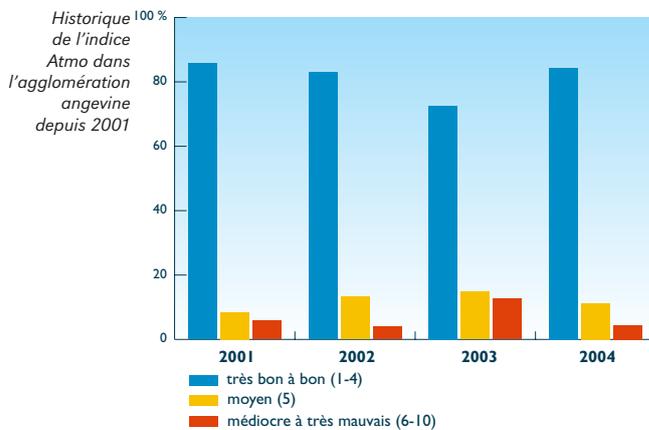
Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération nazairienne en 2004

# Maine-et-Loire

## Angers



Le pont de Verdun  
à Angers

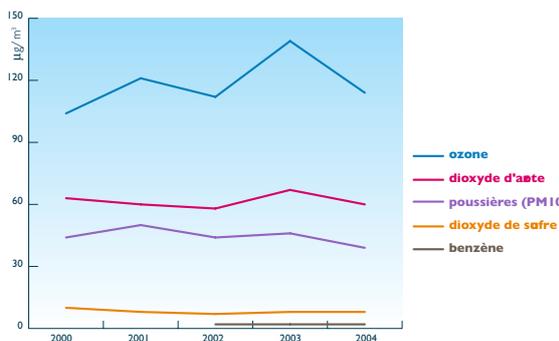


### un indice Atmo bon à très bon près de neuf jours sur dix

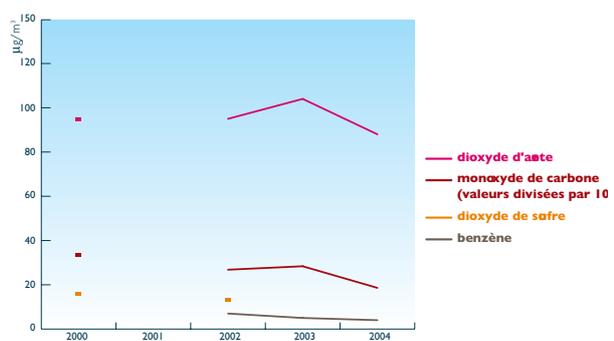
L'indice Atmo de l'agglomération angevine a retrouvé en 2004 sa situation d'avant 2003 :

- l'agglomération d'Angers a le plus souvent bénéficié en 2004, d'une bonne à très bonne qualité de l'air: les indices Atmo de niveau 1 à 4 y ont représenté 84,5 % du temps,
- une qualité de l'air moyenne a été constatée pendant 11 % du temps,
- une qualité de l'air médiocre a été observée plus rarement, sur 4,5 % du temps.

> détail : p. 34-35



Historique de la pollution en milieu urbain de fond dans l'agglomération angevine (échantillon constant de 2 sites, sauf poussières PM10 et benzène: 1 site)



Historique de la pollution à proximité des voies de circulation dans l'agglomération angevine (site: Angers - Roë)

### journée *Bien dans ma ville sans voiture* à Angers

La Ville d'Angers a participé à l'opération *Bien dans ma ville sans voiture* 2004. En 2004, aucun périmètre fermé à la circulation n'a été exceptionnellement constitué à Angers, des travaux en centre ville rendant la circulation difficile.

À l'invitation de la Ville d'Angers, Air Pays de la Loire s'est joint à cette manifestation en tenant un stand d'information le 22 septembre sur le Parvis de la Mairie à Angers. Ce fut l'occasion de présenter la surveillance de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire: dispositif de mesure, prévision des pointes de pollution, dispositif d'information...

Air Pays de la Loire a utilisé son réseau permanent de surveillance et, dans la seconde quinzaine de septembre, un de ses deux laboratoires mobiles (boulevard de la Résistance et de la Déportation). Plusieurs polluants atmosphériques, tous rejetés par le trafic automobile, ont été mesurés: oxydes d'azote et poussières PM10.

À Angers, pendant toute la période d'étude (du 16 au 28 septembre 2004), les niveaux de dioxyde d'azote et de poussières PM10 enregistrés par le laboratoire mobile au niveau du boulevard de Résistance et de la Déportation ont été modérés. Pour le dioxyde d'azote, ils sont sensiblement équivalents à ceux mesurés dans le site permanent de mesure de la rue de la Roë et de 30 % supérieurs à ceux mesurés sur le site urbain permanent du musée des Beaux-Arts.

Niveaux de dioxyde d'azote boulevard de la Résistance et de la Déportation à Angers



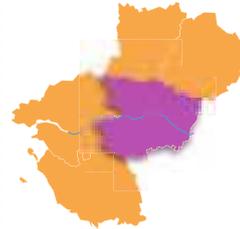
Laboratoire mobile et stand d'information à Angers (*Bien dans ma ville sans voiture*)

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération angevine en 2004

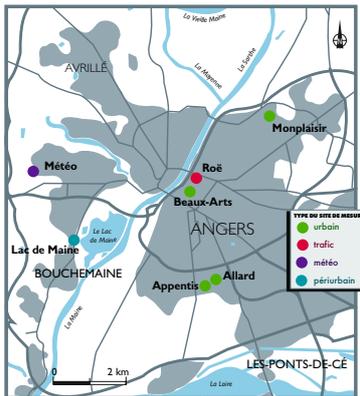
	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	<b>non</b>	Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le plomb, le benzène, le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils de recommandation-information</b>	<b>oui</b>	OZONE: Le seuil de recommandation-information 180 µg/m <sup>3</sup> a été dépassé le 29/07 (maximum horaire glissant: 185 µg/m <sup>3</sup> ) sur la station périurbaine de l'agglomération d'Angers (Lac de Maine). La procédure d'information du public, qui nécessite un dépassement du seuil sur au moins deux stations, n'a pas été déclenchée. DIOXYDE D'AZOTE: Le seuil de recommandation-information 200 µg/m <sup>3</sup> a été dépassé dans la rue de la Roë à Angers le 05/07 (maximum horaire glissant: 253 µg/m <sup>3</sup> ). Cette pointe de pollution ayant été isolée sur un seul site, la procédure d'information du public n'a pas été déclenchée. DIOXYDE DE SOUFRE: respect du seuil de recommandation-information.
<b>Seuils d'alerte</b>	<b>non</b>	Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Objectifs de qualité</b>	<b>oui</b>	Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le benzène. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le plomb et le dioxyde de soufre.

# Maine-et-Loire

## Angers



Réseau de surveillance de l'agglomération angevine en 2004



### une troisième cabine pour l'agglomération angevine

Fin 2004, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération angevine s'articulait autour de 6 sites de mesure: 3 sites urbains au centre, au nord et au sud d'Angers, 1 site de trafic rue de la Roë et 1 site périurbain au Lac de Maine. Les conditions météorologiques sont suivies par la station Météo-France de Beaucouzé.

Site de mesure du Chemin de l'Appentis



En cours d'année, dans le cadre du redéploiement du réseau de surveillance (programme Sit'Air), le site implanté rue Gaston-Allard a été transféré chemin de l'Appentis, dans une cabine spécialement dédiée. Un analyseur supplémentaire de poussières PM10 (poussières de diamètre inférieur à 10 µm) a ainsi pu être installé sur ce site. Dans le cadre du programme de surveillance cyclique, la surveillance des métaux a été déplacée de Saint-Nazaire vers Angers.

Indicateurs de pollution dans l'agglomération angevine en 2004

#### Ozone

site	taux de représentativité %	moyenne annuelle µg/m <sup>3</sup> (sauf plomb: ng/m <sup>3</sup> )	percentile 98 annuel µg/m <sup>3</sup>	moyenne journalière maximale µg/m <sup>3</sup>	moyenne horaire maximale µg/m <sup>3</sup>	moyenne 8-horaire maximale µg/m <sup>3</sup>
Allard	95	52	116	113	169	155
Appentis	4	40	70	62	73	67
Beaux-Arts	99	47	113	115	170	157
Lac de Maine	98	56	125	119	183	164
Monplaisir	99	51	117	110	177	160

#### Dioxyde d'azote

Allard	89	18	56	50	105
Appentis	3	19	51	27	65
Beaux-Arts	98	25	63	61	124
Monplaisir	13	27	65	50	95
Roë	96	40	88	96	237

#### Oxydes d'azote

Allard	89	26
Appentis	3	27
Beaux-Arts	98	34
Monplaisir	13	38
Roë	96	89

#### Poussières (PM10)

Appentis	4	14	33	23
Beaux-Arts	97	16	39	45

#### Poussières (PM2.5)

Beaux-Arts	2	16	36	26
------------	---	----	----	----

#### Plomb

Beaux-Arts	89	6
------------	----	---

#### Benzène

Beaux-Arts	95	1
Roë auto.*	[48-52]	3
Roë tube	98	3

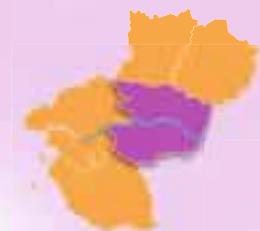
#### Monoxyde de carbone

Roë	99	641	1860	1651	4791	2554
-----	----	-----	------	------	------	------

#### Dioxyde de soufre

Allard	95	1	7	7	61
Appentis	4	2	37	13	52
Beaux-Arts	99	3	9	10	23

données en italique: taux annuel de représentativité des mesures insuffisant - \* données de base horaires



# Maine-et-Loire

## Cholet



Le jardin du Mail à Cholet

### un indice Atmo bon à très bon plus de huit jours sur dix

L'indice Atmo de l'agglomération choletaise a retrouvé en 2004 sa situation d'avant 2003 :

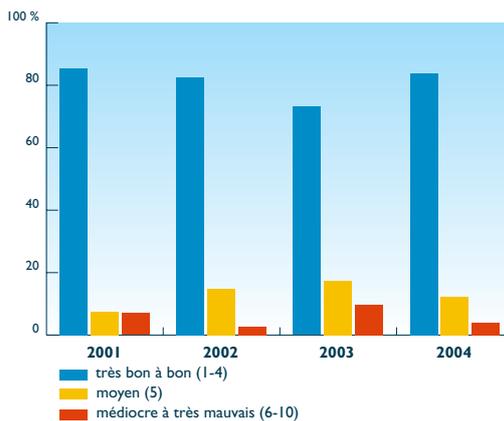
- l'agglomération de Cholet a le plus souvent bénéficié en 2004, d'une bonne à très bonne qualité de l'air : les indices Atmo de niveau 1 à 4 y ont représenté 84 % du temps,
- une qualité de l'air moyenne a été constatée pendant 12 % du temps,
- une qualité de l'air médiocre a été observée plus rarement, sur 4 % du temps.

> détail : p. 34-35

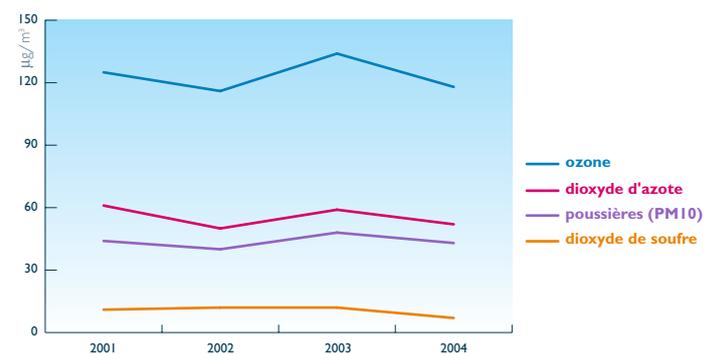
### conférence lors du Printemps de l'environnement et de la Semaine du développement durable

En juin 2004, Air Pays de la Loire a été invité par la Communauté d'agglomération du Pays de Cholet à participer au *Printemps de l'environnement* et à la *Semaine du développement durable*. À cette occasion, Air Pays de la Loire a réalisé une conférence sur la qualité de l'air choletais.

Historique de l'indice Atmo dans l'agglomération choletaise depuis 2001

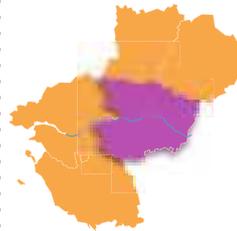


Historique de la pollution en milieu urbain de fond dans l'agglomération choletaise (exemple : Cholet - Saint-Exupéry)



# Maine-et-Loire

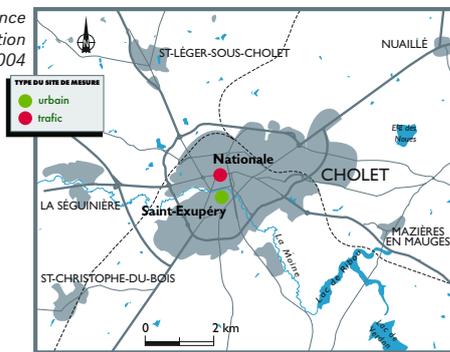
## Cholet



Site de mesure du groupe scolaire Saint-Exupéry



Réseau de surveillance de l'agglomération choletaise en 2004



### premières analyses en continu des poussières PM<sub>2,5</sub> et des BTX à Cholet

En 2004, dans le cadre du programme de surveillance cyclique, la mesure des BTX et des poussières PM<sub>2,5</sub> a été étendue à l'agglomération de Cholet :

- les BTX ont été mesurés simultanément dans la rue Nationale (site de trafic) et dans l'enceinte du groupe scolaire Saint-Exupéry (site urbain),
- les poussières PM<sub>2,5</sub> ont été mesurées dans le groupe scolaire Saint-Exupéry.

Indicateurs de pollution dans l'agglomération choletaise en 2004

site	taux de représentativité %	moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	percentile 98 annuel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne journalière maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne 8-horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Ozone</b>						
St-Exupéry	99	53	118	125	170	157
<b>Dioxyde d'azote</b>						
St-Exupéry	99	17	52	49	105	
<b>Oxydes d'azote</b>						
St-Exupéry	99	25				
<b>Poussières (PM<sub>10</sub>)</b>						
St-Exupéry	91	17	43	45		
<b>Poussières (PM<sub>2,5</sub>)</b>						
St-Exupéry	57	9	24	31		
<b>Benzène</b>						
St-Exupéry	29	1				
Nationale	29	5	5	7	25	17
<b>Dioxyde de soufre</b>						
St-Exupéry	98	2	7	8	17	

données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant.

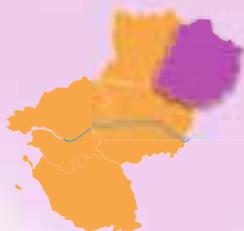
Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération choletaise en 2004

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	<b>non</b>	Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM <sub>10</sub> , le benzène et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils de recommandation-information</b>	<b>non</b>	Respect des seuils de recommandation-information pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils d'alerte</b>	<b>non</b>	Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Objectifs de qualité</b>	<b>oui</b>	Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone et le benzène. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM <sub>10</sub> et le dioxyde de soufre.



# Sarthe

## Le Mans



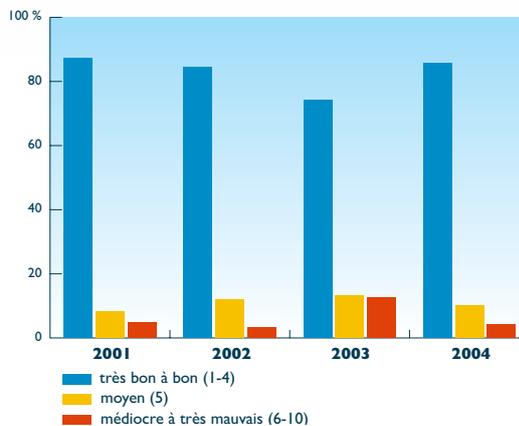
Le Vieux-Mans

### un indice Atmo bon à très bon près de neuf jours sur dix

L'indice Atmo de l'agglomération mancelle a retrouvé en 2004 la situation antérieure à 2003 :

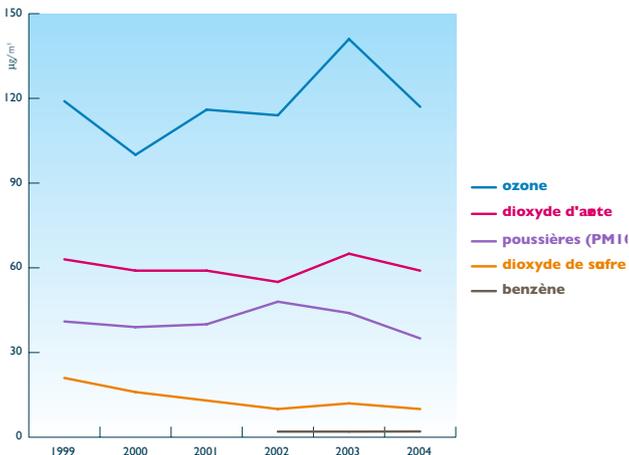
- l'agglomération du Mans a le plus souvent bénéficié en 2004, d'une bonne à très bonne qualité de l'air: les indices Atmo de niveau 1 à 4 y ont représenté 86 % du temps,
- une qualité de l'air moyenne a été constatée pendant 10 % du temps,
- une qualité de l'air médiocre a été observée plus rarement, sur 4 % du temps.

> détail : p. 34-35



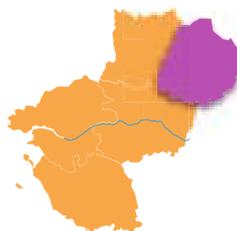
Historique de l'indice Atmo dans l'agglomération mancelle depuis 2001

Historique de la pollution en milieu urbain de fond dans l'agglomération mancelle (échantillon constant de 2 sites, sauf poussières PM10 et benzène: 1 site)



# Sarthe

## Le Mans



### mesures au nord-est du Mans

Il s'agissait d'évaluer la qualité de l'air dans une zone de l'agglomération mancelle non pourvue de station permanente et d'y comparer les niveaux de pollution à ceux enregistrés sur le réseau permanent de surveillance. Un laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire a donc été utilisé pendant près de deux mois d'octobre à novembre 2004.

> détail et résultats : p. 32

Laboratoire mobile  
au niveau du château  
d'eau du Friloux

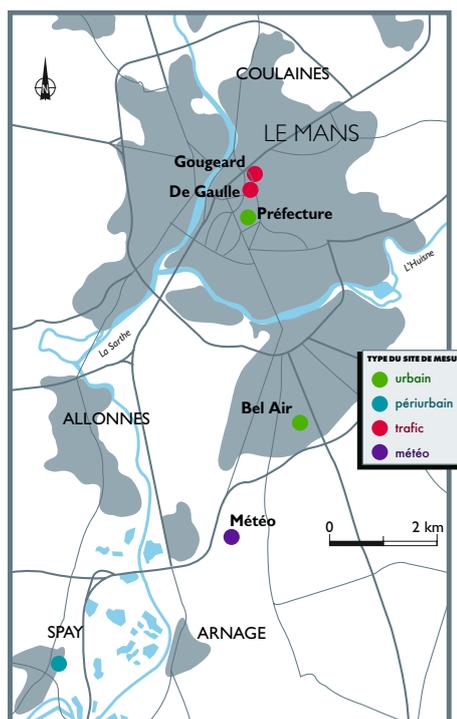
*Situation par rapport aux  
seuils de qualité de l'air dans  
l'agglomération mancelle en 2004*

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	<b>non</b>	Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le benzène, le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils de recommandation-information</b>	<b>non</b>	Respect des seuils de recommandation-information pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils d'alerte</b>	<b>non</b>	Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Objectifs de qualité</b>	<b>oui</b>	Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone et le benzène. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre.

Site de mesure de Spay



Réseau de surveillance de l'agglomération mancelle en 2004



## six sites de mesure au Mans

Dans le cadre du redéploiement du réseau de surveillance (programme Sit'Air), un site périurbain a été installé à Spay au sud-ouest du Mans. Il permet d'estimer la pollution par l'ozone en périphérie urbaine.

Fin 2004, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération du Mans s'articulait autour de six sites permanents: 2 sites urbains au centre et au sud du Mans, 1 site périurbain à Spay et 2 sites de trafic avenue de la République et rue Gougeard. Les conditions météorologiques sont mesurées par Météo-France à Arnage.

site	taux de représentativité %	moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	percentile 98 annuel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne journalière maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne 8-horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Indicateurs de pollution dans l'agglomération mancelle en 2004
<b>Ozone</b>							
Bel Air	99	51	120	128	170	163	
Préfecture	98	44	114	118	157	151	
Spay	43	44	125	117	164	146	
<b>Dioxyde d'azote</b>							
Bel Air	85	19	56	48	107		
De Gaulle	84	40	90	88	159		
Préfecture	96	23	62	63	149		
<b>Oxydes d'azote</b>							
Bel Air	85	28					
De Gaulle	84	89					
Préfecture	96	34					
<b>Poussières (PM10)</b>							
Bel Air	97	15	35	35			
<b>Benzène</b>							
Gougeard	99	6					
Préfecture	91	1					
<b>Monoxyde de carbone</b>							
De Gaulle	99	606	1984	2094	5886	3066	
<b>Dioxyde de soufre</b>							
Bel Air	99	1	8	10	39		
Préfecture	98	2	11	14	60		

données en italique: taux annuel de représentativité des mesures insuffisant.

# Mayenne

## Laval



### un indice Atmo bon à très bon près de neuf jours sur dix

L'indice Atmo de l'agglomération lavalloise a retrouvé en 2004 sa situation d'avant 2003 :

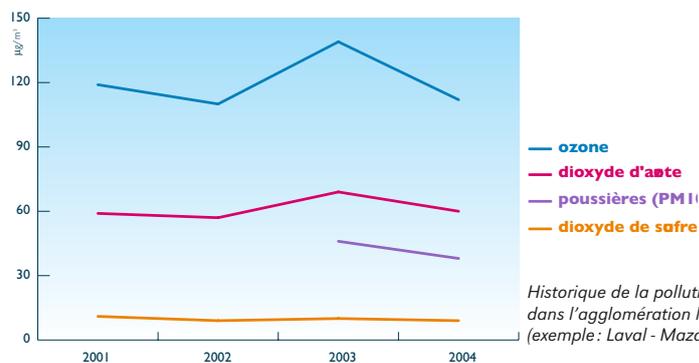
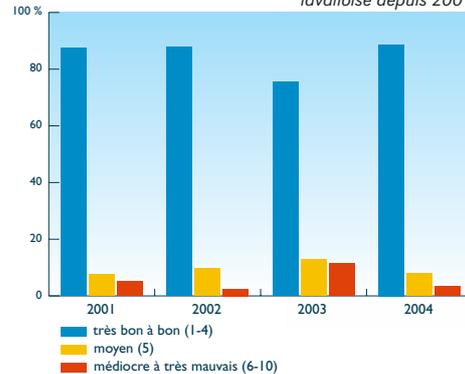
- l'agglomération de Laval a le plus souvent bénéficié en 2004, d'une bonne à très bonne qualité de l'air : les indices Atmo de niveau 1 à 4 y ont représenté 89 % du temps,
- une qualité de l'air moyenne a été constatée pendant 8 % du temps,
- une qualité de l'air médiocre a été observée plus rarement, sur 3 % du temps.

> détail : p. 34-35



Les bateaux-lavoirs sur la Mayenne à Laval

Historique de l'indice Atmo dans l'agglomération lavalloise depuis 2001

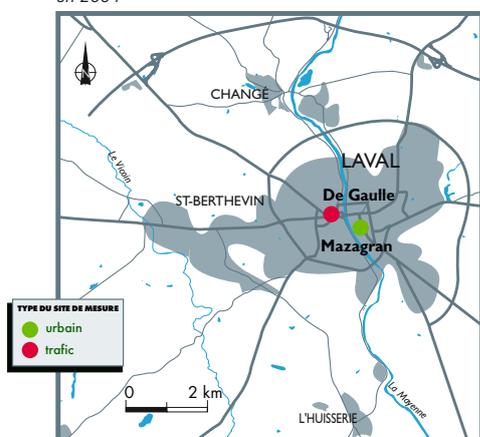


Historique de la pollution en milieu urbain de fond dans l'agglomération lavalloise (exemple : Laval - Mazagran)

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération lavalloise en 2004

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	<b>non</b>	Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le benzène et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils de recommandation-information</b>	<b>non</b>	Respect des seuils de recommandation-information pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils d'alerte</b>	<b>non</b>	Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Objectifs de qualité</b>	<b>oui</b>	Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone et le benzène. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre.

Réseau de surveillance de l'agglomération lavalloise en 2004



Rue Souchu-Servinière

## premières analyses en continu des BTX à Laval

En 2004, dans le cadre du programme de surveillance cyclique, la mesure des BTX a été étendue à l'agglomération de Laval. Les BTX ont été mesurés simultanément dans la rue du Général-de-Gaulle (site de trafic) et au niveau du foyer des jeunes travailleurs de la rue Mazagran (site urbain).

## étude dans la rue Souchu-Servinière à Laval

En 2004 Air Pays de la Loire a mené une nouvelle étude de la qualité de l'air à Laval. L'objectif était d'évaluer la situation de la qualité de l'air au regard des valeurs réglementaires en situation de proximité automobile. Des analyseurs automatiques d'oxydes d'azote et de monoxyde de carbone ont été installés au niveau de la rue Souchu-Servinière.

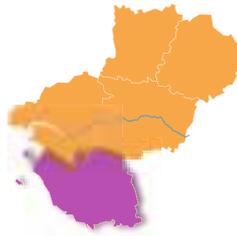
> détail et résultats : p. 33

site	taux de représentativité %	moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	percentile 98 annuel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne journalière maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne 8-horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Indicateurs de pollution dans l'agglomération lavalloise en 2004
<b>Ozone</b>							
Mazagran	99	49	112	121	171	157	
<b>Dioxyde d'azote</b>							
Mazagran	99	20	60	58	118		
<b>Oxydes d'azote</b>							
Mazagran	99	31					
<b>Poussières (PM10)</b>							
Mazagran	97	16	38	39			
<b>Benzène</b>							
<i>Mazagran</i>	<i>28</i>	<i>1</i>					
<i>De Gaulle</i>	<i>24</i>	<i>3</i>					
<b>Dioxyde de soufre</b>							
Mazagran	99	2	9	11	20		

données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant.

# Vendée

## La Roche-sur-Yon et Vendée-est



La place Napoléon  
à la Roche-sur-Yon



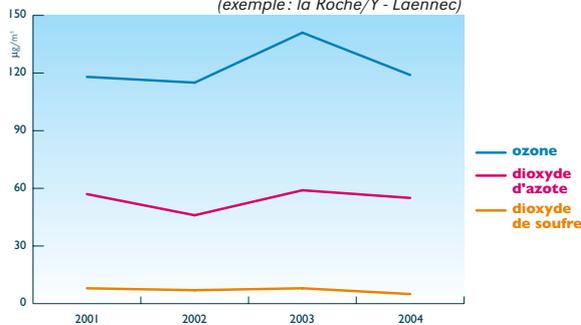
### un indice Atmo bon à très bon huit jours sur dix

L'indice Atmo de l'agglomération yonnaise a retrouvé en 2004 la répartition antérieure à 2003 :

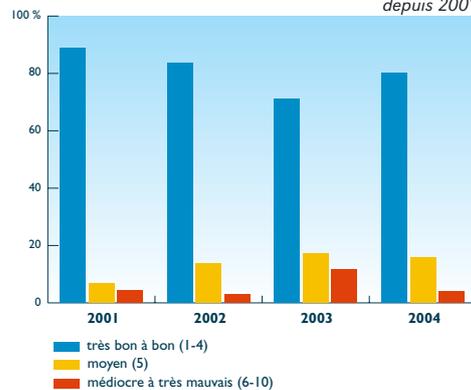
- l'agglomération de la Roche-sur-Yon a le plus souvent bénéficié en 2004, d'une bonne à très bonne qualité de l'air: les indices Atmo de niveau 1 à 4 y ont représenté 80 % du temps,
- une qualité de l'air moyenne a été constatée pendant 16 % du temps,
- une qualité de l'air médiocre a été observée plus rarement, sur 4 % du temps.

> détail: p. 34-35

Historique de la pollution en milieu urbain  
de fond dans l'agglomération yonnaise  
(exemple: la Roche/Y - Laënnec)



Historique de l'indice Atmo  
dans l'agglomération yonnaise  
depuis 2001



Situation par rapport  
aux seuils de qualité  
de l'air en Vendée  
en 2004

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	<b>non</b>	Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, le benzène et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils de recommandation-information</b>	<b>non</b>	Respect des seuils de recommandation-information pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Seuils d'alerte</b>	<b>non</b>	Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.
<b>Objectifs de qualité</b>	<b>oui</b>	Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone et le benzène. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre.

## étude sur l'Île d'Yeu

Air Pays de la Loire prépare, pour l'été 2005, avec Air Breizh, Atmo Poitou-Charentes et Airaq un programme d'étude de la pollution photochimique sur le littoral atlantique (Eolia). Il s'agira notamment de mieux évaluer les transferts d'ozone atmosphérique entre l'océan et le littoral. Pour initier cette étude, Air Pays de la Loire a mis en place dès octobre 2004 des mesures d'ozone et d'oxydes d'azote sur l'Île d'Yeu. Le site de mesure, localisé au niveau du Grand Phare pour un an, complète le dispositif de surveillance vendéen, constitué des deux stations de la Roche-sur-Yon et la Tardière.

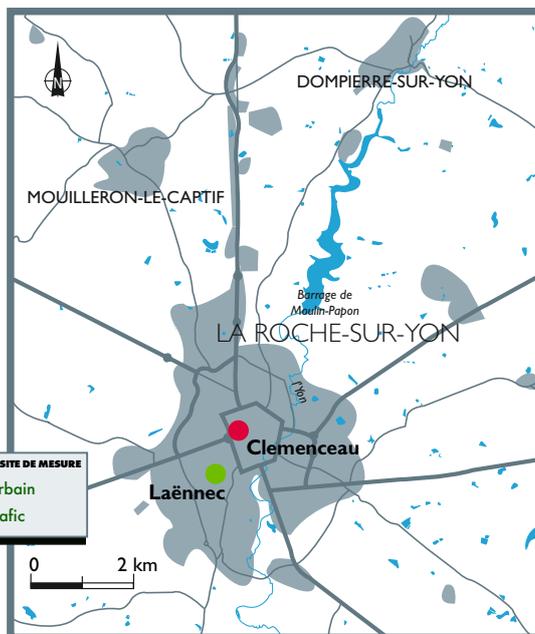


Grand phare de l'Île d'Yeu

## premières analyses en continu des BTX à la Roche-sur-Yon

En 2004, dans le cadre du programme de surveillance cyclique, la mesure des BTX a été étendue à l'agglomération de la Roche-sur-Yon. Les BTX ont été mesurés simultanément dans la rue Georges-Clemenceau (site de trafic) et au niveau du groupe scolaire Laënnec (site urbain).

Un analyseur de dioxyde d'azote a également été mis en place sur le site rural de la Tardière (Vendée-Est). Ces mesures constituent la première référence rurale permanente pour la région des Pays de la Loire.



Réseau de surveillance de l'agglomération yonnaise en 2004

84

85

site	taux de représentativité %	moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	percentile 98 annuel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne journalière maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne 8-horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Indicateurs de pollution en Vendée en 2004
<b>Ozone</b>							
Laënnec	100	57	119	118	154	146	
La Tardière	99	59	118	126	155	151	
<b>Dioxyde d'azote</b>							
Laënnec	98	18	55	48	103		
La Tardière	76	10	29	29	113		
<b>Oxydes d'azote</b>							
Laënnec	98	26					
La Tardière	76	12					
<b>Benzène</b>							
Clemenceau	26	2					
Laënnec	19	1					
<b>Dioxyde de soufre</b>							
Laënnec	99	1	5	7	18		

données en italique: taux annuel de représentativité des mesures insuffisant.

## **a n n e x e s**

Air Pays de la Loire - 2004

<b>seuils de qualité de l'air 2004</b>	.....	88
<b>qualité de l'air et internet</b>	.....	89
<b>publications d'Air Pays de la Loire 2004</b>	.....	90
<b>glossaire</b>	.....	91
<b>membres d'Air Pays de la Loire 2004</b>	.....	92

86

87



# seuils

## de qualité de l'air 2004

Les seuils réglementaires applicables aux polluants atmosphériques sont définis dans le glossaire page 91

### Décrets

TYPE DE SEUIL (µg/m <sup>3</sup> )	DONNÉE DE BASE	P O L L U A N T							
		ozone <small>décrets 2002-213 du 15/02/02 et 2003-1085 du 12/11/03</small>	dioxyde d'azote <small>décret 2002-213 du 15/02/02</small>	oxydes d'azote <small>décret 2002-213 du 15/02/02</small>	poussières PM10 <small>décret 2002-213 du 15/02/02</small>	plomb <small>décret 2002-213 du 15/02/02</small>	benzène <small>décret 2002-213 du 15/02/02</small>	monoxyde de carbone <small>décret 2002-213 du 15/02/02</small>	dioxyde de soufre <small>décret 2002-213 du 15/02/02</small>
valeurs limites	moyenne annuelle	-	52	30 <sup>(1)</sup>	41	0.5	10	-	20 <sup>(2)</sup>
	moyenne hivernale	-	-	-	-	-	-	-	20 <sup>(2)</sup>
	moyenne journalière	-	-	-	55 <sup>(3)</sup>	-	-	-	125 <sup>(4)</sup>
	moyenne 8-horaire maximale du jour	-	-	-	-	-	-	10 000	-
	moyenne horaire	-	200 <sup>(5)</sup> 260 <sup>(6)</sup>	-	-	-	-	-	380 <sup>(7)</sup>
seuils d'alerte	moyenne horaire	1 <sup>er</sup> seuil : 240 <sup>(8)</sup> 2 <sup>e</sup> seuil : 300 <sup>(8)</sup> 3 <sup>e</sup> seuil : 360	400 200 <sup>(9)</sup>	-	-	-	-	-	500 <sup>(8)</sup>
seuils de recommandation et d'information	moyenne horaire	180	200	-	-	-	-	-	300
objectifs de qualité	moyenne annuelle	-	40	-	30	0.25	2	-	50
	moyenne journalière	65 <sup>(1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-
	moyenne 8-horaire	110	-	-	-	-	-	-	-
	moyenne horaire	200 <sup>(1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-

(1) pour la protection de la végétation (2) pour la protection des écosystèmes (3) à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (percentile 90,4 annuel) (4) à ne pas passer plus de 3 jours par an (percentile 99,2 annuel) (5) à ne pas dépasser plus de 175 heures par an (percentile 98 annuel) (6) à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (percentile 99,8 annuel) (7) à ne pas dépasser plus de 24 heures par an (percentile 99,7 annuel) (8) à ne pas dépasser plus de 3 heures consécutives (9) si la procédure de recommandation et d'information a été déclenchée la veille et le jour-même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain

### Directives européennes

TYPE DE SEUIL	DONNÉE DE BASE	P O L L U A N T				
		ozone <small>directive 2002/3/CE du 12/02/02</small>	arsenic <small>directive 2004/107/CE du 15/12/04</small>	cadmium <small>directive 2004/107/CE du 15/12/04</small>	nickel <small>directive 2004/107/CE du 15/12/04</small>	benzo(a)pyrène <small>directive 2004/107/CE du 15/12/04</small>
objectifs à long terme	AOT 40	6 000 µg/m <sup>3</sup> .h <sup>(1)</sup>	-	-	-	-
	moy. 8-horaire maximale de l'année	120 µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-
valeurs cibles	AOT 40	18 000 µg/m <sup>3</sup> .h <sup>(1)(2)</sup>	-	-	-	-
	moy. annuelle	-	6 ng/m <sup>3</sup>	5 ng/m <sup>3</sup>	20 ng/m <sup>3</sup>	1 ng/m <sup>3</sup>
	moy. 8-horaire maximale du jour	120 µg/m <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>	-	-	-	-

(1) pour la protection de la végétation (2) en moyenne sur 5 ans (3) à ne pas dépasser plus de 25 jours par an, en moyenne sur 3 ans



# publications

d'Air Pays de la Loire  
2004



Toutes les publications  
d'Air Pays de la Loire  
sont téléchargeables au format pdf  
sur le site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org)  
(rubrique Publications – Études) :

thème	description
Modélisation	Modélisation de l'ozone pendant la canicule de l'été 2003 - validation du modèle Samax pendant une période de forte pollution Modélisation de la pollution par le dioxyde de soufre dans l'environnement de la raffinerie de Donges au cours des épisodes de février 2003 - étude complémentaire
Nouveaux polluants	Mesure de produits phytosanitaires en zones viticoles et urbaines de Loire-Atlantique, campagne 2004
Surveillance des zones non couvertes par le réseau permanent	Qualité de l'air dans le nord-est du Mans, campagne 2004 (8 octobre - 27 novembre) Évaluation de la qualité de l'air en proximité automobile à Nantes : rue Crébillon et quai de la Fosse, campagne 2004-2005 Évaluation de la qualité de l'air en proximité automobile : rue Souchu-Servinière Laval, campagne 2004
Études d'impact	Qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération d'ordures ménagères Valorena, campagne 2004 Qualité de l'air dans l'environnement de l'usine d'incinération d'ordures ménagères Arc-en-Ciel, campagne 2004 Évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de la raffinerie de Donges (Donges et sud-Loire) - rapport concluant les deux campagnes de mesure (hiver 2003/04 et été 2004) Évaluation des teneurs en poussières fines (PM <sub>2,5</sub> ) dans l'environnement de l'établissement Soferti, campagne 2004-2005
Communication	Plan d'actions en matière d'information 2004-2006 Descriptif "Les modalités pratiques d'information du public en cas d'épisode de pollution atmosphérique" Fiche réflexe "Diffusion de l'information en cas d'épisode de pollution de l'air" "Bien dans ma ville... sans voiture" le 22 septembre 2004 - Évaluation de la qualité de l'air à Angers et Nantes 12 bulletins mensuels d'information <i>Au fil de l'air</i> Rapport annuel 2003



# glossaire

## abréviations employées

Afnor	Agence française de normalisation
Airraq	Réseau de surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine
Air Breizh	réseau de surveillance de la qualité de l'air en Bretagne
Airparif	réseau de surveillance de la qualité de l'air en Île-de-France
airpl.lab	laboratoire d'étalonnage d'Air Pays de la Loire
AASQA	Association agréée de surveillance de la qualité de l'air
AOT40	accumulated exposure over threshold 40
As	arsenic
Atmo Auvergne	réseau de surveillance de la qualité de l'air en Auvergne
Atmo Poitou-Charentes	réseau de surveillance de la qualité de l'air en Poitou-Charentes
Azur	programme de rénovation du système d'information d'Air Pays de la Loire
BTX	benzène, toluène, xylènes
Bq/m <sup>3</sup>	becquerel par mètre cube
Cd	cadmium
Citépa	Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique
CLIS	Commission locale d'information et de surveillance
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CO	monoxyde de carbone
Cofrac	Comité français d'accréditation
COV	composés organiques volatils
CSHPF	Conseil supérieur d'hygiène publique de France
EMEP	programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe
Eolia	Programme d'étude de l'ozone sur le littoral atlantique
HAP	hydrocarbure aromatique polycyclique
IARC	International agency for research on cancer
ISO	organisation internationale de normalisation
I-TEQ	équivalent toxiques dioxines et furanes
LCSQA	Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air
LMD	Laboratoire de météorologie dynamique du CNRS
LNE	Laboratoire national de métrologie et d'essais
MERA	mesure des retombées atmosphériques
NCAR	National center for atmospheric research
ng/m <sup>3</sup>	nanogramme par mètre cube (= 1 milliardième de g par mètre cube)
Ni	nickel
NO	monoxyde d'azote
NO <sub>2</sub>	dioxyde d'azote
NO <sub>x</sub>	oxydes d'azote (= dioxyde d'azote + monoxyde d'azote)
O <sub>3</sub>	ozone
OMS	Organisation mondiale de la santé
pg	picogramme
PM10	particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
PM2,5	particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm
PPA	Plan de protection de l'atmosphère
Prev'Air	Système national de prévision numérique et de cartographie de la qualité de l'air
PRQA	Plan régional pour la qualité de l'air
PSQA	Programme de surveillance de la qualité de l'air
Ni	nickel
Samaa	système de modélisation déterministe de la pollution atmosphérique d'Air Pays de la Loire
Sit'Air	programme d'implantation de stations d'Air Pays de la Loire
SO <sub>2</sub>	dioxyde de soufre
TU	temps universel
US EPA	agence américaine de protection de l'environnement
µg/m <sup>3</sup>	microgramme par mètre cube (= 1 millionième de gramme par mètre cube)
µS/m <sup>3</sup>	microSievert par mètre cube

## définitions

**année civile** : période allant du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre

**AOT40** : somme des différences entre les moyennes horaires supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> et 80 µg/m<sup>3</sup>, calculée sur l'ensemble des moyennes horaires mesurées entre 8 h et 20 h de mai à juillet

**heure TU** : heure exprimée en Temps Universel (= heure solaire)

**hiver** : période allant du 1<sup>er</sup> octobre au 31 mars

**moyenne 8-horaire** : moyenne sur 8 heures

**objectif à long terme** : niveau de pollution atmosphérique en dessous duquel des effets nocifs directs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement sont peu probables, à atteindre à long terme

**objectif de qualité** : niveau de pollution atmosphérique fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de la pollution pour la santé humaine et/ou l'environnement, à atteindre dans une période donnée

**percentile 50** : niveau de pollution atteint par 50 % des données de la série statistique considérée - le percentile 50 (appelé aussi médiane) est représentatif des niveaux moyens de pollution

**percentile 98** : niveau de pollution respecté par 98 % des données de la série statistique considérée (ou dépassé par 2 % des données). Le percentile 98 permet l'estimation des niveaux de pollution de pointe

**seuil de recommandation et d'information** : niveau de pollution atmosphérique qui a des effets limités et transitoires sur la santé en cas d'exposition de courte durée et à partir duquel une information de la population est susceptible d'être diffusée

**seuil d'alerte** : niveau de pollution atmosphérique au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement et à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises

**site d'observation** : site utilisé pour des besoins spécifiques (mesure de la radioactivité par exemple)

**site de trafic** : site localisé près d'axes de circulation importants, souvent fréquentés par les piétons, qui caractérise la pollution maximale liée au trafic automobile

**site industriel** : site localisé de façon à être soumis aux rejets atmosphériques des établissements industriels, qui caractérise la pollution maximale due à ces sources fixes

**site périurbain** : site localisé dans une zone peuplée en milieu périurbain, de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution et à caractériser la pollution moyenne de cette zone

**site rural** : site participant à la surveillance de l'exposition des écosystèmes et de la population à la pollution atmosphérique de fond (notamment photochimique)

**site urbain** : site localisé dans une zone densément peuplée en milieu urbain, de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution et à caractériser la pollution moyenne de cette zone

**taux de représentativité** : pourcentage de données valides sur une période considérée

**valeur cible** : niveau de pollution fixé dans le but d'éviter à long terme des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement, à atteindre là où c'est possible sur une période donnée

**valeur limite** : niveau maximal de pollution atmosphérique, fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de la pollution pour la santé humaine et/ou l'environnement.

## précisions sur les calculs statistiques

Sauf indication contraire, les données de base utilisées dans les calculs statistiques sont bi-mensuelles pour les BTX, journalières pour les fumées noires et horaires pour les autres paramètres mesurés.

Les calculs statistiques annuels sont validés seulement si au moins 75 % des données sont valides sur l'année et s'il n'existe aucune période sans donnée de plus de 720 heures consécutives dans l'année. Pour le calcul de l'AOT40, 90 % de données valides sont exigées.

# membres

## d'Air Pays de la Loire

### 2004



#### **Air Pays de la Loire regroupe quatre collèges de membres**

##### **des services de l'État 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 (Couëron), Cargill France (Saint-Nazaire), EDF (Cordemais), MEDEF de Loire-Atlantique, NADIC (Saint-Herblain), Port Autonome Nantes-St-Nazaire, TEREOS SA (Nantes), Total France (Donges), Valorena (Nantes), Yara France (Montoir-de-Bretagne).

###### **Maine-et-Loire**

Bouyer Leroux (La Séguinière), Cébal (Saumur), Michelin (Cholet), PPG SIPSY (Avrillé), Soccrum (Angers), UIOM (Angers Loire Métropole).

###### **Mayenne**

Ciments LAFARGE (St-Pierre-La Cour).

###### **Sarthe**

Arjo Wiggins-Le Bourray SA (St-Mars-la-Brière), Auto Châssis International (Le Mans), BSN Medical (Vibraye), DALKIA (Allonnes et Le Mans), Impress Métal Packaging (La Flèche), LTR industrie (Spay), SEC (Le Mans), Soccrum (Le Mans), STLN (Allonnes).

###### **Vendée**

Benéteau (Saint-Hilaire-de-Riez), Chantiers Jeanneau SA (Les Herbiers), Michelin (La Roche-sur-Yon).

##### **des collectivités territoriales**

Départements de Loire-Atlantique et Vendée, Nantes Métropole, communes de Saint-Nazaire, Donges, Montoir de Bretagne, Trignac, Angers, Communauté d'Agglomération du Pays de Cholet, Angers Loire Métropole, Communauté d'Agglomération de Saumur, Communauté d'Agglomération de Laval, commune de la Roche-sur-Yon.

##### **des associations et des personnalités qualifiées Pays de la Loire**

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, Bretagne Vivante (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 et d'Aérobiologie (ACAA), Confédération de la Consommation, du Logement et du Cadre de Vie (CLCV), La Sauvegarde de l'Anjou.

###### **Mayenne**

Mayenne Nature Environnement

###### **Sarthe**

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

###### **Vendée**

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

##### **personnalités qualifiées**

Mme Cailleux (Université de médecine d'Angers), Pr Chailleux (Comité 44 contre les maladies respiratoires et la tuberculose), M. Lallemand (Université de Nantes), Pr Le Cloirec (École des Mines de Nantes), M. Le Lann (Météo France Nantes), M. Mestayer (École Centrale de Nantes), Pr Oppenheim (Université Paris Sud Orsay), M. Sacré (C.S.T.B. Nantes).

Air Pays de la Loire bénéficie du soutien de la Ville du Mans.



**| La qualité de l'air dans les Pays de la Loire |**

2 rue Alfred-Kastler – BP 30723

44307 Nantes cedex 3

t : 02 51 85 80 80

fax : 02 40 18 02 18

e-mail : [contact@airpl.org](mailto:contact@airpl.org)

[www.airpl.org](http://www.airpl.org)

secrétariat assuré par le

