

rapport  
annuel

2 0 0 2



synthèse	2
<b>rapport d'activités</b>	
<b>structure et moyens</b>	
vie de l'association	6
programmes d'actions et budget	7
moyens, collaborations	7
<b>mesures</b>	
laboratoire d'étalonnage et qualité	8
réseau permanent : rénovation et extension	9
campagnes de mesure	10
mesures de pesticides	11
<b>modélisation</b>	
modélisation du dioxyde d'azote à Angers	12
modélisation de la pollution de rues nantaises, prévision	13
<b>information</b>	
plus d'actualités sur <a href="http://www.airpl.org">www.airpl.org</a>	14
interventions et demandes d'information	15
<b>rapport de résultats</b>	
<b>modélisation</b>	
cartographie du dioxyde d'azote à Angers	18
cartographie de l'ozone dans les Pays de la Loire	21
modélisation de la pollution de rues nantaises	22
<b>campagnes de mesures</b>	
mesures de pesticides dans les zones maraîchères et viticoles	26
qualité de l'air autour de l'aéroport de Nantes Atlantique	27
parking du Ralliement à Angers	28
mesure de la pollution rurale en Mayenne	29
déplacement de la station "Allard" à Angers	29
mesures à Trignac et Montoir	30
mesures de métaux lourds autour d'une fonderie	31
évaluation des poussières	
autour d'une usine d'engrais	32
mesures des poussières dans le port de Saint-Nazaire	33
<b>réseau permanent</b>	
indice de qualité de l'air ATMO	34
ozone	36
dioxyde d'azote	39
poussières	42
plomb et autres métaux	46
benzène	47
monoxyde de carbone	48
dioxyde de soufre	50
<b>bilan par zone géographique</b>	
<b>Loire-Atlantique</b>	
Nantes	56
Saint-Nazaire	59
Pays d'Ancenis	61
Basse-Loire	62
<b>Maine et Loire</b>	
Angers	64
Cholet, Saumur	67
<b>Sarthe</b>	
Le Mans	69
<b>Mayenne</b>	
Laval	72
<b>Vendée</b>	
La Roche-sur-Yon et Vendée-est	74
<b>annexes</b>	
<b>seuils de qualité de l'air</b>	77
<b>internet - publications d'Air Pays de la Loire</b>	78
<b>glossaire</b>	79
<b>membres d'Air Pays de la Loire en 2002</b>	80

# synthèse

## réseau permanent : résultats 2002



Les principaux résultats enregistrés cette année sont les suivants :

### ozone aucune procédure d'information déclenchée

En 2002, la pollution par l'ozone s'est révélée proche de celle des années passées. Quelques hausses d'ozone ont été enregistrées en juin et juillet, en lien avec les conditions météorologiques chaudes et ensoleillées. Le seuil d'information  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassé le 20 juillet à Rezé (sud de Nantes) et le 17 juin au Lac de Maine (sud-ouest d'Angers). Ces pointes de pollution ayant été isolées sur un seul site par agglomération, la procédure d'information de la population n'a pas été déclenchée.



Tubes à diffusion passive pour la mesure du benzène

### dioxyde d'azote dépassement de l'objectif de qualité sur des stations proches du trafic

En 2002, la pollution par le dioxyde d'azote a été modérée. L'objectif de qualité ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) a été dépassé dans la rue de Strasbourg à Nantes, la rue de la Roë à Angers et sur l'avenue du Général De Gaulle au Mans. Les valeurs limites ont été largement respectées sur l'ensemble de la région. Le seuil d'information  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassé le 3 décembre dans la rue de Strasbourg à Nantes et le 30 septembre sur l'avenue De Gaulle au Mans. Chacune de ces pointes de pollution ayant concerné un seul site, les conditions de déclenchement de la procédure d'information n'étaient pas réunies.

### poussières PM10 seuils réglementaires respectés

Les concentrations de poussières PM10 ont respecté les valeurs limites sur l'ensemble des Pays de la Loire. La moyenne annuelle la plus élevée a atteint  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . L'objectif de qualité ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a donc été respecté. Un épisode exceptionnel de pollution par les poussières a été enregistré les 12 et 13 février sur la région,

sous l'influence de masses d'air chargées de poussières naturelles d'origine mauritanienne.

### plomb et métaux lourds aucun dépassement des seuils réglementaires pour le plomb

Les concentrations de plomb ont été faibles au Jardin des Plantes de Nantes en 2002. La valeur limite et l'objectif de qualité n'ont pas été franchis. Pour les autres métaux (arsenic, cadmium et nickel), les seuils réglementaires en projet n'ont pas été dépassés.

### benzène résultats de 2002 proches de 2001

En 2002, les concentrations de benzène ont été proches de celles observées l'an passé. Sur les sites urbains, les concentrations de benzène ont respecté les objectifs de qualité et valeur limite. En revanche, sur les sites proches du trafic des quatre principales villes de la région, l'objectif de qualité  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassé, la moyenne annuelle maximale ayant atteint  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans la rue Gougéard au Mans.

### monoxyde de carbone respect de la valeur limite

La valeur limite  $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été respectée pour le monoxyde de carbone sur toutes les stations de surveillance. La rue de Strasbourg à Nantes, qui a enregistré des niveaux de pointe légèrement supérieurs à ceux des autres stations, a atteint 40% de ce seuil.

### dioxyde de soufre des fortes hausses en Basse-Loire

En Basse-Loire, des pointes de dioxyde de soufre ont été enregistrées en plus grand nombre que les deux dernières années. Le seuil d'information ( $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une heure) a ainsi été dépassé pendant vingt-neuf jours au total sur les quatre sites de Donges et celui de Paimbœuf. Quant au seuil d'alerte ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de trois heures consécutives), il n'a pas été dépassé en 2002. Ailleurs dans les Pays de la Loire, la pollution soufrée s'est révélée faible.

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans les Pays de la Loire en 2002

Zone géographique	Ozone	Dioxyde d'azote	Poussières PM10	Plomb	Benzène	Monoxyde de carbone	Dioxyde de soufre
Nantes	☀️☔️	☀️☔️	🌿	🌿	☀️☔️	🌿	🌿
Angers	☀️☔️	☀️☔️	🌿	•	☀️☔️	🌿	🌿
Le Mans	☀️☔️	☀️☔️	🌿	•	☀️☔️	🌿	🌿
Saint-Nazaire	☀️☔️	🌿	🌿	•	☀️☔️	•	🌿
Laval	☀️☔️	🌿	🌿	•	•	•	🌿
La Roche-sur-Y	☀️☔️	🌿	•	•	•	•	🌿
Cholet	☀️☔️	🌿	🌿	•	•	•	🌿
Basse-Loire	•	🌿	🌿	•	•	•	☔️

🌿 pas de dépassement  
• non mesuré

☀️☔️ dépassement des objectifs de qualité

☔️ dépassement du seuil d'information



## campagnes de mesure, modélisation et information

**En 2002, Air Pays de la Loire a réalisé deux études majeures de modélisation, une dizaine de campagnes de mesure et plusieurs opérations de communication.**

### modélisation simulation du dioxyde d'azote dans l'agglomération d'Angers

Le simulateur SAMAA, mis en œuvre par Air Pays de la Loire depuis 2001, a été utilisé sur l'agglomération angevine et sa périphérie afin de cartographier deux épisodes de pollution par le dioxyde d'azote de janvier et mars 2000. L'objectif principal était de réunir des informations sur la distribution spatiale de la pollution, les informations données par les stations de mesure étant limitées au cœur de l'agglomération.

### modélisation de la pollution dans des rues de Nantes

Afin de pouvoir estimer la pollution dans des rues non équipées de mesures, Air Pays de la Loire a acquis en 2002 le modèle OSPM (Operational Street Pollution Model). La première étude entreprise a permis de valider ce modèle sur trois rues de Nantes pour lesquelles des données de pollution sont disponibles (rue de Strasbourg, rue Crébillon et boulevard Victor-Hugo).

### campagnes de mesure Air Pays de la Loire se dote d'un second laboratoire mobile

À partir de septembre 2002, Air Pays de la Loire a mis en œuvre son second laboratoire mobile. En outre Air Pays de la Loire dispose de dispositifs de prélèvement de type "Partisol", qui permettent notamment des mesures de particules en suspension, de métaux lourds et de polluants traces comme les pesticides.

### premières mesures de pesticides

Air Pays de la Loire a lancé dès 2001 un programme de mesure des pesticides dans l'air. Deux campagnes de mesures ont été menées en 2002 dans deux secteurs d'activités agricoles spécifiques de la région : la viticulture (pays du vignoble nantais) et le maraîchage (vallée de la Loire). Des mesures réalisées en parallèle à proximité immédiate des zones de traitements et dans Nantes ont permis de situer l'impact des traitements agricoles sur l'air environnant et urbain.

### mesures dans le parking souterrain du Ralliement à Angers

Sous l'impulsion du ministère de l'Écologie et du développement durable qui a souhaité que des mesures de la qualité de l'air soient effectuées dans les lieux clos recevant du public,

des premières mesures ont été effectuées dans le parking du Ralliement à Angers en juin 2002.

### études d'impact autour d'établissements industriels et de l'aéroport de Nantes

Plusieurs études d'impact ont été menées en 2002 autour de sites industriels : fonderie Bouhyer à Ancenis, usine d'engrais SOFERTI à Indre, zone portuaire de Saint-Nazaire. À la demande de la DRIRE des Pays de la Loire, Air Pays de la Loire a organisé une campagne de mesure dans l'environnement de l'aéroport de Nantes-Atlantique, afin d'apporter une première évaluation de l'impact du trafic aérien.



Prélèvement de pesticides à Nantes

### information davantage d'actualités sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org)

En 2002, la rubrique éditoriale du site Internet d'Air Pays de la Loire [www.airpl.org](http://www.airpl.org) a été entièrement remodelée afin de l'enrichir de nombreux articles d'actualités. Ces articles, concis et illustrés, sont conçus et édités de manière totalement autonome par l'équipe d'Air Pays de la Loire, ce qui favorise la réactivité sur des sujets d'actualité variés.

### journée **En ville sans ma voiture ! Madame Bachelot-Narquin, ministre de l'Écologie et du développement durable à Angers**

Plusieurs villes des Pays de la Loire ont participé à l'opération *En ville sans ma voiture !* : la communauté urbaine de Nantes et les villes d'Angers, du Mans et de Saumur. À cette occasion, Air Pays de la Loire a évalué l'impact de la réduction du trafic automobile sur la qualité de l'air et était présent au travers de stands d'information du public. Madame Bachelot-Narquin, ministre de l'Écologie et du développement durable, est venue sur le stand d'Air Pays de la Loire à Angers et a visité le laboratoire mobile. À cette occasion, le réseau de surveillance et les résultats enregistrés lui ont été présentés.

# r a p p o r t d ' a c t i v i t é s

Air Pays de la Loire - 2002

## structure et moyens

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

## mesures

laboratoire d'étalonnage et qualité	8
réseau permanent : rénovation et extension	9
campagnes de mesure	10
mesures de pesticides	11

## modélisation

modélisation du dioxyde d'azote à Angers	12
modélisation de la pollution de rues nantaises, prévision	13

## information

plus d'actualités sur <a href="http://www.airpl.org">www.airpl.org</a>	14
interventions et demandes d'information	15

# structure et moyens

## vie de l'association



### trois missions

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.

Dans le cadre de la loi sur l'air de décembre 1996, Air Pays de la Loire assure trois missions de :

- mesure ;
- modélisation (évaluation et prévision) ;
- information.

### nouveaux adhérents

Conformément à la réglementation, Air Pays de la Loire regroupe de façon équilibrée quatre ensembles de partenaires :

- **services de l'État** (DRIRE, DRE, DRASS, DIREN, ADEME),
- **collectivités territoriales** (communautés urbaines, communes, départements),
- **établissements à l'origine de rejets polluants** (industriels),
- **associations de protection de l'environnement, de consommateurs et personnalités qualifiées.**

En 2002, un nouvel adhérent a rejoint l'association. Il s'agit de la Communauté d'Agglomération de Saumur. L'ensemble des membres d'Air Pays de la Loire est listé en annexe (page 80).

### nouveau bureau

Le bureau de vingt-deux 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 31 mai 2002 a procédé au renouvellement des membres du bureau d'Air Pays de la Loire :

- président : M. Lemaire (Conseil général de Loire-Atlantique) ;
- vice-présidents : M. Marguerie (Communauté d'agglomération du Pays de Cholet), M. Gauvain (Valorena), Pr. Chailleux (Comité 44 contre les maladies respiratoires et la tuberculose) ;
- secrétaire : M. Cassereau (DRIRE Pays de la Loire) et son représentant, M. Dupuis ;
- trésorier : M. Louvet (MEDEF de Loire-Atlantique) ;

- administrateurs représentant les services d'État et les établissements publics : M. Binet (DIREN Pays de la Loire), M. Peltier (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 (Communauté d'agglomération du Grand Angers), M. Garnier (commune de Saint-Nazaire), M. Turbé (Conseil général de Vendée), Mme Verchère (Communauté urbaine de Nantes) ;
- administrateurs représentant les industriels : M. Laborde (TotalFinaElf France), M. Lemetter (Hydro Agri 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).

### vie de l'association

Plusieurs réunions institutionnelles ont été organisées au cours de l'année 2002 :

- quatre réunions du bureau en février, mars, mai et novembre ;
- trois réunions de comités départementaux (Maine-et-Loire, Vendée et Mayenne) en mars ;
- une assemblée générale fin mai.



Assemblée générale du 31 mai 2002





## programmes d'actions et budget

### programmes d'actions 2002

Les orientations d'Air Pays de la Loire ont été déployées en 2002 selon six axes principaux :

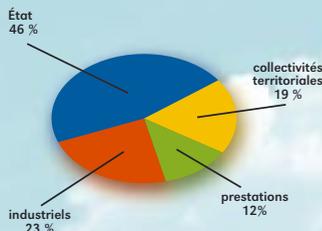
- consolidation des moyens en place (réseau de mesure, communication et informatique) ;
- réalisation de mesures systématiques de polluants nouvellement réglementés ;
- accentuation des travaux de modélisation et de représentation cartographique ;
- accroissement des actions à caractère inter-régional ;
- extension des programmes d'assurance qualité ;
- mise en œuvre des nouvelles dispositions réglementaires et conventionnelles en matière de personnel.

### budgets 2002

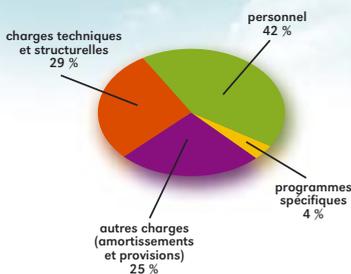
Ces programmes d'actions ont été réalisés pour un budget total de fonctionnement de 2 M€ et un budget d'équipement de 0,33 M€.

Les principaux équipements 2002, majoritairement financés par l'État, ont été :

- l'acquisition de préleveurs de particules et de polluants traces (pesticides...) pour 83 k€ ;
- la réalisation de cabines de mesure pour 72 k€ ;
- l'achat et la mise en œuvre d'un second laboratoire mobile instrumenté pour 44 k€ ;
- l'installation d'un analyseur en continu des benzène, toluène et xylènes à Angers pour 38 k€.



Contributions au budget de fonctionnement 2002 d'Air Pays de la Loire (hors reprises et mises à disposition)



répartition des charges d'exploitation 2002 d'Air Pays de la Loire



## moyens, collaborations

### vers un développement des collaborations inter-régionales

### les services opérationnels

Les services opérationnels d'Air Pays de la Loire sont composés de vingt personnes, organisés en quatre entités : exploitation-métrologie, études, qualité, administration. Ces services ont été renforcés en 2002 par le recrutement d'un technicien de maintenance-métrologie et d'un responsable du service métrologie opérationnelle.

### 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 2002, le parc d'appareillages était constitué comme suit :

- 50 stations permanentes de mesure de la pollution et/ou de la météorologie ;
- 124 analyseurs/capteurs ;
- 2 laboratoires mobiles ;
- 12 unités de prélèvements mobiles.

Des rencontres régulières d'échanges techniques à l'échelle du grand ouest entre AirCom (Basse-Normandie), Air Breizh (Bretagne), Air Pays de la Loire (Pays de la Loire) ont été organisées en 2002. Elles ont porté sur la métrologie des polluants, les étalonnages et l'organisation des services techniques pour accompagner les démarches qualité en cours. Celles-ci ont permis de mutualiser des ressources et d'enrichir les savoir-faire.

Des réflexions communes ont été conduites dans le cadre de la participation à un groupe de travail national piloté par le ministère de l'Écologie et du développement durable sur les dispositifs de modélisation à mettre en place ou à développer au sein des organismes de surveillance de la qualité de l'air.

Ces travaux et les contacts établis ont amené une contribution de cinq réseaux de surveillance au lancement d'une étude de faisabilité à l'initiative de l'INERIS portant sur la représentation carto-statistique des niveaux d'ozone modélisés à l'échelle du quart ouest du territoire français.



# mesures

## laboratoire d'étalonnage et qualité

### le système qualité d'airpl.lab opérationnel

En 2002, Air Pays de la Loire a poursuivi la démarche d'accréditation pour son laboratoire d'étalonnage airpl.lab, engagée en vue d'obtenir la reconnaissance de ses compétences par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC). La mise en place de son système qualité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 définissant les

prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais, a été achevée fin 2002 par la rédaction de procédures techniques.

Pour s'assurer de la pertinence et de l'efficacité du système qualité par rapport à sa politique

qualité et à ses objectifs qualité, la direction du laboratoire a réalisé des évaluations (revues de direction) tous les six mois. De plus, des audits internes réguliers ont permis non seulement de vérifier que le système qualité répondait aux exigences de la norme, mais aussi d'identifier des opportunités d'amélioration. Deux auditeurs, membres du personnel d'Air Pays de la Loire, ont été formés à cet effet par un organisme extérieur.



Laboratoire  
d'étalonnage  
airpl.lab

### campagne d'inter-comparaisons organisée par le LNE

Dans le cadre de la validation de la chaîne nationale d'étalonnage, le LNE (Laboratoire National d'Essais) a organisé en 2002 une campagne d'inter-comparaisons avec certains réseaux français de mesure de la qualité de l'air, dont pour la région Ouest Air Pays de la Loire et Air-Breizh. Cette inter-comparaison visait à déterminer, à l'aide d'analyseurs en fonctionnement sur les stations de mesure, les concentrations en dioxyde de soufre et oxydes d'azote de mélanges gazeux préalablement étalonnés par le LNE.

Les résultats enregistrés se sont avérés très satisfaisants et ont permis ainsi d'attester de la qualité des travaux réalisés par le laboratoire d'étalonnage airpl.lab qui assure pour ces deux réseaux de surveillance l'étalonnage des étalons utilisés pour le réglage des analyseurs testés. Cette opération devrait être renouvelée en 2003 pour le réseau Air-Com, également client du laboratoire airpl.lab.

### validation de la méthode d'étalonnage employée par airpl.lab

En juin 2002, le laboratoire d'étalonnage d'Air Pays de la Loire airpl.lab a participé à une campagne d'intercomparaison organisée par Airparif dans ses locaux à Paris. Cette campagne, à laquelle ont également participé les laboratoires de l'Aspa (Strasbourg), Coparly (Lyon) et l'École des Mines de Douai, portait sur les processus d'étalonnage des mélanges gazeux de NO et O<sub>3</sub> et avait pour but d'établir la qualité des étalonnages effectués par les différents laboratoires de niveau 2 pour ces deux polluants.

Les résultats obtenus par airpl.lab et les autres laboratoires ont montré une bonne concordance aux incertitudes de mesure près. Les performances de justesse et de fidélité ainsi établies ont validé la méthode d'étalonnage employée au sein du laboratoire d'étalonnage d'Air Pays de la Loire.



Campagne  
d'inter-comparaison  
dans les locaux  
d'Airparif



## réseau permanent: rénovation et extension

### une surveillance accrue des poussières PM<sub>2,5</sub>

En avril 2002, deux analyseurs de poussières PM<sub>2,5</sub> (diamètre inférieur à 2,5 µm) ont été installés à Nantes (Bellevue) et Angers (jardin du musée des Beaux-Arts), dans le but de mesurer les niveaux de fond en milieu urbain. Ces mesures viennent compléter la surveillance des particules PM<sub>10</sub> mise en place depuis quelques années sur une dizaine de stations.

### renforcement des mesures de poussières PM<sub>10</sub>

Un analyseur de poussières PM<sub>10</sub> (diamètre inférieur à 10 µm) a été installé début juillet 2002 à Rezé, afin d'évaluer les concentrations de poussières en suspension dans le sud de l'agglomération nantaise. Avec les stations de Bellevue (ouest de l'agglomération) et Chauvinière (nord de l'agglomération), la station de Rezé constitue désormais le troisième point de surveillance des poussières PM<sub>10</sub> dans l'agglomération nantaise.

### une station complète et définitive à Laval

En octobre 2002, la station de mesure "Mazargan", localisée dans le centre ville de Laval, a été pérennisée. Pour cela, elle a été déplacée dans un local spécialement aménagé pour la mesure de la pollution atmosphérique. À cette occasion, un analyseur de poussières fines

PM<sub>10</sub> a été installé. Cette surveillance complète celle des oxydes d'azote, ozone et dioxyde de soufre déjà effective sur cette station depuis janvier 2001 et permet un suivi complet de la qualité de l'air du centre ville lavallois.

### mesure des métaux lourds à Nantes

Pour répondre à la réglementation en vigueur et à venir, un préleveur de poussières a été installé, en janvier 2002 dans le Jardin des Plantes de Nantes, dans le but de mesurer les concentrations en métaux lourds (arsenic, nickel, cadmium et plomb) dans l'air du centre ville nantais.



Analyseurs de pollution atmosphérique

### mise en place d'un suivi temporel fin des BTX

Air Pays de la Loire a mis en place fin juin 2002, un analyseur automatique de BTX (benzène, toluène, xylènes) sur le site de trafic de la rue de la Roë à Angers. L'objectif est d'obtenir un suivi temporel fin (une mesure par quart d'heure) qui complète la surveillance bimensuelle des BTX déjà réalisée à l'aide de tubes à diffusion passive.

Réseau de la surveillance de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire fin 2002



### un parc de 50 stations permanentes

Fin 2002, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air des Pays de la Loire s'articule autour de 50 stations permanentes de mesure, fonctionnant vingt-quatre heures sur vingt-quatre, couvrant ces zones :

- les agglomérations de Nantes, Angers, Le Mans et les villes de Saint-Nazaire, Laval, la Roche-sur-Yon et Cholet où la pollution est principalement générée par les transports urbains;
- la Basse-Loire (région de Cordemais, Donges et Montoir-de-Bretagne), où les rejets sont majoritairement issus d'activités industrielles (raffinage de pétrole, production thermique d'électricité, production d'engrais...);
- l'est de la Vendée, où un site rural vise à évaluer la qualité de l'air dans les zones éloignées des sources de pollution d'origine humaine.

# mesures

## campagnes de mesures



Nouveau laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire

### Air Pays de la Loire se dote d'un second laboratoire mobile

À partir de septembre 2002, Air Pays de la Loire a mis en œuvre son second laboratoire mobile. Ce nouvel équipement est doté d'analyseurs d'oxydes d'azote, poussières PM10, dioxyde de soufre, ozone et de capteurs météorologiques (vent, température, humidité relative). Il vient en support du premier laboratoire mobile acquis en 1999.

Outre ces deux laboratoires mobiles, Air Pays de la Loire dispose de dispositifs de prélèvement de type "Partisol", qui permettent des mesures de particules en suspension, de métaux lourds et de pesticides.

### surveillance de la qualité de l'air dans des zones non couvertes par le réseau permanent

**Angers Ralliement**: le ministère de l'Écologie et du développement durable a souhaité en 2002 que des mesures de la qualité de l'air soient effectuées dans les lieux clos recevant du public. Une première campagne exploratoire à l'intérieur d'un parc de stationnement couvert a été réalisée dans le parking du Ralliement à Angers en juin 2002.

➤ résultats : p. 28

**Saint-Denis d'Anjou**: le programme d'études d'Air Pays de la Loire pour 2002 en matière de surveillance dans le département de la Mayenne prévoyait la mesure de la pollution en zone rurale. Dans ce cadre, une campagne a été organisée à Saint-Denis d'Anjou durant l'été 2002.

➤ résultats : p. 29

### validation de l'emplacement de futurs sites permanents de mesure

**Angers Allard**: pour mieux répondre aux exigences météorologiques en vigueur, Air Pays de la Loire a pour projet le déplacement dans une cabine spécialement dédiée, de la station "Allard" d'Angers. Dans cette perspective, une campagne de validation du futur site a été réalisée au printemps 2002.

➤ résultats : p. 29

**Montoir-de-Bretagne/Trignac**: une campagne de mesure a été effectuée durant l'hiver 2002 à Montoir-de-Bretagne et Trignac (Basse Loire) suivant deux objectifs:

- optimiser le réseau de surveillance ;
- observer l'impact potentiel des émissions de polluants atmosphériques des industries du secteur.

Les deux laboratoires mobiles ont été utilisés, afin de suivre les principaux polluants atmosphériques d'origine industrielle (oxydes d'azote, dioxyde de soufre et poussières PM10 (de diamètre inférieur à 10 µm)). Les résultats obtenus ont permis d'établir des propositions d'implantation de nouvelles stations sur ces deux communes.

➤ résultats : p. 30

### réalisation d'études d'impact

**Fonderie Bouhyer à Ancenis**: la société Bouhyer a confié à Air Pays de la Loire une évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de sa fonderie. Une importante campagne de mesure a ainsi été dimensionnée sur deux périodes de mesure de huit semaines chacune (avant et après mise aux normes de la fonderie), afin de mesurer en continu les poussières PM10, les métaux et d'autres polluants.

➤ résultats : page 31

**Usine de production d'engrais SOFERTI à Indre**: une campagne de mesure de quatre mois a été réalisée autour de l'usine de fabrication d'engrais SOFERTI localisée à Indre. L'objectif était d'apporter des compléments d'information sur la qualité de l'air dans l'environnement de l'établissement : suivi des concentrations de poussières PM2,5 à un pas de temps fin (identification des activités industrielles émettrices), concentrations de poussières totales (problématique des salissures) et concentrations en métaux lourds.

➤ résultats : p. 32

**Port de Saint-Nazaire**: une campagne d'évaluation des poussières et des métaux a été menée dans la zone portuaire de Saint-Nazaire.

➤ résultats : p. 33

**Aéroport Nantes-Atlantique :** à la demande de la DRIRE des Pays de la Loire, Air Pays de la Loire a organisé durant l'été 2002 une campagne de mesure dans l'environnement de l'aéroport de Nantes-Atlantique. L'objectif de la campagne était de disposer d'informations sur la qualité de l'air dans l'environnement proche de l'aéroport et d'apporter des indications sur l'impact du trafic aérien

➤ résultats : p. 27

**Saint-Père-en-Retz/Pornic :** le 26 septembre 2002, un incendie s'est déclaré à bord d'un cargo contenant des engrais dans le port de Montoir-de-Bretagne (amont de Saint-Nazaire). À la demande de la DRIRE, Air Pays de la Loire est intervenu pour réaliser des mesures de pollution atmosphérique à l'aide d'un laboratoire mobile sur la zone de passage des effluents au sud Loire

➤ résultats : p. 62



## :mesures :de pesticides

### premières mesures de pesticides dans la région nantaise

Les pesticides ou produits phytosanitaires regroupent l'ensemble d'un grand nombre de produits chimiques utilisés pour la protection des cultures. Dans les Pays de la Loire, région fortement agricole, aucune mesure directe de ces produits dans l'atmosphère n'avait été réalisée. Air Pays de la Loire a initié en 2001 un programme de mesure des pesticides dans l'air.

Ce programme a débuté en 2001 par une étude qui a permis de déterminer les techniques de collectes et d'analyses. Suite à cette étude deux campagnes de mesures ont été menées en 2002 dans deux secteurs d'activités agricoles spécifiques de la région : la viticulture (pays du vignoble nantais) et le maraîchage (vallée de la Loire).

### objectifs : étude de faisabilité météorologique et estimation d'impact

Quatre objectifs ont été poursuivis dans cette étude :

- se focaliser sur les mesures de pesticides utilisés en zones viticoles (vignoble du Pays nantais) et maraîchères (vallée de la Loire), à proximité de l'agglomération nantaise ;
- des mesures simultanées à proximité des zones de traitements et dans l'agglomération nantaise : des mesures à proximité immédiate des zones de traitements et dans Nantes ont été réalisées en parallèle afin de connaître l'éventuel impact des traitements agricoles sur l'air urbain ;
- se focaliser sur les périodes de traitement : Les premières mesures ont été réalisées durant les périodes de traitements des cultures, périodes qui sont les plus propices à la présence de produits phytosanitaires dans l'air ;
- comparer les stratégies d'échantillonnage : l'objectif était de déterminer la stratégie d'échantillonnage à privilégier à l'avenir et no-

tamment d'étudier la relation entre les résultats obtenus lors de prélèvements journaliers (collecteur haut débit) et ceux effectués sur plusieurs jours à l'aide des collecteurs moyen débit.

### un dispositif complet de mesure

Pour répondre à ces objectifs un dispositif très complet de mesure a été mis en œuvre. Durant le printemps et l'été 2002 deux collecteurs (haut et moyen débit) ont été installés au niveau du lycée agricole de Briacé dans le cœur du vignoble nantais. Ils réalisaient des prélèvements simultanés avec des temps de pompages différents (un jour pour le collecteur haut débit, et quatre ou sept jours pour le préleveur moyen débit). Parallèlement des mesures sur quatre ou sept jours à l'aide d'un préleveur moyen débit étaient réalisées dans l'agglomération nantaise sur le site de l'usine des Eaux.

Le dispositif localisé en zone viticole a ensuite été placé à Saint-Julien-de-Concelles en zones maraîchères pour la seconde campagne.

### résultats très encourageants

Compte tenu du caractère novateur de ce type de mesure, différents tests de validité ont été effectués (tests de blancs, tests de récupération et de perçage). Les concentrations mesurées de produits phytosanitaires ont été mises en relation avec les périodes d'applications, la distance aux zones viticoles et maraîchères.

➤ résultats : p. 26



Collecteurs haut et moyen débit de pesticides en zone viticole

# modélisation

## modélisation du dioxyde d'azote : à Angers :



### rencontre de deux modèles : SAMAA et CHIMERE

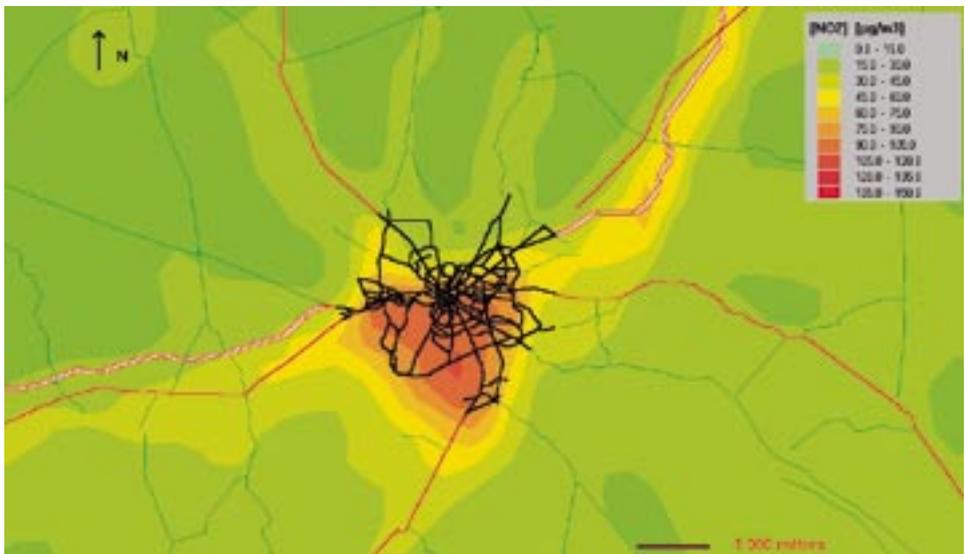
Les différentes études entreprises avec SAMAA ont montré que le calcul des concentrations en dioxyde d'azote est bien réalisé par le système de modélisation en raison d'un phénomène de production de ce polluant à l'échelle locale. En revanche, la simulation de l'ozone apparaît parfois insatisfaisante parce que la présence de ce polluant est souvent liée à des phénomènes d'import de pollution sur de longues distances. L'étude de validation de SAMAA sur la ville de Nantes, menée avec l'appui du Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air avait aussi conclu sur la nécessité de prendre en compte ces phénomènes. Pour ces raisons, Air Pays de la Loire, en collaboration avec le réseau de surveillance Atmo Auvergne, a confié en 2002 à la société ACRI le développement d'une interface entre SAMAA et le modèle européen CHIMERE, développé par le Laboratoire de Météorologie Dynamique de l'Institut Pierre-Simon-Laplace. Cette interface permet ainsi de renseigner heure par heure les concentrations de vingt polluants dont l'ozone arrivant sur la région des Pays de la Loire.

### première simulation de la pollution à l'est de la région

Le simulateur SAMAA, disponible à Air Pays de la Loire depuis 2001, a été utilisé sur l'agglomération angevine et sa périphérie afin de cartographier deux épisodes de pollution par le dioxyde d'azote en janvier et en mars 2000 au cours desquels des concentrations de 80 à 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ont été enregistrées, soit des niveaux de deux à trois fois supérieurs aux teneurs habituellement enregistrées. L'objectif principal était de réunir des informations sur la distribution spatiale de la pollution, les informations données par les stations de mesure étant limitées au cœur de l'agglomération.

> résultats : p. 18-20

Répartition de  
la pollution en dioxyde  
d'azote à Angers  
le soir du 6 mars 2000  
par vent de nord





## modélisation de la pollution de rues nantaises, prévision

### validation du modèle OSPM

Afin de disposer d'un outil d'évaluation de la qualité de l'air au niveau de la rue, dont la surveillance ne peut être systématisée en raison de la variabilité des concentrations d'une voie de circulation à l'autre, Air Pays de la Loire a fait l'acquisition en 2002 du modèle OSPM (Operational Street Pollution Model). Ce modèle, développé par un institut public danois, le NERI (National Environmental Research Institute), a fait l'objet de nombreuses campagnes d'évaluation en Europe qui ont montré les qualités scientifiques de ce modèle. L'objectif de l'étude était d'évaluer la validité de ce modèle sur trois rues de Nantes pour lesquelles des données de pollution sont disponibles (rue de Strasbourg, rue Crébillon et boulevard Victor Hugo). Les objectifs recherchés étaient de modéliser les niveaux de concentration pour ces trois rues et pour les polluants pris en compte par OSPM (benzène, oxydes d'azote, monoxyde de carbone et particules PM10) et d'évaluer la performance du modèle en comparant pour les trois années étudiées (1999, 2000 et 2001), les concentrations modélisées avec les valeurs observées.

► résultats : p. 22-25

### Sib'Air ATMO

Air Pays de la Loire, répondant à ses missions d'information et de prévention, diffuse chaque après-midi une estimation de l'indice ATMO du jour et une prévision de l'indice ATMO du lendemain. Depuis mai 2002, une nouvelle prévision est opérationnelle.

Sib'Air, issu de *Sibylle*, qui désignait, dans l'Antiquité une devineresse, est le nom générique des modèles de prévisions développés par Air Pays de la Loire. Sib'Air ATMO en est la déclinaison pour l'indice de la qualité de l'air ATMO. Pour chacune des sept principales villes de la région, cet outil détermine la prévision de l'indice ATMO. On rappelle que cet indice correspond au maximum de quatre sous-indices, chacun caractérisant un polluant : l'ozone, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre et les poussières. La prévision de l'indice ATMO passe par les prévisions, indépendantes les unes des autres, de trois sous-indices. En effet, dans les Pays de la Loire en milieu urbain, les niveaux de dioxyde de soufre sont très faibles, si bien que ce polluant n'a pas d'impact sur l'indice ATMO.

Le programme Sib'Air



### la prévision au quotidien

Sib'Air ATMO s'appuie sur des méthodes statistiques et les mesures de qualité de l'air et de météorologie du jour, ainsi que sur les prévisions météorologiques du lendemain. Une collaboration entre Météo-France et Air Pays de la Loire a ainsi été engagée : elle assure entre autres une mise à disposition des prévisions météorologiques de Météo-France, en format informatique.

Le programme Sib'Air, est entièrement automatisé. Une fois les prédicteurs acquis (c'est-à-dire les paramètres permettant la prévision statistique), il assure la prévision des sous-indices, puis de l'indice ATMO, et prépare la diffusion de ces données, pour l'information du public.

### les résultats

Une simple comparaison des sous-indices prévus et réels permet d'évaluer les modèles de prévision statistique. Sur les données du passé n'ayant pas servi à construire le modèle, la prévision donne environ 80 % de bons résultats en période hivernale (du 1er janvier au 31 mars et du 1er octobre au 31 décembre), et 70 % en moyenne sur les agglomérations de la région en période estivale (d'avril à septembre).



Prévision quotidienne des indices ATMO

# information

plus d'actualités  
sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org)



Page d'accueil  
du site internet  
d'Air Pays de  
la Loire

## davantage d'actualités sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org)

En 2002, la rubrique éditoriale du site Internet d'Air Pays de la Loire [www.airpl.org](http://www.airpl.org) a été entièrement remodelée afin de l'enrichir de nombreux articles d'actualités. Les sujets traités sont diversifiés et présentent l'expertise d'Air Pays de la Loire dans différents domaines : modélisation de la pollution atmosphérique, campagnes de mesure de la qualité de l'air, événements marquants... Chaque sujet est décliné sous la forme d'articles concis et illustrés (cartes, graphiques, photographies...). Les articles d'actualité sont conçus et édités de manière totalement autonome par l'équipe d'Air Pays de la Loire, ce qui favorise la réactivité sur des sujets d'actualité variés. Un système d'archivage par thèmes permet à l'internaute de rechercher des articles plus anciens ayant trait à un sujet donné.

Par ailleurs, le référencement du site sur les moteurs et annuaires de recherche a été amélioré. Le nombre de visiteurs a doublé en un an : fin 2002 le site Web d'Air Pays de la Loire était consulté par près d'une centaine de visiteurs par jour.

## amélioration du rapport annuel

En 2002, le rapport annuel a été complètement remanié sous la forme d'un livret de 56 pages couleurs, comprenant un rapport d'activités et un rapport de résultats. Il est disponible sur demande et téléchargeable sur le site [www.airpl.org](http://www.airpl.org) (rubrique Publications - Articles).

## bilan des publications écrites

En 2002, les douze bulletins mensuels d'information *Au fil de l'air* ont été édités à 1 500 exemplaires et envoyés à près de 800 destinataires (membres d'Air Pays de la Loire, collectivités territoriales, presse...). En 2002, le rapport annuel 2001 détaillé a été publié à 300 exemplaires et diffusé aux destinataires habituels. Le rapport annuel 2001 résumé a été imprimé en 3 000 exemplaires et diffusé à un large public.





## interventions et demandes d'information

### journée *En ville sans ma voiture!* du 22/09/2002 : Madame Bachelot-Narquin, ministre de l'Écologie et du développement durable, à Angers

Dans les Pays de la Loire, plusieurs villes ont participé à l'opération *En ville sans ma voiture!*: la communauté urbaine de Nantes et les villes d'Angers, du Mans et de Saumur. À cette occasion, Air Pays de la Loire a utilisé son réseau de mesures ainsi que ses deux laboratoires mobiles pour évaluer l'impact de la réduction du trafic automobile sur la qualité de l'air. Air Pays de la Loire était également présent dans les quatre agglomérations au travers de stands d'information du public.

Madame Bachelot-Narquin, ministre de l'Écologie et du développement durable, est venue sur le stand d'Air Pays de la Loire à Angers et a visité le laboratoire mobile. À cette occasion, le réseau de surveillance de la pollution atmosphérique d'Angers et les résultats enregistrés en temps réel lui ont été présentés.

Même si l'impact en terme de qualité de l'air a été parfois limité, cette journée a été l'occasion de sensibiliser le public aux problématiques liées à la pollution atmosphérique en ville, en incitant le public à modifier ses modes de déplacement. Elle a également permis de répondre de manière directe et pédagogique aux interrogations des personnes sur la qualité de l'air dans leur ville. Ainsi sur les stands tenus par Air Pays de la Loire dans les quatre villes, le public est venu s'informer tout au long de cette journée.



Visiteurs devant le laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire à Nantes

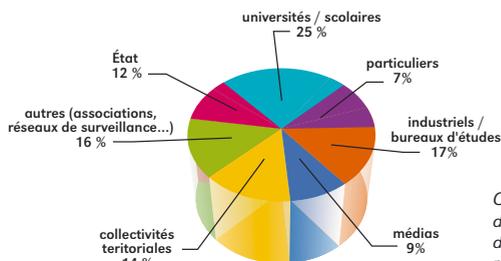


Stand d'Air Pays de la Loire à Angers

### plus de 200 traitements de 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 2002, ce sont plus de 200 demandes d'information qui ont été traitées.

Ces demandes sont venues principalement des étudiants, des bureaux d'études, des industriels et des collectivités territoriales. Plus de la moitié des demandes a nécessité un traitement spécifique par les ingénieurs d'Air Pays de la Loire.



Origine des demandes d'information reçues en 2002

### interventions sur la qualité de l'air

L'équipe d'Air Pays de la Loire a effectué en 2002 plusieurs interventions sur des thèmes concernant la qualité de l'air:

- réunion de l'association PALME (association nationale pour la qualité environnementale et le développement durable des territoires d'activités) à Saint Briec (juin 2002),
- présentation de la station rurale de surveillance de la qualité de l'air à la Tardière (juillet 2002),
- journées *Environnement Urbain* organisées par l'Association Nationale Sciences Techniques Jeunesse (ANSTJ) à Angers (août 2002),
- formation *Pollution atmosphérique d'origine agricole* pour l'École Nationale de Santé Publique (ENSP) à Rennes (octobre 2002)
- *Journées des Métiers et Découvertes* organisées par l'École des Établissements à la Roche-sur-Yon (novembre 2002),
- classe d'*Écologie Urbaine* pour l'Université Permanente à Nantes (novembre 2002).

# rapport de résultats

Air Pays de la Loire - 2002

## modélisation

cartographie du dioxyde d'azote à Angers . . . . .	18
cartographie de l'ozone dans les Pays de la Loire . . . . .	21
modélisation de la pollution de rues nantaises . . . . .	22

## campagnes de mesures

mesures de pesticides dans les zones maraîchères et viticoles . . . . .	26
qualité de l'air autour de l'aéroport de Nantes Atlantique . . . . .	27
parking du Ralliement à Angers . . . . .	28
mesure de la pollution rurale en Mayenne . . . . .	29
déplacement de la station "Allard" à Angers . . . . .	29
mesures à Trignac et Montoir . . . . .	30
mesures de métaux lourds autour d'une fonderie . . . . .	31
évaluation des poussières autour d'une usine d'engrais . . . . .	32
mesures des poussières dans le port de Saint-Nazaire . . . . .	33

## réseau permanent

indice de qualité de l'air ATMO . . . . .	34
ozone . . . . .	36
dioxyde d'azote . . . . .	39
poussières . . . . .	42
plomb et autres métaux . . . . .	46
benzène . . . . .	47
monoxyde de carbone . . . . .	48
dioxyde de soufre . . . . .	50

# modélisation cartographie du dioxyde d'azote à Angers



**Le simulateur SAMAA  
utilisé à Air Pays de la Loire  
depuis 2001, a permis de produire  
des cartographies de pollution  
dans l'agglomération angevine  
et la zone rurale proche.  
L'objectif de cette étude était  
d'évaluer la répartition spatiale  
de la qualité de l'air pendant  
deux épisodes de pollution  
par le dioxyde d'azote.**

## **extension de la modélisation à l'est des Pays de la Loire**

Depuis la mise en service du simulateur en 2001, plusieurs études ont été entreprises, études centrées sur l'ouest de la Région des Pays de la Loire (agglomération nantaise, Basse-Loire, fonderie située en Loire-Atlantique). La prise en compte de l'inventaire des émissions, notamment concernant le trafic routier et les industries, a rendu possible la simulation de la pollution atmosphérique sur d'autres zones et notamment les agglomérations situées plus à l'est de la région.

Cette extension du domaine d'étude a conduit à l'utilisation de SAMAA sur l'agglomération angevine et sa périphérie afin de cartographier deux épisodes de pollution par le dioxyde d'azote en janvier et en mars 2000 au cours desquels des concentrations de 80 à 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ont été enregistrées, soit des niveaux de deux à trois fois supérieurs aux teneurs habituellement observées. L'objectif principal était de réunir des informations sur la distribution spatiale de la pollution, les informations données par les stations de mesure étant limitées au cœur de l'agglomération.

## **des milliers d'informations centralisées**

Les données météorologiques ont été obtenues auprès de Météo-France à partir du modèle numérique en trois dimensions ARPEGE (informations jusqu'à 3 000 mètres d'altitude) et des stations météorologiques de mesure au sol du réseau Radome.

Trois grands secteurs d'émission ont été intégrés aux simulations: les données industrielles, le trafic routier et le chauffage résidentiel.

Concernant l'inventaire des industries, les informations ont été acquises auprès de la DRIRE des Pays de la Loire et des principaux établissements émetteurs de polluants de Maine et Loire. Les données de trafic routier ont été fournies par le Centre d'Études Techniques de l'Équipement (CETE) de l'Ouest à partir de modèles de trafic et de comptages routiers. Elles concernent plus de 1 600 brins de circulation sur la zone d'étude. Les données de base pour le calcul des émissions dues au chauffage résidentiel ont été transmises par l'INSEE.

## la modélisation à Air Pays de la Loire

Air Pays de la Loire met en œuvre des logiciels modèles de simulation numérique des niveaux de pollution atmosphérique dans l'espace et le temps (SAMAA, OSPM...). Ces modèles permettent, par intégration de données d'entrée (émissions polluantes, conditions météorologiques, chimie de l'atmosphère...), de calculer la répartition de la pollution sur un territoire donné et de produire des cartes.

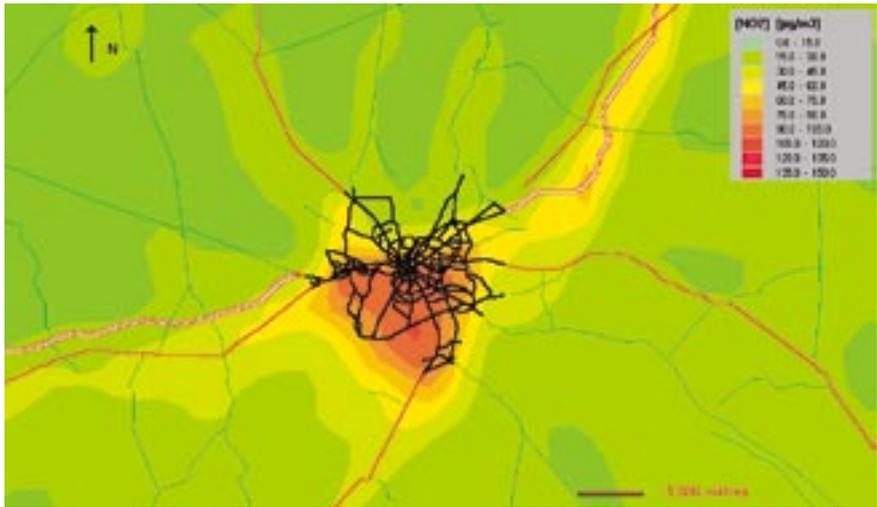
### SAMAA en bref

Le modèle de simulation déterministe SAMAA constitue un outil indispensable d'aide à la décision, qui, utilisé sur un mode prospectif, permet d'évaluer la pollution dans des secteurs non couverts par le réseau de surveillance et d'estimer l'impact de la réduction des émissions polluantes. SAMAA apporte également des éléments explicatifs sur des épisodes de pollution et participe à la validation de la localisation de sites de mesure.

Localisation géographique  
du réseau routier modélisé  
par Air Pays de la Loire  
avec SAMAA  
(source: CETE de l'Ouest)



Répartition de la pollution en dioxyde d'azote à Angers le soir du 6 mars 2000 par vent de nord



## faible impact de l'agglomération sur les zones rurales

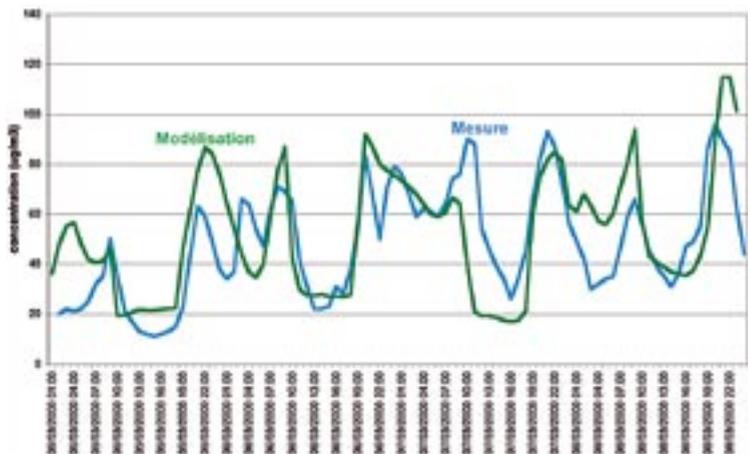
Près de cent cartes de la pollution au dioxyde d'azote correspondant aux différentes heures des journées simulées, ont été réalisées sur les épisodes de janvier et de mars 2000.

Ces cartographies montrent pour ces épisodes, l'effet privilégié joué par le transport des masses de polluants, transport lié à la force et à la direction des vents. Les maxima des niveaux de dioxyde d'azote sont ainsi localisés sous les vents de l'agglomération.

Globalement, l'impact sur la qualité de l'air en zone rurale des émissions de l'agglomération semble limité. Cette situation est liée à la faiblesse de la force des vents pendant les épisodes qui a conduit à une stagnation de la pollution sur Angers. La distance maximale d'impact de l'agglomération sur les zones rurales est estimée au plus à cinq kilomètres. Cet exercice a également montré que la pollution en zone rurale est essentiellement liée aux voies de trafic interurbaines et pour l'essentiel à l'autoroute A11 qui traverse Angers.

Afin de valider ces résultats, Air Pays de la Loire a comparé, pour le dioxyde d'azote, les résultats des simulations avec les données des stations de mesure de la pollution. Le graphique ci-dessous montre que le simulateur reproduit correctement l'évolution des concentrations en dioxyde d'azote au cours des quatre journées modélisées.

Un accord mesure/modèle moins satisfaisant a été observé pour l'ozone. Ce résultat était attendu. La maîtrise du traitement des phénomènes d'import de pollution et d'estimation des concentrations en polluants en limite du domaine devrait être améliorée par l'utilisation des données provenant d'un modèle à l'échelle du continent européen. La mise en œuvre de cette imbrication entre le système de simulation utilisé à Air Pays de la Loire et un modèle continental sera développée dans la prochaine version de SAMAA.



Visualisation de l'accord mesure/modèle pour le dioxyde d'azote



# cartographie de l'ozone dans les Pays de la Loire

## première étude de faisabilité de cartographie locale à partir du modèle CHIMERE continental

La loi sur l'air impose une surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire national. Or, l'implantation des stations de mesure s'est faite essentiellement dans les zones à forte densité de population.

Pour pallier ce manque d'information dans les zones non surveillées en permanence, le modèle CHIMERE a été développé à l'échelle de l'Europe de l'Ouest par l'Institut Pierre-Simon Laplace.

Pour adapter ce modèle continental à l'échelle du grand Ouest de la France, une étude de faisabilité de la cartographie des champs de pollution à l'échelle locale a été lancée et financée par l'INERIS et confiée au laboratoire de modélisation statistique de l'Université de Paris sud Orsay.

Les cinq réseaux de surveillance du grand Ouest (AirBreizh, AirCom, Ligair, ATMO Poitou Charentes et Air Pays de la Loire) ont été sollicités pour fournir des mesures d'ozone et apporter leur expertise.

## amélioration des représentations cartographiques grâce aux mesures des réseaux de surveillance de la qualité de l'air

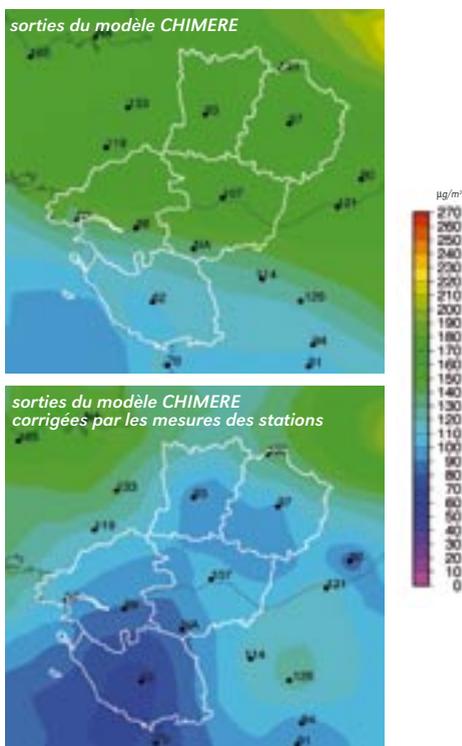
Les stations des réseaux de surveillance de la qualité de l'air donnent une information précise sur les niveaux de pollution mais seulement en des zones localisées et limitées (1 km<sup>2</sup>) du domaine d'étude. Le modèle CHIMERE fournit quant à lui une information moins fine sur un ensemble de zones plus larges (100 km<sup>2</sup>). C'est l'alliance de ces deux sources d'information qui va permettre d'obtenir des cartes à la fois précises et globales.

Les cartographies présentées correspondent à un épisode de pollution par l'ozone enregistré le 28 juillet 2001 sur les Pays de la Loire.

La première carte représente les sorties du modèle CHIMERE interpolées à l'échelle locale ainsi que les données d'observation des réseaux. On note des écarts importants entre les mesures des stations et les couleurs de leurs zones respectives issues du modèle.

Afin de réduire ces écarts entre mesure et modélisation, une seconde carte a été obtenue par une méthode statistique (krigeage sur les innovations). Les sorties du modèle CHIMERE sont d'abord interpolées linéairement puis corrigées par l'ajout d'une combinaison linéaire des erreurs (différences entre les mesures et les sorties de CHIMERE). On observe ainsi clairement une amélioration de la qualité de la cartographie : les données observées dans les stations sont davantage en adéquation avec celles de la zone dans laquelle elles se trouvent.

Répartition de l'ozone dans les Pays de la Loire le 28 juillet 2001 à 17h. Les nombres représentent les mesures d'ozone aux stations (NA : absence de mesure).



D'autres méthodes de krigeage plus raffinées ont été testées, ainsi que l'ajout de paramètres supplémentaires tels que le taux d'urbanisation ou les données d'émissions CITEPA pour en améliorer les représentations. L'ensemble des cartes ainsi produites par ces méthodes permet aux réseaux de surveillance par choix expert de publier les plus représentatives.

## perspectives : des cartes quotidiennes de niveau d'ozone

Cette méthode qui apporte une forte valeur ajoutée au regard de l'investissement qu'elle requiert a fait ses premières preuves. Air Pays de la Loire envisage de l'utiliser en 2003 pour publier des cartes d'isoconcentration de polluants sur l'ensemble de la région chaque jour.

# modélisation de la pollution de rues nantaises



*Afin de disposer d'un outil d'évaluation de la qualité de l'air au niveau de la rue, dont la surveillance ne peut être systématisée en raison de la variabilité des concentrations d'une voie de circulation à l'autre, Air Pays de la Loire a fait l'acquisition du modèle OSPM (Operational Street Pollution Model). Ce modèle, développé par un institut public danois, le NERI (National Environmental Research Institute), a fait l'objet de nombreuses campagnes d'évaluation en Europe qui ont montré ses qualités scientifiques.*

L'objectif de l'étude était d'éprouver la validité de ce modèle sur trois rues de la ville de Nantes pour lesquelles des données de pollution sont disponibles (rue de Strasbourg, rue Crébillon et boulevard Victor Hugo). Il s'agissait de modéliser les niveaux de concentration pour ces trois rues et pour les polluants pris en compte par OSPM (benzène, oxydes d'azote, monoxyde de carbone et particules PM10) et d'évaluer la performance du modèle en comparant pour les trois années étudiées (1999, 2000 et 2001), les concentrations modélisées avec les valeurs observées.

## **OSPM modélise la pollution des rues "canyons"**

Le modèle OSPM dont Air Pays de la Loire a fait l'acquisition en octobre 2002 est une première version, non commerciale, fonctionnant sous Windows.

En entrée, OSPM nécessite de connaître le trafic et la vitesse horaire des véhicules, le parc automobile, la météorologie (vitesse et direction du vent, température et rayonnement), la configuration de la rue (hauteur des bâtiments, discontinuité du bâti, largeur et orientation de la rue) et les concentrations horaires des différents polluants. En sortie, OSPM donne les concentrations horaires des différents polluants de chaque côté de la rue.

## **OSPM en bref**

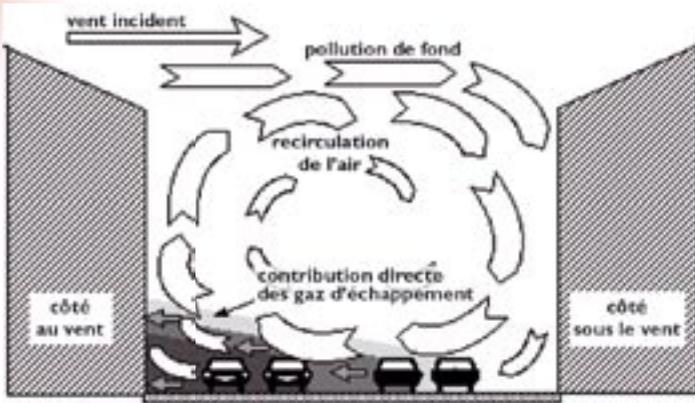
OSPM est un modèle destiné à la modélisation des rues "canyon", c'est-à-dire les rues étroites bordées de bâtiments.

La concentration en polluants dans la rue résulte de la somme de la pollution de fond à l'échelle de l'agglomération et de la pollution spécifique due aux gaz d'échappement des véhicules circulant dans la rue.

## **des données d'entrée nombreuses et d'origines diverses**

La configuration des rues a été construite à partir de données objectives transmises par le laboratoire CERMA de l'École d'Architecture de Nantes.

Le trafic routier à chaque heure de la journée a été estimé à partir de la connaissance du trafic moyen journalier annuel (source: comptages routiers de la Ville de Nantes) dans chaque rue et de la répartition horaire de débit de véhicules pour différents types de jour (jours de semaine, week-end, jours fériés, vacances). Un parc automobile français moyen a été appliqué à l'identique pour chacune des trois rues (les voitures particulières



Principe de modélisation de l'écoulement dans une rue "canyon" par le modèle OSPM

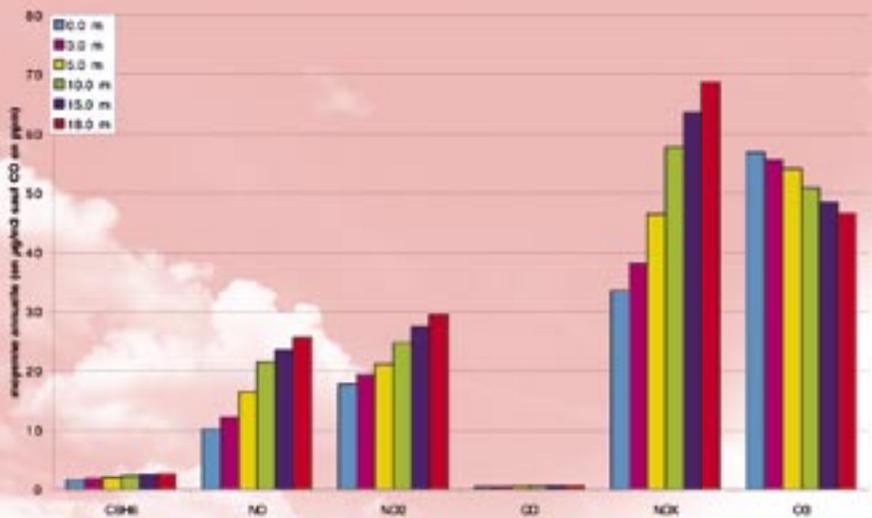
représentant 85 % du total des véhicules). Les émissions des véhicules ont été estimées directement par OSPM sur la base des données de trafic à partir du module de calcul interne basé sur la méthodologie européenne COPERT III. La sur-émission due aux véhicules roulant avec un moteur froid a été calculée en appliquant un pourcentage de véhicules "froids" de 37 %. Les données météorologiques horaires ont été extraites des bases de données fournies par Météo-France. Les concentrations horaires de fond des différents polluants correspondent à celles enregistrées sur la station urbaine du Jardin des Plantes pour les oxydes d'azote et l'ozone et à la station de la Chauvinière pour les particules PM10. Concernant le monoxyde de carbone, les valeurs de fond ont été estimés à partir de la reconstitution de profils horaires moyens par type de jour et par saison.

### étude de la sensibilité d'OSPM

Une étude préliminaire a porté sur l'analyse de la sensibilité du modèle à différents paramètres de configuration de la rue de Strasbourg : la présence ou non de discontinuité dans le bâti a peu d'influence sur les concentrations annuelles simulées à une distance suffisante de l'intersection. En revanche, une connaissance précise de la hauteur des bâtiments et de la largeur des rues est obligatoire pour restituer des valeurs simulées correctes. À titre d'exemple, pour une variation de la hauteur de 5 mètres, la variation de la moyenne annuelle est comprise entre 12 % et 35 % selon les polluants.



Localisation des rues modélisées et des stations de mesure du centre-ville de Nantes



Influence de la hauteur des bâtiments sur la pollution

## un accord mesure/modèle satisfaisant

Afin d'évaluer la performance du modèle, les concentrations modélisées ont été comparées avec les concentrations mesurées aux stations, et ce pour les trois rues et les trois années. L'analyse statistique a porté sur la comparaison de la moyenne annuelle, du percentile 50, du percentile 98 représentatif des niveaux de pointe et sur l'utilisation des coefficients de corrélation et de l'index d'accord. De l'analyse peuvent être tirées les observations suivantes :

- l'accord mesure/modèle est globalement satisfaisant, même s'il subsiste ponctuellement des écarts non négligeables : les coefficients de corrélation entre les valeurs horaires prédites et les données des stations sont bons pour le dioxyde d'azote. Concernant les moyennes annuelles, l'écart mesure/modèle est évalué entre 10 et 30 % pour le dioxyde d'azote, entre 5 et 40 % pour le monoxyde de carbone, à environ 20 % pour le benzène. Concernant les particules PM10, nous ne disposons pas de données de mesure sur les trois rues modélisées mais les valeurs simulées sont très proches des teneurs mesurées sur le site de trafic de la Porte de Carquefou à Nantes.
- le modèle tend à sous-estimer les valeurs observées en raison de la non prise en compte de deux paramètres : la sur-émission due à l'accélération et la décélération des véhicules et l'effet du kilométrage des véhicules. Le premier paramètre est inhérent au fonctionnement du module de calcul des émissions d'OSPM mais le deuxième pourra être intégré dès que les données sur l'âge des véhicules seront disponibles ;
- l'estimation horaire des concentrations pour le dioxyde d'azote est meilleure que pour le monoxyde de carbone du fait des données de mesure disponibles sur les stations urbaines de fond. C'est pourquoi, dans l'attente d'informations complémentaires, il n'est pas envisagé d'utiliser OSPM pour le calcul de valeurs horaires dans le cas du monoxyde de carbone ;
- l'accord mesure/modèle est plus satisfaisant dans le cas de la rue de Strasbourg que pour

le boulevard Victor-Hugo. La modélisation du boulevard est plus complexe dans la mesure où il est bordé de bâtiments de hauteurs très inégales ;

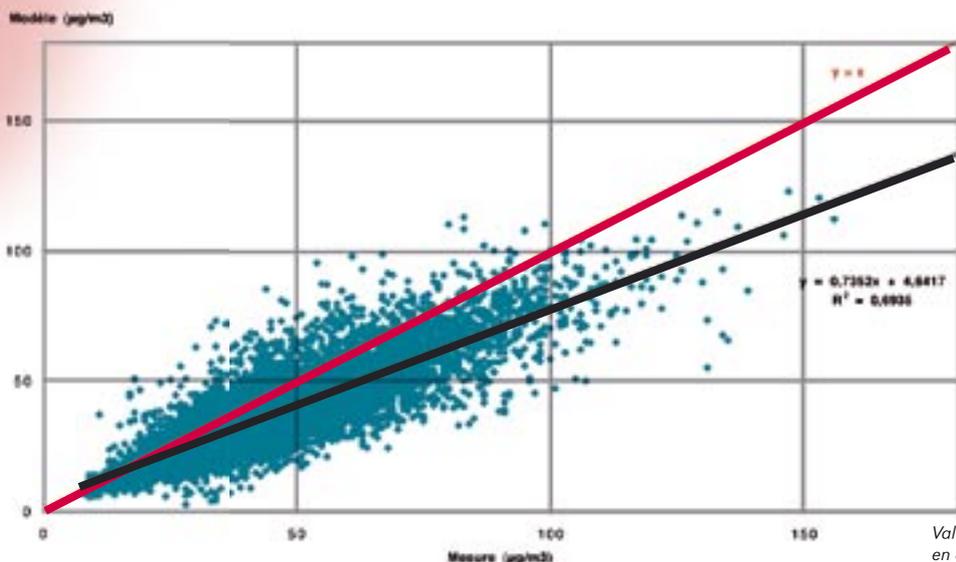
- l'accord satisfaisant observé pour le benzène concernant les moyennes annuelles (par exemple, écart de 9 % entre la moyenne annuelle prédite et celle observée sur la rue Crébillon en 2001) rend partiellement compte d'une sous-estimation en période hivernale et d'une sur-estimation en été.

Le modèle OSPM montre un comportement général satisfaisant : la hiérarchisation de rues, de la plus polluée (rue Crébillon) à la moins exposée (boulevard Victor-Hugo) est respectée par le modèle.

## prépondérance de la pollution locale pour les polluants primaires

En complément, OSPM a pu apporter les informations suivantes :

- les concentrations calculées résultent de l'addition de la concentration de fond et d'une contribution locale due aux véhicules circulant dans la rue. La contribution de la pollution locale à la pollution totale s'avère prépondérante dans le cas de polluants primaires comme le monoxyde d'azote (de 70 à 90 %) ou le benzène (de 50 à 80 %), importante dans le cas du monoxyde de carbone (de 30 à 50 %), intermédiaire à faible dans le cas des particules PM10 (environ 20 %) et du dioxyde d'azote (de 5 à 50 %) ;
- la modélisation des concentrations par OSPM est réalisée sur une coupe dimensionnelle de la rue et le modèle donne les résultats pour chaque côté de la rue. Les concentrations modélisées au niveau des stations de mesure sont en moyenne de 10 à 15 % plus élevées que celles prédites de l'autre côté de la rue, pour la rue de Strasbourg et le Boulevard Victor Hugo. Ce résultat confirme l'implantation correcte des stations de trafic par Air Pays de la Loire et s'explique par la position des stations sous les vents dominants de sud-ouest (rappelons que le côté de la rue sous le vent est plus exposé que le côté face au vent).



Valeurs modélisées en dioxyde d'azote en fonction des valeurs observées sur la rue de Strasbourg en 2001

### cartographie de la pollution des rues de Nantes en 2003

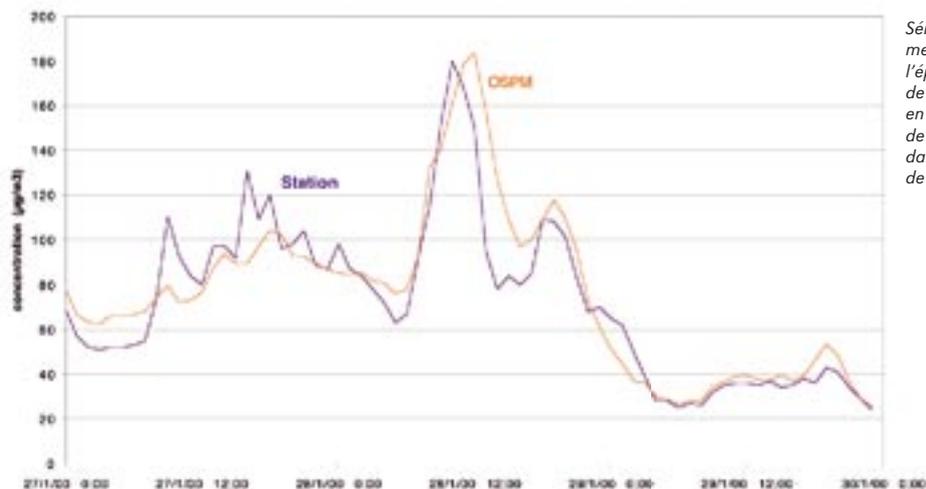
L'étude statistique a montré que les concentrations modélisées sont en bon accord avec les niveaux mesurés. Les résultats de l'application de OSPM sur trois rues de Nantes permettent de conclure que le modèle peut être appliqué sur des voies où les mesures de pollution ne sont pas disponibles, et ce particulièrement dans les rues de type "canyon" avec une configuration géométrique uniforme. Des précautions restent à prendre pour le monoxyde de carbone dont seule la moyenne annuelle peut être estimée avec suffisamment de précision. L'étude de sensibilité sur les paramètres de configuration de rues a permis de confirmer qu'une connaissance précise de la hauteur des bâtiments et de la largeur de la rue était nécessaire. Des tests complémentaires devront être réalisés sur d'autres paramètres (vitesse des véhicules, répartition du parc...) afin d'étudier la réaction du modèle. Des voies d'amélioration sont encore possibles: meilleure connaissance du parc local de véhicules, intégration de l'effet du kilométrage des véhicules, prise

en compte plus réaliste du pourcentage de véhicules roulant avec un moteur froid.

Des contacts sont en cours avec le laboratoire CERMA de l'École d'Architecture de Nantes pour obtenir les paramètres de configuration sur quarante à cinquante rues du centre-ville de Nantes élargi. Ces résultats permettront de réaliser en 2003 une cartographie de la pollution afin de hiérarchiser les rues en terme d'exposition à la pollution et d'évaluer les risques de dépassement des seuils réglementaires. Cette cartographie permettra également de valoriser la stratégie d'Air Pays de la Loire en terme d'installation de sites. Enfin, une étude de scénario sera effectuée pour évaluer la qualité de l'air à l'horizon 2010 au niveau de ces rues.

L'intérêt est double :

- fournir au public des cartes représentant la pollution des rues, en complément des mesures et cartes de la pollution de fond habituellement éditées ;
- constituer un ensemble d'informations d'aide à la décision pour les autorités en matière de plan de déplacement.



Série chronologique mesure/OSPM pour l'épisode maximal de pollution en dioxyde d'azote de l'année 2000 dans la rue de Strasbourg

# campagnes de mesures

## mesures de pesticides dans les zones maraîchères et viticoles



### mesures de pesticides dans la région nantaise

Air Pays de la Loire a initié un programme de mesure des pesticides dans l'air. Deux campagnes de mesures ont été menées en 2002 dans deux activités agricoles spécifiques de la Région: la viticulture (pays du vignoble nantais) et le maraîchage (vallée de la Loire). Plusieurs objectifs étaient poursuivis:

- se focaliser sur les mesures de pesticides utilisés en zones viticoles et maraîchères;
- des mesures simultanées à proximité des zones de traitements et dans l'agglomération nantaise;
- se focaliser sur les périodes de traitement;
- comparer les stratégies d'échantillonnage.

### le dispositif de mesure

Durant le printemps et l'été 2002 deux collecteurs de pesticides ont été installés au niveau du lycée agricole de Briacé dans le cœur du vignoble nantais. Parallèlement des mesures étaient réalisées dans l'agglomération nantaise sur le site de l'usine des Eaux. Le dispositif localisé en zone viticole a ensuite été placé à Saint-Julien-de-Concelles en zones maraîchères pour la seconde campagne.

Après réalisation des prélèvements, l'extraction des pesticides piégés a été réalisée en laboratoire. Une cinquantaine de molécules choisies selon leurs caractéristiques physico-chimiques et leurs utilisations ont été analysées par chromatographie liquide haute performance et chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse.

### mesures en zones viticoles

#### 28 molécules détectées

Parmi les 28 molécules détectées en zones viticoles, deux catégories se distinguent:

- des molécules qui sont très fréquemment mesurées mais à de très faibles concentrations (inférieures au  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) à Nantes et Briacé: lindane, atrazine et trifluraline. Ces molécules ne sont pas spécifiques aux traitements viticoles, mais sont utilisées dans le traitement des grandes cultures (hormis le lindane qui est actuellement interdit).

- des molécules qui sont fréquemment mesurées dans l'air à des concentrations plus élevées notamment à Briacé. Ce sont des molécules particulièrement utilisées en viticulture: le folpel, le Chlorpyrifos éthyl, le Cyprodinil et, dans une moindre mesure, le parathion méthyl.

### comparaison Nantes et Briacé: des résultats en accord avec l'utilisation des molécules

L'étude des concentrations atmosphériques mesurées à Nantes et à Briacé a permis de déterminer deux groupes de molécules dont les comportements sont cohérents avec l'utilisation de ces produits:

- les molécules utilisées en viticulture présentent des teneurs plus élevées au lycée agricole qu'à Nantes;
- des teneurs faibles et homogènes à Nantes et Briacé pour les molécules non utilisées dans la viticulture.

### une évolution temporelle cohérente avec les périodes d'application

Une étude comparative entre l'évolution des concentrations en pesticides utilisés en viticulture et leurs périodes d'application a été menée en collaboration avec les conseillers viticoles. Une très bonne cohérence entre les périodes de traitements et les teneurs dans l'air a été mise en évidence.

### mesures en zones maraîchères

#### moins de molécules détectées

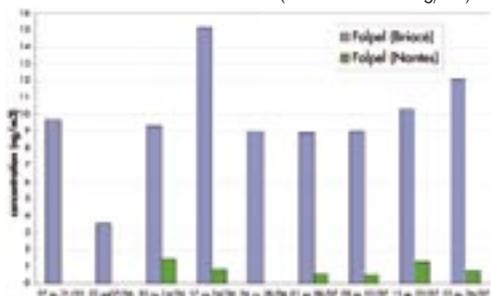
#### et à des concentrations plus faibles

Contrairement aux mesures en zones viticoles, peu de molécules ont été détectées en zones maraîchères; les produits mesurés présentant des très faibles concentrations inférieures au  $\text{ng}/\text{m}^3$ . En effet, en zone viticole, contrairement aux zones de maraîchage, les traitements se font généralement durant une même période. En revanche, les maraîchers pratiquent un roulement au sein de leurs exploitations. Il n'y a donc pas un seul type de culture et donc de traitement associé, réalisé au même instant en zone maraîchère. Les molécules les plus fréquemment détectées correspondent au lindane, parathion méthyl, folpel.

### perspectives

À l'issue de cette première expérience, Air Pays de la Loire envisage de poursuivre les mesures de produits phytosanitaires dans l'atmosphère des zones viticoles, pendant une durée plus longue incluant les périodes de traitement herbicide et sur un nouveau site (bourg du vignoble nantais).

Évolution temporelle des concentrations en folpel ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) mesurées simultanément à Nantes et Briacé





# qualité de l'air autour de l'aéroport de Nantes-Atlantique

**À la demande de la DRIRE des Pays de la Loire, Air Pays de la Loire a organisé durant l'été 2002 une campagne de mesure dans l'environnement de l'aéroport de Nantes-Atlantique.**

## un site de mesure localisé dans le prolongement des pistes

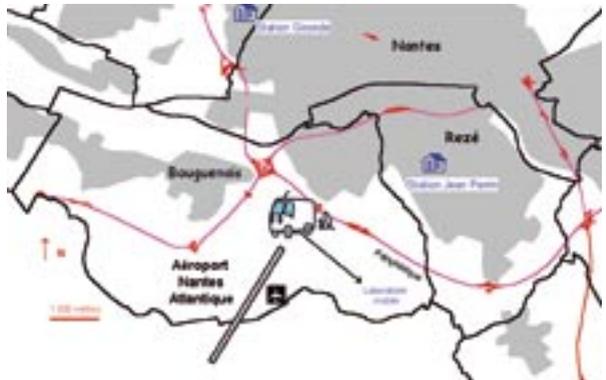
Dans le cadre d'une investigation spécifique portant sur la pollution atmosphérique dans l'environnement de la plate-forme aéroportuaire de Nantes-Atlantique, Air Pays de la Loire a organisé, avec l'appui de la commune de Bouguenais, une campagne de surveillance du 8 août au 10 septembre 2002, sur un site localisé dans le prolongement des pistes, au nord-est de l'aéroport. L'objectif de la campagne était de disposer d'informations sur la qualité de l'air dans l'environnement proche de l'aéroport et d'apporter des indications sur l'impact du trafic aérien.

Le laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire a été installé à environ 550 mètres de l'extrémité nord-est des pistes de l'aéroport, dans leur prolongement, et à 650 mètres au sud-ouest du périphérique, soit à une distance suffisante au regard des recommandations nationales. La distance moyenne des avions décollant vers le nord-est est à environ 200 mètres du laboratoire mobile, à sa verticale. L'environnement général du site est caractérisé par une très faible urbanisation.

## un environnement influencé par l'agglomération proche

Pendant la durée de la campagne, aucun dépassement des seuils réglementaires de qualité de l'air n'a été observé. Seules, les concentrations en ozone ont augmenté le 15 août, en lien avec la formation d'un épisode photochimique régional. Concernant le dioxyde d'azote, si les concentrations maximales ont été du même ordre de grandeur que sur les autres sites, la concentration moyenne a été de 15 % à 20 % inférieure aux stations situées plus au cœur de l'agglomération. L'étude de la pollution en fonction de la direction des vents a également montré que le laboratoire mobile était principalement soumis à la pollution de l'agglomération dont l'origine provient principalement du trafic routier. Pour les autres polluants (poussières PM10 et dioxyde de soufre), les niveaux sont restés faibles et comparables avec les

Localisation du site de mesure



autres sites.

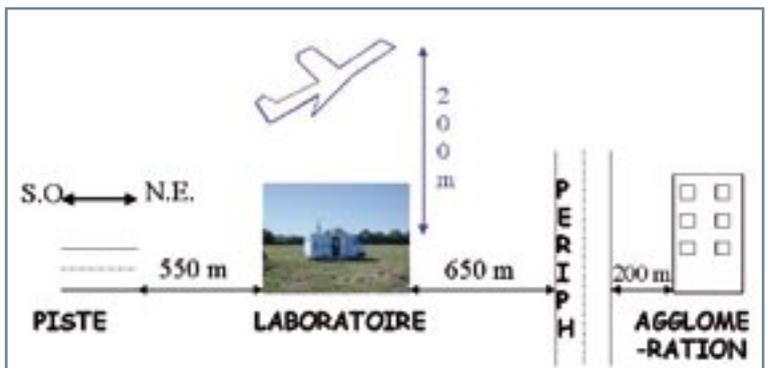
En conclusion, la zone proche de l'aéroport est soumise à une qualité de l'air favorable, équivalente à des secteurs comme Rezé ou Bellevue. Cette étude a également mis en évidence les contraintes liées à l'évaluation de l'impact de la pollution due au trafic aérien et ceci pour plusieurs raisons :

- l'influence des émissions polluantes de l'agglomération proche est importante ;
- le trafic aérien à Nantes-Atlantique, de l'ordre de dix mouvements au maximum par heure, est relativement faible.

## nouvelles évaluations en 2003

Cette première campagne sera suivie en 2003 d'une seconde évaluation plus large et plus complète. Elle visera à couvrir les lieux de résidence et de travail des communes les plus exposées proches de l'aéroport. Une étude de modélisation complémentaire permettra de quantifier les niveaux de pollution spécifiques dus au trafic aérien en les comparant à ceux qui sont dus au trafic routier.

Schéma d'implantation du laboratoire mobile



# campagnes de mesures parking du Ralliement à Angers

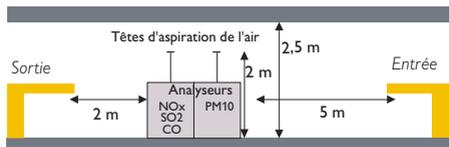


localisation des sites de mesure du centre ville d'Angers

*Le ministère de l'Écologie et du développement durable a souhaité que des mesures de la qualité de l'air soient effectuées dans des lieux clos recevant du public (espaces ferroviaires, parcs de stationnement, centres commerciaux...). Une première campagne exploratoire à l'intérieur d'un parc de stationnement couvert a été réalisée dans le parking du Ralliement à Angers en juin 2002.*

## une première campagne de mesure dans un parking

Le parc de stationnement couvert du Ralliement, situé dans le centre ville d'Angers, d'une capacité de 447 places, est ouvert 24 heures sur 24 et permet d'accueillir plus de 500 000 véhicules à l'année. Des mesures de monoxyde de carbone, d'oxydes d'azote, de dioxyde de soufre, et de poussières fines de diamètre inférieur à 10 µm ont été réalisées au niveau -1 du parking durant le mois de juin 2002.



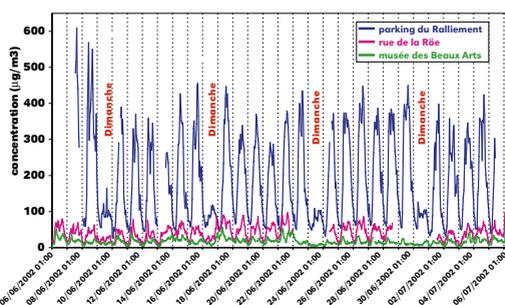
Localisation au niveau -1 du dispositif de mesure

## une évolution temporelle des niveaux de pollution liée à la fréquentation du parking

L'étude des variations temporelles montre plusieurs faits marquants :

- l'évolution temporelle des concentrations est très similaire d'un polluant à l'autre.
- les teneurs enregistrées les dimanches sont beaucoup plus faibles que celles mesurées les autres jours. En moyenne, la concentration dominicale ne représente au plus que 42 % des niveaux mesurés les autres jours de la semaine. Cette différence est due à la baisse de fréquentation les dimanches qui est de 500 véhicules/jour pour une fréquentation d'environ 3 000 véhicules les autres jours (cf. graphique).

Évolution temporelle des concentrations horaires en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)



## des niveaux de pollution qui respectent les valeurs réglementaires et de recommandations spécifiques aux parcs de stationnement.

Il existe une réglementation spécifique aux parcs de stationnement couverts basée sur des niveaux de pollution en CO à ne pas dépasser. Par ailleurs, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a établi des recommandations sur les niveaux de pollution en CO et NO<sub>2</sub> à ne pas dépasser.

Durant la période d'étude, les teneurs maximales en CO mesurées au niveau -1 du parking du Ralliement à Angers ont respecté les valeurs réglementaires en vigueur dans les parcs de stationnement.

Les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France relatives aux parcs de stationnement ont également été respectées pour CO et NO<sub>2</sub>.

## seconde campagne en 2003

En 2003, une seconde campagne de mesure dans un parc de stationnement similaire ou proche (parking de centre commercial par exemple) est prévue.



**Dans le cadre du programme d'études d'Air Pays de la Loire en zone rurale, une campagne a été organisée à Saint-Denis-d'Anjou (sud-est de la Mayenne) durant l'été 2002. L'objectif était double : disposer d'informations sur la qualité de l'air en zone non couverte par les stations permanentes de mesure et comparer les données de qualité de l'air en milieu rural à celles observées à Laval.**

### moins de dioxyde d'azote qu'en milieu urbain

Les niveaux de pollution par le dioxyde d'azote ont été très faibles à Saint-Denis-d'Anjou et inférieurs en moyenne de 9 % à ceux enregistrés à Laval. Ce résultat était attendu dans la mesure où le dioxyde d'azote est un bon indicateur de la pollution due au trafic routier et que la densité de circulation est largement moindre en milieu rural.

### plus d'ozone qu'à Laval

La pollution par l'ozone a été observée à des niveaux modérés. Le maximum de pollution a été observé le 30 juillet 2002 avec des niveaux proches du seuil d'information sans toutefois l'atteindre. Il ne s'agissait pas d'un phénomène particulier à Saint-Denis-d'Anjou puisqu'il a été observé sur l'ensemble des Pays de la Loire en



Pour mieux répondre aux exigences météorologiques en vigueur, Air Pays de la Loire a pour projet le déplacement des analyseurs situés actuellement rue Gaston-Allard dans une cabine spécialement dédiée. Dans cette perspective, une campagne de validation du futur site a été réalisée au printemps 2002, chemin de l'Appentis, site susceptible d'accueillir la future station de mesure.

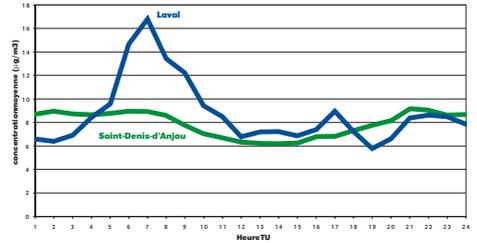
### des concentrations homogènes pour le dioxyde d'azote, l'ozone et les poussières fines

Les variations temporelles des concentrations mesurées chemin de l'Appentis et sur le site "Allard" montrent une très grande similitude pour le dioxyde d'azote et l'ozone.

### des concentrations en dioxyde de soufre faibles mais ponctuellement influencées

Les concentrations en dioxyde de soufre sont demeurées faibles et généralement proches de

## mesure de la pollution rurale en Mayenne



Profil journalier moyen en dioxyde d'azote

raison des conditions météorologiques favorables à la formation de ce polluant. En moyenne sur la durée de la campagne, les teneurs en ozone obtenues à Saint-Denis-d'Anjou ont été supérieures de 7 % à celles enregistrées à Laval. Ce résultat était prévisible puisque les phénomènes de destruction de l'ozone sont moins importants en zone rurale.

### une qualité de l'air favorable

En conclusion, Saint-Denis-d'Anjou, et par extension la zone rurale qu'elle caractérise, bénéficie d'un air de bonne qualité, parfois soumis à des élévations en ozone en été (phénomène de type régional). Les teneurs en dioxyde d'azote, indicateur du trafic routier, y sont plus faibles que dans des villes plus importantes. Aucune influence spécifique de sources locales n'a été identifiée durant la période de mesure.

Laboratoire mobile à Saint-Denis-d'Anjou



## déplacement de la station "Allard" à Angers

la limite de détection de l'appareil. De légères hausses de  $SO_2$ , de l'ordre de  $20 \mu g / m^3$  ont été détectées de façon ponctuelle sur le chemin de l'Appentis sous les vents de la chaufferie urbaine SOCCRAM et de l'usine d'incinération d'ordures ménagères.

### le chemin de l'Appentis est retenu comme futur site

En conclusion, sans modification majeure des infrastructures routières et urbaines qui viendraient perturber l'environnement immédiat du site, le chemin de l'Appentis est retenu pour accueillir la future station de la mesure de la qualité de l'air.

# campagnes de mesures rénovation du réseau en Basse-Loire : mesures à Trignac et Montoir

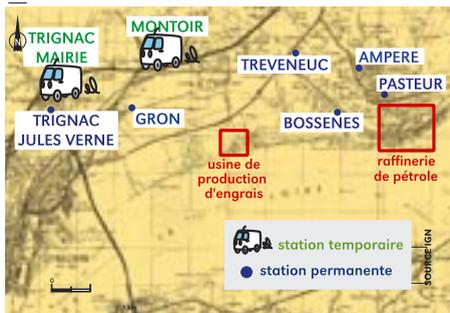


## objectifs

La campagne de mesure effectuée pendant l'hiver 2002 avait pour objectifs :

- l'optimisation du réseau de surveillance (valider l'emplacement de futures stations de surveillance de la qualité de l'air, définir les paramètres de pollution à surveiller),
- l'observation de l'impact potentiel des émissions polluantes des établissements industriels.

## mise en œuvre des deux laboratoires mobiles



Implantation des stations temporaires (laboratoires mobiles) et permanentes de mesure de la qualité de l'air

La campagne de surveillance de la qualité de l'air a été menée de novembre 2002 à janvier 2003 sur les communes de Montoir-de-Bretagne et Trignac. Les deux laboratoires mobiles d'Air Pays de la Loire ont été utilisés, afin de suivre les principaux polluants atmosphériques d'origine industrielle (oxydes d'azote, dioxyde de soufre et poussières PM10 de diamètre inférieur à 10 µm).

## des pointes de dioxyde de soufre à Montoir et Trignac sous l'influence de la raffinerie de pétrole

Des hausses ponctuelles, modérées à fortes, de dioxyde de soufre ont été mesurées principalement à Donges, mais aussi à Montoir-de-Bretagne les 11 et 14/12/2002 et à Trignac les 10, 11 et 14/12/2002. L'étude de la pollution en fonction de la direction des vents a montré que ces pointes ont été enregistrées par vent d'est à sud-est, donc sous l'influence des rejets atmosphériques de la raffinerie TotalFinaElf France de Donges. On notera que l'impact des rejets soufrés de la raffinerie de pétrole a été trois fois plus faible à Montoir et Trignac que dans le centre de Donges.

Le seuil d'information fixé à 300 µg/m<sup>3</sup> n'a pas été dépassé à Montoir-de-Bretagne et Trignac. Il a été approché lors des épisodes décrits ci-dessus : 264 µg/m<sup>3</sup> et 276 µg/m<sup>3</sup> le 14/12/2002 respectivement à Trignac et Montoir. Sur la même période, le seuil d'information a été dépassé pendant dix-sept jours principalement

dans les secteurs de Donges-centre et Donges-est et dans une moindre mesure à Paimbœuf. Le seuil d'alerte (500 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 3 heures consécutives) n'a pas été atteint. Par extrapolation des résultats obtenus pendant la campagne à une année complète, un risque de dépassement de la valeur limite 350 µg/m<sup>3</sup> à l'horizon 2005 existe pour le centre de Donges, dans l'hypothèse où la raffinerie reproduirait les conditions d'exploitation de 2002.

## perspectives : installation d'une nouvelle station à Montoir

• **Montoir-de-Bretagne** : compte tenu des niveaux de pollution atmosphérique enregistrés, l'installation d'une station de surveillance de la qualité de l'air apparaît nécessaire à Montoir-de-Bretagne. Elle permettra la mesure du dioxyde de soufre et des oxydes d'azote dans une zone d'habitations, en lien avec les activités industrielles de la zone industrialoportuaire (raffinage de pétrole, production d'engrais).

• **Tréveneuc** : la station de surveillance des oxydes d'azote localisée à Tréveneuc (proximité sud de Montoir) sera arrêtée. Car les niveaux de pollution enregistrés y sont dorénavant faibles et la zone n'est pas habitée.

• **Trignac** : les résultats semblables d'oxydes d'azote enregistrés sur les deux stations de Trignac (l'actuelle station localisée rue Jules Verne et la future qui pourrait être installée près de la Mairie) valident la possibilité d'un déplacement de la station actuelle "Jules Verne" vers le centre ville "Mairie". Cette station qui assure actuellement la surveillance des oxydes d'azote devra être complétée par une mesure en continu du dioxyde de soufre, pendant une période minimale de six mois à un an. À l'issue de cette période, le suivi du dioxyde de soufre sera réexaminé en fonction des niveaux enregistrés et notamment des corrélations possibles avec les résultats de dioxyde de soufre enregistrés à Montoir.

• **dispositif d'alerte au dioxyde de soufre** : l'intégration des stations de Paimbœuf, Montoir et/ou Trignac au dispositif d'alerte au dioxyde de soufre actuellement en vigueur à la raffinerie de pétrole pourra être examinée dans le cadre de l'élaboration du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) Nantes / Saint-Nazaire. Leur intégration à ce dispositif permettrait pour certaines situations météorologiques de limiter l'amplitude des hausses de pollution soufrée dans le centre de Donges, grâce à un déclenchement plus précoce du dispositif d'alerte, les capteurs de ces stations agissant ainsi en sentinelle des capteurs du centre de Donges en cas de rotation de vents.



## une campagne de mesure avant et après réduction des rejets

La fonderie GMBA Bouhyer située à Ancenis réalise des contrepoids en fonte pour des pelles mécaniques, des chariots élévateurs et des grues. Un arrêté préfectoral, pris en 1999, impose à l'exploitant la réduction de ses rejets et la mise en place d'une campagne de mesure des retombées atmosphériques dans l'environnement de l'établissement avant et après réduction des rejets. Dans ce cadre, la société GMBA a confié à Air Pays de la Loire la réalisation d'une campagne de mesure pour :

- évaluer l'impact des rejets de la fonderie sur les concentrations atmosphériques en différents polluants tels que les poussières totales, les poussières fines, le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et certains métaux (As, Ni, Cd, Pb, Fe et Zn) ;
- évaluer le risque de dépassement des valeurs réglementaires.

## mesures des poussières, polluants gazeux et métaux sur quatre sites

Quatre sites de mesure (déterminés à l'aide du simulateur SAMAA sur la base des rejets de l'établissement et des conditions météorologiques les plus fréquentes) ont été considérés à proximité de la fonderie. Les poussières totales ont été collectées sur trois périodes s'étendant du 08/07/02 au 1/08/02 sur les quatre sites. Des analyses gravimétriques et chimiques (As, Ni, Cd, Pb, Fe et Zn) ont été effectuées en laboratoire. Des mesures en continu de poussières PM10, oxydes d'azote, dioxyde de soufre et monoxyde de carbone ont été réalisées chaque quart d'heure, durant trois mois (30/11/01 - 4/03/02) sur l'un des sites.

## impact de la fonderie pour les poussières fines, dioxyde de soufre et monoxyde de carbone inférieur aux seuils réglementaires

L'étude des variations temporelles des teneurs en SO<sub>2</sub>, CO et poussières PM10 enregistrées sur l'un des sites montre la présence de hausses très rapides des concentrations. Ces élévations se produisent par vents de sud-ouest (220°N) lorsque le site de mesure est situé sous les vents de la fonderie. Cet impact de la fonderie est très focalisé puisqu'il est visible dans un secteur de 20° lorsque le site de mesure se situe sous les vents de la fonderie. Cet impact de panache est susceptible de se déplacer sous l'action des vents en s'orientant selon leurs directions.

Le risque de dépassement de l'ensemble des seuils réglementaires pour le SO<sub>2</sub>, les poussières PM10, le CO et le NO<sub>2</sub> est faible.

## pas d'impact de la fonderie sur les niveaux de poussières totales

Il apparaît que les rejets de poussières n'ont

# mesure de métaux lourds autour d'une fonderie

pas d'impact significatif sur les teneurs moyennes atmosphériques en poussières totales mesurées sur plusieurs jours autour de la fonderie. Ce résultat est conforme à celui enregistré pour la concentration moyenne en PM10 durant les trois mois de mesure du camion laboratoire.

## impact de l'usine sur les concentrations de métaux

L'étude des concentrations en métaux lourds (As, Ni, Cd, Fe et Zn) mesurées sur plusieurs jours sur les quatre sites amène les conclusions suivantes :

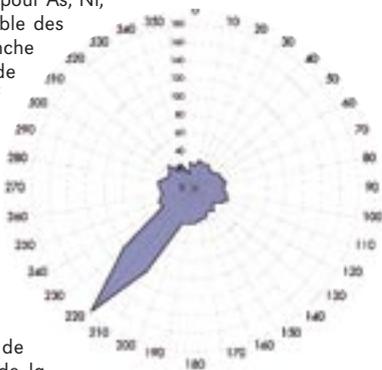
- il existe un impact net des rejets des cubilots de la fonderie sur les teneurs atmosphériques en Pb, Fe, et Zn. L'influence est largement plus faible pour les concentrations en Cd, As et Ni. Cet impact des rejets de fusion sur les teneurs atmosphériques est cohérent avec les teneurs en métaux mesurées en sortie de cheminée de cubilots et proportionnel à l'activité de la fonderie ;
- vis-à-vis de la réglementation actuelle et des projets de directives européennes qui sont basés sur des moyennes calculées sur l'année, une comparaison stricte n'est pas possible. Toutefois, on peut estimer les risques éventuels de dépassement des valeurs réglementaires en extrapolant à l'année les résultats de la campagne estivale. Les risques de dépassement de la valeur limite pour le plomb et des futures valeurs limites européennes pour As, Ni, Cd sont faibles sur l'ensemble des sites de mesures. En revanche le risque de dépassement de l'objectif de qualité fixé à 250 ng/m<sup>3</sup> pour le plomb n'est pas négligeable sur les sites n° 2 et 4 compte tenu notamment de la fréquence des vents d'ouest sud-ouest.

## nouvelle campagne en 2003

Une seconde campagne de mesure est prévue autour de la fonderie en 2003 après la mise en service du dispositif de traitement des fumées. La comparaison des résultats avec ceux obtenus avant la réduction des rejets permettra d'évaluer l'impact de ces modifications sur les teneurs atmosphériques environnantes. Parallèlement une seconde étude de modélisation des concentrations sera réalisée avec les nouvelles conditions d'émissions de l'usine.



Laboratoire mobile et préleveurs autour de la fonderie Bouhyer



Rose de pollution pour les niveaux de pointe (percentiles 98) en poussières PM10

# campagnes de mesures

## évaluation des poussières autour d'une usine d'engrais



Préleveur de poussières à Haute-Indre



### objectifs : identifier les sources de poussières et qualifier leur teneur en métaux et carbones

L'objectif de la campagne de mesure était d'apporter des compléments d'information sur la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine de fabrication d'engrais SOFERTI localisée à Indre, suite à la campagne d'évaluation réalisée en 2000 par Air Pays de la Loire. Ces compléments d'information portaient sur :

- le suivi des concentrations de poussières PM<sub>2,5</sub> (de diamètre inférieur à 2,5 µm) à un pas de temps fin, afin d'identifier les activités industrielles susceptibles d'émettre ces poussières fines ;
- les concentrations de poussières totales, afin d'estimer l'empoussièrisme global de l'atmosphère (problématique des salissures) ;
- les concentrations en métaux lourds ;
- les teneurs en carbone des poussières, afin de pouvoir estimer si les poussières mesurées pouvaient être assimilées à des poussières de type urbain.

### quatre mois de mesure

La campagne de mesure, d'une durée de quatre mois, a été réalisée pendant l'été et l'automne 2002 (du 12 juillet au 4 novembre). Un site de mesure a été implanté dans l'environnement proche de l'établissement SOFERTI, à Haute-Indre à 250 m au nord-est de l'usine. Un site de référence, localisé en milieu urbain de fond (Bellevue à Saint-Herblain), a été également équipé, afin de servir de point de comparaison.

### des hausses de poussières fines PM<sub>2,5</sub> imputables à l'usine

Les niveaux moyens de poussières PM<sub>2,5</sub> enregistrés pendant quatre mois ont été proches sur les deux sites (12 µg/m<sup>3</sup> à Haute-Indre et 11 µg/m<sup>3</sup> à Saint-Herblain). À une échelle plus fine, de l'ordre de l'heure ou du quart d'heure des différences sont apparues

entre les deux sites : Haute-Indre a enregistré des pointes modérées à fortes de poussières PM<sub>2,5</sub> de courte durée, plus fréquentes et importantes que Saint-Herblain.

Les pointes de poussières ont été majoritairement enregistrées par vent d'ouest à sud-ouest ou par vent nul. Elles peuvent être imputées au fonctionnement de l'usine SOFERTI. En effet, il s'agit de l'unique émetteur de poussières dans cette direction. L'étude du fonctionnement de l'usine lors de ces épisodes a permis de déterminer que ces pointes de poussières fines étaient liées aux changements d'activités de l'établissement (phases d'arrêt/démarrage...) dans deux cas sur trois.

### concentrations en métaux

Aucune différence des concentrations de métaux n'a été notée entre la première période (usine fonctionnant au ralenti) et les autres périodes. Aucune différence non plus n'a été observée selon les secteurs de vent à Haute-Indre. À Saint-Herblain, une légère hausse des concentrations a été observée pour l'arsenic, le cadmium et le plomb sous l'influence des émissions d'origine urbaine de l'agglomération nantaise.

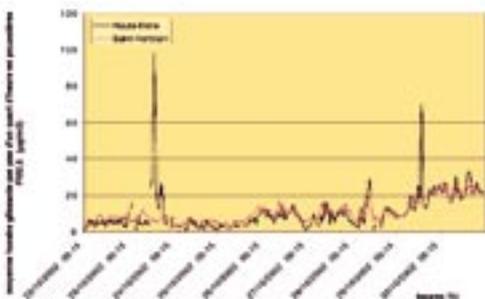
Sur la base des données observées, le risque de dépassement des valeurs limites en projet pour l'arsenic, le cadmium, le nickel et des seuils réglementaires (objectif de qualité et valeur limite) pour le plomb est très faible.

### poursuite des mesures

Au vu des résultats en poussières PM<sub>2,5</sub> enregistrés, il est préconisé de poursuivre le suivi de la qualité de l'air à proximité de l'usine SOFERTI. Les modalités de ce suivi pourront être orientées vers :

- un suivi des poussières PM<sub>2,5</sub> ou PM<sub>10</sub> pendant un cycle annuel d'exploitation de l'usine SOFERTI. À son issue, après examen des résultats, ce suivi pourrait être prolongé au-delà de la durée initiale ;
- un ensemble de campagnes périodiques de mesures, d'une durée de six à huit semaines par an, qui permettraient d'évaluer sur plusieurs années, l'évolution historique de la pollution atmosphérique.

Niveaux de poussières PM<sub>2,5</sub> à Haute-Indre et St-Herblain du 22 au 30/10/02





# mesures des poussières dans le port de Saint-Nazaire

## objectifs

Une étude de la pollution atmosphérique a été organisée dans l'environnement du port de Saint-Nazaire lors de deux campagnes d'une durée totale de 16 semaines (printemps 2002 et hiver 2002/03). Les différents objectifs de cette étude étaient de :

- déterminer les concentrations, la nature et les sources des polluants sur cette zone (notamment pour les poussières et les métaux lourds) ;
- évaluer les risques de dépassement des seuils réglementaires pour l'ensemble des polluants surveillés ;
- proposer les premiers éléments pour une future stratégie de surveillance.

## trois sites de mesure

Pour réaliser cet objectif, trois sites de prélèvement ont été retenus, deux d'entre eux étant situés en zone urbanisée à environ 300 m du port (Maison du Peuple et square Delzieux) et le troisième au sein du port (Douanes), au sud du secteur.

## des pointes de dioxyde de soufre

Des concentrations ponctuelles en dioxyde de soufre supérieures à  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ont été régulièrement enregistrées sur le square Delzieux (pendant cinq journées au printemps et trois journées en hiver). La journée du 23 décembre est la plus forte avec  $297 \mu\text{g}/\text{m}^3$  atteints sur 1 heure par vent de sud-est pour un seuil d'information fixé à  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Au printemps comme en hiver, l'origine des pointes de pollution en dioxyde de soufre provient du sud-est, secteur où sont recensées diverses activités émettrices de dioxyde de soufre (Cargill France, trafics maritime et routier, chaufferies)

## une hausse des teneurs en poussières sous l'influence des déchargements de céréales

Le site des Douanes, installé à l'intérieur du port, a enregistré plusieurs hausses significatives de la pollution par les poussières PM10. Cinq journées ont été caractérisées par des moyennes supérieures à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  alors que le niveau de fond régional en PM10 se situe aux environs de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le 26 décembre, le seuil de précaution fixé à  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassé sur ce site. Ces pointes de pollution trouvent leur origine dans les opérations de déchargement des céréales sur les différents quais des terminaux du port. Cette pollution est localisée au sein du port. Sur les deux autres sites, aucun épisode particulier n'a été enregistré même si la pollution par les poussières tend à augmenter pour des vents en provenance du port.

## davantage de métaux lourds sur le site des Douanes

Concernant les métaux lourds, les teneurs maximales ont été enregistrées sur le site des Douanes lorsqu'il est placé sous l'influence de l'ouest du port. A contrario, les teneurs minimales ont été observées, sur le site de la Maison du Peuple, lorsque ce site est placé sous l'influence urbaine. En revanche, les teneurs détectées sur ce site tendent à augmenter nettement lorsqu'il est placé sous l'influence du port, même si en moyenne, les concentrations sont inférieures au site installé dans le port.

Les valeurs limites européennes, actuellement en projet, sont respectées pour l'arsenic, le cadmium et le plomb mais pourraient être dépassées pour le nickel sur le site des Douanes. En comparaison avec cinq situations de référence en milieu urbain et industriel, ce site présente d'ailleurs la particularité de présenter des concentrations en métaux lourds la plupart du temps significativement supérieures. Concernant le site de la Maison du Peuple, localisé en zone urbanisée, les teneurs en cadmium et nickel sont d'ailleurs également supérieures aux situations de référence tout en restant largement inférieures aux seuils réglementaires.

## conclusion et perspectives

L'ensemble de ces résultats montrent des pointes de pollution par les poussières localisées à l'intérieur du port et des hausses significatives en dioxyde de soufre qui peuvent atteindre la zone urbanisée. Cette zone est sous l'influence des activités du port. La surveillance en continu des métaux lourds à Saint-Nazaire débutée en janvier 2003 sur la station urbaine de Lesseps permettra d'apporter des éléments de réponse sur l'impact des activités du port sur la pollution dans la ville.

Un projet de passage au gaz naturel de la chaufferie de l'établissement Cargill France, actuellement à l'étude, a pour but notamment de diminuer les rejets de polluants. Ultérieurement, il est préconisé de poursuivre la surveillance des niveaux de pollution dans la zone. Enfin, une seconde campagne devrait être organisée au nord du port, à proximité du quartier Penhouët de façon à compléter l'évaluation de la qualité de l'air sur l'ensemble de la zone industrialo-portuaire.

Laboratoire mobile sur le square Delzieux



Vue d'un système TEOM (mesure des poussières PM10), sur le site des Douanes avec en arrière plan, l'établissement Cargill France

# réseau permanent indice de qualité de l'air ATMO



## Atmo en bref

L'indice de qualité de l'air Atmo est calculé sur une échelle de 1 (très bon) et 10 (très mauvais) pour caractériser de manière simple 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 est calculé dans toutes les agglomérations de plus de 50 000 habitants: Nantes, Angers, Le Mans, Saint-Nazaire, Laval, La Roche-sur-Yon et Cholet.



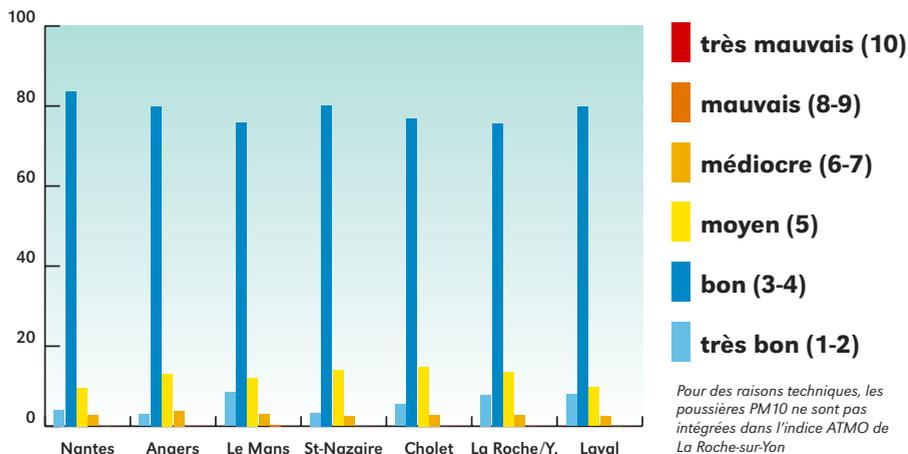
Calcul de l'indice ATMO en Pays de la Loire en 2002

## l'indice ATMO bon à très bon plus de trois cents jours par an

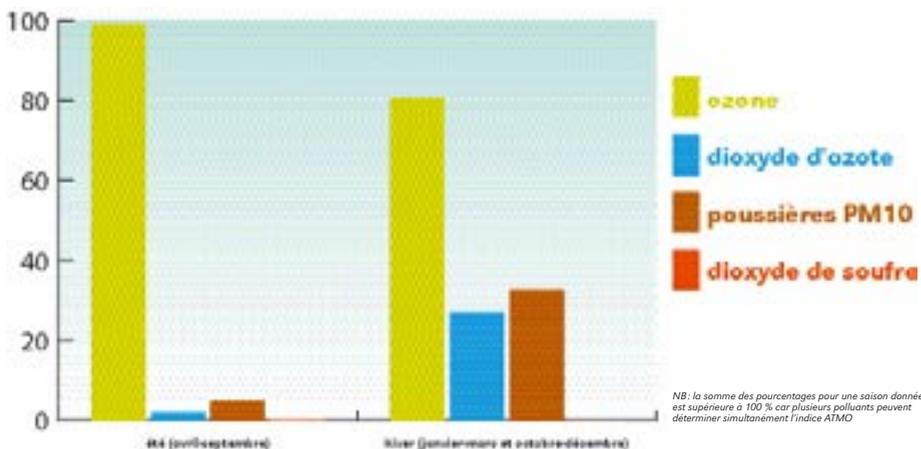
Toutes les agglomérations urbaines des Pays de la Loire ont bénéficié majoritairement en 2002 d'une bonne à très bonne qualité de l'air: des indices ATMO de niveau 1 à 4 y ont été constatés, en moyenne sur l'ensemble des agglomérations, pendant 85 % du temps. Une qualité de l'air moyenne (indice ATMO égal à 5) a été observée 10 à 15 % du temps selon les agglomérations.

Une dégradation de la qualité de l'air a été notée de manière épisodique entre 2 à 4 % du temps, soit vingt-deux jours de l'année. Parmi ces jours s'étalant de février à septembre, quatre jours ont été caractérisés par des indices ATMO de 6 ou 7 simultanément sur les sept agglomérations: 22 avril, 17 juin, 19 et 20 juillet.

Fréquence des indices ATMO des Pays de la Loire en 2002



Pour des raisons techniques, les poussières PM10 ne sont pas intégrées dans l'indice ATMO de La Roche-sur-Yon



Influence des quatre polluants dans l'indice Atmo des principales agglomérations des Pays de la Loire (Nantes, Angers, Le Mans et Saint-Nazaire) en 2002

### **l'ozone majoritairement responsable des variations de l'indice ATMO**

L'indice ATMO peut être déterminé par un ou plusieurs polluants de manière concomitante : ozone, dioxyde d'azote, poussières PM10 et/ou dioxyde de soufre (cf. encadré *ATMO en bref*). Les polluants déterminant l'indice ATM varient selon les saisons. Ainsi, pendant l'été 2002, les indices ATMO des Pays de la Loire ont été déterminés à 99 % par l'ozone. Pendant l'hiver, l'ozone voit sa prépondérance diminuer et des polluants comme le dioxyde d'azote et les poussières prennent "la relève".

### **ATMO est plus élevé pendant le printemps et l'été**

Les indices ATMO les plus élevés, synonymes d'une qualité de l'air dégradée, ont été enregistrés principalement pendant le printemps et l'été. En effet, pendant ces saisons, le rayonnement solaire plus intense favorise les pointes de pollution par l'ozone.

les cinq attitudes de l'indice ATMO





# réseau permanent ozone

## 19 stations de mesure de l'ozone

En 2002 le réseau de surveillance de l'ozone en Pays de la Loire est composé de 19 stations permanentes. Les sites de mesure de l'ozone étaient principalement localisés au centre des agglomérations (quinze sites). Parallèlement, plusieurs sites surveillaient l'ozone en périphérie urbaine (trois sites) et en zone rurale (un site).

### 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 principalement d'origine automobile (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 2002

NB : les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 80)



## aucune procédure d'information/alerte déclenchée en 2002

En 2002, quelques hausses de pollution par l'ozone ont été enregistrées en juin et juillet, en lien avec les conditions météorologiques chaudes et ensoleillées. Le seuil d'information 180 µg/m<sup>3</sup> a été dépassé le 20/07/2002 à Rezé (moyenne horaire maximale = 186 µg/m<sup>3</sup>) et le 17/06/2002 au Lac de Maine à Angers (moyenne horaire maximale = 181 µg/m<sup>3</sup>). Ces pointes de pollution ayant été isolées sur

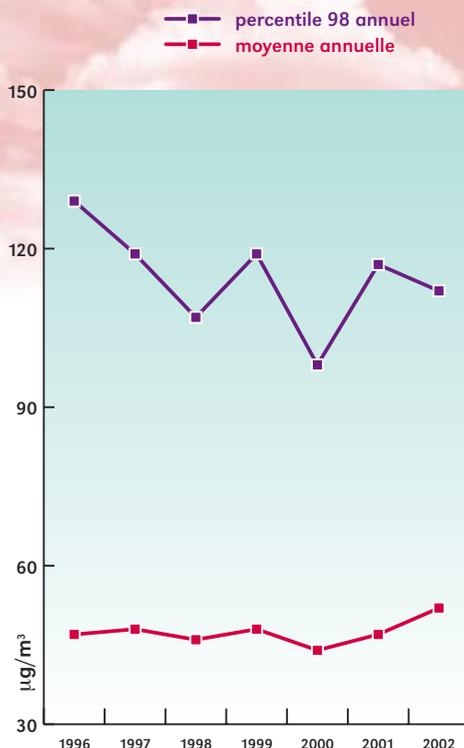
un seul site, la procédure d'information de la population n'a pas été déclenchée.

Les objectifs de qualité 110 et 65 µg/m<sup>3</sup> ont été dépassés sur l'ensemble des stations d'Air Pays de la Loire, respectivement pendant 48 et 228 jours. Les dépassements de l'objectif de qualité 110 µg/m<sup>3</sup> sont survenus de mars à septembre 2002, tandis que ceux du seuil de protection de la végétation 65 µg/m<sup>3</sup> se sont étalés sur l'ensemble de l'année avec toutefois une prédominance estivale.

	dépassement	commentaires	
<b>Objectifs de qualité</b>			
• 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	non		<i>situation par rapport aux seuils de qualité de l'air applicables en 2002 (décret du 15/02/02)</i>
• 110 µg/m <sup>3</sup> en moyenne 8-horaire	oui	48 jours de dépassement du seuil 110 µg/m <sup>3</sup> ont été comptabilisés sur l'ensemble de la région des Pays de la Loire, principalement de mai à août. Les agglomérations de Nantes, Angers et Cholet ont enregistré plus de dépassements que les autres (30 à 34 jours contre 15 à 24 jours pour les autres villes).	
• 65 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	oui	Le seuil 65 µg/m <sup>3</sup> a été dépassé plus d'un jour sur deux en 2002 : 228 jours de dépassement ont été comptabilisés sur l'ensemble de la région des Pays de la Loire. L'agglomération de Saint-Nazaire est la plus concernée : 192 jours de dépassement.	
<b>Seuils d'information et d'alerte</b>			
• information : 180 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	oui	Le seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> a été dépassé le 20/07 à Rezé (moyenne horaire maximale : 186 µg/m <sup>3</sup> ) et le 17/06 au lac du Maine à Angers (moyenne horaire maximale : 181 µg/m <sup>3</sup> ). Ces pointes de pollution ayant été isolées sur un seul site, la procédure d'information n'a pas été déclenchée.	
• alerte : 360 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	non		

	dépassement	commentaires	
<b>Seuils d'information et d'alerte</b>			
• information : 180 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	oui	Le seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> a été dépassé le 20/07 à Rezé (moyenne horaire maximale = 186 µg/m <sup>3</sup> ) et le 17/06 au lac du Maine à Angers (moyenne horaire maximale : 181 µg/m <sup>3</sup> ). Ces pointes de pollution ayant été isolées sur un seul site, la procédure d'information n'a pas été déclenchée.	<i>situation par rapport aux seuils de qualité de l'air applicables à partir du 09/09/03 (directive européenne du 12/02/02)</i>
• alerte : 240 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de trois heures consécutives	non		
<b>Valeurs cibles</b>			
• 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 2000-2002)	non	En moyenne sur la période 2000-2002, la valeur de 120 µg/m <sup>3</sup> a été dépassée au plus vingt jours sur Allard à Angers.	
• 18 000 µg/m <sup>3</sup> .h en AOT40 de mai à juillet (en moyenne sur cinq ans 1998-2002)	non	En moyenne sur la période 1998-2002, la valeur de 18 000 µg/m <sup>3</sup> .h n'a pas été dépassée : l'AOT40 la plus élevée a atteint 12 017 µg/m <sup>3</sup> .h à Bouaye en périphérie de Nantes.	
<b>Objectifs à long terme</b>			
• 120 µg/m <sup>3</sup> en maximum journalier des moyennes 8-horaires	oui	La valeur 120 µg/m <sup>3</sup> a été dépassée sur tous les sites de mesure de l'ozone en Pays de la Loire (maximum = 174 µg/m <sup>3</sup> à Rezé).	
• 6 000 µg/m <sup>3</sup> .h en AOT40 de mai à juillet	oui	La valeur 6 000 µg/m <sup>3</sup> .h a été dépassée sur la majorité des sites de mesure de l'ozone en 2002 (AOT40 maximale = 13 334 µg/m <sup>3</sup> .h sur Allard à Angers)	

## ozone



### une évolution historique variable selon la météorologie de l'été

En 2002, la pollution par l'ozone a été équivalente à celle des années précédentes. Sur les sept dernières années, seule l'année 2000, qui avait connu une météorologie estivale peu favorable à la formation de l'ozone, fait exception.

Évolution des niveaux d'ozone en milieu urbain de fond (exemple : Nantes - échantillon constant de deux stations)

#### indicateurs de pollution par l'ozone pour l'année 2002

zone géographique	site	taux de représentativité %	moyenne annuelle µg/m³	percentile 98 annuel µg/m³	moyenne journalière maximale µg/m³	moyenne 8-horaire maximale µg/m³	moyenne horaire maximale µg/m³
<i>valeurs de référence</i>			-	-	65	110	180
NANTES	Bellevue	99	55	113	116	160	170
	Bouaye	98	58	114	111	155	169
	Chauvinière	98	50	115	111	156	166
	CHU	79	60	108	102	129	159
	Jardin	100	48	111	119	161	176
	Rezé	84	55	117	125	174	186
	Ste-Luce/L	98	50	108	110	141	154
ANGERS	Allard	98	56	115	116	158	172
	Beaux-Arts	99	48	108	113	150	163
	Lac de Maine	99	58	122	118	165	181
	Monplaisir	99	54	117	108	164	173
LE MANS	Bel Air	98	54	120	115	159	169
	Préfecture	99	43	107	101	147	152
ST-NAZAIRE	Blum	99	65	114	120	162	166
	Lesseps	99	61	111	115	158	163
LAVAL	Mazagran	99	49	110	98	154	174
CHOLET	St-Exupéry	99	55	116	115	151	155
LA ROCHE/Y	Laënnec	98	57	115	122	160	174
VENDÉE-EST	La Tardière	99	60	113	117	146	158

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



# réseau permanent dioxyde d'azote

## 31 stations de mesure permanentes

En 2002, le réseau permanent de mesure de surveillance des oxydes d'azote (monoxyde et dioxyde d'azote) d'Air Pays de la Loire comportait 31 stations, localisées dans les agglomérations (quinze stations, deux périurbaines, cinq de trafic et une d'observation) et dans la zone industrialisée de Basse-Loire (huit stations).

### 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 ces composés.

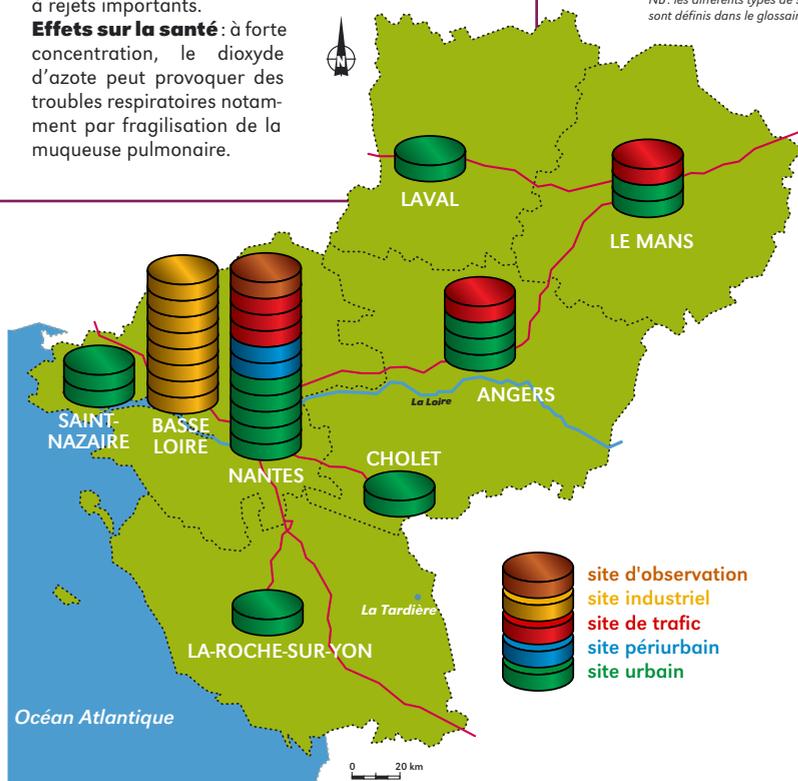
**Évolutions temporelles:** en lien avec leur origine automobile, les oxydes d'azote présentent en milieu urbain, deux pics de pollution, le matin et le soir. À l'échelle annuelle, la pollution par les oxydes d'azote est plus forte en hiver, lorsque les chauffages fonctionnent.

**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 2002

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 80)





# réseau permanent dioxyde d'azote

**l'objectif de qualité a été dépassé sur quelques stations de trafic**

## une évolution historique variable selon les stations

L'évolution historique de la pollution par le dioxyde d'azote n'est pas identique sur l'ensemble du réseau de surveillance des Pays de la Loire. En milieu urbain de fond, les concentrations de dioxyde d'azote sont stables depuis plusieurs années alors que sur les stations proches des axes de circulation, ces concentrations montrent une baisse. Dans la zone industrialisée de la Basse-Loire, là aussi la situation est contrastée selon les endroits : forte chute sur la station de Tréveneuc à partir de 1995 liée à la fermeture d'une usine de production d'engrais ; sur les stations "Bossènes" et "Ampère", baisse à partir de 1999 confirmée en 2002.

Ces évolutions variées sont dues à différents facteurs : baisse des émissions unitaires des véhicules à moteur, hausse du trafic automobile, réduction des rejets industriels...

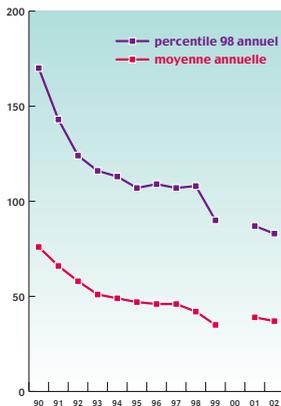
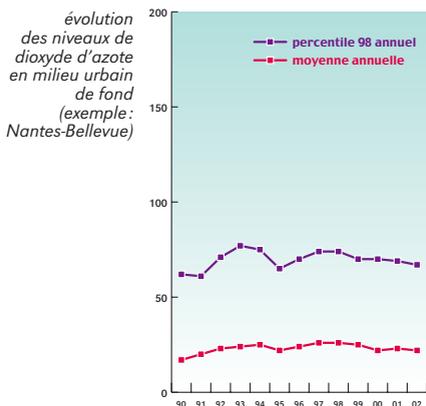
En 2002, l'objectif de qualité ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) a été dépassé dans la rue de Strasbourg à Nantes, la rue de la Roë à Angers et sur l'avenue De Gaulle au Mans. Les valeurs limites ont été largement respectées sur l'ensemble de la région. Compte tenu des niveaux de dioxyde d'azote observés, aucune procédure d'information et d'alerte n'a été activée dans les sept agglomérations urbaines. Le seuil d'information  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassé le 3/12/2002 dans la rue de Strasbourg à Nantes et le 30/09/2002 sur l'avenue du Général De Gaulle au Mans. Ces pointes de pollution ayant été isolées sur un seul site, les conditions de déclenchement de la procédure d'information n'étaient pas réunies.

La valeur limite fixée pour les oxydes d'azote dans le but de protéger la végétation a été franchie sur les sites de mesure localisés à proximité des voies de circulation automobile à Nantes, Angers et Le Mans.

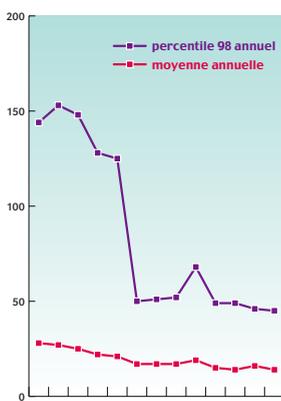
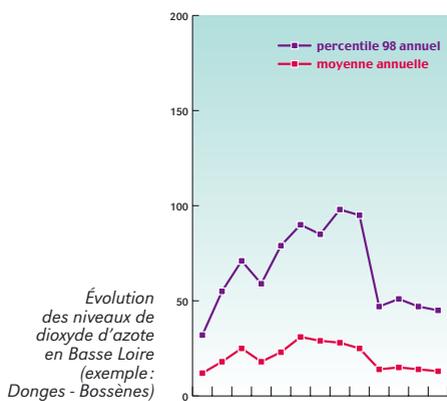
indicateurs de pollution  
par le dioxyde d'azote  
pour l'année 2002

zone géographique <i>valeurs de référence</i>	site	taux de représentativité	moyenne annuelle	percentile 98 annuel	moyenne journalière maximale	moyenne horaire maximale
		%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>40</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>200</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>150</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>200</i>
NANTES	BelleVue	99	22	67	60	125
	Bouaye	98	13	42	36	82
	Chauvinière	97	24	58	56	111
	<i>CHU</i>	<i>51</i>	<i>19</i>	<i>70</i>	<i>72</i>	<i>116</i>
	Eaux	98	21	65	63	144
	Jardin	100	24	60	61	112
	Pte de Carq.	100	35	93	100	205
	Rezé	80	20	57	47	109
	Ste-Luce/L	99	26	67	53	134
	Strasbourg	98	41	85	81	128
ANGERS	Victor-Hugo	99	37	83	74	149
	Allard	99	17	53	49	105
	Beaux-Arts	99	24	60	54	107
	Monplaisir	99	19	53	49	77
LE MANS	Roë	95	45	95	81	153
	Bel Air	96	18	38	45	84
	De Gaulle	93	44	92	99	244
ST-NAZAIRE	Préfecture	99	22	57	49	95
	Blum	99	13	42	34	75
	Lesseps	97	17	51	41	101
LAVAL	Mazagran	94	19	57	47	86
CHOLET	St-Exupéry	99	16	50	46	85
LA ROCHE/Y	Laënnec	98	14	46	45	107
BASSE LOIRE	Ampère	98	14	44	35	82
	Bossènes	92	13	45	44	91
	Couëron	98	12	43	34	92
	Frossay	92	10	31	30	66
	Mégretais	98	13	45	38	86
	St-Étienne-M.	95	12	35	33	73
	Tréveneuc	89	14	45	43	91
	Trignac	90	17	57	44	103

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



évolution des niveaux de dioxyde d'azote à proximité des voies de circulation (exemple: Nantes - Victor-Hugo)



Évolution des niveaux de dioxyde d'azote en Basse Loire (exemple: Donges - Tréveneuc)

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air applicables en 2002 (décret du 15/02/2002)

### Valeurs limites

	dépassement	commentaires
• 200 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser pendant plus de 175 h par année civile	non	En 2002, la valeur 200 µg/m <sup>3</sup> a été dépassée 4 fois sur l'échangeur de la porte de Carquefou à Nantes et sur l'avenue du Général De Gaulle au Mans (maximum = 244 µg/m <sup>3</sup> ).
• 280 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser pendant plus de 18 h par année civile	non	NB : En 2002, la valeur limite 200 µg/m <sup>3</sup> est augmentée d'une marge de dépassement de 80 µg/m <sup>3</sup> .
• 56 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	non	NB : En 2002, la valeur limite 40 µg/m <sup>3</sup> est augmentée d'une marge de dépassement de 16 µg/m <sup>3</sup> .

### Objectifs de qualité

• 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	oui	L'objectif de qualité a été dépassé dans la rue de Strasbourg à Nantes (41 µg/m <sup>3</sup> ), la rue de la Roë à Angers (45 µg/m <sup>3</sup> ) et sur l'avenue du Général De Gaulle au Mans (44 µg/m <sup>3</sup> )
--	-----	--

### Seuils d'information et d'alerte

• information : 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	oui	Le seuil d'information a été dépassé le 3/12 dans la rue de Strasbourg à Nantes (moyenne horaire maximale = 205 µg/m <sup>3</sup> ) et le 30/09 sur l'avenue du Général De Gaulle au Mans (moyenne horaire maximale = 244 µg/m <sup>3</sup> ). Ces pointes de pollution étant isolées sur un seul site, la procédure d'information n'a pas été déclenchée.
• alerte : 400 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	non	
• alerte : 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire (si procédure d'information / recommandation déclenchée la veille et le jour même et si risque de nouveau déclenchement pour le lendemain)	non	

# réseau permanent poussières



## une surveillance accrue des poussières PM2,5

En 2002, deux analyseurs de poussières PM2,5 (poussières de diamètre inférieur à 2,5 µm) ont été installés dans les agglomérations de Nantes et Angers, sur des stations urbaines (Bellevue à Saint-Herblain et Beaux-Arts à Angers). La surveillance des poussières PM10 (poussières de diamètre inférieur à 10 µm) a été complétée par l'installation d'un analyseur à Laval et Rezé (sud de Nantes).

Fin 2002, Air Pays de la Loire gérât un réseau de 18 sites de surveillance des poussières : 7 étaient équipés de préleveurs de fumées noires, 9 d'analyseurs de poussières PM10 et 2 d'analyseurs de poussières PM10 et PM2,5. La mesure des poussières par la méthode des fumées noires était implantée en Basse-Loire autour du centre de production thermique EDF de Cordemais. La mesure des poussières PM10 et PM2,5 a été choisie pour équiper les agglomérations.

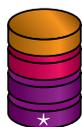
## les méthodes de mesure utilisées par Air Pays de la Loire

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.

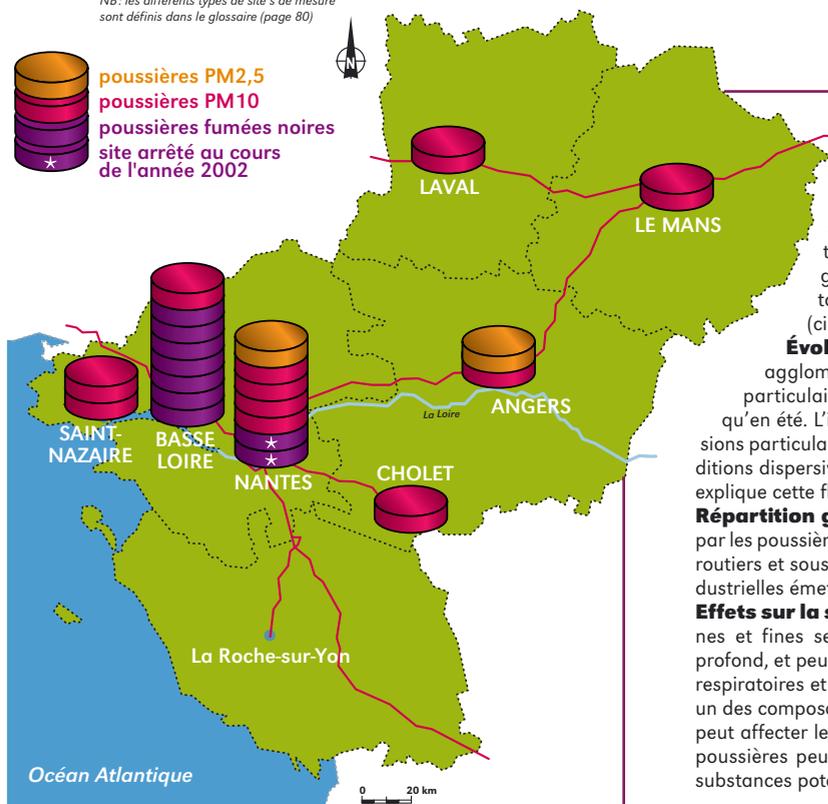
La mesure des PM10 est représentative de toutes les poussières PM10 (diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm), et celle des PM2,5 est représentative de toutes les poussières de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm. Ces mesures sont effectuées tous les quarts d'heure.

réseau de surveillance des poussières  
dans les Pays de la Loire en 2002

NB : les différents types de sites de mesure  
sont définis dans le glossaire (page 80)



poussières PM2,5  
poussières PM10  
poussières fumées noires  
site arrêté au cours  
de l'année 2002



## 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 particulière 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 moyennes et fines se déposent dans le poumon profond, et peuvent provoquer des affections respiratoires et cardio-vasculaires. 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 trois seuils réglementaires ont été respectés en 2002

Les concentrations de poussières PM10 ont respecté les valeurs limites sur l'ensemble des stations de surveillance des Pays de la Loire.

La moyenne annuelle la plus élevée a atteint seulement 18 µg/m<sup>3</sup>.

L'objectif de qualité correspondant (30 µg/m<sup>3</sup>) a donc été largement respecté.

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air applicables aux poussières PM10 en 2002 (décret du 15/02/2002)

Valeurs limites	dépassement	commentaires
• 65 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser pendant plus de 35 jours par année civile	non	Le seuil 65 µg/m <sup>3</sup> a été dépassé un seul jour, le 13/02 sur le site de Bel Air au Mans (moyenne journalière maximale = 84 µg/m <sup>3</sup> ) NB: En 2002, la valeur limite 50 µg/m <sup>3</sup> est augmentée d'une marge de dépassement de 15 µg/m <sup>3</sup> .
• 44 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	non	La moyenne annuelle la plus élevée a atteint 18 µg/m <sup>3</sup> à Nantes, Angers, Le Mans et Saint-Nazaire NB: En 2002, la valeur limite 40 µg/m <sup>3</sup> est augmentée d'une marge de dépassement de 4 µg/m <sup>3</sup> .
<b>Objectifs de qualité</b>		
• 30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	non	

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>
<b>Poussières (PM10)</b>					
<i>valeurs de référence</i>					
NANTES	Bellevue	99	18	34	48
	Chauvinière	98	17	33	52
	Pte de Carq.	96	11	29	42
	Rezé	10	15	25	27
ANGERS	Beaux-Arts	98	18	35	62
LE MANS	Bel Air	78	18	35	84
ST-NAZAIRE	Blum	89	16	33	47
	Lesseps	99	18	36	45
LAVAL	Mazagran	18	16	31	33
CHOLET	St-Exupéry	98	17	33	60
BASSE LOIRE	Ampère	99	17	33	49

Indicateurs de pollution par les poussières pour l'année 2002

<b>Poussières (PM2,5)</b>					
NANTES	Bellevue	72	10	21	31
ANGERS	Beaux-Arts	68	11	22	30

<b>Poussières (fumées noires)</b>					
<i>valeurs de référence</i>					
NANTES	Jardin	16	3	7	7
	Victor-Hugo	24	10	19	26
BASSE LOIRE	Couëron	100	2	4	5
	Frossay	100	1	3	3
	Peille	62	1	4	4
	Sautron	91	2	4	5
	Savenay	95	3	5	6
	St-Étienne-M.	100	2	4	8
	Vigneux-de-B.	75	2	5	6

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

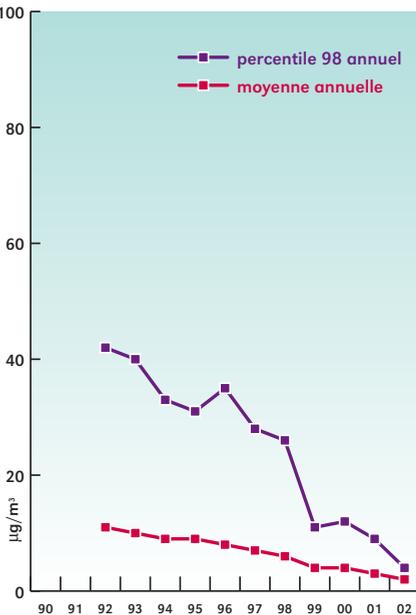
# réseau permanent poussières



## la pollution par les poussières diminue autour du centre de production thermique EDF de Cordemais

Depuis une dizaine d'années les concentrations de poussières (mesurées par la méthode des fumées noires) ont été divisées d'un facteur 10 autour du centre de production thermique de Cordemais. En milieu urbain, le changement récent des méthodes de mesure (remplacement des fumées noires par les poussières PM10) permet seulement un suivi historique de la pollution par les poussières sur quelques années: depuis 2000 les concentrations de poussières PM10 sont stables en milieu urbain de fond.

évolution des niveaux de poussières (fumées noires) autour du centre de production thermique d'électricité de Cordemais (44) (échantillon constant de 5 stations)



## 12 et 13 février 2002: hausse généralisée des concentrations en poussières fines PM10

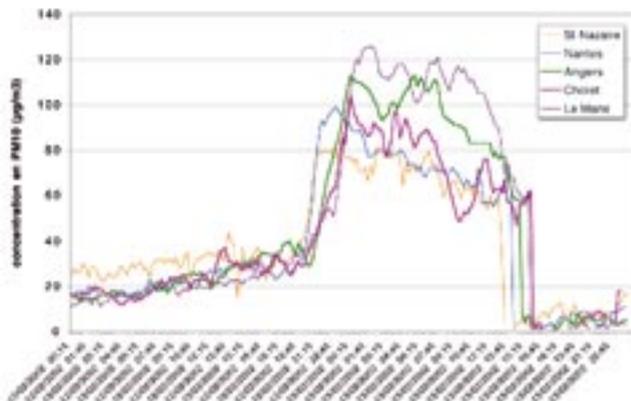
Air Pays de la Loire mesure en permanence les concentrations en poussières fines (PM10) sur plusieurs agglomérations de la région (St-Nazaire, Nantes, Angers, Le Mans et Cholet). Le 12 février au soir une hausse généralisée est apparue sur l'ensemble des capteurs. Celle-ci a débuté à St-Nazaire vers 20hTU, puis à Nantes une demi-heure après, puis à Cholet et Angers vers 21h30TU, et une demi-heure après au Mans.

Les niveaux de poussières ont rapidement augmenté pour atteindre en fin de soirée et début de nuit des concentrations de l'ordre de 80 à 120 µg/m³ selon les agglomérations. Les maxima ont été atteints d'abord à St-Nazaire puis à Nantes puis simultanément à Cholet et Angers et enfin au Mans. Air Pays de la Loire a prévenu les pouvoirs publics afin que ceux-ci mettent en œuvre les procédures d'information à destination des publics sensibles.

Les niveaux ont ensuite diminué lentement jusqu'en milieu de journée du 13. À ce moment une baisse très rapide des concentrations a été enregistrée pour atteindre des niveaux très faibles (inférieures à 20 µg/m³) en une demi-heure (cf. graphique).

Ce phénomène n'est pas spécifique aux Pays de la Loire mais a été aussi enregistré dans d'autres régions françaises, comme la Bretagne, la Haute et Basse Normandie, la Région Centre, l'Auvergne, l'Île de France...

Évolution temporelle des concentrations en poussières fines mesurées dans les Pays de la Loire





Composition colorée à partir des mesures du satellite Météosat prise le 12 février à 12hTU (source Météo France)

### du sable saharien venu du nord-ouest de l'Afrique

Un phénomène d'une telle ampleur ne provient pas d'émissions locales de pollution. Il prend sa source dans des transports à longues distances de poussières naturelles. C'est pourquoi Air Pays de la Loire a sollicité Météo-France afin de mieux cerner l'origine des masses d'air qui ont atteint les Pays de la Loire dans la soirée du 12 février.

Le centre départemental de Loire-Atlantique a fourni des photos satellitales pour les journées du 10, 11 et 12 février à 12h TU ainsi que des rétrotrajectoires pour les journées du 12 et 13.

Le 10 février, de violents vents d'est soufflent au niveau du désert mauritanien et soulèvent des quantités importantes de sable vers le large de la Mauritanie.

Le 11 février, ce nuage se propage et s'étend vers l'ouest (de l'ouest du Maroc jusqu'au sud-est des îles Canaries). À ce moment il n'y avait aucune raison que ces poussières se retrouvent en France...

Le 12 un système dépressionnaire situé à proximité des Açores va "incorporer" ce nuage de sable en son sein; le nuage de sable étant localisé au niveau du secteur chaud situé en avant du système. Cette perturbation va ensuite remonter vers le nord-est en contournant l'Espagne et arriver dans un premier temps sur le littoral atlantique puis rentrer dans les terres.

Ceci explique alors pourquoi la hausse brutale en poussières a été enregistrée d'abord à Saint-Nazaire puis à Nantes puis à Angers et Cholet et enfin au Mans.

### la fin de l'épisode: un changement de masse d'air

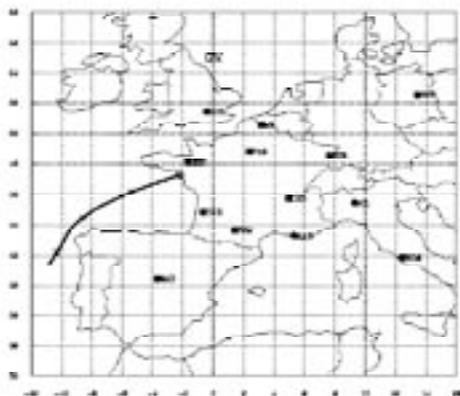
Le 13 février en milieu de journée nous assistons à une baisse très importante des concentrations qui débute à Saint-Nazaire puis se poursuit à Nantes, Angers et enfin Le Mans et Cholet.

Cette chute est complètement synchronisée avec le changement de direction de vents (cf. graphique) enregistrés par les stations de Météo France à Saint-Nazaire, Nantes, Angers, et Le Mans. Les vents de sud-ouest sont passés au nord-ouest en moins d'une heure. Ce changement brusque de direction est dû à l'arrivée du front "froid" de la perturbation. Or les masses d'air postérieures au front froid proviennent non plus de l'ouest de l'Afrique mais de l'Atlantique nord et sont donc dépourvues de poussières sahariennes.

Évolution temporelle de la direction des vents mesurés au sol



Origine des masses d'air atteignant Nantes le 12 février en fin de soirée



**Air Pays de la Loire remercie Météo-France et particulièrement le centre départemental de Loire-Atlantique et le centre de Météorologie spatiale de Lannion pour leur collaboration à cette étude et la fourniture des photos satellitaires et des rétrotrajectoires.**

# réseau permanent plomb et autres métaux



## première station de suivi des métaux

Dès le début de l'année 2002, la surveillance des métaux lourds a été engagée dans l'agglomération nantaise, sur le site urbain central du Jardin des Plantes. Le plomb (premier métal lourd réglementé) et l'arsenic, le cadmium et le nickel (polluants en passe d'être réglementés) ont ainsi été suivis pendant l'année entière. La surveillance mettait en œuvre un préleveur de poussières PM10 sur filtre (type PARTI-SOL). Les prélèvements ont été réalisés sur un pas de temps hebdomadaire. Les analyses chimiques des filtres ont été ensuite réalisées en laboratoire.

## aucun dépassement des seuils réglementaires pour le plomb

Les concentrations de plomb ont été faibles au Jardin des Plantes de Nantes en 2002. La moyenne annuelle de 9 ng/m<sup>3</sup> n'a pas franchi la valeur limite et l'objectif de qualité. Pour les autres métaux lourds (arsenic, cadmium et nickel), les seuils réglementaires en projet n'ont pas été dépassés non plus.



Prélèvement de métaux lourds au Jardin des Plantes à Nantes

### le plomb en bref

Les émissions atmosphériques de plomb proviennent 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.

Indicateurs de pollution par le plomb, l'arsenic, le cadmium et le nickel pour l'année 2002	zone géographique	site	taux de représentativité	moyenne annuelle plomb	moyenne annuelle arsenic	moyenne annuelle cadmium	moyenne annuelle nickel
			%	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
	valeurs de référence		-	250	4-13	5	5
	NANTES	Jardin	84	9,2	0,4	0,2	1,8

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air applicables au plomb en 2002 (décret du 15/02/02)

### Valeurs limites - plomb

• 500 ng/m<sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile

dépassement

non

commentaires

La moyenne des concentrations de plomb a atteint seulement 9ng/m<sup>3</sup> au Jardin des Plantes à Nantes en 2002

### Objectifs de qualité - plomb

• 250 ng/m<sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile

non

Situation par rapport aux futurs seuils de qualité de l'air pour l'arsenic, le cadmium et le nickel (projet de directive européenne)

### Valeurs limites - arsenic

• 4 à 13 ng/m<sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile

dépassement

non

commentaires

La moyenne annuelle des concentrations d'arsenic a atteint seulement 0,4 ng/m<sup>3</sup> au Jardin des Plantes à Nantes en 2002

### Valeurs limites - cadmium

• 5ng/m<sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile

non

La moyenne annuelle des concentrations de cadmium a atteint seulement 0,2 ng/m<sup>3</sup> au Jardin des Plantes à Nantes en 2002

### Valeurs limites - nickel

• 5 ng/m<sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile

non

La moyenne annuelle des concentrations de nickel a atteint seulement 1,8 ng/m<sup>3</sup> au Jardin des Plantes à Nantes en 2002



# benzène

## premier analyseur automatique à Angers

Air Pays de la Loire a achevé fin juin la mise en place d'un chromatographe automatique de BTX (benzène, toluène, xylènes) sur le site de trafic de la rue de la Roë à Angers. Cet appareil fournit des résultats en continu qui complètent la surveillance bimensuelle des BTX déjà réalisée à l'aide de tubes à diffusion passive.

## les méthodes de mesure utilisées

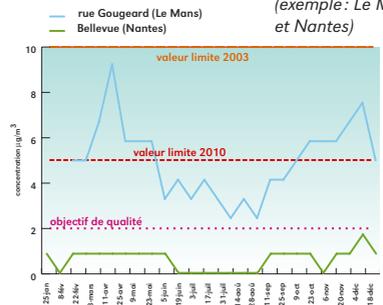
Air Pays de la Loire utilise deux méthodes de mesure des BTX :

- la 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).

## une évolution saisonnière marquée

En 2002, les concentrations de benzène sont proches à celles de 2001. Sur tous les sites de surveillance, la pollution par le benzène a été plus élevée pendant l'hiver. Plusieurs facteurs expliquent cette variation saisonnière : émissions plus importantes en hiver, conditions météorologiques hivernales moins propices à la dispersion atmosphérique, présence l'été d'un cycle photochimique consommateur de benzène.

Évolution des niveaux de benzène au cours de l'année 2002 (exemple : Le Mans et Nantes)



Situation par rapport aux seuils applicables en 2002 (décret du 15/02/02)

### Objectifs de qualité

2 µg/m³ en moyenne annuelle

dépassement

oui

commentaires

L'objectif de qualité a été franchi sur les sites de trafic des quatre agglomérations : rue Gougeard (Le Mans), rue Crébillon (Nantes), rue de la Roë (Angers) et avenue de la République (Saint-Nazaire)

### Valeurs limites

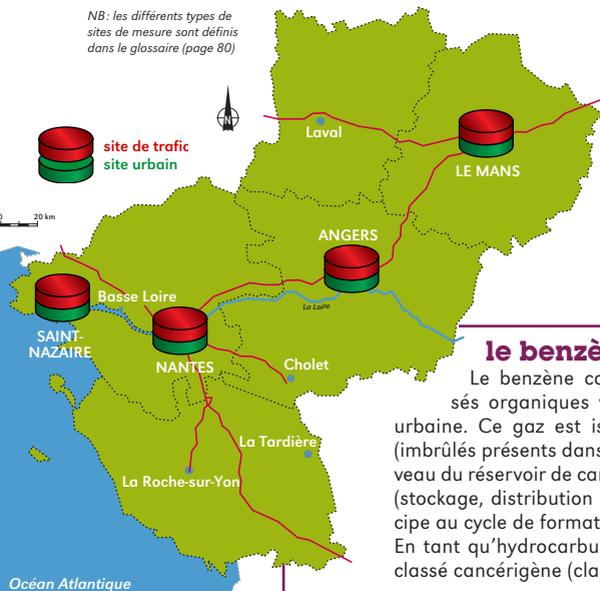
10 µg/m³ en moyenne annuelle

non

La moyenne annuelle maximale a atteint 6 µg/m³ (rue Gougeard au Mans).  
NB : En 2002, la valeur limite 5 µg/m³ est augmentée d'une marge de dépassement de 5 µg/m³.

Réseau de surveillance du benzène dans les Pays de la Loire en 2002

NB : les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 80)



zone géographique	site	taux de représentativité %	moyenne annuelle µg/m³	Indicateurs de pollution par le benzène pour l'année 2002
NANTES	Bellevue	100	1	
	Crébillon	96	5	
ANGERS	Beaux-Arts	100	1	
	Roë	100	4	
LE MANS	Gougeard	92	6	
	Préfecture	81	1	
ST NAZAIRE	Lesseps	77	1	
	République	92	3	

## le benzène en bref

Le benzène constitue une part importante 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...). En tant qu'hydrocarbure aromatique monocyclique (HAM), il est classé cancérigène (classe 1 de l'IARC).

# réseau permanent monoxyde de carbone



## cinq stations en 2002

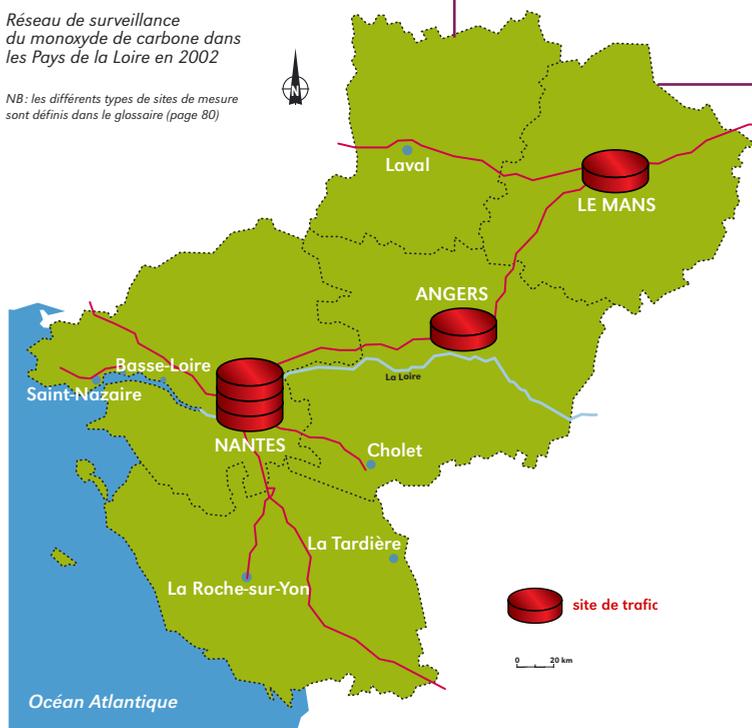
Le monoxyde de carbone est mesuré sur les sites de trafic des principales villes. Fin 2002, le réseau de surveillance du monoxyde de carbone comporte cinq stations, réparties à Nantes (porte de Carquefou, rue de Strasbourg et boulevard Victor-Hugo), Angers (rue de la Roë) et Le Mans (avenue du Général de Gaulle).

## 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 2002

NB: les différents types de sites de mesure  
sont définis dans le glossaire (page 80)



## le monoxyde de carbone a respecté la valeur limite

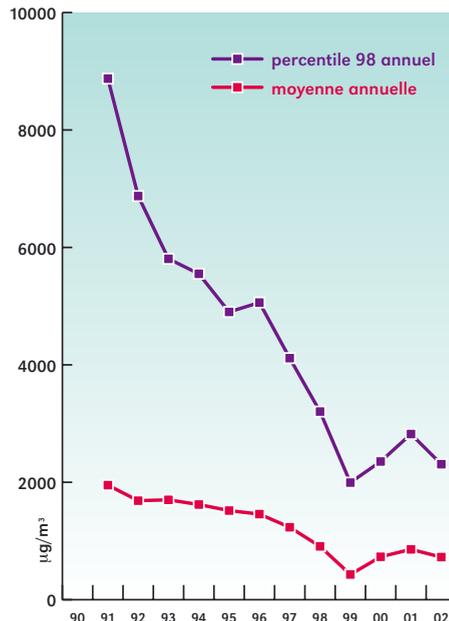
La valeur limite 10 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a été respectée pour le monoxyde de carbone sur toutes les stations de surveillance. La rue de Strasbourg à Nantes, qui a enregistré des niveaux de pointe légèrement supérieurs à ceux des autres stations, a atteint seulement 40 % de ce seuil.

*Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air applicables en 2002 (décret du 15/02/02)*

Valeurs limites	dépassement	commentaires
• 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en maximum journalier des moyennes 8-horaires	non	La rue de Strasbourg à Nantes a atteint 40 % du seuil 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , le 04/01

## décroissance de la pollution par le monoxyde de carbone

La surveillance du monoxyde de carbone montre une diminution des concentrations depuis une dizaine d'années sur les sites de surveillance de la pollution automobile (60 % de baisse depuis 1991 dans la rue de Strasbourg à Nantes par exemple). Plusieurs facteurs explicatifs peuvent être avancés : mise en place des pots catalytiques, amélioration du réglage des moteurs automobiles, augmentation de la part relative de la motorisation diesel dans le parc automobile.



*Évolution des niveaux de monoxyde de carbone à proximité des voies de circulation (exemple : Nantes-Strasbourg)*

*Indicateurs de pollution par le monoxyde de carbone pour l'année 2002*

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne 8-horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		<i>valeurs de référence</i>	-	-	-	10 000	30 000
NANTES	Pte de Carq.	99	567	2 498	2 020	3 581	6 225
	Strasbourg	98	726	2 308	2 296	4 051	6 666
	Victor-Hugo	99	670	2 128	1 846	2 578	4 175
ANGERS	Roë	98	858	2 681	2 283	3 781	5 597
LE MANS	De Gaulle	100	835	2 735	2 212	3 547	7 675

# réseau permanent

## dioxyde de soufre



### réduction de la surveillance du dioxyde de soufre en ville

Le réseau de surveillance du dioxyde de soufre a subi peu d'évolution en 2002. Seuls deux analyseurs de dioxyde de soufre ont été arrêtés à Nantes (Bellevue et boulevard Victor-Hugo), en raison des faibles teneurs qu'ils enregistraient.

### 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.

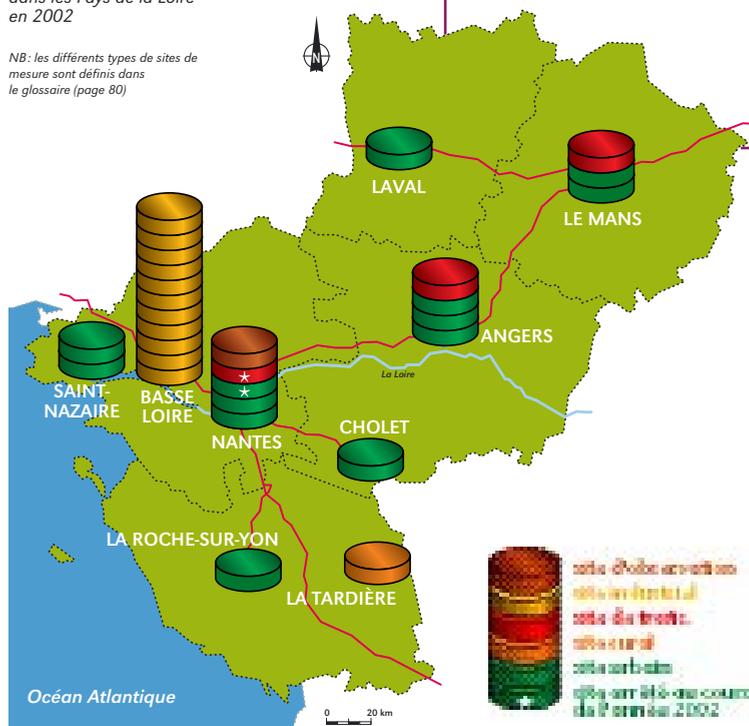
**Évolutions temporelles:** en milieu urbain, la pollution par le dioxyde de soufre montre deux pointes, le matin et le soir, en lien avec les pics de trafic automobile. L'utilisation des chauffages en hiver accentue les concentrations de dioxyde de soufre.

**Répartition géographique:** les abords des voies de circulation et les zones sous les vents des établissements industriels émetteurs sont les plus touchés 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 2002

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 80)



## les valeurs limites et objectif de qualité ont été respectées

Les valeurs limites et objectif de qualité n'ont été dépassés sur aucune station des Pays de la Loire en 2002.

## le seuil d'information a été franchi

Le seuil d'information 300 µg/m<sup>3</sup> a été dépassé pendant vingt-neuf jours au total sur les quatre sites de Donges et celui de Paimbœuf, principalement d'octobre à décembre 2002. Ce nombre de jours est à la hausse par rapport à 2001 où onze jours de dépassement avaient été identifiés.

Le seuil d'alerte 500 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de trois heures consécutives, n'a pas été dépassé en 2002. En effet, la valeur horaire 500 µg/m<sup>3</sup> a été dépassée une dizaine de jours à Donges mais sans atteindre 3 heures consécutives. La moyenne horaire maximale atteinte en 2002 a été de 799 µg/m<sup>3</sup>, le 12/01 sur la station Ampère à Donges.

NB: Le dispositif d'alerte industrielle à trois niveaux (250, 400 et 600 µg/m<sup>3</sup>) en vigueur à la raffinerie de pétrole TotalFinaElf France de Donges a limité ces épisodes de pollution (cf. page 53).

*situation par rapport  
aux seuils de qualité  
de l'air applicables  
en 2002  
(décret du 15/02/02)*

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>		
• 440 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser pendant plus de 24 heures par année civile	non	Les quatre sites de Donges ont dépassé la valeur 440 µg/m <sup>3</sup> respectivement entre 1 et 9 heures en 2002. NB: En 2002, la valeur limite 350 µg/m <sup>3</sup> est augmentée d'une marge de dépassement de 90 µg/m <sup>3</sup> .
• 125 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser pendant plus de 3 jours par année civile	non	Le seuil de 125 µg/m <sup>3</sup> a été dépassé un seul jour le 12/01 sur le site Ampère à Donges (moyenne journalière maximale = 160 µg/m <sup>3</sup> ).
• 20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	non	La moyenne annuelle la plus élevée a été de 8 µg/m <sup>3</sup> à Donges (sites Ampère et pasteur).
• 20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'hiver	non	La moyenne hivernale la plus élevée de l'hiver 2002/2003 a atteint 16 µg/m <sup>3</sup> à Donges (site Pasteur).
<b>Objectifs de qualité</b>		
• 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur l'année civile	non	
<b>Seuils d'information et d'alerte</b>		
• information: 300 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	oui	Le seuil d'information a été dépassé pendant 29 jours au total sur les sites de Donges et Paimbœuf, principalement d'octobre à décembre.
• alerte: 500 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 3 heures consécutives	non	Le seuil d'alerte 500 µg/m <sup>3</sup> n'a pas été dépassé en 2002. À Donges, la valeur 500 µg/m <sup>3</sup> a été dépassée une dizaine de jours, mais jamais sur 3 heures consécutives. La moyenne horaire maximale atteinte en 2002 a été de 799 µg/m <sup>3</sup> , le 12/01 sur la station Ampère à Donges.



# réseau permanent dioxyde de soufre

## des concentrations moyennes faibles, mais des pics de pollution en Basse-Loire

La répartition spatiale de la pollution soufrée est étroitement liée à la localisation des industries émettrices de dioxyde de soufre. Ainsi, même si les concentrations moyennes de dioxyde de soufre sont partout très faibles (inférieures à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), des hausses de ce polluant gazeux ont été mesurées dans la zone industrialisée de la Basse-Loire, où le percentile 98 annuel a atteint près de  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur certaines stations de Donges (Ampère, Mégretais et Pasteur) en relation avec les rejets de la raffinerie de pétrole. En milieu urbain de fond, c'est-à-dire dans les secteurs urbains éloignés des sources de pollution, ce même indicateur des pointes de pollution s'est révélé cinq fois plus faible.

## une évolution historique globalement favorable

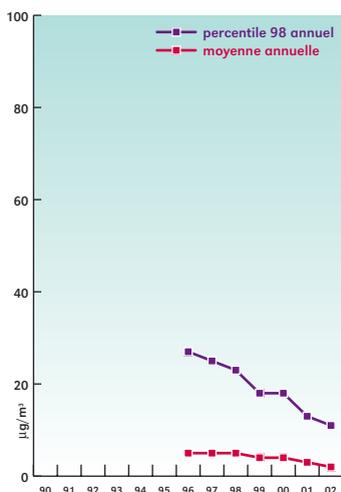
Sur les dix dernières années, la pollution par le dioxyde de soufre a fortement diminué quasiment partout dans les Pays de la Loire. Cette amélioration est directement liée à la réduction des rejets de ce polluant induite par diverses mesures :

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

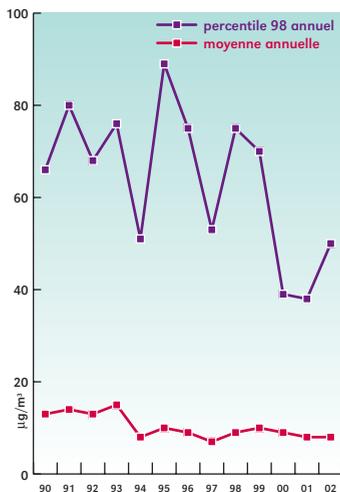
## Donges : davantage de pointes de dioxyde de soufre qu'en 2001

Après deux années de baisse, le nombre de pointes de dioxyde de soufre a augmenté à Donges en 2002. La procédure de pré-alerte à la pollution soufrée en vigueur à la raffinerie de pétrole TotalFinaElf France a été déclenchée pendant 210 heures (contre 120 heures en 2001). Une alerte à la pollution soufrée a été déclenchée en janvier 2002 alors qu'aucune ne l'avait été depuis deux ans.

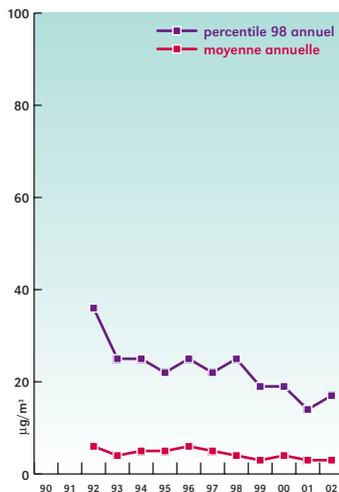
évolution des niveaux de dioxyde de soufre en milieu urbain de fond (exemple : Nantes - Jardin des Plantes)



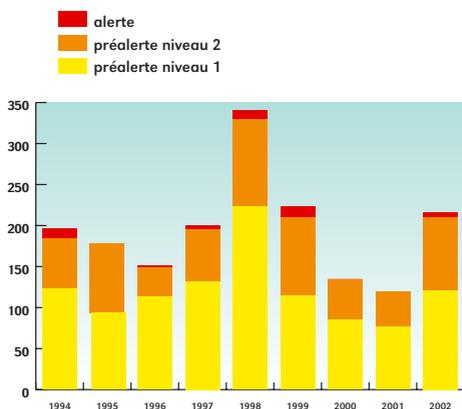
évolution des niveaux de dioxyde de soufre à proximité de la raffinerie de pétrole de Donges (44) (station Ampère)



évolution des niveaux de dioxyde de soufre autour du centre de production thermique d'électricité de Cordemais (44) (échantillon constant de six stations)



Évolution historique de la durée des procédures d'alerte au dioxyde de soufre à la raffinerie de pétrole de Donges (44)



### Donges : une zone sous surveillance continue munie d'un système rapide d'alerte industrielle

Depuis 1982, Air Pays de la Loire mesure 24 heures sur 24 les concentrations de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) dans l'environnement de la raffinerie TotalFinaElf de Donges. Le dispositif de surveillance se compose de quatre stations situées dans le centre ville de Donges (rue Ampère et rue Pasteur) et aux lieux-dits la Mégretais et la Taillée.

### un système d'alerte qui limite les épisodes de pollution soufrée

Les niveaux de pollution mesurés tous les quarts d'heure par les capteurs situés à Donges permettent à TotalFinaElf, en cas d'épisode de pollution, de diminuer ses émissions soufrées afin de limiter l'ampleur et la durée de ces pointes de pollution atmosphérique. Ce dispositif d'alerte conduit à des actions graduées de diminution des émissions en fonction de trois niveaux de concentrations (préalertes niveau 1 et 2 et alerte) enregistrés sur les quatre stations de Donges.



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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<i>valeurs de référence</i>			50	250	125	300
NANTES	Bellevue	26	3	8	6	35
	CHU	79	9	32	38	114
	Jardin	97	2	11	14	71
	Rezé	83	4	18	17	65
	Victor-Hugo	42	4	20	15	73
ANGERS	Allard	99	1	5	7	32
	Beaux-Arts	96	1	8	10	17
	Monplaisir	99	1	5	7	20
	Roë	92	3	13	13	23
LE MANS	Bel Air	79	1	8	7	30
	De Gaulle	96	4	15	20	69
	Préfecture	100	2	12	16	71
ST-NAZAIRE	Blum	99	3	27	32	154
	Lesseps	99	4	29	31	133
LAVAL	Mazagran	99	2	9	13	28
CHOLET	St-Exupéry	99	3	12	18	24
LA ROCHE/Y	Laënnec	99	2	7	13	25
BASSE LOIRE	Ampère	99	8	50	160	799
	Couëron	97	3	15	19	65
	Frossay	99	2	16	21	149
	Mégretais	99	7	94	97	451
	Paimbœuf	100	6	31	67	362
	Pasteur	100	8	89	89	708
	Sautron	100	2	13	19	155
	Savenay	100	5	33	40	136
	St-Étienne-M	98	2	13	22	93
	Taillée	97	5	32	74	525
	Vigneux-de-B	99	2	14	18	69

Indicateurs de pollution par le dioxyde de soufre pour l'année 2002

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

## bilan par zone géographique

Air Pays de la Loire - 2002

### Loire-Atlantique

Nantes .....	56
Saint-Nazaire .....	59
Pays d'Ancenis .....	61
Basse-Loire .....	62

### Maine-et-Loire

Angers .....	64
Cholet .....	67
Saumur .....	67

### Sarthe

Le Mans .....	69
---------------	----

### Mayenne

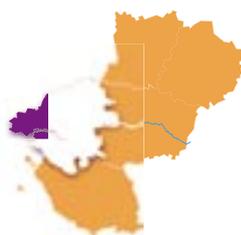
Laval .....	72
-------------	----

### Vendée

La Roche-sur-Yon et Vendée-est .....	74
--------------------------------------	----

# Loire-Atlantique

## Nantes



### un indice ATMO bon à très bon pendant 320 jours en 2002

En 2002, l'agglomération de Nantes a bénéficié majoritairement d'une bonne à très bonne qualité de l'air au sens de l'indice ATMO : des indices ATMO de niveau 2 à 4 y ont été constatés pendant près de neuf jours sur dix. Une dégradation de la qualité de l'air a été notée par l'indice ATMO (niveaux 6 et 7) de manière épisodique sur dix jours de l'année, principalement d'avril à septembre. Ces indices ATMO plus élevés ont été enregistrés lorsque le rayonnement solaire plus intense favorisait les pointes de pollution par l'ozone.



Les quais de Loire à Nantes

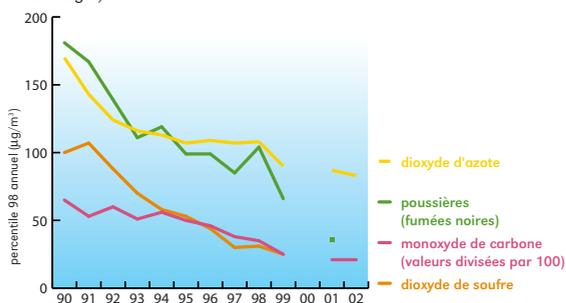
comme depuis quelques années, une stabilisation des niveaux de pollution atmosphérique a été constatée.

Pour l'ozone, les concentrations sont proches d'une année à l'autre, l'évolution des niveaux de pointe d'ozone étant principalement liée aux conditions météorologiques du printemps et de l'été.

### stabilité pour la majorité des polluants

Dans l'agglomération nantaise, la diminution des niveaux de pollution atmosphérique a été très nette au début des années 90 pour les polluants primaires : dioxyde de soufre, poussières, monoxyde de carbone. En 2002,

Évolution de la pollution atmosphérique en milieu urbain de fond à Nantes (exemple : bd Victor-Hugo)



### développement de la surveillance des poussières et des métaux lourds

La surveillance des poussières a été accrue en 2002 avec l'installation d'un analyseur de poussières PM10 (diamètre inférieur à 10 µm) à Rezé et d'un analyseur de poussières PM2,5 (diamètre inférieur à 2,5 µm) à Saint-Herblain. Ces mesures complètent la surveillance des particules mise en place depuis 2000 et portent à trois le nombre de stations de surveillance des poussières dans l'agglomération nantaise.

Pour répondre à la réglementation en vigueur et à venir, un préleveur de poussières a été installé, en janvier 2002 dans le Jardin des Plantes de Nantes, pour mesurer les concentrations en métaux lourds (arsenic, nickel, cadmium et plomb) dans l'air du centre ville nantais.

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	non	Aucune des valeurs limites fixées pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le plomb, le benzène, le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre n'a été dépassée dans l'agglomération nantaise en 2002.
<b>Objectifs de qualité</b>	oui	Les objectifs de qualité établis pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le benzène ont été dépassés dans l'agglomération nantaise. Les objectifs de qualité établis pour les poussières PM10, le plomb et le dioxyde de soufre ont été respectés.
<b>Seuils d'information et d'alerte</b>	oui	Le seuil d'information 180 µg/m³ pour l'ozone a été dépassé le 20/07 à Rezé (moyenne horaire maximale = 186 µg/m³). Le seuil d'information 200 µg/m³ pour le dioxyde d'azote a été dépassé le 3/12 rue de Strasbourg à Nantes (moyenne horaire maximale = 205 µg/m³). Ces pointes de pollution ayant été isolées sur un seul site, la procédure d'information n'a pas été déclenchée. Les seuils d'information et d'alerte définis pour le dioxyde de soufre n'ont pas été dépassés.

## trois campagnes de mesure dans l'agglomération nantaise

Trois campagnes de mesure ont été menées dans l'agglomération nantaise en 2002 :

- **usine d'engrais SOFERTI (Indre)** : une campagne de mesure a été menée autour de l'usine de production d'engrais SOFERTI localisée à Indre (ouest de l'agglomération nantaise). L'étude portait sur le suivi des concentrations de poussières PM<sub>2,5</sub> à un pas de temps fin (identification des activités industrielles émettrices), les concentrations de poussières totales (problématique des salissures), les concentrations en métaux lourds et les teneurs en carbone des poussières.

Les principaux enseignements de cette campagne ont été les suivants :

- des hausses modérées à fortes des concentrations de poussières PM<sub>2,5</sub> ont été enregistrées en lien avec les activités de l'usine.
- aucune influence de l'usine n'a été décelée sur les concentrations en métaux lourds.

➤ *détail et résultats* : p. 32

- **aéroport Nantes-Atlantique (Bouguenais)** : à la demande de la DRIRE des Pays de la Loire, Air Pays de la Loire a organisé durant l'été 2002 une campagne de mesure dans l'environnement de l'aéroport de Nantes-Atlantique. L'objectif de la campagne était de disposer d'informations sur la qualité de l'air dans l'environnement proche de l'aéroport et d'apporter des indications sur l'impact du trafic aérien.

La zone proche de l'aéroport a été caractérisée par une bonne qualité de l'air, proche de celle de secteurs proches comme Rezé ou Bellevue. L'étude de la pollution par les oxydes d'azote en fonction de la direction des vents a montré que la zone surveillée était principalement soumise à l'influence des émissions polluantes de l'agglomération nantaise.

➤ *détail et résultats* : p. 27

- **premières mesures de pesticides** : Air Pays de la Loire a lancé en 2001 un programme de mesure des pesticides dans l'air. Deux campagnes de mesures ont été menées en 2002 dans deux secteurs d'activités agricoles spécifiques de la région : la viticulture (pays du vignoble nantais) et le maraîchage (vallée de la Loire). Des mesures à proximité immédiate des zones de traitements et dans Nantes ont été réalisées en parallèle afin de connaître l'éventuel impact des traitements agricoles sur l'air urbain. Les premières mesures ont été réalisées durant les périodes de traitements des cultures, périodes qui sont les plus propices à la présence de produits phytosanitaires dans l'air. Cette étude a amené les conclusions suivantes :

- sur les 28 molécules phytosanitaires détectées en zone viticole, l'étude a confirmé que celles utilisées en viticulture ont présenté des concentrations plus élevées en zone viticole qu'à Nantes tandis que celles non spécifiques de la viticulture ont présenté des teneurs faibles et homogènes entre les deux secteurs géographiques ;
- une très bonne cohérence temporelle a été mise en évidence entre les concentrations des

pesticides viticoles et les périodes d'application des produits ;

- en zone maraîchère, moins de molécules ont été détectées qu'en viticulture et à des concentrations plus faibles. En effet, les maraîchers pratiquent un roulement de leurs cultures qui implique que les traitements phytosanitaires utilisant une molécule donnée ne sont pas simultanés et donc "dilués".

➤ *détail et résultats* : p. 26

## modélisation de la pollution de rues nantaises : validation du modèle OSPM

La mesure de la qualité de l'air, assez variable d'une rue à l'autre, ne peut être envisagée, pour des raisons économiques, sur toutes les rues d'une ville. Afin de pouvoir estimer la pollution dans des rues non équipées de mesures, Air Pays de la Loire a acquis en 2002 le modèle OSPM (Operational Street Pollution Model). L'objectif de la première étude entreprise était d'évaluer ce modèle sur trois rues de Nantes pour lesquelles des données de pollution sont disponibles (Strasbourg, Crébillon et V-Hugo). Les objectifs recherchés étaient de modéliser les niveaux de concentration pour ces rues et pour plusieurs polluants (benzène, oxydes d'azote, monoxyde de carbone et particules PM<sub>10</sub>) et d'évaluer la performance du modèle en comparant pour les trois années étudiées (1999, 2000 et 2001), les concentrations modélisées avec les valeurs observées.

L'étude a montré que les concentrations de pollution modélisées étaient en bon accord avec les concentrations mesurées sur les trois rues nantaises. Le modèle OSPM pourra être utilisé pour estimer la pollution atmosphérique de rues non dotées d'une surveillance permanente. L'étude a par ailleurs montré l'importance de la configuration de la rue (hauteur des immeubles, largeur de la rue...) pour bien évaluer les concentrations des polluants.

➤ *détail et résultats* : p. 22 à 25

## ournée En ville sans ma voiture ! : un effet positif à l'intérieur du périmètre interdit à la circulation

La communauté urbaine de Nantes a participé à l'opération *En ville sans ma voiture !* 2002. À cette occasion, Air Pays de la Loire a utilisé son réseau de mesures ainsi que son laboratoire mobile pour évaluer l'impact de la réduction du trafic automobile sur la qualité de l'air. Air Pays de la Loire était également présent au travers d'un stand d'information du public.

À Nantes, sur les sites urbains et de trafic situés à proximité du périmètre interdit à la circulation automobile, les niveaux de polluants d'origine automobile ont été comparables ou légèrement supérieurs le jour de l'opération à ceux de la situation de référence. Sur le site localisé à l'intérieur du périmètre sur le cours des Cinquante-Otages, les concentrations relevées le 22 septembre ont été inférieures de 30 à 35 % à celles de la situation de référence.

Préleveurs de pesticides en zone maraîchère



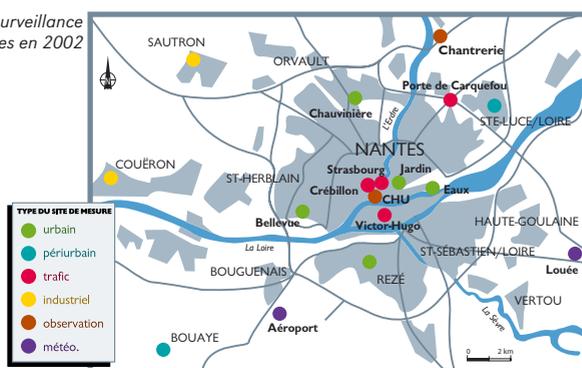
Nantes-Atlantique : vue du site de mesure



Visiteurs sur le stand d'Air Pays de la Loire à Nantes



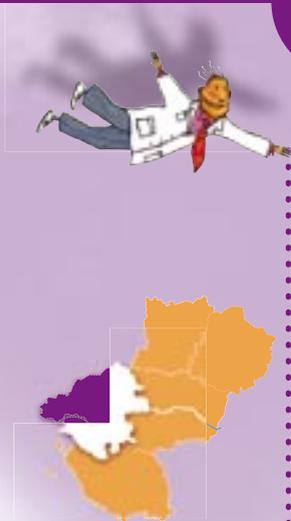
Réseau de surveillance de Nantes en 2002



Indicateurs de pollution à Nantes

	taux de représentativité	moyenne annuelle	percentile 98 annuel	moyenne journalière maximale	moyenne horaire maximale	moyenne 8-horaire maximale
	%	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>
<b>Ozone</b>						
Bellevue	99	55	113	116	170	160
Bouaye	98	58	114	111	169	155
Chauvinière	98	50	115	111	166	156
CHU	79	60	108	102	159	129
Jardin	100	48	111	119	176	161
Rezé	84	55	117	125	186	174
Ste-Luce/L	98	50	108	110	154	141
<b>Dioxyde d'azote</b>						
Bellevue	99	22	67	60	125	
Bouaye	98	13	42	36	82	
Chauvinière	97	20	58	56	111	
CHU	51	19	70	72	116	
Eaux	98	21	65	63	144	
Jardin	100	24	60	61	112	
Pte de Carq.	100	35	93	100	205	
Rezé	80	20	57	47	109	
Ste-Luce/L	99	26	67	53	134	
Strasbourg	98	41	85	81	128	
Victor-Hugo	99	37	83	74	149	
<b>Oxydes d'azote</b>						
Bellevue	99	4				
Bouaye	98	3				
Chauvinière	97	5				
Eaux	98	6				
Jardin	100	6				
Pte de Carq.	100	34				
Rezé	80	6				
Ste-Luce/L	99	21				
Strasbourg	98	32				
Victor-Hugo	99	42				
<b>Poussières (PM10)</b>						
Bellevue	99	18	34	48		
Chauvinière	98	17	33	52		
Pte de Carq.	96	11	29	42		
Rezé	10	15	25	27		
<b>Poussières (PM2.5)</b>						
Bellevue	72	10	21	31		
<b>Poussières (fumées noires)</b>						
Jardin	16	3	7	7		
Victor-Hugo	24	10	19	26		
<b>Benzène</b>						
Bellevue	100	1				
Crébillon	96	5				
<b>Monoxyde de carbone</b>						
Pte de Carq.	99	567	2 498	2 020	6 225	3 581
Strasbourg	98	726	2 308	2 296	6 666	4 051
Victor-Hugo	99	670	2 128	1 846	4 175	2 578
<b>Dioxyde de soufre</b>						
Bellevue	26	3	8	6	35	
CHU	79	9	32	38	114	
Jardin	97	2	11	14	71	
Rezé	83	4	18	17	65	
Victor-Hugo	42	4	20	15	73	
<b>Plomb et autres métaux</b>						
	taux de représentativité	moyenne annuelle plomb	moyenne journalière arsenic	moyenne annuelle cadmium	moyenne annuelle nickel	
	%	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	
Jardin	84	9.2	0.4	0.2	1.8	

données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant



# Loire-Atlantique

## Saint-Nazaire

### un indice ATMO bon à très bon pendant plus de 300 jours en 2002

Saint-Nazaire a bénéficié le plus souvent en 2002 d'une bonne à très bonne qualité de l'air au sens de l'indice ATMO: des indices ATMO de niveau 2 à 4 y ont été constatés pendant plus de huit jours sur dix. Des indices ATMO de niveaux 6 à 7 (qualité de l'air médiocre) ont été enregistrés ponctuellement sur neuf jours de l'année, principalement d'avril à août, en lien avec des pointes de pollution par l'ozone.

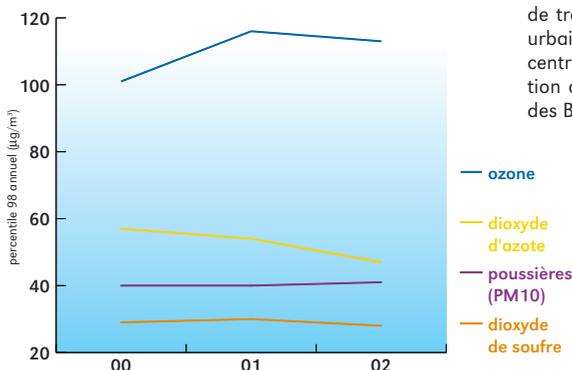


Le pont de Saint-Nazaire

### baisse du dioxyde d'azote et hausse de l'ozone depuis 2000

Sur les trois dernières années, la pollution par les polluants primaires (dioxyde de soufre et poussières PM10) a été stable. Pour le dioxyde d'azote, une baisse de près de 20 % a été constatée. Pour l'ozone, l'évolution inverse (+12% de hausse) a été enregistrée.

Évolution de la pollution atmosphérique en milieu urbain de fond à Saint-Nazaire (exemple: Blum et Lesseps)



### trois stations de surveillance de Saint-Nazaire

Fin 2002, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air de Saint-Nazaire s'articulait autour de trois stations permanentes : deux stations urbaines qui mesurent la pollution de fond du centre et de l'ouest de Saint-Nazaire et 1 station de trafic sur laquelle est assuré un suivi des BTX (Benzène, Toluènes et Xylènes).

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	non	Aucune des valeurs limites fixées pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le benzène et le dioxyde de soufre n'a été dépassé à Saint-Nazaire en 2002.
<b>Objectifs de qualité</b>	oui	Les objectifs de qualité établis pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le benzène ont été dépassés à Saint-Nazaire Les objectifs de qualité établis pour les poussières PM10 et le dioxyde de soufre ont été respectés.
<b>Seuils d'information et d'alerte</b>	non	Les seuils d'information et d'alerte définis pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre n'ont pas été dépassés.

## mesure des poussières dans le port de Saint-Nazaire

Une étude a été organisée dans l'environnement du port de Saint-Nazaire au printemps 2002 et hiver 2002/03. Les différents objectifs de cette étude étaient de :

- déterminer les concentrations, la nature et les sources des polluants sur cette zone (notamment pour les poussières et les métaux lourds),
- évaluer les risques de dépassement des seuils réglementaires pour l'ensemble des polluants surveillés.
- proposer les premiers éléments pour une future stratégie de surveillance.

### pointes de poussières et dioxyde de soufre

L'ensemble des résultats montrent des pointes de pollution par les poussières localisées à l'intérieur du port et des hausses ponctuelles en dioxyde de soufre qui peuvent atteindre la zone urbanisée. Cette zone est sous l'influence des activités du port (chantiers navals, usine de fabrication d'huile Cargill France, quais de déchargement de céréales, trafic routier de dessert). Le projet de passage au gaz naturel de la chaufferie de l'établissement Cargill France,



Préleveur de métaux lourds sur le port

actuellement à l'étude, contribuera à l'amélioration de la qualité de l'air sur la zone. Il sera utile ultérieurement de poursuivre l'évaluation des niveaux de pollution dans ce secteur.

### métaux lourds : risque de dépassement pour le nickel

Concernant les métaux lourds, les valeurs limites européennes, actuellement en projet, sont respectées pour l'arsenic, le cadmium et le plomb mais pourraient être dépassées pour le nickel sur le site des Douanes. La surveillance en continu des métaux lourds à Saint-Nazaire débutée en janvier 2003 sur la station urbaine de Lesseps permettra d'apporter des éléments de réponse sur l'impact des activités du port sur la pollution dans la ville.

➤ détail et résultats : p. 33

Réseau de surveillance de Saint-Nazaire en 2002



	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 à Saint-Nazaire
<b>Ozone</b>							
Blum	99	65	114	120	166	162	
Lesseps	99	61	111	115	163	158	
<b>Dioxyde d'azote</b>							
Blum	99	13	42	34	75		
Lesseps	97	17	51	41	101		
<b>Oxydes d'azote</b>							
Blum	99	3					
Lesseps	97	3					
<b>Poussières (PM10)</b>							
Blum	89	16	33	47			
Lesseps	99	18	36	45			
<b>Benzène</b>							
Lesseps	77	1					
République	92	3					
<b>Dioxyde de soufre</b>							
Blum	99	3	27	32	154		
Lesseps	99	4	29	31	133		



## pays d'Ancenis

### première campagne de mesure près de la fonderie Bouhyer à Ancenis

La société Bouhyer, qui exploite une fonderie à Ancenis, a confié à Air Pays de la Loire une évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'établissement. Une importante campagne de mesure a ainsi été dimensionnée sur huit semaines chacune (avant la mise aux normes de la fonderie), afin de mesurer en continu les poussières PM10, les métaux et d'autres polluants (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, monoxyde de carbone). Une seconde campagne est programmée après la réduction des rejets de la fonderie.

La première campagne de mesures effectuée en 2002 a montré un impact significatif des rejets polluants atmosphériques de la fonderie pour plusieurs polluants : poussières PM10, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone. Toutefois, le risque estimé de dépassement des seuils réglementaires pour ces polluants reste faible.

Un impact net des rejets des cubilots de la fonderie a été trouvé pour certains métaux : plomb, fer, zinc. L'influence était largement plus faible pour le cadmium, l'arsenic et le nickel. Cet impact était lié au niveau d'activité de la fonderie.

Le risque de dépassement des valeurs limites actuelles et futures est faible. En revanche le risque de dépassement de l'objectif de qualité pour le plomb existe sur deux des quatre sites de mesures.

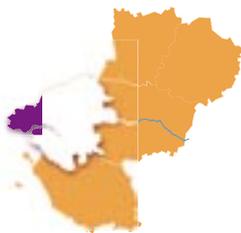
La seconde campagne permettra d'estimer les gains obtenus après réduction des rejets des installations.



Dispositif de prélèvement des poussières

# Loire-Atlantique

## Basse-Loire



Laboratoire mobile à Montoir-de-Bretagne

### Donges : davantage de pointes de dioxyde de soufre qu'en 2000 et 2001

- **dioxyde de soufre** : après deux années de baisse, le nombre de pointes de dioxyde de soufre a augmenté à Donges en 2002. La procédure de pré-alerte à la pollution soufrée en vigueur à la raffinerie de pétrole TotalFinaElf France a été déclenchée pendant 210 heures (contre 120 heures en 2001). Une alerte industrielle à la pollution soufrée a été déclenchée en janvier 2002 alors qu'aucune ne l'avait été depuis deux ans. Autour du centre de production thermique EDF de Cordemais, la pollution soufrée a confirmé la tendance à la baisse constatée depuis plusieurs années.

- **dioxyde d'azote** : depuis 1999, les concentrations de dioxyde d'azote sont relativement stables en Basse-Loire et les disparités entre les stations de surveillance se sont atténuées. La réduction de la pollution azotée d'origine industrielle est à l'origine de ces évolutions.

- **poussières** : les faibles niveaux de poussières (fumées noires) enregistrés en 2002 confirment la tendance à la baisse observée depuis les premières mesures réalisées en 1992. Pour les poussières PM10, mesurées à Donges depuis trois ans, les concentrations sont le plus souvent faibles et stables.

### Montoir et Trignac : rénovation du réseau de surveillance

Une campagne de mesure a été effectuée durant l'hiver 2002 à Montoir-de-Bretagne et Trignac suivant deux objectifs :

- optimiser le réseau de surveillance (valider l'emplacement de futures stations de surveillance de la qualité de l'air, définir les paramètres de pollution à surveiller),
- observer l'impact potentiel des émissions de polluants atmosphériques des industries du secteur.

Les deux laboratoires mobiles d'Air Pays de la Loire ont été utilisés, afin de suivre les principaux polluants atmosphériques d'origine industrielle (oxydes d'azote, dioxyde de soufre et poussières PM10 de diamètre inférieur à 10 µm).

Les résultats obtenus ont permis d'établir des propositions d'implantation de nouvelles stations sur ces deux communes : installation d'une station de mesure du dioxyde de soufre et des oxydes d'azote à Montoir, déplacement de la station actuelle de Trignac vers le centre ville, mesure de dioxyde de soufre à Trignac.

➤ détail et résultats : p. 30



### incendie d'engrais sur un cargo à Montoir-de-Bretagne

Le 26 septembre 2002, un incendie s'est déclaré à bord d'un cargo contenant des engrais dans le port de Montoir-de-Bretagne (amont de Saint-Nazaire). À la demande de la DRIRE, Air Pays de la Loire est intervenu pour réaliser des mesures de pollution atmosphérique à l'aide d'un laboratoire mobile sur la zone de passage des effluents au sud Loire. Les mesures effectuées en soirée à Saint-Père-en-Retz puis à Pornic (sud Loire) ainsi que les mesures réalisées en continu toute la journée sur le réseau fixe de surveillance de l'estuaire de la Loire (8 stations au nord Loire) ont permis de relever des concentrations de pollution par les oxydes d'azote proches de la normale.

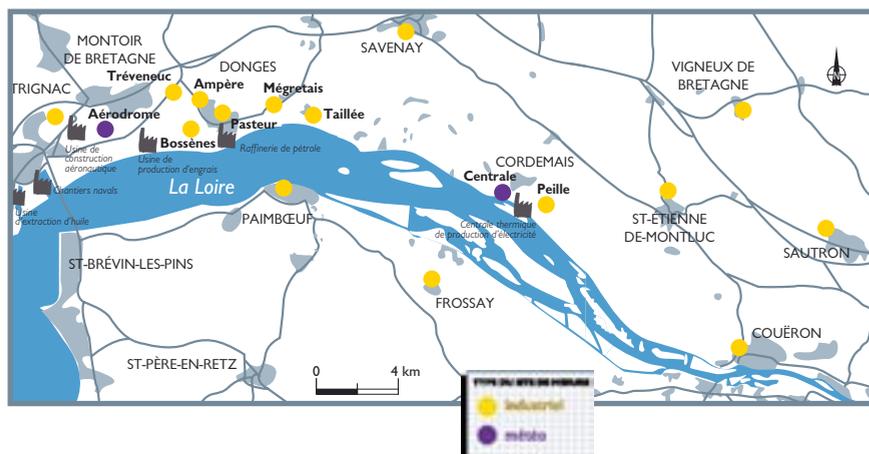


Laboratoire mobile lors de l'incendie d'engrais

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air

<b>Valeurs limites</b>	non	Aucune des valeurs limites fixées pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre n'a été dépassée en Basse-Loire en 2002.
<b>Objectifs de qualité</b>	non	Les objectifs de qualité établis pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre ont été respectés.
<b>Seuils d'information et d'alerte</b>	oui	Le seuil d'information 300 µg/m <sup>3</sup> pour le dioxyde de soufre a été dépassé pendant 29 jours au total sur les 4 sites de Donges et celui de Paimbœuf, principalement d'octobre à décembre. Le seuil d'alerte 500 µg/m <sup>3</sup> pour le dioxyde de soufre n'a pas été dépassé en 2002. À Donges, la valeur 500 µg/m <sup>3</sup> a été dépassée une dizaine de jours, mais jamais sur 3 heures consécutives. La moyenne horaire maximale atteinte lors de cet épisode a été de 799 µg/m <sup>3</sup> , le 12/01 sur la station Ampère à Donges.

Réseau de surveillance  
de Basse-Loire en 2002



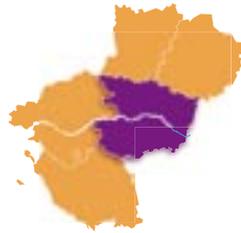
zone géographique	site	taux de représentativité %	moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	percentile 98 annuel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne journalière maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Indicateurs de pollution en Basse-Loire
<b>Dioxyde d'azote</b>							
BASSE LOIRE	Ampère	98	14	44	35	82	
	Bossènes	92	13	45	44	91	
	Couéron	98	12	43	34	92	
	Frossay	92	10	31	30	66	
	Mégretais	98	13	45	38	86	
	St-Étienne-M	95	12	35	33	73	
	Tréveneuc	89	14	45	43	91	
	Trignac	90	17	57	44	103	
<b>Oxydes d'azote</b>							
BASSE LOIRE	Ampère	98	2				
	Bossènes	92	4				
	Couéron	98	2				
	Frossay	92	2				
	Mégretais	98	3				
	St-Étienne-M	95	2				
	Tréveneuc	89	7				
	Trignac	90	4				
<b>Poussières (PM10)</b>							
BASSE LOIRE	Ampère	99	17	33	49		
<b>Poussières (Fumées noires)</b>							
BASSE LOIRE	Couéron	100	2	4	5		
	Frossay	100	1	3	3		
	Peille	62	1	4	4		
	Sautron	91	2	4	5		
	Savenay	95	3	5	6		
	St-Étienne-M	100	2	4	8		
	Vigneux-de-B.	75	2	5	6		
<b>Dioxyde de soufre</b>							
BASSE LOIRE	Ampère	99	8	50	160	799	
	Couéron	97	3	15	19	65	
	Frossay	99	2	16	21	149	
	Mégretais	99	7	94	97	451	
	Paimbœuf	100	6	31	67	362	
	Pasteur	100	8	89	89	708	
	Sautron	100	2	13	19	155	
	Savenay	100	5	33	40	136	
	St-Étienne-M	98	2	13	22	93	
	Taillée	97	5	32	74	525	
	Vigneux-de-B.	99	2	14	18	69	

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



# Maine et-Loire

## Angers



### un indice ATMO bon à très bon pendant plus de 300 jours en 2002

L'agglomération d'Angers a bénéficié généralement en 2002 d'une bonne à très bonne qualité de l'air au sens de l'indice ATMO: des indices ATMO de niveau 2 à 4 y ont été constatés pendant plus de huit jours sur dix. Des épisodes de pollution par l'ozone ont entraîné une dégradation de la qualité de l'air (indices 6 à 7) pour quatorze jours de l'année, principalement entre avril et septembre.

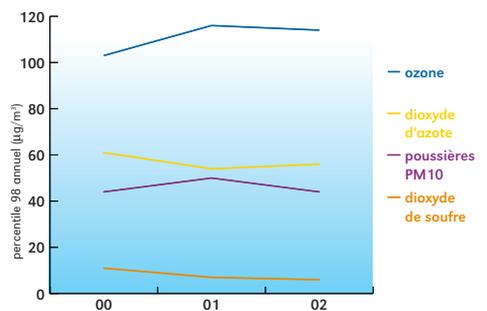
### une évolution historique contrastée selon les polluants

Sur les trois dernières années, l'évolution de la pollution atmosphérique est très variable selon les polluants. La pollution par le dioxyde de soufre a ainsi diminué de 45 % alors que les niveaux d'ozone ont augmenté de 10 %. Une stabilité des niveaux a été constatée pour les poussières PM10 et une très légère baisse pour le dioxyde d'azote.

### une surveillance accrue des poussières PM2,5 et des BTX à Angers

En avril 2002, un analyseur de poussières PM2,5 (diamètre inférieur à 2,5 µm) a été installé à Angers, dans le Jardin du Musée des Beaux-Arts. L'objectif est de mesurer les niveaux de fond en milieu urbain de ces poussières dont l'impact sanitaire est plus important que celui des poussières PM10. Ces mesures viennent compléter la surveillance des particules PM10 déjà effective sur ce site et permettront d'identifier l'origine des poussières mesurées.

Évolution de la pollution atmosphérique en milieu urbain de fond à Angers (échantillon constant de trois stations sauf poussières PM10 : 1 station)



Air Pays de la Loire a mis en place en juin 2002, un analyseur automatique de BTX (benzène, toluène, xylènes) sur le site de trafic de la rue de la Roë à Angers. L'objectif est d'obtenir un suivi temporel fin (une mesure par quart d'heure) qui complète la surveillance bimensuelle des BTX déjà réalisée à l'aide de tubes à diffusion passive.

Fin 2002, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération angevine s'articulait autour de six stations: trois stations urbaines au centre, au nord et au sud d'Angers, une station de trafic rue de la Roë et une station périurbaine au Lac de Maine. Les conditions météorologiques sont suivies au niveau de la station Météo-France de Bouchemaine.

Situation  
par rapport  
aux seuils de  
qualité de l'air

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	non	Aucune des valeurs limites fixées pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le benzène, le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre n'a été dépassée dans l'agglomération angevine en 2002.
<b>Objectifs de qualité</b>	oui	Les objectifs de qualité établis pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le benzène ont été dépassés dans l'agglomération angevine. Les objectifs de qualité établis pour les poussières PM10 et le dioxyde de soufre ont été respectés. Les seuils d'information et d'alerte définis pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre n'ont pas été dépassés.
<b>Seuils d'information et d'alerte</b>	oui	Le seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> pour l'ozone a été dépassé le 17/06 au lac du Maine à Angers (moyenne horaire maximale = 181 µg/m <sup>3</sup> ) Cette pointe de pollution ayant été isolée sur un seul site, la procédure d'information n'a pas été déclenchée. Les seuils d'information et d'alerte définis pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre n'ont pas été dépassés.

## deux campagnes de mesure dans l'agglomération angevine

### parking du Ralliement

Le ministère de l'Écologie et du développement durable a souhaité en 2002 que des mesures de la qualité de l'air soient effectuées dans les lieux clos recevant du public (espaces ferroviaires, parcs de stationnement, centres commerciaux...). Une première campagne exploratoire à l'intérieur d'un parc de stationnement couvert a été réalisée dans le parking du Ralliement à Angers en juin 2002.

Les principaux faits marquants sont :

- des niveaux de pollution enregistrés dans le parking du Ralliement systématiquement plus élevés (d'un facteur 5 à plus de 300 selon les polluants) que sur les autres stations de mesure du centre ville d'Angers.
- des niveaux de pollution mesurés respectant les valeurs réglementaires et de recommandations spécifiques aux parcs de stationnement.
- des teneurs en polluants enregistrées dans le parking le dimanche plus de deux fois plus faibles que les autres jours de la semaine. Cette différence est due à la baisse de fréquentation du parking les dimanches.

➤ détail et résultats : p. 28

### quartier de la Roseraie

Pour mieux répondre aux exigences météorologiques en vigueur, Air Pays de la Loire projette de déplacer la station localisée au niveau de la CCI rue Allard dans une cabine spécialement dédiée. Dans cette perspective, une campagne de validation du futur site (chemin de l'Appentis) a été réalisée au printemps 2002.

Celle-ci a montré que, sans modification majeure des infrastructures routières et urbaines proches qui pourrait perturber l'environnement du site, le chemin de l'Appentis pouvait accueillir la future station de mesure de la qualité de l'air.

➤ détail et résultats : p. 29

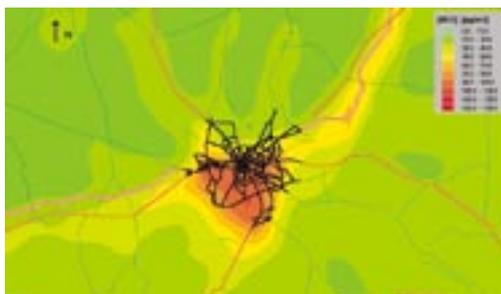
## première simulation de la pollution à l'est de la région

Le simulateur atmosphérique SAMAA, mis en œuvre par Air Pays de la Loire depuis 2001, a été utilisé sur l'agglomération angevine et sa périphérie afin de cartographier deux épisodes de pollution par le dioxyde d'azote de janvier et mars 2000. L'objectif principal était de réunir des informations sur la distribution spatiale de la pollution, les informations données par les stations de mesure étant limitées au cœur de l'agglomération.

Les cartographies obtenues à l'aide de SAMAA ont montré pour ces épisodes de pollution azotée, le rôle du transport des masses d'air sous l'action des vents : les concentrations maximales de dioxyde d'azote étaient localisées sous les vents par rapport à l'agglomération angevine à une distance maximale de 5 km.

Autre enseignement : la pollution en zone rurale est essentiellement liée aux axes routiers inter-urbains et notamment l'autoroute A11.

➤ détail et résultats : p. 18 à 20



Répartition de la pollution en dioxyde d'azote à Angers le soir du 6 mars 2000 par vent de nord

## journée *En ville sans ma voiture!* : Air Pays de la Loire utilise son laboratoire mobile

La participation d'Air Pays de la Loire à l'opération *En ville sans ma voiture!* à Angers a été l'occasion de présenter ses missions et de sensibiliser le public sur les niveaux de la qualité de l'air dans la région. Air Pays de la Loire a pu également, grâce à son dispositif de surveillance, évaluer l'impact de cette opération sur la qualité de l'air : Le site urbain du Jardin du Musée des Beaux-Arts et le site de trafic de la rue de la Roë étaient inclus dans le périmètre. Air Pays de la Loire a complété le dispositif fixe de mesures en installant son laboratoire mobile dans le périmètre interdit, sur la Cale de la Savatte en rive droite de la Maine.

### baisse sensible des polluants automobiles en centre ville : rue de la Roë et cale de la Savatte

À Angers, l'impact a été positif sur les sites de la rue de la Roë et de la Cale de la Savatte (baisse notamment de 70 % pour le monoxyde d'azote). À l'inverse, le site urbain de fond du Jardin du musée des Beaux-Arts a enregistré une hausse relative de pollution par rapport à la situation de référence.

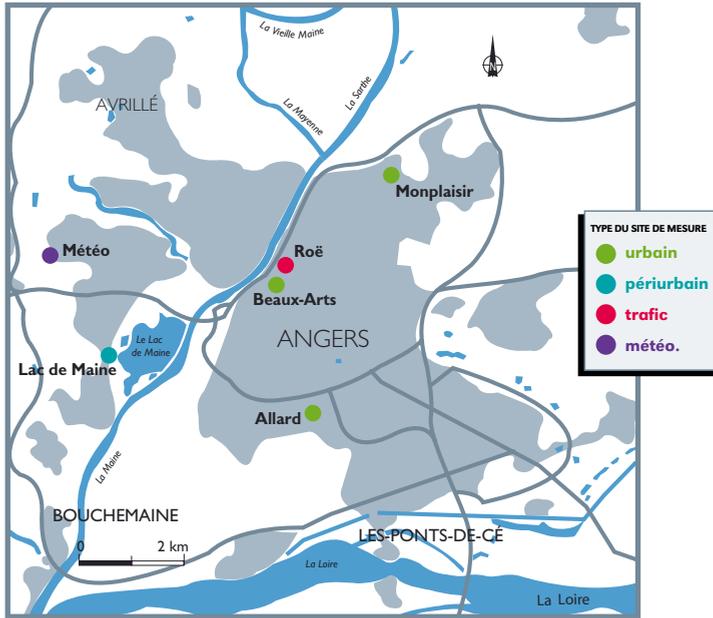
### Madame Bachelot-Narquin, ministre de l'Écologie et du développement durable, visite le stand d'Air Pays de la Loire

Madame Bachelot-Narquin, ministre de l'Écologie et du développement durable, est venue sur le stand d'Air Pays de la Loire à Angers et a visité le laboratoire mobile. À cette occasion, le réseau de surveillance de la pollution atmosphérique d'Angers et les résultats enregistrés en temps lui ont été présentés.



Mme Bachelot-Narquin devant le laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire

Réseau de surveillance  
d'Angers en 2002



Indicateurs de pollution  
à Angers

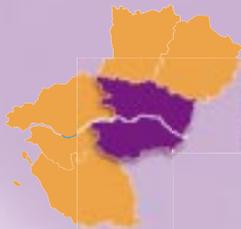
	taux de représentativité	moyenne annuelle	percentile 98 annuel	moyenne journalière maximale	moyenne horaire maximale	moyenne 8-horaire maximale
	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Ozone</b>						
Allard	98	56	115	116	172	158
Beaux-Arts	99	48	108	113	163	150
Lac de Maine	99	58	122	118	181	165
Monplaisir	99	54	117	108	173	164
<b>Dioxyde d'azote</b>						
Allard	99	17	53	49	105	
Beaux-Arts	99	24	60	54	107	
Monplaisir	99	19	53	49	77	
Roë	95	45	95	81	153	
<b>Oxydes d'azote</b>						
Allard	99	4				
Beaux-Arts	99	6				
Monplaisir	99	5				
Roë	95	44				
<b>Poussières (PM10)</b>						
Beaux-Arts	98	18	35	62		
<b>Poussières (PM2.5)</b>						
Beaux-Arts	68	11	22	30		
<b>Benzène</b>						
Beaux-Arts	100	1				
Roë	100	4				
<b>Monoxyde de carbone</b>						
Roë	98	858	2 681	2 283	5 597	3 781
<b>Dioxyde de soufre</b>						
Allard	99	1	5	7	32	
Beaux-Arts	96	1	8	10	17	
Monplaisir	99	1	5	7	20	
Roë	92	3	13	13	23	

données en italique: taux annuel de représentativité des mesures insuffisant



# Maine-et-Loire

## Cholet



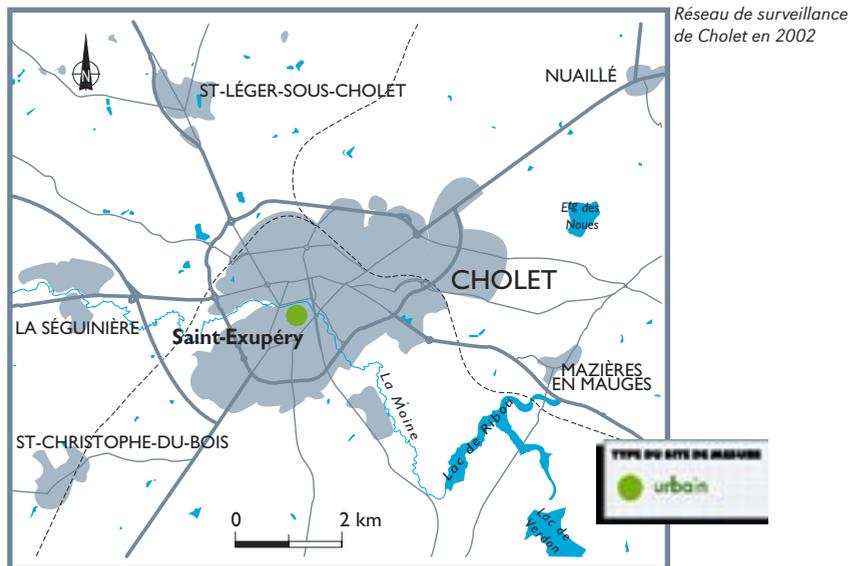
### un indice ATMO bon à très bon pendant près de 300 jours en 2002

Plus de huit jours sur dix de l'année 2002 ont été caractérisés par un air de bonne à très bonne qualité au sens de l'indice ATMO (indices de niveau 2 à 4). Une dégradation de la qualité de l'air a été signalée par l'indice ATMO pour dix jours de l'année, principalement d'avril à septembre: des indices de niveaux 6 et 7 ont été enregistrés lorsque les conditions météorologiques très ensoleillées favorisaient la pollution par l'ozone.



Station de mesure de Cholet

Évolution mensuelle de la pollution atmosphérique à Cholet de 2001 à 2002



	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	non	Aucune des valeurs limites fixées pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre n'a été dépassée à Cholet en 2002.
<b>Objectifs de qualité</b>	oui	Les objectifs de qualité établis pour l'ozone ont été dépassés à Cholet. Les objectifs de qualité établis pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre ont été respectés.
<b>Seuils d'information et d'alerte</b>	non	Les seuils d'information et d'alerte définis pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre n'ont pas été dépassés.

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air

Indicateurs de pollution  
à Cholet

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>
<b>Ozone</b>							
CHOLET	St-Exupery	99	55	116	115	155	151
<b>Dioxyde d'azote</b>							
CHOLET	St-Exupery	99	16	50	46	85	
<b>Oxydes d'azote</b>							
CHOLET	St-Exupery	99	3				
<b>Poussières (PM 10)</b>							
CHOLET	St-Exupery	98	17	33	60		
<b>Dioxyde de soufre</b>							
CHOLET	St-Exupery	99	3	12	18	24	



Stand d'information  
d'Air Pays de la Loire à Saumur

**journée En ville sans ma voiture! : des mesures d'ozone à Saumur**

À l'invitation de la Ville de Saumur, Air Pays de la Loire a participé à l'opération *En ville sans ma voiture!* en tenant un stand d'information sur la place du Théâtre de Saumur, le dimanche 22 septembre. L'analyseur d'ozone installé sur le stand d'Air Pays de la Loire a enregistré des concentrations d'ozone modérées, comparables à celles des autres villes de la région.

Ces valeurs modérées, comparables à celles enregistrées dans les autres villes de la région (cf. tableau), sont restées très inférieures au



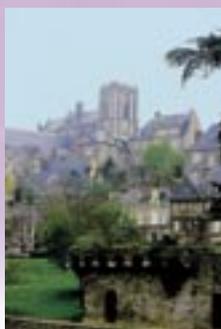
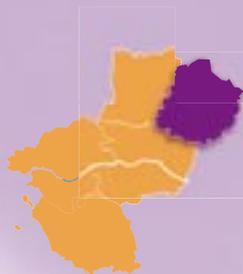
seuil d'information de la population fixé à 180 µg/m<sup>3</sup>. Elles ont été conformes aux concentrations habituellement observées dans des conditions météorologiques moyennement favorables à la formation d'ozone. Elles correspondaient à un sous-indice de qualité de l'air ATMO de niveau 4 (bonne qualité de l'air).

Concentration d'ozone le 22 septembre dans les principales villes des Pays de la Loire

	Saumur Théâtre	Nantes Jardin des Plantes	Angers Beaux-Arts	Le Mans Préfecture	St-Nazaire Blum	Cholet St-Exupéry	La Roche/Y Laënnec	Laval Mazagran
Concentration moyenne d'ozone de 14h à 18h (µg/m <sup>3</sup> )	80	92	84	80	90	95	97	89

# Sarthe

## Le Mans



Le vieux-Mans

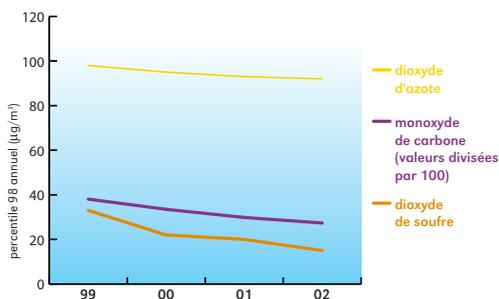
### un indice ATMO bon à très bon pendant 307 jours en 2002

Au Mans, une bonne à très bonne qualité de l'air a été enregistrée, au sens de l'indice ATMO, pendant plus de huit jours sur dix. Des indices ATMO plus élevés, caractéristiques d'une dégradation de la qualité de l'air, ont été obtenus pendant douze jours de l'année, principalement d'avril à septembre, en relation avec des hausses d'ozone. Le 13 février, un indice ATMO de niveau 8 (qualité de l'air très médiocre) a été enregistré suite à un épisode de pollution par des poussières d'origine mauritanienne (cf. page 45).

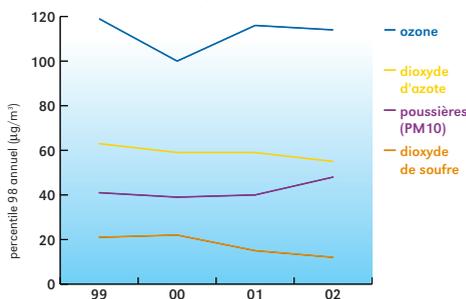
### une évolution en légère baisse

Dans le centre ville du Mans, les niveaux de pollution atmosphérique ont montré depuis 1999, une tendance à la baisse, plus fortement marquée pour le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et le dioxyde d'azote. Pour l'ozone, dont les concentrations dépendent fortement de la météorologie, les concentrations enregistrées en 2002 sont comparables à celles de 2001.

Évolution de la pollution atmosphérique à proximité des voies de circulation au Mans (av. De Gaulle)



Évolution de la pollution atmosphérique en milieu urbain de fond au Mans (échantillon constant de 2 stations, sauf poussières PM10 : 1 station)



dépassement

**Valeurs limites**

non Aucune des valeurs limites fixées pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le benzène, le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre n'a été dépassée dans l'agglomération mancelle en 2002.

**Objectifs de qualité**

oui Les objectifs de qualité établis pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le benzène ont été dépassés dans l'agglomération mancelle. Les objectifs de qualité établis pour les poussières PM10 et le dioxyde de soufre ont été respectés.

**Seuils d'information et d'alerte**

oui Le seuil d'information 200 µg/m³ pour le dioxyde d'azote a été dépassé le 30/09 sur l'avenue du Général De Gaulle au Mans (moyenne horaire maximale = 244 µg/m³). Cette pointe de pollution ayant été isolée sur un seul site, la procédure d'information n'a pas été déclenchée. Les seuils d'information et d'alerte définis pour l'ozone et le dioxyde de soufre n'ont pas été dépassés.

commentaires

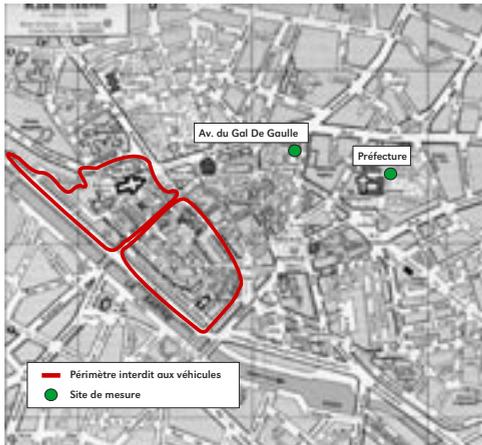
Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air



Stand d'Air Pays de la Loire au Mans

## **journée *En ville sans ma voiture!*: Air Pays de la Loire mesure la pollution de l'air**

La participation d'Air Pays de la Loire à l'opération *En ville sans ma voiture!* au Mans a été l'occasion de présenter ses missions et de sensibiliser le public sur les niveaux de la qualité de l'air dans la région. Air Pays de la Loire a pu également, grâce à son dispositif de surveillance, évaluer l'impact de cette opération sur la qualité de l'air: Le site de trafic de l'avenue du Général de Gaulle et le site urbain de la Préfecture étaient distants respectivement de 400 et 550 m du secteur interdit au trafic routier.



Sites de mesure et périmètre réservé au Mans

## **une légère augmentation des concentrations à l'extérieur du périmètre**

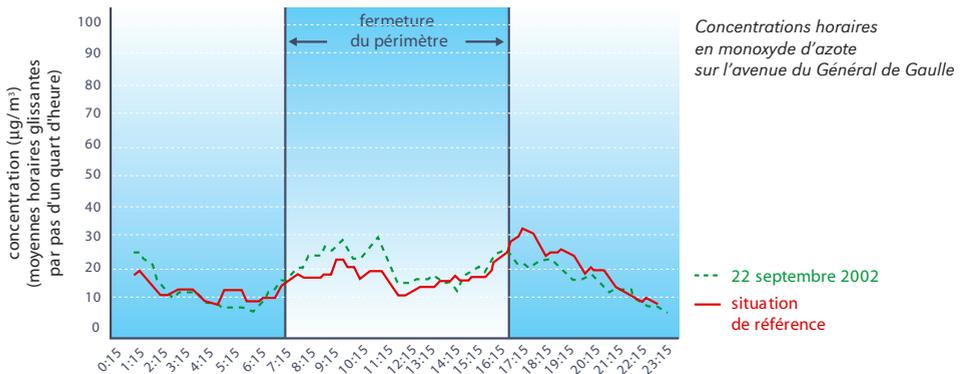
Les concentrations de polluants d'origine automobile (oxydes d'azote, monoxyde de carbone) sur les sites proches, mais à l'extérieur, du périmètre ont légèrement augmenté le jour du 22 septembre.

Le graphique suivant représente l'évolution des concentrations en monoxyde d'azote enregistrées le 22 septembre sur l'avenue du Général De Gaulle en comparaison avec la situation de référence. Le 22 septembre avant la fermeture du périmètre à la circulation, les concentrations sont comparables à celles de référence. Pendant la fermeture, les niveaux de monoxyde d'azote ont été légèrement supérieurs à ceux de référence. Les niveaux de monoxyde d'azote sont passés sous les niveaux de référence après la réouverture du périmètre.

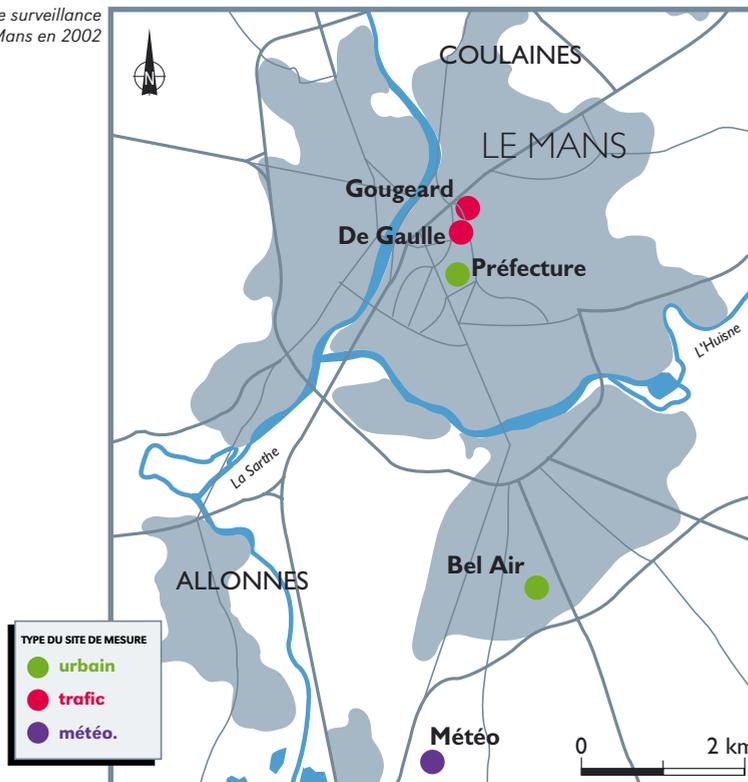
Sur le site urbain de la Préfecture, la journée du 22 septembre n'a pas montré d'amélioration des niveaux de pollution. Le graphique suivant indique que les concentrations de dioxyde d'azote sont restées supérieures à celle de référence pendant la fermeture du périmètre.

## **un public intéressé**

Cette journée a été l'occasion pour Air Pays de la Loire de sensibiliser le public manceau à la pollution de l'air.



Réseau de surveillance  
du Mans en 2002



70

71

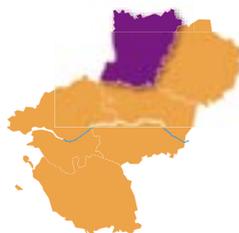
Indicateurs de pollution  
au Mans

	taux de représentativité	moyenne annuelle	percentile 98 annuel	moyenne journalière	moyenne horaire maximale	moyenne 8-horaire maximale
	%	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>
<b>Ozone</b>						
Bel Air	98	54	120	115	169	159
Préfecture	99	43	107	101	152	147
<b>Dioxyde d'azote</b>						
Bel Air	96	18	38	45	84	
De Gaulle	93	44	92	99	244	
Préfecture	99	22	57	49	95	
<b>Oxydes d'azote</b>						
Bel Air	96	5				
De Gaulle	93	34				
Préfecture	94	6				
<b>Poussières (PM10)</b>						
Bel Air	78	18	35	84		
<b>Benzène</b>						
Gougeard	92	6				
Préfecture	81	1				
<b>Monoxyde de carbone</b>						
De Gaulle	100	835	2 735	2 212	7 675	3 547
<b>Dioxyde de soufre</b>						
Bel Air	79	1	8	7	30	
De Gaulle	96	4	15	20	69	
Préfecture	100	2	12	16	71	

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

# Mayenne

Laval



## un indice ATMO bon à très bon pendant près de 320 jours en 2002

Laval a bénéficié en 2002 d'une bonne à très bonne qualité de l'air, au sens de l'indice ATMO, pendant près de neuf jours sur dix. Une dégradation de la qualité de l'air a été notée pour quatorze jours, principalement au printemps et en été. Ces indices ATMO de niveau 6 ou 7 (qualité de l'air médiocre) ont été enregistrés à cause de pointes de pollution par l'ozone.



Les bords de la Mayenne à Laval

## une station complète et définitive à Laval

En octobre 2002, la station de mesure "Mazargan", localisée dans le centre ville de Laval, a été pérennisée. Pour cela, elle a été déplacée dans un local spécialement aménagé pour la mesure de la pollution atmosphérique. À cette occasion, un analyseur de poussières fines PM10 a été installé. Cette surveillance complète celle des oxydes d'azote, ozone et dioxyde de soufre déjà effective sur cette station depuis janvier 2001 et permet un suivi complet de la qualité de l'air du centre ville lavallois.

## une campagne de mesure en zone rurale dans le sud-est de la Mayenne (Saint-Denis-d'Anjou)

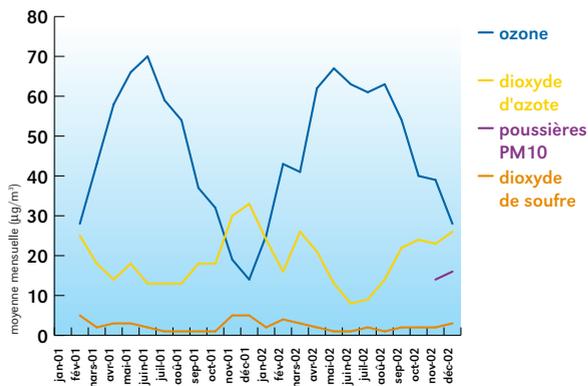
Afin de mesurer la pollution en zone rurale dans le département de la Mayenne, une campagne de mesure a été organisée à St-Denis-d'Anjou (commune rurale du sud-est de la Mayenne) durant l'été 2002. L'objectif de la campagne était double : disposer d'informations sur la qualité de l'air en zone non couverte par les stations permanentes de mesure et comparer les données de qualité de l'air en milieu rural par rapport à celles observées à Laval.

Cette étude a montré que Saint-Denis-d'Anjou et la zone rurale que cette commune caractérise bénéficient d'une bonne qualité de l'air. Les concentrations de dioxyde d'azote, polluant principalement d'origine automobile, y sont plus faibles qu'à Laval. Des hausses de la pollution par l'ozone peuvent être enregistrées à Saint-Denis-d'Anjou en été, comme cela peut l'être ailleurs dans la région des Pays de la Loire.

➤ détail et résultats : p. 29

Laboratoire mobile à Saint-Denis d'Anjou

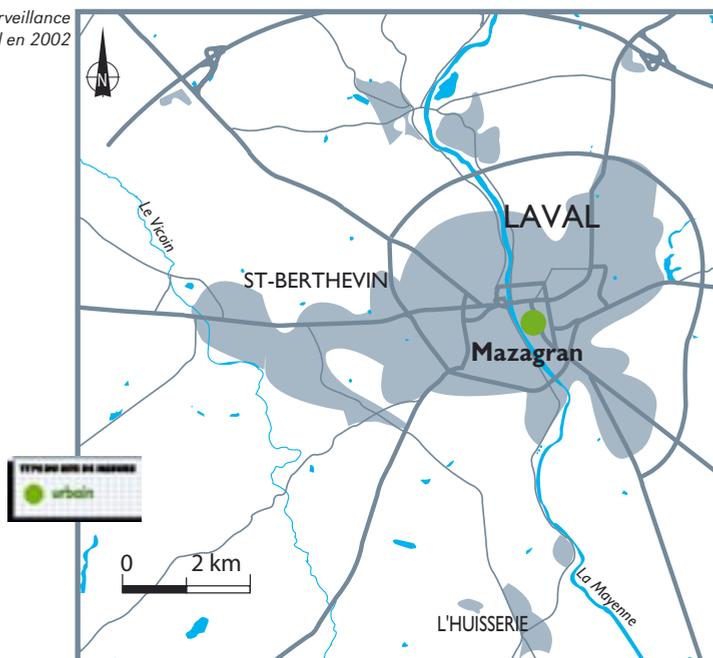
Évolution mensuelle de la pollution atmosphérique à Laval de 2001 à 2002



	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	non	Aucune des valeurs limites fixées pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre n'a été dépassée à Laval en 2002.
<b>Objectifs de qualité</b>	oui	Les objectifs de qualité établis pour l'ozone ont été dépassés à Laval. Les objectifs de qualité établis pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre ont été respectés.
<b>Seuils d'information et d'alerte</b>	non	Les seuils d'information et d'alerte définis pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre n'ont pas été dépassés.

*Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air*

Réseau de surveillance de Laval en 2002



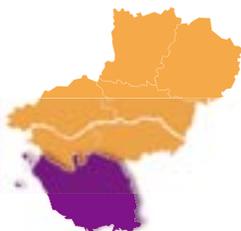
zone géographique	site	taux de représentativité %	moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	percentile 98 annuel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne journalière maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne 8-horaire maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Indicateurs de pollution à Laval
<b>Ozone</b>								
LAVAL	Mazagran	99	49	110	98	174	154	
<b>Dioxyde d'azote</b>								
LAVAL	Mazagran	94	19	57	47	86		
<b>Oxydes d'azote</b>								
LAVAL	Mazagran	98	3					
<b>Poussières (PM 10)</b>								
LAVAL	Mazagran	18	16	31	33			
<b>Dioxyde de soufre</b>								
LAVAL	Mazagran	99	2	9	13	28		

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



# Vendée

## La Roche-sur-Yon et Vendée-est:



### un indice ATMO bon à très bon pendant près de 300 jours en 2002

La Roche-sur-Yon a bénéficié majoritairement en 2002 d'une bonne à très bonne qualité de l'air au sens de l'indice ATMO : des indices ATMO de niveau 1 à 4 y ont été constatés pendant près de 300 jours. Une dégradation de la qualité de l'air (indices ATMO de 6 et 7) a été enregistrée sur dix jours, d'avril à août 2002, en liaison avec un ensoleillement important qui favorisait la formation d'ozone.

### deux stations de mesure de la qualité de l'air en Vendée

Fin 2002, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air en Vendée comprenait deux stations permanentes : une station urbaine dans le centre de la Roche-sur-Yon et une station rurale sur la commune de la Tardière (est de la Vendée).

La station de la Tardière, qui est rattachée au réseau national MERA (Mesure des Retombées Atmosphériques), permet d'évaluer la qualité de l'air dans les zones éloignées des sources humaines de pollution.



Station MERA de la Tardière

### la station MERA de la Tardière est soumise à l'influence océanique

Les précipitations recueillies à la Tardière sont influencées par l'océan proche. En effet, les concentrations en ions  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Mg}_2^+$  présentent des rapports proches de ceux existant dans l'eau de mer.

### la Tardière : des niveaux d'ozone caractéristiques des zones rurales

En moyenne sur l'année, les teneurs en ozone mesurées à la Tardière ont été supérieures de 5 % et 20 % à celles enregistrées respec-

tivement à la Roche-sur-Yon et dans le centre ville de Nantes. Cette différence est particulièrement visible en début de matinée. Ce résultat est cohérent avec les processus de destruction d'ozone par les oxydes d'azote qui sont plus importants en milieu urbain qu'en zones rurales.

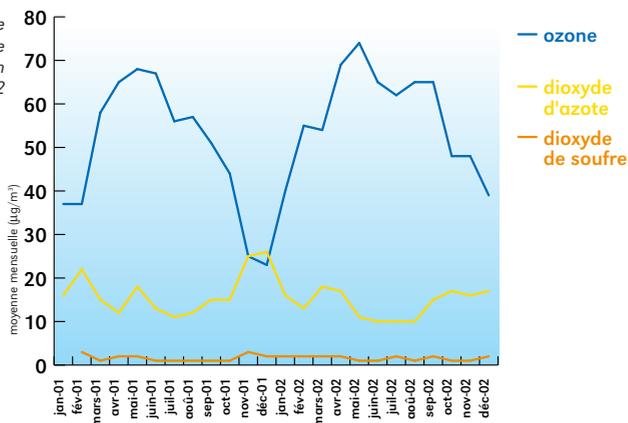
### participation aux Journées des métiers et découvertes les 8 et 9 novembre 2002 à la Roche-sur-Yon

L'objectif de cette manifestation, organisée par l'école des Établières, est d'aider les jeunes dans leur orientation scolaire et de faire découvrir différents secteurs d'activités environnementales et leurs acteurs au grand public. Sur le stand d'information d'Air Pays de la Loire, les visiteurs, qui avaient notamment à leur disposition un micro-ordinateur connecté au site internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org) et des documentations sur la pollution atmosphérique, ont pu dialoguer avec un ingénieur d'Air Pays de la Loire. Au total, ce sont plus de 1 000 visiteurs qui se sont déplacés sur les deux jours.

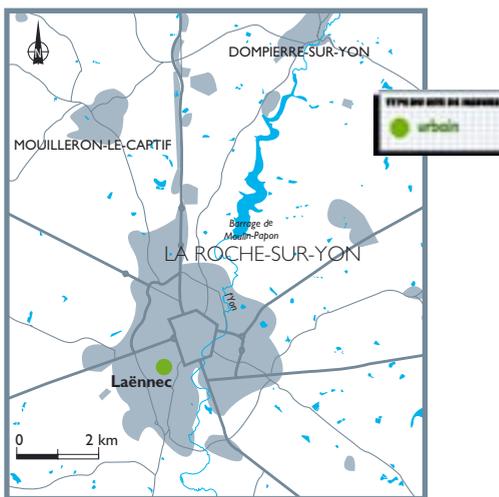
Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air

	dépassement	commentaires
<b>Valeurs limites</b>	non	Aucune des valeurs limites fixées pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre n'a été dépassée à la Roche-sur-Yon en 2002.
<b>Objectifs de qualité</b>	oui	Les objectifs de qualité établis pour l'ozone ont été dépassés à la Roche-sur-Yon et la Tardière. Les objectifs de qualité établis pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre ont été respectés.
<b>Seuils d'information et d'alerte</b>	non	Les seuils d'information et d'alerte définis pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre n'ont pas été dépassés.

Évolution mensuelle de la pollution atmosphérique à la Roche-sur-Yon de 2001 à 2002



Réseau de surveillance de la Vendée en 2002



Réseau de surveillance de la Roche-sur-Yon en 2002

zone géographique	site	taux de représentativité %	moyenne annuelle µg/m³	percentile 98 annuel µg/m³	moyenne journalière maximale µg/m³	moyenne horaire maximale µg/m³	moyenne 8-horaire maximale µg/m³
<b>Ozone</b>							
LA ROCHE/Y	Laënnec	98	57	115	122	174	160
VENDÉE-EST	La Tardière	99	60	113	117	158	146
<b>Dioxyde d'azote</b>							
LA ROCHE/Y	Laënnec	98	14	46	45	107	
<b>Oxydes d'azote</b>							
LA ROCHE/Y	Laënnec	99	5				
<b>Dioxyde de soufre</b>							
LA ROCHE/Y	Laënnec	99	2	7	13	25	

Indicateurs de pollution en Vendée

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

Air Pays de la Loire - 2002

<b>seuils de qualité de l'air</b>	.....	77
<b>internet, publications d'Air Pays de la Loire</b>	.....	78
<b>glossaire</b>	.....	79
<b>membres d'Air Pays de la Loire en 2002</b>	.....	80

# seuils

## de qualité de l'air



Les seuils réglementaires applicables aux polluants atmosphériques sont définis dans le glossaire page 79.

<b>Ozone</b>			
	<b>décret n° 2002-213 du 15/02/2002</b>		
	<i>Moyenne journalière</i>	<i>Moyenne 8-horaire</i>	<i>Moyenne horaire</i>
Objectif de qualité	65 µg/m <sup>3</sup> *	110 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup> *
Seuil d'alerte			360 µg/m <sup>3</sup>
	<b>arrêté ministériel du 17/08/1998</b>		
		<i>Moyenne horaire</i>	
Seuil d'information		180 µg/m <sup>3</sup>	
	<b>directive européenne n° 2002/3/CE du 12/02/2002</b>		
	<i>AOT40</i>	<i>Moyenne 8-horaire maximale de l'année civile</i>	<i>Moyenne 8-horaire maximale du jour</i>
Objectifs à long terme	6 000 µg/m <sup>3</sup> .h*	120 µg/m <sup>3</sup>	
Valeurs cibles	18 000 µg/m <sup>3</sup> .h* en moyenne sur 5 ans		120 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 25 j. par année civile, en moyenne sur 3 ans
Seuil d'information			180 µg/m <sup>3</sup>
Seuil d'alerte			240 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 3h consécutives
<b>Dioxyde d'azote</b>			
	<b>décret n° 2002-213 du 15/02/2002</b>		
		<i>Moyenne sur l'année civile</i>	<i>Moyenne horaire</i>
Objectif de qualité		40 µg/m <sup>3</sup>	
Valeur limite		40 µg/m <sup>3</sup> (marge de tolérance 2002 : +16 µg/m <sup>3</sup> )	200 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 175 h par année civile 200 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 18 h par année civile (marge de tolérance 2002 : +80 µg/m <sup>3</sup> )
Seuil de recommandation et d'information			200 µg/m <sup>3</sup>
Seuil d'alerte			400 µg/m <sup>3</sup> – 200 µg/m <sup>3</sup> **
<b>Oxydes d'azote</b>			
	<b>décret n° 2002-213 du 15/02/2002</b>		
		<i>Moyenne sur l'année civile</i>	
Valeur limite		30 µg/m <sup>3</sup> *	
<b>Poussières (PM10)</b>			
	<b>décret n° 2002-213 du 15/02/2002</b>		
		<i>Moyenne sur l'année civile</i>	<i>Moyenne journalière</i>
Objectif de qualité		30 µg/m <sup>3</sup>	
Valeur limite		40 µg/m <sup>3</sup> (marge de tolérance 2002 : +4 µg/m <sup>3</sup> )	50 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 j. par année civile (marge de tolérance 2002 : +15 µg/m <sup>3</sup> )
<b>Plomb</b>			
	<b>décret n° 2002-213 du 15/02/2002</b>		
		<i>Moyenne sur l'année civile</i>	
Objectif de qualité		0,25 µg/m <sup>3</sup>	
Valeur limite		0,5 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Benzène</b>			
	<b>décret n° 2002-213 du 15/02/2002</b>		
		<i>Moyenne sur l'année civile</i>	
Objectif de qualité		2 µg/m <sup>3</sup>	
Valeur limite		5 µg/m <sup>3</sup> (marge de tolérance 2002 : +5 µg/m <sup>3</sup> )	
<b>Monoxyde de carbone</b>			
	<b>décret n° 2002-213 du 15/02/2002</b>		
		<i>Moyenne 8-horaire maximale du jour</i>	
Valeur limite		10 000 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Dioxyde de soufre</b>			
	<b>décret n° 2002-213 du 15/02/2002</b>		
	<i>Moyenne sur l'année civile</i>	<i>Moyenne sur l'hiver</i>	<i>Moyenne journalière</i>
Objectif de qualité	50 µg/m <sup>3</sup>		
Valeur limite	20 µg/m <sup>3</sup> ***	20 µg/m <sup>3</sup> ***	125 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 3 j. par année civile 350 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 24 h par année civile (marge de tolérance 2002 : +90 µg/m <sup>3</sup> )
Seuil de recommandation et d'information			300 µg/m <sup>3</sup>
Seuil d'alerte			500 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 3 h consécutives

\* pour la protection de la végétation \*\* si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain \*\*\* pour la protection des écosystèmes

# internet

- publications  
d'Air Pays de la Loire :



## où trouver des résultats de qualité de l'air sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org)

type de données		titre de la rubrique
indices Atmo des Pays de la Loire	indices d'hier, aujourd'hui et demain	page d'accueil
	indices et sous-indices sur les huit derniers jours	Indices Atmo / Aujourd'hui
	aujourd'hui et demain	
	historique des indices et sous-indices depuis octobre 98	Indices Atmo / Historique
moyennes horaires et journalières de pollution en Pays de la Loire	les plus récentes	Toutes les mesures / Zoom sur...
	historique depuis octobre 1998	Toutes les mesures / Choix d'expert
	publications téléchargeables d'Air Pays de la Loire	Publications - Articles / Publications
articles d'actualité d'Air Pays de la Loire	rappports annuels, bulletins mensuels	
	rappports d'étude	
résultats dans d'autres régions	thèmes : études, campagnes, événements...	page d'accueil
	liens vers les sites internet des autres AASQA	Publications - Articles / Articles
	lien vers le bulletin de la qualité de l'air de l'ADEME	En France
		Sur le Web

## sites consacrés totalement ou partiellement à la pollution atmosphérique

thème	organisme	description	adresse url
Généralités	Ministère chargé de l'Environnement	Informations nationales sur la pollution de l'air	<a href="http://www.environnement.gouv.fr/actua/cominfos/dosdir/dirppr/dosdppr.htm#air">http://www.environnement.gouv.fr/actua/cominfos/dosdir/dirppr/dosdppr.htm#air</a>
	Direction générale XI (environnement) de la Commission Européenne	Politique communautaire en matière d'environnement, de sécurité nucléaire et protection civile	<a href="http://www.europa.eu.int/comrm/dg11/environnement/index_fr.htm">http://www.europa.eu.int/comrm/dg11/environnement/index_fr.htm</a>
	European Environment Agency	Informations sur l'environnement en Europe (Union Européenne)	<a href="http://www.eea.eu.int">http://www.eea.eu.int</a>
	US Environmental Protection Agency	Politiques et informations en matière d'environnement aux USA	<a href="http://www.epa.gov">http://www.epa.gov</a>
Données	Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME)	Bulletin de la qualité de l'air BULD'AIR (bilan national des indices de qualité de l'air Atmo)	<a href="http://194.250.150.138/buldair/index.htm">http://194.250.150.138/buldair/index.htm</a>
	Institut Français de l'Environnement	Statistiques nationales en matière d'environnement	<a href="http://www.ifen.fr">http://www.ifen.fr</a>
Effets de la pollution	Institut de Veille Sanitaire	Effets sanitaires de la pollution de l'air	<a href="http://www.invs.sante.fr/">http://www.invs.sante.fr/</a>
	Université de Lille	Les lichens en tant que bio-indicateurs de la pollution atmosphérique	<a href="http://www2.oc-lille.fr/lichen">http://www2.oc-lille.fr/lichen</a>
	Mission Interministérielle de l'Effet de Serre	Informations sur les mécanismes, les impacts de l'effet de serre et les émissions de gaz à effet de serre en France	<a href="http://www.effet-de-serre.gouv.fr">http://www.effet-de-serre.gouv.fr</a>
Institutions	Météo France	Pour mieux comprendre les liens entre les conditions météorologiques et la pollution de l'air	<a href="http://www.meteo.fr">http://www.meteo.fr</a>
	APPA France	Association de prévention de la pollution atmosphérique	<a href="http://www.appa.asso.fr">http://www.appa.asso.fr</a>
Recherche	Joint Research Center	Site du Laboratoire de recherche scientifique et technique de l'UE	<a href="http://www.jrc.cec.eu.int/">http://www.jrc.cec.eu.int/</a>
Réglementation	Legifrance	Textes français en vigueur sur la qualité de l'air	<a href="http://www.legifrance.gouv.fr">http://www.legifrance.gouv.fr</a>
	Organisation Mondiale de la Santé	Valeurs de références de l'OMS en matière de qualité de l'air ambiant	<a href="http://www.who.int/peh/air/airindex.htm">http://www.who.int/peh/air/airindex.htm</a>

## publications d'Air Pays de la Loire 2002

thème	description
Nouveaux polluants	Mesure du Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes dans la région des Pays de la Loire - Bilan 2001
Validation des sites de mesures	Redéploiement du dispositif de mesure de la qualité de l'air dans l'agglomération angevine (délocalisation du site Allard et détermination d'un nouvel emplacement)
Surveillance des zones non couvertes par le réseau permanent	Campagne de mesure de la qualité de l'air dans la ville de Saint-Denis-d'Anjou (19 juin-30 juillet 2002) Campagne 2002 de surveillance de mesure de la pollution dans l'environnement industriel-portuaire de Saint-Nazaire - Rapport intermédiaire
Études d'impact industriel	Campagne 2001 de surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de Arc-En-Ciel Campagne 2001 de surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de Valorena
Communication	Opération <i>En ville sans ma voiture!</i> 2002 dans les Pays de la Loire - Bilan de la qualité de l'air



# glossaire

## abréviations employées

Air Breizh	réseau de surveillance de la qualité de l'air en Bretagne
Air Com	réseau de surveillance de la qualité de l'air en Basse-Normandie
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
Aspa	Association pour la surveillance et l'étude de la pollution atmosphérique en Alsace
ATMO	
Poitou-Charentes	réseau de surveillance de la qualité de l'air en Poitou-Charentes
BTX	benzène, toluène, xylènes
CART	classification and regression tree
CO	monoxyde de carbone
COFRAC	Comité français d'accréditation
Coparly	réseau de surveillance de la qualité de l'air dans le Rhône et la région lyonnaise
COV	composés organiques volatils
DV	direction du vent
HAM	hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	hydrocarbures aromatiques polycycliques
HR	humidité relative
IARC	International Agency for Research on Cancer
ISO	organisation internationale de normalisation
LCSQA	Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air
LNE	Laboratoire national d'essai
MERA	mesure des retombées atmosphériques
ng/m <sup>3</sup>	nanogramme par mètre cube (= 1 milliardième de g par mètre cube)
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
PA	pression atmosphérique
PM10	particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
PM2,5	particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm
PR	précipitations
PRQA	plan régional pour la qualité de l'air
SAMAA	système de modélisation déterministe de la pollution atmosphérique d'Air Pays de la Loire
SO <sub>2</sub>	dioxyde de soufre
Sib'Air	système de prévision statistique de la pollution atmosphérique d'Air Pays de la Loire
T	température de l'air
TU	temps universel
UIOM	usine d'incinération des ordures ménagères
US EPA	agence américaine de protection de l'environnement
UV	rayonnement ultra-violet
VV	vitesse du vent
µg/m <sup>3</sup>	microgramme par mètre cube (= 1 millièmième de gramme 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 bimensuelles pour le benzène, journalières pour les fumées noires et horaires pour les autres paramètres mesurés.

Les calculs statistiques annuels sont réalisés 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 en 2002



### 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), EDF (Cordemais), Total-FinaElf France (Donges), Beghin Say (Nantes), Hydro Agri France (Montoir-de-Bretagne), MEDEF de Loire-Atlantique, Port Autonome Nantes-St-Nazaire, Valorena (Nantes).

##### Maine-et-Loire

Bouyer Leroux (La Séguinière), Cébal (Saumur), DALKIA (Angers), UIOM (Communauté d'Agglomération du Grand Angers), Michelin (Cholet), PPG SIPSY (Avrillé), Socram (Angers), Thomson Télévision (Angers).

##### Mayenne

Ciments LAFARGE (St Pierre La Cour).

##### Sarthe

DALKIA (Allonnes et Le Mans), Impress Métal Packaging (La Flèche), LTR industrie (Spay), Papeteries du Bourray (St-Mars-la-Brière), Auto Châssis International (Le Mans), SEC (Le Mans), BSN Medical (Vibraye), Socram (Le Mans).

##### Vendée

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

#### des collectivités territoriales

Départements de Loire-Atlantique et Vendée, Communauté Urbaine de Nantes, communes de Saint-Nazaire, Donges, Montoir de Bretagne, Trignac, Angers, Communauté d'Agglomération du Pays de Cholet, Communauté d'Agglomération du Grand Angers, 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

Aérocop 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  
demande d'information ☎ 02 51 85 80 83  
accueil général ☎ 02 51 85 80 80  
fax 02 40 18 02 18  
e-mail : [contact@airpl.org](mailto:contact@airpl.org)  
<http://www.airpl.org>

secrétariat assuré par la

