

rapport
annuel

2 0 0 3



| | |
|--|-----|
| synthèse | 2 |
| rapport d'activités | |
| structure et moyens | |
| vie de l'association | 6 |
| programmes d'actions et budget | 7 |
| moyens | 7 |
| mesures | |
| laboratoire d'étalonnage | 8 |
| réseau permanent: fonctionnement et optimisation | 9 |
| campagnes de mesures | 10 |
| mesures de COV, dioxines et furanes | 11 |
| modélisation | |
| cartographies régionales de l'ozone, prévision | 12 |
| modélisation de la pollution de 80 rues nantaises et autour d'établissements industriels | 13 |
| information | |
| une information particulièrement réactive | 14 |
| interventions et demandes d'information | 15 |
| rapport de résultats | |
| modélisation | |
| premières cartographies de l'ozone | 18 |
| modélisation de la pollution de 80 rues nantaises | 20 |
| modélisation de la pollution autour d'une fonderie | 23 |
| campagnes de mesures | |
| premières mesures de COV | 24 |
| premières mesures de dioxines et furanes | 25 |
| mesures dans un parking souterrain à Nantes | 26 |
| mesures de métaux lourds autour d'une fonderie | 27 |
| évaluation de la qualité de l'air | |
| en périphérie de Nantes, Saint-Nazaire et Le Mans | 28 |
| deuxième étude à Saumur | 29 |
| étude au sud-est de Laval | 30 |
| mesures dans la Z.I. Sud au Mans | 31 |
| déplacement de la station Laënnec à la Roche-sur-Yon | 32 |
| impact de la journée <i>En ville sans ma voiture !</i> sur la qualité de l'air | 33 |
| épisodes de pollution | |
| début août: des pics d'ozone exceptionnels | 34 |
| dépassement des valeurs limites pour le dioxyde de soufre à Donges | 38 |
| réseau permanent | |
| indice de qualité de l'air ATMO | 42 |
| ozone | 44 |
| dioxyde d'azote | 48 |
| poussières | 52 |
| plomb et autres métaux | 55 |
| BTX | 56 |
| monoxyde de carbone | 58 |
| dioxyde de soufre | 60 |
| radioactivité | 65 |
| bilan par zone géographique | |
| Loire-Atlantique | |
| Nantes | 68 |
| Saint-Nazaire | 72 |
| Pays d'Ancenis | 75 |
| Basse-Loire | 76 |
| Maine-et-Loire | |
| Angers | 80 |
| Saumur | 83 |
| Cholet | 84 |
| Sarthe | |
| Le Mans | 86 |
| Mayenne | |
| Laval | 90 |
| Vendée | |
| La Roche-sur-Yon et Vendée-est | 92 |
| annexes | |
| seuils de qualité de l'air | 96 |
| qualité de l'air et internet | 97 |
| publications d'Air Pays de la Loire 2003 | 98 |
| glossaire | 99 |
| membres d'Air Pays de la Loire 2003 | 100 |



synthèse

des niveaux de pollution en hausse

dépassement de deux valeurs limites pour le dioxyde de soufre près de la raffinerie Total France à Donges

Pour la première fois en 2003, deux valeurs limites annuelles ont été franchies pour le dioxyde de soufre en Basse-Loire dans le secteur de Donges. Ces hausses de pollution sont dues à l'activité de raffinage de pétrole de la société Total France implantée à Donges.

Le seuil d'alerte a lui aussi été dépassé à deux reprises en février 2003, dans le centre de Donges. Ces dépassements ont donné lieu à une information en temps réel des autorités et du public. En parallèle, la procédure interne de réduction des rejets atmosphériques de la raffinerie a été activée.

Air Pays de la Loire a mené plusieurs études de modélisation de ces deux épisodes dans un double objectif : identifier les principaux rejets soufrés responsables de ces hausses de pollution et évaluer l'impact de la procédure d'alerte interne.

> détail : p. 38 à 41

août 2003 Air Pays de la Loire informe en temps réel le public sur les pics d'ozone exceptionnels

L'événement de l'année a été la survenue de pointes d'ozone sans précédent sur l'ensemble de la région dans la première moitié du mois d'août 2003. Toutes les grandes agglomérations urbaines de la région ont été concernées au moins une fois, par l'activation de la procédure d'information de la population. La journée du 8 août a été sans conteste la journée la plus exceptionnelle. Ce jour-là, pour la première fois en Pays de la Loire, des procédures d'information ont été déclenchées simultanément dans les sept principales agglomérations de la région. Le seuil d'alerte de 240 µg/m³, en vigueur depuis novembre 2003, a été

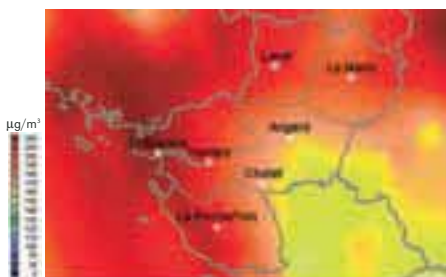
approché dans les agglomérations de Saint-Nazaire et Nantes.

Tous les jours du 4 au 13 août, Air Pays de la Loire a assuré une information complète du public en temps réel. Cela s'est traduit par la diffusion d'une soixantaine de

communiqués par fax et e-mail à plus d'une centaine de destinataires relais (presse, services publics, collectivités...). Le site Internet www.airpl.org a été aussi mis à jour en permanence par la diffusion toutes les heures des données de pollution.

Cet épisode exceptionnel de pollution par l'ozone est lié à la canicule observée sur l'ensemble de la France début août. Les cartographies réalisées par Air Pays de la Loire ont permis d'estimer les niveaux d'ozone sur toute la région. L'ampleur du phénomène et son évolution au cours du temps ont ainsi pu être appréhendées.

> détail : p. 34 à 37



Cartographie de la pollution par l'ozone le 9 août dans les Pays de la Loire

d'avantage de dioxyde d'azote et de poussières fines en 2003

L'évolution historique des niveaux de pollution montre une élévation en 2003, non seulement de l'ozone régional et du dioxyde de soufre à Donges (cf. ci-dessus), mais aussi du dioxyde d'azote et des poussières fines. Une hausse de 10 à 20 % des niveaux de pointe de ces deux polluants a ainsi été mesurée sur l'ensemble du réseau de surveillance, aussi bien en agglomération que dans la zone industrialisée de la Basse-Loire.

Cette augmentation de la pollution, qui contraste avec la tendance à la baisse observée depuis plusieurs années, est à relier aux conditions météorologiques atypiques de l'année 2003. En effet, comme le confirme Météo-France, 2003 a été une des années les plus chaudes depuis 1950, avec des pluies inférieures aux normales et des vents moins forts. Ces divers facteurs météorologiques ont concouru à une moindre dispersion des polluants atmosphériques et à l'augmentation de leurs concentrations.

> détail : p. 49 (dioxyde d'azote) et p. 53 (poussières)

| Zone géographique | Situation par rapport aux valeurs limites dans les Pays de la Loire en 2003 | | Situation par rapport aux seuils d'information et d'alerte dans les Pays de la Loire en 2003 | |
|-------------------|---|------------------------|--|---------------------------|
| | | | | |
| Nantes | ☀️ | | ☀️ | ozone - dioxyde d'azote |
| Saint-Nazaire | ☀️ | | ☀️ | ozone - dioxyde de soufre |
| Basse-Loire | ☀️ | ☔️ : dioxyde de soufre | ☀️ ☔️ | ozone - dioxyde de soufre |
| Angers | ☀️ | | ☀️ | ozone |
| Cholet | ☀️ | | ☀️ | ozone |
| Le Mans | ☀️ | | ☀️ | ozone - dioxyde d'azote |
| Laval | ☀️ | | ☀️ | ozone |
| La Roche-sur-Y | ☀️ | | ☀️ | ozone |

☀️ pas de dépassement
☔️ dépassement de la valeur limite

☀️ ⚡️ dépassement du seuil d'information
☔️ ⚡️ dépassement du seuil d'alerte



modélisation, campagnes de mesures et information

cartographie de la pollution atmosphérique de 80 rues du centre-ville de Nantes

Air Pays de la Loire a cartographié pour la première fois en 2003, la pollution atmosphérique de 80 rues du centre-ville de Nantes. Il s'agissait de modéliser la qualité de l'air de ces rues pour l'année 2001 et à l'horizon 2010. En effet, l'implantation de systèmes de surveillance sur toutes les rues d'une ville étant impossible en raison de son coût, Air Pays de la Loire a mis en œuvre un logiciel de modélisation (OSPM) pour connaître la qualité de l'air des rues non mesurées.

> détail: p. 20 à 22

premières mesures de Composés Organiques Volatils (COV)

Air Pays de la Loire a initié en 2003 un programme de mesure de Composés Organiques Volatils (COV) dans les Pays de la Loire. L'objectif était d'obtenir des premières mesures de cinquante Composés Organiques Volatils en milieu urbain.

> détail: p. 24



Cartographie
du dioxyde d'azote
dans 80 rues de Nantes
(année 2001)



Canister pour
le prélèvement des COV



Laboratoire
mobile
d'Air Pays
de la Loire

2

3

13 campagnes de mesures

En 2003, Air Pays de la Loire a mené treize campagnes temporaires de surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble des cinq départements, avec des objectifs diversifiés: mesurer la qualité de l'air des zones non couvertes par le réseau permanent, rechercher des futurs sites de mesure, mesurer l'impact d'activités industrielles sur l'environnement atmosphérique...

> détail: p. 10

Information: plus de 70 articles d'actualités et publications sur www.airpl.org

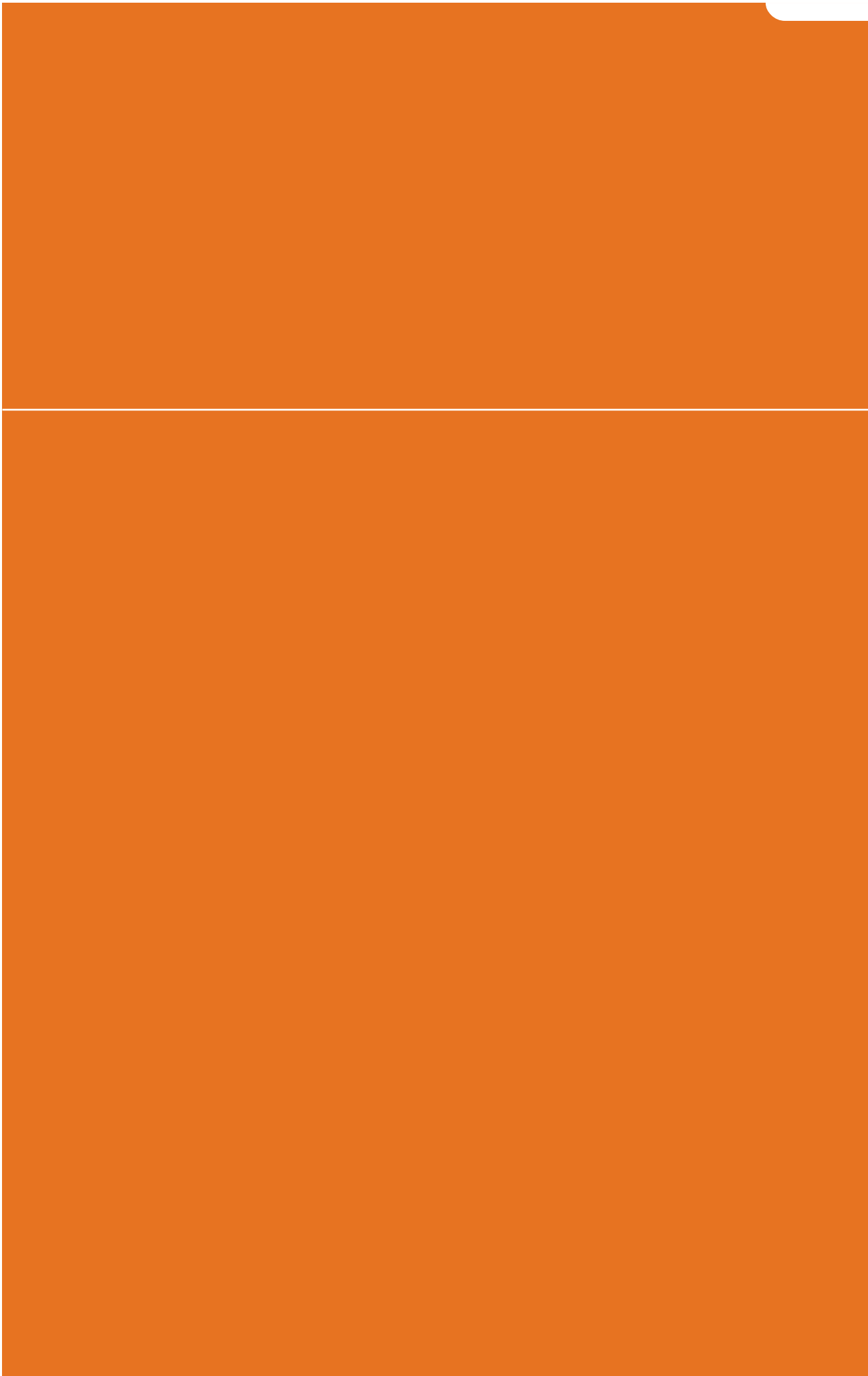
2003 a été marquée par la diffusion généralisée des rapports d'étude d'Air Pays de la Loire sur son site Internet www.airpl.org. Ces rapports complétant les publications périodiques, ce sont près d'une trentaine de documents qui ont été mis en ligne en 2003 et qui sont ainsi accessibles à l'ensemble des internautes par téléchargement.

En parallèle, la fréquence de publication des articles d'actualités sur www.airpl.org a été augmentée. Au total, une quarantaine d'articles concis et largement illustrés ont été édités pour présenter les conclusions des études récentes, des données statistiques ou des événements majeurs.

> détail: p. 14 à 15



Site internet d'Air Pays de la Loire www.airpl.org



r a p p o r t d ' a c t i v i t é s

Air Pays de la Loire - 2003

structure et moyens

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

mesures

| | |
|---|----|
| laboratoire d'étalonnage | 8 |
| réseau permanent : fonctionnement et optimisation | 9 |
| campagnes de mesures | 10 |
| mesures de COV, dioxines et furanes | 11 |

modélisation

| | |
|---|----|
| cartographies régionales de l'ozone, prévision | 12 |
| modélisation de la pollution de 80 rues nantaises et autour d'établissements industriels | 13 |

information

| | |
|---|----|
| une information particulièrement réactive | 14 |
| interventions et demandes d'information | 15 |

4

5



structure et moyens

vie de l'association

qualifiées: Mme Chupin (CLCV 49), M. Lallemant (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 2003: deux réunions du bureau en avril et décembre; quatre réunions de comités départementaux (Maine-et-Loire, Mayenne, Sarthe et Vendée) de février à avril; une assemblée générale fin juin.

deux 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.

Air Pays de la Loire assure ses deux missions au service de la qualité de l'air, de **surveillance** et d'**information** par la mise en œuvre d'un dispositif de mesures et l'utilisation de modèles numériques.

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 2003, trois nouveaux adhérents ont rejoint l'association au titre du collège "industriels". Il s'agit de Nadic (Nantes), Cargill France (Saint-Nazaire) et STLN (Allonnes). L'ensemble des membres d'Air Pays de la Loire est listé en annexe (page 100).

participation aux Assises Nationales de la Surveillance de la Qualité de l'Air

Pour la première fois réunies en "Assises Nationales", les quarante associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA) se sont retrouvées le 9 décembre 2003 à Reims, à l'initiative de la Fédération ATMO (fédération des AASQA). En présence de Madame Bachelot-Narquin, ministre de l'Écologie et du développement durable, ces Assises ont été l'occasion de réfléchir au rôle et aux missions des AASQA, ainsi qu'aux évolutions à apporter dans le domaine de la surveillance, de la planification et de l'information. Pour préparer la participation d'Air Pays de la Loire à ces assises, une enquête a été réalisée auprès de ses membres, sous la forme d'un questionnaire structuré en cinq thèmes:

- missions des AASQA,
- champ des polluants surveillés,
- techniques de surveillance,
- information,
- financement.

La synthèse des avis recueillis a été transmise aux membres et à la Fédération ATMO. L'examen des réponses fait apparaître qu'Air Pays de la Loire, assure les missions qui lui sont confiées de manière satisfaisante; il est relevé un très bon niveau de technicité lors de la présentation d'exposés, et une contribution aux travaux thématiques appréciée. Une surveillance permanente des COV, et des polluants issus des produits phytosanitaires est souhaitée. Cette surveillance permanente pourrait également s'étendre aux polluants biologiques "pollens et moisissures". Les techniques de surveillance répondent aux attentes des utilisateurs en particulier l'outil de modélisation dont l'application pourrait être plus générale et sur une zone géographique plus étendue. L'utilisation des bases de données issues des services de l'équipement est également suggérée.

En matière de communication, des améliorations sont possibles avec l'utilisation de supports permettant une restitution de l'information en temps réel (tableaux d'affichage); un partenariat avec les collectivités locales, les associations compétentes, etc. pourrait être développé dans ce sens.

En terme de financement, les prestations, à réaliser dans le cadre d'un contrat spécifique, pourraient être augmentées sans toutefois nuire aux missions de service public. La contribution de la région, impliquée dans l'organisation des transports, est à rechercher.

M. Lemaire,
Président
d'Air Pays de la Loire



Assemblée
générale du
27 juin 2003

bureau d'Air Pays de la Loire

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:

- 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: Mme Nouars (DIREN Pays de la Loire), M. Parra (DRASS Pays de la Loire), M. Ourliac (DRE Pays de la Loire), M. Biche (ADEME Pays de la Loire); administrateurs représentant les collectivités territoriales: M. Bodard (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 (Total France), M. Lemetter (Yara France), M. Mas (EDF); administrateurs représentant les associations et personnalités



programmes d'actions 2003

Les orientations 2003 s'appuient sur les recommandations nationales du ministère de l'Écologie et du développement durable et s'articulent autour de quatre axes :

- la recherche de l'équilibre entre la diversification des polluants mesurés et l'optimisation du réseau permanent ;
- la poursuite des programmes appliqués de simulation, estimation et cartographie de la qualité de l'air ;
- le renforcement de la communication ;
- la consolidation des démarches qualité et sécurité.

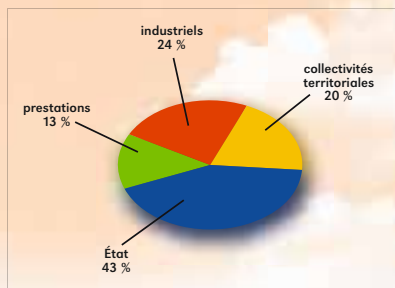
budgets 2003

Ces programmes d'actions ont été réalisés pour un budget de fonctionnement de 2,1 M € et un budget d'équipement de 0,29 M €. Un excédent d'exploitation de 13 K € a été dégagé sur l'année.

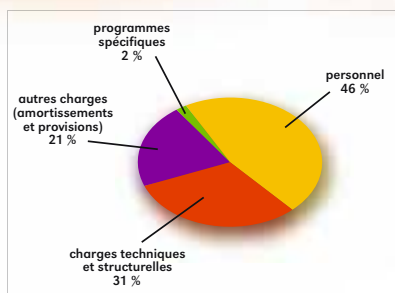
Les principaux équipements 2003 ont été :

- l'acquisition d'analyseurs de particules fines et de polluants réglementés pour 158 K € ;
- l'achat de matériels et logiciels informatiques pour 66 K € ;
- la réalisation de cabines de mesure et aménagements sécurisés pour 34 K € ;
- l'acquisition de matériels pour l'activité d'étalonnage pour 30 K €.

programmes d'actions et budget



Contributions au budget de fonctionnement 2003 d'Air Pays de la Loire (hors reprises et mises à disposition)



Répartition des charges d'exploitation 2003 d'Air Pays de la Loire

6

7



moyens

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.



L'équipe d'Air Pays de la Loire

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 2003, le parc d'appareillages était constitué comme suit :

- 49 stations permanentes de mesure de la pollution et/ou de la météorologie ;
- 121 analyseurs/capteurs ;
- 2 laboratoires mobiles ;
- 12 unités de prélèvement mobiles.

développement des collaborations interrégionales

Des rencontres régulières d'échanges techniques ont eu lieu à l'échelle des régions de l'ouest entre AirCom (Basse-Normandie), Air Breizh (Bretagne) et Air Pays de la Loire en 2003.

Elles ont été consacrées à la métrologie des polluants, aux modalités d'étalonnages et aux démarches qualité en cours. Celles-ci ont permis de confronter les connaissances et de renforcer les échanges.



mesures

laboratoire d'étalonnage

audit à blanc pour airpl.lab

Depuis trois ans, airpl.lab, le laboratoire d'étalonnage d'Air Pays de la Loire, s'est engagé dans une démarche qualité afin d'obtenir une reconnaissance de ses compétences, pour l'étalonnage des mélanges gazeux. Cette reconnaissance passe par l'obtention d'une accréditation délivrée par le Comité français d'accréditation (COFRAC). Air Pays de la Loire a construit un système qualité répondant aux exigences de la norme NF EN ISO/CEI 17025 définissant les prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais.

En janvier 2003, un audit à blanc, préfigurant l'audit d'accréditation, s'est déroulé dans les locaux du laboratoire d'étalonnage à Angers. Ainsi deux auditeurs techniques du LNE et un auditeur qualicien ont étudié le système qualité mis en place et évalué la qualité des opérations techniques. Les conclusions de cet audit ont été très encourageantes.

L'année 2003 a été mise à profit pour finaliser le système qualité. Après dépôt du dossier d'accréditation en juin 2003, l'audit d'accréditation du COFRAC devrait intervenir en 2004.

*Audit à blanc au laboratoire d'étalonnage
airpl.lab en janvier 2003*



campagne inter-laboratoires

Comme en 2002, le laboratoire d'étalonnage d'Air Pays de la Loire airpl.lab a participé en juin 2003 à une campagne inter-laboratoires pilotée par l'ASPA à Strasbourg. Elle rassemblait six laboratoires d'étalonnage de niveau 2 français (LIM-ASPA, LIRE-Airparif, GIERSA-Coparpy, École des Mines de Douai, Airfobep et airpl.lab) et deux laboratoires étrangers (LHA-Suisse et UMEG-Allemagne).

Les résultats de cette campagne ont confirmé les performances de justesse d'airpl.lab.

*Campagne
d'inter-comparaison
dans les locaux de l'ASPA
(Strasbourg - juin 2003)*





réseau permanent : fonctionnement et optimisation

mesure des métaux lourds à Saint-Nazaire

L'agglomération de Nantes a été munie d'un préleveur de métaux lourds en 2002. Il a été décidé qu'un second préleveur serait installé à compter de 2003, par cycle d'un an, dans les autres agglomérations de plus de 100 000 habitants. En 2003, Saint-Nazaire a bénéficié de cette installation, dans l'objectif de mesurer les concentrations en métaux lourds (arsenic, nickel, cadmium et plomb) dans l'air du centre ville nazairien (rue Léon-Blum).

renforcement des mesures de poussières PM10 et PM2,5

Deux analyseurs de poussières PM10 (diamètre inférieur à 10 µm) et PM2,5 (diamètre inférieur à 2,5 µm) ont été installés en juillet 2003 sur le boulevard Victor-Hugo à Nantes. Avec le site de la Porte de Carquefou, le boulevard Victor-Hugo devient le second point de surveillance des poussières en proximité de trafic routier dans l'agglomération nantaise.

un nouveau site au sud de la Loire à Nantes

En avril 2003, un site de surveillance de l'ozone et des oxydes d'azote a été installé à Saint-Sébastien-sur-Loire. Il s'agit d'un site urbain, dont la vocation est de mesurer la pollution moyenne dans le sud de l'agglomération de Nantes. Ses résultats complètent ceux enregistrés à Rezé. Ils sont intégrés dans le calcul de l'indice ATMO et dans la procédure d'alerte urbaine de l'agglomération nantaise.

un site périurbain à Pornichet

Après deux années de fonctionnement expérimental, le site de Pornichet a été intégré au réseau permanent de surveillance de l'agglomération nazairienne. Il s'agit d'un site de surveillance de l'ozone en périphérie ouest de Saint-Nazaire.

un parc de 49 sites permanents de mesure

Fin 2003, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air des Pays de la Loire s'articule autour de 49 sites permanents de mesure, fonctionnant vingt-quatre heures sur vingt-quatre, couvrant ces zones :

- les agglomérations de Nantes, Angers, Le Mans et Saint-Nazaire, et les villes de Laval, la Roche-sur-Yon et Cholet;
- la Basse-Loire (région de Cordemais, Donges et Montoir-de-Bretagne);
- 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.

Réseau de la surveillance
de la qualité de l'air
dans les Pays de la Loire
fin 2003





mesures

campagnes de mesures

validation de l'emplacement de futurs sites permanents de mesure

La Roche-sur-Yon Laënnec: pour mieux répondre aux nouvelles exigences météorologiques, Air Pays de la Loire a pour projet le déplacement dans une cabine spécialement dédiée, de la station située dans le groupe scolaire Laënnec de la Roche-sur-Yon. Dans cette perspective, une campagne de validation du futur site a été réalisée à l'aide du laboratoire mobile en début d'année 2003.

> résultats : p. 32

La Baule-Escoublac, Vertou, Spay: pour tenir compte des recommandations nationales d'implantation des sites de surveillance, Air Pays de la Loire prévoit l'installation de trois sites de surveillance périurbains dans les agglomérations nazairienne, nantaise et mancelle. Afin de valider l'emplacement futur de ces sites, Air Pays de la Loire a mis en œuvre des mesures de qualité de l'air (ozone notamment) pendant l'été 2003 sur des communes localisées en périphérie urbaine: la Baule-Escoublac pour Saint-Nazaire, Vertou pour Nantes et Spay pour Le Mans.

> résultats : p. 28

Le Mans Zone Industrielle Sud: la station Pied Sec, qui surveillait la qualité de l'air à proximité de la ZI Sud du Mans a été retirée en 2000, en raison de la restructuration du GIAT qui l'abritait. Après une première campagne en 2000, une seconde campagne a été menée en 2003, pendant 1 mois 1/2 sur un site proche de l'ancienne station et au cours d'une période où des pics de pollution avaient été observés.

> résultats : p. 31

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

Laval sud-est: l'objectif de la campagne de mesure était double: mesurer la qualité de l'air dans une zone prioritaire non surveillée en permanence et valider la représentativité du site permanent du centre ville (rue Mazagran) à l'échelle de l'agglomération lavalloise. La campagne a été organisée à l'aide du laboratoire mobile dans la maison de retraite Jeanne Jugan, au sud-est de Laval d'avril à juin 2003.

> résultats : p. 30

Saumur: Air Pays de la Loire a organisé une campagne de mesure de la qualité de l'air à Saumur l'été 2003. Cette campagne faisait suite à une première évaluation effectuée en 2001. Il s'agissait d'évaluer les niveaux de pollution de fond sur un site urbain et de benzène sur un site de trafic.

> résultats : p. 29

Parking Graslin à Nantes: conformément aux préconisations du ministère de l'Écologie et du développement durable, Air Pays de la Loire a poursuivi en 2003 son programme de surveillance de la qualité de l'air dans les espaces clos recevant du public. Une campagne de mesure a ainsi été menée pendant 1 mois 1/2 dans le parking Graslin situé dans le centre-ville de Nantes.

> résultats : p. 26

Programme 2003 des campagnes de mesures



réalisation d'études d'impact

Fonderie GM Bouhyer à Ancenis: la société GM Bouhyer, exploitant d'une fonderie, a confié à Air Pays de la Loire une seconde étude de la qualité de l'air en complément de celle effectuée en 2002. Il s'agissait de mesurer les concentrations de poussières, métaux et d'autres polluants (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, monoxyde de carbone), après mise aux normes de la fonderie.

> résultats : p. 27

actions de communication

Opération En ville sans ma voiture! à Angers et au Mans: les deux laboratoires mobiles ont été utilisés pour évaluer l'impact de la restriction de la circulation automobile lors de l'opération En ville, sans ma voiture! à Angers (place du Ralliement) et au Mans (boulevard René-Levasseur), le 22 septembre 2003.

> résultats : p. 33



mesures de COV, dioxines et furanes

premières mesures de COV

Air Pays de la Loire a initié en 2003 un programme de mesure de Composés Organiques Volatils (COV) dans les Pays de la Loire. L'objectif était d'obtenir des premières mesures de 50 Composés Organiques Volatils en milieu urbain.

> résultats : p. 24



Canister pour
le prélèvement des COV

mesures des dioxines et furanes autour d'usines d'incinération des ordures ménagères

Air Pays de la Loire réalise chaque année une campagne de surveillance de la pollution atmosphérique dans l'environnement des établissements Arc-en-Ciel et Valorena, situés dans l'agglomération nantaise. En 2003, comme le prescrit un arrêté préfectoral, la surveillance a été étendue à la mesure des dépôts atmosphériques de dioxines et furanes, sur les sites proches des usines mais aussi sur des sites non influencés par les usines.

> résultats : p. 25



Usine d'incinération
d'ordures ménagères
Valorena (Nantes)



Usine d'incinération
d'ordures ménagères
Arc-en-ciel (Couëron)

modélisation

cartographies régionales de l'ozone, prévision



une carte d'ozone par jour

Afin d'évaluer les niveaux d'ozone dans des secteurs où la pollution atmosphérique n'est pas directement mesurée, Air Pays de la Loire a réalisé des cartes affinées des niveaux d'ozone sur les Pays de la Loire, en combinant de façon statistique (krigeage des innovations) les sorties du modèle général à couverture européenne (Chimère) avec les mesures au sol.

➤ résultats : p. 18 et 19



Cartographie
des niveaux d'ozone
du 19 septembre 2003 à 18h

prise en compte de l'import d'ozone

Air Pays de la Loire, en collaboration avec ATMO Auvergne, a confié à la société ACRI-ST le développement d'une interface entre SAMAA (simulateur de pollution atmosphérique utilisé par Air Pays de la Loire) et le modèle européen CHIMERE, développé par le Laboratoire de Météorologie Dynamique de l'Institut Pierre Simon Laplace. Cette interface permet de prendre en compte le rôle de l'import d'ozone dans la survenue des pics de pollution par l'ozone dans les Pays de la Loire.

En effet, les différentes études entreprises avec SAMAA ont montré que la simulation de l'ozone apparaissait parfois insatisfaisante parce que la présence de ce polluant est souvent liée à des phénomènes d'import de pollution sur de longues distances (la région des Pays de la Loire pouvant être influencée par l'Europe du Nord).

➤ résultats : p. 37

prévision des niveaux d'ozone et de l'indice ATMO

Tous les jours, une prévision pour le lendemain des niveaux d'ozone est réalisée à l'aide du modèle statistique Sib'air. Depuis 2003, pour améliorer ces résultats, Air Pays de la Loire utilise et affine ce mode par la combinaison de trois modèles (modèle statistique, modèle par jugement expert et modèle déterministe à grande échelle).

La prévision statistique des indices de qualité de l'air ATMO (cf. p. 42 et 43), débutée en 2002, a été poursuivie en 2003. Il s'agit pour Air Pays de la Loire de diffuser chaque après-midi une estimation de l'indice ATMO du jour et une prévision de celui du lendemain.



Prévisionniste
d'Air Pays de la Loire



Une rue "canyon" caractéristique du centre-ville nantais : la rue Crébillon



cartographie de la pollution atmosphérique de 80 rues du centre-ville de Nantes

En agglomération, la pollution atmosphérique provient principalement du trafic automobile. La dégradation de la qualité de l'air est ainsi souvent observée près des voies de circulation. L'implantation de systèmes de surveillance sur toutes les rues d'une ville n'étant pas réalisable, Air Pays de la Loire utilise un logiciel de modélisation (OSPM) pour évaluer la qualité de l'air des rues non surveillées. Une première application a été réalisée en 2003 à 80 rues du centre-ville de Nantes. Il s'est agi de cartographier la qualité de l'air de ces rues pour l'année 2001 et à l'horizon 2010.

➤ résultats : p. 20 à 22

modélisation de la pollution soufrée autour de la raffinerie de Donges lors des épisodes de février 2003

Des épisodes de forte pollution par le dioxyde de soufre se sont produits en Basse-Loire en 2003, sous l'influence des rejets de la raffinerie de pétrole TOTAL France de Donges. La DRIRE des Pays de la Loire a demandé à la raffinerie d'apporter des éléments d'appréciation sur l'origine de ces forts niveaux et d'indiquer les moyens envisageables pour ne pas les reproduire à l'avenir.

modélisation de la pollution de 80 rues nantaises et autour d'établissements industriels



La raffinerie de pétrole Total France de Donges

La société TOTAL France a fait appel à Air Pays de la Loire, afin d'identifier les rejets prépondérants à l'origine des épisodes de pollution de février 2003 et d'évaluer l'impact de la mise en œuvre des procédures de réduction des émissions. L'étude conduite à l'aide du modèle SAMAA a permis de construire de nombreuses cartographies de la pollution soufrée et de faire des propositions visant l'amélioration de la qualité de l'air.

➤ résultats : p. 38 à 41

modélisation de l'impact sur la qualité de l'air de la mise aux normes de la fonderie Bouhyer

La fonderie Bouhyer d'Ancenis (Loire-Atlantique) est soumise à deux arrêtés préfectoraux qui lui imposent la mise en place d'un nouveau traitement des fumées de fusion et d'un dispositif de surveillance de son environnement atmosphérique. Air Pays de la Loire a proposé ses moyens de modélisation pour évaluer les niveaux de pollution par les poussières, avant et après la mise en service du nouveau dispositif de filtration des rejets. Cette étude de modélisation vient compléter les campagnes de mesures réalisées en 2002 et 2003 par Air Pays de la Loire (cf. p. 27).

➤ résultats : p. 23



information

une information
particulièrement réactive

pointes d'ozone de l'été: plus de 60 communiqués diffusés en 9 jours

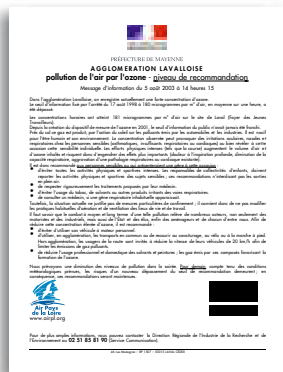
Lors de l'épisode de pollution par l'ozone de début août 2003 (cf. pages 34 à 37), Air Pays de la Loire, en collaboration avec la DRIRE Pays de la Loire, a assuré une information complète du public en temps réel. En particulier, tous les jours du 4 au 11 août puis le 13 août, une information du public a été effectuée pour les agglomérations concernées. Pour la première fois en Pays de la Loire, le vendredi 8 août, des procédures d'information ont été déclenchées dans les sept principales agglomérations de la région.

Au total durant la première quinzaine d'août :

- 9 jours dont 8 jours consécutifs de déclenchement de procédures d'information sur au moins une agglomération,
- la diffusion de plus de 60 communiqués par fax et e-mail à plus d'une centaine de destinataires relais (presse, services publics, collectivités...),
- une mise à jour en temps réel du site www.airpl.org par la diffusion toutes les heures des données de pollution,
- la diffusion de cartes régionales des niveaux d'ozone sur www.airpl.org.

Ces informations ont ainsi pu être reprises par la presse locale et sur les sites Internet des villes. Air Pays de la Loire a également été sollicité pour répondre aux nombreuses demandes des journalistes et pour la réalisation d'un reportage télévisé diffusé sur France 3 Région.

Un exemple de communiqué d'information



Déclenchement de la procédure d'information de la population le vendredi 8 août 2003 dans les Pays de la Loire



publications écrites: édition d'une nouvelle plaquette

En 2003, une nouvelle plaquette décrivant les missions et les activités d'Air Pays de la Loire a été éditée.

Deux fiches thématiques ont également été mises à jour et rééditées: Composés Organiques Volatils et Radioactivité.

Les douze bulletins mensuels d'information *Au fil de l'air* ont été diffusés à près de 900 destinataires (membres d'Air Pays de la Loire, collectivités territoriales, presse...).

Le rapport annuel 2002 a été enrichi de nouvelles rubriques et sa diffusion élargie. Toutes ces publications sont disponibles sur demande et téléchargeables sur www.airpl.org.

La nouvelle plaquette d'Air Pays de la Loire



près d'une trentaine de publications mises en ligne en 2003

En 2003, la diffusion des rapports d'études d'Air Pays de la Loire sur www.airpl.org a été systématisée. Ces rapports complétant les publications périodiques (bulletins mensuels...), ce sont près d'une trentaine de documents qui ont été mis en ligne en 2003 et qui sont ainsi accessibles à l'ensemble des internautes par téléchargement.

une quarantaine d'articles d'actualités publiés sur www.airpl.org

En plus des nombreux communiqués d'information concernant les hausses d'ozone d'août 2003, une quarantaine d'articles d'actualités ont été publiés régulièrement sur www.airpl.org. Ces articles concis et largement illustrés présentent les conclusions des études récentes et des bulletins mensuels, des données statistiques ou des événements majeurs.

Site internet d'Air Pays de la Loire





Journées de l'environnement et En ville sans ma voiture!

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

En mai 2003, Air Pays de la Loire a ainsi été invité par la Communauté d'Agglomération de Cholet à participer aux *Journées de l'environnement*. À cette occasion Air Pays de la Loire a tenu un stand d'information pendant deux jours et fait visiter son laboratoire mobile.

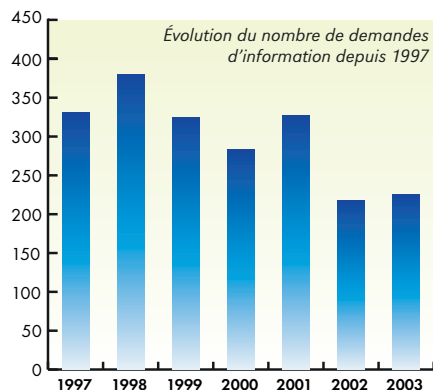
Pour la sixième année consécutive, Air Pays de la Loire a participé à l'opération *En ville, sans ma voiture!* dans les agglomérations participantes: Nantes, Angers, Le Mans et Saumur. Air Pays de la Loire était présent dans les quatre villes au travers de stands d'information du public. Les deux laboratoires mobiles étaient également mis en œuvre à Angers et au Mans.



Stand d'Air Pays de la Loire à Angers ("En ville, sans ma voiture!")

plus de 220 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 2003, l'équipe d'Air Pays de la Loire a reçu plus de 220 demandes d'information, principalement en provenance de la presse, des administrations, des étudiants-scolaires et enseignants. Plus de trois quarts des demandes ont nécessité un traitement spécifique par les ingénieurs d'Air Pays de la Loire. Il est à noter que le nombre de demandes d'information adressées à Air Pays de la Loire tend à se stabiliser, les demandeurs trouvant directement l'information attendue sur le site Internet www.airpl.org.



interventions et demandes d'information

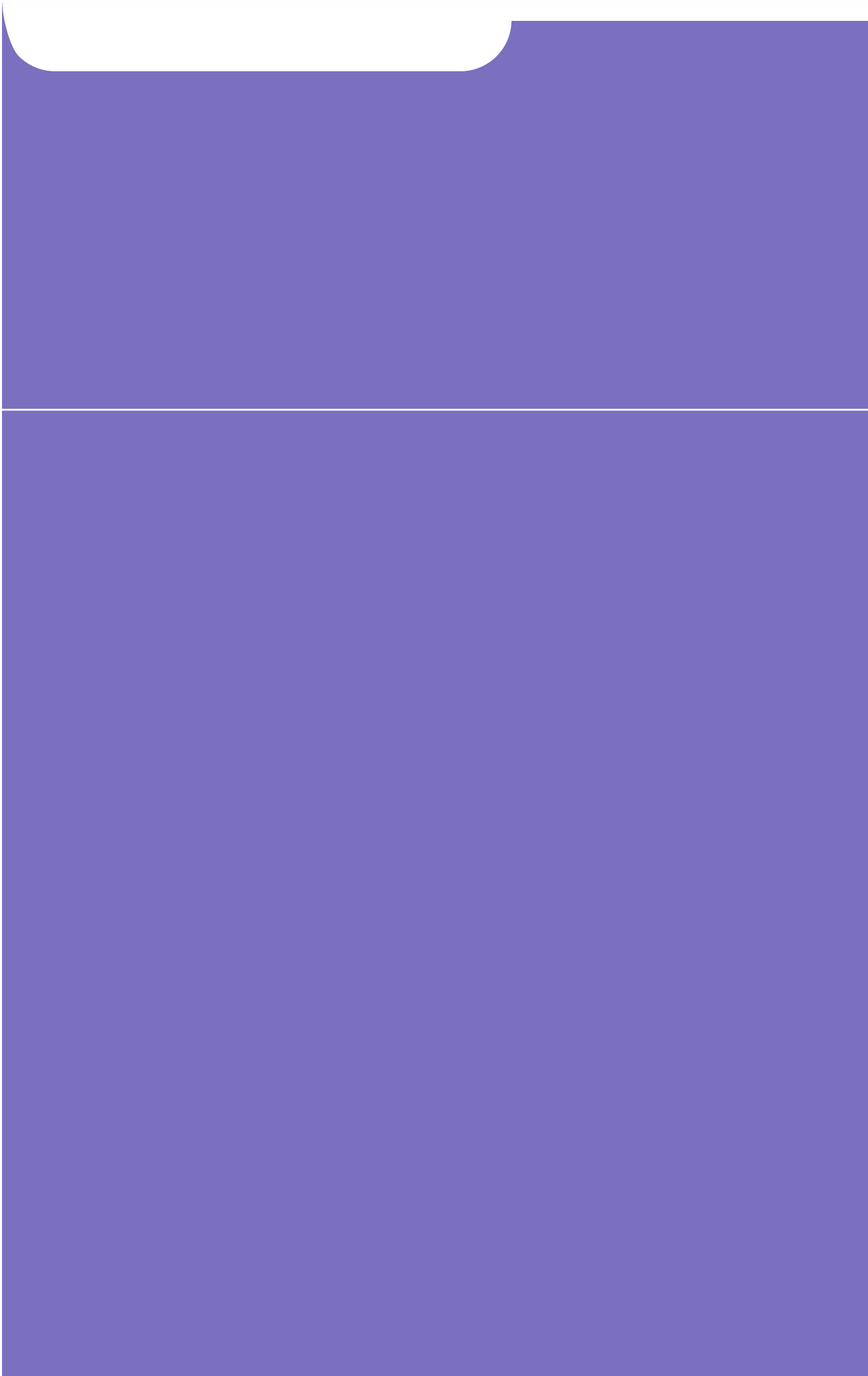
interventions sur la qualité de l'air

L'équipe d'Air Pays de la Loire a effectué une quinzaine d'interventions, soit deux fois plus qu'en 2002:

- présentation de l'étude "Nantes-Atlantique 2002" pour la Commission particulière du débat public (CPDP) sur le projet d'aéroport de Notre-Dames-Landes (Cité des Congrès Nantes, avril 2003);
- formation continue Enseignement des sciences à l'école à l'IUFM de la Roche-sur-Yon (mai 2003);
- participation aux Commissions locales d'information et de surveillance (CLIS) des usines d'incinération d'ordures ménagères Arc-en-Ciel et Valorena (mai 2003);
- présentation de la station rurale de surveillance de la qualité de l'air de la Tardière pour la Communauté de communes de la Châtaigneraie (juin 2003) et pour l'Institut Supérieur des Métiers de l'Environnement (ISEME) de la Roche-sur-Yon (déc. 2003).
- présentation pour la commission d'élaboration du Plan de déplacements urbains (PDU) d'Angers (juin 2003);
- participation à la Commission d'élaboration du Plan de Protection de l'Atmosphère de Nantes - Saint-Nazaire (CODEP) (juin 2003);
- présentation de l'étude "Nantes-Atlantique 2002" lors de l'atelier "Air" de la Direction Générale de l'Aviation Civile (Toulouse, sept. 2003);
- participation à la conférence de presse "Améliorer la qualité de l'air" organisée par la Préfecture de la Région des Pays de la Loire (juillet 2003);
- présentation du laboratoire mobile à des scolaires au Mans (sept. 2003);
- exposé sur les pointes d'ozone de l'été 2003, assemblée générale d'Aérocap 44 (oct. 2003);
- présentation de l'étude "Phytoprotecteurs 2002" à la Cellule régionale d'études de la pollution des eaux par les produits phytosanitaires (CREPEPP) (nov. 2003);
- présentation des études récentes d'Air Pays de la Loire à la Délégation Régionale de l'ADEME (nov. 2003);
- classe d'Écologie Urbaine pour l'Université permanente à Nantes (nov. 2003);
- présentation de l'étude "Phytoprotecteurs 2002" à l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture (Paris, déc. 2003).



Stand d'Air Pays de la Loire à Cholet ("Journées de l'environnement")



r a p p o r t d e r é s u l t a t s

Air Pays de la Loire - 2003

| | |
|--|----|
| modélisation | |
| premières cartographies de l'ozone | 18 |
| modélisation de la pollution de 80 rues nantaises | 20 |
| modélisation de la pollution autour d'une fonderie | 23 |
| campagnes de mesures | |
| premières mesures de COV | 24 |
| premières mesures de dioxines et furanes | 25 |
| mesures dans un parking souterrain à Nantes | 26 |
| mesures de métaux lourds autour d'une fonderie | 27 |
| évaluation de la qualité de l'air en périphérie de Nantes, Saint-Nazaire et Le Mans | 28 |
| deuxième étude à Saumur | 29 |
| étude au sud-est de Laval | 30 |
| mesures dans la Z.I. Sud au Mans | 31 |
| déplacement de la station Laënnec à la Roche-sur-Yon | 32 |
| impact de la journée <i>En ville sans ma voiture !</i> sur la qualité de l'air | 33 |
| épisodes de pollution | |
| début août: des pics d'ozone exceptionnels | 34 |
| dépassement des valeurs limites pour le dioxyde de soufre à Donges | 38 |
| réseau permanent | |
| indice de qualité de l'air ATMO | 42 |
| ozone | 44 |
| dioxyde d'azote | 48 |
| poussières | 52 |
| plomb et autres métaux | 55 |
| BTX | 56 |
| monoxyde de carbone | 58 |
| dioxyde de soufre | 60 |
| radioactivité | 65 |

16

17

modélisation premières cartographies de l'ozone



• Une première étude de faisabilité de cartographie à l'échelle du Grand Ouest de la France a été menée en 2002 par l'INERIS et l'Université de Paris-Sud-Orsay, en collaboration avec les réseaux de surveillance du grand Ouest (AirBreizh, AirCom, Lig'air, ATMO Poitou Charente, Air Pays de la Loire).
• Le type de cartographies d'ozone produites peut être réalisé à partir des données du modèle CHIMERE continental et des mesures de pollution enregistrées par les cinq réseaux de surveillance du grand Ouest. En 2003, Air Pays de la Loire est passé pour la région des Pays de la Loire à une deuxième étape : la mise en œuvre d'une procédure de réalisation de cartographies quotidiennes.

amélioration des cartographies grâce aux mesures de pollution

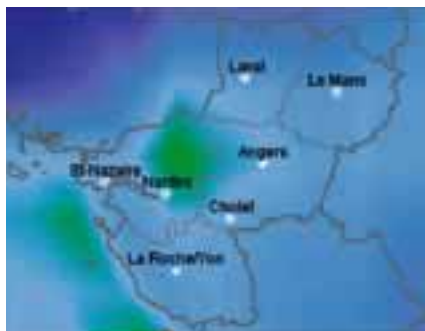
Les stations des réseaux de surveillance de la qualité de l'air donnent une information précise sur les niveaux de pollution mais seulement en des points localisés du domaine surveillé. Le modèle CHIMERE fournit quant à lui une information moins précise en tout point du domaine. C'est l'alliance de ces deux sources d'information qui permet d'obtenir des cartes à la fois précises et globales.

un exemple d'amélioration des cartographies : le 19 septembre 2003

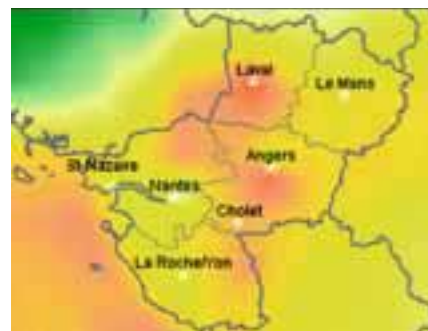
Les cartes réalisées pour le 19 septembre 2003 montrent l'amélioration des cartographies par l'apport des mesures d'ozone. La première carte représente les sorties du modèle CHIMERE interpolées à l'échelle locale. Les estimations du modèle sur l'ensemble de la région ne dépassent pas les 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La seconde carte a été obtenue par krigeage sur les innovations, c'est-à-dire que les sorties du modèle CHIMERE sont d'abord interpolées

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. En effet, le 19 septembre, l'agglomération de Laval a fait l'objet d'une procédure d'information de la population. Cette procédure est mise en œuvre pour un dépassement du seuil horaire de 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ qui peut être observé sur la seconde carte.

répartition de l'ozone dans les Pays de la Loire le 19 septembre 2003 à 18h



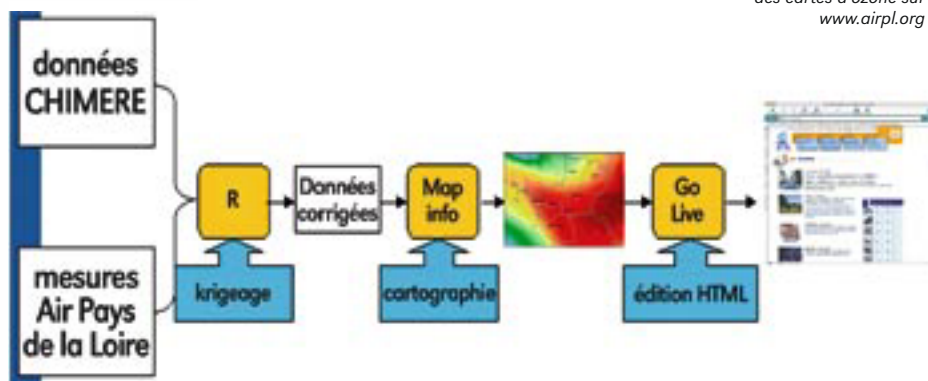
sorties du modèle CHIMERE



sorties du modèle CHIMERE corrigées par les mesures des stations



processus de publication
des cartes d'ozone sur
www.airpl.org



18

19

application : des cartes quotidiennes des niveaux d'ozone en période estivale

Cette méthode permet d'obtenir des cartes d'isoconcentration d'ozone relativement précises sur l'ensemble de la région chaque jour pour la veille. Ces cartes sont ensuite diffusées sur le site Internet www.airpl.org.

Le processus comprend une phase de krigeage des données réalisée par un programme adapté sous le logiciel de programmation statistique "R". Les données corrigées issues de cette étape sont présentées sous forme de grille avec une concentration estimée en chaque point de la grille. Ensuite, les données corrigées sont utilisées dans le logiciel MAPINFO pour obtenir une carte d'isoconcentration. Enfin, la carte issue de MAPINFO est intégrée à un article html grâce à un logiciel d'édition spécialisé. Cet article html est alors publié sur www.airpl.org.

Cette procédure a été appliquée au cours de la première quinzaine d'août 2003 et a permis de représenter le phénomène exceptionnel de pointes d'ozone (cf. p. 34 à 37).

perspectives

Des travaux sont actuellement menés pour étendre la cartographie à d'autres polluants. En effet, le modèle CHIMERE fournit également des données pour le dioxyde d'azote et les poussières fines à l'échelle nationale. Cependant, pour ces polluants primaires, la qualité des sorties du modèle dépend de l'inventaire des émissions dont il dispose. Le ministère de l'Écologie et du développement durable doit lancer en 2004 un inventaire plus fin des émissions qui devrait permettre d'améliorer les estimations du modèle CHIMERE concernant les polluants primaires.

Un second axe de progrès envisagé par Air Pays de la Loire concerne la réalisation de cartes de prévision. En effet, le modèle CHIMERE fournit des données de prévision à une échéance de deux jours. Air Pays de la Loire a pour projet de les intégrer en données complémentaires d'entrée à ses processus de prévision locaux. Cette intégration devrait permettre d'aboutir à des cartographies locales améliorées.

modélisation de la pollution de 80 rues nantaises



En agglomération, où la pollution provient principalement du trafic routier, la dégradation de la qualité de l'air est principalement observée à proximité immédiate des voies de circulation. L'implantation de systèmes de surveillance de la pollution sur l'ensemble des principales rues des villes n'étant pas réalisable, Air Pays de la Loire s'est doté du logiciel de modélisation OSPM (Operational Street Pollution Model).

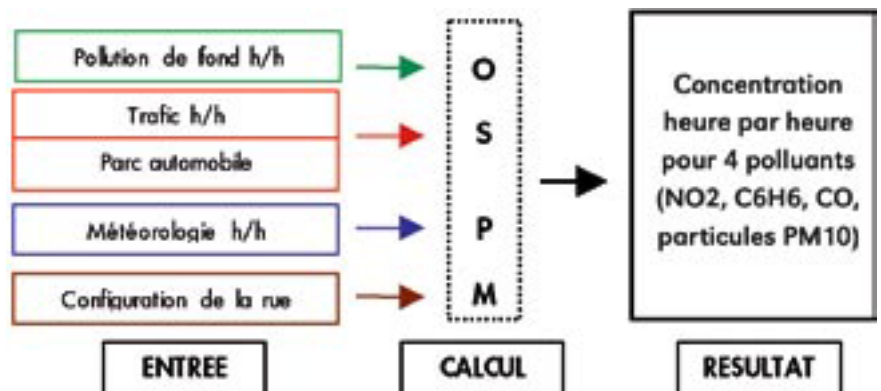
cartographier la pollution atmosphérique

Les principaux objectifs de l'étude étaient de caractériser et de cartographier la qualité de l'air sur 80 rues du centre-ville de Nantes et à deux horizons: 2001 et 2010. Il s'agissait d'identifier les rues les plus exposées à la pollution, d'estimer les risques de dépassement des seuils réglementaires et d'évaluer l'amélioration induite par l'application des normes européennes à l'émission des véhicules, de plus en plus sévères. Dans cette étude, le choix a été fait de ne pas traiter les hypothèses d'évolution de la part modale des transports collectifs issues du Plan de Déplacement Urbain de l'agglomération nantaise. L'impact a priori positif de cette évolution pourra être testé ultérieurement à partir des données préliminaires disponibles à Air Pays de la Loire et des informations complémentaires qui pourront être transmises par la Communauté Urbaine de Nantes.

dépassement fréquent des objectifs de qualité en 2001

En 2001, les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants considérés. Toutefois, quelques rues approchent ce seuil réglementaire pour le dioxyde d'azote. L'objectif de qualité, à atteindre à long terme, est atteint dans moins d'une rue sur deux pour le dioxyde d'azote, et sur quasiment aucune voie de circulation pour le benzène. En revanche, ce seuil est respecté pour les particules PM10. En l'absence de données de fond pour le monoxyde de carbone, il n'a pas été possible d'évaluer strictement le risque de dépassement des valeurs réglementaires pour ce polluant. Toutefois, sur la base des données générales disponibles, la valeur limite devrait être respectée.

Fonctionnement du modèle OSPM





Cartographie du benzène en 2001 :
quasiment toutes les rues dépassent
l'objectif de qualité de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

20
21

De manière générale, les rues les plus exposées à la pollution sont les voies "canyons" de centre-ville avec une configuration très défavorable à la dispersion de la pollution. Citons, à titre d'exemple et de façon non exhaustive, la rue Crébillon, la rue Racine, la rue Jean-Jacques Rousseau, la rue de l'Hôtel de Ville... Les voies de circulation très fréquentées mais qui ne présentent pas obligatoirement une configuration "canyon" très prononcée sont également exposées aux polluants urbains à l'exemple du quai de la Fosse.

le modèle OSPM en bref

OSPM est un modèle destiné à la modélisation des rues "canyons", c'est-à-dire des voies bordées de bâtiments. Il nécessite la connaissance de la pollution ambiante de l'agglomération, de la météorologie, de la configuration de la rue et du trafic automobile et calcule les concentrations de quatre polluants : dioxyde d'azote, benzène, monoxyde de carbone et particules PM10. Ses performances ont été validées sur trois rues de Nantes pour lesquelles des données de mesure de pollution étaient disponibles. Il a été montré que le modèle est capable de prédire les moyennes annuelles avec une précision de l'ordre de 15 %. Il s'agit d'une bonne performance puisque l'approche par modélisation reste altérée d'incertitudes dans le domaine de la physico-chimie de l'atmosphère qui fait l'objet de recherches et en raison de la qualité des données d'entrée nécessaires au fonctionnement du modèle.

La rue Crébillon à Nantes



amélioration sensible pour 2010

En 2010, malgré l'augmentation du trafic (de 25 à 40 % selon les zones par rapport à 2001), le modèle OSPM prévoit grâce à la mise en circulation progressive de véhicules de moins en moins polluants, une diminution sensible de la pollution par rapport à 2001: sur la ville de Nantes, les concentrations dans les rues seraient ainsi en baisse de 36 % pour le dioxyde d'azote, de 54 % pour le benzène et de 36 % pour le monoxyde de carbone entre les deux horizons. Malgré également le renforcement des valeurs réglementaires de la qualité de l'air, les objectifs de qualité et a fortiori les valeurs limites seraient respectés en 2010 sur la quasi totalité des rues du centre-ville de Nantes. Ces résultats, issus de techniques de modélisation et basés sur des hypothèses de croissance du trafic et de renouvellement du parc devront être confirmés ultérieurement, notamment par des mesures sur site. En particulier, les projections utilisées dans cette étude prévoient que la proportion de véhicules non-catalysés passerait de 24 % en 2001 à quasiment 0 % en 2010 alors que d'autres études estiment que le renouvellement serait moins rapide avec une proportion résiduelle de véhicules non-catalysés de 2 à 8 % selon le type de véhicule en 2010. Ces hypothèses pourront être testées ultérieurement. Néanmoins, cette étude montre qu'une amélioration très sensible sera avérée à moyen terme.

prolongements : mesures, cartographie et aide à la décision

Cette étude, riche d'enseignements, est une première étape dans l'amélioration de la connaissance des niveaux de pollution en centre-ville. Elle pourra être prolongée selon les axes suivants: mesures, cartographie et aide à la décision.

- Air Pays de la Loire procédera dès 2004 à la constitution d'un programme permanent de suivi de la pollution par voie de mesure sur les rues de Nantes identifiées par le modèle comme étant les plus exposées, afin de confirmer les informations fournies par OSPM.

- En raison des bonnes performances d'OSPM, le modèle, intégré à part entière dans la stratégie de surveillance d'Air Pays de la Loire, pourra être appliqué progressivement dans d'autres agglomérations des Pays de la Loire (Le Mans, Angers, Saint-Nazaire...). À l'exemple de cette étude, des cartographies seront établies de manière à présenter aux autorités publiques et au grand public une information locale, prospective, fiable et lisible.

- Ces éléments constitueront une information de base pour l'aide à la décision en matière de gestion de la qualité de l'air en centre ville. OSPM pourrait aussi être appliqué aux Plans de Déplacements Urbains, notamment dans l'agglomération nantaise, en complément des autres systèmes de modélisation utilisés à

Air Pays de la Loire, de manière à quantifier le bénéfice que ces plans pourraient apporter en matière de qualité de l'air dans les centres urbains.



Cartographie du benzène en 2010: quasiment toutes les rues respecteraient l'objectif de qualité



modélisation de la pollution autour d'une fonderie

La fonderie GM Bouhyer située à Ancenis (Loire-Atlantique) réalise des contrepois en fonte. Elle fait l'objet d'un arrêté préfectoral visant la mise en conformité de ses rejets de poussières. Dans ce cadre, une évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine devait être réalisée avant et après sa mise aux normes. La société GM Bouhyer a commandé à Air Pays de la Loire une étude visant à évaluer l'impact de la mise aux normes des rejets de l'installation sur les niveaux de pollution environnants.

Cartographie de la pollution par les poussières totales autour de la fonderie

> avant mise aux normes



> après mise aux normes



deux approches complémentaires

Air Pays de la Loire a d'abord utilisé ses moyens de modélisation pour déterminer la localisation des sites de mesure. Le simulateur SAMAA a également permis, par la réalisation de nombreuses cartographies, d'évaluer l'impact de la mise en service du nouveau système de filtration des rejets sur les concentrations en poussières totales.

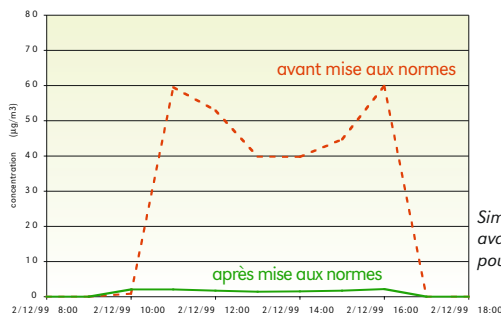
Une approche par mesures a été lancée en parallèle (> résultats : p. 27).

moyens

Le simulateur a permis de réaliser des graphiques d'évolution temporelle des concentrations en poussières totales en plusieurs points autour de la fonderie. À titre d'illustration, le graphique ci-dessous représente sur un épisode de mi-saison avec dispersion normale des polluants, les concentrations avant et après mise aux normes. Le point choisi dans cet exemple est localisé à 700 mètres au sud de la fonderie dans la zone maximale de retombées du panache des cheminées.

diminution d'un facteur 13 à 24 des concentrations de poussières totales

L'étude de modélisation qui prend en compte les modifications de rejets après la mise en place du nouveau système de dépoussiérage tout en conservant les mêmes paramètres météorologiques montre une nette diminution de l'impact des rejets sur les concentrations en poussières totales au sol. Le rapport des concentrations avant et après mise aux normes varie entre 13 et 24. Ce gain modélisé est très légèrement inférieur à la réduction évaluée sur les émissions. La différence est attribuable à la diminution de la hauteur de la cheminée et de la vitesse d'éjection du fluide.



Simulation des concentrations de poussières totales avant et après mise aux normes, pour la journée du 2 décembre 1999



campagnes de mesures premières mesures de COV

des prélèvements par canister suivis d'analyses en laboratoire

Canister pour
le prélèvement
des COV



Air Pays de la Loire a réalisé des prélèvements à l'aide de canisters. Un canister se présente sous la forme d'une sphère en acier inoxydable surmontée d'une ligne de prélèvement munie d'un manomètre différentiel. Lors du prélèvement, le canister, préalablement nettoyé et mis sous vide en laboratoire, est ouvert et se remplit d'air. Lorsque le canister est totalement rempli, il est envoyé en laboratoire pour analyse.

Le temps de remplissage est fixé à 4 heures pour l'ensemble des prélèvements. L'analyse des 50 COV contenus dans l'air est réalisée par chromatographie gazeuse. Les conditionnements et les analyses ont été effectués par le département chimie et environnement de l'école des Mines de Douai.

Deux sites de mesures du réseau permanent d'Air Pays de la Loire ont fait l'objet de prélèvements par canister :

- le site urbain de Bellevue (agglomération nantaise) : ce site éloigné des principales voies de circulation est représentatif de la pollution moyenne à l'échelle d'un quartier ;
- le site de trafic de la rue de la Rôe à Angers : ce site mesure les niveaux maximaux de pollution d'origine automobile.

Les prélèvements ont été réalisés en matinée, quasi simultanément sur les deux sites, pendant trois périodes : 13 mars, 5 mai et 18 décembre 2003

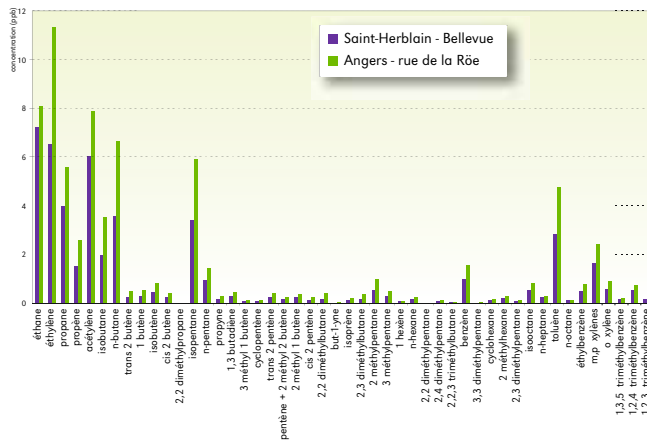
Rue de la Roë à Angers



des composés de même nature sur les deux sites dont 10 COV largement majoritaires

Durant chaque période, les conditions météorologiques sont sensiblement identiques à Nantes et Angers. Les trois périodes couvrent

Concentrations (ppb)
en COV mesurées le
18 décembre 2003
à Nantes et Angers



- Les émissions de Composés Organiques Volatils (COV) dans l'air sont nombreuses et variées : des émissions anthropiques (transport routier, combustion, utilisation de solvants...) mais aussi naturelles (émissions de terpènes par les forêts...).
- L'impact environnemental des COV se situe à deux niveaux :
 - certains COV présents dans l'atmosphère ont une toxicité propre (comme le benzène qui est cancérigène) ;
 - les COV sont à l'origine de la formation de polluants secondaires comme l'ozone, responsable chez l'homme de troubles respiratoires et contributeur à l'effet de serre.
- Dans ce contexte, Air Pays de la Loire a initié en 2003 un programme de mesure de COV dans les Pays de la Loire. L'objectif est d'obtenir des premières mesures de 50 COV en milieu urbain.

une gamme variée de conditions climatiques : temps froid avec vent de nord-est, temps plus chaud avec flux d'ouest.

Sur les 48 composés analysés, il apparaît que les 10 composés les plus abondants sont sensiblement les mêmes sur les deux sites et pour les trois périodes. Ce sont l'éthylène, l'éthane, l'acétylène, le butane, l'isopentane, le propane, le toluène, l'isobutane, le propène et les m-p xylènes. Ils représentent, en termes de concentrations, 80 % de la totalité des 48 COV. Il est à noter que ces composés appartiennent à la fraction organique hydrocarbonée la plus abondante dans l'atmosphère.

des niveaux systématiquement plus élevés en situation de proximité automobile

La comparaison des concentrations enregistrées respectivement sur les deux sites montre des teneurs systématiquement plus élevées dans la rue de la Rôe. La concentration globale sur ce site est de 1,5 à 3,4 fois supérieure à celle enregistrée sur le site urbain de l'agglomération nantaise. Ceci suggère le rôle important des émissions du transport routier sur les concentrations atmosphériques en milieu urbain.

davantage de COV en hiver

Les teneurs en COV enregistrées le 18/12/03 sont plus élevées que lors des deux autres périodes. Ceci est cohérent avec le cycle saisonnier généralement observé pour la plupart des COV avec des teneurs hivernales plus élevées. Ceci est dû à des conditions météorologiques hivernales moins dispersives, des émissions hivernales supplémentaires comme le chauffage domestique et une photochimie consommatrice de COV moins importante l'hiver.



premières mesures de dioxines et furanes

Chaque année, Air Pays de la Loire met en œuvre une campagne de surveillance de la pollution atmosphérique dans l'environnement des deux usines d'incinération des ordures ménagères de l'agglomération nantaise, Arc-en-Ciel et Valorena. Dans le cadre de l'arrêté préfectoral du 14 avril 2003 qui impose une surveillance des dioxines et furanes dans l'environnement de ces établissements et à la demande des deux exploitants, Air Pays de la Loire a complété en 2003 le dispositif de surveillance existant (acide chlorhydrique, métaux lourds) par la mesure des dépôts atmosphériques de dioxines et furanes.

trois sites de surveillance autour de chaque usine et deux sites non influencés

Trois stations de surveillance ont été installées pendant sept semaines autour de chaque usine. En parallèle, deux stations ont été sélectionnées sur des sites non influencés par les usines. L'implantation des sites, validée par la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, a été définie à partir d'une modélisation préalable des secteurs maxima de retombées, de la prise en compte des vents dominants et de la présence de secteur résidentiel.

La mesure des dépôts atmosphériques de dioxines et furanes a été réalisée sur les eaux de pluies.

| | ARC-EN-CIEL | VALORENA |
|---------------------------|---|------------------------------------|
| dates des mesures | entre le 24 juillet et le 11 sept. 2003 | entre le 2 oct. et le 20 nov. 2003 |
| sites proches de l'usine | Couëron gendarmerie | usine des eaux (Ntes) |
| | Couëron centre | parc Gd Blottereau (Ntes) |
| | St-Jean-de-Boiseau | Vieux Doulon (Ntes) |
| sites éloignés de l'usine | site urbain "Chauvinière" (Nantes) | |
| | site rural MERA "la Tardière" (Vendée) | |

Descriptif des campagnes de mesures

les dépôts de dioxines et furanes

Le tableau ci-dessous regroupe les dépôts exprimés en pg (équivalent toxiques)/m²/jour pour les huit sites de mesure ainsi que pour la station météorologique de Bayreuth (site rural régional de fond) en Allemagne.

Ce tableau appelle les commentaires suivants :

- les mesures réalisées autour de Valorena sont légèrement supérieures à celles réalisées

à proximité d'Arc-en-Ciel. Il faut souligner ici que la pluviométrie, 4 fois plus importante pendant la campagne "Valorena" que pendant la campagne "Arc-en-Ciel" réalisée l'été 2003, contribue à la supériorité des dépôts enregistrés à l'automne 2003 ;

- les dépôts enregistrés à la station MERA sont légèrement supérieurs à ceux enregistrés en zones urbaines, notamment pendant la campagne "Arc-en-Ciel". Une éventuelle source parasite (feux de végétation par exemple) peut être à l'origine de cette différence ;
- les dépôts enregistrés à proximité de Valorena sont très légèrement supérieurs à ceux enregistrés sur le site urbain non influencé de la Chauvinière. Cette différence n'a pas été mise en évidence pour les sites environnant Arc-en-Ciel ;
- enfin les dépôts enregistrés sur les trois sites de surveillance de chaque usine sont identiques malgré la différence d'influence de l'UIOM.

conclusion

Il n'apparaît pas d'impact significatif (variation supérieure à 10 pgITEQ/m²/j) des rejets de Valorena et Arc-en-Ciel sur les dépôts de dioxines et furanes mesurés à proximité.

les dioxines et furanes en bref

Les dioxines (polychlorodibenzo-para-dioxines ou PCDD) et furanes (polychlorodibenzofuranes ou PCDF) forment un groupe de 210 composés organiques tricycliques chlorés qui ont en commun d'être stables jusqu'à des températures élevées, d'être fortement lipophiles (solubles dans les solvants et les graisses) et peu biodégradables.

Parmi les 210 dioxines et furanes, seuls 17 sont reconnus comme toxiques. Ces 17 congénères toxiques n'ont pas tous la même toxicité. Pour traduire cette différence de toxicité il a été établi un coefficient de pondération pour chacun des 17 congénères toxiques.

La mesure de la toxicité d'un échantillon passe obligatoirement par la mesure quantitative des 17 congénères toxiques, auxquels est appliqué le facteur d'équivalent toxique (OMS, 1997) ce qui permet d'obtenir pour un échantillon donné sa teneur en "Équivalent toxiques dioxines et furanes ou I-TEQ".

24

25

Collecteur de précipitations utilisé pour la mesure des dépôts de dioxines et furanes



| | ARC-EN-CIEL | | | VALORENA | | | Chauvinière (Nantes) | MERA (Vendée) | Bayreuth (Allemagne) |
|------------------|---------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------|----------------------|---------------|----------------------|
| | Couëron gendarmerie | Couëron centre | St-Jean-de-Boiseau | usine des eaux | Parc Gd Blottereau | Vieux Doulon | | | |
| juil. - sept. 03 | 1,96 | 1,58 | 1,63 | - | - | - | 1,27 | 13,40 | 1,2 - 8 |
| oct. - nov. 03 | - | - | - | 18,0 | 20,6 | 17,8 | 3,6 | 10,9 | 1,3 - 13,4 |

Dépôts de dioxines et furanes enregistrés dans l'environnement de Valorena et Arc-en-Ciel et sur des sites non influencés (pg I-TEQ/m²/j)



campagnes de mesures

mesures dans un parking souterrain à Nantes

un mois et demi de mesures dans le parking Graslin à Nantes



Armoires abritant
les analyseurs
automatiques
de pollution

Une campagne de mesures a été réalisée du 13 octobre au 3 décembre 2003 dans le parking Graslin situé dans le centre ville de Nantes à proximité de la place Graslin. Ce parc de stationnement aérien couvert d'une capacité de 528 places est ouvert 24 heures sur 24. Il accueille 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 3 du parking, à 7 m de la sortie centrale.

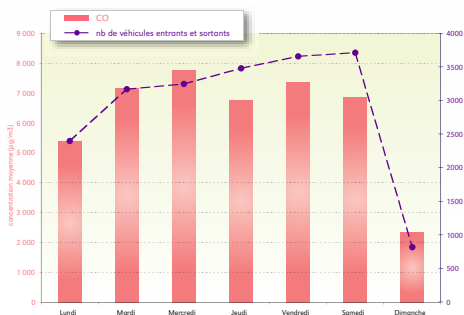
des résultats cohérents avec les études antérieures

Les niveaux enregistrés en CO, SO₂ et NO_x dans le parking Graslin sont du même ordre de grandeur que ceux qui ont été mesurés dans d'autres parcs de stationnement couverts. Toutefois, par comparaison aux mesures réalisées en 2002 dans le parc du Ralliement à Angers, les niveaux moyens enregistrés dans le parking Graslin sont deux à cinq fois plus faibles selon les polluants considérés. Cette infériorité est moins nette pour les niveaux de pointe. Une fréquentation plus élevée du parking du Ralliement et surtout une configuration moins aérée expliquent cette supériorité des niveaux mesurés dans le parking angevin.

respect des valeurs réglementaires, des recommandations spécifiques et des valeurs guides de l'OMS

Les teneurs maximales en CO respectent les valeurs réglementaires en vigueur dans les parcs de stationnement. Les teneurs maximales en CO, NO₂ et SO₂ respectent les recommandations du CSHPF relatives aux parcs de stationnement couverts. Les valeurs guides de l'OMS pour la protection de la santé, établies pour des durées d'exposition inférieures à l'heure (le temps passé dans le parking par un automobiliste est généralement estimé entre 10 et 15 minutes), ont été respectées pour les CO, NO₂ et SO₂.

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...). Dans ce cadre, Air Pays de la Loire a mené, en 2002, une première campagne exploratoire à l'intérieur d'un parking souterrain de stationnement automobile d'Angers sachant que ce type d'environnement est susceptible d'enregistrer des niveaux significatifs de pollution d'origine automobile. En 2003, Air Pays de la Loire a poursuivi cette thématique en réalisant une seconde campagne de mesure à l'intérieur d'un parking aérien couvert.



Évolution hebdomadaire des concentrations moyennes en CO et de la fréquentation moyenne du parking

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

L'évolution au sein de la semaine est similaire pour l'ensemble des polluants : les teneurs dominicales représentent au plus 60 % des teneurs mesurées les jours ouvrés. La fréquentation plus faible le lundi est également visible sur les concentrations en CO et NO. L'ensemble des polluants mesurés présente le même profil journalier avec une nette augmentation des concentrations en début de matinée jusqu'à midi puis une stabilisation suivie d'une seconde augmentation des concentrations à partir de 14 heures jusqu'en fin d'après-midi début de soirée. Les maxima de la journée sont atteints vers 18 -19 heures.

perspectives

Il serait ultérieurement utile de réaliser de nouvelles mesures dans un parc de stationnement couvert en période de fortes fréquentations (période de fin d'année par exemple) afin de les comparer avec les mesures déjà réalisées en période de fréquentation moyenne. Enfin, il serait intéressant d'élargir les mesures à d'autres espaces clos accueillant du public (hall de gare par exemple...).



mesures de métaux lourds autour d'une fonderie

La fonderie GM Bouhyer d'Ancenis a commandé à Air Pays de la Loire une étude visant à évaluer l'impact de la mise aux normes de ses rejets atmosphériques sur les niveaux de pollution environnants. Deux approches complémentaires ont été mises en œuvre : une approche par modélisation (voir résultats page 23) et une approche par mesures.

l'approche mesure : deux campagnes de mesures avant et après mise aux normes

Quatre sites de mesure ont été instrumentés à proximité de la fonderie et de nombreux polluants susceptibles d'être émis par l'établissement ont été mesurés (CO, NO_x, SO₂, PM10, As, Ni, Cd, Fe, Zn, Cu) à l'aide d'un laboratoire mobile et de collecteurs de poussières en suspension.



Laboratoire mobile

effet d'amélioration de la mise aux normes des rejets sur les teneurs atmosphériques en poussières

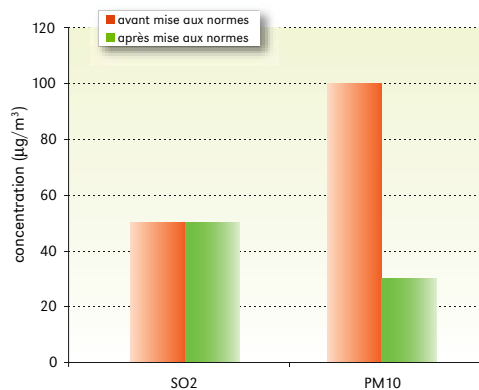
De 100 µg/m³ avant la mise aux normes, le niveau de PM10, mesuré dans l'environnement, dû aux rejets de l'établissement, chute à une trentaine de µg/m³ après.



Préleveur de poussières

diminution de l'impact des rejets sur les concentrations en métaux dans l'environnement

Pour les six métaux mesurés, une diminution de l'impact de la fonderie a été constatée. Elle s'échelonne du ng/m³ pour As, Cd, Ni à plusieurs centaines de ng/m³ pour Pb, Zn, Fe, soit une réduction d'un facteur 4 à 19 selon les métaux. Cette diminution de l'impact des rejets en plomb de la fonderie a pour conséquence une très faible probabilité de dépassement de l'objectif de qualité sur l'ensemble des sites, éventualité qui n'était pas à négliger avant la mise aux normes.



Impact de la fonderie sur les niveaux ambiants de SO₂ et PM10 avant et après mise aux normes de ses rejets

campagnes de mesures

évaluation de la qualité de l'air en périphérie de Nantes, Saint-Nazaire et Le Mans



- Pour tenir compte
- des recommandations nationales
- d'implantation des sites
- de surveillance, Air Pays de la Loire
- a pour projet d'installer trois sites
- périurbains de surveillance
- de l'ozone dans les agglomérations
- nantaise, nazairienne et mancelle.
- Afin de valider l'emplacement futur
- de ces sites, trois campagnes
- de mesures ont été organisées
- pendant l'été, période la plus
- favorable à la formation d'ozone.

trois dispositifs en parallèle

Des mesures d'ozone et de polluants complémentaires (oxydes d'azote...) ont été réalisées pendant deux à trois mois de l'été 2003 sur des communes localisées en périphérie urbaine: Vertou au sud-est de Nantes, la Baule-Escoublac à l'ouest de Saint-Nazaire et Spay au sud-ouest du Mans.

Ces communes ont été sélectionnées selon les critères nationaux en vigueur: densité de population, éloignement du centre urbain...

des concentrations d'ozone dépassant à plusieurs reprises le seuil d'information

Durant les campagnes de mesures, les niveaux d'ozone ont été plus élevés que ceux habituellement mesurés pendant l'été dans la région. Cette élévation inhabituelle est due à la canicule de début août 2003, pendant laquelle les fortes températures associées à un ensoleillement important et à des vents faibles ont contribué à la formation et la stagnation de l'ozone (cf. p. 34 à 37).

Le seuil de recommandation et d'information de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire a été dépassé pendant cinq à six jours selon les communes testées. La procédure d'information de la population, qui nécessite le dépassement du seuil $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur au moins deux sites, a été déclenchée en conséquence à plusieurs reprises début août 2003. La moyenne horaire maximale a atteint $251 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la Baule, ce qui reste inférieur au seuil d'alerte en vigueur en août 2003 ($360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 heure). Le seuil d'alerte en vigueur depuis novembre 2003, fixé à $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 3 heures consécutives, a été approché le 8 août à la Baule.



Sites de mesure de Spay et de Vertou



Laboratoire mobile à la Baule-Escoublac



pourquoi mesurer l'ozone en périphérie des villes ?

Les pointes de pollution par l'ozone sont souvent plus élevées en périphérie urbaine qu'en centre-ville, où l'ozone est partiellement détruit par le monoxyde d'azote des gaz d'échappement.

Lors de l'été 2003, l'influence des agglomérations n'est pas apparue perceptible sur les trois sites périurbains. En effet, les concentrations d'ozone mesurées à un endroit donné résultent de l'addition d'une production locale et d'un apport extérieur dû à un transport longue distance. Or, pendant cet été, un apport massif d'ozone en provenance des grands bassins industriels et métropoles européennes a masqué l'influence de la pollution générée par les agglomérations sur leur périphérie.

trois nouveaux sites

Suite à ces campagnes, il est prévu la mise en œuvre de la surveillance des concentrations d'ozone sur les trois communes testées pendant au moins deux années. En effet, ces communes satisfont aux critères nationaux d'implantation des sites périurbains de surveillance de la qualité de l'air. De plus, des dépassements du seuil de recommandation et d'information de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y ont été enregistrés pendant l'été 2003.

Air Pays de la Loire entame une réflexion sur l'organisation de son dispositif de surveillance dans le cadre du Plan Stratégique de Surveillance de la Qualité de l'Air. Une des orientations tend à développer la surveillance de l'ozone en milieu rural. À moyen terme, la surveillance de l'ozone mise en place à Spay, Vertou et la Baule-Escoublac pourrait être complétée ou remplacée par des mesures d'ozone dans des communes plus rurales.



deuxième étude à Saumur

Air Pays de la Loire a réalisé une campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Saumur lors de l'été 2003 pendant un mois et demi (du 18 juin au 4 août 2003).

Cette campagne fait suite à une première évaluation effectuée en 2001. L'objectif de cette campagne était double :

- évaluer les niveaux de pollution de fond et notamment la pollution par l'ozone sur un site urbain,
- évaluer les niveaux en benzène sur un site de trafic (c'est-à-dire à proximité immédiate d'une voie de circulation).

deux sites de mesure :

- Le stade municipal Offard, site urbain où des mesures de NO_x, CO, PM10, SO₂ et O₃ ont été réalisées à l'aide du laboratoire mobile. Des mesures de benzène ont également été effectuées à l'aide de tubes à diffusion passive.
- La rue Beaurepaire, site de trafic où des mesures de benzène ont été réalisées avec des tubes à diffusion passive.

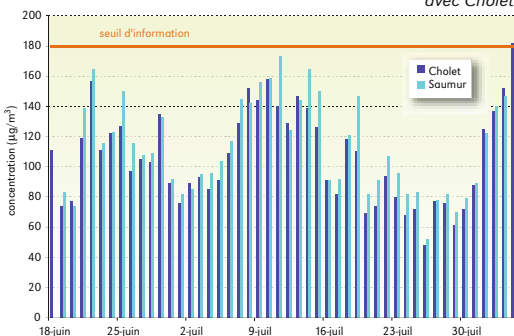
des résultats de mesures contrastés

Sur le site urbain du stade municipal Offard

Les concentrations en CO, NO_x, SO₂, poussières fines et benzène sont demeurées faibles durant la période d'étude; les valeurs réglementaires étant respectées pour ces polluants. En revanche, les niveaux d'ozone ont été

modérés à forts. Les objectifs de qualité ont été dépassés pendant plus de 40 % du temps. Le seuil d'information et de recommandation fixé à 180 µg/m³ n'a pas été franchi durant la période d'étude. Toutefois, le risque de dépassement de cette valeur est réel compte tenu des nombreux dépassements survenus du 4 au 11 août sur l'ensemble des agglomérations de la région et de la similitude des teneurs en ozone mesurées à Saumur avec celles d'autres villes et notamment Cholet.

Évolution des maxima horaires d'ozone mesurés à Saumur - comparaison avec Cholet



28

29

Sur le site de trafic de la rue Beaurepaire

Les niveaux de benzène mesurés dans la rue Beaurepaire sont similaires à ceux rencontrés sur des sites de trafic d'autres agglomérations et notamment à ceux mesurés rue de la Rôe à Angers. Par comparaison avec les sites de trafic des autres agglomérations, il est très probable que l'objectif de qualité soit également franchi dans la rue Beaurepaire à Saumur compte tenu des teneurs comparables à celles mesurées dans la rue de la Rôe.

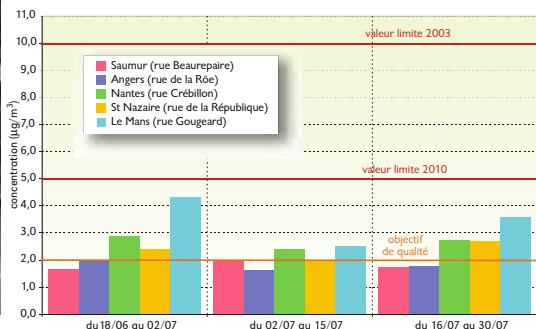
En revanche, le risque de dépassement de la valeur limite fixée à 10 µg/m³ en 2003 est très faible et demeure faible pour la future valeur limite de 5 µg/m³, applicable en 2010.



Laboratoire mobile dans le stade Offard à Saumur



Rue Beaurepaire à Saumur



Concentration en benzène dans la rue Beaurepaire - comparaison avec d'autres sites de trafic de la région

campagnes de mesures

étude au sud-est de Laval



Implantation
du laboratoire
mobile dans
le sud-est de Laval

Air Pays de la Loire a mis en place en 2001 un site permanent de surveillance de la qualité de l'air à Laval (rue Mazagran). La validation de ce site passe par la comparaison avec d'autres sites de l'agglomération afin de s'assurer de sa bonne représentativité. C'est pourquoi une campagne de mesure a été mise en place sur le site de la maison de retraite Jeanne-Jugan dans le sud-est de Laval.

une campagne à double objectif

La campagne avait pour buts de :

- mesurer la qualité de l'air dans une zone prioritaire de surveillance définie lors de l'étude préliminaire à l'installation du site permanent;
- valider la représentativité du site Mazagran à l'échelle de l'agglomération lavalloise.

Cette campagne s'est déroulée du 23 avril au 5 juin 2003. Les concentrations mesurées lors de cette campagne ont été celles des principaux polluants: le dioxyde de soufre, les particules en suspension (PM10), le dioxyde d'azote et l'ozone. Un laboratoire mobile a été installé à cet effet dans le verger de la maison de retraite Jeanne Jugan.

une bonne corrélation des mesures

Les concentrations observées sur le site de la maison de retraite Jeanne Jugan comme sur le site permanent de la rue Mazagran sont restées en dessous des seuils réglementaires.

Les deux sites de mesures présentent des profils de teneurs en dioxyde d'azote, en ozone et en poussières (PM10) proches comme le montre le graphique ci-dessous.

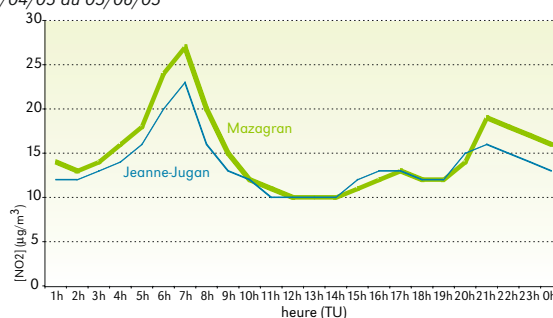
Seuls les niveaux en dioxyde de soufre se distinguent. Cependant, les niveaux en dioxyde de soufre restent faibles à la maison de retraite de la rue Jeanne Jugan et très faibles sur le site permanent de la rue Mazagran.

une bonne qualité de l'air dans le sud-est de Laval

En conclusion, le sud-est de Laval bénéficie d'une manière générale d'une bonne qualité de l'air comme le centre ville. Le site Mazagran dispose d'une bonne représentativité de la pollution observée dans le sud-est de Laval pour l'ensemble des polluants bien que les teneurs en dioxyde de soufre aient été supérieures dans le sud-est lors de la campagne.

Afin de compléter cette étude, une campagne similaire pourra être menée ultérieurement dans les autres zones de surveillance prioritaires définies lors de l'étude préliminaire afin de compléter l'évaluation de la qualité de l'air dans l'agglomération lavalloise.

Profil journalier moyen de
la concentration en dioxyde d'azote
du 23/04/03 au 05/06/03





mesures dans la Z.I. Sud au Mans

En 1998 et 1999, la station de surveillance installée sur le site du GIAT, rue Pied Sec au Mans, a enregistré 88 dépassements du seuil d'information de la population pour le dioxyde d'azote répartis sur 24 journées. Cette pollution atypique a été enregistrée la nuit des mois d'été par vent de nord-est de vitesse faible. Les autres sites de surveillance de l'agglomération n'ont pas été concernés par ce phénomène. La recherche de l'origine de cette pollution a conduit à écarter le trafic routier et les émetteurs industriels de la zone.

disparition des phénomènes de pollution atypique par le dioxyde d'azote

Concernant le dioxyde d'azote, aucun dépassement du seuil d'information de la population n'a été observé. Les phénomènes de pollution des années passées n'ont pas été observés pendant la campagne. Le profil moyen journalier fait apparaître une élévation de pollution le matin dont l'origine provient principalement du trafic routier (cf. graphique). En raison de la proximité immédiate du laboratoire mobile avec l'ancienne station et de la présence de conditions météorologiques favorables, il est conclu que le phénomène ou la source responsable des pointes antérieures de pollution a disparu. En revanche, la pollution par le dioxyde d'azote reste supérieure au centre-ville et au sud-est du Mans.

Concernant le dioxyde de soufre et les poussières PM10, les niveaux ont été respectivement très faibles et modérés, représentatifs des teneurs habituellement observées en période estivale, et, comme pour le dioxyde d'azote, supérieurs aux concentrations détectées sur les autres sites de surveillance de l'agglomération. Les niveaux en ozone ont été particulièrement élevés en début de campagne avec cinq journées de dépassement du seuil d'information de la population. Il s'agit là d'un épisode exceptionnel par sa durée et son ampleur, observé à l'échelle continentale en raison des mécanismes de transport de l'ozone à grande échelle (cf. p. 34 à 37). Des niveaux toujours élevés et similaires ont également été observés sur les autres sites de l'agglomération mancelle.

poursuivre la surveillance dans la zone

La station de Pied Sec a été retirée en mars 2000 en raison de la restructuration du GIAT. En octobre 2000, une campagne a été organisée à 400 m de l'ancienne station de manière à suivre la qualité de l'air après l'arrêt de la station. Cette campagne a conclu à l'absence de pollution atypique, mais les conditions météorologiques observées alors n'étaient pas très favorables.

Dans ces conditions, une seconde campagne a été menée pendant un mois et demi entre le 5 août et le 14 septembre 2003 sur un site localisé à environ 50 m de l'ancienne station au cours d'une période pour laquelle l'occurrence de ces pics de pollution avait été observée. Le laboratoire mobile a permis la surveillance de quatre indicateurs de pollution : le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les poussières PM10 et l'ozone.

Le laboratoire mobile



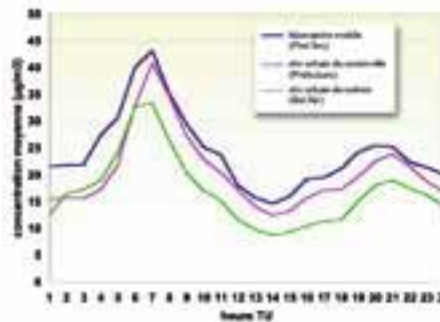
Le laboratoire mobile a permis la surveillance de quatre indicateurs de pollution : le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les poussières PM10 et l'ozone.

des conditions météorologiques optimales

Les directions majoritaires de vents observées durant cette campagne (nord-est) sont les directions pour lesquelles les épisodes de pollution avaient été enregistrés en 1998 et 1999. De plus, les vitesses inférieures à 2 m/s représentent une proportion importante du total des vents. Les conditions météorologiques sont donc des conditions optimales pour vérifier l'occurrence des pics de pollution.

perspectives

En raison de la disparition des phénomènes aigus de pollution au dioxyde d'azote, il n'apparaît plus nécessaire de poursuivre la surveillance de la qualité de l'air précisément sur l'ancienne localisation du site de mesure dans le quartier du GIAT. En revanche, l'implantation d'un site de mesure des polluants d'origine industrielle à proximité de la ZI Sud reste nécessaire. Le site pourrait être localisé dans le secteur urbanisé situé entre le centre-ville et la Z.I. Sud.



Profil moyen journalier du dioxyde d'azote durant la campagne

campagnes de mesures

déplacement de la station Laënnec à la Roche-sur-Yon



Afin de répondre aux nouvelles exigences métrologiques, Air Pays de la Loire souhaite déplacer les analyseurs situés depuis trois ans dans le groupe scolaire Laënnec, dans une cabine spécialement dédiée à la mesure de la pollution atmosphérique. Dans le but de déterminer le futur emplacement d'accueil, une campagne de mesures d'un mois a été réalisée sur un site proche du site actuel.

moyens mis en œuvre

La campagne de mesure a été réalisée à l'aide d'un laboratoire mobile. Elle a duré un mois du 7 janvier au 6 février 2003. Les paramètres mesurés étaient les suivants :

| | SO ₂ | NO _x | O ₃ | PM10 | Météo |
|-------------------------|-----------------|-----------------|----------------|------|-------|
| Laboratoire mobile | • | • | • | • | • |
| Groupe scolaire Laënnec | • | • | • | | |

des concentrations homogènes pour le dioxyde d'azote, l'ozone et le dioxyde de soufre

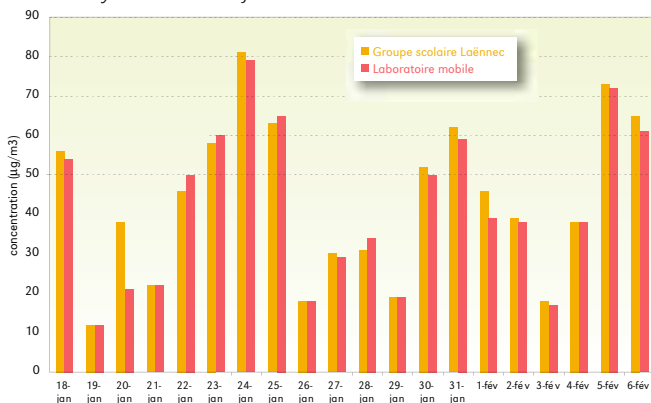
L'étude des variations temporelles des concentrations des principaux polluants atmosphériques (dioxyde de soufre, ozone et dioxyde d'azote) mesurés à l'aide du laboratoire et leur comparaison avec les teneurs enregistrées dans le groupe scolaire Laënnec (site permanent distant de 80 m) ont permis d'avancer les conclusions suivantes :

- les concentrations en SO₂ mesurées sur les deux sites sont restées très faibles et proches des limites de détection des appareils;
- il existe une très grande similitude dans l'évolution temporelle des concentrations en dioxyde d'azote et ozone mesurées respectivement sur les deux sites.

Laboratoire mobile à proximité du groupe scolaire Laënnec



Évolution temporelle des maxima horaires journaliers en dioxyde d'azote du 18 janvier au 6 février



des teneurs en poussières fines cohérentes avec celles mesurées en centre ville urbain

Actuellement les contraintes techniques ne permettent pas de réaliser des mesures de poussières fines (PM10) dans le groupe scolaire Laënnec. La comparaison des teneurs en poussières fines mesurées respectivement à la Roche-sur-Yon par le laboratoire mobile et dans le centre ville de Cholet indique que les niveaux en poussières fines à la Roche-sur-Yon sont cohérents avec ceux enregistrés dans le centre d'une ville de même taille.

des tests statistiques qui confirment ces résultats

À l'occasion de cette étude, Air Pays de la Loire a mis en œuvre une nouvelle approche par l'utilisation d'une méthode statistique spécifique (tests de Kolmogorov Smirnov). Cette méthode permet de comparer les concentrations enregistrées sur les différents sites de mesure en fournissant une probabilité d'équivalence entre deux séries de données à un facteur de risque donné (5 %).

Les résultats des tests sont supérieurs au facteur de risque (0,05) ce qui indique une équivalence des deux sites, pour les concentrations en dioxyde d'azote et ozone.

Résultats du test de Kolmogorov Smirnov

| Série 1/Série 2 | Résultats des tests |
|--|---------------------|
| Laënnec NO ₂ / labo. mobile NO ₂ | 0,32 |
| Laënnec O ₃ / labo. mobile O ₃ | 0,85 |

le futur site validé

En conclusion, sans modification majeure des infrastructures routières et urbaines qui viendraient perturber l'environnement immédiat du site, l'emplacement où a été installé le laboratoire mobile est retenu pour accueillir le futur site de mesure de la qualité de l'air.



impact de la journée En ville sans ma voiture ! sur la qualité de l'air

Air Pays de la Loire a participé à l'opération En ville, sans ma voiture ! le 22 septembre 2003 dans quatre villes des Pays de la Loire : Angers, Le Mans, Nantes et Saumur. Cette opération consiste à délimiter dans les villes un périmètre réservé aux piétons, cyclistes, transports en commun et autres moyens de transport non polluants.

dispositif mis en place

Lors de cette journée, Air Pays de la Loire a pu évaluer l'impact de cette opération sur la qualité de l'air, grâce à son réseau permanent de surveillance et ses deux laboratoires mobiles installés à Angers (place du Ralliement) et au Mans (boulevard R. Levasseur).



Laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire au Mans

amélioration de la qualité de l'air à l'intérieur des périmètres

Air Pays de la Loire a mis en évidence une baisse significative des niveaux de pollution à l'intérieur des périmètres fermés à la circulation automobile. En dehors de ces périmètres, la situation est à nuancer : à Angers et au Mans la pollution a diminué à l'extérieur des périmètres tandis qu'à Nantes une hausse de pollution a été mesurée sur un axe de contournement du périmètre. La variation des conditions météorologiques rend délicates les comparaisons de la qualité de l'air d'un jour à l'autre. Les variations de pollution enregistrées le 22 septembre ne peuvent donc pas être attribuées à la seule limitation de la circulation automobile.



Laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire à Angers

Angers

À Angers, les trois sites de mesure situés à l'intérieur du périmètre ont enregistré une baisse de la pollution le 22 septembre. Cette diminution a été la plus marquée dans la rue de la Roë : de - 60 % pour le dioxyde d'azote à - 90 % pour le benzène.

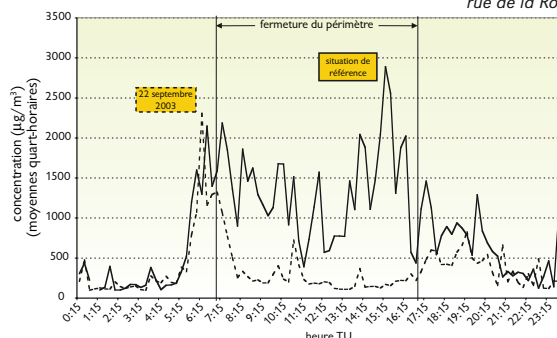
Le Mans

Le 22 septembre, la pollution a généralement diminué sur les trois sites de surveillance du centre ville. C'est le boulevard Levasseur, fermé à la circulation automobile, qui a enregistré la baisse de pollution la plus importante : de - 75 % pour le monoxyde de carbone à - 40 % pour les poussières PM10.

Nantes

À Nantes, la pollution a augmenté en dehors du périmètre : jusqu'à + 40 % pour le monoxyde de carbone dans la rue de Strasbourg. Cette année, le périmètre ne comprenant pas de station de mesure, l'importance de l'effet d'amélioration n'a pu être mise en évidence. En 2002, l'utilisation du laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire avait montré une baisse de 35 % pour le dioxyde d'azote et les poussières PM10 à l'intérieur du périmètre.

Niveaux de monoxyde de carbone de carbone rue de la Roë à Angers





épisodes de pollution

début août: des pics d'ozone exceptionnels

un épisode de pollution record par l'ampleur des concentrations mesurées

Un effet sur les niveaux de pointe...

Les années passées, les niveaux maximaux d'ozone n'avaient que très rarement dépassé le seuil d'information de la population ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et la valeur de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une heure n'avait été franchie qu'à deux reprises respectivement à Nantes durant l'été 1995 ($205 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et au Mans durant l'été 1998 ($202 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En ce début de mois d'août, les maxima ont largement dépassé les $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et approché le futur seuil d'alerte ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur trois heures consécutives). Globalement, les maxima de début août sont près de 35 % supérieurs à ceux mesurés les années précédentes.

... et les niveaux moyens

Les concentrations moyennes sur huit heures ont également été particulièrement élevées en ce début de mois d'août puisque nous enregistrons des moyennes supérieures de 35 % en moyenne à celles enregistrées les années antérieures.

Début août, Air Pays de la Loire a enregistré sur plusieurs de ses capteurs, des taux d'ozone supérieurs à $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une heure. Jamais depuis la création du dispositif de mesure, des niveaux si élevés n'avaient été observés en Pays de la Loire. En 15 jours, 32 procédures d'information du public ont été mises en œuvre sur les sept agglomérations surveillées.

un épisode de pollution exceptionnel par sa durée

Les épisodes antérieurs de pollution par l'ozone étaient de nature ponctuelle durant un à deux jours. Or, au mois d'août 2003, l'épisode de pollution a duré près de quinze jours. Il s'est déroulé en trois périodes:

• une hausse de la pollution à partir du 1^{er} août

Les niveaux de pollution ont augmenté à partir du 1^{er} août pour dépasser le seuil d'information à partir du 4. Une légère baisse des niveaux est survenue le 7 août, suivie d'une seconde hausse des concentrations le 8 août.

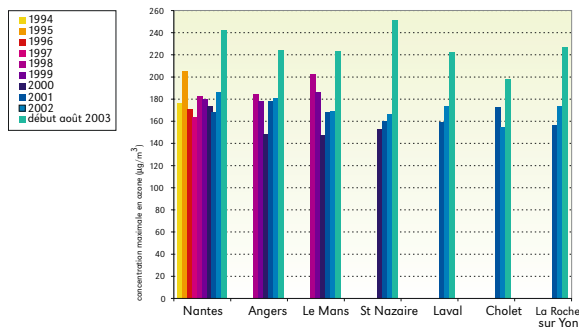
• des niveaux très élevés les 8, 9 et 10 août

Durant ces trois jours, la pollution a atteint des niveaux encore jamais mesurés dans la région; les niveaux de pointe approchant le futur seuil d'alerte et les niveaux moyens en journée dépassant les $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

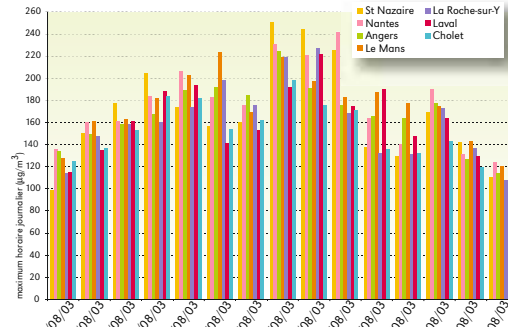
• une baisse de la pollution à partir du 11 août

Sur la façade ouest (Nantes, Saint-Nazaire, la Roche-sur-Yon) les niveaux diminuent à partir du 11 août tandis que cette baisse est retardée d'une journée dans l'est de la région (Laval, Le Mans).

Maxima horaires d'ozone mesurés dans les sept agglomérations



Évolution des maxima horaires d'ozone



un épisode généralisé sur l'ensemble de la région

En plus des niveaux atteints et de leur persistance, cet épisode est également exceptionnel par son ampleur géographique. En effet, l'ensemble de la région a été concerné par ces fortes concentrations.

un épisode lié à des conditions météorologiques exceptionnelles

Ces fortes concentrations en ozone sont liées à la canicule qui a régné en ce début de mois d'août. Ces fortes chaleurs (plus de 40 °C ont été enregistrés le 6 août au Mans) et l'ensoleillement important ont persisté jusqu'au 13 août. Un rafraîchissement est survenu sur le littoral les 11 et 12 août qui n'est pas perceptible dans l'Est de la région. Cette canicule exceptionnelle par sa durée et son intensité est liée à la persistance sur l'Europe de l'Ouest d'une prolongation de l'anticyclone des Açores. Ces hautes pressions ont amené de l'air très chaud et sec en provenance du Sud de la Méditerranée et bloqué l'arrivée des perturbations océaniques.

un phénomène dynamique à grande échelle

Cet épisode de pollution n'a pas été spécifique à la région des Pays de la Loire mais a été observé sur une grande partie du territoire national et des pays limitrophes.

Les cartes ci-après sont issues respectivement du modèle à grande échelle Chimère et de l'assimilation dans ce modèle des concentrations d'ozone mesurées dans le Grand Ouest (cf. p. 18-19).

Du 1^{er} au 2 août: une augmentation des concentrations en ozone à proximité des zones d'émissions de précurseurs

Le 1^{er} août, les niveaux les plus élevés se situent à proximité de grandes zones d'émissions de précurseurs à l'origine de la formation de l'ozone, c'est-à-dire l'agglomération parisienne, le bassin de la Ruhr, la zone industrielle de Fos-Berre.

À cette date, les niveaux maximaux d'ozone dans les Pays de la Loire restent modérés (120 µg/m³). Le jour suivant, nous assistons à une augmentation des concentrations dans ces zones.

Du 3 au 9 août: la pollution par l'ozone s'étend

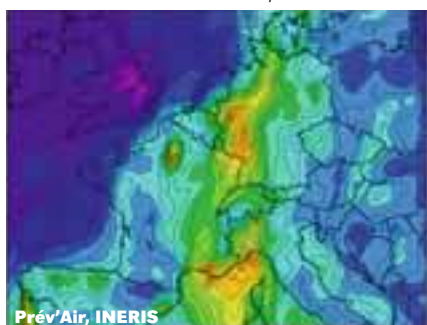
Le 3 août, la pollution issue de la Ruhr s'étend à l'Alsace tandis qu'une nouvelle zone à forts niveaux apparaît dans le sud-ouest de la France à proximité de la forêt des Landes (la végétation et notamment les résineux sont également par leurs émissions de composés organiques volatils à l'origine de la formation de l'ozone). Dans les Pays de la Loire, les niveaux horaires atteignent 160 µg/m³.

34

35

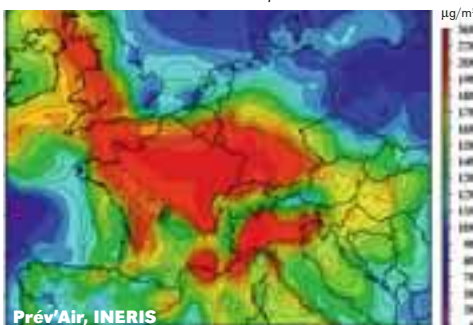
01/08/2003

Concentration maximale sur l'Europe...



05/08/2003

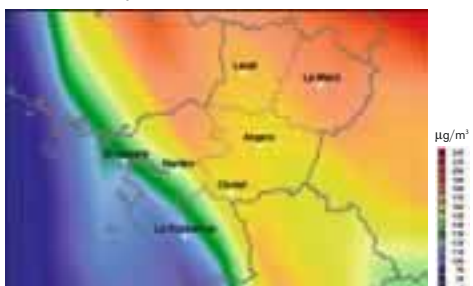
Concentration maximale sur l'Europe...



... et dans les Pays de la Loire



... et dans les Pays de la Loire



En Angleterre, des niveaux élevés commencent à apparaître à proximité de l'agglomération londonienne et en Italie la plaine du Pô commence à avoir des niveaux élevés.

Les 4 et 5 août, la pollution s'étend sur l'Angleterre et s'intensifie sur le nord de la France. Dans les Pays de la Loire, l'est de la région est concerné par ces fortes concentrations tandis que le littoral est relativement préservé.

Du 6 au 8 août, de fortes concentrations sont observées sur une grande partie de la France. Durant cette période, l'ouest de la Bretagne est relativement préservé de ces fortes concentrations. Dans les Pays de la Loire, le littoral Atlantique est moins concerné du 5 au 7 août.

En revanche l'ensemble des Pays de la Loire est soumis à de fortes concentrations les 8 et 9 août.

Affaiblissement de l'étendue de la pollution à partir du 11 août

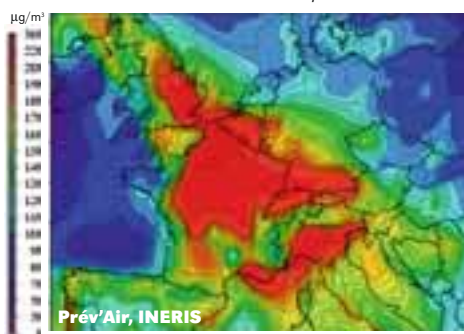
Le 11 août, une entrée maritime d'air plus frais par la façade ouest entraîne une diminution des niveaux d'ozone sur l'ouest des Pays de la Loire non perceptible dans l'est de la région où les niveaux demeurent élevés.

Cette baisse s'accroît le 12 août. Un sursaut des concentrations apparaît le 13 août dans l'ouest des Pays de la Loire. Toutefois, plus globalement, la pollution a tendance à diminuer sur l'Europe, hormis sur le littoral méditerranéen où les niveaux de pollution continuent à être élevés.

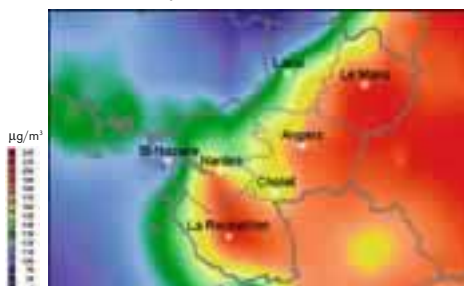
Cette baisse des niveaux de pollution se poursuit le 14 (sauf sur le littoral méditerranéen) et l'on peut considérer que l'épisode de pollution s'achève le 15 août avec le retour à des niveaux modérés d'ozone sur l'Europe.

06/08/2003

Concentration maximale sur l'Europe...

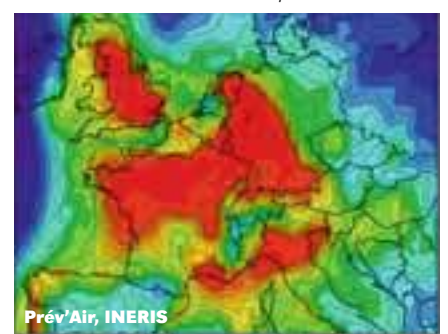


... et dans les Pays de la Loire

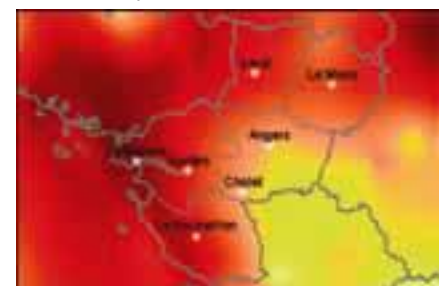


09/08/2003

Concentration maximale sur l'Europe...



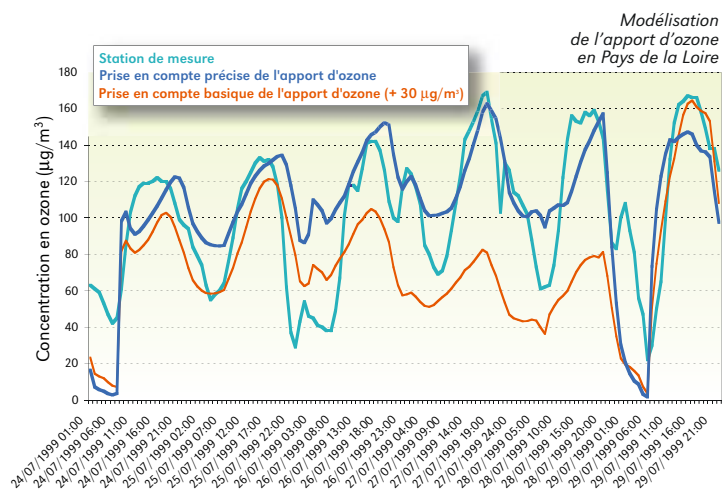
... et dans les Pays de la Loire



L'ozone mesuré dans les Pays de la Loire : une addition de production locale et d'apports extérieurs

L'analyse des données cartographiques montre que les concentrations d'ozone mesurées à un endroit donné résultent de l'addition d'une production locale et d'un apport extérieur dû à un transport à longue distance.

Air Pays de la Loire dans le cadre de son programme de modélisation de la pollution de l'ozone à l'échelle régionale a déjà pu mettre en évidence l'importance d'un tel apport d'ozone. Ces simulations ont été réalisées antérieurement pour la période du 24 au 29 juillet 1999, période chaude et ensoleillée où des concentrations d'ozone proches du seuil d'information ont été détectées.



Le graphique ci-dessus montre les résultats des modélisations réalisées dans l'agglomération nantaise à l'aide du modèle SAMAA utilisé par Air Pays de la Loire. Une première approche a été considérée en prenant compte, aux limites du domaine d'étude un apport d'ozone constant (+ 30 µg/m³, courbe orange) dans le temps et l'espace. Cette approche sous-estime les concentrations modélisées.

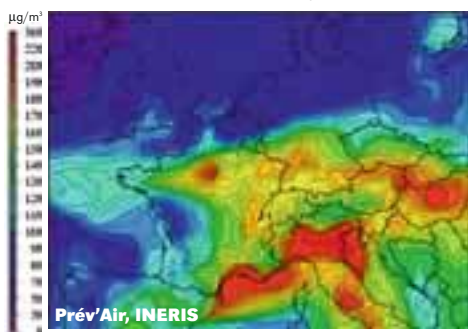
Une seconde modélisation plus complète qui considère la variabilité spatiale et temporelle des niveaux d'ozone en périphérie de Nantes (courbe bleue) montre un meilleur accord entre les niveaux modélisés et mesurés.

Cette étude montre donc l'importance de l'apport d'ozone en provenance des régions limitrophes sur les concentrations de pointes mesurées à Nantes. En effet, cet import d'ozone peut contribuer de 30 à 70 % au maximum d'ozone enregistré.

Compte tenu de la prépondérance des vents d'Est en périodes anticycloniques chaudes et ensoleillées, cet apport d'ozone provient fréquemment des grandes métropoles européennes et bassins industriels situés à l'est des Pays de la Loire (agglomération parisienne, Bénélux, Angleterre, Ruhr).

14/08/2003

Concentration maximale sur l'Europe...



... et dans les Pays de la Loire



épisodes de pollution

dépassement des valeurs limites pour le dioxyde de soufre à Donges



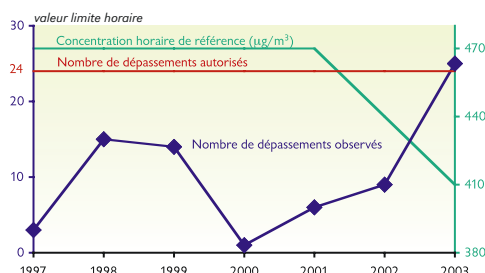
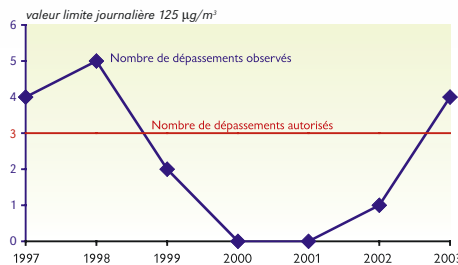
Des épisodes de pollution élevée par le dioxyde de soufre se sont produits en Basse-Loire en 2003, sous l'influence des rejets atmosphériques de la raffinerie de pétrole Total France de Donges. Ces hausses de pollution, remarquables par leur ampleur et par leur durée, ont conduit au dépassement de valeurs limites fixées au niveau européen.

dépassement de deux des valeurs limites en vigueur

Au cours de l'année 2003, Air Pays de la Loire a enregistré sur son réseau de surveillance de Donges, plusieurs épisodes de pollution soufrée, principalement en janvier, février et novembre 2003. Deux des valeurs limites en vigueur ont été franchies, sur la zone Nantes - Saint-Nazaire :

- la valeur limite de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, à ne pas dépasser plus de trois jours par an, a ainsi été dépassée rue Pasteur à Donges (quatre dépassements, les 18/01, 11/02, 26/02 et 22/11) et approchée rue Ampère (deux dépassements).
- la valeur limite de $410 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an a été dépassée rue Pasteur à Donges (vingt-cinq dépassements, principalement en février et novembre) et approchée rue Ampère (treize dépassements). Un dépassement unique de la valeur horaire $410 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a également été mesuré à la Mégretais (Donges est).

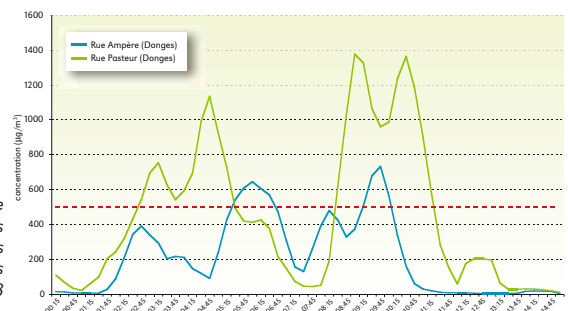
Situation par rapport aux valeurs limites journalière et horaire pour le dioxyde de soufre à Donges

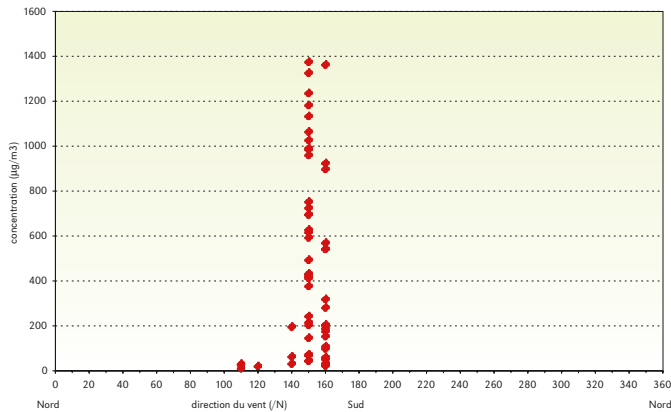


le cas particulier de février 2003 : des situations d'alerte répétées

En février 2003, les capteurs situés dans le centre-ville de Donges ont détecté plusieurs pointes de pollution par le dioxyde de soufre (SO_2). En effet, les 6, 9, 11, 20, 22 et 26 février, des hausses des niveaux de SO_2 ont été enregistrées rue Ampère et rue Pasteur, entraînant la mise en œuvre par la raffinerie de quinze pré-alertes et de quatre alertes de niveau 3; ces procédures conduisant à l'activation de mesures de réduction des rejets.

Évolution temporelle des concentrations horaires en dioxyde de soufre mesurées dans le centre-ville de Donges le 11 février 2003





Évolution des concentrations horaires en SO₂ mesurées rue Pasteur le 11 février en fonction de la direction des vents

Les 11 février et 20 février, le seuil d'alerte fixé à 500 µg/m³ de SO₂ en moyenne horaire pendant trois heures consécutives a été dépassé. Air Pays de la Loire et la Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement ont procédé à l'information des populations et des communes concernées ainsi que des autorités. Cette information ainsi que les niveaux associés ont également été relayés sur le site Internet d'Air Pays de la Loire www.airpl.org pendant la durée de cet épisode.

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

Depuis 1982, Air Pays de la Loire mesure 24 heures sur 24 les concentrations de dioxyde de soufre (SO₂) dans l'environnement de la raffinerie Total France 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.

des vents atypiques pour un mois de février

Ces pointes de pollution se sont produites dans un secteur de vents très restreint (vents de sud sud-est 150°-160°N) qui placent les sites sous l'influence des rejets atmosphériques de la raffinerie.

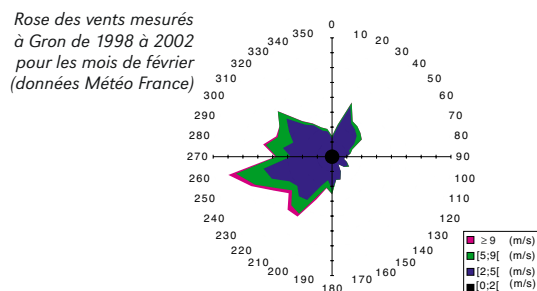
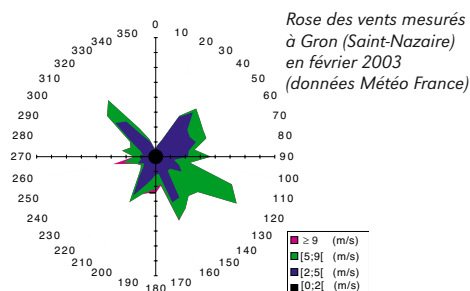
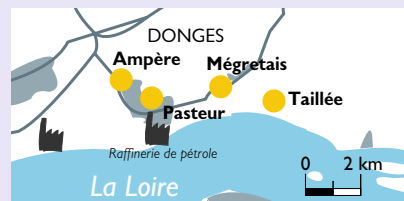
Le mois de février 2003 a été atypique. Les vents ont, en effet, fréquemment soufflé du secteur sud sud-est par comparaison aux normales habituellement enregistrées.

Le centre ville de Donges s'est trouvé alors plus souvent sous les vents de la raffinerie, ce qui a favorisé l'apparition d'un plus grand nombre d'épisodes de pollution.

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 Total France, 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 (pré-alertes niveau 1 et 2 et alerte niveau 3) enregistrés sur les quatre stations de Donges.

NB : ce dispositif d'alerte devrait évoluer prochainement pour tenir compte des pics de pollution observés en 2003.



Raffinerie Total France de Donges



mobilisation autour de la qualité de l'air à Donges

La DRIRE des Pays de la Loire a demandé à la raffinerie Total France de Donges d'apporter des éléments d'appréciation sur l'origine de ces forts niveaux de dioxyde de soufre et d'indiquer les moyens envisageables pour ne pas les reproduire à l'avenir. La société Total France de Donges a ainsi fait appel à l'expertise d'Air Pays de la Loire, afin d'identifier les rejets prépondérants à l'origine des épisodes de pollution de février 2003 et d'évaluer l'impact de la mise en œuvre des procédures de réduction des émissions.

modélisation de l'impact de la raffinerie et cartographies

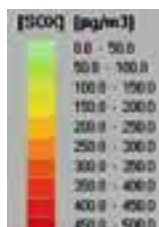
Air Pays de la Loire a conduit l'étude à l'aide du modèle SAMAA et à partir des données météorologiques en trois dimensions ARPEGE de Météo France et des informations sur treize émetteurs du site de la raffinerie fournies par Total France. Des dizaines de cartographies ont été construites de manière à évaluer l'impact de la raffinerie. Ces cartes montrent que les retombées de rejets de la raffinerie ne sont pas uniquement localisées dans la ville de Donges et à proximité des stations de mesure de la pollution, mais peuvent être également situées à plusieurs kilomètres de la source.

influence des émetteurs de la raffinerie

Même si le dépassement du seuil d'alerte n'a pu être évité pendant ces épisodes, les actions engagées par Total France ont permis d'éviter une dégradation de la qualité de l'air qui aurait été plus importante que celle observée. Le gain sur la pollution a été quantifié entre 40 et 80 %. Les simulations ont par ailleurs montré qu'une action de réduction anticipée des émissions des principales unités du site aurait eu une influence supplémentaire sur la qualité de l'air en diminuant les concentrations atmosphériques de 15 % en moyenne et de 40 % au maximum. Malgré un impact limité puisque le dépassement du seuil d'alerte aurait seulement été atténué et retardé, cette procédure conserve son intérêt.

L'étude de la contribution individuelle des treize émetteurs a montré que si deux unités sont les principales installations de la raffinerie à contribuer à la pollution, d'autres points de rejets moins importants en termes d'émission comme les chaudières participent également à la pollution de la zone, principalement au sud du secteur urbanisé de Donges.

Impact le 11 février à 6h



vers une surveillance renforcée

Les conclusions de cette étude ont contribué à approfondir la connaissance des phénomènes de pollution atmosphérique autour de la raffinerie de Donges. Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Nantes - Saint-Nazaire, en cours d'élaboration (Cf. encadré), a ainsi intégré des mesures d'amélioration de la prévention des pics de pollution. Il s'agit de densifier le réseau de capteurs de surveillance autour de la raffinerie et de compléter ces mesures permanentes par des campagnes de mesures périodiques.

Dans ce cadre, Air Pays de la Loire a programmé une campagne de mesures à Donges-est et Corsept en Sud-Loire sur 2004. Par ailleurs, une étude de modélisation complémentaire va être réalisée pour évaluer l'impact des modifications des caractéristiques d'émission de la raffinerie.

le PPA de Nantes-Saint-Nazaire en bref

Contexte

La loi sur l'air prévoit l'élaboration de Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants (cas de l'agglomération nantaise) ainsi que dans les zones où les valeurs limites sont dépassées ou risquent de l'être (cas de la zone industrielle de la Basse-Loire). Le préfet de la Loire-Atlantique a donc décidé d'élaborer un Plan de Protection de l'Atmosphère couvrant la zone de Nantes - Saint-Nazaire.

Objectifs

Le Plan de Protection de l'Atmosphère a pour objectif de ramener, à l'intérieur de la zone concernée, les niveaux de pollution atmosphérique en dessous des valeurs limites de qualité de l'air, grâce à la mise en œuvre de mesures concrètes de réduction des émissions des sources fixes ou mobiles. Les polluants concernés sont les suivants : dioxyde de soufre (SO₂), dioxyde d'azote (NO₂), plomb (Pb), particules en suspension (PM10), monoxyde de carbone (CO), benzène (C₆H₆), ozone (O₃) et ses principaux précurseurs (les composés organiques volatils notamment).

Ces mesures permettront de réduire l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé. Elles permettront également de concourir au respect par la France de ses engagements internationaux.

Élaboration

Pour élaborer le PPA Nantes - Saint-Nazaire, le préfet de la Loire-Atlantique a constitué une commission, dont le secrétariat est assuré par la DRIRE, qui réunit l'ensemble des acteurs concernés : services de l'État, collectivités locales, représentants des activités contribuant à l'émission de substances polluantes, associations de protection de l'environnement et experts. Le projet de plan est soumis pour avis au comité régional de l'environnement, aux conseils départementaux d'hygiène, aux communes concernées puis à enquête publique. Le plan est ensuite arrêté par le préfet et publié.

40

41

Impact le 20 février à 12h



réseau permanent

indice de qualité de l'air ATMO

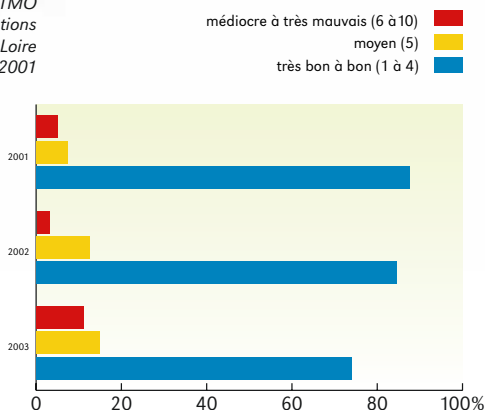


l'indice ATMO marque une dégradation de la qualité de l'air en 2003

Toutes les agglomérations urbaines des Pays de la Loire ont bénéficié majoritairement en 2003 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 74 % du temps.

En 2003 une plus grande proportion d'indices ATMO supérieurs à 5 a été enregistrée par rapport aux années passées. Entre 2001 et 2003, ce taux a doublé en passant de 5 % à 11 %. Parallèlement la fréquence des indices bons à très bons (1 à 4) est passée de neuf jours sur dix à sept jours sur dix. Cette dégradation de la qualité de l'air en 2003 est due aux épisodes de pollution par l'ozone enregistrés début août (cf. p. 34 à 37) et dans une moindre mesure en septembre.

Historique de l'indice ATMO dans les sept agglomérations des Pays de la Loire depuis 2001



Calcul de l'indice ATMO en Pays de la Loire en 2003

Atmo en bref

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



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

trois à six jours de mauvaise qualité de l'air selon les agglomérations

Une dégradation de la qualité de l'air a été notée 11 % du temps, soit 32 à 46 jours de l'année selon les agglomérations. L'indice maximal a atteint le niveau 8 (mauvais) pendant 6 jours à Laval et pendant 3 à 4 jours sur les autres agglomérations.

*Jours avec
un indice ATMO
de niveau 8
en 2003*

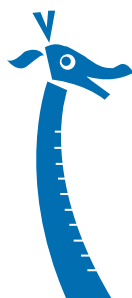
| Nantes | St-Nazaire | Angers | Cholet | Le Mans | la Roche/Y. | Laval | |
|---------|------------|---------|---------|---------|-------------|---------|----------|
| 4 jours | 3 jours | 3 jours | 3 jours | 4 jours | 3 jours | 6 jours | |
| | | | | | | | 04/08/03 |
| | | | | | | | 05/08/03 |
| | | | | | | | 06/08/03 |
| | | | | | | | 08/08/03 |
| | | | | | | | 09/08/03 |
| | | | | | | | 10/08/03 |
| | | | | | | | 11/08/03 |
| | | | | | | | 19/09/03 |

42

43



indices Atmo
1 à 2



indices Atmo
3 à 4



indices Atmo
5 à 6



indices Atmo
7 à 8



indices Atmo
9 à 10

*Les cinq attitudes
de l'indice ATMO*

réseau permanent ozone



21 sites de mesure de l'ozone

En 2003 le réseau de surveillance de l'ozone en Pays de la Loire s'est enrichi de deux nouveaux sites : Saint-Sébastien-sur-Loire au sud de Nantes et Pornichet à l'ouest de Saint-Nazaire. Au total le réseau "ozone" est composé de 21 sites permanents. Les sites de mesure de l'ozone sont principalement localisés au centre des agglomérations (16 sites). Parallèlement, plusieurs sites surveillent l'ozone en périphérie urbaine (4 sites) et en zone rurale (1 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 2003

NB : les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 99)



Jours avec un déclenchement de la procédure d'information pour l'ozone en 2003

| Nantes | St-Nazaire | Angers | Cholet | Le Mans | la Roche/Y. | Laval | |
|---------|------------|---------|---------|---------|-------------|---------|----------|
| 6 jours | 4 jours | 5 jours | 3 jours | 5 jours | 3 jours | 6 jours | |
| | | | | | | | 04/08/03 |
| | | | | | | | 05/08/03 |
| | | | | | | | 06/08/03 |
| | | | | | | | 07/08/03 |
| | | | | | | | 08/08/03 |
| | | | | | | | 09/08/03 |
| | | | | | | | 10/08/03 |
| | | | | | | | 11/08/03 |
| | | | | | | | 13/08/03 |
| | | | | | | | 19/09/03 |

hausse du nombre d'activation de la procédure d'information

Le seuil de recommandation et d'information de 180 µg/m³ a été dépassé au total pendant quatorze jours de juillet à septembre 2003 sur l'ensemble du réseau permanent de surveillance. Certaines pointes de pollution ayant été isolées sur un seul site, la procédure d'information a été déclenchée pendant dix jours sur les quatorze: du 4 au 11 août, le 13 août et le 19 septembre.

Selon les agglomérations, le nombre de jours de déclenchement de la procédure d'information a été variable: six jours à Nantes et Laval contre trois à Cholet et la Roche-sur-Yon, par exemple.

Les actions d'information menées par Air Pays de la Loire à l'occasion de ces déclenchements sont détaillées page 14.

le nouveau seuil d'alerte a été approché

La moyenne horaire maximale a atteint 251 µg/m³ à la Baule, ce qui reste inférieur au seuil d'alerte en vigueur en août 2003 (360 µg/m³ sur une heure). Le seuil d'alerte en vigueur depuis novembre 2003, fixé à 240 µg/m³ sur trois heures consécutives, a été approché les 8 et 9 août dans l'agglomération de Saint-Nazaire et le 10 août dans l'agglomération de Nantes (dépassement de la valeur de 240 µg/m³ sur deux heures consécutives au plus).

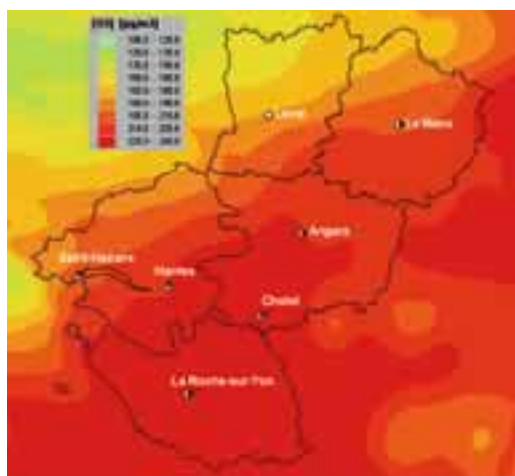
44

45

des cartes retravaillées par le modèle local SAMAA pour mieux représenter la répartition de l'ozone

Dans le but d'améliorer la représentation spatiale des niveaux d'ozone, c'est-à-dire la qualité des cartes produites, Air Pays de la Loire a utilisé son simulateur de pollution atmosphérique SAMAA à l'échelle locale.

Cette démarche a permis d'une part de travailler à une résolution dix fois plus fine (5 km) que celle donnée par le modèle européen PREV'AIR (50 km) et d'autre part d'intégrer les émissions locales sur la base d'un inventaire beaucoup plus précis. Pour produire la carte



Concentrations en ozone modélisées par SAMAA le 8 août 2003 à 16 heures

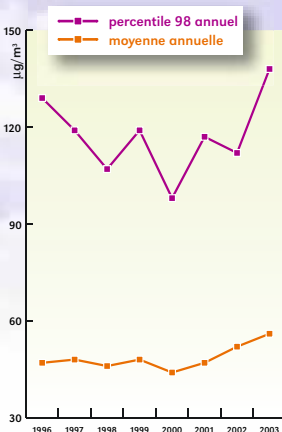
ci-dessus, on retiendra, par exemple, que plus de 5 000 voies de circulation et de 100 sources ponctuelles ont pu être intégrées par le simulateur SAMAA.

Les parts d'import et de production locale d'ozone sont ainsi mieux prises en compte.

réseau permanent ozone

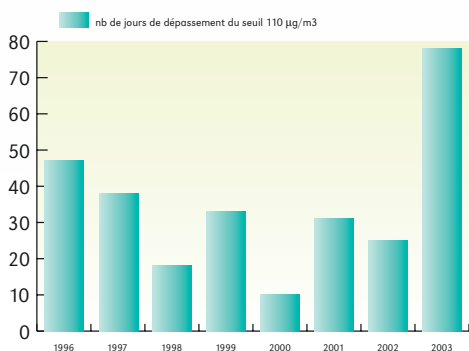


Historique de la pollution par l'ozone en milieu urbain de fond (exemple : Nantes - échantillon constant de deux sites)

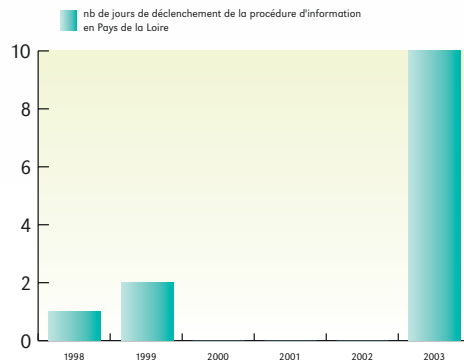


une situation historique

Jamais, depuis le début des mesures d'ozone dans les Pays de la Loire, de tels niveaux de pollution par l'ozone n'avaient été enregistrés. En 2003, la pollution par l'ozone a été la plus élevée des huit dernières années, que ce soit au regard des niveaux moyens ou de pointe. Ce caractère atypique est lié à la météorologie estivale particulièrement favorable à la formation d'ozone (cf. p. 34 à 37). A contrario, l'année 2000, qui a connu une météorologie estivale peu favorable à la formation de l'ozone, a enregistré la pollution par l'ozone la plus faible.



Historique des dépassements de l'objectif de qualité 110 µg/m³ pour l'ozone en Pays de la Loire



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

Indicateurs de pollution par l'ozone pour l'année 2003

| zone géographique | site | taux de représentativité % | moyenne annuelle µg/m ³ | percentile 98 annuel µg/m ³ | moyenne journalière maximale µg/m ³ | moyenne horaire maximale µg/m ³ | moyenne 8-horaire maximale µg/m ³ |
|-----------------------------|----------------|----------------------------|------------------------------------|--|--|--|--|
| <i>valeurs de référence</i> | | | | | | | |
| NANTES | Bellevue | 100 | 58 | 139 | 139 | 219 | 204 |
| | Bouaye | 98 | 60 | 138 | 141 | 221 | 201 |
| | Chauvinière | 99 | 54 | 135 | 124 | 212 | 193 |
| | CHU | 34 | 44 | 98 | 96 | 135 | 120 |
| | Jardin | 96 | 55 | 137 | 145 | 234 | 217 |
| | Rezé | 53 | 58 | 154 | 145 | 240 | 218 |
| | Ste-Luce/L | 96 | 50 | 129 | 125 | 208 | 195 |
| | St-Sébastien/L | 67 | 57 | 143 | 113 | 205 | 184 |
| ST-NAZAIRE | Blum | 97 | 63 | 130 | 132 | 205 | 181 |
| | Lesseps | 100 | 64 | 134 | 149 | 237 | 219 |
| | Pornichet | 96 | 68 | 139 | 143 | 248 | 208 |
| ANGERS | Allard | 97 | 58 | 143 | 141 | 224 | 206 |
| | Beaux-Arts | 99 | 50 | 133 | 128 | 205 | 189 |
| | Lac de Maine | 99 | 59 | 143 | 135 | 224 | 208 |
| | Monplaisir | 99 | 55 | 139 | 130 | 212 | 198 |
| CHOLET | St-Exupéry | 98 | 55 | 134 | 120 | 197 | 188 |
| LE MANS | Bel Air | 99 | 59 | 148 | 144 | 223 | 198 |
| | Préfecture | 99 | 49 | 134 | 132 | 212 | 185 |
| LAVAL | Mazagran | 100 | 53 | 139 | 152 | 221 | 212 |
| LA ROCHE/Y | Laënnec | 99 | 65 | 141 | 154 | 227 | 209 |
| VENDÉE-EST | La Tardière | 100 | 66 | 143 | 150 | 203 | 187 |

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

dépassement des objectifs de qualité

En 2003, les objectifs de qualité de 110 et 65 µg/m³ ont été dépassés sur l'ensemble des stations d'Air Pays de la Loire, respectivement pendant 108 et 242 jours, soit respectivement près d'1 jour et 2 jours sur 3.

Seuils d'information et d'alerte

| | dépassement | commentaires |
|--|-------------|--|
| • information: 180 µg/m ³ en moyenne horaire | oui | Le seuil d'information 180 µg/m ³ a été dépassé au total pendant 14 jours de juillet à septembre sur l'ensemble du réseau permanent de surveillance. La procédure d'information a été déclenchée dans une ou plusieurs agglomérations, pendant 10 jours: du 4 au 11/08, le 13/08 et le 19/09. |
| • alerte 1 ^{er} seuil: 240 µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 3 heures consécutives | non | Le seuil d'alerte 240 µg/m ³ n'a pas été dépassé. La valeur 240 µg/m ³ a été dépassée les 8 et 9/08 dans l'agglomération de St-Nazaire et atteinte le 10/08 dans l'agglomération de Nantes, au plus sur 2 heures consécutives. |
| • alerte 2 ^e seuil: 300 µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 3 heures consécutives | non | Les valeurs 300 et 360 µg/m ³ n'ont pas été franchies, la moyenne horaire maximale de l'année ayant atteint 248 µg/m ³ le 8/08 à Pornichet (ouest de St-Nazaire). |
| • alerte 3 ^e seuil: 360 µg/m ³ en moyenne horaire | non | |

Situation par rapport aux seuils applicables en 2003 (décrets des 15/02/02 et 12/11/03)

46

47

Objectifs de qualité

| | dépassement | commentaires |
|---|-------------|--|
| • 200 µg/m ³ en moyenne horaire | oui | Le seuil de protection de la végétation de 200 µg/m ³ a été dépassé dans toutes les agglomérations des Pays de la Loire, exception faite de Cholet où le maximum a atteint 197 µg/m ³ . Un maximum de 17 dépassements a été constaté au Jardin des Plantes à Nantes. |
| • 110 µg/m ³ en moyenne 8-horaire | oui | Le seuil 110 µg/m ³ a été dépassé près d'1 jour sur 3: 108 jours de dépassement ont été comptabilisés sur la région, principalement d'avril à septembre. |
| • 65 µg/m ³ en moyenne journalière | oui | Le seuil 65 µg/m ³ a été dépassé 2 jours sur 3: 242 jours de dépassement ont été comptabilisés sur les Pays de la Loire. L'agglomération de Saint-Nazaire est la plus concernée avec 215 jours de dépassement. |

Valeurs cibles

| | dépassement | commentaires |
|--|-------------|---|
| • 120 µg/m ³ en maximum journalier des moyennes 8-horaires à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile (en moyenne sur trois ans 2001-2003) | oui | En moyenne sur la période 2001-2003, la valeur cible 120 µg/m ³ a été dépassée sur 8 sites principalement situés dans les agglomérations de Nantes, Angers, le Mans, St-Nazaire, la Roche-s-Yon. |
| • 18 000 µg/m ³ .h en AOT40 de mai à juillet (en moyenne sur cinq ans 1999-2003) | non | En moyenne sur la période 1999-2003, la valeur 18 000 µg/m ³ n'a pas été dépassée: l'AOT40 maximale a atteint 12 613 µg/m ³ .h au sud d'Angers (Allard). |

Situation par rapport aux seuils de la directive européenne du 12/02/02

Objectifs à long terme

| | dépassement | commentaires |
|---|-------------|--|
| • 120 µg/m ³ en maximum journalier des moyennes 8-horaires | oui | La valeur 120 µg/m ³ a été dépassée sur tous les sites de mesure des Pays de la Loire (maximum = 219 µg/m ³ à St-Nazaire). |
| • 6 000 µg/m ³ .h en AOT40 de mai à juillet | oui | La valeur 6 000 µg/m ³ .h a été dépassée sur tous les sites de mesure de l'ozone (AOT40 maximale = 17 719 µg/m ³ .h au sud du Mans). |

réseau permanent

dioxyde d'azote



32 sites de mesure du dioxyde d'azote

En 2003, le réseau permanent de mesure de surveillance du dioxyde d'azote comportait 32 sites, localisés dans les agglomérations (16 urbains, 2 périurbains, 5 de trafic et 1 d'observation) et dans la zone industrialisée de Basse-Loire (8 sites).

Dans le cadre du redéploiement du réseau de surveillance, un site urbain a été installé à Saint-Sébastien-sur-Loire au sud de Nantes. En parallèle, 4 sites ont été arrêtés au cours de l'année 2003.

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.

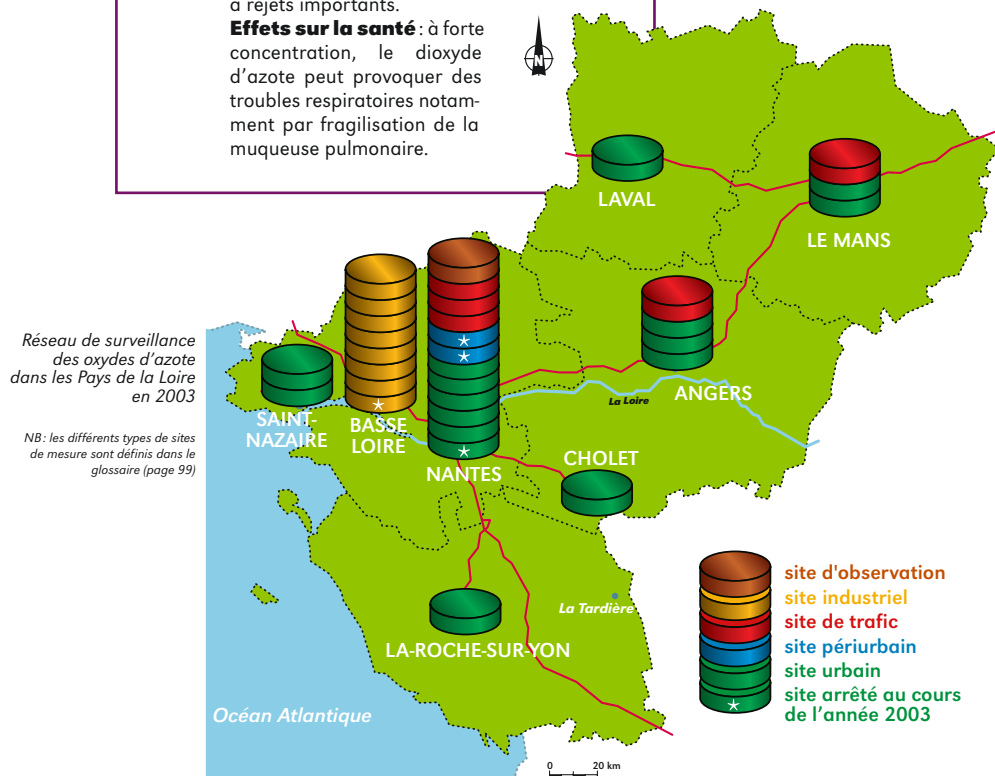
Évolutions temporelles: en lien avec leur origine automobile, les oxydes d'azote présentent en milieu urbain, deux pics de pollution, le matin et le soir. À l'échelle annuelle, la pollution par les oxydes d'azote est plus forte en hiver, lorsque les chauffages fonctionnent.

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.



Analyseur d'oxydes d'azote



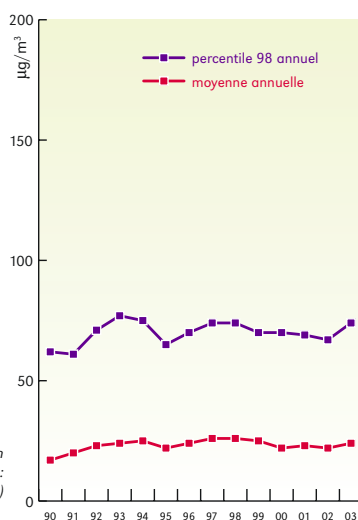
une pollution en hausse de 10 à 15% en 2003

En 2003, une remontée des niveaux de dioxyde d'azote a été constatée, que ce soit en milieu urbain ou industriel. À titre d'exemple, la pollution moyenne de fond de l'agglomération nantaise a augmenté de 10 % entre 2002 et 2003. Sur les sites de trafic, la hausse est de l'ordre de 15 %.

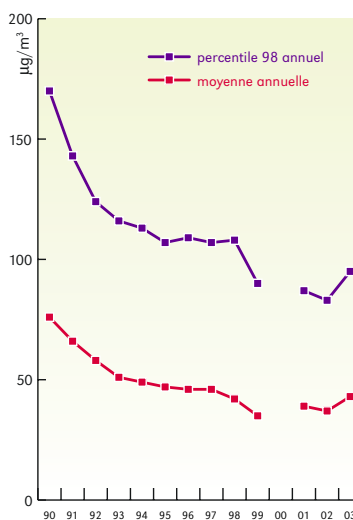
Cette hausse est à relier aux conditions météorologiques particulières de l'année 2003. Selon Météo-France, 2003 a été une des

années les plus chaudes depuis 1950, avec de nombreux épisodes anticycloniques accompagnés de vents faibles. Les précipitations sont inférieures aux normales: en Pays de la Loire, le nombre de jours avec des précipitations supérieures à 1 mm a été inférieur de 30 jours par rapport à la normale. L'ensemble de ces facteurs météorologiques a contribué à limiter la dispersion de la pollution atmosphérique.

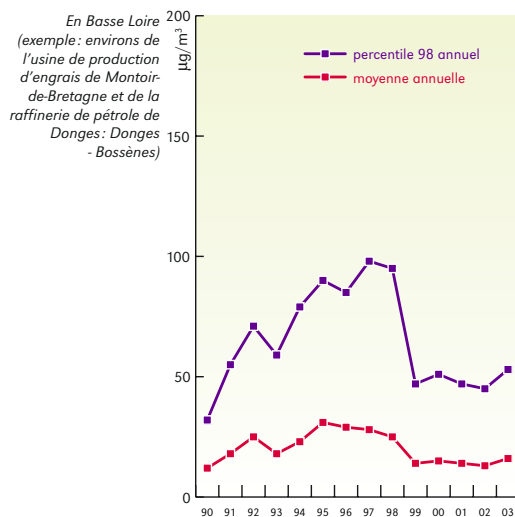
Historique de la pollution par le dioxyde d'azote



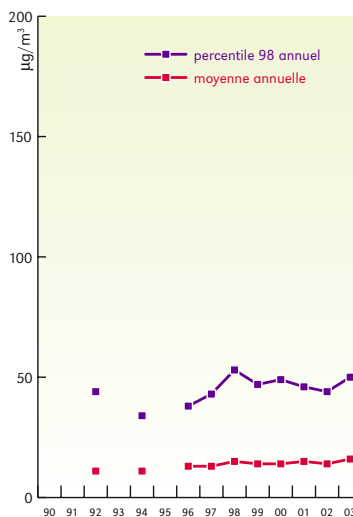
En milieu urbain de fond (exemple: Nantes - Bellevue)



À proximité des voies de circulation (exemple: Nantes - Victor-Hugo)



En Basse Loire (exemple: environs de l'usine de production d'engrais de Montoir-de-Bretagne et de la raffinerie de pétrole de Donges - Bossènes)



En Basse Loire (exemple: environs de l'usine de production d'engrais de Montoir-de-Bretagne et de la raffinerie de pétrole de Donges - Ampère)

réseau permanent

dioxyde d'azote



une valeur limite a été approchée pour le dioxyde d'azote

En 2003, la valeur limite de $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle a été approchée dans la rue de la Roë à Angers où la moyenne annuelle a atteint $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les deux autres valeurs limites ont été largement respectées sur l'ensemble de la région.

L'objectif de qualité fixé à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle a été dépassé sur toutes les stations de trafic: rue de Strasbourg, bd V. Hugo et Porte de Carquefou à Nantes (41 à $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$), rue de la Roë à Angers ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et av. De Gaulle au Mans ($47 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

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 a été dépassé le 24 octobre sur l'avenue du Général De Gaulle au Mans (moyenne horaire maximale = $226 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et le 10 décembre à la Porte de Carquefou à Nantes (moyenne horaire maximale = $206 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ces pointes de pollution ayant été isolées sur un seul site, les conditions de déclenchement de la procédure d'information n'étaient pas réunies.

Situation par rapport aux seuils applicables en 2003 (décret du 15/02/02)

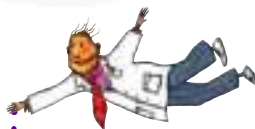
| Valeurs limites | dépassement | commentaires |
|--|-------------|---|
| • $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser pendant plus de 175 heures par année civile | non | La valeur $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassée 1 fois sur l'échangeur de la Porte de Carquefou à Nantes et sur l'avenue du Général De Gaulle au Mans. |
| • $270 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser pendant plus de 18 heures par année civile | non | La moyenne horaire maximale de l'année a atteint $226 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'avenue du Général De Gaulle au Mans. |
| • $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année civile | non | La moyenne annuelle maximale a atteint $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans la rue de la Roë à Angers. |
| Seuils d'information et d'alerte | dépassement | commentaires |
| • information: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire | oui | Le seuil d'information a été dépassé le 24/10 sur l'avenue du Général De Gaulle au Mans (moyenne horaire maximale = $226 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et le 10/12 à la Porte de Carquefou à Nantes (moyenne horaire maximale = $206 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ces pointes de pollution ayant été observées sur un seul site, la procédure d'information n'a pas été déclenchée. |
| • alerte: $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire | non | |
| • alerte: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire (si procédure d'information / recommandation déclenchée la veille et le jour même et si risque de nouveau déclenchement pour le lendemain) | non | |
| Objectif de qualité | dépassement | commentaires |
| • $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année civile | oui | L'objectif de qualité a été dépassé sur toutes les stations de trafic: rue de Strasbourg, bd V. Hugo et Porte de Carquefou à Nantes (41 à $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$), rue de la Roë à Angers ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et av. De Gaulle au Mans ($47 \mu\text{g}/\text{m}^3$). |

indicateurs de pollution
par le dioxyde d'azote
pour l'année 2003

| 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> | | | | | | |
| NANTES | Bellevue | 96 | 24 | 74 | 66 | 146 |
| | Bouaye | 47 | 18 | 56 | 48 | 97 |
| | Chauvinière | 32 | 28 | 76 | 68 | 123 |
| | CHU | 14 | 41 | 105 | 105 | 148 |
| | Eaux | 95 | 25 | 75 | 80 | 151 |
| | Jardin | 98 | 26 | 71 | 81 | 148 |
| | Pte de Carq. | 98 | 41 | 99 | 103 | 206 |
| | Rezé | 52 | 22 | 62 | 66 | 118 |
| | Ste-Luce/L | 43 | 32 | 77 | 58 | 125 |
| | St-Sébastien/L | 63 | 21 | 66 | 46 | 123 |
| ST-NAZAIRE | Strasbourg | 97 | 47 | 98 | 94 | 152 |
| | Victor-Hugo | 96 | 43 | 95 | 95 | 171 |
| BASSE LOIRE | Blum | 97 | 17 | 54 | 48 | 107 |
| | Lesseps | 99 | 19 | 62 | 64 | 119 |
| ANGERS | Ampère | 98 | 16 | 50 | 57 | 120 |
| | Bossènes | 95 | 16 | 53 | 46 | 122 |
| | Couëron | 98 | 16 | 53 | 49 | 87 |
| | Frossay | 87 | 13 | 38 | 38 | 87 |
| | Mégretais | 99 | 15 | 47 | 46 | 114 |
| | St-Étienne-M. | 78 | 16 | 45 | 46 | 74 |
| CHOLET | Trignac | 95 | 19 | 58 | 57 | 104 |
| | Allard | 94 | 21 | 64 | 59 | 148 |
| | Beaux-Arts | 97 | 27 | 69 | 66 | 181 |
| | Monplaisir | 95 | 24 | 68 | 60 | 125 |
| LE MANS | Roë | 100 | 50 | 104 | 112 | 193 |
| | St-Exupéry | 98 | 19 | 59 | 60 | 120 |
| | Bel Air | 95 | 21 | 59 | 61 | 117 |
| LAVAL | De Gaulle | 96 | 47 | 102 | 101 | 226 |
| | Préfecture | 99 | 26 | 69 | 69 | 152 |
| LA ROCHE/Y | Mazagran | 98 | 23 | 69 | 69 | 151 |
| | Laënnec | 99 | 18 | 59 | 58 | 127 |

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

réseau permanent poussières



un nouveau site de mesure des PM_{2,5}

En 2003, un analyseur de poussières PM_{2,5} (poussières de diamètre inférieur à 2,5 µm) a été installé à Nantes sur un site de trafic (boulevard Victor-Hugo). Cela porte à 3 le nombre de sites de surveillance des poussières PM_{2,5} dans les Pays de la Loire.

Fin 2003, Air Pays de la Loire gérait un réseau de 18 sites de surveillance des poussières : 7 étaient équipés de préleveurs de fumées noires, 8 d'analyseurs de poussières PM₁₀ et 3 d'analyseurs de poussières PM₁₀ et PM_{2,5}. La mesure des poussières par la méthode des fumées noires est implantée en Basse-Loire autour du centre de production thermique EDF de Cordemais. La mesure des poussières PM₁₀ et PM_{2,5} a été choisie pour équiper les agglomérations.

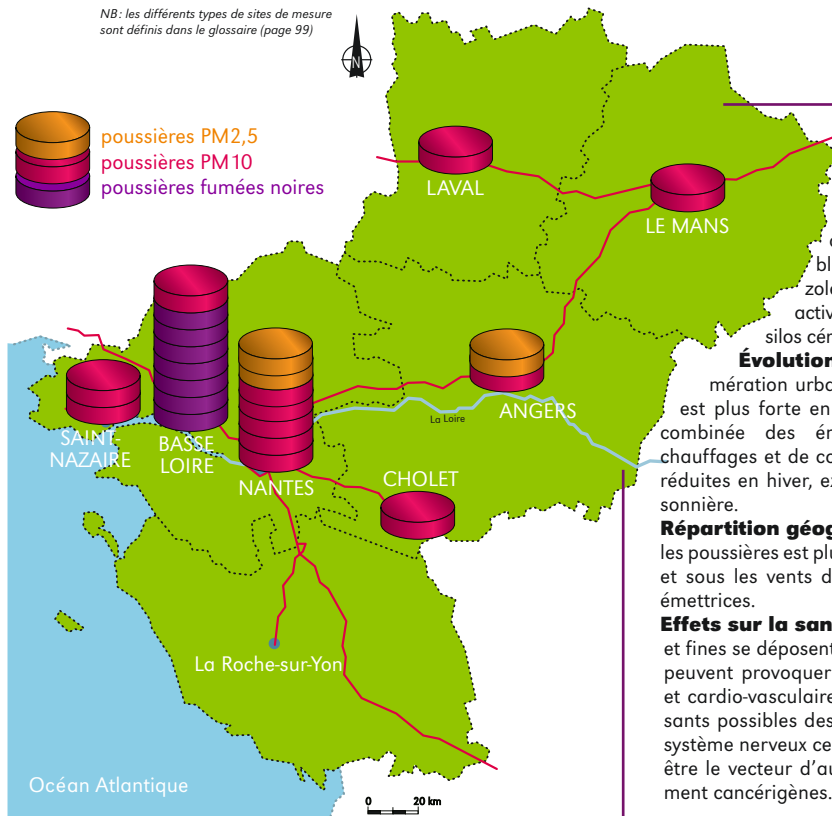
les méthodes de mesure utilisées

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

La mesure des PM₁₀ est représentative de toutes les poussières PM₁₀ (diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm), et celle des PM_{2,5} 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 2003

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 99)



les poussières en bref

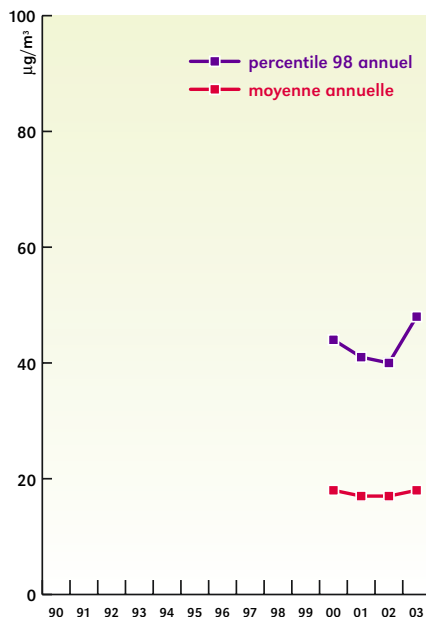
Origines : les poussières atmosphériques proviennent des combustions (combustibles fossiles, notamment gazole, déchets...) et de certaines activités industrielles (cimenteries, silos céréaliers...).

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

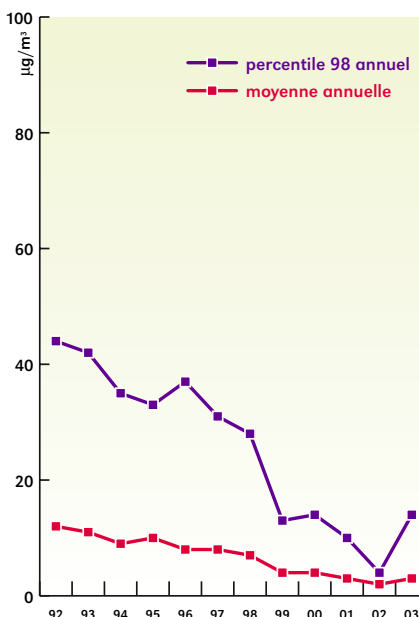
Répartition géographique : la pollution par les poussières est plus forte près des axes routiers et sous les vents des installations industrielles émettrices.

Effets sur la santé : les poussières 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 cancérogènes.

Historique de la pollution par les poussières PM10 en milieu urbain de fond (exemple : Nantes - échantillon constant de deux sites)



Historique de la pollution par les poussières (fumées noires) en Basse-Loire (exemple : environs du centre de production thermique d'électricité de Cordemais - échantillon constant de cinq sites)



hausse de 20 % des pointes de poussières en 2003

En milieu urbain, le changement relativement 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, dans l'agglomération nantaise les concentrations moyennes de poussières PM10 sont stables en milieu urbain de fond. Les niveaux de pointe ont quant à eux marqué une hausse de 20 % en 2003.

Depuis une dizaine d'années, les concentrations de poussières (mesurées par la méthode des fumées noires) ont été divisées d'un facteur 3 à 4 autour du centre de production ther-

mique de Cordemais. Après la forte diminution des pointes de fumées noires en 2002, 2003 retrouve les niveaux de pointe des années 1999 à 2001.

Les conditions météorologiques atypiques de l'année 2003 expliquent ces élévations des niveaux de poussières. En effet, en 2003 l'atmosphère a été globalement moins dispersive que l'année précédente, en raison d'épisodes anticycloniques marqués. De plus, la faiblesse des précipitations n'a pas favorisé le lessivage de l'atmosphère.

réseau permanent poussières



| 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|-----------------------------------|---------------|----------------------------|---|---|---|
| Poussières (PM10) | | | | | |
| <i>valeurs de référence</i> | | | | | |
| | | - | 30 | - | 80* |
| NANTES | Bellevue | 97 | 20 | 48 | 50 |
| | Chauvinière | 97 | 17 | 47 | 50 |
| | Pte de Carq. | 95 | 10 | 28 | 37 |
| | Rezé | 51 | 19 | 49 | 54 |
| | Victor-Hugo | 67 | 23 | 62 | 75 |
| ST-NAZAIRE | Blum | 97 | 17 | 46 | 51 |
| | Lesseps | 98 | 19 | 46 | 52 |
| BASSE LOIRE | Ampère | 94 | 18 | 49 | 52 |
| ANGERS | Beaux-Arts | 93 | 19 | 46 | 49 |
| CHOLET | St-Exupéry | 96 | 19 | 48 | 50 |
| LE MANS | Bel Air | 97 | 18 | 44 | 44 |
| LAVAL | Mazagran | 99 | 19 | 46 | 48 |
| Poussières (PM2,5) | | | | | |
| NANTES | Bellevue | 96 | 12 | 34 | 38 |
| | Victor-Hugo | 66 | 14 | 39 | 55 |
| ANGERS | Beaux-Arts | 70 | 12 | 32 | 31 |
| Poussières (fumées noires) | | | | | |
| BASSE LOIRE | Couëron | 98 | 3 | 16 | 41 |
| | Frossay | 92 | 2 | 9 | 19 |
| | Peille | 49 | 4 | 12 | 24 |
| | Sautron | 86 | 3 | 14 | 39 |
| | Savenay | 70 | 5 | 16 | 24 |
| | St-Étienne-M. | 100 | 3 | 10 | 24 |
| | Vigneux-de-B. | 65 | 2 | 10 | 21 |

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

les valeurs limites largement respectées

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 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'objectif de qualité correspondant ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a donc été, lui aussi, largement respecté.

Indicateurs de pollution par les poussières pour l'année 2003

Situation par rapport aux seuils applicables aux poussières PM10 en 2003 (décret du 15/02/2002)

Valeurs limites

- $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser pendant plus de 35 jours par année civile
- $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année civile

dépassement

commentaires

- non** La valeur $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassée 1 jour, le 10/12 sur le boulevard Victor-Hugo à Nantes (moyenne journalière maximale = $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- non** La moyenne annuelle la plus élevée a atteint $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'agglomération nantaise (quartier Bellevue).

Objectif de qualité

- $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année civile

non



plomb et autres métaux

seconde station de mesure des métaux

En complément de la surveillance des métaux lourds engagée à Nantes en 2002, Saint-Nazaire a été équipée pour l'année 2003. 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.

Préleveur de
métaux lourds



aucun dépassement de la valeur limite pour le plomb

Les concentrations de plomb ont été faibles à Nantes et Saint-Nazaire en 2003. Les moyennes annuelles respectives de 8 et 6 ng/m³ n'ont pas franchi la valeur limite et l'objectif de qualité.

| zone géographique | site | taux de représentativité % | moyenne annuelle plomb ng/m ³ | moyenne annuelle arsenic ng/m ³ | moyenne annuelle cadmium ng/m ³ | moyenne annuelle nickel ng/m ³ |
|-----------------------------|--------|----------------------------|--|--|--|---|
| <i>valeurs de référence</i> | | - | 250 | - | - | - |
| NANTES | Jardin | 83 | 8 | 0 | 0 | 2 |
| ST-NAZAIRE | Blum | 96 | 6 | 0 | 0 | 3 |

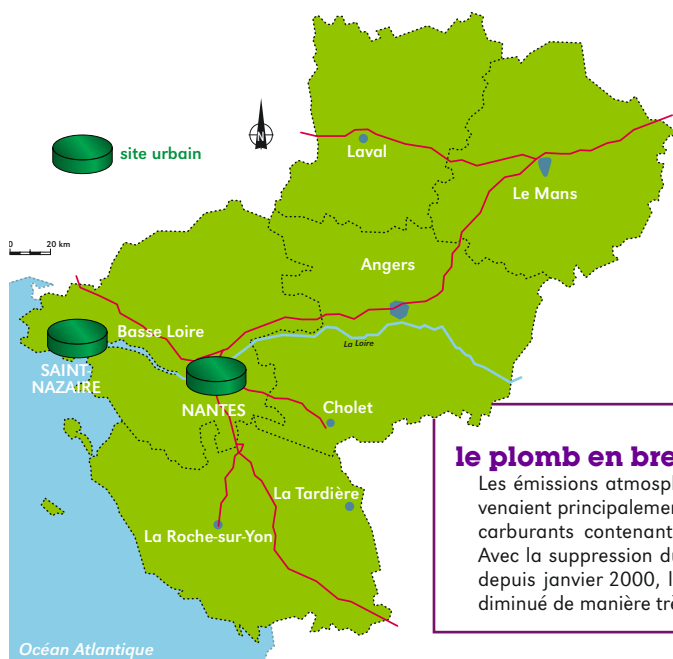
Indicateurs de pollution
par les métaux lourds
pour l'année 2003

54

55

| Valeur limite - plomb | dépassement | commentaires |
|---|-------------|--|
| • 500 ng/m ³ en moyenne sur l'année civile | non | La moyenne des concentrations de plomb a atteint seulement 8 ng/m ³ au Jardin des Plantes à Nantes en 2003. |
| Objectif de qualité - plomb | dépassement | commentaires |
| • 250 ng/m ³ en moyenne sur l'année civile | non | |

Situation par rapport
aux seuils de qualité
de l'air applicables
au plomb en 2003
(décret du 15/02/02)



Réseau de surveillance
des métaux dans
les Pays de la Loire en 2003

NB : les différents types de
sites de mesure sont définis
dans le glossaire (page 99)

le plomb en bref

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

réseau permanent BTX



8 stations de mesure des BTX

Air Pays de la Loire surveille depuis 2001, la pollution par les BTX (benzène, toluène, xylènes) sur les quatre plus grandes agglomérations urbaines des Pays de la Loire. Pour chaque agglomération, cette surveillance est pratiquée systématiquement sur un site de trafic et un site urbain.

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

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



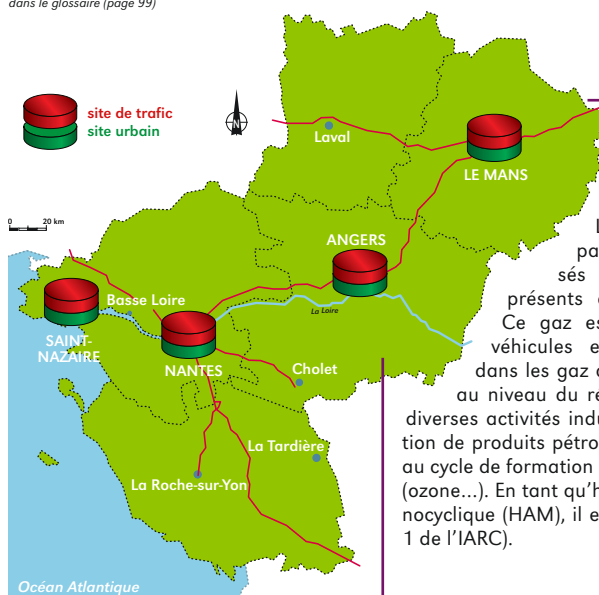
Tubes à diffusion passive BTX



Analyseur automatique de BTX

Réseau de surveillance du benzène dans les Pays de la Loire en 2003

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 99)



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).

| zone géographique | site | taux de représentativité % | moyenne annuelle benzène $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | moyenne annuelle éthyl-benzène $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | moyenne annuelle o-xylène $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | moyenne annuelle toluène $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | moyenne annuelle m,p-xylènes $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Indicateurs de pollution par les BTX pour l'année 2003 |
|----------------------|--------------------------|----------------------------|---|---|--|---|---|--|
| valeurs de référence | | | 2 | - | - | - | | |
| NANTES | Bellevue | 100 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | |
| | Crébillon | 100 | 4 | 4 | 6 | 23 | 15 | |
| ST NAZAIRE | <i>Lesseps</i> | <i>68</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>1</i> | <i>3</i> | <i>3</i> | |
| | République[99-100] | | 3 | 4 | 5 | 19 | 12 | |
| ANGERS | Beaux-Arts | 100 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | |
| | <i>Roë auto.*[79-83]</i> | | <i>3</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>20</i> | <i>11</i> | |
| | Roë tube | 100 | 3 | 3 | 4 | 19 | 10 | |
| LE MANS | Gougeard | 100 | 6 | 6 | 8 | 35 | 20 | |
| | Préfecture | 100 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | |

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

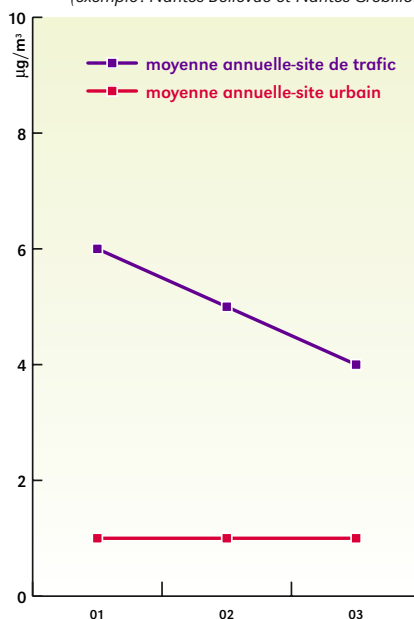
légère baisse des pointes de benzène en 2003

En 2003, les concentrations moyennes annuelles de benzène ont été équivalentes à celles des années passées. Une légère diminution des niveaux de pointes de benzène semble s'amorcer en 2003 sur les sites de trafic de Nantes et Angers.

respect de la valeur limite pour le benzène

Sur les sites urbains, les concentrations de benzène ont respecté la valeur limite et l'objectif de qualité. En revanche, sur les sites de trafic, l'objectif de qualité de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé, la moyenne annuelle maximale ayant atteint $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans la rue Gougeard au Mans.

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



Situation par rapport aux seuils applicables au benzène en 2003 (décret du 15/02/02)

Valeur limite

$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle

dépassement

non

La moyenne annuelle maximale a atteint $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rue Gougeard au Mans).

commentaires

Objectif de qualité

$2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle

oui

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).

réseau permanent monoxyde de carbone



Analyseur de monoxyde de carbone

un polluant surveillé depuis 15 ans

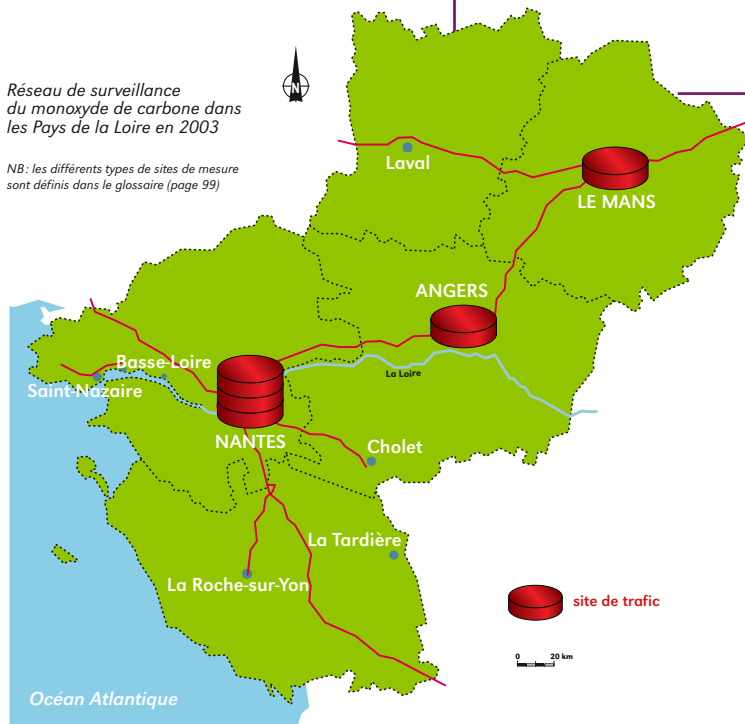
Le monoxyde de carbone est mesuré sur les sites de trafic des principales villes. Fin 2003, le réseau de surveillance du monoxyde de carbone comporte cinq sites, répartis à Nantes (porte de Carquefou, rue de Strasbourg et boulevard Victor-Hugo), Angers (rue de la Roë) et Le Mans (avenue du Général de 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.

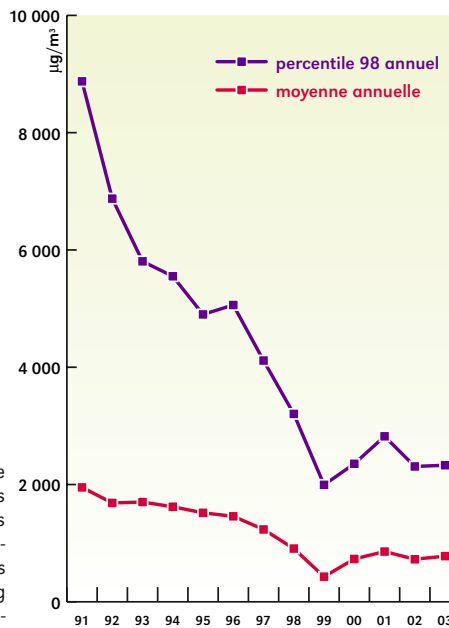
Réseau de surveillance du monoxyde de carbone dans les Pays de la Loire en 2003

NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 99)



stabilité de la pollution par le monoxyde de carbone sur les cinq dernières années

La surveillance du monoxyde de carbone montre une diminution des concentrations au cours des années quatre-vingt-dix sur les sites de surveillance de la pollution automobile. Près de 80 % de baisse ont été observés entre 1991 à 1999 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. Depuis 1999, les concentrations de monoxyde de carbone sont stables.



Historique de la pollution par le monoxyde de carbone à proximité des voies de circulation (exemple: Nantes - Strasbourg)

respect de la valeur limite pour le monoxyde de carbone

La valeur limite 10 000 µg/m³ a été respectée pour le monoxyde de carbone sur les cinq stations de surveillance. La rue de Strasbourg à Nantes, qui a enregistré des niveaux de pointe légèrement supérieurs à ceux des autres stations, n'a pas atteint la moitié de ce seuil.

| 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 | Indicateurs de pollution par le monoxyde de carbone pour l'année 2003 |
|-----------------------------|--------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---|
| <i>valeurs de référence</i> | | | | | | | | 10 000 |
| NANTES | Pte de Carq. | 98 | 564 | 2 344 | 2 183 | 6 771 | 3 743 | |
| | Strasbourg | 99 | 779 | 2 329 | 2 468 | 7 536 | 4 927 | |
| | Victor-Hugo | 86 | 633 | 2 345 | 2 842 | 6 211 | 4 028 | |
| ANGERS | Roë | 100 | 943 | 2 837 | 2 557 | 5 606 | 4 303 | |
| LE MANS | De Gaulle | 98 | 758 | 2 490 | 2 026 | 8 198 | 3 835 | |

Valeur limite

• 10 000 µg/m³ en maximum journalier des moyennes 8-horaires

dépassement

non

commentaires

La rue de Strasbourg à Nantes a atteint près de 50 % du seuil 10 000 µg/m³ le 21/02

Situation par rapport aux seuils applicables en 2003 (décret du 15/02/02)

réseau permanent dioxyde de soufre



réduction de la surveillance du dioxyde de soufre en ville

En 2003, le réseau permanent de mesure de surveillance du dioxyde de soufre comportait 27 sites, localisés principalement dans la zone industrialisée de Basse-Loire (11 sites) et dans les agglomérations urbaines (15 sites).

En cours d'année, trois analyseurs de dioxyde de soufre ont été arrêtés à Angers (Monplaisir et rue de la Roë) et au Mans (avenue du Général De Gaulle), en raison des faibles concentrations 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.

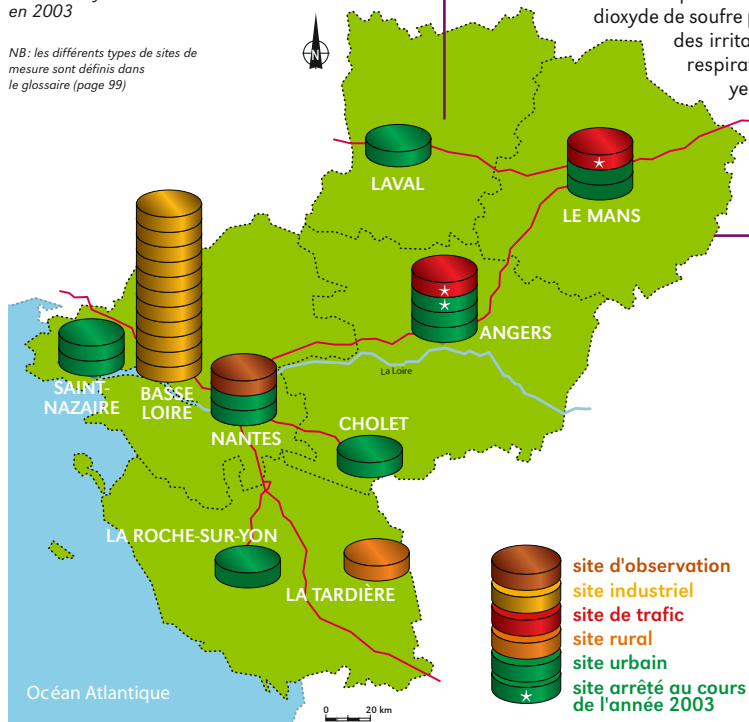
Évolutions temporelles: en milieu urbain, la pollution par le dioxyde de soufre montre deux hausses, le matin et le soir, en lien avec les pics de trafic automobile. L'utilisation des chauffages en hiver accentue les concentrations de dioxyde de soufre.

Répartition géographique: les 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 2003

NB: les différents types de sites de
mesure sont définis dans
le glossaire (page 99)





La raffinerie de pétrole Total France à Donges

davantage de pointes de dioxyde de soufre à Donges pour la seconde année consécutive...

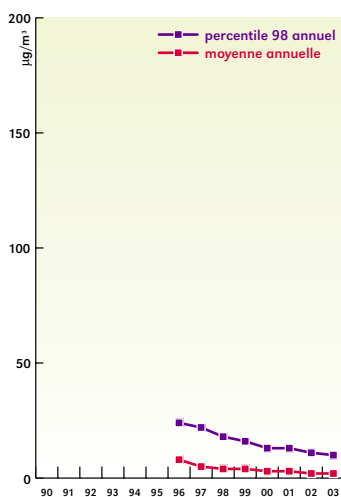
En 2003, le nombre de pointes de dioxyde de soufre enregistrées à Donges a été supérieur à celui de 2002. Ces deux années apparaissent contrastées par rapport à la période 2000-2001 où une baisse des pointes avait été mesurée.

Ailleurs dans les Pays de la Loire, les pointes de pollution soufrée ont conservé en 2003 une fréquence très faible, équivalente à celles des dernières années.

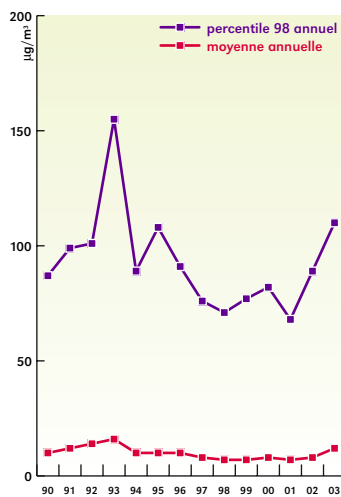
... malgré une évolution historique globalement favorable

Depuis le début des années quatre-vingt-dix, la pollution par le dioxyde de soufre a fortement diminué globalement à l'échelle des Pays de la Loire. Cette amélioration est directement liée à la réduction des rejets de ce polluant induite par diverses mesures :

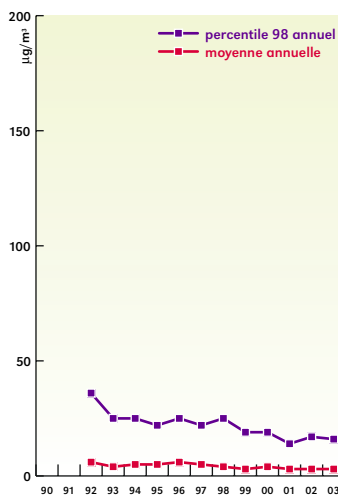
- réduction des teneurs en soufre des combustibles pétroliers ;
- amélioration du traitement des rejets industriels ;
- ralentissement ou arrêt de certaines activités industrielles.



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



Historique de la pollution par le dioxyde de soufre en Basse-Loire (exemple: environs de la raffinerie de pétrole de Donges: Donges - Pasteur)



Historique de la pollution par le dioxyde de soufre en Basse-Loire (exemple: environs du centre de production thermique d'électricité de Cordemais - échantillon constant de six sites)



réseau permanent dioxyde de soufre

dépassement de deux valeurs limites...

Deux des valeurs limites applicables au dioxyde de soufre en 2003 ont été franchies à Donges :

- la valeur limite de 125 µg/m³ (à ne pas franchir plus de 3 jours par an) a été dépassée rue Pasteur (4 dépassements) et approchée rue Ampère (2 dépassements).
- la valeur limite horaire de 410 µg/m³ (à ne pas franchir plus de 24 heures par an) a été dépassée rue Pasteur à Donges (25 dépassements) et approchée rue Ampère (13 dépassements).

Les deux autres valeurs limites, basées sur les concentrations moyennes annuelles et hivernales ont été largement respectées.

... et du seuil d'alerte à Donges

Le seuil d'alerte 500 µg/m³ (à ne pas franchir plus de 3 heures consécutives), a été dépassé pendant deux jours en 2003 (les 11 et 20 février). À cette occasion, un communiqué d'information a été diffusé en temps réel par Air Pays de la Loire et la DRIRE des Pays de la Loire (cf. p. 39). La moyenne horaire maximale de l'année 2003 a atteint 1376 µg/m³, le 11 février sur la station Pasteur à Donges.

NB : le dispositif d'alerte interne à la raffinerie de pétrole Total France de Donges a permis de limiter ces épisodes de pollution (cf. p. 39).

dépassement du seuil d'information à Donges, Paimbœuf et St-Nazaire

En 2003, le seuil d'information 300 µg/m³ a été dépassé pendant 40 jours au total à Donges, Paimbœuf et St-Nazaire. Ce nombre de jours est très largement à la hausse par rapport à 2002 et 2001, où 20 et 11 jours de dépassement avaient été respectivement identifiés.

Situation par rapport
aux seuils applicables en 2003
(décret du 15/02/02)

| Valeurs limites | dépassement | commentaires |
|--|--------------------|---|
| • 410 µg/m ³ à ne pas dépasser pendant plus de 24 heures par année civile | oui | La valeur limite 410 µg/m ³ a été dépassée rue Pasteur à Donges (25 dépassements, principalement en février et novembre) et approchée rue Ampère (13 dépassements). Un dépassement unique de la valeur horaire 410 µg/m ³ a également été mesuré à la Mégretais (Donges est). |
| • 125 µg/m ³ à ne pas dépasser pendant plus de 3 jours par année civile | oui | La valeur limite 125 µg/m ³ a été dépassée rue Pasteur à Donges (4 dépassements, les 18/01, 11/02, 26/02 et 22/11) et approchée rue Ampère (2 dépassements). |
| • 20 µg/m ³ en moyenne sur l'année civile | non | La moyenne annuelle la plus élevée a été de 12 µg/m ³ à Donges (rue Pasteur). |
| • 20 µg/m ³ en moyenne sur l'hiver | non | La moyenne hivernale la plus élevée de l'hiver 2003/2004 a atteint 11 µg/m ³ à Donges (site Pasteur). |
| Seuils d'information et d'alerte | dépassement | commentaires |
| • information : 300 µg/m ³ en moyenne horaire | oui | Le seuil d'information 300 µg/m ³ a été dépassé sur 3 sites de mesure de Donges, 1 de Paimboeuf et 1 de St-Nazaire. Ces dépassements ont concerné 40 jours de l'année, principalement en janvier, février, septembre et novembre. À elle seule, la station Pasteur de Donges a enregistré 24 jours de dépassements, soit plus de la moitié de l'ensemble des dépassements. |
| • alerte : 500 µg/m ³ en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 3 heures consécutives | oui | Le seuil d'alerte 500 µg/m ³ a été dépassé pendant 2 jours à Donges (rue Pasteur), les 11 et 20/02. |
| Objectif de qualité | dépassement | commentaires |
| • 50 µg/m ³ en moyenne sur l'année civile | non | |

respect de l'objectif de qualité

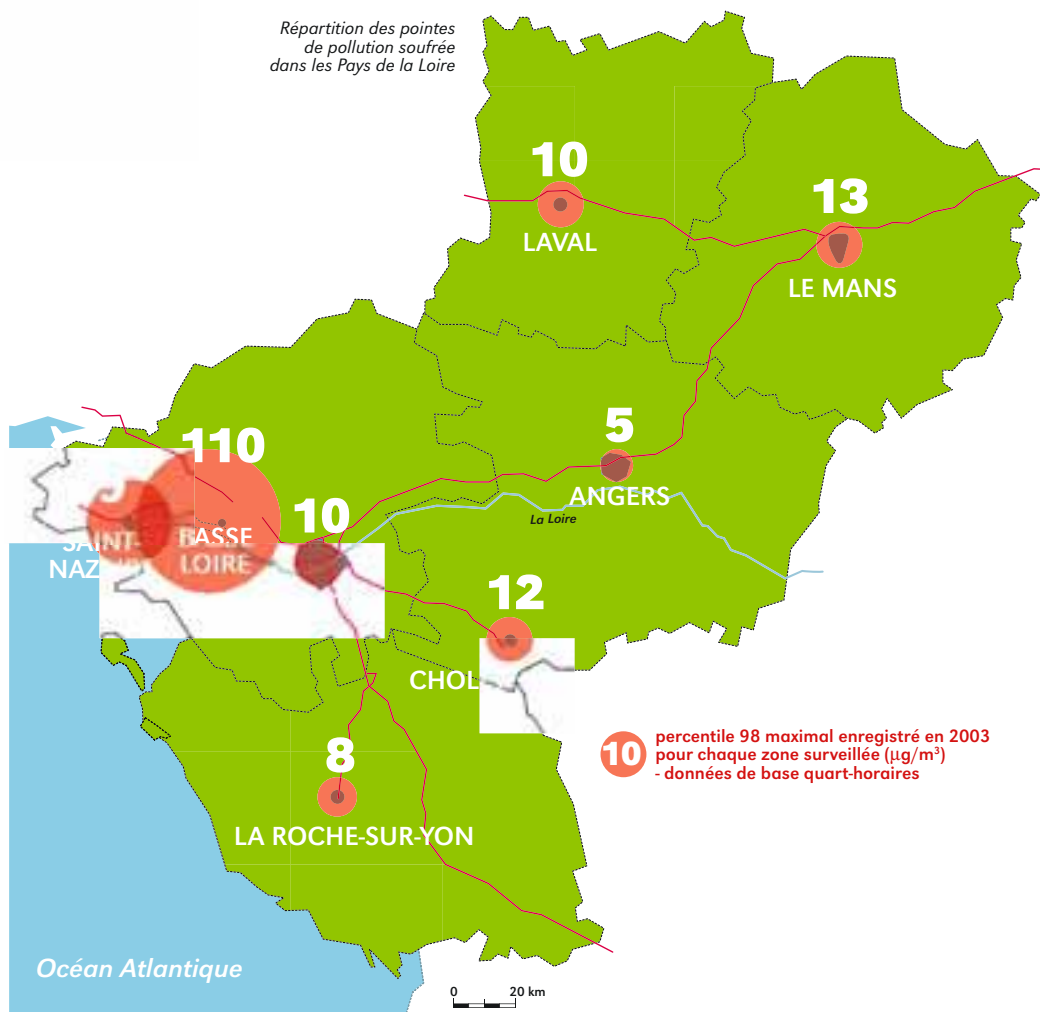
L'objectif de qualité fixé à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle a été largement respecté sur l'ensemble du réseau de surveillance des Pays de la Loire.

la pollution soufrée est localisée 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 ont été partout très faibles, des hausses de ce polluant gazeux ont été mesurées dans la zone industrialisée de la Basse-Loire, où le percentile 98 annuel a dépassé $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, voire $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sur certaines stations de Donges, 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.

Répartition des pointes de pollution soufrée dans les Pays de la Loire



réseau permanent dioxyde de soufre



Indicateurs de pollution
par le dioxyde de soufre
pour l'année 2003

| zone géographique | site | taux de représentativité | moyenne annuelle | percentile 98 annuel | moyenne journalière maximale | moyenne horaire maximale |
|-----------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------|
| <i>valeurs de référence</i> | | % | µg/m ³ 50 | µg/m ³ - | µg/m ³ 125 | µg/m ³ 300 |
| NANTES | <i>CHU</i> | 32 | 11 | 40 | 39 | 76 |
| | Jardin | 98 | 2 | 10 | 13 | 47 |
| | <i>Rezé</i> | 52 | 4 | 16 | 15 | 40 |
| ST-NAZAIRE | Blum | 97 | 3 | 24 | 44 | 122 |
| | Lesseps | 100 | 5 | 39 | 68 | 322 |
| BASSE LOIRE | Ampère | 97 | 8 | 57 | 181 | 937 |
| | Couéron | 93 | 2 | 12 | 13 | 64 |
| | Frossay | 99 | 3 | 22 | 36 | 196 |
| | Mégretais | 100 | 6 | 64 | 110 | 420 |
| | Paimbœuf | 99 | 5 | 35 | 58 | 380 |
| | Pasteur | 99 | 12 | 110 | 279 | 1 376 |
| | Sautron | 99 | 2 | 12 | 15 | 81 |
| | <i>Savenay</i> | 84 | 4 | 31 | 36 | 130 |
| | St-Étienne-M | 99 | 3 | 14 | 19 | 121 |
| | Taillée | 91 | 5 | 32 | 34 | 225 |
| Vigneux-de-B | 99 | 2 | 12 | 12 | 46 | |
| ANGERS | Allard | 98 | 1 | 5 | 7 | 22 |
| | <i>Beaux-Arts</i> | 71 | 2 | 10 | 12 | 32 |
| | <i>Monplaisir</i> | 33 | 1 | 9 | 9 | 17 |
| | <i>Roë</i> | 26 | 3 | 14 | 11 | 23 |
| CHOLET | St-Exupéry | 98 | 3 | 12 | 13 | 22 |
| LE MANS | Bel Air | 99 | 2 | 12 | 20 | 125 |
| | <i>De Gaulle</i> | 34 | 4 | 22 | 30 | 83 |
| | Préfecture | 97 | 2 | 13 | 22 | 76 |
| LAVAL | Mazagran | 100 | 2 | 10 | 15 | 30 |
| LA ROCHE/Y | Laënnec | 99 | 2 | 8 | 14 | 25 |

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



radioactivité

la balise déplacée à l'ouest de Nantes

Air Pays de la Loire dispose d'une balise de mesure de la radioactivité dans l'agglomération nantaise depuis 1997. Début 2003, cette balise, initialement localisée dans le nord de Nantes (Chantrerie), a été déplacée à l'ouest de l'agglomération (Bellevue).

Le système permet d'obtenir 24 heures sur 24 les moyennes horaires des concentrations en radioéléments émetteurs alpha, bêta et gamma et en radon.

aucune radioactivité anormale en 2003

En 2003, les niveaux de radioactivité artificielle de type particulière (alpha et bêta) sont restés proches de la limite de détection de la balise (1 Bq/m³). Les niveaux en radioactivité gamma sont aussi restés très faibles: la dose cumulée annuelle n'a pas atteint 25 % de la limite d'exposition de 5 mSv/an (décret n° 88/521 du 18/04/1988).

Les teneurs en radon sont restées très largement inférieures à l'objectif de précaution de 400 Bq/m³ fixé pour les bâtiments existants (circulaire n° 99/46 du 27/01/1999): la moyenne annuelle n'a pas dépassé 10 Bq/m³.



La balise de radiodétection d'Air Pays de la Loire

Réseau de surveillance de la radioactivité dans les Pays de la Loire en 2003
NB: les différents types de sites de mesure sont définis dans le glossaire (page 99)



la radioactivité en bref

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

64

65

| zone géographique | site | taux de représentativité % | moyenne annuelle alpha Bq/m ³ | moyenne annuelle bêta Bq/m ³ | moyenne annuelle radon Bq/m ³ | dose cumulée annuelle gamma μSv/an | Indicateurs de pollution par la radioactivité pour l'année 2003 |
|----------------------|------------|----------------------------|--|---|--|------------------------------------|---|
| valeurs de référence | | - | - | - | 200 | 5000 | |
| NANTES | Bellevue | [84-86] | < 1 | < 1 | 11 | 1 082 | |
| | Chantrerie | 8 | < 1 | < 1 | 7 | 81 | |



bilan par zone géographique

Air Pays de la Loire - 2003

Loire-Atlantique

| | |
|----------------------|----|
| Nantes | 68 |
| Saint-Nazaire | 72 |
| Pays d'Ancenis | 75 |
| Basse-Loire | 76 |

Maine-et-Loire

| | |
|--------------|----|
| Angers | 80 |
| Saumur | 83 |
| Cholet | 84 |

Sarthe

| | |
|---------------|----|
| Le Mans | 86 |
|---------------|----|

Mayenne

| | |
|-------------|----|
| Laval | 90 |
|-------------|----|

Vendée

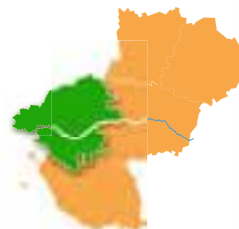
| | |
|--------------------------------------|----|
| La Roche-sur-Yon et Vendée-est | 92 |
|--------------------------------------|----|

66

67

Loire-Atlantique

Nantes



Cartographie du benzène en 2001 :
quasiment toutes les rues
dépassent l'objectif de qualité

cartographie de la pollution de 80 rues du centre-ville nantais

En 2003, Air Pays de la Loire a utilisé un logiciel de modélisation (OSPM) pour connaître la qualité de l'air de 80 rues du centre-ville de Nantes. Il s'est agi de cartographier la qualité de l'air de ces rues pour l'année 2001 et à l'horizon 2010. En effet, en ville, la pollution atmosphérique est principalement d'origine automobile et les pointes de pollution surviennent souvent dans les rues. L'implantation de systèmes de surveillance sur toutes les rues d'une ville n'étant pas réalisable, l'estimation de la qualité de l'air sur un ensemble d'axes de circulation s'appuie sur la modélisation.

> détail et résultats : p. 20 à 22

dioxines et furanes autour des deux usines d'incinération

Air Pays de la Loire réalise chaque année une campagne de surveillance de la pollution atmosphérique dans l'environnement des usines d'incinération des ordures ménagères de l'agglomération nantaise : Arc-en-Ciel et VALORENA. En 2003, conformément à un récent arrêté préfectoral, la surveillance a été étendue à la mesure des dépôts atmosphériques de dioxines et furanes, sur les sites proches des usines mais aussi sur des sites non influencés par les usines.

> détail et résultats : p. 25

premières mesures de Composés Organiques Volatils (COV)

En 2003, Air Pays de la Loire a initié un programme de mesure de 50 COV dans les Pays de la Loire, afin d'obtenir des premières mesures en milieu urbain. L'agglomération de Nantes a été choisie pour accueillir ces mesures, au même titre que celle d'Angers. Les mesures y ont été réalisées sur le site urbain de Bellevue, qui est représentatif de la pollution moyenne à l'échelle d'un quartier.

> détail et résultats : p. 24



Prélèvement de COV
à Saint-Herblain
(Bellevue)

mesures des

mesures dans le parking souterrain Graslin

Air Pays de la Loire a poursuivi son programme de surveillance des lieux clos recevant du public, par l'étude de la pollution du parking Graslin à Nantes. Cette étude fait suite à la première série de mesures menées dans un parking souterrain d'Angers en 2002.

> détail et résultats : p. 26



Armoires abritant
les analyseurs
automatiques de pollution

| | dépassement | commentaires |
|-----------------------------|-------------|---|
| Valeurs limites | non | Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le plomb, le benzène, le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre. |
| Seuils d'information | oui | OZONE : la procédure d'information a été activée pendant six jours en raison du dépassement du seuil d'information de 180 µg/m³. DIOXYDE D'AZOTE : le seuil d'information a été dépassé le 10/12 à la Porte de Carquefou. Cette pointe de pollution ayant été isolée sur un seul site, la procédure d'information n'a pas été déclenchée. DIOXYDE DE SOUFRE : respect du seuil d'information. |
| Seuils d'alerte | non | Seul l'ozone a approché le 10/08 le nouveau seuil d'alerte fixé à 240 µg/m³ sur 3 heures consécutives (entré en vigueur en novembre 2003). Respect des seuils d'alerte pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. |
| Objectifs de qualité | oui | Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le benzène. Respect des objectifs de qualité pour les poussières PM10, le plomb et le dioxyde de soufre. |

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération nantaise en 2003

validation d'un futur site de mesure au sud-est de l'agglomération

Pour tenir compte des recommandations nationales d'implantation des sites de surveillance, Air Pays de la Loire prévoit d'installer une station de surveillance périurbaine au sud-est de l'agglomération nantaise. Afin de valider son emplacement futur, Air Pays de la Loire a développé des mesures d'ozone et d'oxydes d'azote pendant l'été 2003 à Vertou.

> détail et résultats : p. 28

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



journée En ville sans ma Voiture! 2003

La communauté urbaine de Nantes a participé à l'opération *En ville sans ma Voiture!* 2003. À cette occasion, Air Pays de la Loire a utilisé son réseau de mesures 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.

> détail et résultats : p. 33

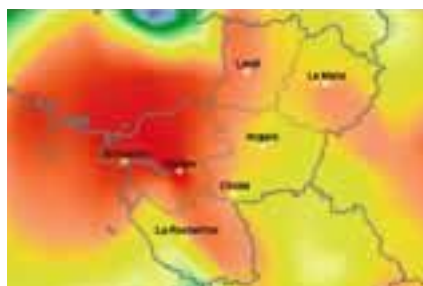
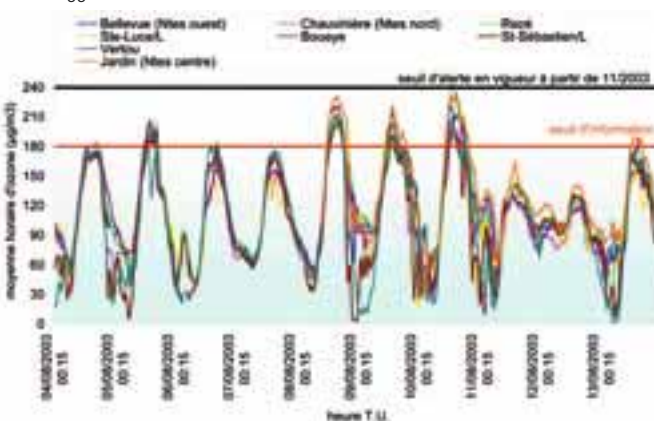
2 semaines d'information en temps réel sur l'ozone à Nantes

La canicule d'août 2003 a contribué à une formation exceptionnellement élevée d'ozone sur l'ensemble du continent européen. L'agglomération nantaise n'a pas été épargnée par ce phénomène, puisqu'Air Pays de la Loire y a déclenché la procédure d'information de la population à six reprises, entre les 5 et 13 août 2003. Le seuil d'alerte en vigueur depuis novembre 2003, fixé à 240 µg/m³ sur trois heures consécutives, a même été approché le 10 août.

Au total, douze communiqués ont été transmis aux autorités et à la presse, dès le déclenchement de la procédure d'information.

> détail : p. 34 à 37 et p. 46

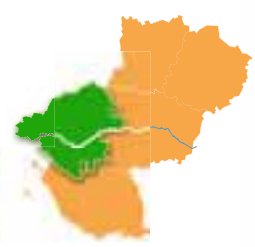
Pollution par l'ozone du 4 au 13 août 2003 dans l'agglomération nantaise



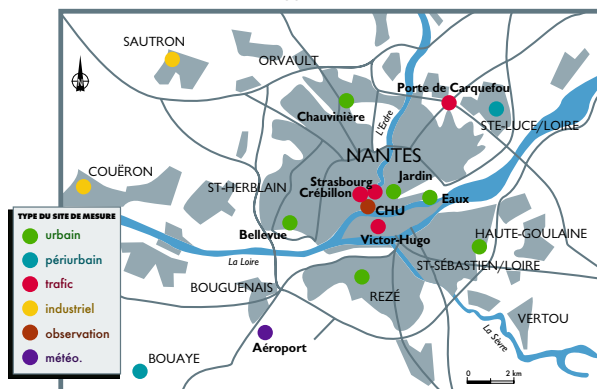
Cartographie de la pollution par l'ozone le 10 août 2003 dans les Pays de la Loire

Loire-Atlantique

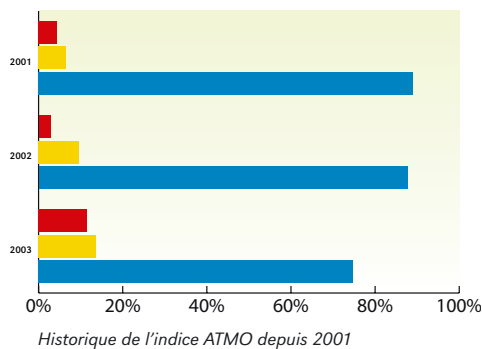
Nantes



Réseau de surveillance de l'agglomération nantaise en 2003



- médiocre à très mauvais (6-10)
- moyen (5)
- très bon à bon (1-4)



ATMO se dégrade en 2003

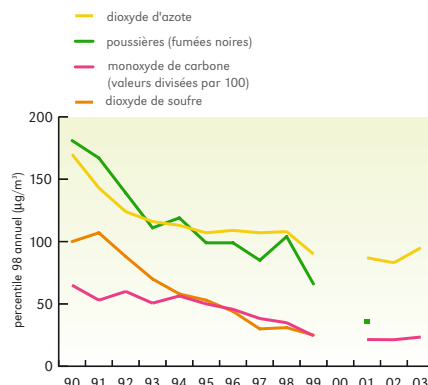
Une dégradation de la qualité de l'air a été notée 12 % du temps, soit 42 jours de l'année dans l'agglomération nantaise. L'indice maximal a atteint le niveau 8 (mauvais) pendant 4 jours. En dehors de ces indices dégradés dus à la canicule d'août, l'indice de qualité de l'air ATMO est resté le plus souvent bon à très bon.

hausse globale de la pollution en 2003

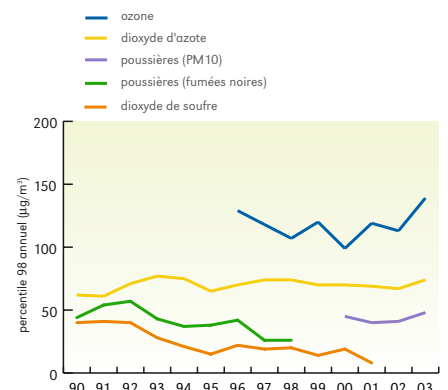
L'agglomération nantaise a connu en 2003 une hausse des niveaux de pointe de pollution en situation de fond: +25 % pour l'ozone, +10 % pour le dioxyde d'azote et +20 % pour les poussières PM10. Sur les sites de trafic, la hausse de dioxyde d'azote a été de l'ordre de 15 % par rapport à 2002.

Ces hausses sont à mettre en relation avec la météorologie atypique de l'année 2003, qui a favorisé l'accumulation de la pollution atmosphérique et la formation de polluants d'origine photochimique.

➤ détail p. 46 (ozone), p. 49 (dioxyde d'azote), p. 53 (poussières)



Historique de la pollution à proximité des voies de circulation dans l'agglomération nantaise (exemple: Nantes - Victor-Hugo)



Historique de la pollution en milieu urbain de fond dans l'agglomération nantaise (exemple: Nantes/St-Herblain - Bellevue)

nouveau site au Sud-Loire à St-Sébastien et renforcement des mesures de poussières

En avril 2003, un site de surveillance de l'ozone et des oxydes d'azote a été installé à Saint-Sébastien-sur-Loire. Il s'agit d'un site urbain, dont la vocation est de mesurer la pollution moyenne dans le sud de l'agglomération. Ses résultats complètent ceux enregistrés à Rezé et sont intégrés dans le calcul de l'indice ATMO et la procédure d'alerte urbaine.

Deux analyseurs de poussières PM10 et PM2,5 ont été installés en juillet 2003 sur le boulevard Victor-Hugo à Nantes. Avec le site de la Porte de Carquefou, le boulevard Victor-Hugo constitue désormais le deuxième point de surveillance des poussières en proximité de trafic

roucier dans l'agglomération nantaise.

Parallèlement, la surveillance des oxydes d'azote a été arrêtée sur les sites périurbains de Bouaye et Sainte-Luce-sur-Loire et sur le site urbain de la Chauvinière, en raison des faibles niveaux enregistrés. Par ailleurs, la station météorologique de la Louée (Haute-Goulaine) a été arrêtée en février 2003.

Fin 2003, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération nantaise comportait 14 sites permanents.



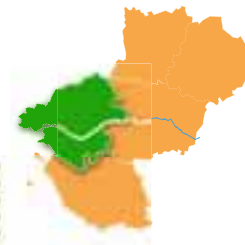
Le jardin des Plantes de Nantes

| | taux de représentativité | moyenne annuelle | percentile 98 annuel | moyenne journalière maximale | moyenne horaire maximale | moyenne 8-horaire maximale | Indicateurs de pollution dans l'agglomération nantaise en 2003 | |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|--|--|
| | % | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | | |
| Ozone | | | | | | | | |
| Bellevue | 100 | 58 | 139 | 139 | 219 | 204 | | |
| Bouaye | 98 | 60 | 138 | 141 | 221 | 201 | | |
| Chauvinière | 99 | 54 | 135 | 124 | 212 | 193 | | |
| CHU | 34 | 44 | 98 | 96 | 135 | 120 | | |
| Jardin | 96 | 55 | 137 | 145 | 234 | 217 | | |
| Rezé | 53 | 58 | 154 | 145 | 240 | 218 | | |
| Ste-Luce/L | 96 | 50 | 129 | 125 | 208 | 195 | | |
| St-Sébastien/L | 67 | 57 | 143 | 113 | 205 | 184 | | |
| Dioxyde d'azote | | | | | | | | |
| Bellevue | 96 | 24 | 74 | 66 | 146 | | | |
| Bouaye | 47 | 18 | 56 | 48 | 97 | | | |
| Chauvinière | 32 | 28 | 76 | 68 | 123 | | | |
| CHU | 14 | 41 | 105 | 105 | 148 | | | |
| Eaux | 95 | 25 | 75 | 80 | 151 | | | |
| Jardin | 98 | 26 | 71 | 81 | 148 | | | |
| Pte de Carq. | 98 | 41 | 99 | 103 | 206 | | | |
| Rezé | 52 | 22 | 62 | 66 | 118 | | | |
| Ste-Luce/L | 43 | 32 | 77 | 58 | 125 | | | |
| St-Sébastien/L | 63 | 21 | 66 | 46 | 123 | | | |
| Strasbourg | 97 | 47 | 98 | 94 | 152 | | | |
| Victor-Hugo | 96 | 43 | 95 | 95 | 171 | | | |
| Oxydes d'azote | | | | | | | | |
| Bellevue | 96 | 33 | | | | | | |
| Bouaye | 47 | 24 | | | | | | |
| Chauvinière | 32 | 43 | | | | | | |
| Eaux | 95 | 39 | | | | | | |
| Jardin | 98 | 37 | | | | | | |
| Pte de Carq. | 98 | 102 | | | | | | |
| Rezé | 52 | 31 | | | | | | |
| Ste-Luce/L | 43 | 67 | | | | | | |
| St-Sébastien/L | 63 | 33 | | | | | | |
| Strasbourg | 97 | 101 | | | | | | |
| Victor-Hugo | 96 | 110 | | | | | | |
| Poussières (PM10) | | | | | | | | |
| Bellevue | 97 | 20 | 48 | 50 | | | | |
| Chauvinière | 97 | 17 | 47 | 50 | | | | |
| Pte de Carq. | 95 | 10 | 28 | 37 | | | | |
| Rezé | 51 | 19 | 49 | 54 | | | | |
| Victor-Hugo | 67 | 23 | 62 | 75 | | | | |
| Poussières (PM2,5) | | | | | | | | |
| Bellevue | 96 | 12 | 34 | 38 | | | | |
| Victor-Hugo | 66 | 14 | 39 | 55 | | | | |
| Plomb | | | | | | | | |
| Jardin | 83 | 8 | | | | | | |
| Benzène | | | | | | | | |
| Bellevue | 100 | 1 | | | | | | |
| Crébillon | 100 | 4 | | | | | | |
| Monoxyde de carbone | | | | | | | | |
| Pte de Carq. | 98 | 564 | 2 344 | 2 183 | 6 771 | 3 743 | | |
| Strasbourg | 99 | 779 | 2 329 | 2 468 | 7 536 | 4 927 | | |
| Victor-Hugo | 86 | 633 | 2 345 | 2 842 | 6 211 | 4 028 | | |
| Dioxyde de soufre | | | | | | | | |
| CHU | 32 | 11 | 40 | 39 | 76 | | | |
| Jardin | 98 | 2 | 10 | 13 | 47 | | | |
| Rezé | 52 | 4 | 16 | 15 | 40 | | | |

données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant

Loire-Atlantique

Saint-Nazaire



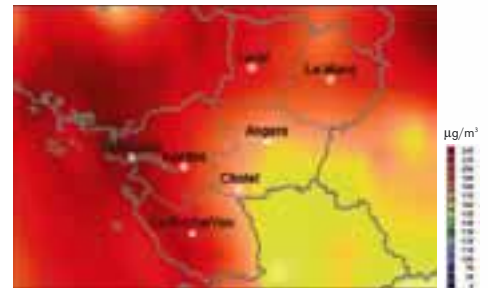
août 2003 : l'agglomération de Saint-Nazaire proche du nouveau seuil d'alerte

La canicule d'août 2003 a déclenché une formation exceptionnellement élevée d'ozone sur l'ensemble du continent européen. L'agglomération nazairienne a été concernée par cette vague de pollution : Air Pays de la Loire y a déclenché la procédure d'information de la population à quatre reprises, entre les 4 et 10 août 2003.

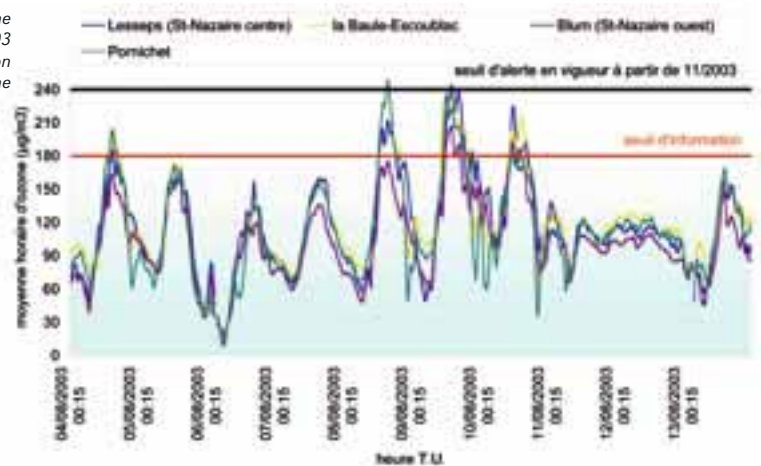
Le seuil d'alerte en vigueur depuis novembre 2003, fixé à 240 µg/m³ sur 3 heures consécutives, a même été approché les 8 et 9/08.

► détail : p. 34 à 37 et p. 46

Cartographie de la pollution par l'ozone le 9 août 2003 dans les Pays de la Loire



Pollution par l'ozone du 4 au 13 août 2003 dans l'agglomération nazairienne



Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération nazairienne en 2003

| | dépassement | commentaires |
|-----------------------------|-------------|--|
| Valeurs limites | non | Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le plomb, le benzène et le dioxyde de soufre. |
| Seuils d'information | oui | OZONE : la procédure d'information a été activée pendant 4 jours en raison du dépassement du seuil d'information de 180 µg/m ³ . DIOXYDE D'AZOTE : respect du seuil d'information DIOXYDE DE SOUFRE : le seuil d'information a été dépassé le 21/09 dans le centre-ville de St-Nazaire (Lesseps). Cette pointe de pollution ayant été isolée sur un seul site, la procédure d'information n'a pas été déclenchée. |
| Seuils d'alerte | non | Seul l'ozone a approché les 8 et 9/08 le nouveau seuil d'alerte fixé à 240 µg/m ³ sur 3 heures consécutives (entré en vigueur en novembre 2003). Respect des seuils d'alerte pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. |
| Objectifs de qualité | oui | Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone et le benzène. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le plomb et le dioxyde de soufre. |

Site de mesure de la Baule-Escoublac

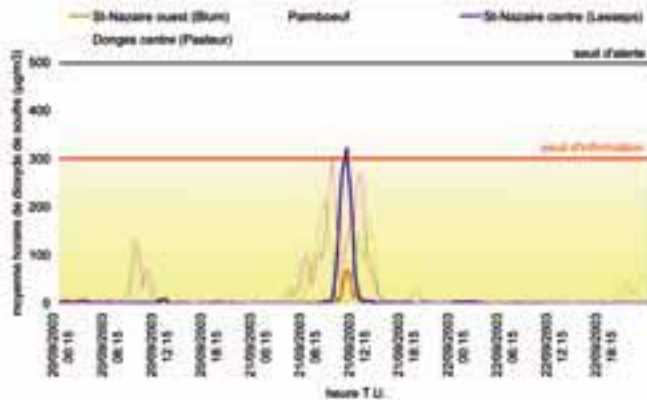


zoom sur le dioxyde de soufre

Saint-Nazaire enregistre en moyenne une pollution soufrée plus importante que les autres agglomérations des Pays de la Loire (cf. carte p. 63). Le seuil d'information de 300 µg/m³ fixé pour le dioxyde de soufre a d'ailleurs été dépassé pour la première fois en 2003, sur la station Lesseps le 21 septembre avec un maximum ponctuel de 322 µg/m³.

Les roses de pollution, qui représentent les concentrations de polluant en fonction de la direction des vents, montrent que les hausses de dioxyde de soufre surviennent principalement par vents d'est. Il s'agit de l'influence des rejets atmosphériques soufrés de la zone industrialo-portuaire.

Pollution par le dioxyde de soufre du 20 au 22 septembre 2003 à Saint-Nazaire et sur les communes proches

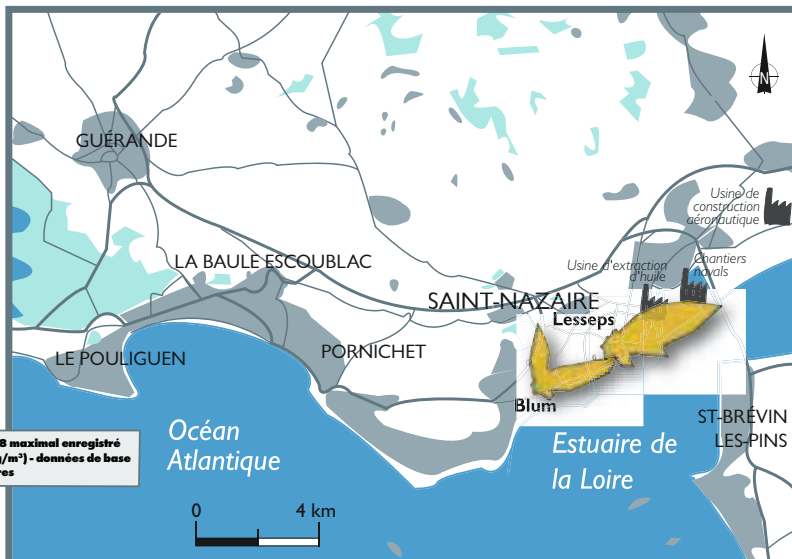


72
73

campagne de mesure à la Baule-Escoublac

Pour tenir compte des recommandations nationales d'implantation des sites de surveillance, Air Pays de la Loire prévoit d'installer une station de surveillance périurbaine dans l'agglomération nazairienne. Afin de valider l'emplacement futur de cette station, Air Pays de la Loire a installé des mesures de qualité de l'air (ozone notamment) pendant l'été 2003 à la Baule-Escoublac.

➤ détail et résultats : p. 28

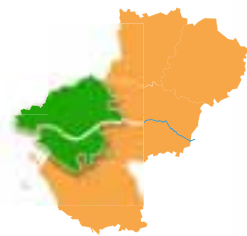


Roses de pollution par le dioxyde de soufre à Saint-Nazaire

percentile 98 maximal enregistré en 2003 (µg/m³) - données de base quart-heures

Loire-Atlantique

Saint-Nazaire



Réseau de surveillance de l'agglomération nazairienne en 2003



Le pont de Saint-Nazaire

d'avantage de dioxyde d'azote et d'ozone en 2003

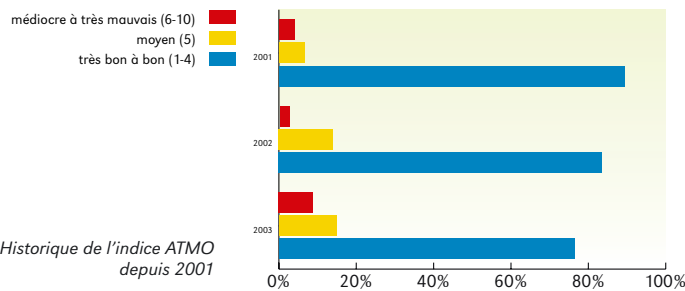
2003 a été marquée par une hausse de la pollution atmosphérique à Saint-Nazaire. Le dioxyde d'azote et l'ozone ont été particulièrement concernés avec respectivement +18 % et +25 % de hausse sur les niveaux de pointe, par rapport à l'an passé.

Ces hausses de pollution trouvent leurs origines dans les conditions météorologiques défavorables. L'année 2003 a en effet connu de nombreux épisodes anticycloniques qui ont favorisé la stagnation atmosphérique et la formation de polluants photochimiques. De plus 2003 a été plus sèche que la normale, ce qui a limité le lessivage des polluants atmosphériques.

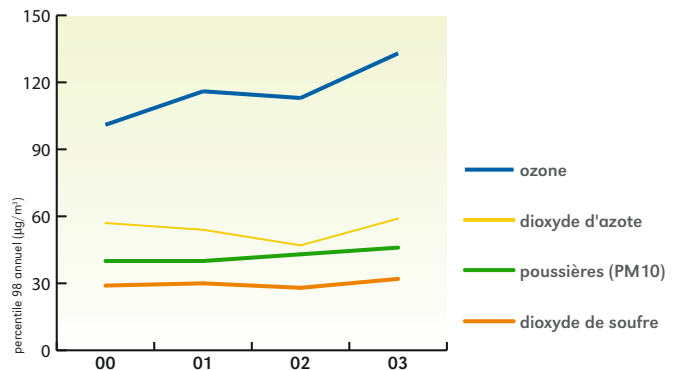
➤ détail p. 46 (ozone), p. 49 (dioxyde d'azote)

d'avantage de mauvais indices ATMO en 2003

Une dégradation de la qualité de l'air a été notée 9 % du temps, soit 32 jours de l'année dans l'agglomération nazairienne. L'indice maximal a atteint le niveau 8 (mauvais) pendant 3 jours. En dehors de ces indices dégradés dus à la canicule d'août, l'indice de qualité de l'air ATMO est resté le plus souvent bon à très bon.



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



mesure des métaux lourds à Saint-Nazaire et nouveau site de mesure à Pornichet

Saint-Nazaire a été équipée en 2003 d'un préleveur de poussières. L'objectif est de mesurer les concentrations en métaux lourds (arsenic, nickel, cadmium et plomb) dans l'air du centre ville nazairien (rue Léon Blum). Par ailleurs, la station expérimentale de Pornichet a été validée lors d'une campagne de mesure menée pendant l'été 2003 (cf. p 28). Cette station

permet la surveillance de l'ozone en périphérie ouest de Saint-Nazaire. Fin 2003, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air de Saint-Nazaire s'articulait autour de 4 stations permanentes: 2 stations urbaines qui mesurent la pollution de fond du centre et de l'ouest de Saint-Nazaire, 1 station périurbaine à Pornichet et 1 station de trafic sur laquelle est assuré un suivi des BTX (Benzène, Toluène et Xylènes).



Station de mesure de Pornichet

Indicateurs de pollution dans l'agglomération nazairienne en 2003

| | taux de représentativité | moyenne annuelle | percentile 98 annuel | moyenne journalière maximale | moyenne horaire maximale | moyenne 8-horaire maximale |
|--------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | % | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ |
| Ozone | | | | | | |
| Blum | 97 | 63 | 130 | 132 | 205 | 181 |
| Lesseps | 100 | 64 | 134 | 149 | 237 | 219 |
| Pornichet | 96 | 68 | 139 | 143 | 248 | 208 |
| Dioxyde d'azote | | | | | | |
| Blum | 97 | 17 | 54 | 48 | 107 | |
| Lesseps | 99 | 19 | 62 | 64 | 119 | |
| Oxydes d'azote | | | | | | |
| Blum | 97 | 23 | | | | |
| Lesseps | 99 | 25 | | | | |
| Poussières (PM10) | | | | | | |
| Blum | 97 | 17 | 46 | 51 | | |
| Lesseps | 98 | 19 | 46 | 52 | | |
| Plomb | | | | | | |
| Blum | 96 | 6 | | | | |
| Benzène | | | | | | |
| Lesseps | 68 | 1 | | | | |
| République[99-100] | | 3 | | | | |
| Dioxyde de soufre | | | | | | |
| Blum | 97 | 3 | 24 | 44 | 122 | |
| Lesseps | 100 | 5 | 39 | 68 | 322 | |

données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant

74

75



pays d'Ancenis

étude d'impact autour de la fonderie Bouhyer à Ancenis

La société Bouhyer, exploitant d'une fonderie, a confié à Air Pays de la Loire une seconde étude de la qualité de l'air en complément de celle effectuée en 2002. Il s'agissait de comparer les concentrations de poussières, métaux et d'autres polluants (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, monoxyde de carbone), après mise aux normes de la fonderie, avec celles observées en 2002. Pour cela, une campagne de mesure et une étude de modélisation ont été menées.

➤ détail et résultats : p. 23 et 27

Cartographie de la pollution par les poussières totales autour de la fonderie avant mise aux normes



Loire-Atlantique

Basse-Loire



franchissement de deux valeurs limites pour la première fois en Basse-Loire

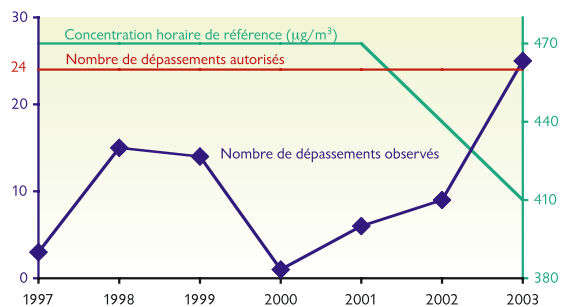
Fait exceptionnel, deux des quatre valeurs limites applicables au dioxyde de soufre ont été franchies en 2003 en Basse-Loire :

- valeur limite de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, à ne pas dépasser plus de 3 jours par an,
- valeur limite horaire de $410 \mu\text{g}/\text{m}^3$, à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.

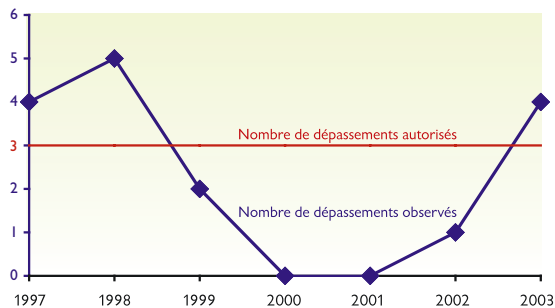
Ces dépassements ont concerné une seule station, celle de la rue Pasteur (Donges centre), qui a été influencée par les rejets atmosphériques de la raffinerie de pétrole Total France.

➤ détail : p. 38 à 41 et p. 62

Historique de la situation par rapport à la valeur limite horaire en Basse-Loire



Historique de la situation par rapport à la valeur limite journalière $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Basse-Loire



La raffinerie de pétrole de Donges



deux jours de dépassement du seuil d'alerte au dioxyde de soufre

Le seuil d'alerte fixé à $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de dioxyde de soufre en moyenne pendant trois heures consécutives a été dépassé à deux reprises dans le centre de Donges, les 11 février et 20 février 2003. Le seuil d'alerte au dioxyde de soufre est rarement dépassé dans la région : aucun dépassement en 2002, un seul en 2001 à Donges.

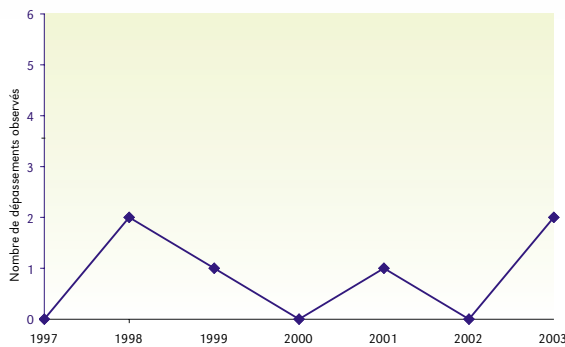
Les dépassements de 2003 ont donné lieu à une information en temps réel des autorités et de la population. La procédure d'alerte interne

à la raffinerie Total France a permis de limiter cet épisode de forte pollution soufrée. À la demande de Total France, une étude de modélisation a été conduite par Air Pays de la Loire, afin d'identifier les principaux rejets responsables de ces épisodes de pollution et d'évaluer l'impact de la procédure d'alerte interne à la raffinerie.

➤ détail : p. 38 à 41 et p. 62

76

77

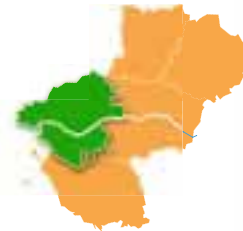


Historique de la situation par rapport au seuil d'alerte $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Basse-Loire

| | dépassement | commentaires | |
|-----------------------------|-------------|---|---|
| Valeurs limites | oui | Dépassement de deux valeurs limites pour le dioxyde de soufre. Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote et les poussières PM10. | Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air en Basse-Loire en 2003 |
| Seuils d'information | oui | DIOXYDE DE SOUFRE : dépassement du seuil d'information pendant 40 jours à Donges et, dans une moindre mesure, à Paimbœuf. DIOXYDE D'AZOTE : respect du seuil d'information. | |
| Seuils d'alerte | oui | DIOXYDE DE SOUFRE : dépassement du seuil d'alerte pendant 2 jours les 11 et 20/02 à Donges. DIOXYDE D'AZOTE : respect des seuils d'alerte. | |
| Objectifs de qualité | non | Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre. | |

Loire-Atlantique

Basse-Loire



Centre de production thermique d'électricité de Cordemais

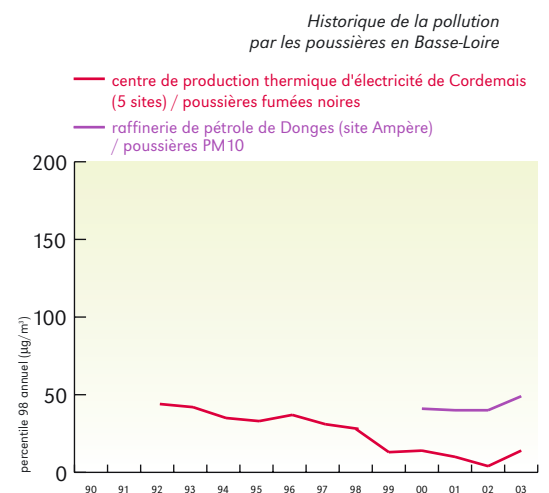
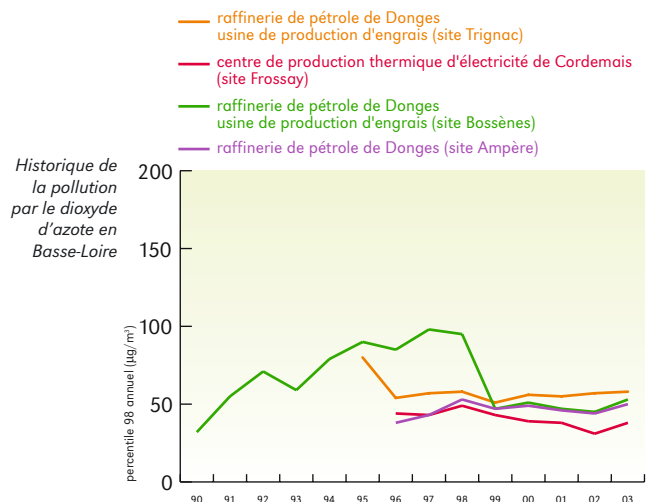
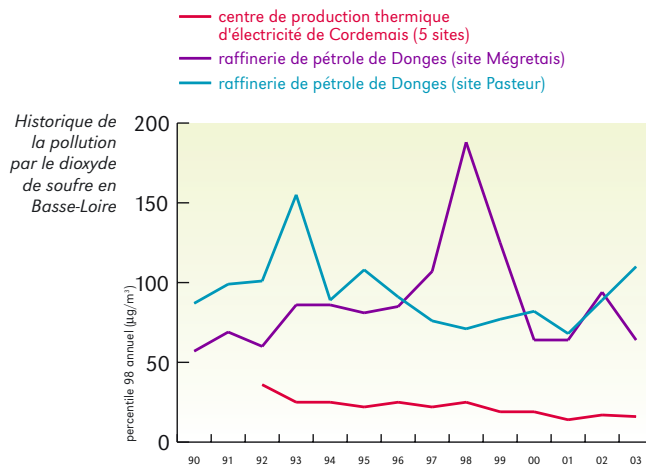


hausse des pics de dioxyde de soufre à Donges par rapport à 2002

En Basse-Loire, la pollution atmosphérique a globalement évolué à la hausse entre 2002 et 2003. Le centre de Donges a ainsi connu une hausse des niveaux de pointe, comprise entre 15 et 25 %, pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les poussières PM10.

Ailleurs, l'évolution est à nuancer. L'est de Donges et les communes environnant Cordemais ont, par exemple, enregistré une stagnation voire une baisse du dioxyde de soufre (la Mégrétais).

➤ détail p. 49 (dioxyde d'azote), p. 53 (poussières), p. 61 (dioxyde de soufre)





Quais de déchargement du port de Montoir-de-Bretagne

17 sites de mesure en Basse-Loire

La Basse-Loire (région estuarienne proche de Saint-Nazaire) possède un tissu industrialisé contribuant à l'émission de polluants dans l'atmosphère. Air Pays de la

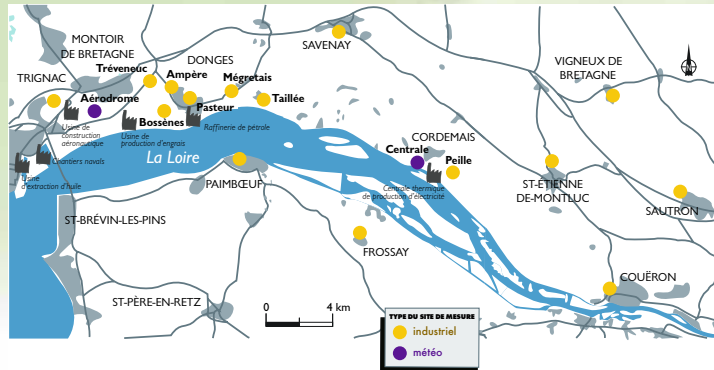
Loire dispose d'un réseau de surveillance dans cette région depuis 1980. Les principales industries qui font l'objet d'une surveillance sont :

- le centre de production thermique d'électricité EDF de Cordemais (huit sites de surveillance),
- la raffinerie de pétrole Total France de Donges (quatre sites),
- l'usine de production d'engrais Yara France (ex-Hydro Agri France) de Montoir-de-Bretagne (quatre sites).

En 2003, le réseau de surveillance de la Basse-Loire a été réduit d'un site, avec l'arrêt de Tréveneuc.

Fin 2003, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air en Basse-Loire s'articulait autour de seize sites permanents (dont quelques-uns sont communs à deux industries), implantés sur dix communes. La principale commune concernée est Donges avec six sites de mesure. Les polluants mesurés sont ceux rejetés par les industries du secteur : dioxyde de soufre, oxydes d'azote et poussières (fumées noires ou PM10).

Réseau de surveillance de la Basse-Loire en 2003



| 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|------------------------|--------------|----------------------------|---|---|---|---|
| Dioxyde d'azote | | | | | | |
| | Ampère | 98 | 16 | 50 | 57 | 120 |
| | Bossènes | 95 | 16 | 53 | 46 | 122 |
| | Couëron | 98 | 16 | 53 | 49 | 87 |
| | Frossay | 87 | 13 | 38 | 38 | 87 |
| | Mégretais | 99 | 15 | 47 | 46 | 114 |
| | St-Etienne-M | 78 | 16 | 45 | 46 | 74 |
| | Trignac | 95 | 19 | 58 | 57 | 104 |

Indicateurs de pollution en Basse-Loire en 2003

| | | | | | | |
|-----------------------|--------------|----|----|--|--|--|
| Oxydes d'azote | | | | | | |
| | Ampère | 98 | 19 | | | |
| | Bossènes | 95 | 24 | | | |
| | Couëron | 98 | 21 | | | |
| | Frossay | 87 | 16 | | | |
| | Mégretais | 99 | 20 | | | |
| | St-Etienne-M | 78 | 22 | | | |
| | Trignac | 95 | 27 | | | |

| | | | | | | |
|--------------------------|--------|----|----|----|----|--|
| Poussières (PM10) | | | | | | |
| | Ampère | 94 | 18 | 49 | 52 | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|-----|---|----|----|--|
| Poussières (Fumées noires) | | | | | | |
| | Couëron | 98 | 3 | 16 | 41 | |
| | Frossay | 92 | 2 | 9 | 19 | |
| | Peille | 49 | 4 | 12 | 24 | |
| | Sautron | 86 | 3 | 14 | 39 | |
| | Savenay | 70 | 5 | 16 | 24 | |
| | St-Etienne-M | 100 | 3 | 10 | 24 | |
| | Vigneux-de-B | 65 | 2 | 10 | 21 | |

| | | | | | | |
|--------------------------|--------------|-----|----|-----|-----|-------|
| Dioxyde de soufre | | | | | | |
| | Ampère | 97 | 8 | 57 | 181 | 937 |
| | Couëron | 93 | 2 | 12 | 13 | 64 |
| | Frossay | 99 | 3 | 22 | 36 | 196 |
| | Mégretais | 100 | 6 | 64 | 110 | 420 |
| | Paimboeuf | 99 | 5 | 35 | 58 | 380 |
| | Pasteur | 99 | 12 | 110 | 279 | 1 376 |
| | Sautron | 99 | 2 | 12 | 15 | 81 |
| | Savenay | 84 | 4 | 31 | 36 | 130 |
| | St-Etienne-M | 99 | 3 | 14 | 19 | 121 |
| | Taillée | 91 | 5 | 32 | 34 | 225 |
| | Vigneux-de-B | 99 | 2 | 12 | 12 | 46 |

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

Maine-et-Loire

Angers



La Maison Adam à Angers



cinq jours d'information sur les pics d'ozone

La canicule d'août 2003 a contribué à une formation élevée d'ozone sur l'ensemble du continent européen. Air Pays de la Loire a déclenché la procédure d'information de la population pendant cinq jours consécutifs, du 5 au 9 août 2003, dans l'agglomération d'Angers.

Au total, dix communiqués ont été transmis aux autorités et à la presse, dans l'heure qui suivait chaque déclenchement.

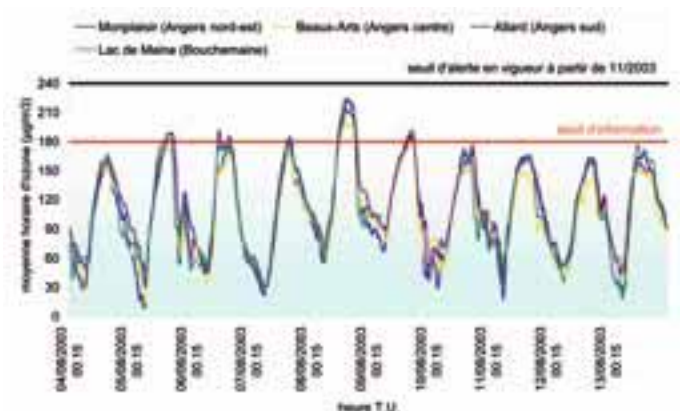
➤ détail : p. 34 à 37 et p. 46

mesures de Composés Organiques Volatils (COV)

En 2003, Air Pays de la Loire a initié un programme de mesure de 50 COV dans les Pays de la Loire, afin d'obtenir des premières mesures en milieu urbain. L'agglomération d'Angers a été choisie pour accueillir ces mesures, au même titre que celle de Nantes. Les mesures y ont été réalisées sur le site de trafic de la rue de la Roë, dans l'optique de mesurer les niveaux maximaux de pollution d'origine automobile.

➤ détail et résultats : p. 24

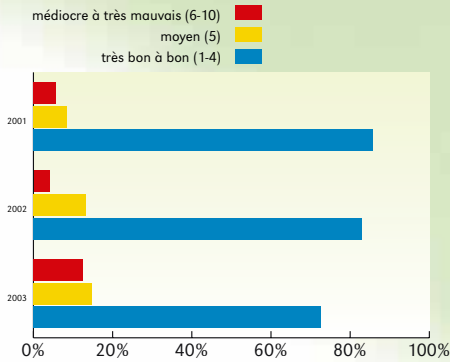
Pollution par l'ozone du 4 au 13 août 2003 dans l'agglomération angevine



Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération angevine en 2003

| | dépassement | commentaires |
|-----------------------------|-------------|--|
| Valeurs limites | non | Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le benzène, le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre. |
| Seuils d'information | oui | OZONE : la procédure d'information a été activée 5 jours du 5 au 9 août, en raison du dépassement du seuil d'information de 180 µg/m³. DIOXYDE D'AZOTE : respect du seuil d'information. DIOXYDE DE SOUFRE : respect du seuil d'information. |
| Seuils d'alerte | non | Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. |
| Objectifs de qualité | oui | Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le benzène. Respect des objectifs de qualité pour les poussières PM10 et le dioxyde de soufre. |

Historique de l'indice ATMO depuis 2001



Laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire sur la Place du Ralliement



Scolaires sur le stand d'information d'Air Pays de la Loire

ATMO : trois jours de mauvaise qualité de l'air en 2003

Une dégradation de la qualité de l'air a été notée 13 % du temps, soit 46 jours de l'année dans l'agglomération angevine. L'indice maximal a atteint le niveau 8 (mauvais) pendant 3 jours à Angers. En dehors de ces indices dégradés dus à la canicule d'août, l'indice de qualité de l'air ATMO est resté le plus souvent bon à très bon.

hausse du dioxyde d'azote et de l'ozone à Angers en 2003

Les niveaux de pointe de dioxyde d'azote et d'ozone ont significativement augmenté entre 2002 et 2003 : +24 % pour l'ozone et +16 % pour le dioxyde d'azote. Pour les poussières PM10 et le dioxyde de soufre la hausse a été moins marquée.

C'est la météorologie atypique de l'année 2003 qui a contribué à l'apparition plus fréquente de hausses de pollution. Les périodes anticycloniques prolongées associées à des vents faibles et peu de pluie ont en effet favorisé l'accumulation de la pollution atmosphérique. Les températures et l'ensoleillement élevés ont quant à eux favorisé l'apparition de la pollution photochimique.

➤ détail p. 46 (ozone), p. 49 (dioxyde d'azote), p. 53 (poussières)

journée En ville sans ma voiture ! : le laboratoire mobile pour la troisième année à Angers

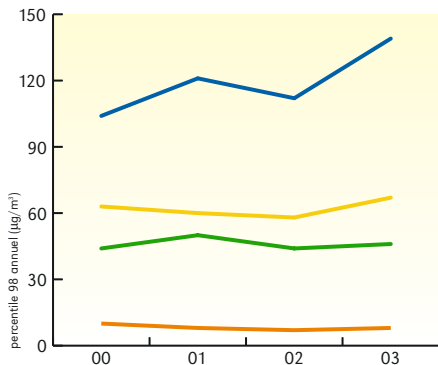
Invitée par la Ville d'Angers, Air Pays de la Loire a participé à l'édition 2003 de l'opération *En ville sans ma voiture!* au travers de deux réalisations :

- tenue d'un stand d'information le 22 septembre 2003 ;
- installation du laboratoire mobile pendant deux semaines, sur la place du Ralliement qui était incluse dans le périmètre fermé à la circulation.

➤ détail et résultats : p. 33

80

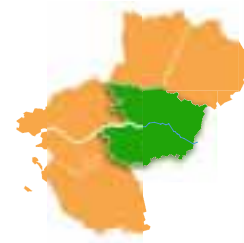
81



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

Maine-et-Loire

Angers



réduction de la surveillance du dioxyde de soufre à Angers

En mai 2003, les deux analyseurs de dioxyde de soufre du quartier Monplaisir et de la rue de la Roë ont été arrêtés, en raison des faibles concentrations qu'ils enregistraient.

Fin 2003, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération angevine s'articulait autour de 6 sites de mesure: 3 sites urbains au centre, au nord et au sud d'Angers, 1 site de trafic rue de la Roë et 1 site périurbain au Lac de Maine. Les conditions météorologiques sont suivies par la station Météo-France de Beaucouzé.

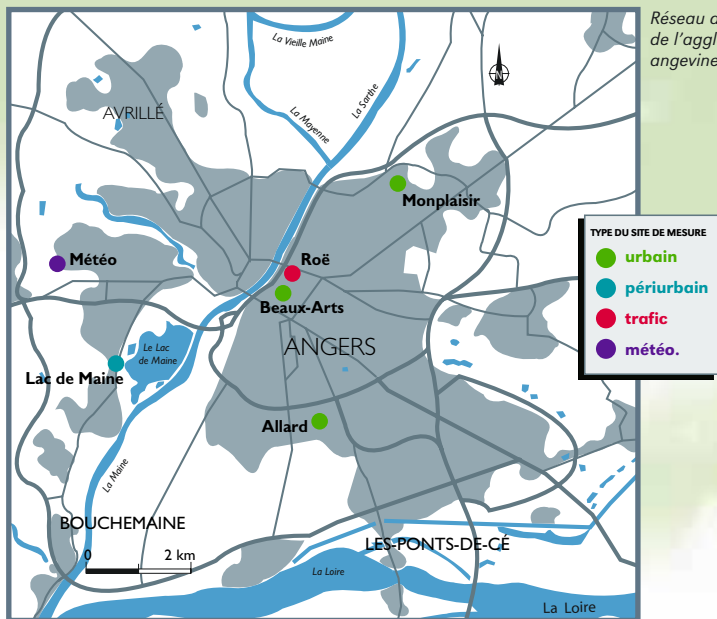


Station de mesure du Jardin
du Musée des Beaux-Arts

Indicateurs de pollution
dans l'agglomération
angevine en 2003

| | taux de représentativité | moyenne annuelle | percentile 98 annuel | moyenne journalière maximale | moyenne horaire maximale | moyenne 8-horaire maximale |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| | % | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ |
| Ozone | | | | | | |
| Allard | 97 | 58 | 143 | 141 | 224 | 206 |
| Beaux-Arts | 99 | 50 | 133 | 128 | 205 | 189 |
| Lac de Maine | 99 | 59 | 143 | 135 | 224 | 208 |
| Monplaisir | 99 | 55 | 139 | 130 | 212 | 198 |
| Dioxyde d'azote | | | | | | |
| Allard | 94 | 21 | 64 | 59 | 148 | |
| Beaux-Arts | 97 | 27 | 69 | 66 | 181 | |
| Monplaisir | 95 | 24 | 68 | 60 | 125 | |
| Roë | 100 | 50 | 104 | 112 | 193 | |
| Oxydes d'azote | | | | | | |
| Allard | 94 | 30 | | | | |
| Beaux-Arts | 97 | 38 | | | | |
| Monplaisir | 95 | 33 | | | | |
| Roë | 100 | 128 | | | | |
| Poussières (PM10) | | | | | | |
| Beaux-Arts | 93 | 19 | 46 | 49 | | |
| Poussières (PM2.5) | | | | | | |
| <i>Beaux-Arts</i> | <i>70</i> | <i>12</i> | <i>32</i> | <i>31</i> | | |
| Benzène | | | | | | |
| Beaux-Arts | 100 | 1 | | | | |
| <i>Roë auto.* [79-83]</i> | | <i>3</i> | | | | |
| Roë tube | 100 | 3 | | | | |
| Monoxyde de carbone | | | | | | |
| Roë | 100 | 943 | 2 837 | 2 557 | 5 606 | 4 303 |
| Dioxyde de soufre | | | | | | |
| Allard | 98 | 1 | 5 | 7 | 22 | |
| <i>Beaux-Arts</i> | <i>71</i> | <i>2</i> | <i>10</i> | <i>12</i> | <i>32</i> | |
| <i>Monplaisir</i> | <i>33</i> | <i>1</i> | <i>9</i> | <i>9</i> | <i>17</i> | |
| Roë | 26 | 3 | 14 | 11 | 23 | |

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



Réseau de surveillance de l'agglomération angevine en 2003



Saumur

deuxième étude de la qualité de l'air à Saumur

Air Pays de la Loire a réalisé une campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Saumur l'été 2003 pendant un mois et demi (du 18 juin au 4 août 2003). Cette campagne fait suite à une première évaluation effectuée en 2001.

L'objectif de cette campagne est double :

- évaluer les niveaux de pollution de fond et notamment la pollution par l'ozone sur un site urbain,

- évaluer les niveaux en benzène sur un site de trafic (c'est-à-dire à proximité immédiate d'une voie de circulation).

➤ détail et résultats : p. 29

journée *En ville sans ma voiture!* : un stand 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 de la République, le dimanche 21 septembre.



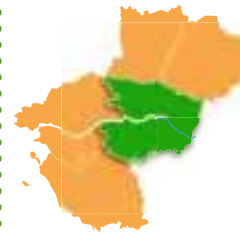
Laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire sur le stade Offard



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

Maine-et-Loire

Cholet



pointes d'ozone : une information en temps réel

La canicule d'août 2003 a déclenché une formation exceptionnellement élevée d'ozone sur l'ensemble du continent européen. L'agglomération choletaise n'a pas été épargnée, avec trois déclenchements de la procédure d'information de la population, les 4, 5 et 8 août 2003.

À chaque déclenchement de la procédure, Air Pays de la Loire a transmis aux autorités (administrations de l'État, collectivités...) et aux médias, un communiqué d'information par fax et e-mail. Le site internet www.airpl.org était mis à jour en temps réel, chaque heure.

➤ détail : p. 34 à 37 et p. 46

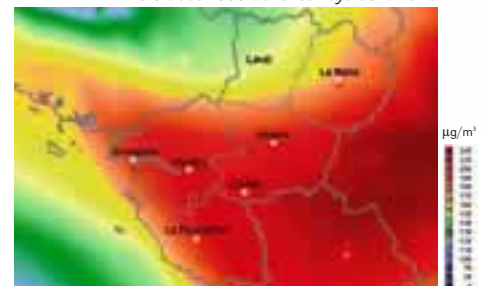


Stand d'Air Pays de la Loire à Cholet (Journées de l'Environnement)

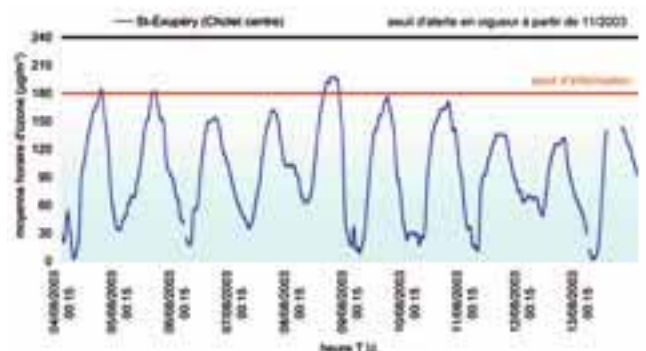
participation aux Journées de l'Environnement à Cholet

En mai 2003, Air Pays de la Loire a été invité par la Communauté d'Agglomération de Cholet à participer aux Journées de l'Environnement. À cette occasion Air Pays de la Loire a tenu un stand d'information pendant deux jours et fait visiter son laboratoire mobile.

Cartographie de la pollution par l'ozone le 8 août 2003 dans les Pays de la Loire



Pollution par l'ozone du 4 au 13 août 2003 dans l'agglomération choletaise

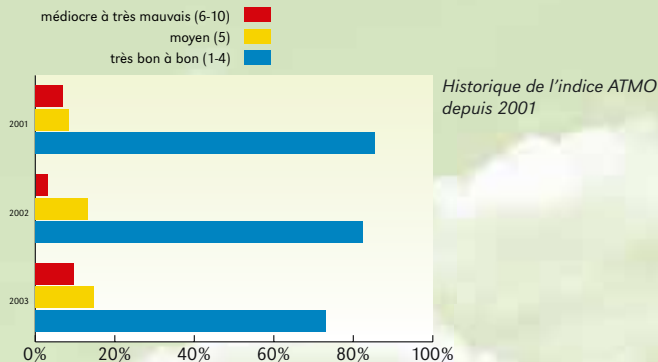


Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération choletaise en 2003

| | dépassement | commentaires |
|-----------------------------|-------------|--|
| Valeurs limites | non | Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre. |
| Seuils d'information | oui | OZONE : la procédure d'information a été activée pendant 3 jours en raison du dépassement du seuil d'information de 180 µg/m³. DIOXYDE D'AZOTE : respect du seuil d'information. DIOXYDE DE SOUFRE : respect du seuil d'information. |
| Seuils d'alerte | non | Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. |
| Objectifs de qualité | oui | Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre. |

dégradation de la qualité de l'air en 2003 selon ATMO

Une dégradation de la qualité de l'air a été notée 10 % du temps, soit 35 jours de l'année dans l'agglomération choletaise. L'indice maximal a atteint le niveau 8 (mauvais) pendant 3 jours. En dehors de ces indices dégradés dus à la canicule d'août, l'indice de qualité de l'air ATMO est resté le plus souvent bon à très bon.

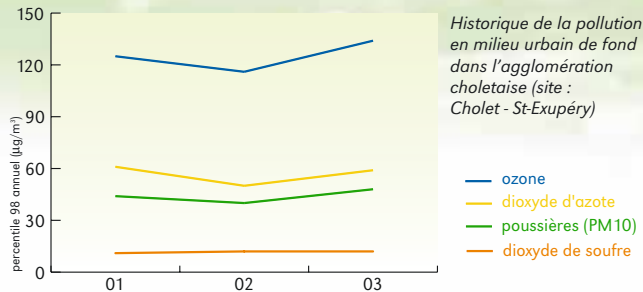


hausse de 15 à 20 % des pointes de pollution à Cholet

L'agglomération choletaise a enregistré une hausse des niveaux de pointe de pollution atmosphérique entre 2002 et 2003: +16 % pour l'ozone, +18 % pour le dioxyde d'azote et +20 % pour les poussières PM10.

Cette hausse inhabituelle est due aux conditions météorologiques de 2003, qui ont favorisé la stagnation des polluants et les réactions photochimiques: périodes anticycloniques, vents faibles, précipitations inférieures à la normale, températures et insolation élevées.

➤ détail p. 46 (ozone), p. 49 (dioxyde d'azote), p. 53 (poussières)



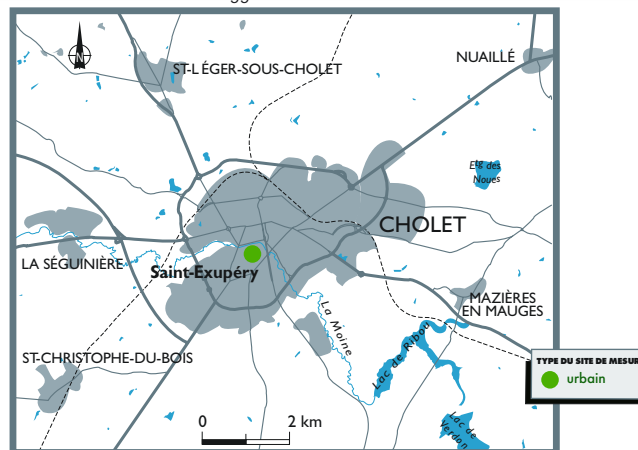
une surveillance de la qualité de l'air en vigueur depuis 2000

Fin 2003, la qualité de l'air choletais était surveillée en continu par le site urbain localisé dans l'enceinte du groupe scolaire Saint-Exupéry. Plusieurs indicateurs représentatifs de la pollution urbaine sont mesurés: ozone, oxydes d'azote, poussières PM10 et dioxyde de soufre.



Station de mesure du groupe scolaire Saint-Exupéry

Réseau de surveillance de l'agglomération choletaise en 2003



| 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 | Indicateurs de pollution dans l'agglomération choletaise en 2003 |
|--------------------------|------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
| Ozone | | | | | | | | |
| | St-Exupéry | 98 | 55 | 134 | 120 | 197 | 188 | |
| Dioxyde d'azote | | | | | | | | |
| | St-Exupéry | 98 | 19 | 59 | 60 | 120 | | |
| Oxydes d'azote | | | | | | | | |
| | St-Exupéry | 98 | 27 | | | | | |
| Poussières (PM10) | | | | | | | | |
| | St-Exupéry | 96 | 19 | 48 | 50 | | | |
| Dioxyde de soufre | | | | | | | | |
| | St-Exupéry | 98 | 3 | 12 | 13 | 22 | | |



Sarthe

Le Mans

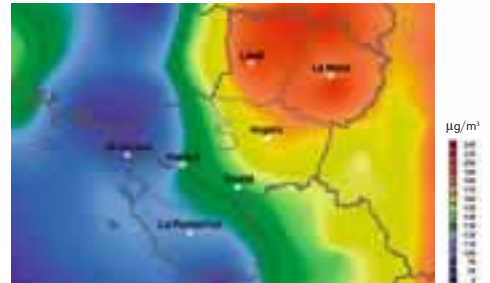


ozone : cinq déclenchements de la procédure d'information en août

La canicule d'août 2003 a engendré une pollution exceptionnellement élevée par l'ozone sur le continent européen. Comme les autres agglomérations de la région, l'agglomération mancelle a été touchée : Air Pays de la Loire y a déclenché la procédure d'information de la population à cinq reprises, les 5 et 6 août, 8 et 9 août et 11 août 2003.

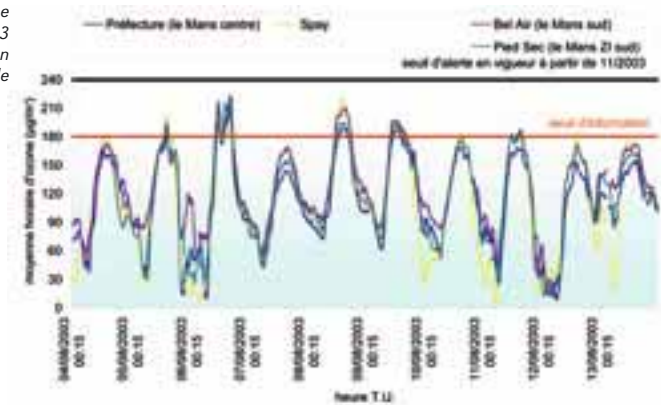
Au total, dix communiqués d'information ont été envoyés à la presse et aux autorités, afin qu'elles relaient l'information auprès du public. L'information a également été publiée par le site internet d'Air Pays de la Loire www.airpl.org, qui a été mis à jour toutes les heures pendant les périodes critiques.

> détail : p. 34 à 37 et p. 46



Cartographie de la pollution par l'ozone le 11 août 2003 dans les Pays de la Loire

Pollution par l'ozone du 4 au 13 août 2003 dans l'agglomération mancelle



Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération mancelle en 2003

| | dépassement | commentaires |
|-----------------------------|-------------|---|
| Valeurs limites | non | Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le benzène, le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre. |
| Seuils d'information | oui | <p>OZONE : la procédure d'information a été activée pendant 5 jours en raison du dépassement du seuil d'information de 180 µg/m³.</p> <p>DIOXYDE D'AZOTE : le seuil d'information a été dépassé le 24/10 sur l'avenue du Général De Gaulle. Cette pointe de pollution ayant été isolée sur un seul site, la procédure d'information n'a pas été déclenchée.</p> <p>DIOXYDE DE SOUFRE : respect du seuil d'information.</p> |
| Seuils d'alerte | non | Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. |
| Objectifs de qualité | oui | <p>Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le benzène.</p> <p>Respect des objectifs de qualité pour les poussières PM10 et le dioxyde de soufre.</p> |

mesures dans la Z.I. Sud au Mans

Air Pays de la Loire a mis en œuvre une campagne de mesure de la qualité de l'air dans la Zone Industrielle Sud au Mans, d'août à mi-septembre 2003. À cette occasion, le laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire a été installé à proximité de l'ancien site de mesure Pied Sec, qui avait enregistré en 1998 et 1999 des pointes de dioxyde d'azote et qui avait dû être arrêté en 2000 à cause de la restructuration du groupe industriel qui l'hébergeait.

➤ détail et résultats : p. 31

validation d'un futur site de mesure à Spay (sud-ouest de l'agglomération mancelle)

Pour tenir compte des recommandations nationales d'implantation des sites de surveillance, Air Pays de la Loire prévoit d'installer une station de surveillance périurbaine au sud-ouest de l'agglomération mancelle. Afin de valider son emplacement futur, Air Pays de la Loire a développé des mesures d'ozone pendant l'été 2003 à Spay.

➤ détail et résultats : p. 28



Site de mesure de Spay

Le laboratoire mobile dans la Z.I. Sud



le laboratoire mobile pour la première fois au Mans dans le cadre de la journée En ville sans ma voiture!

Chaque année, à l'invitation de la Ville du Mans, Air Pays de la Loire participe à l'opération *En ville sans ma voiture!* à travers la tenue d'un stand d'information. En 2003, Air Pays de la Loire a enrichi sa présence avec l'installation pendant deux semaines de son laboratoire mobile sur le boulevard René Levasseur. Cet équipement a permis d'évaluer l'impact de la restriction de la circulation automobile sur la qualité de l'air.

➤ détail et résultats : p. 33



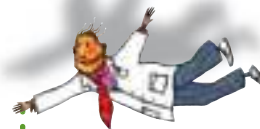
Laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire sur le bd R. Levasseur



Stand d'Air Pays de la Loire au Mans

Sarthe

Le Mans



La cathédrale
Saint-Julien
au Mans



4 jours de mauvaise qualité de l'air selon ATMO

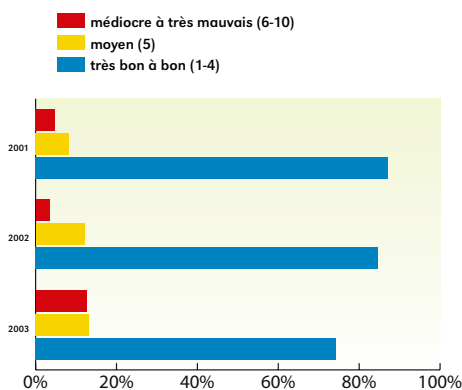
Une dégradation de la qualité de l'air a été notée 13 % du temps, soit 46 jours de l'année dans l'agglomération mancelle. L'indice maximal a atteint le niveau 8 (mauvais) pendant 4 jours. En dehors de ces indices dégradés dus à la canicule d'août, l'indice de qualité de l'air ATMO est resté le plus souvent bon à très bon.

près de 20 à 25 % de hausse pour le dioxyde d'azote et l'ozone en 2003

Le réseau de surveillance de l'agglomération mancelle a mesuré en 2003 une hausse globale de la pollution par rapport à l'année précédente. Cette hausse a été plus sensible en situation de fond (Préfecture, Bel Air): +24 % pour l'ozone et +18 % pour le dioxyde d'azote sur les niveaux de pointe. Sur l'avenue du Général-de-Gaulle, la hausse concerne seulement le dioxyde d'azote (+11%).

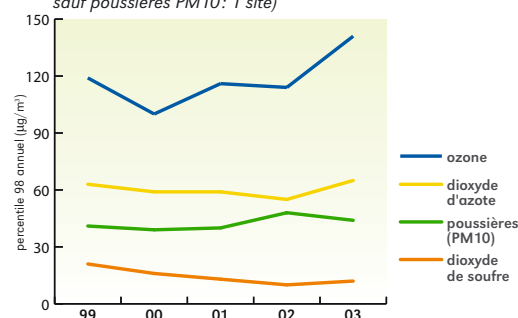
Des facteurs météorologiques sont à l'origine de cette élévation de la pollution. En effet, 2003 a été une année particulièrement chaude et ensoleillée, avec moins de pluie qu'à l'accoutumée et davantage d'épisodes anticycloniques accompagnés de vents faibles.

➤ détail p. 46 (ozone), p. 49 (dioxyde d'azote)

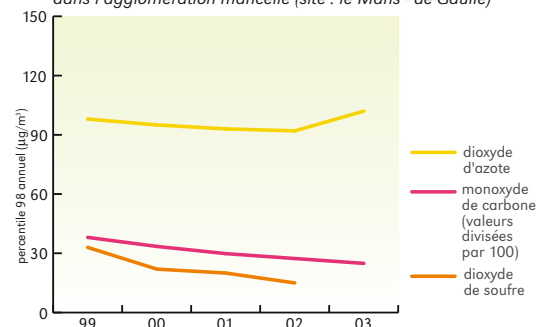


Historique de l'indice ATMO depuis 2001

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



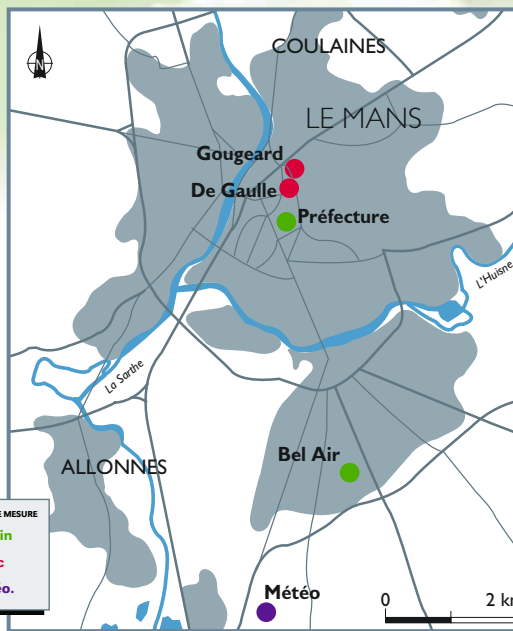
Historique de la pollution à proximité des voies de circulation dans l'agglomération mancelle (site: le Mans - de-Gaulle)



Site de mesure de Bel-Air



Réseau de surveillance de l'agglomération mancelle en 2003



5 sites de mesure au Mans

Seul changement pour l'année 2003, l'analyseur de dioxyde de soufre de l'avenue du Général-de-Gaulle au Mans a été arrêté, en raison des faibles concentrations qu'il enregistrait. Fin 2003, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération du Mans s'articulait autour de cinq sites permanents : deux sites urbains au centre et au sud du Mans et deux sites de trafic avenue de la République et rue Gougeard. Les conditions météorologiques sont mesurées par Météo-France à Arnage.

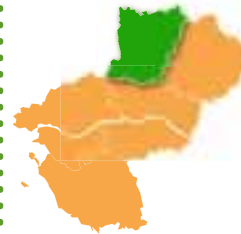
88
89

| | taux de représentativité | moyenne annuelle | percentile 98 annuel | moyenne journalière | moyenne horaire maximale | moyenne 8-horaire maximale | Indicateurs de pollution dans l'agglomération mancelle en 2003 |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|--|
| | % | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | |
| Ozone | | | | | | | |
| Bel Air | 99 | 59 | 148 | 144 | 223 | 198 | |
| Préfecture | 99 | 49 | 134 | 132 | 212 | 185 | |
| Dioxyde d'azote | | | | | | | |
| Bel Air | 95 | 21 | 59 | 61 | 117 | | |
| De Gaulle | 96 | 47 | 102 | 101 | 226 | | |
| Préfecture | 99 | 26 | 69 | 69 | 152 | | |
| Oxydes d'azote | | | | | | | |
| Bel Air | 95 | 29 | | | | | |
| De Gaulle | 96 | 101 | | | | | |
| Préfecture | 99 | 35 | | | | | |
| Poussières (PM10) | | | | | | | |
| Bel Air | 97 | 18 | 44 | 44 | | | |
| Benzène | | | | | | | |
| Gougeard | 100 | 6 | | | | | |
| Préfecture | 100 | 1 | | | | | |
| Monoxyde de carbone | | | | | | | |
| De Gaulle | 98 | 758 | 2 490 | 2 026 | 8 198 | 3 835 | |
| Dioxyde de soufre | | | | | | | |
| Bel Air | 99 | 2 | 12 | 20 | 125 | | |
| De Gaulle | 34 | 4 | 22 | 30 | 83 | | |
| Préfecture | 97 | 2 | 13 | 22 | 76 | | |

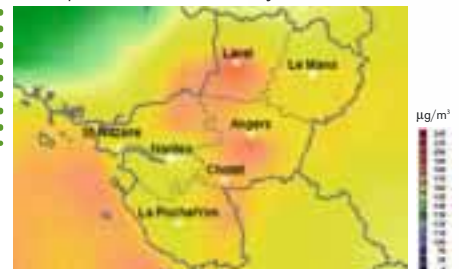
données en italique : taux annuel de représentativité des mesures insuffisant.

Mayenne

Laval



Cartographie de la pollution par l'ozone le 19 septembre 2003 dans les Pays de la Loire



procédure d'information pour l'ozone : cinq déclenchements en août et un en septembre

La canicule d'août 2003 a déclenché une formation exceptionnellement élevée d'ozone sur l'ensemble du continent européen. L'agglomération lavalloise a été concernée au même titre que les autres agglomérations régionales. Air Pays de la Loire y a déclenché cinq fois la procédure d'information de la population, les 4, 5, 8, 9 et 11 août 2003.

Le dernier déclenchement de la procédure d'information de la population est survenu à la fin de l'été, le 19 septembre 2003.

À chaque fois lors de ces six épisodes, Air Pays de la Loire a transmis un communiqué d'information dans l'heure qui suivait le début de l'épisode et un communiqué de bilan le lendemain matin. Ce sont ainsi douze communiqués qui ont été transmis par fax et e-mail, aux autorités et à la presse mayennaises.

➤ détail : p. 34 à 37 et p. 46

étude au sud-est de Laval

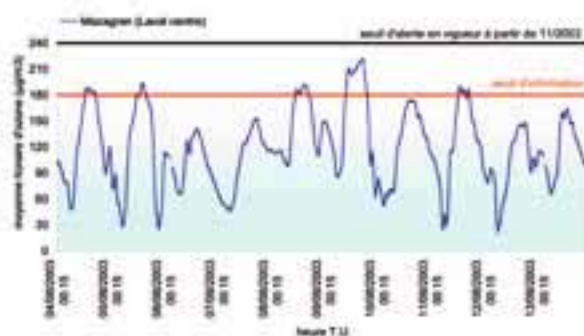
Air Pays de la Loire a mis en place une campagne de mesure sur le site de la maison de retraite Jeanne-Jugan dans le sud-est de Laval, d'avril à juin 2003.

L'objectif de cette étude était double :

- mesurer la qualité de l'air dans une zone prioritaire de surveillance définie lors de l'étude préliminaire à l'installation du site de mesure permanent "Mazagran" ;
- valider la représentativité de ce site de mesure à l'échelle de l'agglomération lavalloise.

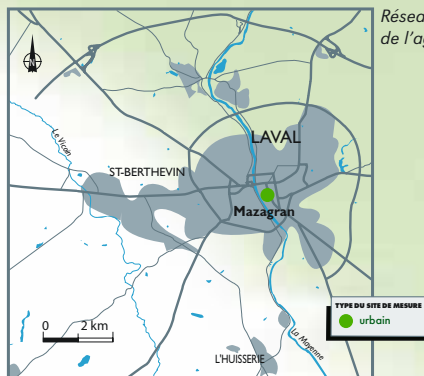
➤ détail et résultats : p. 30

Pollution par l'ozone du 4 au 13 août 2003 dans l'agglomération lavalloise



Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air dans l'agglomération lavalloise en 2003

| | dépassement | commentaires |
|-----------------------------|-------------|--|
| Valeurs limites | non | Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre. |
| Seuils d'information | oui | OZONE : la procédure d'information a été activée pendant 6 jours en raison du dépassement du seuil d'information de 180 µg/m³. DIOXYDE D'AZOTE : respect du seuil d'information. DIOXYDE DE SOUFRE : respect du seuil d'information. |
| Seuils d'alerte | non | Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. |
| Objectifs de qualité | oui | Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les poussières PM10 et le dioxyde de soufre. |



Réseau de surveillance de l'agglomération lavalloise en 2003

2003 : élévation des niveaux de pollution à Laval

Entre 2002 et 2003, une élévation de 20 % à 25 % de la pollution atmosphérique a été enregistrée pour les niveaux de pointe de dioxyde d'azote et d'ozone à Laval.

Cette hausse est liée aux conditions météorologiques particulières de l'année 2003. En effet, Météo-France a classé 2003 parmi les périodes les plus chaudes des cinquante dernières années. Ces températures élevées ont été accompagnées souvent d'épisodes anticycloniques avec vents faibles et peu de pluie. L'ensemble de ces facteurs ont contribué à accentuer les réactions photochimiques et la stagnation des polluants.

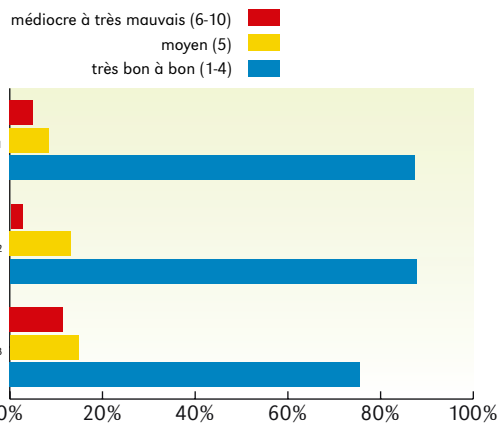
➤ détail p. 46 (ozone), p. 49 (dioxyde d'azote)

Site de mesure Mazagran

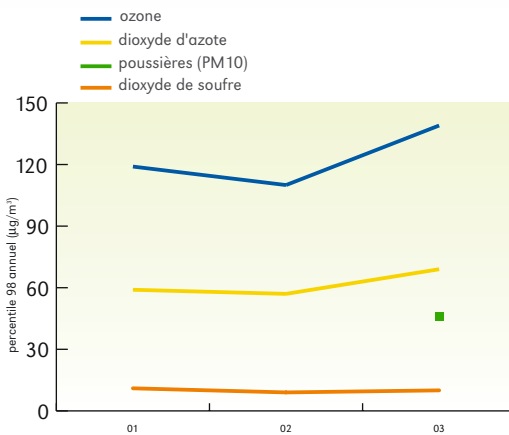


ATMO enregistre six jours de mauvaise qualité de l'air

Une dégradation de la qualité de l'air a été notée 12 % du temps, soit 42 jours de l'année dans l'agglomération lavalloise. L'indice maximal a atteint le niveau 8 (mauvais) pendant 6 jours. En dehors de ces indices dégradés dus à la canicule d'août, l'indice de qualité de l'air ATMO est resté le plus souvent bon à très bon.



Historique de l'indice ATMO depuis 2001

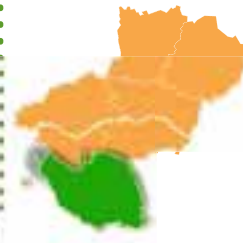


Historique de la pollution en milieu urbain de fond dans l'agglomération lavalloise (site : Laval - Mazagran)

| 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 | Indicateurs de pollution dans l'agglomération lavalloise en 2003 |
|--------------------------|----------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
| Ozone | | | | | | | | |
| | Mazagran | 100 | 53 | 139 | 152 | 221 | 212 | |
| Dioxyde d'azote | | | | | | | | |
| | Mazagran | 98 | 23 | 69 | 69 | 151 | | |
| Oxydes d'azote | | | | | | | | |
| | Mazagran | 98 | 35 | | | | | |
| Poussières (PM10) | | | | | | | | |
| | Mazagran | 99 | 19 | 46 | 48 | | | |
| Dioxyde de soufre | | | | | | | | |
| | Mazagran | 100 | 2 | 10 | 15 | 30 | | |

Vendée

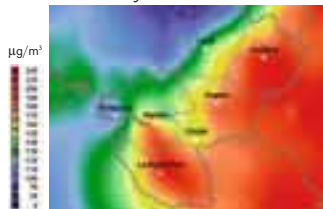
La Roche-sur-Yon et Vendée-est



trois jours d'information en temps réel pour l'ozone

La canicule d'août 2003 a déclenché une formation exceptionnellement élevée d'ozone sur l'ensemble du continent européen. L'agglomération yonnaise a connu 3 déclenchements de la procédure d'information de la population les 6, 8 et 9 août 2003.

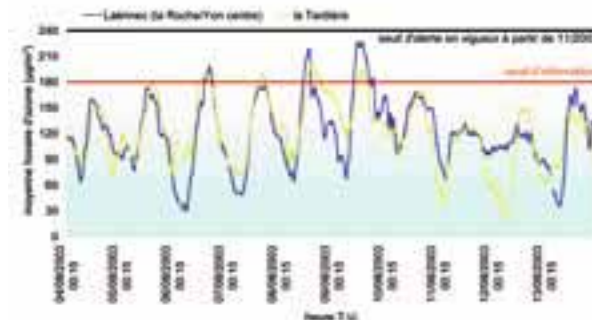
Cartographie de la pollution par l'ozone le 6 août 2003 dans les Pays de la Loire



Lors de ces trois journées, Air Pays de la Loire a procédé à une information en temps réel des administrations et des journalistes, qui l'ont relayée auprès de la population. Le site Internet d'Air Pays de la Loire www.airpl.org a également servi de relais d'information, avec une mise à jour des données toutes les heures.

> détail: p. 34 à 37 et p. 46

Pollution par l'ozone du 4 au 13 août 2003 en Vendée



Laboratoire mobile à proximité du groupe scolaire Laënnec



déplacement de la station Laënnec à la Roche-sur-Yon

Afin de répondre aux nouvelles exigences météorologiques, Air Pays de la Loire souhaite déplacer les analyseurs situés depuis trois ans dans le groupe scolaire Laënnec, dans une cabine spécialement dédiée à la mesure de la pollution atmosphérique. Dans le but de déterminer le futur emplacement d'accueil, une campagne de mesure d'un mois a été réalisée sur un site proche du site actuel.

> détail et résultats: p. 32

Canisters pour le prélèvement des COV



premiers résultats de COV à la Tardière

Dans le cadre de l'étude de la pollution photochimique, la station MERA de la Tardière est équipée de mesures d'une cinquantaine de Composés Organiques Volatils (COV), réalisées deux fois par semaine par Air Pays de la Loire. L'étude de ces composés permet de mieux comprendre le cycle complexe de formation de l'ozone.

Les résultats obtenus sur les six premiers mois de 2003 montrent des évolutions saisonnières marquées:

- les COV d'origine anthropique (benzène, acétylène...) suivent un cycle saisonnier avec des teneurs hivernales plus élevées. Ces évolutions temporelles soulignent le rôle des conditions de dispersion atmosphérique, de la photochimie et des émissions hivernales supplémentaires dues au chauffage domestique.
- les COV émis par la végétation (isoprène...) suivent un cycle différent avec des teneurs printanières plus élevées, en lien avec le développement de la végétation.

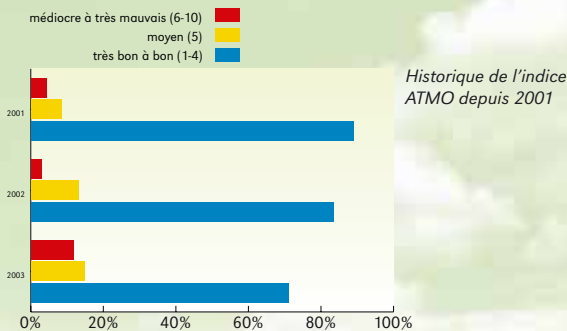
Dans l'ensemble, les concentrations de COV sont très faibles et typiques des zones rurales. Les résultats de benzène montrent que, par extrapolation à une année complète, l'objectif de qualité de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle devrait être respecté.

Situation par rapport aux seuils de qualité de l'air en Vendée en 2003

| | dépassement | commentaires |
|-----------------------------|-------------|--|
| Valeurs limites | non | Respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre |
| Seuils d'information | oui | OZONE: la procédure d'information a été activée pendant 3 jours en raison du dépassement du seuil d'information de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. DIOXYDE D'AZOTE: respect du seuil d'information. DIOXYDE DE SOUFRE: respect du seuil d'information |
| Seuils d'alerte | non | Respect des seuils d'alerte pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. |
| Objectifs de qualité | oui | Dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone. Respect des objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. |

ATMO note une dégradation de la qualité de l'air en 2003

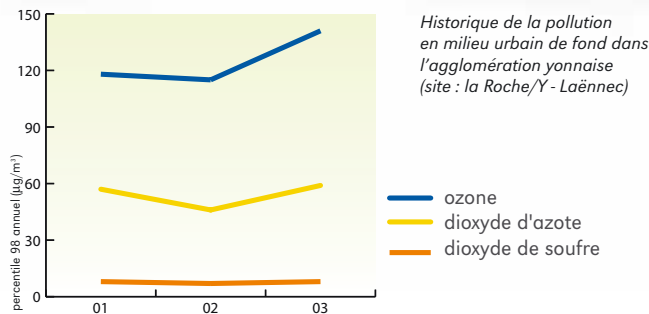
Une dégradation de la qualité de l'air a été notée 12 % du temps, soit 43 jours de l'année dans l'agglomération yonnaise. L'indice maximal a atteint le niveau 8 (mauvais) pendant 3 jours. En dehors de ces indices dégradés dus à la canicule d'août, l'indice de qualité de l'air ATMO est resté le plus souvent bon à très bon.



2003 plus polluée que 2001 et 2002

À la Roche-sur-Yon, l'année 2003 a enregistré des records de pollution par l'ozone et le dioxyde d'azote. Respectivement, +23 % et +28 % de hausse ont été mesurés sur les niveaux de pointe de ces deux polluants. Les facteurs météorologiques ont joué un rôle important dans ces hausses. En effet 2003 a connu des conditions météorologiques atypiques qui ont notamment favorisé la formation des polluants photochimiques, la stagnation des masses d'air et le faible lessivage de l'atmosphère.

➤ détail p. 46 (ozone), p. 49 (dioxyde d'azote)



92

93

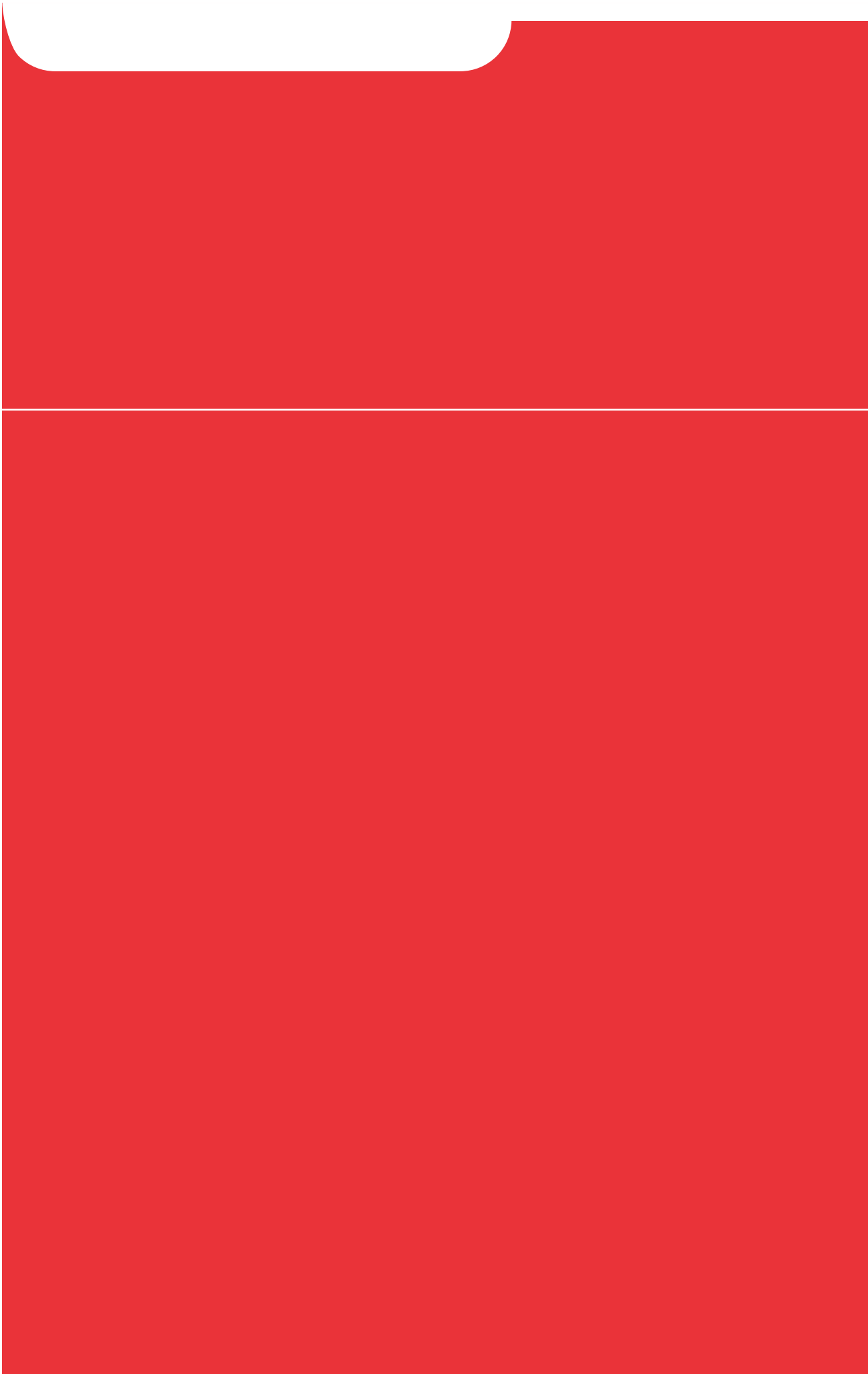
2 sites de mesure de la qualité de l'air en Vendée

Fin 2003, le dispositif de surveillance de la qualité de l'air en Vendée comprenait 2 sites permanents : 1 site urbain dans le centre de la Roche-sur-Yon et 1 site rural sur la commune de la Tardière (est de la Vendée).

À la Roche-sur-Yon, les principaux indicateurs de la pollution urbaine sont mesurés : oxydes d'azote, ozone, dioxyde de soufre. 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 : des mesures d'ozone, de Composés Organiques Volatils (COV), d'ions dans les eaux de pluies et de paramètres météorologiques sont mises en œuvre sur cette station.



| 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 | Indicateurs de pollution en Vendée en 2003 |
|--------------------------|-------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
| Ozone | | | | | | | | |
| | Laënnec | 99 | 65 | 141 | 154 | 227 | 209 | |
| | La Tardière | 100 | 66 | 143 | 150 | 203 | 187 | |
| Dioxyde d'azote | | | | | | | | |
| | Laënnec | 99 | 18 | 59 | 58 | 127 | | |
| Oxydes d'azote | | | | | | | | |
| | Laënnec | 99 | 24 | | | | | |
| Dioxyde de soufre | | | | | | | | |
| | Laënnec | 99 | 2 | 8 | 14 | 25 | | |



a n n e x e s

Air Pays de la Loire - 2003

| | | |
|---|-------|-----|
| seuils de qualité de l'air | | 96 |
| qualité de l'air et internet | | 97 |
| publications d'Air Pays de la Loire 2003 | | 98 |
| glossaire | | 99 |
| membres d'Air Pays de la Loire 2003 | | 100 |

94

95

seuils

de qualité de l'air



Les seuils réglementaires applicables aux polluants atmosphériques sont définis dans le glossaire page 99.

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| Ozone | | | | |
| | décret n° 2002-213 du 15/02/2002 | | | |
| | <i>Moyenne journalière</i> | <i>Moyenne 8-horaire</i> | | <i>Moyenne horaire</i> |
| Objectif de qualité | 65 µg/m ³ * | 110 µg/m ³ | | 200 µg/m ³ * |
| | décret n° 2003-1085 du 12/11/2003 | | | |
| Seuil de recommandation et d'information | | | | 180 µg/m ³ |
| Seuil d'alerte | | | 1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 heures consécutives | |
| | | | 2 ^e seuil : 300 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 heures consécutives | |
| | | | 3 ^e seuil : 360 µg/m ³ | |
| | directive européenne n° 2002/3/CE du 12/02/2002 | | | |
| | <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 ³ .h* | 120 µg/m ³ | | |
| Valeurs cibles | 18 000 µg/m ³ .h* en moyenne sur 5 ans | | | 120 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 25 j. par année civile, en moyenne sur 3 ans |
| Dioxyde d'azote | | | | |
| | décret n° 2002-213 du 15/02/2002 | | | |
| | | <i>Moyenne sur l'année civile</i> | | <i>Moyenne horaire</i> |
| Objectif de qualité | | 40 µg/m ³ | | |
| Valeur limite | | 40 µg/m ³ (marge de tolérance 2003 : +14 µg/m ³) | | 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 175 h par année civile |
| | | | | 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 h par année civile (marge de tolérance 2003 : +70 µg/m ³) |
| Seuil de recommandation et d'information | | | | 200 µg/m ³ |
| Seuil d'alerte | | | | 400 µg/m ³ – 200 µg/m ³ ** |
| Oxydes d'azote | | | | |
| | décret n° 2002-213 du 15/02/2002 | | | |
| | | <i>Moyenne sur l'année civile</i> | | |
| Valeur limite | | 30 µg/m ³ * | | |
| Poussières (PM10) | | | | |
| | décret n° 2002-213 du 15/02/2002 | | | |
| | | <i>Moyenne sur l'année civile</i> | | <i>Moyenne journalière</i> |
| Objectif de qualité | | 30 µg/m ³ | | |
| Valeur limite | | 40 µg/m ³ (marge de tolérance 2003 : +3 µg/m ³) | | 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 j. par année civile (marge de tolérance 2003 : +10 µg/m ³) |
| Plomb | | | | |
| | décret n° 2002-213 du 15/02/2002 | | | |
| | | <i>Moyenne sur l'année civile</i> | | |
| Objectif de qualité | | 0,25 µg/m ³ | | |
| Valeur limite | | 0,5 µg/m ³ | | |
| Benzène | | | | |
| | décret n° 2002-213 du 15/02/2002 | | | |
| | | <i>Moyenne sur l'année civile</i> | | |
| Objectif de qualité | | 2 µg/m ³ | | |
| Valeur limite | | 5 µg/m ³ (marge de tolérance 2003 : +5 µg/m ³) | | |
| Monoxyde de carbone | | | | |
| | décret n° 2002-213 du 15/02/2002 | | | |
| | | <i>Moyenne 8-horaire maximale du jour</i> | | |
| Valeur limite | | 10 000 µg/m ³ | | |
| Dioxyde de soufre | | | | |
| | décret n° 2002-213 du 15/02/2002 | | | |
| | <i>Moyenne sur l'année civile</i> | <i>Moyenne sur l'hiver</i> | <i>Moyenne journalière</i> | <i>Moyenne horaire</i> |
| Objectif de qualité | 50 µg/m ³ | | | |
| Valeur limite | 20 µg/m ³ *** | 20 µg/m ³ *** | 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 j. par année civile | 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 h par année civile (marge de tolérance 2003 : +60 µg/m ³) |
| Seuil de recommandation et d'information | | | | 300 µg/m ³ |
| Seuil d'alerte | | | | 500 µg/m ³ 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



qualité de l'air et internet

où trouver des résultats de qualité de l'air sur 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 | rapports annuels, bulletins mensuels rapports d'étude | Publications - Articles / Publications |
| articles d'actualité d'Air Pays de la Loire | thèmes : études, campagnes, événements... | page d'accueil Publications - Articles / Articles |
| résultats dans d'autres régions | liens vers les sites internet des autres AASQA | En France |
| | lien vers le bulletin de la qualité de l'air de l'ADEME | Sur le Web |

sites consacrés totalement ou partiellement à la pollution atmosphérique

| thème | organisme | description | adresse url |
|--------------------------------|---|---|---|
| Au niveau régional | DRIRE Pays de la Loire | Informations régionales sur la pollution de l'air | http://www.pays-de-la-loire.drire.gouv.fr |
| | DRASS des Pays de la Loire | Informations sur les pollens (rubrique "environnement et santé" > "l'air" > "le pollinier sentinelle") | http://www.pays-de-la-loire.sante.gouv.fr |
| Au niveau national Généralités | Ministère chargé de l'Environnement | Informations nationales sur la pollution de l'air | http://www.environnement.gouv.fr/actua/cominfos/dosdir/dirppr/dosdppr.htm#air |
| | Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) | Bulletin de la qualité de l'air BULD'AIR (bilan national des indices de qualité de l'air Atmo) | http://www.buldair.org |
| | Fédération ATMO | Site de la fédération française des associations agréées de surveillance de la qualité de l'air | http://www.atmofrance.org |
| | Institut Français de l'Environnement | Statistiques nationales en matière d'environnement | http://www.ifen.fr |
| | Observatoire de la qualité de l'air intérieur | Informations sur les principales substances polluantes présentes dans les espaces clos (logements, bureaux, etc.) | http://www.air-interieur.org/menu.htm |
| | Réseau national de surveillance aérobiologique | Pour consulter les indices allergico-polliniques des Pays de la Loire et de toute la France | http://www.rnsa.asso.fr |
| | Météo France | Pour mieux comprendre les liens entre les conditions météorologiques et la pollution de l'air | http://www.meteo.fr |
| Prévision - recherche | APPA France | Association de prévention de la pollution atmosphérique | http://www.appa.asso.fr |
| | Prév'Air | Carte de prévision de la qualité de l'air en France et en Europe | http://www.prevoir.ineris.fr |
| Effets de la pollution | LCSQA | Site du Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air | http://www.lcsqa.org |
| | Institut national de l'environnement industriel et des risques | Informations sur les activités de l'INERIS (études toxicologiques) | http://www.ineris.fr |
| | Institut de Veille Sanitaire | Effets sanitaires de la pollution de l'air | http://www.invs.sante.fr/ |
| | 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 | http://www.effet-de-serre.gouv.fr |
| | Société française de santé publique | Pour connaître l'actualité de la Société française de santé publique | http://www.sfsp.info |
| Règlementation | Université de Lille | Les lichens en tant que bio-indicateurs de la pollution atmosphérique | http://www2.ac-lille.fr/lichen |
| | Legifrance | Textes français en vigueur sur la qualité de l'air | http://www.legifrance.gouv.fr |
| Au niveau international | Direction générale XI (environnement) de la Commission Européenne | Politique communautaire en matière d'environnement | http://www.europa.eu.int/comm/environment/index_fr.htm |
| | European Environment Agency | Informations sur l'environnement en Europe (Union Européenne) | http://www.eea.eu.int |
| | Joint Research Center | Site du Laboratoire de recherche scientifique et technique de l'UE | http://www.jrc.cec.eu.int/ |
| | US Environmental Protection Agency | Politiques et informations en matière d'environnement aux USA | http://www.epa.gov |
| | Organisation Mondiale de la Santé | Valeurs de références de l'OMS en matière de qualité de l'air ambiant | http://www.who.int |

96

97

publications

d'Air Pays de la Loire
2003



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

| thème | description |
|--|---|
| Modélisation | Caractérisation et cartographie de la qualité de l'air dans les principales rues du centre-ville de Nantes - rapport de synthèse Modélisation de l'impact sur la qualité de l'air en poussières de la mise aux normes des rejets atmosphériques de la fonderie Bouhyer Modélisation de la pollution par le dioxyde de soufre dans l'environnement de la raffinerie de Donges au cours des épisodes de février 2003 |
| Nouveaux polluants | Premières mesures d'une cinquantaine de Composés Organiques Volatils dans l'air urbain des Pays de la Loire |
| Validation de sites de mesures | Campagne de mesure de la qualité de l'air à la Baule-Escoublac et Pornichet pendant l'été 2003 - contribution à l'optimisation du réseau de surveillance de l'agglomération de Saint-Nazaire Recherche d'un nouveau site périurbain de surveillance de la qualité de l'air au sud-est de l'agglomération nantaise - Campagne de mesure à Vertou - été 2003 Recherche d'un nouveau site périurbain de surveillance de la qualité de l'air au sud-ouest de l'agglomération du Mans - Campagne de mesure à Spay - été 2003 Réploiement du dispositif de mesure de qualité de l'air de la Roche-sur-Yon - Délocalisation du site Laënnec & détermination d'un nouvel emplacement |
| Surveillance des zones non couvertes par le réseau permanent | Campagnes d'évaluation de la qualité de l'air à Saumur - été 2003 Campagne de mesure de la qualité de l'air dans le Sud-Est de Laval Caractérisation de la Qualité de l'Air au nord-est de la Zone Industrielle Sud de la Ville du Mans - 5 août - 14 septembre 2003 Mesures exploratoires de la qualité de l'air à l'intérieur du parking Graslin à Nantes |
| Études d'impact industriel | Evaluation de l'impact des rejets de la fonderie GM Bouhyer sur la qualité de l'air environnante - rapport final Campagne 2003 de surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'établissement Arc-en-Ciel Campagne 2003 de surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'établissement Valorena |
| Épisodes de pollution | Août 2003 : des pics d'ozone exceptionnels |
| Communication | Plaquette d'Air Pays de la Loire 12 bulletins mensuels d'information 2 fiches thématiques : les composés organiques volatils - la radioactivité atmosphérique (réédition) Rapport annuel 2002 Panorama des études 12/2002 - 10/2003 Opération <i>En ville sans ma voiture!</i> 2003 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 Ile-de-France |
| airpl.lab | laboratoire d'étalonnage d'Air Pays de la Loire |
| AASQA | Association agréée de surveillance de la qualité de l'air |
| AOT40 | accumulated exposure over threshold 40 |
| As | arsenic |
| Aspa | réseau de surveillance de la qualité de l'air en Alsace |
| ATMO Auvergne | réseau de surveillance de la qualité de l'air en Auvergne |
| ATMO Poitou-Charentes | réseau de surveillance de la qualité de l'air en Poitou-Charentes |
| BTX | benzène, toluène, xylènes |
| Bq/m ³ | becquerel par mètre cube |
| Cd | cadmium |
| C ₆ H ₆ | benzène |
| 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 |
| CSHPF | Conseil supérieur d'hygiène publique de France |
| Cu | cuivre |
| DV | direction du vent |
| Fe | fer |
| HAM | hydrocarbures aromatiques monocycliques |
| HAP | hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| HR | humidité relative |
| IARC | International agency for research on cancer |
| ISO | organisation internationale de normalisation |
| I-TEQ | équivalent toxiques dioxines et furanes |
| LCSQA | Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air |
| Lig'Air | réseau de surveillance de la qualité de l'air dans la région Centre |
| LNE | Laboratoire national d'essais |
| MERA | mesure des retombées atmosphériques |
| ng/m ³ | nanogramme par mètre cube (= 1 milliardième de g par mètre cube) |
| Ni | nickel |
| NO | monoxyde d'azote |
| NO ₂ | dioxyde d'azote |
| NO _x | oxydes d'azote (= dioxyde d'azote + monoxyde d'azote) |
| O ₃ | ozone |
| OMS | Organisation mondiale de la santé |
| PA | pression atmosphérique |
| pg | picogramme |
| PM10 | particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm |
| PM2,5 | particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm |
| PR | précipitations |
| PRQA | plan régional pour la qualité de l'air |
| Ni | nickel |
| SAMAA | système de modélisation déterministe de la pollution atmosphérique d'Air Pays de la Loire |
| SO ₂ | 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 ³ | microgramme par mètre cube (= 1 millionième de gramme par mètre cube) |
| µS/m ³ | microSievert par mètre cube |
| Zn | zinc |

précisions sur les calculs statistiques

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

définitions

année civile: période allant du 1^{er} janvier au 31 décembre

AOT40: somme des différences entre les moyennes horaires supérieures à 80 µg/m³ et 80 µg/m³, 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^{er} 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.

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

membres

d'Air Pays de la Loire

2003



Air Pays de la Loire regroupe quatre collèges de membres

des services de l'État et des établissements publics

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

des industriels Loire-Atlantique

Arc-en-Ciel (Couëron), Cargill France (Saint-Nazaire), EDF (Cordemais), MEDEF de Loire-Atlantique, NADIC (Nantes), Port Autonome Nantes-St-Nazaire, TEREOS SA (Nantes), Total France (Donges), Valorena (Nantes), Yara France (Montoir-de-Bretagne).

Maine-et-Loire

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

Mayenne

Ciments LAFARGE (St-Pierre-La Cour).

Sarthe

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

Vendée

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

des collectivités territoriales

Départements de Loire-Atlantique et Vendée, 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
www.airpl.org

secrétariat assuré par la

