



# évaluation de la qualité de l'air

à Saumur  
été 2006

rapport d'étape

septembre 2006



# sommaire

synthèse .....	1
introduction .....	4
les émissions de polluants dans l'air.....	5
Le trafic automobile .....	5
Le chauffage résidentiel et tertiaire .....	5
Les industries .....	6
Contribution de l'arrondissement de Saumur aux émissions polluantes régionales .....	7
le dispositif mis en oeuvre .....	8
Un site urbain : stade Offard .....	8
Des mesures de NOx, PM10, SO2, O <sub>3</sub> en continu.....	9
Des mesures de benzène par tubes à diffusion passive.....	9
Les périodes de mesure .....	10
Récapitulatif .....	10
les résultats .....	11
La pollution par le dioxyde de soufre.....	12
La pollution par le dioxyde d'azote.....	13
La pollution par l'ozone .....	14
La pollution par les poussières fines (PM10).....	15
La pollution moyenne à Saumur de 2001 à 2006 .....	16
conclusion.....	17
Une pollution primaire (SO <sub>2</sub> , Pm <sub>10</sub> , NO <sub>2</sub> ) faible .....	17
Une pollution par l'ozone modérée à forte.....	17
Stabilité de la pollution entre 2001 et 2006.....	17
annexes .....	18
Annexe 1 : les conditions météorologiques du 14 juin au 29 août 2006 .....	19
Annexe 2 : Air Pays de la Loire.....	20
Annexe 3 : techniques d'évaluation.....	21
Annexe 4 : types des sites de mesure.....	22
Annexe 5 : polluants .....	23
Annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2006 .....	24
glossaire .....	25
Abréviations .....	25
références bibliographiques.....	25

## contributions

Coordination de l'étude - Rédaction : François Ducroz, Cartographie : François Ducroz, Mise en page : Bérangère Poussin, Exploitation du matériel de mesure : Arnaud Tricoire, Photographies : Arnaud Tricoire, Validation : Arnaud Rebours - Luc Lavrilleux.

## conditions de diffusion

Air Pays de la Loire est l'association agréée pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région des Pays de la Loire, au titre de l'article L. 221-3 du code l'environnement, précisé par l'arrêté du 3 août 2004 pris par le ministère de l'Écologie et du développement durable.

À ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garante de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études qu'elle produit selon les règles suivantes :

Air Pays de la Loire réserve un droit d'accès au public aux résultats des mesures recueillies et rapports produits dans le cadre de commandes passées par des tiers. Ces derniers en sont destinataires préalablement.

Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org), etc...

Air Pays de la Loire ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Pays de la Loire n'aura pas donné d'accord préalable.

## remerciements

Nous tenons à remercier M. Laigle, du service environnement de la Communauté d'Agglomération Saumur Loire Développement, pour sa collaboration à l'installation du camion laboratoire.

# synthèse

## contexte → des mesures périodiques

Air Pays de la Loire mesure en permanence la qualité de l'air dans les sept principales agglomérations des Pays de la Loire (Nantes, Angers, le Mans, St-Nazaire, Laval, Cholet, la Roche-sur-Yon). En complément de ce dispositif fixe et dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air dans les Pays de la Loire, (Argos 2004 – 2009[1]) élaboré par Air Pays de la Loire, une surveillance périodique des villes moyennes est programmée à l'aide de moyens mobiles. Cette évaluation répond aux orientations de la loi sur l'Air du 30 décembre 1996 qui impose une ouverture de la surveillance sur l'ensemble du territoire.

Avec près de 30 000 habitants, Saumur représente la troisième agglomération la plus peuplée de Maine-et-Loire après Angers et Cholet. Dans le cadre de l'adhésion de la Communauté d'Agglomération Saumur Loire Développement à Air Pays de la Loire, un suivi périodique de la qualité de l'air est réalisé à Saumur depuis 2001.

En 2006, deux nouvelles campagnes de mesure sont programmées respectivement durant l'été (du 14 juin au 29 août 2006) et pendant l'automne (novembre à décembre 2006). Ces deux périodes d'étude permettent d'appréhender la qualité de l'air à Saumur pendant des conditions météorologiques contrastées et notamment en période estivale, période propice à la formation d'ozone.

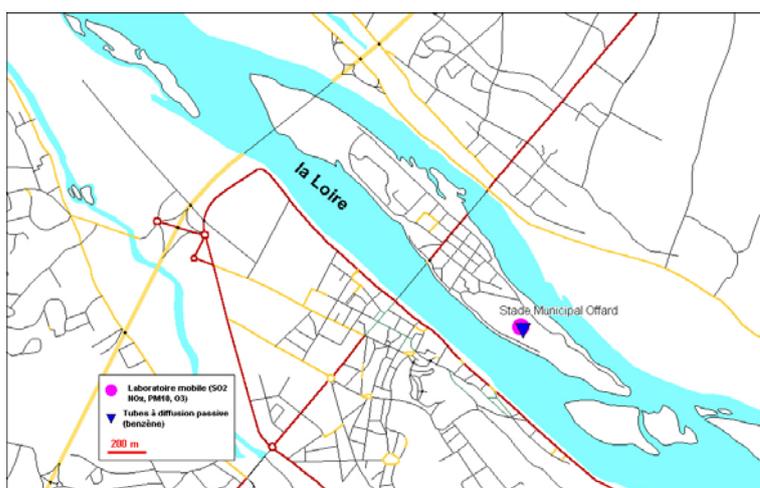
## objectifs → évaluer la pollution moyenne à Saumur

L'objectif de cette étude est double :

- évaluer la qualité de l'air moyenne à Saumur représentatif de la pollution ambiante durant des conditions météorologiques contrastées ;
- étudier l'évolution de la pollution depuis 2001.

## moyens → un dispositif complet de mesure

Afin de répondre aux objectifs fixés, les principaux polluants atmosphériques (ozone, oxydes d'azote, poussières fines, dioxyde de soufre, et benzène) ont été mesurés au niveau du stade Municipal Offard. Ce site urbain est localisé de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution et ainsi à caractériser la pollution moyenne de cette zone. Situé en périphérie du centre ville, il est susceptible d'enregistrer des niveaux d'ozone plus élevés qu'en centre ville.



localisation du site de mesure

Deux périodes de mesures sont programmées afin de prendre en compte des conditions météorologiques contrastées :

- été 2006 : du 14 juin au 29 août 2006 ;
- automne 2006 : novembre –décembre 2006.

Compte tenu de leur caractère temporaire, ces mesures ne sont pas intégrées au dispositif d'information et d'alerte en service dans les Pays de la Loire [2].

## résultats → la pollution à Saumur durant l'été 2006

### une pollution primaire (SO<sub>2</sub>, Pm<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>) faible

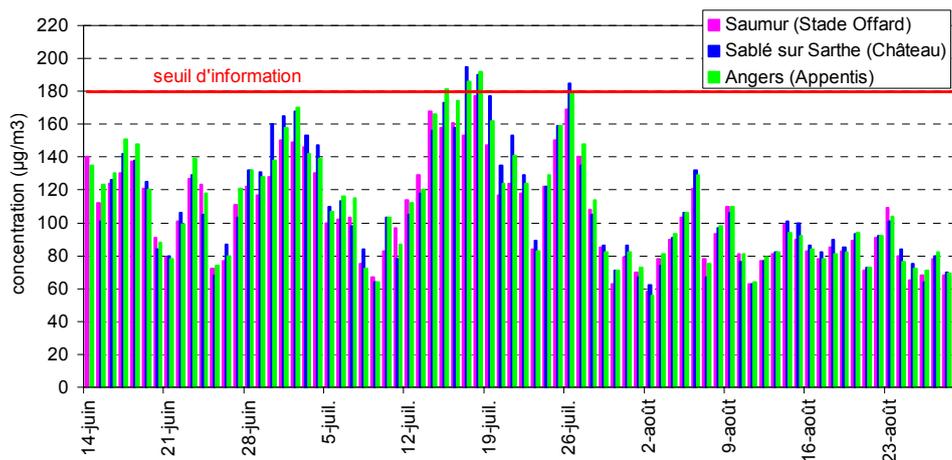
Globalement les niveaux de pollution en SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> sont demeurés faibles. Pendant la période d'étude, les seuils d'information et d'alerte de la population fixés pour le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre n'ont pas été atteints (niveaux 4 à 15 fois inférieurs aux seuils d'information). L'étude sur le respect des valeurs annuelles nécessite une année complète de mesure. Toutefois par comparaison aux agglomérations disposant de stations permanentes, les risques de dépassement de ces valeurs réglementaires annuelles demeurent faibles à Saumur.

### une pollution par l'ozone modérée à forte

Les conditions météorologiques de l'été 2006 ont été particulièrement propices à la formation de l'ozone notamment durant deux périodes (du 30 juin au 04 juillet et du 14 au 26 juillet 2006).

Durant ces deux périodes de canicule, les niveaux d'ozone dans les Pays de la Loire sont demeurés élevés dépassant le seuil d'information de la population (180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une heure) les 17, 18 et 26 juillet 2006. Conformément au dispositif en vigueur [2], des procédures d'information de la population ont été mises en oeuvre durant ces épisodes sur l'ensemble de la Loire atlantique (les 17 et 18 juillet), de la Vendée (le 18 juillet), et à Laval (les 18 et 26 juillet), Le Mans (17 juillet), Angers (26 juillet) et Nantes (26 juillet).

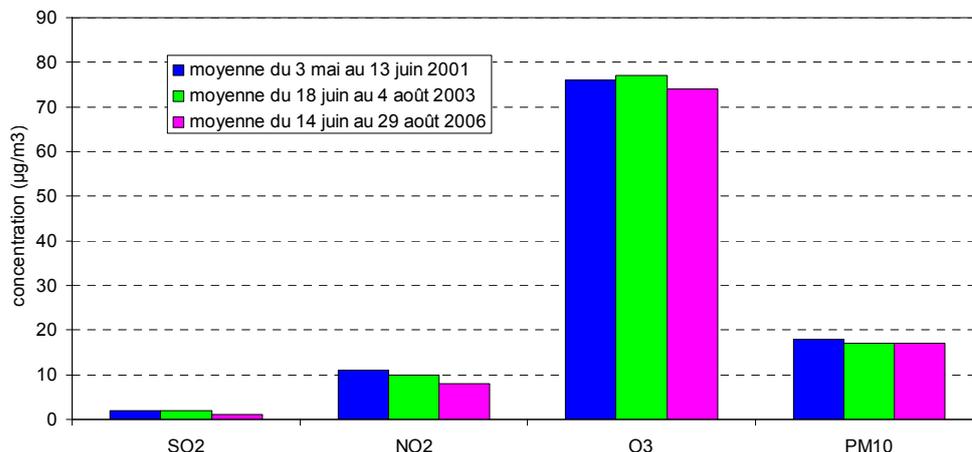
Les niveaux d'ozone enregistrés à Saumur sont comparables à ceux enregistrés dans les autres agglomérations et restent globalement modérés à forts. Le maximum horaire a approché le seuil d'information de la population le 18 juillet 2006 (177 µg/m<sup>3</sup>).



évolution temporelle des maxima horaires journaliers en O<sub>3</sub>

### stabilité des niveaux de pollution entre 2001 et 2006

La pollution moyenne enregistrée durant les campagnes printanières et estivales en 2001, 2003 et 2006 montre peu d'évolution entre 2001 et 2006.



concentration moyenne à Saumur entre 2001 et 2006

## conclusions et perspectives ..... poursuite des mesures fin 2006

L'évaluation de la qualité de l'air menée durant l'été 2006 à Saumur a permis de mettre en évidence des niveaux en SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> faibles et des teneurs en ozone modérées à fortes notamment lors de périodes de fortes chaleurs, comparables à celles enregistrées dans les autres agglomérations de la région.

Cette étude va se poursuivre durant l'automne 2006. Enfin, compte tenu des niveaux d'ozone qui peuvent atteindre des niveaux élevés dépassant les valeurs réglementaires, une attention particulière de ce polluant devra être portée à son suivi en Maine et Loire.

# introduction

**A**ir Pays de la Loire mesure en permanence la qualité de l'air dans les sept principales agglomérations des Pays de la Loire (Nantes, Angers, le Mans, St-Nazaire, Laval, Cholet, la Roche-sur-Yon). En complément de ce dispositif fixe et dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air dans les Pays de la Loire, (Argos 2004 – 2009) élaboré par Air Pays de la Loire, une surveillance périodique des villes moyennes est programmée à l'aide de moyens mobiles. Cette évaluation répond aux orientations de la loi sur l'Air du 30 décembre 1996 qui impose une ouverture de la surveillance sur l'ensemble du territoire.

Avec près de 30 000 habitants, Saumur représente la troisième agglomération la plus peuplée de Maine-et-Loire après Angers et Cholet. Dans le cadre de l'adhésion de la Communauté d'Agglomération Saumur Loire Développement à Air Pays de la Loire, un suivi périodique de la qualité de l'air est réalisé à Saumur depuis 2001. Deux campagnes de mesure ont déjà été mises en œuvre respectivement en 2001 et 2003. Elles ont montré des niveaux de pollution faibles pour le benzène, les oxydes d'azote et les poussières fines comparables à ceux mesurés dans d'autres agglomérations de taille comparable. La pollution par l'ozone a été modérée à forte en lien avec les conditions météorologiques durant ces 2 campagnes de mesure. Cette pollution est comparable à celle enregistrée dans les autres agglomérations de la région.

En 2006, deux nouvelles campagnes de mesure sont programmées respectivement durant l'été (du 14 juin au 30 août 2006) et pendant l'automne (novembre à décembre 2006). Ces deux périodes d'étude permettent d'appréhender la qualité de l'air à Saumur pendant des conditions météorologiques contrastées et notamment en période estivale, période propice à la formation d'ozone.

Ce rapport d'étape présente les niveaux de pollution (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Pm<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>) enregistrés durant l'été 2006.

# les émissions de polluants dans l'air

Les principales sources de pollution de l'air en milieu urbain peuvent se décomposer en 3 catégories principales.

## le trafic automobile

Les principaux polluants émis par le trafic routier sont les oxydes d'azote, le benzène, les poussières fines (notamment par les véhicules diesel) et les composés organiques volatils. À titre indicatif le tableau ci-après regroupe la contribution du trafic routier dans les émissions régionales dans les Pays de la Loire des différents polluants (inventaire CITEPA de 1999).

polluant	Contribution du trafic routier aux émissions régionales des Pays de la Loire
Nox	42 %
PM <sub>10</sub>	11 %
benzène	35.8 %
SO <sub>2</sub>	4.5 %

tableau 1 : contribution en pourcent du trafic routier aux émissions totales des Pays de la Loire pour les principaux polluants (inventaire CITEPA de 1999)

## le chauffage résidentiel et tertiaire

La combustion de combustibles fossiles (gaz ; fioul) pour le chauffage résidentiel et tertiaire est également une source de benzène, de poussière fines, et dans une moindre mesure de dioxyde de soufre et d'azote (cf. tableau ci-après).

polluant	Contribution du chauffage résidentiel aux émissions régionales des Pays de la Loire
Nox	4.4 %
PM <sub>10</sub>	11.6%
benzène	50.6%
SO <sub>2</sub>	7.2 %

tableau 2 : contribution en pourcent du chauffage résidentiel et tertiaire aux émissions totales des Pays de la Loire pour les principaux polluants (inventaire CITEPA de 1999)

## les industries

Les émissions industrielles sont très liées aux types d'activité. Citons pour exemple les activités de l'extraction et de la transformation d'énergie et les activités liées aux traitements des déchets.

D'après l'inventaire du CITEPA de 1999, dans les Pays de la Loire, le secteur industriel au sens large (secteur de l'extraction et de la transformation d'énergie, et traitements des déchets) est un contributeur important aux émissions régionales de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote et de poussières fines (cf. tableau ci-après issu de l'inventaire régional effectué par le CITEPA pour l'année 1999).

<b>polluant</b>	<b>Contribution du secteur industriel aux émissions régionales des Pays de la Loire</b>
Nox	32.9 %
PM <sub>10</sub>	26.2%
benzène	6.9%
SO <sub>2</sub>	79.6 %

Tableau 3 : contribution en pourcent du chauffage résidentiel et tertiaire aux émissions totales des Pays de la Loire pour les principaux polluants (inventaire CITEPA de 1999)

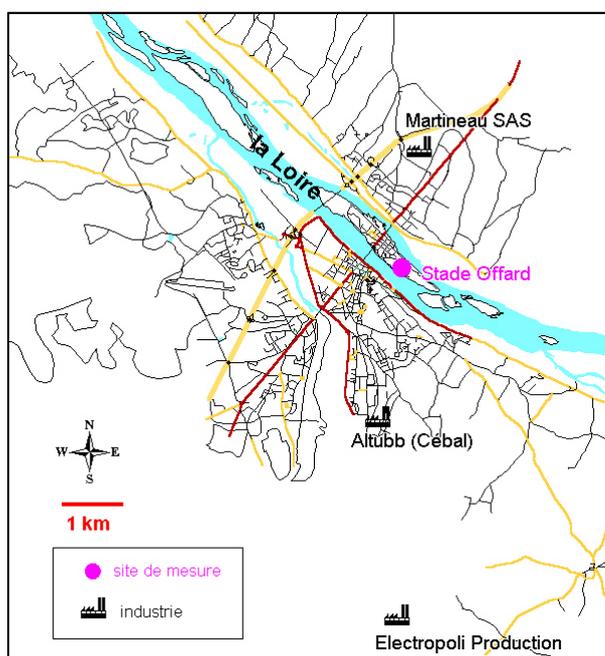
À Saumur, trois établissements industriels sont recensés comme des émetteurs de polluants dans l'atmosphère. Le tableau suivant présente pour les 3 établissements leurs activités et les principaux rejets atmosphériques associés.

<b>société</b>	<b>Activités principales</b>	<b>Principaux polluants rejetés</b>
<b>Alltub (Cébal SAS)</b>	Fabrication d'emballages métalliques légers	Composés organiques volatils non méthaniques (107 tonnes en 2005)
<b>Electropoli Production</b>	Mécanique, traitements de surfaces	Composés organiques volatils non méthaniques (250 kg en 2005)
<b>Martineau SAS</b>	Mécanique, traitements de surfaces	Composés organiques volatils non méthaniques (670 kg en 2005)

tableau 4 : activités et principaux rejets atmosphériques associés pour les trois établissements (registre français des émissions polluantes, DRIRE)

Les émissions industrielles de COV contribuent de façon modeste (2 %) à l'ensemble des émissions de l'arrondissement de Saumur estimées par le CITEPA à 5488 tonnes. À titre indicatif, les émissions en 2004 de la raffinerie Total France à Donges sont évaluées à 1720 tonnes de COV ([www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr](http://www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr)).

La localisation géographique de ces établissements est reportée sur la carte ci-après.



carte 1 : position des principaux émetteurs industriels à Saumur

## contribution de l'arrondissement de Saumur aux émissions polluantes régionales

Le tableau suivant montre la contribution relative de l'arrondissement de Saumur aux émissions totales des Pays de la Loire pour NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> et le benzène.

À titre indicatif nous avons également reporté la contribution relative de l'agglomération angevine et du Maine-et-Loire.

	Arrondissement de Saumur	de Agglomération angevine	Maine et Loire
NO <sub>x</sub>	3.1 %	3.4%	15.4 %
PM <sub>10</sub>	4.5 %	2.8%	19.5 %
SO <sub>2</sub>	0.8 %	1.9 %	6.3%
benzène	5.4 %	5.5 %	21.2%

tableau 5 : contribution en pourcent de l'arrondissement de Saumur aux émissions totales des Pays de la Loire (CITEPA, 1999)

L'arrondissement de Saumur correspond à l'arrondissement administratif et regroupe plus de 120 000 habitants. Il est à distinguer de la commune qui regroupe près de 30 000 habitants.

L'arrondissement de Saumur contribue de façon modeste (1 à 5 %) aux émissions régionales totales de NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> et benzène.

# le dispositif mis en oeuvre

## un site urbain : stade Offard

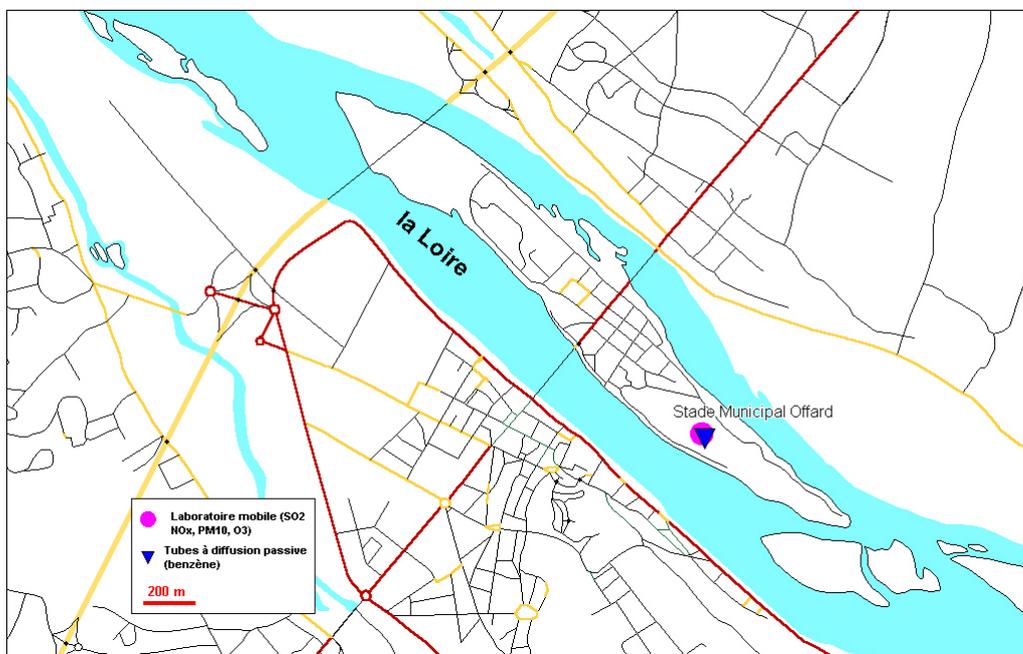
Le laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire a été installé au niveau du stade municipal Offard à une centaine de mètres des voies de circulation les plus proches. Ce site situé en milieu urbain est localisé de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution et ainsi à caractériser la pollution moyenne de cette zone. Il est situé en périphérie du centre ville et de ce fait est susceptible d'enregistrer des niveaux d'ozone plus élevés qu'en centre ville.

Compte tenu de leur caractère temporaire, ces mesures ne sont pas intégrées au dispositif d'information et d'alerte en service dans les Pays de la Loire [2].



photo 1 : laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire au niveau du stade Offard

La carte ci-après montre sa localisation dans Saumur.



carte 2 : localisation du site de mesure à Saumur

## des mesures de NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> en continu

Quatre des principaux polluants atmosphériques ont été mesurés en continu tous les quarts d'heure au niveau du stade Offard à l'aide du laboratoire mobile.

- les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) selon la norme NFX 43.018 ;
- les poussières fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM<sub>10</sub>) pesées à fibration de fréquence ;
- le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) selon la norme NFX43.019 ;
- l'ozone (O<sub>3</sub>) selon la norme NF ISO 13964.

Le suivi du bon fonctionnement des analyseurs est périodiquement réalisé, notamment lors d'opérations de vérification ou d'étalonnage. Ces opérations peuvent être manuelles ou automatiques, réalisées sur site ou télécommandées.

Les opérations d'étalonnage sont effectuées avec des étalons de transfert raccordés au laboratoire d'étalonnage de niveau 2 d'Air Pays de la Loire (airpl.lab). Ce laboratoire est accrédité Cofrac 17025 dans le domaine " chimie et matériaux de référence – mélanges de gaz " depuis le 1<sup>er</sup> août 2004.



photo 2 : Analyseur d'oxydes d'azote

## des mesures de benzène par tubes à diffusion passive

Des mesures de benzène par tubes à diffusion passive ont été réalisées parallèlement au niveau du stade Offard.

La méthode de mesure du benzène par tubes à diffusion passive est basée sur le transport par diffusion moléculaire du benzène de l'air extérieur vers une zone de piégeage (cartouche adsorbante) constituée d'un adsorbant spécifique. Le benzène est ainsi retenu et s'accumule sur cette cartouche. Dans la pratique, le tube à diffusion passive est exposé dans l'air ambiant puis envoyé en laboratoire pour l'analyse du benzène piégé sur la cartouche adsorbante (norme CEN 14662-4).

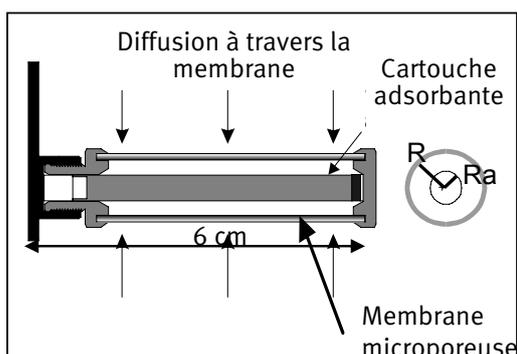


photo 3 : tubes à diffusion passive installés dans leur boîte de protection

Cette méthode de mesure a l'avantage de ne pas nécessiter d'alimentation électrique, d'être peu onéreuse et facile à mettre en oeuvre. En revanche, des mesures à des pas de temps très courts (du quart-d'heure ou de l'heure) comme celles effectuées à l'aide des analyseurs automatiques du laboratoire mobile ne peuvent être réalisées. En effet, les tubes à diffusion passive doivent être exposés plusieurs jours sur le terrain. Pour la mesure du benzène, les tubes ont été exposés sur sites durant 14 jours. Les concentrations obtenues correspondent donc à des **teneurs moyennes sur 14 jours**.

## les périodes de mesure

Deux campagnes de mesure sont programmées afin d'évaluer la qualité de l'air lors de périodes aux conditions météorologiques contrastées :

- été 2006 : du 14 juin au 29 août 2006. Cette période en principe favorable à la formation de polluant photochimique tel que l'ozone est peu propice à l'accumulation de polluants primaires tels que les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre ou les poussières ;
- automne 2006 : novembre – décembre 2006. En général, cette période est plutôt favorable à l'accumulation de pollution primaire (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et PM<sub>10</sub>) et peu propice à la formation d'ozone compte tenu d'un ensoleillement moindre.

## récapitulatif

Le tableau ci-après récapitule pour les deux périodes mesures les polluants mesurés.

localisation	type de site	polluants mesurés	types de mesures
Stade Offard	urbain	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> ,  benzène	mesures quart horaires (analyseurs automatiques)  moyennes sur 14 jours (tubes à diffusion)

tableau 6 : polluants mesurés et types de mesure

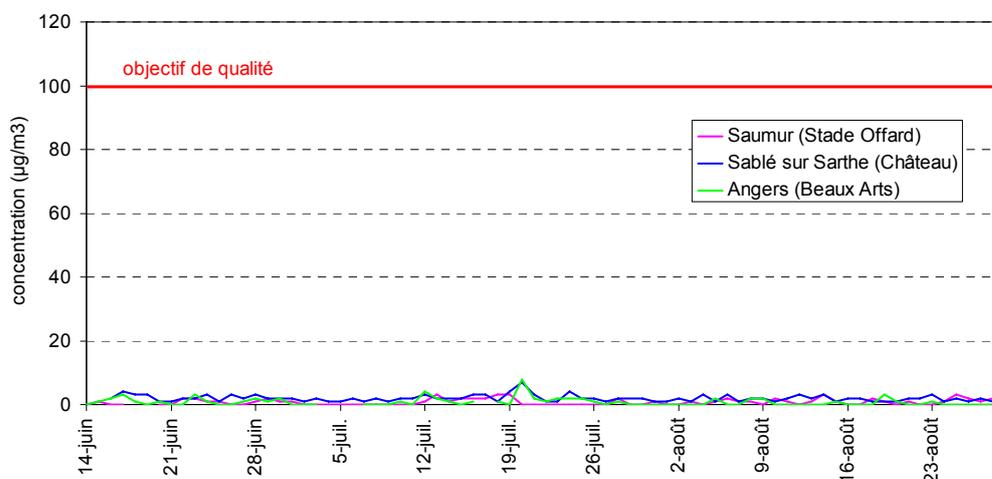
# les résultats

L'analyse suivante présente les niveaux de pollution moyens et maxima en SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et O<sub>3</sub> mesurés au niveau du stade Offard durant l'été 2006. Les résultats des mesures de benzène effectuées par tubes à diffusion passive n'étant pas encore disponibles, ce polluant n'est pas abordé dans ce rapport.

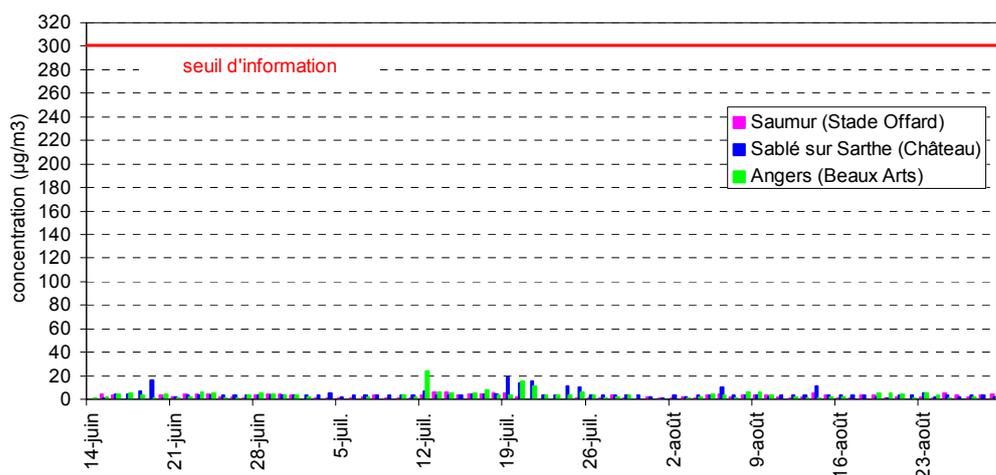
À titre indicatif, la pollution à Saumur est comparée à celle enregistrée sur le même type de site urbain à Sablé sur Sarthe et à Angers.

Cette comparaison permet de situer la pollution à Saumur par rapport à celle mesurée dans une ville plus petite (Sablé sur Sarthe, 13 000 habitants) et dans une agglomération plus peuplée (Angers, 200 000 habitants).

## la pollution par le dioxyde de soufre



graphique 1 : évolution temporelle des moyennes journalières en SO<sub>2</sub>

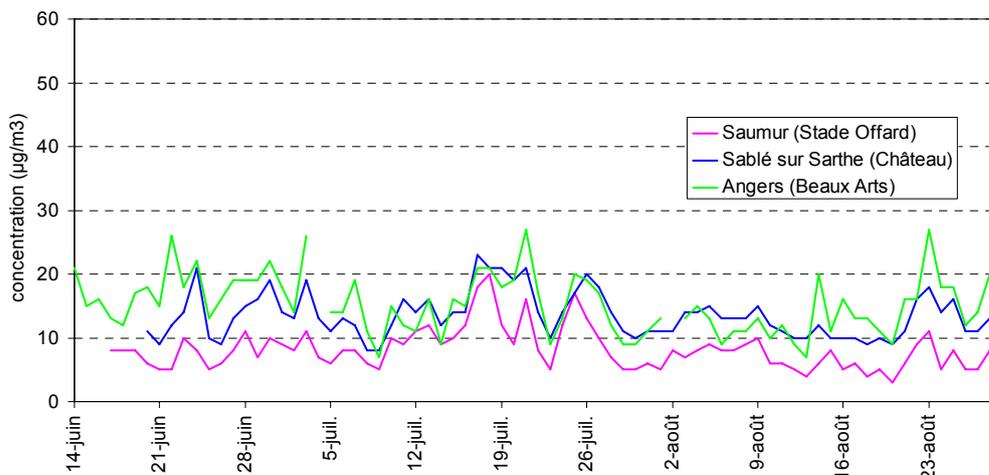


graphique 2 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en SO<sub>2</sub>

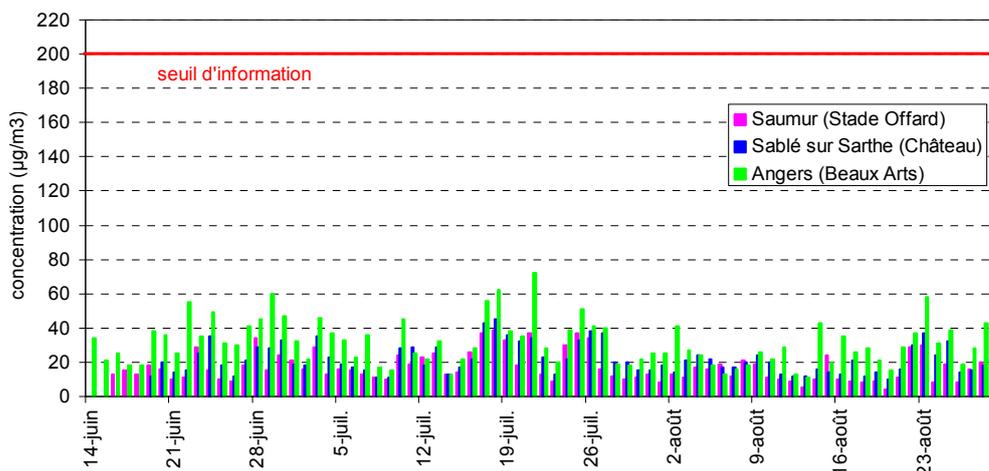
Durant l'été 2006, la pollution par le dioxyde de soufre est demeurée à de très faibles niveaux à Saumur. La moyenne journalière reste en effet inférieure d'un facteur 20 à l'objectif de qualité tandis que le maximum horaire n'atteint que 20 µg/m<sup>3</sup> et demeure inférieur d'un facteur 15 au seuil d'information de la population fixé à 300 µg/m<sup>3</sup>. Cette pollution est comparable à celle enregistrée dans les autres villes.

Aucun impact significatif d'une activité de type industriel n'est détecté pendant les périodes de mesure.

## la pollution par le dioxyde d'azote



graphique 3 : évolution temporelle des moyennes journalières en NO<sub>2</sub>



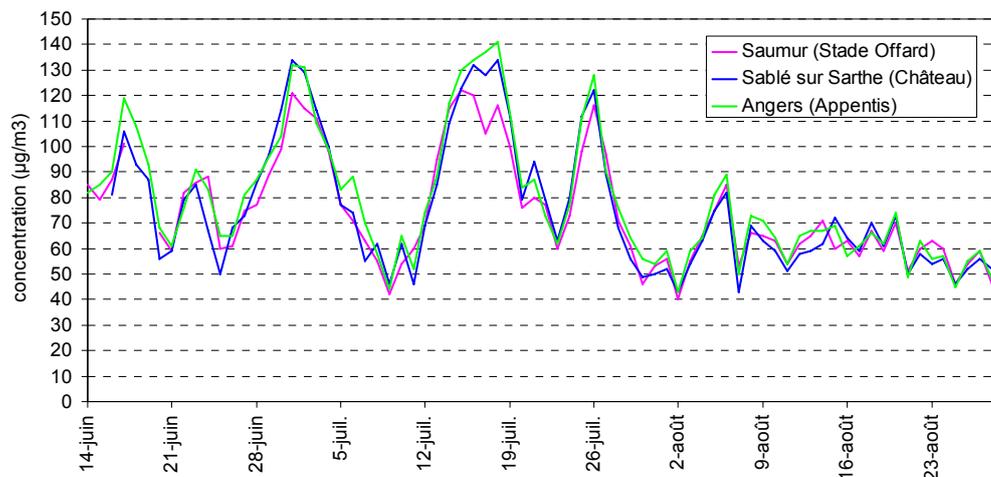
graphique 4 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en NO<sub>2</sub>

Les niveaux de pollution en NO<sub>2</sub> à Saumur restent globalement faibles au cours de l'été 2006. Le maximum horaire enregistré (39 µg/m<sup>3</sup>) est 5 fois plus faible que le seuil d'information de la population fixé à 200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une heure.

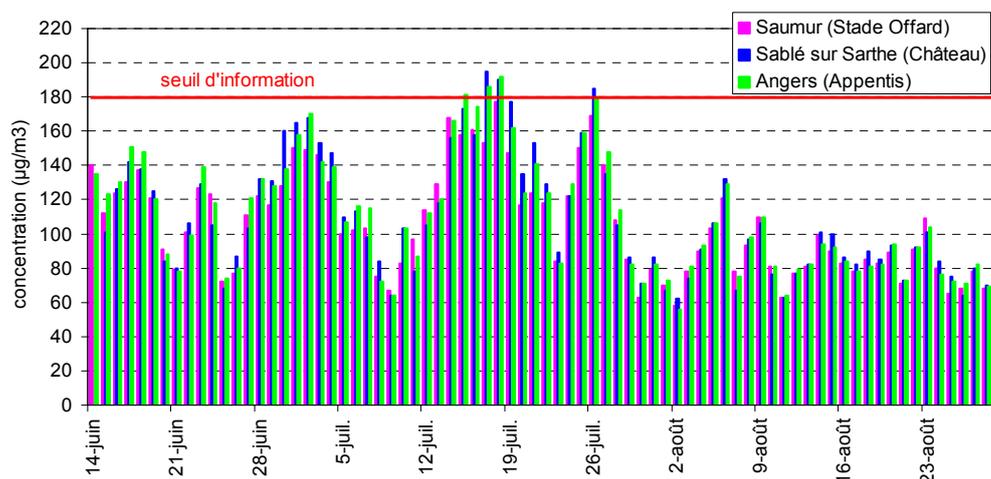
Par comparaison à Angers, la pollution en NO<sub>2</sub> à Saumur demeure inférieure globalement de 50 % à celle du centre ville d'Angers. Cette différence est liée à des émissions dues au trafic automobile plus intense à Angers et à une situation du stade Offard plus excentrée du centre ville.

Par comparaison aux niveaux enregistrés à Sablé sur Sarthe, les teneurs à Saumur sont légèrement inférieures. La position excentrée du stade Offard par rapport au centre ville engendre moins d'émissions d'oxydes d'azote.

## la pollution par l’ozone



graphique 5 : évolution temporelle des moyennes journalières en O<sub>3</sub>



graphique 6 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en O<sub>3</sub>

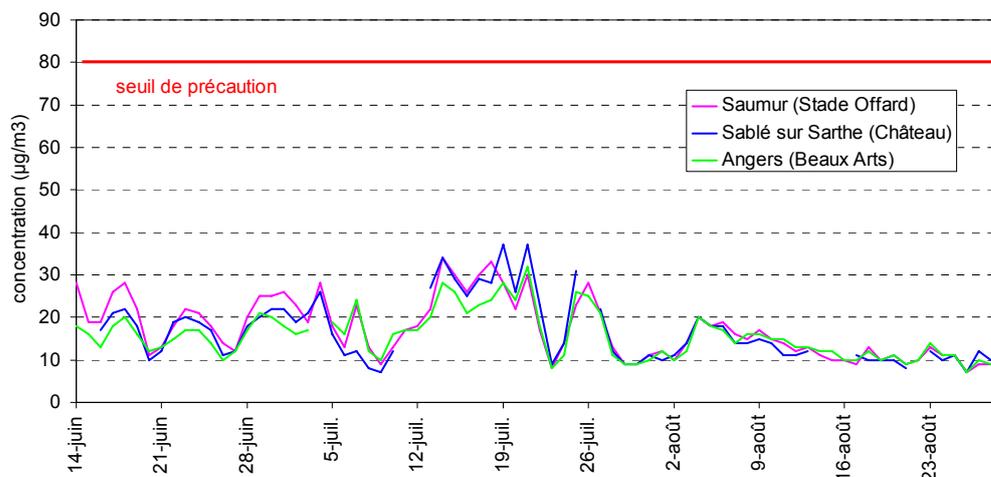
Les polluants primaires (oxydes d'azote, composés organiques volatils, monoxyde de carbone) émis directement dans l'air par les activités humaines (trafic automobile, industries) peuvent sous l'action du rayonnement ultraviolet du soleil produire de l'ozone dans l'air. L'ozone sera donc surtout présent en période estivale chaude et ensoleillée et son influence s'étend à l'échelle régionale, nationale, voire continentale.

Les conditions météorologiques de l'été 2006 ont été particulièrement propices à la formation de l'ozone notamment durant deux périodes (du 30 juin au 04 juillet et du 14 au 26 juillet 2006). À ces dates les températures ont dépassé les 30°C atteignant plus de 35 °C les 18, 25 et 26 juillet.

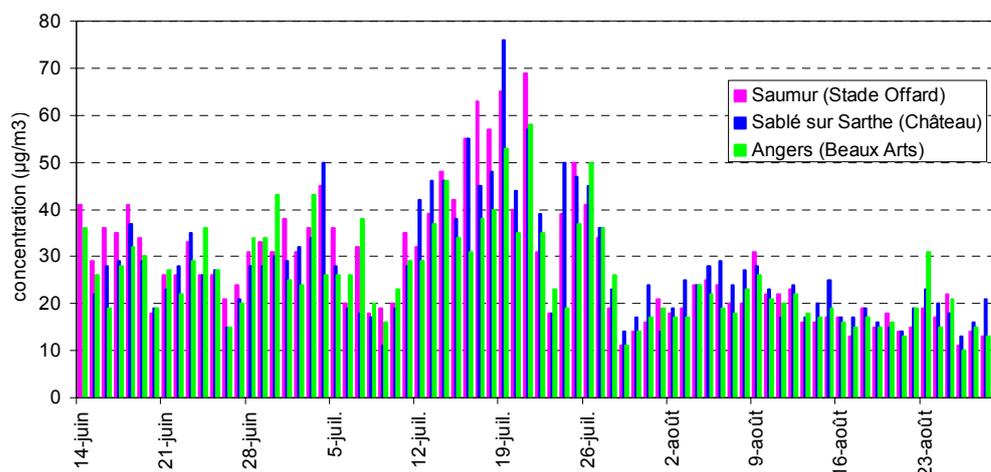
Durant ces deux périodes de canicule, les niveaux d'ozone dans les Pays de la Loire sont demeurés élevés dépassant le seuil d'information de la population (180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une heure) les 17, 18 et 26 juillet 2006. Conformément au dispositif en vigueur [2], des procédures d'information de la population ont été mises en oeuvre durant ces épisodes sur l'ensemble de la Loire atlantique (les 17 et 18 juillet), de la Vendée (le 18 juillet), et à Laval (les 18 et 26 juillet), Le Mans (17 juillet), Angers (26 juillet) et Nantes (26 juillet).

Les niveaux d'ozone enregistrés à Saumur sont comparables à ceux enregistrés dans les autres agglomérations et restent globalement modérés à forts. Le maximum horaire a approché le seuil d'information de la population le 18 juillet 2006 (177 µg/m<sup>3</sup>).

## la pollution par les poussières fines (PM10)



graphique 7 : évolution temporelle des moyennes journalières en PM10

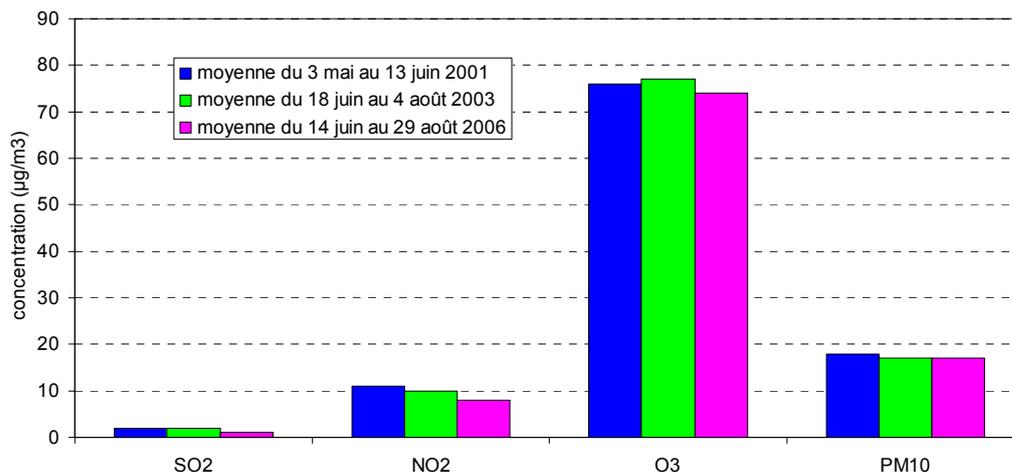


graphique 8 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en PM10

Le seuil de précaution fixé par le Conseil supérieur d'hygiène public de France à  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une journée a été largement respecté à Saumur. La moyenne journalière la plus élevée a été de  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et demeure donc plus de deux fois plus faible que le seuil de précaution. Les niveaux moyens mesurés à Saumur sont comparables à ceux enregistrés sur d'autres sites urbains (Angers, Sablé-sur-Sarthe) et présentent des variations temporelles similaires.

## la pollution moyenne à Saumur de 2001 à 2006

Le graphique suivant représente l'évolution de la pollution moyenne enregistrée au niveau du stade Offard durant les campagnes printanières et estivales en 2001, 2003 et 2006.



graphique 9 : concentration moyenne à Saumur entre 2001 et 2006

La comparaison des niveaux doit être menée avec précaution sachant l'importance des conditions météorologiques sur la pollution. On peut toutefois remarquer le peu d'évolution entre 2001 et 2006 dans les teneurs moyennes en NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, et O<sub>3</sub> à Saumur.

# conclusion

Cette étude portant sur l'évaluation de la qualité de l'air à Saumur réalisée durant l'été 2006 a permis de dégager les conclusions suivantes :

## une pollution primaire (SO<sub>2</sub>, Pm<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>) faible

Globalement les niveaux de pollution en SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> sont demeurés faibles. Sur la période d'étude, les seuils d'information et d'alerte de la population fixés pour le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre n'ont pas été atteints (niveaux 4 à 15 fois inférieurs aux seuils d'information). L'étude sur le respect des valeurs annuelles nécessite une année complète de mesure. Toutefois par comparaison aux agglomérations disposant de stations permanentes, les risques de dépassement de ces valeurs réglementaires annuelles demeurent faibles à Saumur.

## une pollution par l'ozone modérée à forte

Les conditions météorologiques de l'été 2006 ont été particulièrement propices à la formation de l'ozone notamment durant deux périodes (du 30 juin au 04 juillet et du 14 au 26 juillet 2006).

Durant ces deux périodes de canicule, les niveaux d'ozone dans les Pays de la Loire sont demeurés élevés dépassant le seuil d'information de la population (180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une heure) les 17, 18 et 26 juillet 2006. Conformément au dispositif en vigueur, des procédures d'information de la population ont été mises en oeuvre durant ces épisodes sur l'ensemble de la Loire atlantique (les 17 et 18 juillet), de la Vendée (le 18 juillet), et à Laval (les 18 et 26 juillet), Le Mans (17 juillet), Angers (26 juillet) et Nantes (26 juillet).

Les niveaux d'ozone enregistrés à Saumur sont comparables à ceux enregistrés dans les autres agglomérations et restent globalement modérés à forts. Le seuil d'information de la population a été approché le 18 juillet (177 µg/m<sup>3</sup>).

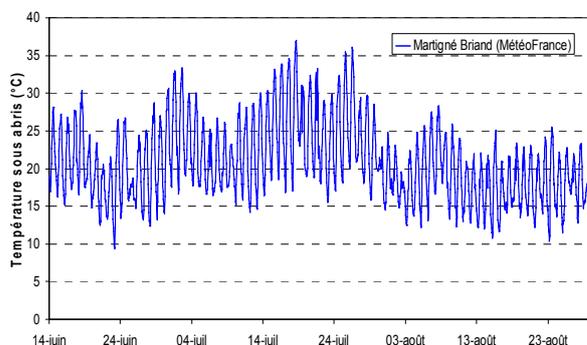
## stabilité de la pollution entre 2001 et 2006

La pollution moyenne enregistrée durant les campagnes printanières et estivales en 2001, 2003 et 2006 montre peu d'évolution entre 2001 et 2006.

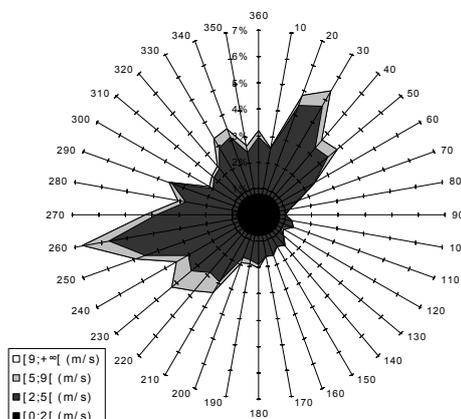
# annexes

- annexe 1 : les conditions météorologiques durant l'été 2006
- annexe 2 : Air Pays de la Loire
- annexe 3 : techniques d'évaluation
- annexe 4 : types des sites de mesure
- annexe 5 : polluants
- annexe 6 : seuils de qualité de l'air 2006

## annexe 1 : les conditions météorologiques du 14 juin au 29 août 2006



Graphique 10 : évolution horaire de la température sous abris mesurée à Martigné Briant (source Météo France) entre le 14 juin et 29 août 2006



Graphique 22 : rose des vents enregistrée à Martigné Briant (source Météo France) entre le 14 juin et 29 août 2006

Les conditions météorologiques ont été spécialement propices à la formation d'ozone notamment durant les périodes de canicule du 30 juin au 4 juillet et du 14 juillet au 26 juillet. Les températures ont dépassées les 35 °C les 18, 25 et 26 juillet.

Les vents faibles à modérés ont soufflé essentiellement du sud-ouest et du nord-est conformément aux normales.

## annexe 2 : Air Pays de la Loire

Dotée d'une solide expertise riche de vingt-cinq ans d'expérience, Air Pays de la Loire est agréée par le ministère de l'Écologie et du développement durable pour surveiller la qualité de l'air de la région des Pays de la Loire. Air Pays de la Loire regroupe de manière équilibrée l'ensemble des acteurs de la qualité de l'air : services de l'État et établissements publics, collectivités territoriales, industriels et associations et personnalités qualifiées.

Air Pays de la Loire mène deux missions d'intérêt général : surveiller et informer.

### surveiller pour savoir et comprendre

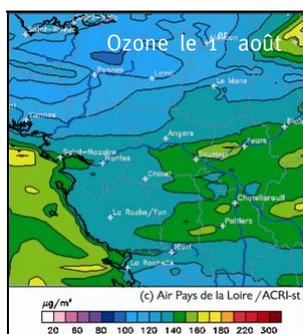


#### l'air de la région sous haute surveillance

Fonctionnant 24 heures sur 24, le dispositif permanent de surveillance est constitué d'une cinquantaine de sites de mesure, déployés sur l'ensemble de la région : principales agglomérations, zones industrielles et zones rurales.

#### mesurer où et quand c'est nécessaire

Air Pays de la Loire s'est doté de systèmes mobiles de mesure (laboratoires mobiles, préleveurs...). Ces appareils permettent d'établir un diagnostic complet de la qualité de l'air dans des secteurs non couverts par le réseau permanent. Des campagnes de mesure temporaires et ciblées sont ainsi menées régulièrement sur l'ensemble de la région.

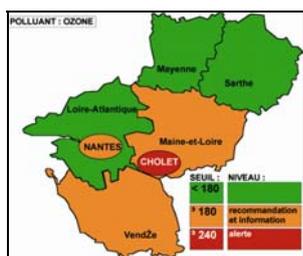


#### la fiabilité des mesures garantie

Les mesures de qualité de l'air consistent le plus souvent à détecter de très faibles traces de polluants. Elles nécessitent donc le respect de protocoles très précis. Pour assurer la qualité de ces mesures, Air Pays de la Loire dispose d'un laboratoire d'étalonnage, airpl.lab accrédité par le Cofrac et raccordé au Laboratoire National d'Essais.

#### simuler et cartographier la pollution

Pour évaluer la pollution dans les secteurs non mesurés, Air Pays de la Loire utilise des logiciels de modélisation. Ces logiciels simulent la répartition de la pollution dans le temps et l'espace et permettent d'obtenir une cartographie de la qualité de l'air. La modélisation permet par ailleurs d'estimer l'impact de la réduction, permanente ou ponctuelle, des rejets polluants. Elle constitue un outil d'aide à la décision pour les autorités publiques compétentes et les acteurs privés.



#### prévoir la qualité de l'air

Si le public souhaite connaître la pollution prévue pour le lendemain afin de pouvoir adapter ses activités, les autorités ont, elles, besoin d'anticiper les pics de pollution pour pouvoir prendre les mesures adaptées. En réponse à cette attente, Air Pays de la Loire réalise des prévisions de la pollution atmosphérique grâce à ses logiciels Sib'Air.

### informer pour prévenir



#### pics de pollution : une vigilance permanente

En cas d'épisodes de pollution, une information spécifique est adressée aux autorités et aux médias. Suivant les concentrations de pollution atteintes, le préfet de département prend, si nécessaire, des mesures visant à réduire les émissions de polluants (limitations de vitesse, diminution d'activités industrielles...)



#### sur Internet : tous les résultats, tous les dossiers

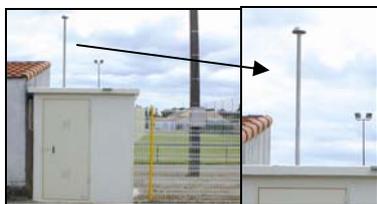
Le site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org) donne accès à de très nombreuses informations sur la qualité de l'air des Pays de la Loire. Elles sont actualisées plusieurs fois par jour. On y trouve les cartes de pollution et de vigilance, les communiqués d'alerte, les indices Atmo, les mesures de pollution heure par heure, les actualités, toutes les publications d'Air Pays de la Loire...

#### des publications largement diffusées

Chaque mois, Air Pays de la Loire publie des informations sur la qualité de l'air de la région, grâce à son bulletin *Au fil de l'air*. Un rapport annuel dresse par ailleurs un état très complet de la qualité de l'air.

## annexe 3 : techniques d'évaluation

### Mesures



#### les sites fixes permanents

C'est le principal moyen de surveillance : il existe une cinquantaine de sites fixes dans les Pays de la Loire. Ils surveillent en continu la qualité de l'air des principales agglomérations de la région, des zones industrielles de Basse-Loire, et également dans un secteur rural dans l'est de la Vendée. Fonctionnant 24 heures sur 24, ils sont équipés d'analyseurs spécifiques des principaux indicateurs de pollution atmosphérique : dioxyde de soufre, oxydes d'azote, ozone, particules PM<sub>10</sub> ou PM<sub>2,5</sub>, monoxyde de carbone, BTX. Ces stations sont reliées au poste central d'Air Pays de la Loire où les données sont traitées et servent le cas échéant à activer les procédures d'information et d'alerte.



#### les laboratoires mobiles

La région des Pays de la Loire est dotée de deux laboratoires mobiles de surveillance de la qualité de l'air. Ces systèmes, équipés d'analyseurs spécifiques (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, CO) comme les sites fixes, permettent d'établir un diagnostic de la qualité de l'air dans des secteurs non couverts par le réseau permanent. Les applications sont diverses : impact industriel ou urbain, validation de futurs sites permanents, communication,...



#### les tubes à diffusion passive :

Ces systèmes de dimension réduite permettent à moindre coût de mesurer sur des périodes de 15 jours en général, et après analyse en laboratoire, des polluants tels que le dioxyde d'azote, l'ozone, benzène et les composés organiques volatils, de façon générale. Ils sont également utilisés pour mailler un territoire et obtenir ainsi la répartition géographique de la pollution.

## annexe 4 : types des sites de mesure

Les sites de mesure sont localisés selon des objectifs précis de surveillance de la qualité de l'air, définis au plan national.



### **sites urbains**

Les sites urbains sont localisés 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.

## annexe 5 : polluants

### **l'ozone (O<sub>3</sub>)**

C'est le polluant secondaire majeur qui se forme par l'action des ultraviolets du soleil sur les polluants primaires, directement émis par les sources, que sont les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et le monoxyde de carbone. C'est un polluant chimique présent au niveau du sol : on parle d'ozone troposphérique que l'on distingue de l'ozone stratosphérique, observé à une vingtaine de kilomètres d'altitude et qui forme la couche d'ozone.

### **les oxydes d'azote (NOx)**

Les NOx comprennent essentiellement le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). Ils résultent de la combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air à haute température. Environ 95 % de ces oxydes sont la conséquence de l'utilisation des combustibles fossiles (pétrole, charbon et gaz naturel). Le trafic routier (59 %) en est la source principale. Ils participent à la formation des retombées acides. Sous l'action de la lumière, ils contribuent à la formation d'ozone au niveau du sol (ozone troposphérique).

### **les particules (ou poussières)**

Les particules ou poussières constituent en partie la fraction la plus visible de la pollution atmosphérique (fumées). Elles ont pour origine les différentes combustions, le trafic routier et les industries. Elles sont de nature très diverses et peuvent véhiculer d'autres polluants comme des métaux lourds ou des hydrocarbures. De diamètre inférieur à 10 µm (PM<sub>10</sub>), elles restent plutôt en suspension dans l'air. Supérieures à 10 µm, elles se déposent, plus ou moins vite, au voisinage de leurs sources d'émission. Les particules plus fines, appelées PM<sub>2,5</sub> (diamètre inférieur à 2,5 µm) pénètrent plus profondément dans les poumons. Celles-ci peuvent rester en suspension pendant des jours, voire pendant plusieurs semaines et parcourir de longues distances.

### **les composés organiques volatils (COV)**

Ils englobent des composés organiques gazeux que l'on rencontre dans l'atmosphère, dont les principaux sont des hydrocarbures.

Les trois sources principales sont le trafic routier (39 %), l'utilisation industrielle ou domestique de peinture, vernis, colle, etc., dont les solvants s'évaporent au cours du séchage, et l'évaporation à partir du stockage d'hydrocarbures. Avec les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone, ils contribuent à la formation d'ozone troposphérique.

Les BTEX (appellation regroupant le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes) sont des hydrocarbures monocycliques (HAM) constitués d'un seul cycle benzénique. Les BTEX entrent dans la composition des carburants des réservoirs ou des stations services.

### **le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)**

C'est le principal composant de la pollution « acide ». Malgré une diminution de 60 % en France entre 1980 et 1990, du essentiellement à la réduction de la production électrique par les centrales thermiques, le SO<sub>2</sub> provient à plus de 85 % de l'utilisation des combustibles contenant du soufre (fuel et charbon).

## annexe 6 : seuils de qualité de l'air 2006

TYPE DE SEUIL ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	DONNÉE DE BASE	POLLUANT							
		Ozone décrets 2002-213 du 15/02/02 et 2003-1085 du 12/11/03	Dioxyde d'azote décret 2002-213 du 15/02/02	Oxydes d'azote décret 2002-213 du 15/02/02	Poussières (PM10) décret 2002-213 du 15/02/02	Plomb décret 2002-213 du 15/02/02	Benzène décret 2002-213 du 15/02/02	Monoxyde de carbone décret 2002-213 du 15/02/02	Dioxyde de soufre décret 2002-213 du 15/02/02
valeurs limites	moyenne annuelle	-	40 <sup>(1)</sup>	30 <sup>(2)</sup>	40	0,5	5 <sup>(3)</sup>	-	20 <sup>(4)</sup>
	moyenne hivernale	-	-	-	-	-	-	-	20 <sup>(4)</sup>
	moyenne journalière	-	-	-	50 <sup>(5)</sup>	-	-	-	125 <sup>(6)</sup>
	moyenne 8-horaire maximale du jour	-	-	-	-	-	-	10 000	-
	moyenne horaire	-	200 <sup>(7)</sup> 200 <sup>(8)</sup>	-	-	-	-	-	350 <sup>(9)</sup>
seuils d'alerte	moyenne horaire	1 <sup>er</sup> seuil : 240 <sup>(10)</sup> 2 <sup>e</sup> seuil : 300 <sup>(10)</sup> 3 <sup>e</sup> seuil : 360	400 200 <sup>(11)</sup>	-	-	-	-	-	500 <sup>(10)</sup>
seuils de recommandation et d'information	moyenne horaire	180	200	-	-	-	-	-	300
objectifs de qualité	moyenne annuelle	-	40	-	30	0,25	2	-	50
	moyenne journalière	65 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-
	moyenne 8-horaire	110	-	-	-	-	-	-	-
	moyenne horaire	200 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-

(1) valeur applicable à compter du 01/01/2010 (marge de tolérance applicable en 2006 : 8)

(2) pour la protection de la végétation

(3) valeur applicable à compter du 01/01/2010 (marge de tolérance applicable en 2006 : 4)

(4) pour la protection des écosystèmes

(5) à ne pas dépasser plus de 35j par an (percentile 90,4 annuel)

(6) à ne pas dépasser plus de 3j par an (percentile 99,2 annuel)

(7) à ne pas dépasser plus de 175h par an (percentile 98 annuel)

(8) à ne pas dépasser plus de 18h par an (percentile 99,8 annuel) – valeur applicable à compter du 01/01/2010 (marge de tolérance applicable en 2006 : 40)

(9) à ne pas dépasser plus de 24h par an (percentile 99,7 annuel)

(10) à ne pas dépasser plus de 3h consécutives

(11) si la procédure de recommandation et d'information a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain

**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.

**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.

**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.

**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.

# glossaire

## abréviations

BTX	benzène, toluène, xylènes
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	benzène
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique
CO	monoxyde de carbone
COV	composés organiques volatils
CSHPF	Conseil supérieur d'hygiène publique de France
Drire	Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
NO	monoxyde d'azote
NO <sub>2</sub>	dioxyde d'azote
NOx	oxydes d'azote (= dioxyde d'azote + monoxyde d'azote)
O <sub>3</sub>	ozone
PM <sub>10</sub>	particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
SO <sub>2</sub>	dioxyde de soufre
TU	temps universel
µg	microgramme (= 1 millionième de gramme)

## références bibliographiques

[1] : Air Pays de la Loire, 2005

Programme de surveillance de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire, ARGOS 2004-2009

Approche Régionale de la Gestion et de l'Organisation de la Surveillance, novembre 2005, 90 pages

[2] : DRIRE Pays de la Loire, Air Pays de la Loire, 2006

Les modalités pratiques d'information du public en cas d'épisode de pollution atmosphérique, juillet 2006, 9 pages

# air pays de la loire

2, rue Alfred-Kastler – BP 30723 – 44307 Nantes cedex 3

**Tél + 33 (0)2 51 85 80 80**

Fax + 33 (0)2 40 18 02 18

**[contact@airpl.org](mailto:contact@airpl.org)**

