



# évaluation de la qualité de l'air

aux Herbiers  
printemps 2005 – automne 2005

janvier 2006



# sommaire

<b>synthèse</b> .....	1
<b>introduction</b> .....	5
<b>le dispositif mis en oeuvre</b> .....	6
Deux sites de mesures .....	7
Des mesures de NOx, CO, PM10, SO2, O <sub>3</sub> en continu.....	8
Des mesures de benzène par tubes à diffusion passive.....	8
Les périodes de mesure .....	9
Récapitulatif .....	9
<b>les résultats</b> .....	10
La pollution moyenne dans le centre ville des Herbiers .....	11
La pollution en benzène dans la rue de l'église .....	24
<b>conclusion et perspectives</b> .....	25
Qualité dans le centre ville (esplanade de la mairie).....	25
Qualité de l'air en situation de proximité automobile (28 rue de l'Église).....	25
<b>annexes</b> .....	26
Annexe 1 : les conditions météorologiques durant les deux campagnes .....	27
Annexe 2 : Air Pays de la Loire.....	28
Annexe 3 : techniques d'évaluation.....	29
Annexe 4 : types des sites de mesure.....	30
Annexe 5 : polluants .....	31
Annexe 6 : seuils de qualité de l'air 2005 .....	32
<b>glossaire</b> .....	33
Abréviations .....	33

## contributions

Coordination de l'étude - Rédaction : François Ducroz, Cartographie : Frédéric Penven, Exploitation statistique : Frédéric Penven, 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. Genet, directeur des services techniques de la Ville des Herbiers, 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) élaboré par Air Pays de la Loire, une surveillance périodique des villes d'environ 10 000 habitants 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 couverture de la surveillance sur l'ensemble du territoire. Dans ce cadre, une évaluation de la qualité de l'air a été réalisée durant le printemps et l'automne 2005 dans la ville des Herbiers. Avec près de 14 000 habitants, les Herbiers représentent la quatrième ville de Vendée en terme de population.

## objectifs ❖ évaluer les pollutions moyenne et de pointe

L'objectif de cette étude est double :

- évaluer la qualité de l'air moyenne dans le centre ville des Herbiers représentatif de la pollution ambiante ;
- évaluer les niveaux de pollution à proximité immédiate d'une voie de circulation où les niveaux de pollution sont maxima en milieu urbain.

## 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, monoxyde de carbone, benzène) ont été mesurés sur l'esplanade de la mairie (site urbain) ; la pollution par le benzène étant également enregistrée dans la rue de l'église à proximité immédiate de la voie de circulation.



Localisation des deux sites de mesure

Deux périodes de mesures ont été considérées afin de prendre en compte des conditions météorologiques contrastées :

- printemps 2005 : du 6 avril 2005 au 16 mai 2005 ;
- automne 2005 : du 6 octobre 2005 au 11 décembre 2005.

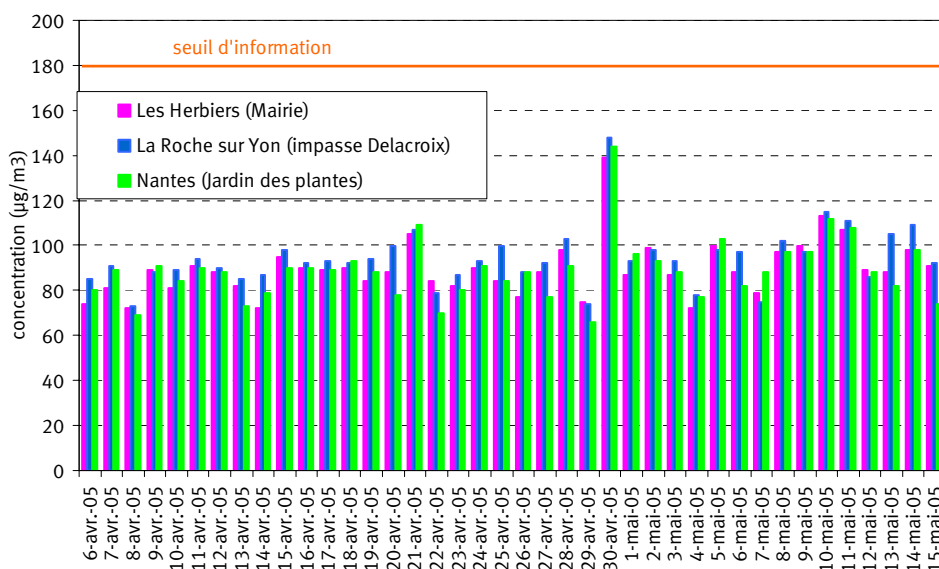
## résultats ❖ la pollution moyenne dans le centre ville

### une pollution faible pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le monoxyde de carbone (CO) et le benzène

Les niveaux en NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO et benzène sont demeurés faibles durant les deux campagnes de mesure. 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 et la valeur limite pour le monoxyde de carbone ont été respectés. 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 dans le centre ville des Herbiers.

### une pollution modérée pour l'ozone

Les niveaux d'ozone enregistrés aux Herbiers sont comparables à ceux enregistrés dans les autres agglomérations des Pays de la Loire et restent globalement modérés sur les périodes de mesure. Le maximum horaire (143 µg/m<sup>3</sup> le 30 avril) est inférieur au seuil de recommandation et d'information de la population fixé à 180 µg/m<sup>3</sup>. Toutefois le risque de dépassement de ce seuil n'est pas à exclure en période particulièrement chaude et ensoleillée. À ce titre des niveaux supérieurs au seuil d'information ont été enregistrés à Nantes et St-Nazaire le 23 juin 2005 et le 15 juillet à Nantes et Angers. À cette date des niveaux très proches du seuil d'information ont également été mesurés sur l'ensemble de la région.

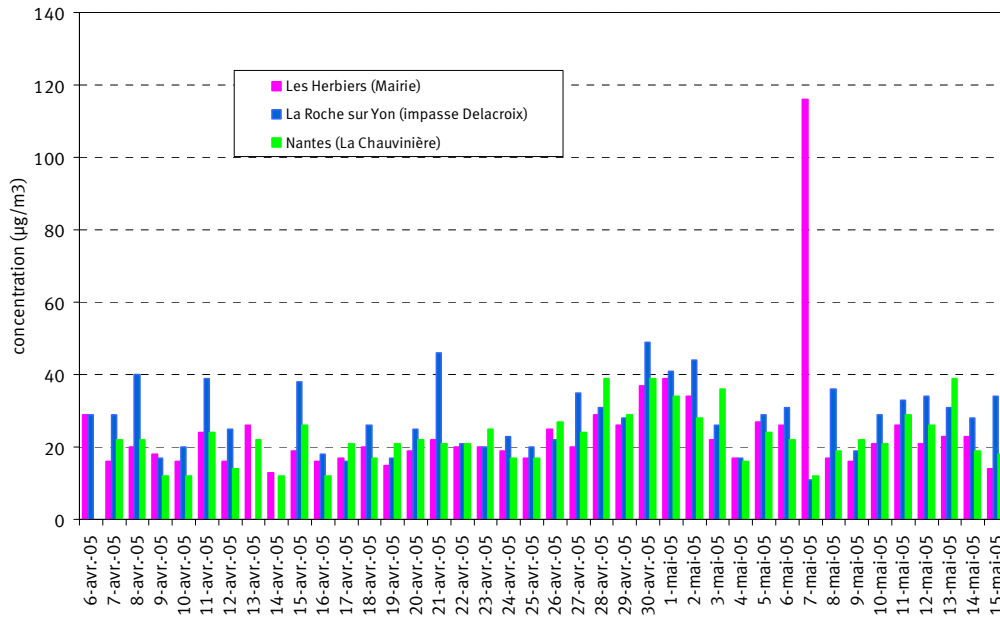


Évolution temporelle des maxima horaires journaliers en O<sub>3</sub>

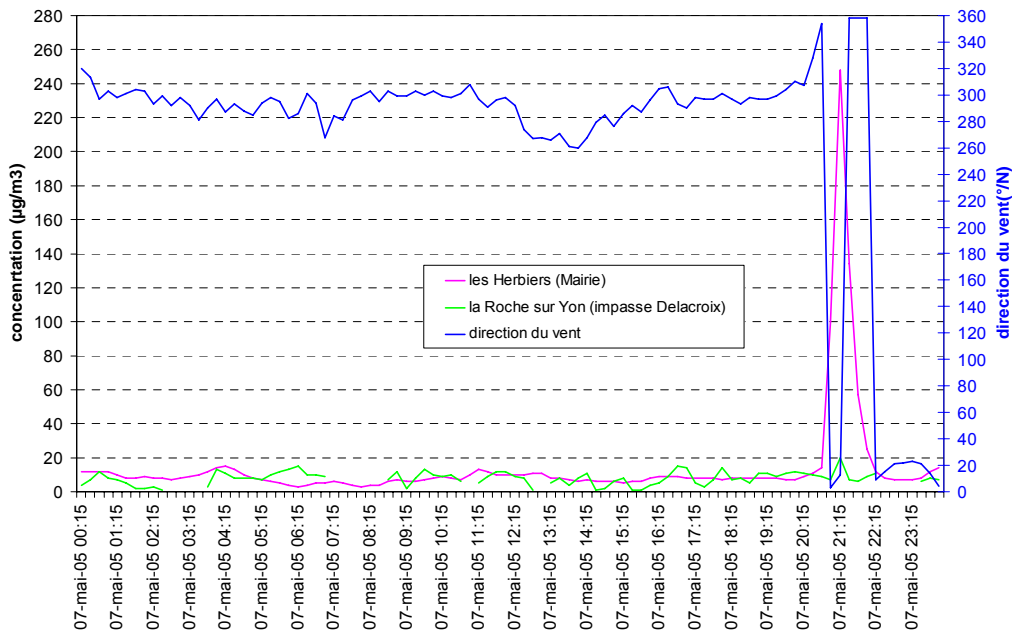
### quelques pointes en poussières fines (PM10)

Le seuil de précaution fixé par le Conseil supérieur d'hygiène public de France à 80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une journée a été largement respecté dans le centre ville des Herbiers. Les niveaux moyens mesurés aux Herbiers sont comparables à ceux enregistrés sur d'autres sites urbains à la Roche-sur-Yon et à Nantes et présentent des variations temporelles similaires.

Toutefois nous observons les 7 mai, 17 et 23 octobre des pointes de PM10 par vents faibles de nord nord-est. Des recherches sur l'origine de ces pointes ont été entreprises (industrie, travaux...). Aucune source locale n'a pu être identifiée à ce stade quant à l'origine de ces hausses de PM10 qui présentent, rappelons le, un caractère isolé.



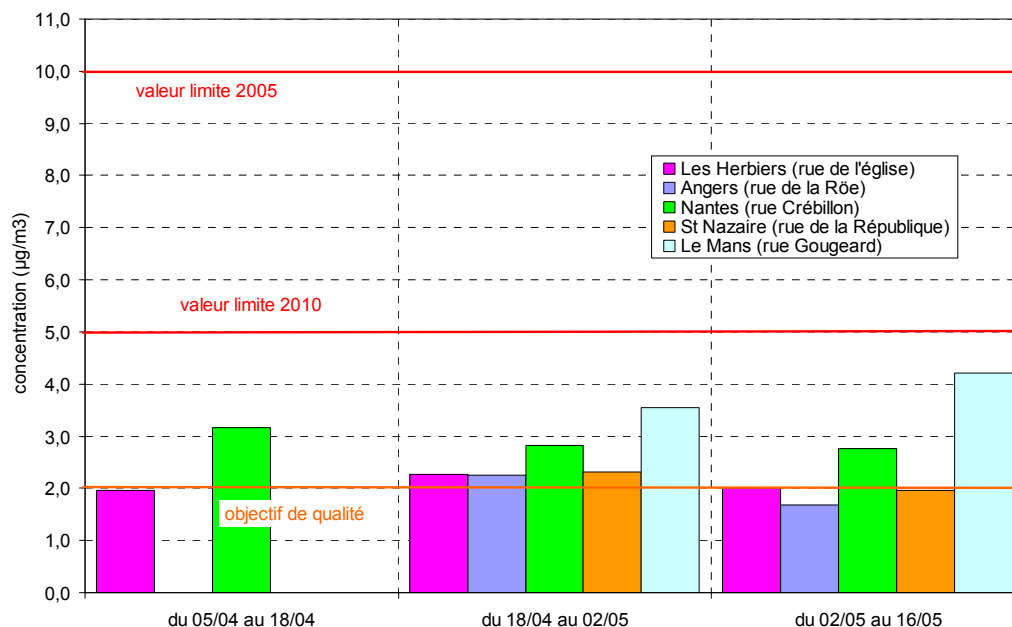
Évolution des maxima horaires en PM10 enregistrés du 6 avril au 15 mai 2005



Évolution des teneurs quarts horaires en PM10 et direction du vent associée le 7 mai 2005

## résultats la pollution en benzène dans la rue de l'église

La pollution en benzène dans la rue de l'église aux Herbiers se situe dans la "fourchette" basse de la pollution enregistrée sur les autres sites de trafic de la région. Elle est néanmoins susceptible de dépasser l'objectif de qualité fixé à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur un an mais a de fortes probabilités de respecter la valeur limite fixée en 2005 à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Concentration en benzène au 28 rue de l'Église durant la première période

## conclusion

### la pollution dans la rue de l'église

La pollution par le benzène en bordure de la rue de l'église est proche de celle enregistrée sur la plupart des sites de trafic de la région et est susceptible de dépasser l'objectif de qualité fixé pour ce polluant.

### la pollution ambiante du centre ville

La pollution par l'ozone a été modérée et comparable à celle mesurées dans les autres agglomérations. Des pointes de pollution par ce polluant ne sont pas à exclure en périodes propices à sa formation (périodes chaudes et ensoleillées).

La pollution moyenne en  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$  et benzène dans le centre ville des Herbiers reste faible. Durant les deux campagnes de mesure, les seuils d'information et d'alerte fixés pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre ainsi que la valeur limite pour le monoxyde de carbone n'ont pas été dépassés. L'étude sur le respect des valeurs limites annuelles nécessite une année de mesure. Toutefois par comparaison aux mesures enregistrées sur les agglomérations disposant de stations permanentes, les risques de dépassement de ces valeurs réglementaires annuelles demeurent faibles dans le centre ville des Herbiers.

# 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 d'environ 10 000 habitants 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. Dans ce cadre, une évaluation de la qualité de l'air a été réalisée durant le printemps et l'automne 2005 dans la ville des Herbiers. Avec près de 14 000 habitants, les Herbiers représentent la quatrième ville de Vendée en terme de population.

Ce document présente successivement le dispositif mis en œuvre et les résultats obtenus lors de ces deux campagnes de mesure.



## le dispositif mis en oeuvre

Un dispositif qui permet d'appréhender la pollution moyenne dans le centre ville des Herbiers et la pollution maximale liée au trafic automobile à proximité immédiate d'une voie de circulation.

Les principaux polluants atmosphériques (ozone, oxydes d'azote, poussières fines, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, benzène) ont été mesurés.

Le dispositif est composé de deux sites de mesure :

- un site urbain au niveau de l'esplanade de la mairie ;
- un site de trafic dans la rue de l'église.

Deux périodes de mesures ont été considérées :

- printemps 2005 : du 6 avril 2005 au 16 mai 2005 ;
- automne 2005 : du 6 octobre 2005 au 11 décembre 2005.



## deux sites de mesures

### un site urbain : l'esplanade de la mairie

Le camion laboratoire d'Air Pays de la Loire a été installé au niveau de l'esplanade la mairie à une centaine de mètres des voies de circulation les plus proches. Ce site situé en milieu urbain dans le centre ville des Herbiers 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.



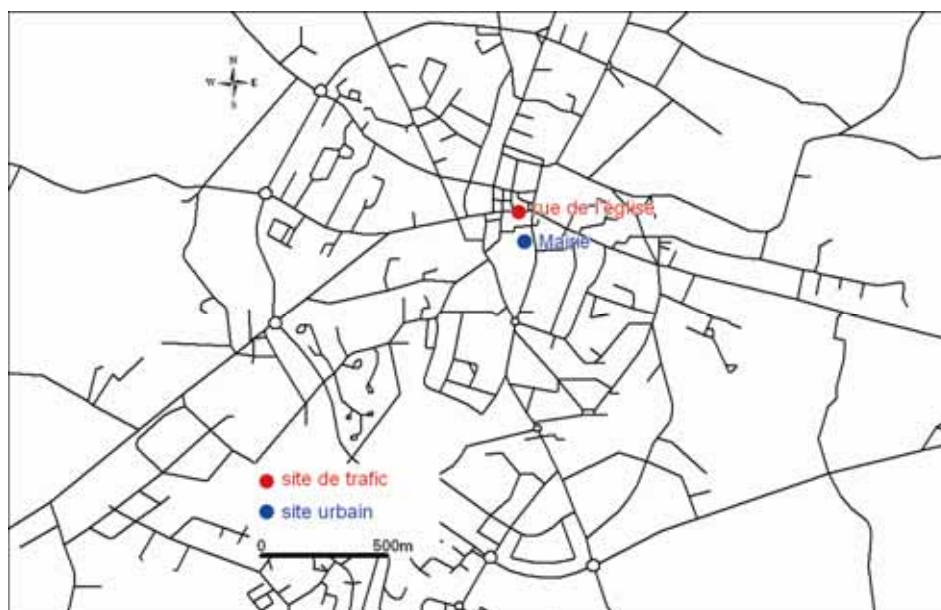
Photo 1 : laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire au niveau de l'esplanade de la mairie

La carte ci-après montre sa localisation dans le centre ville.

### un site de trafic : 28 rue de l'Église

Un site de mesure a été installé au 28 rue de l'Église à proximité immédiate de la voie de circulation. Cette rue est considérée comme une des principales rues encaissées de type "canyon" des Herbiers. Aucune donnée de comptage n'est disponible dans cette rue. Toutefois par analogie à d'autres rues du centre ville, les services techniques de la ville évaluent le trafic journalier à 4 000 véhicules par jour environ.

Ce site de mesure permet de caractériser la pollution maximale liée au trafic automobile, dans une configuration de bâtiments défavorable à la dispersion de la pollution.



Carte 1 : localisation des deux sites de mesure dans la ville des Herbiers

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

Cinq des principaux polluants atmosphériques ont été mesurés en continu tous les quarts d'heure sur l'esplanade de la mairie à l'aide du laboratoire mobile.

- les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) selon la norme NFX 43.018 ;
- le monoxyde de carbone (CO) selon la norme XP-x45.044 ;
- les poussières fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM<sub>10</sub>) pesée 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 sur l'esplanade de la mairie et dans la rue de l'église.

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.

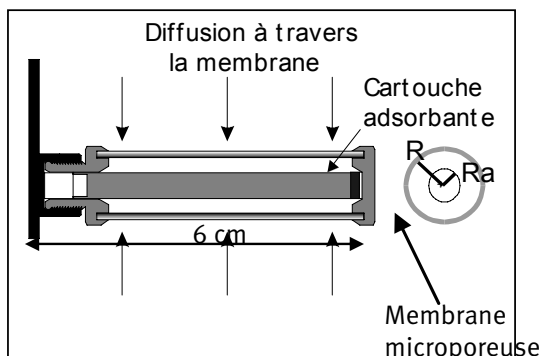


Photo 3 : tubes à diffusion passive installés dans leur boîte de protection

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 ont été effectuées afin d'évaluer la qualité de l'air lors de périodes aux conditions météorologiques contrastées :

- printemps 2005 : du 6 avril 2005 au 15 mai 2005. Cette période en principe favorable à la formation de polluant photochimique tel que l'ozone et est peu propice à l'accumulation de polluants primaires tels que les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre ou les poussières ;
- automne 2005 : du 6 octobre 2005 au 11 décembre 2005. En général, cette période est plutôt favorable à l'accumulation de pollution primaire (SO<sub>2</sub>, NOx, CO 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
esplanade de la mairie	urbain	SO <sub>2</sub> , NOx, PM <sub>10</sub> , CO, O <sub>3</sub> , benzène	mesures quart horaires (analyseurs automatiques) moyennes sur 14 jours (tubes à diffusion)
28 rue de l'Église	trafic	benzène	moyennes sur 14 jours (tubes à diffusion)

# les résultats

L'analyse suivante présente, pour les deux campagnes de mesure, successivement :

- Les niveaux de pollution dans le centre ville des Herbiers.

À titre indicatif, la pollution dans le centre ville des Herbiers est comparée à celle enregistrée sur le même type de site urbain à la Roche-sur-Yon au niveau du groupe scolaire Laënnec et dans le centre ville de Nantes au niveau du Jardin des Plantes.

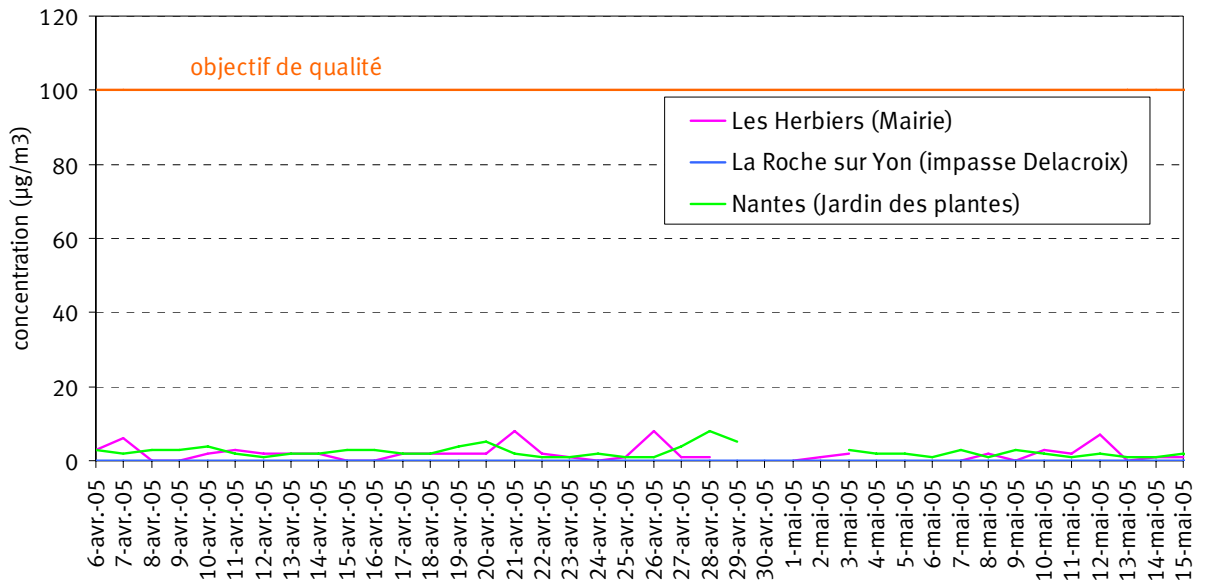
Cette comparaison permet de situer la pollution dans le centre ville des Herbiers par rapport à celle enregistrée dans des agglomérations de taille différente (50 000 habitants pour la Roche-sur-Yon et plus de 500 000 habitants pour l'agglomération nantaise) ;

- Les niveaux en benzène enregistrés dans la rue de l'église.

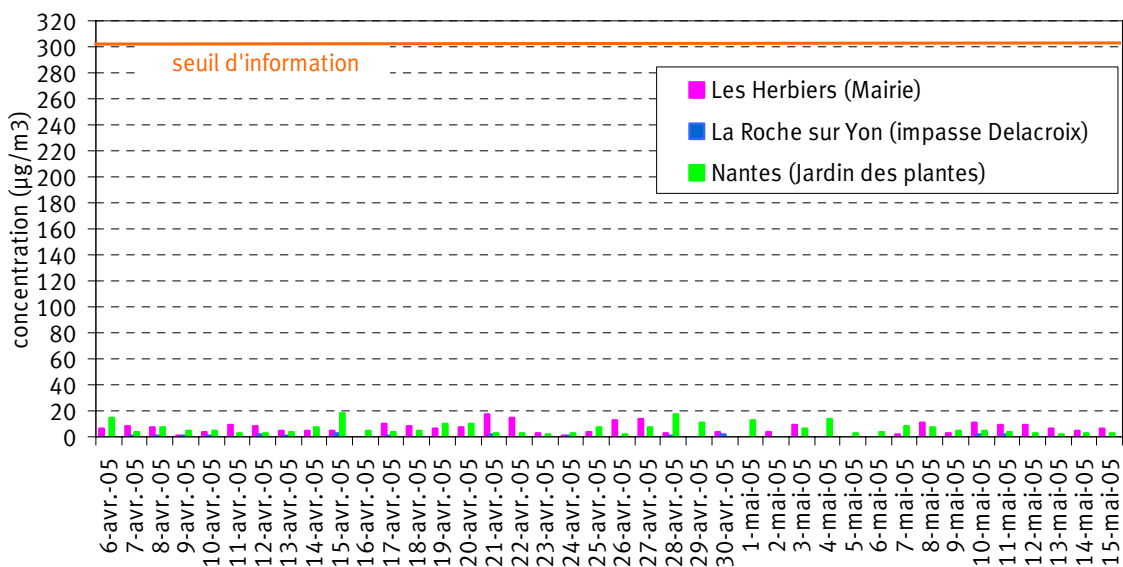
Afin de situer cette pollution par rapport à d'autres sites de trafic, les niveaux en benzène dans la rue de l'église sont comparés à ceux mesurés dans des rues encaissées de centre ville, rue de la Roë à Angers (3 400 véhicules/jour), rue Crébillon à Nantes (10 000 véhicules/jour), rue Gougeard au Mans (17 000 véhicules/jour) et sur un boulevard plus aéré à St-Nazaire, avenue de la République (15 000 véhicules/jour).

## la pollution moyenne dans le centre ville des Herbiers

### la pollution par le dioxyde de soufre du 6 avril au 15 mai 2005

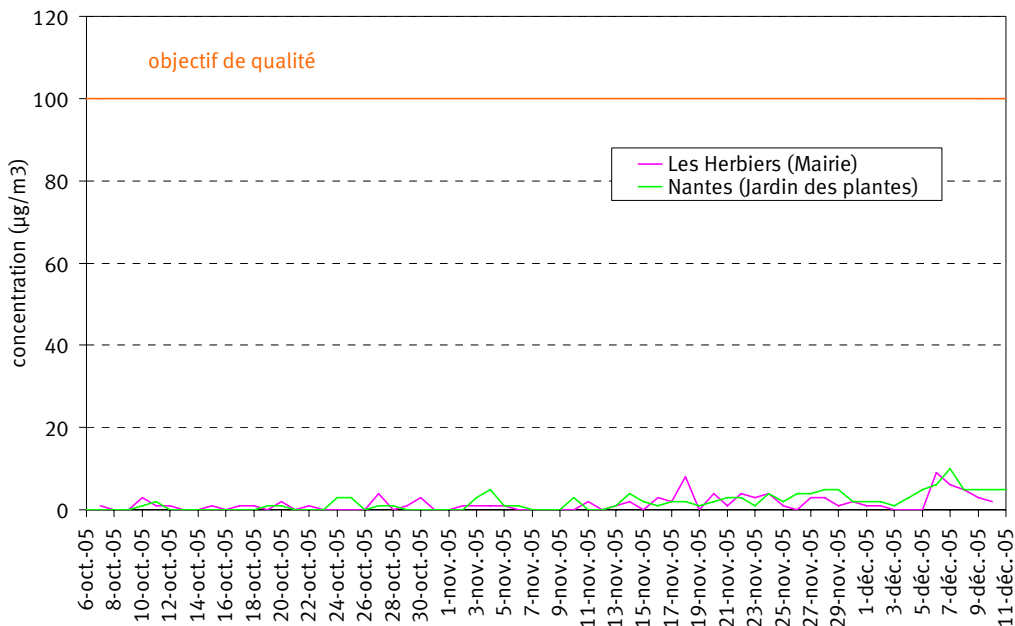


Graphique 1 : évolution temporelle des moyennes journalières en SO<sub>2</sub>

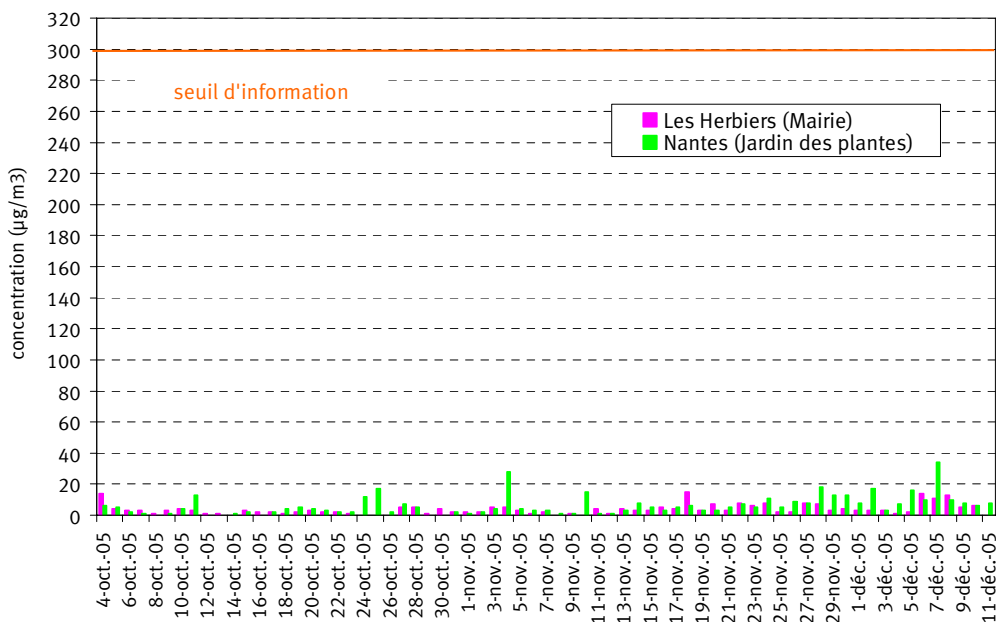


Graphique 2 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en SO<sub>2</sub>

**du 6 octobre au 11 décembre 2005**



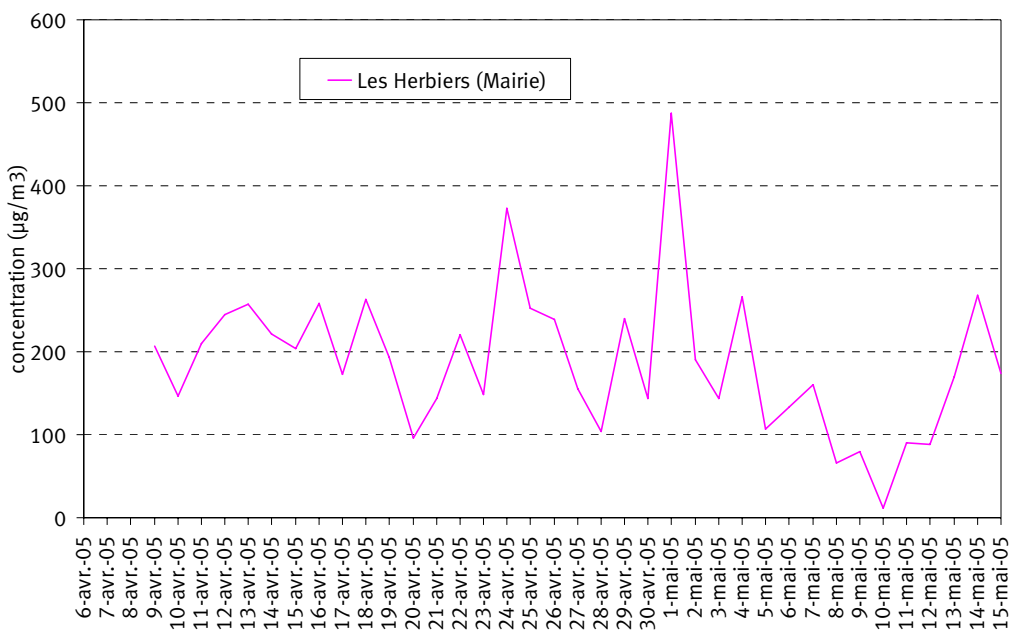
Graphique 3 : évolution temporelle des moyennes journalières en SO<sub>2</sub>



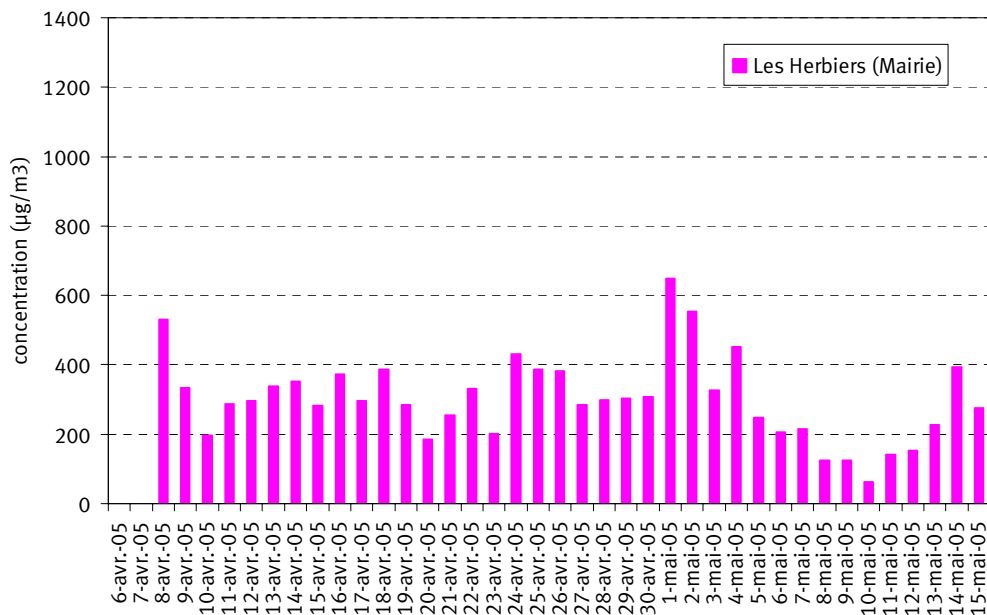
Graphique 4 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en SO<sub>2</sub>

Durant les deux campagnes de mesures, la pollution par le dioxyde de soufre est demeurée à de très faibles niveaux dans le centre ville des Herbiers. La moyenne journalière reste en effet inférieure d'un facteur 50 à l'objectif de qualité tandis que le maximum horaire n'atteint que 17 µg/m<sup>3</sup> et demeure inférieur d'un facteur 18 au seuil d'information de la population fixé à 300 µg/m<sup>3</sup>. Cette pollution est comparable à celles enregistrées dans les autres villes.

### la pollution par le monoxyde de carbone du 6 avril au 15 mai 2005



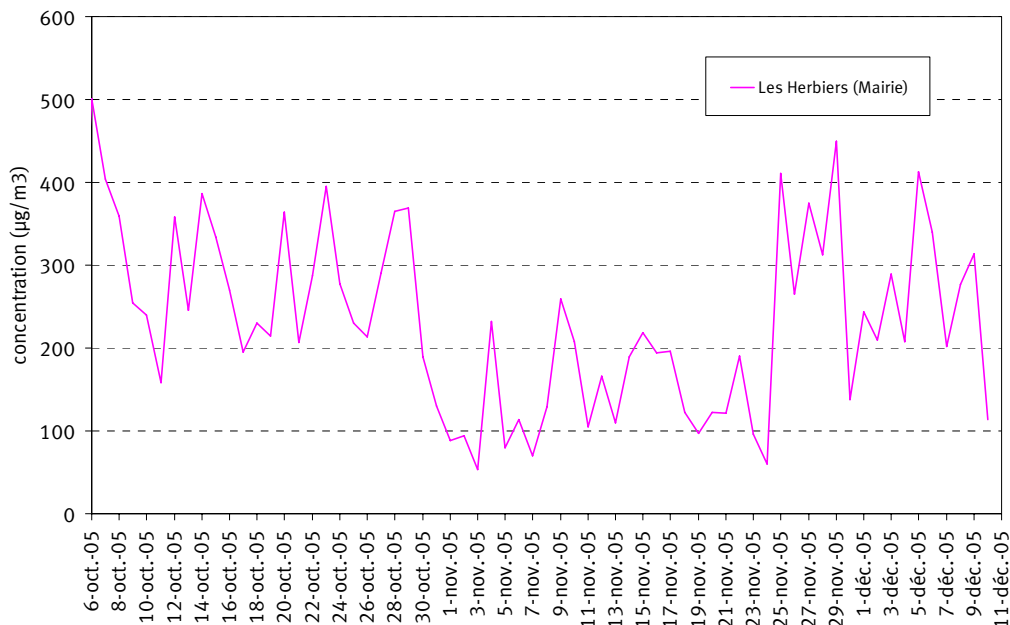
Graphique 5 : évolution temporelle des moyennes journalières en CO



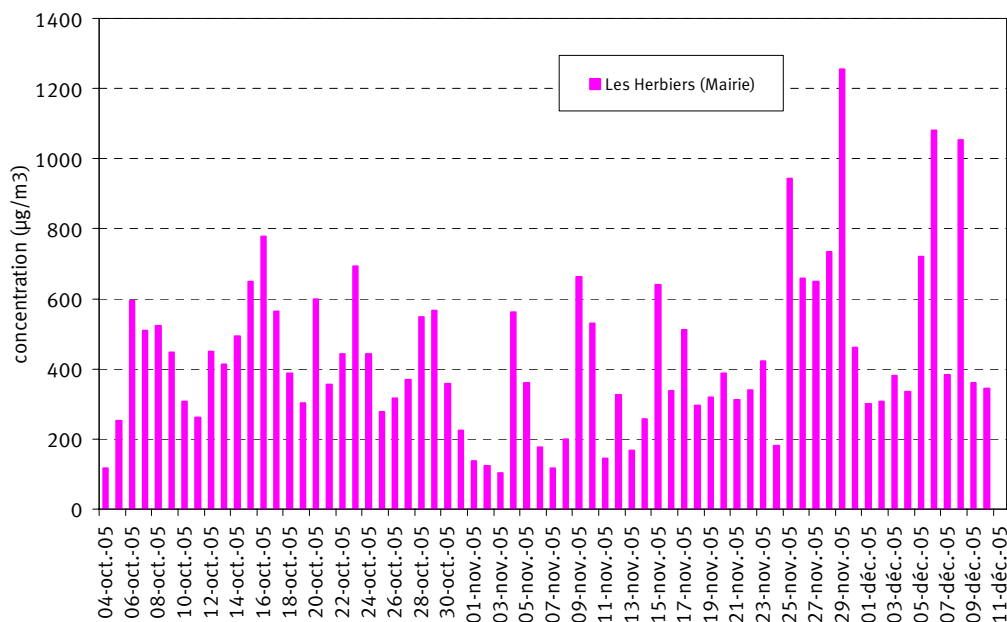
Graphique 6 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en CO



**du 6 octobre au 11 décembre 2005**



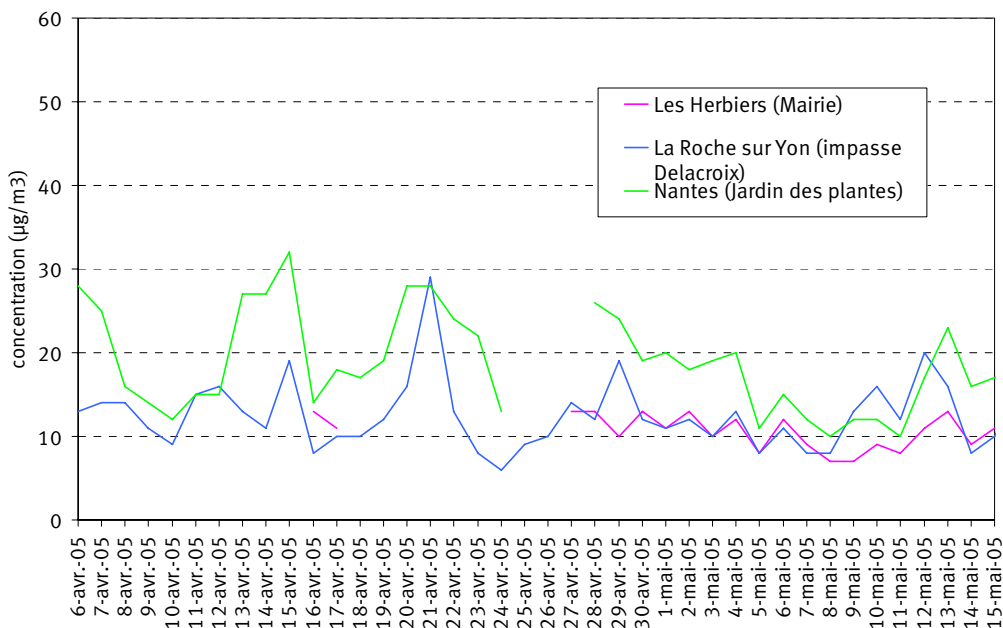
Graphique 7 : évolution temporelle des moyennes journalières en CO



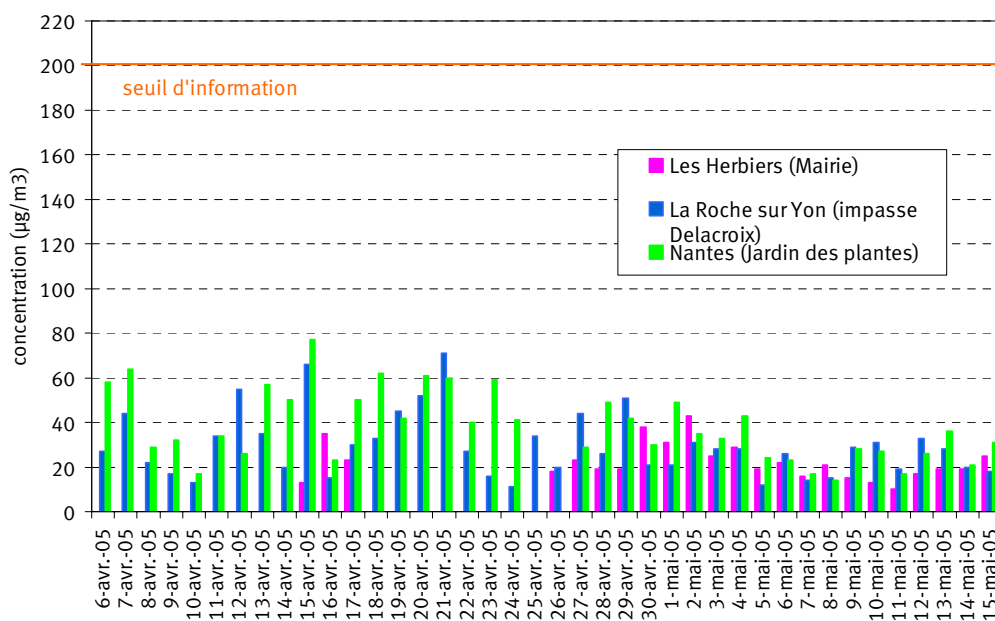
Graphique 8 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en CO

La pollution par le monoxyde de carbone est restée faible sur les deux périodes de mesure. La valeur limite fixée à 10 000 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures a été largement respectée puisque la valeur moyenne sur 8 heures la plus élevée n'a pas dépassée 10 % de la valeur limite. Ces niveaux sont représentatifs de ceux mesurés en situation de fond.

### la pollution par le dioxyde d'azote du 6 avril au 15 mai 2005

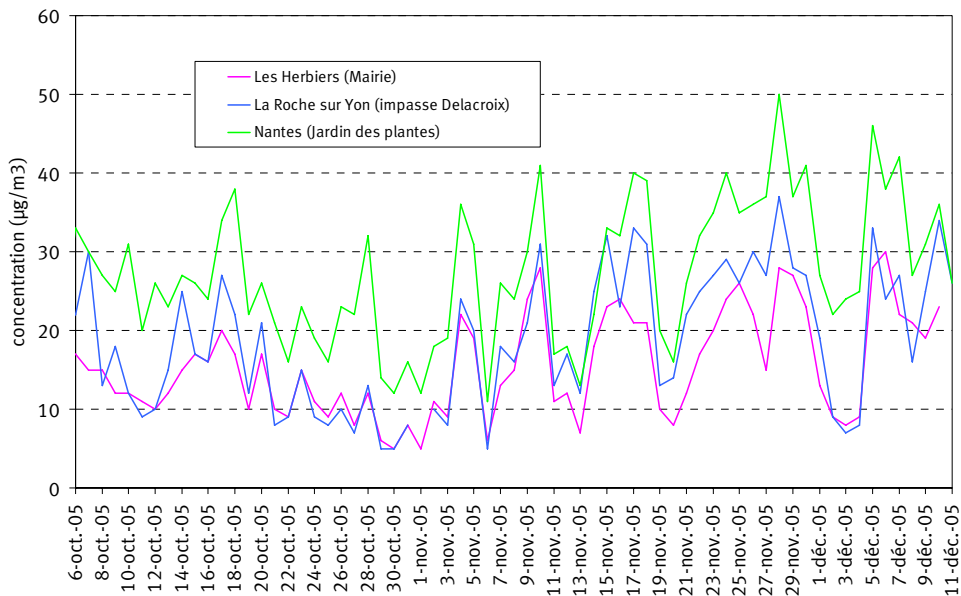
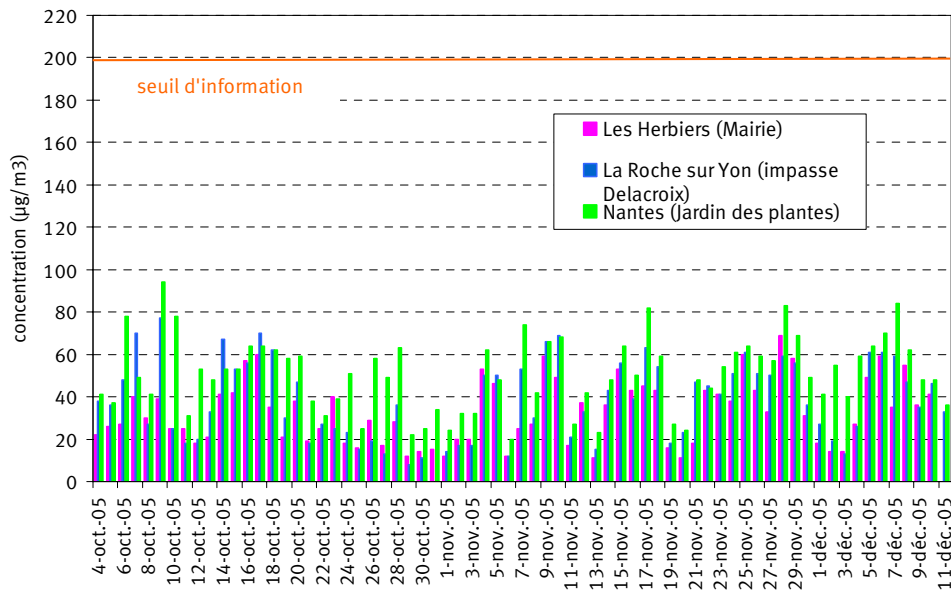


Graphique 9 : évolution temporelle des moyennes journalières en NO2



Graphique 10 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en NO2

## du 6 octobre au 11 décembre 2005

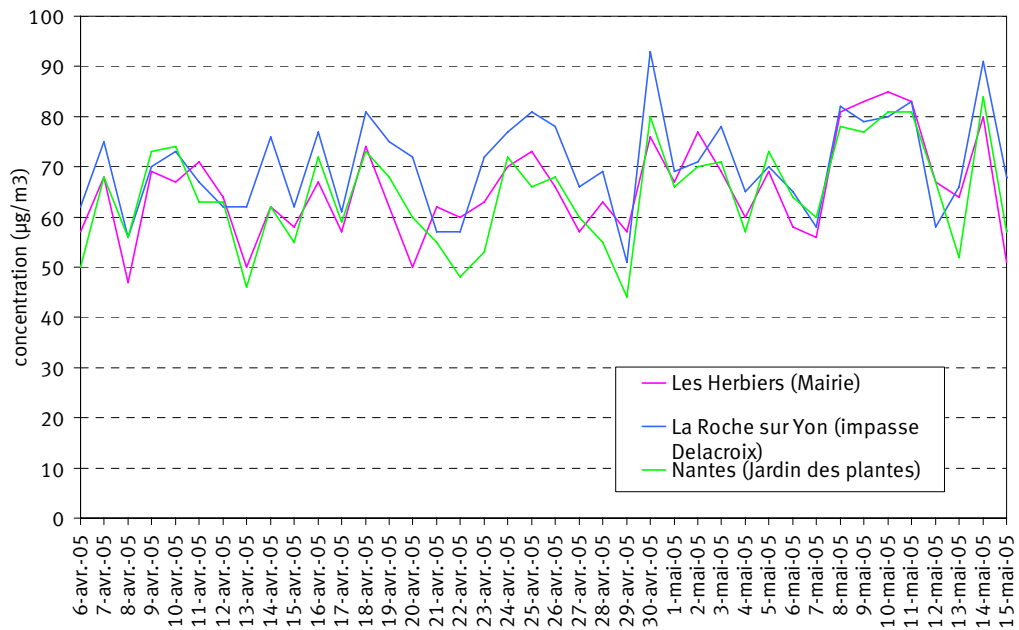
Graphique 11 : évolution temporelle des moyennes journalières en NO<sub>2</sub>Graphique 12 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en NO<sub>2</sub>

Les niveaux de pollution en NO<sub>2</sub> aux Herbiers restent globalement faibles au cours des deux campagnes de mesure. Le maximum horaire enregistré (69 µg/m<sup>3</sup>) est près de 3 fois plus faible que le seuil d'information de la population fixé à 200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une heure.

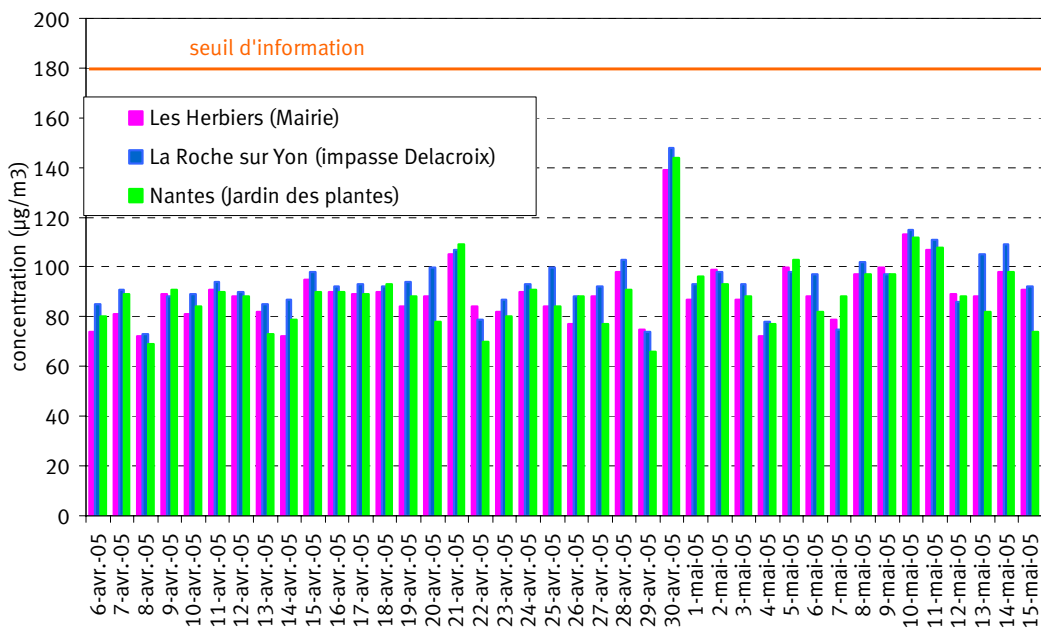
Par comparaison aux autres agglomérations, les niveaux moyens et maxima aux Herbiers demeurent inférieurs à ceux observés à Nantes et la Roche-sur-Yon. Cette observation est particulièrement visible durant la seconde période de la campagne où la concentration moyenne atteint 15 µg/m<sup>3</sup> aux Herbiers, 19 à la Roche-sur-Yon et 27 µg/m<sup>3</sup> dans le centre ville de Nantes. Cette différence est liée à des émissions liées au trafic automobile et au chauffage urbain plus intenses à Nantes qu'à la Roche-sur-Yon et aux Herbiers.

L'étude de l'évolution temporelle durant la seconde période montre une augmentation des concentrations à partir du 1er novembre. Elle est certainement due à une augmentation des émissions de NO<sub>x</sub> d'origine automobile et domestique (chauffage) liée aux baisses des températures observées depuis cette date (cf. annexe 1) et à des conditions météorologiques propices à l'accumulation des polluants.

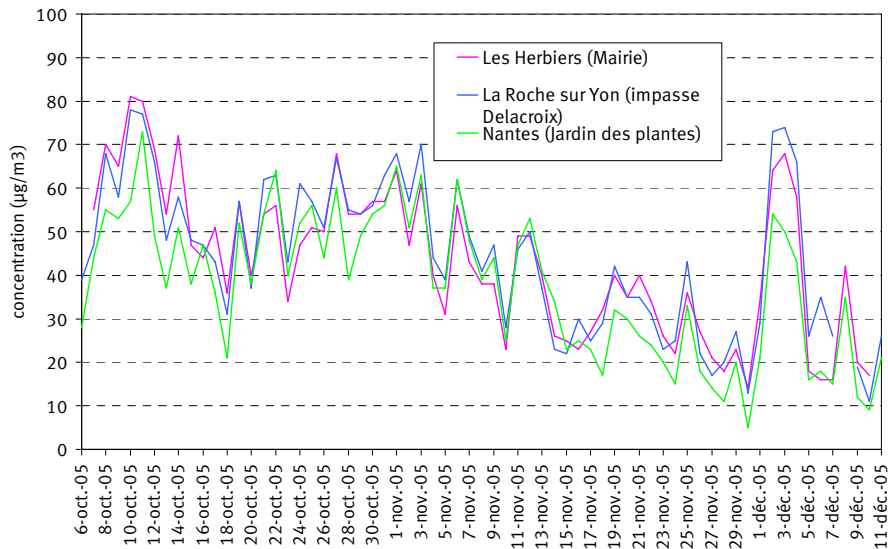
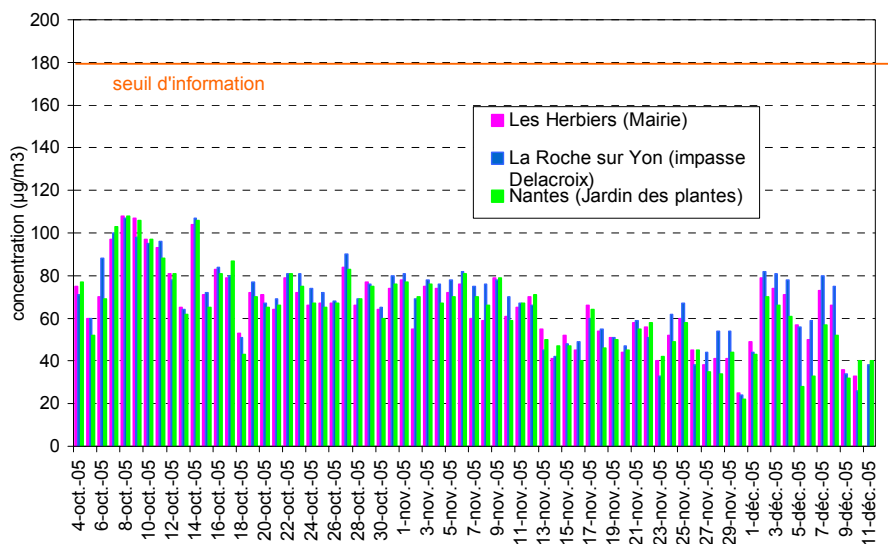
### la pollution par l'ozone du 6 avril au 15 mai 2005



Graphique 13 : évolution temporelle des moyennes journalières en O<sub>3</sub>



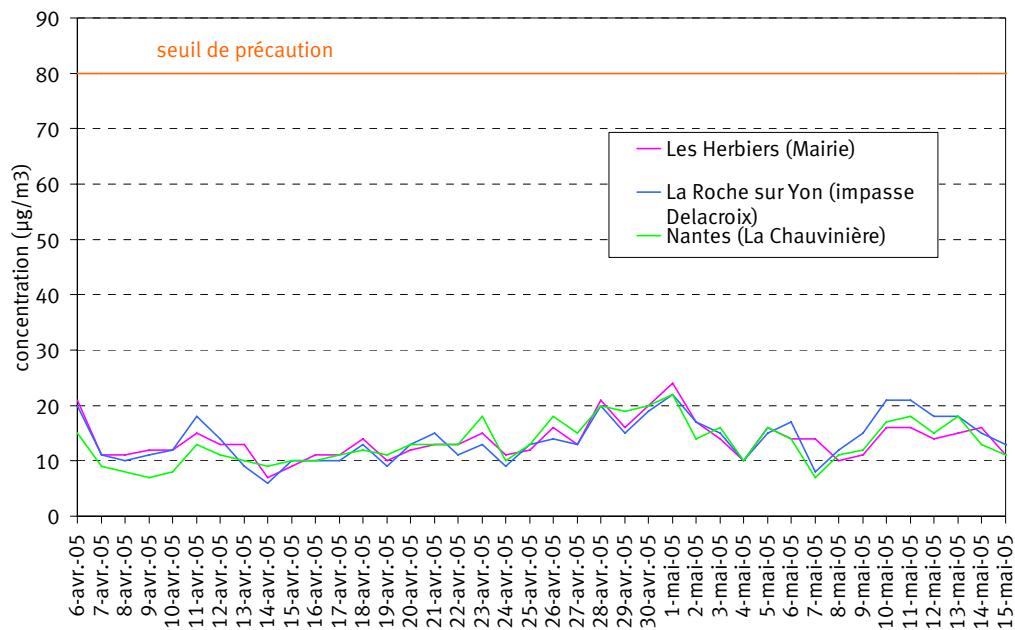
Graphique 14 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en O<sub>3</sub>

**du 6 octobre au 11 décembre 2005**Graphique 15 : évolution temporelle des moyennes journalières en O<sub>3</sub>Graphique 16 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en O<sub>3</sub>

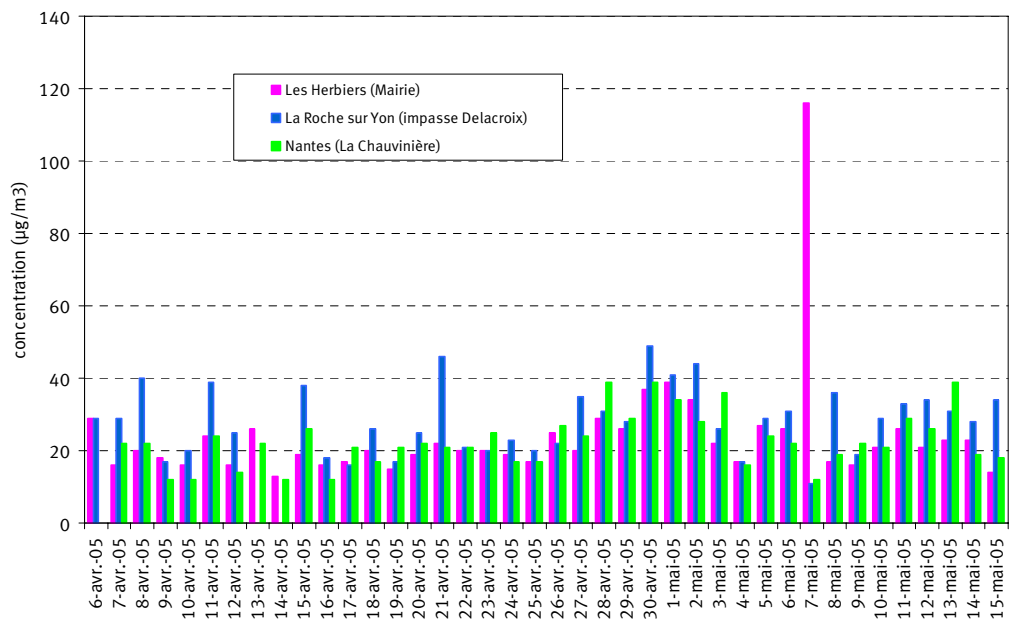
Rappelons ici que l'ozone n'est pas émis directement dans l'atmosphère mais se forme par l'action des ultraviolets du soleil à partir de polluants comme les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et le monoxyde de carbone. L'ozone sera donc surtout présent en période estivale chaude et ensoleillée et son influence s'étend à l'échelle régionale, nationale, voire continentale.

Durant les deux campagnes de mesure, les conditions météorologiques n'ont pas été particulièrement propices à la formation de l'ozone. Les niveaux d'ozone enregistrés aux Herbiers sont comparables à ceux enregistrés dans les autres agglomérations et restent globalement modérés. De manière générale, les niveaux d'ozone sont comparables d'une ville de la région à l'autre, en raison des caractéristiques de cette pollution qui s'étend sur plusieurs centaines de kilomètres. Une hausse des niveaux est constatée le 30 avril (température sous abris de 28°C) où le maximum horaire atteint 143 µg/m<sup>3</sup> (inférieur au seuil d'information de la population fixé à 180 µg/m<sup>3</sup>). Toutefois le risque de dépassement de ce seuil n'est pas à exclure en période particulièrement chaude et ensoleillée. A ce titre des niveaux supérieurs au seuil d'information ont été enregistrés à Nantes et St-Nazaire le 23 juin 2005 et le 15 juillet à Nantes et Angers. À cette date des niveaux très proches du seuil d'information ont également été mesurés sur l'ensemble de la région.

## la pollution par les poussières fines (PM<sub>10</sub>) du 6 avril au 15 mai 2005

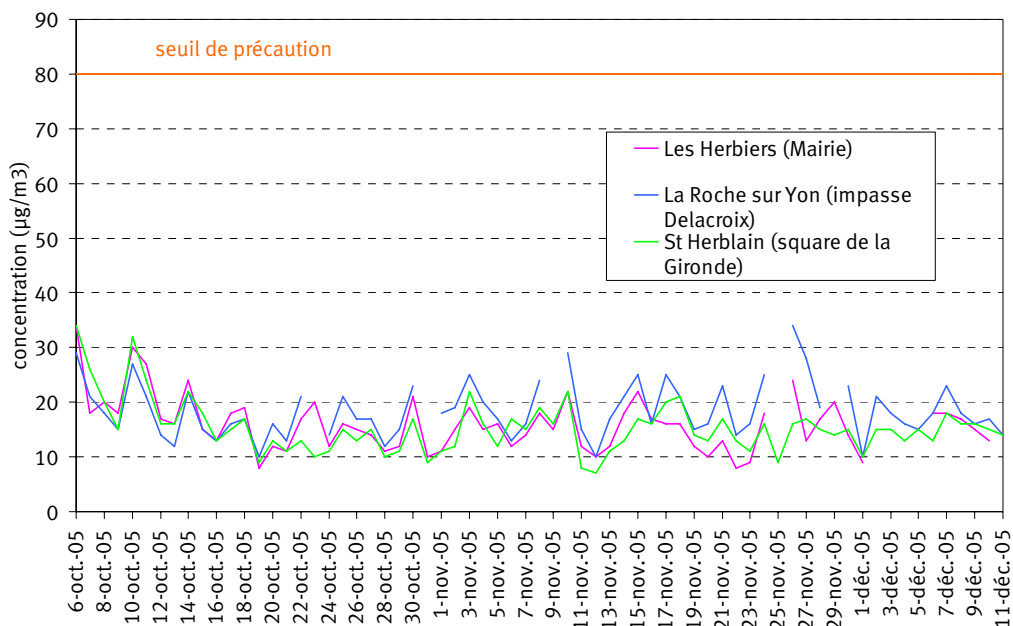


Graphique 17 : évolution temporelle des moyennes journalières en PM<sub>10</sub>

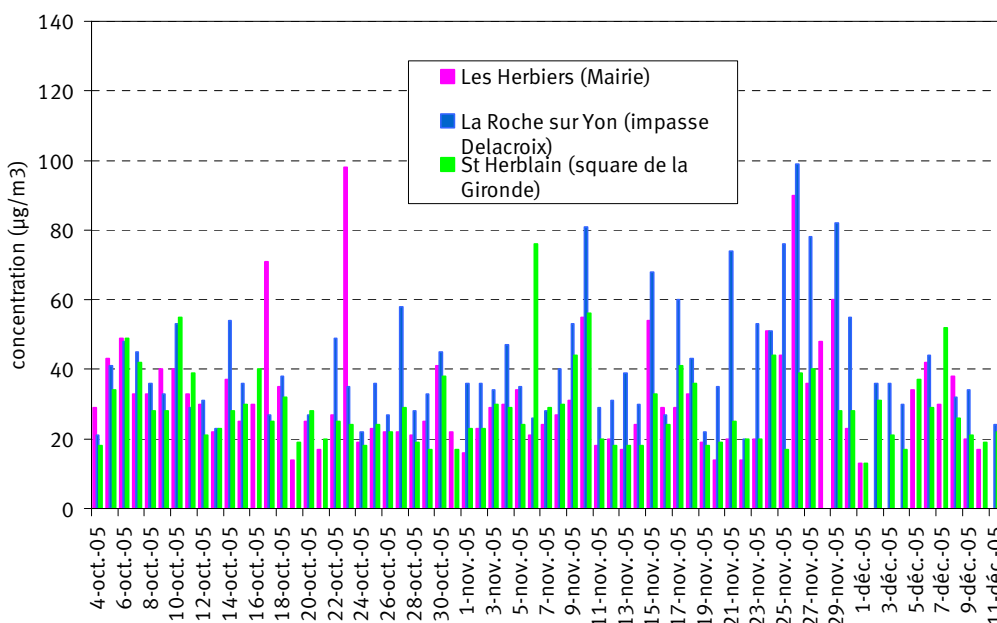


Graphique 18 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en PM<sub>10</sub>

**du 6 octobre au 11 décembre 2005**



Graphique 19 : évolution temporelle des moyennes journalières en PM10



Graphique 20 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en PM10

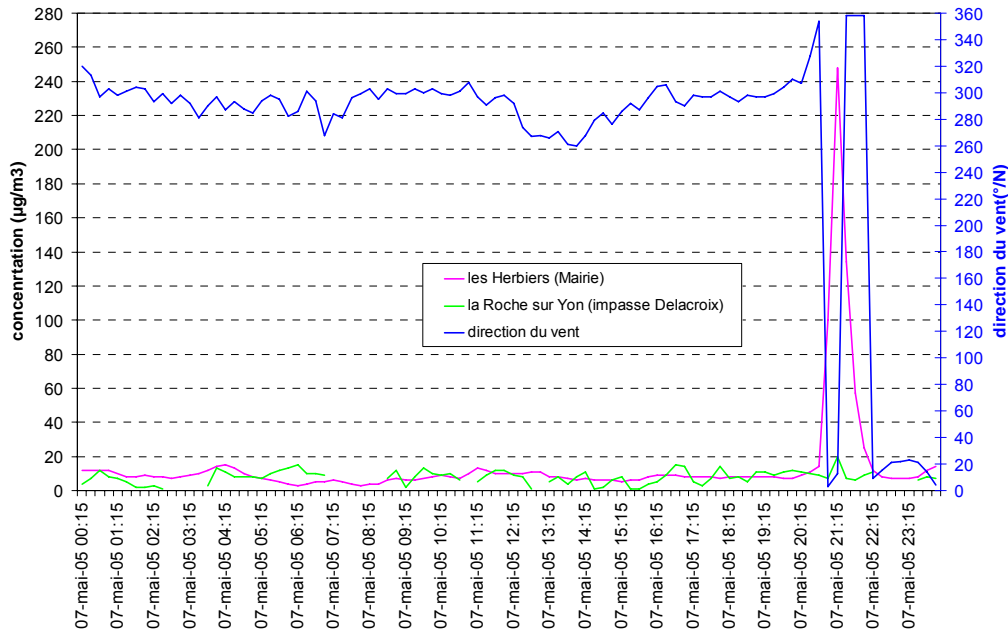
Le seuil de précaution fixé par le Conseil supérieur d'hygiène public de France à 80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une journée a été largement respecté dans le centre ville des Herbiers. La moyenne journalière la plus élevée a été de 34 µg/m<sup>3</sup> et demeure donc plus de deux fois plus faible que le seuil de précaution. Les niveaux moyens mesurés aux Herbiers sont comparables à ceux enregistrés sur d'autres sites urbains à la Roche-sur-Yon et à Nantes et présentent des variations temporelles similaires.

L'étude des maxima horaires montre des niveaux globalement comparables aux Herbiers et à la Roche-sur-Yon et Nantes. Toutefois nous observons les 7 mai, 17 et 23 octobre des pointes de PM10 qui ne sont pas enregistrées dans les autres agglomérations. Ces pointes de PM10 ne sont pas accompagnées par des élévations d'autres polluants (cf. graphiques 1 à 16).

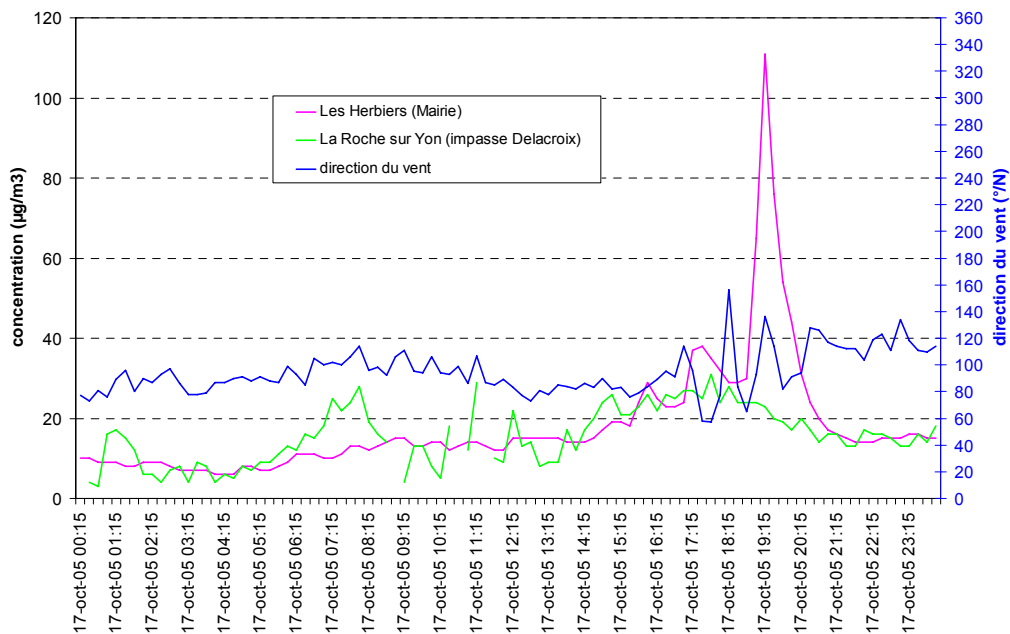


**origine des hausses de PM10 mesurées les 7 mai, 17 et 23 octobre 2005**

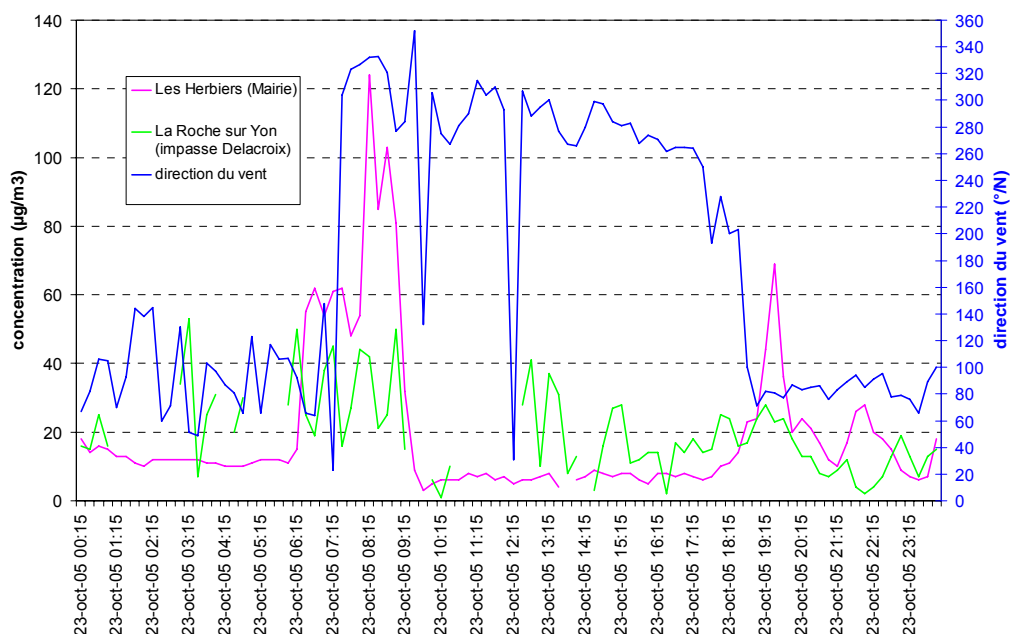
Les graphiques ci après montre l'évolution des concentrations quart horaires en PM10 aux Herbiers et à la Roche-sur-Yon pour les 3 épisodes. La direction du vent aux Herbiers est également reportée sur les graphiques suivants.



Graphique 21 : évolution des teneurs quart horaires en PM10 le 7 mai 2005 et direction du vent associée



Graphique 22 : évolution des teneurs quart horaires en PM10 le 17 octobre 2005 et direction du vent associée



Graphique 23 : évolution des teneurs quarts horaires en PM10 le 23 octobre 2005 et direction du vent associée

L'étude de ces trois graphiques appelle les remarques suivantes :

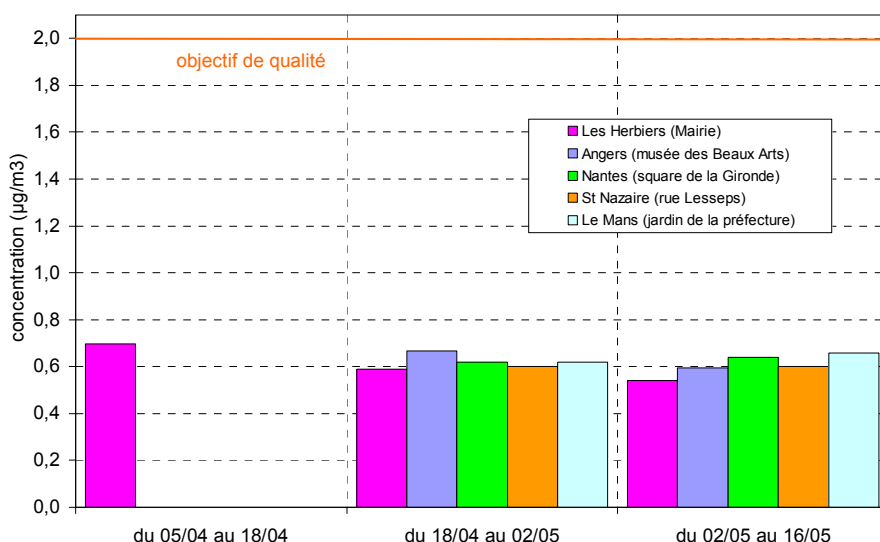
- ces pointes de PM10 sont spécifiques aux Herbiers. En effet aucune élévation associée à ces hausses n'est observée à la Roche-sur-Yon.
- durant ces épisodes, la pollution en PM10 dépasse les 100 µg/m<sup>3</sup> et peut atteindre 240 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur un quart d'heure.
- ces pointes apparaissent en soirée (21h 15 TU le 07 mai ; 19h15 TU les 17 et 23 octobre) mais également en matinée (8h 15 TU le 23 octobre) et durent en moyenne une heure.
- ces pointes apparaissent par vent de nord nord-est faible.
- des recherches sur l'origine de ces pointes ont été entreprises (industrie, travaux...). Aucune source locale n'a pu être identifiée à ce stade quant à l'origine de ces hausses de PM10 qui présentent, rappelons le, un caractère isolé.

## la pollution par le benzène

Rappelons ici que le benzène a été mesuré à l'aide de tubes à diffusion passive qui fournissent des teneurs moyennes sur 14 jours.

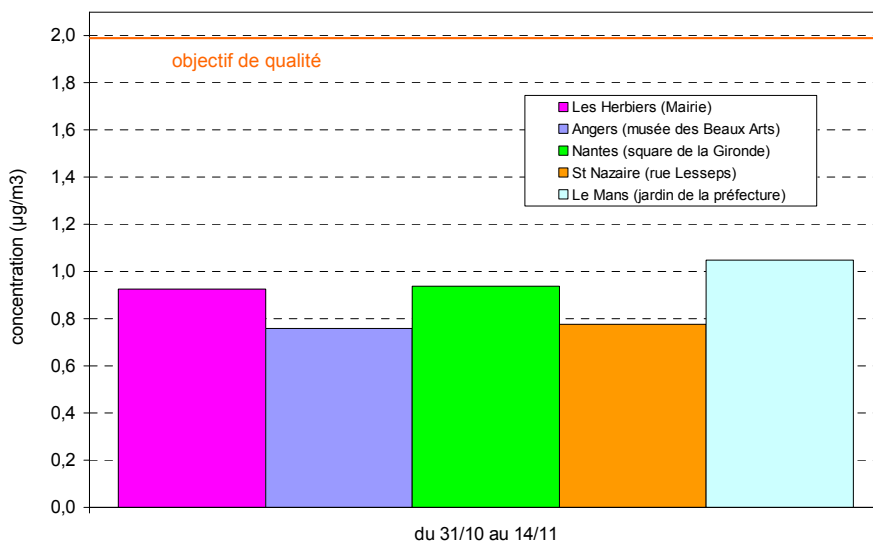
Les deux graphiques ci-après montrent les résultats obtenus au niveau de l'esplanade de la mairie durant les deux périodes de mesure. A titre indicatif, les niveaux mesurés sur d'autres sites urbains sont également reportés.

### du 5 avril au 16 mai 2005



Graphique 24 : concentration en benzène sur l'esplanade de la mairie durant la première période

### du 31 octobre au 14 novembre 2005



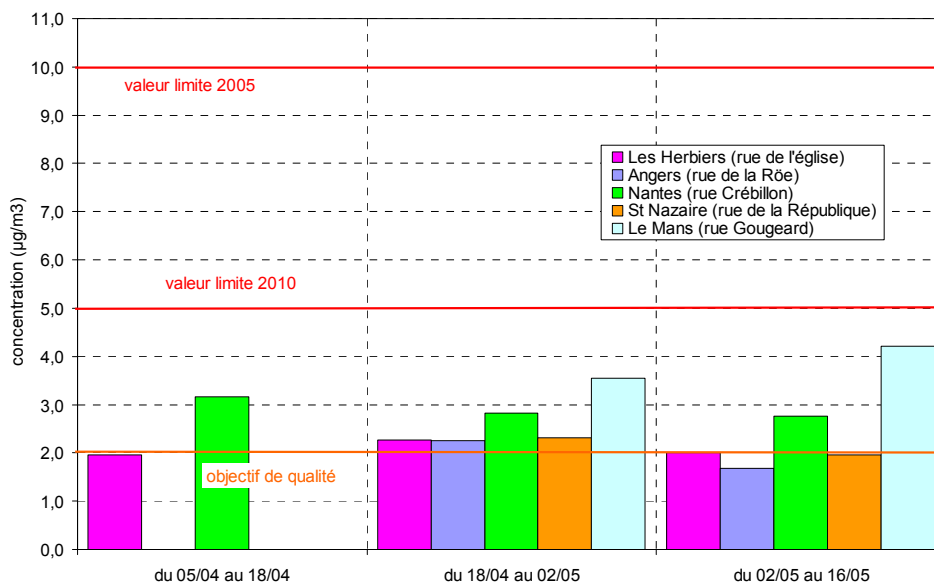
Graphique 25 : concentration en benzène sur l'esplanade de la mairie durant la seconde période

Sur les deux périodes de mesure, la pollution en benzène dans le centre ville des Herbiers reste faible et comparable à celle enregistrée sur d'autres sites urbains de Nantes, Angers, Le Mans et St-Nazaire. Sachant que dans ces agglomérations l'objectif de qualité fixé à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur un an est respecté, la situation est vraisemblablement identique aux Herbiers.

## la pollution en benzène dans la rue de l'église

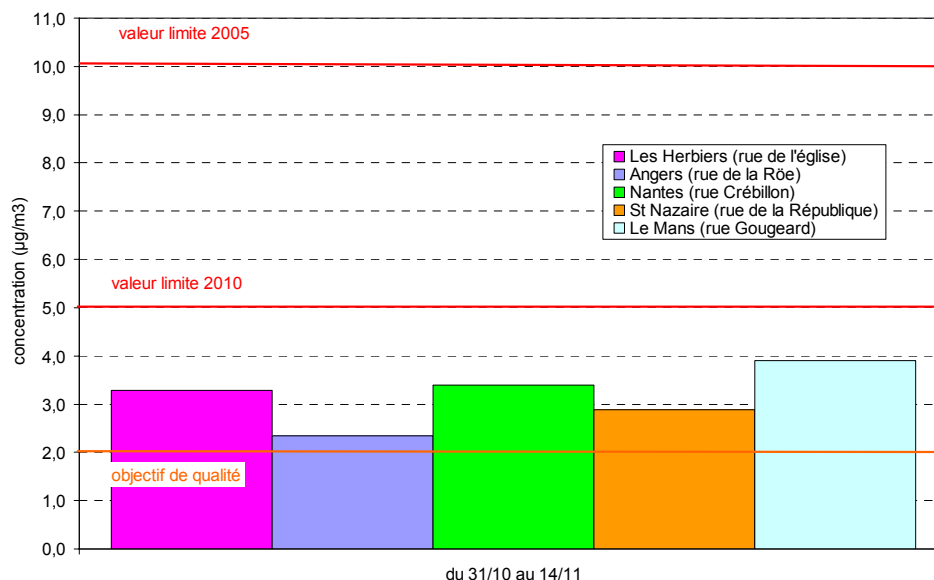
Rappelons ici que les mesures effectuées au 28 rue de l'Église ont pour objectif d'évaluer les teneurs maximales en benzène dans une rue encaissée de centre ville.

### du 5 avril au 16 mai 2005



Graphique 26 : Concentration en benzène au 28 rue de l'Église durant la première période

### du 31 octobre au 14 novembre 2005



Graphique 27 : Concentration en benzène au 28 rue de l'Église durant la seconde période

La pollution en benzène dans la rue de l'église aux Herbiers se situe dans la fourchette basse de la pollution enregistrée sur les autres sites de trafic. Elle est en effet comparable à celle mesurée dans la rue de la Roë à Angers et avenue de la République à St-Nazaire et reste inférieure à celle enregistrée dans les rues canyons du centre ville de Nantes et du Mans. Par analogie aux autres villes, cette pollution est susceptible de dépasser l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur un an mais a de fortes chances de respecter la valeur limite annuelle fixée en 2005 à 10 µg/m<sup>3</sup>. Notons que cette valeur réglementaire se sévérise pour atteindre 5 µg/m<sup>3</sup> à l'horizon 2010.

# conclusion

Cette étude portant sur l'évaluation de la qualité de l'air aux Herbiers réalisée durant le printemps et l'automne 2005 sur deux sites de mesures a permis de dégager les conclusions suivantes :

## qualité dans le centre ville (esplanade de la mairie)

Globalement les niveaux de pollution en SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO et benzène 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 et la valeur limite pour le monoxyde de carbone ont été respectés. 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 dans le centre ville des Herbiers.

La pollution par l'ozone a été modérée et comparable à celle mesurée dans d'autres agglomérations. Aucun dépassement du seuil d'information n'a été constaté. Toutefois ce risque n'est pas à exclure lors de périodes particulièrement chaudes et ensoleillées.

Pour les poussières fines (PM<sub>10</sub>), le seuil de précaution fixé par le Conseil supérieur d'hygiène public de France à 80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une journée a été respecté dans le centre ville des Herbiers. Des pointes de PM<sub>10</sub> ont été observées par vents de nord nord-est. Des recherches sur l'origine de ces pointes ont été entreprises (industrie, travaux...). Aucune source locale n'a pu être identifiée à ce stade quant à l'origine de ces hausses de PM<sub>10</sub> qui présentent, rappelons le, un caractère isolé.

## qualité de l'air en situation de proximité automobile (28 rue de l'Église)

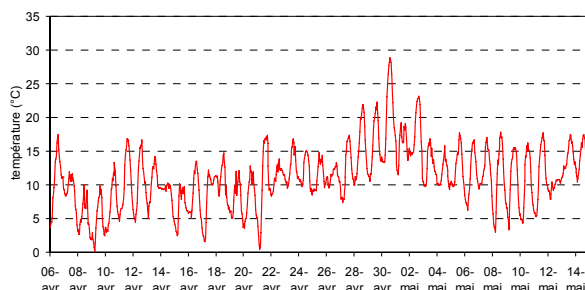
Les niveaux en benzène dans la rue de l'église se situent dans la fourchette basse des niveaux rencontrés sur d'autres sites de trafic. Par analogie aux autres sites de trafic, elle est toutefois susceptible de dépasser l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m<sup>3</sup> sur un an mais a de fortes chances de respecter la valeur limite fixée en 2005 à 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

# annexes

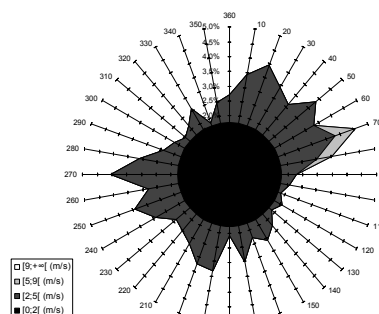
- annexe 1 : les conditions météorologiques durant les deux campagnes
- annexe 2 : Air Pays de la Loire
- annexe 3 : techniques d'évaluation
- annexe 4 : types des sites de mesure
- annexe 5 : polluants
- annexe 6 : seuils de qualité de l'air 2005

## annexe 1 : les conditions météorologiques durant les deux campagnes

du 6 avril au 15 mai 2005



Graphique 28 : évolution horaire de la température sous abris mesurée à la station Météo France des Landes

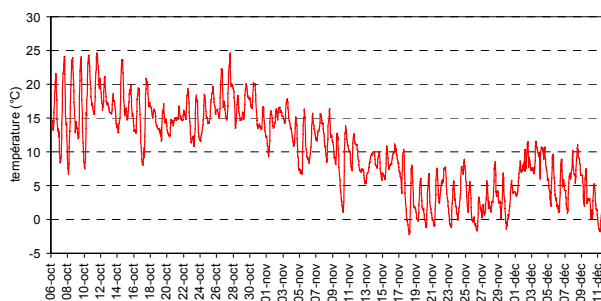


Graphique 29 : rose des vents enregistrés aux Herbiers (source Air Pays de la Loire)

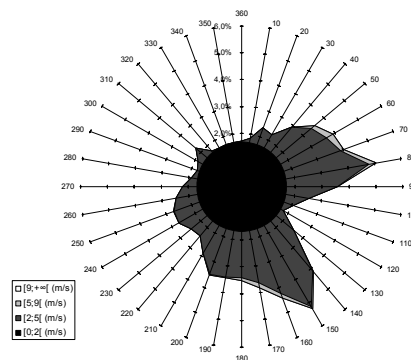
Globalement, durant cette période, les conditions météorologiques n'ont pas été spécialement propices à la formation d'ozone. Les températures ont été en effet modérées dépassant rarement les 20°C. Le 30 mai se caractérise par un épisode plus chaud propice à la formation d'ozone, la température sous abris a atteint 28°C.

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

du 6 octobre au 11 décembre 2005



Graphique 30 : évolution horaire de la température sous abris mesurée à la station Météo France des Landes



Graphique 31 : rose des vents enregistrés aux Herbiers (source Air Pays de la Loire)

Les conditions anticycloniques qui se sont développées du 1<sup>er</sup> novembre jusqu'au 25 novembre couplée à une baisse significative des températures (températures matinales négatives à partir du 17 novembre) ont été durant cette période propices à l'accumulation des polluants dans l'air.



## 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.

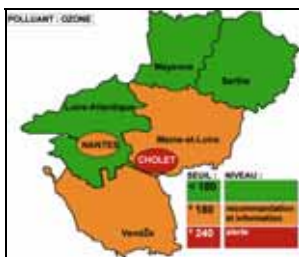


#### la fiabilité des mesures garantie

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

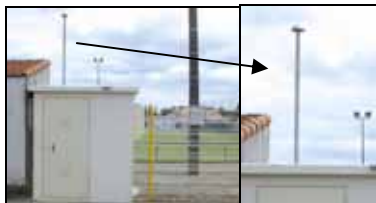
Le site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org) donne accès à de très nombreuses informations sur la qualité de l'air des Pays de la Loire. Elles sont actualisées plusieurs fois par jour. On y trouve les cartes de pollution et de vigilance, les communiqués d'alerte, les indices Atmo, les mesures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



### **sites de trafic**

Les sites de trafic sont localisés près d'axes de circulation importants, souvent fréquentés par les piétons ; ils caractérisent la pollution maximale liée au trafic automobile.

## 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. On peut citer également les poussières issues des carrières et des cimenteries ainsi que les poussières issues de l'usure des revêtements des routes et des pneus, et, enfin, de l'érosion.

### **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 monoxyde de carbone (CO)**

Ce gaz provient des combustions incomplètes. Il est émis en grande partie (59 %) par le trafic routier. Le chauffage urbain, collectif ou individuel, vient en deuxième position avec 21 % des émissions. Dans l'atmosphère, il se combine en partie et à moyen terme avec l'oxygène pour former du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). On le rencontre essentiellement au niveau du sol à proximité des sources d'émission. Il participe avec les oxydes d'azote et les composés organiques volatils, à la formation d'ozone troposphérique.

### **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 2005

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 2005 : 10)

(2) pour la protection de la végétation

(3) valeur applicable à compter du 01/01/2010 (marge de tolérance applicable en 2005 : 5)

(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 2005 : 50)

(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
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
PM10	particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
SO <sub>2</sub>	dioxyde de soufre
Sib'Air	système de prévision statistique de la pollution atmosphérique d'Air Pays de la Loire
TU	temps universel
µg	microgramme (= 1 millionième de gramme)

# airpays 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)**



Association loi 1901  
N° 443 072 307 23