



# mesure de la qualité de l'air

en proximité automobile  
(rue Crébillon – Quai de la Fosse à Nantes)

juin 2006 – rapport final



# sommaire

<b>synthèse .....</b>	<b>1</b>
<b>introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>le dispositif mis en oeuvre .....</b>	<b>5</b>
3 sites de mesure.....	6
Des mesures de NOx, CO et PM 10 en continu .....	7
Les périodes de mesure .....	7
<b>les résultats .....</b>	<b>8</b>
Situation de la pollution vis-à-vis de la réglementation .....	9
Influence de la configuration de la rue et du trafic automobile sur les niveaux de pollution.....	14
<b>conclusions et perspectives .....</b>	<b>15</b>
<b>annexes .....</b>	<b>16</b>
Annexe 1 : Air Pays de la Loire .....	17
Annexe 2 : techniques d'évaluation .....	18
Annexe 3 : types des sites de mesure.....	19
Annexe 4 : polluants .....	20
Annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2005 .....	21
<b>bibliographie .....</b>	<b>22</b>
<b>glossaire .....</b>	<b>23</b>
Abréviations .....	23
Définitions.....	23

## **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 Monsieur Castilla des services techniques de Nantes Métropole pour sa collaboration à l'installation de nos analyseurs.

# synthèse

## contexte → une dégradation de la qualité de l'air à proximité des voies de circulation

Selon la Directive Européenne 1999/30/CE dans son annexe VI, la surveillance doit permettre de fournir des renseignements sur le niveau d'exposition de la population générale mais également dans les endroits où s'observent les plus fortes concentrations auxquelles la population est exposée pendant une période significative.

Le Plan de Protection de l'Atmosphère de Nantes – Saint-Nazaire prévoit également un recensement et une cartographie des voies routières génératrices de concentrations élevées de polluants. C'est dans ce double contexte que s'inscrit la surveillance à Nantes des rues fréquentées par les automobiles et les piétons.

En agglomération urbaine, la dégradation de la qualité de l'air est principalement observée à proximité des axes de circulation. En raison des niveaux très hétérogènes relevés d'une rue à l'autre, il n'est pas envisageable de réaliser des mesures sur chaque voie de circulation. Air Pays de la Loire a effectué en 2003, par modélisation, une cartographie des niveaux de pollution dans 80 rues du centre ville de Nantes.

Cette étude avait montré que dans un certain nombre de rues de Nantes, les concentrations estimées pouvaient être proches des valeurs limites pour le dioxyde d'azote.

Le modèle a notamment identifié la rue Crébillon (rue encaissée de type canyon avec un trafic de 11 000 véhicules/jour) et le Quai de la Fosse (boulevard semi aéré avec un trafic de 43 000 véhicules/jour) parmi les rues les plus exposées, mais aussi la rue du Maréchal Joffre.

Pour confirmer les résultats de modélisation, une étude portant sur l'évaluation de la qualité de l'air dans ces premiers axes a été réalisée en 2004-2005. Cette étude s'inscrit également dans le cadre du Programme de surveillance de la Qualité de l'Air dans les Pays de la Loire, ARGOS.

Cette étude a déjà fait l'objet d'un rapport intermédiaire présentant les résultats des deux approches mises en œuvre (modélisation et mesure).

**Le présent document traite du bilan des mesures à l'issue d'observations réalisées sur une année complète pour la rue Crébillon. Ceci permet d'examiner la position des concentrations au regard des seuils de la réglementation de la qualité de l'air.**

## objectifs → un double objectif

L'objectif de cette étude est double :

- évaluer la qualité de l'air vis-à-vis des seuils de la réglementation ;
- estimer l'influence de différents paramètres sur la pollution simulée ou observée : configuration des rues, trafic automobile ;

## moyens → 3 sites de mesure

- du 1<sup>er</sup> mai 2004 au 31 décembre 2005, deux armoires mobiles pourvues d'analyseurs d'oxydes d'azote, de monoxyde de carbone et de PM<sub>10</sub> sont installées dans la rue Crébillon ;
- du 1<sup>er</sup> octobre 2004 au 31 janvier 2005, le laboratoire mobile a été installé au 71 Quai de la Fosse côté bâtiments ;
- du 16 décembre 2004 au 31 janvier 2005, la remorque laboratoire a été installée sur le côté Loire du Quai de la Fosse au niveau de la Capitainerie.

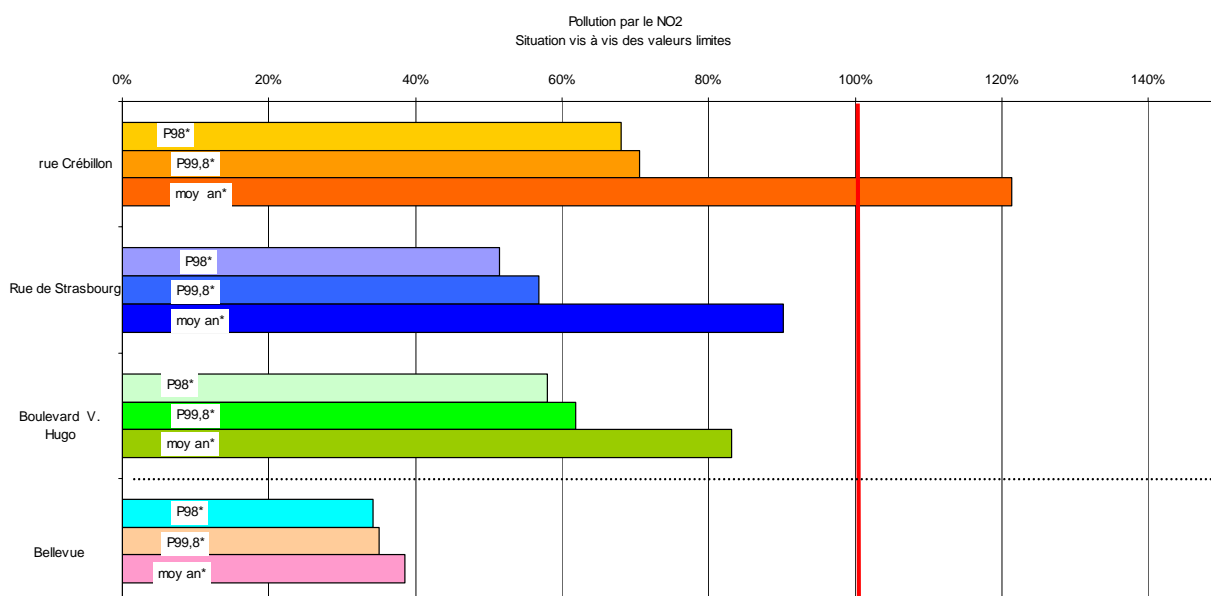


Localisation des sites de mesure

## résultats 1 ➤ situation des niveaux par rapport à la réglementation

L'étude réactualisée de la situation des niveaux de pollution en 2005 dans la rue Crébillon par rapport aux valeurs de référence montre :

- un niveau moyen annuel en  $\text{NO}_2$  de  $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mesuré en 2005 supérieur à la valeur limite annuelle de référence ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et à fortiori à l'objectif de qualité ;
- 6 journées où des niveaux horaires en  $\text{NO}_2$  ont dépassé le seuil d'information ;
- des niveaux de poussières et de CO qui respectent les valeurs réglementaires.



situation des niveaux en  $\text{NO}_2$  par rapport aux valeurs limites

## résultats 2 ➤ une influence du trafic et de la configuration de la rue

L'étude comparative des niveaux enregistrés dans la rue Crébillon et au niveau du Quai de la Fosse côté bâtiment et côté Loire montre :

- des niveaux 24 % à 31 % plus élevés suivant les polluants du côté bâtiment par comparaison au côté Loire aéré,
- des niveaux sensiblement équivalents dans la rue Crébillon et dans le Quai de la Fosse côté bâtiment.

Le trafic 4 fois plus important au niveau du Quai de la Fosse est compensé par une configuration plus aérée au niveau du Quai de la Fosse.

## conclusions et perspectives ➤ poursuite de mesures en proximité automobile

Les mesures réalisées dans la rue Crébillon et au niveau du Quai de la Fosse ont montré :

- **dans la rue Crébillon, des niveaux en NO<sub>2</sub> mesurés en 2005 supérieurs à la valeur limite annuelle de référence et 6 dépassements du seuil d'information qui, compte tenu de leur caractère isolé, n'ont pas fait l'objectif de procédures d'information.**
- dans la rue Crébillon, des niveaux en PM<sub>10</sub> et CO inférieurs aux seuils réglementaires,
- une réduction de 24 à 31 % de la pollution lorsque l'on se déplace du côté bâtiment vers le côté aéré du Quai de la Fosse,
- des niveaux sensiblement équivalents dans la rue Crébillon (rue Canyon avec un trafic journalier de 11 000 véhicules/jour) et du côté bâtiment du Quai de la Fosse (trafic de 43 000 véhicules/jour) pendant la durée d'observation.

Dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air, la poursuite de ces mesures annuelles à proximité des voies de circulation est programmée pour les deux ans à venir. En 2006 des mesures sont effectuées rue Maréchal Joffre à Nantes.

Les premiers résultats dans la rue du Maréchal Joffre montrent également au 1<sup>er</sup> juin 2006 après 5 mois de mesures des niveaux élevés de dioxyde d'azote. La situation par rapport à la valeur limite pourra être définitivement établie à la fin de l'année.

Ce type de constat n'est pas spécifique à Nantes. Plusieurs agglomérations françaises importantes, Strasbourg, Montpellier, Toulouse, Nice, Marseille, Toulon, Grenoble, Lyon, Paris font état pour 2005 de dépassements de valeur limite pour le dioxyde d'azote dans des rues ou des axes exposés.

# introduction

Selon la Directive Européenne 1999/30/CE dans son annexe VI, la surveillance doit permettre de fournir des renseignements sur le niveau d'exposition de la population générale mais également dans les endroits où s'observent les plus fortes concentrations auxquelles la population est exposée pendant une période significative.

Le Plan de Protection de l'Atmosphère de Nantes – Saint-Nazaire prévoit également un recensement et une cartographie des voies routières génératrices de concentrations élevées de polluants. C'est dans ce double contexte que s'inscrit la surveillance à Nantes des rues fréquentées par les automobiles et les piétons.

En agglomération urbaine, la dégradation de la qualité de l'air est principalement observée à proximité des axes de circulation. D'une rue à l'autre les niveaux de pollution sont hétérogènes et dépendent du trafic et de la configuration de la rue.

Dans l'agglomération nantaise, Air Pays de la Loire dispose de deux sites de trafic permanents dans la rue de Strasbourg et au niveau du Boulevard V. Hugo. Sachant que la mesure de la qualité de l'air dans chaque rue n'est pas envisageable, Air Pays de la Loire a mis en œuvre en 2003 un modèle de calcul de la pollution dans 80 rues du centre ville de Nantes. Une cartographie des niveaux en polluants d'origine automobile (NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub>) a ainsi pu être réalisée. Cette cartographie montre qu'en 2001 la moitié des rues du centre ville de Nantes est susceptible de dépasser l'objectif de qualité pour le NO<sub>2</sub> tandis qu'une petite dizaine de rues dont la rue Crébillon et le Quai de la Fosse approchent la valeur limite pour le NO<sub>2</sub>.

Pour confirmer les résultats de modélisation et dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'air, une étude basée sur 2 approches complémentaires d'évaluation (mesures et modélisation) a été réalisée en 2004 – 2005 dans ces deux rues.

Cette étude a fait l'objet d'un rapport présentant les résultats des deux approches. Le présent document traite du bilan des mesures à l'issue d'observations réalisées sur une année complète rue Crébillon. Ceci permet d'examiner la position des concentrations au regard des seuils de la réglementation de la qualité de l'air.

# le dispositif mis en oeuvre

3 sites de mesure ont été dotés d'analyseurs automatiques mesurant tous les quarts d'heure les principaux polluants d'origine automobile (NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, CO).

Deux armoires dotées d'analyseurs automatiques ont été installées dans la rue Crébillon du 1<sup>er</sup> mai 2004 jusqu'au 31 décembre 2005.

Le camion laboratoire a été installé au 71 quai de la Fosse (côté bâtiment) du 1<sup>er</sup> octobre 2004 au 31 janvier 2005.

La remorque laboratoire a été installée sur le Quai de la Fosse du côté Loire au niveau de la Capitainerie du 16 décembre 2004 au 31 janvier 2005.

### 3 sites de mesure

La carte suivante montre la localisation des 3 sites de mesures temporaires (Crébillon, 71 Quai de la Fosse et Capitainerie) ainsi que les deux sites de trafic permanents d’Air Pays de la Loire situés rue de Strasbourg et boulevard V. Hugo. Ces sites de trafic répondent aux critères nationaux de classification des sites de mesure (distance aux voies de circulation).



carte 1 : Localisation des sites de mesure

Le tableau ci-après récapitule pour les 3 sites, les polluants mesurés et les caractéristiques en termes de trafic et de configuration.

Voie	Hauteur H des bâtiments (m)	Largeur L de la voie (m)	Rapport H / L	Orienta-tion de l'axe par rapport au nord (°)	Trafic TMJA (véhi-cules / jour)	Vitesse à vide (km/h)	Nombre de voies	Pol-luants mesurés
<b>Rue Crébillon</b>	21	9.3	2.3	66	10 650	30	1	NOx, PM10, CO
<b>Bd V. Hugo</b>	7 côté station 18 sur le côté opposé	22	0.3	127	27 090	50	2	NOx, PM10, CO
<b>Rue de Strasbourg</b>	18	14.7	1.2	150	18 550	50	3	NOx, CO
<b>Quai de la Fosse</b>	16	30	0.5	69	43 810	50	4	NOx, PM10, CO
<b>Capitainerie</b>	0	30		69	43 810	50	4	NOx, PM10

tableau 1 : description des sites de mesure



Les photos ci-après montrent les armoires et le laboratoire mobile installés respectivement dans la rue Crébillon et au 71 Quai de la Fosse.



photo 1 : Armoires rue Crébillon



photo 2 : Laboratoire mobile au 71 quai de la Fosse

## des mesures de NOx, CO et PM 10 en continu

Trois des principaux polluants d'origine automobile ont été mesurés :

- les oxydes d'azote selon la norme NFX 43.018 ;
- le monoxyde de carbone selon la norme NFX 43.044 ;
- les poussières fines de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$  par pesée à fibration de fréquence.

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 août 2004.



Photo 3 : analyseur d'oxydes d'azote

## les périodes de mesure

Le tableau ci-après résume les périodes de mesure pour les différents sites

site	périodes de mesure	nombre de mois
<b>Crébillon</b>	du 01/05/04 au 31/12/05	20
<b>71 Quai de la Fosse</b>	du 01/10/04 au 31/01/05	4
<b>Capitainerie</b>	du 16/11/04 au 31/01/05	2,5

tableau 2 : périodes de mesure

# les résultats

L'analyse suivante présente successivement :

- l'interprétation des niveaux de pollution mesurés en 2005 dans la rue Crébillon en terme de situation par rapport à la réglementation ;
- l'étude de l'influence de la configuration du site et du trafic sur les niveaux de pollution.

## situation de la pollution vis-à-vis de la réglementation

### **rappel sur la réglementation**

La réglementation française issue de la réglementation européenne définit 4 types de valeurs réglementaires.

- les valeurs limites ;
- les objectifs de qualité ;
- le seuil d'information ;
- le seuil d'alerte.

La définition de ces différentes valeurs est reportée en annexe 5.

Les objectifs de qualité et les valeurs limites sont basés sur des éléments statistiques calculés sur l'année civile (cf. annexe 5). Les mesures réalisées durant l'année 2005 dans la rue Crébillon permettent une détermination stricte des dépassements de ces valeurs réglementaires.

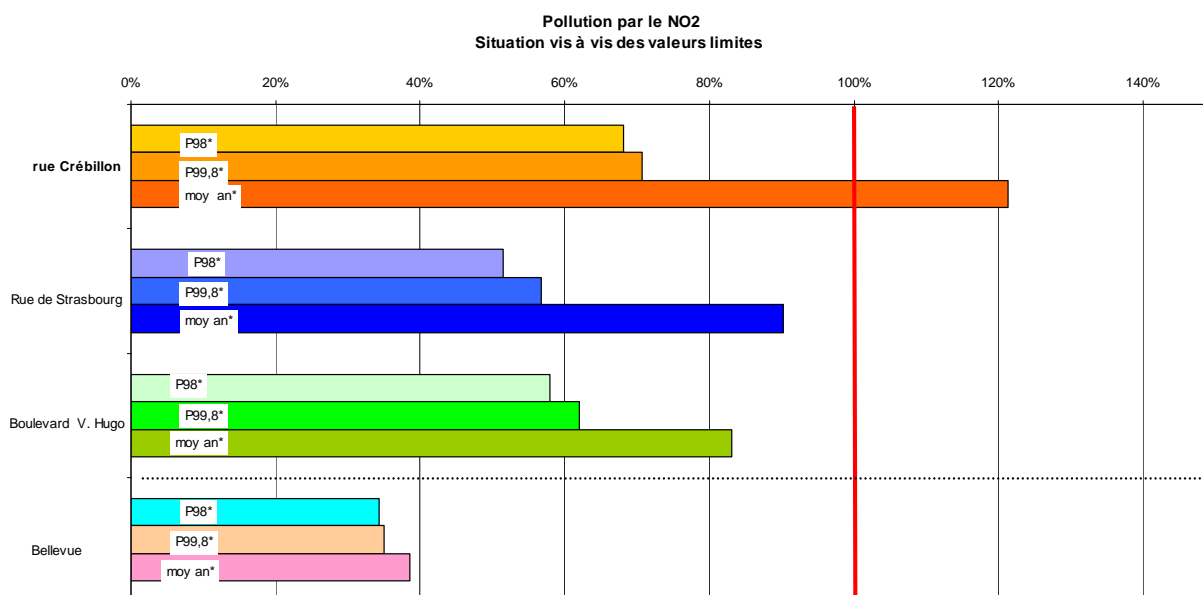
La situation de la pollution vis-à-vis de la réglementation est représentée par des taux d'atteinte (rapport entre la pollution enregistrée sur l'année et les valeurs réglementaires).

Un taux d'atteinte supérieur à 100 % indique que le niveau de pollution en 2005 est supérieur à la valeur limite de référence.

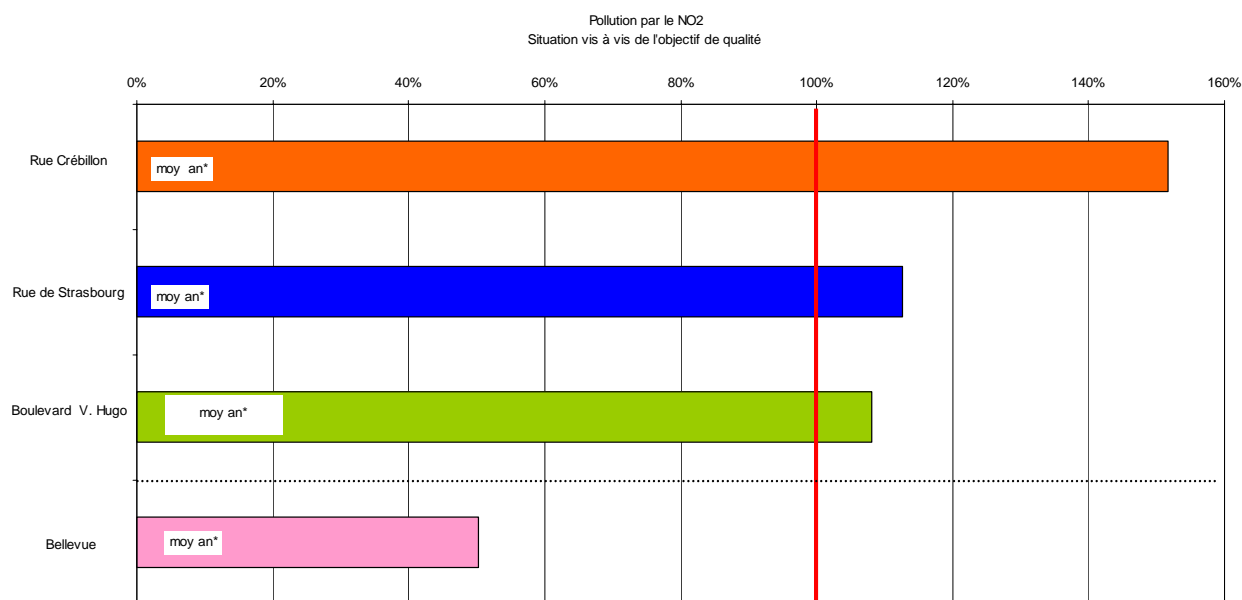
À titre indicatif, les taux d'atteinte calculés sur 2 sites de trafic permanents (rue de Strasbourg et boulevard V. Hugo) et sur le site urbain (Bellevue) sont également mentionnés. Rappelons ici que les sites urbains sont localisés dans une zone densément peuplée en milieu urbain de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution et à caractériser la pollution moyenne de cette zone.

## la pollution par le dioxyde d'azote

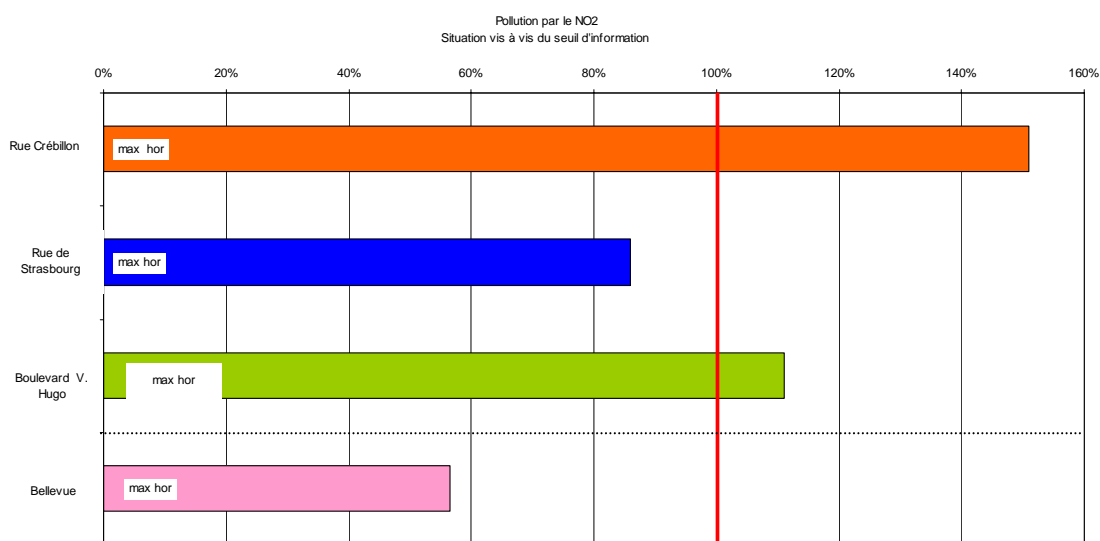
Les graphiques 1 à 4 représentent la situation des niveaux en NO<sub>2</sub> par rapport aux valeurs réglementaires (valeurs limites, objectif de qualité, seuils d'information et d'alerte).



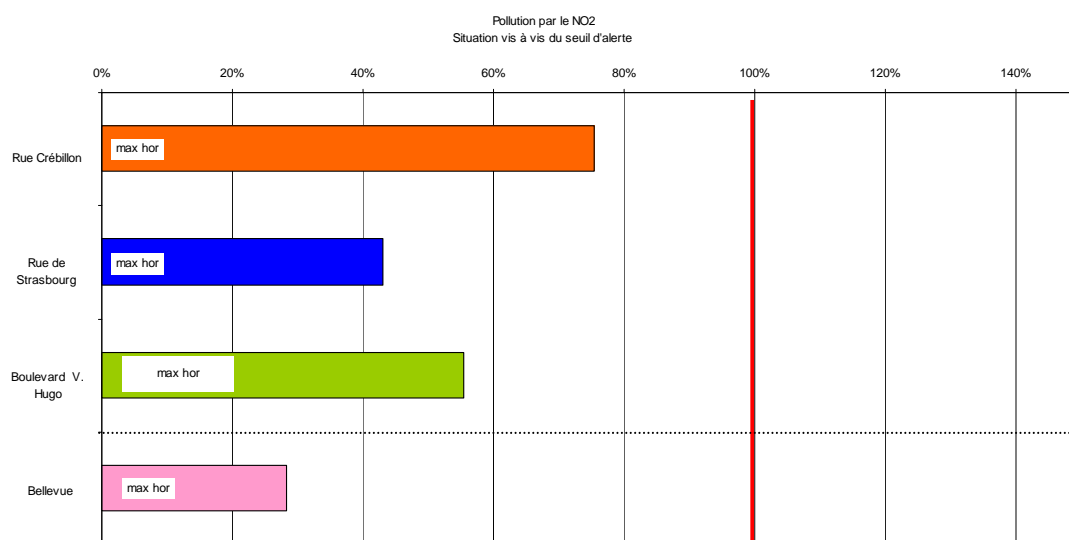
graphique 1 : situation des niveaux en NO<sub>2</sub> par rapport aux valeurs limites



graphique 2 : situation des niveaux en NO<sub>2</sub> par rapport à l'objectif de qualité



graphique 3 : situation des niveaux en NO<sub>2</sub> par rapport au seuil d'information



graphique 4 : situation des niveaux en NO<sub>2</sub> par rapport au seuil d'alerte

Ces graphiques appellent les commentaires suivants.

**La pollution moyenne en NO<sub>2</sub> enregistrée en 2005 (61 µg/m<sup>3</sup>) dans la rue Crébillon a dépassé la valeur limite annuelle de référence (50 µg/m<sup>3</sup>) et a fortiori l'objectif de qualité.**

Sur les autres sites de trafic, les valeurs limites ont été respectées tandis que l'objectif de qualité a été dépassé.

Le seuil horaire de 200 µg/m<sup>3</sup> a été dépassé respectivement à 6 reprises dans la rue Crébillon et à 3 reprises sur le boulevard V. Hugo.

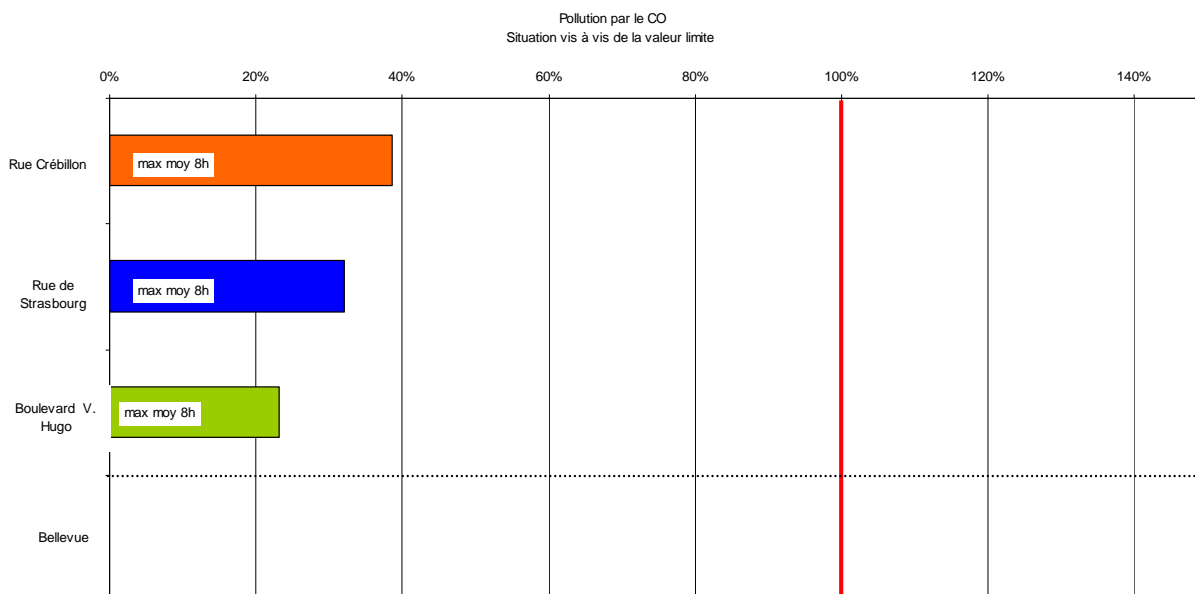
Rappelons ici que le déclenchement d'une procédure d'information de la population nécessite un dépassement du seuil d'information sur au moins 2 sites dont un site urbain. Les dépassements mesurés ont été spatialement isolés et de ce fait n'ont pas entraîné de procédure d'information de la population.

Le maximum horaire dans la rue Crébillon a atteint 297 µg/m<sup>3</sup> le 3 novembre 2005.

Aucun dépassement n'a été enregistré dans la rue de Strasbourg (maximum horaire de 164 µg/m<sup>3</sup>).

## la pollution par le monoxyde de carbone

Le graphique 5 représente la situation des niveaux en CO par rapport à la valeur limite (10 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur 8 heures).

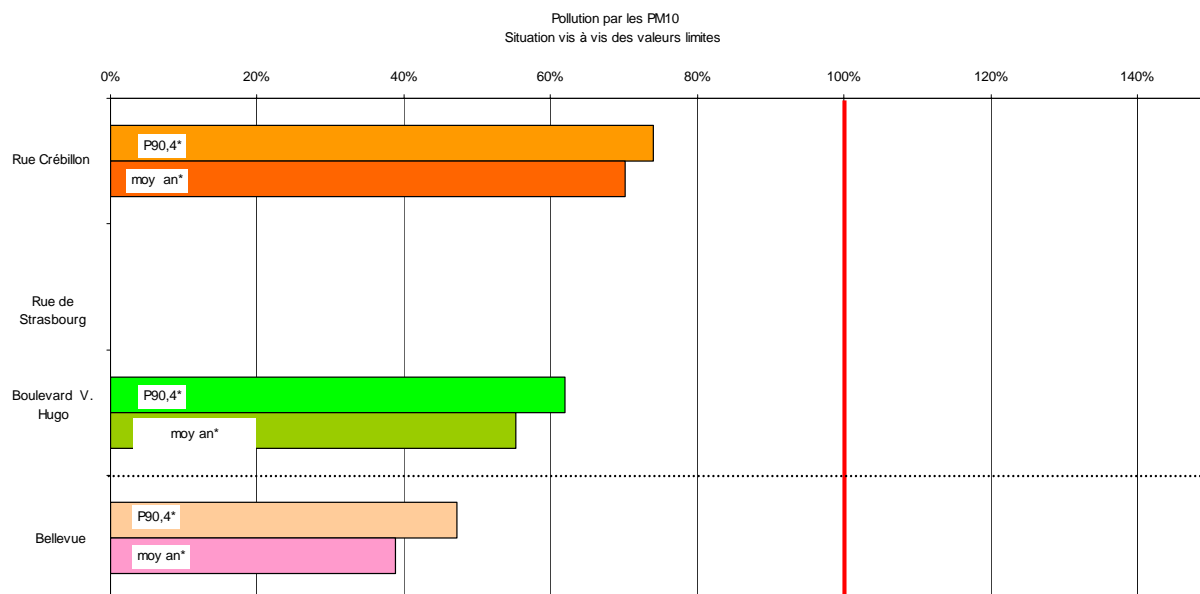


graphique 5 : situation des niveaux en CO par rapport à la valeur limite

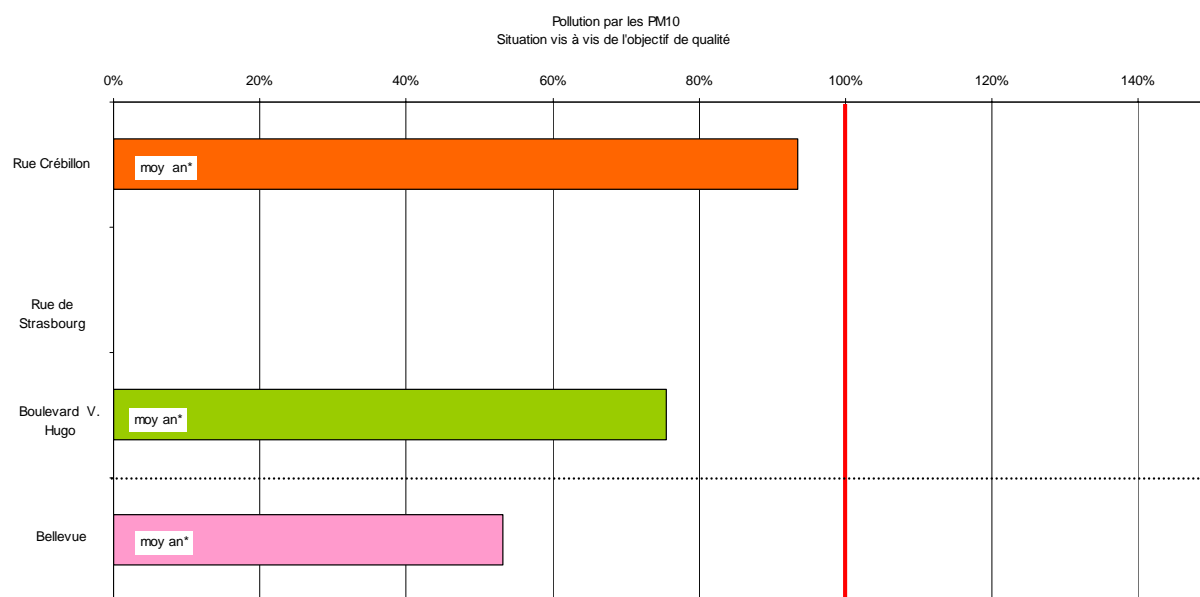
Les niveaux de monoxyde de carbone enregistrés en 2005 sur les 3 sites de trafic restent très inférieurs à la valeur limite. La rue Crébillon qui a enregistré des niveaux de pointe légèrement supérieurs à ceux des autres sites a atteint seulement 39 % de ce seuil.

## la pollution par les poussières fines (PM10)

Les deux graphiques suivants représentent la situation des niveaux en PM10 par rapport aux valeurs limites et à l'objectif de qualité.



graphique 6 : situation des niveaux en PM10 par rapport aux valeurs limites



graphique 7 : situation des niveaux en PM10 par rapport à l'objectif de qualité

Les niveaux de poussières sont inférieurs à la valeur limite et à l'objectif de qualité pour les deux sites de mesure (rue Crébillon et boulevard V. Hugo). La pollution annuelle maximale mesurée rue Crébillon a atteint 70 % de la valeur limite correspondante.

## influence de la configuration de la rue et du trafic automobile sur les niveaux de pollution

La rue Crébillon se caractérise par une configuration encaissée en U (rapport H/L de 2,3) avec un trafic modéré d'environ 11 000 véhicules/jour.

Le Quai de la Fosse présente un trafic 4 fois plus important avec une configuration en L soit au niveau des bâtiments, un rapport H/L de 0,5.

Les mesures réalisées du 16 décembre 2004 au 31 janvier 2005 simultanément dans la rue Crébillon, du côté bâtiment du Quai de la Fosse (71 Quai de la Fosse) et du côté Loire (Capitainerie) permettent d'étudier l'importance des 2 paramètres (encaissement et trafic) sur les niveaux de pollution.

L'étude croisée des concentrations mesurées respectivement de part et d'autre du Quai de la Fosse (71 Quai de la Fosse – Capitainerie) permet d'appréhender l'influence du bâti sur les niveaux de pollution sachant que le trafic journalier moyen est sensiblement équivalent dans les 2 sens de circulation.

Le tableau suivant établit une comparaison relative (rapports) entre les différents paramètres (trafic, encaissement, pollution) au niveau du Quai de la Fosse et de la rue Crébillon.

	TMJA	Rapport H / L	Concentration moyenne en NO <sub>2</sub>	Concentration moyenne en CO	Concentration moyenne en PM <sub>10</sub>
<b>71 Quai de la Fosse / Capitainerie</b>	1	0,5 / -	1,32	-	1,47
<b>71 Quai de la Fosse / Crébillon</b>	4,1	0,22	0,95	1,1	1,04

tableau 3 : rapport des différents paramètres

Ce tableau appelle les commentaires suivants :

La comparaison des niveaux de pollution entre le côté bâtiment et le côté aéré du Quai de la Fosse indique des teneurs 20 à 32 % plus élevées selon les polluants du côté bâtiment. Cette supériorité de la pollution est essentiellement due à la présence de bâtiments alors que le trafic automobile est identique dans les 2 sens de circulation.

La comparaison des niveaux moyens de pollution en NO<sub>2</sub>, CO et PM<sub>10</sub> dans la rue Crébillon et au 71 Quai de la Fosse montre des concentrations sensiblement équivalentes (rapports de concentrations voisins de 1). Ceci suggère que le trafic automobile 4 fois plus important au niveau du Quai de la Fosse est compensé par une configuration "4 fois plus aérée" au niveau du Quai de la Fosse.

Cette observation confirme les résultats de l'étude de modélisation [1] menée dans les principales rues du centre ville de Nantes qui a montré l'existence d'une relation linéaire entre les concentrations et le paramètre (trafic x H/L).



## conclusions et perspectives

Cette étude portant sur l'évaluation de la qualité de l'air en situation de proximité automobile a permis de dégager les conclusions suivantes :

**Les niveaux en NO<sub>2</sub> en 2005 dans la rue Crébillon sont supérieurs à la valeur limite annuelle et à fortiori à l'objectif de qualité.**

Six dépassements du seuil d'information pour NO<sub>2</sub> ont été mesurés en 2005 dans la rue Crébillon. Ces pointes de pollution ont été isolées sur un seul site.

Les niveaux de poussières et de CO demeurent inférieurs aux valeurs réglementaires.

Les niveaux de pollution dans la rue Crébillon et sur le Quai de la fosse du côté bâtiment sont sensiblement équivalents tandis qu'une baisse de la pollution évaluée entre -20% et -30% selon les polluants est enregistrée sur le Quai de la Fosse en bordure de Loire par comparaison au côté bâtiment.

Dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air, il est prévu la réalisation de campagnes annuelles sur d'autres sites de trafic de la région ; en 2006 dans la rue Maréchal Joffre à Nantes et rue Nationale à Cholet.

Les premiers résultats dans la rue du Maréchal Joffre montrent également au 1<sup>er</sup> juin 2006 après 5 mois de mesures des niveaux élevés de dioxyde d'azote. La situation par rapport à la valeur limite pourra être définitivement établie à la fin de l'année.

Ce type de constat n'est pas spécifique à Nantes. Plusieurs agglomérations françaises importantes, Strasbourg, Montpellier, Toulouse, Nice, Marseille, Toulon, Grenoble, Lyon, Paris font état pour 2005 de dépassements de valeur limite pour le dioxyde d'azote dans des rues ou des axes exposés.

# annexes

- annexe 1 : Air Pays de la Loire
- annexe 2 : techniques d'évaluation
- annexe 3 : types des sites de mesure
- annexe 4 : polluants
- annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2005

## annexe 1 : 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**

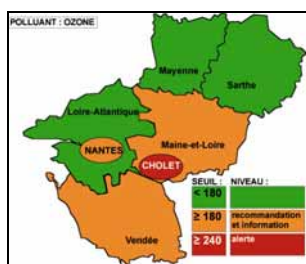
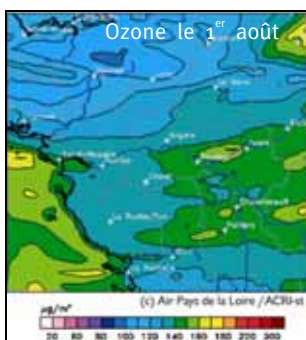
Air Pays de la Loire s'est doté de systèmes mobiles de mesure (laboratoires mobiles, préleveurs...). Ces appareils permettent d'établir un diagnostic complet de la qualité de l'air dans des secteurs non couverts par le réseau permanent. Des campagnes de mesure temporaires et ciblées sont ainsi menées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

#### **la fiabilité des mesures garantit**

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**

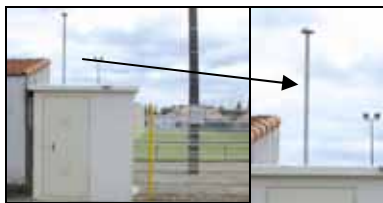
Le site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org) donne accès à de très nombreuses informations sur la qualité de l'air des Pays de la Loire. Elles sont actualisées plusieurs fois par jour. On y trouve les cartes de pollution et de vigilance, les communiqués d'alerte, les indices Atmo, les mesures 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 2 : 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,...

## annexe 3 : 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 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 4 : polluants

### 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.

### 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.

## annexe 5 : 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 (PM <sub>10</sub> ) 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.

# **bibliographie**

[1] Romain Pierre – Cartographie de la pollution dans les principales rues du centre-ville de Nantes – Stage École Centrale de Nantes/Air Pays de la Loire – août 2003



# glossaire

## abréviations

CO	monoxyde de carbone
NO	monoxyde d'azote
NO <sub>2</sub>	dioxyde d'azote
NOx	oxydes d'azote (= dioxyde d'azote + monoxyde d'azote)
PM <sub>10</sub>	particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
TU	temps universel
µg	microgramme (= 1 millionième de gramme)

## définitions

année civile	période allant du 1er janvier au 31 décembre
heure TU	heure exprimée en Temps Universel (= heure solaire)
hiver	période allant du 1er octobre au 31 mars
moyenne 8- horaire	moyenne sur 8 heures
percentile x	niveau de pollution respecté par x % des données de la série statistique considérée
taux de représentativité	pourcentage de données valides sur une période considérée
valeur cible	niveau de pollution fixé dans le but d'éviter à long terme des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement, à atteindre là où c'est possible sur une période donnée

# 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)**

