



évaluation de la qualité de l'air

à Châteaubriant
printemps 2005 – automne 2005

mars 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 Châteaubriant aux émissions polluantes régionales	7
le dispositif mis en oeuvre	8
Deux sites de mesures	9
Des mesures de NOx, PM ₁₀ , SO ₂ , O ₃ en continu	10
Des mesures de benzène par tubes à diffusion passive.....	10
Les périodes de mesure	11
Récapitulatif	11
les résultats	12
La pollution moyenne dans le centre ville de Châteaubriant	13
La pollution en benzène dans la rue Aristide Briand	22
conclusion	23
Qualité de l'air dans le centre ville (au niveau du château)	23
Qualité de l'air en situation de proximité automobile (rue Aristide Briand).....	23
annexes	24
Annexe 1 : les conditions météorologiques durant les deux campagnes	25
Annexe 2 : Air Pays de la Loire.....	26
Annexe 3 : techniques d'évaluation.....	27
Annexe 4 : types des sites de mesure.....	28
Annexe 5 : polluants	29
Annexe 6 : seuils de qualité de l'air 2005	30
glossaire	31
Abréviations	31

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, 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. Peltier, directeur des services techniques de la Ville de Châteaubriant, 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 de Châteaubriant. Avec près de 13 000 habitants, Châteaubriant représente la cinquième agglomération de Loire-Atlantique en terme de population. L'arrondissement de Châteaubriant qui regroupe plus de 100 000 habitants contribue de façon modeste (2 à 5 %) aux émissions totales régionales de NOX, PM10, SO2 et benzène.

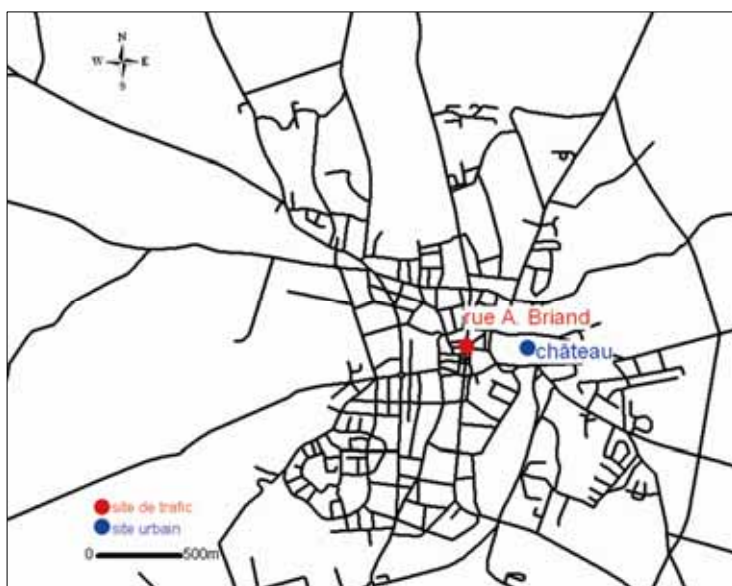
objectifs ❖ évaluer les pollutions moyenne et de pointe

L'objectif de cette étude est double :

- évaluer la qualité de l'air moyenne dans le centre ville de Châteaubriant 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, et benzène) ont été mesurés au niveau du château (site urbain) ; la pollution par le benzène étant également enregistrée dans la rue Aristide Briand 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 13 avril 2005 au 19 mai 2005 ;
- automne 2005 : du 6 octobre 2005 au 28 novembre 2005.

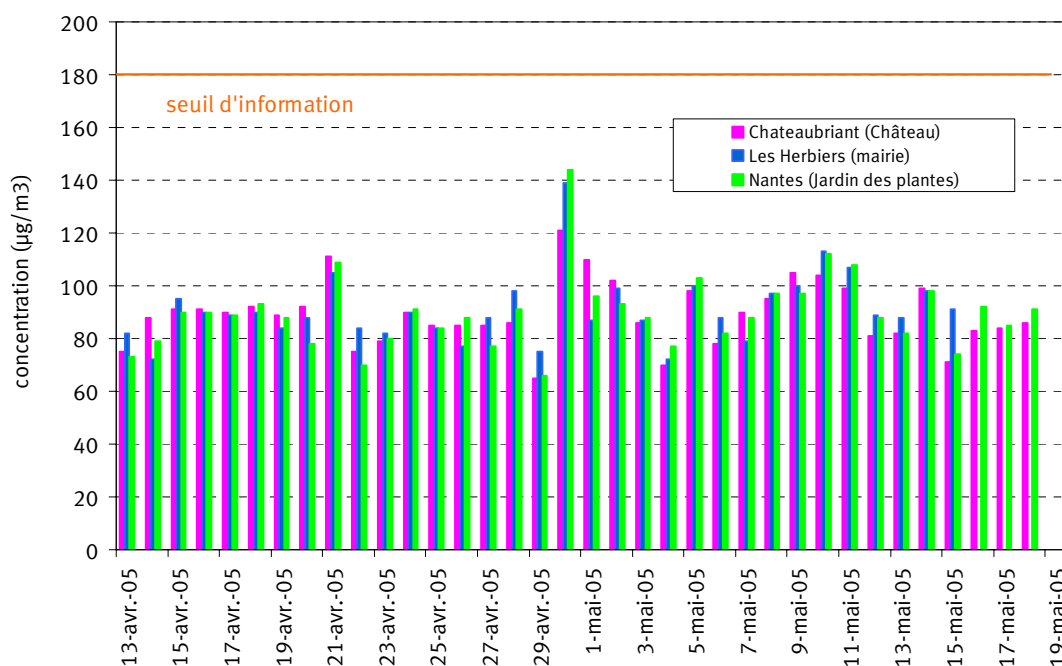
résultats ❖ la pollution moyenne dans le centre ville

une pollution faible pour le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), les poussières fines (PM₁₀) et le benzène

Les niveaux en NO₂, SO₂, PM₁₀ 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 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 de Châteaubriant.

une pollution modérée pour l'ozone

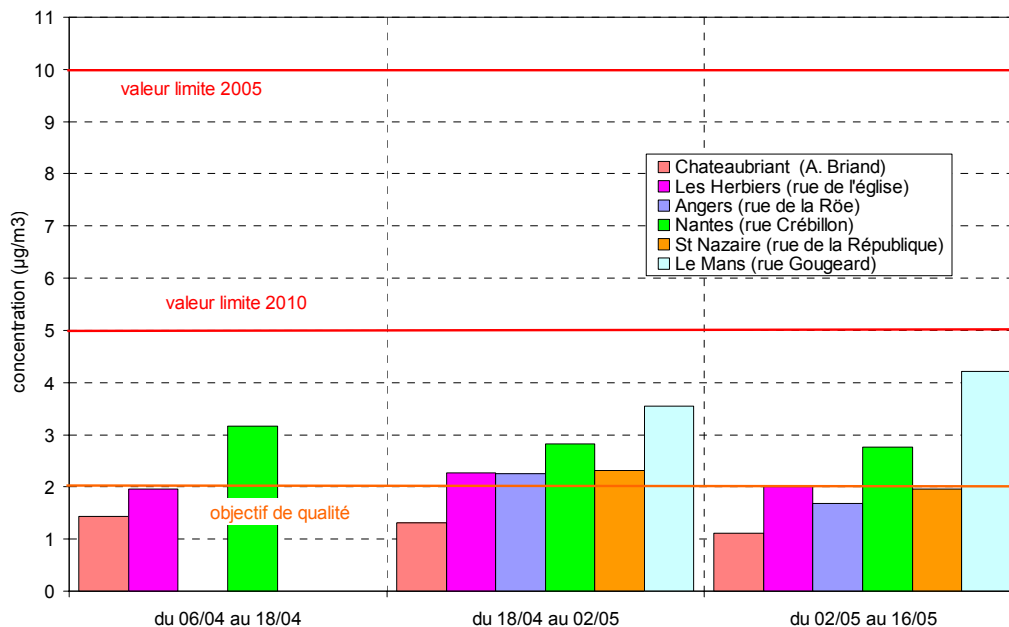
Les niveaux d'ozone enregistrés à Châteaubriant sont comparables à ceux enregistrés dans les autres agglomérations des Pays de la Loire et restent globalement modérés sur les périodes de mesure. Le maximum horaire (121 µg/m³ le 30 avril) est inférieur au seuil de recommandation et d'information de la population fixé à 180 µg/m³. 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 O₃

résultats → la pollution en benzène dans la rue Aristide Briand

La pollution en benzène dans la rue Aristide Briand à Châteaubriant se situe dans la "fourchette" basse de la pollution enregistrée sur les autres sites de trafic de la région. La moyenne sur les deux périodes atteint $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et a une assez forte probabilité de respecter l'objectif de qualité fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année.



Concentration en benzène au 6 rue Aristide Briand durant la première période

conclusion

la pollution dans la rue Aristide Briand

Par comparaison aux autres sites de trafic de la région, la pollution par le benzène dans la rue Aristide Briand se situe dans la fourchette basse des niveaux habituellement rencontrés.

L'objectif de qualité est de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur un an. L'étude du respect de cet objectif et de la valeur limite annuelle nécessite donc une année de mesure.

Toutefois par comparaison aux mesures enregistrées sur les sites de trafic permanents, les risques de dépassement de l'objectif de qualité et à fortiori de la valeur limite demeurent faibles dans la rue Aristide Briand.

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 SO_2 , PM_{10} , NO_2 et benzène dans le centre ville de Châteaubriant 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 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 de Châteaubriant. Aucun impact significatif des émissions industrielles n'a été détecté sur les concentrations en SO_2 , PM_{10} , NO_x et benzène mesurées au niveau du Château.

introduction

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 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 de Châteaubriant. Avec près de 13 000 habitants, Châteaubriant représente la cinquième agglomération de Loire-Atlantique en terme de population.

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 %
PM10	11 %
benzène	35.8 %
SO2	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 %
PM10	11.6%
benzène	50.6%
SO2	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'activités. 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).

polluant	Contribution du secteur industriel aux émissions régionales des Pays de la Loire
Nox	32.9 %
PM ₁₀	26.2%
benzène	6.9%
SO ₂	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 Châteaubriant, 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.

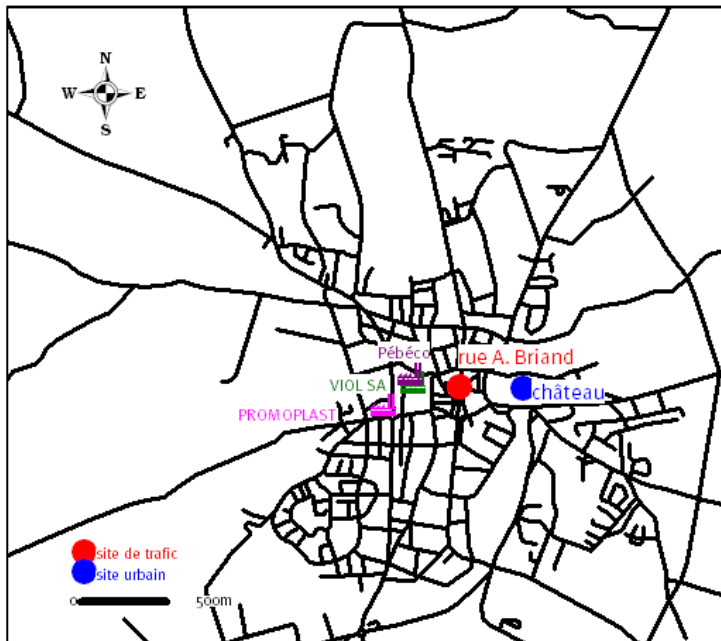
société	Activités principales	Principaux polluants rejetés
Pébéco	Fonderie	Poussières (2 tonnes en 2004)
Promoplast	Fabrication d'emballage en matière plastique	Composés organiques volatils non méthaniques (105 tonnes en 2004).
VIOL SA	Production de viandes de boucherie	Hydrochlorofluocarbure 0,8 tonnes en 2003. Hydrofluocarbure 0,6 tonnes en 2003.

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 Châteaubriant estimées par le CITEPA à 4307 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).

Les émissions de poussières totales par la Fonderie Pébéco (2 tonnes en 2004) ne contribuent pas de façon significative (inférieure à 1 %) aux émissions totales de l'arrondissement de Châteaubriant (4228 tonnes estimées par le CITEPA). A titre indicatif, les émissions du centre de production EDF de Cordemais sont évaluées à 158 tonnes en 2003 (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 de Châteaubriant

contribution de l'arrondissement de Châteaubriant aux émissions polluantes régionales

Le tableau suivant montre la contribution relative de l'arrondissement de Châteaubriant aux émissions totales des Pays de la Loire pour NOx, PM10, SO2 et le benzène.

À titre indicatif nous avons également reporté la contribution relative de l'agglomération nantaise et de Loire-Atlantique.

	Arrondissement de Châteaubriant	Agglomération nantaise	Loire-Atlantique
NOx	3.6 %	8.3 %	43.9 %
PM10	4.3 %	5.7%	23.6 %
SO2	2.2 %	4.3 %	72.3 %
benzène	5.3 %	8.5 %	31.7 %

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

L'arrondissement de Châteaubriant correspond à l'arrondissement administratif et regroupe plus de 100 000 habitants. Il est à distinguer de la commune qui regroupe près de 13 000 habitants.

L'arrondissement de Châteaubriant contribue de façon modeste (2 à 5 %) aux émissions totales de NOx, PM10, SO2 et benzène. Il est à noter la part importante de la Loire-Atlantique dans les émissions régionales de dioxyde de soufre, d'oxyde d'azote et de benzène du fait de la présence dans ce département d'émetteurs industriels importants notamment en Basse-Loire.

le dispositif mis en oeuvre

Un dispositif qui permet d'appréhender la pollution moyenne dans le centre ville de Châteaubriant 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, benzène) ont été mesurés.

Le dispositif est composé de deux sites de mesure :

- un site urbain au niveau du château ;
- un site de trafic dans la rue Aristide Briand.

Deux périodes de mesures ont été considérées :

- printemps 2005 : du 13 avril 2005 au 19 mai 2005 ;
- automne 2005 : du 6 octobre 2005 au 28 novembre 2005.

deux sites de mesures

un site urbain : le château

Le laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire a été installé au niveau du château à une centaine de mètres des voies de circulation les plus proches. Ce site situé en milieu urbain dans le centre ville de Châteaubriant 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.



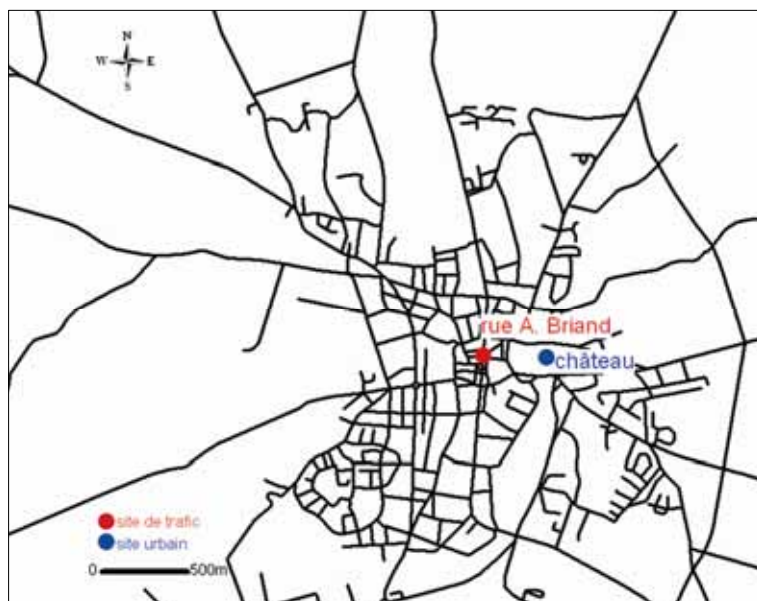
Photo 1 : laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire au niveau du château

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

un site de trafic : 6 rue Aristide Briand

Un site de mesure a été installé au 6 rue Aristide Briand à proximité immédiate de la voie de circulation. Cette rue est considérée comme une des principales rues encaissées et fréquentées de Châteaubriant. Aucune donnée de comptage n'est disponible dans cette rue.

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 2 : localisation des deux sites de mesure dans la ville de Châteaubriant

des mesures de NO_x, PM₁₀, SO₂, O₃ en continu

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

- les oxydes d'azote (NO_x) selon la norme NFX 43.018 ;
- les poussières fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM₁₀) pesée à fibrillation de fréquence ;
- le dioxyde de soufre (SO₂) selon la norme NFX43.019 ;
- l'ozone (O₃) 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^{er} 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 château et dans la rue Aristide Briand.

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.

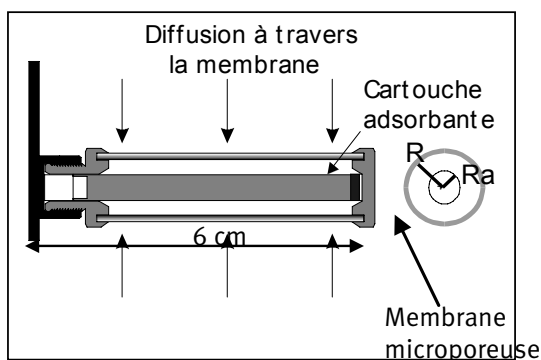


Photo 3 : tubes à diffusion passive installés dans leur boîte de protection

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 13 avril 2005 au 19 mai 2005. 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 2005 : du 6 octobre 2005 au 28 novembre 2005. En général, cette période est plutôt favorable à l'accumulation de pollution primaire (SO₂, NO_x et PM₁₀) 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
château	urbain	SO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , benzène	mesures quart horaires (analyseurs automatiques) moyennes sur 14 jours (tubes à diffusion)
6 rue Aristide Briand	trafic	benzène	moyennes sur 14 jours (tubes à diffusion)

Tableau 6 : périodes de mesures

les résultats

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

- Les niveaux de pollution dans le centre ville de Châteaubriant.

À titre indicatif, la pollution dans le centre ville de Châteaubriant est comparée à celle enregistrée sur le même type de site urbain aux Herbiers (esplanade de la Mairie) et dans le centre ville de Nantes au niveau du Jardin des Plantes.

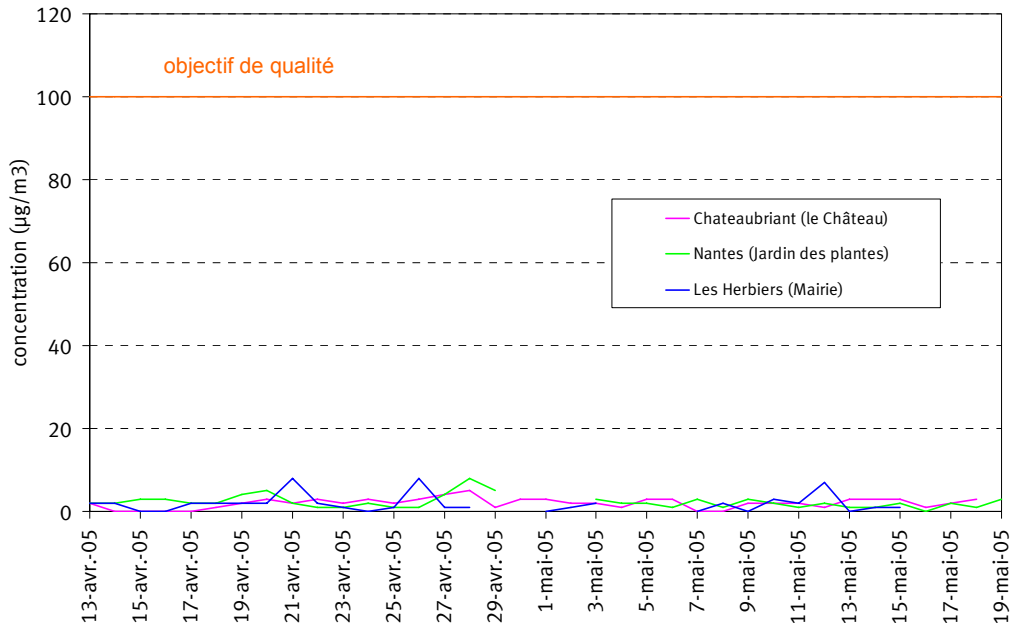
Cette comparaison permet de situer la pollution dans le centre ville de Châteaubriant par rapport à celle mesurée dans une ville de même taille (Les Herbiers, 14 000 habitants) et dans une agglomération plus importante (Nantes, plus de 500 000 habitants) ;

- Les niveaux en benzène enregistrés dans la rue Aristide Briand.

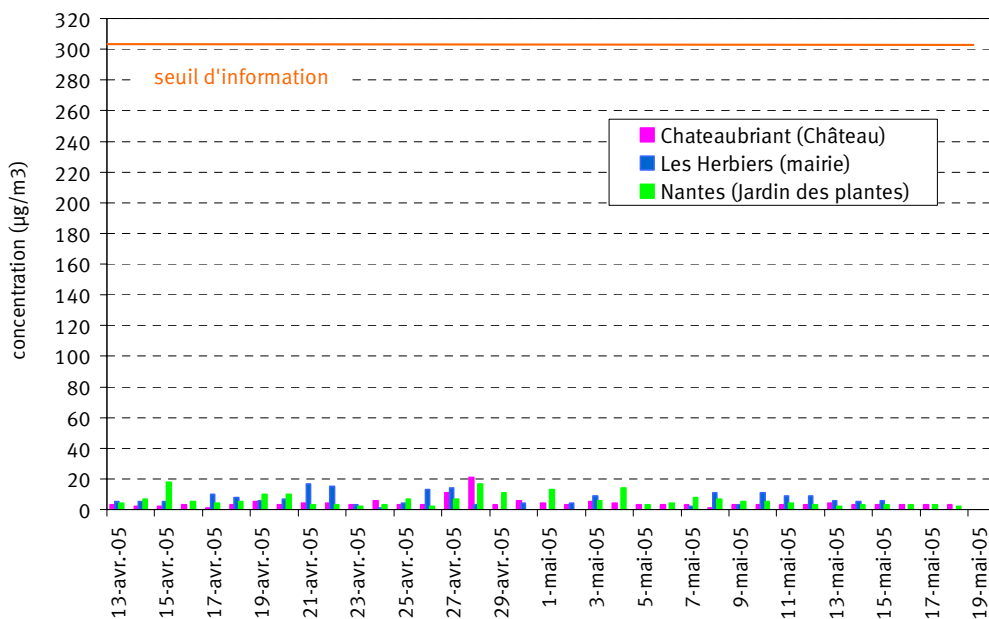
Afin de situer cette pollution par rapport à d'autres sites de trafic, les niveaux en benzène dans la rue Aristide Briand sont comparés à ceux mesurés dans des rues encaissées de centre ville, rue de la Roë à Angers (3 400 véhicules/jour), rue Crébillon à Nantes (10 000 véhicules/jour), rue Gougeard au Mans (17 000 véhicules/jour), rue de l'église aux Herbiers (4000 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 de Châteaubriant

la pollution par le dioxyde de soufre du 13 avril au 19 mai 2005

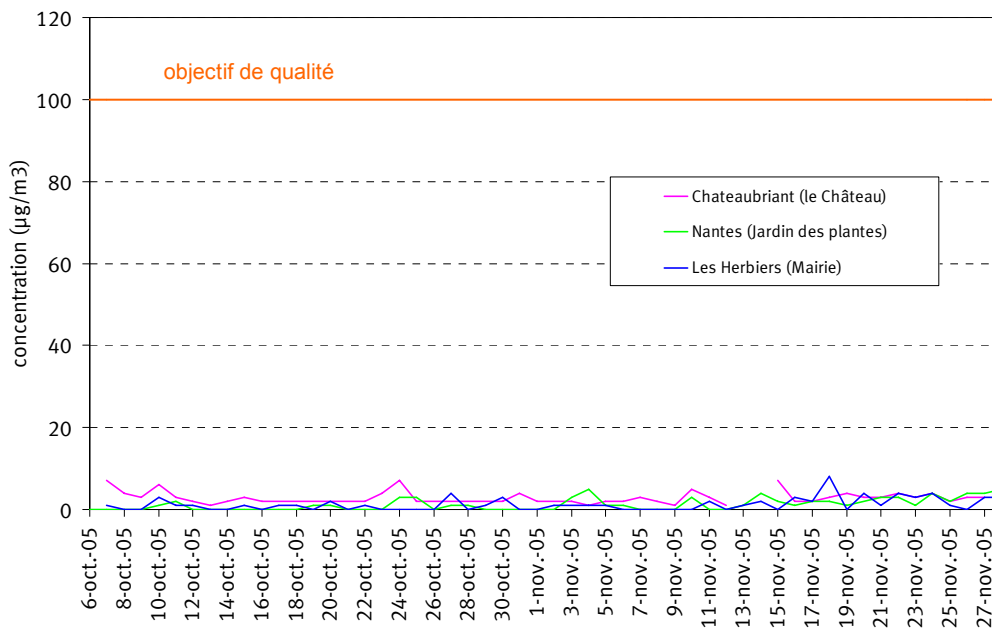


Graphique 1 : évolution temporelle des moyennes journalières en SO2

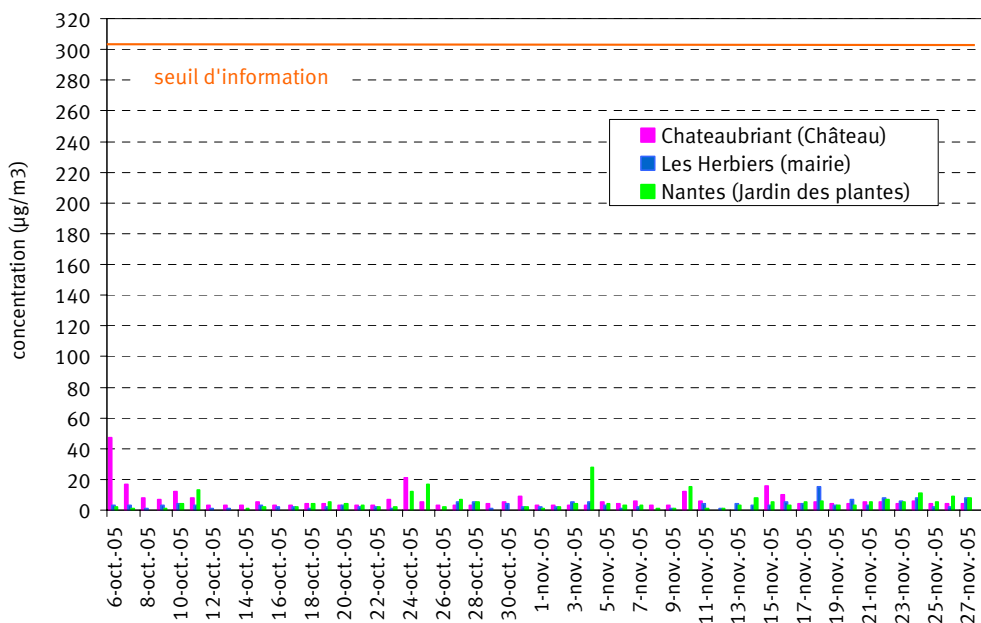


Graphique 2 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en SO2

du 6 octobre au 28 novembre 2005



Graphique 3 : évolution temporelle des moyennes journalières en SO2

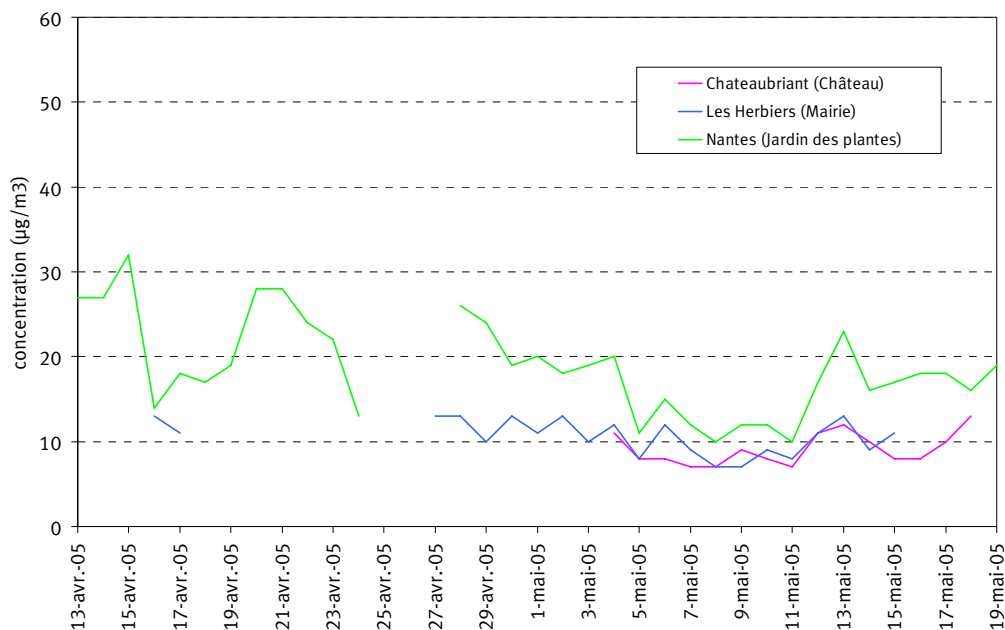


Graphique 4 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en SO2

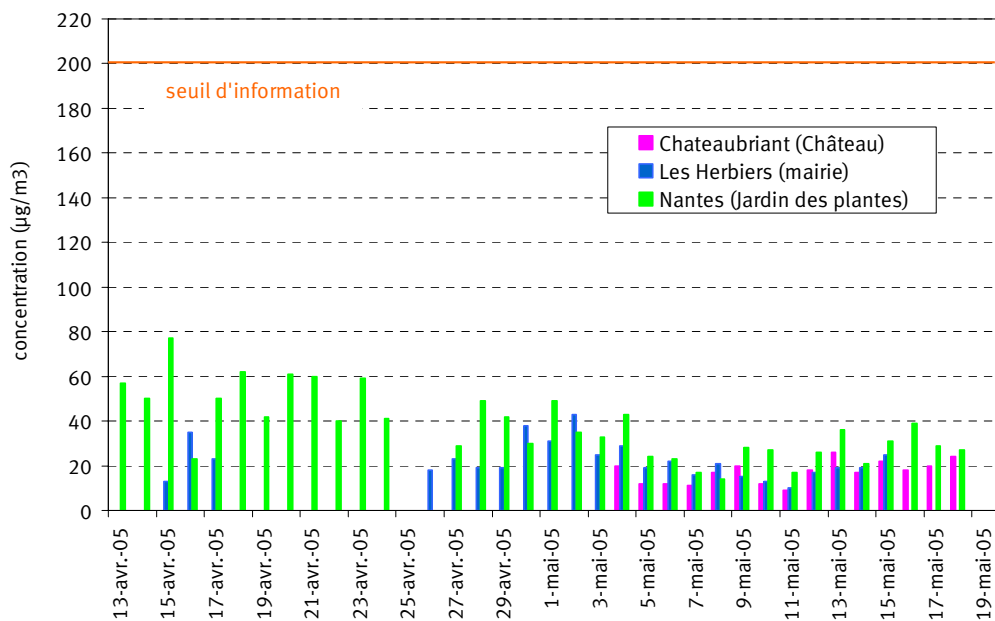
Durant les deux campagnes de mesures, la pollution par le dioxyde de soufre est demeurée à de très faibles niveaux dans le centre ville de Châteaubriant. La moyenne journalière reste en effet inférieure d'un facteur 20 à l'objectif de qualité tandis que le maximum horaire n'atteint que 21 µg/m³ et demeure inférieur d'un facteur 14 au seuil d'information de la population fixé à 300 µg/m³. 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 du 13 avril au 19 mai 2005

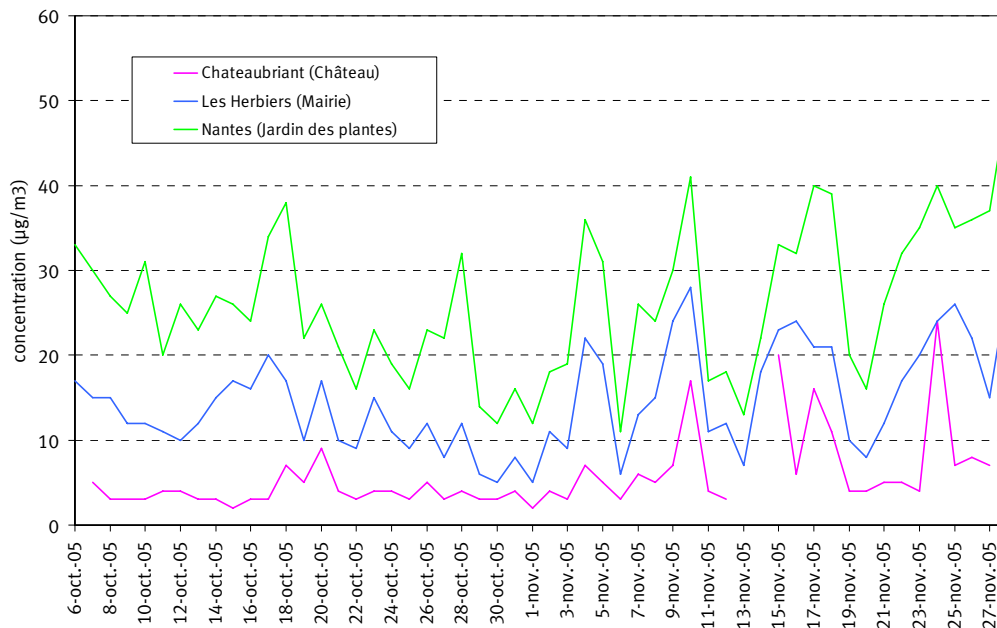


Graphique 5 : évolution temporelle des moyennes journalières en NO2

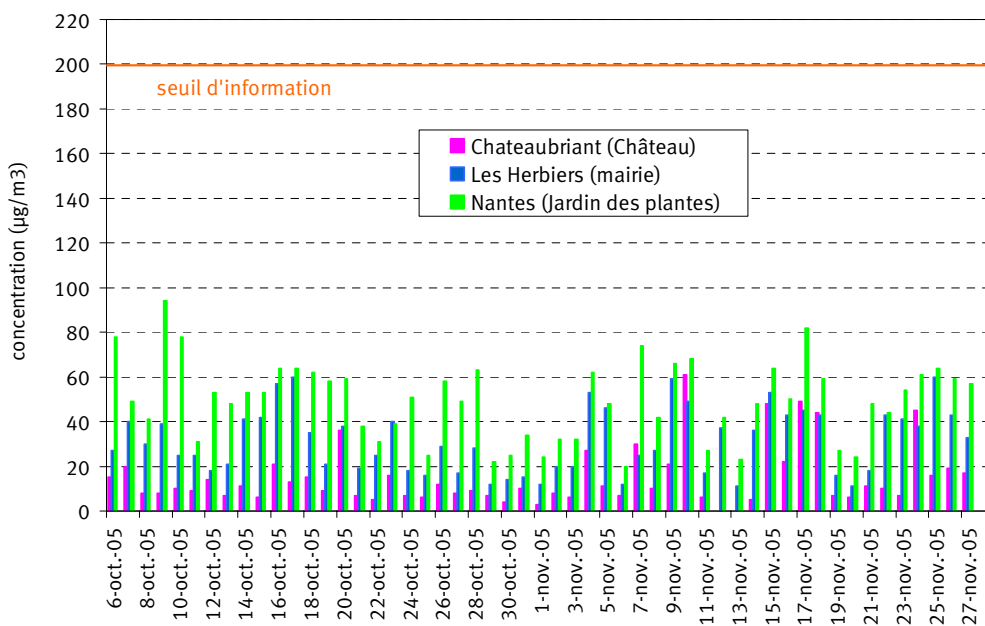


Graphique 6 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en NO2

du 6 octobre au 28 novembre 2005



Graphique 7 : évolution temporelle des moyennes journalières en NO2



Graphique 8 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en NO2

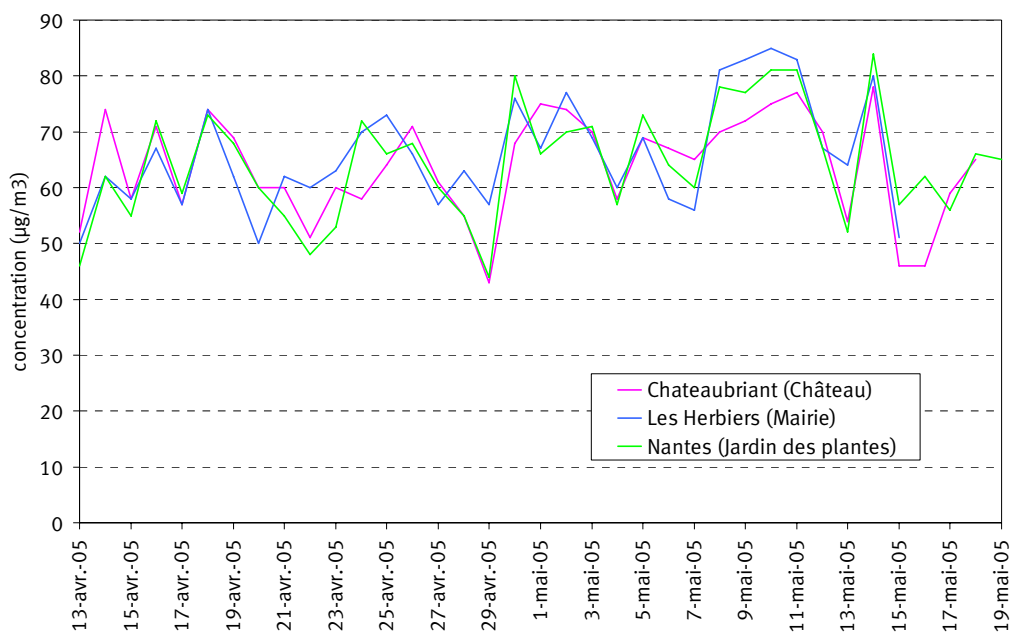
Les niveaux de pollution en NO₂ à Châteaubriant restent globalement faibles au cours des deux campagnes de mesure. Le maximum horaire enregistré (61 µg/m³) est 3 fois plus faible que le seuil d'information de la population fixé à 200 µg/m³ en moyenne sur une heure.

Par comparaison à Nantes, la pollution en NO₂ à Châteaubriant demeure inférieure globalement de 40 % à celle du centre ville de Nantes.

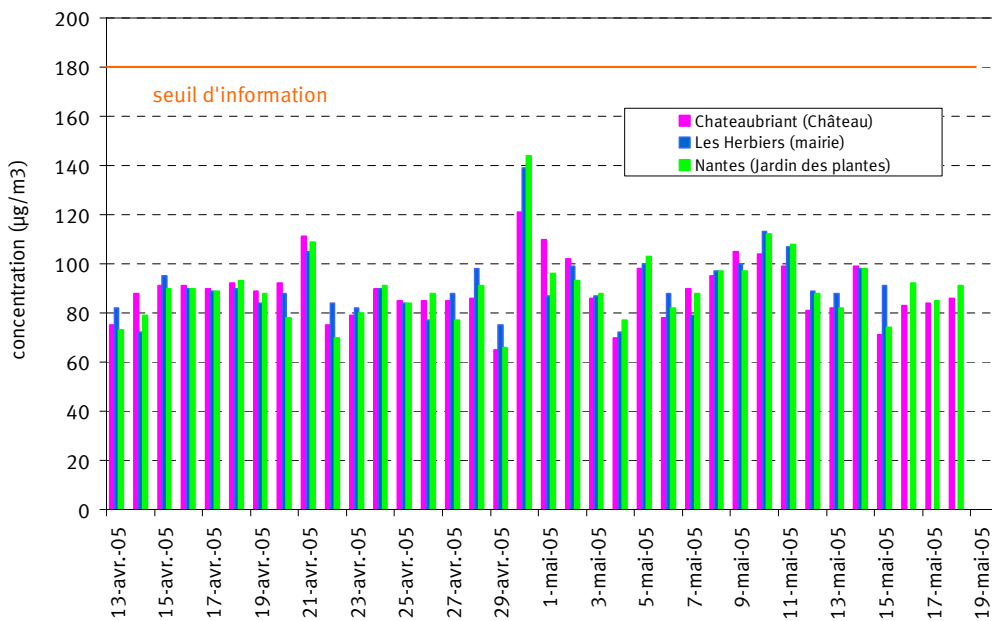
Cette différence est liée à des émissions dues au trafic automobile et au chauffage urbain plus intense à Nantes.

Par comparaison aux niveaux enregistrés aux Herbiers, les teneurs à Châteaubriant sont légèrement inférieures.

la pollution par l'ozone du 13 avril au 19 mai 2005

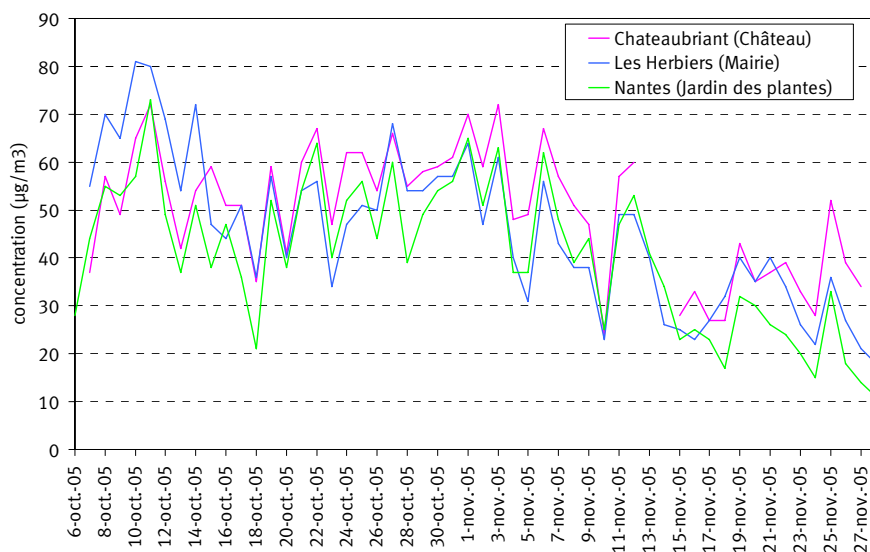


Graphique 9 : évolution temporelle des moyennes journalières en O₃

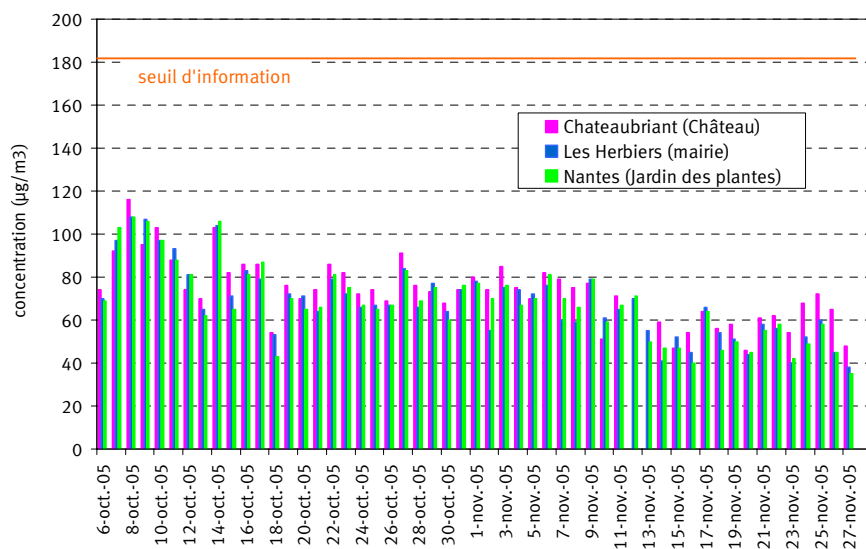


Graphique 10 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en O₃

du 6 octobre au 28 novembre 2005



Graphique 11 : évolution temporelle des moyennes journalières en O₃



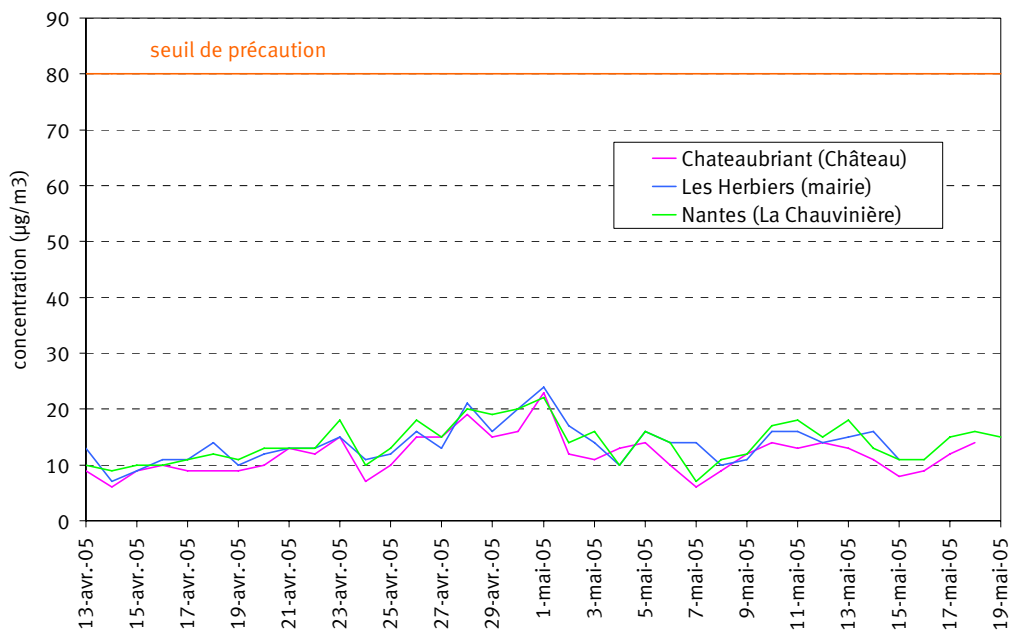
Graphique 12 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en O₃

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.

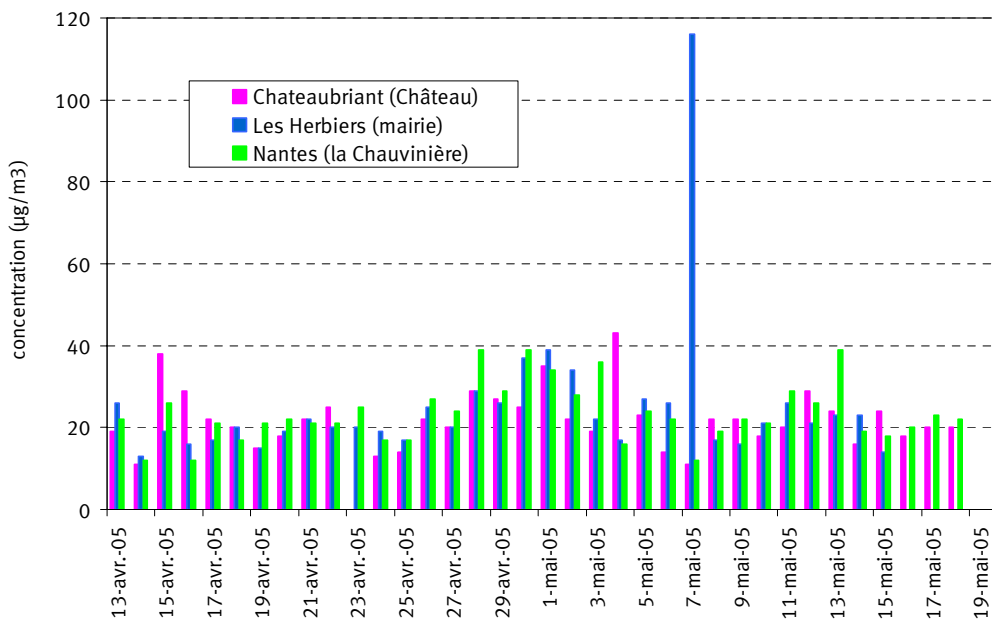
Durant les deux campagnes de mesure, les conditions météorologiques n’ont pas été particulièrement propices à la formation de l’ozone. Les niveaux d’ozone enregistrés à Châteaubriant sont comparables à ceux enregistrés dans les autres agglomérations et restent globalement modérés. De manière générale, 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 abri de 28°C) où le maximum horaire atteint 121 µg/m³ et reste inférieur au seuil d’information de la population fixé à 180 µg/m³. 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.

La pollution par les poussières fines (PM₁₀) du 13 avril au 19 mai 2005

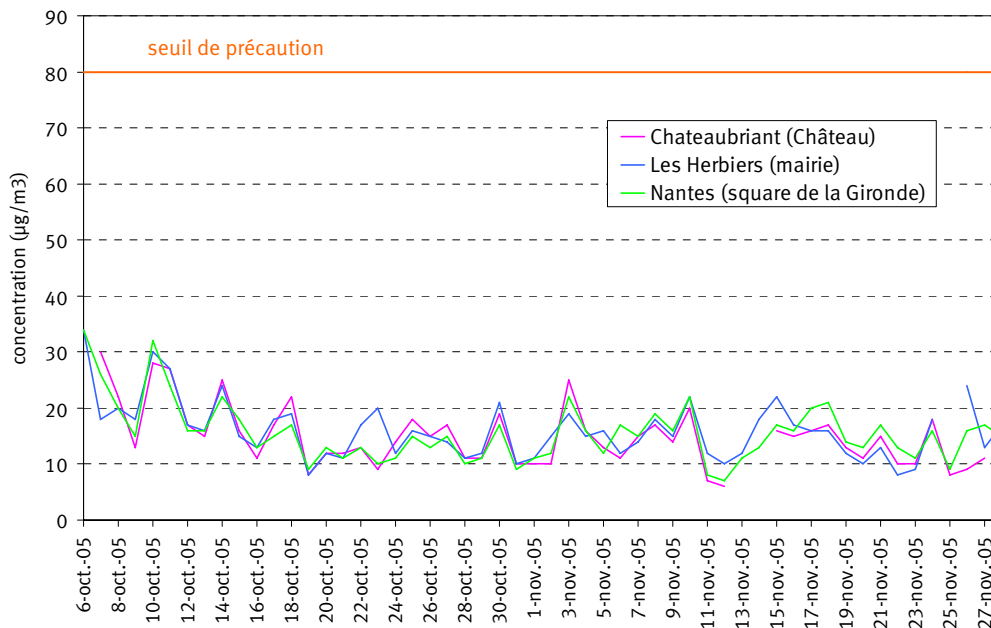


Graphique 13 : évolution temporelle des moyennes journalières en PM₁₀

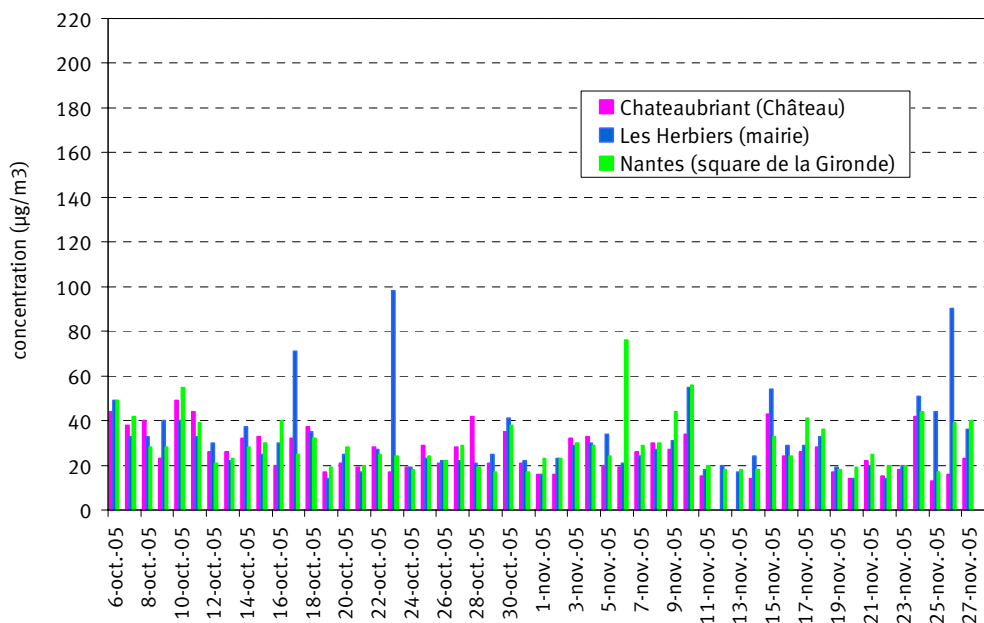


Graphique 14 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en PM₁₀

du 6 octobre au 28 novembre 2005



Graphique 15 : évolution temporelle des moyennes journalières en PM10



Graphique 16 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en PM10

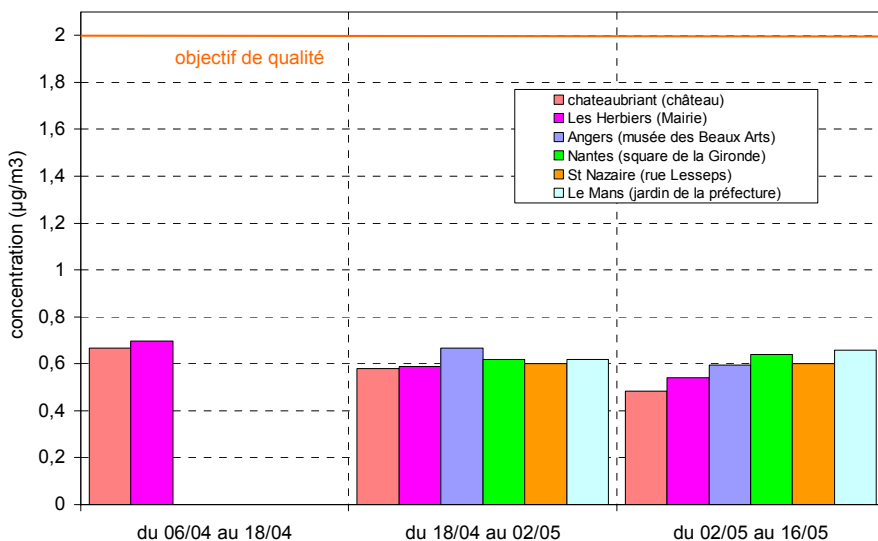
Le seuil de précaution fixé par le Conseil supérieur d'hygiène public de France à 80 µg/m³ en moyenne sur une journée a été largement respecté dans le centre ville de Châteaubriant. La moyenne journalière la plus élevée a été de 34 µg/m³ et demeure donc plus de deux fois plus faible que le seuil de précaution. Les niveaux moyens mesurés à Châteaubriant sont comparables à ceux enregistrés sur d'autres sites urbains (Nantes) et présentent des variations temporelles similaires. L'étude des maxima horaires montre des niveaux à Châteaubriant comparables à ceux enregistrés sur d'autres sites urbains de la région. Des pointes de poussières localisées ont été toutefois enregistrées aux Herbiers.

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.

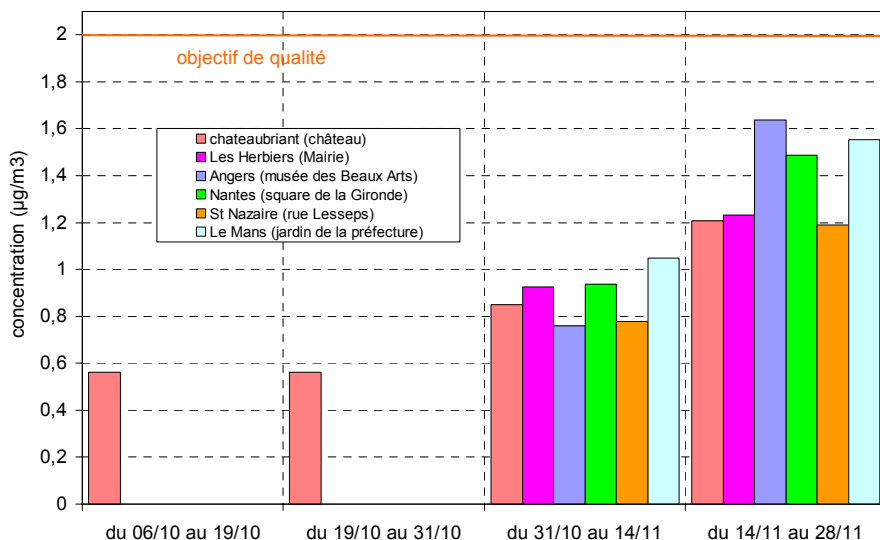
Les deux graphiques ci-après montrent les résultats obtenus au niveau du château durant les deux périodes de mesure. A titre indicatif, les niveaux mesurés sur d'autres sites urbains sont également reportés.

du 6 avril au 16 mai 2005



Graphique 17 : concentration en benzène au niveau du château durant la première période

du 6 octobre au 28 novembre 2005



Graphique 18 : concentration en benzène au niveau du château durant la seconde période

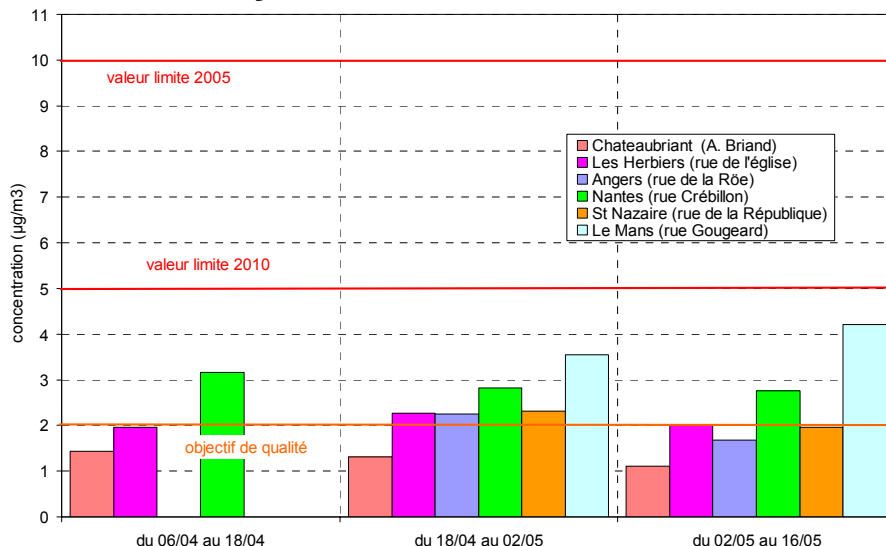
Sur les deux périodes de mesure, la pollution en benzène dans le centre ville de Châteaubriant reste faible et comparable à celle enregistrée sur d'autres sites urbains de Nantes, Angers, Le Mans et St-Nazaire. Sachant que dans ces agglomérations l'objectif de qualité fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$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

Nous observons une augmentation de 40 % en moyenne des concentrations en benzène entre la première et la seconde période. Cette élévation est liée à des conditions météorologiques plus propices à l'accumulation du benzène lors de la seconde période et à des émissions plus importantes liées au chauffage urbain et au démarrage à froid des véhicules.

la pollution en benzène dans la rue Aristide Briand

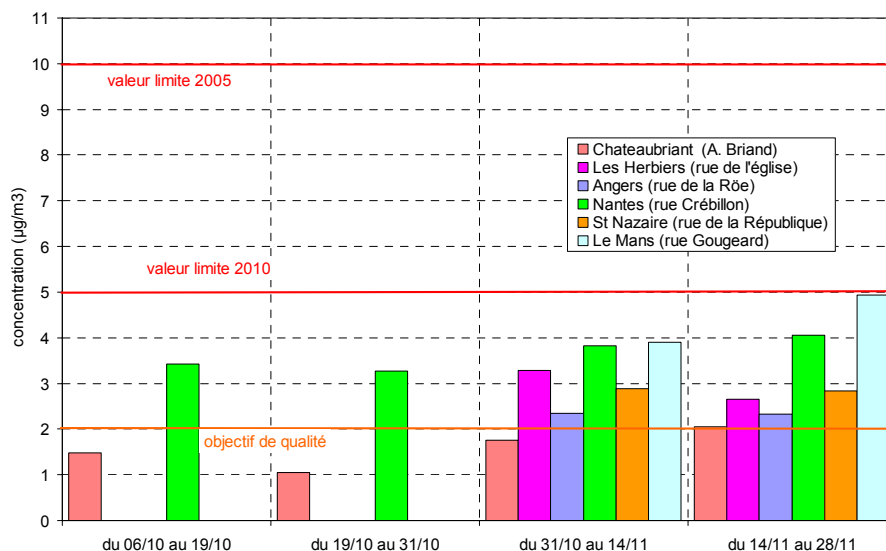
Rappelons ici que les mesures effectuées au 6 rue Aristide Briand ont pour objectif d'évaluer les teneurs maximales en benzène dans une rue encaissée de centre ville.

du 6 avril au 16 mai 2005



Graphique 19 : Concentration en benzène au 6 rue Aristide Briand durant la première période

du 6 octobre au 28 novembre 2005



Graphique 20 : Concentration en benzène au 6 rue Aristide Briand durant la seconde période

La pollution en benzène dans la rue Aristide Briand se situe dans la fourchette basse de la pollution enregistrée sur les autres sites de trafic. Sachant que la rue Aristide Briand présente le même type de configuration que d'autres rues canyons (rue de l'Église au Herbiers, rue de la Roë à Angers), cette différence pourrait provenir d'un trafic moins important dans cette rue.

L'étude sur le respect de l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m³ en moyenne sur un an nécessite une année de mesure.

Toutefois par comparaison aux mesures enregistrées sur les agglomérations pourvues de mesures permanentes, les risques de dépassement de l'objectif de qualité et à fortiori de la valeur limite demeurent faibles dans la rue Aristide Briand.

conclusion

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

qualité de l'air dans le centre ville (au niveau du château)

Globalement les niveaux de pollution en SO₂, NO₂, PM₁₀ 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 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 de Châteaubriant. Aucun impact significatif des émissions industrielles n'a été enregistré sur les concentrations en SO₂, PM₁₀, NO_x et benzène mesurées au niveau du Château.

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.

qualité de l'air en situation de proximité automobile (rue Aristide Briand)

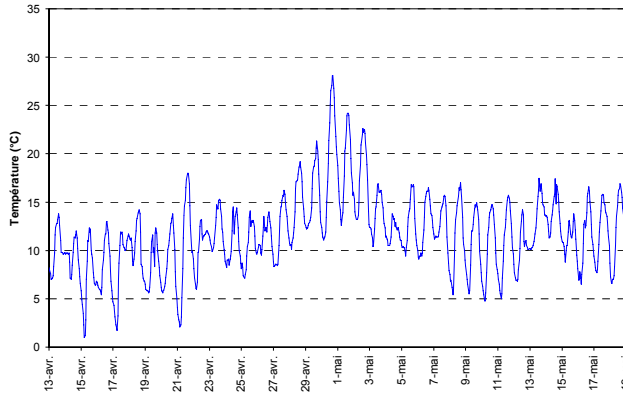
Les niveaux en benzène dans la rue Aristide Briand se situent dans la fourchette basse des niveaux rencontrés sur d'autres sites de trafic. La moyenne sur les deux périodes d'étude atteint 1,5 µg/m³ et a une assez forte probabilité de respecter l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m³ en moyenne sur l'année.

annexes

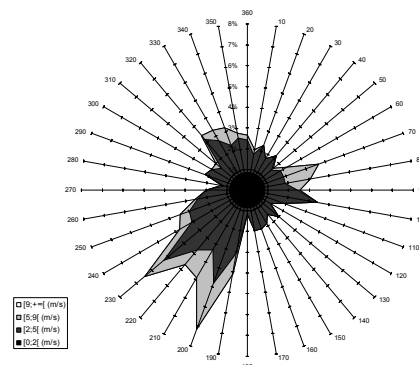
- annexe 1 : les conditions météorologiques durant les deux campagnes
- annexe 2 : Air Pays de la Loire
- annexe 3 : techniques d'évaluation
- annexe 4 : types des sites de mesure
- annexe 5 : polluants
- annexe 6 : seuils de qualité de l'air 2005

annexe 1 : les conditions météorologiques durant les deux campagnes

du 13 avril au 19 mai 2005



Graphique 21 : évolution horaire de la température sous abris mesurée à Châteaubriant (source Air Pays de la Loire) entre le 13 avril et le 19 mai 2005

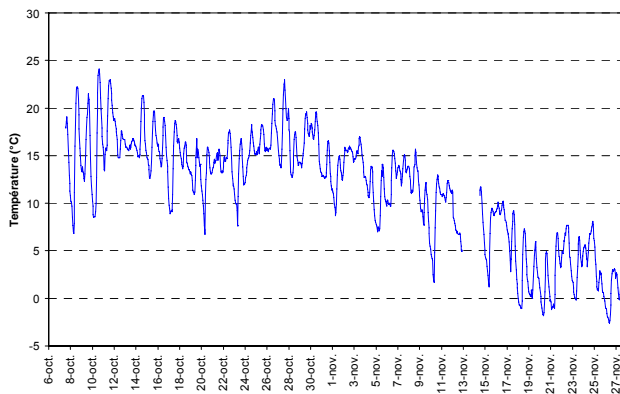


Graphique 22 : rose des vents enregistrée à Châteaubriant (source Air Pays de la Loire) entre le 13 avril et le 19 mai 2005

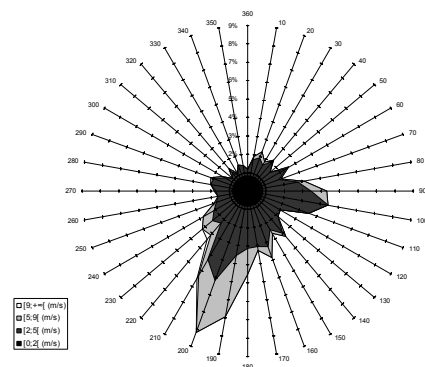
Globalement, durant cette période, les conditions météorologiques n'ont pas été spécialement propices à la formation d'ozone. Les températures ont été en effet modérées dépassant rarement les 20°C. Le 30 avril se caractérise par un épisode plus chaud propice à la formation d'ozone, la température sous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

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

du 6 octobre au 28 décembre 2005



Graphique 23 : évolution horaire de la température sous abris mesurée à Châteaubriant (source Air Pays de la Loire) entre le 6 octobre et le 28 décembre 2005



Graphique 24 : rose des vents enregistrés à Châteaubriant (source Air Pays de la Loire) entre le 6 octobre et le 28 décembre 2005

Les conditions anticycloniques qui se sont développées du 1^{er} novembre jusqu'au 27 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

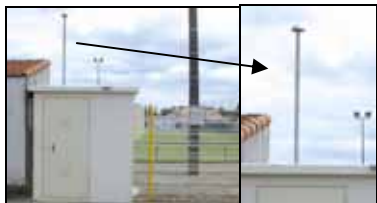
Le site Internet www.airpl.org donne accès à de très nombreuses informations sur la qualité de l'air des Pays de la Loire. Elles sont actualisées plusieurs fois par jour. On y trouve les cartes de pollution et de vigilance, les communiqués d'alerte, les indices Atmo, les mesures de pollution heure par 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 PM₁₀ ou PM_{2,5}, 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_x, SO₂, O₃, PM₁₀, 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 (O₃)

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 (NO₂). 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 (PM₁₀), 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 dioxyde de soufre (SO₂)

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 SO₂ 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 ⁽¹⁾	30 ⁽²⁾	40	0,5	5 ⁽³⁾	-	20 ⁽⁴⁾
	moyenne hivernale	-	-	-	-	-	-	-	20 ⁽⁴⁾
	moyenne journalière	-	-	-	50 ⁽⁵⁾	-	-	-	125 ⁽⁶⁾
	moyenne 8-horaire maximale du jour	-	-	-	-	-	-	10 000	-
	moyenne horaire	-	200 ⁽⁷⁾ 200 ⁽⁸⁾	-	-	-	-	-	350 ⁽⁹⁾
seuils d'alerte	moyenne horaire	1 ^{er} seuil : 240 ⁽¹⁰⁾ 2 ^e seuil : 300 ⁽¹⁰⁾ 3 ^e seuil : 360	400 200 ⁽¹¹⁾	-	-	-	-	-	500 ⁽¹⁰⁾
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 ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-
	moyenne 8-horaire	110	-	-	-	-	-	-	-
	moyenne horaire	200 ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-

(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 ₆ H ₆	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 ₂	dioxyde d'azote
NOx	oxydes d'azote (= dioxyde d'azote + monoxyde d'azote)
O ₃	ozone
PM ₁₀	particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
SO ₂	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



Association loi 1901
N° 443 07 30723