

évaluation de la qualité de l'air



à Mayenne
(février à septembre 2007)

rapport final
décembre 2007



sommaire

synthèse	2
introduction	5
les émissions de polluants dans l'air	6
le trafic automobile.....	6
le chauffage résidentiel et tertiaire.....	6
les industries.....	7
Contribution de l'arrondissement de Mayenne aux émissions polluantes régionales	8
le dispositif mis en oeuvre	9
un site urbain : la maison des associations (rue de la visitation)	9
des mesures de NOx, PM10, SO ₂ , O ₃ en continu	10
des mesures de benzène par tubes à diffusion passive	11
la période de mesure	11
récapitulatif.....	11
les résultats	12
la pollution à Mayenne selon l'indice de qualité de l'air	13
l'évolution temporelle de la pollution et la comparaison aux seuils réglementaires	14
conclusion et perspectives	20
annexes	21
glossaire	28
références bibliographiques	28

contributions

Coordination de l'étude - Rédaction : François Ducroz, Mise en page : Aline Ivars, 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'organisme agréé 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 de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1^{er} août 2007 pris par le Ministère chargé de l'Environnement.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits 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 tenu 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. Legoff, directeur des services techniques de la ville de Mayenne, pour sa collaboration à l'installation du camion laboratoire. Nous tenons à remercier M. Malrieu de la DRIRE 53 pour ses informations relatives aux périodes de fonctionnement de la fonderie Mayennaise.

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, Saint-Nazaire, Laval, Cholet, la Roche-sur-Yon). En complément de ce dispositif fixe et dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air dans les Pays de la Loire, (Argos 2004 – 2009) élaboré par Air Pays de la Loire, une surveillance périodique des villes moyennes est programmée à l'aide de dispositifs 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.

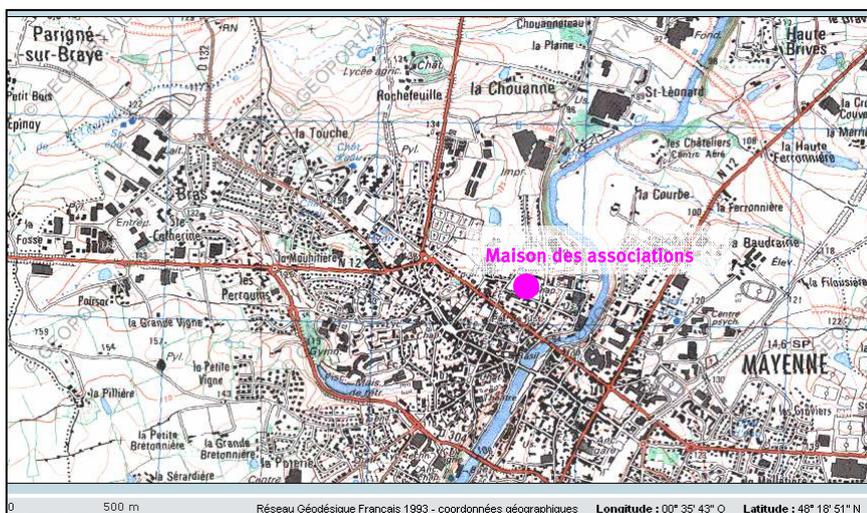
Avec plus de 13 000 habitants, Mayenne représente la seconde agglomération la plus peuplée du département de Mayenne. En 2007, une campagne de mesure a été programmée du 16 février au 7 septembre 2007. Cette période d'étude permet d'appréhender la qualité de l'air à Mayenne sur une longue période pendant des conditions météorologiques contrastées et notamment l'été propice à la formation d'ozone.

objectifs → évaluer la pollution moyenne à Mayenne

L'objectif est d'évaluer la qualité de l'air moyenne dans le centre ville de Mayenne durant une période suffisamment longue pour appréhender les niveaux de pollution lors de conditions météorologiques contrastées (périodes hivernale et estivale). Cette évaluation se base sur l'étude des indices de qualité de l'air, de la comparaison des niveaux de pollution par rapport aux seuils réglementaires et enfin sur l'origine de la pollution.

moyens → un dispositif de mesure multi-polluants

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 de la maison des Associations (rue de la visitation). Ce site urbain est localisé de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution et ainsi à caractériser la pollution moyenne dans le centre ville de Mayenne.



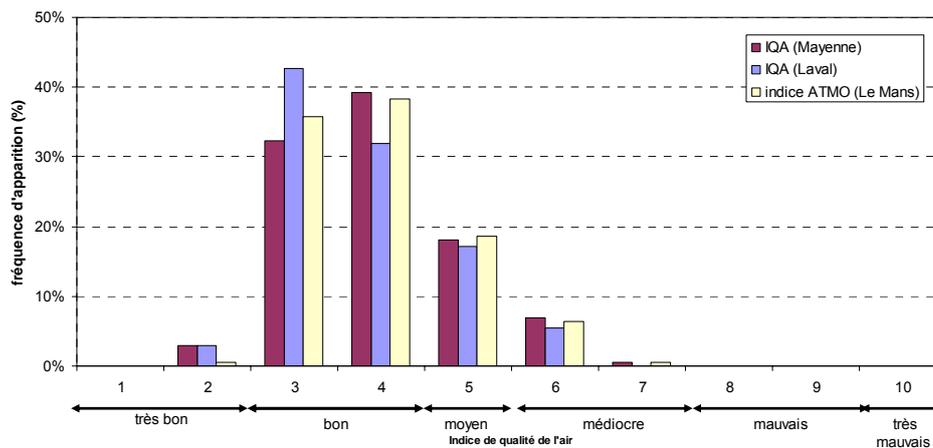
Localisation du site de mesure

La campagne de mesure a débutée le 16 février 2007 et s'est achevée le 7 septembre 2007 soit près de 7 mois de mesure.

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

résultats 1 → un indice de qualité de l'air très bon à bon près de huit jours sur dix

L'indice de la qualité de l'air simulé à Mayenne est très bon à bon près de huit jours sur dix. L'indice le plus élevé (indice 7, médiocre) a été enregistré à une seule reprise durant l'été 2007 (le 25 mai 2007) en lien avec une hausse de la pollution par l'ozone généralisée sur l'ensemble de la région. La répartition de la fréquence d'apparition de l'indice de la qualité de l'air à Mayenne est globalement comparable à celle observée à Laval et au Mans. On peut toutefois observer des indices 3 plus fréquents à Laval et une tendance inverse pour les indices 4. Les indices 2 (qualifiant une qualité de l'air très bonne) sont aussi fréquents à Mayenne et Laval (3 %) et quasi inexistants au Mans (0,5 %).



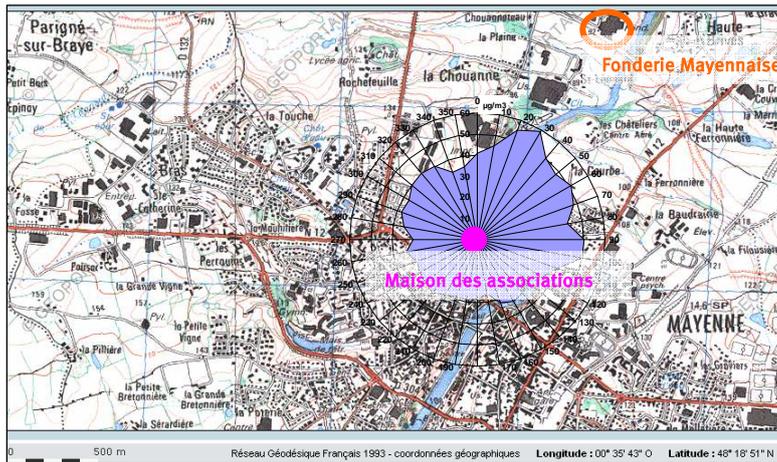
Fréquence d'apparition de l'indice de la qualité de l'air à Mayenne

résultats 2 → une pollution primaire (SO₂, NO₂, PM₁₀ et benzène) faible en moyenne

Globalement les niveaux de pollution en SO₂, NO₂, benzène et poussières fines (PM₁₀) sont demeurés faibles. Sur la période d'étude, les seuils d'information et d'alerte de la population fixés pour le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre n'ont pas été atteints (niveaux 2 à 15 fois inférieurs aux seuils d'information). L'étude sur le respect des valeurs annuelles nécessite une année complète de mesure. Toutefois par comparaison aux agglomérations disposant de stations permanentes, les risques de dépassement de ces valeurs réglementaires annuelles fixées pour SO₂, NO₂, PM₁₀ et benzène demeurent faibles en situation de fond à Mayenne. On note des valeurs de dioxyde d'azote et de benzène plus faibles à Mayenne qu'à Laval et au Mans.

résultats 3 → une influence ponctuelle des rejets de la fonderie Mayennaise sur les niveaux de pointe en poussières fines

L'étude des niveaux de pointe en poussières enregistrés montre des maxima horaires plus élevés à Mayenne par comparaison à ceux enregistrés à Laval et au Mans. Ces élévations de poussières apparaissent lorsque le site de mesure se situe sous les vents de nord-est de la fonderie Mayennaise. Ceci suggère alors une influence des rejets de la fonderie Mayennaise sur les teneurs en poussières fines mesurées à la maison des Associations. Cette influence n'est visible que sur les niveaux horaires de pointe. Quinze épisodes d'influence de la fonderie ont été recensés durant la campagne de mesure soit moins de 1 % de la durée totale de l'étude. La durée moyenne de ces épisodes est comprise entre 2 et 3 heures. Au cours de ces épisodes, les rejets de la fonderie contribuent entre 54 % et 84 % de la concentration totale en poussières fines mesurées au niveau de la maison des Associations.



Rose de pollution pour les niveaux de pointe (percentiles 98) en poussières fines

résultats 4. une pollution par l'ozone modérée

Les conditions météorologiques de l'été 2007 ont été particulièrement peu propices à la formation de l'ozone. Les niveaux d'ozone enregistrés à Mayenne sont comparables à ceux enregistrés dans les autres agglomérations et restent modérés. Aucun dépassement du seuil d'information n'a été enregistré à Mayenne et sur l'ensemble de la région. Toutefois ce risque n'est pas à exclure. En effet durant l'été 2006, 3 épisodes généralisés de pollution par l'ozone ont été enregistrés entraînant la mise en oeuvre de procédures d'information dans les principales agglomérations de la région.

conclusions et perspectives

L'évaluation de la qualité de l'air menée du 16 février au 7 septembre 2007 à Mayenne a permis de mettre en évidence des niveaux en dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, poussières fines PM₁₀ et benzène généralement faibles qui ont de fortes chances de respecter la réglementation. La pollution par l'ozone a été modérée compte tenu des conditions météorologiques peu propices à sa formation durant la période d'étude et notamment durant l'été 2007. Des épisodes de pollution par l'ozone dépassant le seuil d'information de la population ne sont toutefois pas à exclure à l'instar des épisodes survenus durant l'été 2006.

L'étude des niveaux de pointe en poussières fines suggère une influence des rejets de la fonderie Mayennaise sur les teneurs mesurées dans le centre ville de Mayenne. Cette influence n'est visible que sur les niveaux horaires de pointe et non sur les niveaux moyens en poussières.

Compte tenu des niveaux d'ozone qui sont susceptibles d'atteindre des niveaux élevés dépassant les valeurs réglementaires, une attention particulière de ce polluant devra être portée dans la ville de Mayenne. Par ailleurs des mesures de poussières après les travaux de mise en conformité de la fonderie Mayennaise permettraient d'évaluer l'impact de la mise aux normes de l'établissement sur les teneurs atmosphériques en poussières dans le centre ville. Des mesures de métaux pourraient compléter ce dispositif.

Cette campagne a été réalisée dans le cadre du programme Argos de surveillance de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire. Après adhésion de la ville de Mayenne à Air Pays de la Loire, elle pourrait être renouvelée régulièrement à l'exemple du partenariat entre Air Pays de la Loire et l'agglomération de Saumur.

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, Saint-Nazaire, Laval, Cholet, la Roche-sur-Yon). En complément de ce dispositif fixe et dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air dans les Pays de la Loire, (Argos 2004 – 2009) élaboré par Air Pays de la Loire, une surveillance périodique des villes moyennes est programmée à l'aide de dispositifs 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.

Avec plus de 13 000 habitants (Recensement Général de la Population de 1999), Mayenne représente la seconde agglomération la plus peuplée du département de Mayenne. En 2007, une campagne de mesure a été programmée du 16 février au 7 septembre 2007. Cette période d'étude permet d'appréhender la qualité de l'air à Mayenne sur une longue période pendant des conditions météorologiques contrastées et notamment l'été, période propice à la formation d'ozone.

Ce rapport présente les niveaux des principaux polluants (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, poussières fines inférieures à 10 µm, ozone et benzène) enregistrés durant ces 7 mois de mesure au regard de la réglementation.

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, le chauffage résidentiel et tertiaire et le secteur industriel.

le trafic automobile

Les principaux polluants émis par le trafic routier sont les oxydes d'azote, les composés organiques volatils, les poussières fines (notamment par les véhicules diesel). À titre indicatif, le tableau ci-après regroupe la contribution du trafic routier dans les émissions totales de l'arrondissement de Mayenne (inventaire CITEPA de 1999).

L'arrondissement de Mayenne correspond à l'arrondissement administratif et regroupe près de 87 000 habitants. Il est à distinguer de la commune qui regroupe 13 000 habitants.

Polluant	Contribution du trafic routier aux émissions de l'arrondissement de Mayenne
Nox	33.7 %
PM10	5.2 %
COV	20.2 %
SO2	3.6 %

Tableau 1 : contribution en pourcent du trafic routier aux émissions totales de l'arrondissement de Mayenne 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 composés organiques, de poussières fines, et dans une moindre mesure de dioxyde de soufre et d'azote (cf. tableau ci-après) :

Polluant	Contribution du chauffage résidentiel aux émissions de l'arrondissement de Mayenne
Nox	4.5 %
PM10	13.4 %
COV	24.9 %
SO2	9.2 %

Tableau 2 : contribution en pourcent du chauffage résidentiel et tertiaire aux émissions totales de l'arrondissement de Mayenne pour les principaux polluants (inventaire CITEPA de 1999)

les industries

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

D'après l'inventaire du CITEPA de 1999, dans l'arrondissement de Mayenne, le secteur industriel au sens large (secteur de l'extraction et de la transformation d'énergie, et traitement des déchets) est un contributeur important aux émissions de dioxyde de soufre. Rappelons ici que l'arrondissement de Mayenne ne se limite pas à la seule commune de Mayenne.

Polluant	Contribution du secteur industriel aux émissions de l'arrondissement de Mayenne
Nox	27.6 %
PM10	16.9 %
COV	23%
SO2	80.5 %

Tableau 3 : contribution en pourcent du chauffage résidentiel et tertiaire aux émissions totales de l'arrondissement de Mayenne pour les principaux polluants (inventaire CITEPA de 1999)

La Gestion Electronique du Registre des Emissions Polluantes (GEREP) permet la constitution d'une base de données d'émissions déclarées chaque année par les exploitants à la DRIRE. L'obligation de déclaration par les exploitants des installations industrielles (polluants concernés et seuils de déclaration) est fixée par l'arrêté du 24 décembre 2002 relatif à la déclaration annuelle des émissions polluantes des installations classées soumises à autorisation (JO du 7 mars 2003). En 2006, à Mayenne, ce registre indique les émissions dans l'air de deux établissements industriels.

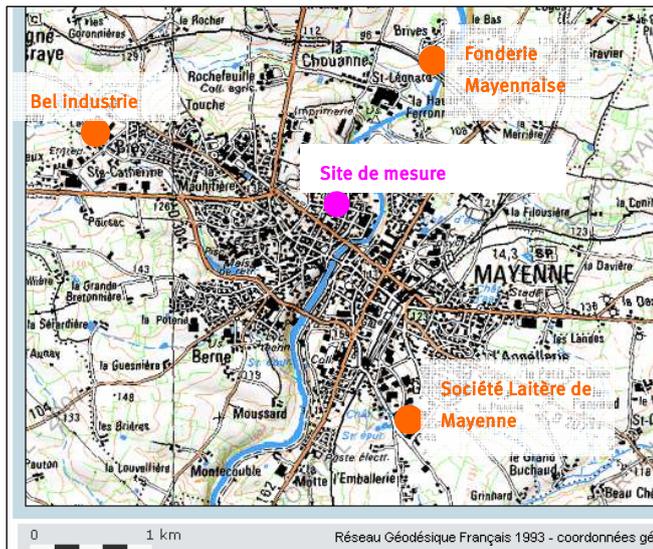
Le tableau suivant, présente pour ces 2 établissements, leurs activités et les principaux rejets atmosphériques associés.

Société	Activités principales	Principaux polluants rejetés en 2006
Société laitière de Mayenne	Alimentaire	Oxydes d'azote (NOx = NO + NO2, en eq. NO2) : 43 tonnes Oxydes de soufre (SOx = SO2 + SO3 en eq. SO2) : 1.2 tonnes
Bel industries	Traitement et transformation du lait	Oxydes d'azote (NOx = NO + NO2 en eq. NO2) : 5.5 tonnes Poussières totales (TSP) : 7.1 tonnes

Tableau 4 : activités et principaux rejets atmosphériques associés pour les deux établissements (GEREP 2006, DRIRE)

Il faut également mentionner la présence au nord-est du centre ville de Mayenne de la fonderie Mayennaise. Cet établissement soumis à autorisation recycle de la fonte de récupération pour la fabrication de vannes, soupapes, robinets. Les activités de fonderie sont généralement sources de poussières et de métaux dans l'air. Selon le rapport 2005 sur la prévention des pollutions et des risques industriels dans les Pays de la Loire [4], la concentration de poussières en sortie de cheminée est proche de 2 g/m³ (valeur à comparer à la valeur réglementaire de 40 mg/m³).

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



Carte 1 : Localisation des principaux émetteurs industriels à Mayenne

contribution de l'arrondissement de Mayenne aux émissions polluantes régionales

Le tableau suivant montre la contribution relative de l'arrondissement de Mayenne aux émissions totales des Pays de la Loire pour NOx, PM10, SO2 et les composés organiques.

	arrondissement de Mayenne	arrondissement de Laval	agglomération du Mans	département de Mayenne
NOx	3.1%	6.8%	3.0%	11.8%
PM10	4.8%	5.0%	4.2%	13.6%
SO2	3.0%	3.9%	3.1%	7.7%
COV	3.1%	4.4%	3.4%	9.6%

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

L'arrondissement de Mayenne correspond à l'arrondissement administratif et regroupe près de 87 000 habitants. Il est à distinguer de la commune qui regroupe 13 000 habitants.

L'arrondissement de Mayenne contribue de façon modeste (3 à 5 %) aux émissions régionales totales de NOx, PM10, SO2 et composés organiques (COV) mais à des niveaux comparables à ceux de l'agglomération du Mans ou de l'arrondissement de Laval (hormis pour NOx).

L'arrondissement de Laval contribue de façon plus importante aux émissions régionales de NOx compte tenu de la présence dans cet arrondissement des Ciments Lafarge situé sur la commune de Saint-Pierre-La-Cour. Cet établissement représente en effet le second émetteur industriel de NOx de la région.

le dispositif mis en oeuvre

un site urbain : la maison des associations (rue de la visitation)

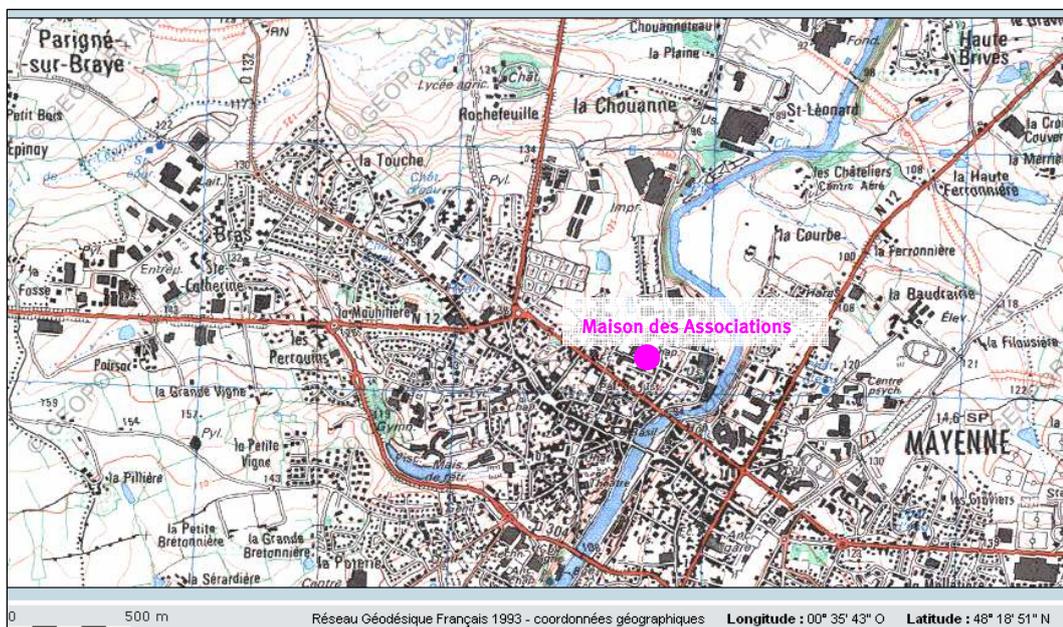
Le laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire a été installé au niveau de la maison des Associations dans l'enceinte de l'ancien couvent de la Visitation à une centaine de mètres des voies de circulation les plus proches. Ce site est localisé en milieu urbain à 400 mètres au nord-est de l'hyper centre (place Georges Clémenceau, place des Halles). Il est localisé de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution et ainsi à caractériser la pollution moyenne du centre ville. Le laboratoire mobile est situé à proximité immédiate des bâtiments de l'ancien couvent (cf. photo ci-après) ; le secteur nord étant particulièrement dégagé (pas de bâtiment à proximité immédiate).

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



Photo 1 : laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire devant la Maison des Associations

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



Carte 2 : localisation du site de mesure à Mayenne

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 de la maison des Associations 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) utilisant la méthode gravimétrique TEOM (pesées à fibration de fréquence) ;

NB : depuis le 1^{er} janvier 2007, les mesures de poussières PM₁₀ – TEOM sont ajustées à partir de sites de référence. Un module additionnel, le FDMS¹ développé par le concepteur du TEOM, permet d'estimer en temps réel la quantité de poussières volatiles et donc de disposer de mesures automatiques équivalentes à la méthode de référence. La solution retenue en France pour ajuster les mesures de l'ensemble des analyseurs TEOM, a été de mettre en place dans une cinquantaine de sites de référence répartis sur le territoire national, un couple d'appareils TEOM, l'un équipé avec un module FDMS et l'autre sans. L'écart entre les résultats de mesure des deux appareils est calculé en permanence puis ajouté aux résultats de tous les autres sites de mesure de la région, en partant du principe que les épisodes de pollution par les poussières volatiles sont des épisodes de grande ampleur géographique.

Dans les Pays de la Loire, deux sites de référence de surveillance des poussières PM₁₀ ont été installés pour accueillir un module FDMS. Ils permettent depuis le 1^{er} janvier 2007 d'ajuster en temps réel les mesures des autres sites de mesure et notamment les mesures effectuées à l'aide du laboratoire mobile.

En résumé conformément aux préconisations nationales, les teneurs en poussières fines enregistrées dans cette étude ont été ajustées pour tenir compte de la fraction volatile de l'aérosol.

- 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

¹ filter dynamics measurement system

des mesures de benzène par tubes à diffusion passive

Des mesures de benzène par tubes à diffusion passive ont été réalisées sur le laboratoire mobile.

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 (CEN 14662-4).

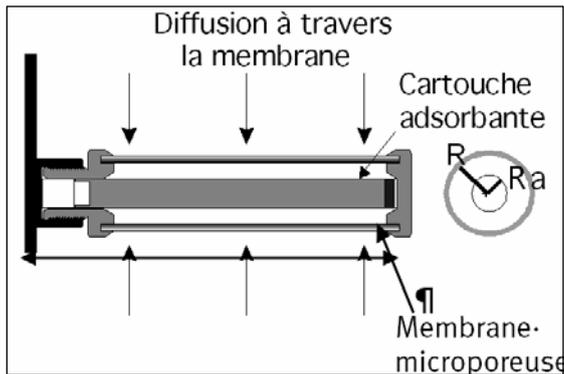


Photo 3 : tubes à diffusion passive installés dans leur boîte de protection

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

la période de mesure

La période de mesure (12 février – 7 septembre 2007) intègre des conditions météorologiques contrastées :

- la période estivale est en principe favorable à la formation des polluants photochimiques tel que l'ozone et peu propice à l'accumulation de polluants primaires tels que les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre ou les poussières ;
- en revanche, l'hiver est plutôt favorable à l'accumulation de la pollution primaire (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, poussières fines et benzène) et peu propice à la formation d'ozone compte tenu d'un ensoleillement moindre.

récapitulatif

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

localisation	type de site	polluants mesurés	types de mesure
Maison des Associations	urbain	SO ₂ , NOx, PM10, O ₃ ,	mesures quart-horaires (analyseurs automatiques)
		benzène	moyennes sur 14 jours (tubes à diffusion)

Tableau 6 : polluants mesurés et types de mesure

les résultats

L'analyse suivante présente :

- la pollution globale sur les deux périodes de mesure en termes d'indices de qualité de l'air ;
- l'évolution temporelle des niveaux de pollution moyens et maxima pour chaque polluant mesuré.

À titre indicatif, la pollution à Mayenne est comparée à celle enregistrée sur le même type de site urbain à Laval (30 000 habitants) et au Mans (plus de 100 000 habitants).

la pollution à Mayenne selon l'indice de qualité de l'air

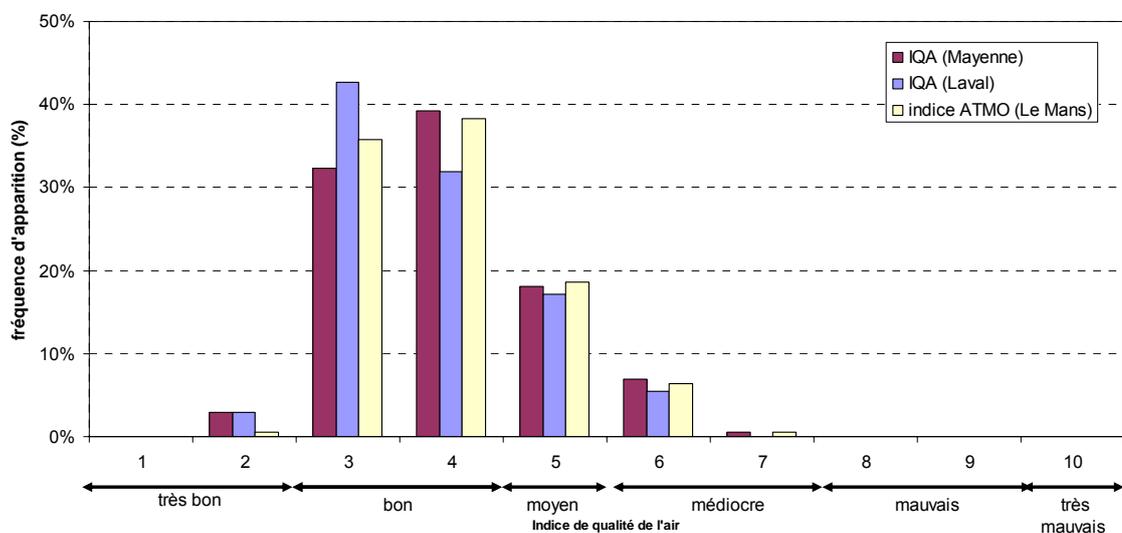
L'indice de qualité de l'air a été mis en place au niveau national pour informer le public sur la pollution atmosphérique moyenne des agglomérations urbaines. Cet indice journalier, compris entre 1 et 10 permet de caractériser de manière simple et globale la qualité de l'air d'une agglomération urbaine.

Quatre polluants traceurs de la pollution d'origine urbaine sont pris en compte dans l'indice de qualité de l'air : le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) et les poussières fines (PM₁₀). Le calcul de l'indice est défini au niveau national sur la base de seuils réglementaires (arrêté du ministère chargé de l'environnement du 22/07/2004) [3].

Dans les Pays de la Loire, Air Pays de la Loire diffuse quotidiennement les indices de la qualité de l'air pour les 7 principales agglomérations (Nantes, Angers, Le Mans, Saint-Nazaire, la Roche-sur-Yon, Laval et Cholet). Pour les 4 premières, il s'agit de l'indice ATMO valable dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants et basé sur les 4 polluants. Pour les 3 dernières, de moins de 100 000 habitants, il s'agit de l'indice IQA (indice de qualité de l'air simplifié), calculé sur la base d'un à quatre polluants.

Pour cette étude nous avons simulé l'indice de la qualité de l'air à Mayenne en nous basant sur les 4 polluants (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, poussières fines et ozone) mesurés à la maison des Associations du 16 février au 7 septembre.

Les résultats sont reportés dans le graphique suivant. Il indique la fréquence d'apparition de chaque indice. À titre indicatif une comparaison est faite avec les agglomérations de Laval et du Mans.



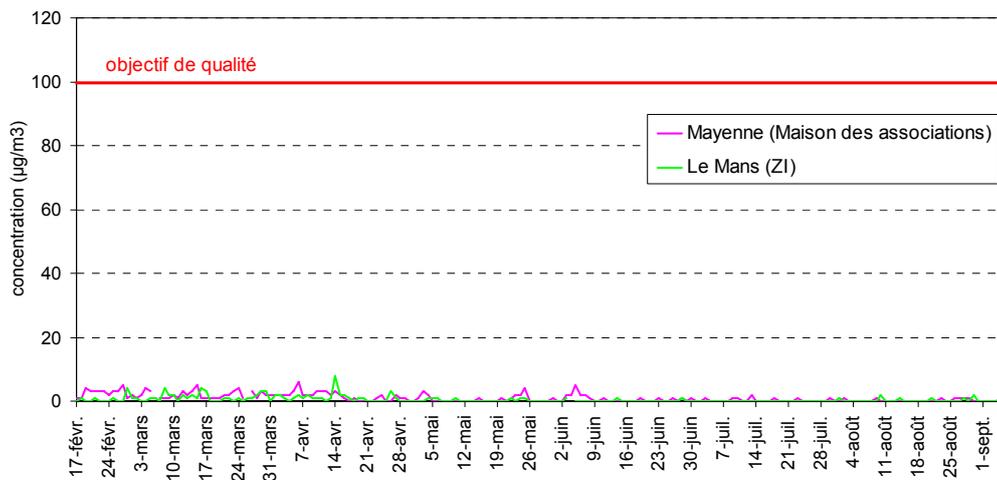
Graphique 1 : fréquence d'apparition de l'indice de la qualité de l'air à Mayenne

À Mayenne, l'indice de la qualité de l'air durant les 7 mois de mesure a été très bon à bon (indice de 1 à 4) près de 80 % du temps. L'indice le plus élevé (indice 7, médiocre) a été enregistré à une seule reprise durant l'été 2007 (le 25 mai 2007) en lien avec une hausse de la pollution par l'ozone généralisée sur l'ensemble de la région. La répartition de la fréquence d'apparition de l'indice de la qualité de l'air à Mayenne est globalement comparable à celle observée à Laval et au Mans. On peut toutefois observer des indices 3 plus fréquents à Laval et une tendance inverse pour les indices 4. Les indices 2 (qualifiant une qualité de l'air très bonne) sont aussi fréquents à Mayenne et Laval (3 %) et quasi inexistant au Mans (0.5 %).

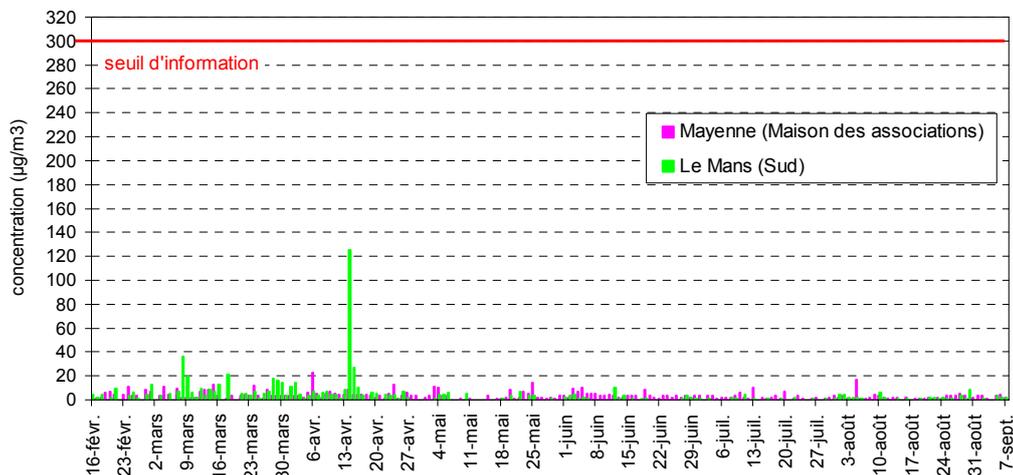
l'évolution temporelle de la pollution et la comparaison aux seuils réglementaires

L'indice de la qualité caractérise de façon globale la qualité de l'air dans une agglomération. L'étude suivante porte sur l'évolution temporelle des niveaux de pollution pour chaque polluant mesuré. Pour les polluants mesurés par analyseurs automatiques (PM₁₀, SO₂, NO₂, et O₃), l'étude se base sur la moyenne journalière et le maximum horaire enregistré dans une journée. Pour le benzène, les moyennes estivales et hivernales seront étudiées. Une comparaison aux seuils réglementaires est également réalisée.

la pollution par le dioxyde de soufre



Graphique 2 : évolution temporelle des moyennes journalières en SO₂ du 16 février au 7 septembre 2007



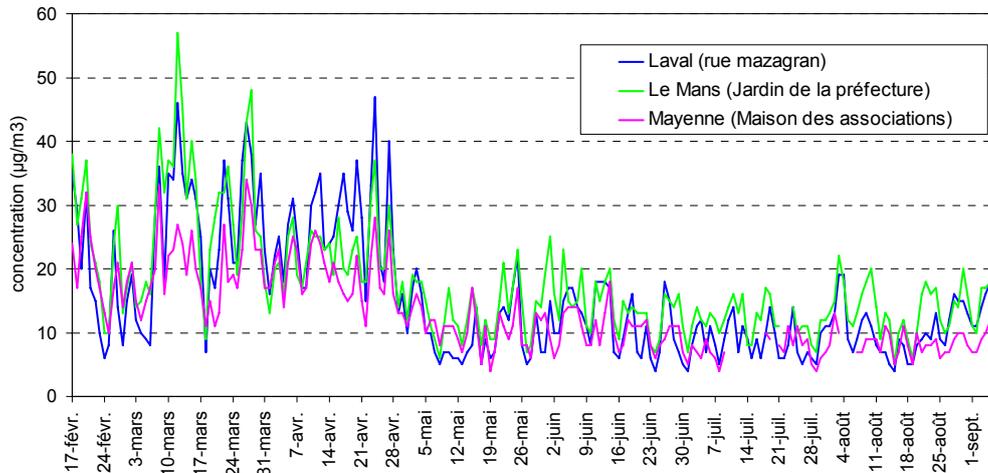
Graphique 3 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en SO₂ du 16 février au 7 septembre 2007

Durant la période d'étude, la pollution par le dioxyde de soufre est demeurée à de très faibles niveaux à Mayenne. Les moyennes journalières restent en effet inférieures d'un facteur 20 à l'objectif de qualité tandis que le maximum horaire n'atteint que 20 µg/m³ et demeure inférieur d'un facteur 15 au seuil d'information de la population fixé à 300 µg/m³.

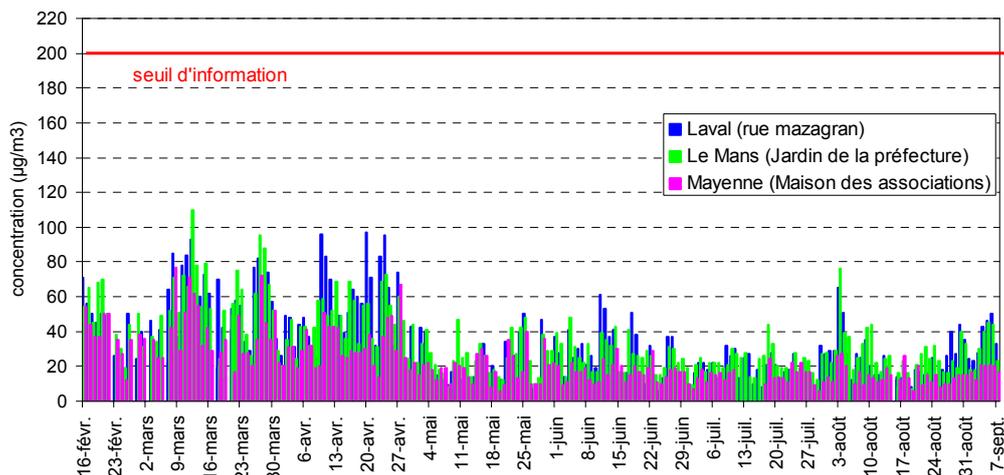
Aucun impact significatif d'une activité de type industriel n'est détecté pendant la période de mesure.

Des teneurs plus élevées sont enregistrées ponctuellement sur le site du Mans en raison de sa proximité avec les émetteurs fixes de pollution localisés dans la zone industrielle Sud.

la pollution par le dioxyde d'azote



Graphique 4 : évolution temporelle des moyennes journalières en NO₂ du 16 février au 7 septembre 2007



Graphique 5 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en NO₂ du 16 février au 7 septembre 2007

Les niveaux de pollution en NO₂ à Mayenne restent globalement faibles durant la période de mesure. La pollution moyenne sur la période d'étude a atteint 13 µg/m³. Les risques de dépassement de l'objectif de qualité (40 µg/m³ en moyenne sur un an) et à fortiori de la valeur limite (46 µg/m³ en moyenne annuelle) demeurent donc très faibles.

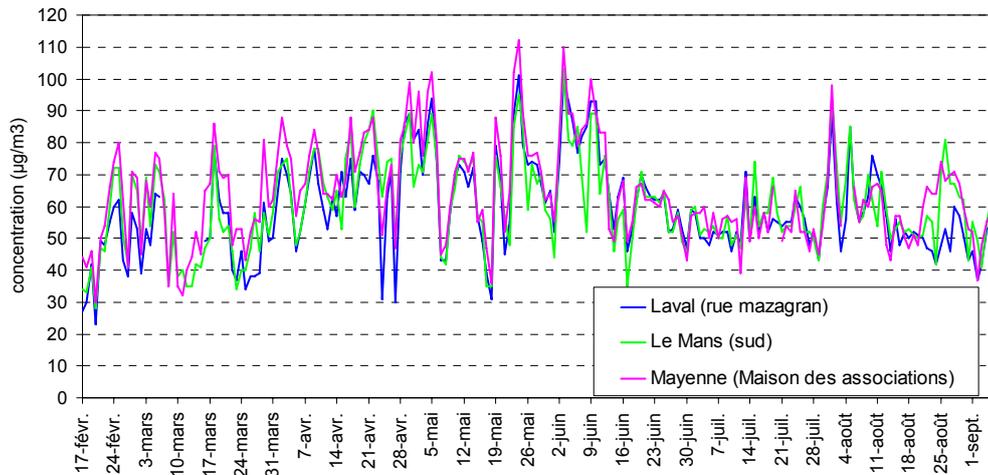
Le maximum horaire enregistré (77 µg/m³ le 8 mars 2007) est plus de 2 fois plus faible que le seuil d'information de la population fixé à 200 µg/m³ en moyenne sur une heure.

L'évolution temporelle se traduit pas un cycle saisonnier avec des teneurs hivernales plus élevées que celles enregistrées durant l'été. Cette élévation des teneurs en NO₂ dans le centre ville de Mayenne durant l'hiver résulte de conditions météorologiques plus propices à l'accumulation des polluants dans l'air et à une augmentation des émissions d'oxydes d'azote dans l'air (chauffage, démarrage à froid des véhicules à moteur).

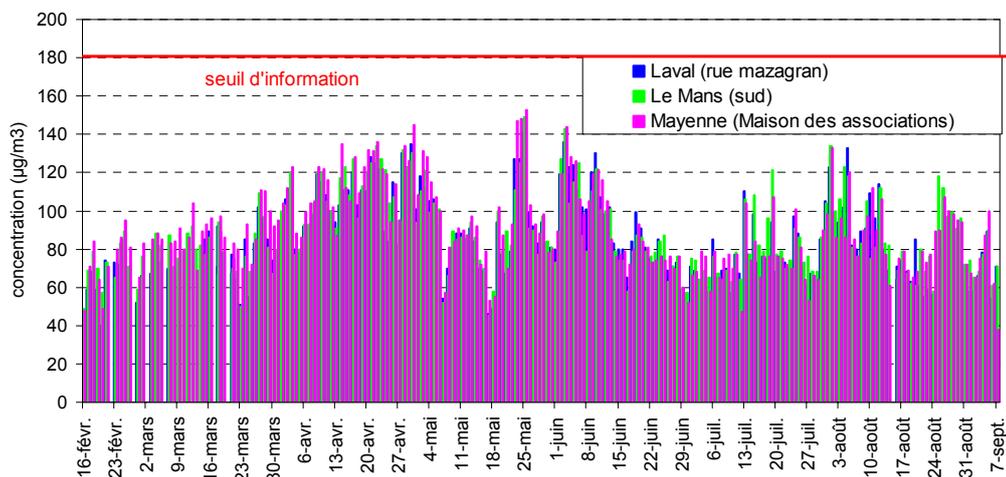
La pollution moyenne en NO₂ à Mayenne demeure inférieure respectivement de 14 % et 25 % à celle des centres villes de Laval et du Mans. Ces différences sont liées à des émissions d'oxydes d'azote (trafic automobile et chauffage urbain l'hiver) plus fortes à Laval et au Mans.

Le niveau moyen à Mayenne (13 µg/m³) est sensiblement plus élevé que celui enregistré sur le site rural de la Tardière (9 µg/m³), site éloigné des sources de pollution.

la pollution par l'ozone



Graphique 6 : évolution temporelle des moyennes journalières en O₃ du 16 février au 7 septembre 2007



Graphique 7 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en O₃ du 16 février au 7 septembre 2007

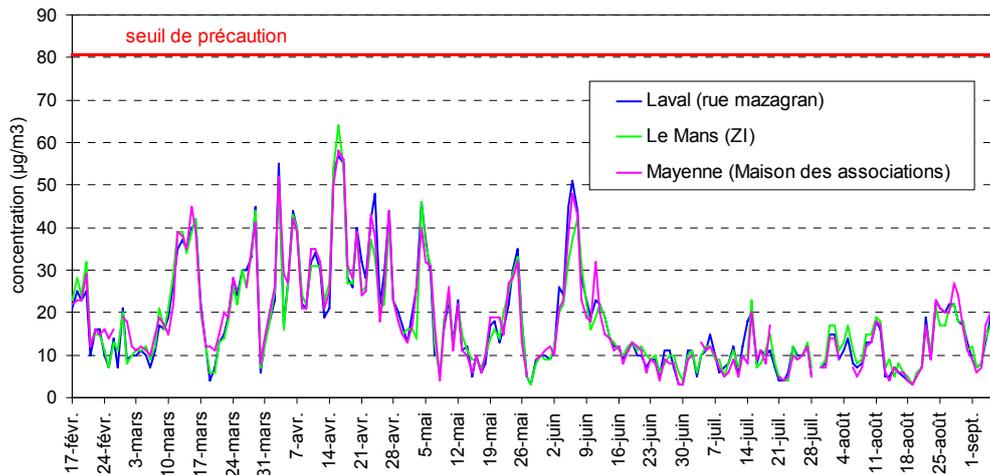
Les polluants primaires (oxydes d'azote, composés organiques volatils, monoxyde de carbone) émis directement dans l'air par les activités humaines (trafic automobile, industries) peuvent sous l'action du rayonnement ultraviolet du soleil produire de l'ozone dans l'air. L'ozone sera donc surtout présent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

Les conditions météorologiques de l'été 2007 ont été très peu propices à la formation de l'ozone. En effet cet été s'est caractérisé par un temps particulièrement frais avec une prédominance des vents d'ouest (cf. annexe 1).

Les niveaux d'ozone à Mayenne et dans les Pays de la Loire sont donc demeurés modérés. Aucun dépassement du seuil d'information de la population n'a été constaté. Le maximum horaire enregistré à Mayenne a atteint 153 µg/m³ le 25 mai 2007 ayant entraîné un indice simulé de 7 (qualité de l'air médiocre).

Les niveaux d'ozone enregistrés à Mayenne sont comparables à ceux enregistrés dans les autres agglomérations.

la pollution par les poussières fines (PM₁₀)



Graphique 8 : évolution temporelle des moyennes journalières en PM₁₀ du 16 février au 7 septembre 2007

situation par rapport à la réglementation

Rappelons ici que les valeurs réglementaires définies pour les poussières fines (PM₁₀) correspondent à des moyennes sur l'année et des moyennes journalières.

La pollution moyenne en poussières fines a atteint 18 µg/m³. En extrapolant ce résultat à l'année entière, l'objectif (30 µg/m³ en moyenne annuelle) et à fortiori la valeur limite (40 µg/m³ en moyenne annuelle) ont de faibles risques d'être dépassés dans le centre ville de Mayenne.

Quatre dépassements de la valeur journalière 50 µg/m³ ont été enregistrés durant la période d'étude. En extrapolant à l'année les résultats de cette étude (soit 8 dépassements annuels), on peut raisonnablement penser que la valeur limite de 50 µg/m³ (en moyenne sur une journée) à ne pas dépasser plus de 35 jours par an a de faibles risques d'être dépassée dans le centre ville de Mayenne.

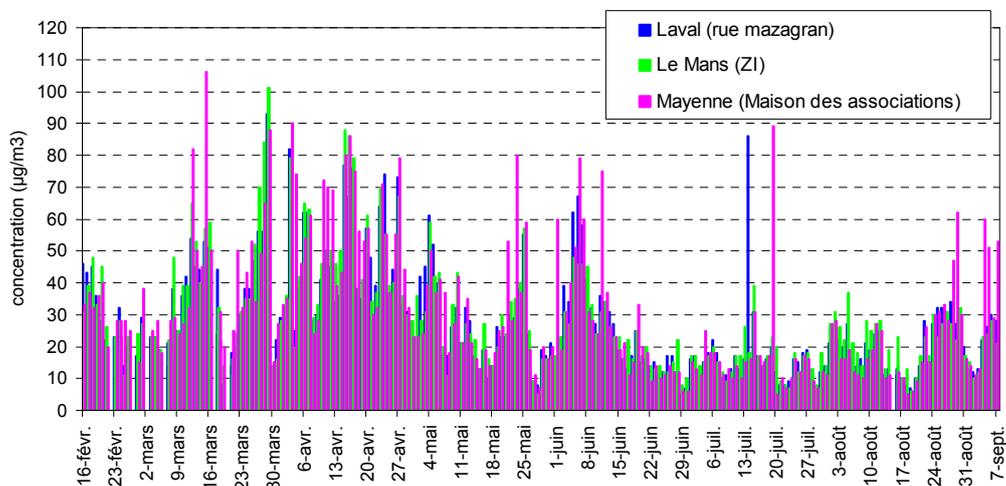
La moyenne journalière la plus élevée a été de 58 µg/m³ (le 16/04/07) et demeure inférieure au seuil de précaution fixé par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (80 µg/m³).

évolution temporelle des moyennes journalières

Les niveaux moyens mesurés à Mayenne sont comparables à ceux enregistrés sur d'autres sites urbains (Laval, Le Mans) et présentent des variations temporelles similaires.

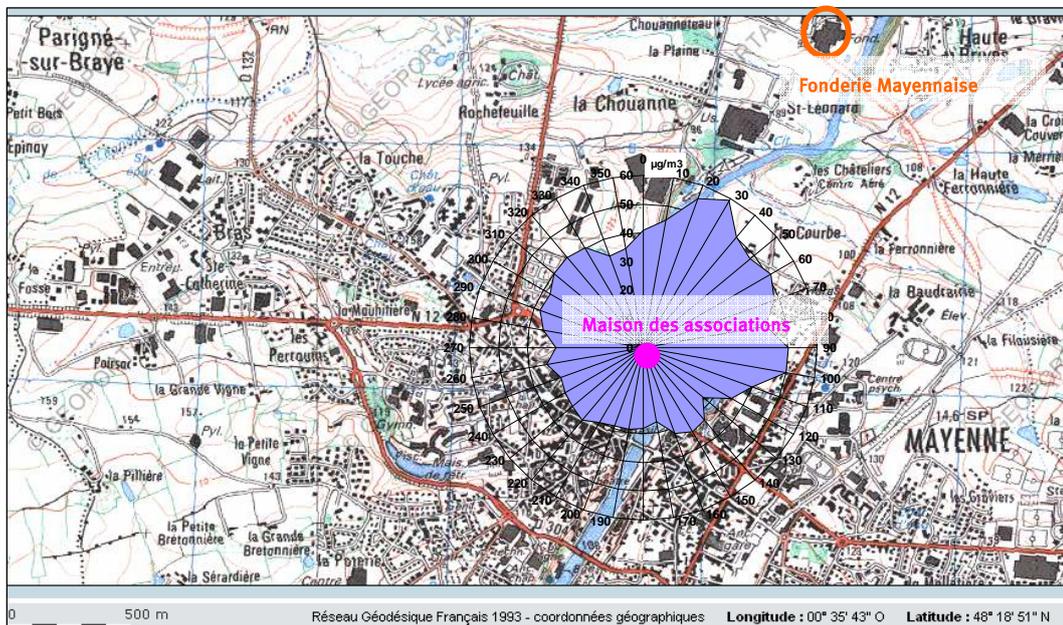
évolution temporelle des maxima horaires journaliers

Le graphique suivant montre les maxima horaires enregistrés à Mayenne et à titre de comparaison au Mans et à Laval.



Graphique 9 : évolution temporelle des maxima horaires journaliers en PM₁₀ du 16 février au 7 septembre 2007

Concernant les niveaux horaires de pointe, nous observons (cf. graphique 9) dans le centre ville de Mayenne la présence de maxima horaires plus élevés par rapport à Laval et au Mans. Afin d'étudier l'origine de ces hausses ponctuelles de pollution en poussières fines, la rose de pollution a été élaborée. Cette représentation indique l'intensité de la pollution en poussières fines mesurée en fonction de la direction des vents. Elle permet d'identifier les secteurs de vent dans lesquels les sources de pollution en poussières fines sont présentes.



Graphique 10 : rose de pollution des niveaux de pointe (percentile 98) en poussières fines mesurés du 16 février au 7 septembre 2007.

Les niveaux horaires de pointe les plus élevés sont enregistrés par vents de nord-est [20 °N- 30°N]. Dans ces conditions de vent, la maison des Associations se situe sous les vents de la fonderie Mayennaise. Ceci suggère alors une influence des rejets de la fonderie Mayennaise sur les teneurs en poussières fines mesurées dans le centre ville de Mayenne. Cette influence n'est visible que sur les niveaux horaires de pointe.

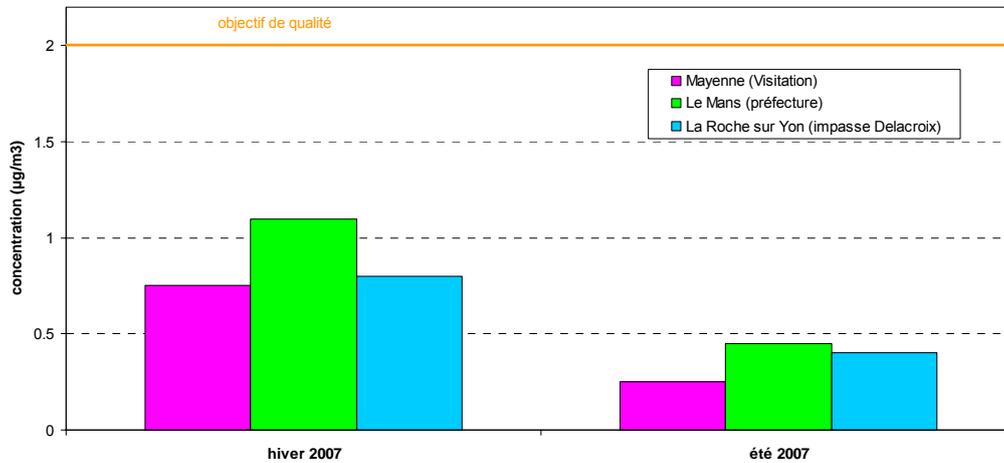
Durant la période de mesure, quinze épisodes d'influence de la fonderie sont recensés soit moins de 1 % de la durée totale de l'étude (cf. tableau suivant).

date	direction du vent	fonctionnement de la fonderie	durée de l'épisode (heure)	apport de la fonderie en PM10 (µg/m3)	contibution de la fonderie à la concentration en PM10
12-mars-07	NE	oui	02:40	23	59%
15-mars-07	NE	oui	02:50	52	67%
10-avr.-07	NE	oui	02:10	35	66%
11-avr.-07	NE	oui	02:00	24	61%
12-avr.-07	NE	oui	03:13	18	58%
21-mai-07	NE	oui	02:15	32	72%
23-mai-07	NE	oui	03:15	52	75%
1-juin-07	NE	oui	03:00	46	84%
6-juin-07	NE	oui	03:10	12	54%
19-juil.-07	NE	oui	02:20	70	84%
28-août-07	NE	oui	02:00	16	67%
29-août-07	NE	oui	05:15	40	74%
4-sept.-07	NE	oui	03:00	43	78%
5-sept.-07	NE	oui	03:20	30	72%
7-sept.-07	NE	oui	01:20	24	65%
moyenne			02:47	34	69%

Tableau 7 : épisodes d'influence des émissions de la fonderie sur les teneurs atmosphériques en poussières fines mesurées à la maison des associations

La durée moyenne de ces épisodes est comprise entre 2 et 3 heures. Durant ces épisodes, l'apport de poussières en provenance de la fonderie varie de 12 µg/m³ à 52 µg/m³ selon l'épisode soit une contribution estimée de la fonderie à la teneur totale en poussière qui s'échelonne de 54 % à 84 %.

la pollution par le benzène



Graphique 11 : évolution temporelle du benzène durant l'été 2006 et l'hiver 2006-2007

Les mesures de benzène par tubes à diffusion passive montrent des niveaux faibles au niveau de la maison des Associations, sensiblement équivalents à ceux enregistrés à la Roche-sur-Yon. Les valeurs réglementaires définies pour le benzène (objectif de qualité et valeur limite) correspondent à des valeurs moyennes sur un an (cf. annexe 5). Une comparaison stricte de la pollution du benzène mesurée à Mayenne avec ces valeurs réglementaires ne peut donc être réalisée.

Toutefois sachant d'une part que ces valeurs sont respectées dans le centre ville du Mans instrumenté régulièrement et d'autre part que le niveau moyen de benzène à Mayenne (0.5 µg/m³) est plus faible qu'au Mans (0.8 µg/m³) on peut raisonnablement penser que les valeurs réglementaires annuelles sont respectées dans le centre ville de Mayenne. Cette différence entre les niveaux de pollution s'explique par des émissions plus fortes au Mans compte tenu de la taille plus importante de l'agglomération.

conclusion et perspectives

Cette étude portant sur l'évaluation de la qualité de l'air dans le centre ville de Mayenne réalisée du 16 février au 7 septembre 2007 a permis de dégager les conclusions suivantes :

À Mayenne, les indices de qualité de l'air simulés sont très bons à bons près de huit jours sur dix. L'indice le plus élevé (indice 7, médiocre) a été enregistré à une seule reprise durant l'été 2007 en lien avec une hausse de la pollution par l'ozone généralisée à l'ensemble de la région.

Les niveaux de pollution en SO₂, NO₂ et benzène sont demeurés généralement faibles durant la période de mesure. Par comparaison aux agglomérations disposant de sites permanents de mesure on peut raisonnablement penser que les valeurs réglementaires définies pour ces polluants ont de fortes probabilités d'être respectées à Mayenne. La pollution en NO₂ et benzène est plus faible à Mayenne par rapport à celle enregistrée à Laval et au Mans en raison d'émissions plus fortes dans ces agglomérations ; émissions liées à la taille des agglomérations.

Concernant les poussières fines, les niveaux moyens enregistrés sont demeurés faibles. En extrapolant les mesures de cette étude à l'année et en les comparant aux sites permanents on peut raisonnablement penser que les valeurs limites et l'objectif de qualité soient respectés à Mayenne. L'étude des niveaux de pointes en poussières fines suggère toutefois une influence des rejets de la fonderie Mayennaise sur les teneurs horaires de pointe mesurées dans le centre ville de Mayenne.

Les conditions météorologiques de l'été 2007 ont été particulièrement peu propices à la formation de l'ozone. Les niveaux d'ozone enregistrés à Mayenne sont comparables à ceux enregistrés dans les autres agglomérations et restent modérés. Aucun dépassement du seuil d'information n'a été enregistré à Mayenne et sur l'ensemble de la région. Toutefois ce risque n'est pas à exclure. En effet durant l'été 2006, 3 épisodes généralisés de pollution par l'ozone ont été enregistrés entraînant la mise en œuvre de procédures d'information de la population dans les principales agglomérations de la région.

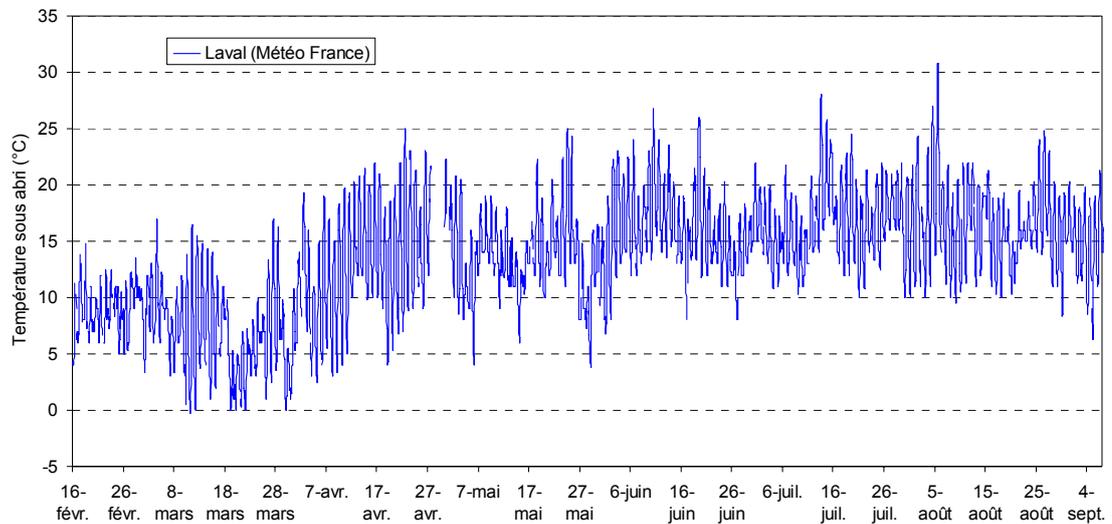
Compte tenu des niveaux d'ozone qui sont susceptibles d'atteindre des niveaux élevés dépassant les valeurs réglementaires, une attention particulière de ce polluant devra être portée dans la ville de Mayenne. Par ailleurs des mesures de poussières après les travaux de mise en conformité de la fonderie Mayennaise permettraient d'évaluer l'impact de la mise aux normes de l'établissement sur les teneurs atmosphériques en poussières dans le centre ville. Des mesures de métaux pourraient compléter ce dispositif.

Cette campagne a été réalisée dans le cadre du programme Argos de surveillance de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire. Après adhésion de la ville de Mayenne à Air Pays de la Loire, elle pourrait être renouvelée régulièrement à l'exemple du partenariat entre Air Pays de la Loire et l'agglomération de Saumur.

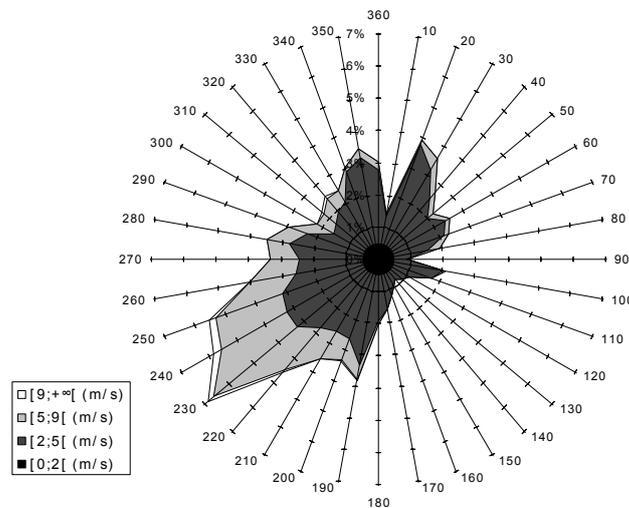
annexes

- annexe 1 : les conditions météorologiques du 16 février au 7 septembre 2007
- 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 2007

annexe 1: les conditions météorologiques durant la campagne de mesure



Graphique 12 : évolution horaire de la température sous abris mesurée à Laval (source Météo France) entre le 14 juin et 29 août 2006



Graphique 13 : rose des vents à Laval (source Météo France) du 16 février au 7 septembre 2007

Les conditions météorologiques durant la période d'étude ont été particulièrement peu propices à la formation d'ozone notamment durant l'été 2007 (été particulièrement frais avec une seule journée où la température sous abris à dépasser les 30 °C). Pour comparaison, l'été 2006 s'est caractérisé par 2 épisodes de canicule du 30 juin au 4 juillet puis du 14 juillet au 26 juillet. Les températures ont alors dépassées les 35 °C le 18 juillet.

Par ailleurs, les vents ont soufflé essentiellement du sud-ouest avec peu de vents de nord et par rapport aux normales.

annexe 2 : Air Pays de la Loire

Dotée d'une solide expertise riche de vingt-cinq ans d'expérience, Air Pays de la Loire est agréée par le ministère de l'Écologie, de l'aménagement 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

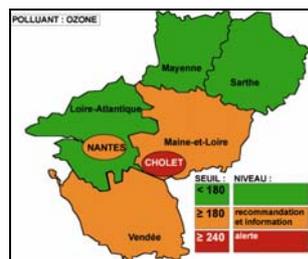
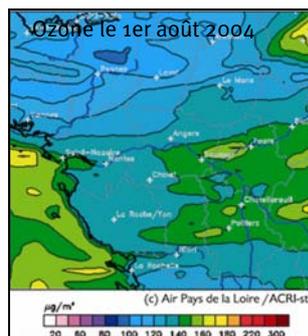
Les mesures de qualité de l'air consistent le plus souvent à détecter de très faibles traces de polluants. Elles nécessitent donc le respect de protocoles très précis. Pour assurer la qualité de ces mesures, Air Pays de la Loire dispose d'un laboratoire d'étalonnage, airpl.lab accrédité par le Cofrac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

simuler et cartographier la pollution

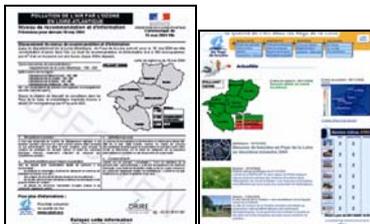
Pour évaluer la pollution dans les secteurs non mesurés, Air Pays de la Loire utilise des logiciels de modélisation. Ces logiciels simulent la répartition de la pollution dans le temps et l'espace et permettent d'obtenir une cartographie de la qualité de l'air. La modélisation permet par ailleurs d'estimer 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

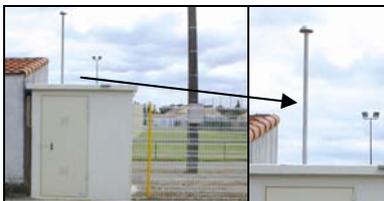
Le site Internet www.airpl.org donne accès à de très nombreuses informations sur la qualité de l'air des Pays de la Loire. Elles sont actualisées plusieurs fois par jour. On y trouve les cartes de pollution et de vigilance, les communiqués d'alerte, les indices Atmo, les mesures de pollution heure par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

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 fixes, communication...

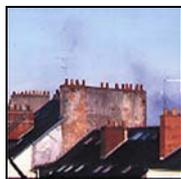


les tubes à diffusion passive

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 de 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 et de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution ; ils caractérisent la pollution moyenne de cette zone.

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. Les particules plus fines, appelées PM_{2,5} (diamètre inférieur à 2,5 µm) pénètrent plus profondément dans les poumons. Celles-ci peuvent rester en suspension pendant des jours, voire pendant plusieurs semaines et parcourir de longues distances.

les composés organiques volatils (COV)

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

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

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

le dioxyde de soufre (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 2007

TYPE DE SEUIL (µg/m³)	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 2007 : 6)

(2) pour la protection de la végétation

(3) valeur applicable à compter du 01/01/2010 (marge de tolérance applicable en 2007 : 3)

(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) – valeur applicable jusqu'au 31/12/2009

(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 2007 : 30)

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

(10) à ne pas dépasser plus de 2h 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
Cu	Cuivre
Drire	Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
Gerep	Gestion Électronique du Registre des Émissions Polluantes
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
Sox	oxydes de soufre
TU	temps universel
µg	microgramme (= 1 millionième de gramme)

références bibliographiques

[1] : Air Pays de la Loire, 2005

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

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

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

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

[3] : Journal Officiel de la République Française, 2004

Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux indices de la qualité de l'air, 3 pages

[4], DRIRE Pays de la Loire, Préfecture des pays de la Loire, 2005

La prévention des pollutions et des risques industriels dans les Pays de la Loire, 109 pages

air pays de la Loire

7, allée Pierre de Fermat – CS 70709 – 44307 Nantes cedex 3

Tél + 33 (0)2 28 22 02 02

Fax + 33 (0)2 40 68 95 29

contact@airpl.org

