



# évaluation de la qualité de l'air

en proximité de trafic routier  
rue du stade à Donges

octobre à décembre 2014

décembre 2014



# sommaire

<b>synthèse .....</b>	<b>1</b>
<b>introduction .....</b>	<b>5</b>
<b>le dispositif mis en œuvre .....</b>	<b>6</b>
la rue du stade à Donges .....	6
des mesures en continu.....	6
la période de mesure et taux de fonctionnement.....	7
les conditions météorologiques durant la période de mesure.....	7
<b>les résultats .....</b>	<b>8</b>
pollution par le dioxyde d'azote.....	9
pollution par les particules fines PM <sub>10</sub> .....	11
pollution par le dioxyde de soufre.....	12
pollution par le monoxyde de carbone .....	14
<b>conclusions et perspectives .....</b>	<b>15</b>
<b>annexes .....</b>	<b>16</b>
annexe 1 : Air Pays de la Loire .....	17
annexe 2 : techniques d'évaluation.....	18
annexe 3 : types des sites de mesure.....	19
annexe 4 : polluants .....	20
annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2014.....	21
définitions.....	22

## contributions

Coordination de l'étude : François Ducroz, Rédaction et exploitation statistique : Karine Oger, Mise en page : Bérangère Poussin, Exploitation du matériel de mesure : Arnaud Tricoire et équipe métrologie opérationnelle, Photographies : Arnaud Tricoire, Validation : François Ducroz et Arnaud Rebours.

## 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 3 août 2013 pris par le Ministère chargé de l'Écologie.

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](http://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 remercions la mairie de Donges ainsi que les propriétaires du 63, rue du stade pour leur collaboration à la mise en œuvre de cette campagne de mesure en proximité automobile.

# synthèse

## contexte ➤ réponse à une sollicitation de l'Association Dongeoise des Zones à Risques et du PPRT (ADZRP)

Lors de l'assemblée générale d'Air Pays de la Loire, en juin 2013, l'Association Dongeoise des Zones à Risques et du PPRT (ADZRP) a évoqué la présence de nombreux poids lourds sur la rue du stade à Donges potentiellement source de pollution. L'ADZRP est membre d'Air Pays de la Loire depuis l'assemblée générale du 25 juin 2014. Dans ce cadre, une campagne de mesure dans cette rue a été programmée fin 2014.

Les niveaux de pollution en dioxyde d'azote, monoxyde de carbone, particules PM<sub>10</sub> et dioxyde de soufre, indicateurs de polluants d'origine urbaine, routière et industrielle ont été mesurés rue du stade à Donges durant une période de 50 jours (du 15 octobre au 3 décembre 2014).

## objectifs ➤ évaluation de la qualité de l'air à proximité d'une rue soumise au passage de poids lourds

L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité de l'air au niveau de la rue du stade au regard des normes en vigueur et d'étudier l'évolution temporelle des niveaux de polluants dans l'air. Les résultats sont analysés pour comprendre l'incidence du trafic de la rue sur le niveau de pollution, ainsi que la situation de ce site vis-à-vis du contexte réglementaire.

## moyens ➤ des mesures en continu au 63 rue du stade

Cette rue en double sens comptabilise plus de 6 333 véhicules par jour, avec une proportion de 92,5 % véhicules légers et 7,5 % de poids lourds<sup>1</sup>. Cette rue aérée est bordée de pavillons individuels. Du 16 octobre au 3 décembre 2014, un laboratoire mobile pourvu d'analyseurs d'oxydes d'azote, de monoxyde de carbone, de particules PM<sub>10</sub> ainsi que de dioxyde de soufre a été installé au numéro 63 de la rue du stade.

Ces mesures permettent de traduire l'influence du trafic ainsi que celle de la raffinerie notamment par la mesure du dioxyde de soufre.

Pour évaluer l'influence du trafic et du contexte industriel local sur la qualité de l'air rue du stade, des stations permanentes faisant l'objet de mesures en continu ont été utilisées pour comparer les résultats. Ces stations sont notamment les suivantes :

- la station urbaine<sup>2</sup> Léon Blum à Saint-Nazaire,
- la station de trafic<sup>3</sup> Victor-Hugo à Nantes,
- les stations industrielles<sup>4</sup> proches de la raffinerie à Donges : Ampère, Parscau du Plessis et Pasteur.



<sup>1</sup> Données dont TMJA issues de la carte du bruit réalisée sur la CARENE en 2011

<sup>2</sup> Les sites urbains sont localisés dans une zone densément peuplée en milieu urbain et caractérisent la pollution moyenne de cette zone

<sup>3</sup> Les sites de trafic sont localisés près d'axes de circulation importants et caractérisent la pollution maximale liée au trafic automobile

<sup>4</sup> Les sites industriels sont localisés de façon à être soumis aux rejets atmosphériques des établissements industriels

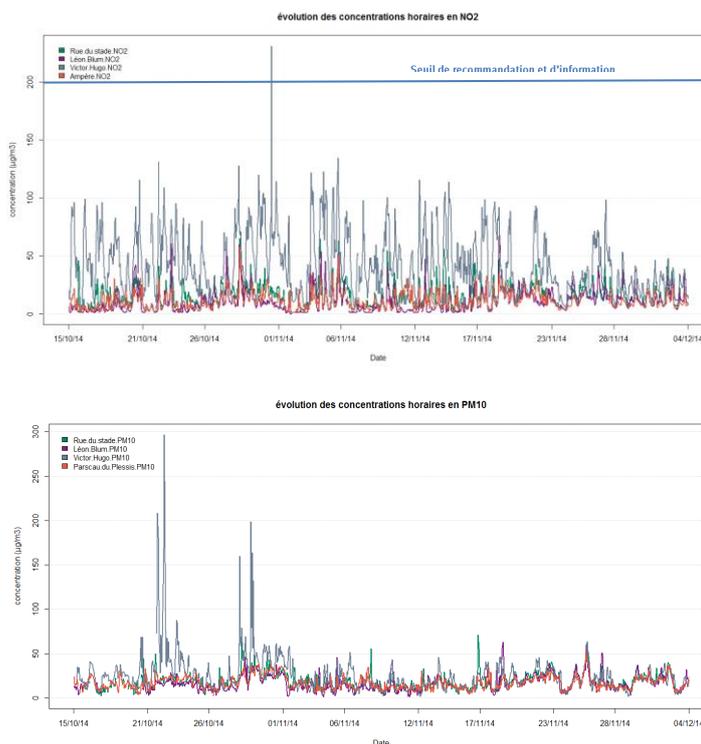
## résultats 1 ➔ des niveaux de pollution inférieurs aux valeurs réglementaires

D'un point de vue réglementaire, pour les polluants suivis lors de la campagne de mesure, **aucun ne fait état d'un dépassement du seuil de recommandation et d'information et du seuil d'alerte.**

Par ailleurs, le risque de dépassement des valeurs limites et objectifs de qualité sont très faibles pour les 4 polluants suivis dans le cadre de la campagne<sup>5</sup>.

	Court terme		Long terme	
	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte	Objectif de qualité	Valeur guide
NO <sub>2</sub>	😊	😊	😊	😊
PM <sub>10</sub>	😊	😊	😊	😊
CO	😊	😊	😊	😊
SO <sub>2</sub>	😊	😊	😊	😊

## résultats 2 ➔ des teneurs en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) faiblement influencées par le trafic



Les concentrations mesurées rue du stade, en moyenne de  $16 \mu\text{g.m}^{-3}$  sur la durée de la campagne, sont faibles et comparables au site urbain Léon Blum à Saint-Nazaire (moyenne de  $11 \mu\text{g.m}^{-3}$ ) implanté pour caractériser la pollution moyenne du quartier. Plus localement, la comparaison avec le site d'Ampère qui enregistre une concentration en dioxyde d'azote inférieure à celle mesurée rue du stade, en moyenne de  $11 \mu\text{g.m}^{-3}$ , traduit une légère influence du trafic sur la rue et montre des concentrations en dioxyde d'azote rue du stade nettement inférieures à celles mesurées sur le site de trafic Victor-Hugo, implanté en bordure d'une voie très circulée de Nantes, dont la moyenne est de  $43 \mu\text{g.m}^{-3}$ .

Les concentrations en PM<sub>10</sub> mesurées rue du stade, en moyenne de  $18 \mu\text{g.m}^{-3}$  sur la durée de la campagne sont faibles et comparables au site urbain de Léon Blum (moyenne de  $17 \mu\text{g.m}^{-3}$ ) et plus localement au site industriel de Parscau du Plessis qui enregistre également une concentration en PM<sub>10</sub> moyenne de  $17 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Les concentrations en PM<sub>10</sub> rue du stade sont inférieures à celles mesurées sur le site de trafic Victor Hugo (moyenne de  $25 \mu\text{g.m}^{-3}$  sur la durée de la campagne).

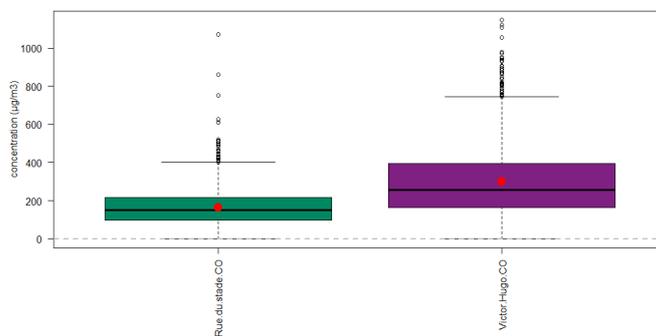
<sup>5</sup> La campagne de mesure ayant été réalisée sur une période de 50 jours, les résultats ne permettent pas de situer stricto sensu les niveaux de pollution par rapport aux valeurs limites et objectifs de qualité basés sur des éléments statistiques calculés sur l'année civile. Toutefois une estimation du risque de dépassement de ces valeurs peut être réalisée par extrapolation sur l'année puis par comparaison aux mesures fixes.

### résultats 3 → une influence des émissions de la raffinerie sur les teneurs en SO<sub>2</sub>



Les concentrations en SO<sub>2</sub> mesurées rue du stade, en moyenne de 4 µg.m<sup>-3</sup> sur la durée de la campagne **sont faibles et équivalentes** à celles mesurées sur les stations industrielles de Donges : Ampère et Pasteur. Par ailleurs, les élévations de pollution enregistrées rue du stade sont synchrones avec celles mesurées sur les sites de Pasteur et Ampère. Elles se produisent par vents de sud-est lorsque les 3 sites sont sous les vents de la raffinerie (unité de production notamment).

### résultats 4 → un contexte de niveau de fond pour le CO



La moyenne 8-horaire observée rue du stade est de 164 µg.m<sup>-3</sup> contre 298 µg.m<sup>-3</sup> pour le site de trafic Victor-Hugo. Ces concentrations mesurées rue du stade sont faibles et représentatives du niveau de fond.

## conclusions et perspectives .....une qualité de l'air satisfaisante

Cette campagne de mesures réalisée rue du stade à Donges permet de répondre aux interrogations de l'Association Dongeoise des Zones à Risques et du PPRT (ADZRP) exprimée lors de l'assemblée générale d'Air Pays de la Loire en juin 2013 quant à l'impact du passage des poids lourds.

Les niveaux de pollution en NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> mesurés font principalement état d'un contexte comparable à un site urbain légèrement influencé par le trafic de la rue, sans atteindre les niveaux observés sur un site de trafic dense, tel que Victor-Hugo à Nantes. Par ailleurs, les résultats de cette campagne sont représentatifs du contexte industriel local par la présence de la raffinerie, spécifiquement pour les concentrations en SO<sub>2</sub>. Les concentrations en CO mesurées lors de cette campagne sont représentatives du niveau de fond.

D'un point de vue réglementaire, pour les polluants suivis lors de la campagne de mesure, aucun ne fait état d'un dépassement du seuil de recommandation et d'information. Par ailleurs, le risque de dépassement des valeurs limites et objectifs de qualité sont très faibles pour les 4 polluants suivis dans le cadre de la campagne.

Compte tenu de la faiblesse des niveaux mesurés dans la rue du stade, il n'apparaît pas nécessaire de renouveler l'opération dans cette rue ni de mettre en place d'actions particulières, sachant que l'influence des émissions de la raffinerie sur les teneurs en SO<sub>2</sub> est prise en compte sur les sites industriels notamment de Pasteur et Ampère.

# introduction

La directive Européenne 2008/50/CE (annexe 3) relative à l'air ambiant indique que la surveillance doit permettre de fournir des renseignements sur le niveau d'exposition de la population générale, mais également dans les endroits où s'observent les plus fortes concentrations auxquelles la population est exposée pendant une période significative.

Dans le cadre du programme de surveillance de la qualité de l'air, Air Pays de la Loire met en œuvre, depuis 2005, en complément de mesures fixes, un suivi annuel de la qualité de l'air en situation de proximité automobile de manière cyclique dans les principales agglomérations de la Région [1][2][3][4][5].

Lors de l'assemblée générale d'Air Pays de la Loire, en juin 2013, l'Association Dongeoise des Zones à Risques et du PPRT (ADZRP) a évoqué la présence de nombreux poids lourds sur la rue du stade à Donges potentiellement source de pollution. Dans ce cadre, une campagne de mesure dans cette rue a été programmée fin 2014 afin d'évaluer la qualité de l'air dans cette rue.

Ce rapport présente ainsi les niveaux de pollution en dioxyde d'azote, monoxyde de carbone, particules PM<sub>10</sub> et dioxyde de soufre enregistrés rue du stade à Donges du 15 octobre au 3 décembre 2014.

# le dispositif mis en œuvre

## la rue du stade à Donges

Cette rue en double sens comptabilise plus de 6 333 véhicules par jour, avec une proportion de 92,5 % véhicules légers et 7,5 % de poids lourds<sup>6</sup>. Cette rue aérée est bordée de pavillons individuels.



Figure 1 : localisation du site de mesure, 63 rue du stade à Donges

## des mesures en continu

Les principaux polluants d'origine automobile ont été mesurés par analyseurs automatiques :

- les oxydes d'azote selon la norme NFX43.018 ;
- le monoxyde de carbone selon la norme NFX 43.044 ;
- les particules fines de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$  (PM<sub>10</sub>) utilisant la méthode TEOM (pesées à vibration de fréquence) ajustée à partir d'un module FDMS adapté sur les analyseurs existants et permettant de mesurer les niveaux de particules en temps réel dans leur globalité en tenant compte de la fraction volatile (essentiellement le nitrate d'ammonium) ;

Compte tenu de la proximité avec le site industriel de la raffinerie de Donges, le dioxyde de soufre a également été mesuré par analyseur automatique.

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



Figure 2 : analyseur TEOM équipé d'un module additionnel FDMS mesurant les particules PM<sub>10</sub>

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 (airplab). Ce laboratoire est accrédité COFRAC 17025 dans le domaine « chimie et matériaux de référence – mélanges de gaz » depuis le 1<sup>er</sup> août 2004.

<sup>6</sup> Données issues de la carte du bruit réalisée sur la CARENE en 2011

## la période de mesure et taux de fonctionnement

Les analyseurs ont été installés du 15 octobre au 3 décembre. Cette période de 50 jours couvre des conditions météorologiques automnales clémentes.

Le taux de validité des données, de 94,4 % est conforme aux objectifs de qualité définis dans la Directive 2008/50/CE (au moins 90 % de données saisies).

Rappel : compte tenu de la durée de la campagne de mesure, le dispositif mis en œuvre ne permet pas une comparaison stricte vis-à-vis des valeurs réglementaires (objectifs de qualité, valeurs limites), qui sont basées sur des concentrations annuelles.

## les conditions météorologiques durant la période de mesure

La température extérieure moyenne enregistrée était de 13°C, contre 11°C en moyenne ces 10 dernières années.

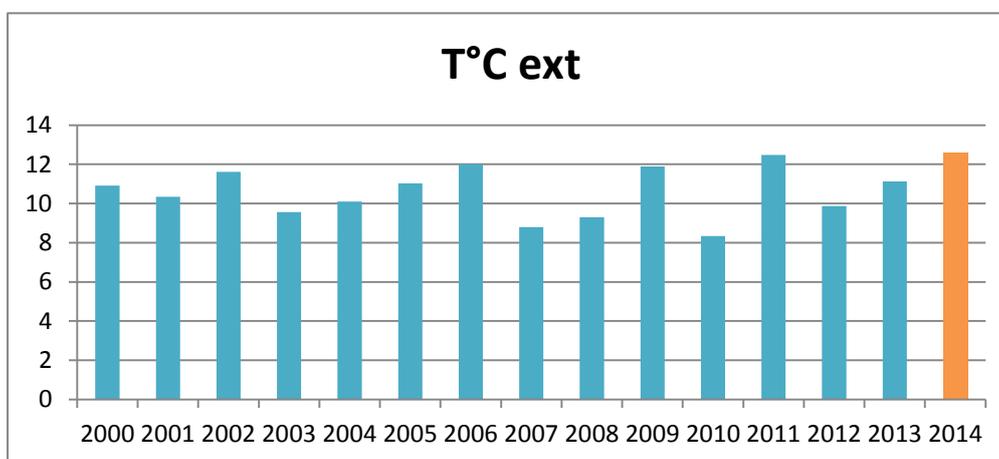
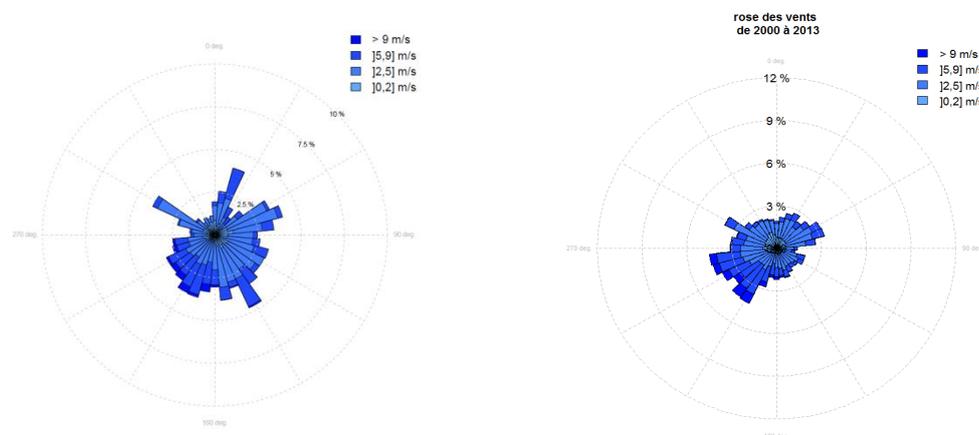


Figure 3 : température extérieure des 10 dernières années à Montoir-de-Bretagne du 15 octobre au 3 décembre

Durant la période de mesure, les vents ont soufflé majoritairement du secteur sud – sud-est contrairement aux 10 dernières années, où la rose des vents montre une prévalence des vents de sud-ouest et dans une moindre mesure de nord-est sur cette période de l'année.



Figures 4 et 5 : rose des vents sur le site de Montoir de Bretagne sur la période de mesure (à gauche) et sur les 10 dernières années (à droite)

Durant la période de mesure, les conditions météorologiques clémentes ont été propices à la dispersion des polluants. En revanche, la prévalence des vents de sud-est a placé le site de mesure sous les vents de la raffinerie plus fréquemment qu'à la normale.

# les résultats

L'analyse suivante présente la situation des niveaux de pollution sur le site de la rue du stade, dit site de proximité trafic pour les polluants suivants :

- le dioxyde d'azote, NO<sub>2</sub>
- les particules fines, PM<sub>10</sub>
- le dioxyde de soufre, SO<sub>2</sub>
- le monoxyde de carbone, CO

Les résultats sont interprétés pour comprendre l'incidence du passage des véhicules sur le niveau de pollution, ainsi que la situation de ce site vis-à-vis du contexte réglementaire.

## pollution par le dioxyde d'azote

### rue du stade : une légère influence du trafic

Pour comprendre et évaluer l'incidence du trafic sur la qualité de l'air au niveau de la rue du stade, 3 sites faisant l'objet de mesures permanentes en continu sont utilisés à titre comparatif. Ces sites sont :

- la station urbaine Léon Blum à Saint-Nazaire ;
- la station de trafic Victor-Hugo à Nantes ;
- la station industrielle proche de la raffinerie Ampère à Donges.

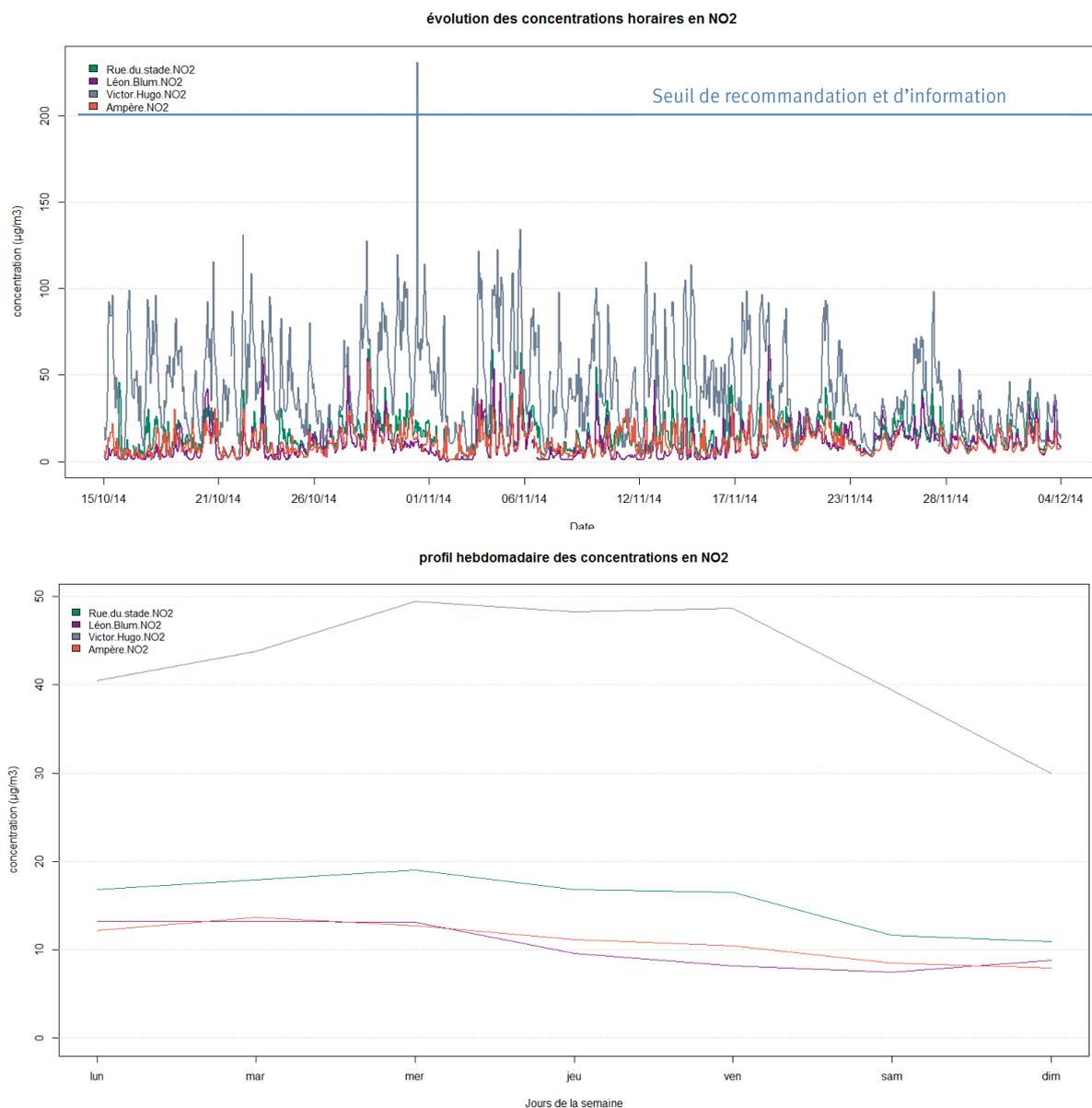


Figure 6 : évolution des concentrations horaires en NO<sub>2</sub> mesurées sur les sites de la rue du stade (vert), Station Ampère à Donges (rose), Léon Blum à Saint-Nazaire (violet) et Victor-Hugo à Nantes (gris).

Figure 7 : profil hebdomadaire des concentrations en NO<sub>2</sub> sur les sites de la rue du stade (vert), Station Ampère à Donges (rose), Léon Blum à Saint-Nazaire (violet) et Victor-Hugo à Nantes (gris).

Les figures 6 et 7 ci-dessus présentent l'évolution des données horaires et le profil journalier en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurés lors de la campagne sur les 4 sites. **Les niveaux mesurés sur la rue du stade sont faibles, et traduisent une légère influence du trafic sur la rue :**

- 63 % inférieurs à ceux mesurés sur le site de trafic Victor-Hugo (moyenne de 16 µg.m<sup>-3</sup> rue du stade contre 43 µg.m<sup>-3</sup> à Victor-Hugo),
- 5 µg.m<sup>-3</sup> de plus par rapport aux sites urbain Léon Blum et Ampère situé à proximité de la rue du stade.

## rue du stade : situation par rapport à la réglementation

La réglementation européenne définit 4 types de valeurs réglementaires : valeurs limites, seuil d'alerte, seuil d'information et objectif de qualité (cf. annexe).

La campagne de mesure ayant été réalisée sur une période courte de 50 jours, les résultats ne permettent pas directement de définir la situation des niveaux de pollution par rapport aux valeurs limites et objectifs de qualité basés sur des éléments statistiques calculés sur l'année civile.

Pour autant, sur la durée de cette campagne, **aucun dépassement du seuil de recommandation et d'information n'a été observé** rue du stade. La valeur maximale mesurée est de  $65 \mu\text{g.m}^{-3}$  le 28 octobre et demeure plus de 2 fois plus faible que le seuil d'information fixé à  $200 \mu\text{g.m}^{-3}$ .

Par ailleurs, en référence au site urbain Léon Blum, dont la concentration moyenne en dioxyde d'azote sur la période de mesure est de  $11 \mu\text{g.m}^{-3}$ , pour une moyenne annuelle de  $12 \mu\text{g.m}^{-3}$  en 2013, l'extrapolation pour la rue du stade indiquerait une moyenne annuelle de  $17 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Ainsi, **le risque de dépassement de la valeur limite annuelle fixée à  $40 \mu\text{g.m}^{-3}$  est très faible.**

## rue du stade : situation par rapport à d'autres rues de la région

Le dioxyde d'azote a principalement pour origine les émissions du trafic routier. Les émissions enregistrées au niveau de certains axes de circulation sont dépendants de deux facteurs importants :

- le trafic moyen journalier annuel (TMJA) : plus la voie est fréquentée, plus les émissions de polluants sont importantes ;
- le rapport H/L : hauteur du bâti bordant la voie de circulation par rapport à la largeur de la voie de circulation. Ce rapport est un indicateur de l'encaissement, ainsi, plus la voie est encaissée, plus la dispersion des polluants est limitée.

Concernant la rue du stade, étant donnée l'absence de bâti bordant directement la voie de circulation, le rapport H/L est nul.

La figure 8 représente les moyennes annuelles en dioxyde d'azote en fonction du rapport H/L pour des stations de typologie trafic, le volume des sphères étant proportionnel au TMJA.

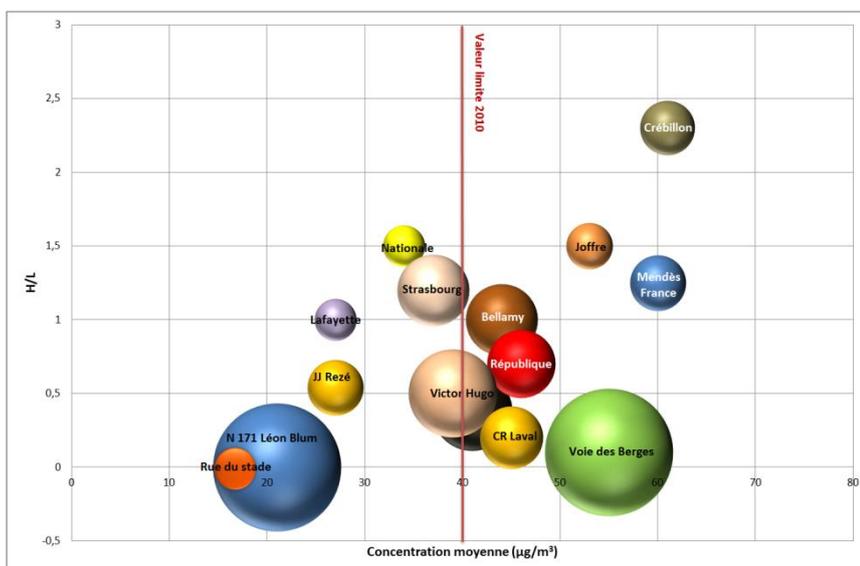


Figure 8 : représentation des moyennes annuelles en  $\text{NO}_2$  en fonction du rapport hauteur H/L de rue pour les stations trafic (données 2011).

Ce graphique indique que l'élévation de la pollution peut être liée à la configuration particulièrement encaissée de certaines rues (rue Crébillon à Nantes, Mendès France au Mans). Pour d'autres voies de circulation, le fort trafic peut être à l'origine des niveaux de  $\text{NO}_2$  enregistrés (voie des Berges à Angers, boulevard Léon Blum à Saint-Nazaire).

La configuration aérée de la rue et le moindre trafic malgré la présence significative de poids lourds expliquent les faibles niveaux de concentrations en dioxyde d'azote mesurés.

## pollution par les particules fines PM10

### rue du stade : peu d'influence du trafic

Pour comprendre et évaluer l'influence du trafic sur la qualité de l'air au niveau de la rue du stade, 3 sites faisant l'objet de mesures permanentes en continu sont utilisés à titre comparatif :

- la station urbaine Léon Blum à Saint-Nazaire ;
- la station de trafic Victor-Hugo à Nantes ;
- la station industrielle proche de la raffinerie Parscau du Plessis à Donges.

La figure 9 présente l'évolution des concentrations horaires en particules fines PM10 mesurées lors de la campagne de mesure sur les sites nommés précédemment.

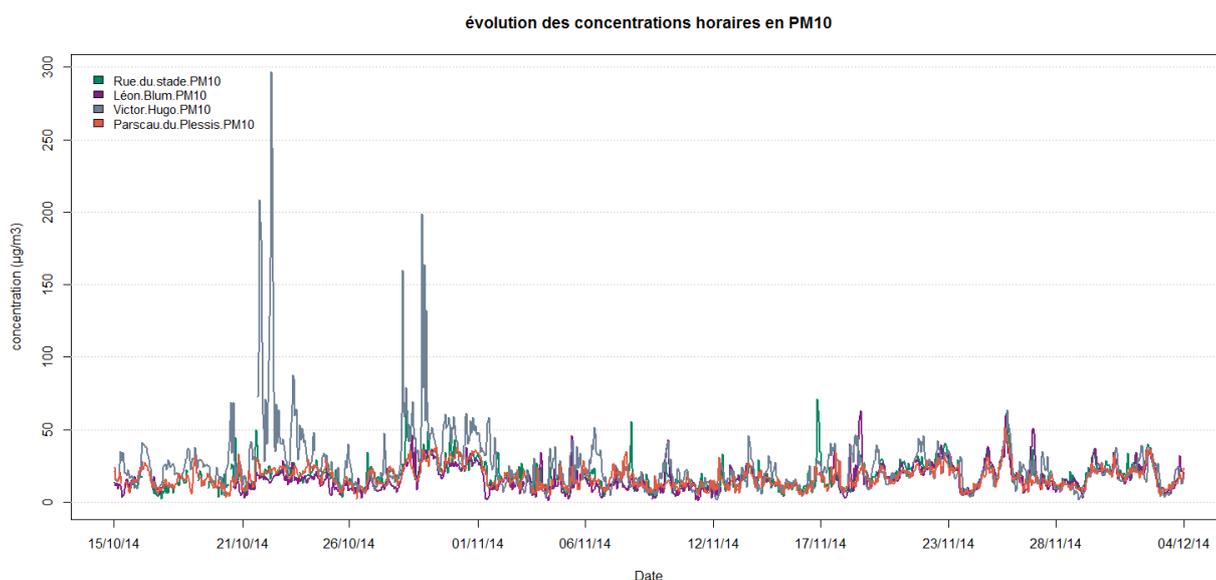


Figure 9 : évolution des concentrations horaires en PM10 mesurées sur les sites de la rue du stade (vert), Station Parscau du Plessis à Donges (rose), Léon Blum à Saint-Nazaire (violet) et Victor-Hugo à Nantes (gris).

Les concentrations en PM10 rue du stade ( $18 \mu\text{g.m}^{-3}$  en moyenne sur la période d'étude) demeurent faibles et sont 38 % inférieures à celles mesurées sur le site de trafic Victor-Hugo dont la moyenne est de  $25 \mu\text{g.m}^{-3}$  sur la durée de la campagne.

Ces concentrations sont comparables au site urbain de Léon Blum (moyenne de  $17 \mu\text{g.m}^{-3}$ ) et plus localement au site industriel de Parscau du Plessis qui enregistre également une concentration en PM10 moyenne de  $17 \mu\text{g.m}^{-3}$ .

L'élévation temporelle est synchrone entre la rue du stade et le site urbain Léon Blum et indique une influence des conditions météorologiques générales sur l'évolution des teneurs en PM10.

### rue du stade : situation par rapport à la réglementation

Sur la durée de cette campagne, aucun dépassement du seuil de recommandation et d'information ( $50 \mu\text{g.m}^{-3}$  - moyenne 24 horaire) n'a été observé rue du stade, sur le site Léon Blum et celui de Parscau du Plessis. A titre informatif, le site Victor-Hugo enregistre quant à lui 67 dépassements de ce seuil de recommandation durant la période de mesure.

La campagne de mesure ayant été réalisée sur une période courte de 50 jours, les résultats ne permettent pas de situer stricto sensu les niveaux de pollution par rapport aux valeurs limites et objectifs de qualité basés sur des éléments statistiques calculés sur l'année civile. Toutefois, une estimation du risque de dépassement de ces valeurs peut être réalisée par extrapolation sur l'année puis par comparaison aux mesures fixes.

En référence au site urbain Léon Blum, dont la concentration moyenne en PM10 sur la période de mesure est de  $17 \mu\text{g.m}^{-3}$ , pour une moyenne annuelle de  $13 \mu\text{g.m}^{-3}$  en 2013, l'extrapolation pour la rue du stade indiquerait une moyenne annuelle de  $14 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Ainsi, les risques de dépassement de l'objectif de qualité fixé à  $30 \mu\text{g.m}^{-3}$  et de la valeur limite fixée à  $40 \mu\text{g.m}^{-3}$  sont très faibles.

## pollution par le dioxyde de soufre

### rue du stade : l'influence de la raffinerie

Compte tenu de la proximité de la raffinerie Total, pour comprendre et évaluer la qualité de l'air au niveau de la rue du stade, 2 sites industriels faisant l'objet de mesures permanentes en continu sont utilisés à titre comparatif. Ces sites sont :

- la station industrielle Ampère à Donges ;
- la station industrielle Pasteur à Donges.

La figure 10 présente l'évolution des concentrations horaires en dioxyde de soufre mesurées lors de la campagne de mesure sur les sites nommés précédemment.

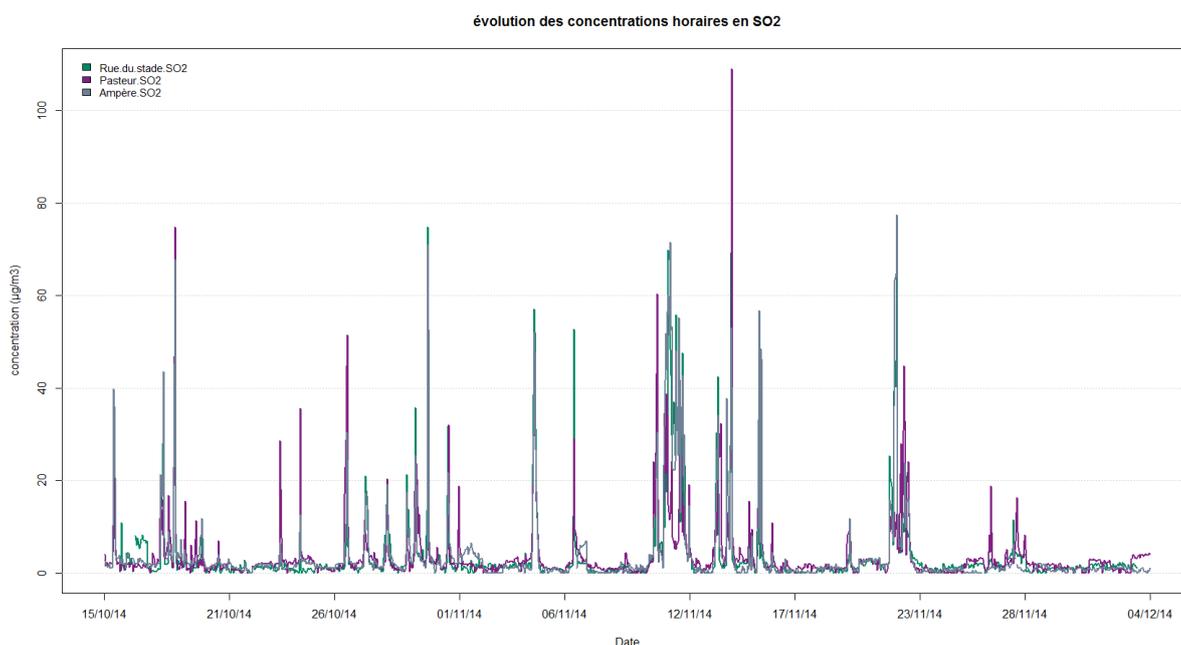


Figure 10 : évolution des concentrations horaires en SO<sub>2</sub> mesurées sur les sites de la rue du stade (vert), Station Pasteur à Donges (violet) et Ampère à Donges (gris).

Les concentrations mesurées rue du stade, en moyenne de 4 µg.m<sup>-3</sup> sur la durée de la campagne **sont faibles et identiques** à celles mesurées sur les stations industrielles de Donges : Ampère et Pasteur. Par ailleurs, les élévations des niveaux en SO<sub>2</sub> sont synchrones entre les 3 stations. Cette observation est justifiée dans la mesure où les sites sont dans le même axe par rapport à la raffinerie (cf. carte page suivante).



Figure 11 : roses de pollution en SO<sub>2</sub> sur la rue du stade, stations Pasteur et Ampère à Donges.

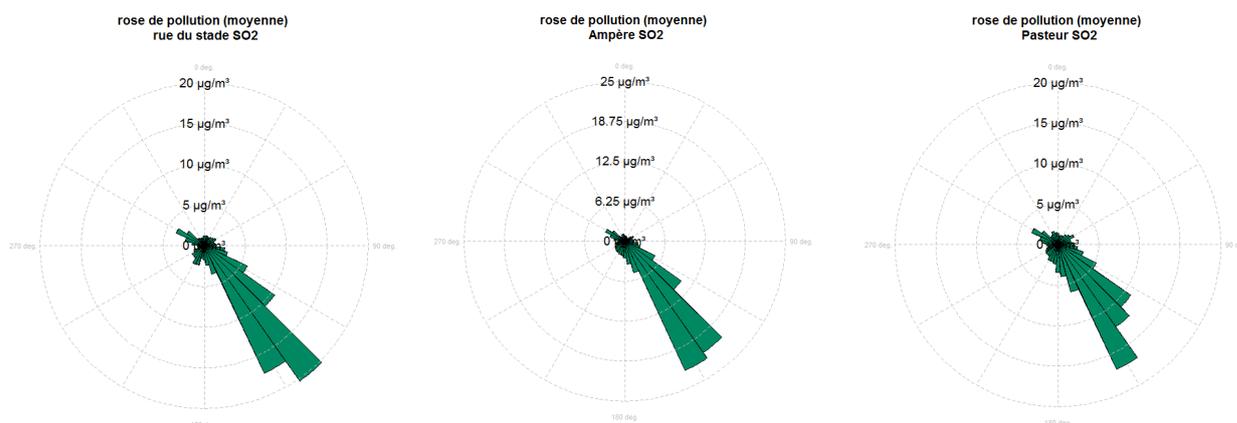


Figure 12: roses de pollution en SO<sub>2</sub> sur la rue du stade, rue Pasteur à Donges et André d'Ampère à Donges

Les figures 11 et 12 représentent les roses de pollution pour le dioxyde de soufre calculées sur les 3 sites. Ce type de graphique indique les niveaux de SO<sub>2</sub> en fonction de la direction des vents enregistrés par Météo France à Gron. Sur un site donné, il permet de savoir sous quelle direction de vents les niveaux sont les plus élevés. Les niveaux les plus élevés sont enregistrés par vents de sud-est lorsque les sites sont sous les vents de la raffinerie et notamment des unités de production.

Les concentrations maximales mesurées sur les 3 sites lorsque les sites sont sous les vents de la raffinerie sont comparables (20 µg.m<sup>-3</sup> rue du stade, 22 µg.m<sup>-3</sup> rue André d'Ampère et 17 µg.m<sup>-3</sup> rue Pasteur. Le niveau de pollution en SO<sub>2</sub> rue du stade est ainsi caractéristique de l'environnement industriel lié à la raffinerie Total.

### rue du stade : situation par rapport à la réglementation

Sur la durée de cette campagne, aucun dépassement du seuil de recommandation et d'information (300 µg.m<sup>-3</sup> - moyenne horaire) n'a été observé rue du stade, rue André d'Ampère et rue Pasteur.

Par ailleurs, en référence au site Ampère, dont la concentration est identique à la rue du stade, les risques de dépassement de l'objectif annuel de qualité fixé à 50 µg.m<sup>-3</sup> et des valeurs limites sont très faibles.

## pollution par le monoxyde de carbone

### rue du stade : représentative du niveau de fond

Pour comprendre et évaluer l'incidence du passage des véhicules et poids lourds sur la qualité de l'air rue du stade, la station de trafic Victor-Hugo à Nantes a été utilisée à titre de comparaison.

La figure 13 présente la distribution des données horaires en monoxyde de carbone mesurées lors de la campagne de mesure, sur les 2 sites à Donges.

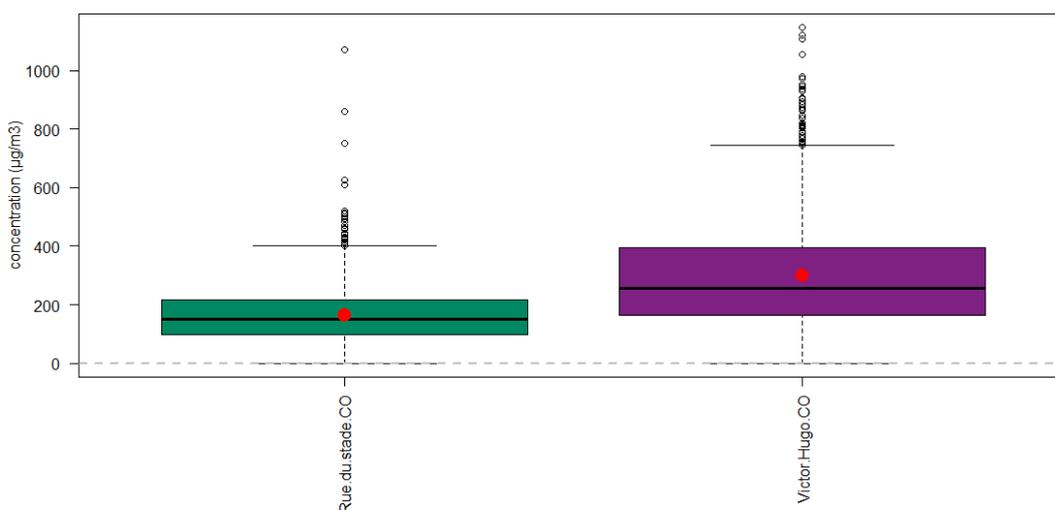


Figure 13 : distribution des moyennes 8-horaires journalières en monoxyde de carbone rue du stade à Donges et boulevard Victor-Hugo à Nantes

La moyenne 8-horaires observée rue du stade est de  $164 \mu\text{g.m}^{-3}$  contre  $298 \mu\text{g.m}^{-3}$  pour le site de trafic Victor-Hugo. Ces concentrations mesurées rue du stade sont faibles et représentatives du niveau de fond.

### rue du stade : situation par rapport à la réglementation

Les moyennes maximales 8-horaires journalières mesurées sur la campagne de mesure sont de  $602 \mu\text{g.m}^{-3}$  pour la rue du stade et  $731 \mu\text{g.m}^{-3}$  pour le site Victor-Hugo, soit plus de 10 fois inférieures à la valeur limite fixée à  $10\,000 \mu\text{g.m}^{-3}$  en moyenne 8-horaire maximale journalière. Sur l'année 2013, la moyenne 8-horaire maximale pour le site de Victor-Hugo est de  $1\,371 \mu\text{g.m}^{-3}$ , ce qui par extrapolation pour la rue du stade impliquerait une valeur de  $1\,129 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Le risque de dépassement annuel de la valeur limite sur la rue du stade est donc très faible.

# conclusions et perspectives

Lors de l'assemblée générale d'Air Pays de la Loire, en juin 2013, l'Association Dongeoise des Zones à Risques et du PPRT (ADZRP) a évoqué la présence de nombreux poids lourds sur la rue du stade à Donges potentiellement source de pollution. Dans ce cadre, une campagne de mesure dans cette rue a été programmée en fin 2014. Les polluants considérés sur cette période sont caractéristiques du trafic et de l'environnement industriel de proximité : dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), particules fines PM<sub>10</sub>, monoxyde de carbone (CO), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). Cette campagne a permis de dégager les conclusions suivantes :

Les **concentrations en NO<sub>2</sub>** mesurées rue du stade sont faibles et **légèrement influencées par le passage routier de la rue**. Les niveaux mesurés en NO<sub>2</sub> sont toutefois 63 % plus faibles que le site trafic de Victor-Hugo à Nantes.

Les **concentrations en PM<sub>10</sub>** sont comparables à celles d'un site urbain de Saint-Nazaire. **L'influence du trafic routier n'est pas visible de façon significative** durant la période de mesure.

Concernant le SO<sub>2</sub>, les concentrations mesurées sont faibles et équivalentes à celles mesurées sur les sites industriels à proximité de la rue du stade (Ampère et Pasteur). **Le niveau de pollution est ainsi caractéristique de l'environnement industriel de Donges**, lié aux émissions de la raffinerie Total (niveaux plus élevés mesurés par vents de sud-est lorsque les sites sont sous les vents des unités de production).

Enfin, les **concentrations en CO** mesurées lors de cette campagne sont **représentatives du niveau de fond**.

D'un point de vue réglementaire, pour les polluants suivis lors de la campagne de mesure, **aucun ne fait état d'un dépassement du seuil de recommandation et d'information et du seuil d'alerte**. Par ailleurs, **les risques de dépassement des valeurs limites et objectifs de qualité sont très faibles pour les 4 polluants suivis dans le cadre de cette campagne**.

Compte tenu de la faiblesse des niveaux mesurés dans la rue du stade, il n'apparaît pas nécessaire de renouveler l'opération dans cette rue, ni de mettre en place d'actions particulières, sachant que l'influence des émissions de la raffinerie sur les teneurs en SO<sub>2</sub> est prise en compte sur les sites industriels notamment de Pasteur et Ampère.

# annexes

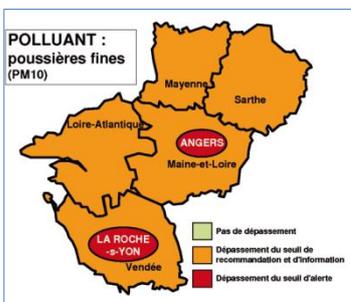
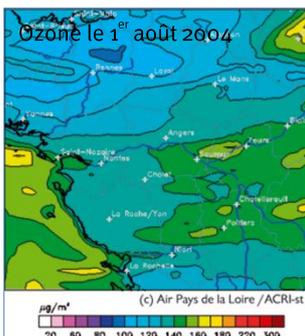
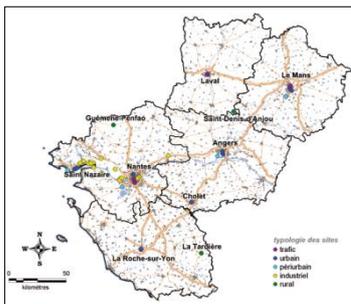
- annexe 1 : Air Pays de la Loire
- annexe 2 : techniques d'évaluation
- annexe 3 : types des sites de mesure
- annexe 4 : polluants
- annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2014

## annexe 1 : Air Pays de la Loire

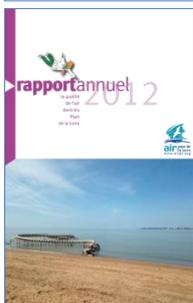
Dotée d'une solide expertise riche de trente ans d'expérience, Air Pays de la Loire est agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie pour surveiller la qualité de l'air de la région des Pays de la Loire. Air Pays de la Loire regroupe de manière équilibrée l'ensemble 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



### informer pour prévenir



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

Fonctionnant 24 heures sur 24, le dispositif permanent de surveillance est constitué d'une quarantaine 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 politiques 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 sa plateforme IRIS.

#### pics de pollution : une vigilance permanente

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

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

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

## annexe 2 : techniques d'évaluation

### mesures



#### les sites fixes

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



#### les laboratoires mobiles

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

## annexe 3 : types des sites de mesure

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



### sites 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.



### 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.



### sites industriels

Les sites industriels sont localisés de façon à être soumis aux rejets atmosphériques des établissements industriels ; ils caractérisent la pollution maximale due à ces sources fixes.

## annexe 4 : polluants

### les oxydes d'azote (NOx)

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

Le monoxyde d'azote présent dans l'air inspiré passe à travers les alvéoles pulmonaires, se dissout dans le sang où il limite la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés.

Le dioxyde d'azote pénètre dans les voies respiratoires profondes. Il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants. Aux concentrations rencontrées habituellement, le dioxyde d'azote provoque une hyperréactivité bronchique chez les asthmatiques.

### les particules fines (ou poussières)

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

La profondeur de pénétration des particules dans l'arbre pulmonaire est directement liée à leurs dimensions, les plus grosses étant arrêtées puis éliminées au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures. Le rôle des particules en suspension a été montré dans certaines atteintes fonctionnelles respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les sujets sensibles (enfants, bronchitiques chroniques, asthmatiques...).

Certains hydrocarbures aromatiques polycycliques portés par les particules rejetées par les véhicules sont classés comme probablement cancérogènes chez l'homme.

### le monoxyde de carbone (CO)

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

Le CO est dangereux car non décelable. Son effet toxique se manifeste à de très faibles concentrations en exposition prolongée. Le CO est principalement un poison sanguin. Il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins. Les premiers symptômes de l'intoxication sont les seuls signaux d'alarme : maux de tête, une vision floue, des malaises légers, des palpitations. Si les concentrations de CO sont élevées, l'intoxication se traduit par des nausées, des vomissements, des vertiges ou, plus grave, un évanouissement puis la mort. La gravité de l'intoxication dépend de la quantité de CO fixé par l'hémoglobine. Elle est donc liée à plusieurs facteurs : la concentration de CO dans l'air, la durée d'exposition et le volume respiré.

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

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

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant, notamment pour l'appareil respiratoire. Les fortes pointes de pollution peuvent déclencher une gêne respiratoire chez les personnes sensibles (asthmatiques, jeunes enfants...). Les efforts physiques intenses accroissent les effets du dioxyde de soufre. Aux concentrations habituellement observées dans l'environnement, une très grande proportion du dioxyde de soufre inhalé est arrêtée par les sécrétions muqueuses du nez et des voies respiratoires supérieures. Le dioxyde de soufre qui atteint le poumon profond, passe dans la circulation sanguine puis est éliminé par voie urinaire. Des études épidémiologiques ont montré qu'une hausse des taux de dioxyde de soufre s'accompagnait notamment d'une augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.

## annexe 5 : seuils de qualité de l'air 2014

TYPE DE SEUIL (µg/m³)	DONNÉE DE BASE	POLLUANT												
		Ozone	Dioxyde d'azote	Oxydes d'azote	Poussières (PM10)	Poussières (PM2.5)	Plomb	Benzène	Monoxyde de carbone	Dioxyde de soufre	Arsenic	Cadmium	Nickel	Benzo(a)pyrène
décret 2010-1250 du 21/10/2010														
valeurs limites	moyenne annuelle	-	40	30 <sup>(1)</sup>	40	26 <sup>(2)</sup>	0,5	5	-	20 <sup>(3)</sup>	-	-	-	-
	moyenne hivernale	-	-	-	-	-	-	-	-	20 <sup>(3)</sup>	-	-	-	-
	moyenne journalière	-	-	-	50 <sup>(3)</sup>	-	-	-	-	125 <sup>(4)</sup>	-	-	-	-
	moyenne 8-horaire maximale du jour	-	-	-	-	-	-	-	10 000	-	-	-	-	-
	moyenne horaire	-	200 <sup>(5)</sup>	-	-	-	-	-	-	350 <sup>(6)</sup>	-	-	-	-
seuils d'alerte	moyenne horaire	240 <sup>(7)</sup> 1 <sup>er</sup> seuil : 240 <sup>(8)</sup> 2 <sup>ème</sup> seuil : 300 <sup>(8)</sup> 3 <sup>ème</sup> seuil : 360	400 <sup>(8)</sup> 200 <sup>(9)</sup>	-	-	-	-	-	-	500 <sup>(8)</sup>	-	-	-	-
	moyenne 24-horaire	-	-	-	80 <sup>(10)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
seuils de recommandation et d'information	moyenne horaire	180	200	-	-	-	-	-	-	300	-	-	-	-
	moyenne 24-horaire	-	-	-	50 <sup>(10)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
objectifs de qualité	moyenne annuelle	-	40	-	30	10	0,25	2	-	50	-	-	-	-
	moyenne journalière	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	moyenne 8-horaire maximale du jour	120 <sup>(11)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	moyenne horaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AOT 40	6000 <sup>(1)(12)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
valeurs cibles	AOT 40	18 000 <sup>(1)(13)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	moyenne annuelle	-	-	-	-	20	-	-	-	-	0,006 <sup>(9)</sup>	0,005 <sup>(9)</sup>	0,02 <sup>(15)</sup>	0,001 <sup>(15)</sup>
	moyenne 8-horaire maximale du jour	120 <sup>(14)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) pour la protection de la végétation

(2) valeur intégrant la marge de tolérance applicable en 2014 : 1 (valeur applicable en 2015 : 25)

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

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

(5) à ne pas dépasser plus de 18h par an (percentile 99,8 annuel)

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

(7) pour une protection sanitaire pour toute la population, en moyenne horaire

(8) dépassé pendant 3h consécutives

(9) 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

(10) depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012

(11) pour la protection de la santé humaine : maximum journalier de la moyenne sur 8 heures, calculé sur une année civile

(12) calculé à partir des valeurs enregistrées sur 1 heure de mai à juillet

(13) en moyenne sur 5 ans, calculé à partir des valeurs enregistrées sur 1 heure de mai à juillet

(14) pour la protection de la santé humaine : maximum journalier de la moyenne sur 8 heures, à ne pas dépasser plus de 25 j par an en moyenne sur 3 ans

(15) à compter du 31 décembre 2012

**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.

**valeur cible** : niveau de pollution fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

## définitions

année civile	période allant du 1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre
AOT40	somme des différences entre les moyennes horaires supérieures à 80 µg/m <sup>3</sup> et 80 µg/m <sup>3</sup> , calculée sur l'ensemble des moyennes horaires mesurées entre 8 h et 20 h de mai à juillet
heure TU	heure exprimée en Temps Universel (= heure solaire)
hiver	période allant du 1 <sup>er</sup> octobre au 31 mars
métaux	arsenic, cadmium, nickel, plomb
moyenne 8-horaire	moyenne sur 8 heures
percentile x	niveau de pollution respecté par x % des données de la série statistique considérée
taux de représentativité	pourcentage de données valides sur une période considérée
valeur cible	niveau de pollution fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement, à atteindre là dans la mesure du possible sur une période donnée
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
valeur limite	niveau maximale 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 de recommandation et 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
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

# airpays 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](mailto:contact@airpl.org)**

