



## Association pour la mesure de la pollution atmosphérique de l'Auvergne



### Campagne de mesure de la pollution atmosphérique à Saint-Jacques, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme)

*2 septembre – 14 novembre 2013*



## **A<sub>t</sub>mo Auvergne**

25 rue des Ribes

63170 AUBIÈRE

Tél. : 04 73 34 76 34

Fax : 04 73 34 33 56

Mél : [contact@atmoauvergne.asso.fr](mailto:contact@atmoauvergne.asso.fr)

Site Internet : <http://www.atmoauvergne.asso.fr>

Réf. JL/2014.01/01

Rédaction : Jérôme LACROIX – Approbation : Serge Pellier

# SOMMAIRE

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | INTRODUCTION – CONTEXTE DE LA CAMPAGNE.....  | 3  |
| 2 | METHODOLOGIE ET CONFIGURATION DE LA CAMPAGNE DE MESURE.....  | 3  |
|   | 2.1 Implantation.....  | 3  |
|   | 2.2 Techniques de mesure .....   | 4  |
|   | 2.3 Sites de référence du réseau de stations fixes d'Atmo Auvergne .....                             | 4  |
| 3 | CONTEXTE METEOROLOGIQUE DURANT LA CAMPAGNE .....   | 5  |
| 4 | EXPLOITATION DES RESULTATS.....  | 6  |
|   | 4.1 Mesures de dioxyde d'azote .....   | 6  |
|   | 4.2 Mesures des particules en suspension PM10.....   | 8  |
|   | 4.3 Mesures de dioxyde de soufre, de monoxyde de carbone et de benzène.....                          | 9  |
|   | 4.4 Tableau récapitulatif .....  | 10 |
| 5 | CONCLUSION.....  | 11 |
| 6 | ANNEXES .....  | 12 |
|   | 6.1 Annexe 1 : Polluants mesurés : leurs sources et leurs effets sur la santé et sur l'environnement | 12 |
|   | 6.2 Annexe 2 : références normatives .....   | 13 |
|   | <i>Terminologie</i> .....  | 13 |
|   | <i>Critères nationaux de la qualité de l'air</i> .....   | 14 |

## 1 Introduction – Contexte de la campagne

Dans le cadre des échanges entre la ville de Clermont-Ferrand et les représentants associatifs des quartiers, les habitants du quartier Saint-Jacques ont émis le souhait d'un suivi de la qualité de l'air aux abords de la place Henri Dunant. Le quartier Saint-Jacques est en effet densément peuplé, essentiellement constitué de grands ensembles, regroupant près de 15 000 habitants.

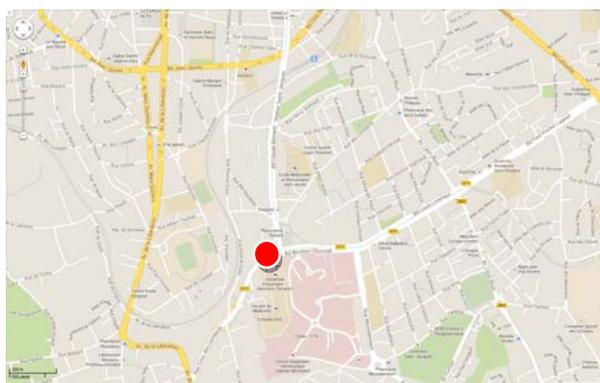
Atmo Auvergne a répondu favorablement à cette demande afin d'évaluer la qualité de l'air à cet endroit et un moyen mobile a été installé entre le 2 septembre et le 14 novembre 2013 dans le quartier Saint Jacques, sur le terre-plein central, en face de la faculté de médecine.

Des mesures d'oxydes d'azote, de particules en suspension PM10, de benzène, de monoxyde de carbone et de dioxyde de soufre ont été réalisées.

## 2 Méthodologie et configuration de la campagne de mesure

### 2.1 Implantation

Le moyen mobile de l'association a été implanté au niveau de la place Henri Dunant et de la rue Nouvelle des Liondards. De par sa proximité avec les voies de circulation et le trafic important à cet endroit, il peut être considéré comme un site de proximité automobile.



Source Google map



Emplacement du laboratoire mobile de mesure d'Atmo Auvergne dans le quartier Saint-Jacques à Clermont-Ferrand du 2 septembre au 14 novembre 2013



Dans la présente étude, les stations de référence choisies correspondent à certains sites fixes de l'agglomération clermontoise :

- les stations **urbaines** de Lecoq située dans le jardin Lecoq et équipée de mesures d'oxydes d'azote, de particules en suspension PM10 et d'ozone, et de Montferrand, située dans la cour d'une école, également équipée pour des mesures d'oxydes d'azote, de particules en suspension PM10 et d'ozone. Les stations urbaines permettent le suivi de l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits "de fond" dans les centres urbains,
- la station de **proximité automobile** de l'Esplanade de la Gare à Clermont-Ferrand, située à l'angle du boulevard Fleury et de l'avenue des Paulines, équipée pour des mesures d'oxydes d'azote, de particules en suspension PM10 et PM2.5 et de composés organiques volatils (BTX : benzène, toluène, xylènes).
- la station de **proximité automobile** de Chamalières, située au niveau du Carrefour Europe, équipée pour des mesures d'oxydes d'azote, de particules en suspension PM10. L'objectif de ces stations « trafic » est de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives du niveau maximum d'exposition auquel la population, située en proximité d'une infrastructure routière, est susceptible d'être exposée.

Les données de dioxyde de soufre seront comparées aux moyennes mensuelles et annuelles 2010 à 2011 issues du site de proximité automobile de l'Esplanade de la Gare à Clermont-Ferrand.



### 3 Contexte météorologique durant la campagne

Les conditions météorologiques rencontrées lors de la campagne de mesure issues des observations réalisées par Météo-France sur les stations auvergnates sont indiquées ci-dessous :

- **Septembre 2013** : L'ensoleillement est un peu timide, les températures moyennes sont légèrement plus douces que la normale et les précipitations assez contrastées. A Clermont-Ferrand, les vents calmes et faibles dominent avec une orientation générale nord-sud. Aucun vent fort n'a été noté ce mois-ci.
- **Octobre 2013** : Les températures sont plutôt douces pour la saison avec des moyennes supérieures de presque 2°C aux normales. L'ensoleillement quant à lui a été déficitaire de plus de 15 %. Les vents de sud à sud-est sont plus fréquents que d'ordinaire à Clermont-Ferrand avec 35 % au lieu de 28 %.
- **Novembre 2013** : Le mois a été très perturbé avec une première offensive neigeuse dans le Massif Central. Les températures moyennes ont été inférieures aux normales, en particulier à cause de la fraîcheur de la deuxième partie de novembre. L'ensoleillement a été déficitaire et quelques passages de vents forts sont à noter.

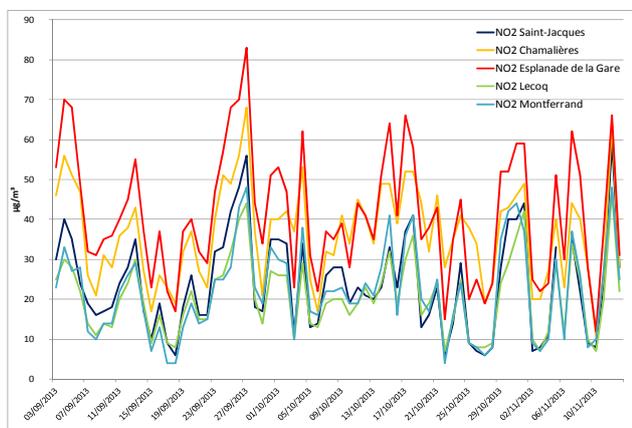
## Exploitation des résultats

### 3.1 Mesures de dioxyde d'azote

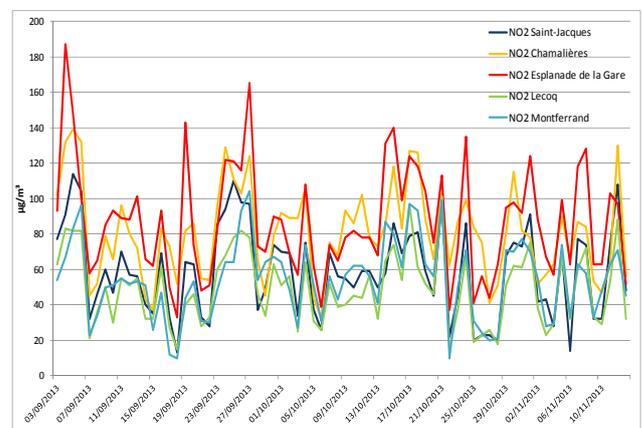
Les valeurs correspondantes observées sur les analyseurs automatiques des stations de référence sont reportées, lorsqu'elles sont disponibles. La comparaison des mesures avec les critères réglementaires nationaux relatifs aux concentrations en polluants dans l'air ambiant (voir annexe 2) est également réalisée. Les concentrations sont exprimées en microgrammes par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### Évolution temporelle des moyennes journalières et maxima horaires journaliers et comparaison avec les critères réglementaires

Les moyennes journalières et maxima horaires journaliers des concentrations en dioxyde d'azote, mesurées sur le site de Saint-Jacques et sur les autres stations de référence sont présentés sur les graphiques ci-après.



Concentrations journalières en dioxyde d'azote sur le site de Saint-Jacques et sur les stations de référence du 2 septembre au 14 novembre 2013



Maxima horaires journaliers en dioxyde d'azote sur le site de Saint-Jacques et sur les stations de référence du 2 septembre au 14 novembre 2013

Avec une moyenne de dioxyde d'azote de  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , les teneurs mesurées sur le site de Saint-Jacques sont supérieures à celles relevées sur les stations de mesure urbaines de Lecoq et de Montferrand dont les valeurs moyennes sur la période sont respectivement de  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et de  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Par contre, la concentration moyenne à Saint-Jacques est bien inférieure aux mesures des deux sites de proximité automobile de l'Esplanade de la Gare et de Chamalières dont les moyennes calculées sur la période sont respectivement de  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et de  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

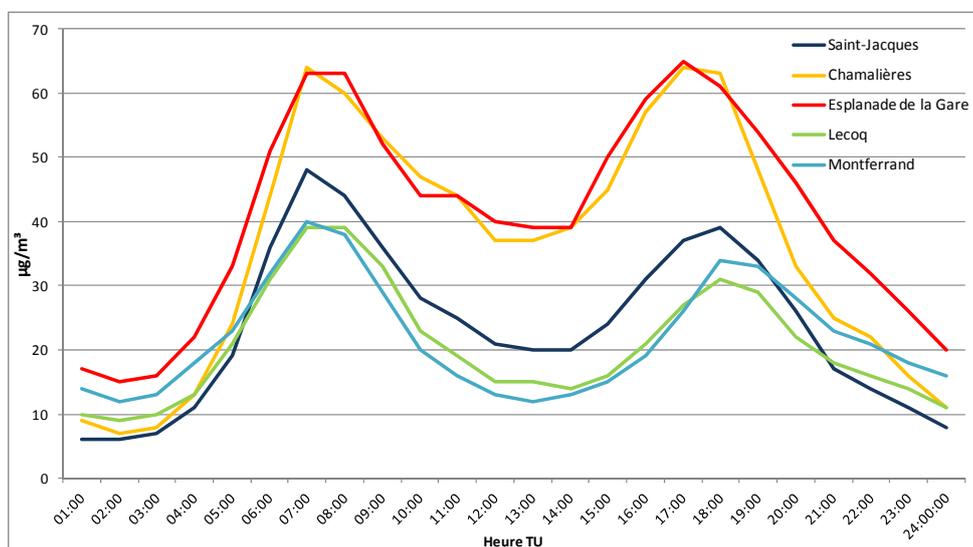
En termes de maxima horaires, qui témoignent de la pollution de pointe, le site investigué apparaît plus exposé que ceux de Lecoq et de Montferrand, mais il l'est nettement moins que les deux sites de proximité automobile.

Le moyen mobile, bien qu'implanté sur un terre-plein central à proximité directe des voies de circulation, apparaît donc moins soumis à la pollution azotée que sur les deux sites trafic de l'agglomération clermontoise. Le caractère dégagé de l'emplacement permet probablement une meilleure dispersion des polluants.

Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine pour le dioxyde d'azote concernent la pollution de fond ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) et les valeurs de pointe (18 dépassements autorisés du seuil horaire de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Bien que la durée de la campagne n'autorise pas une stricte confrontation avec des critères normatifs établis pour une année entière, la comparaison avec le dispositif pérenne permet d'estimer les risques de dépassement. Ces deux valeurs limites sont respectées sur les stations fixes urbaines auvergnates chaque année, et donc très vraisemblablement également sur le site de Saint-Jacques.

## Profil journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote

Le profil moyen journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote mesurées sur le site de Saint-Jacques et sur les stations de référence est présenté sur la figure suivante. Les concentrations sont exprimées en microgrammes par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



Profil journalier moyen des concentrations en dioxyde d'azote sur le site de Saint-Jacques et sur les stations de référence du 2 septembre au 14 novembre 2013

Sur l'ensemble des points de mesure en zone urbaine (qu'il s'agisse de station de fond et de proximité automobile), le profil journalier des concentrations horaires présente deux maxima, l'un autour de 8 heures et le second en début de soirée. Cette allure typique s'explique conjointement par les évolutions au cours de la journée :

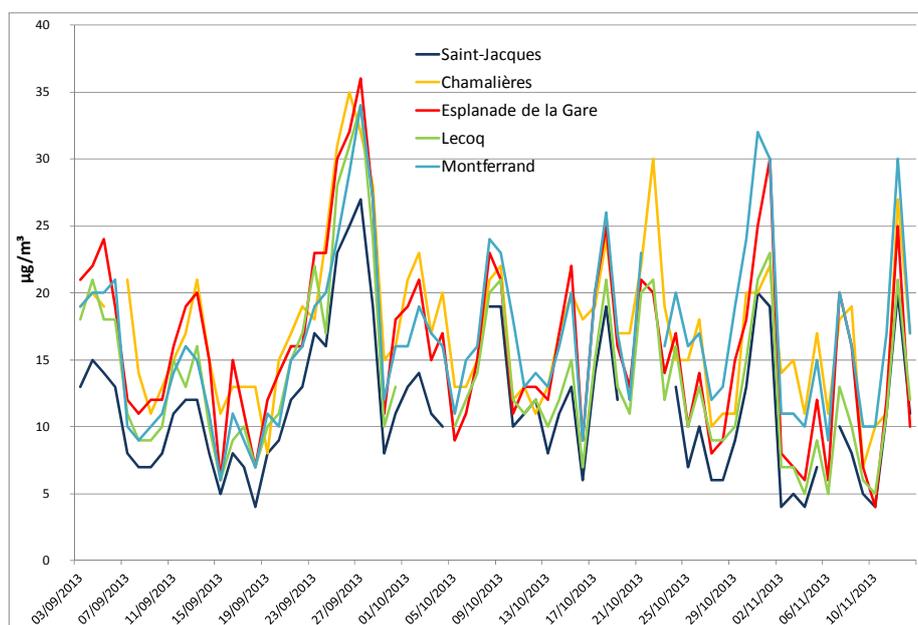
- des migrations pendulaires (pointes de trafic du matin et du soir qui correspondent aux déplacements domicile-travail),
- de la capacité dispersive de l'atmosphère, généralement plus importante en milieu de journée.

Le profil des concentrations enregistrées pendant la campagne dans le quartier Saint-Jacques à Clermont-Ferrand met en évidence l'impact des émissions de dioxyde d'azote par la circulation automobile. Cependant, malgré une proximité directe des voies de circulation, les valeurs enregistrées ne sont pas aussi élevées que sur les deux sites trafic de l'agglomération.

Les données SMTC modèle de trafic de 2008 évaluent le trafic moyen journalier annuel (TMJA = nombre moyen de véhicule circulant sur un axe). Ces données mettent en avant une circulation plus importante au niveau de l'Esplanade de la Gare et du carrefour Europe à Chamalières (respectivement 21 690 et 25 180 véhicules par jour) par rapport au site de Saint-Jacques (18 210 véhicules). Les écarts de valeurs avec les sites de proximité automobile ne s'expliquent pas seulement par la différence de circulation, mais également par la topographie de l'emplacement. En effet, la zone, relativement dégagée autour du moyen mobile (rue large, espace important, habitations individuelles peu élevées ou grands ensembles bien ventilés...) offre la possibilité d'une meilleure dispersion des polluants.

### 3.2 Mesures des particules en suspension PM10

Note : Un dysfonctionnement de l'analyseur PM10 du moyen mobile a entraîné l'absence de données en octobre, entre le 4 et le 7 puis du 20 au 23.



Concentrations journalières en particules PM10 sur le site de Saint-Jacques et sur les stations de référence du 2 septembre au 14 novembre 2013

Les moyennes journalières en particules PM10 sur le site de Saint-Jacques lors de cette campagne de mesure ont un profil similaire à celles des sites de référence. Cependant, les valeurs relevées par le laboratoire mobile sont inférieures à celles enregistrées sur les quatre sites fixes de l'agglomération clermontoise. Contrairement au dioxyde d'azote pour lequel la courbe de Saint-Jacques est située entre celles des stations urbaines et de proximité automobile, la courbe des concentrations moyennes journalières en particules PM10 ne dépasse quasiment jamais les courbes des stations de référence (quel que soit la typologie du site de mesure).

L'emplacement choisi pour cette campagne de mesure semble moins exposé à la pollution particulaire. Les valeurs relevées à Saint-Jacques, inférieures à celles des autres sites clermontois, traduisent une meilleure dispersion des polluants au niveau de la place Henri Dunant, rendue possible grâce à des rues plus dégagées (voies de circulations larges, place, habitations individuelles et grands ensembles bien ventilés).

Lors de la période de l'étude, aucun épisode durable de pollution aux particules et aucun dépassement du seuil journalier de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'est à déplorer. Cependant, ces dépassements sont majoritairement constatés pendant la période hivernale allant de décembre à mars. Il est donc probable que le seuil de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière soit dépassé sur ce site lors d'épisodes de pollution importants aux particules mais la valeur limite pour la protection de la santé humaine (35 dépassements de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans l'année) est très certainement respectée.

### 3.3 Mesures de dioxyde de soufre, de monoxyde de carbone et de benzène

#### Dioxyde de soufre

Le **dioxyde de soufre** est majoritairement issu de la combustion d'énergies fossiles telles que le fioul et le charbon. Les niveaux de ce polluant sont très limités en Auvergne depuis de nombreuses années. Lors de la présente campagne, les concentrations horaires s'élevèrent au maximum à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , enregistrées en début de matinée le mardi 12 novembre, quand la valeur limite impose de ne pas dépasser  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  plus de 24 heures dans l'année. La seconde valeur limite existante pour ce polluant (moyenne journalière de  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à ne pas dépasser plus de trois jours par an) est aussi assurément très largement respectée. En effet, en moyenne sur la durée de la campagne, la concentration de dioxyde de soufre se monte à  $3.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Les moyennes en  $\text{SO}_2$  des mois de septembre, octobre et novembre de 2010, 2011 et 2012 sur le site de l'Esplanade de la Gare sont comprises entre 1 et  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cependant, une moyenne de  $3.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été calculée sur les mois de septembre à octobre 2005.

Le site de Saint-Jacques paraît plus exposé que celui de l'Esplanade de la Gare au niveau du dioxyde de soufre, cependant, il est difficile de se prononcer sur ce fait étant donné l'impossibilité de réaliser des mesures en simultané sur les deux sites. Les variabilités météorologiques et d'émissions d'une année sur l'autre pourraient expliquer ces différences.

#### Monoxyde de carbone

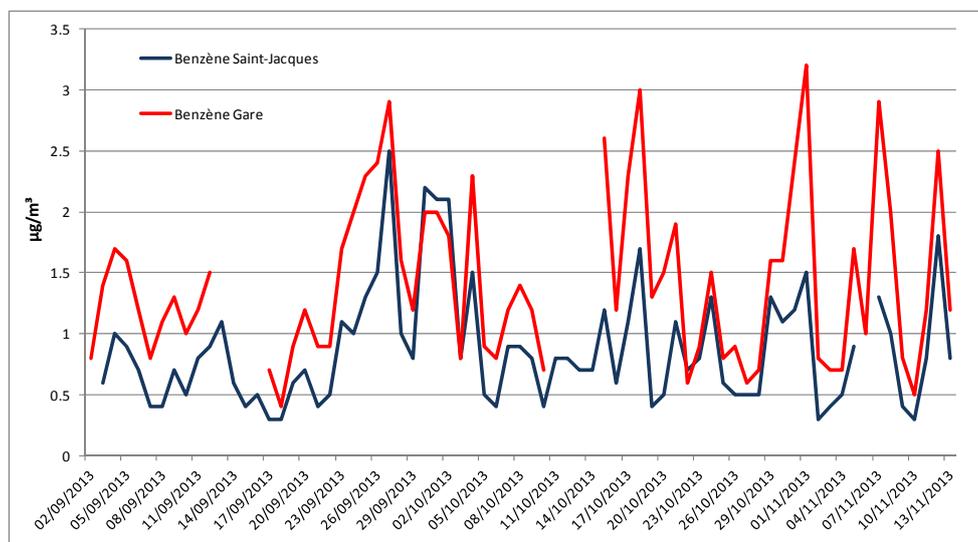
Les émissions de **monoxyde de carbone** sont liées à des combustions incomplètes (charbon, gaz, fioul, bois). La principale source en Auvergne est le trafic routier. Étant donné les niveaux extrêmement faibles enregistrés depuis plusieurs années, ce polluant ne nécessite plus de surveillance continue, à l'image du dioxyde de soufre. La valeur limite pour la protection de la santé est fixée à  $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une période de 8 heures. Le maximum 8-horaire relevé durant la campagne n'atteint pas  $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , soit près de 15 fois inférieur à ce critère réglementaire.

Lors de cette campagne de mesure, la concentration moyenne en CO est de  $256 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pour comparaison, les valeurs annuelles relevées à la station de l'Esplanade de la Gare en 2010 et 2011 sont respectivement de  $410 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $374 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Benzène

Le **benzène** est un composé cancérigène ayant pour sources principales les secteurs résidentiel et tertiaire et le trafic routier.

En Auvergne, ce polluant est mesuré sur le site de proximité automobile de l'Esplanade de la Gare à Clermont-Ferrand et affiche depuis 2007 une moyenne annuelle inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé humaine ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et à l'objectif de qualité ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Les moyennes journalières des concentrations en benzène mesurées avec l'analyseur automatique qui équipe le laboratoire mobile, ainsi que sur la station fixe de référence clermontoise sont présentées sur le graphique ci-après.



Concentrations journalières en benzène sur le site de Saint-Jacques et sur la station de l'Esplanade de la Gare du 2 septembre au 14 novembre 2013

Les concentrations moyennes en benzène sur la période de l'étude pour les deux sites considérés sont proches de celles habituellement relevées en Auvergne. Elles sont respectivement de  $0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour Saint-Jacques et  $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la station de l'Esplanade de la Gare. A l'exception des 30 septembre, 1<sup>er</sup> et 2 octobre 2013, les niveaux journaliers de benzène du laboratoire mobile sont inférieurs à ceux mesurés sur le site de l'Esplanade de la Gare.

Malgré l'absence de données sur une année complète, les valeurs réglementaires et les objectifs de qualité pour le benzène sont donc très probablement respectés sur le site de Saint-Jacques.

### 3.4 Tableau récapitulatif

Le tableau ci-dessous reprend les concentrations moyennes exposées ci-avant sur le point du laboratoire mobile ainsi que sur les stations de référence de l'agglomération clermontoise.

| Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Dioxyde d'azote | Particules PM10 | Dioxyde de soufre | Monoxyde de carbone | Benzène |
|--|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------|
| Saint-Jacques                              | 24              | 11              | 3.6               | 256                 | 0.9     |
| Chamalières                                | 36              | 17              | -                 | -                   | -       |
| Esplanade de la Gare                       | 41              | 16              | -                 | -                   | 1.4     |
| Lecoq                                      | 21              | 14              | -                 | -                   | -       |
| Montferrand                                | 22              | 17              | -                 | -                   | -       |

## 4 Conclusion

A la demande de la ville de Clermont-Ferrand, issue d'un souhait des habitants du quartier Saint-Jacques de connaître l'état de la qualité de l'air dans ce quartier, Atmo Auvergne a réalisé une campagne de mesure de la qualité de l'air au niveau de la place Henri Dunant du 2 septembre au 14 novembre 2013, sur un point de proximité automobile.

Cette étude a permis d'apporter plusieurs enseignements :

- Le quartier n'est pas touché par la pollution par le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et le benzène, en cohérence avec les observations régionales. Ces trois polluants ont vu leurs concentrations nettement diminuer au cours des dernières années sur le territoire auvergnat, pour afficher désormais des niveaux qui ne sont pas préoccupants. Cependant, pour le dioxyde de soufre, même si le niveau est très faible et largement en deçà des valeurs limites, il est légèrement plus élevé que les concentrations mesurées ces dernières années à Clermont-Ferrand.
- Les teneurs en dioxyde d'azote sont en cohérence avec celles des sites de référence utilisés pour cette campagne. Les niveaux enregistrés sont supérieurs à ceux des sites de fond urbain (Lecoq et Montferrand) mais restent largement inférieurs à ceux des stations de proximité automobile de l'Esplanade de la Gare et de Chamalières. La différence importante entre les concentrations du site de Saint-Jacques et celles des sites trafic ne peut pas s'expliquer uniquement par une circulation moins importante. Le caractère dégagé du site (rue large, espace important, habitations individuelles peu élevées ou grands ensembles bien ventilés...) offre la possibilité d'une meilleure dispersion des polluants. Le profil journalier des concentrations en dioxyde d'azote met en évidence l'impact des émissions liées aux migrations pendulaires. La comparaison avec le dispositif pérenne laisse présager le respect des valeurs limites existantes, établies pour une année entière.
- Les relevés de particules en suspension PM10 sur le site de Saint-Jacques sont inférieurs à ceux des sites fixes de référence de l'agglomération clermontoise, même si les profils sont similaires. Ces résultats témoignent d'une dispersion des polluants plus importante sur le lieu de l'étude que sur les sites pérennes de l'agglomération clermontoise. Le seuil journalier de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'a pas été dépassé lors de cette campagne, mais des dépassements sont envisageables lors des épisodes de pollution en période hivernale. Le respect des valeurs limites est très probablement assuré sur ce site.

La qualité de l'air sur le site du quartier Saint-Jacques investigué entre le 2 septembre et le 14 novembre 2013 est conforme aux résultats obtenus sur les sites fixes de l'agglomération clermontoise et par les études précédemment réalisées (étude tubes  $\text{NO}_2$  de 2009-2010). En effet, le site peut être considéré comme étant à dominante trafic (concentrations en dioxyde d'azote plus importantes que sur les sites de fond), mais son caractère dégagé et bien ventilé permet une bonne dispersion des polluants.

En 2014 une campagne de tubes  $\text{NO}_2$  se déroulant dans l'agglomération clermontoise devrait permettre de confirmer ces résultats.

## 5 Annexes

### 5.1 Annexe 1 : Polluants mesurés : leurs sources et leurs effets sur la santé et sur l'environnement

Le tableau ci-après présente, pour les polluants mesurés lors de la campagne menée dans l'agglomération clermontoise, leur origine ainsi que leurs effets sur la santé et sur l'environnement.

| Polluants  | Sources   | Effets sur la santé  | Effets sur l'environnement  |
|--|---|--|---|
| <b>Oxydes d'azote</b><br>(NO <sub>x</sub> )<br>NO et NO <sub>2</sub> | Les oxydes d'azote sont émis par toutes les installations de combustion et par les automobiles. La répartition sectorielle montre que les sources liées au transport routier sont largement majoritaires en Auvergne, constituant largement plus de la moitié des émissions.  | Le NO <sub>2</sub> est un gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires infantiles).<br>Le NO est non toxique pour l'homme aux concentrations environnementales.   | Les NO <sub>x</sub> participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, et à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique comme à l'effet de serre.  |
| <b>Poussières en suspension inférieures à 10 µm</b><br>(PM 10)       | Les particules en suspension proviennent des combustions industrielles ou domestiques, du transport routier diesel, d'origines naturelles (volcanisme, érosion...). On appelle PM10 les particules de diamètre inférieur à 10 µm  | Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.             | Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.   |
| <b>Le benzène</b>  | Le benzène peut être émis par des sources industrielles. Cependant, à l'échelle nationale, les principales contributions sont celles du secteur résidentiel/tertiaire (combustion de biomasse) et des transports routiers. Enfin en atmosphère urbaine, il provient aussi de l'évaporation des carburants automobiles lors de leur stockage, de leur transport et de leur distribution. | Le benzène est classé cancérogène chez l'homme d'après le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). Bien que le pétrole représente une source importante d'émissions atmosphériques du benzène (plus de 80 %), la cigarette demeure la principale source de l'exposition des êtres humains au benzène.   | Les composés organiques volatils dont fait partie le benzène jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone dans la basse atmosphère. Ils interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre. |
| <b>Monoxyde de carbone</b><br>(CO)                                   | Le CO se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques (gaz, charbon, fioul, carburants, bois). La source principale est le trafic automobile. Des teneurs élevées en CO peuvent être relevées dans les habitations suite au mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage domestique.  | Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation de l'organisme. Les premiers symptômes sont des maux de tête et des vertiges. Ces symptômes s'aggravent avec l'augmentation de la concentration de CO (nausée, vomissements...) et peuvent, en cas d'exposition prolongée, aller jusqu'au coma et à la mort. | Le CO participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> et contribue à l'effet de serre.   |
| <b>Dioxyde de soufre</b><br>(SO <sub>2</sub> )                       | Le SO <sub>2</sub> est issu de la combustion des fiouls et du charbon contenant des impuretés soufrées.   | Il est irritant pour les muqueuses, la peau et les voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire).  | Il contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols. Il dégrade la pierre.  |

## 5.2 Annexe 2 : références normatives

La réglementation française sur la qualité de l'air ambiant, qui résulte essentiellement de la transposition du droit européen en la matière (directives 2004/107/CE et 2008/50/CE), fait l'objet de l'article R221-1 du Code de l'environnement. Les critères nationaux de qualité de l'air, fixés pour chacune des substances réglementées, ont deux principaux objectifs :

- d'une part de caractériser les teneurs moyenne et maximale en polluants atmosphériques sur la base de paramètres statistiques généralement calculés sur une année civile (valeurs limites, valeurs cibles et objectifs de qualité),
- d'autre part de définir les moyennes horaires ou sur 24 heures au-delà desquelles sont mises en œuvre les procédures d'information de la population (seuils d'information et de recommandation) ou les mesures d'urgence (seuils d'alerte) en cas de pointe de pollution.

### Terminologie

**Objectif de qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;

**Valeur cible** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné ;

**Valeur limite** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;

**Seuil d'information et de recommandation** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates ;

**Seuil d'alerte** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

**AOT 40** (Accumulated Over Threshold of 40 ppb) : cet indicateur, exprimé en  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ , correspond à la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (40 ppb) et  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures (heure de l'Europe centrale).

## Critères nationaux de la qualité de l'air

Les valeurs applicables en 2013 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) des différents critères nationaux de la qualité de l'air sont présentées dans le tableau suivant :

| Polluant                               | Critère  | Paramètre statistique                         | Valeur applicable    | Remarque  |
|--|--|---|----------------------|---|
| <b>Dioxyde d'azote</b>                 | Valeurs limites pour la protection de la santé humaine                   | moyenne annuelle                              | 40                   |   |
|  |  | moyenne horaire                               | 200                  | A ne pas dépasser plus de 18 fois / an.                   |
|  | Objectif de qualité  | moyenne annuelle                              | 40                   |   |
|  | Seuil d'information et de recommandation                                 | moyenne horaire                               | 200                  |   |
|  | Seuil d'alerte   | moyenne horaire                               | 400/200              | 200 si l'épisode de pollution perdure sur plusieurs jours |
| <b>Particules en suspension (PM10)</b> | Valeurs limites pour la protection de la santé                           | moyenne annuelle                              | 40                   |   |
|  |  | moyenne journalière                           | 50                   | A ne pas dépasser plus de 35 fois / an                    |
|  | Objectif de qualité  | moyenne annuelle                              | 30                   |   |
|  | Seuil d'information et de recommandation                                 | moyenne journalière                           | 50                   |   |
| <b>Ozone</b>                           | Valeur cible pour la protection de la santé humaine                      | maximum journalier de la moyenne sur 8 heures | 120                  | A ne pas dépasser plus de 25 jours / an                   |
|  | Valeur cible pour la protection de la végétation                         | AOT40 (mai-juillet moyenne sur 5 ans)         | 18 000               | en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$                |
|  | Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine               | maximum journalier de la moyenne sur 8 heures | 120                  |   |
|  | Objectif de qualité pour la protection de la végétation                  | AOT40 (mai-juillet moyenne sur 5 ans)         | 6 000                | en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$                |
|  | Seuil d'information et de recommandation                                 | moyenne horaire                               | 180                  |   |
|  | Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population    | moyenne horaire                               | 240                  |   |
|  | Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence : | moyenne horaire                               |                      |   |
|  | - 1 <sup>er</sup> seuil  |   | 240                  | Sur 3 h consécutives                                      |
|  | - 2 <sup>ème</sup> seuil   |   | 300                  | Sur 3 h consécutives                                      |
| - 3 <sup>ème</sup> seuil               |  | 360   |                      |   |
| <b>Dioxyde de soufre</b>               | Valeurs limites pour la protection de la santé humaine                   | moyenne journalière                           | 125                  | A ne pas dépasser plus de 3 fois / an                     |
|  |  | moyenne horaire                               | 350                  | A ne pas dépasser plus de 24 fois / an                    |
|  | Niveaux critiques pour la protection de la végétation                    | moyenne annuelle                              | 20                   |   |
|  |  | moyenne hivernale (01/10-31/03)               | 20                   |   |
|  | Objectif de qualité  | moyenne annuelle                              | 50                   |   |
|  | Seuil d'information et de recommandation                                 | moyenne horaire                               | 300                  |   |
| Seuil d'alerte                         | moyenne horaire  | 500   | Sur 3 h consécutives |   |
| <b>Monoxyde de carbone</b>             | Valeur limite pour la protection de la santé humaine                     | moyenne sur 8 heures                          | 10 000               |   |
| <b>Benzène</b>                         | Valeur limite pour la protection de la santé humaine                     | moyenne annuelle                              | 5                    |   |
|  | Objectif de qualité  |   | 2                    |   |



# Qualité de l'air en Auvergne

Association pour la Mesure  
de la Pollution Atmosphérique  
de l'Auvergne

---

Siège : Atmo Auvergne  
25 rue des Ribes – 63170 AUBIERE  
Tel : 04.73.34.76.34 / Fax : 04.73.34.33.56  
e-mail : [contact@atmoauvergne.asso.fr](mailto:contact@atmoauvergne.asso.fr)  
<http://www.atmoauvergne.asso.fr>

10 janvier 2014