



ASSOCIATION POUR LA MESURE DE LA POLLUTION
ATMOSPHERIQUE DE L'Auvergne

Atmo Auvergne

MEMBRE AGRÉÉ DE LA FÉDÉRATION ATMO



Campagne de mesure de la qualité de l'air à l'aide du laboratoire mobile à Riom



Du 12 février au 16 mars 2008

Atmo Auvergne

21 Allée Évariste Galois
La Pardieu
63170 AUBIERE

Tél. : 04 73 34 76 34

Fax : 04 73 34 33 56

Mél : contact@atmoauvergne.asso.fr

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

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
1 DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURE	3
1.1 Généralités sur la pollution atmosphérique	3
1.2 Contexte géographique.....	4
1.3 Sites de mesure fixe et temporaire à Riom	4
1.4 Sites fixes de l'agglomération clermontoise.....	4
1.5 Description du laboratoire mobile	4
2 RESULTATS DES MESURES DE POLLUANTS	5
2.1 Monoxyde de carbone	5
2.2 Benzène.....	5
2.3 Ozone.....	5
2.4 Dioxyde d'azote	6
<i>Comparaison des concentrations de NO₂ avec les stations fixes de Riom et de l'agglomération clermontoise :</i>	<i>6</i>
2.5 Particules en suspension PM10.....	7
<i>Comparaison des concentrations de PM10 avec les stations fixes de l'agglomération clermontoise :</i>	<i>7</i>
CONCLUSION.....	7

INTRODUCTION

Atmo Auvergne, Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) par le Ministère chargé de l'environnement sur la région Auvergne, a installé son laboratoire mobile lourd sur la commune de Riom du 22 mars au 28 avril 2008, rue du commerce. Cette campagne visait à caractériser la qualité de l'air sur ce site, et notamment à comparer les niveaux de particules avec ceux relevés à Clermont-Ferrand. En effet, depuis le début de l'année 2008, l'indice Atmo calculé sur l'agglomération clermontoise est publié quotidiennement par le journal La Montagne. L'édition riomoise de ce quotidien a souhaité également pouvoir communiquer un indice de la qualité de l'air. La ville de Riom, située à une dizaine de kilomètres au nord de Clermont-Ferrand avec une topographie différente, possède un site de mesure urbain relevant uniquement les oxydes d'azote et l'ozone. Le calcul d'un indice nécessite l'évaluation du dioxyde de soufre et des particules. Le dioxyde de soufre ne pose pas de problème à Riom et peut donc être négligé comme l'ont montrées des études antérieures. Ce n'est pas le cas des particules et, par conséquent, dans ce contexte et au vu de mesures précédemment enregistrées une campagne a été mise en place sur le parking de la Poste en centre-ville urbanisé à l'aide du camion laboratoire.

1 Déroulement de la campagne de mesure

1.1 Généralités sur la pollution atmosphérique

Les processus qui régissent la pollution atmosphérique s'échelonnent en plusieurs étapes. Tout d'abord s'effectue l'émission des polluants, rapidement suivie de leur dispersion puis de la phase de transformation chimique, qui a lieu au sein même de l'atmosphère.

Les émissions de polluants ont une forte influence sur la qualité de l'air. Les polluants primaires, dont les NO_x , le SO_2 , le CO, les poussières et les Composés Organiques Volatils (regroupant de nombreux composés dont le benzène, le toluène et les xylènes), sont directement émis dans l'atmosphère. Ils proviennent aussi bien des sources fixes (chauffages urbains, activités industrielles, domestiques ou agricoles) que des sources mobiles, en particulier les automobiles. La production de polluants primaires diminue en été car les chauffages ne fonctionnent pas et la circulation automobile s'allège dans les centres-villes.

Le phénomène de dispersion, c'est-à-dire le déplacement des polluants depuis la source, est primordial puisqu'il détermine l'accumulation d'un polluant ou sa dilution dans l'atmosphère. La dispersion dépend de plusieurs paramètres dont le climat et la topographie locale (altitude, relief, cours d'eau...). Elle diffère selon le lieu : plaine, vallée plus ou moins encaissée, sommet de colline ou de montagne. Deux types de dispersion peuvent être distingués : verticale, liée au gradient vertical de température de la troposphère (basse couche de l'atmosphère) et horizontale, liée au gradient de pression. Ainsi, une situation anticyclonique, avec de très faibles vents, favorise des niveaux de pollution élevés car elle entraîne une accumulation des gaz. L'inversion du gradient thermique vertical, observable fréquemment en hiver à Clermont-Ferrand, induit les mêmes conséquences. A l'inverse, une situation dépressionnaire permet une bonne dilution des polluants, d'autant plus que la pluie lessive l'atmosphère, entraînant le dépôt de ceux-ci.

Au cours de la dispersion, les polluants peuvent se transformer par réactions chimiques complexes pour former les polluants secondaires tels que l'ozone. Sa production nécessite un fort rayonnement solaire et la présence de certains précurseurs, comme les composés organiques volatils. Des réactions mêlant polluants primaires et secondaires se produisent, la plus courante étant la réaction réversible entre l'ozone et les oxydes d'azote ($\text{NO} + \text{O}_3 \leftrightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$) qui a lieu en présence de lumière et pour de fortes concentrations en NO. Cette réaction explique les concentrations en ozone plus fortes en zone rurale qu'en ville. De même, la teneur en ozone dans les agglomérations faiblit pendant les heures où le trafic est important. A contrario, les stations périurbaines, situées sous le vent de la ville, connaissent les pointes maximales d'ozone, car en l'absence d'émissions importantes d'oxydes d'azote, les masses d'air polluées transportées s'enrichissent en ozone.

Malgré toutes ces réactions, les évolutions temporelles des gaz sont liées entre elles. En effet, les teneurs en oxydes d'azote, monoxyde de carbone et poussières varient en phase car la principale source d'émission en Auvergne reste la circulation automobile. Les variations de concentration de l'ozone, inverses de celles des polluants précédents, constituent un phénomène classique.

1.2 Contexte géographique

Riom est située à 325 m d'altitude, à 15 kilomètres au nord de l'agglomération clermontoise. Un léger effet de cuvette est produit par la présence à l'ouest de la ville de l'extrémité nord de la chaîne des Puy, culminant à 770 mètres à cet endroit. Il est bien moins important que celui que subit Clermont-Ferrand. Au nord et à l'est de Riom s'étend la Limagne, plaine beaucoup plus dégagée.

1.3 Sites de mesure fixe et temporaire à Riom

Le laboratoire mobile (point T sur la photo ci-contre) a été installé rue du Commerce à proximité immédiate de la Poste de Riom. Les relevés ont débuté le 22 mars pour se terminer le 28 avril 2008.

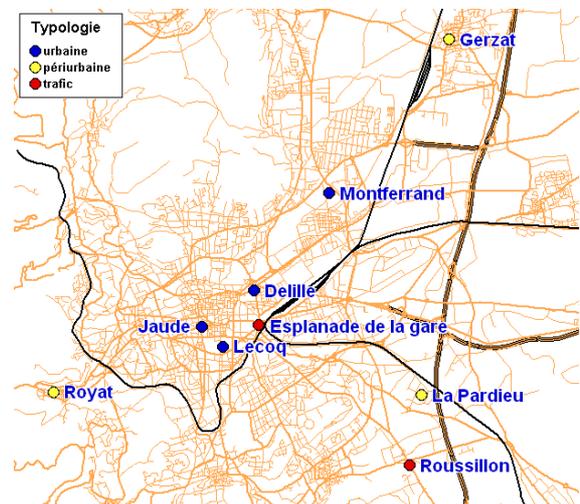
La station fixe (point F) de mesure d'oxydes d'azote et d'ozone, installée à Riom depuis octobre 2004, est sise rue de l'intendance d'Auvergne, dans les locaux de la mairie.



1.4 Sites fixes de l'agglomération clermontoise

L'agglomération clermontoise dispose de 9 stations de mesure :

- 2 stations **trafic** : Gare et Roussillon, qui fournissent 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 exposée.
- 4 stations **urbaines** : Montferrand, Delille, Lecoq et Jaude, mesurent le niveau **moyen** de pollution auquel la population du centre de Clermont-Ferrand est soumise,
- 3 stations **périurbaines** : Pardieu, Gerzat et Royat, estiment la qualité de l'air en périphérie de l'agglomération, notamment la photochimie avec comme indicateur principal l'ozone.



1.5 Description du laboratoire mobile

Le laboratoire mobile est une remorque routière de 2,5 tonnes qui comporte différents analyseurs couramment utilisés sur les sites fixes.

Les caractéristiques du laboratoire mobile sont détaillées dans le tableau ci-après :

POLLUANT MESURÉ	PRINCIPE DE MESURE
Ozone	Absorption UV
Particules en suspension (PM 10)	Micro-pesée
Oxydes d'azote	Chimiluminescence
Monoxyde de carbone	Absorption IR
Benzène, toluène, xylènes	Chromatographie en phase gazeuse

Les mesures sont enregistrées par la station d'acquisition de la remorque et transférées au poste central d'Atmo Auvergne par un système GSM.

2 Résultats des mesures de polluants

2.1 Monoxyde de carbone

Le CO est un polluant issu de la combustion des produits carbonés et essentiellement des véhicules, ses concentrations sont en baisse constante depuis plusieurs années en Auvergne.

La concentration moyenne de monoxyde de carbone durant cette campagne est de $377 \mu\text{g}/\text{m}^3$, avec un maximum de $2975 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les niveaux moyens relevés à l'Esplanade de la gare à Clermont-Ferrand durant la campagne ($429 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont du même ordre. Néanmoins sur ce site comme sur celui de Riom, les teneurs, très faibles, restent très en deçà des critères normatifs. Par exemple, le maximum 8-horaire à Riom, égal à $1622 \mu\text{g}/\text{m}^3$, est six fois plus faible que la valeur limite pour la protection de la santé fixée à $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.2 Benzène

Le benzène est un polluant cancérigène, dont la valeur limite pour la protection de la santé humaine est de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle en 2008, avec un objectif de qualité de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Au niveau national, les émissions de benzène dans l'air extérieur proviennent principalement du secteur résidentiel, notamment du chauffage au bois, mais également des gaz d'échappement, de l'évaporation lors du stockage et de la distribution des carburants, de l'évaporation à partir des moteurs ou des réservoirs et des industries de la chimie. Ses concentrations sont généralement plus fortes en hiver du fait du chauffage domestique et de la fréquence plus importante de situations météorologiques stables limitant la dispersion des polluants.

La concentration moyenne en benzène mesurée à Riom pendant la période considérée est de $0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la valeur maximale étant de $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 97% des valeurs sont inférieures ou égales à l'objectif de qualité de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sur la même période, on relevait $1.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de benzène sur la station de proximité automobile de la gare à Clermont-Ferrand. Bien que la durée de la campagne ne permette pas de comparer ces valeurs avec un seuil annuel, il est probable que l'objectif de qualité de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ soit respecté.

2.3 Ozone

Ce polluant, dit secondaire, n'est pas émis directement par les activités humaines. Il résulte de transformations chimiques de polluants émis par des sources industrielles ou automobiles. Ces réactions sont très fortement favorisées par l'ensoleillement, ce qui explique que les pics d'ozone se produisent essentiellement en été. Contrairement à la plupart des autres polluants mesurés, ses teneurs peuvent être plus élevées en zone rurale qu'en zone urbaine, où le transport depuis d'autres régions et l'absence de polluants qui le détruisent peuvent favoriser son accumulation.

La concentration moyenne en ozone durant la campagne est de $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ avec un maximum horaire de $114 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tandis que la station fixe de la rue de l'intendance d'Auvergne enregistre des teneurs voisines (moyenne de $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et maximum horaire de $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ceci confirme que cette dernière est représentative des niveaux d'ozone existants sur l'ensemble de la ville.

L'objectif de qualité pour la protection de la végétation est de $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière. Il a été dépassé durant 21 jours. Le seuil de recommandation et d'information de la population, fixé par arrêté préfectoral à $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire, n'a jamais été atteint pendant cette période de mesure, tout comme la valeur cible pour la protection de la santé humaine.

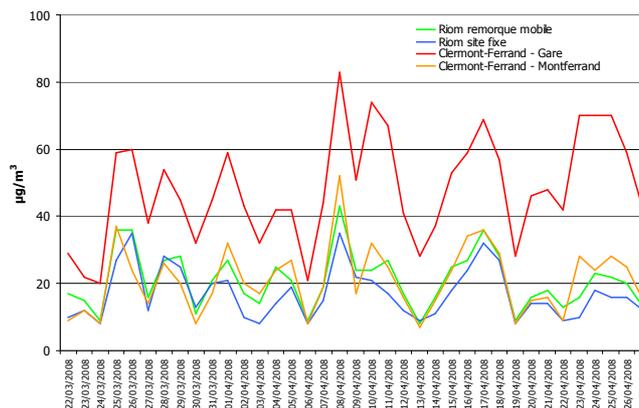
2.4 Dioxyde d'azote

Le NO₂ est un polluant émis par les transports essentiellement. La valeur limite pour la protection de la santé en moyenne annuelle est de 44 µg/m³ en 2008, le seuil de recommandation et d'information de la population est fixé à 200 µg/m³ en moyenne horaire.

La concentration moyenne de dioxyde d'azote mesurée rue du commerce durant cette campagne est de 21 µg/m³, avec des valeurs allant de 0 à 85 µg/m³. Sur la station de mesure fixe de Riom, la moyenne en NO₂ est légèrement inférieure puisqu'on y relève 17 µg/m³ avec un maximum horaire similaire.

Comparaison des concentrations de NO₂ avec les stations fixes de Riom et de l'agglomération clermontoise :

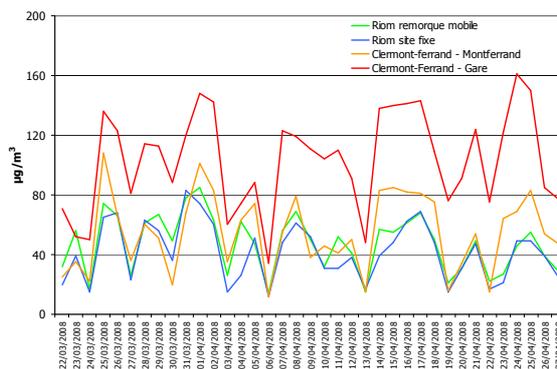
Les évolutions des concentrations journalières de NO₂ mesurées par l'analyseur de la remorque ainsi que par les stations fixes urbaines de Riom et Montferrand, et par la station de proximité automobile de la Gare sont indiquées sur le graphique ci-dessous.



Evolution des concentrations journalières de dioxyde d'azote enregistrées à Riom (station fixe et remorque mobile) et sur deux stations fixes de Clermont-Ferrand du 22 mars au 28 avril 2008

On constate que les valeurs journalières enregistrées rue du commerce sont légèrement supérieures à celles relevées sur le site fixe riomois et sont de l'ordre des niveaux observés sur la station urbaine clermontoise de Montferrand. Les teneurs les plus élevées sont relevées en milieu de campagne, début avril. Par contre, sur le site de proximité automobile clermontois, les concentrations sont bien entendu plus importantes.

Concernant les valeurs de pointe, l'analyseur de la remorque affiche des teneurs très proches de celles du site fixe et inférieures à celles mesurées à Montferrand. L'évolution des maxima horaires journaliers de dioxyde d'azote enregistrés à Riom et sur deux stations clermontoises est indiquée ci-dessous.



Evolution des maxima horaires journaliers de dioxyde d'azote enregistrés à Riom (station fixe et remorque mobile) et sur deux stations fixes de Clermont-Ferrand du 22 mars au 28 avril 2008

Pour mémoire, le seuil de recommandation et d'information de la population est fixé à 200 µg/m³ en moyenne horaire. Il n'a été atteint sur aucun site durant la campagne, y compris sur la station de proximité automobile clermontoise, traditionnellement fortement exposée aux pointes de pollution. En effet, le début du printemps n'est généralement pas une période propice à l'accumulation de pollution primaire.

Comme pour l'ozone, les teneurs en dioxyde d'azote relevées sur le site fixe sont bien représentatives de la pollution de fond existant à Riom.

2.5 Particules en suspension PM10

Les particules PM₁₀ mesurées par le laboratoire mobile de l'association sont des poussières en suspension dans l'air, de diamètre inférieur à 10 µm. Elles peuvent, du fait de leur petite taille, pénétrer dans les voies aériennes et engendrer ainsi des troubles cardiovasculaires et respiratoires.

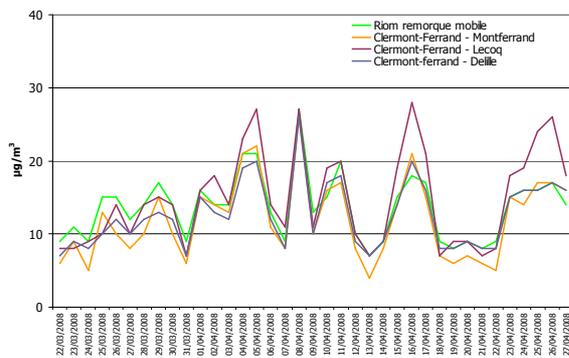
La valeur limite pour la protection de la santé humaine est fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle. La moyenne journalière ne doit pas dépasser 50 µg/m³ pendant plus de 35 jours dans l'année.

Pour rappel l'objectif principal de cette campagne était d'évaluer les niveaux de particules PM10 et de les comparer aux valeurs mesurées à Clermont-Ferrand, de façon à pouvoir diffuser un indice de qualité de l'air à Riom utilisant les mesures de particules clermontoises, la station fixe de Riom n'étant pas équipée d'un analyseur de PM10.

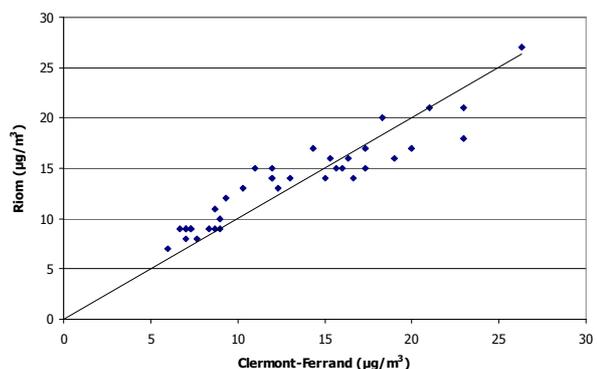
La concentration moyenne de PM₁₀ durant cette campagne est de 14 µg/m³ (soit presque le tiers de la valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine), avec un maximum journalier de 27 µg/m³ relevé le 8 avril. Bien que la durée de la campagne ne permette pas de comparer les valeurs avec un seuil annuel, il est probable que les critères normatifs soient respectés.

Comparaison des concentrations de PM10 avec les stations fixes de l'agglomération clermontoise :

Les évolutions des concentrations journalières des PM10 enregistrées rue du commerce et sur les stations fixes urbaines clermontoises sont indiquées sur le graphique ci-après. La corrélation entre la moyenne des concentrations journalières de particules enregistrées sur les stations urbaines de Clermont-Ferrand et celles relevées à Riom est également indiquée ci-dessous :



Evolution des concentrations journalières de particules PM10 enregistrées à Riom et sur les stations fixes urbaines de Clermont-Ferrand du 22 mars au 28 avril 2008



Corrélation entre la moyenne des concentrations journalières de PM10 des stations fixes urbaines clermontoises et celles enregistrées à Riom du 22 mars au 28 avril 2008

Les concentrations journalières de particules PM10 relevées rue du commerce sont de l'ordre de celles obtenues sur les stations fixes urbaines de l'agglomération. Près de 90 % des moyennes journalières, servant au calcul de l'indice de la qualité de l'air, relevées à Riom permettent de calculer un indice comparable à celui évalué sur l'agglomération clermontoise à partir des stations urbaines.

CONCLUSION

L'ensemble des polluants mesurés rue du commerce à Riom par le laboratoire mobile d'Atmo Auvergne en mars et avril 2008 montre des valeurs globalement inférieures à celles enregistrées sur les stations fixes de typologie urbaine de l'agglomération clermontoise. Concernant le dioxyde d'azote et l'ozone, également mesurés sur la station fixe de Riom, les résultats indiquent que la rue du commerce est légèrement plus impactée par la pollution d'origine automobile que le site fixe.

Concernant les particules PM10, les mesures confirment celles menées en 2001 et indiquent une réelle homogénéité en matière de pollution particulaire entre Riom et Clermont-Ferrand. Elles ne justifient pas l'installation d'un analyseur de particules en continu sur la ville de Riom. A partir de ces mesures et des relevés antérieurs, un indice de la qualité de l'air intégrant les particules sera calculé chaque jour et diffusé par l'intermédiaire de la presse. Afin de confirmer le bien-fondé de cette démarche, des campagnes régulières d'évaluation des poussières auront lieu dans les années à venir.



Qualité de l'air en Auvergne

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

**Siège : Atmo Auvergne
21 allée Evariste Galois – 63170 AUBIERE
Tel : 04.73.34.76.34 / Fax : 04.73.34.33.56
e-mail : contact@atmoauvergne.asso.fr
<http://www.atmoauvergne.asso.fr>**

3^{ème} trimestre 2008