

# Atmo Auvergne

## La qualité de l'air en Auvergne



# RAPPORT D'ACTIVITE

## 2005



### Atmo Auvergne

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

**Siège Social :**

Atmo Auvergne  
21, allée Evariste Galois  
63170 AUBIERE

Tél. : 04.73.34.76.34

Fax : 04.73.34.33.56

e-mail : [contact@atmoauvergne.asso.fr](mailto:contact@atmoauvergne.asso.fr)

web : <http://www.atmoauvergne.asso.fr>

# Sommaire

<b>LE MOT DE LA PRESIDENTE .....</b>	<b>1</b>
<b>PRESENTATION DE L'ASSOCIATION.....</b>	<b>2</b>
Les missions .....	2
Les membres et les partenaires.....	2
Le Conseil d'Administration .....	3
Les adhérents .....	3
L'organigramme d'Atmo Auvergne .....	4
Le budget .....	4
<b>LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE .....</b>	<b>5</b>
Le processus de la pollution atmosphérique .....	5
Les polluants mesurés, leurs effets sur la santé et sur l'environnement.....	6
Le cadre réglementaire .....	10
L'indice Atmo .....	12
<b>LE DISPOSITIF DE MESURE .....</b>	<b>17</b>
La chaîne de mesure .....	17
Les stations de mesure .....	17
Les analyseurs.....	18
<b>EVOLUTION TECHNIQUE.....</b>	<b>19</b>
Les réalisations .....	19
La métrologie .....	19
L'implantation des stations de mesure au 31 décembre 2005 .....	20
Les moyens mobiles.....	21
<b>BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR EN AUVERGNE .....</b>	<b>24</b>
L'agglomération clermontoise.....	24
Issoire .....	39
Riom .....	41
Les Ancizes .....	43
Montluçon.....	45
Aurillac.....	48
Le Puy-en-Velay .....	51
Sites ruraux.....	54
Etudes réalisées en Auvergne .....	58
<b>LA VIE DU RESEAU .....</b>	<b>63</b>
Communication .....	63
Collaborations .....	64
Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air.....	64
Modélisation déterministe .....	65
Projets 2006 .....	66
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>67</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>68</b>

## Le Mot de la Présidente

*L'année 2005 a été placée sous le signe de la nouveauté.*

*Tout d'abord, dès le début de l'année, l'association a intégré de nouveaux bâtiments dans la zone tertiaire des Sauzes pour la partie administrative et informatique et dans la zone technologique de la Pardieu pour la partie technique.*

*Ensuite, des mesures en air intérieur, au domicile de particuliers, en partenariat avec le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, et des relevés de pesticides, avec l'aide de la DRASS et du Conseil Régional, ont pu être menés alors qu'aucunes données n'étaient jusqu'à présent disponibles en Auvergne. La qualité de l'air intérieur est en effet une composante importante de l'air qui est respiré, au regard du temps passé dans les locaux.*

*De même, pour la première fois, des cartes de prévision et de répartition de l'ozone, issues à la fois de la modélisation numérique et de traitement de données en provenance des analyseurs automatiques de terrain, ont été mises en ligne quotidiennement sur le site Internet de l'association au printemps et en été. Cela permet d'aller vers la prévention des séquences de forte pollution et vers les conseils pour améliorer la qualité de l'air au quotidien.*

*Enfin, 2005 aura vu la finalisation du réseau de surveillance de la qualité de l'air régional avec l'implantation des derniers sites météorologiques autour de la cuvette clermontoise.*

*De nombreux projets ont donc été concrétisés, puisque outre toutes ces actions, plusieurs études importantes, dont certaines sous forme de prestations, ont été réalisées. Le niveau de ces prestations auquel il convient d'ajouter une participation accrue des collectivités locales, que je tiens à remercier au passage, ainsi qu'une baisse de la TGAP en provenance du monde industriel moindre que prévue, ou tout du moins compensée par une aide accrue des entreprises en pourcentage de l'assiette de cette taxe, a permis à l'association d'assurer ses services en 2005.*

*Cette conjoncture a autorisé la poursuite du renouvellement d'une partie du matériel utilisé par Atmo Auvergne et notamment un certain nombre de stations d'acquisition des données ainsi que le poste central informatique qui sera opérationnel au 1<sup>er</sup> trimestre 2006.*

*A la fin de l'année, le Conseil d'Administration a entériné le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air, document de planification faisant le point sur le chemin parcouru par l'évaluation de la qualité de l'air en Auvergne depuis la fin des années 60 et proposant une stratégie de surveillance pour les 5 années à venir.*

*Danielle AUROI  
Présidente*

# Présentation de l'Association

Atmo Auvergne, Association de surveillance de la qualité de l'air de l'Auvergne, est régie par la Loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901.

## Les Missions

---

Les principales missions d'Atmo Auvergne :

### Mesurer

Elle assure la gestion et le bon fonctionnement du réseau de mesure de la pollution atmosphérique dans les départements de l'Allier, du Cantal, de la Haute-Loire et du Puy-de-Dôme. Pour cela, elle dispose de capteurs à la pointe de la technologie et d'un système informatique d'exploitation spécifique.

### Informier

Elle porte ces informations à la connaissance des membres de l'Association et diffuse les résultats par tous les moyens appropriés (bulletins, site Internet, manifestations publiques, radios, télévisions, presse écrite...) auprès du public.

### Etudier

Elle réunit les informations objectives sur l'état et l'évolution de la pollution atmosphérique. Atmo Auvergne apporte également son concours à la recherche de voies visant à réduire les émissions de polluants. Enfin, elle participe à l'échange d'informations aux niveaux national et international.

Atmo Auvergne est l'une des 37 associations agréées par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable pour la surveillance de la qualité de l'air. Elle est membre de la Fédération Atmo.

## Les Membres et les Partenaires

---

L'Association est composée de 4 collèges :

### Collège Etat

L'Etat, représenté par son administration et l'ADEME,

### Collège Collectivités

Collectivités territoriales, groupements de communes...,

### Collège Entreprises

Entreprises industrielles, agricoles, artisanales et commerciales,

### Collège Membres Associés

Les membres d'honneur ainsi que des associations, des organisations scientifiques, Météo-France, des médecins, des universitaires et toute personne physique s'intéressant à l'Association et lui apportant une aide morale ou matérielle.

# Le Conseil d'Administration

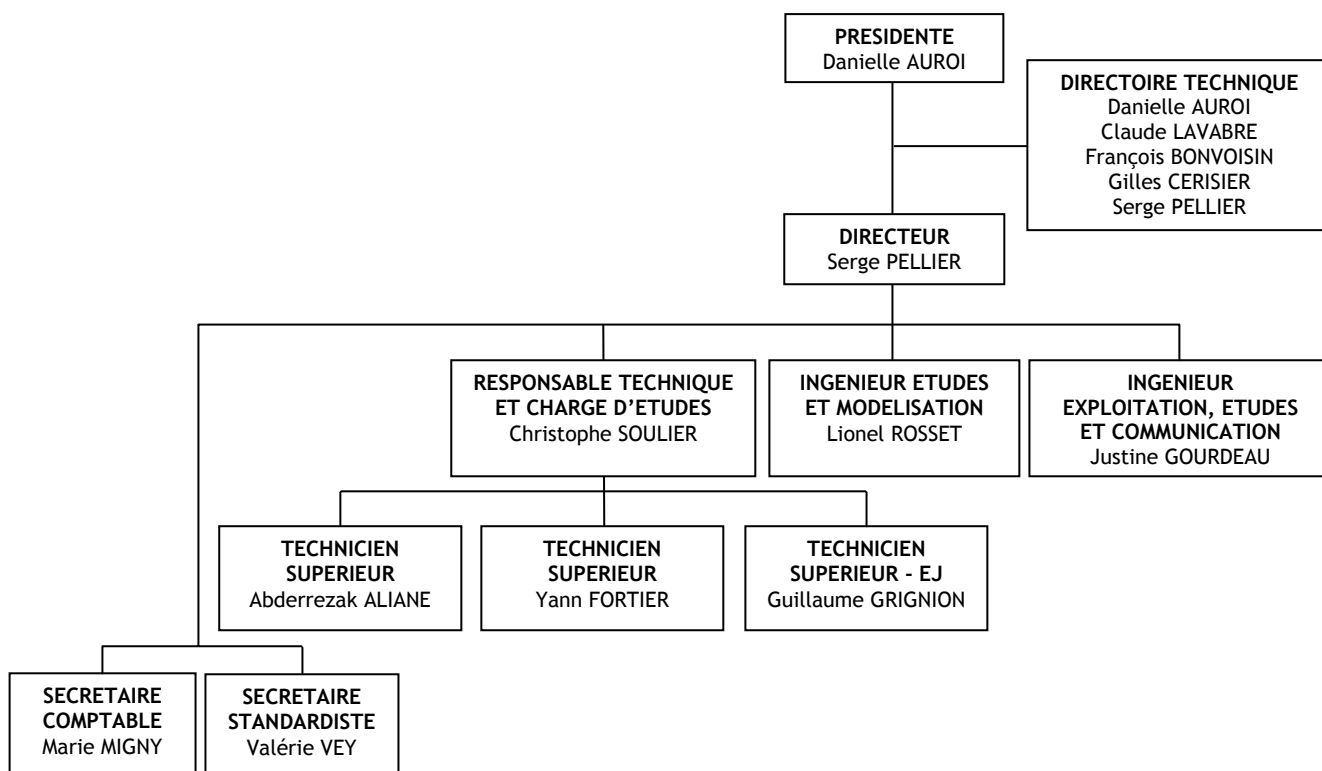
Il regroupe les 4 collèges réunissant les différents organismes impliqués dans la qualité de l'air.

Collège Collectivités	Collège Etat
<p><b>Clermont Communauté - Mairie de Clermont-Ferrand</b> représentée par Mme AUROI - Présidente</p> <p><b>Conseil Régional d'Auvergne</b> représenté par M. GUEYDON - Vice Président</p> <p><b>Communauté d'Agglomération Montluçonnaise</b> représentée par Mme SCHURCH</p> <p><b>Aurillac Communauté</b> représentée par M. BONAL</p> <p><b>Clermont Communauté - Mairie de Durtol</b> représentée par M. VRAY</p> <p><b>Communauté d'Agglomération du Puy-en-Velay</b> représentée par M. ORFEUVRE</p>	<p><b>D.R.I.R.E.</b> représentée par M. CERISIER - Secrétaire Général</p> <p><b>D.I.R.E.N.</b> représentée par M. de GUILLEBON</p> <p><b>D.R.A.F.</b> représentée par M. SIEBERT</p> <p><b>D.R.A.S.S.</b> représentée par M. BLINEAU</p> <p><b>D.R.E.</b> représentée par M. LAMBERT</p> <p><b>A.D.E.M.E.</b> représentée par M. CHABRILLAT</p>
Collège Membres Associés	Collège Entreprises
<p><b>MÉTÉO-FRANCE</b> représenté par M. KRUMMENACKER</p> <p><b>U.F.C. Que Choisir</b> représentée par M. BIDEAU</p> <p><b>O.P.G.C. - Laboratoire de Météorologie Physique</b> représenté par Mme CHAUMERLIAC</p> <p><b>Fédération Région Auvergne Nature et Environnement</b> représentée par M. SAUMUREAU</p> <p><b>C.H.U. Service de Pneumologie</b> représenté par M. CAILLAUD</p> <p><b>Fédération Région Auvergne Nature et Environnement</b> représentée par Mme CHAUMEIL</p>	<p><b>MICHELIN</b> représentée par M. LAVABRE - Trésorier</p> <p><b>FG3E</b> représentée par M. BONVOISIN - Trésorier Adjoint</p> <p><b>BSN Glass Pack</b> représentée par M. GUERIN</p> <p><b>GOODYEAR DUNLOP FRANCE</b> représentée par M. JOLLET</p> <p><b>SANOFI AVENTIS</b> représentée par M. BERGER</p> <p><b>ADISSÉO FRANCE SAS</b> représentée par M. JARGEAIX</p>

## Les Adhérents

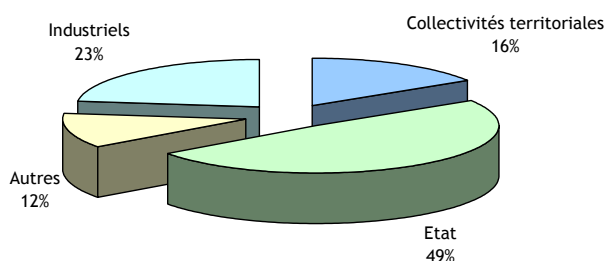
Industriels	Collectivités territoriales
<p>ADISSÉO FRANCE SAS (03)</p> <p>AUBERT &amp; DUVAL (63)</p> <p>AUTOBAR Flexible France (43)</p> <p>BSN Glass Pack (63)</p> <p>CECA (15)</p> <p>CELITE FRANCE (15)</p> <p>C.H.R.U. (63)</p> <p>MEVIA (03)</p> <p>DAPTA SAS (63)</p> <p>ELYO SUEZ (63)</p> <p>ERASTEEL (03)</p> <p>FG3E (75)</p> <p>GOODYEAR DUNLOP FRANCE (03)</p> <p>IMPRIMERIE BANQUE DE FRANCE (63)</p> <p>LIMAGNE ENROBÉS (63)</p> <p>MICHELIN (63)</p> <p>MSD CHIBRET (63)</p> <p>ONYX ARA (63)</p> <p>PAPETERIE BANQUE DE FRANCE (63)</p> <p>PÉCHINEY RHENALU (63)</p> <p>RECTICEL (43)</p> <p>ROCKWOOL (63)</p> <p>RONAVAL (03)</p> <p>SANOFI AVENTIS (63)</p> <p>SOCCRAM (03)</p> <p>SUCRERIE DE BOURDON (63)</p> <p>TRELLEBORG Industrie (63)</p> <p>VICAT CIMENTERIE (03)</p>	<p>CLERMONT COMMUNAUTÉ</p> <p>AURILLAC COMMUNAUTÉ</p> <p>COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU PUY-EN-VELAY</p> <p>COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION MONTLUÇONNAISE</p> <p>VILLE DE RIOM</p> <p>VILLE D'ISSOIRE</p> <p>VILLE DE COMMENTRY</p> <p>CONSEIL RÉGIONAL D'Auvergne</p> <p>CONSEIL GÉNÉRAL DU PUY-DE-DÔME</p>
	Autres membres
	<p>RNSA</p> <p>AUTOROUTES DU SUD DE LA FRANCE</p> <p>VALTOM 63</p>

# L'organigramme d'Atmo Auvergne au 31/12/2005

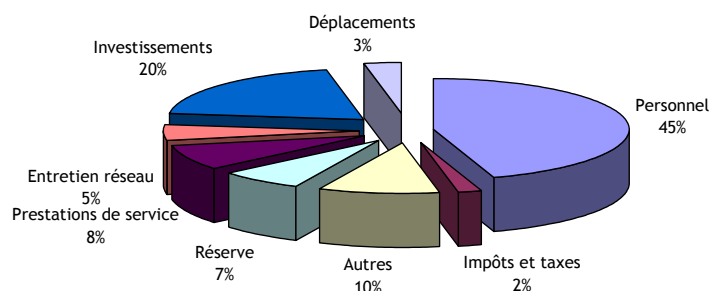


## Le budget

### Répartition des recettes en 2005



### Répartition des dépenses en 2005



Le budget d'Atmo Auvergne en 2005 s'élève à 963 759 € hors amortissements.

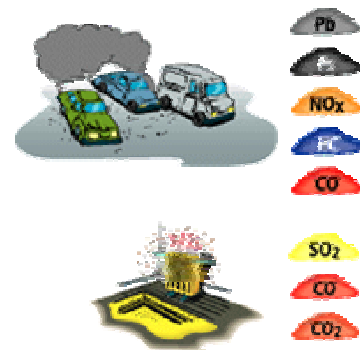
# La Pollution Atmosphérique

L'atmosphère est constituée de 3 couches : la troposphère (entre 0 et 12 km au-dessus du sol), la stratosphère (de 12 à 50 km) et la mésosphère (de 50 à 100 km). Chaque jour, nous respirons environ 15 000 litres d'air de la troposphère. Sa composition est de 78 % d'azote, 21 % d'oxygène et 1 % de gaz divers. Ces derniers regroupent les gaz rares (argon, xénon, néon...) et les polluants atmosphériques dont certains sont mesurés par les associations de surveillance de la qualité de l'air.

## Le processus de la pollution atmosphérique

Le processus qui régit la pollution atmosphérique s'échelonne 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 le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le monoxyde de carbone (CO), les poussières (PM 10 et PM 2,5), les Composés Organiques Volatils (C.O.V.), regroupant de nombreux composés dont les Benzène, Toluène et Xylènes et les métaux 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 urbains.



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, versant ou sommet de colline ou de montagne.

Deux types de dispersion peuvent être distingués : vertical, lié au gradient de température de la troposphère et horizontal, lié aux vents et 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 dans plusieurs villes d'Auvergne, induit les mêmes conséquences. A l'inverse, une situation dépressionnaire à vent plus sensible permet une bonne dilution des polluants dans l'atmosphère, 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 des polluants secondaires, comme le NO<sub>2</sub> ou le CO<sub>2</sub>, parfois photochimiques (nitrate de peroxyacétyle, aldéhydes, cétones...), le plus surveillé étant l'ozone. La production de ce dernier nécessite un fort rayonnement solaire et la présence de certains précurseurs, comme les C.O.V.. 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, en partie, les concentrations en dioxyde d'azote plus fortes en ville qu'en zone rurale. 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, dioxyde de soufre 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.

# Les polluants mesurés, leurs effets sur la santé et sur l'environnement

---

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

**Origine** : Issu de la combustion des fuels et du charbon contenant des impuretés soufrées :  $S + O_2 \Rightarrow SO_2$ .

En zone urbaine, les principales sources sont le chauffage domestique ou collectif et les véhicules à moteur diesel. Ce polluant est relativement soluble. En cas d'humidité, il se transforme en acide sulfurique, qui contribue aux pluies acides. En Auvergne, les industries sont responsables à hauteur de 43 % des émissions, suivies du transport pour 27 %, le reste étant attribué au tertiaire/résidentiel/commercial.

**Effets** : Ce gaz est très irritant pour les voies respiratoires. Il provoque chez l'homme des toux et des gênes respiratoires. Il contribue au dépérissement forestier par les pluies acides, ainsi qu'à la dégradation des monuments en pierre.

## Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

Les oxydes d'azote se présentent sous plusieurs formes chimiques. Les mesures d'Atmo Auvergne concernent uniquement le NO (monoxyde d'azote) et le NO<sub>2</sub> (dioxyde d'azote).

**Origine** : Le NO et le NO<sub>2</sub> sont principalement émis par les automobiles (68 % en Auvergne), l'agriculture et la sylviculture (16 %) et par les installations de combustion (centrales thermiques, usines de traitement des déchets...). Lorsque le NO est directement émis, il se transforme en NO<sub>2</sub> en présence d'O<sub>2</sub>, d'O<sub>3</sub>, de C.O.V.... Le NO<sub>2</sub> est également un précurseur de l'ozone lorsque les conditions météorologiques le permettent (action photochimique du soleil) ; c'est pourquoi il est mesuré aussi bien en zone urbaine que rurale.

Dans les agglomérations clermontoise et aurillacoise, le transport routier représente 75 % des émissions de NO<sub>x</sub>. Pour Montluçon et Le Puy-en-Velay, il s'élève à 65 %.

**Effets** : Le NO<sub>2</sub> est plus toxique que le NO et fait donc l'objet de normes. C'est un gaz irritant, provoquant des troubles respiratoires et des irritations pulmonaires. Il perturbe également le transport de l'O<sub>2</sub> dans le sang en l'empêchant de se lier à l'hémoglobine. Enfin, le NO<sub>2</sub> accroît la sensibilité aux virus.

## Les poussières en suspension (PS)

Ce terme regroupe toutes les particules solides en suspension dans l'air, mesurées de manière pondérale. On distingue les PM 10, de diamètre inférieur à 10 µm, des PM 2,5 ou PF, inférieures à 2,5 µm.

**Origine** : Elles peuvent être aussi bien d'origine anthropique (combustion, incinération) que naturelle (soulèvement de poussières, éruptions volcaniques dans certaines régions du globe).

**Effets** : Les plus grosses particules (> 10 µm) sont arrêtées par les voies aériennes supérieures alors que les plus petites peuvent, surtout chez les enfants et les personnes âgées, pénétrer jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent. Les poussières provoquent de fortes irritations pulmonaires et accroissent les difficultés respiratoires. De plus, les poussières véhiculent d'autres composés chimiques comme les H.A.P. (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), ce qui peut les rendre cancérogènes.

## Les fumées noires (FN)

Il s'agit des poussières colorées générées par les phénomènes de combustion, mesurées par réflectométrie.

**Origine** : Certaines industries (sidérurgie, incinérateurs...) et les automobiles (surtout diesel).

**Effets** : Ces particules sont généralement supérieures à 10 µm, elles ne pénètrent donc pas dans le système respiratoire. Cependant, elles laissent une couche noire, visible sur les monuments.



## Le monoxyde de carbone (CO)

C'est un gaz incolore, inodore et inflammable.

**Origine** : Le CO est issu de la combustion incomplète des produits carbonés. La principale source est le trafic routier (68 % en Auvergne, dont 45 % pour le Puy-de-Dôme), surtout les véhicules à essence. Viennent ensuite les activités industrielles.

**Effets** : A forte teneur (1 000 mg/m<sup>3</sup>), le CO peut être mortel. En effet, il se fixe sur l'hémoglobine du sang à la place de l'O<sub>2</sub>, empêchant l'oxygénation de l'organisme. A plus faibles concentrations, il peut être la source, entre autres, d'effets cardio-vasculaires, sensoriels et dans une moindre mesure de maux de tête et de vomissements. De plus, le CO se transforme en CO<sub>2</sub>, principal gaz à effet de serre.

## L'ozone (O<sub>3</sub>)

**Origine** : C'est un polluant secondaire se formant sous l'effet catalyseur du rayonnement solaire à partir des polluants d'origines industrielle et automobile. On considère ici l'O<sub>3</sub> présent dans les 10 premiers kilomètres de l'atmosphère, à différencier de l'O<sub>3</sub> stratosphérique (10 - 20 km) qui protège la Terre des rayons ultraviolets du soleil et constituant la couche d'O<sub>3</sub>.

**Effets** : Sur l'être humain, l'ozone provoque des irritations et des affections du système respiratoire, ainsi que l'affaiblissement du système immunitaire surtout chez les enfants et les asthmatiques. Puissant oxydant, il endommage les végétaux, ce qui se traduit par une baisse de rendement des cultures. A plus grande échelle, il contribue à l'effet de serre.

## Les Composés Organiques Volatils (C.O.V.) et les Benzène, Toluène, Xylènes (B.T.X.)

Les Composés Organiques Volatils sont des molécules organiques constituées principalement d'atomes de carbone et d'hydrogène. Ils regroupent essentiellement des hydrocarbures, dont les hydrocarbures aromatiques monocycliques (H.A.M.) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (H.A.P.). Les B.T.X. (appellation regroupant le Benzène, le Toluène et les Xylènes) sont des H.A.M. constitués d'un seul cycle benzénique.

**Origine** : La principale source des C.O.V. est la circulation automobile (gaz d'échappement et évaporation des carburants) et l'utilisation domestique ou industrielle de peinture, vernis, colle, solvant... Le benzène est utilisé dans les carburants en remplacement du plomb ainsi que dans les industries chimiques.

**Effets** : Ils diffèrent selon la nature du composé. Ils peuvent se traduire par une diminution de la capacité respiratoire ou par des effets mutagènes voire cancérogènes pour le benzène. Ils provoquent également une irritation des yeux. Ils contribuent, au même titre que les NO<sub>x</sub> et le CO, à la formation d'O<sub>3</sub> et participent à l'effet de serre. Il est important de préciser que la cigarette est la source de 40 % de l'exposition des êtres humains au benzène.

## La radioactivité

### Qu'est-ce que la radioactivité ?

Les atomes sont constitués d'un noyau autour duquel gravitent des électrons. Les noyaux sont eux-mêmes constitués de protons et de neutrons. Certains noyaux sont instables, mais tendent vers un état stable. Ils se scindent alors en plusieurs parties et émettent des rayonnements dits ionisants. Cette émission est appelée la **radioactivité**.

Il faut distinguer les rayonnements alpha  $\alpha$  (correspondant aux noyaux d'Hélium), bêta  $\beta$  (émission d'un électron) et gamma  $\gamma$  (rayonnement électromagnétique) qui caractérisent la **radioactivité artificielle**.

L'iode radioactif (émetteur bêta) est un des éléments les plus abondamment rejetés par les centrales nucléaires en cas d'accident.

Le radon est un gaz radioactif qui provient de la désintégration du Radium (lequel est issu de la chaîne de l'Uranium naturel). Ce gaz diffuse à travers le sol et se concentre dans la basse atmosphère. Il caractérise la **radioactivité naturelle**.

L'expérience, plus particulièrement l'accident de Tchernobyl en 1986, a montré que la radioactivité ignorait les frontières. Par conséquent, le vecteur air doit être étroitement surveillé afin de pouvoir détecter une augmentation anormale de radioactivité atmosphérique. C'est pourquoi une balise de surveillance de la radioactivité a été mise en fonctionnement dans l'agglomération clermontoise. Ce projet, en partie financé par le Conseil Régional, est suivi par Atmo Auvergne.

### La technique de mesure :

Cette balise fonctionne à l'aide de pompes qui aspirent l'air extérieur puis le dirigent sur un filtre déroulant qui retient les particules en suspension. Un détecteur disposé en regard du filtre mesure en continu les rayonnements alpha, bêta, le Radon ainsi que l'ambiance gamma. Le système de détection permet de différencier radioactivité naturelle et artificielle. Indépendamment de ce filtre, un dispositif assure la mesure de l'iode radioactif à l'état gazeux dans l'atmosphère.

Les résultats sont exprimés en Becquerel (Bq) par mètre cube d'air, correspondant au nombre de désintégrations par seconde dans un mètre cube.

La mise en place de cette balise vise trois objectifs :

- suivre en temps réel la radioactivité moyenne en Auvergne,
- s'assurer qu'aucun dépassement anormal n'est enregistré et déclencher des procédures d'alerte le cas échéant,
- diffuser les informations auprès d'un public aussi large que possible.



Photo Berthold

Depuis la mise en service de cet équipement, aucune augmentation notable de la radioactivité artificielle n'a été enregistrée.

### Effets sur la santé :

Les effets pathologiques de la radioactivité sont estimés à partir du calcul de la dose absorbée par le corps humain, exprimé en Gray (Gy). On observe généralement les symptômes suivants pour des doses de :

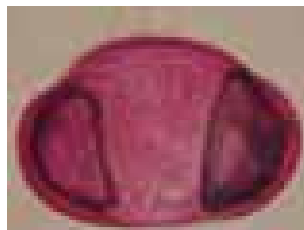
- 1 Gy : nausées,
- 3 Gy : signes cutanés,
- > 8 Gy : atteinte respiratoire et problèmes intestinaux se traduisant par des diarrhées.

En matière de normes, l'Union Européenne a fixé l'objectif de qualité pour le radon à 400 Bq/m<sup>3</sup> dans les maisons neuves.

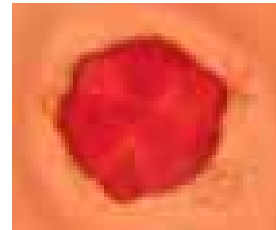
## Les pollens

Les pollens, tout comme les polluants chimiques, peuvent avoir des effets néfastes sur la santé. C'est pourquoi Atmo Auvergne mesure les pollens en collaboration avec le RNSA (Réseau National de Surveillance Aérobiologique) depuis 1999 à Clermont-Ferrand et depuis 2000 à Aurillac.

Photos : Atmo Auvergne



pollen *Picea* (Epicéa)  
taille réelle : 70 à 90 µm



pollen *Herba* (Potentille des oies)  
taille réelle : ~ 20 µm

**Origine :** Les pollens sont les éléments reproducteurs produits par les organes mâles des plantes. Pour accomplir leur rôle fécondateur, ils doivent gagner les organes femelles. Le transport est assuré par les insectes, les animaux ou le vent. Ce dernier est le mode de transport le plus courant. Les pollens ainsi déplacés (appelés pollens anémophiles) sont plus nombreux, afin de compenser le caractère hasardeux de ce type de pollinisation. De petite taille (20 à 60 µm), ils contaminent profondément l'appareil respiratoire.

**Effets :** En se déposant sur les voies respiratoires, les pollens sont responsables d'allergies chez environ 20 % de la population. Elles sont caractérisées par des rhumes, rhinites, maux de tête et des crises d'asthme. Le nombre d'allergies a doublé en 10 ans. La pollution atmosphérique, en fragilisant l'individu, semble aggraver les effets allergiques induits par la pollinisation. Ainsi, l'O<sub>3</sub> et le NO<sub>2</sub> augmentent l'hyper réactivité bronchique spécifique aux allergènes en favorisant la production d'anticorps, activateurs de l'allergie. Les particules en suspension modifient également le seuil de sensibilité aux allergènes. Cela se traduit par une fragilisation plus importante en milieu urbain que rural.

## L'indice pollinique

Un indice pollinique (hebdomadaire) allant de 0 (risque nul) à 5 (risque très élevé) indique le risque allergique. Il diffère selon les plantes productrices. En effet, les pollens des bouleaux et des graminées sont agressifs, alors que ceux des châtaigniers et des ormes ont un faible potentiel allergisant. Le taxon (famille de pollen) dominant définit l'indice allergique de la semaine. Il varie également selon la période de pollinisation de chaque plante.

### Bilan allergo-pollinique 2005

Seul le nord de la région a bénéficié de quelques semaines de beau temps en hiver pour permettre la pollinisation des noisetiers et des aulnes, provoquant quelques symptômes chez les allergiques.

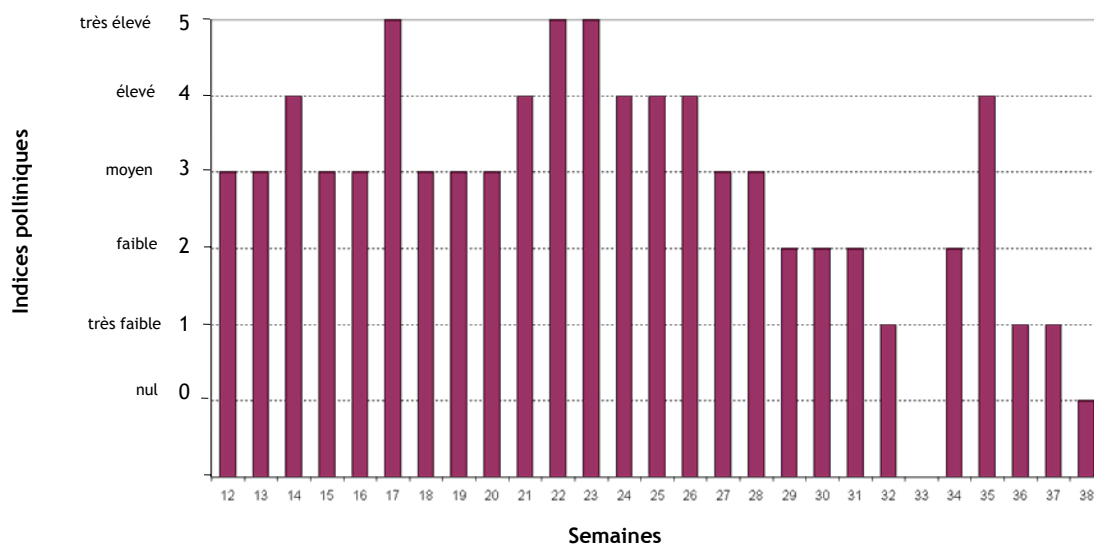
Puis les conditions climatiques (froid et neige) du mois de mars ont limité la production des pollens. Ceux de bouleau ont provoqué des symptômes à partir du mois d'avril.

Les taxons de graminées sont arrivés fin mai, début juin, provoquant de nombreuses rhino-conjonctivites.

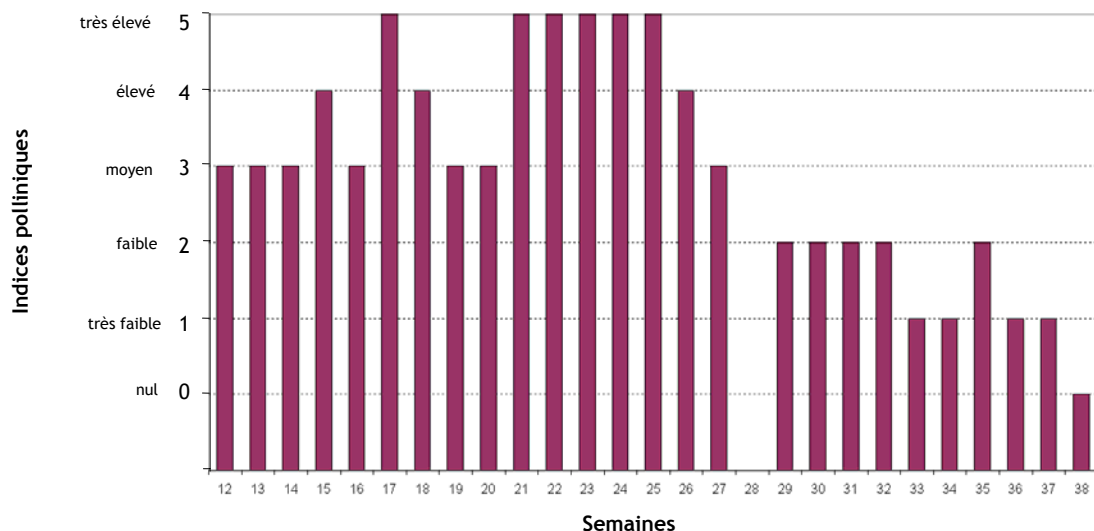
L'été est resté assez calme avec une détection accrue des pollens d'ambroisie en Auvergne.

(Source RNSA)

### L'indice pollinique à Clermont-Ferrand en 2005



### L'indice pollinique à Aurillac en 2005



## Le cadre réglementaire

Les premières **directives européennes** en matière de pollution atmosphérique datent des années 80. Elles ont été établies à partir des recommandations de l'**O.M.S.**. Cinq polluants étaient alors concernés : le dioxyde de soufre (1980), les fumées noires (1980), le plomb (1982), le dioxyde d'azote (1985), et l'ozone (1992).

Depuis le 30/12/1996, la **LAURE** (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie) reconnaît « le droit à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ». Pour cela, elle introduit la définition des seuils (objectif de qualité, valeur limite, seuil d'alerte), précisés dans les décrets d'application relatifs au dioxyde d'azote, aux fumées noires, aux particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm, au dioxyde de soufre et enfin à l'ozone. Cette loi impose la mise en place d'un dispositif de surveillance de la qualité de l'air au plus tard le :

- 01/01/1997 pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants,
- 01/01/1998 pour celles de plus de 100 000 habitants,
- 01/01/2000 sur l'ensemble du territoire.

L'information de la population et la prise de mesures d'urgence deviennent alors obligatoires en cas de risque de dépassement des seuils. Afin de répondre à ces obligations, le Préfet du **Puy-de-Dôme** a pris 2 arrêtés (datés du 23/07/1997 et du 26/08/1997, tous 2 modifiés le 23/03/1999) relatifs à l'organisation des actions à mener en cas de pointe de pollution et à la mise en œuvre de la circulation alternée dans l'agglomération clermontoise si cela s'avérait nécessaire. Ces arrêtés fixent les seuils pour la procédure d'information de la population pour le SO<sub>2</sub>, l'O<sub>3</sub> et le NO<sub>2</sub>. Le 01/07/2004, cet arrêté a été étendu à la zone Riom - Clermont-Ferrand - Issoire. Un arrêté préfectoral a été publié dans l'**Allier** le 15/09/1999, modifié le 10/09/2003, concernant les actions à mener en cas de pointes de pollution à Montluçon. Cet arrêté a été étendu le 28/01/2005 à l'ensemble du département de l'**Allier**. Le 13/07/2000, un arrêté préconisant les mêmes mesures a été pris dans le **Cantal** pour Aurillac, alors que, dans le département de la **Haute-Loire**, l'arrêté du 04/07/2002 organise les actions et mesures graduées sur l'agglomération du Puy-en-Velay. Cet arrêté a été étendu le 21/07/2004 à l'ensemble du département de la Haute-Loire.

Niveau (en moyenne horaire)	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
« Recommandation et information » sur 2 stations en moins de 3 heures	180	200	300
« Alerte » sur 2 stations en moins de 3 heures	360	200 * 400	500 ** 600

\* Si la procédure de « Recommandation et information » pour le NO<sub>2</sub> a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.

\*\* En moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives.

Seuils fixés par arrêtés préfectoraux en µg/m<sup>3</sup>

En parallèle, des outils spécifiques de planification, avec des missions propres, sont mis en place :

- le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA), modifiable tous les 5 ans, fixe les orientations pour atteindre les objectifs de qualité,
- le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants, vise à ramener la concentration en polluants atmosphériques sous les valeurs limites,
- le Plan de Déplacement Urbain (PDU) (agglomérations de plus de 100 000 habitants) définit les principes d'organisation des transports dans le périmètre urbain.

Le PRQA est sous la compétence du Conseil Régional et le PPA de celle du Préfet, alors que l'organisation du PDU revient à la communauté de communes via l'autorité compétente pour l'organisation des transports.

Les valeurs recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé ont été déterminées à partir de l'impact des polluants sur la santé humaine (valeurs guides O.M.S. : concentrations en-dessous desquelles le polluant atmosphérique ne devrait avoir aucun effet préjudiciable sur la santé).

Dioxyde de soufre	moyenne annuelle	50
	moyenne journalière	125
	moyenne 10 minutes	500
Dioxyde d'azote	moyenne annuelle	40
	moyenne horaire	200
Ozone	moyenne 8 heures	120
Poussières en suspension	moyenne journalière	70
Monoxyde de carbone	moyenne 8 heures	10 000
	moyenne horaire	30 000
	moyenne demi-horaire	60 000
	moyenne quart-horaire	100 000
Fumées Noires	moyenne année civile	50
	moyenne journalière	125
Plomb	moyenne année civile	0,5

Recommandations de l'O.M.S. en µg/m<sup>3</sup>

Pour les poussières en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm, il n'existe pas de seuil réglementaire en France et en Europe. Seule l'E.P.A. (Environment Protection Agency) (U.S.A.) a fixé des valeurs :

- moyenne année civile : 15 µg/m<sup>3</sup>
- centile 98 journalier : 65 µg/m<sup>3</sup>

Depuis le 15/02/2002, le décret n° 2002 - 213 transpose les directives européennes 1999/30/CE et 2000/69/CE. Il introduit un certain nombre de seuils à respecter à l'horizon 2005 ou 2010 accompagnés de marges de dépassement.

Polluant			Valeur applicable en 2005 (en µg/m <sup>3</sup> )
Dioxyde d'azote	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :	centile 98 horaire	200
		centile 99,8 horaire	250
		moyenne annuelle	50
	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	40
	Seuil de recommandation et d'information :	moyenne horaire	200
	Seuil d'alerte :	moyenne horaire	400
Oxydes d'azote	Valeur limite pour la protection de la végétation :	moyenne annuelle	30
PM 10	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	30
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :	centile 90,4 journalier	50
		moyenne annuelle	40
Plomb	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	0,25
	Valeur limite :	moyenne annuelle	1
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	50
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :	centile 99,7 horaire	350
		centile 99,2 journalier	125
	Valeurs limites pour la protection des écosystèmes :	moyenne annuelle	20
		moyenne hivernale	20
	Seuil de recommandation et d'information :	moyenne horaire	300
	Seuil d'alerte : moyenne horaire pendant 3 heures consécutives		500
Ozone	Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine :	moyenne sur 8 heures	110*
	Objectifs de qualité pour la protection de la végétation :	moyenne horaire	200
		moyenne journalière	65
Monoxyde de carbone	Valeur limite pour la protection de la santé humaine :	moyenne sur 8 heures	10 000
Benzène	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	2
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine :	moyenne annuelle	10

\* Cette valeur a été portée à 120 µg/m<sup>3</sup> par la directive européenne 2002/3/CE.

Les objectifs de qualité sont les niveaux de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixés sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée.

Les valeurs limites sont les niveaux maximums de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixés sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Une directive européenne relative à l'ozone a été traduite par le décret 2003-1085 du 12/11/2003 fixant les seuils suivants :

Polluant			Valeur (en µg/m <sup>3</sup> )
Ozone	Seuil de recommandation et d'information :	moyenne horaire	180
	Seuil d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence :		
	- 1 <sup>er</sup> seuil	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives	240
	- 2 <sup>ème</sup> seuil	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives	300
	- 3 <sup>ème</sup> seuil	moyenne horaire	360

#### Définition et mode de calcul des centiles :

Le centile est calculé à partir des valeurs effectivement mesurées arrondies au microgramme par mètre cube le plus proche.

Pour chaque site, toutes les valeurs sont portées dans une liste établie par ordre croissant. Le centile C est la valeur de l'élément de rang k pour lequel k est calculé au moyen de la formule suivante :

$k = C/100 * N$ , N étant le nombre de valeurs portées dans la liste précédemment mentionnée. k est arrondi au nombre entier le plus proche.

- Exemples :
- Le centile 50 ou médiane, correspond à la valeur dépassée par 50 % des données validées.
  - Le centile 98 est la valeur dépassée par 2 % des données validées.

L'année civile correspond à la période du 01/01 au 31/12.

L'hiver définit la période du 01/10/N au 31/03/N+1.

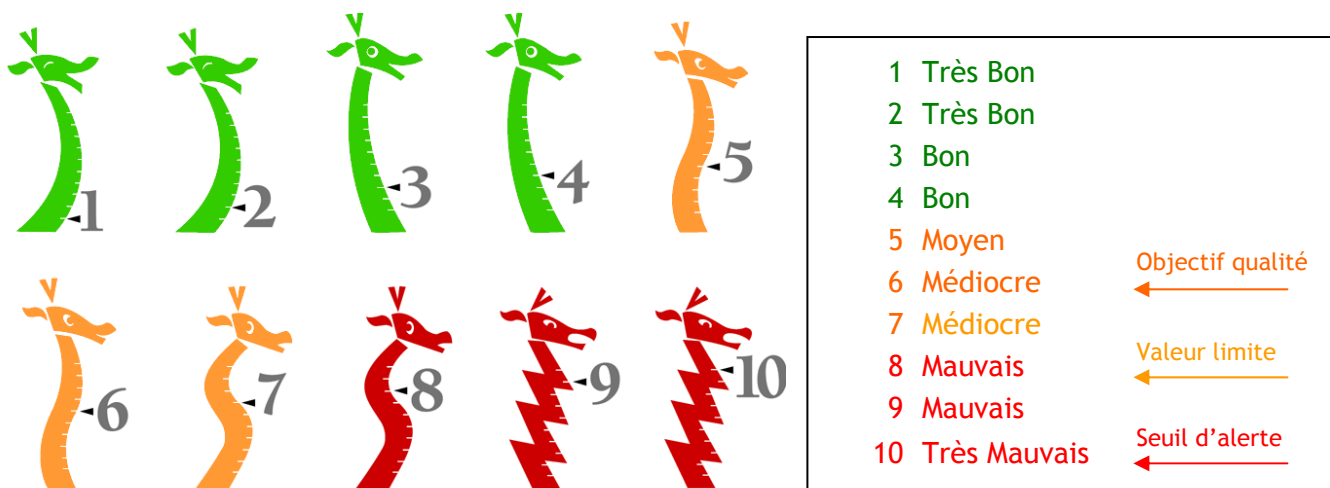
L'année tropique N est associée à la période du 01/04/N au 31/03/N+1.

# L'indice Atmo

Devant la nécessité de fournir une information adaptée à un public demandeur, le Ministère chargé de l'Environnement a mis sur pied un groupe de travail regroupant les experts des différentes associations, dont le rôle a été de mettre au point un système permettant de qualifier la qualité de l'air d'une zone de pollution homogène (agglomération). Ce système d'information doit être simple et représentatif de la situation complexe de la qualité de l'air.

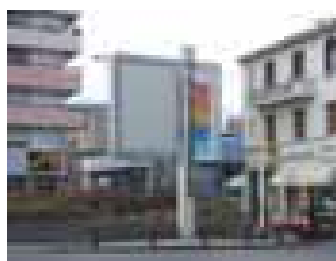
**A<sub>t</sub>mo** représente en un chiffre synthétique la qualité de l'air d'une agglomération, allant de 1 (très bonne qualité de l'air) à 10 (très mauvaise). Il est construit à partir de quatre polluants : le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) et les particules en suspension inférieures à 10 µm (PM 10), mesurés dans des stations urbaines de fond densément peuplées. Pour chaque polluant, un sous-indice est calculé à partir des concentrations. L'indice correspond au sous-indice le plus élevé.

L'indice **A<sub>t</sub>mo** est symbolisé par une sympathique mascotte dont les couleurs ont été modifiées suite à l'arrêt du 22 juillet 2004 selon la déclinaison détaillée ci-dessous :

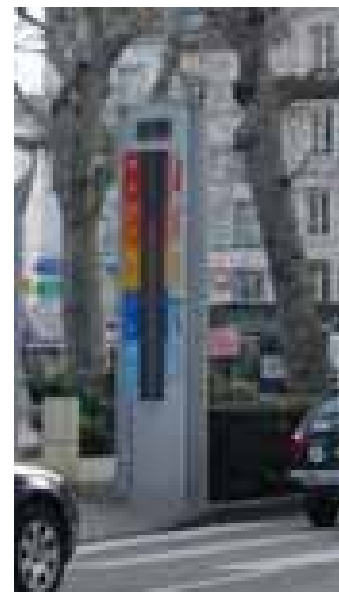


Un tel indice de qualité de l'air est calculé à Clermont-Ferrand, Aurillac, Montluçon et au Puy-en-Velay. Il est principalement destiné à l'information du public. Il est diffusé au travers des médias : Presse, Télévision, Internet...

A Clermont-Ferrand, un autre moyen de communication est mis en œuvre : les bornes "Atmo" Place de Jaude et Place Delille. Un système trivision (Place Galliéni) permet de délivrer des messages en cas de fortes pollutions. Ces bornes, pilotées par un ordinateur situé au poste central de l'association, permettent une sensibilisation du citadin au problème de la qualité de l'air.

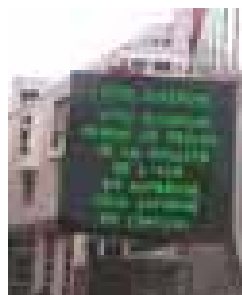


Système trivision - Place Galliéni



Borne Atmo Place Delille

La mairie de Clermont-Ferrand a également mis à la disposition de l'association un panneau d'affichage explicatif, qui permet notamment de communiquer l'indice pollinique (photo ci-contre).

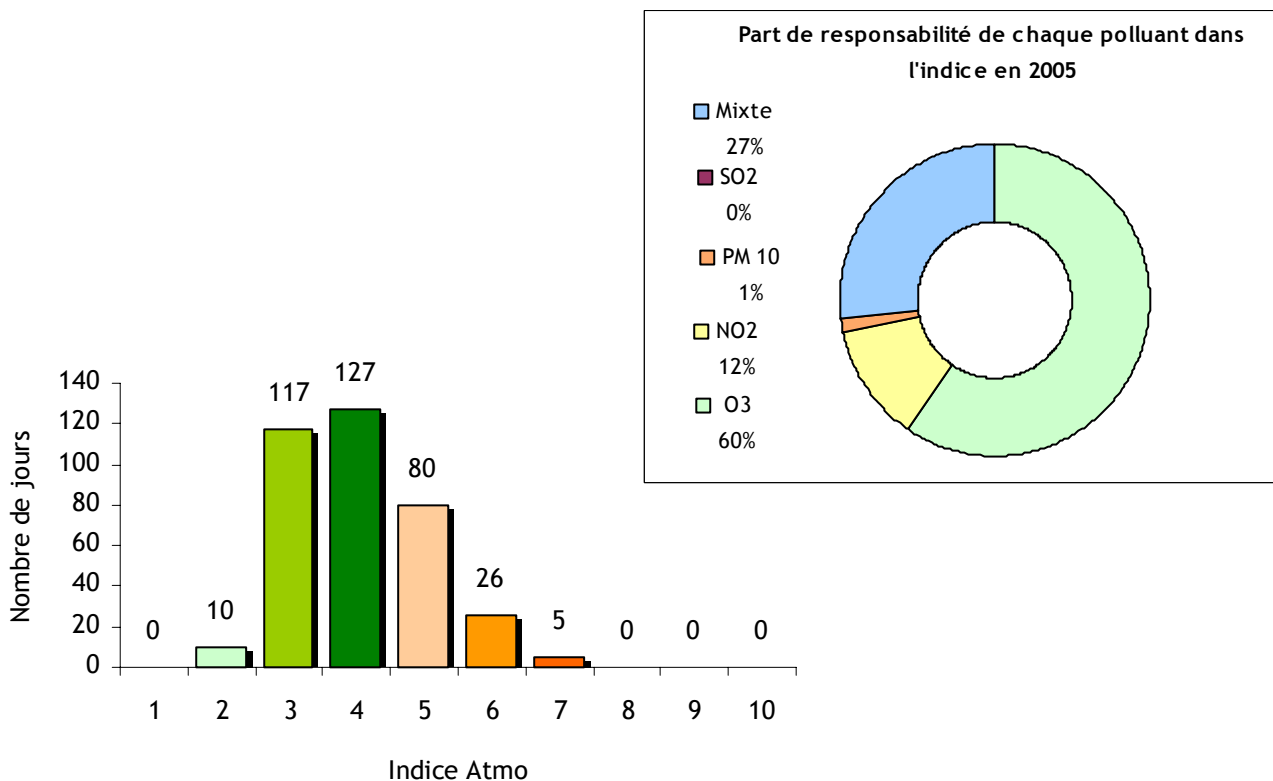


## Clermont-Ferrand

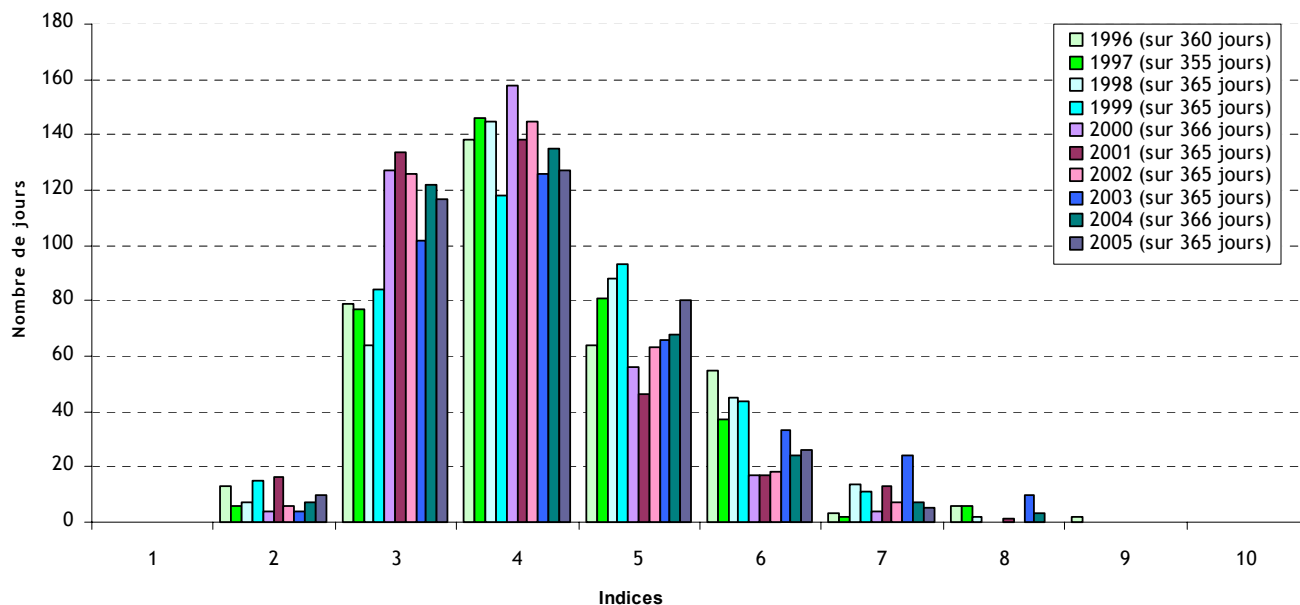
L'indice 4 reste majoritaire sur l'agglomération clermontoise. L'ozone est responsable de l'indice Atmo, 6 jours sur 10. Par contre, le dioxyde de soufre ne constitue jamais le facteur principal et ceci depuis plusieurs années. C'est pourquoi, le nombre d'analyseurs de ce polluant diminue.

Un glissement s'effectue des indices les meilleurs (2 et 3) vers des indices moyens (4 et 5). Cette tendance est maintenant bien ancrée dans le temps et s'explique essentiellement par la hausse modérée, mais régulière, des niveaux moyens d'ozone.

En 2005, il n'a été calculé d'indice mauvais (supérieur à 7) sur aucune journée alors que le nombre d'indices médiocres (6 et 7) est identique à 2004.



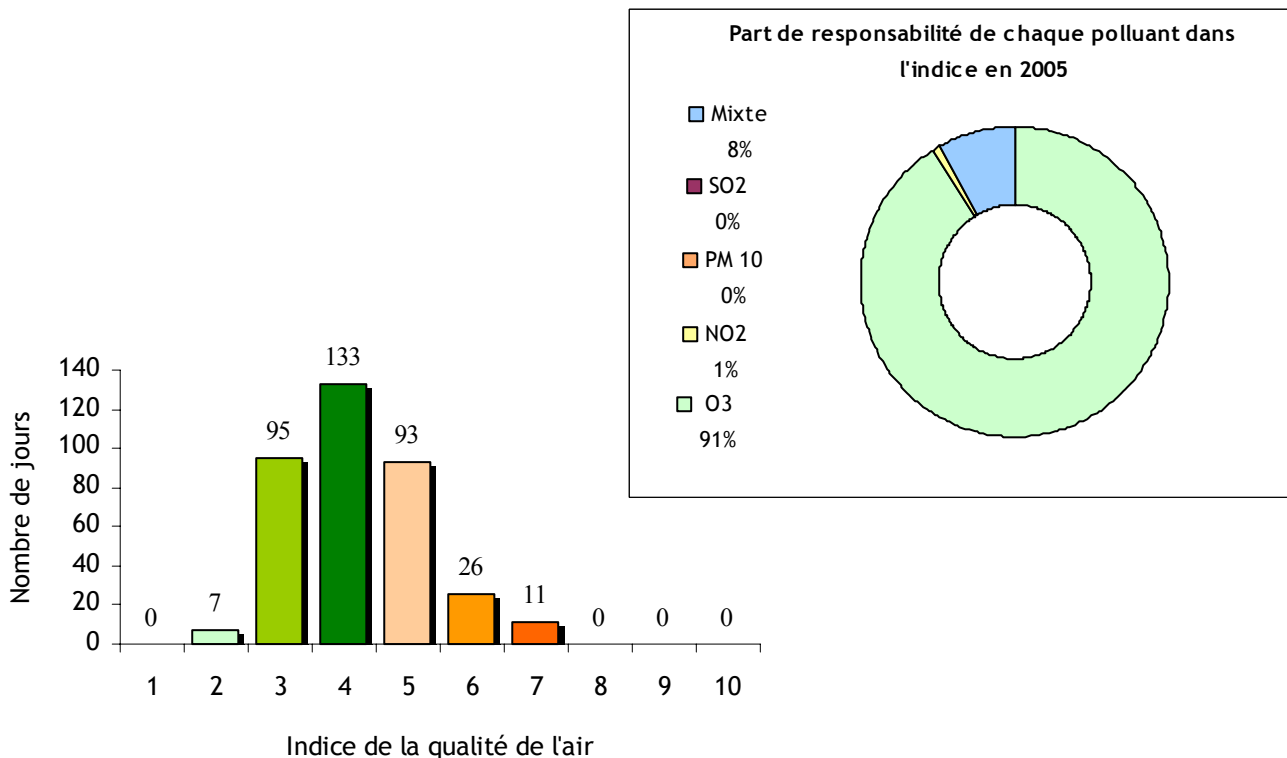
### Répartition des indices Atmo entre 1996 et 2005 à Clermont-Ferrand



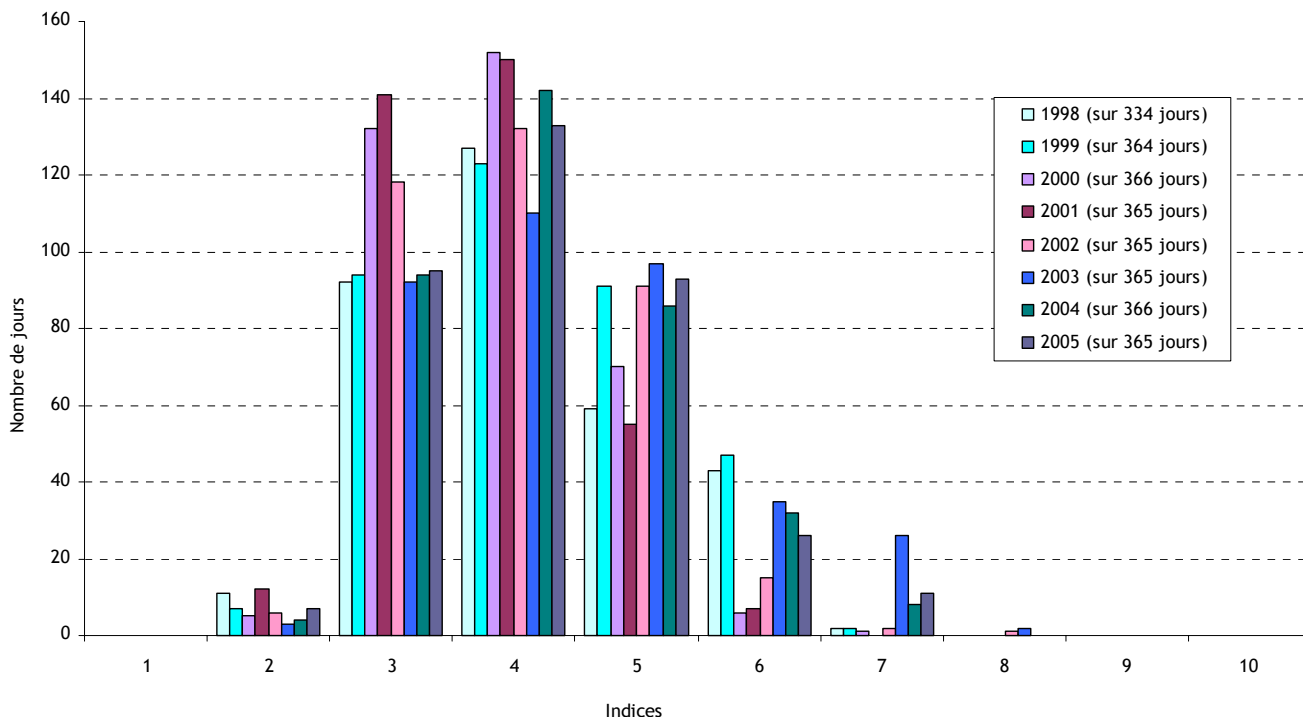
# Aurillac

Avec 91 % de part de responsabilité, l’ozone est le polluant primordial sur l’agglomération d’Aurillac. Par contre, le dioxyde de soufre et les PM10 ne sont jamais impliqués dans le calcul de l’indice de la qualité de l’air.

La classe 4 est majoritaire et les classes 3 et 5 surviennent avec la même fréquence. Cette année, la fréquence de journées avec un indice 7 (médiocre) est plus du double de celle de Clermont-Ferrand.



## Répartition des indices de la qualité de l’air entre 1998 et 2005 à Aurillac

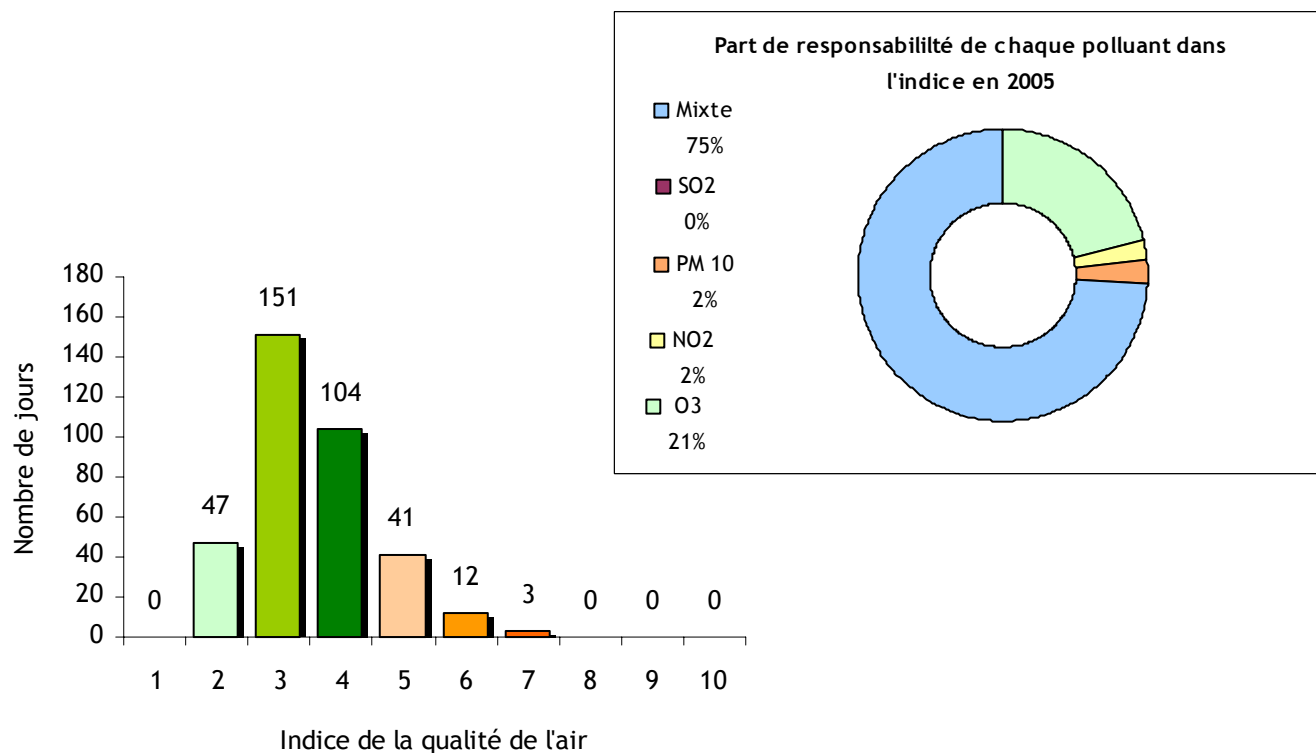




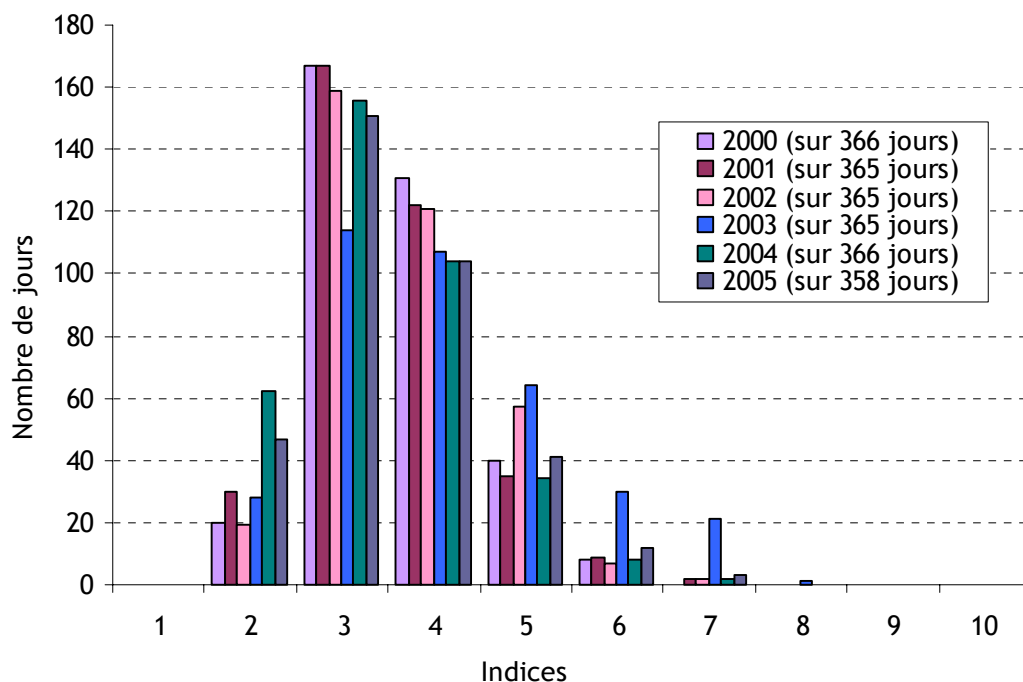
## Montluçon

Dans la région, l'agglomération Montluçonnaise a l'air de meilleure qualité, ce qui se reflète dans une majorité d'indice 3 et 84 % des journées avec l'indice de qualité de l'air inférieur ou égal à 4 dont presque 13 % avec une très bonne qualité de l'air même si l'on enregistre une légère dégradation par rapport à 2004. Trois jours sur quatre, plusieurs polluants sont responsables de la valeur calculée.

De plus faibles niveaux d'ozone se retrouvent dans ces calculs (responsabilité seulement 1 jour sur 5). La quasi absence de dioxyde de soufre a généré l'arrêt du suivi de ce polluant en 2006.



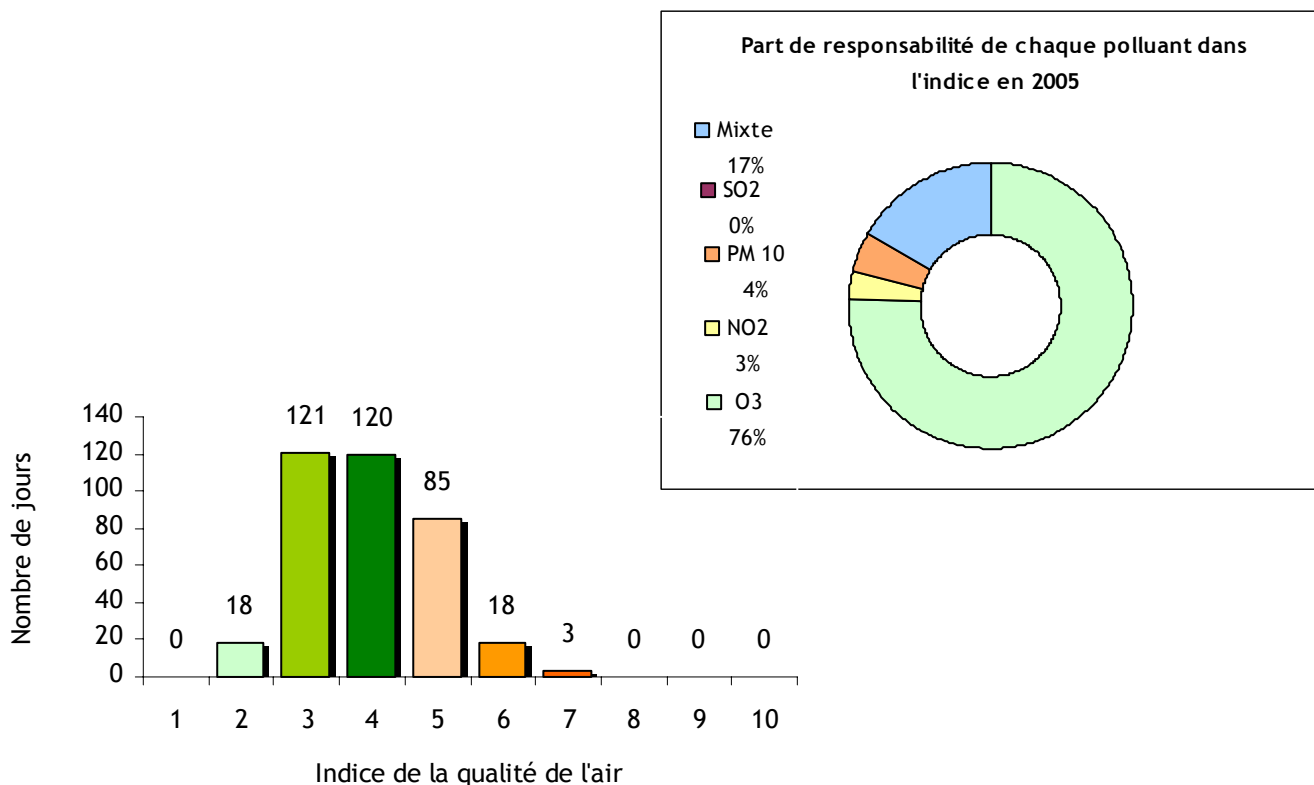
### Répartition des indices de la qualité de l'air depuis 2000 à Montluçon



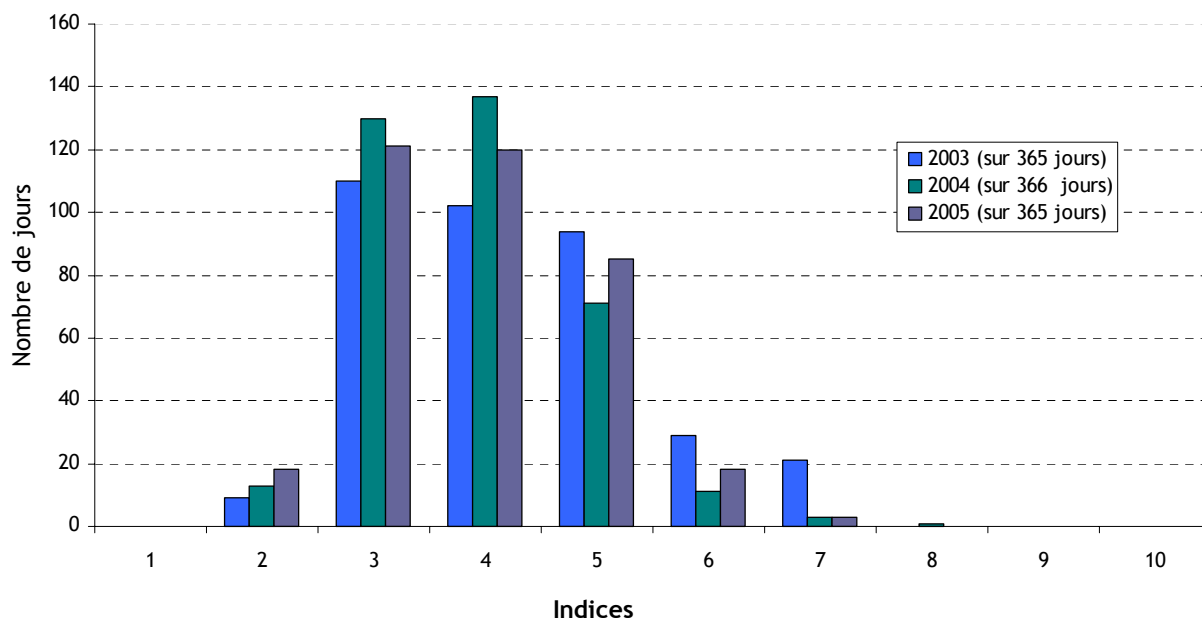
## Le Puy-en-Velay

L'ozone est très largement responsable de l'indice de qualité de l'air du Puy-en-Velay. Les indices 3 et 4 sont équivalents alors que la valeur de 5 est assez souvent calculée.

Pas de journée avec une mauvaise qualité de l'air en 2005, alors que le dioxyde de soufre n'est jamais impliqué dans le calcul de l'indice ce qui pourrait impliquer, à terme, l'arrêt du suivi de ce polluant.



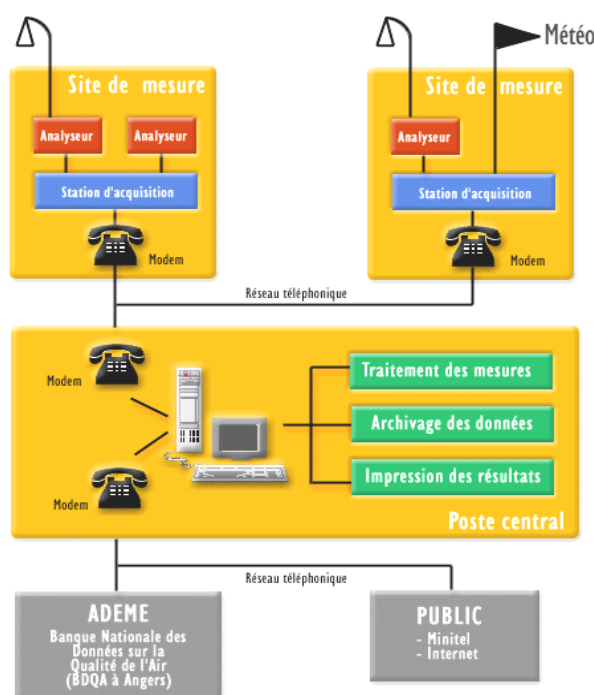
### Répartition des indices de la qualité de l'air entre 2003 et 2005 au Puy-en-Velay



## Le dispositif de mesure

### La chaîne de mesure

Les concentrations des polluants atmosphériques sont mesurées par des analyseurs automatiques (ou semi-automatiques pour les fumées noires). Au sein d'un site, tous les analyseurs sont reliés à une même station d'acquisition, qui se connecte toutes les 4 heures par ligne téléphonique au poste central. Ce dernier permet de gérer l'ensemble des données du réseau grâce à un système informatique particulier.



### Les stations de mesure

Un guide national de classification des stations de surveillance de la qualité de l'air a été établi suite à une réflexion commune du Ministère chargé de l'Environnement, de l'ADEME, du LCSQA et des réseaux français. Il permet de définir 6 groupes parmi les stations de mesure :

- **Les stations urbaines** : dans les centres-villes, en zone densément peuplée (densité > à 4 000 habitants/km<sup>2</sup> dans un rayon de 1 km autour de la station), ces sites permettent d'estimer le niveau moyen (dit « niveau de fond ») de pollution atmosphérique auquel est soumise la population. Les résultats servent au calcul de l'indice Atmo. Ces stations sont impliquées dans les procédures d'alerte à la population. Les polluants classiquement mesurés sont : SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PS et O<sub>3</sub>.
- **Les stations périurbaines** : en périphérie des agglomérations, elles permettent d'estimer l'impact des centres-villes. L'O<sub>3</sub> et les NO<sub>x</sub> sont particulièrement suivis dans ce type de station.
- **Les stations rurales** : à l'inverse des stations urbaines de fond, elles se trouvent en zone faiblement peuplée. L'O<sub>3</sub> y est surveillé.

- **Les stations trafic** : implantées en zone urbaine, à moins de 10 m d'un axe à forte fréquentation automobile. Elles permettent de connaître les taux maxima en polluants primaires auxquels est exposée ponctuellement la population, particulièrement les piétons, les cyclistes et les automobilistes. Les polluants primaires sont ciblés sur ces sites.
- **Les stations industrielles** : en proximité des industries susceptibles d'augmenter localement la teneur en certains polluants.
- **Les stations d'observation** : utilisées pour des besoins spécifiques telle que l'aide à la modélisation ou à la prévision.

## Les analyseurs

Chaque analyseur effectue son propre prélèvement d'air à l'aide d'une pompe. Via une ligne d'échantillonnage, l'air est conduit au cœur de l'analyseur qui effectue les mesures par analyses physico-chimiques différentes selon les polluants.

Au 31/12/2005, le parc d'analyseurs d'Atmo Auvergne était composé de :

- 9 analyseurs semi-automatiques, permettant de mesurer les fumées noires,
- 81 analyseurs automatiques avec télétransmission des données,
- 1 système optique, appelé D.O.A.S. (Differential Optical Absorption Spectroscopy - Spectrométrie d'Absorption Différentielle Optique), permettant de mesurer simultanément 3 polluants,
- 2 capteurs de pollens,
- 1 balise de radioactivité,
- 27 stations de mesure fixes et 4 sites météorologiques,
- 1 laboratoire et 2 cabines de mesure mobiles,
- 6 ensembles de relevés météorologiques (vitesse et direction du vent, température, humidité relative) fixes ou mobiles.
- 1 préleveur.

Les analyseurs gérés par Atmo Auvergne fonctionnent 24 h sur 24 et 365 jours par an, avec un taux de fonctionnement moyen supérieur à 95 % en 2005. Le pas de temps des relevés est le quart d'heure, sauf pour les capteurs de fumées noires et pour le préleveur pour lesquels les mesures sont journalières.

Polluants	Marque & Type de capteur	Nombre	Méthode de mesures
Oxydes d'Azote NO <sub>x</sub>	Environnement S.A. - AC31M Thermo Environmental Instruments Inc. - 42C	13 11	Chimiluminescence
Dioxyde de Soufre SO <sub>2</sub>	Sérès - SF2000	9	Fluorescence UV
Ozone O <sub>3</sub>	Environnement S.A. - 0341M Sérès - OZ2000	22 2	Absorption UV
Fumées Noires FN	Environnement S.A. - Filtromat	9	Opacimétrie et Réflectométrie
Particules en suspension PS	Rupprecht & Patashnick Co - TEOM 1400AB	14	Micro-balance
Monoxyde de Carbone CO	Environnement S.A. - CO11M Seres - CO2000	2 5	Absorption IR
Benzène, Toluène, Xylène B.T.X.	Syntech - GC 855 Syntech - GC 955 Environnement S.A. - VOC 71 M	1 1 1	Chromatographie en phase gazeuse
NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> par DOAS	Opsis - ER 500	1	DOAS

Les méthodes de mesure sont détaillées en annexe.

# Évolution technique

## Les réalisations

Dans l'agglomération clermontoise, les travaux liés à la mise en place du tramway ont nécessité le déménagement définitif de la principale station trafic, Gaillard, dont les relevés n'étaient plus représentatifs de la pollution automobile de la ville. Après une période d'étude, le site de l'esplanade de la gare a été choisi pour sa position centrale et son flux important de circulation à proximité immédiate de trois artères majeures du centre clermontois. Les premières mesures ont débuté à la mi-mai 2005 et sont comparables à celles enregistrées sur la place Gaillard lorsque ce carrefour comptabilisait un nombre important de véhicules.

Le programme d'implantation des sites météorologiques, devant permettre de mieux appréhender la problématique propre à l'agglomération clermontoise et à sa topographie complexe, s'est achevé au cours du début de l'année. C'est ainsi, qu'en complément des stations « Opme » au sud et « Victoire » au centre de l'agglomération, les postes de « Durtol » au nord et « Mazayes » à l'ouest de la chaîne des Puys ont débuté des relevés respectivement les 5 janvier et 9 février 2006. Avec la station Météo France d'Aulnat à l'est, dans le Val d'Allier, l'espace clermontois est ainsi quadrillé. Ce dispositif a été conçu après une étude numérique menée en 2002 par la société Numtech.

Enfin, en tout début d'année 2006, les mesures des PM<sub>2,5</sub> et du SO<sub>2</sub> ont été arrêtées à Montluçon.

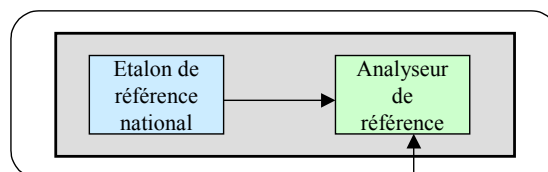
## La métrologie

Quotidiennement, des cartes de contrôle, réalisées à partir du siège d'Atmo Auvergne, permettent de vérifier à distance les résultats des analyseurs et notamment de détecter les éventuelles dérives. De plus, les analyseurs sont calibrés périodiquement sur site (en général, tous les quinze jours) avec des étalons de transfert comme des bouteilles basses concentrations, des bancs de perméation portables, des générateurs d'ozone portables... Les références sont recalées à partir d'étalons fournis par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air selon un protocole validé au niveau national et valable pour l'ensemble des réseaux français.

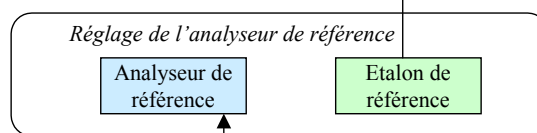
Ce service métrologique national est établi selon 3 niveaux :

- Le niveau 1 (national) basé au Laboratoire National d'Essais (L.N.E.), développe les chaînes d'étalonnage pilotes des principaux polluants.
- Le niveau 2 (inter-régional) sert de relais entre le niveau 1 et le niveau 3. Les étalons de transfert du niveau 2 permettent l'étalonnage des analyseurs du niveau 3, leurs concentrations ayant été au préalable évaluées par le niveau 1. Atmo Auvergne est reliée au niveau 2 du Grand Sud-Ouest, basé à Toulouse.
- Le niveau 3 (régional) correspond aux réseaux de mesure telle Atmo Auvergne.

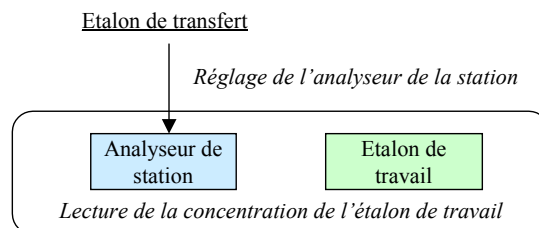
NIVEAU 1 : L.N.E.



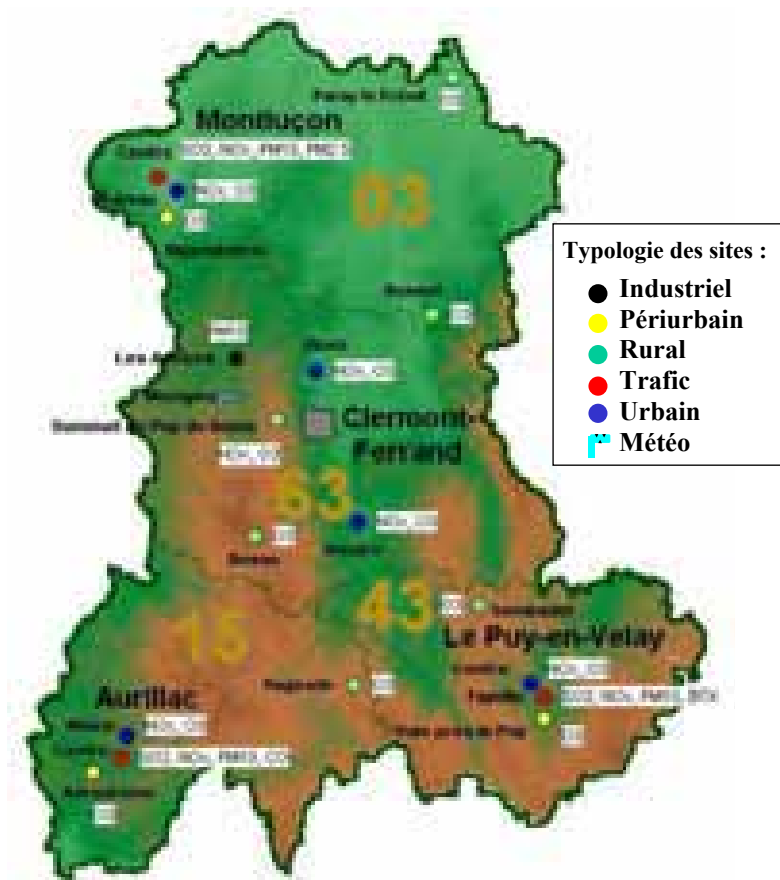
NIVEAU 2 : Laboratoire de métrologie d'ORAMIP (Midi Pyrénées)



NIVEAU 3 : Stations d'Atmo Auvergne



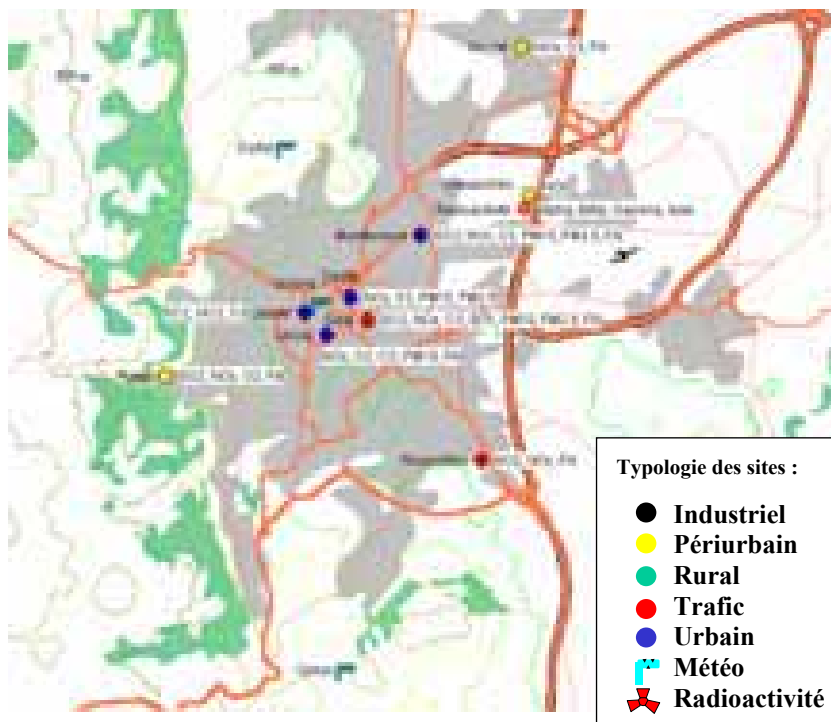
## L'implantation des stations de mesure (au 31 décembre 2005)



Les agglomérations aurillacoise, montluçonnaise et ponote sont équipées d'une station urbaine, d'un site trafic et d'un poste périurbain. A Issoire et Riom, un site urbain est opérationnel. Une station rurale montagnarde est implantée au sommet du Puy de Dôme et cinq stations rurales régionales sont en service en Auvergne. Aux Ancizes fonctionne un site industriel.

Dans l'agglomération clermontoise, Atmo Auvergne exploite 9 sites de mesure :

- 2 stations trafic : Gare et Roussillon
- 3 stations urbaines : Montferrand, Delille et Lecoq
- 3 stations périurbaines : Gravanches, Gerzat et Royat
- 1 D.O.A.S. à Jaude en station urbaine



## Les moyens mobiles

---

Afin de compléter le dispositif fixe de surveillance de la qualité de l'air, Atmo Auvergne dispose de 3 moyens mobiles : un laboratoire, une cabine de mesure et une cabine portable dédiée à la mesure en air intérieur.

### Le laboratoire mobile



Cette remorque routière est équipée d'analyseurs permettant la mesure simultanée du SO<sub>2</sub>, des NO<sub>x</sub>, de l'O<sub>3</sub>, des PM 10, du CO et des Benzène, Toluène et Xylènes. Elle peut également mesurer certains paramètres météorologiques, à savoir la force et la direction du vent, la température et l'humidité relative. Équipée d'un G.S.M. (Global System for Mobile communication), la station d'acquisition de ce laboratoire peut se connecter au poste central et transmettre automatiquement les mesures.

Le laboratoire mobile permet d'estimer la qualité de l'air dans des zones non pourvues de site de mesure fixe. Les études ainsi effectuées servent à valider de futurs emplacements de site fixe, à mieux connaître la représentativité de postes existants, ou encore, à couvrir des parties de la région non pourvues de relevés en continu de la qualité de l'air. Le laboratoire est installé pour un minimum de 15 jours sur chaque site.

Les campagnes s'effectuent soit pour répondre à un besoin d'Atmo Auvergne, soit à la suite d'une demande précise.

### La cabine de mesure



Cette cabine (1 m de longueur, 0,70 m de largeur et 1,70 m de hauteur) permet de mesurer 1 à 3 polluants simultanément. Comme le laboratoire mobile, elle est équipée d'une station d'acquisition permettant de consulter les données à distance grâce à un GSM. Les analyseurs sont ceux habituellement utilisés dans les stations fixes de mesure. Ils varient selon les campagnes.

Ce moyen mobile concourt à la réalisation de campagnes de mesure. Ces études servent essentiellement à la mise en place de futurs sites et à la validation des stations actuelles. La cabine est installée un minimum de 15 jours sur chaque emplacement. Sa grande maniabilité et sa petite taille facilitent la mise en place technique des campagnes.

### La cabine « poussières »

Ce moyen mobile doit principalement permettre de réaliser un suivi sur le moyen terme des particules en suspension ainsi que des prélèvements particuliers (métaux lourds, HAP...).



La cabine « poussières »

## Calendrier 2005 du laboratoire mobile

Emplacements	Dates	Buts
Aubière Impasse de la Mourette	29/11/04 - 25/04/05	Suivi des retombées hivernales de la zone d'activités de Romagnat
Olliergues «La Chabasse »	25/04 - 29/09	Evaluation des niveaux d'ozone estivaux dans le département du Puy-de-Dôme
Montluçon Avenue du 8 mai 1945	12/10 - 17/11	Mesure de pollution en site trafic en parallèle avec une campagne de mesure de benzène autour des stations-service
Aubière Plateau des Cézeaux	21/11 - 16/12	Campagne de mesure des particules en collaboration avec le Laboratoire de Météorologie Physique dans le cadre du projet PRIMEQUAL
Issoire Avenue A. Gaillard	19/12 - 29/12	Mesure suite à des plaintes concernant les odeurs

## Calendrier 2005 de la cabine mobile

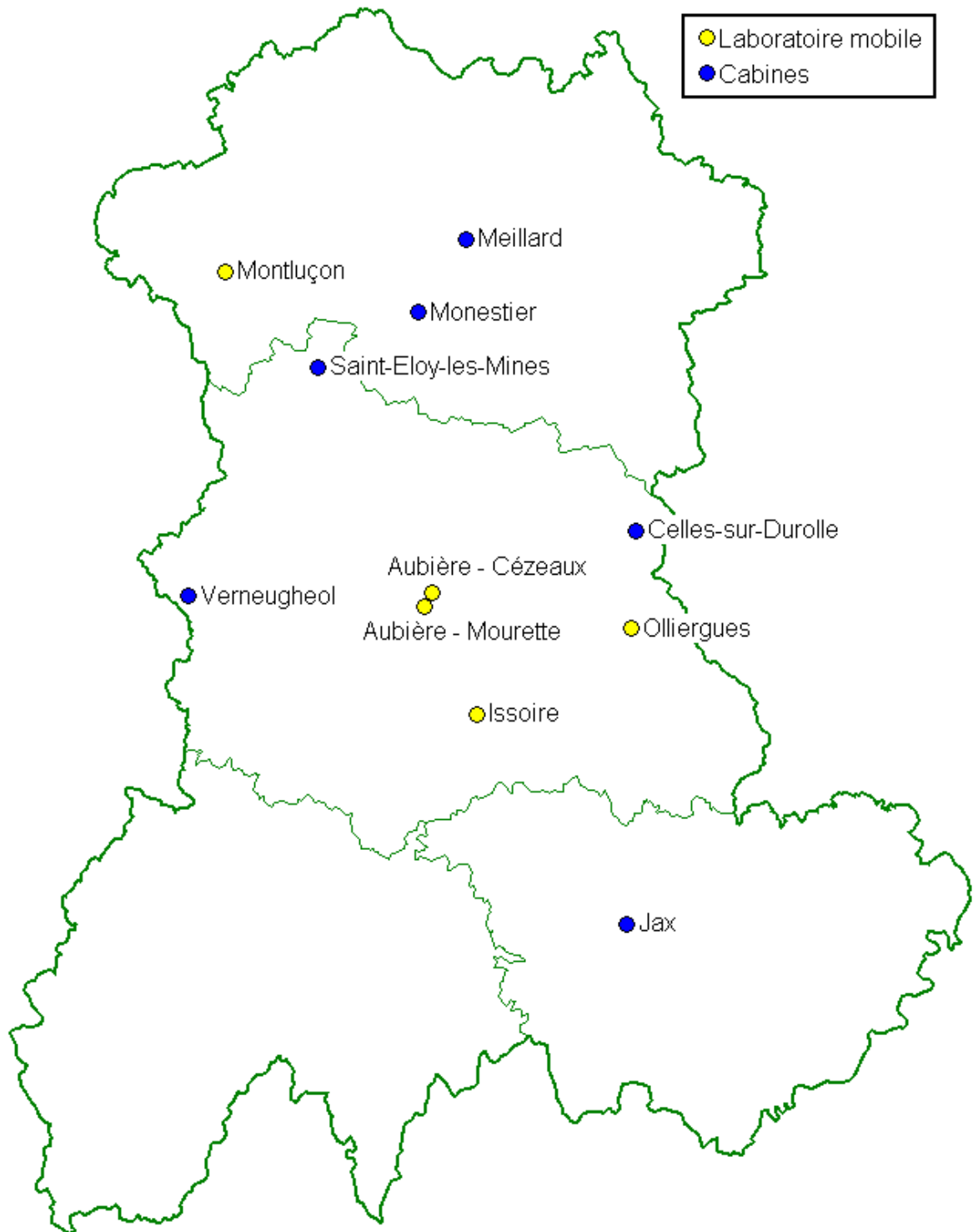
Emplacements	Dates	Buts
Saint-Eloy-les Mines Terrain de boules	30/12/04 - 01/04/05	Estimation des retombées de dioxyde de soufre en provenance de l'usine Rockwool
Meillard Stade	01/04 - 10/10	Evaluation des niveaux d'ozone estivaux dans le centre du département de l'Allier

## Calendrier 2005 de la cabine « poussières »

Emplacements	Dates	Buts
Monestier Etang	02/12/04 - 04/04/05	Mesure des poussières en milieu rural
Verneugheol	11/04 - 29/09	Evaluation des niveaux d'ozone estivaux dans le département du Puy-de-Dôme et mesure des poussières en milieu rural
Celles sur Durole Tennis	05/10 - 01/12	Mesure des poussières en milieu rural
Jax Chastenuel	01/12 - 31/01/06	

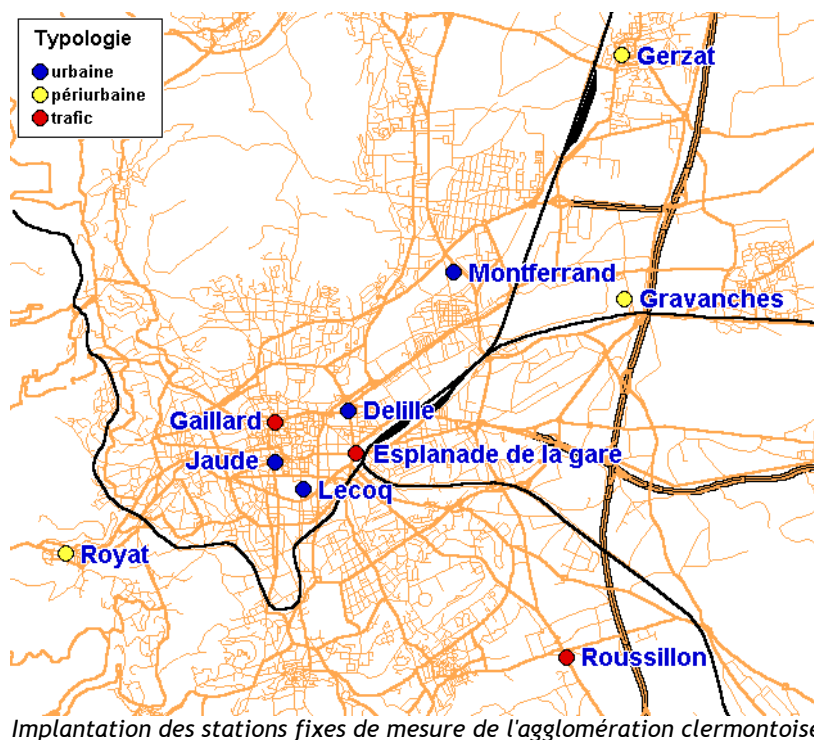


## Emplacement des moyens mobiles de mesure de la qualité de l'air pendant l'année 2005 en Auvergne



# Bilan de la Qualité de l'air en Auvergne

## L'agglomération clermontoise

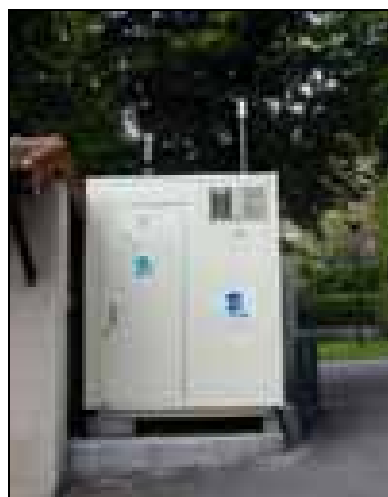


### Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), relevées sur les capteurs de l'agglomération clermontoise durant l'année 2005. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons statistiquement non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période), principalement à la suite de dysfonctionnements techniques. La mention "nd" correspond aux valeurs non disponibles.

#### Station Lecoq (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	FN	CO	O <sub>3</sub>
Janvier	38	43	24	22	288	26
Février	14	36	20	10	183	43
Mars	14	41	25	9	224	49
Avril	6	25	20	4	140	68
Mai	4	19	19	3	116	71
Juin	nd	nd	23	4	nd	(75)
Juillet	2	15	21	2	73	74
Août	3	17	17	3	53	67
Septembre	9	28	21	5	98	54
Octobre	14	29	22	4	133	41
Novembre	25	38	20	6	287	23
Décembre	22	37	19	8	250	28
2005	13	29	21	7	167	51



### Station Delille (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>
Janvier	47	44	23	13	25
Février	17	38	18	14	48
Mars	17	40	20	12	57
Avril	10	25	15	9	73
Mai	7	25	14	8	77
Juin	5	27	17	10	77
Juillet	nd	nd	17	10	75
Août	3	18	14	8	68
Septembre	9	31	17	(12)	50
Octobre	13	31	18	13	40
Novembre	26	41	18	13	21
Décembre	22	38	17	(12)	26
2005	16	31	17	11	53



### Station Jaude (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Janvier	54	6	34
Février	43	5	52
Mars	50	5	58
Avril	36	3	72
Mai	33	2	74
Juin	35	2	74
Juillet	29	2	71
Août	31	2	61
Septembre	42	3	58
Octobre	41	4	51
Novembre	48	5	34
Décembre	43	6	39
2005	40	4	57



### Station Montferrand (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	FN	O <sub>3</sub>
Janvier	42	37	4	22	17	22	30
Février	17	34	3	17	14	9	48
Mars	12	36	2	20	14	6	54
Avril	7	24	1	16	11	3	65
Mai	4	23	1	17	10	2	69
Juin	3	23	1	20	12	2	75
Juillet	6	18	1	18	11	1	65
Août	4	19	1	14	9	3	59
Septembre	12	31	2	18	11	7	45
Octobre	17	28	2	19	12	10	37
Novembre	29	37	4	17	13	13	18
Décembre	24	34	4	18	11	11	22
2005	15	29	2	18	12	7	49



### Station Royat (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	FN	O <sub>3</sub>
Janvier	14	23	3	5	38
Février	3	14	(2)	3	58
Mars	3	16	nd	3	66
Avril	1	9	1	4	78
Mai	1	8	1	3	80
Juin	1	8	0	4	84
Juillet	0	4	0	2	84
Août	1	6	0	2	76
Septembre	2	12	1	5	64
Octobre	3	11	1	4	51
Novembre	7	21	1	5	35
Décembre	8	20	2	6	40
2005	4	13	1	4	63



### Station Gerzat (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	FN	O <sub>3</sub>
Janvier	24	31	15	33
Février	11	29	10	48
Mars	7	31	8	57
Avril	4	21	4	69
Mai	3	15	3	73
Juin	2	16	4	77
Juillet	2	13	3	76
Août	4	15	4	66
Septembre	9	23	(7)	54
Octobre	10	23	8	45
Novembre	17	29	10	27
Décembre	17	29	12	31
2005	9	23	7	55



### Station Gravanches (Périurbaine)

	NO	NO <sub>2</sub>	Radon
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		Bq
Janvier	37	32	8
Février	18	31	5
Mars	13	33	6
Avril	7	23	4
Mai	5	19	5
Juin	6	22	7
Juillet	3	20	6
Août	4	18	8
Septembre	12	26	nd
Octobre	13	23	9
Novembre	24	28	11
Décembre	23	27	10
2005	14	25	7



### Station Gaillard (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	FN	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>
Janvier	67	58	3	25	14	10	428	3	10	4
Février	34	48	2	21	13	7	480	2	5	2
Mars	37	61	2	28	14	7	498	2	7	2
Avril	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mai	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Juin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Juillet	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Août	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Septembre	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Octobre	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Novembre	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Décembre	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

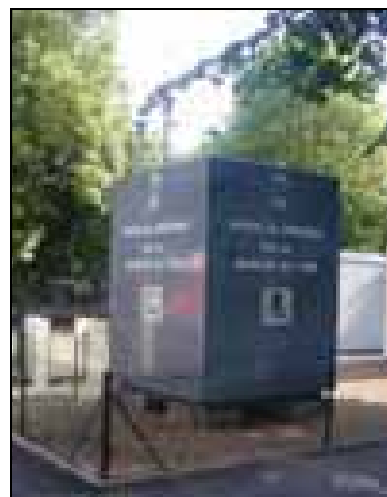
C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> : Benzène C<sub>7</sub>H<sub>8</sub> : Toluène C<sub>8</sub>H<sub>10</sub> : Orthoxylène



### Station Gare (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	FN	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>
Janvier	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Février	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mars	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Avril	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mai	nd	nd	(3)	nd	nd	nd	(574)	nd	nd	nd
Juin	25	49	3	22	13	9	567	2	8	3
Juillet	15	35	3	20	10	3	389	2	7	2
Août	23	40	2	18	10	5	373	2	8	3
Septembre	42	55	3	23	15	16	565	2	10	3
Octobre	52	50	3	24	(17)	23	662	3	10	4
Novembre	70	56	4	24	(17)	27	819	3	11	4
Décembre	62	54	4	24	16	23	731	3	8	3
2005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> : Benzène C<sub>7</sub>H<sub>8</sub> : Toluène C<sub>8</sub>H<sub>10</sub> : Orthoxylène

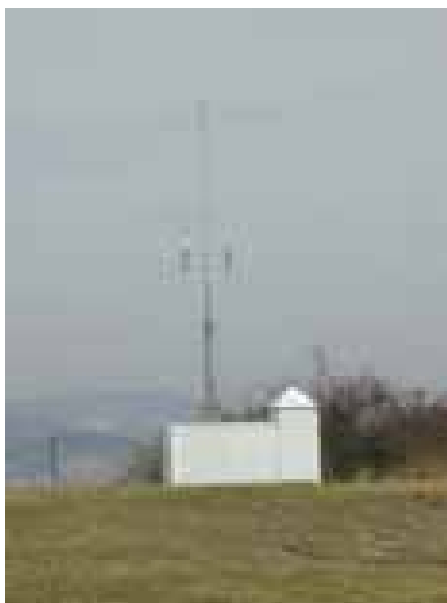


### Station Roussillon (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	FN	CO
Janvier	59	44	(4)	17	568
Février	40	45	3	14	512
Mars	34	45	2	21	447
Avril	27	34	2	16	319
Mai	23	31	2	16	263
Juin	26	37	2	15	257
Juillet	19	30	2	12	211
Août	22	31	2	15	217
Septembre	35	40	2	27	305
Octobre	32	31	3	18	297
Novembre	52	41	3	nd	(517)
Décembre	55	43	3	20	nd
2005	35	38	2	18	349



## Sites météorologiques



*Opme*



*Place de la Victoire*



*Durtol*



*Mazayes*

## Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2005. Ces valeurs sont analysées par comparaison aux divers critères réglementaires de la qualité de l'air et aux résultats des années précédentes. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons statistiquement non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période). La mention "nd" correspond aux valeurs non disponibles.

Du fait du déménagement au printemps de la station de proximité automobile de Gaillard, dorénavant implantée dans le square de la Jeune Résistance à proximité de la Gare, les paramètres statistiques de ces deux sites ne sont pas considérés comme représentatifs de l'année entière sur chacun d'entre eux. Cependant, les paramètres statistiques présentés ci-après sont calculés à partir des données acquises sur l'ensemble des deux sites. En effet, les deux stations présentent de fortes similitudes, autant en terme de typologie que de niveaux enregistrés, et les données sont ainsi disponibles plus de 80% de l'année.

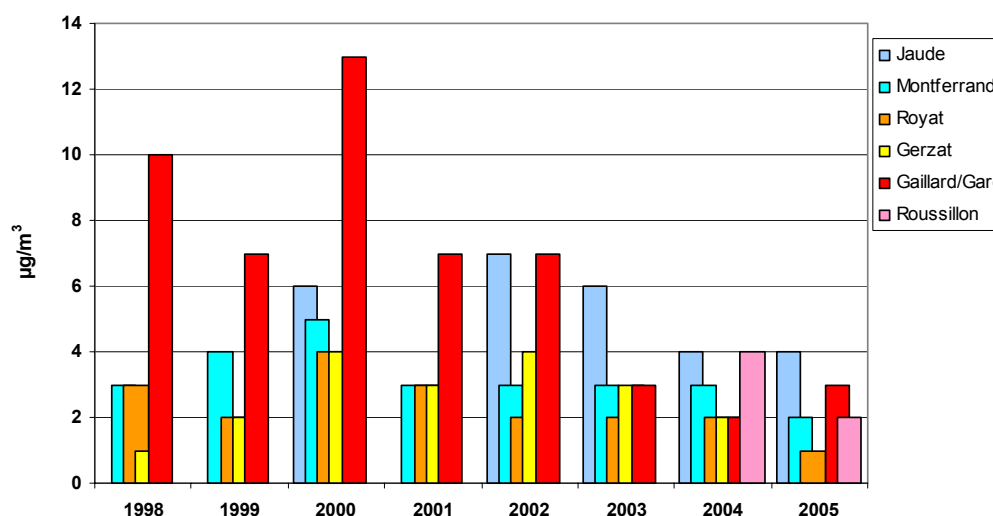
### Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Jaude	4	6	16	12	33	21
Montferrand	2	4	15	11	51	23
Royat	1	2	9	6	33	18
Gaillard / Gare	(3)	4	(14)	(9)	(62)	(24)
Roussillon	2	4	12	7	27	13
valeurs de référence	20-50	20		125	300	350

Les teneurs en dioxyde de soufre, polluant essentiellement représentatif des émissions industrielles, demeurent très faibles en 2005 et voisines de la limite de détection. Les paramètres statistiques présentés traduisent des niveaux très nettement inférieurs aux différents critères réglementaires, autant en terme de moyennes annuelles et hivernales qu'en terme de centiles. Ces derniers, caractéristiques des niveaux de pointe, sont de l'ordre de 10 à 25 fois plus faibles que les valeurs de référence.

La comparaison des résultats entre les sites indique une relative homogénéité de la pollution soufrée sur l'agglomération clermontoise, sans que les teneurs des stations de proximité automobile ne prédominent particulièrement. Cette faiblesse des niveaux depuis de nombreuses années va engendrer en 2006 une poursuite de la diminution des points de prélèvements.

Évolution de la moyenne annuelle en dioxyde de soufre dans l'agglomération clermontoise depuis 1998



L'évolution des moyennes annuelles montre une légère tendance à la baisse cette année encore sur la majorité des sites. Cependant, ces comparaisons des différentes valeurs sont à considérer avec précaution, les écarts entre les concentrations étant voisins de l'incertitude de mesure.

## Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lecoq	29	87	181	125	89	0
Delille	31	86	146	125	93	0
Jaude	40	97	171	140	107	0
Montferrand	29	73	192	127	86	0
Royat	13	70	167	109	68	0
Gerzat	23	62	118	91	70	0
Gravanches	25	67	130	100	75	0
Gaillard / Gare	(50)	(105)	(202)	(162)	(119)	(1)
Roussillon	38	76	127	109	88	0
valeurs de référence 2005	40-50		200	250	200	

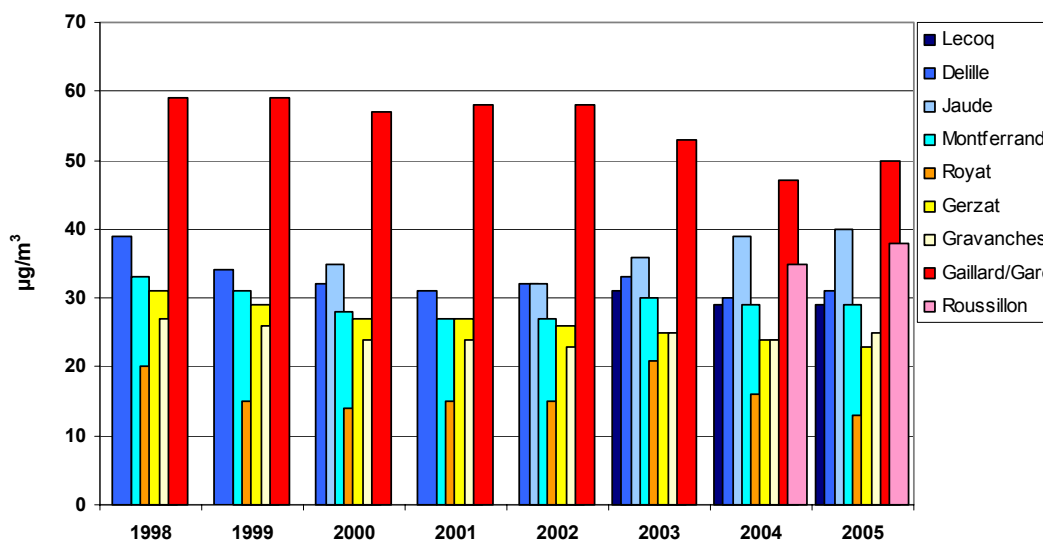
Le site de Gaillard/Gare apparaît comme chaque année le plus exposé à la pollution azotée puisqu'il présente les maxima horaires et journaliers les plus élevés de l'agglomération.

Le site de proximité automobile de Roussillon, de par son implantation géographique dans une zone moins sujette à l'accumulation de la pollution primaire, affiche des concentrations voisines des niveaux urbains. La moyenne annuelle est cependant soutenue puisqu'elle approche l'objectif de qualité de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  défini pour ce polluant. Cette valeur est atteinte, pour la première fois depuis 2000, sur la station de mesure de Jaude. La valeur limite pour la protection de la santé humaine de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle est respectée sur l'ensemble des sites urbains. Par contre, celle calculée à partir des données enregistrées à Gaillard puis à la Gare atteint ce seuil réglementaire, plus strict en 2005 que les années précédentes. Ces niveaux relevés aux stations de proximité automobile traduisent la nette influence des transports sur les émissions azotées.

Contrairement à l'année précédente, les conditions d'activation du dispositif préfectoral d'information de la population dû à un épisode de pollution azotée n'ont jamais été réunies en 2005. Une seule concentration horaire a dépassé la valeur de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sur le site de l'esplanade de la Gare en décembre.

Les deux valeurs limites horaires pour la protection de la santé humaine demeurent respectées sur l'ensemble des sites. En effet, 175 heures de dépassement de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire sont autorisées par station de mesure au sens du centile 98 réglementaire, tandis qu'une seule heure de dépassement ( $202 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a été relevée. Le seuil horaire de  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'a donc jamais été excédé non plus sur l'agglomération, contre 18 dépassements autorisés par station (centile 99,8 horaire). Il est à noter cependant que l'évolution planifiée de la législation revoit à la baisse cette dernière valeur limite, fixant le centile 99,8 à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2010. L'implantation de la station de proximité automobile de l'esplanade de la Gare laisse à penser que ce site, plus exposé que celui de Roussillon, pourrait, comme la station de Gaillard auparavant, présenter des concentrations élevées susceptibles d'entraîner un non respect de la norme à cet horizon.

Évolution de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 1998



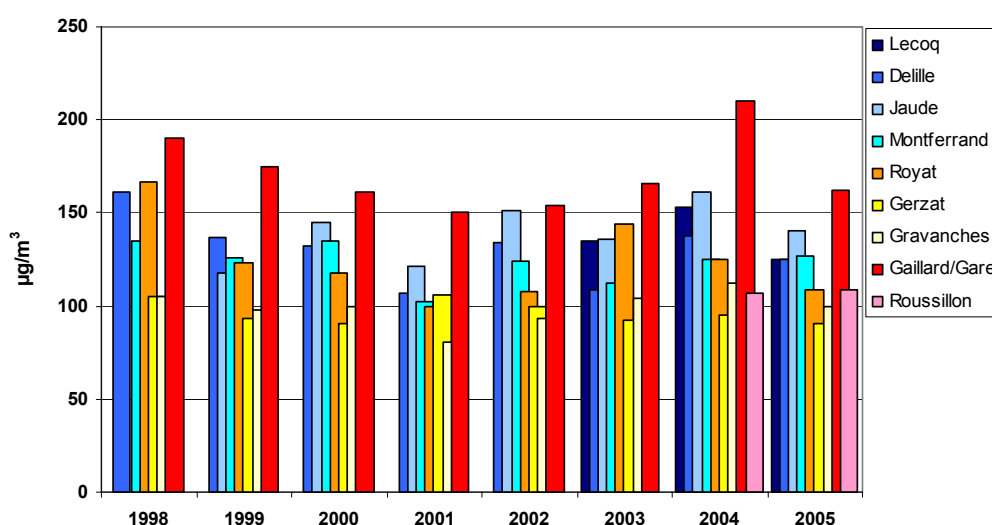


L'évolution des moyennes annuelles en sites urbains et périurbains traduit une certaine stagnation des niveaux chroniques de fond depuis 2000. L'effet de la réduction drastique des émissions à l'échappement des véhicules, imposée par la réglementation, serait ainsi masqué par la hausse du trafic automobile dans l'agglomération, principale source de pollution azotée.

Parmi les sites urbains, seul celui de Jaude voit ses concentrations augmenter graduellement depuis 2000 pour atteindre l'objectif de qualité de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  cette année. Cependant, les importants travaux liés au réaménagement de la place durant l'année ont pu influencer les concentrations de ce site, et il sera intéressant d'observer les conséquences éventuelles de la modification du plan de circulation entraînant une diminution du trafic sur la place, rendue largement piétonnière.

L'évolution décroissante des niveaux mesurés sur la station de Gaillard observée en 2004 n'est pas vérifiée cette année en considérant l'ensemble des données de la Gare et de Gaillard. La modification en septembre 2003 du plan de circulation autour de cette dernière station avait alors entraîné une diminution du trafic qui a pu expliquer cette baisse des valeurs. Les concentrations mensuelles mesurées en 2005 à la Gare sont de l'ordre de celles relevées à Gaillard les années précédentes et la forte moyenne annuelle, obtenue à partir des deux stations de proximité automobile, est égale à la valeur limite pour la protection de la santé humaine. Ceci laisse présager à l'avenir un possible non-respect de ce seuil réglementaire sur le site de la Gare.

Évolution du centile 99,8 horaire en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 1998



Tandis qu'en 2004 l'évolution des centiles 99,8 horaires révélait une tendance à la hausse dans Clermont-Ferrand, liée à un épisode hivernal de pollution azotée, cette année se caractérise par une diminution de cette valeur sur la quasi-totalité des stations urbaines et de proximité automobile du centre-ville, avec des niveaux inférieurs à la moyenne des cinq années précédentes. Les teneurs périurbaines de cet indicateur de la pollution de pointe sont globalement stables depuis 2000.



## Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lecoq	51	127	159	169	106	14	0
Delille	53	123	156	165	129	27	0
Jaude	57	128	159	167	137	21	0
Montferrand	49	114	156	169	90	21	0
Royat	63	141	175	194	185	30	4
Gerzat	55	120	161	169	128	30	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

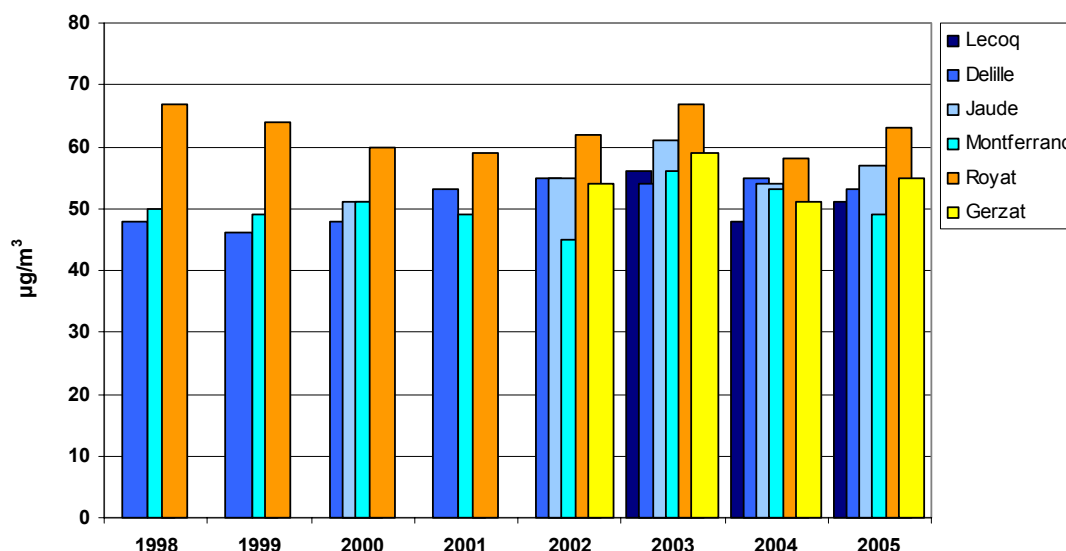
L'ensemble des paramètres statistiques présentés révèle une répartition spatiale des teneurs en ozone relativement homogène sur l'agglomération. La plus forte moyenne annuelle est obtenue sur la station de mesure de Royat, traduisant conjointement l'augmentation des teneurs en ozone avec l'altitude et le fort caractère périurbain de ce site, qui présente également les maxima journaliers, horaires et 8-horaires les plus élevés.

Les conditions météorologiques de l'été 2005 furent globalement peu favorables à une activité photochimique provoquant de fortes teneurs d'ozone, hormis durant quelques belles journées de juillet. Si juin a été bien ensoleillé, les températures et l'insolation de juillet à septembre sont conformes aux valeurs de saison, le mois d'août étant même un peu plus frais que la normale.

Seul le week-end prolongé du 14 juillet a connu des conditions réellement propices à la formation d'ozone, conjuguant des chassés-croisés de vacanciers avec une météorologie très chaude et ensoleillée. Les températures relevées sur les sites météorologiques du centre-ville ont alors approché  $30^\circ\text{C}$  en moyenne journalière. Sur l'ensemble des stations de l'agglomération, c'est entre le 15 et le 17 juillet que les 10 maxima horaires en ozone de l'année ont été obtenus. Cependant, seul le site de Royat a enregistré des concentrations franchissant le seuil de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , et les conditions d'activation de la procédure préfectorale de recommandation et d'information n'ont donc pas été réunies. Des températures similaires ont également été enregistrées le 27 juillet, sans que les concentrations n'atteignent les niveaux du milieu de mois.

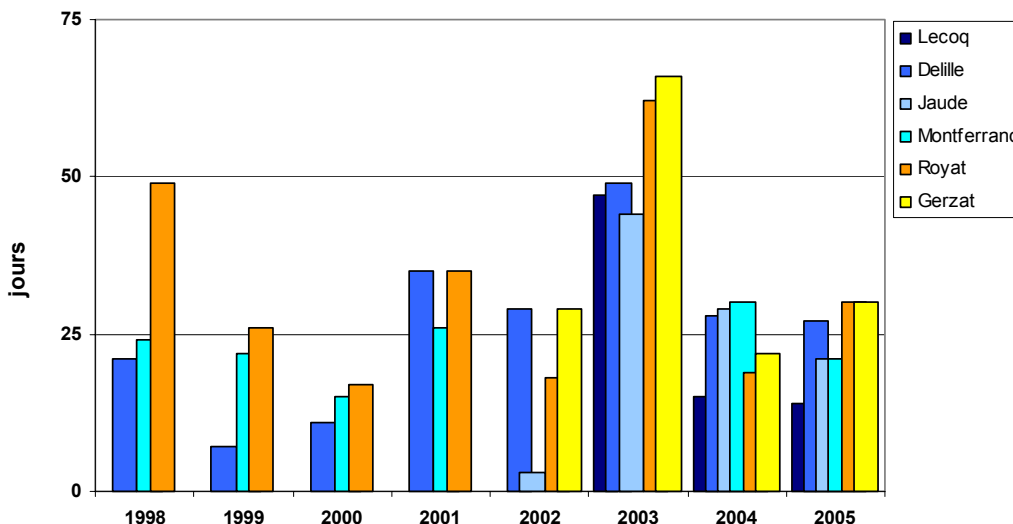
De très nombreux dépassements des objectifs de qualité sont encore à déplorer cette année. En effet, excepté à Montferrand, l'objectif de qualité pour la protection de la végétation ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière) est dépassé plus d'un jour sur deux dans l'agglomération sur la période d'avril à août. Le nombre de jours où le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est compris entre 14 (Lecoq) et 30 (Royat et Gerzat). Sur la moitié des sites, le respect de la réglementation européenne n'est donc pas assuré. En effet, à partir de 2010, la valeur cible pour la protection de la santé humaine autorisera uniquement 25 jours de dépassement par an (en moyenne sur 3 ans).

Évolution de la moyenne annuelle en ozone dans l'agglomération clermontoise depuis 1998



Hormis sur les sites de Delille et surtout de Montferrand, les moyennes annuelles croissent légèrement cette année, notamment sur les stations périurbaines.

*Évolution du nombre de maxima journaliers de la moyenne sur 8 heures supérieurs au seuil de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en ozone dans l'agglomération clermontoise depuis 1998*



La fréquence de dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé humaine (25 jours par an, en moyenne sur 3 ans, pour lesquels le maximum journalier de la concentration moyenne sur 8 heures est supérieur à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est en baisse par rapport à 2004 sur les stations urbaines, alors qu'elle augmente à Royat et Gerzat. En moyenne sur les trois dernières années, tous les sites atteignent voire excèdent nettement 25 jours de dépassement. Ceci est en partie dû aux niveaux exceptionnels enregistrés en 2003, notamment durant la canicule d'août.

## Particules en suspension

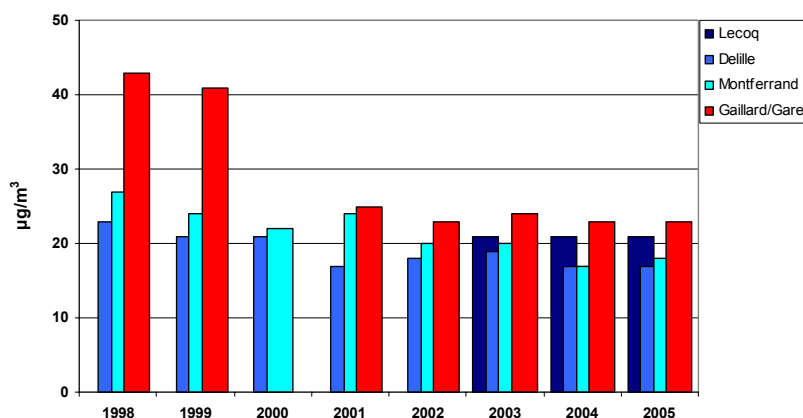
*Particules en suspension de diamètre inférieur à  $10 \mu\text{m}$  (PM10)*

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lecoq	21	56	34	4
Delille	17	55	28	1
Montferrand	18	49	29	0
Gaillard / Gare	(23)	(55)	(36)	(9)
valeur de référence 2005	30-40		50	35

La moyenne annuelle en particules PM10 calculée en site de proximité automobile (Gaillard et Gare) est légèrement supérieure aux niveaux relevés sur les stations urbaines de Lecoq, Delille et Montferrand, traditionnellement moins exposées. La valeur limite pour la protection de la santé, de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle, ainsi que l'objectif de qualité ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) sont assez largement respectés sur tous les sites.

Concernant la pollution de pointe, le centile 90,4 des moyennes journalières, reste en deçà de la valeur limite pour la protection de la santé, plus stricte que l'an dernier ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Cette valeur, qui n'est jamais atteinte à Montferrand, est dépassée 9 fois à Gaillard et à la Gare, contre 35 dépassements autorisés au sens de la norme.

Evolution de la moyenne annuelle en particules en suspension PM10 dans l'agglomération clermontoise depuis 1998



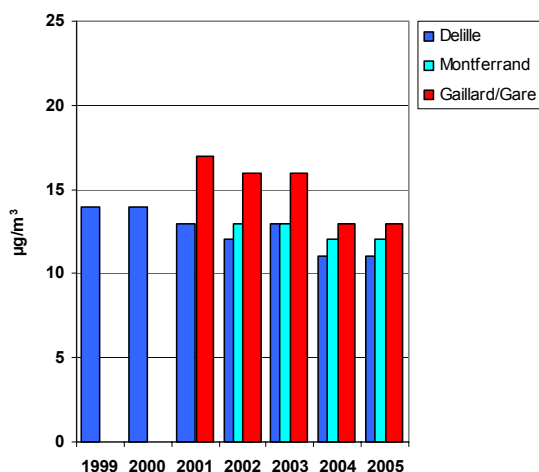
Après une baisse des moyennes annuelles observée sur la période 1998-2000, les niveaux chroniques de pollution particulaire sont particulièrement stables depuis 2002.

Particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5)

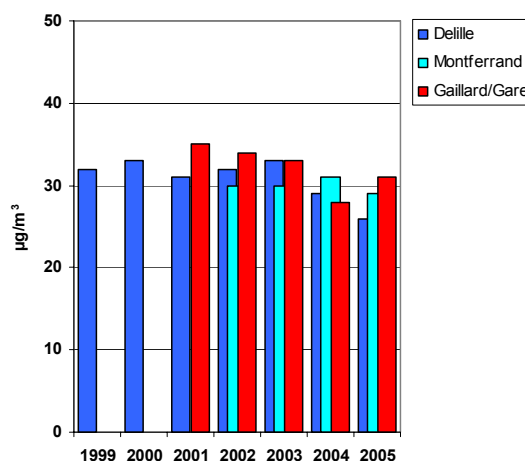
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 98 journalier	nb de moy. journalières ≥ 65 µg/m³
Delille	11	39	26	0
Montferrand	12	41	29	0
Gaillard / Gare	(13)	(45)	(31)	0
valeur de référence	15		65	

Les concentrations en particules PM2,5 témoignent d'une répartition spatiale relativement homogène sur l'agglomération. Le seuil réglementaire journalier préconisé par l'US EPA (65 µg/m³) est largement respecté, les maxima journaliers ne dépassant pas 45 µg/m³ (Gare). Le second seuil, relatif à la moyenne annuelle (15 µg/m³), est également respecté, avec un maximum de 13 µg/m³ observé en station de proximité automobile.

Évolution de la moyenne annuelle en particules en suspension PM2,5 dans l'agglomération clermontoise depuis 1999



Évolution du centile 98 annuel des moyennes journalières en particules en suspension PM2,5 dans l'agglomération clermontoise depuis 1999



L'évolution à la baisse des moyennes annuelles observée en 2004 ne s'est pas poursuivie cette année, où les teneurs sont strictement identiques à l'an dernier. Les centiles 98 des valeurs journalières s'inscrivent également en baisse depuis 2003 sur la station de Delille, tandis que la différence s'accroît avec les niveaux enregistrés à Montferrand, qui y sont plus élevés depuis 2 ans. Cet écart entre ces indicateurs de la pollution de pointe est probablement lié, en partie, à la modification de la circulation en centre-ville suite aux travaux relatifs au tramway, qui ont également engendré des difficultés de trafic au nord de l'agglomération. Les centiles 98 en site de proximité automobile sont en augmentation cette année, après des niveaux particulièrement bas en 2004, probablement dus alors à la diminution du trafic à Gaillard suite à la piétonisation de la zone.

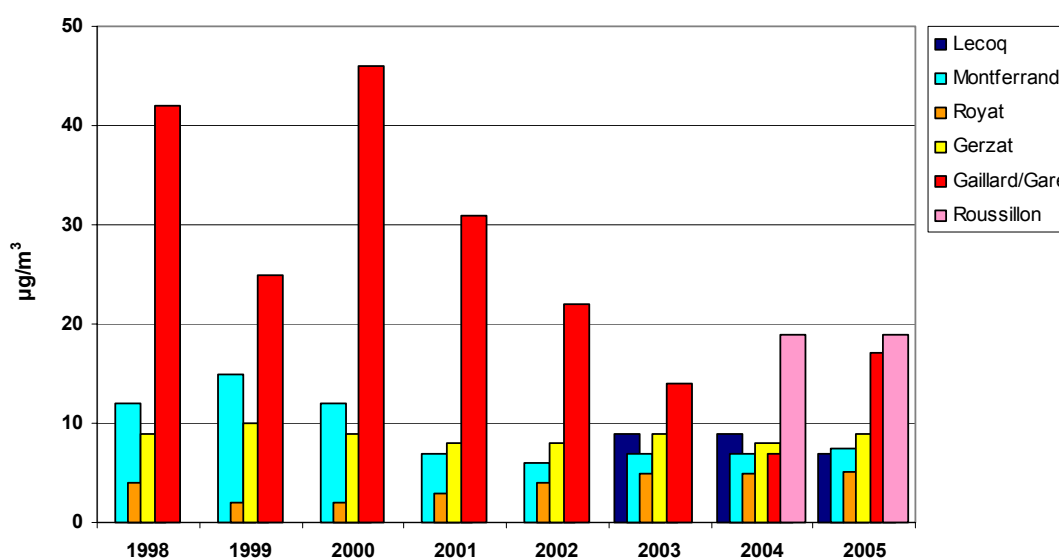
## Fumées noires

En cohérence avec la définition des critères réglementaires européens, les résultats statistiques relatifs aux fumées noires sont calculés sur l'année tropique (du 1<sup>er</sup> avril 2005 au 31 mars 2006) et l'hiver tropique (du 1<sup>er</sup> octobre 2005 au 31 mars 2006). La station de l'esplanade de la Gare, installée au printemps 2005, comprend donc plus de 75% de données valides sur ces périodes.

Station	moyenne annuelle (année tropique)	maximum journalier (année tropique)	centile 98 journalier (année tropique)	centile 50 journalier (année tropique)	centile 50 journalier (hiver tropique)
Lecoq	7	84	43	4	6
Montferrand	7	76	44	4	7
Royat	5	52	24	4	4
Gerzat	9	89	49	5	8
Gare	17	98	62	11	19
Roussillon	19	93	58	17	17
valeurs de référence			250	80	130

Les sites de proximité automobile de Roussillon et de la Gare se distinguent par des niveaux plus importants des indicateurs de la pollution chronique (moyennes annuelles et centiles 50 journalier deux à quatre fois plus élevés que sur les stations urbaines ou périurbaines). Sur l'ensemble des postes, les teneurs mesurées demeurent cependant très inférieures aux valeurs limites (80, 130 et 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivement pour les centiles 98 et 50 des valeurs journalières sur l'année tropique et le centile 50 des valeurs journalières sur l'hiver) stipulées dans la directive européenne 80/779/CEE. Ces seuils réglementaires sont en cours d'abrogation dans le cadre du transfert actuel vers les méthodes de mesure PM10 et PM2,5 devant conduire à l'abandon de la mesure des fumées noires. Néanmoins de nombreux épidémiologistes font valoir la nécessité de poursuivre la mesure des fumées noires du fait de leur historique important, faisant de ce polluant un indicateur de pollution utile pour les études sur le long terme.

Évolution de la moyenne sur l'année tropique en fumées noires dans l'agglomération clermontoise depuis 1997



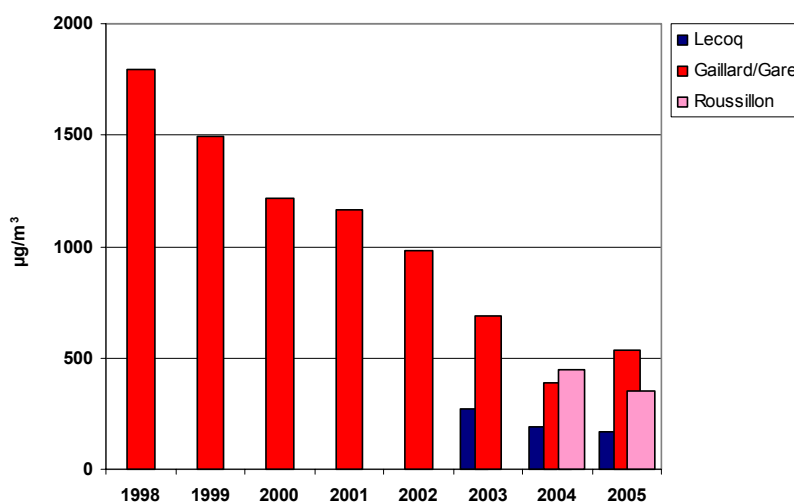
Faisant suite à la baisse constatée sur la période 1999-2001, les teneurs urbaines et périurbaines sont globalement stationnaires depuis l'année 2000. La station de la Gare se caractérise par une moyenne annuelle voisine de celle mesurée à Roussillon et plus élevée que celles précédemment observées sur le site de Gaillard en 2003 et 2004, années au cours desquelles le changement de plan de circulation avait eu un réel impact sur les niveaux de ce polluant dans ce quartier.

## Monoxyde de Carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire	maximum horaire	maximum sur 30 mn	maximum sur 15 mn
Lecoq	167	1577	3681	4030	4440
Gaillard / Gare	(536)	(3506)	(5318)	(5743)	(6580)
Roussillon	349	1569	2884	3393	3717
valeurs de référence		10 000	30 000	60 000	100 000

La moyenne annuelle en monoxyde de carbone est nettement plus importante en site de proximité automobile qu'en milieu urbain (Lecoq), témoignant de l'influence prédominante des émissions liées aux transports routiers. Les niveaux de pointe, caractérisés par les maxima sur 15 minutes à 8 heures, ne présentent pas cette différence typologique. En effet, les valeurs maximales observées sur la station de Lecoq sont supérieures à celles relevées à Roussillon, tout en restant inférieures à celles enregistrées, sur une partie de l'année, sur les sites de Gaillard et de la Gare. En 2005, ces valeurs de pointe demeurent partout sensiblement inférieures à la référence réglementaire (valeur limite de 10 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la moyenne sur 8 heures) ainsi qu'aux valeurs guides proposées par l'OMS pour les maxima respectifs sur une heure, 30 minutes et 15 minutes.

*Évolution de la moyenne annuelle en monoxyde de carbone dans l'agglomération clermontoise depuis 1998*



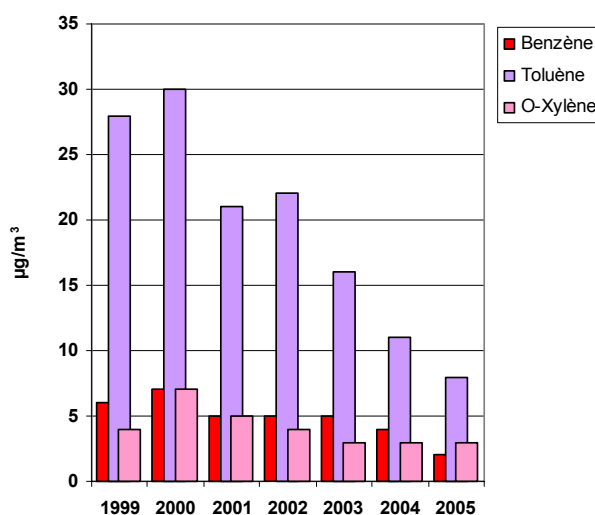
L'évolution de la moyenne annuelle observée sur les stations de Lecoq et Roussillon en 2005 s'inscrit dans la continuité des années précédentes, avec une baisse de l'ordre de 10 à 20 % selon les sites par rapport à 2004. Cette diminution encourageante, qui se généralise à l'ensemble du territoire national, est principalement induite par l'augmentation de la proportion de véhicules équipés de pots catalytiques et de véhicules diesel, moins émetteurs, dans le parc automobile français. La hausse inhabituelle constatée sur le site de proximité automobile du centre-ville est à considérer avec circonspection du fait du déménagement de la station en cours d'année, et des faibles niveaux relevés en 2004 à Gaillard pour les raisons déjà évoquées.

## Benzène, toluène, xylène

Station	Benzène			Toluène	Orthoxylène
	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	moyenne annuelle	moyenne annuelle
Gaillard / Gare	(2)	(8)	(23)	(8)	(3)
valeurs de référence	2-10				

La moyenne annuelle calculée à partir des données de Gaillard et de la Gare atteint l'objectif de qualité réglementaire ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mais demeure inférieure à la valeur limite actuelle de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les maxima journaliers et horaires, rencontrés en hiver, sont inférieurs à ceux relevés en 2003 et 2004. L'an dernier, sur la station de Gaillard, le respect de la valeur limite à l'horizon 2010 ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ne semblait pas assuré. Les mesures, dorénavant implantées sur le nouveau site de proximité automobile de l'agglomération, et qui s'inscrivent en baisse cette année, permettront dans les années qui viennent de confirmer ou d'infirmer ce fait.

*Évolution des moyennes annuelles en benzène, toluène et ortho-xylène dans l'agglomération clermontoise depuis 1999*



L'évolution des moyennes annuelles en benzène, toluène et xylène depuis 1999, première année de mesure, montre une tendance à la baisse depuis 2000. Cette évolution est probablement liée aux diverses mesures techniques imposées ces dernières années par la réglementation, notamment la diminution de la teneur en benzène dans les carburants ou la récupération des vapeurs d'hydrocarbures lors de leur distribution.

## Conclusion

L'année 2004 avait fait apparaître une moindre pollution primaire à la station Gaillard, probablement suite à la modification du plan de circulation consécutive aux travaux du tramway amenant un trafic plus faible dans cette zone. Ceci a conduit au déménagement de ce site en cours d'année vers l'esplanade de la Gare, en cohérence avec les critères d'implantation d'une station de surveillance de la pollution automobile. Ainsi l'augmentation observée cette année des niveaux de fond de la plupart des polluants gazeux, calculés à partir des données issues des stations Gaillard et Gare, est à considérer avec précaution car pouvant être due aux basses teneurs conjoncturelles de 2004.

La pollution en dioxyde de soufre demeure très faible sur l'ensemble des sites de mesure. Les sources industrielles n'ont aucun impact sur ce polluant dans l'agglomération clermontoise et les teneurs observées se situent sensiblement en deçà des différents critères réglementaires, justifiant l'allègement progressif engagé du dispositif de mesure du dioxyde de soufre.

Excepté sur les sites Gaillard et Gare, la baisse des concentrations en monoxyde de carbone s'est poursuivie en 2005. Les mesures de ce polluant sur l'ensemble de l'agglomération témoignent d'un large respect des critères réglementaires.

Les taux de benzène enregistrés sur le site de proximité automobile restent relativement importants puisque atteignant l'objectif de qualité, mais semblent orientés à la baisse.

L'évolution de la pollution particulaire fait apparaître une forte stabilité des concentrations de fond depuis 2002, à des niveaux sensiblement inférieurs aux seuils réglementaires. Les méthodes gravimétriques PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> montrent une répartition relativement homogène sur l'agglomération, les teneurs moyennes observées sur les sites de Gaillard et de la Gare n'étant que faiblement supérieures aux niveaux urbains. Au contraire, la technique des fumées noires met en évidence des valeurs sensiblement plus importantes en sites de proximité automobile (Gare et Roussillon).

L'année 2005 a été généralement peu propice à l'activation des processus photochimiques conduisant à la production d'ozone. Seules quelques journées anticycloniques chaudes et ensoleillées en juillet ont généré des concentrations horaires ayant dépassé 180 µg/m<sup>3</sup> sur le site de Royat. Néanmoins les conditions d'activation de la procédure préfectorale de recommandation et d'information n'ont pas été réunies. Parallèlement, de très nombreux dépassements des objectifs de qualité sont encore à signaler en 2005 et les moyennes annuelles s'inscrivent en légère augmentation cette année, notamment sur les sites périurbains. La lutte contre la pollution photochimique demeure ainsi parmi les enjeux majeurs dans les années à venir.

La pollution chronique en dioxyde d'azote est globalement stable ces dernières années. L'objectif de qualité de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle est atteint pour la première fois en milieu urbain (Jaude) et à nouveau dépassé sur le site de proximité automobile du centre-ville. La moyenne annuelle, obtenue à partir des données enregistrées à Gaillard puis à la Gare, atteint la valeur limite pour la protection de la santé humaine (50 µg/m<sup>3</sup>).

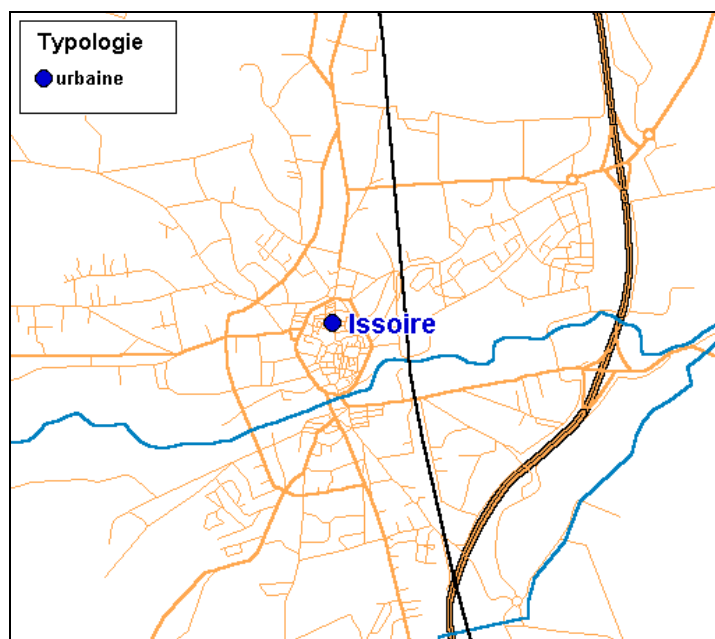
## Déclenchements des procédures d'alerte

*Évolution du nombre de jours de dépassements du niveau préfectoral d'information et de recommandations depuis 1994 dans l'agglomération clermontoise*

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
NO <sub>2</sub>	6	16	6	5	1	1	0	0	0	0	2	0
O <sub>3</sub>	0	0	0	0	3	0	0	2	0	13	4	0

En 2005, aucun dépassement du niveau préfectoral d'information et de recommandations en dioxyde d'azote ou en ozone n'a été constaté. Cette situation ne s'était pas produite depuis 2002, puisque 2 épisodes de pollution azotée ont été rencontrés en 2004. Quant à l'ozone, 2004 et surtout 2003, marquée par la canicule, restent deux années au cours desquelles le nombre de déclenchements des procédures d'alerte avait été important.





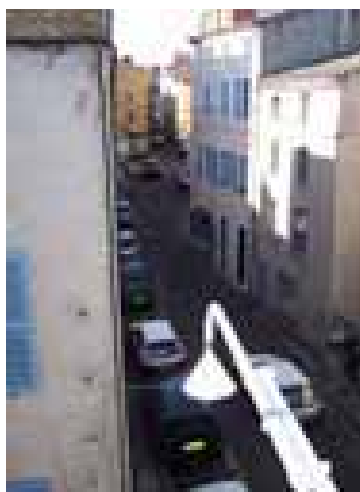
*Implantation de la station fixe de mesure de la ville d'Issoire*

## Les résultats en chiffres

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), relevées sur les capteurs d'Issoire durant l'année 2005.

### Station Issoire (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Janvier	16	28	24
Février	11	29	45
Mars	11	32	53
Avril	5	21	68
Mai	3	14	71
Juin	3	14	68
Juillet	3	13	69
Août	3	12	61
Septembre	6	18	48
Octobre	6	19	40
Novembre	11	29	25
Décembre	14	33	24
2005	8	22	50



## Analyse des résultats pour chaque polluant

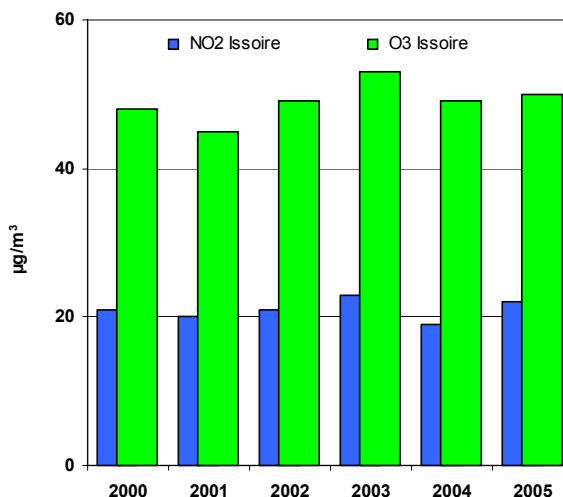
Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2005. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Issoire	22	62	266	82	60	1
valeurs de référence	40-50		200	250	200	

### Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Issoire	50	110	152	159	98	16	0
valeurs de référence		65	120	180		25	



Évolution des moyennes annuelles à Issoire depuis 2000

La moyenne annuelle en dioxyde d'azote à Issoire est cette année supérieure à celle de 2004, qui avait cependant été la seule inférieure à  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  depuis le début des mesures en 2000. Sur cinq ans, les niveaux ne varient que légèrement et restent de l'ordre d'une vingtaine de microgrammes par mètres cube. La pollution en  $\text{NO}_2$  est cette année encore nettement inférieure aux critères réglementaires, autant en terme de moyenne annuelle que de centiles horaires. Une seule concentration supérieure à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été relevée et a pour origine des travaux de gaz localisés dans la rue de la Berbiziale, où est installé le site, en mars 2005.

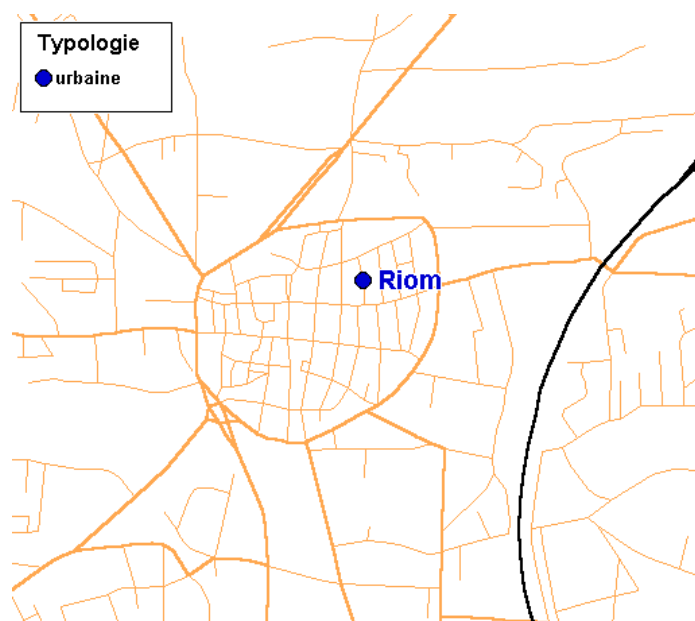
La moyenne annuelle en ozone, quant à elle, atteint pour la seconde fois depuis 2000 le seuil de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sans toutefois parvenir à la valeur exceptionnelle de 2003. Dans le même temps, aucune concentration horaire n'a dépassé le niveau de recommandation et d'information de la population ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  d'ozone en moyenne horaire), contrairement à l'an dernier.

Seule la semaine du 10 au 18 juillet a été marquée par des conditions nettement propices à la production d'ozone, conjuguant une météorologie très chaude et ensoleillée avec des chassés-croisés de vacanciers sur l'A 75, dont le trafic a augmenté en 2005 suite à l'ouverture du viaduc de Millau.

L'objectif de qualité pour la protection de la végétation ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière) a cette année encore été dépassé plus d'un jour sur quatre.

# Riom

---



*Implantation de la station fixe de mesure de la ville de Riom*

## Les résultats en chiffres

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), relevées sur les capteurs de Riom durant l'année 2005.

### Station Riom (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Janvier	17	29	29
Février	5	23	45
Mars	4	26	49
Avril	2	16	63
Mai	1	11	69
Juin	1	12	73
Juillet	1	7	74
Août	1	9	66
Septembre	4	16	55
Octobre	5	19	41
Novembre	9	27	24
Décembre	10	27	29
2005	5	19	51



## Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2005. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Riom	19	60	89	78	59	0
valeurs de référence	40-50		200	250	200	

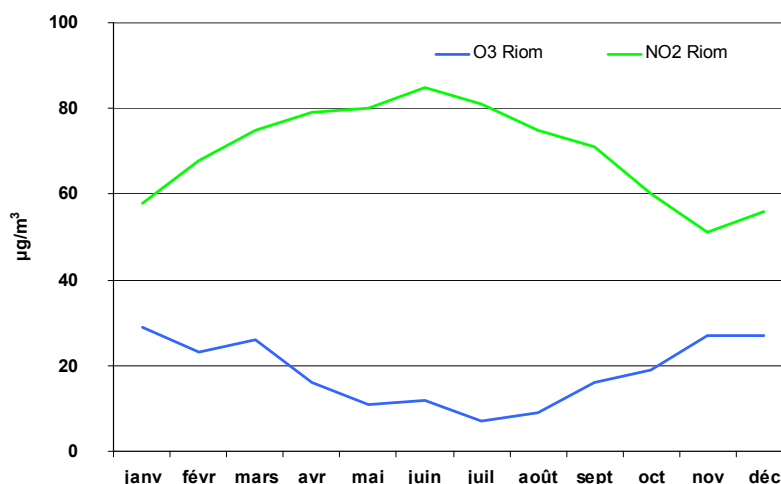
### Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Riom	51	120	156	167	91	15	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

Les niveaux de dioxyde d'azote mesurés en 2005 restent inférieurs aux critères réglementaires, en terme de moyenne annuelle comme de maximum horaire. Tandis qu'en 2004 de nombreuses valeurs horaires avaient dépassé  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , notamment en décembre lors du déclenchement de la procédure de recommandation et d'information sur l'agglomération clermontoise, les moyennes horaires n'atteignent jamais  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$  cette année.

Quant à l'ozone, à l'inverse, comme sur les autres sites du département, de nombreux dépassements des objectifs de qualité sont à déplorer. Durant 25 % de l'année, la moyenne journalière excède le seuil de  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , correspondant à l'objectif de qualité pour la protection de la végétation. Cette fréquence de dépassement s'élève à un jour sur deux entre le 1<sup>er</sup> avril et le 30 septembre. Comme à Issoire et Clermont-Ferrand, c'est autour du week-end du 14 juillet que les concentrations d'ozone ont été les plus fortes.

Evolution des moyennes mensuelles à Riom en 2005





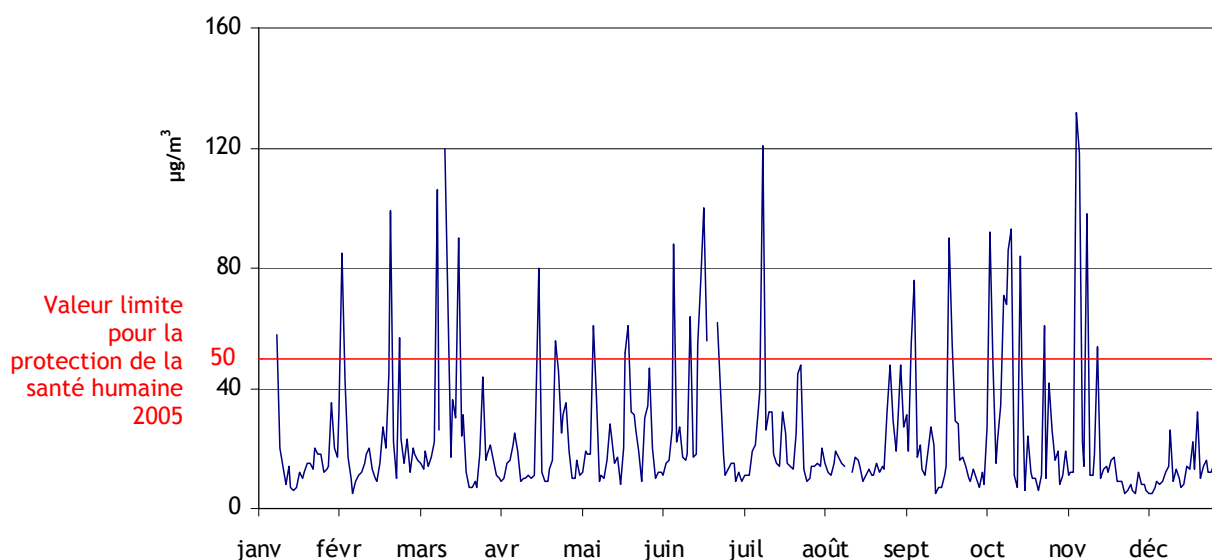
## Analyse des résultats

Les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2005. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 $\mu\text{m}$ (PM10)

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Les Ancizes	23	132	55	37
valeur de référence	30-40		50	35

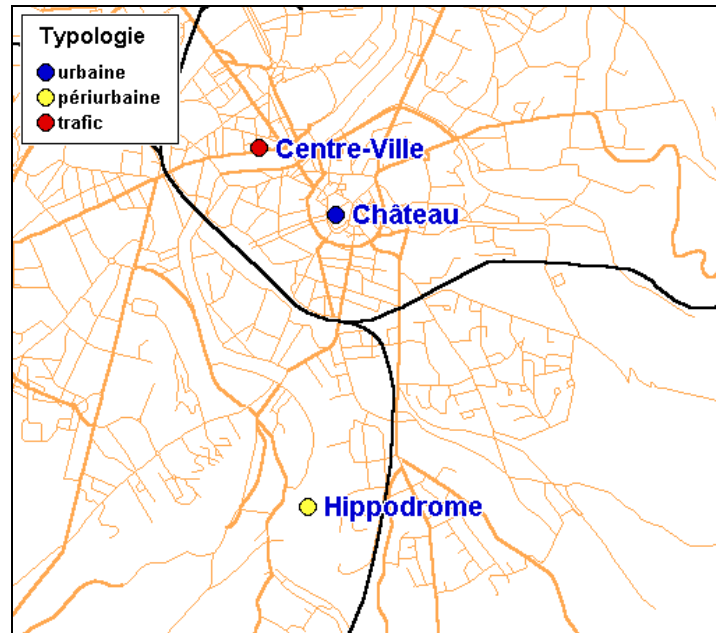
*Concentrations journalières mesurées sur la station des Ancizes en 2005*



En moyenne sur l'année, le niveau de pollution en particules PM10 sur le site est inférieur à l'objectif de qualité et à la valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine. Par contre, les maxima journaliers montrent des niveaux importants. Le percentile 90,4 des moyennes journalières, égal à  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , excède la valeur limite pour la protection de la santé de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2005. Ainsi, 37 jours de l'année enregistrent une moyenne égale voire supérieure à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tandis que 35 jours de dépassement sont autorisés au sens du percentile 90,4 réglementaire.

Ce dépassement du seuil réglementaire ne s'explique pas nécessairement par une augmentation particulière des émissions de polluants de l'usine voisine. D'une part, la valeur limite a été abaissée de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  par an depuis 2002, alors égale à  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . D'autre part, la présence de maxima journaliers importants, tandis que la moyenne annuelle respecte l'objectif de qualité, est typique du caractère industriel du site : ainsi, les concentrations peuvent être élevées lorsque la station de mesure se situe dans le panache de cheminée de l'aciérie voisine, ceci étant fonction de la direction du vent. Ainsi, en complément, l'installation d'un mât météorologique indiquant la direction et la vitesse du vent est prévue en 2006.

# Montluçon



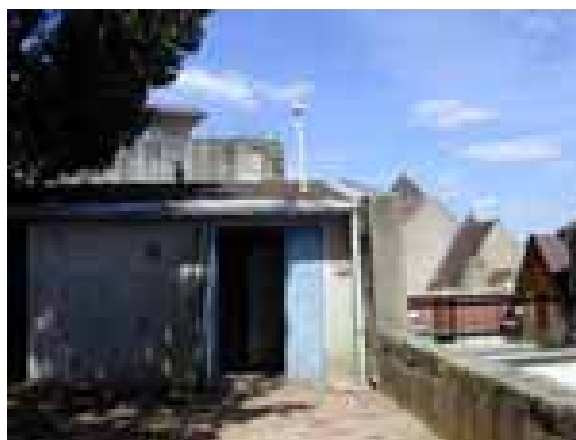
Implantation des stations fixes de mesure de l'agglomération de Montluçon

## Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), relevées sur les capteurs de l'agglomération de Montluçon durant l'année 2005. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs, la mention « nd » aux valeurs non disponibles.

### Station Château (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Janvier	9	28	26
Février	6	38	34
Mars	4	36	45
Avril	1	25	53
Mai	(0)	(24)	(54)
Juin	nd	nd	nd
Juillet	nd	nd	(64)
Août	nd	nd	nd
Septembre	(4)	(17)	(45)
Octobre	8	18	32
Novembre	21	22	20
Décembre	16	23	26
2005	nd	nd	nd



### Station Hippodrome (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O <sub>3</sub>
Janvier	35
Février	46
Mars	53
Avril	61
Mai	60
Juin	68
Juillet	68
Août	59
Septembre	52
Octobre	35
Novembre	26
Décembre	34
2005	50



### Station Centre-Ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Janvier	34	49	3	19	14
Février	27	50	3	20	15
Mars	24	43	(4)	23	15
Avril	18	29	2	17	11
Mai	15	24	2	19	11
Juin	13	25	1	22	13
Juillet	10	24	1	20	12
Août	14	27	1	17	10
Septembre	23	31	1	19	13
Octobre	34	33	2	21	14
Novembre	42	35	3	19	14
Décembre	35	39	3	18	14
2005	24	34	2	19	13



## Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2005. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Centre-Ville	2	(3)	8	7	21	14
valeurs de référence	20-50	20		125	300	350

### Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Château	nd	(60)	(90)	(77)	(62)	0
Centre-Ville	34	78	155	114	84	0
valeurs de référence	40-50		200	250	200	



## Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Château	nd	(103)	(140)	(145)	nd	nd	0
Hippodrome	50	111	157	163	73	23	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

## Particules en suspension

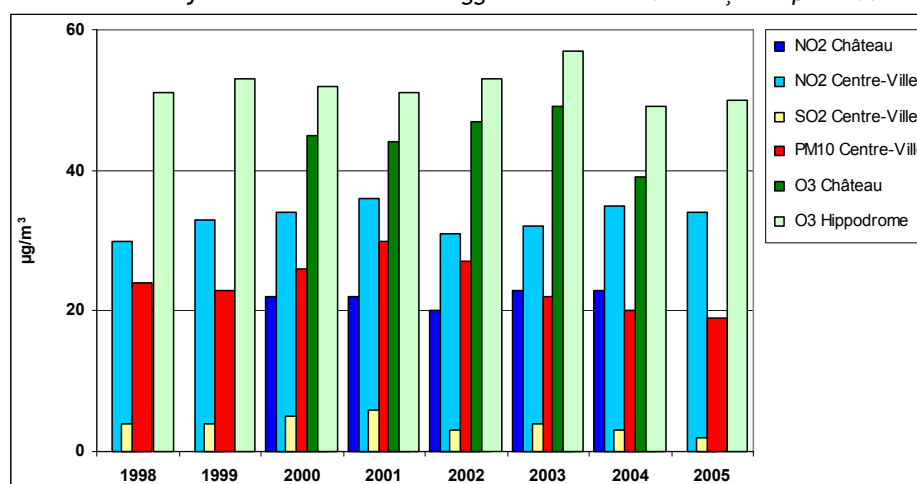
Particules en suspension de diamètre inférieur à  $10 \mu\text{m}$  (PM10)

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	19	50	29	1
valeur de référence	30-40		50	35

Particules en suspension de diamètre inférieur à  $2,5 \mu\text{m}$  (PM2,5)

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 98 journalier	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	13	36	24	0
valeur de référence	15		65	

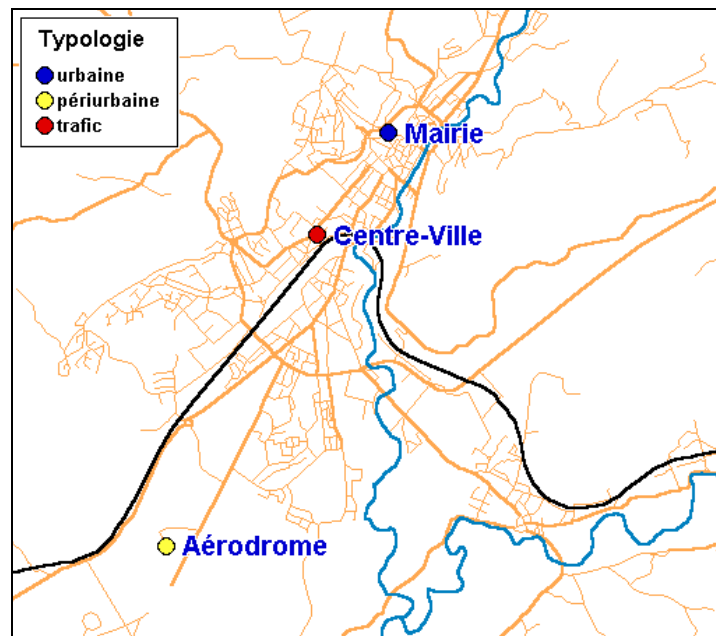
Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération de Montluçon depuis 1998



Des problèmes techniques ont entraîné l'invalidation des données à la station urbaine du Château entre mai et septembre. Les mois de printemps et d'été n'étant généralement pas soumis à une forte pollution azotée, le calcul des maxima horaires et journaliers en dioxyde d'azote peut être considéré comme exact. Pour ce polluant comme pour le dioxyde de soufre, les concentrations mesurées à Montluçon en 2005 sont inférieures aux différents seuils réglementaires, et ce, sur le site du Château comme sur celui de proximité automobile du centre-ville. Cette année encore et bien qu'étant en très légère baisse par rapport à 2004, la moyenne annuelle en dioxyde d'azote enregistrée sur cette dernière station demeure relativement élevée. Les teneurs en dioxyde de soufre sont quant à elles extrêmement faibles, voisines de la limite de détection de l'analyseur. De ce fait, la mesure de ce polluant a été arrêtée en 2006.

Les concentrations en particules PM10, relevées à proximité des voies de circulation, poursuivent leur décroissance engagée en 2001. Une seule valeur journalière a atteint  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la valeur limite réglementaire pour la protection de la santé humaine autorisant 35 jours de dépassements annuels. Les concentrations en particules fines PM2.5, les plus dangereuses pour la santé, sont très proches des niveaux des années antérieures et respectent les recommandations de l'US EPA.

Comme pour le dioxyde d'azote, des difficultés analytiques ont entraîné l'absence de données d'ozone à la station du Château entre mai et septembre, période durant laquelle les teneurs pour ce polluant sont les plus fortes. Cependant, l'analyseur a fonctionné entre le 9 et le 28 juillet. C'est durant cet intervalle estival que les concentrations ont été les plus élevées, à l'hippodrome comme sur les autres stations auvergnates, notamment autour du week-end du 14 juillet. C'est pourquoi il est fort probable que les maxima journalier, horaire et 8-horaire indiqués soient représentatifs. A l'hippodrome, la moyenne annuelle, en très légère augmentation par rapport à l'an dernier, reste l'une des plus faibles relevée depuis 1998. Cette année à nouveau, le seuil de recommandation et d'information ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire) n'a pas été atteint, mais l'objectif de qualité pour la protection de la végétation a été dépassé durant 73 jours à l'hippodrome. De même, le nombre de jours avec une concentration 8-horaire  $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , bien qu'étant de 23 cette année, dépasse le seuil réglementaire de 25 journées par an en moyenne sur trois ans, puisqu'il atteint au total 104 jours entre 2003 et 2005.



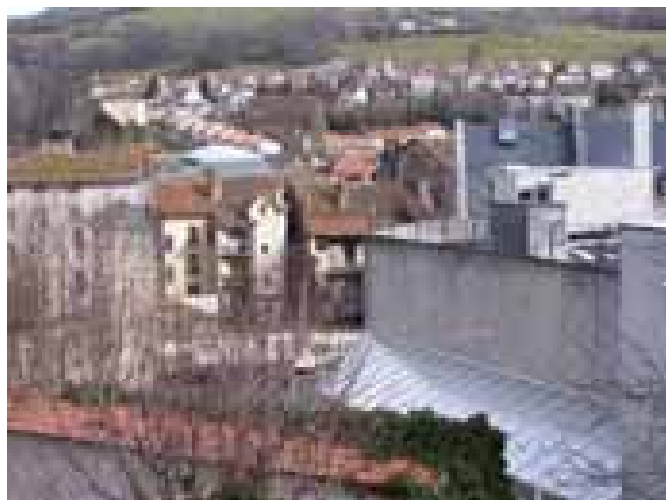
Implantation des stations fixes de mesure de l'agglomération d'Aurillac

## Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), relevées sur les capteurs de l'agglomération d'Aurillac durant l'année 2005. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs, la mention « nd » aux valeurs non disponibles.

### Station Mairie (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Janvier	6	19	nd
Février	2	15	nd
Mars	2	15	76
Avril	1	9	96
Mai	1	6	97
Juin	1	6	90
Juillet	1	6	77
Août	1	7	69
Septembre	2	10	64
Octobre	1	8	64
Novembre	5	18	42
Décembre	7	23	34
2005	3	12	70



### Station Aérodrome (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O <sub>3</sub>
Janvier	56
Février	69
Mars	74
Avril	92
Mai	94
Juin	91
Juillet	80
Août	73
Septembre	67
Octobre	67
Novembre	50
Décembre	42
2005	71



### Station Centre-Ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO
Janvier	45	42	4	(13)	750
Février	26	37	3	21	618
Mars	27	42	3	23	632
Avril	22	34	2	16	494
Mai	18	30	2	15	399
Juin	18	30	1	17	350
Juillet	15	26	1	16	241
Août	18	31	1	13	293
Septembre	26	34	2	16	445
Octobre	25	28	2	17	443
Novembre	38	40	2	15	665
Décembre	53	50	3	20	864
2005	28	35	2	17	516



## Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2005. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Centre-Ville	2	3	10	8	52	17
valeurs de référence	20-50	20		125	300	350

### Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mairie	12	37	104	65	47	0
Centre-Ville	35	85	182	131	96	0
valeurs de référence	40-50		200	250	200	

## Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mairie	70	144	162	191	199	43	1
Aérodrome	71	134	154	163	221	44	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

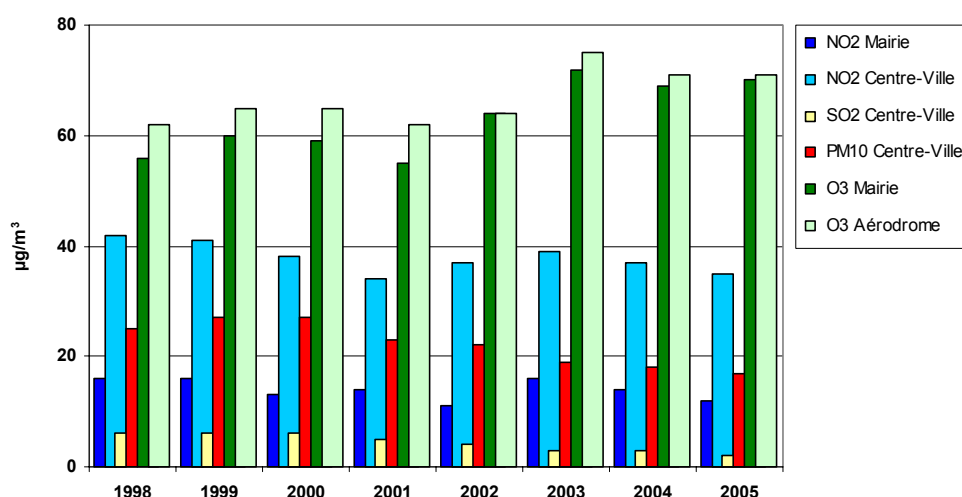
## Particules en suspension PM10

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	17	38	26	0
valeur de référence	30-40		50	35

## Monoxyde de carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire	maximum horaire	maximum sur 30 mn	maximum sur 15 mn
Centre-Ville	516	2 849	5 789	5 915	6 747
valeur de référence		10 000	30 000	60 000	100 000

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération d'Aurillac depuis 1998



Les concentrations en monoxyde de carbone et dioxyde de soufre dans l'agglomération aurillacoise respectent les différents seuils réglementaires et sont cette année encore très basses, de deux à quatre fois plus faibles qu'une dizaine d'années auparavant.

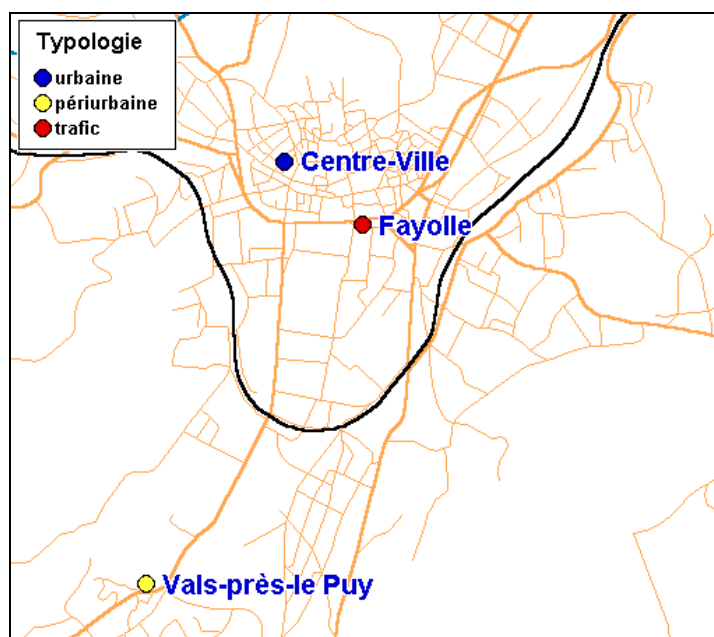
Sur le site urbain de la Mairie, les moyennes annuelles en dioxyde d'azote diminuent régulièrement de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  par an depuis 2003. Même observation sur le site de proximité automobile du centre-ville, où les teneurs restent malgré tout plus élevées et avoisinent l'objectif de qualité de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  défini pour ce polluant.

La moyenne annuelle en particules PM10 poursuit son évolution à la baisse amorcée en 2000 avec une diminution de plus de 25 % en 5 ans. Les critères réglementaires concernant les particules, à nouveau plus stricts que l'an dernier, demeurent ainsi nettement respectés sur l'agglomération.

Les concentrations d'ozone sont généralement élevées à Aurillac, à la faveur d'un ensoleillement généreux et d'un environnement à caractère rural. Cette année encore l'objectif de qualité pour la protection de la végétation ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière) a été dépassé plus de la moitié de l'année sur le site de la Mairie comme sur celui de l'Aérodrome. Les moyennes annuelles sur les deux stations sont très voisines de l'an dernier, mais la concentration horaire maximale absolue à la Mairie a été relevée en 2005 ( $191 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 23 juin, la valeur la plus élevée ayant précédemment été mesurée en août 2003, avec  $189 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). C'est au même moment que le maximum horaire de l'année a été atteint sur la station rurale de Rageade.

Sur les deux sites, le nombre de jours avec une concentration 8-horaire supérieure ou égale à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  excède nettement le seuil réglementaire de 25 journées par an en moyenne sur trois ans, puisqu'il est plus du double en moyenne entre 2003 et 2005.

# Le Puy-en-Velay



Implantation des stations fixes de mesure de l'agglomération du Puy-en-Velay

## Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), relevées sur les capteurs de l'agglomération du Puy-en-Velay durant l'année 2005. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs, la mention « nd » aux valeurs non disponibles.

### Station Centre-Ville (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Janvier	15	28	27
Février	6	24	48
Mars	5	24	56
Avril	4	16	69
Mai	2	10	78
Juin	2	11	72
Juillet	2	9	76
Août	2	12	61
Septembre	5	18	47
Octobre	6	15	46
Novembre	10	23	31
Décembre	11	28	30
2005	6	18	53



### Station Vals-près-le-Puy (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O <sub>3</sub>
Janvier	31
Février	53
Mars	61
Avril	73
Mai	80
Juin	76
Juillet	79
Août	62
Septembre	49
Octobre	50
Novembre	36
Décembre	35
2005	57



### Station Fayolle (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>
Janvier	65	48	5	30	932	nd	nd	nd
Février	40	47	4	29	701	3	4	1
Mars	35	51	4	33	575	3	5	1
Avril	29	42	3	23	457	2	5	1
Mai	22	37	2	21	(378)	2	4	1
Juin	20	33	2	25	nd	nd	nd	nd
Juillet	16	31	2	22	nd	1	3	0
Août	19	34	3	18	nd	2	6	1
Septembre	31	41	2	22	319	3	8	1
Octobre	31	34	2	22	356	3	6	1
Novembre	44	44	3	(22)	525	3	7	1
Décembre	45	48	4	23	nd	3	6	1
2005	33	41	3	24	(513)	3	(6)	(1)

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> : Benzène C<sub>7</sub>H<sub>8</sub> : Toluène C<sub>8</sub>H<sub>10</sub> : Orthoxylène



## Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2005. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons non représentatifs.

### Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Fayolle	3	3	14	9	32	19
valeurs de référence	20-50	20		125	300	350

### Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	18	57	114	83	61	0
Fayolle	41	76	176	124	94	0
valeurs de référence	40-50		200	250	200	

## Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	53	117	142	156	117	16	0
Vals-près-le-Puy	57	123	142	157	141	24	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

## Particules en suspension PM10

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Fayolle	24	77	41	20
valeur de référence	30-40		50	35

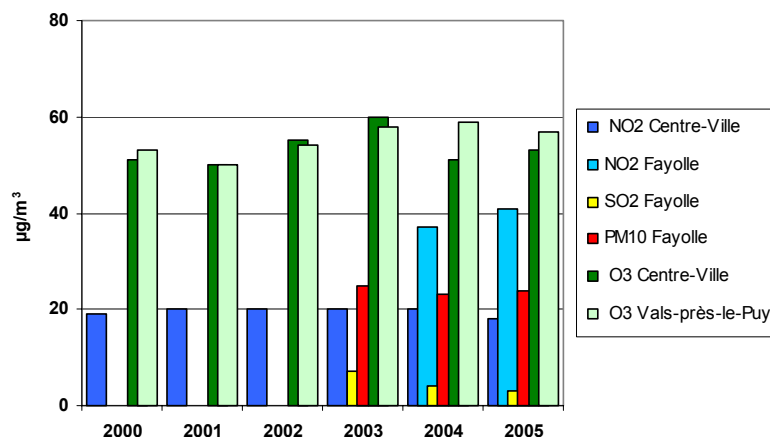
## Monoxyde de carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire	maximum horaire	maximum sur 30 mn	maximum sur 15 mn
Fayolle	(513)	(3 729)	(5 253)	(5 875)	(7 404)
valeur de référence		10 000	30 000	60 000	100 000

## Benzène

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire
Fayolle	3	8	20
valeurs de référence	2-10		

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération du Puy-en-Velay depuis 2000



Les teneurs en dioxyde de soufre au Puy-en-Velay sont très basses et voisines de la limite de détection. A la station du centre-ville, les niveaux de dioxyde d'azote sont également peu élevés et inférieurs aux critères réglementaires. Après plusieurs années de stabilité, la moyenne annuelle de 2005 est en baisse et est ainsi la plus faible relevée depuis le début des mesures en 1999. Il n'est pas de même sur le site de proximité automobile de Fayolle, où la pollution azotée est soutenue et dépasse pour la première fois l'objectif de qualité de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour ce polluant. Ce site est en effet sujet à des pointes de pollution primaire marquées, particulièrement en hiver lors de situations anticycloniques limitant la dispersion.

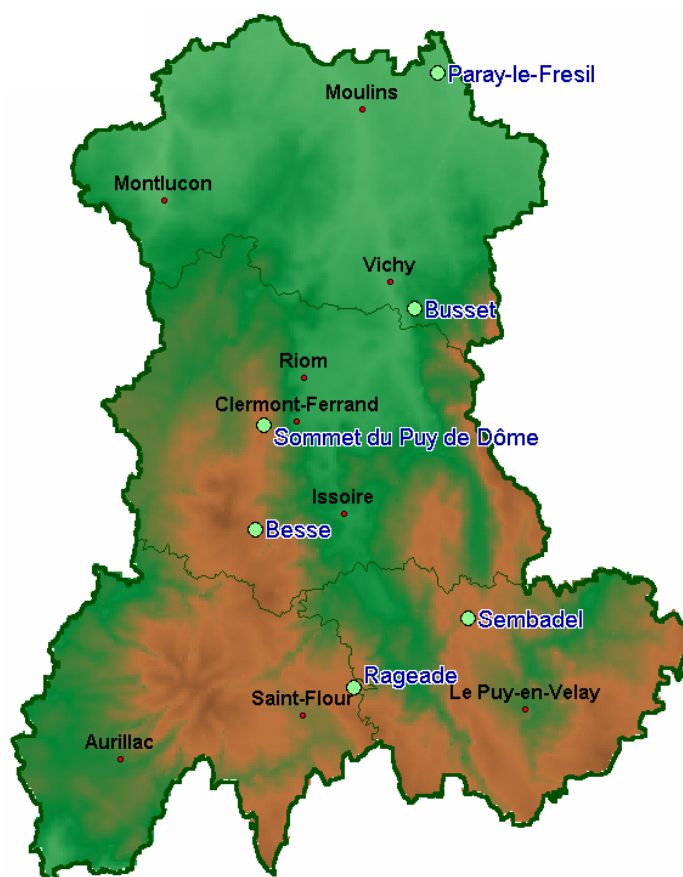
Sur cette même station, l'évolution de la moyenne annuelle en particules PM10 révèle une relative régularité depuis 2003. Vingt dépassements de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière ont été enregistrés au cours de l'année, durant les mois d'hiver, tandis que 35 jours de dépassement sont autorisés au sens du percentile 90,4 réglementaire.

La concentration moyenne annuelle de  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en benzène dépasse l'objectif de qualité réglementaire ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mais demeure inférieure à la valeur limite actuelle ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Cependant qu'en milieu périurbain (Vals-près-le-Puy) la moyenne annuelle en ozone montre, pour la première fois depuis 2001, une décroissance par rapport à l'année précédente, les concentrations de ce polluant sont en augmentation de 4 % à la station du centre-ville. Tout comme sur les autres agglomérations auvergnates, la région ponote n'est pas épargnée par de nombreux dépassements des critères réglementaires, avec des concentrations journalières qui excèdent environ un jour sur trois l'objectif de qualité pour la protection de la végétation sur les deux stations.

Sur les deux sites, le nombre de jours avec une concentration 8-horaire supérieure ou égale à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dépasse le seuil réglementaire de 25 journées par an en moyenne sur trois ans, puisqu'il atteint au total 79 à 89 jours entre 2003 et 2005 respectivement sur les stations du centre-ville et de Vals-près-le-Puy.

## Sites ruraux



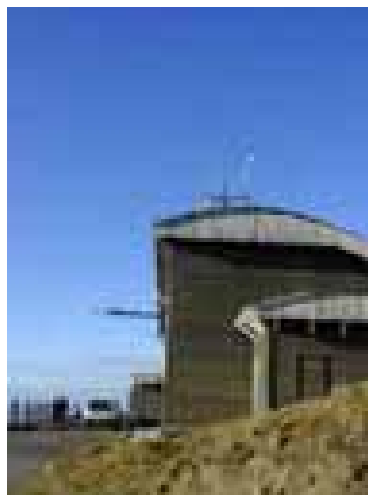
Implantation des stations fixes rurales en Auvergne

## Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), relevées sur les capteurs ruraux durant l'année 2005. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période), la mention "nd" aux valeurs non disponibles.

### Station Sommet du Puy de Dôme (Rurale - Puy-de-Dôme)

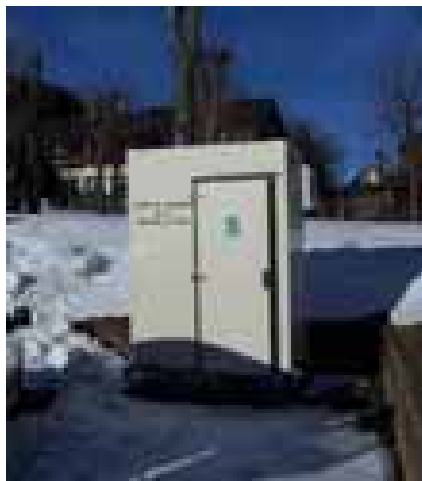
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Janvier	2	3	(70)
Février	5	7	79
Mars	1	4	98
Avril	1	3	103
Mai	2	3	103
Juin	1	3	106
Juillet	1	3	97
Août	1	3	93
Septembre	0	3	98
Octobre	0	2	83
Novembre	1	4	71
Décembre	2	4	70
2005	1	3	90





### Station Besse (Rurale - Puy-de-Dôme)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O <sub>3</sub>
Janvier	64
Février	75
Mars	88
Avril	93
Mai	91
Juin	93
Juillet	85
Août	79
Septembre	79
Octobre	69
Novembre	57
Décembre	59
2005	78



### Station Busset (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O <sub>3</sub>
Janvier	47
Février	65
Mars	77
Avril	83
Mai	84
Juin	86
Juillet	78
Août	73
Septembre	68
Octobre	62
Novembre	43
Décembre	44
2005	67



### Station Paray-le-Frésil (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Janvier	1	7	45
Février	1	8	57
Mars	1	8	69
Avril	0	5	76
Mai	0	3	73
Juin	0	4	78
Juillet	0	2	77
Août	0	3	70
Septembre	0	4	63
Octobre	0	7	54
Novembre	0	5	35
Décembre	0	8	42
2005	0	5	62



### Station Rageade (Rurale - Cantal)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O <sub>3</sub>
Janvier	66
Février	78
Mars	93
Avril	98
Mai	97
Juin	96
Juillet	90
Août	86
Septembre	84
Octobre	72
Novembre	63
Décembre	60
2005	82



### Station Sembadel (Rurale - Haute-Loire)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O <sub>3</sub>
Janvier	64
Février	77
Mars	90
Avril	93
Mai	96
Juin	95
Juillet	87
Août	81
Septembre	75
Octobre	64
Novembre	56
Décembre	54
2005	78



## Analyse des résultats concernant l'ozone en site rural

Les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques concernant l'ozone en site rural calculés pour l'année 2005. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

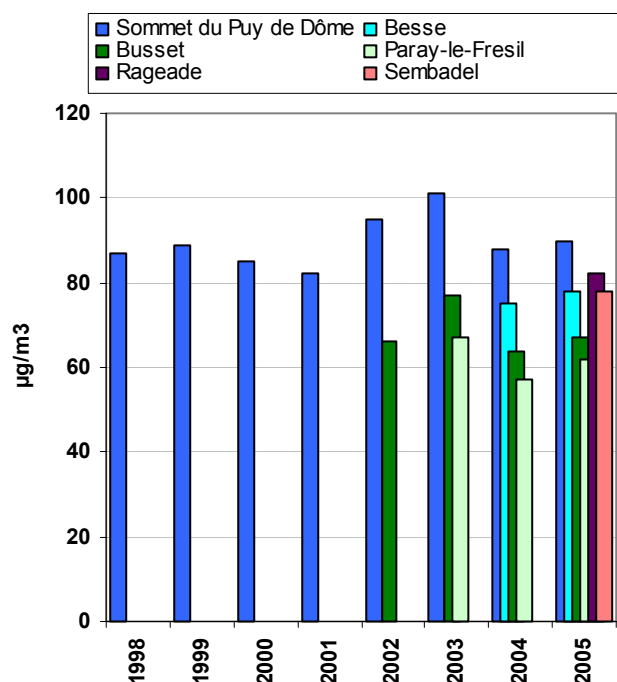
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 160 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Sommet du Puy de Dôme (63)	90	156	168	173	308	65	34	0
Besse (63)	78	133	153	161	261	27	2	0
Busset (03)	67	137	157	163	203	36	5	0
Paray-le-Frésil (03)	62	123	167	175	167	35	32	0
Rageade (15)	82	146	153	163	284	45	1	0
Sembadel (43)	78	139	146	160	255	42	2	0
valeurs de référence		65	110	180		25		

Les processus physico-chimiques qui conditionnent le transport et la chimie de l'ozone atmosphérique conduisent généralement à des niveaux de pollution photochimique plus importants en milieu rural. Les moyennes annuelles et les fréquences de dépassements de seuils réglementaires les plus élevées sont ainsi obtenues hors des zones urbaines.

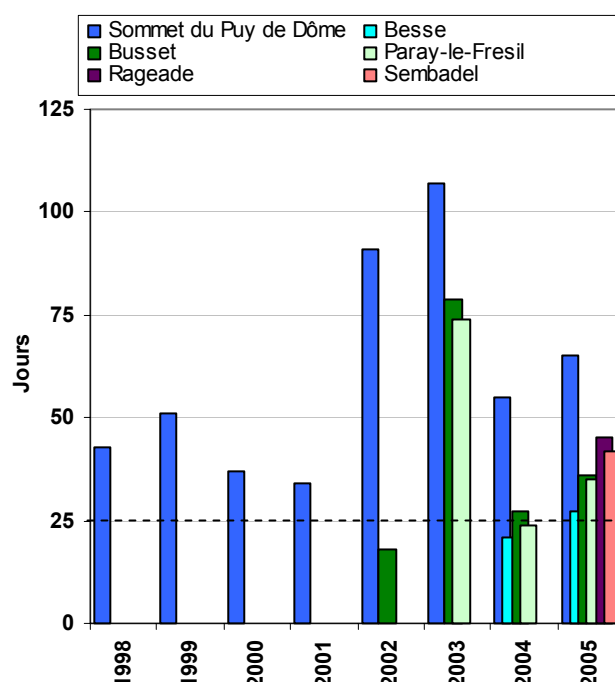
Les différents paramètres statistiques présentés font clairement apparaître une exposition à l'ozone particulièrement élevée sur le site du sommet du Puy de Dôme. La localisation de ce site conjugue en effet un caractère fortement rural avec une altitude maximale, autre caractéristique pénalisante du fait du gradient vertical de la concentration en ozone dans la troposphère.

Sur l'ensemble des sites, les dépassements de seuils réglementaires sont nombreux. Par exemple, l'objectif de qualité pour la protection de la végétation ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière) n'est respecté que 12 % de l'année au sommet du Puy de Dôme, et 23 jours entre le 1<sup>er</sup> avril et le 30 septembre à Sembadel. La valeur cible pour la protection de la santé humaine ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une plage de 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an, en moyenne sur 3 ans) est également dépassée. Du 1<sup>er</sup> janvier 2003 au 31 décembre 2005, cette valeur a été dépassée 75 jours en moyenne par an au sommet du Puy de Dôme et plus d'une quarantaine de jours à Busset et Paray-le-Frésil.

*Evolution de la moyenne annuelle en ozone en site rural depuis 1998*



*Evolution du nombre de dépassements de la valeur cible pour la protection de la santé en ozone en site rural depuis 1998*



Les graphiques d'évolution de la moyenne annuelle en ozone et du nombre de dépassements de la valeur cible pour la protection de la santé humaine traduisent une légère augmentation de la pollution photochimique cette année. Loin des teneurs de 2003 particulièrement soutenues en raison de la canicule, la moyenne annuelle au sommet du Puy de Dôme est cependant la troisième plus élevée depuis 10 ans de mesure. Tous les sites ont vu leurs niveaux augmenter par rapport à 2004.

## Etudes réalisées en Auvergne

---

### Aubière (Impasse de la Mourette)

Une campagne de mesure d'un certain nombre de polluants a été conduite impasse de la Mourette à Aubière du 29 novembre 2004 au 25 avril 2005. Elle visait à connaître les niveaux de pollution dans cette zone et l'influence éventuelle des différentes sources environnantes (ville, zone industrielle, importants nœuds routiers). Les relevés ont montré des teneurs en polluants voisines de celles obtenues sur un site urbain tel que celui de Montferrand, avec une nette influence du centre-ville, voire de la voie de circulation proche et un impact moindre de la zone industrielle.

### Saint-Eloy-les-Mines

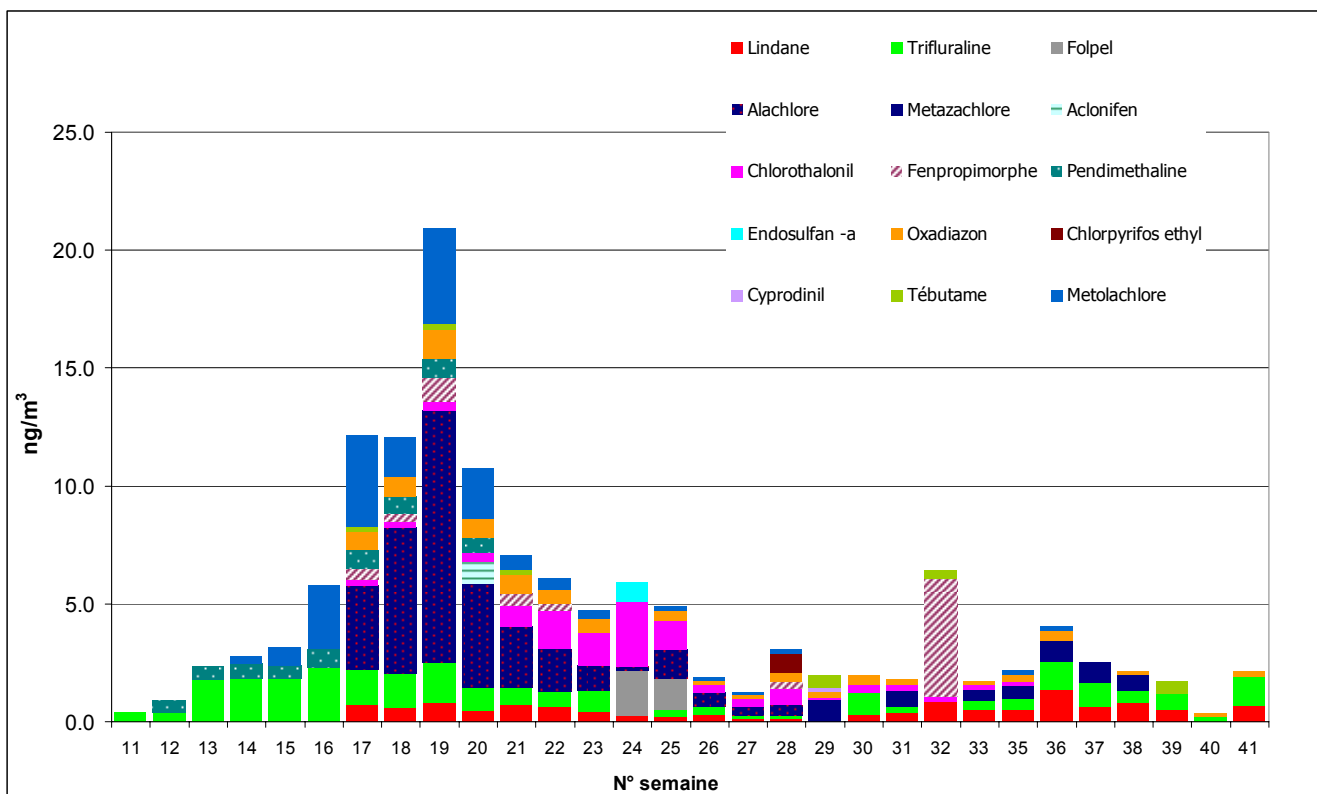
Atmo Auvergne a mis en place une campagne de mesure articulée en 2 volets sur la ville de Saint-Éloy-les-Mines de décembre 2004 à avril 2005, de façon à estimer l'impact géographique des retombées des émissions de polluants de l'usine Rockwool. Il s'agissait d'estimer les niveaux de dioxyde de soufre en continu en un point sur l'ensemble de la période ainsi que de phénol et de formaldéhyde par échantillonneurs passifs en 2 périodes de 2 semaines, aux mois de mars et d'avril, en 8 sites différents, afin d'avoir la meilleure approche spatiale possible de la répartition d'une éventuelle pollution. Les résultats des relevés en continu ont montré un impact très faible du dioxyde de soufre, encore inférieur à celui constaté lors des précédentes mesures en 2003. Les niveaux de phénol et de formaldéhyde, malgré un nombre de données restreint, sont, quant à eux, très homogènes et ne révèlent aucun impact réellement quantifiable en provenance de l'usine.

### Montluçon (Mesures en air intérieur)

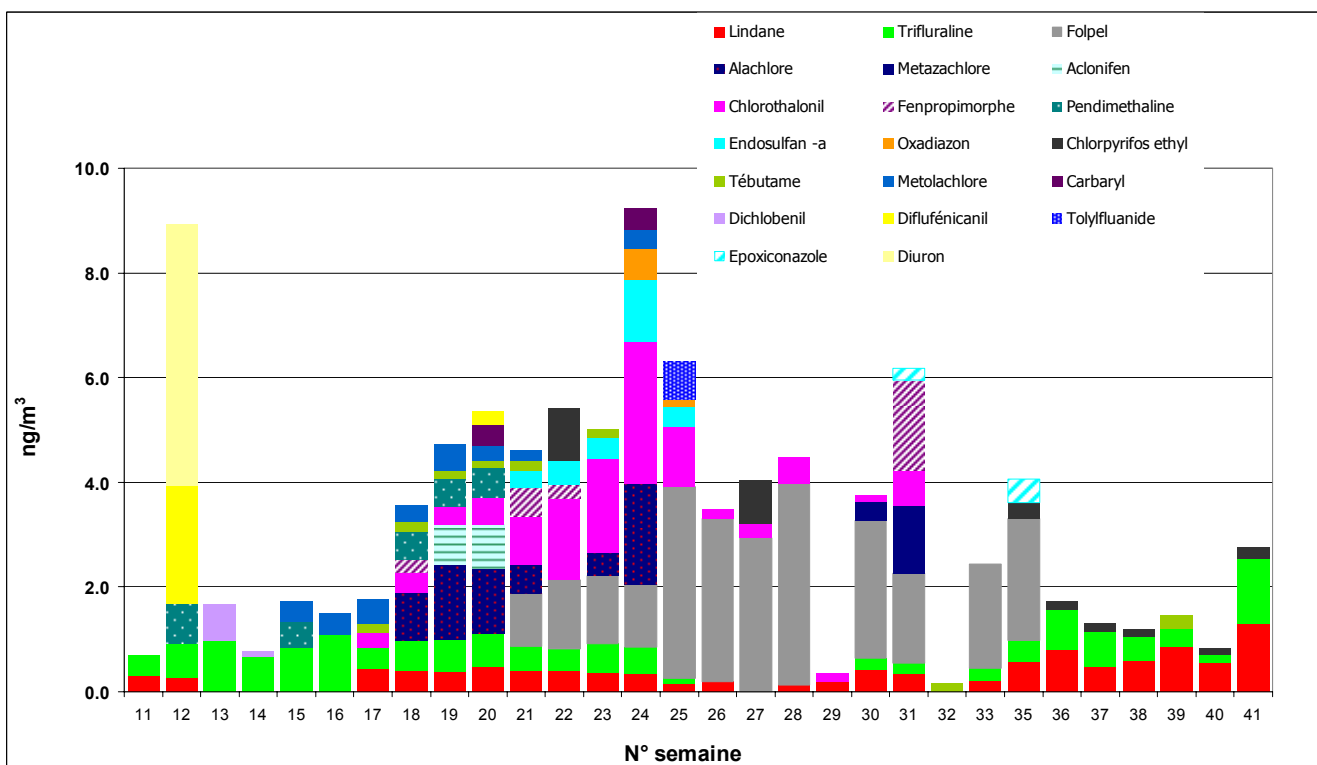
La ville de Montluçon a contacté Atmo Auvergne en mars 2005 afin de procéder à une évaluation de la qualité de l'air chez un particulier se plaignant de maux de tête répétés. L'association est donc intervenue au domicile du plaignant du 20 au 26 mai 2005 afin d'y réaliser des mesures de monoxyde de carbone, de formaldéhyde et de BTX. Les concentrations de monoxyde de carbone indiquent que le logement ne semble pas subir d'influence directe de la pollution automobile en ce qui concerne ce polluant. Le formaldéhyde, présent dans le logement en quantité habituelle dans l'habitat, dépasse cependant les recommandations de l'OMS pour les personnes sensibles. Le benzène et le toluène sont en concentrations inférieures à la moyenne relevée dans les logements français et aux seuils réglementaires. En l'absence de nouvelles mesures plus poussées qui pourraient éventuellement permettre d'identifier des polluants spécifiques, Atmo Auvergne n'a pu qu'apporter les conseils d'usage en matière de limitation des sources de pollution et de renouvellement d'air dans l'habitat.

### Campagne de mesure des pesticides dans le Puy-de-Dôme

Une campagne de mesure des pesticides a été menée de mars à octobre 2005 sur deux sites, l'un en milieu rural à Entraigues en Limagne nord et le second en milieu urbain à Montferrand. 21 molécules différentes sur 52 recherchées ont été détectées, la plupart pendant les périodes d'utilisation théorique. Certaines sont cependant retrouvées en dehors de ces périodes, dont plusieurs ont montré une fréquence de détection voisine de 100 % (trifluraline, lindane). Les pesticides sont détectés en milieu urbain à des concentrations généralement plus basses mais y sont plus diversifiés, et Montferrand peut être considéré comme soumis à une influence agricole atténuée, à laquelle s'ajoutent des sources locales urbaines. Cette campagne de mesure a permis de montrer qu'il existe des pesticides dans l'atmosphère de Clermont-Ferrand et d'une commune rurale proche, en quantités similaires à celles relevées dans d'autres régions françaises. Une étude dans une agglomération plus éloignée de sources agricoles immédiates, commencée en 2006, pourra permettre d'évaluer le transport des pesticides et de savoir si les villes auvergnates sont contrastées en terme de concentrations de produits phytosanitaires dans l'air ambiant.



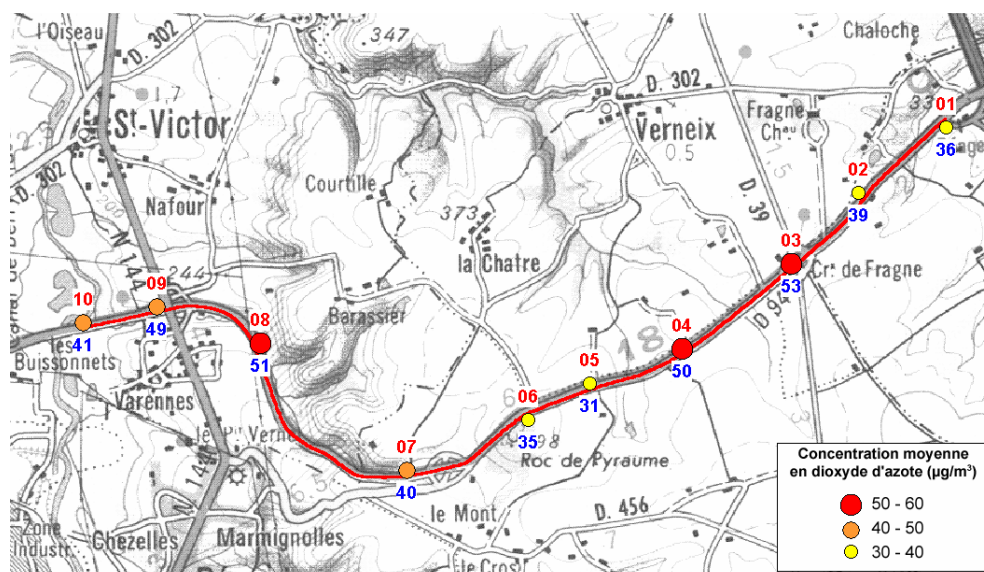
Concentrations des pesticides détectés sur la commune d'Entraigues



Concentrations des pesticides détectés sur la commune de Clermont-Ferrand

## Montluçon (Route Centre Europe Atlantique)

Dans le cadre de l'évaluation préliminaire de la qualité de l'air dans la zone concernée par la mise à 2 x 2 voies de la Route Centre Europe Atlantique, entre la RN144 et l'A71, Atmo Auvergne, à la demande de la Direction Départementale de l'Équipement de l'Allier, a mis en œuvre une campagne de mesure de dioxyde d'azote du 4 août au 29 septembre 2005. Les mesures de concentrations, obtenues au moyen d'échantillonneurs à diffusion passive, ont permis de caractériser la pollution atmosphérique liée au transport routier le long de la RN145, dans sa configuration actuelle. Des teneurs élevées en dioxyde d'azote ont été observées sur l'ensemble de la zone d'étude, traduisant un niveau important d'émission des véhicules, notamment des poids lourds, en circulation sur la RN145. En conséquence, et dans la limite où l'extrapolation de mesures ponctuelles est à considérer avec précaution, ce résultat laisse présumer que les différents critères réglementaires définis pour le dioxyde d'azote ne sont probablement pas respectés dans l'environnement immédiat de la voie de circulation. Par ailleurs, d'autres substances dont les émissions sont majoritairement liées au secteur des transports routiers, en particulier le benzène, peuvent être présentes à des teneurs supérieures aux normes.



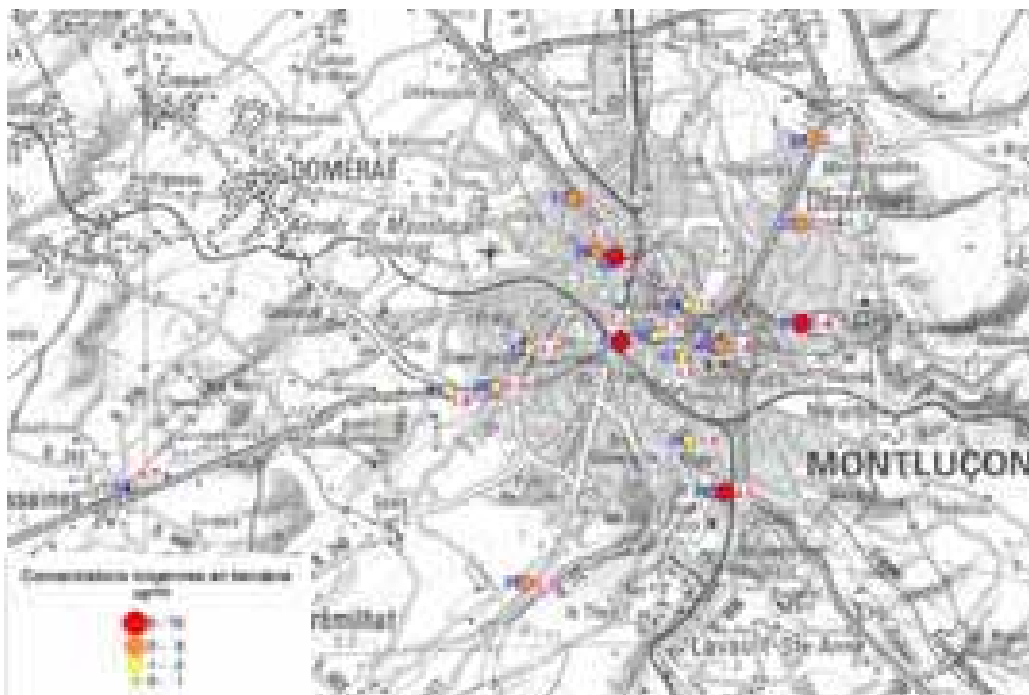
Répartition spatiale des points de prélèvements et des concentrations moyennes (valeurs indiquées en bleu) en dioxyde d'azote pendant la campagne

## Contournement Sud-Est de l'agglomération clermontoise

A la demande du Conseil Général du Puy-de-Dôme, Atmo Auvergne a mené une campagne de mesure de polluants par échantillonneurs passifs du 4 mai au 29 juin 2005, visant à caractériser l'état initial de la qualité de l'air dans la zone concernée par le futur contournement Sud-Est de l'agglomération clermontoise (liaison RD8-RD1-RD212, franchissement de l'Allier et déviation de Pérignat-sur-Allier). Des teneurs généralement peu élevées en dioxyde d'azote et en benzène ont été observées, traduisant un faible niveau d'émission sur la zone d'étude. L'environnement proche de la route départementale 212, et en particulier le giratoire situé à l'entrée de Cournon-d'Auvergne, présente cependant une plus forte exposition à la pollution azotée. Les résultats obtenus lors de cette campagne laissent ainsi supposer, même si l'extrapolation de mesures ponctuelles est à considérer avec précaution, que les différents critères réglementaires définis pour le dioxyde d'azote et le benzène sont respectés sur la zone du projet.

## Montluçon (mesure de benzène, toluène et xylènes)

Des mesures de BTX par échantillonneurs passifs ont été réalisées autour des stations-service de l'agglomération montluçonnaise et des principaux carrefours de la ville, du 6 octobre au 17 novembre 2005. Les plages des concentrations en BTX sont importantes et différentes selon les polluants. Les moyennes en benzène sur toute la campagne varient de 0,7 µg/m³ à 5,4 µg/m³. Les échantillons placés au niveau des noeuds importants de circulation présentent des résultats de l'ordre de grandeur de ceux enregistrés sur les postes de distribution de carburant. Neuf stations-service sur les quinze échantillonnées ont présenté des moyennes en benzène, sur la période de mesure, supérieures à l'objectif de qualité, fixé à 2 µg/m³ en moyenne annuelle. La valeur limite européenne de la moyenne annuelle en benzène (à atteindre au 1<sup>er</sup> janvier 2010), fixée à 5 µg/m³, a été dépassée par une seule station, située à Désertines.



*Répartition spatiale des points de prélèvements et des concentrations moyennes en benzène (valeurs indiquées en rouge) dans l'agglomération montluçonnaise*

### **Aubière (Plateau des Cézeaux)**

Atmo Auvergne a participé à une campagne dans le cadre du programme PRIMEQUAL, en collaboration avec le LaMP (Laboratoire de Météorologie Physique à Clermont-Ferrand) et le LSCE (Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement à Gif-sur-Yvette). Du 21 novembre au 16 décembre, le laboratoire mobile a été installé sur le site du campus universitaire des Cézeaux à Clermont-Ferrand. Cette campagne a permis la validation expérimentale de nouveaux outils permettant une caractérisation rapide de la composition chimique, de la taille et des propriétés thermiques et hygroscopiques des particules ultrafines.

### **Issoire (Avenue Antonin Gaillard)**

L'association a organisé une campagne de mesure suite à des plaintes de riverains pour un problème d'odeurs au Pré-Rond. Le moyen mobile lourd de l'association a été installé du 19 au 30 décembre 2005 avenue Antonin Gaillard. Les résultats n'ont pas montré de niveaux de polluants inhabituels pendant la durée des prélèvements.

### **Poussières PM10 rurales (Verneugheol, Celles-sur-Durolle, Jax)**

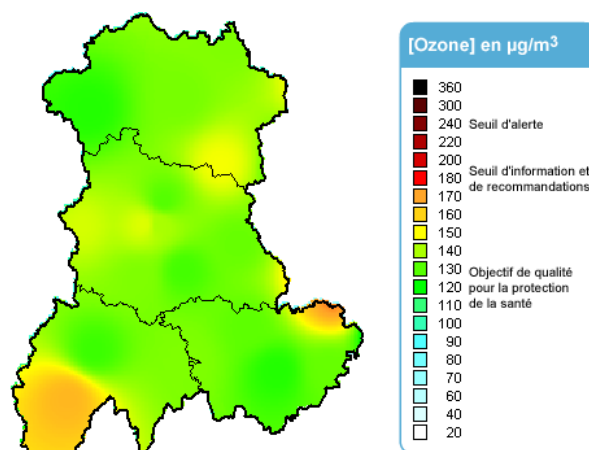
Le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air régional ayant fait apparaître une méconnaissance des niveaux de particules en milieu rural, Atmo Auvergne a décidé en 2004 d'élaborer un suivi de ces polluants en une vingtaine de points du territoire auvergnat. Cette campagne de plusieurs années est menée au moyen de la cabine spécialement dédiée aux prélèvements de poussières. Après Paray-le-Frésil et Monestier en 2004, le moyen mobile a été installé, pour une période d'au moins 2 mois par site, sur les communes de Verneugheol, Celles-sur-Durolle (Puy-de-Dôme) et Jax (Haute-Loire). Les résultats montrent des niveaux de PM10 de  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne à Jax et  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Verneugheol ainsi qu'à Celles-sur-Durolle, avec des maxima horaires respectivement de  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Bien que la durée de la campagne ne permette pas de confronter directement les données aux seuils réglementaires annuels existants, il est très probable au vu des teneurs enregistrées que les valeurs limites et l'objectif de qualité soient respectés sur les trois sites.

## Ozone estival

Lors de l'été 2005, Atmo Auvergne a poursuivi la réalisation de cartographies simples, sous le logiciel MapInfo, des valeurs journalières maximales d'ozone dans la région.

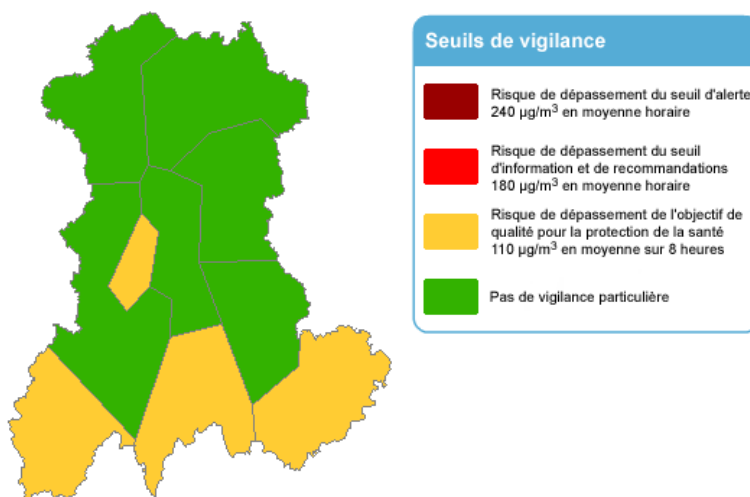
Les sites retenus recouvraient l'ensemble de la région et débordaient largement sur les régions voisines. L'association s'est appuyée sur l'ensemble de son réseau fixe et sur 6 sites mobiles en Auvergne, dans le centre de l'Allier, à l'ouest et à l'est du Puy-de-Dôme, dans les monts du Cantal, à l'extrême sud de la région et au sud-est de la Haute-Loire. A ce dispositif s'ajoutaient des stations fixes et mobiles des réseaux voisins Ampasel, Asquadra, Atmosf'Air Bourgogne Centre Nord, Atmosf'Air Bourgogne Sud, Lig'Air et Limair. Au total, c'est ainsi 38 points d'entrée à partir desquels s'élaboraient ces cartographies.

Toutes ces données ont permis, d'avril à septembre, la réalisation quotidienne à J+1 et la mise en ligne sur le site Internet de l'association de cartes prenant en compte les observations de terrain. Cette cartographie est une estimation des concentrations en tous points de la zone d'étude, et permet de mettre en lumière les phénomènes de pollution par l'ozone et notamment leur étendue géographique et leur transport.

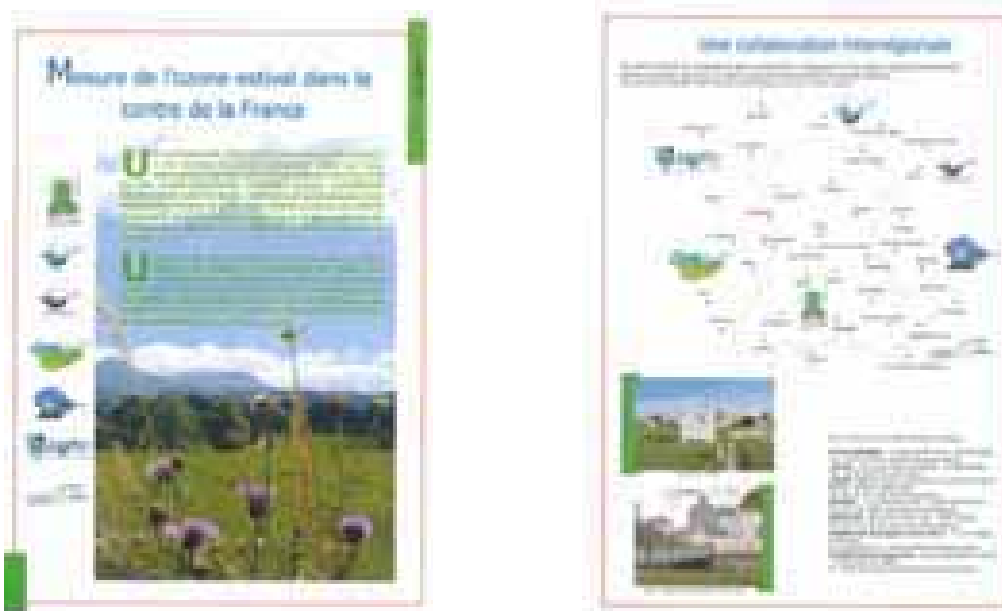


Carte d'observation des valeurs maximales horaires en ozone le 26 mai 2005

Ces cartes sont complétées par des représentations en 10 grandes zones des risques de dépassement des différents seuils d'ozone. Cette dernière réalisation est basée sur la convention SYRISO signée avec Atmo Poitou-Charentes, Limair, Airaq et Airlor.



Ce travail a fait l'objet d'une publication commune aux réseaux participants.





## La vie du réseau

### Communication

Divers moyens de communication existent au sein de l'Association : bulletin trimestriel, Internet, bornes Atmo, communiqués de presse, plaquette (rééditée en 2005), panneaux d'exposition.



Plusieurs interventions dans des établissements scolaires (Collèges, Lycées, Universités...) ont été organisées, sur l'ensemble de la région Auvergne. Des visites de stations de mesure et des commentaires de l'exposition ont souvent complété les conférences. Des formations sur la pollution atmosphérique ont été effectuées à destination de certains milieux professionnels tels des médecins, des ingénieurs, des universitaires...

Atmo Auvergne a participé à des actions de sensibilisation du grand public et notamment à la Journée « Bouger autrement ».

Le site Internet améliore la diffusion des données de qualité de l'air auprès du public.

Après la rénovation du site en 2003, la finalisation de nouvelles rubriques permettant une plus grande convivialité pour le grand public et une mise à jour plus rapide de l'actualité du réseau, notamment lors d'épisodes de pollution, est une réalité depuis 2005.

Le site Internet de l'association est également disponible en version anglaise depuis décembre 2005.



## Collaborations

---

Atmo Auvergne est en relation avec les **professionnels de la santé** (CHRU, DRASS) qui ont débuté en 1999 l'étude du rapport entre niveaux d'alerte et fréquentation des hôpitaux.

Les liens les plus importants avec les **Universités** concernent :

- l'Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand (O.P.G.C.) et le Laboratoire de Météorologie Physique (LaMP), dont les locaux abritent les analyseurs d'Atmo Auvergne au Sommet du Puy de Dôme et à Opme et qui utilisent de nombreuses données issues des mesures du réseau.
- le Laboratoire de Physique Corpusculaire (L.P.C.), qui assure les analyses complémentaires de radioactivité à partir des filtres de la balise des Gravanches.
- le Laboratoire des Sciences et Matériaux pour l'Électronique et d'Automatique (LASMEA), qui procède à une phase de mise au point de capteurs à phtalocyanine de cuivre mesurant l'ozone. Dans un premier temps, Atmo Auvergne a fourni des données au LASMEA puis, dans un second temps, a accueilli des capteurs du laboratoire sur le site Centre-Ville de Clermont-Ferrand. Les tests de vieillissement de ces matériels se poursuivent à l'heure actuelle.
- Atmo Auvergne participe au comité de pilotage du projet PREVOIR (PRéserver, Evaluer et ValOriser l'enVIronnement), « grand projet » de recherche du Conseil Régional d'Auvergne, animé par le Laboratoire de Biologie des Protistes de l'Université Blaise Pascal et regroupant 22 laboratoires de recherche.
- l'INSERM (unité 384) qui travaille sur la mise au point d'un bio-indicateur animal permettant de détecter les H.A.P..
- l'INRA de Theix (équipe Flaveur) possédant du matériel très performant pour la caractérisation des C.O.V.

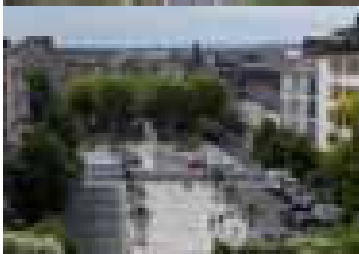
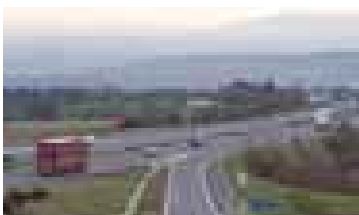
L'Association participe à plusieurs groupes de travail régionaux et nationaux (Plan de Protection de l'Atmosphère, Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air, Communication, Poussières, Plan Régional de Santé et Environnement et Comptabilité analytique).

Atmo Auvergne était également présente à l'Assemblée Générale de la Fédération ATMO qui s'est déroulée à Bordeaux les 2 et 3 juin 2005.

En 2005, l'association a accueilli deux stagiaires préparant une maîtrise de mécanique et issus de l'Université Blaise Pascal. Mohamed TRAORE a réalisé des mesures et des cartographies représentant les concentrations en ozone sur l'Auvergne pendant l'été. Cyril CHEVARIN a établi un diagnostic du réseau de surveillance de l'air de la région Auvergne.

## Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air

---



Le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de la région Auvergne est proposé dans le cadre de l'arrêté du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.

Il est réalisé conformément aux recommandations du groupe de travail "programme de surveillance", piloté par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD) et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), issues du "Guide pour la rédaction des Programmes de Surveillance de la Qualité de l'Air" publié le 7 février 2005.

Il s'appuie également sur les conclusions de la journée d'échanges organisée sur le sujet par l'Association des Directeurs et Experts des Réseaux (ADER) le 10 mai 2005.

Le document est organisé en 7 parties :

- 1 - Présentation de l'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et de son territoire d'agrément - contexte réglementaire (procédures d'alerte...)
- 2 - Présentation des enjeux locaux liés à la qualité de l'air
- 3 - Stratégie de surveillance : l'évaluation préliminaire de la qualité de l'air
- 4 - Stratégie de surveillance : le dispositif déployé
- 5 - Stratégie de surveillance : les actions et évolutions prévues pour les cinq années à venir
- 6 - Mesures dans l'air de polluants non réglementés
- 7 - Information du public

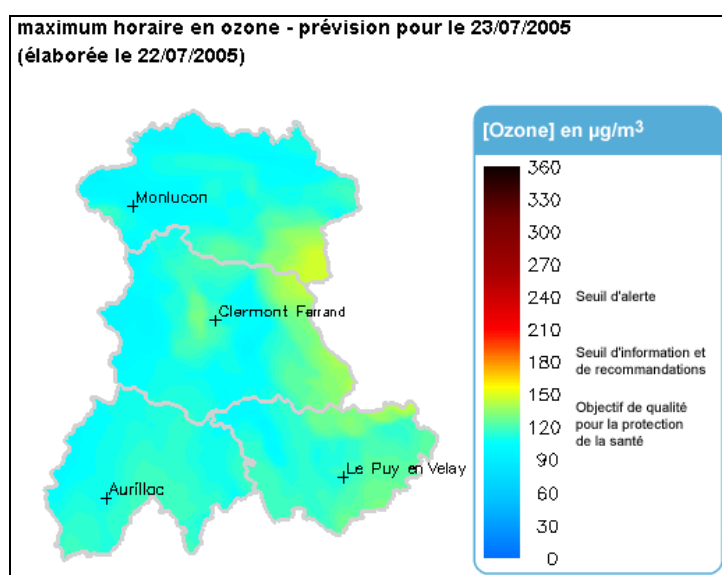
Ce plan a listé différentes propositions qui constitueront la colonne vertébrale des actions de l'association pour les 5 ans à venir :

- Baisse progressive de la surveillance du dioxyde de soufre.
- Etude de la pertinence des stations d'oxydes d'azote sur l'agglomération clermontoise.
- Meilleure répartition des stations ozone au niveau départemental (Allier, Cantal, Haute-Loire).
- Optimisation de la surveillance des oxydes d'azote dans les petites villes (Allier, Cantal, Haute-Loire).
- Mesures fixes sur Moulins et Vichy si volonté locale.
- Réorientation éventuelle, en fonction des directives nationales et européennes, de la mesure des particules vers les PM 2.5.
- Etude de l'éventualité de la création d'un site pérenne d'évaluation des pesticides.
- Accroissement de la connaissance de la qualité de l'air autour des unités industrielles.
- Campagne poussières en milieu rural.
- Etude de la répartition de l'ozone au niveau régional.
- Mise en place de microcapteurs.
- Mesures le long des principaux axes routiers.
- Poursuite de la mesure du benzène autour des stations-service.
- Campagne « nouveaux polluants » (HAP, métaux...) en fonction des orientations nationales.
- Action en matière d'air intérieur.
- « Régionalisation » de l'estimation des pesticides
- Sortie régulière à partir du modèle ACRI-ST.
- Mise en place d'un modèle urbain jusqu'à l'échelle de la rue.
- Travaux sur la prévision statistique.
- Interpolation géostatistique des mesures.
- Elaboration de cartographies d'observation par combinaison entre mesures et modèle.
- Amélioration du cadastre des émissions.

## Modélisation déterministe

Depuis 1998, l'association Atmo Auvergne s'est beaucoup investie dans un vaste projet de modélisation déterministe de la pollution atmosphérique primaire et photochimique. Au premier semestre 2005, l'accent a été mis sur l'évolution du simulateur Samaa vers un système opérationnel de prévision de la qualité de l'air. Ce travail, qui s'appuie sur une imbrication avec la chaîne de prévision nationale PREVAIR, a permis cet été de produire quotidiennement des simulations numériques des niveaux d'ozone et de dioxyde d'azote à l'échelle de la Région Auvergne.

Déclinée sous la forme de cartographies des maxima horaires en ozone prévus pour la journée, le lendemain, et le surlendemain, cette information a été proposée quotidiennement au public, au moyen d'une publication sur le site internet de l'association.



Les simulations numériques viennent par ailleurs renforcer l'expertise des prévisionnistes pour l'estimation des indices de la qualité de l'air et du risque de dépassement des seuils réglementaires. Elles peuvent ainsi contribuer à l'amélioration de l'efficacité de l'information et des mesures d'urgence dans le cadre des dispositifs préfectoraux d'alerte en cas de pointe de pollution.

## Projets 2006

---

L'optimisation du dispositif fixe de surveillance de la qualité de l'air en Auvergne passe par la diminution du nombre de mesures, notamment celles du dioxyde de soufre, polluant ne posant plus de réels problèmes dans la région. C'est ainsi que les analyseurs des stations Roussillon, Royat, Montluçon et Aurillac vont être arrêtés au cours du premier trimestre 2006. Ne subsisteront plus, de manière opérationnelle, sur l'agglomération clermontoise que les sites de Montferrand, Jaude (DOAS), pour le calcul de l'indice Atmo, et Gare en situation de fort trafic alors que le seul point de prélèvement restant en Auvergne se situera au Puy-en-Velay, également sur une station trafic. L'association maintiendra, par ailleurs, un analyseur en état de marche dans le moyen mobile lourd. A moyen terme, la station Gravanches doit faire place à un site de type autoroutier afin de quantifier l'impact de la hausse du trafic générée par la mise en service des derniers tronçons d'autoroutes (A71, A75 et A89 est et ouest) se croisant à proximité immédiate de l'agglomération. Le site Roussillon sera peut-être intégré à cette démarche. Les toutes premières études commenceront au printemps 2006. Parallèlement, la balise de mesure de radioactivité ambiante sera déménagée mais restera à l'est de l'agglomération clermontoise. L'implantation d'un système météorologique caractérisant vitesse et direction du vent sur le site des Ancizes, afin de mieux évaluer l'impact de l'aciérie locale, sera effectuée en début d'année. Au Puy-en-Velay, le changement d'emplacement de la station périurbaine de Vals-près-le-Puy, trop influencée par la circulation automobile, devrait être réalisé en prenant en compte les études menées par les moyens mobiles au cours de l'été 2003. De même, le site centre-ville, du fait de modifications dans son environnement immédiat, pourrait être déménagé.

La surveillance des NOx en milieu rural doit se poursuivre à Paray-le-Frésil. Plusieurs études et réflexions doivent être lancées, certaines dès la fin de 2006 au sujet de la pertinence de la répartition des stations de mesure des oxydes d'azote dans l'agglomération clermontoise, d'une meilleure répartition des sites d'ozone au niveau départemental et de l'optimisation de la surveillance des oxydes d'azote dans les petites villes comme cela a été proposé dans le PSQA. Dès 2006, Atmo Auvergne doit installer un système FDMS sur un analyseur PM10 dans une station de fond de l'agglomération clermontoise conformément aux orientations nationales, afin de mieux quantifier la pollution particulaire.

L'évaluation préliminaire réalisée lors de la rédaction du PSQA a indiqué que les unités industrielles isolées hors des agglomérations et le milieu rural, notamment vis-à-vis des particules, constituaient deux espaces peu ou pas documentés en matière de niveaux de pollution atmosphérique en Auvergne. En conséquence, les moyens mobiles, largement utilisés, seront amenés à effectuer des relevés dans des parties de la région non couvertes par des mesures en continu, notamment autour d'industries isolées soumises à la TGAP. En 2006, ce sera le cas autour de l'aciérie des Ancizes (HAP, métaux, particules) alors que l'atmosphère de la verrerie de Puy Guillaume devrait être estimée en fin d'année. En 2006, le programme pluriannuel de connaissance des niveaux de poussières en milieu rural va se poursuivre.

La suite des études de la répartition de l'ozone au niveau régional va concerner, en 2006, la région d'Aurillac et du sud-ouest du Cantal qui va être instrumentée pour tenter de caractériser le phénomène de « puits » d'ozone dans la montagne cantalienne et d'évaluer la représentativité géographique des niveaux moyens élevés de ce polluant enregistrés à Aurillac, avec le concours du réseau LIMAIR. Par ailleurs, en 2004 et 2005, un moyen mobile a permis de mesurer l'ozone dans le centre de l'Allier en période estivale. La base de données ainsi constituée a été corrélée aux sites fixes de l'ouest, du nord-est et du sud-est de ce département. A partir de cette base et de calculs statistiques simples il est projeté de considérer ce site comme « virtuel » pour les prochains étés. En liaison avec le LASMEA (Laboratoire des Sciences et Matériaux pour l'Electronique et d'Automatique), l'installation de microcapteurs d'ozone sur cette station non équipée d'analyseur classique, mais dont les valeurs seront calculées, est également prévue. Dans l'avenir, en fonction des résultats, la mise en place d'autres postes de ce type pourrait être envisagée.

Des mesures de benzène par échantillonneurs passifs autour des stations-service d'Aurillac vont être réalisées à l'image de ce qui a été effectué à Clermont-Ferrand, au Puy-en-Velay et à Montluçon.

L'évaluation des pesticides, en partenariat avec la DRASS et le Conseil Régional d'Auvergne, va se poursuivre en 2006 dans le Cantal sur deux sites, urbain à Aurillac et rural de montagne au Falgoux dans un secteur potentiellement très peu touché par ce type de pollution. Ces travaux s'appuient sur l'expérience du réseau Phyt'eauvergne, possédant une connaissance avancée des phytosanitaires utilisés dans la région, et sur celle de Lig'air, Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air ayant acquis une bonne maîtrise des prélèvements atmosphériques de ces molécules. Ces deux structures sont membres du comité de pilotage de l'étude. L'éventuelle poursuite des prélèvements sera conditionnée par les partenariats potentiels.

En 2006, Atmo Auvergne poursuivra la diffusion de cartographie d'ozone pendant l'été sur son site interne. En parallèle, l'utilisation de l'ensemble des données recueillies permettra de tester un logiciel cartographique et géostatistique plus performant (Arcview) permettant d'associer des paramètres complémentaires afin d'obtenir des représentations plus conformes à la réalité.

Si les premières sorties du modèle régional apparaissent satisfaisantes pour caractériser la répartition de l'ozone dans les grandes lignes au niveau de l'ensemble de l'Auvergne, le constat est plus mitigé concernant le dioxyde d'azote et les particules, notamment au niveau des agglomérations. C'est pourquoi, du fait des variations spatiales et temporelles de la pollution par le dioxyde d'azote dans les agglomérations auvergnates dues à la topographie particulière de nombre d'entre elles, Atmo Auvergne propose de mettre en place une modélisation plus fine dans les années à venir. Le logiciel Urban Air pourrait ainsi être testé puis utilisé en fonction des résultats obtenus à l'échelle du quartier ou même de la rue.

Enfin, le bulletin trimestriel devrait être remanié en 2006.

## Conclusion

Même si, en 2005, l'Auvergne n'a pas connu de déclenchements de procédure d'information de la population, les niveaux de certains polluants sont restés soutenus.

L'optimisation du dispositif de surveillance de la qualité de l'air régional est en bonne voie et les travaux de modélisation et de cartographie portent leurs fruits puisque des cartes de prévision et de répartition de l'ozone ont pu être proposés aux internautes via le site Internet de l'association.

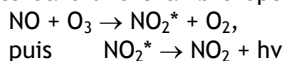
Des mesures nouvelles ont également débuté cette année : air intérieur et pesticides notamment.

Enfin, un pas important vers une meilleure lisibilité des actions futures a été effectué par la réalisation du Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air, document permettant, entre autres, de proposer la stratégie de surveillance pour les 5 années à venir.

## Annexe

### Chimiluminescence (NO<sub>x</sub>)

L'air à analyser est injecté dans une chambre optique où il est mélangé avec de l'ozone. La réaction ayant lieu est la suivante :



Un rayonnement lumineux (longueur d'onde entre 600 et 1200 nm) est émis et mesuré par un photomultiplicateur qui permet de calculer la teneur en NO.

Pour la mesure du NO<sub>2</sub>, on convertit le NO<sub>2</sub> de l'échantillon en NO grâce à un four à catalyse garni de molybdène où la réaction  $3 \text{NO}_2 + \text{Mo} \rightarrow 3 \text{NO} + \text{MoO}_3$  se produit. Le NO est ensuite mesuré comme expliqué précédemment.

### Fluorescence Ultra-Violet (SO<sub>2</sub>)

L'échantillon d'air est introduit dans une chambre optique où il est soumis à un rayonnement UV de longueur d'onde déterminé (214 nm). Les molécules de SO<sub>2</sub> sont alors excitées :  $\text{SO}_2 + h\nu \rightarrow \text{SO}_2^*$

Pour revenir à leur état d'origine, les molécules libèrent leur surplus d'énergie par un rayonnement visible dit de fluorescence (compris entre 320 et 380 nm) qui est mesuré grâce à un photomultiplicateur situé perpendiculairement à la direction du rayonnement UV.

Les éventuelles interférences avec les hydrocarbures sont éliminées par l'utilisation d'un filtre à perméation (membrane).

### Absorption UV (O<sub>3</sub>)

L'échantillon d'air est soumis à un rayonnement ultraviolet de longueur d'onde 254 nm, équivalent à la longueur d'onde maximale du spectre de l'O<sub>3</sub>. La mesure de l'absorption due à l'ozone est déterminée par la différence entre l'absorption UV de l'échantillon et celle d'un air exempt d'O<sub>3</sub>. La loi de BEER-LAMBERT permet alors de déterminer la concentration.

### Opacimétrie et Réflectométrie (Fumées Noires)

L'analyseur prélève automatiquement l'air et les fumées noires se déposent sur un filtre. L'analyse, correspondant à une estimation de l'empoussièrement de l'air, se fait en laboratoire. Le taux de noircissement (opacimétrie) se fait par réflectométrie (mesure l'intensité de la lumière reflétée par le filtre). Un abaque permet de convertir ce résultat en une concentration moyenne journalière.

### Micro-Balance (Poussières)

L'échantillon d'air passe à travers un filtre vibrant à haute fréquence. Quand les poussières se déposent sur le filtre, la fréquence varie. L'énergie nécessaire à compenser cette variation permet de déterminer la concentration en poussières.

### Absorption Infra-Rouge (CO)

L'air entre dans une chambre optique multiréflexion. Le faisceau émis par une source infrarouge traverse alternativement une chambre remplie de CO pur et une remplie par l'échantillon. Lorsque le faisceau traverse la cellule de CO, toutes les raies spécifiques du CO sont absorbées. Lorsque le faisceau traverse l'autre cellule, les raies du CO sont absorbées par la chambre de mesure en fonction de la teneur en CO de l'échantillon. Ce principe permet d'éliminer les interférences avec des composés carbonés ayant un spectre voisin.

## **Chromatographie gazeuse (B.T.X.)**

Les différents composés sont séparés sur une colonne, balayée par un gaz porteur inerte. Au contact du matériau adsorbant de remplissage de la colonne, qui présente une affinité différente selon les molécules rencontrées, les substances sont plus ou moins retardées dans la colonne, de telle façon qu'elles en sortent à des temps différents, ce qui permet de différencier les composés. Les produits séparés passent dans un détecteur (PID) qui produit un signal électrique qui est fonction de leur concentration dans le gaz porteur.

## **D.O.A.S.**

Le D.O.A.S. est constitué d'un analyseur qui émet un faisceau lumineux, dont le spectre est continu de 200 à 500 nm, zone dans laquelle un certain nombre de substances gazeuses indiquent le spectre d'absorption spécifique. Cette source lumineuse est dirigée vers un récepteur. Son intensité est affectée par la dispersion et l'absorption dans les molécules. La lumière captée est transférée à l'analyseur qui détermine les teneurs en SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> et O<sub>3</sub> par spectrométrie.

## **Comptage des pollens**

Un compteur volumétrique, placé dans une zone de forte densité de population, est utilisé. L'air, aspiré à raison de 10 l/min (respiration humaine), se dépose sur une bande de cellophane circulaire. Chaque semaine, les bandes sont ramassées. Les analystes procèdent alors au découpage de la bande en tranche journalière, puis à sa coloration afin de mettre en évidence les pollens. Une lecture minutieuse au microscope permet de comptabiliser les pollens famille par famille.

## **Détection par scintillateur (Radioactivité)**

Les particules en suspension dans l'atmosphère sont retenues sur un filtre qui se déroule à une vitesse de 10 mm/h (correspondant à un débit d'air de 25 m<sup>3</sup>/h). Un détecteur des rayons  $\alpha$  et  $\beta$ , constitué de 2 scintillateurs, est installé en face du filtre. Les impulsions lumineuses, proportionnelles à l'énergie déposée par les  $\alpha$  et les  $\beta$ , sont converties en signal électrique par un photomultiplicateur. A la sortie de ce dernier, on sépare les impulsions des  $\alpha$  et des  $\beta$  par un discriminateur d'énergie car les impulsions sont d'énergie différente.

Les concentrations en Radon sont calculées par la technique de "pseudocoïncidence" à partir des mesures  $\alpha$  et  $\beta$ .



# 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](mailto:contact@atmoauvergne.asso.fr)  
<http://www.atmoauvergne.asso.fr>**

2<sup>ème</sup> trimestre 2006

Couverture : Claire de Lune