



Atmo Auvergne

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

La Pardieu - 21 allée Evariste Galois - 63170 AUBIERE

Tél. : 04 73 34 76 34 Fax : 04 73 34 33 56

e-mail : contact@atmoauvergne.asso.fr

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



Sommaire

LE MOT DE LA PRESIDENTE	1
PRESENTATION DE L'ASSOCIATION.....	2
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
LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	5
Le processus de la pollution atmosphérique	5
Les polluants mesurés, leurs effets sur la santé et sur l'environnement.....	6
Le cadre réglementaire.....	11
L'indice Atmo.....	13
LE DISPOSITIF DE MESURE.....	18
La chaîne de mesure	18
Les stations de mesure	18
Les analyseurs.....	19
EVOLUTION TECHNIQUE	20
Les réalisations.....	20
La métrologie.....	21
L'implantation des stations de mesure au 31 décembre 2009.....	22
BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR EN AUVERGNE	23
L'agglomération clermontoise.....	23
Issoire	39
Riom.....	41
Les Ancizes	43
Montluçon	46
Aurillac	49
Le Puy-en-Velay.....	52
Sites ruraux.....	57
Les moyens mobiles	62
Etudes réalisées en Auvergne.....	64
LA VIE DU RESEAU	71
Communication	71
Collaborations et implication nationale	72
Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air.....	73
Modélisation déterministe	75
Projets 2010	76
CONCLUSION	76
ANNEXES	77

Le Mot de la Présidente

Sur la lancée des années précédentes, Atmo Auvergne a pu, en 2009, consacrer beaucoup de son énergie à des chantiers qui vont participer à l'avenir de la surveillance de la qualité de l'air.

En particulier, la modélisation a été à l'honneur puisque la plateforme Urban'Air se met en place avec l'aide de Clermont Communauté et de l'ADEME. Au-delà de la pollution chimique classique, cette plateforme va être utilisée pour faire un état des gaz à effet de serre dans le cadre du Grenelle de l'environnement. Par ailleurs, plusieurs études en air intérieur dans des groupes scolaires ont été lancées à la demande de l'Etat. Cette démarche nous réjouit car l'air intérieur est un compartiment insuffisamment surveillé et où nous passons un temps certain au quotidien. De même, les transports restent une source de dégradation de la qualité de l'air et Atmo Auvergne a poursuivi les travaux dans ce secteur en lien avec les sociétés d'autoroute et en implantant une station de surveillance dans un important carrefour sur la ville de Chamalières.

Atmo Auvergne a également participé à une vaste étude interrégionale sur la caractérisation des particules en milieu rural, Particul'Air. Cette démarche associant plusieurs réseaux de surveillance pourrait être reconduite dans les années à venir. Elle permet une meilleure connaissance de telle ou telle problématique sur des espaces dépassant largement le contexte régional.

Après plusieurs années de collaborations informelles, Atmo Auvergne et l'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air de la région Centre, LIG'AIR, ont signé une convention de partenariat en fin d'année afin de renforcer les liens entre les deux structures, là encore, il est clairement question d'avenir.

Enfin, pour assurer le bon avancement des prélèvements de plus en plus nombreux ainsi que le suivi des études nouvelles, Atmo Auvergne a recruté un agent de terrain et un assistant d'ingénieur en contrat à durée déterminée.

En 2010, avec de nouveaux projets déjà avancés, l'association agira dans la continuité de cette année 2009, en faisant en sorte de préserver, bien entendu, sa santé financière encore fragile tout en concrétisant l'ensemble des jalons posés pour un avenir serein de la surveillance de la qualité de l'air.

*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^{er} 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 34 associations agréées par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer pour la surveillance de la qualité de l'air. Elle est membre de la Fédération Atmo France.

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 (au 31/12/2009)

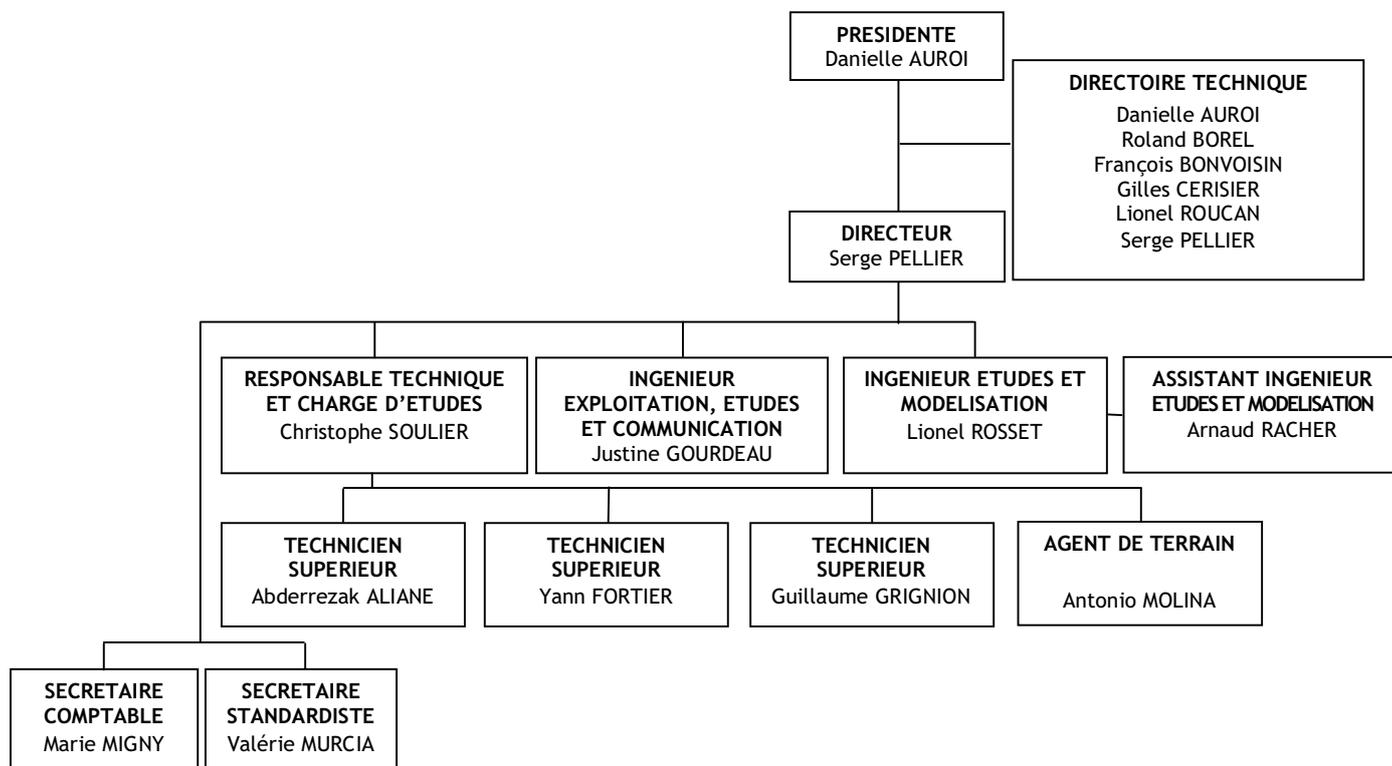
Il regroupe les 4 collèges réunissant les différents organismes impliqués dans la qualité de l'air.

Collège Collectivités	Collège Etat
<p>Clermont Communauté - Mairie de Clermont-Ferrand représentée par Mme AUROI - Présidente</p> <p>Conseil Régional d'Auvergne représenté par M. ROUCAN - Vice-Président</p> <p>Communauté d'Agglomération Montluçonnaise représentée par Mme SCHURCH</p> <p>Communauté d'Agglomération du Bassin d'Aurillac représentée par M. BESSAT</p> <p>Clermont Communauté - Mairie de Durtol représentée par M. VRAY</p> <p>Communauté d'Agglomération du Puy-en-Velay représentée par M. GUIEAU</p>	<p>D.R.I.R.E. représentée par M. CERISIER - Secrétaire Général</p> <p>D.I.R.E.N. représentée par M. PICQ</p> <p>D.R.A.A.F. représentée par M. MALLET</p> <p>D.R.A.S.S. représentée par M. BLINEAU</p> <p>D.R.E. représentée par M. LAMBERT</p> <p>A.D.E.M.E. représentée par M. CHABRILLAT</p>
Collège Membres Associés	Collège Entreprises
<p>MÉTÉO-FRANCE représenté par M. KRUMMENACKER</p> <p>U.F.C. Que Choisir représentée par M. BIDEAU</p> <p>O.P.G.C. - Laboratoire de Météorologie Physique représenté par Mme CHAUMERLIAC</p> <p>Fédération Région Auvergne Nature et Environnement représentée par M. SAUMUREAU</p> <p>C.H.U. Service de Pneumologie représenté par M. CAILLAUD</p> <p>Fédération Région Auvergne Nature et Environnement représentée par Mme CHAUMEIL</p>	<p>MICHELIN représentée par M. BOREL - Trésorier</p> <p>FG3E représentée par M. BONVOISIN - Trésorier Adjoint</p> <p>O-I MANUFACTURING FRANCE représentée par M. GUERIN</p> <p>GOODYEAR DUNLOP FRANCE représentée par M. BINAME</p> <p>SANOFI CHIMIE représentée par M. FAURE</p> <p>ADISSÉO FRANCE SAS représentée par M. THEALLIER</p>

Les Adhérents

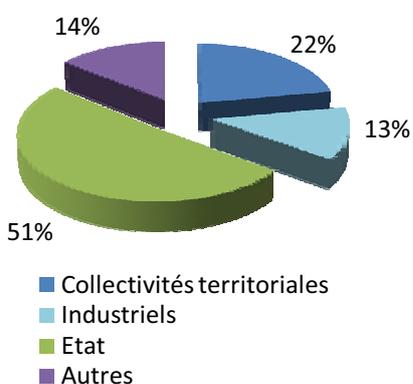
Industriels	Collectivités territoriales
<p>ADISSÉO FRANCE SAS (03)</p> <p>ALCAN RHENALU (63)</p> <p>AUBERT & DUVAL (63)</p> <p>CECA (15)</p> <p>C.H.R.U. (63)</p> <p>ELYO SUEZ (63)</p> <p>ERASTEEL (03)</p> <p>FG3E (75)</p> <p>GOODYEAR DUNLOP FRANCE (03)</p> <p>IMPRIMERIE BANQUE DE FRANCE (63)</p> <p>LIMAGNE ENROBÉS (63)</p> <p>MEVIA (03)</p> <p>MICHELIN (63)</p> <p>O-I MANUFACTURING FRANCE (63)</p> <p>ONYX ARA (63)</p> <p>PAPETERIE BANQUE DE FRANCE (63)</p> <p>RECTICEL (43)</p> <p>ROCKWOOL (63)</p> <p>SANOFI CHIMIE (63)</p> <p>SAS LUCANE (03)</p> <p>SUCRERIE DE BOURDON (63)</p> <p>TRELLEBORG Industrie (63)</p> <p>VICAT CIMENTERIE (03)</p>	<p>CLERMONT COMMUNAUTÉ</p> <p>COMMUNAUTÉ D'AGGLOMERATION DU BASSIN D'AURILLAC</p> <p>COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU PUY-EN-VELAY</p> <p>COMMUNAUTÉ D'AGGLOMERATION 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>AUTOROUTES DU SUD DE LA FRANCE</p> <p>VALTOM 63</p>

L'organigramme d'Atmo Auvergne au 01/01/2010

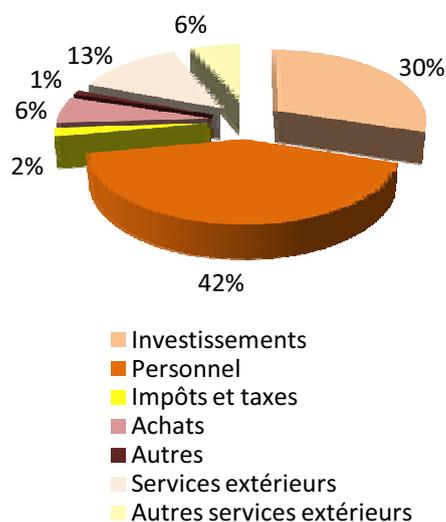


Le budget

Répartition des recettes en 2009



Répartition des dépenses en 2009



Le budget d'Atmo Auvergne en 2009 s'élève à 1 173 067 € 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 (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), 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 NO₂ ou le CO₂, 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 (SO₂)

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_x)

Les oxydes d'azote se présentent sous plusieurs formes chimiques. Les mesures d'Atmo Auvergne concernent uniquement le NO (monoxyde d'azote) et le NO₂ (dioxyde d'azote).

Origine : Le NO et le NO₂ 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 NO₂ en présence d'O₂, d'O₃, de C.O.V.... Le NO₂ 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_x. Pour Montluçon et Le Puy-en-Velay, il s'élève à 65 %.

Effets : Le NO₂ 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'O₂ dans le sang en l'empêchant de se lier à l'hémoglobine. Enfin, le NO₂ 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/m³), le CO peut être mortel. En effet, il se fixe sur l'hémoglobine du sang à la place de l'O₂, 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 CO₂, principal gaz à effet de serre.

L'ozone (O₃)

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'O₃ présent dans les 10 premiers kilomètres de l'atmosphère, à différencier de l'O₃ stratosphérique (10 - 20 km) qui protège la Terre des rayons ultraviolets du soleil et constituant la couche d'O₃.

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 (COV) :

les Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM) : Benzène, Toluène, Xylènes (BTX)

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 (HAM) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Les BTX (appellation regroupant le Benzène, le Toluène et les Xylènes) sont des HAM constitués d'un seul cycle benzénique.

Origine : La principale source des COV 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_x et le CO, à la formation d'O₃ 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.

les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) forment une famille de composés chimiques constitués d'atomes de carbone et d'hydrogène dont la structure des molécules comprend au moins deux cycles aromatiques accolés. Les HAP se trouvent dans l'environnement sous forme de mélanges complexes de plus d'une centaine de composés différents. La réglementation et la surveillance sont principalement axées sur le benzo(a)pyrène, molécule comprenant 5 cycles aromatiques et dont la toxicité est reconnue. Les concentrations observées en benzo(a)pyrène sont considérées représentatives de la teneur globale en HAP.

Origine : Les HAP se forment essentiellement lors de la combustion, en particulier celle de la biomasse lors de l'utilisation du chauffage au bois dans le secteur résidentiel. Le bilan annuel des émissions de HAP en 2000 (source : CITEPA) fait apparaître un total de 1,4 tonnes pour la région Auvergne, soit 3,8 % des émissions nationales. Seuls quatre composés sont considérés dans ce bilan réalisé dans le cadre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance (benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène et indeno(1,2,3-cd)pyrène). La répartition sectorielle des émissions en région Auvergne (source : CITEPA), à l'image de la répartition nationale, montre une très nette prédominance du secteur résidentiel et tertiaire (92 %). Le transport routier, seul autre contributeur significatif, représente 7 % des émissions, principalement liées aux moteurs diesel.

Effets : Le benzo(a)pyrène, reconnu comme cancérigène, figure parmi les plus toxiques des HAP. Les HAP présentent en outre un caractère mutagène du fait de leur capacité d'intercalation entre les bases de l'ADN et peuvent entraîner une diminution de la réponse du système immunitaire, augmentant les risques d'infection. Il existe plusieurs dizaines de HAP, à la toxicité variable.

Les Métaux Lourds

On regroupe sous cette appellation l'ensemble des métaux présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement. La réglementation et la surveillance concernent le plomb (Pb), le mercure (Hg), l'arsenic (As), le cadmium (Cd) et le nickel (Ni).

Origine : Les métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons et pétroles, de l'incinération des ordures ménagères et de certains procédés industriels spécifiques, notamment métallurgiques. Ils sont généralement agrégés sur les particules, à l'exception du mercure, principalement gazeux.

La répartition sectorielle des émissions de métaux lourds en 2000 en région Auvergne (source : CITEPA) traduit une prédominance de l'industrie manufacturière, très nette pour le nickel et l'arsenic.

Effets : Les métaux s'accumulent dans l'organisme et peuvent provoquer des effets toxiques à court et à long terme. Selon la nature du composé, les affections concernent essentiellement le système nerveux ou les fonctions rénales, hépatiques et respiratoires. Les métaux toxiques contaminent les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et perturbent les équilibres et mécanismes biologiques.

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 α (correspondant aux noyaux d'Hélium), bêta β (émission d'un électron) et gamma γ (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.

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/m³ dans les maisons neuves.



Photo Berthold

Les pollens

Photos : Atmo Auvergne

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. Atmo Auvergne assure également, en collaboration avec Lig'Air, la lecture des pollens relevés à Bourges.



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_3 et le NO_2 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.



Ambrosie

Crédit photo : www.ambrosie.info



Ambrosia
Pollen de l'ambrosie

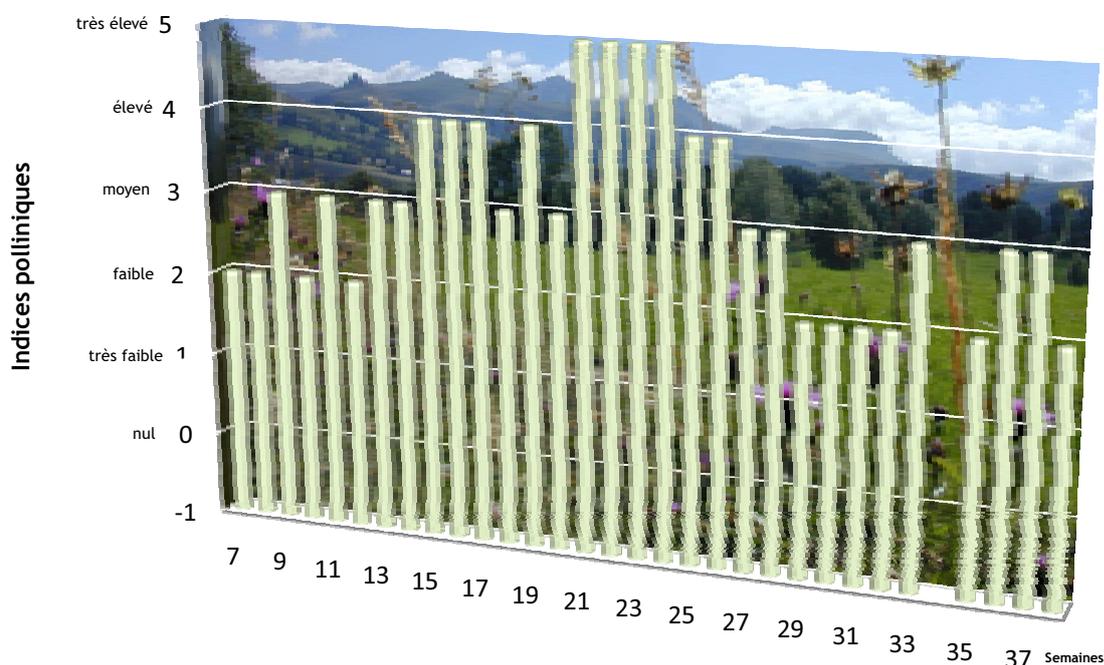
L'indice pollinique

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 allerge-pollinique 2009

Les quantités de pollens enregistrées au cours de l'année 2009 sont restées dans des valeurs classiques. La concentration maximale a été relevée sur Clermont-Ferrand fin mai, avec 5 870 grains de pollens/m³ d'air. Les risques très élevés, centralisés sur le mois de juin, sont principalement liés aux pollens de graminées dont le potentiel allergisant est très important, comme celui des urticacées qui pollinisent aussi à cette période. Ce cocktail atmosphérique peut générer des crises chez les personnes sensibles. Ainsi, Clermont-Ferrand a enregistré quatre semaines de risque maximal du fait des graminées. En août, l'ambroisie a causé quelques troubles.

L'indice pollinique à Clermont-Ferrand en 2009



Capteur des pollens sur le toit du CHU de Clermont-Ferrand

Le cadre réglementaire

Réglementation française

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

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

Terminologie

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

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

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

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

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

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



Pollution au dioxyde d'azote 19/12/07

Seuils réglementaires

Les valeurs applicables en 2009 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) des différents critères nationaux de la qualité de l'air sont présentées dans le tableau suivant :

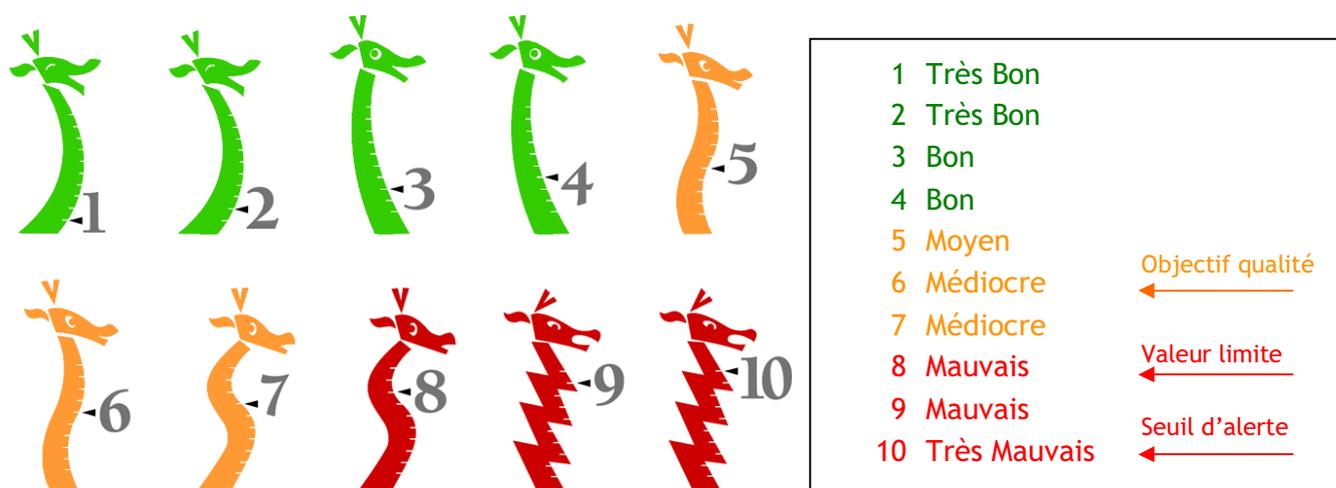
Polluant	Critère	Paramètre statistique	Valeur applicable	Remarque
Dioxyde d'azote	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	centile 98 horaire (175h/an)	200	200 si l'épisode de pollution perdure sur plusieurs jours
		centile 99,8 horaire (18h/an)	210	
	Objectif de qualité	moyenne annuelle	42	
	Seuil d'information et de recommandation	moyenne annuelle	40	
	Seuil d'alerte	moyenne horaire	200	
Oxydes d'azote	Valeur limite pour la protection de la végétation	moyenne annuelle	30	équivalent NO_2
Particules en suspension (PM10)	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	centile 90,4 journalier (35j/an)	50	hors événements naturels
		moyenne annuelle	40	
	Objectif de qualité	moyenne annuelle	30	
	Seuil d'information et de recommandation	moyenne sur 24 heures	80	
	Seuil d'alerte	moyenne sur 24 heures	125	
Particules en suspension (PM2,5)	Valeur cible	moyenne annuelle	15	objectif du Grenelle de l'environnement
Dioxyde de soufre	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	centile 99,7 horaire (24h/an)	350	3 h consécutives
		centile 99,2 journalier (3j/an)	125	
	Valeurs limites pour la protection des écosystèmes	moyenne annuelle	20	
		moyenne hivernale (01/10-31/03)	20	
	Objectif de qualité	moyenne annuelle	50	
Seuil d'information et de recommandation	moyenne horaire	300		
	Seuil d'alerte	moyenne horaire	500	
Monoxyde de carbone	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	moyenne sur 8 heures	10 000	
Benzène	Valeur limite pour la protection de la santé humaine		6	
	Objectif de qualité	moyenne annuelle	2	
Ozone	Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures	120	en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$
	Objectif de qualité pour la protection de la végétation	AOT40 (mai-juillet)	6 000	
	Valeur cible pour la protection de la santé humaine	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (25 dép./an en moyenne sur 3 ans)	120	applicable en 2010
		AOT40 (mai-juillet moyenne sur 5 ans)	18 000	en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ applicable en 2010
	Valeur cible pour la protection de la végétation			
	Seuil d'information et de recommandation	moyenne horaire	180	
Seuils d'alerte :				
	- 1 ^{er} seuil		240	3 h consécutives
	- 2 ^{ème} seuil		300	3 h consécutives
	- 3 ^{ème} seuil		360	
METAUX LOURDS	Critère	Paramètre statistique	Valeur applicable	Remarque
Arsenic	Valeur cible	moyenne annuelle	0.006	fraction PM10
Cadmium			0.005	fraction PM10
Nickel			0.02	fraction PM10
Plomb			0.5	
HAP	Critère	Paramètre statistique	Valeur applicable	Remarque
Benzo[a]pyrène	Valeur cible	moyenne annuelle	0.001	fraction PM10

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_tmo 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 (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) 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_tmo** est symbolisé par une sympathique mascotte dont les couleurs ont été modifiées suite à l'arrêté 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 sous la forme de plusieurs bornes « Atmo » installées au cœur de l'agglomération. Ces systèmes, pilotés par un ordinateur situé au poste central de l'association, permettent une sensibilisation du citoyen au problème de la qualité de l'air.

Fin 2007 - début 2008, une modernisation de ces bornes a été réalisée.

Par ailleurs, la mairie de Clermont-Ferrand met à la disposition du public 10 panneaux lumineux à affichage variable. Lors d'élévation importante de la pollution atmosphérique, Atmo Auvergne diffuse des messages à destination de la population sur ces moyens de communication.



Panneau lumineux
Bd Robert Schuman



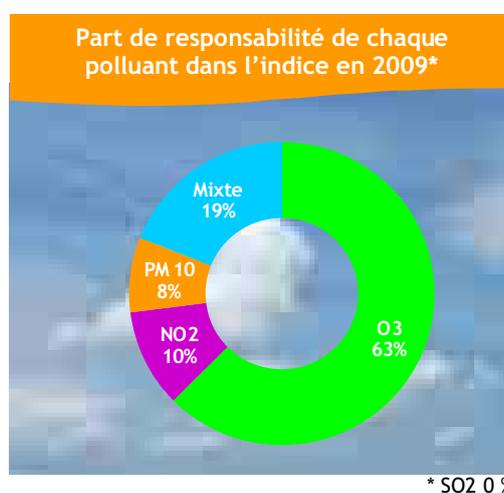
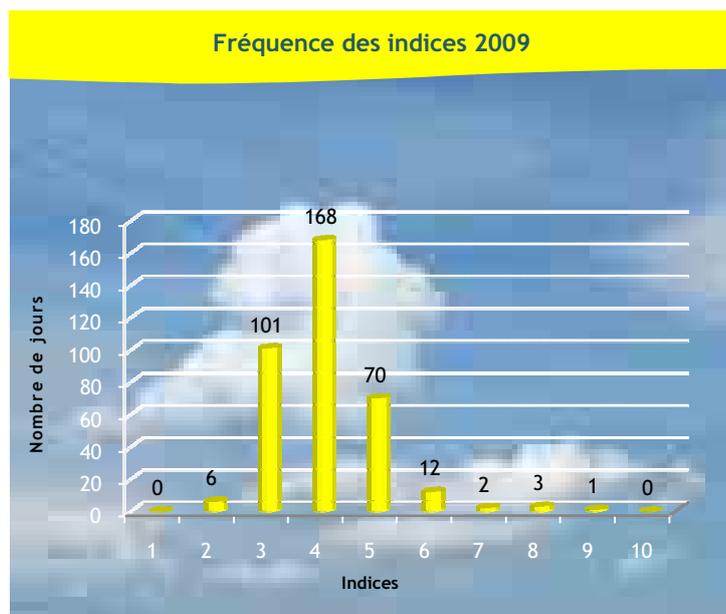
Borne Atmo
Bd Pochet Lagaye

Clermont-Ferrand

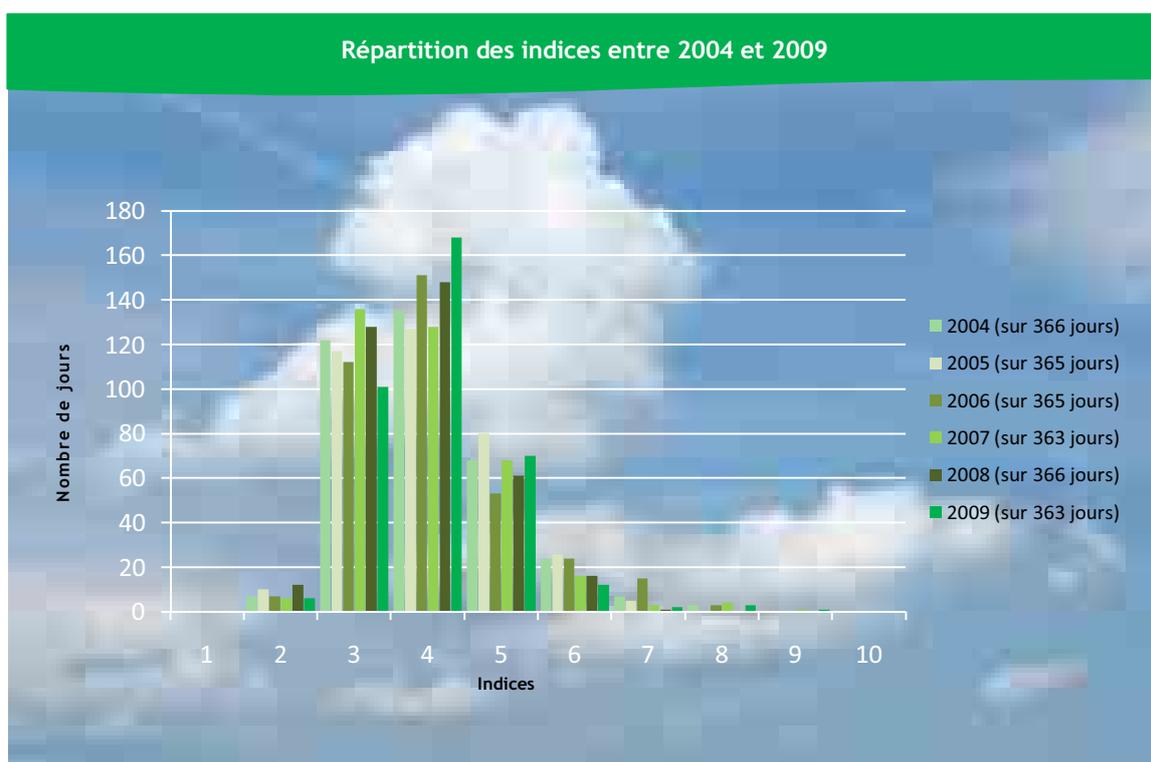
L'indice 4 est désormais largement majoritaire ce qui traduit une pollution de fond assez sensible. Même si la qualité de l'air reste bonne 75 % du temps, les journées à indice très faible sont rares.

Du fait de pointes hivernales, quatre journées enregistrent une mauvaise qualité de l'air avec même un indice 9 le 10 janvier 2009 dû aux particules ce qui n'était plus arrivé depuis plusieurs années.

La responsabilité des différents polluants reste, à peu de choses près, équivalente aux années antérieures.



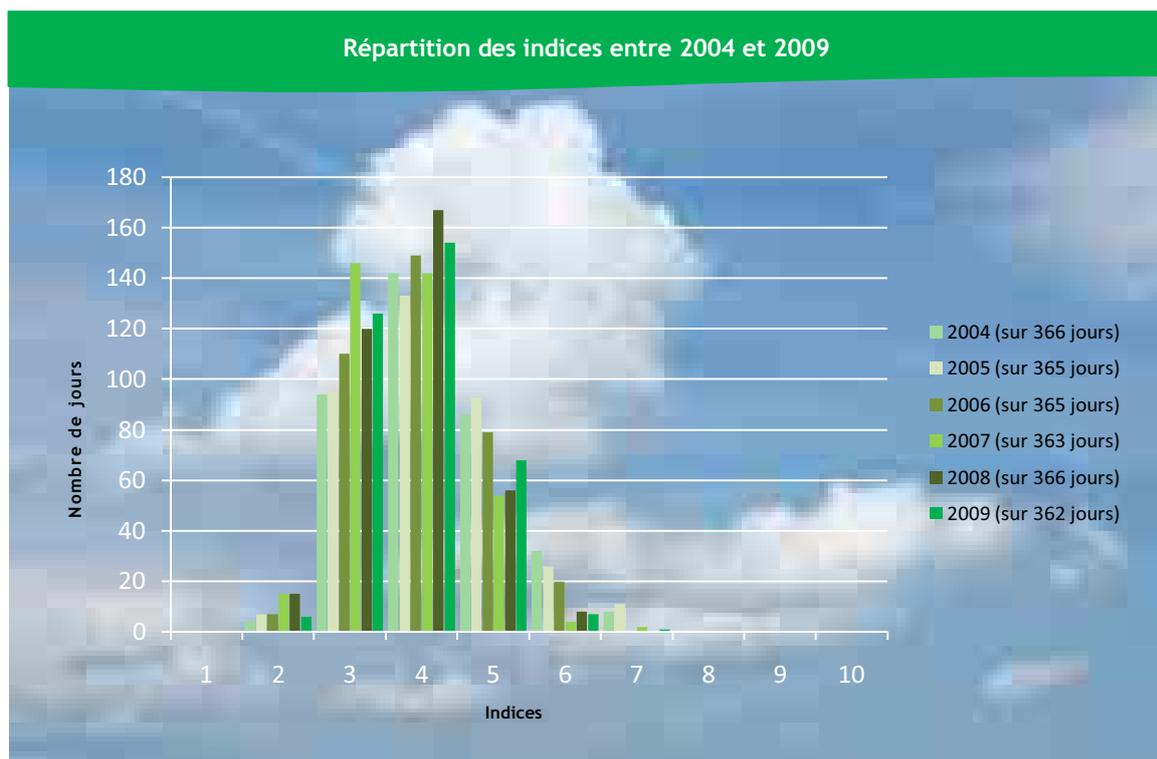
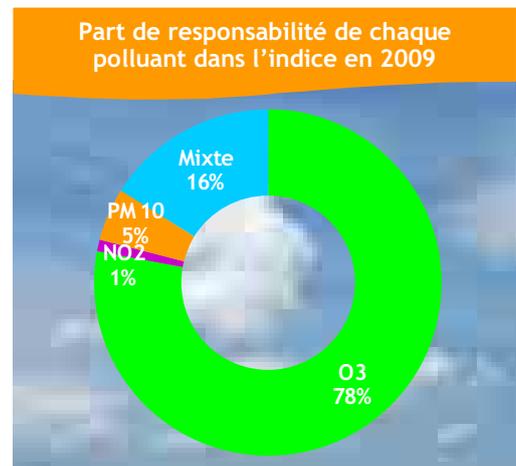
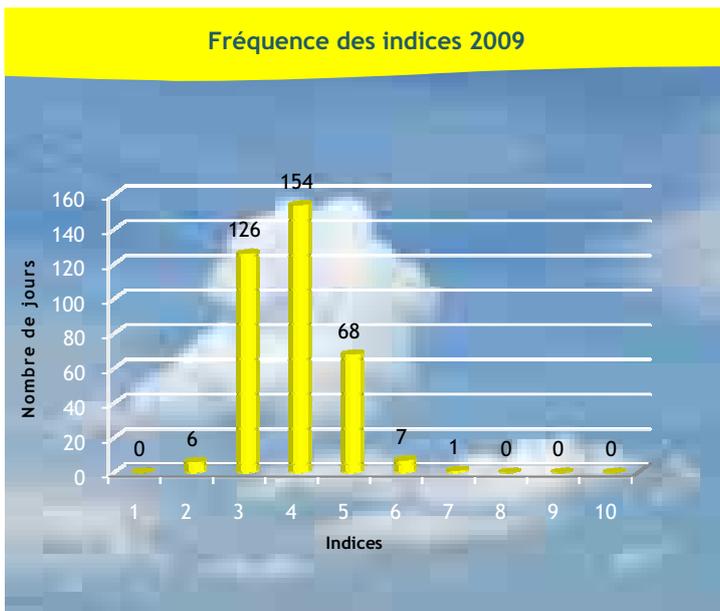
* SO2 0 %



Aurillac

L'ozone reste le polluant largement majoritaire à Aurillac. Les particules et le dioxyde d'azote ont cependant été plus présents en 2009.

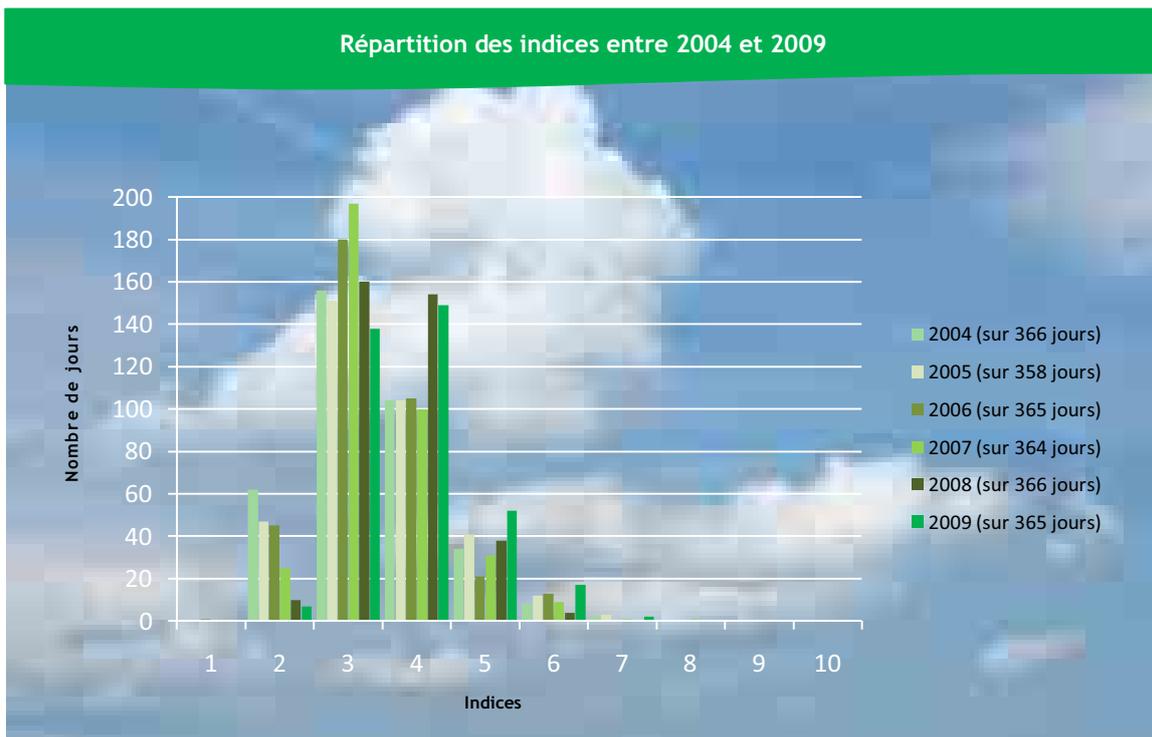
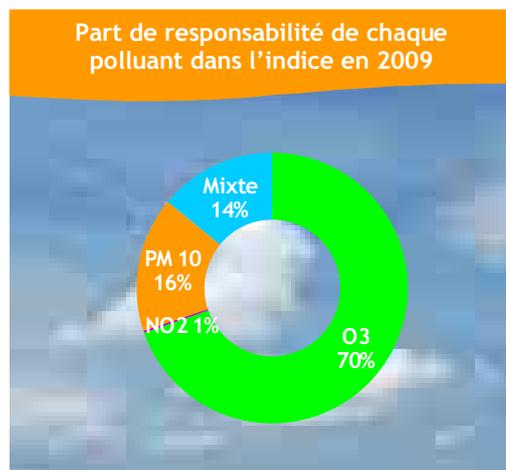
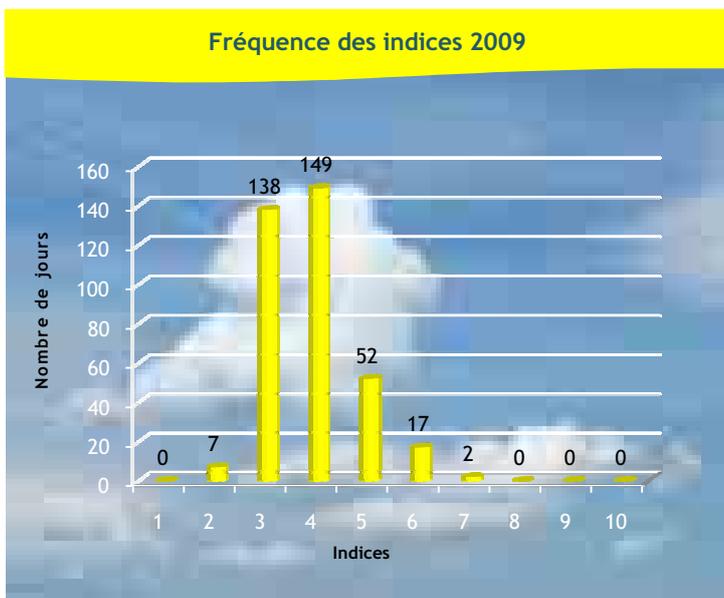
Il est possible de constater un glissement des indices vers des valeurs plus importantes avec moins de journées à très bonne qualité de l'air et la survenue d'un indice 7, le 3 avril 2009, dû aux particules, assez rare dans cette ville.



Montluçon

Dans cette ville, une large prépondérance d'indice qualifiant une bonne qualité de l'air est enregistrée même si l'indice 4 devient majoritaire pour la première fois depuis le calcul de ce paramètre.

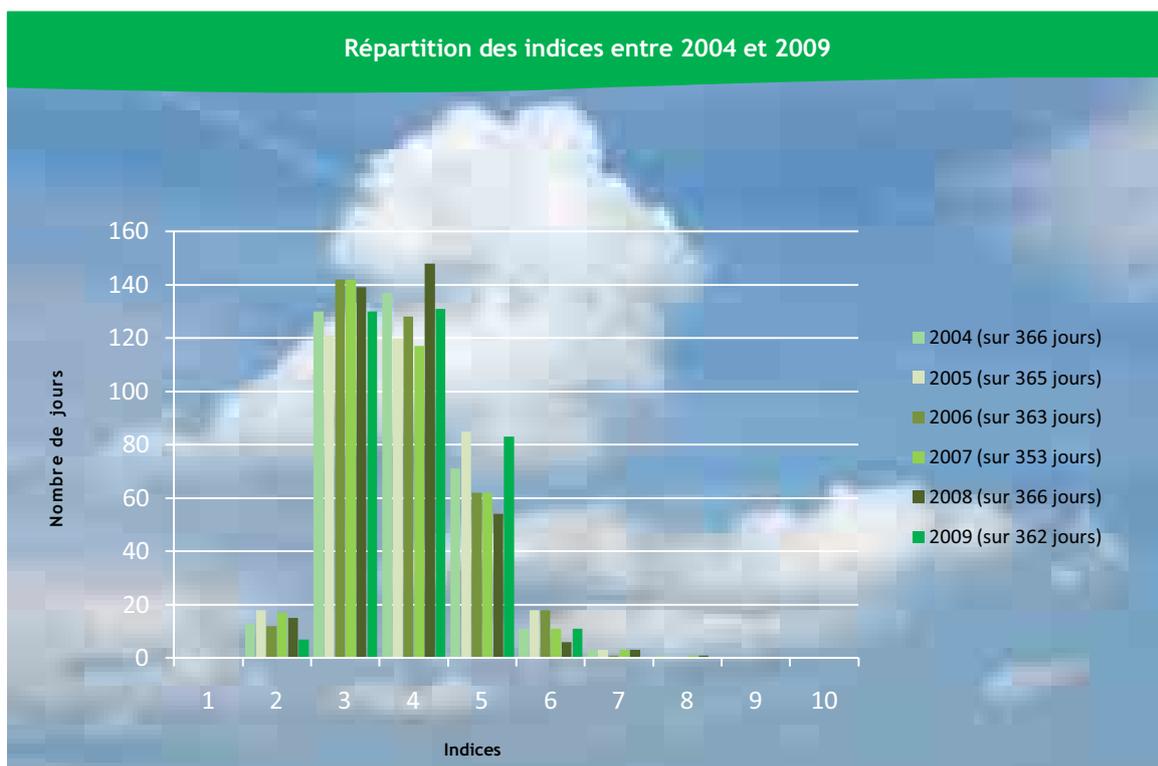
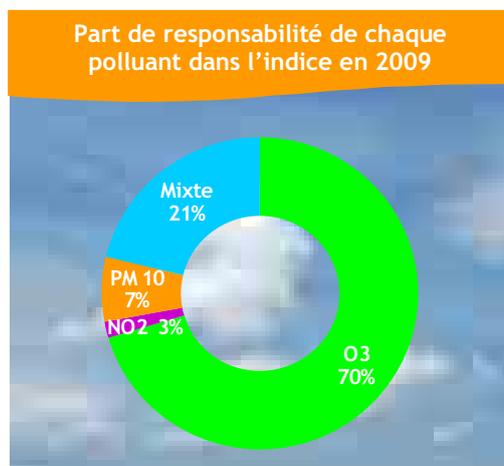
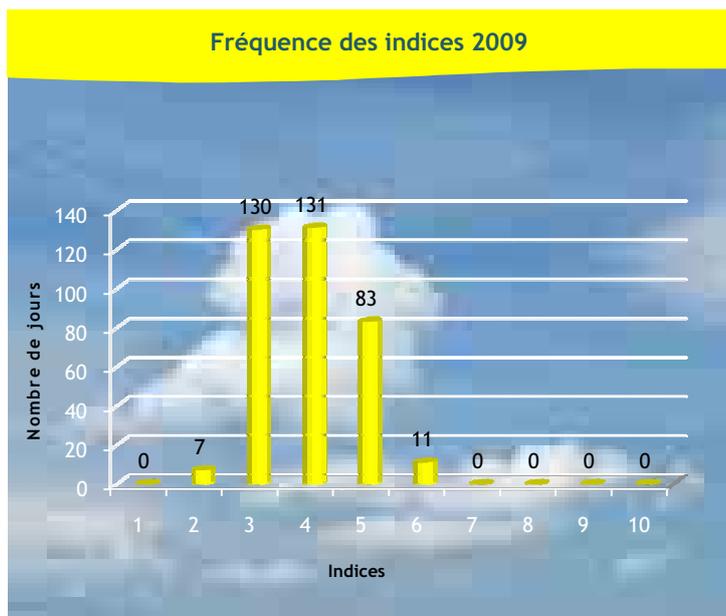
Une plus grande importance des indices moyens est également visible avec, notamment, deux journées d'indice 7 dues aux particules les 9 et 10 janvier 2009.



Le Puy-en-Velay

Un retour à des indices 5 et 6 important est noté en 2009. Corrélativement, les indices 3 et 4, encore majoritaires, sont en diminution.

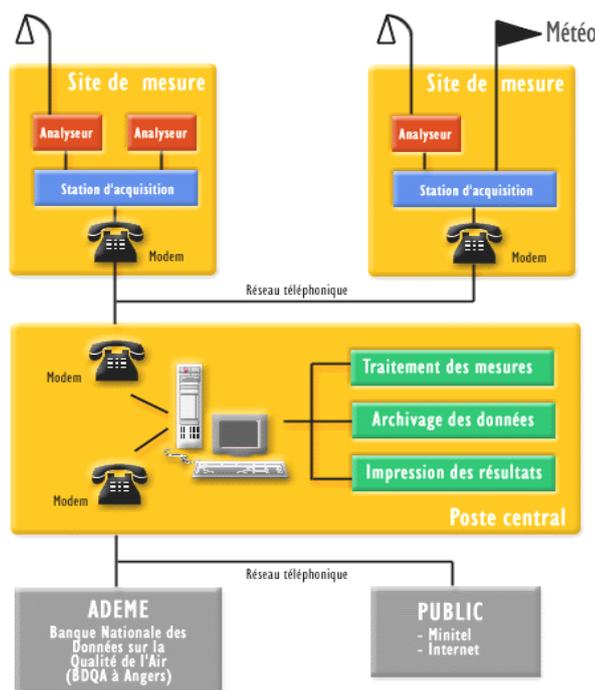
Contrairement à l'année précédente, aucun évènement notable de pollution n'est relevé puisque l'indice maximum est de 6.



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/km² 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 : SO₂, NO_x, PS et O₃.
- **Les stations périurbaines** : en périphérie des agglomérations, elles permettent d'estimer l'impact des centres-villes. L'O₃ et les NO_x 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'O₃ 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 31/12/2009, le parc d'analyseurs d'Atmo Auvergne était composé de :

- 8 analyseurs semi-automatiques, permettant de mesurer les fumées noires,
- 73 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,
- 1 balise de radioactivité,
- 1 capteur de pollens,
- 28 stations de mesure fixes et 4 sites météorologiques,
- 1 laboratoire et 3 cabines de mesure mobiles,
- 6 ensembles de relevés météorologiques (vitesse et direction du vent, température, humidité relative) fixes ou mobiles.
- 5 préleveurs dont 3 bas débit et 2 haut débit.

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 2009. Le pas de temps des relevés est le quart d'heure, sauf pour les capteurs de fumées noires et pour les préleveurs pour lesquels les mesures sont journalières.

Polluant	Marque & Type de capteur	Nombre	Méthode de mesure
Oxydes d'Azote NO _x	Environnement S.A. - AC31M	6	Chimiluminescence
	Thermo Environmental Instruments Inc. - 42C	12	
	Thermo Environmental Instruments Inc. - 42I	1	
	Horiba - APNA 370	7	
Dioxyde de Soufre SO ₂	Sérès - SF2000	2	Fluorescence UV
Ozone O ₃	Environnement S.A. - 0342M	4	Absorption UV
	Environnement S.A. - 0341M	19	
	Thermo Env - 49 I	1	
Fumées Noires FN	Environnement S.A. - Filtromat	8	Opacimétrie et Réflectométrie
Particules en suspension PS	Rupprecht & Patashnick Co - TEOM 1400AB	15	Micro-balance
	dont équipé d'un module de correction	12	Jauge Béta
	Environnement S.A. - MP101M LCD	1	
Monoxyde de Carbone CO	Sérès - CO2000G	3	Absorption IR
Benzène, Toluène, Xylènes B.T.X.	Syntech - GC 955	3	Chromatographie en phase gazeuse
NO ₂ , O ₃ , SO ₂ par DOAS	Opsis - ER 500	1	DOAS
Métaux Lourds	Partisol Speciation 2300	1	Préleveur bas débit
	Partisol + 2025	2	
HAP	Digitel DA80	2	Préleveur haut débit

Les méthodes de mesure sont détaillées en annexe.

Évolution technique

Les réalisations

Plusieurs réalisations techniques et évolutions du réseau de mesure vont vers une modification de fond de la philosophie de surveillance : augmentation de prélèvements, augmentation de moyens mobiles et diminution des mesures fixes.

Il en est ainsi de l'acquisition d'une nouvelle cabine mobile, d'un préleveur haut volume DA80 pour la surveillance des HAP, et de l'arrêt de plusieurs capteurs de dioxyde de soufre et de monoxyde de carbone au cours de l'année.

La quasi-totalité des relevés de particules, qu'il s'agisse des PM10 ou des PM2,5 s'effectue désormais avec l'aide du système FDMS (Filter Dynamics Measurement System) sur l'ensemble de la région, ceci au vu des études effectuées les années antérieures et ayant prouvé l'intérêt d'associer ce dispositif aux mesures de poussières par microbalance.

Un nouveau site de proximité au trafic automobile a vu le jour en mars, au carrefour de l'Europe à Chamalières. Cette création s'est réalisée par le transfert de la station Roussillon, précédemment installée sur une quatre voies fort circulée mais bien ventilée ce qui n'apportait que peu d'informations importantes sur les niveaux de pollution liés à la circulation automobile.

Enfin, les cabines des stations Esplanade de la gare et Delille, vieilles de plus de 10 ans ont été renouvelées étant donné leur état de vétusté.



Remplacement cabine à l'Esplanade de la gare



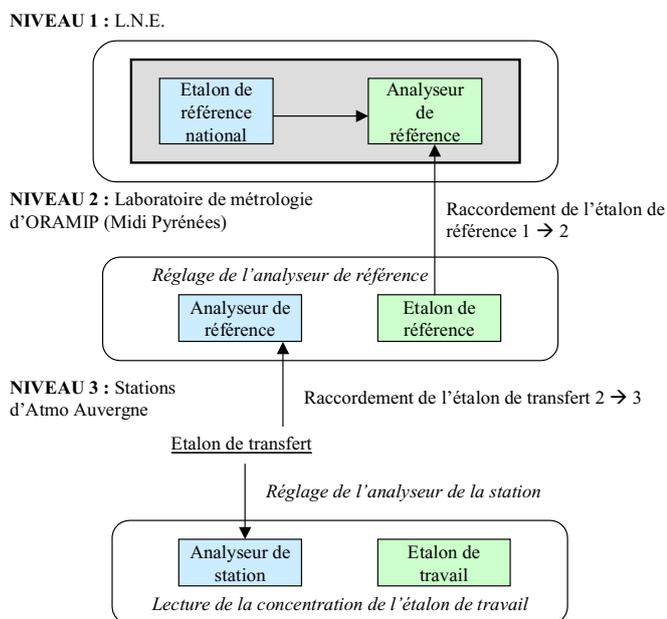
Site de proximité automobile à Chamalières

La métrologie

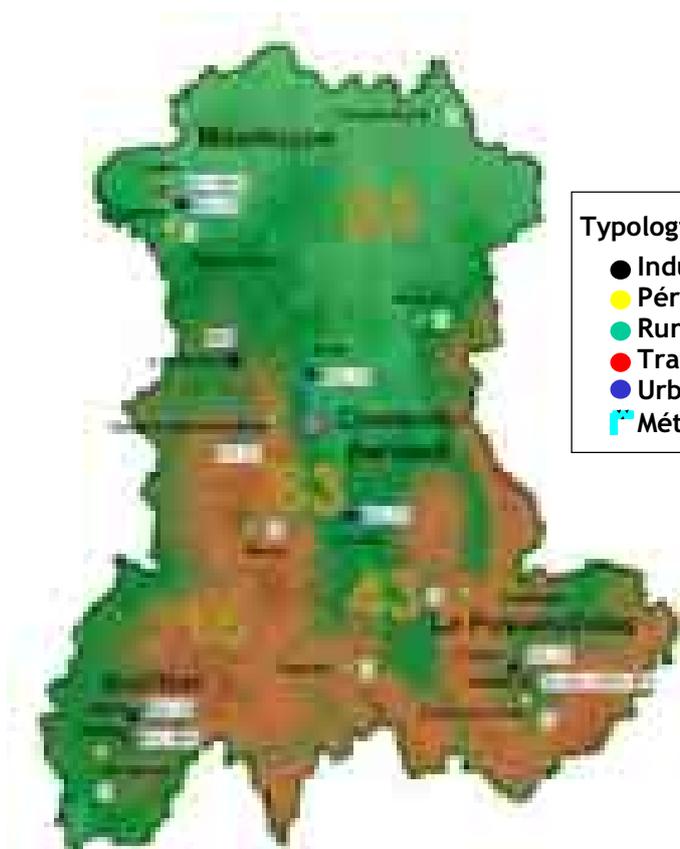
Quotidiennement, des cartes de contrôle, réalisées à partir du siège d'Atmo Auvergne, permettent de vérifier à distance les résultats des analyseurs et notamment de détecter les éventuelles dérives. De plus, les analyseurs sont calibrés périodiquement sur site (en général, tous les quinze jours) avec 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.



L'implantation des stations de mesure (au 31 décembre 2009)



Typologie des sites :

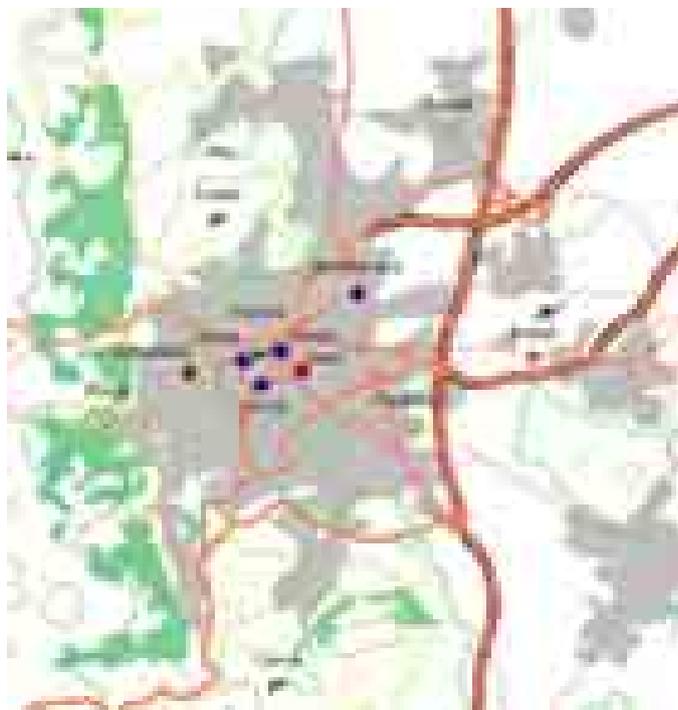
- Industriel
- Périurbain
- Rural
- Trafic
- Urbain
- Météo

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 Chamalières
- 3 stations urbaines : Montferrand, Delille et Lecoq
- 3 stations périurbaines : Pardieu, Gerzat et Royat
- 1 D.O.A.S. à Jaude en station urbaine

A ceci s'ajoute un site de surveillance de la radioactivité au Brézet.

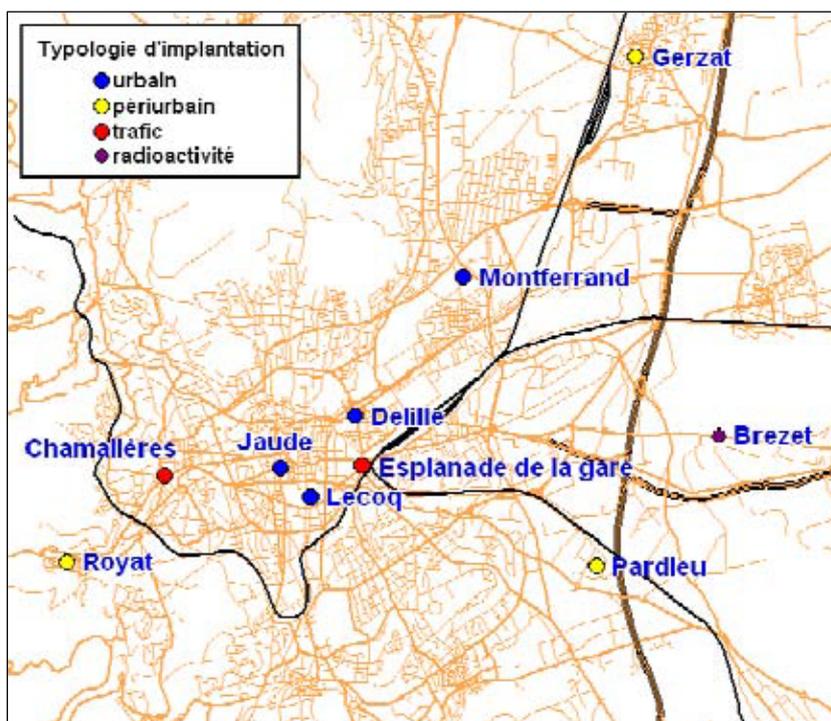


Typologie des sites :

- Périurbain
- Trafic
- Urbain
- Météo
- ★ Radioactivité

Bilan de la Qualité de l'air en Auvergne

L'agglomération clermontoise



Implantation des stations fixes de mesure de l'agglomération clermontoise

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux des pages suivantes présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les analyseurs de l'agglomération clermontoise durant l'année 2009. 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.

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Tous les analyseurs n'ayant pas été équipés, il a donc été nécessaire de calculer en continu l'écart entre la technique traditionnelle et la nouvelle technique de référence et d'appliquer cet incrément d'ajustement aux résultats des mesures de particules mesurées comme auparavant. Conformément aux directives nationales, cet écart est mesuré sur un site dit de référence à Clermont-Ferrand (station fixe de Montferrand) et est ajouté au fil de l'eau à l'ensemble des données de particules PM10 produites en Auvergne.

Sur le site de référence les PM10 sont mesurées avec la nouvelle technique et ne sont donc pas corrigées. Par contre, sur les autres stations, cet écart est ajouté et pris en compte dans toutes les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés, jusqu'en août, date de mise en place d'un nouvel appareillage sur les stations de Lecoq, Delille et de l'Esplanade de la gare. Les tableaux font donc apparaître les « PM10 corrigées » jusqu'en juillet, puis les PM10 mesurées avec l'analyseur permettant la prise en compte de la fraction volatile sur les cinq mois restants. Sur les graphiques, les PM10 mesurées comme auparavant sont quant à elles notées « PM10 non volatiles ». Concernant le nouveau site de Chamalières, cette station a été équipée en juillet 2009 d'un appareillage permettant la mesure de la fraction volatile.

Quant aux particules PM2,5, les sites clermontois ont été équipés d'un nouvel appareillage dès janvier 2009. Pour les graphiques faisant apparaître l'historique des valeurs, l'écart pris en compte en 2007 et 2008 a été calculé d'après les mesures de PM10.

Lecoq (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀ corrigées	FN	O ₃
Janvier	40	45	32	nd	22
Février	12	29	21	3	35
Mars	6	22	19	2	61
Avril	4	19	21	nd	68
Mai	2	11	18	3	61
Juin	2	12	15	3	74
Juillet	2	9	15	3	64
Août	3	16	16	2	64
Septembre	7	23	21	3	53
Octobre	17	31	21	4	36
Novembre	19	29	16	4	39
Décembre	17	33	16	4	31
2009	11	23	19	3	51



Delille (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
Janvier	45	52	23	31	26
Février	11	36	37	18	16
Mars	5	27	63	15	13
Avril	4	24	71	19	15
Mai	2	15	67	15	9
Juin	1	13	73	12	8
Juillet	2	12	60	(15)	8
Août	2	15	61	16	10
Septembre	5	22	50	20	13
Octobre	12	29	35	19	12
Novembre	15	31	37	15	10
Décembre	13	34	30	16	13
2009	10	26	51	18	13



Jaude (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂	SO ₂	O ₃
Janvier	(45)	(2)	(33)
Février	36	1	40
Mars	25	1	64
Avril	25	1	68
Mai	21	1	58
Juin	21	1	75
Juillet	22	1	65
Août	26	2	69
Septembre	30	2	56
Octobre	36	2	44
Novembre	36	2	45
Décembre	nd	nd	nd
2009	29	1	57



Montferrand (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	FN	O ₃
Janvier	53	49	37	33	21	26
Février	16	35	22	19	7	38
Mars	10	27	20	16	4	62
Avril	5	24	20	17	3	71
Mai	4	17	15	12	3	68
Juin	3	15	13	10	2	75
Juillet	2	13	12	10	3	66
Août	3	19	13	11	2	66
Septembre	7	27	18	16	3	54
Octobre	18	31	17	15	3	39
Novembre	18	26	15	13	3	42
Décembre	13	29	18	13	5	35
2009	13	26	18	15	5	54



Royat (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	FN	O ₃
Janvier	11	28	6	34
Février	5	22	4	46
Mars	2	12	3	71
Avril	1	11	3	77
Mai	1	7	nd	65
Juin	0	6	nd	74
Juillet	0	4	nd	66
Août	1	7	3	71
Septembre	2	11	3	61
Octobre	5	14	2	50
Novembre	3	11	2	52
Décembre	5	17	3	45
2009	3	12	3	59



Gerzat (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	FN	O ₃
Janvier	36	42	18	25
Février	12	39	8	35
Mars	7	34	7	60
Avril	4	33	3	68
Mai	4	21	3	67
Juin	3	20	1	72
Juillet	1	11	2	66
Août	2	13	3	66
Septembre	6	19	3	54
Octobre	12	25	6	38
Novembre	13	26	6	42
Décembre	13	30	8	35
2009	9	26	6	52



Brézet (radioactivité)

Bq/m ³	Radon
Janvier	30
Février	17
Mars	14
Avril	15
Mai	16
Juin	17
Juillet	18
Août	(29)
Septembre	37
Octobre	31
Novembre	18
Décembre	19
2009	21



La Pardieu (Périurbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂
Janvier	34	41
Février	11	31
Mars	6	25
Avril	3	21
Mai	3	16
Juin	2	14
Juillet	2	13
Août	2	17
Septembre	5	23
Octobre	13	26
Novembre	12	24
Décembre	12	28
2009	9	23



Gare (Proximité automobile)

µg/m ³	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	FN	CO	C ₆ H ₆	C ₇ H ₈	C ₈ H ₁₀
Janvier	109	67	(4)	46	31	29	1239	4	9	3
Février	43	50	3	26	20	14	597	2	5	1
Mars	26	46	2	21	16	9	494	1	3	1
Avril	25	46	2	23	19	6	605	1	4	1
Mai	24	32	2	19	13	6	449	(1)	(3)	(1)
Juin	24	33	2	16	12	5	480	1	3	1
Juillet	19	31	(1)	16	11	5	434	0	1	0
Août	18	38	2	20	11	3	(341)	0	nd	0
Septembre	31	49	2	24	14	5	485	1	nd	1
Octobre	53	54	2	25	15	5	551	1	nd	(1)
Novembre	65	55	3	22	14	4	570	1	nd	nd
Décembre	51	50	2	21	15	4	543	2	(7)	(2)
2009	41	46	2	23	16	8	568	1	(4)	1



C₆H₆ : Benzène C₇H₈ : Toluène C₈H₁₀ : Ortho-xylène

Chamalières Europe (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀	FN
Janvier	nd	nd	nd	nd
Février	nd	nd	nd	nd
Mars	22	32	nd	5
Avril	18	33	nd	6
Mai	15	24	nd	5
Juin	14	24	nd	5
Juillet	12	22	16	4
Août	11	27	19	4
Septembre	23	36	21	nd
Octobre	37	42	19	nd
Novembre	43	44	15	nd
Décembre	42	45	16	10
2009	24	33	(18)	(5)



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 2009. 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). L'AOT40 est exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

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.

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb d'heures $\geq 210 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lecoq	23	116	209	146	87	3	0
Delille	26	116	186	130	86	0	0
Jaude	29	85	142	116	90	0	0
Montferrand	26	105	209	142	90	1	0
Royat	12	62	129	108	66	0	0
Gerzat	26	89	140	114	83	0	0
La Pardieu	23	99	187	123	83	0	0
Gare	46	150	293	202	123	19	15
Chamalières	33	81	171	133	100	0	0
valeurs de référence 2009	40-42		200	210		175	18

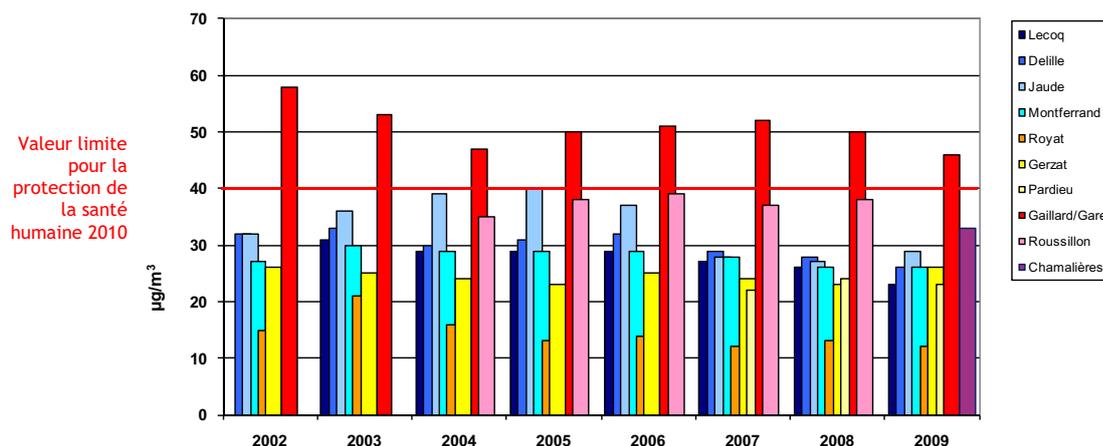
Le dioxyde d'azote est le principal indicateur de la pollution due au trafic routier. L'augmentation des sources d'oxydes d'azote en période froide (chauffage) associée à des conditions météorologiques souvent moins dispersives conduit à des niveaux de NO_2 plus élevés en hiver. Après une année 2008 peu sujette aux épisodes de pollution azotée, 2009 a été marquée par une période particulièrement défavorable à la dispersion, ayant conduit à des niveaux de polluants primaires importants durant plusieurs jours. Ainsi, les conditions d'activation de la procédure préfectorale d'information et de recommandation en dioxyde d'azote ont été réunies les 12 et 13 janvier. Outre des teneurs en particules élevées, les stations de mesure de l'Esplanade de la gare, de Lecoq et de Montferrand ont enregistré des concentrations maximales en dioxyde d'azote dépassant le seuil de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire. L'épisode de pollution azotée s'est terminé le mercredi 14 janvier à la faveur de conditions météorologiques plus dispersives.

Concernant les niveaux de pointe, les deux valeurs limites horaires pour la protection de la santé humaine sont respectées sur l'ensemble des sites de l'agglomération. Une première norme autorise le dépassement durant 175 heures dans l'année du seuil de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire, au sens du centile 98. Cette concentration est excédée très ponctuellement en janvier sur les stations urbaines de Montferrand et de Lecoq, et a été dépassée 19 fois à l'Esplanade de la gare. Quant à lui, le seuil réglementaire horaire de $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été atteint 15 fois sur cette dernière station contre 18 dépassements autorisés dans l'année au sens du centile 99,8. 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. Les 19 heures enregistrées à l'Esplanade de la gare constitueraient ainsi en 2010 un non respect de la norme.

Ces teneurs ponctuellement élevées ne doivent pas faire oublier l'existence d'une pollution de fond soutenue sur les axes les plus circulés de l'agglomération, dont les stations du Carrefour Europe à Chamalières et de l'Esplanade de la gare à Clermont-Ferrand sont représentatives. En effet, sur cette dernière, la moyenne annuelle est supérieure à la valeur limite pour la protection de la santé humaine (fixée à $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2009), et ce pour la cinquième année consécutive. A Chamalières, l'absence de données en janvier et février, mois durant lesquels les concentrations de dioxyde d'azote sont traditionnellement particulièrement élevées, engendre une moyenne annuelle sous-estimée et demeurant ainsi inférieure à l'objectif de qualité de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Néanmoins les résultats sur le restant de l'année montrent que cette station est également exposée à des teneurs en dioxyde d'azote soutenues, et que le respect de la valeur limite pour la protection de la santé humaine n'y est pas assuré à l'avenir. Sur les stations urbaines et périurbaines de l'agglomération, les moyennes annuelles demeurent inférieures à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et l'ensemble des valeurs normatives y sont respectées.

Le dioxyde d'azote demeurant un polluant préoccupant dans l'agglomération, une vaste étude permettant de préciser quels boulevards et nœuds routiers sont susceptibles de dépasser la valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine a été mise en œuvre depuis octobre 2009. Des échantillonneurs à diffusion passive ont été implantés sur une trentaine de sites pour une durée d'un an, afin d'estimer sur un maillage serré les niveaux moyens de ce polluant majeur. Les résultats obtenus serviront également à caler le modèle haute définition déployé sur l'agglomération.

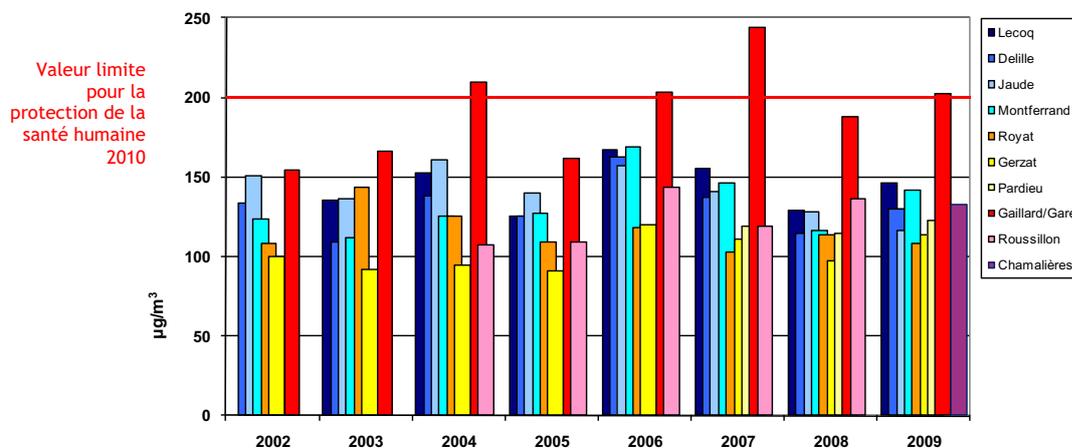
Evolution de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 2002



L'évolution des moyennes annuelles de dioxyde d'azote en sites urbains et périurbains traduit une relative stabilité des niveaux chroniques depuis plusieurs années. La station située au cœur du jardin Lecoq voit sa moyenne annuelle diminuer de manière continue depuis sa création en 2003, en dépit des aléas météorologiques, tandis que celle de Jaude affiche cette année une légère augmentation des teneurs, qui restent cependant nettement en deçà des concentrations observées avant la piétonisation de la place.

La moyenne annuelle sur le site de l'Esplanade de la gare est orientée à la baisse en 2009. Néanmoins la valeur limite pour la protection de la santé humaine sur cette station de proximité automobile y est excédée cette année encore, et le dépassement de ce seuil à l'avenir reste à craindre sur ce site comme sur celui du Carrefour Europe à Chamalières, tous deux représentatifs des axes les plus circulés de l'agglomération.

Évolution du centile 99,8 horaire en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 2002



Après une année 2008 peu exposée à des épisodes hivernaux de pollution, le centile 99,8 de dioxyde d'azote, qui traduit les niveaux horaires de pointe, est orienté à la hausse sur toutes les stations de mesure, excepté à Royat. Le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare dépasse cette année le seuil de 200 µg/m³, correspondant à la valeur limite pour la protection de la santé humaine à l'horizon 2010.

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires ≥ 120 µg/m³	nb de moy. horaire ≥ 180 µg/m³	AOT40
Lecoq	51	108	134	145	7	0	-
Delille	51	102	133	142	4	0	-
Jaude	57	101	139	148	3	0	-
Montferrand	54	105	143	155	10	0	-
Royat	59	116	145	158	10	0	9 139
Gerzat	52	102	140	153	12	0	11 510
valeurs de référence 2009			120	180	25		6 000-18 000

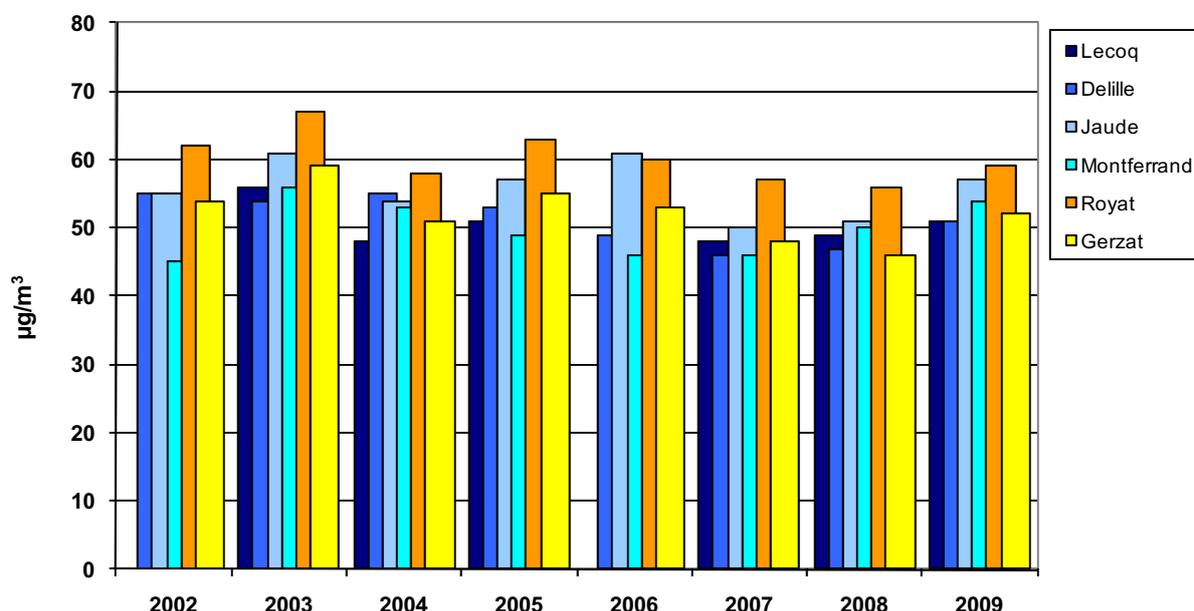
La plus forte moyenne annuelle en ozone est relevée sur le site de Royat, qui conjugue altitude et fort caractère périurbain. Ce point affiche également les maxima journaliers, horaires et 8-horaires les plus élevés. Les niveaux de fond d'ozone sont relativement peu différenciés entre les stations urbaines, d'autant que la moyenne annuelle à Jaude est légèrement surestimée du fait de l'absence de données en décembre.

Contrairement aux deux années précédentes, 2009 a connu un printemps et un été bien ensoleillés et certaines belles journées ont favorisé la production d'ozone, notamment au début et à la fin du mois de juillet, puis du 18 au 20 août. Cependant, les conditions d'activation de la procédure préfectorale d'information et de recommandation n'ont jamais été réunies cette année, puisqu'aucune concentration horaire n'a franchi le seuil de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La valeur cible pour la protection de la santé humaine (25 jours par an, en moyenne sur 3 ans, durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est respectée sur l'ensemble des sites. En effet, ce seuil est dépassé durant 13 jours en moyenne entre 2007 et 2009 sur le point de Royat, qui demeure le plus exposé à la pollution photochimique.

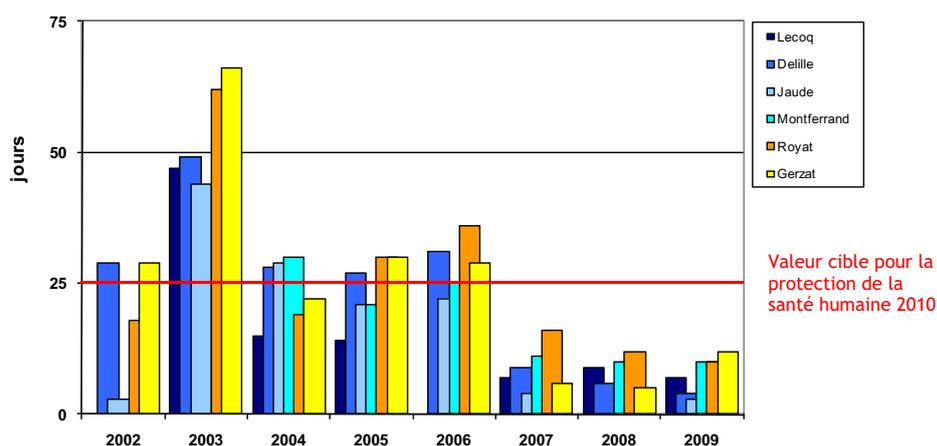
Concernant l'impact de l'ozone sur les écosystèmes, la valeur cible pour la protection de la végétation à l'horizon 2010 (AOT 40 égal à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans) est respectée sur les deux stations périurbaines. Par contre, l'objectif de qualité (AOT 40 fixé à $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) est excédé à Royat et à Gerzat, comme sur la totalité des stations périurbaines ou rurales auvergnates en 2009.

Évolution de la moyenne annuelle en ozone dans l'agglomération clermontoise depuis 2002



Après deux années à la météorologie estivale médiocre, les moyennes annuelles sont orientées à la hausse sur l'ensemble des sites, pour revenir à des teneurs proches de celles de 2006, excepté à Montferrand où de tels niveaux n'avaient pas été enregistrés depuis 2003.

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 2002



Valeur cible pour la protection de la santé humaine 2010

Entre 2007 et 2009, le nombre moyen de jours où le maximum journalier de la concentration 8-horaire excède $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est compris entre 2 (Jaude) et 13 (Royat), tandis que la réglementation européenne autorise 25 jours de dépassements par an, en moyenne sur 3 ans. Ce seuil normatif est respecté depuis trois ans sur la totalité des stations, excepté à Royat où il avait été dépassé en 2007, du fait des deux années précédentes qui avaient connu une météorologie estivale plus propice à la formation d'ozone.



Analyseur d'ozone

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	19	83	34	7
Delille	18	82	31	4
Montferrand	18	104	32	9
Gare	23	120	37	16
Europe	(18)	nd	nd	nd
valeurs de référence 2009	30-40		50	35

L'année 2009 s'est caractérisée par une période particulièrement défavorable à la dispersion des polluants entre le 10 et le 14 janvier. Outre des teneurs en dioxyde d'azote soutenues ayant entraîné le déclenchement de la procédure préfectorale d'information et de recommandation de la population pour ce polluant les 12 et 13 janvier, les niveaux de particules PM10 ont également été très importants. Ainsi, dès le 10 janvier à 8 h, les stations de mesures des polluants atmosphériques de la Gare et de Montferrand ont enregistré respectivement des concentrations en particules en suspension de 103 et $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en moyenne sur 24 heures. Les concentrations ayant alors dépassé le seuil d'information de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la procédure préfectorale d'information de la population concernant ce polluant a été activée, pour la première fois depuis sa mise en place en avril 2008. Cet épisode de pollution en particules en suspension sur la région de Clermont-Ferrand / Riom / Issoire s'est prolongé jusqu'au jeudi 15 janvier 2009. Les concentrations maximales en particules PM10 enregistrées durant cette période ont atteint 142 , 107 et $83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (en moyenne sur 24 heures) respectivement aux stations de mesure de l'Esplanade de la gare, Montferrand et Delille. Cette situation a été favorisée par deux phénomènes. D'une part, des conditions météorologiques caractérisées par l'absence de vent et une forte inversion thermique. Par exemple, la température était de 9°C plus élevée au sommet du Puy de Dôme qu'au centre-ville de Clermont-Ferrand dans la nuit du 13 janvier, ce qui favorise l'accumulation des polluants au sol, d'où l'augmentation conjointe des teneurs en dioxyde d'azote. D'autre part, aux émissions locales accrues du fait des températures négatives s'est ajouté l'apport de masses d'air fortement chargées en particules en provenance du nord-est de l'Europe. Cet épisode de pollution particulière a donc été constaté sur une grande partie du territoire national.

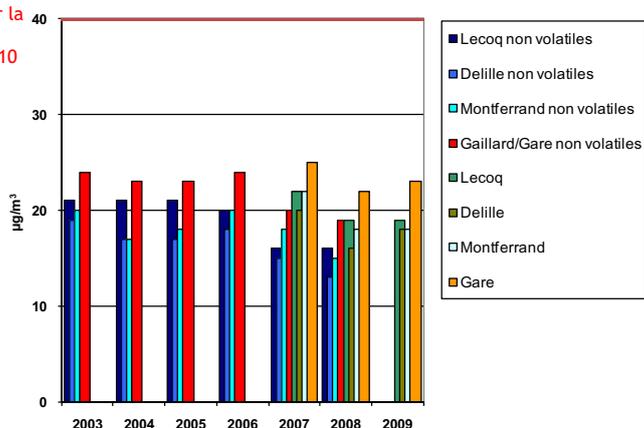
Malgré cet événement, le centile 90,4 de particules PM10, qui traduit les niveaux journaliers de pointe, demeure en deçà de la valeur limite pour la protection de la santé humaine. La valeur journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a en effet été franchie sur tous les sites de l'agglomération, mais le nombre de dépassements est resté inférieur au seuil autorisé (35 jours par an au sens de cette norme).

Concernant les niveaux chroniques, les stations urbaines clermontoises présentent toutes trois des moyennes annuelles très proches et inférieures aux teneurs relevées sur le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare, représentatif des axes les plus circulés de l'agglomération, traditionnellement plus exposé. L'objectif de qualité de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, et donc la valeur limite pour la protection de la santé humaine ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) sont respectés sur l'ensemble des sites.

La technique de mesure des particules PM10 ayant été modifiée en 2007, les graphiques ci-après font apparaître les concentrations obtenues par les deux méthodes (les PM10 « non volatiles » correspondant à l'ancienne technique).

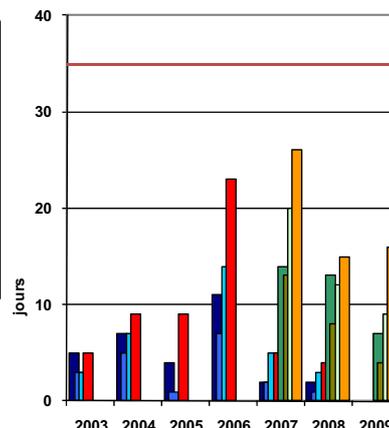
Evolution de la moyenne annuelle en particules en suspension PM10 dans l'agglomération clermontoise depuis 2003

Valeur limite pour la protection de la santé humaine 2010



Evolution du nombre de moyennes journalières en particules en suspension PM10 supérieures au seuil de 50 µg/m³ dans l'agglomération clermontoise depuis 2003

Nbre de jours correspondant à la valeur limite pour la protection de la santé humaine



Le graphique d'évolution de la moyenne annuelle montre que les teneurs en particules PM10 s'inscrivent en légère hausse sur la plupart des sites clermontois cette année. Le nombre de moyennes journalières supérieures au seuil de 50 µg/m³ est par contre en diminution. En effet sur toutes les stations, cinq des dix maxima journaliers ont été relevés du 9 au 13 janvier 2009 pendant l'épisode de pollution ayant conduit à l'activation de la procédure préfectorale d'information de la population, mais le restant de l'année n'a pas connu d'autre période particulièrement défavorable.



Module FDMS



Têtes de prélèvement



Unité de contrôle pour la mesure des particules

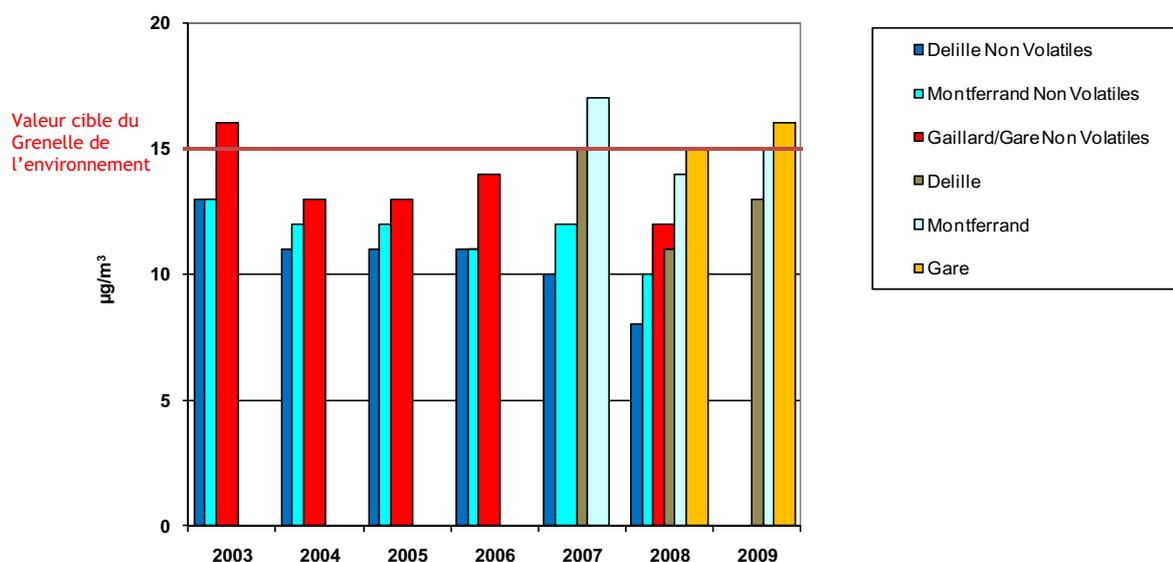
Particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5)

De la même façon que pour les PM10 jusqu'en 2007, la technique utilisée pour la mesure des PM2,5 ne prenait pas en compte jusqu'en 2009 la partie volatile des particules. En janvier, l'ensemble des sites clermontois a été équipé de modules permettant de quantifier cette fraction volatile. Dans les graphiques historiques, conformément aux recommandations nationales, les résultats de 2007 et 2008 ont été corrigés en ajoutant l'écart entre ancienne et nouvelle technique, calculé à partir des relevés de PM10. Les PM2,5 mesurées les années précédentes sont notées « PM2,5 non volatiles ».

Station	moyenne annuelle	maximum journalier
Delille	13	76
Montferrand	15	99
Gare	16	82
valeurs de référence 2009	15	

Le Grenelle de l'environnement fixe pour objectif une moyenne annuelle de 15 µg/m³. Les teneurs en PM2,5 sur les sites de Montferrand et de l'Esplanade de la gare atteignent ou dépassent cette valeur. En effet, à l'instar des particules PM10, la prise en compte de la fraction volatile a induit une augmentation des niveaux mesurés. Sur les trois sites, les maxima journaliers ont été relevés du 9 au 13 janvier, lors de l'épisode de pollution hivernale ayant entraîné les forts niveaux de dioxyde d'azote et de particules PM10.

Évolution de la moyenne annuelle en particules en suspension PM2,5 dans l'agglomération clermontoise depuis 2003



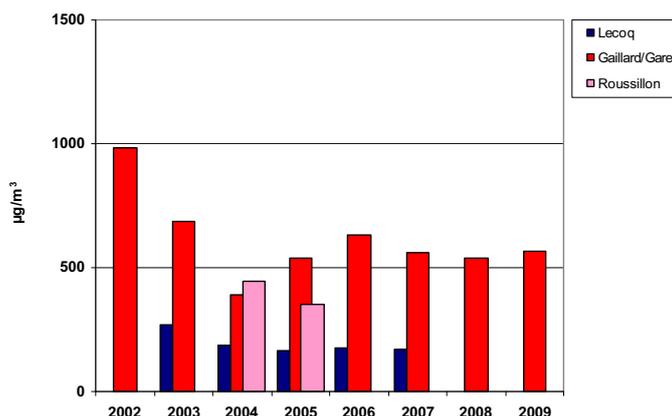
L'évolution des moyennes annuelles traduit l'augmentation des niveaux sur les trois stations de mesure, après une année 2008 ayant enregistré des teneurs exceptionnellement basses.

Monoxyde de Carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire
Gare	568	5 024
valeurs de référence 2009		10 000

Eu égard à la faiblesse des niveaux enregistrés depuis plusieurs années pour ce polluant, les mesures sont désormais conduites sur le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare uniquement. Le maximum 8-horaire demeure cette année encore très inférieur à la valeur limite pour la protection de la santé humaine.

Évolution de la moyenne annuelle en monoxyde de carbone dans l'agglomération clermontoise depuis 2002



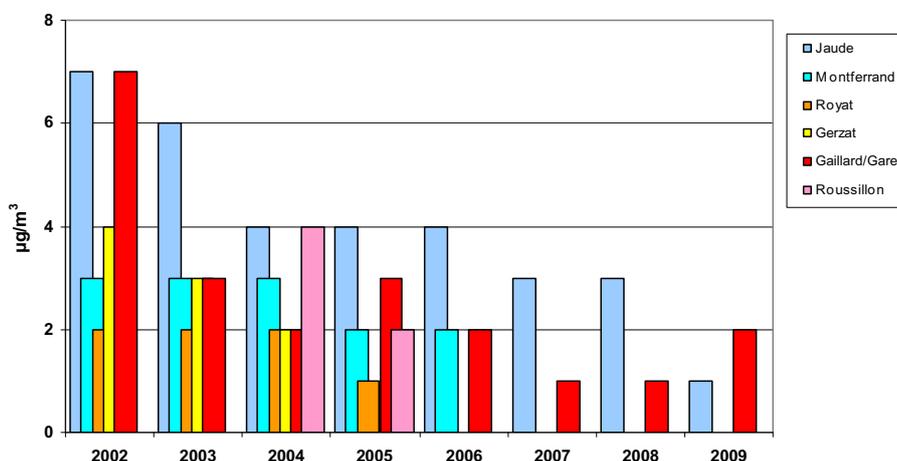
Sur le site de proximité automobile, les niveaux présentent une évolution peu marquée depuis 2007.

Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Jaude	1	2	3	3	8	4
Gare	2	2	11	7	32	19
valeurs de référence 2009	20-50	20		125	300	350

Les teneurs en dioxyde de soufre sont cette année encore extrêmement faibles sur l'agglomération clermontoise et très en deçà des différents seuils réglementaires, aussi bien concernant les niveaux chroniques que les teneurs de pointe. Les valeurs relevées sont voisines des limites de détection des analyseurs, ce qui explique que la différence typologique entre les deux sites de mesure est peu marquée.

Évolution de la moyenne annuelle en dioxyde de soufre dans l'agglomération clermontoise depuis 2002



Le graphique d'évolution des moyennes annuelles montre que les niveaux restent du même ordre de grandeur depuis plusieurs années, autour de quelques microgrammes par mètre cube, et sont très proches de l'incertitude de mesure.

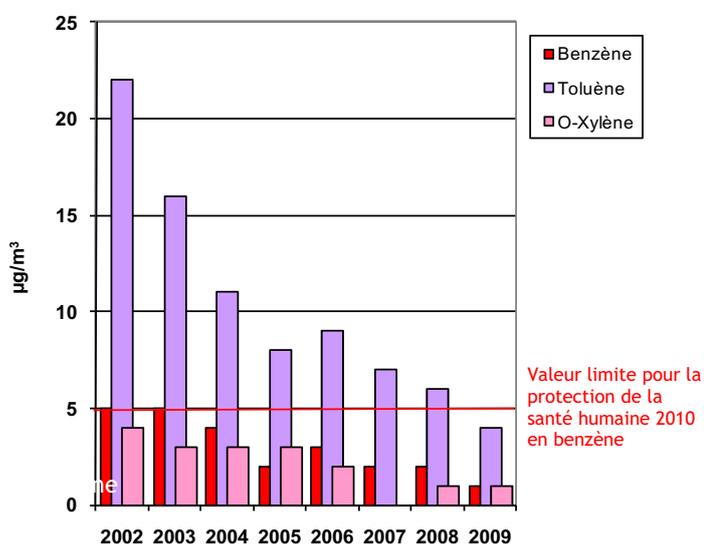
Benzène, Toluène, Xylènes

Station	Benzène			Toluène	Ortho-xylène
	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	moyenne annuelle	moyenne annuelle
Gare	1	9	21	(4)	1
valeurs de référence 2009	2-6				

Sur le site de l'Esplanade de la gare où le benzène est mesuré, la valeur limite actuelle, abaissée à $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2009, est largement respectée, puisque la moyenne annuelle est égale à la moitié de l'objectif de qualité réglementaire fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les maxima journaliers et horaires ont été rencontrés en janvier, lors de l'épisode de pollution au dioxyde d'azote et aux particules du fait des conditions météorologiques défavorables.

Le non-respect de la valeur limite à l'horizon 2010 ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ne semble plus à craindre, si les faibles niveaux observés depuis plusieurs années se maintiennent.

Évolution des moyennes annuelles en benzène, toluène et ortho-xylène dans l'agglomération clermontoise depuis 2002



La réglementation européenne, qui a limité le taux de benzène dans les carburants en 2000, ainsi que les améliorations technologiques des véhicules, ont permis de faire chuter les taux de benzène dans l'atmosphère. Ainsi, les moyennes annuelles poursuivent leur déclin et ce polluant n'est plus problématique dans l'agglomération clermontoise.



Trafic autour du boulevard Pochet Lagaye à proximité d'une borne Atmo

Benzo[a]pyrène et métaux

Conformément aux obligations européennes, Atmo Auvergne réalise depuis janvier 2008 des mesures exploratoires de métaux (nickel, arsenic, plomb et cadmium) et de benzo[a]pyrène dans les Zones Administratives de Surveillance auvergnates. Dans l'agglomération clermontoise, les mesures de benzo[a]pyrène ont été conduites en 2009 à Gerzat et celles de métaux sur le site de l'Esplanade de la gare.

Les tableaux suivants présentent les valeurs relevées pour ces polluants au cours de chaque période de prélèvement, ainsi qu'une estimation des moyennes annuelles.

Le benzo[a]pyrène

59 prélèvements journaliers ont été conduits en 2009. Au cours de la période estivale (avril à septembre), deux jours par mois au moins sont échantillonnés, tandis que sept à huit prélèvements par mois sont réalisés au cours de l'année restante.

Le tableau suivant présente les valeurs de benzo[a]pyrène relevées sur le site de Gerzat durant l'année.

Date	B[a]p ng/m ³
jeudi 22 janvier 2009	0.52
vendredi 23 janvier 2009	0.22
samedi 24 janvier 2009	0.59
dimanche 25 janvier 2009	1.75
lundi 26 janvier 2009	1.15
mardi 27 janvier 2009	0.67
mercredi 28 janvier 2009	1.16
jeudi 29 janvier 2009	4.32
jeudi 5 février 2009	0.34
vendredi 6 février 2009	0.97
samedi 7 février 2009	0.28
dimanche 8 février 2009	1.53
lundi 9 février 2009	0.30
mardi 10 février 2009	0.10
mercredi 11 février 2009	0.41
jeudi 12 février 2009	0.34
mardi 24 mars 2009	0.11
mercredi 25 mars 2009	0.17
jeudi 26 mars 2009	0.07
vendredi 27 mars 2009	0.04
samedi 28 mars 2009	0.24
dimanche 29 mars 2009	0.13
lundi 30 mars 2009	0.13
mardi 31 mars 2009	0.14
mercredi 1 avril 2009	0.26
jeudi 2 avril 2009	0.42
vendredi 5 juin 2009	0.04
samedi 6 juin 2009	0.04
dimanche 7 juin 2009	0.04
lundi 8 juin 2009	0.04

Date	B[a]p ng/m ³
mercredi 22 juillet 2009	0.04
jeudi 23 juillet 2009	0.04
mercredi 5 août 2009	0.04
jeudi 6 août 2009	0.33
vendredi 25 septembre 2009	0.04
samedi 26 septembre 2009	0.06
dimanche 4 octobre 2009	0.13
lundi 5 octobre 2009	0.11
mardi 6 octobre 2009	0.07
mercredi 7 octobre 2009	0.05
jeudi 8 octobre 2009	0.15
vendredi 9 octobre 2009	0.09
samedi 10 octobre 2009	0.04
mardi 10 novembre 2009	1.71
mercredi 11 novembre 2009	3.32
jeudi 12 novembre 2009	2.02
vendredi 13 novembre 2009	0.21
samedi 14 novembre 2009	0.23
dimanche 15 novembre 2009	5.59
lundi 16 novembre 2009	0.72
mardi 17 novembre 2009	0.26
lundi 30 novembre 2009	0.63
mardi 1 décembre 2009	1.10
mercredi 2 décembre 2009	0.36
jeudi 3 décembre 2009	0.58
vendredi 4 décembre 2009	0.84
samedi 5 décembre 2009	0.60
dimanche 6 décembre 2009	0.14
lundi 7 décembre 2009	0.33

Moyenne estimée en 2009*	0.45
Valeur de référence	1

*La moyenne annuelle est estimée à partir du calcul des moyennes mensuelles.

Les niveaux de benzo[a]pyrène dans l'atmosphère sont fortement dépendants des activités de combustion, notamment du chauffage domestique au bois, ce qui explique que les résultats en période hivernale puissent être 100 fois plus élevés qu'en été. La moyenne annuelle de benzo[a]pyrène estimée en 2009 représente près de la moitié de la valeur cible, fixée à 1 ng/m³. En 2010, le point de prélèvement de l'agglomération clermontoise a été déplacé et les mesures de ce polluant sont conduites à Aubière.



Préleveur de HAP



Les métaux lourds

Huit prélèvements hebdomadaires ont été réalisés dans l'année.

Date	Cadmium ng/m ³	Nickel ng/m ³	Plomb µg/m ³	Arsenic ng/m ³
17 au 23 janvier 2009	<0.06	0.81	0.0026	0.22
24 au 30 janvier 2009	0.12	1.47	0.0064	0.40
9 au 15 mars 2009	0.12	0.93	0.0035	0.29
16 au 22 mars 2009	0.12	1.24	0.0047	0.41
1 ^{er} au 7 septembre 2009	0.06	2.01	0.0088	0.52
8 au 15 septembre 2009	<0.06	1.05	0.0042	0.40
3 au 9 novembre 2009	<0.06	0.57	0.0025	<0.07
10 au 16 novembre 2009	0.12	9.22	0.0075	0.40
2009	0.09	2.16	0.0050	0.38
valeurs de référence	5	20	0.5 -0.25	6

Les métaux lourds atmosphériques proviennent de la combustion du charbon, du pétrole, des ordures ménagères et de certains procédés industriels. En Auvergne, l'industrie manufacturière étant le principal contributeur des émissions, les niveaux des quatre métaux mesurés au cœur de l'agglomération clermontoise sont très faibles.

Les concentrations annuelles estimées demeurent très en deçà des valeurs cibles, puisqu'elles sont toutes inférieures à 10 % du seuil établi pour chaque métal mesuré.



Conclusion

Après une année 2008 marquée par une absence de pics, 2009 s'est caractérisée par un épisode hivernal de pollution ayant duré plusieurs jours. Pour la première fois depuis sa mise en place en 2008, la procédure préfectorale d'information et de recommandation de la population en particules PM10 a été déclenchée, du fait de la persistance entre le 10 et le 14 janvier de conditions météorologiques très défavorables à la dispersion des polluants, ajoutée à l'apport de masses d'air chargées en poussières en suspension, venant s'additionner aux sources locales (véhicules, chauffage domestique et tertiaire). Au cœur de ces cinq jours, les teneurs en dioxyde d'azote ont également dépassé le seuil d'information et de recommandation de la population les 12 et 13 janvier.

Pour autant, les deux valeurs limites horaires pour la protection de la santé humaine en dioxyde d'azote sont respectées sur l'ensemble des sites clermontois, a contrario de la valeur limite annuelle qui est dépassée pour la cinquième année consécutive sur le site de l'Esplanade de la gare, représentatif des rues les plus circulées de l'agglomération. Il n'est pas non plus certain que cette valeur limite soit respectée à l'avenir sur le site du Carrefour Europe à Chamalières, implanté en cours d'année. Concernant la pollution chronique en dioxyde d'azote sur les stations urbaines et périurbaines de l'agglomération, les moyennes annuelles demeurent inférieures à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et l'ensemble des valeurs normatives y sont respectées.

Malgré l'important épisode de pollution de janvier et des moyennes annuelles en augmentation, les critères normatifs concernant les particules PM10 sont respectés, autant en termes de pollution de pointe que de fond. Cependant, s'agissant des particules de diamètre inférieur (PM2,5), la situation est différente. En effet, le Grenelle de l'environnement fixe pour objectif une moyenne annuelle de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Or cette valeur est atteinte sur deux des trois stations de mesure de ce polluant, y compris sur un site urbain. Ainsi, les particules demeurent, à l'instar du dioxyde d'azote, l'enjeu principal en matière de pollution atmosphérique sur l'agglomération clermontoise.

En cohérence avec les observations des années précédentes, les niveaux de dioxyde de soufre, de monoxyde de carbone et de benzène, polluants qui ont pu être problématiques dans le passé, restent inférieurs aux valeurs limites réglementaires les concernant et ne constituent plus une préoccupation majeure.

Cette année encore, comme en 2007 et 2008, les conditions d'activation de la procédure préfectorale d'information et de recommandation en ozone n'ont pas été réunies, malgré quelques belles journées ensoleillées au printemps et en été.

La valeur cible pour la protection de la santé humaine est respectée sur l'ensemble des sites, y compris sur le point de Royat, traditionnellement plus exposé à la pollution photochimique.

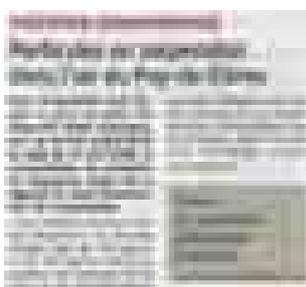
Concernant l'impact de l'ozone sur les écosystèmes, la valeur cible pour la protection de la végétation à l'horizon 2010 est respectée sur les deux stations périurbaines. Par contre, l'objectif de qualité y est excédé, comme sur la totalité des stations périurbaines ou rurales auvergnates en 2009.

Enfin, Atmo Auvergne réalise des mesures exploratoires de quatre métaux lourds ainsi que du benzo[a]pyrène, composé cancérigène de la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques, dans l'agglomération clermontoise depuis 2008. Les concentrations atmosphériques de nickel, de plomb, de cadmium et d'arsenic, polluants de source majoritairement industrielle à l'échelle régionale, sont très inférieures aux valeurs cibles. Les teneurs en benzo[a]pyrène affichent une forte variabilité saisonnière, avec des maxima lors des périodes froides, ce composé étant principalement issu de processus de combustion dans le secteur résidentiel. Les concentrations de ce polluant sont de l'ordre de la moitié de la valeur cible annuelle.

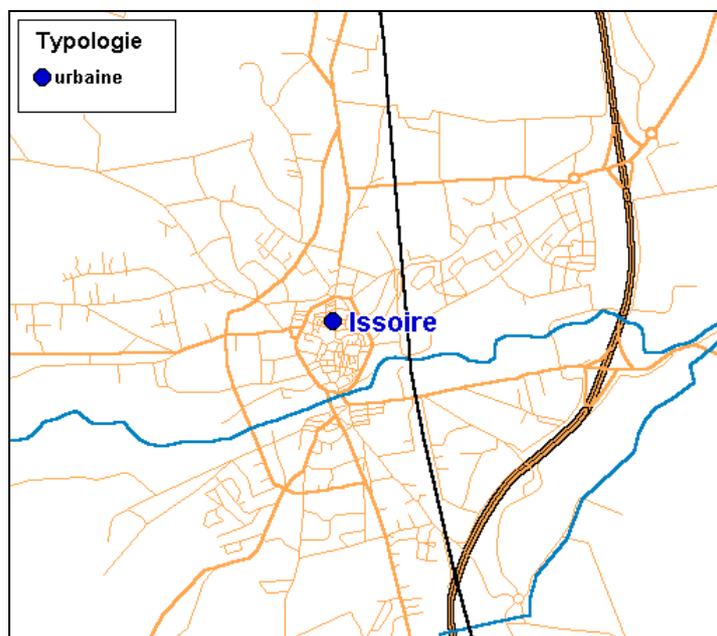
Déclenchements des procédures d'alerte

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

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
NO ₂	6	16	6	5	1	1	0	0	0	0	2	0	4	3	0	2
O ₃	0	0	0	0	3	0	0	2	0	13	4	0	2	0	0	0
PM10															0	5



Article paru dans le journal «La Montagne» le 11 janvier 2009



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 microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs d'Issoire durant l'année 2009. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période).

Station Issoire (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	12	38	30
Février	6	28	40
Mars	3	22	56
Avril	2	18	61
Mai	0	10	66
Juin	0	11	68
Juillet	(0)	(9)	62
Août	(0)	(12)	64
Septembre	1	16	54
Octobre	4	27	39
Novembre	4	27	42
Décembre	7	21	35
2009	4	21	51



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 2009. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

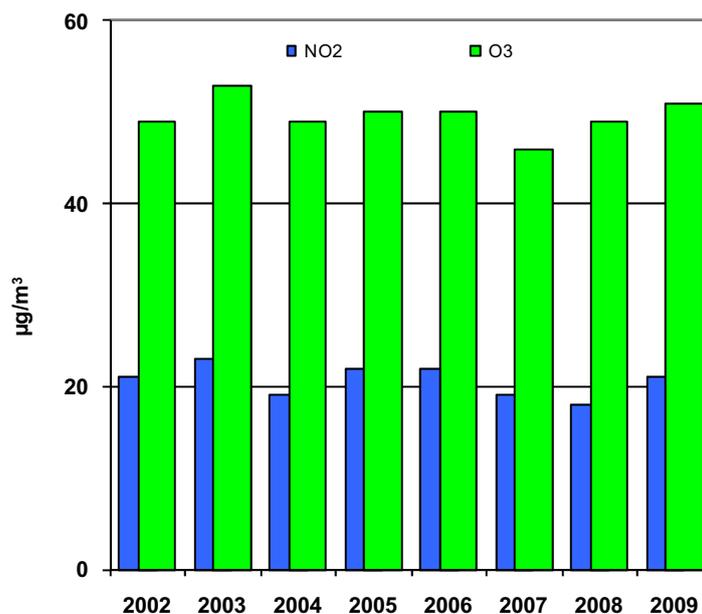
Dioxyde d'azote

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	21	87	156	113	67	0
valeurs de référence	40-42		200	210	200	

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	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	51	97	139	148	7	0
valeurs de référence			120	180	25	

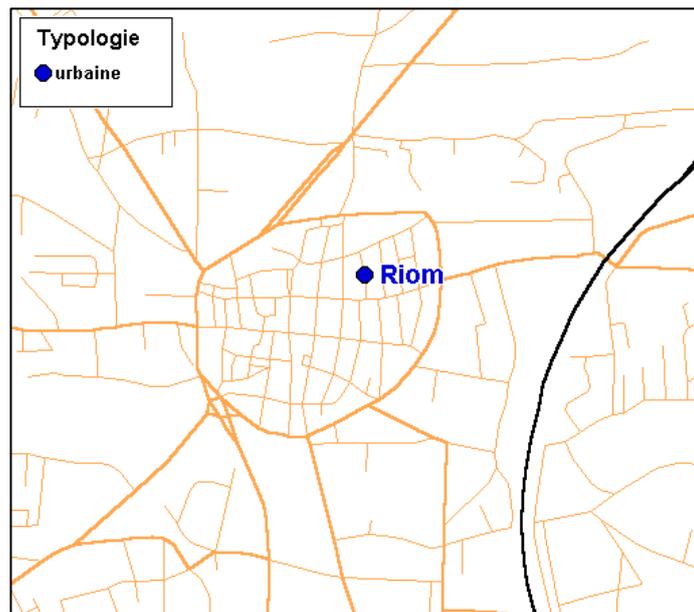
Évolution des moyennes annuelles à Issoire depuis 2002



La moyenne annuelle en dioxyde d'azote à Issoire est orientée à la hausse cette année, passant de nouveau au dessus de la valeur de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, qui représente la moitié de l'objectif de qualité défini pour ce polluant. Bien qu'en nette augmentation par rapport à l'an dernier, les niveaux de pointe demeurent très inférieurs aux critères réglementaires, les deux valeurs limites horaires pour la protection de la santé humaine étant largement respectées.

Après deux années peu favorables à la production d'ozone, fortement tributaire des fluctuations climatiques, 2009 enregistre une augmentation de la moyenne annuelle de ce polluant. Cependant, aucune valeur n'a atteint le niveau d'information et de recommandation de la population ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone en moyenne horaire). Le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant 6 jours, la valeur cible pour la protection de la santé humaine autorisant 25 jours par an de dépassement de ce maximum en moyenne sur 3 ans. Avec 35 jours au total entre 2007 et 2009, cette valeur est respectée à Issoire.

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 microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de Riom durant l'année 2009.

Station Riom (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	18	36	30
Février	7	26	38
Mars	2	17	63
Avril	2	16	70
Mai	1	9	66
Juin	1	7	72
Juillet	1	6	63
Août	1	11	68
Septembre	4	16	58
Octobre	7	24	41
Novembre	8	24	43
Décembre	9	27	36
2009	5	18	54



Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2009. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme 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	18	75	106	87	65	0
valeurs de référence	40-42		200	210	200	

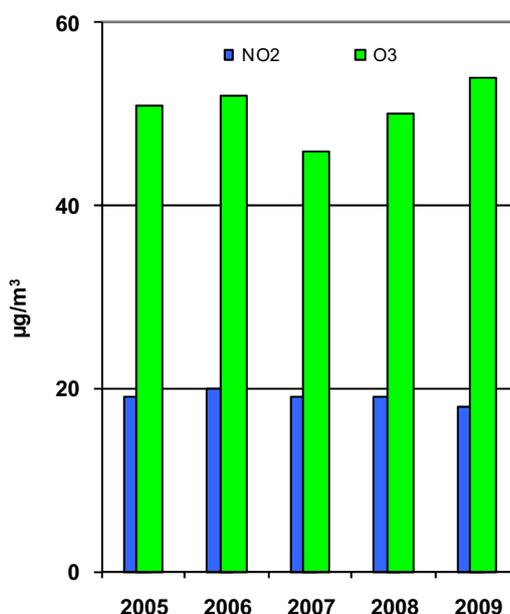
Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	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	54	100	136	150	10	0
valeurs de référence			120	180	25	

La pollution azotée demeure cette année encore très inférieure aux critères réglementaires. La moyenne annuelle en dioxyde d'azote est orientée à la baisse en 2009 et demeure sous le seuil de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, qui représente la moitié de l'objectif de qualité défini pour ce polluant. Concernant la pollution de pointe, les deux valeurs limites horaires pour la protection de la santé humaine sont très largement respectées.

L'année 2009 est marquée par la plus forte moyenne annuelle en ozone depuis le début des mesures à Riom. Malgré cela, les niveaux demeurent inférieurs aux différents seuils réglementaires, en termes de pollution de fond comme de pointe. Aucune valeur n'a atteint le seuil d'information et de recommandation ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire). Le nombre de jours avec une concentration 8-horaire supérieure ou égale à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respecte le seuil réglementaire de 25 journées par an en moyenne sur trois ans, puisqu'il atteint 7 jours en moyenne entre 2007 et 2009.

Evolution des moyennes annuelles à Riom depuis 2005



Les Ancizes



Implantation de la station fixe de mesure des Ancizes et des points de prélèvements des métaux lourds

Les résultats en chiffres

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles de particules PM10, en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur le capteur des Ancizes durant l'année 2009.

La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Tous les analyseurs n'ayant pas été équipés, il est donc nécessaire de calculer en continu l'écart entre la technique traditionnelle et la nouvelle technique de référence et d'appliquer cet incrément d'ajustement aux résultats des mesures de particules enregistrées comme auparavant. Conformément aux directives nationales, cet écart est évalué sur un site dit de référence à Clermont-Ferrand et est ajouté au fil de l'eau à l'ensemble des données produites en Auvergne ne disposant pas d'un appareillage permettant la mesure de la fraction volatile.

Cet écart est pris en compte dans toutes les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés ci-après, les tableaux font donc apparaître les « PM10 corrigées ». Sur le graphique, les PM10 mesurées comme auparavant sont quant à elles notées « PM10 non volatiles ».

Station Les Ancizes (Industrielle)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM ₁₀ corrigées
Janvier	23
Février	11
Mars	11
Avril	12
Mai	8
Juin	11
Juillet	10
Août	11
Septembre	16
Octobre	14
Novembre	12
Décembre	12
2009	12



Les Ancizes



Saint-Georges-de-Mons

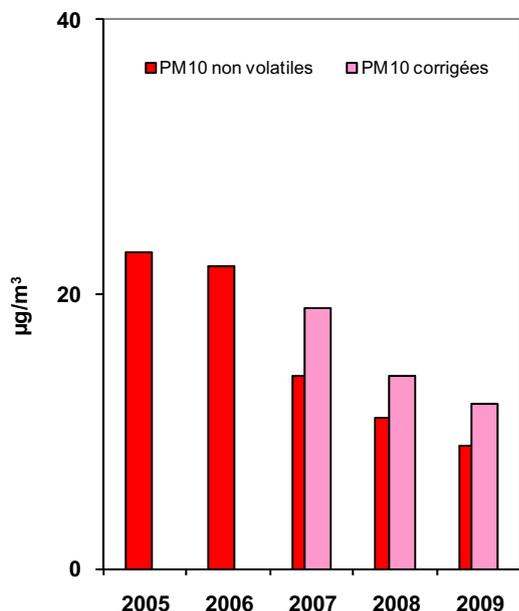
Analyse des résultats

Les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2009. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

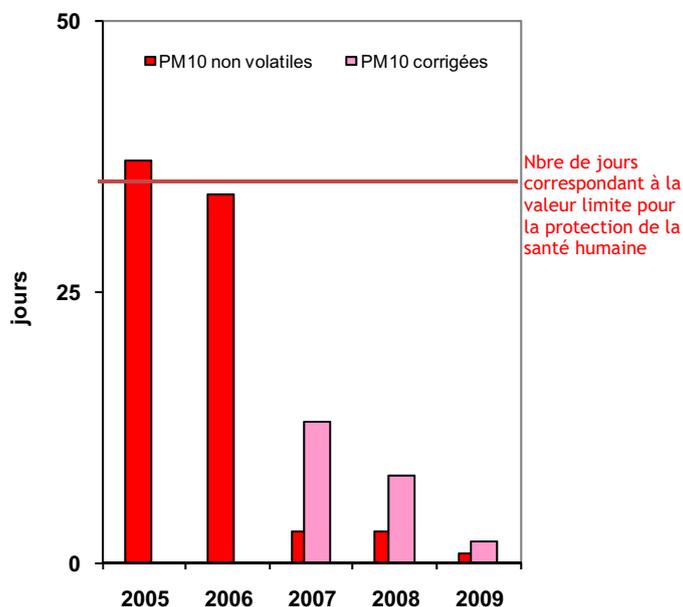
Particules en suspension de diamètre inférieur à $10\ \mu\text{m}$ (PM10 corrigées)

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$
Les Ancizes	12	55	25	2
valeur de référence	30-40		50	35

Evolution des moyennes annuelles aux Ancizes depuis 2005



Evolution du nombre de moyennes journalières supérieures au seuil de $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ aux Ancizes depuis 2005



La technique de mesure des particules PM10 ayant été modifiée en 2007, ceci engendre une augmentation systématique des teneurs, visible sur les graphiques ci-dessus où les résultats obtenus par les deux méthodes sont indiqués (les PM10 « non volatiles » correspondant à l'ancienne technique).

Les teneurs en particules sont en baisse continue depuis 2005. La moyenne annuelle est inférieure à la moitié de l'objectif de qualité de $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$. En termes de pollution de pointe, le centile 90,4 des moyennes journalières demeure inférieur à la valeur limite pour la protection de la santé humaine ($50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$). Cette valeur est dépassée deux fois dans l'année, à rapprocher des 35 dépassements autorisés au sens de la norme.

Métaux lourds

Conformément aux obligations européennes, Atmo Auvergne réalise depuis janvier 2008 des mesures de métaux lourds (nickel, arsenic, plomb et cadmium) autour de l'aciérie. Outre le site de mesure du collège des Ancizes où se trouve l'analyseur de PM10, un second préleveur est installé à Saint-Georges-de-Mons, dans la cité des Teaux. Dix prélèvements hebdomadaires ont été réalisés dans l'année sur ce dernier site, tandis que les mesures ont été renforcées sur celui du collège, notamment concernant le nickel au vu des résultats obtenus en 2008. Ainsi, les prélèvements y sont continus depuis septembre. C'est donc 21 échantillons de nickel et 12 pour les trois autres métaux qui ont été analysés en 2009.

Les tableaux suivants présentent les valeurs relevées pour ces quatre métaux au cours de chaque semaine de prélèvement, ainsi qu'une estimation des moyennes annuelles observées sur les deux sites durant l'année 2009.

Site Les Ancizes

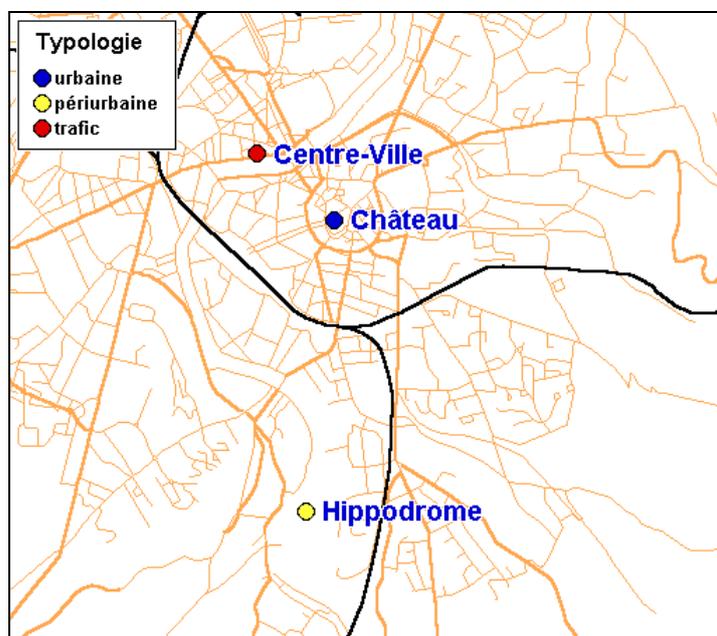
Date	Nickel ng/m ³	Arsenic ng/m ³	Cadmium ng/m ³	Plomb ng/m ³
24 au 30 janvier 2009	33.7	0.4	<0.2	3.7
3 au 9 février 2009	19.1	0.3	<0.1	1.2
25 au 31 mars 2009	<0.5	<0.2	<0.2	1.1
2 au 8 avril 2009	7.9	0.5	<0.1	2.7
26 mai au 1er juin 2009	0.9	0.2	<0.1	1.8
3 au 9 juin 2009	2.6	0.3	<0.1	1.7
25 au 31 juillet 2009	29.1	0.4	<0.2	2.9
4 au 10 août 2009	0.7	0.1	<0.1	2.5
7 au 13 septembre 2009	47.5	-	-	-
14 au 20 septembre 2009	18.6	-	-	-
21 au 27 septembre 2009	612.7	1.2	0.5	16.9
19 au 25 octobre 2009	25.0	0.7	<0.2	3.6
26 octobre au 1er nov. 2009	150.4	-	-	-
2 au 8 novembre 2009	<0.4	-	-	-
9 au 15 novembre 2009	14.0	-	-	-
16 au 22 novembre 2009	10.4	-	-	-
23 au 29 novembre 2009	<0.4	<0.1	<0.1	0.7
30 novembre au 6 décembre	65.1	0.2	<0.1	1.3
7 au 13 décembre 2009	0.4	-	-	-
14 au 20 décembre 2009	0.4	-	-	-
21 au 27 décembre 2009	0.6	-	-	-
2009	49.5	0.4	<0.2	3.3
valeurs de référence	20	6	5	500 - 250

Site Saint-Georges-de-Mons

Date	Nickel ng/m ³	Arsenic ng/m ³	Cadmium ng/m ³	Plomb ng/m ³
24 au 30 janvier 2009	57.6	0.5	<0.2	3.2
3 au 9 février 2009	23.5	0.5	<0.1	3.7
25 au 31 mars 2009	11.6	0.2	<0.1	2.8
2 au 8 avril 2009	22.4	0.8	<0.8	6.8
25 au 31 juillet 2009	18.1	0.8	<0.8	12.7
4 au 10 août 2009	6.0	0.8	<0.8	13.6
21 au 27 septembre 2009	3.8	0.6	<0.1	4.5
19 au 25 octobre 2009	15.6	0.5	<0.1	2.4
23 au 29 novembre 2009	31.0	0.5	<0.1	5.2
29 novembre au 6 décembre	296.1	0.3	<0.1	2.1
2009	48.6	0.5	<0.3	5.7
valeurs de référence	20	6	5	500 - 250

Les teneurs en cadmium, plomb et arsenic sont très inférieures aux valeurs cibles annuelles. Par contre, les concentrations de nickel sur les deux sites sont près de deux fois et demie plus élevées que le seuil de 20 ng/m³ fixé pour ce polluant. Ces résultats impliquent en 2010 la poursuite des prélèvements renforcés. Le site des Ancizes fera ainsi l'objet d'une surveillance hebdomadaire en continu tandis que le point de Saint-Georges-de-Mons sera investigué une fois par mois.

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 microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de l'agglomération de Montluçon durant l'année 2009. La mention "nd" correspond aux valeurs non disponibles.

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Un nouvel appareillage a été installé sur la station de Montluçon Centre en novembre 2008, et les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés ci-après incluent donc la fraction volatile.

Sur le graphique, les PM10 mesurées comme auparavant sont notées « PM10 non volatiles ».

Station Château (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	11	25	36
Février	7	29	31
Mars	3	22	56
Avril	1	19	63
Mai	1	14	56
Juin	4	7	60
Juillet	4	6	54
Août	2	6	58
Septembre	5	8	47
Octobre	7	15	34
Novembre	5	15	44
Décembre	7	19	38
2009	5	15	48



Station Hippodrome (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	35
Février	41
Mars	64
Avril	66
Mai	56
Juin	64
Juillet	58
Août	59
Septembre	48
Octobre	33
Novembre	43
Décembre	39
2009	51



Station Centre-ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀
Janvier	32	43	34
Février	25	43	30
Mars	14	36	27
Avril	12	39	25
Mai	nd	nd	20
Juin	nd	nd	18
Juillet	9	12	18
Août	10	18	19
Septembre	17	27	23
Octobre	25	31	23
Novembre	23	27	19
Décembre	26	32	21
2009	19	31	23



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 2009. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Pour l'ozone, l'AOT40, qui n'est pas calculé sur les stations urbaines, est exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

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	15	50	101	71	51	0
Centre-ville	31	69	166	122	85	0
valeurs de référence	40-42		200	210	200	

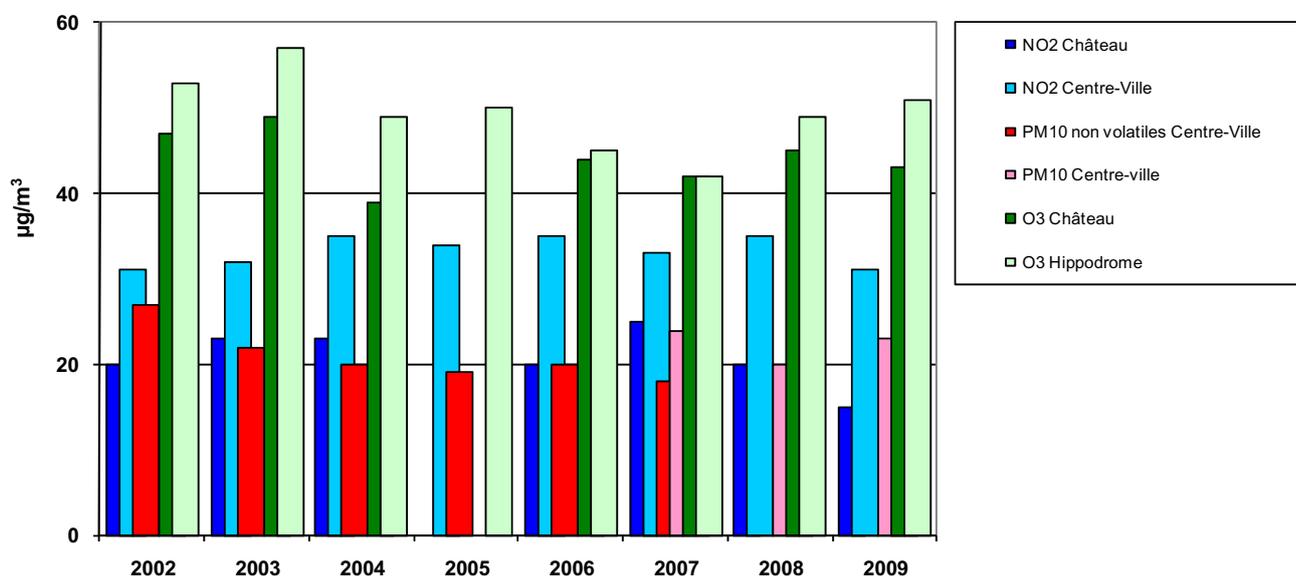
Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT 40
Château	48	85	123	128	5	0	-
Hippodrome	51	89	143	146	11	0	9 831
valeurs de référence			120	180	25		6 000-18 000

Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 μm

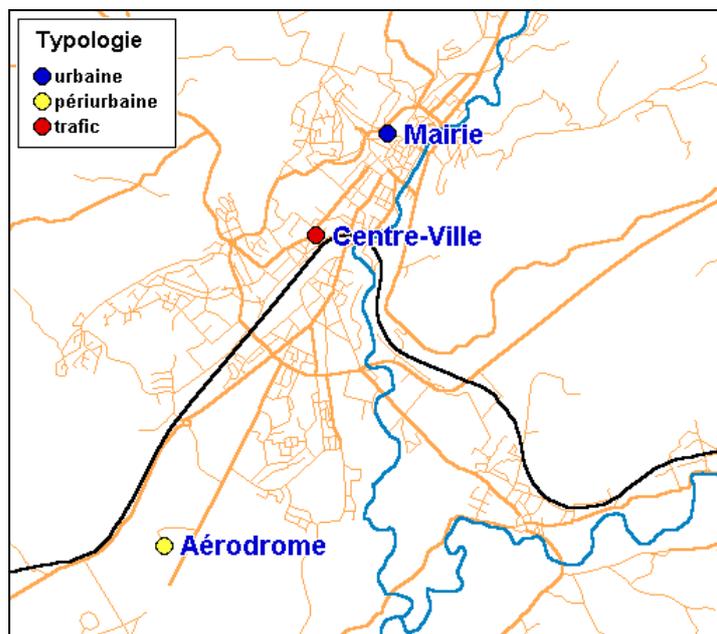
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-ville	23	81	37	14
valeur de référence	30-40		50	35

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération de Montluçon depuis 2002



Les niveaux de dioxyde d'azote sont orientés à la baisse cette année, notamment sur la station du Château qui présente pour la première fois depuis le début des mesures une concentration annuelle inférieure au seuil de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, qui correspond à la moitié de l'objectif de qualité. Sur le point de mesure du Centre-ville les teneurs de pointe sont plus élevées que l'an dernier, le seuil d'information et de recommandation de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'ayant cependant pas été atteint. Ainsi les différentes valeurs limites réglementaires fixées pour le dioxyde d'azote sont respectées sur les deux sites. Concernant les particules PM10, l'évolution des moyennes annuelles traduit une augmentation des niveaux par rapport à l'an dernier. Le percentile 90,4 des moyennes journalières demeure toutefois inférieur à la valeur limite réglementaire pour la protection de la santé humaine, puisque 14 dépassements de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont enregistrés au cours de l'année, contre 35 jours autorisés au sens de la norme.

L'évolution des concentrations annuelles d'ozone diffère pour les deux sites, les teneurs au Château montrant une diminution quand les valeurs à l'Hippodrome sont légèrement supérieures à celles de l'an dernier, passant au dessus de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, situation inédite depuis 2005. Toutefois, malgré une augmentation des teneurs de pointe, le seuil d'information et de recommandation ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire) n'a pas été atteint sur les stations montluçonnaises cette année. De même, entre 2007 et 2009, au Château et à l'Hippodrome, le nombre moyen de jours où le maximum journalier de la concentration 8-horaire excède $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est respectivement de 2 et de 6, sachant que la réglementation européenne autorise 25 jours de dépassement en moyenne sur trois ans. Ce critère réglementaire est donc largement respecté, à l'instar de la valeur cible pour la protection de la végétation (AOT 40 égal à $18 000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans) à l'Hippodrome. Cependant, l'objectif de qualité, qui vise à ne pas dépasser le seuil de $6 000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ sur les sites périurbains ou ruraux, y est largement excédé.



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 microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de l'agglomération d'Aurillac durant l'année 2009. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période).

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Un nouvel appareillage a été installé sur la station Centre-ville à Aurillac fin 2008, et les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés ci-après incluent donc la fraction volatile.

Sur le graphique, les PM10 mesurées comme auparavant sont notées « PM10 non volatiles ».

Station Mairie (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	6	23	44
Février	4	18	50
Mars	3	16	65
Avril	2	11	78
Mai	1	8	74
Juin	1	7	71
Juillet	1	6	69
Août	1	7	71
Septembre	2	9	60
Octobre	3	11	53
Novembre	3	14	49
Décembre	6	19	43
2009	3	12	61



Station Aéroport (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	48
Février	53
Mars	68
Avril	77
Mai	(69)
Juin	72
Juillet	70
Août	68
Septembre	60
Octobre	48
Novembre	52
Décembre	44
2009	60



Station Centre-ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀
Janvier	48	53	28
Février	35	44	23
Mars	(25)	(38)	24
Avril	(17)	(33)	24
Mai	16	28	22
Juin	14	27	17
Juillet	12	24	17
Août	14	28	18
Septembre	22	36	20
Octobre	27	36	18
Novembre	(36)	(44)	20
Décembre	42	46	21
2009	26	36	21



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 2009. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). L'AOT40, qui n'est pas calculé sur les stations urbaines, est exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

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	43	109	78	51	0
Centre-ville	36	95	176	147	111	0
valeurs de référence	40-42		200	210	200	

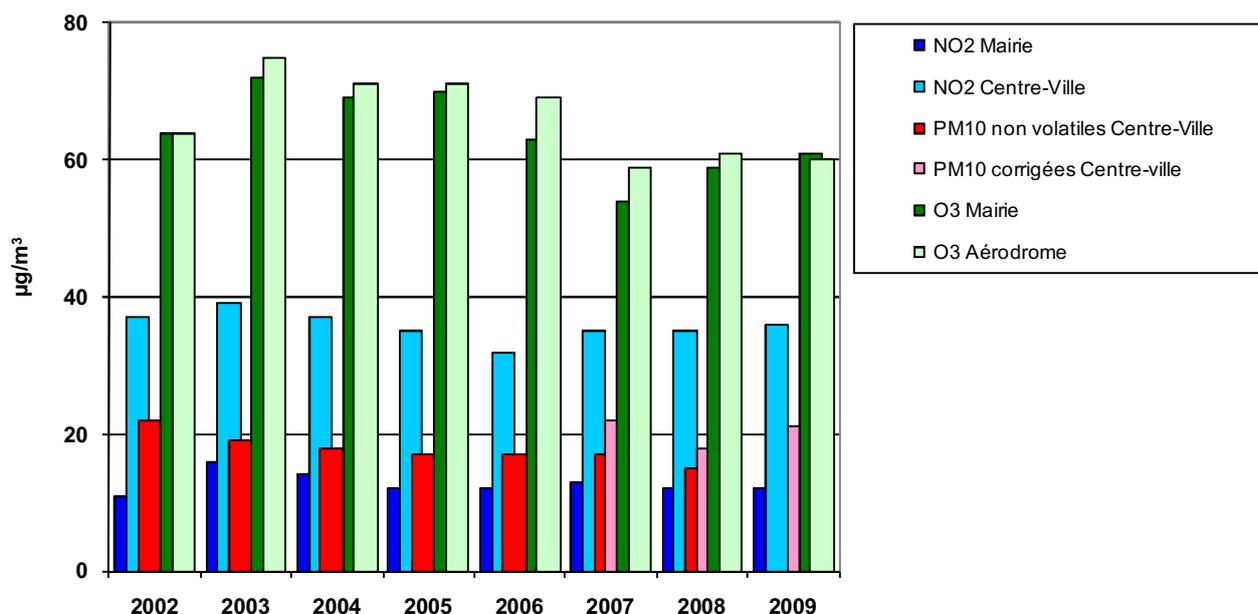
Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT 40
Mairie	61	113	133	138	10	0	-
Aéroport	60	109	136	144	8	0	11 151
valeurs de référence			120	180	25		6 000-18 000

Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-ville	21	69	33	5
valeur de référence	30-40		50	35

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération d'Aurillac depuis 2002



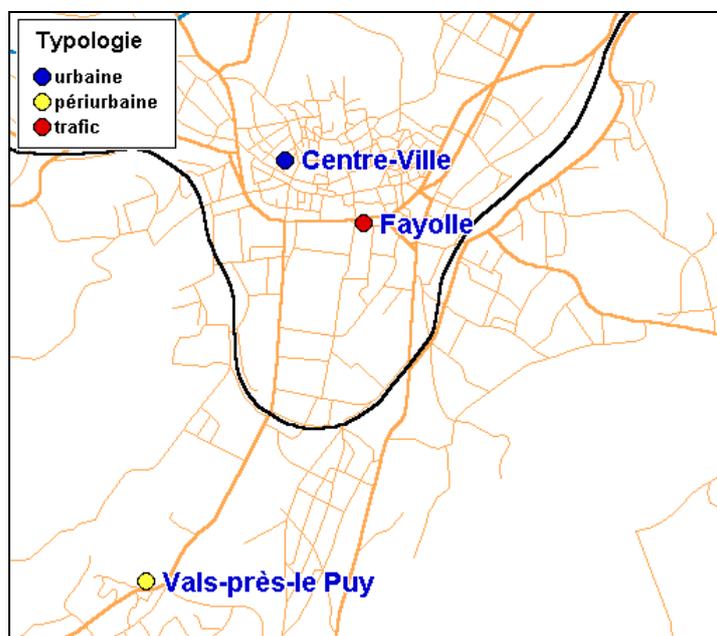
Les niveaux chroniques de dioxyde d'azote sur les sites aurillacois affichent une nette stabilité depuis plusieurs années, et la valeur limite pour la protection de la santé humaine fixée à $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2009 est respectée sur les deux stations. Contrairement à l'année précédente le seuil d'information et de recommandation de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a jamais été atteint, bien que des concentrations ponctuellement élevées aient pu être relevées sur le site de proximité automobile aux heures de pointe.

Concernant les teneurs en particules PM10, l'évolution des moyennes annuelles traduit une légère augmentation par rapport à l'an dernier. Le percentile 90,4 des moyennes journalières demeure inférieur à la valeur limite pour la protection de la santé humaine, puisque 5 jours de dépassements du seuil de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont enregistrés durant l'année sur la station du Centre-ville, contre 35 dépassements autorisés au sens de la norme.

Polluant très tributaire de l'ensoleillement, l'ozone voit ses concentrations annuelles s'inscrire en légère hausse en 2009, après deux années marquées par une météorologie estivale médiocre. Ces niveaux sont cependant inférieurs aux teneurs relevées jusqu'en 2006 à Aurillac, ville qui conjugue altitude, ensoleillement généreux et environnement à caractère rural. Entre 2007 et 2009, à l'Aéroport et à la Mairie, le nombre moyen de jours où le maximum journalier de la concentration 8-horaire excède $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est respectivement de 8 et de 7, sachant que la réglementation européenne autorise 25 jours de dépassement en moyenne sur trois ans. Ce critère réglementaire est donc respecté sur les deux sites pour la seconde année consécutive.

S'agissant de la protection de la végétation, l'objectif de qualité fixe un AOT 40 de $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ sur les sites périurbains ou ruraux. Ce critère réglementaire est largement excédé à l'Aéroport, tandis que la valeur cible pour la protection de la végétation (AOT 40 égal à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne entre 2005 et 2009) est respectée. Cependant avec un AOT 40 moyen sur 5 ans proche de $17\,400 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$, ce seuil est susceptible à l'avenir d'être franchi.

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 microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de l'agglomération du Puy-en-Velay durant l'année 2009. 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.

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Un nouvel appareillage a été installé sur la station Fayolle au Puy-en-Velay en 2008, et les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés ci-après incluent désormais la fraction volatile.

Sur le graphique, les PM10 mesurées comme auparavant sont notées « PM10 non volatiles ».

Station Centre-ville (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	16	35	27
Février	9	24	45
Mars	5	20	62
Avril	4	17	79
Mai	3	11	78
Juin	4	10	73
Juillet	3	8	69
Août	3	10	69
Septembre	5	15	54
Octobre	13	21	41
Novembre	14	23	37
Décembre	11	26	32
2009	7	18	56



Station Vals-près-le-Puy (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	33
Février	49
Mars	66
Avril	75
Mai	76
Juin	68
Juillet	67
Août	64
Septembre	49
Octobre	41
Novembre	39
Décembre	36
2009	55



Station Fayolle (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀	CO	C ₆ H ₆	C ₇ H ₈	C ₈ H ₁₀
Janvier	88	56	32	650	1.8	2.1	0.5
Février	58	46	22	425	1	1	0.4
Mars	47	46	25	338	1	0.9	0.8
Avril	(33)	(38)	(20)	375	1	0.8	1
Mai	19	27	21	276	1	1	1.3
Juin	25	30	(18)	213	1.1	1.4	nd
Juillet	22	20	(17)	181	0.9	1.4	nd
Août	(25)	(29)	(26)	189	1.1	1.5	nd
Septembre	28	36	22	292	1.5	2.1	nd
Octobre	(51)	(36)	(23)	(425)	(1.6)	(2.7)	nd
Novembre	50	38	22	406	nd	nd	nd
Décembre	43	41	19	414	2.4	3.7	2.5
2009	41	37	22	351	1.3	1.6	(1.1)



C₆H₆ : Benzène C₇H₈ : Toluène C₈H₁₀ : Ortho-xylène

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 2009. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). L'AOT40, qui n'est pas calculé sur les stations urbaines, est exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

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	68	111	92	64	0
Fayolle	37	100	230	139	93	3
valeurs de référence	40-42		200	210	200	

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT 40
Centre-ville	56	120	133	143	14	0	-
Vals-près-le-Puy	55	121	140	151	9	0	11 761
valeurs de référence			120	180	25		6 000-18 000

Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Fayolle	22	73	36	6
valeur de référence	30-40		50	35

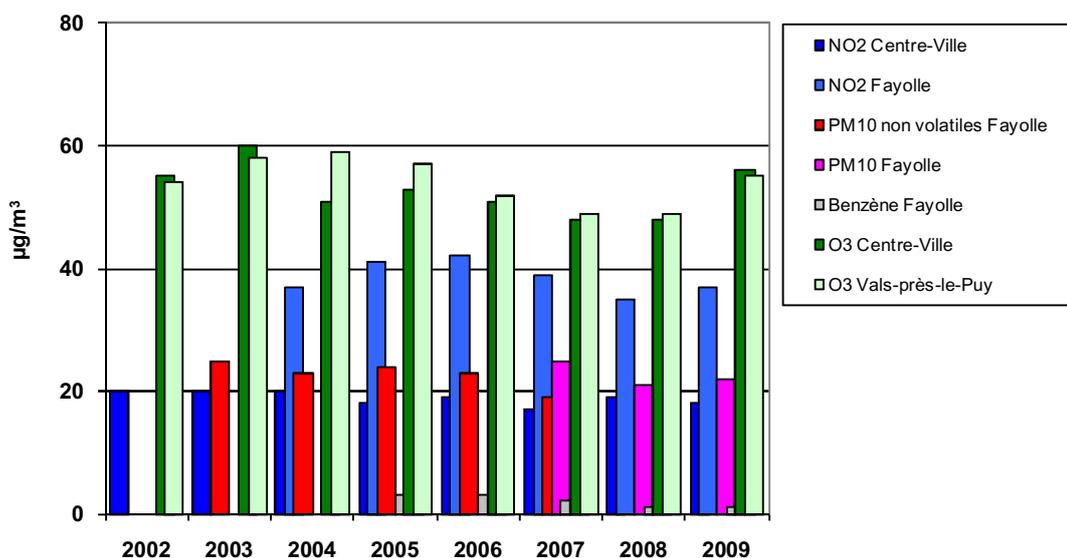
Monoxyde de carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire
Fayolle	351	2 458
valeur de référence		10 000

Benzène

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire
Fayolle	1	5	15
valeurs de référence	2-6		

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération du Puy-en-Velay depuis 2002



Compte-tenu des niveaux réduits de dioxyde de soufre mesurés depuis plusieurs années au Puy-en-Velay, la mesure de ce polluant a été arrêtée en avril 2009. Le monoxyde de carbone présente également des concentrations très faibles, à l'instar du benzène dont la moyenne annuelle demeure inférieure à l'objectif de qualité défini pour ce polluant.

Tandis que la moyenne annuelle en dioxyde d'azote au Centre-ville affiche une certaine stabilité autour de $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ depuis plusieurs années, les niveaux sont deux fois plus importants sur le site de proximité automobile de Fayolle. L'objectif de qualité de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est néanmoins respecté pour la troisième année consécutive. Malgré cela, les concentrations ont dépassé par trois fois le seuil d'information et de recommandation de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur cette station pendant l'hiver.

Les particules PM10 voient leurs teneurs rester très voisines de celles relevées en 2008. La station de Fayolle enregistre 6 moyennes journalières supérieures à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quand la valeur limite réglementaire pour la protection de la santé humaine concède 35 jours de dépassement dans l'année.

Après deux étés peu propices à la formation d'ozone, les concentrations annuelles de ce polluant s'inscrivent en nette hausse en 2009, notamment sur le site du Centre-ville qui n'avait pas enregistré de niveaux aussi importants depuis 2003, sans toutefois atteindre cette année les niveaux record alors observés. Entre 2007 et 2009, au Centre-ville et à Vals-près-le-Puy, le nombre moyen de jours où le maximum journalier de la concentration 8-horaire excède $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est respectivement de 8 et de 7, tandis que la réglementation européenne autorise 25 jours de dépassement en moyenne sur trois ans. Ce critère réglementaire est donc respecté sur les deux sites, grâce au peu d'ensoleillement des deux étés précédents.

A Vals-près-le-Puy, la valeur cible pour la protection de la végétation à l'horizon 2010 (AOT 40 égal à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans) est également respectée. Cependant, l'AOT 40 en 2009 est près de deux fois supérieur au seuil de $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$, correspondant à l'objectif de qualité, ce qui témoigne que l'ozone demeure un polluant préoccupant dans l'agglomération puyévélaine.

Benzo[a]pyrène

Conformément aux obligations européennes, Atmo Auvergne réalise depuis janvier 2008 des mesures de benzo[a]pyrène dans les Zones Administratives de Surveillance auvergnates, et plus particulièrement dans l'agglomération du Puy-en-Velay. Les prélèvements journaliers sont conduits en secteur résidentiel à Aiguilhe. Au cours de la période estivale (avril à septembre), deux à trois jours par mois sont échantillonnés, tandis que huit prélèvements par mois sont réalisés au cours de l'année restante.

Le tableau suivant présente les valeurs de benzo[a]pyrène relevées sur le site d'Aiguilhe durant l'année 2009.

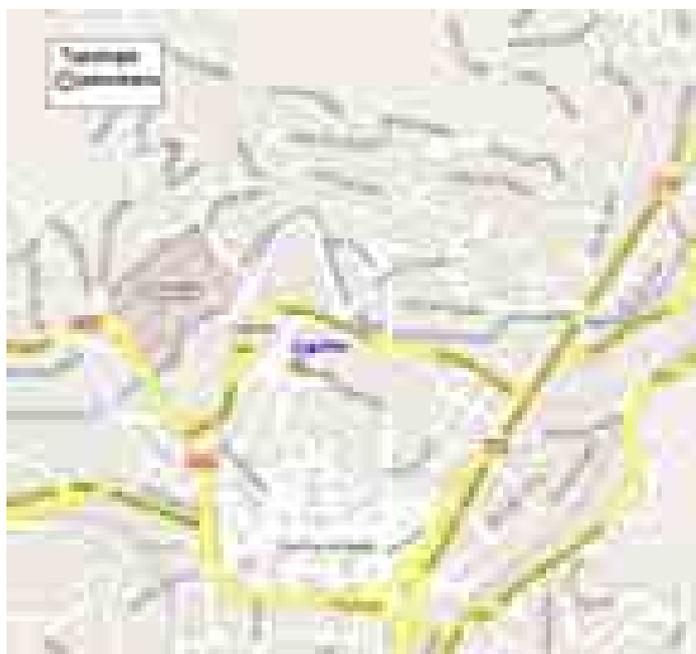
Date	B[a]p ng/m ³
vendredi 9 janvier 2009	5.99
samedi 10 janvier 2009	3.52
dimanche 11 janvier 2009	2.82
lundi 12 janvier 2009	3.38
mardi 13 janvier 2009	3.29
mercredi 14 janvier 2009	2.18
jeudi 15 janvier 2009	1.61
jeudi 19 février 2009	0.55
vendredi 20 février 2009	1.47
samedi 21 février 2009	0.41
dimanche 22 février 2009	1.78
lundi 23 février 2009	0.20
mardi 24 février 2009	1.01
mercredi 25 février 2009	2.15
jeudi 26 février 2009	7.09
lundi 2 mars 2009	1.02
mardi 3 mars 2009	5.35
mercredi 4 mars 2009	5.67
jeudi 5 mars 2009	2.50
vendredi 6 mars 2009	0.10
samedi 7 mars 2009	1.34
dimanche 8 mars 2009	0.51
lundi 9 mars 2009	0.90
lundi 18 mai 2009	0.07
mardi 19 mai 2009	0.18
samedi 13 juin 2009	0.04
dimanche 14 juin 2009	0.04
jeudi 16 juillet 2009	0.04
vendredi 17 juillet 2009	0.04
samedi 18 juillet 2009	0.10

Date	B[a]p ng/m ³
mardi 25 août 2009	0.04
mercredi 26 août 2009	0.04
jeudi 27 août 2009	0.04
samedi 12 septembre 2009	0.04
dimanche 13 septembre 2009	0.04
samedi 24 octobre 2009	1.56
dimanche 25 octobre 2009	1.24
lundi 26 octobre 2009	0.47
mardi 27 octobre 2009	2.06
mercredi 28 octobre 2009	1.51
jeudi 29 octobre 2009	1.11
vendredi 30 octobre 2009	2.12
samedi 31 octobre 2009	1.30
dimanche 1 novembre 2009	1.10
lundi 2 novembre 2009	0.34
mardi 3 novembre 2009	1.42
mercredi 4 novembre 2009	1.44
jeudi 5 novembre 2009	3.43
vendredi 6 novembre 2009	2.62
samedi 7 novembre 2009	2.56
dimanche 8 novembre 2009	1.14
mercredi 9 décembre 2009	2.73
jeudi 10 décembre 2009	0.47
vendredi 11 décembre 2009	0.09
samedi 12 décembre 2009	0.16
dimanche 13 décembre 2009	0.31
lundi 14 décembre 2009	0.46
mardi 15 décembre 2009	0.58
mercredi 16 décembre 2009	0.60

Moyenne estimée en 2009*	1
Valeur de référence	1

*La moyenne annuelle est estimée à partir du calcul des moyennes mensuelles.

Les niveaux de benzo[a]pyrène dans l'atmosphère sont fortement dépendants des activités de combustion, notamment du chauffage domestique au bois, ce qui explique que les niveaux en période hivernale puissent être plus de 100 fois plus élevés qu'en été. La moyenne annuelle de benzo[a]pyrène estimée en 2009 est égale à la valeur cible fixée à 1 ng/m³. Ces niveaux nécessitent la poursuite des mesures sur le site d'Aiguilhe en 2010.

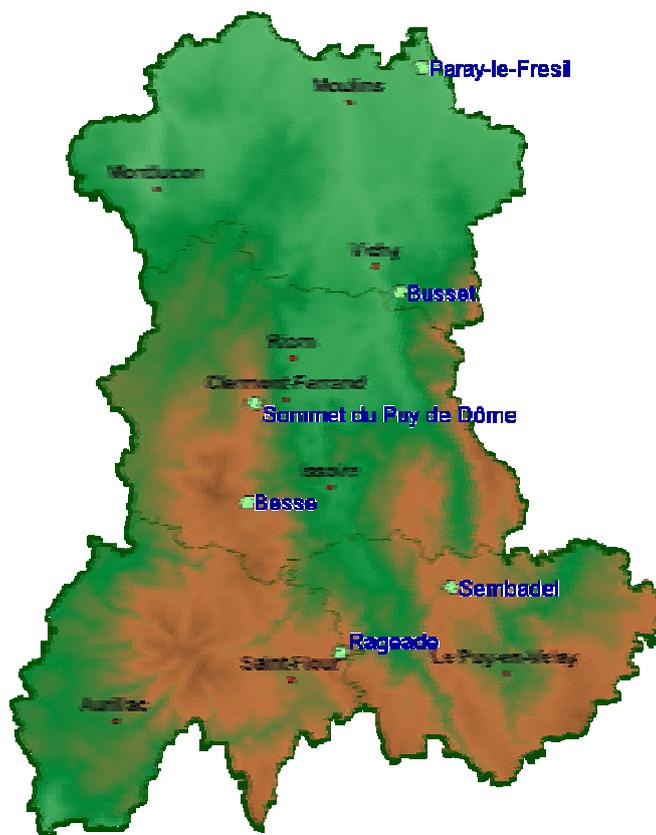


Implantation de la station de mesure du benzo[a]pyrène à Aiguilhe en 2009



Site de mesure du Benzo[a]pyrène à Aiguilhe en 2009

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 microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs ruraux durant l'année 2009. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons non représentatifs, la mention "nd" correspond aux valeurs non disponibles.

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

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	1	2	83
Février	1	3	78
Mars	0	2	92
Avril	1	4	102
Mai	(0)	1	92
Juin	1	2	94
Juillet	2	2	81
Août	1	2	91
Septembre	1	3	88
Octobre	1	1	75
Novembre	0	0	73
Décembre	0	1	71
2009	1	2	85



Station Besse (Rurale - Puy-de-Dôme)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	72
Février	70
Mars	86
Avril	95
Mai	83
Juin	83
Juillet	72
Août	80
Septembre	75
Octobre	64
Novembre	69
Décembre	62
2009	76



Station Busset (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	46
Février	53
Mars	69
Avril	77
Mai	69
Juin	71
Juillet	60
Août	66
Septembre	59
Octobre	53
Novembre	58
Décembre	51
2009	61



Station Paray-le-Frésil (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	35
Février	46
Mars	66
Avril	71
Mai	58
Juin	62
Juillet	56
Août	59
Septembre	51
Octobre	41
Novembre	50
Décembre	46
2009	53



Station Rageade (Rurale - Cantal)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	69
Février	69
Mars	83
Avril	92
Mai	85
Juin	84
Juillet	83
Août	91
Septembre	83
Octobre	70
Novembre	64
Décembre	59
2009	77



Station Sembadel (Rurale - Haute-Loire)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃	NO	NO ₂
Janvier	64	(0)	(8)
Février	67	0	7
Mars	80	0	5
Avril	87	0	3
Mai	87	0	1
Juin	82	(0)	(1)
Juillet	77	0	0
Août	86	0	1
Septembre	76	0	2
Octobre	64	0	2
Novembre	60	0	1
Décembre	55	0	3
2009	74	0	3



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 2009. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). L'AOT40 est exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

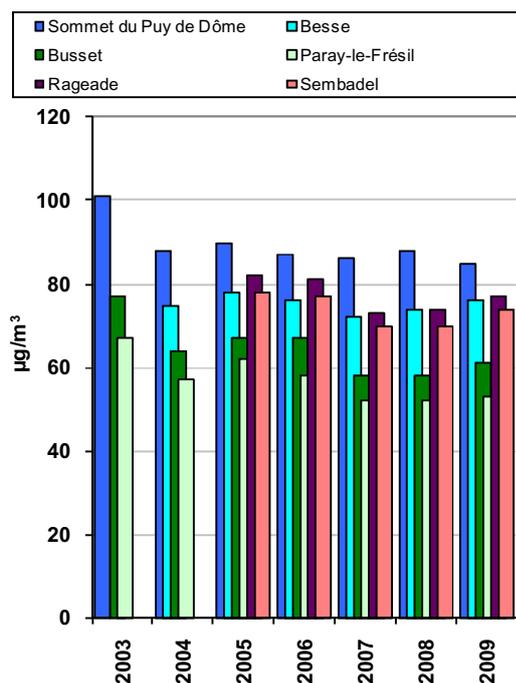
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40
Sommet du Puy de Dôme (63)	85	132	141	158	24	0	13 004
Besse (63)	76	123	141	148	16	0	12 204
Busset (03)	61	107	135	144	8	0	7 625
Paray-le-Frésil (03)	53	100	144	153	7	0	7 015
Rageade (15)	77	128	147	156	17	0	13 606
Sembadel (43)	74	125	144	155	16	0	12 507
valeurs de référence			120	180	25		6 000-18 000

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.

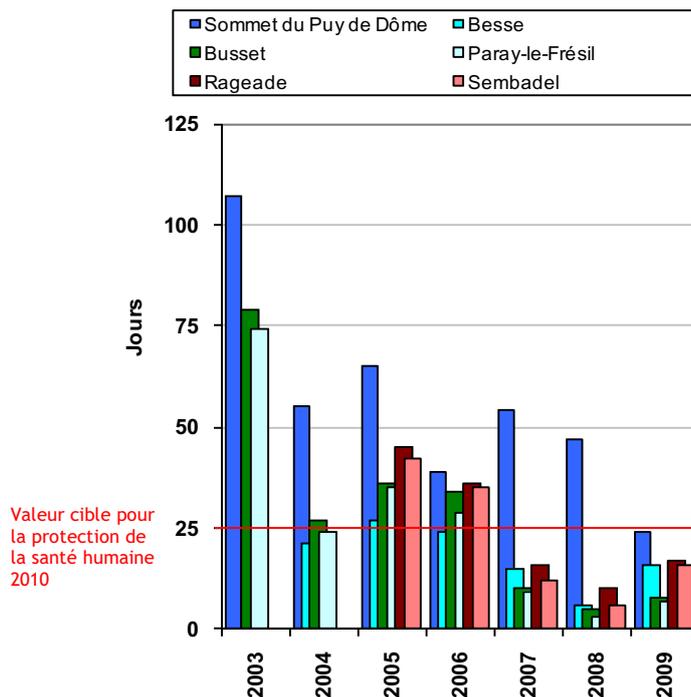
Les différents paramètres statistiques présentés font clairement apparaître, comme chaque année, une exposition à l’ozone particulièrement soutenue au sommet du Puy de Dôme. La localisation de ce site conjugue en effet un caractère rural avec une altitude maximale, autre caractéristique pénalisante du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

La valeur cible pour la protection de la santé humaine (25 jours par an, en moyenne sur 3 ans, durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à 120 µg/m³) est respectée sur l’ensemble des sites, excepté au sommet du Puy de Dôme. En effet, 42 dépassements y sont enregistrés en moyenne entre 2007 et 2009, contre 6 à 14 jours sur les autres points. Concernant l’impact sur les écosystèmes, la valeur cible pour la protection de la végétation à l’horizon 2010 (AOT 40 égal à 18 000 µg/m³ . h en moyenne sur 5 ans) n’est dépassée qu’au sommet du Puy de Dôme. L’objectif de qualité (AOT 40 fixé à 6 000 µg/m³ . h) est en revanche excédé sur la totalité des stations rurales en 2009.

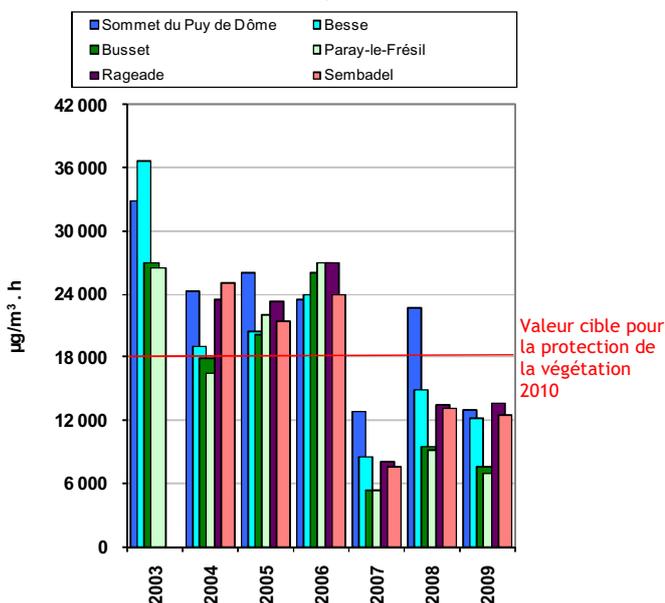
Evolution de la moyenne annuelle en ozone sur les sites ruraux depuis 2003



Evolution du nombre de dépassements de la valeur cible pour la protection de la santé humaine en ozone sur les sites ruraux depuis 2003



Evolution du nombre de dépassements de l’AOT40 sur les sites ruraux depuis 2003



Du fait d'une météorologie médiocre, les étés 2007 et 2008 n'avaient pas été particulièrement propices à la pollution photochimique. Le graphique d'évolution de la moyenne annuelle en ozone montre que les teneurs sont donc orientées à une légère hausse cette année sur la quasi-totalité des sites. Depuis 2007, seul le sommet du Puy de Dôme connaît une valeur supérieure à 80 µg/m³. Les stations bourbonnaises affichent comme à l'accoutumée les niveaux les plus faibles. Le nombre de jours durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à 120 µg/m³ est en augmentation par rapport aux années précédentes, excepté au sommet du Puy de Dôme, où la valeur cible pour la protection de la santé humaine (25 jours par an, en moyenne sur 3 ans, durant lesquels ce maximum est supérieur à 120 µg/m³) n'est cependant pas respectée.

Après Besse, Paray-le-Frésil et Busset les années précédentes, le site de Sembadel a été équipé en 2009 d'un analyseur d'oxydes d'azote. Avec des teneurs en oxydes d'azote de quelques unités, la valeur limite pour la protection de la végétation (30 µg/m³ en moyenne annuelle) est très largement respectée sur ce site représentatif de l'ensemble de l'espace rural régional, comme elle l'est chaque année au sommet du Puy de Dôme où ces mesures ont pris place dès 1994.

Station Verneuil - Cher (Rurale nationale)

Atmo Auvergne cogère avec Lig'Air (association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air en région Centre) une station rurale de mesure à Verneuil dans le Cher.

µg/m ³	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
Janvier	42	nd	nd
Février	37	nd	nd
Mars	nd	25	21
Avril	73	nd	21
Mai	59	nd	11
Juin	63	nd	11
Juillet	57	15	10
Août	60	17	12
Septembre	45	19	15
Octobre	29	15	12
Novembre	43	15	11
Décembre	34	12	11
2009	50	nd	nd



Cette station a été implantée dans le cadre de la IV^{ème} directive fille (2004/107/CE) du 15/12/2004 déclinant la directive européenne de 1996.

Cette IV^{ème} directive concerne les métaux lourds et les HAP et prévoit d'effectuer des mesures en milieu rural (six pour la France : ouest, nord-est, est, sud-est, sud-ouest et centre) dans chaque état membre.

Ce site est équipé d'analyseurs automatiques d'ozone, de particules PM10 et PM2,5 ainsi que de préleveurs de métaux lourds et HAP.

Les investissements ont été financés par Lig'Air, le fonctionnement récurrent de cette station étant assuré en commun par les deux Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air, le site étant à mi-chemin des deux postes centraux. Il s'agit là d'une application pratique de la convention de coopération signée entre les deux structures.

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 des poussières.

Le laboratoire mobile



Cette remorque routière est équipée d'analyseurs permettant la mesure simultanée du SO₂, des NO_x, de l'O₃, 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.

Les cabines de prélèvements

Ces moyens mobiles doivent principalement permettre de réaliser un suivi sur le moyen terme des particules en suspension ainsi que des prélèvements particuliers (métaux lourds, HAP...).



Calendrier 2009 des campagnes avec les moyens mobiles

Emplacements	Dates	Cadre	Buts
Rue Lafayette Riom	21/01 - 02/03	Missions générales Atmo Auvergne	Comparaison des niveaux de particules avec ceux relevés sur Clermont-Ferrand
Rue Jalabeau Les Martres-de-Veyre	12/03 - 19/02/10	Campagne nationale Particul'Air	Etude des particules en zone rurale, impact de l'utilisation de la biomasse
Place de la République Issoire	02/04 - 14/05	Missions générales Atmo Auvergne	Comparaison des niveaux de particules avec ceux relevés sur Clermont-Ferrand
Garderie « Les Bout's Chous » Saint-Eloy-les-Mines	15/05 - 25/06	Demande de l'industriel	Mesure des retombées industrielles autour d'une usine fabriquant de la laine de roche
Col de Ceysat / Verneugheol / Cisternes-la-Forêt / Magnat l'Etrange	05/06 - 14/10	PSQA	Evaluation des niveaux d'ozone estivaux
Autoroute A71 Sens Paris/Clermont Barrière de péage de Gerzat	30/06 - 01/09	PSQA + demande d'APRR	Estimation des niveaux de pollution à proximité d'axes routiers importants
Chemin de la Grassette Lempdes	16/09 - 14/10	Demande de la commune dans le cadre du Plan de Protection de l'Atmosphère	Estimation des niveaux de pollution sur la commune
Avenue de l'Europe Lempdes	14/10 - 05/01/10		

Moyens mobiles utilisés :

- laboratoire mobile
- cabine mobile
- cabine de prélèvements
- locaux communaux

Les cabines de prélèvements sont également régulièrement utilisées dans le cadre de la surveillance réglementaire des HAP et des métaux lourds.

Etudes réalisées en Auvergne

Campagne de mesure le long de la ligne de tramway - Clermont-Ferrand



Carte de l'évolution relative du dioxyde d'azote entre 2003 et 2008

Dans le cadre du suivi de la qualité de l'air le long de la ligne A du tramway de l'agglomération clermontoise, Atmo Auvergne, à la demande du SMTC, a réalisé une campagne de mesure de dioxyde d'azote et de benzène du 16 octobre au 27 novembre 2008 qui fait suite à une campagne similaire menée en mars et avril 2003 avant la mise en service de ce transport en commun en site propre. Une évaluation similaire, tenant lieu de point zéro, a également été menée sur le secteur nord de l'agglomération concerné par le projet d'extension de la ligne actuelle de tramway.

Les mesures de concentrations hebdomadaires, obtenues au moyen d'échantillonneurs passifs, ont permis de caractériser la pollution atmosphérique liée au transport routier le long du tracé de la ligne A et sur les principaux axes de circulation dont le trafic a pu être impacté par la mise en service de cette ligne.

Cette étude a montré que, globalement, les quartiers traversés par la ligne de tramway, particulièrement de Montferrand jusqu'à la place Henri Dunant, connaissent une évolution favorable de la qualité de l'air. Cette évolution est très probablement due aux moindres flux de circulation sur cette partie de la ligne. Un impact plus négatif est enregistré sur certaines entrées de la ville ainsi qu'en tête de ligne avec comme explication possible, notamment à La Pardieu, l'utilisation importante du parking-relais.

Toutefois ces évolutions n'empêchent pas des dépassements des différents critères réglementaires de la qualité de l'air, pour le dioxyde d'azote particulièrement, comme cela a été le cas en début d'année 2009. La circulation automobile demeure, dans l'agglomération clermontoise la principale contributrice de ces pollutions.

Riom



Depuis le début de l'année 2008, l'indice Atmo calculé sur l'agglomération clermontoise est publié quotidiennement par le journal La Montagne. L'édition riomoise de ce quotidien communique également un indice de la qualité de l'air. La ville de Riom, située à une dizaine de kilomètres au nord de Clermont-Ferrand avec une topographie différente, possède un site de mesure urbain relevant uniquement les oxydes d'azote et l'ozone. Le calcul d'un indice nécessite l'évaluation du dioxyde de soufre et des particules. Le dioxyde de soufre ne pose pas de problème à Riom et peut donc être négligé comme l'ont montré des études antérieures. Ce n'est pas le cas des particules et, par conséquent, dans ce contexte et au vu de mesures précédemment enregistrées, une campagne a été mise en place du 22 janvier au 1^{er} mars 2009 sur le parking de la Poste en centre-ville urbanisé à l'aide du camion laboratoire afin de confirmer le bien-fondé du calcul de l'indice riomois issu d'une mesure virtuelle de particules calculée à partir des valeurs recueillies sur les sites urbains de Clermont-Ferrand.

L'un des intérêts de cette campagne est d'avoir relevé des niveaux plus élevés qu'en 2008. La corrélation reste bonne entre les résultats enregistrés sur Riom, sur le site choisi comme représentatif, et la moyenne des valeurs des sites urbains clermontois.

Cependant des effets de seuils, surtout dans les basses valeurs d'indices (classes 1 et 2 principalement) entraînent un pourcentage d'erreur un peu plus important sur la campagne 2009.

Afin de confirmer le bien-fondé de la démarche d'utilisation des mesures de PM10 réalisées sur l'agglomération clermontoise pour déterminer l'indice particules à Riom, des campagnes régulières d'évaluation des poussières auront lieu dans les années à venir.

Les Martres-de-Veyre (étude PARTICUL'AIR)

Atmo Auvergne a participé à l'étude Particul'Air qui porte sur la caractérisation de la pollution en particules en zone rurale, afin d'améliorer leur connaissance et leur surveillance. Au total, 9 sites en France sont étudiés : Sarzeau dans le Morbihan, Guipry en Ille-et-Vilaine, La Coulonche dans l'Orne, Nanteuil-en-Vallée en Charente, Eymoutiers en Haute-Vienne, Verneuil dans le Cher, Les Martres-de-Veyre dans le Puy-de-Dôme, Lescheraines en Savoie, Maiche dans le Doubs.

L'exploitation des résultats doit porter une attention particulière à la problématique de la combustion de biomasse et du bois en particulier. C'est pourquoi les pratiques locales de chauffage au bois ont été identifiées pour chaque site de mesure, afin de déterminer dans un second temps les émissions communales de particules dues à la combustion du bois. Dans ce cadre, une enquête d'IPSOS a été réalisée en 2009. Outre les prélèvements sur site qui se sont déroulés entre le 12/03/09 et le 19/02/10, actuellement en cours de dépouillements et d'analyses, Atmo Auvergne fut chargée de travailler sur cette enquête.

L'ensemble des résultats et conclusions de la totalité de l'étude seront connus à la fin de l'année 2010.



Issoire

Depuis le début de l'année 2008, l'indice Atmo calculé sur l'agglomération clermontoise est publié quotidiennement par le journal La Montagne. L'édition riomoise de ce quotidien communique également un indice de la qualité de l'air. Pour cette ville, l'indice particulaire est considéré, à la suite de plusieurs campagnes de relevés, comme équivalent à celui de l'agglomération clermontoise, la mesure en continu de ce polluant n'étant pas effectuée sur Riom.

L'édition issoirienne de La Montagne désire également pouvoir publier un indice de la qualité de l'air. La ville d'Issoire, située à une trentaine de kilomètres au sud de Clermont-Ferrand avec une topographie bien différente, possède un site de mesure urbain relevant uniquement les oxydes d'azote et l'ozone, à l'instar de ce qui est mis en place à Riom. Le calcul d'un indice nécessite l'évaluation du dioxyde de soufre et des particules. Le dioxyde de soufre ne pose pas de problème à Issoire et peut donc être négligé comme l'ont montré des études antérieures. Ce n'est pas le cas des particules. Par conséquent, dans ce contexte et au vu de mesures précédemment enregistrées, deux campagnes ont été organisées sur la place de la République, en centre-ville urbanisé, à l'aide du camion laboratoire afin de savoir si la méthode appliquée à la ville de Riom est reproductible sur celle d'Issoire.

Les enregistrements ont été effectués du 3 avril au 13 mai 2009 puis du 15 janvier au 28 février 2010. Ces deux périodes sont métrologiquement difficilement comparables puisqu'un changement technique important a été réalisé. Ainsi, lors de la campagne 2009, les particules étaient mesurées sans correction automatique puis corrigées à l'aide du coefficient délivré par le site de référence régional installé à Clermont-Ferrand. Par contre, au cours de la campagne 2010, les relevés étaient effectués selon les dernières techniques disponibles, c'est-à-dire en direct avec du matériel de correction (FDMS) installé sur place.

Si, sur la première période, près de 90 % des moyennes journalières, servant au calcul de l'indice de la qualité de l'air, relevées à Issoire permettaient de calculer un indice comparable à celui évalué sur l'agglomération clermontoise à partir des stations urbaines, il n'en fut pas de même lors de la seconde période. Des différences importantes, particulièrement lors d'épisodes d'empoussièrement marqués, sont apparues pouvant aboutir à une erreur sur l'indice allant jusqu'à 3 points. Ainsi, le taux d'indices particuliers similaires entre Clermont-Ferrand et Issoire a chuté à moins de 45 % des cas.

Les niveaux de particules à Issoire sont généralement, mais pas systématiquement, moindres que dans l'agglomération clermontoise. Cependant des campagnes complémentaires sont nécessaires afin de mieux quantifier cette problématique. Les différences sont accentuées lors d'épisodes d'élévations des valeurs sur Clermont-Ferrand, ceci étant principalement dû à la taille de l'agglomération et au contexte topographique en demi-cuvette que l'on ne retrouve pas sur Issoire.



Le taux de corrélation calculé à partir des mesures de 2010 est assez faible. Il n'est pas envisageable de produire un indice de la qualité de l'air intégrant les particules à partir des relevés de l'agglomération clermontoise. La marge d'erreur est trop importante.

De nouvelles campagnes d'évaluation des poussières à Issoire vont être nécessaires dans les années à venir, la mise en place d'un analyseur de particules en continu n'étant pas immédiatement envisageable.

Campagne de mesure des pesticides dans la Haute-Loire

Pour la cinquième année consécutive, Atmo Auvergne a conduit une campagne de mesure de pesticides dans l'air. En 2009, les prélèvements se sont déroulés entre la mi-avril et fin juillet, sur le département de la Haute-Loire.

La commune de Cohade, en milieu céréalier, ainsi que le cœur de l'agglomération du Puy-en-Velay ont été choisis comme lieux de prélèvement. Cette étude dans le seul département de la région où les produits phytosanitaires dans l'atmosphère n'avaient pas encore été évalués par Atmo Auvergne, a permis de montrer à nouveau la signature des pratiques agricoles sur les pesticides présents.

Dix-huit molécules différentes ont été détectées, dont huit sont communes aux deux sites. A Cohade, les herbicides représentent la majorité des composés présents tandis que la proportion entre herbicides, insecticides et fongicides est homogène au Puy-en-Velay.

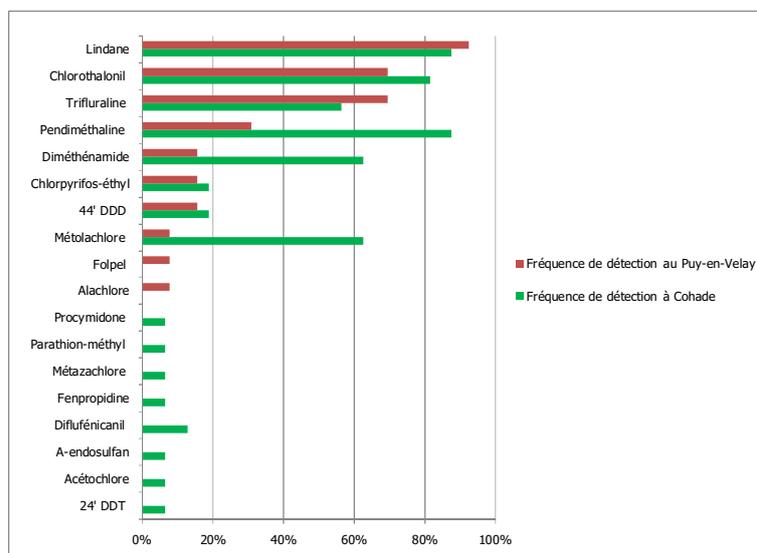
Concernant les niveaux totaux, le milieu rural est plus chargé en pesticides. Le cumul de concentration moyen est de 6.4 ng/m³ à Cohade, contre 2.3 ng/m³ au Puy-en-Velay. Les teneurs moyennes sont 1.7 fois plus élevées à Cohade qu'en milieu urbain, et seul le lindane affiche des niveaux moyens plus importants au Puy-en-Velay, du fait probable du passage de cette molécule dans l'air à partir du bois d'œuvre traité, dans un habitat plus dense qu'en milieu rural.



Le Puy-en-Velay



Cohade



Comme sur les autres départements investigués préalablement, la présence d'un niveau de fond de cet insecticide interdit depuis plus de 10 ans est en effet constatée. Avec une fréquence de détection voisine de 90 % sur les deux sites, ce composé affiche des concentrations moyennes relativement constantes, inférieures à 0.5 ng/m³. Le chlorothalonil, fongicide utilisé notamment sur les céréales, présente cette année encore les concentrations maximales les plus élevées et constitue presque les deux tiers de la masse des pesticides mesurés au Puy-en-Velay. La trifluraline était largement utilisée en grandes cultures avant son interdiction en décembre 2008. Elle se retrouve toujours dans l'air en 2009, dans environ 60 % des prélèvements sur les deux sites, à des concentrations nettement plus faibles qu'avant son retrait du marché. Outre cet herbicide, six autres substances interdites depuis plusieurs années sont relevées : le procymidone, le parathion-méthyl et l'alpha-endosulfan, la diméthénamide et l'alachlore, ainsi que le 2,4' DDT, insecticide interdit depuis 1972. Contrairement aux autres sites urbains échantillonnés les années précédentes, aucun pesticide d'usage non agricole n'a été relevé au Puy-en-Velay, ville faisant partie du réseau des communes de référence du groupe Phyt'eauvergne et s'étant engagée à réduire l'usage de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces communaux.

Il sera intéressant à l'avenir de caractériser et de quantifier à nouveau les pesticides atmosphériques, dans un contexte de forte évolution de la réglementation. En effet, le plan Ecophyto 2018, mis en place par le Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche à la suite du Grenelle de l'environnement, vise entre autres à réduire de 50 % l'usage des produits phytosanitaires en agriculture à l'horizon 2018, et à retirer du marché des produits contenant des substances préoccupantes.

Saint-Eloy-les-Mines

Atmo Auvergne a réalisé une campagne de mesure de la qualité de l'air à Saint-Éloy-les-Mines afin d'appréhender les retombées atmosphériques de l'usine Rockwool, fabricant de laine de roche. Celle-ci était double. D'une part, la mise en place d'un moyen mobile lourd à proximité de la halte garderie « les Bout'Chous » sur le carreau Saint Joseph entre le 18 mai et le 24 juin 2009, d'autre part, l'étude de la répartition spatiale des retombées de phénol et de formaldéhyde à l'aide de tubes à diffusion en 8 points de la commune et en 2 périodes, du 25 mai au 8 juin puis du 8 au 22 juin 2009.

Cette étude s'est intéressée en priorité aux dioxyde de soufre, phénol et formaldéhyde même si plusieurs autres polluants classiquement mesurés par l'association ont également été relevés.



Elle a fait suite aux séries de mesure réalisées du 9 janvier au 20 février 2002, du 4 février au 22 mai 2003, du 30 décembre 2004 au 20 avril 2005, du 29 janvier au 30 avril 2007 et du 7 juillet au 5 août 2008.

Les résultats des relevés en continu montrent un impact très faible du dioxyde de soufre, encore inférieur à celui constaté lors des précédentes mesures depuis 2002.

Les niveaux de phénol et de formaldéhyde sont, quant à eux, très homogènes. Si les résultats en phénol sont orientés à la baisse, ceux en formaldéhyde sont en hausse. Cependant, l'ensemble des mesures ne révèlent aucun impact réellement quantifiable en provenance de l'usine à l'image des conclusions rendues en 2005 et 2007.

Les niveaux de dioxyde d'azote et de benzène, polluants essentiellement liés à la circulation automobile, peuvent être considérés comme négligeables.

Quant aux relevés de particules, ils sont conformes à ceux habituellement enregistrés dans la région, d'une assez grande homogénéité spatiale, mis à part à proximité immédiate de sources.

Evaluation du Plan Régional pour la Qualité de l'Air en Auvergne

La Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, désormais intégrée au Code de l'environnement, impose l'élaboration et la mise en place d'un Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) ainsi que son évaluation quinquennale.

En Auvergne, le PRQA, alors de la responsabilité de l'état, a été approuvé par le Préfet de Région le 7 septembre 2000. En 2002, la Loi n°2002-276 a transféré la compétence d'élaboration du PRQA au Président du Conseil Régional.

Dans ce cadre, le Conseil Régional d'Auvergne a confié à Atmo Auvergne l'évaluation du PRQA.



Cette évaluation s'est déroulée en trois phases :

- la première a permis la mise à jour des connaissances générales, de la réglementation et des résultats de la qualité de l'air dans la région.
- la seconde a constitué le cœur de l'évaluation en considérant chaque proposition des quatre thèmes dégagés par le PRQA, surveiller-connaître, agir sur les émissions de polluants, aménager-planifier et sensibiliser-informer-éduquer et en recherchant si les actions envisagées en 2000 ont été menées à bien ou non.
- la troisième a amené des conclusions et préconisations pour le futur du PRQA en cohérence avec les Lois issues notamment du Grenelle 2, en particulier avec le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie.

L'absence de définition d'indicateurs lors de l'élaboration de ce plan a rendu son évaluation délicate.

Cependant, il ressort des différentes contributions que la plupart des orientations et actions préconisées ont été menées à bien en totalité ou partiellement.

Lors des consultations de nouvelles pistes ont d'ores et déjà été évoquées par les interlocuteurs audités, pistes qui pourront être intégrées au futur Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie.

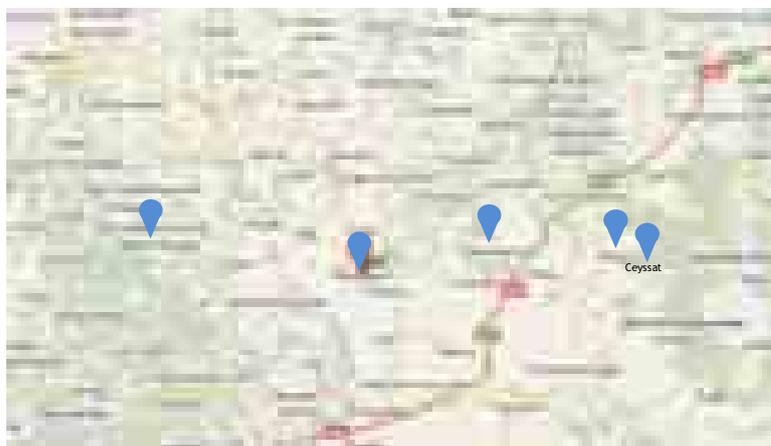
Ozone estival



Verneugheol



Magnat-l'Etrange (23)



Conformément aux orientations du PSQA, une étude de l'ozone sur l'ouest du département du Puy-de-Dôme a été réalisée au cours de l'été 2009, en collaboration avec LIMAIR. Il s'agissait d'évaluer l'évolution des niveaux de ce polluant d'est en ouest notamment en fonction du relief.

En s'appuyant sur les sites fixes existants, sommet du Puy de Dôme (1460 m) à l'est et La Nouaille (600 m) à l'ouest dans le département de la Creuse en Limousin, cinq stations temporaires ont été déployées à différentes altitudes : Ceyssat (800 m), Mazaye (750 m), Cisternes-la-Forêt (820 m), Verneugheol (710 m) et Magnat-l'Etrange (680 m - Creuse).

Si les premiers constats montrent bien des niveaux moyens d'ozone plus faible à l'ouest de la zone d'étude, les micro-implantations doivent être mieux évaluées car certains sites, comme Mazaye, fournissent des résultats singuliers. Une exploitation poussée des données est nécessaire et est en cours.

Dans le même temps, les informations issues de l'ensemble de ces stations temporaires ont été utilisées pour la réalisation des cartes d'ozone estivales mises en ligne de juin à septembre 2009.

Autoroute

Une campagne de mesure des principaux polluants atmosphériques réglementés a été mise en œuvre pour caractériser la qualité de l'air en bordure de l'autoroute A71 (Bourges/Clermont-Ferrand) à la traversée de l'agglomération clermontoise, sur les communes de Gerzat et Clermont-Ferrand. Réalisée en concertation avec la société des Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (APRR), concessionnaire en charge de l'exploitation de l'autoroute A71, cette évaluation s'inscrit dans le cadre des orientations proposées dans le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air en Auvergne.

Elle fait suite à trois précédentes campagnes de mesure, chacune d'une durée de 8 semaines, réalisées au printemps puis au dernier trimestre de l'année 2008 (rapport d'étude Atmo Auvergne LR/2009.05/01). A la lumière des résultats obtenus, compte-tenu notamment de l'observation de niveaux élevés de dioxyde d'azote, il a été jugé opportun de programmer une campagne de mesure complémentaire en juillet-août 2009, avec pour objectifs :

- de mesurer l'impact des pics de trafic qui surviennent lors des départs en vacances,
- de caractériser un quatrième emplacement en bordure d'autoroute, susceptible d'accueillir à terme une station pérenne de surveillance de la qualité l'air, dont la mise en place s'inscrirait dans le cadre de l'évolution du réseau de stations fixes de l'agglomération clermontoise,
- de compléter l'évaluation des niveaux d'ozone et du risque de dépassement des seuils réglementaires définis pour ce polluant, dont les teneurs sont plus élevées en période estivale.

Le laboratoire mobile d'Atmo Auvergne, équipé d'analyseurs automatiques d'oxydes d'azote, de dioxyde de soufre, de benzène, de monoxyde de carbone, d'ozone et de particules en suspension, a ainsi été positionné à proximité du péage de Gerzat du 28 juin au 12 septembre 2009.



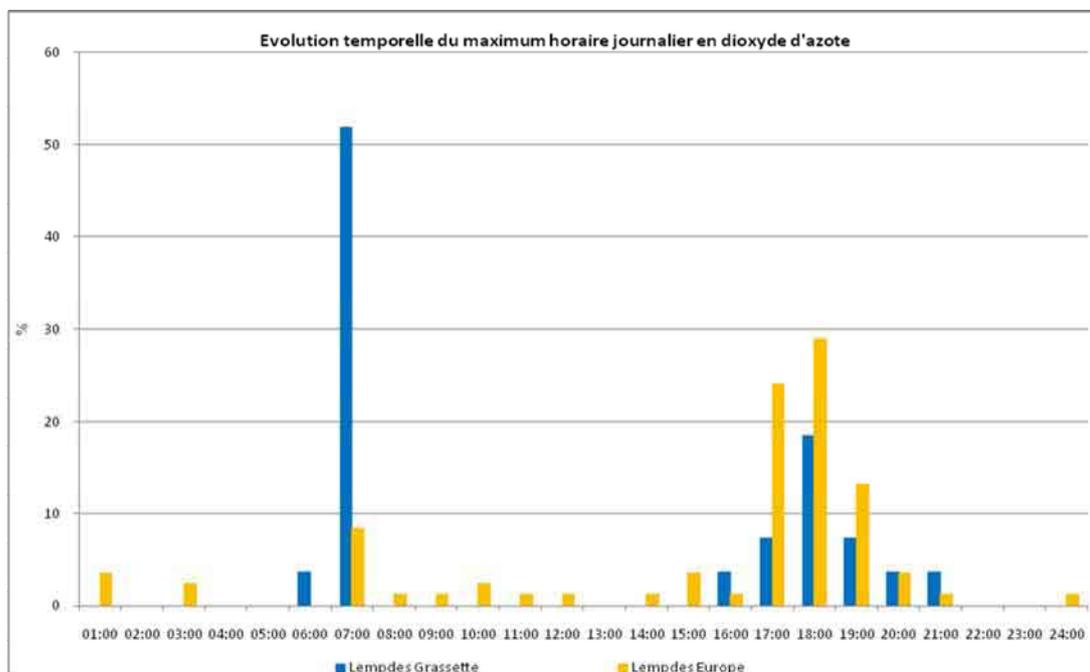
Cette campagne de mesure confirme les résultats obtenus sur les trois précédents sites d'implantation du camion laboratoire :

- L'environnement proche des voies de circulation est soumis à une forte exposition à la pollution azotée, directement liée aux émissions des véhicules sur l'autoroute, qui entraîne un risque élevé de dépassement des critères réglementaires définis pour le dioxyde d'azote ;
- Les niveaux de pollution particulaire en bordure d'autoroute sont légèrement supérieurs à ceux observés dans l'agglomération clermontoise et peuvent conduire au dépassement de certains seuils réglementaires lors d'épisodes de pollution ;
- Les concentrations mesurées en dioxyde de soufre, monoxyde de carbone et benzène sont faibles à très faibles et laissent présager du large respect des différents seuils réglementaires définis pour ces polluants ;
- Les niveaux d'ozone en bordure d'autoroute sont inférieurs à ceux relevés sur les stations du réseau pérenne de l'agglomération clermontoise. Si quelques dépassements annuels de l'objectif de qualité ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le maximum journalier de la moyenne sur huit heures) restent probables, les critères réglementaires de niveau supérieur sont très certainement respectés.

Lempdes

A la demande de la mairie de Lempdes, une campagne de mesure de la qualité de l'air a été menée du 16 septembre 2009 au 5 janvier 2010 à l'aide du laboratoire mobile d'Atmo Auvergne. Celui-ci a été installé rue de la Grassette pendant 4 semaines puis avenue de l'Europe pour le reste de la période. Ces relevés viennent en complément de ceux effectués précédemment en 2001 et 2003. L'ensemble de ces mesures permet ainsi d'évaluer la qualité de l'air sur cette zone.

Les valeurs enregistrées pour l'ensemble des polluants sont inférieures aux normes en vigueur.



Avenue de l'Europe



Chemin des Grassettes

Les hausses de concentration en oxydes d'azote constatées sur certains créneaux horaires les jours ouvrés de la semaine permettent de relever l'impact de la circulation automobile sur l'axe routier A711 au moment des trajets domicile - travail et autour de la zone commerciale aux heures d'ouverture.

Les teneurs journalières en poussières sont comparables aux valeurs mesurées sur les sites clermontois, ce qui traduit une homogénéité de ce polluant sur des zones étendues avec des niveaux de fond importants. Ce site se comporte comme une station périurbaine.

Concernant l'ozone les résultats obtenus sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés sur l'agglomération clermontoise.

D'une manière générale ces deux sites ont des résultats comparables aux sites urbains de l'agglomération clermontoise avec, cependant, un impact relevable de la circulation locale.

Communication

Divers moyens de communication existent au sein de l'association : bulletin trimestriel, site Internet, bornes Atmo, communiqués de presse, plaquettes, panneaux d'exposition, ces derniers étant disponibles en braille.

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.



En particulier, le 14 juin 2009 avait lieu sur la commune de Lempdes, le 1^{er} rallye pédestre dont le thème principal était l'environnement. Tout au long du parcours, ouvert à toute la famille, des animations étaient offertes sur différents thèmes comme les déchets, l'eau ou l'air. Cette manifestation fut organisée par Lempdes Association Vie Environnement et la ville de Lempdes. Atmo Auvergne a exposé ses panneaux afin d'informer les participants sur la qualité de l'air et sur les activités de l'association.



L'indice Atmo est diffusé quotidiennement dans le journal La Montagne.

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

Plus de 70 000 connexions ont eu lieu en 2009.

Après une première rénovation réalisée en 2003, la mise en ligne d'une version anglaise en 2005, le site a fait l'objet en 2009 d'une refonte complète avec, entre autre, l'ajout des données relatives à la surveillance des HAP et des métaux lourds dans la rubrique « Mesures en différé » et l'intégration de l'indice de la ville de Riom sur la page d'accueil.

Lors de la période estivale, Atmo Auvergne met en ligne chaque jour sur son site Internet plusieurs cartes donnant différentes informations sur les niveaux d'ozone en Auvergne.

Trois types de cartes sont mis à la disposition du public :

- cartes de vigilance,
- cartes d'observation sous un nouveau format, fournissant les maxima horaires relevés sur la région Auvergne,
- cartes de prévision indiquant les niveaux prévus pour les jours à venir.

Ce dispositif est opérationnel de la mi-juin jusqu'à la mi-septembre, correspondant à la période à risque pour les dépassements de niveaux réglementaires en ozone.



Plusieurs articles de presse sont parus en 2009 dans les journaux locaux.



Collaborations et implication nationale

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 du Brézet.
- 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 et le dioxyde d'azote.
- Atmo Auvergne participe au comité d'animation et de coordination de la Fédération des Recherches en Environnement habilitée par le Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, composé de scientifiques et de représentants d'entreprises et de services œuvrant dans le domaine de l'environnement.
- BIOSENS, laboratoire spécialisé issu de 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 (Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air, Modélisation, Particules, Pesticides, Air Intérieur, Plan Régional de Santé et Environnement, Comptabilité analytique, Présidence de la Commission Paritaire nationale de la Fédération Atmo France...).

Atmo Auvergne était présente à l'Assemblée Générale de la Fédération ATMO France qui s'est déroulée à Paris les 2 et 3 juin 2009 et a organisé l'Assemblée Générale d'automne qui s'est déroulée à Châtel-Guyon les 22 et 23 octobre 2009.

Cette assemblée générale s'est bien déroulée avec la participation d'un peu plus de 50 personnes représentant la quasi-totalité des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air de France et d'Outre Mer. Plusieurs partenaires nationaux et locaux, dont les membres du conseil d'administration qui avaient été conviés à la matinée ouverte aux partenaires, ont participé aux débats. Cette réunion a été l'occasion d'initier un rapprochement entre Atmo France et le réseau Flame (Fédération des Agences Locales de Maîtrise de l'Energie). L'assemblée générale s'est achevée par la visite des pistes Michelin que la Manufacture avait exceptionnellement ouvertes aux experts de la qualité de l'air.



Deux ingénieurs et deux techniciens d'Atmo Auvergne ont participé activement aux Journées Techniques des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air, organisées par l'ADER (Association des Directeurs et Experts des Réseaux), les 28, 29 et 30 septembre 2009 à Belfort. Cette rencontre annuelle permet de favoriser les échanges d'expériences entre Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air.

Dans un contexte de coopérations nombreuses et variées depuis plus de dix ans, Atmo Auvergne et Lig'Air, réseau de surveillance de la qualité de l'air de la région Centre, se sont interrogés sur le resserrement formel des liens unissant les deux Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air. Ceci non seulement vis-à-vis des actions déjà menées en commun, mais aussi afin d'impulser une dynamique dans des domaines non ou insuffisamment abordés par les deux structures.

Aussi, en 2009, une convention de partenariat entre Lig'Air et Atmo Auvergne a été signée. Ce document rappelle et oriente les coopérations possibles dans différents domaines (communication, informatique, technique, qualité....) pour les années à venir.

Dès 2010, les échanges seront fortement renforcés.



Photo Lig'Air

Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air

Le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de la région Auvergne a été rédigé en 2005 et se projette sur 5 années. Il s'articule autour de 3 grands thèmes : optimisation du dispositif fixe, surveillance à l'aide de moyens temporaires et modélisation.

Chaque Conseil d'Administration d'automne est l'occasion de faire le point annuel sur l'état d'avancement de ce plan. Pour 2009, il est le suivant, thème par thème :

Optimisation des sites fixes :

- **Baisse progressive de la surveillance du dioxyde de soufre** : en 2009, seules les stations Gare à Clermont-Ferrand et le DOAS de Jaude continuent ces mesures. Un analyseur reste disponible sur le moyen mobile.
- **Etude de la pertinence des stations de mesure d'oxydes d'azote sur l'agglomération clermontoise** : réalisation d'une campagne de mesure du dioxyde d'azote par tubes à diffusion passive lors de l'hiver 2006-2007. Utilisation de la modélisation haute définition en cours. Une nouvelle campagne de surveillance du dioxyde d'azote a été lancée en octobre 2009 pour un an sur les principaux carrefours.
- **Réorientation éventuelle de la mesure des particules vers les PM 2,5** : depuis le 1^{er} janvier 2009, la surveillance des PM 2,5 sert au calcul de l'Indice d'Exposition Moyen, obligation européenne. Un analyseur de comptage de particules est en phase de test, il permet de mesurer les poussières de fraction PM 1, PM 2,5 et PM 10.

Surveillance à l'aide de moyens temporaires :

- **Accroissement de la connaissance de la qualité de l'air autour des unités industrielles** : des études ont été réalisées autour de l'aciérie Aubert et Duval aux Ancizes (été 2006) et à proximité de la verrerie de Puy Guillaume (hiver 2007). Les projets portent sur l'environnement de l'incinérateur de Bayet et les environs de la cimenterie Vicat de Créchy. Tout industriel peut faire une demande de mesure autour de son établissement.
- **Action en matière d'air intérieur** : une campagne de mesure a été réalisée dans le hall de la gare SNCF à Clermont-Ferrand en 2008 et une étude nationale « petite enfance » se déroule en 2009 et 2010.

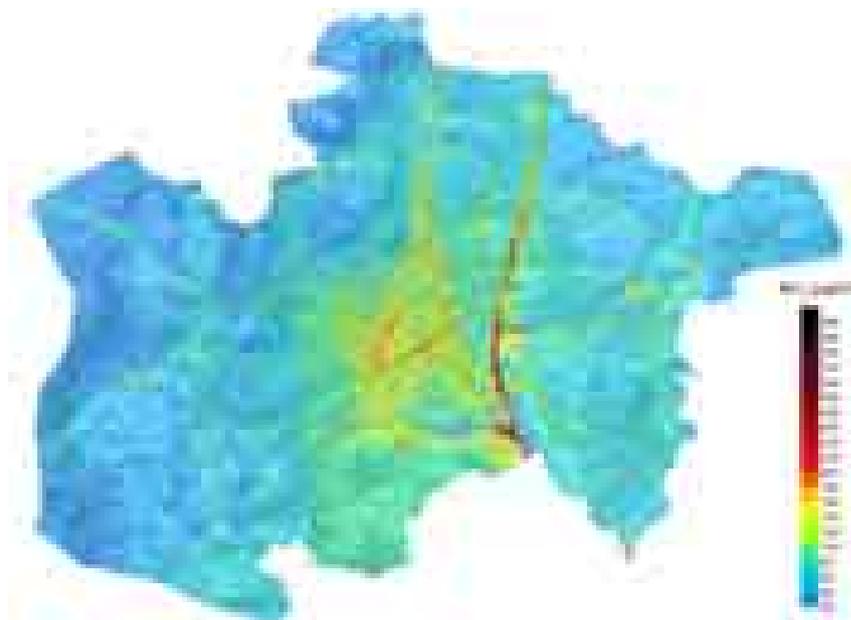


Une des salles de classe investiguées

- **Campagnes poussières en milieu rural** : en 2007, ces campagnes ont été réorientées vers la « non-validation » du coefficient régional à partir des FDMS. Tous les sites de particules sont maintenant équipés en FDMS sauf celui des Ancizes et les moyens mobiles (prévus en 2010). En 2009, la campagne poussière en milieu rural n'a pu être réalisée du fait de l'utilisation des moyens mobiles pour la surveillance des HAP/métaux.
- **Etude de la répartition de l'ozone au niveau régional** : en 2009, une campagne s'est déroulée à l'ouest du Puy de Dôme afin de constater l'existence d'une décroissance est-ouest des niveaux d'ozone. En 2010, le sud-est de la Haute-Loire sera exploré.
- **Mesures le long des principaux axes routiers** : l'étude le long de l'A71 en lien avec les Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (2008-2009) s'est achevée. Des négociations sont en cours avec la société d'autoroutes afin de convenir de l'implantation d'un site fixe autoroutier. Le site de Gerzat serait ainsi déplacé.
- **Poursuite de la mesure du benzène autour des stations-service** : en 2008, une campagne benzène avait été réalisée autour des carrefours routiers dans l'agglomération clermontoise. Il serait opportun de reconduire une étude autour des stations-service de Clermont-Ferrand, projet qui sera ajouté au prochain PSQA.
- **Campagne « nouveaux polluants » (HAP, métaux...)** en fonction des orientations nationales : les campagnes en cours sont sur Aiguilhe, Les Ancizes et Clermont-Ferrand. Les relevés en HAP effectués sont plus élevés sur le site d'Aiguilhe, aux Ancizes des dépassements sont enregistrés en nickel.
- « Régionalisation » de l'estimation des pesticides : les prélèvements se sont déroulés dans la Haute-Loire en 2009.

Modélisation :

- **Sorties régulières à partir du modèle ACRI-ST** : elles sont effectives depuis 2006 et le cadastre régional est pris en compte. A partir de ces modélisations, des cartes sont élaborées tous les jours pendant la période estivale.
- **Mise en place d'un modèle urbain à l'échelle de la rue** : une modélisation haute définition (ADMS Urban) a été lancée à l'automne 2008 et se poursuit en 2009 et 2010 avec l'aide de Clermont Communauté et de l'ADEME. A terme (mi-2010), une sortie cartographique quotidienne sur Internet est prévue.



Premiers résultats de modélisation haute définition (ADMS Urban)
Cartographie de la moyenne horaire en NO₂ le 25 janvier 2006 à 9h00

- **Interpolation géostatistique des mesures** : un stage concluant a été réalisé au cours de l'été 2006 et a permis la sortie des cartes régionales sur l'ozone.
- **Elaboration de cartographies d'observation par combinaison entre mesures et modèle** : un stage concluant s'est déroulé au cours de l'été 2006. L'automatisation des cartes mises en ligne est effective depuis 2009.
- **Amélioration du cadastre des émissions** : une collaboration avec ACRI a été réalisée par la mise en place d'une semaine de travail dans leurs locaux afin d'affiner les données d'entrée du modèle. Un stage concluant en 2008 sur la problématique « haute définition » a eu lieu. Un cadastre des gaz à effet de serre en lien avec les besoins sur le thème énergie-climat sera élaboré en 2010. Une collaboration est probable avec les réseaux voisins sur le sujet.

Par ailleurs, sept actions n'ont pas été engagées :

- **Répartition des stations ozone au niveau départemental (Allier, Cantal, Haute-Loire)** : les données en provenance des campagnes estivales en cours de réalisation sont nécessaires pour statuer sur cette problématique.
- **Optimisation de la surveillance des oxydes d'azote dans les petites villes** : les nouvelles dispositions en matière de zonage engendreront peut-être la suppression d'analyseurs d'oxydes d'azote.
- **Mesures fixes sur Moulins ou Vichy** : pas de volonté affichée.
- **Création d'un site pérenne d'évaluation des pesticides** : l'association manque de moyens et de données. Cependant, cette action est envisageable sur la période 2010-2015.
- **Mise en place de micro capteurs** : des difficultés techniques persistent.
- **Travaux sur la prévision statistique** : le manque d'unité d'œuvre n'a pas permis de démarrer cette action. De plus, l'association s'est orientée vers la modélisation haute définition.

Modélisation déterministe

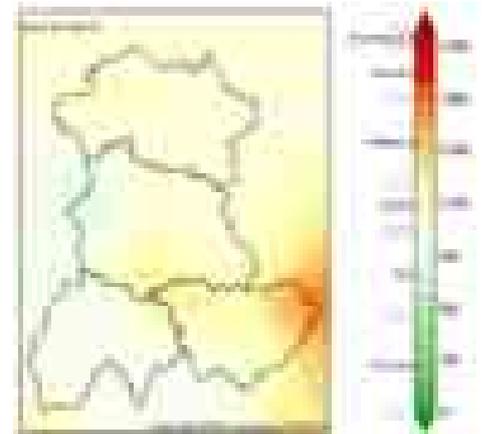
Modélisation de la pollution photochimique à l'échelle régionale

Depuis 2005, un système opérationnel de prévision des teneurs en ozone, basé sur une modélisation déterministe de la pollution atmosphérique à l'échelle régionale, est mis en œuvre en période estivale.

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

Une exploitation complémentaire permet de traduire les sorties brutes de modélisation en cartographies du risque de dépassement des seuils réglementaires définis pour l'ozone. Une intervention manuelle permet le cas échéant, d'ajuster les prévisions sur la base de l'expertise humaine. Les cartes de vigilance ainsi générées, présentant les risques sur 10 zones prédéfinies du territoire régional aux échéances j à $j+2$, sont actualisées sur le site Internet de l'association.

Par ailleurs, un couplage a posteriori des simulations numériques avec les données d'observation permet d'obtenir une information sur la qualité de l'air dans les zones non couvertes par la mesure. Cette procédure consiste en un forçage du modèle aux endroits où des mesures fixes sont disponibles, enrichissant et affinant le rendu cartographique de la répartition spatiale de l'ozone. Chaque jour, une cartographie régionale des concentrations en ozone de la veille est publiée sur Internet. Cette information synthétique est ainsi rendue accessible à un très large public.

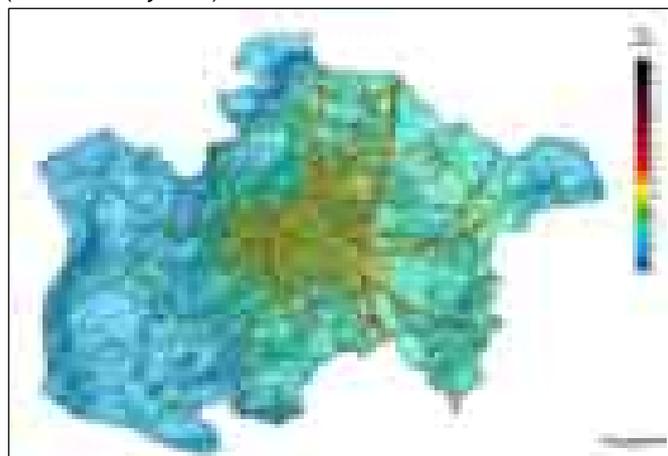


Carte d'observation de la concentration maximale horaire en ozone le 5 août 2009

Modélisation de la qualité de l'air à haute résolution dans l'agglomération clermontoise

Si la description des champs de concentrations en ozone peut être correctement appréhendée par les modèles déterministes à l'échelle régionale, la simulation numérique des polluants primaires, en particulier des oxydes d'azote, nécessite la prise en compte de phénomènes plus localisés. Des techniques récemment développées de modélisation à haute résolution spatiale permettent d'accéder à cette description fine de la pollution de proximité. Ces outils sont d'un grand intérêt pour améliorer l'information du public, notamment en situation de pointe de pollution azotée, mais plus généralement pour répondre aux préoccupations exprimées par les acteurs de la santé dans le cadre des études d'évaluation des risques sanitaires.

Dans ce contexte, Atmo Auvergne, en collaboration avec la société NUMTECH et avec le soutien financier de Clermont communauté, souhaite mettre en place à l'horizon 2010 un système de modélisation à haute résolution sur l'agglomération clermontoise (URBAN'AIR system).



Cartographie haute résolution de la concentration moyenne annuelle (2008) en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise

Une première étape de ce vaste projet, initiée en 2008, a permis de constituer le cadastre des principales émissions atmosphériques de la zone d'étude, donnée d'entrée essentielle pour l'alimentation du modèle numérique. En 2009, l'accent a été mis sur la configuration puis sur l'ajustement du modèle de dispersion, démarche d'optimisation des performances du système. La capacité du modèle à reproduire les phénomènes locaux de dispersion de la pollution a été évaluée par comparaison des résultats numériques avec les concentrations mesurées sur les stations fixes de l'agglomération.

Projets 2010

De nombreux projets, dont certains structurant, sont en cours pour l'année 2010.

Le principal concerne le PSQA pour les cinq années à venir. A l'image du plan en cours (2005-2010), ce document va donner les grandes orientations pour le début de la prochaine décennie.

Un second projet d'importance concerne la mise en place de l'assurance qualité, avec fin 2012 comme objectif temporel. Ce travail, impulsé par la convention de partenariat signée avec Lig'Air, sera mené en étroite collaboration avec l'association de suivi de la qualité de l'air de la région Centre.

Le 3^{ème} axe est relatif à la participation active d'Atmo Auvergne au plan climat territorial de l'agglomération clermontoise. Grâce à la modélisation haute définition et au recensement le plus précis possible des gaz à effet de serre, l'association va apporter ses services à Clermont Communauté, collectivité ayant largement financé la plate-forme de modélisation.

Plusieurs autres démarches sont programmées :

- ✓ Evaluation des pesticides dans le sud-est de l'Allier et dans l'agglomération clermontoise.
- ✓ Campagne ozone estivale dans le sud-est de la Haute-Loire.
- ✓ Participation à l'exploitation de l'étude Particul'Air.
- ✓ Equipement en FDMS des moyens mobiles.
- ✓ Poursuite des études en « air intérieur ».
- ✓ Mise en ligne des cartographies « haute définition » sur l'agglomération clermontoise.
- ✓ Etudes sur la qualité de l'air à proximité de sites industriels.
- ✓ Poursuite de la campagne en dioxyde d'azote de proximité dans le centre urbain clermontois.
- ✓ Campagnes HAP et métaux lourds dans l'ensemble des zones administratives de surveillance d'Auvergne.
- ✓ Mise en place d'une station de proximité autoroutière.

Conclusion

Dans la continuité de 2008, Atmo Auvergne a connu une année 2009 foisonnante qui a permis d'ouvrir et de concrétiser de nouveaux chantiers : estimation de l'air intérieur dans les écoles, modélisation haute définition, signature d'une convention de partenariat avec Lig'Air, nombreuses études régionales.

Toutes ces missions, en développement, ont conduit l'association à renforcer le personnel par le recrutement de deux personnes en CDD.

Par ailleurs, Atmo Auvergne a organisé une cession de l'assemblée générale de la Fédération Atmo France.

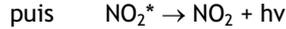
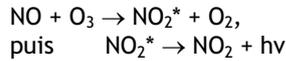
Comme les deux années précédentes, la météorologie a été globalement propice à une qualité de l'air tout à fait favorable. Cependant, les problèmes relevés restent les mêmes : dioxyde d'azote et, dans une moindre mesure, particules dans les centres urbains, particulièrement à Clermont-Ferrand, nickel autour d'une unité industrielle, benzo[a]pyrène à proximité de quartiers en situation de cuvette topographique. Nul doute également que, dans le cas d'une période estivale chaude et ensoleillée, l'ozone ne fasse de nouveau parler de lui, les niveaux de fond de ce polluant restant soutenus.

L'année 2010 va voir la concrétisation de plusieurs travaux d'importance dont la participation au plan climat territorial de l'agglomération clermontoise et la mise en place du nouveau PSQA quinquennal ne sont pas les moindres. Il est néanmoins important de rappeler que l'association garde une santé financière fragile et que la prudence économique s'impose afin de conserver le cap du développement nécessaire pour répondre aux nouveaux enjeux de la surveillance de la qualité de l'air.

Annexe

Chimiluminescence (NO_x)

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 NO₂, on convertit le NO₂ 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 (SO₂)

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 SO₂ 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 (O₃)

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'O₃. 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'O₃. 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 Infrarouge (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 SO₂, NO₂ et O₃ par spectrométrie.

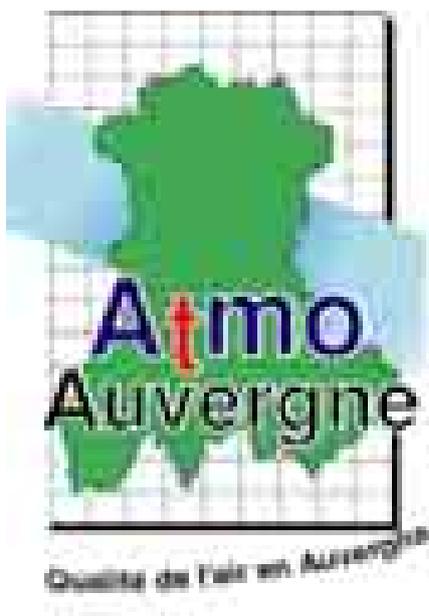
Comptage des pollens

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 m³/h). Un détecteur des rayons α et β , constitué de 2 scintillateurs, est installé en face du filtre. Les impulsions lumineuses, proportionnelles à l'énergie déposée par les α et les β , sont converties en signal électrique par un photomultiplicateur. A la sortie de ce dernier, on sépare les impulsions des α et des β 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 α et β .



Qualité de l'air en Auvergne

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

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

2^{ème} trimestre 2010

Crédit Photos : Atmo Auvergne sauf mention particulière

Imprimé sur papier 100 % recyclé - label Ange Bleu (sauf page de couverture)