



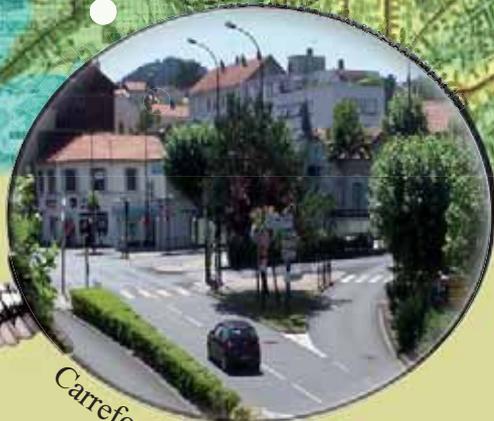
Atmo Auvergne

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



Place Gaillard

Autoroute A75



Carrefour Europe

Bd Pochet Lagaye

Cartographie issue de la modélisation haute définition des concentrations annuelles en dioxyde d'azote

RAPPORT D'ACTIVITE 2010

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 2010	22
BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR EN AUVERGNE	23
L'agglomération clermontoise.....	23
Issoire	39
Riom	41
Les Ancizes	44
Montluçon.....	48
Aurillac	52
Le Puy-en-Velay	56
Les sites ruraux	61
Les moyens mobiles.....	66
Les études réalisées en Auvergne.....	68
LA VIE DU RESEAU	75
Communication	75
Collaborations et implication nationale	76
Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air	77
Modélisation déterministe	80
Projets 2011	81
CONCLUSION	81
ANNEXES	82

Le Mot de la Présidente

Le changement dans la continuité pourrait traduire les activités de l'association en 2010.

Continuité d'actions réalisées depuis maintenant de nombreuses années telle la surveillance de l'ozone estivale sur une zone précise de la région, le sud-est de la Haute-Loire en l'occurrence pour cette année, la recherche de pesticides dans l'air ou la lecture des pollens en plus, bien entendu, des missions de base assurées par Atmo Auvergne. Mais aussi poursuite d'études lancées en 2009 comme la mesure de la qualité de l'air en milieu scolaire ou Particul'Air qui porte sur l'évaluation et la caractérisation des poussières en milieu rural sur une transversale d'ouest en est de la France.

Aboutissement des travaux sur la modélisation haute définition de la qualité de l'air dans l'agglomération clermontoise qui permet la mise en ligne quotidienne de cartes détaillées de la pollution atmosphérique. Cette modélisation devient un outil complémentaire à la connaissance des niveaux de polluants obtenue par les mesures de terrain. C'est un incontournable du changement ou, plus exactement, des évolutions accomplies par Atmo Auvergne. Celles-ci ont été consignées dans le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air 2010 (PSQA) qui donne les grandes orientations pour les cinq prochaines années : optimisation du dispositif de surveillance fixe, mise en place de procédures qualité, valorisation des outils numériques, finalisation de l'inventaire des émissions, travaux sur l'exposition du public entre autres. D'ores et déjà, l'association s'implique largement dans le Plan Air-Energie-Climat Territorial (PAECT) clermontois et dans le Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) géré par l'Etat et la Région.

Le déménagement des locaux d'Atmo Auvergne, intervenu en fin d'année est, en quelque sorte, le symbole extérieur de ces évolutions.

Les sollicitations de plus en plus nombreuses pour assurer des mesures, qu'elles soient sous forme métrologique ou numérique, apporter des conseils ou délivrer une expertise, reflètent la bonne santé d'Atmo Auvergne.

Avec l'aide de l'ensemble de ses partenaires, que je tiens ici à remercier, l'association aborde en confiance 2011 avec l'objectif d'asseoir ses activités.

*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.

Le 20 décembre, Atmo Auvergne a quitté ses anciens locaux d'Aubière, pour s'installer sur la même commune, au 25 rue des Ribes. Le nouveau bâtiment, plus vaste, permet de regrouper les bureaux et le laboratoire technique, qui étaient auparavant distants.

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 33 associations agréées par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement 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 31/12/2010)

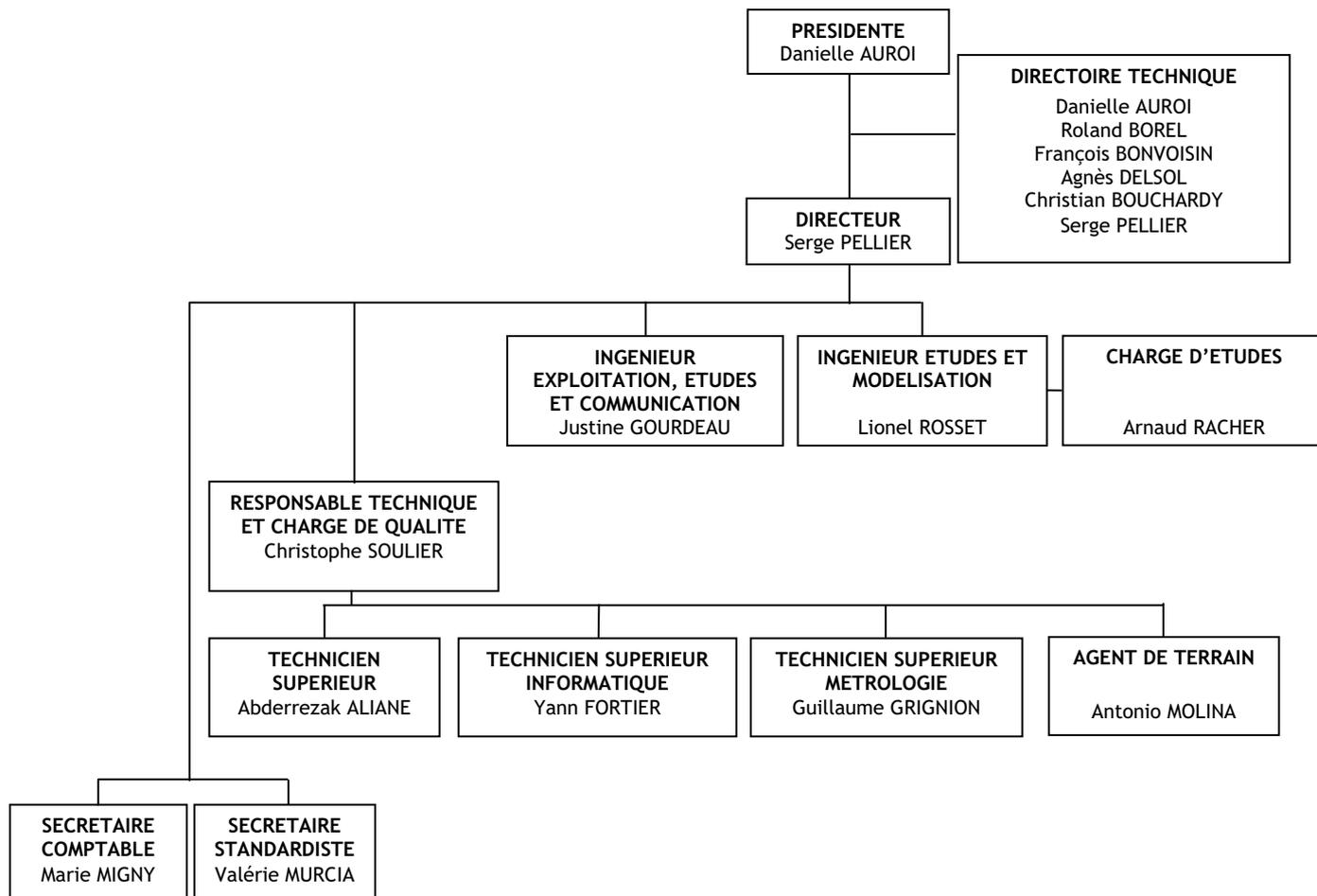
Il regroupe les 4 collèges réunissant les différents organismes impliqués dans la qualité de l'air.

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. BOUCHARDY - 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.E.A.L. représentée par Mme DELSOL</p> <p>D.R.E.A.L. représentée par M. PICQ</p> <p>D.R.A.A.F. représentée par M. MALLET</p> <p>A.R.S. représentée par M. DUMUIS</p> <p>D.R.E.A.L. 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 M. WOBROCK</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>FEDENE représentée par M. BONVOISIN - Trésorier Adjoint</p> <p>O-I MANUFACTURING FRANCE représentée par M. GUERIN</p> <p>GOODYEAR DUNLOP FRANCE représentée par M. BINAMÉ</p> <p>SANOFI AVENTIS représentée par M. FAURE</p> <p>ADISSÉO FRANCE SAS représentée par M. THEALLIER</p>

Les Adhérents

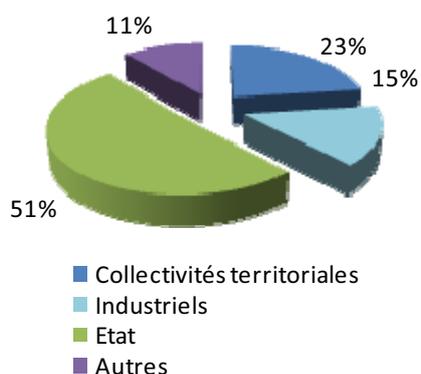
Industriels	Collectivités territoriales
<p>ADISSÉO FRANCE SAS (03)</p> <p>ALCAN RHENALU (63)</p> <p>AUBERT & DUVAL (63)</p> <p>CECA (15)</p> <p>CELITE WORLD MINERALS FRANCE (15)</p> <p>C.H.R.U. (63)</p> <p>COFELY GDF SUEZ (63)</p> <p>ERASTEEL (03)</p> <p>FEDENE (75)</p> <p>GOODYEAR DUNLOP FRANCE (03)</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>SAIPOL LEZOUX (63)</p> <p>SANOFI CHIMIE (63)</p> <p>LUCANE SAS (03)</p> <p>SDC MOULINS (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>COMMUNAUTE 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 31/12/2010

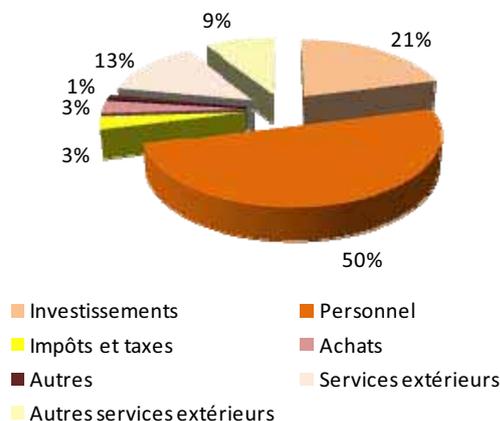


Le budget

Répartition des recettes en 2010



Répartition des dépenses en 2010



Le budget d'Atmo Auvergne en 2010 s'élève à 1 167 423 € hors amortissements.

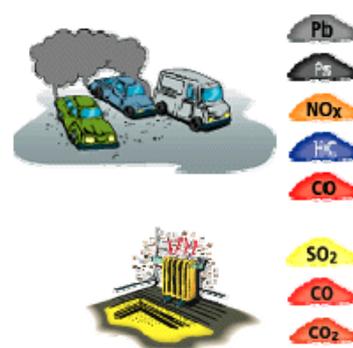
La Pollution Atmosphérique

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 (PM10 et PM2,5), 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. À 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 polluée 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 PM10, de diamètre inférieur à 10 µm, des PM2,5 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 cancérogène, 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.

Dans le cadre de l'optimisation du dispositif des stations fixes qui s'inscrit dans les orientations fixées dans le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air 2010-2015, l'association a cessé les mesures de radioactivité fin 2010.

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.



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'O₃ et le NO₂ 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 allergo-pollinique 2010

Une légère hausse des quantités de pollen a été enregistrée en 2010 sur Clermont-Ferrand avec un maximum à 5 763 grains de pollen par m³ à la fin du mois d'avril. Lors de ce mois, les risques très élevés étaient dus aux bouleaux alors que, plus tard dans la saison, ce sont les graminées qui ont été responsables de troubles chez les personnes sensibles.

Au total, quatre semaines en avril et juin ont été concernées par un risque allergique maximal. L'ambroisie n'a pas été signalée cette année.

L'indice pollinique à Clermont-Ferrand en 2010



Capteur de 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 ;

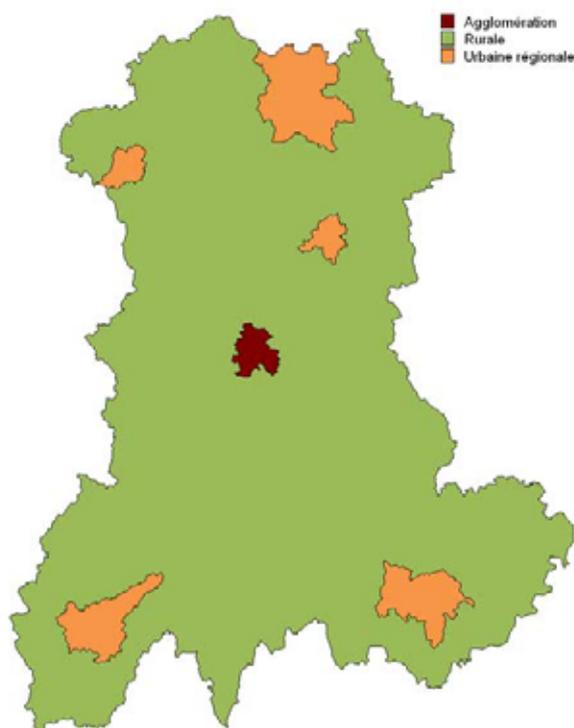
Seuil d'information et de recommandation : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates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

Zones Administratives de Surveillance de la qualité de l'air (ZAS)

L'Auvergne, d'un point de vue de la surveillance de la qualité de l'air, est organisée en trois Zones Administratives de Surveillance (ZAS) : une zone agglomération, celle de Clermont-Ferrand, une zone urbaine régionale regroupant les cinq villes moyennes d'Auvergne et une zone rurale pour le reste du territoire régional.



Seuils réglementaires

Les valeurs applicables en 2010 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) des différents critères nationaux de la qualité de l'air sont présentées dans le tableau suivant :

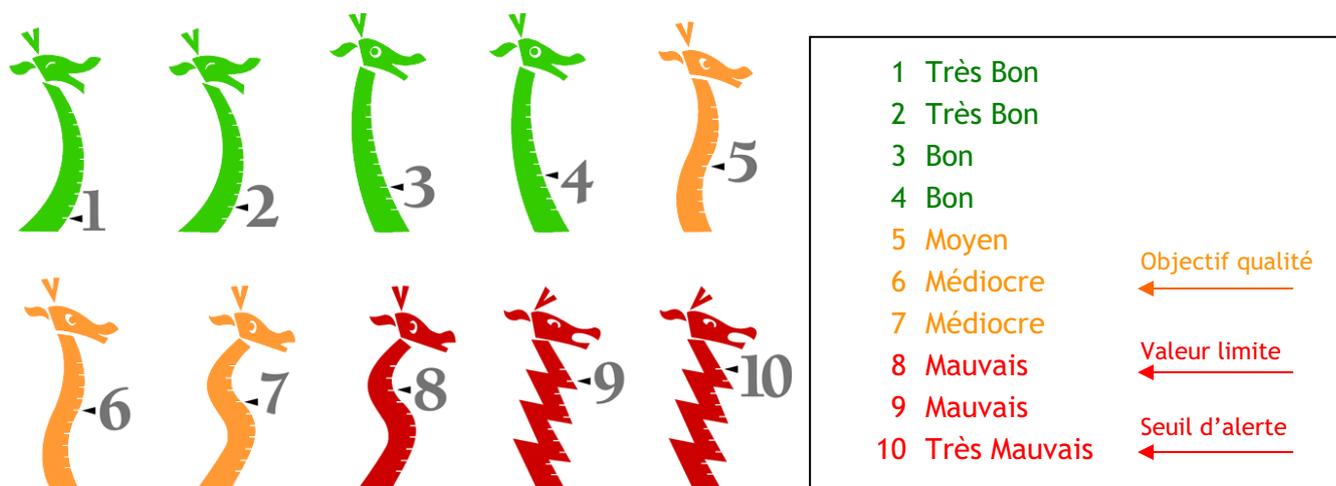
Polluant	Critère	Paramètre statistique	Valeur applicable	Remarque	
Dioxyde d'azote	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	centile 98 horaire (175h/an)	200		
		centile 99,8 horaire (18h/an)	210		
	Objectif de qualité	moyenne annuelle	40		
		moyenne annuelle	40		
		moyenne horaire	200		
Seuil d'alerte	moyenne horaire	400/200	200 si l'épisode de pollution perdure sur plusieurs jours		
Oxydes d'azote	Valeur limite pour la protection de la végétation	moyenne annuelle	40	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		
		moyenne sur 24 heures	50		
		moyenne sur 24 heures	80		
Seuil d'alerte	moyenne sur 24 heures	80			
Particules en suspension (PM2,5)	Valeur cible	moyenne annuelle	20	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		
		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	3 h consécutives		
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		5		
	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 Cadmium Nickel Plomb	Valeur cible		0.006	fraction PM10	
			0.005	fraction PM10	
			0.02	fraction PM10	
			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 (PM10), 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, Riom 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
Avenue du Roussillon



Borne Atmo
Bd Pochet Lagaye

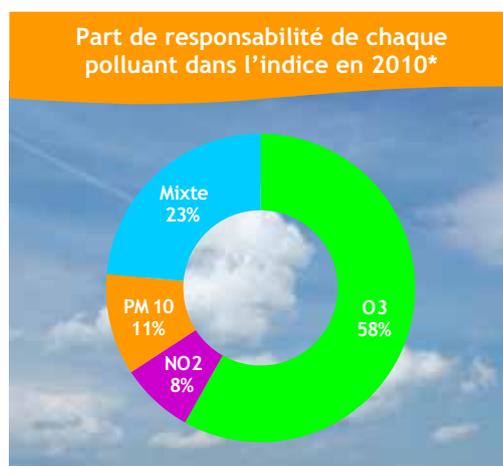
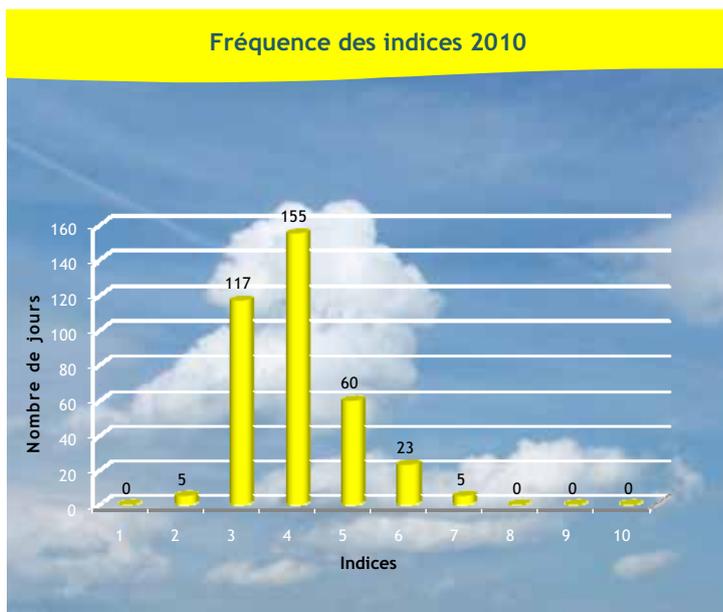
C'est aussi le cas lors d'indice pollinique maximum.

Clermont-Ferrand

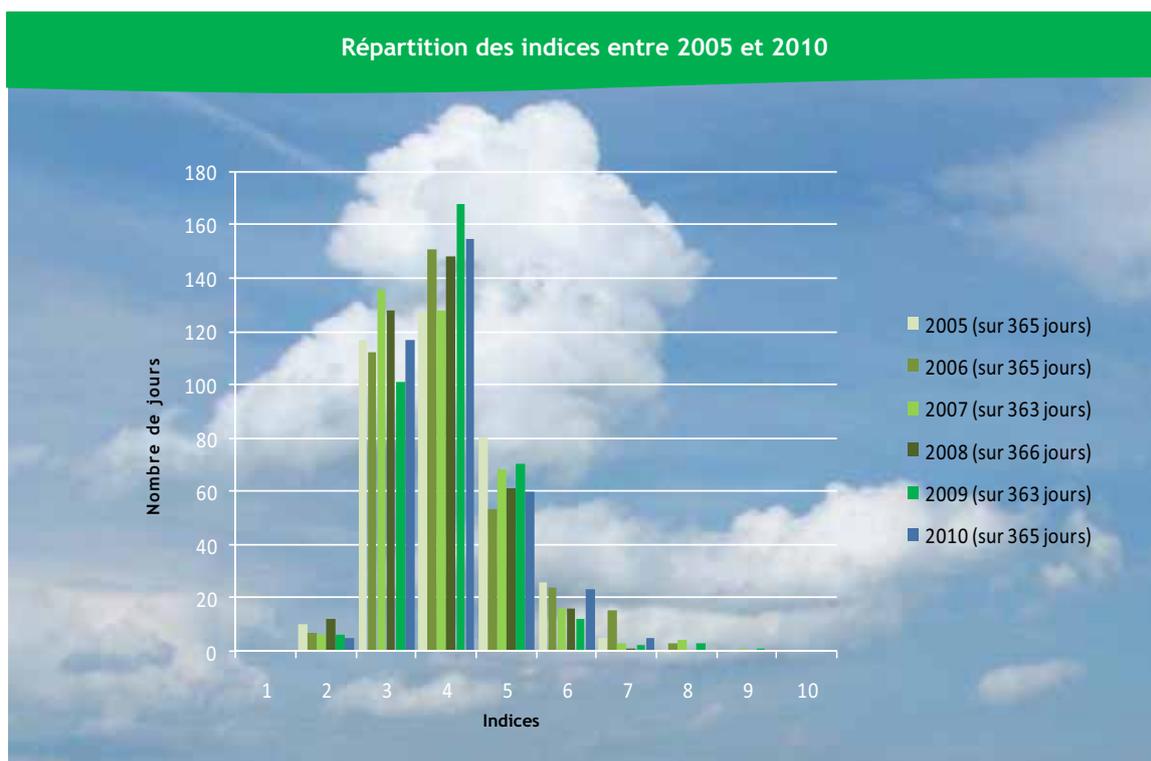
Une légère amélioration avec un glissement vers des indices plus faibles se manifeste et l'on retrouve les niveaux de 2008. Cependant, il est à noter une hausse de la classe 6.

L'absence de pointes significatives implique un indice maximum de 7.

Les particules ont une part de responsabilité de plus en plus importante contrairement à l'ozone dont la contribution reste cependant largement majoritaire à la détermination de l'indice.



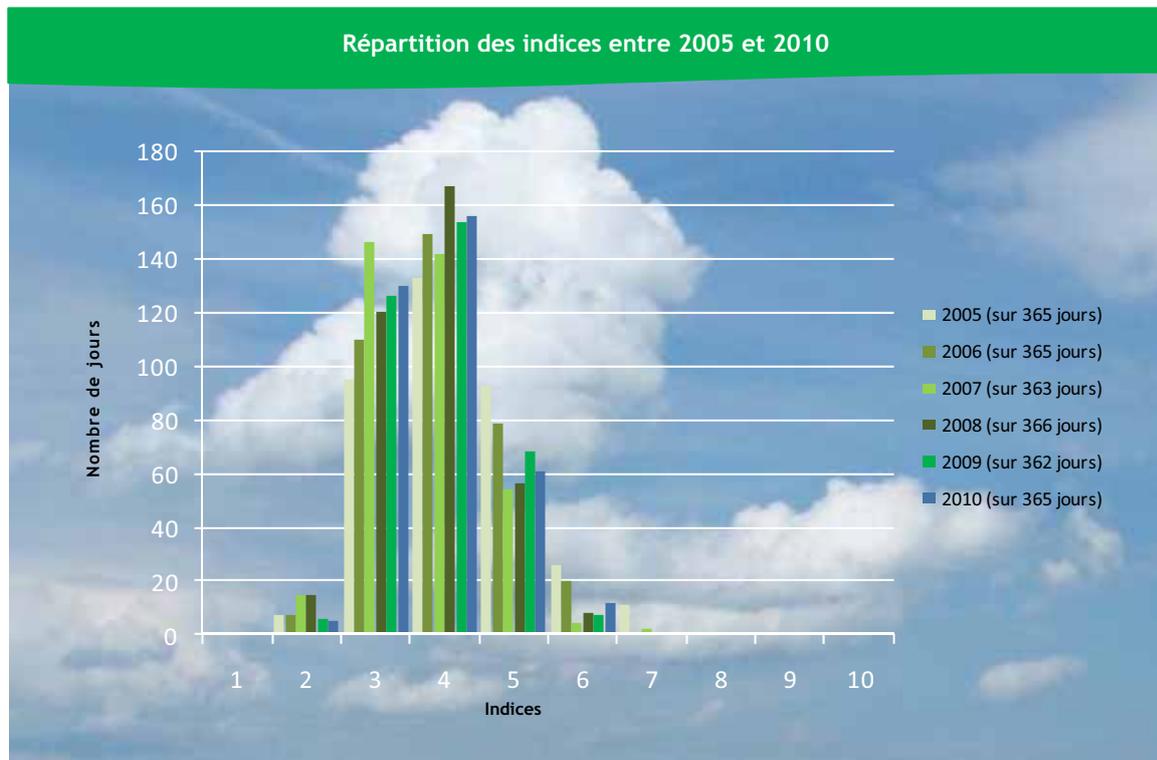
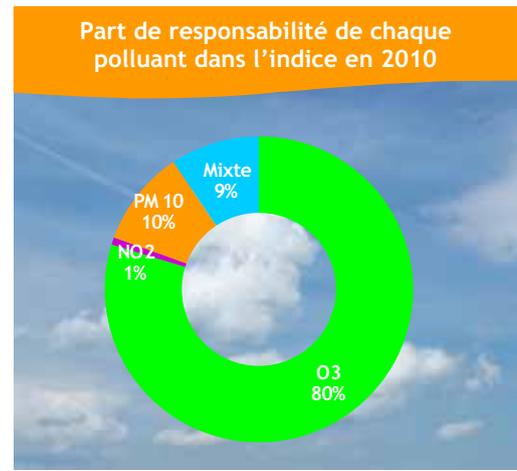
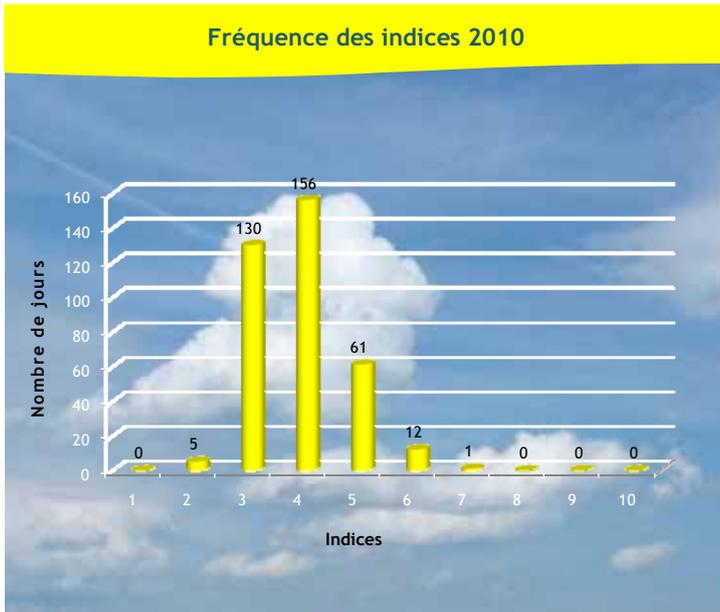
* SO2 0 %



Aurillac

La fréquence des indices est très proche de celle relevée en 2009.

L'ozone conserve une part prépondérante dans la responsabilité de la dégradation de la qualité de l'air sur Aurillac. Si les particules deviennent plus fréquemment la cause de l'indice, c'est en partie du fait des nouvelles méthodes de mesure. Quant au dioxyde d'azote, il reste marginal.

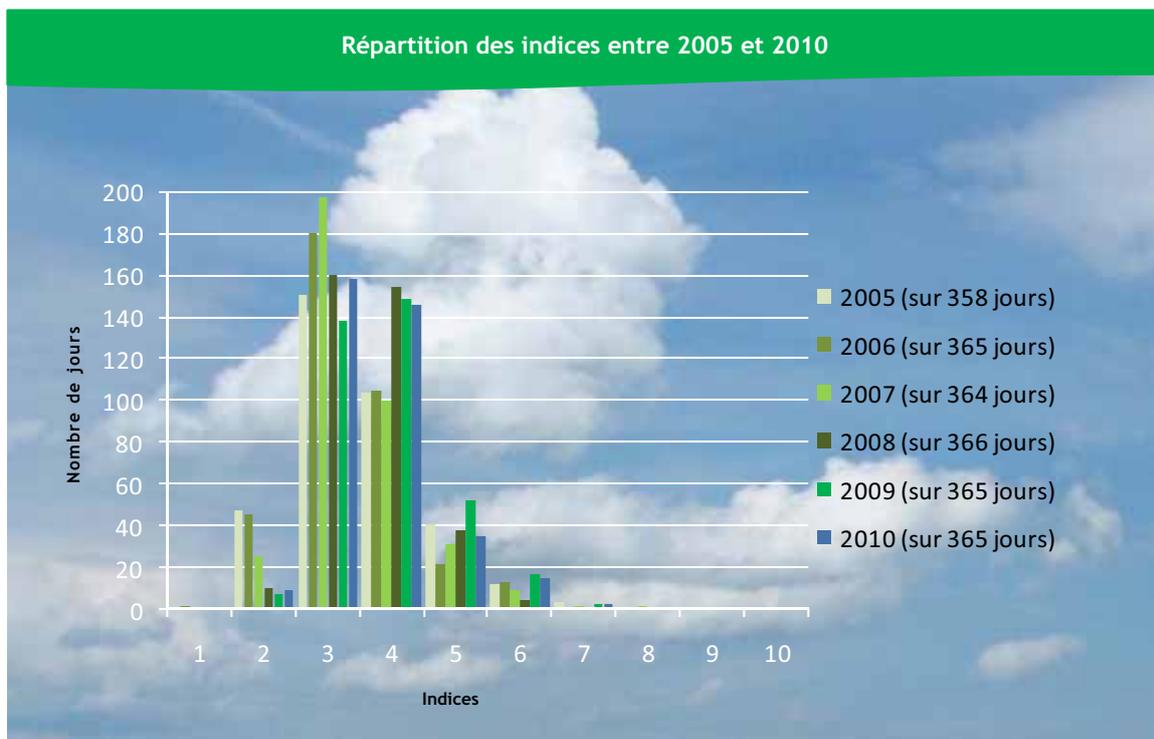
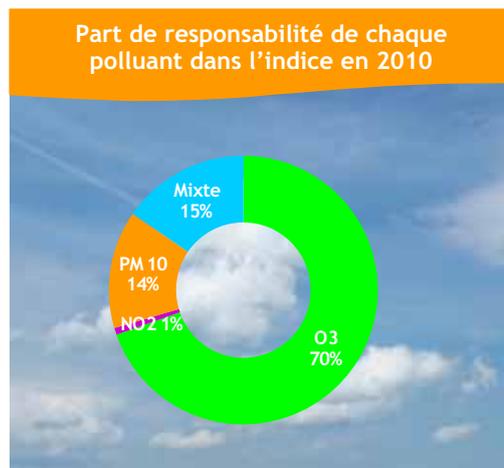
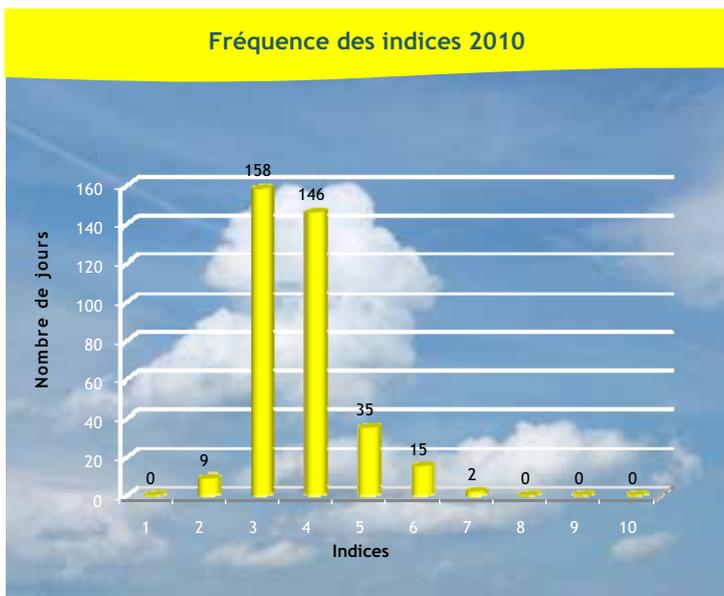


Montluçon

Les indices traduisent une amélioration de la qualité de l'air et une quasi-absence de pointe. La classe 3 redevient ainsi prépondérante.

L'ozone reste la préoccupation principale et la répartition des responsabilités par polluant est très proche des années antérieures.

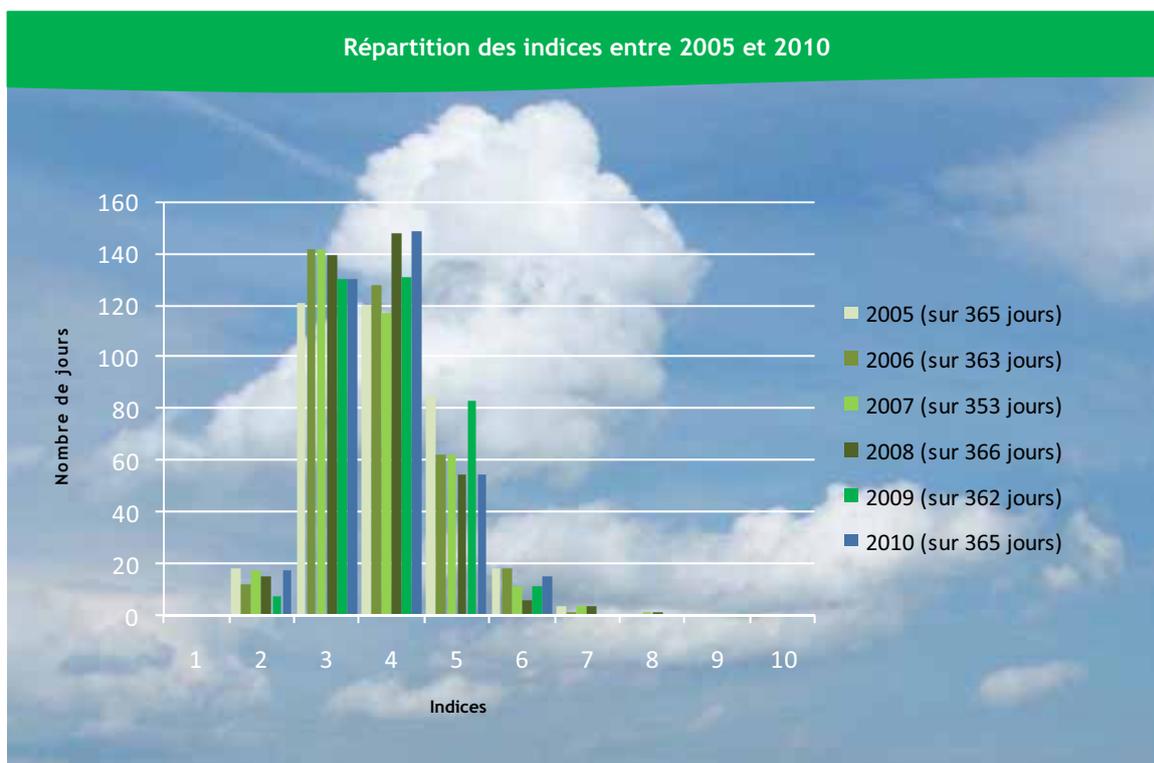
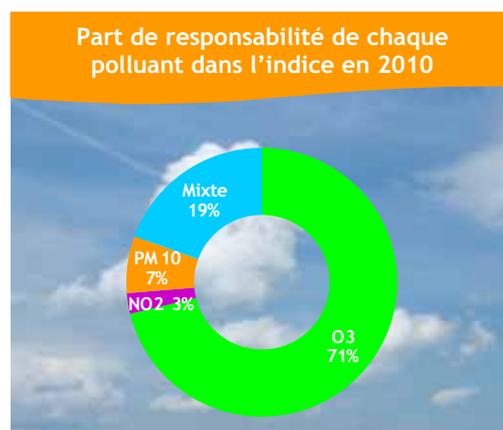
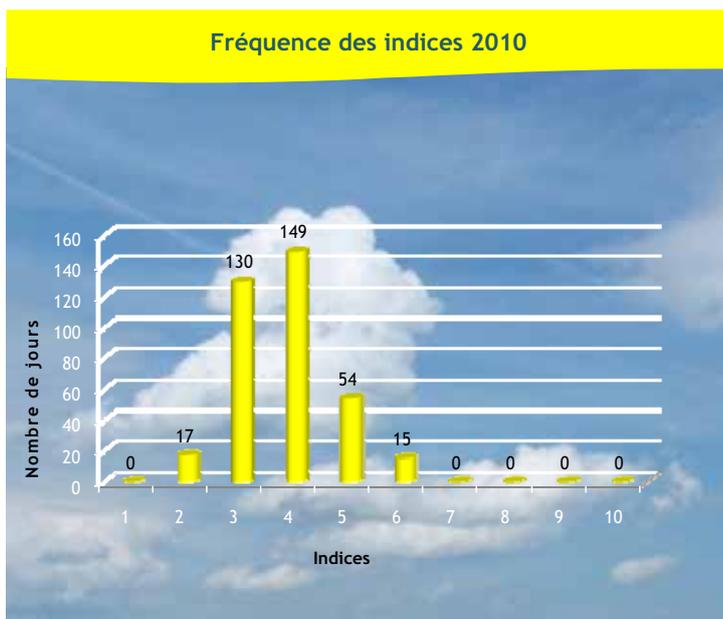
Le dioxyde d'azote ne génère l'indice que quelques rares journées au cours de l'année.



Le Puy-en-Velay

Les indices 4 deviennent de nouveau prépondérants. Ceci reflète une légère amélioration de la qualité de l'air puisque cette augmentation de la classe 4 se fait au détriment de la classe 5.

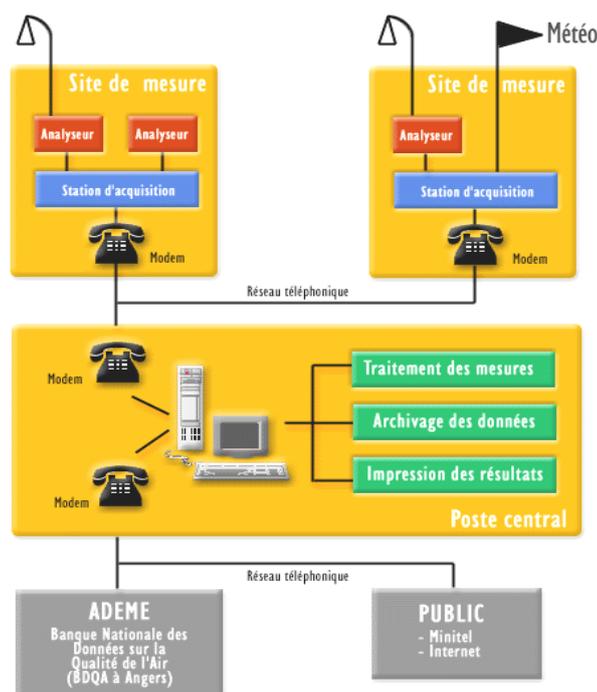
Comme l'an passé, 2010 n'a pas connu d'évènement de pollution notable. La part de responsabilité des différents polluants reste pratiquement identique. Par rapport aux autres villes auvergnates de taille comparable, le dioxyde d'azote garde une petite importance.



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 31/12/2010, le parc d'analyseurs d'Atmo Auvergne était composé de :

- 5 analyseurs semi-automatiques, permettant de mesurer les fumées noires,
- 73 analyseurs automatiques avec télétransmission des données,
- 1 capteur de pollens,
- 25 stations de mesure fixes et 4 sites météorologiques,
- 1 laboratoire et 3 cabines de mesure mobiles,
- 7 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.

Ces matériels sont installés sur 25 stations de mesure fixes et 4 sites météorologiques ainsi que sur 8 postes de prélèvement temporaire des HAP, métaux lourds et pesticides.

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 2010. 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	Thermo Environmental Instruments Inc. - 42C	11	Chimiluminescence
	Thermo Environmental Instruments Inc. - 42I	1	
	Horiba - APNA 370	11	
Dioxyde de Soufre SO ₂	Sérés - SF2000	1	Fluorescence UV
Ozone O ₃	Environnement S.A. - 0342M	12	Absorption UV
	Environnement S.A. - 0341M	16	
	Thermo Env - 49 I	1	
Fumées Noires FN	Environnement S.A. - Filtromat	5	Opacimétrie et Réflectométrie
Particules en suspension PS	Rupprecht & Patashnick Co - TEOM 1400AB	14	Micro-balance
	dont équipé d'un module de correction	12	
	Environnement S.A. - MP101M LCD	1	
Monoxyde de Carbone CO	Sérés - CO2000G	3	Absorption IR
Benzène, Toluène, Xylènes B.T.X.	Syntech - GC 955	2	Chromatographie en phase gazeuse
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.



Analyseur d'oxydes d'azote

Les réalisations

En lien avec Lig'Air, association de surveillance de la qualité de l'air en région Centre, Atmo Auvergne a décidé de s'inscrire dans une démarche qualité. L'association a pour but d'obtenir l'accréditation ISO 9001 en 2012. Cette norme porte sur de nombreux points notamment l'amélioration continue ou la politique qualité. Dans cette optique, l'association s'est équipée d'un système permettant d'organiser et de suivre les opérations de maintenance de ses analyseurs grâce à un module informatique de Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO), fonctionnant en association avec le logiciel XR qui gère la base de données.

Ce module assure le suivi de la maintenance des équipements du réseau en décrivant les différents types de maintenance (préventives ou correctives) qui doivent leur être appliqués. L'outil offre la possibilité de générer des plannings d'interventions et de suivre celles-ci. A l'issue d'une opération de maintenance, un compte-rendu d'intervention détaillant les actions réalisées est automatiquement envoyé au poste central. Après validation de ce compte-rendu, le stock de pièces détachées est automatiquement mis à jour.

Outre ses fonctionnalités de gestion et de maintenance des équipements, le module permet aussi de gérer le stock, ce qui facilite les commandes et réduit les délais de réparation des analyseurs. Suite au stage réalisé par une étudiante, qui a renseigné les informations nécessaires dans le logiciel et mis en lumière les dysfonctionnements existants, le module est désormais opérationnel. Il permettra, à terme, d'améliorer la traçabilité et la conformité avec les normes concernant les appareils de mesure.

Atmo Auvergne a participé à une intercomparaison d'analyseurs de particules TEOM FDMS. Cette campagne, menée à l'initiative du Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air, rassemblait plusieurs équipes françaises et européennes. Elle s'est déroulée sur 3 semaines, fin septembre début octobre, à la station de mesure de Creil dans l'Oise.

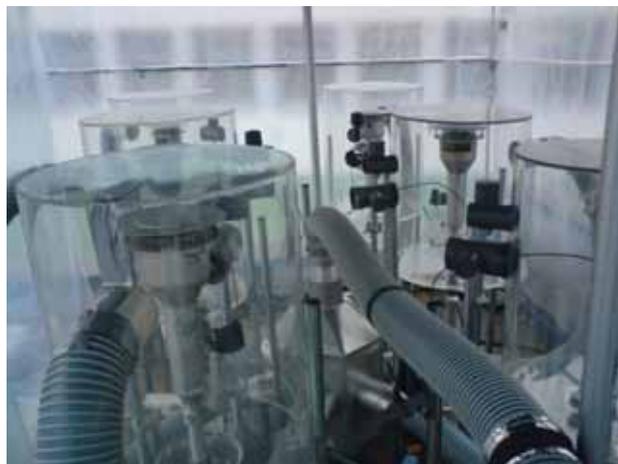


Photo Atmo Picardie

Intercomparaison têtes de prélèvement

Du 22 au 26 mars 2011, à Besançon, la cabine mobile Femil a participé à une intercomparaison qui a permis d'évaluer la qualité des étalonnages réalisés pour le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre et l'ozone.

Depuis mars 1997, une balise implantée dans l'agglomération clermontoise, aux Gravanches puis au Brézet, permettait de surveiller la radioactivité. L'association a cessé ces mesures fin 2010. Le toit du centre commercial de la place de Jaude, au cœur de Clermont-Ferrand, abritait depuis avril 1999 un D.O.A.S. (differential optical absorption spectroscopy), appareil dont la technique de mesure est basée sur l'absorption de la lumière par les polluants gazeux, à différentes longueurs d'onde. Cet analyseur devenu obsolète a été supprimé à la fin de l'année également. L'optimisation du dispositif des stations fixes s'inscrit dans les orientations fixées dans le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air 2010-2015.

Fin 2010, la mesure du dioxyde d'azote sur la station située au sommet du Puy de Dôme a été arrêtée.

Suite au déménagement de l'association en décembre 2010, qui a permis le regroupement du laboratoire situé dans la zone technologique de la Pardieu et des bureaux d'Atmo Auvergne, la station fixe de mesure de la Pardieu a été démantelée.

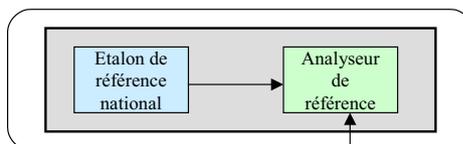
La métrologie

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.

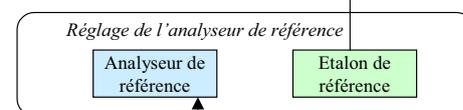
Ce service métrologique national est établi selon 3 niveaux :

- 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. Cependant, du fait de problèmes temporaires, Atmo Auvergne a été reliée au niveau 2 sud-est, à Martignes, pendant la fin de l'année 2010.
- Le niveau 3 (régional) correspond aux réseaux de mesure telle Atmo Auvergne.

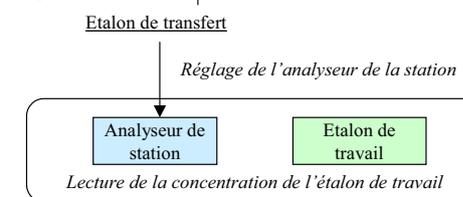
NIVEAU 1 : L.N.E.



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



NIVEAU 3 : Stations d'Atmo Auvergne

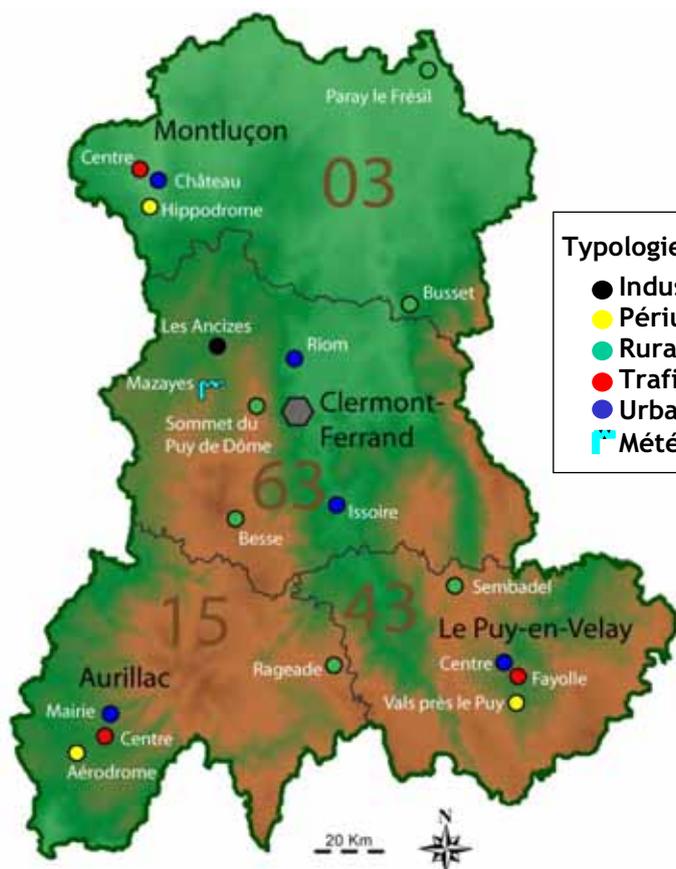


Raccordement de l'étalon de référence 1 → 2

Raccordement de l'étalon de transfert 2 → 3



L'implantation des stations de mesure (au 31 décembre 2010)



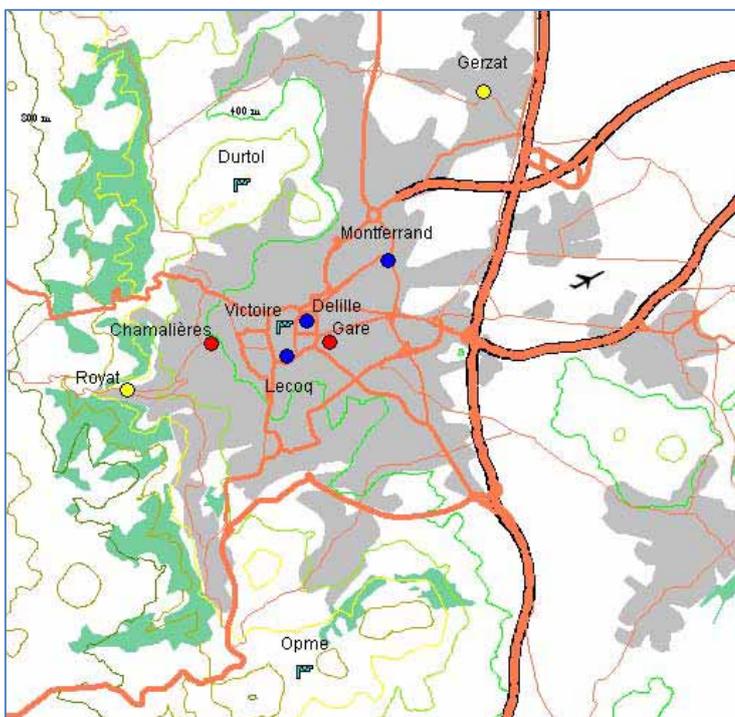
Typologie des sites :

- 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 7 sites de mesure :

- 2 stations trafic : Gare et Chamalières
- 3 stations urbaines : Montferrand, Delille et Lecoq
- 2 stations périurbaines : Gerzat et Royat

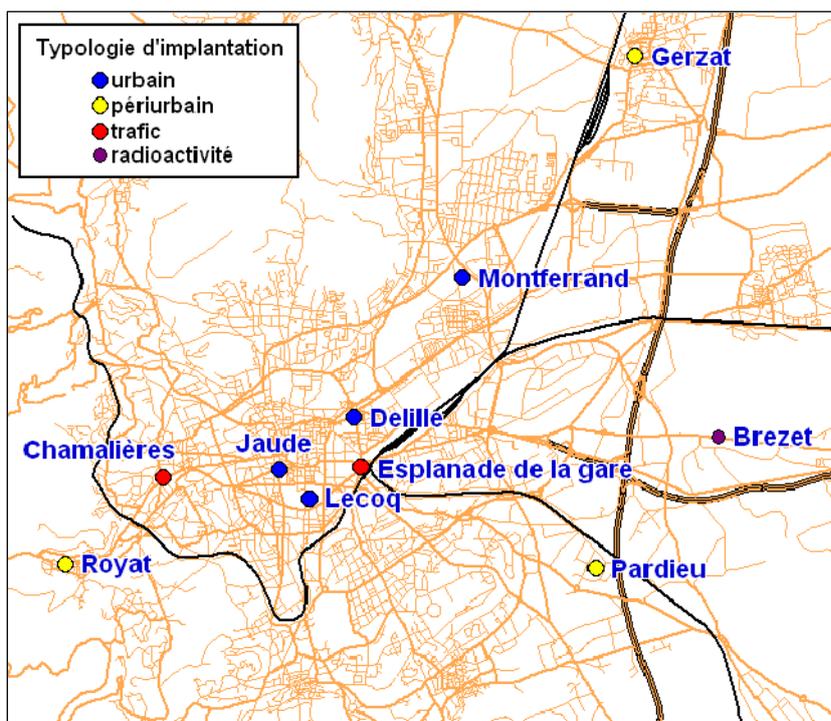


Typologie des sites :

- Périurbain
- Trafic
- Urbain
- Météo

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 2010. 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. De nouveaux appareillages ont été progressivement installés de 2007 à 2009 sur l'ensemble des stations clermontoises, 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 ».

Quant aux particules PM2,5, les sites clermontois ont été équipés d'un nouvel appareillage en janvier 2009 et les résultats présentés ci-après incluent donc la fraction volatile. Pour les graphiques faisant apparaître l'historique des valeurs, l'écart entre la technique traditionnelle et la nouvelle technique de référence a été calculé d'après les mesures de PM10 pour les années 2007 et 2008, conformément aux directives nationales.

Lecoq (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀	O ₃
Janvier	22	41	25	25
Février	13	31	19	48
Mars	8	26	25	55
Avril	4	21	(23)	70
Mai	3	17	18	60
Juin	4	17	19	64
Juillet	4	14	19	67
Août	2	11	14	61
Septembre	9	22	17	(52)
Octobre	15	29	22	39
Novembre	10	28	15	36
Décembre	36	44	26	23
2010	11	25	20	50



Delille (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
Janvier	17	41	22	26	21
Février	9	31	46	20	15
Mars	6	23	54	23	16
Avril	3	21	68	21	15
Mai	3	17	61	17	11
Juin	3	18	65	17	12
Juillet	4	17	64	18	12
Août	5	17	52	14	11
Septembre	8	23	48	17	14
Octobre	10	28	39	22	19
Novembre	9	30	34	15	14
Décembre	29	45	22	26	23
2010	9	26	48	20	15



Jaude (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂	SO ₂	O ₃
Janvier	(47)	(2)	(31)
Février	32	1	53
Mars	28	1	59
Avril	nd	nd	nd
Mai	(18)	(1)	(80)
Juin	nd	nd	nd
Juillet	23	0	65
Août	19	0	61
Septembre	(26)	(0)	(59)
Octobre	nd	nd	nd
Novembre	nd	nd	nd
Décembre	nd	nd	nd
2010	nd	nd	nd



Montferrand (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃
Janvier	21	40	29	23	31
Février	10	29	22	15	56
Mars	8	26	25	16	63
Avril	4	22	25	15	74
Mai	2	16	21	11	67
Juin	4	20	21	13	71
Juillet	2	17	23	12	72
Août	2	13	18	7	62
Septembre	9	25	21	9	49
Octobre	13	27	24	14	42
Novembre	13	30	19	12	34
Décembre	35	45	31	24	27
2010	10	26	23	14	54



Royat (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	9	28	35
Février	3	16	62
Mars	3	13	64
Avril	2	11	80
Mai	2	8	72
Juin	1	9	75
Juillet	1	9	71
Août	1	6	62
Septembre	3	12	57
Octobre	4	14	47
Novembre	3	13	48
Décembre	14	26	36
2010	4	14	59



Gerzat (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	17	36	31
Février	9	28	57
Mars	7	23	67
Avril	4	22	77
Mai	3	16	67
Juin	3	14	69
Juillet	3	14	68
Août	2	12	60
Septembre	8	21	49
Octobre	12	23	41
Novembre	10	26	33
Décembre	24	35	28
2010	8	23	54



Brézet (radioactivité)

Bq/m ³	Radon
Janvier	29
Février	16
Mars	14
Avril	20
Mai	nd
Juin	18
Juillet	24
Août	23
Septembre	36
Octobre	28
Novembre	18
Décembre	32
2010	23



La Pardieu (Périurbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂
Janvier	20	37
Février	8	25
Mars	7	24
Avril	4	20
Mai	2	15
Juin	4	18
Juillet	2	17
Août	2	15
Septembre	5	22
Octobre	10	25
Novembre	10	26
Décembre	25	36
2010	8	23



Gare (Proximité automobile)

µg/m ³	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	C ₆ H ₆	C ₇ H ₈	C ₈ H ₁₀
Janvier	62	58	3	35	25	691	3	9	2
Février	38	48	2	29	19	504	2	6	2
Mars	27	41	2	27	17	375	1	4	1
Avril	20	39	1	26	18	343	1	4	1
Mai	19	33	1	21	14	316	1	4	1
Juin	24	38	2	21	13	292	1	6	1
Juillet	18	33	2	21	13	223	1	5	1
Août	16	28	2	15	10	206	1	5	1
Septembre	31	43	1	20	12	359	2	7	2
Octobre	42	45	2	25	17	439	2	7	2
Novembre	45	47	1	19	14	457	2	7	1
Décembre	79	61	2	30	24	720	3	9	2
2010	35	43	2	24	16	410	2	6	1



C₆H₆ : Benzène C₇H₈ : Toluène C₈H₁₀ : Ortho-xylène

Chamalières Europe (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀
Janvier	44	51	24
Février	26	36	18
Mars	22	32	24
Avril	16	29	22
Mai	15	24	17
Juin	16	28	20
Juillet	11	24	21
Août	11	23	14
Septembre	27	38	17
Octobre	32	40	20
Novembre	32	39	13
Décembre	60	52	22
2010	26	34	19



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 2010. 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 microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). L'AOT40 est exprimé en microgramme par mètre cube par heure (en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$).

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lecoq	25	109	151	119	0
Delille	26	94	135	108	0
Montferrand	26	99	197	127	0
Royat	14	70	142	98	0
Gerzat	23	89	125	104	0
La Pardieu	23	82	139	108	0
Gare	43	116	205	153	2
Chamalières	34	103	176	141	0
valeurs de référence 2010	40		200	200	18

Contrairement à l'année précédente, 2010 n'a pas connu d'épisode de forte pollution au dioxyde d'azote. Les niveaux de ce polluant, majoritairement issu de la circulation routière, sont en partie tributaires des conditions météorologiques et se révèlent de ce fait plus importants en hiver, lorsque la dispersion atmosphérique est limitée. Les conditions d'activation de la procédure préfectorale d'information et de recommandation en dioxyde d'azote n'ont ainsi pas été réunies cette année.

Les trois stations urbaines de l'agglomération (Lecoq, Delille et Montferrand) affichent une forte homogénéité des niveaux chroniques. A l'image des années précédentes, le site de Royat apparaît comme peu exposé à la pollution azotée, tandis que les deux autres points périurbains présentent des moyennes annuelles identiques et plus proches des teneurs observées au cœur de l'agglomération. Ainsi la valeur limite pour la protection de la santé humaine, fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, est respectée sur l'ensemble des sites urbains et périurbains. En revanche, la station de proximité automobile de l'Esplanade de la gare à Clermont-Ferrand, représentative des axes les plus circulés de la ville, enregistre cette année encore une moyenne annuelle supérieure à cette valeur limite.

Cependant, à la faveur de l'absence de conditions météorologiques très pénalisantes, la valeur limite horaire pour la protection de la santé humaine est respectée sur l'ensemble des sites de l'agglomération. En effet, la station de l'Esplanade de la gare comptabilise deux dépassements du seuil horaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quand la norme en autorise 18 dans l'année au sens du centile 99,8. Ce seuil de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a pas été dépassé sur les autres sites.

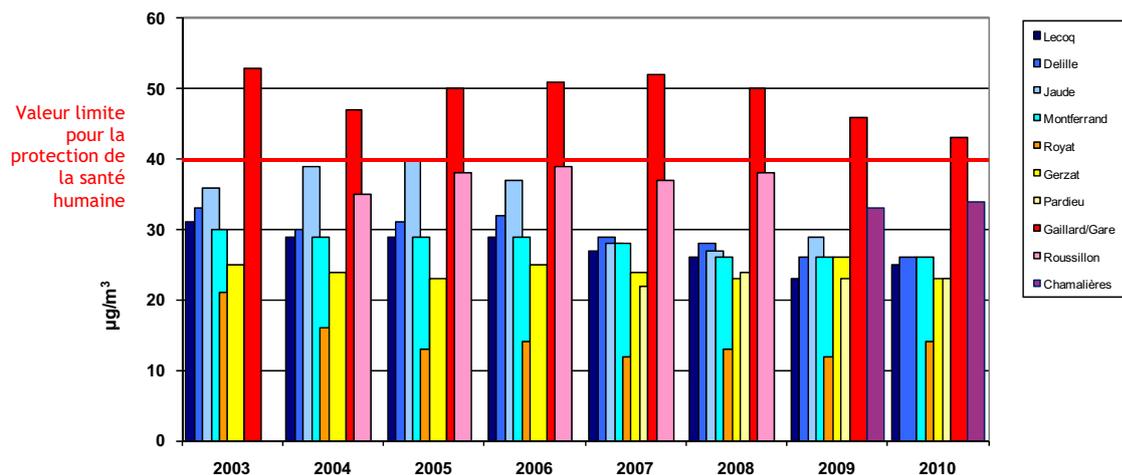
Néanmoins, l'absence d'épisodes de pollution intense en 2010, à la faveur de conditions météorologiques favorables, ne doit pas masquer le fait que le dioxyde d'azote demeure une problématique marquée sur l'agglomération clermontoise.

La grande campagne de mesure par échantillonnage passif qui s'est déroulée pendant un an et qui s'est achevée à l'automne a permis de préciser les zones les plus impactées par ce polluant (voir la carte en partie « Etudes », page 72).



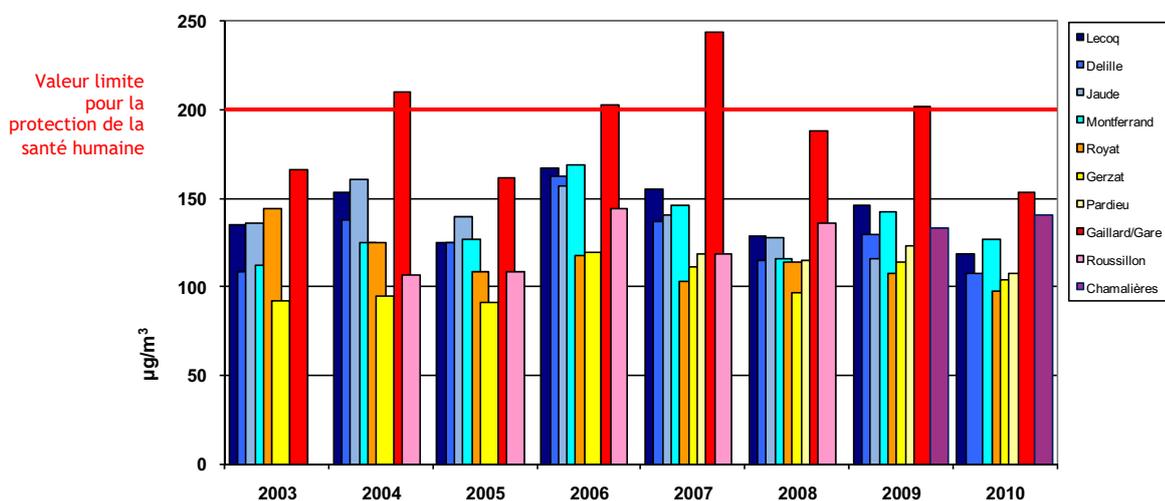
Surveillance du NO_2 par échantillonneur passif

Evolution de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 2003



L'évolution des moyennes annuelles de dioxyde d'azote en sites urbains et périurbains montre de légères fluctuations interannuelles attribuables aux aléas météorologiques. Plus globalement, les teneurs en dioxyde d'azote sur les sites de fond ont diminué de 8 % depuis 2005 et de 20 % depuis la fin des années 1990, lorsque les moyennes annuelles étaient fréquemment supérieures à 30 µg/m³, à l'exclusion du site de Royat traditionnellement moins exposé à la pollution azotée. La station de Jaude fait aussi exception, la piétonisation de la place ayant fait chuter les niveaux en 2007. La moyenne annuelle sur le site de l'Esplanade de la gare est orientée à la baisse depuis trois ans mais continue à excéder nettement la valeur limite pour la protection de la santé humaine, fixée à 40 µg/m³. Sur la seconde station de proximité automobile de l'agglomération, située au Carrefour Europe à Chamalières, la moyenne annuelle, bien qu'orientée à la hausse par rapport à l'an dernier, demeure inférieure à ce seuil. Des dépassements de cette valeur limite ne sont cependant pas à exclure à l'avenir sur ces sites représentatifs des axes les plus circulés de l'agglomération, notamment lors d'années rencontrant de longues périodes anticycloniques hivernales propices à l'accumulation des polluants.

Évolution du centile 99,8 horaire en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 2003



Le centile 99,8 de dioxyde d'azote traduit les niveaux horaires de pointe, fortement tributaires des conditions climatiques. Contrairement à l'année précédente, 2010 n'a pas connu d'épisodes de pollution importante et ce critère est en baisse sur l'ensemble des stations, sauf à Chamalières. Cette singularité s'explique par le fait que cette station fut installée début mars 2009 et l'absence de données pendant deux mois d'hiver avait entraîné une sous-estimation du centile 99.8 horaire, qui apparaît donc en hausse en 2010.

Ozone

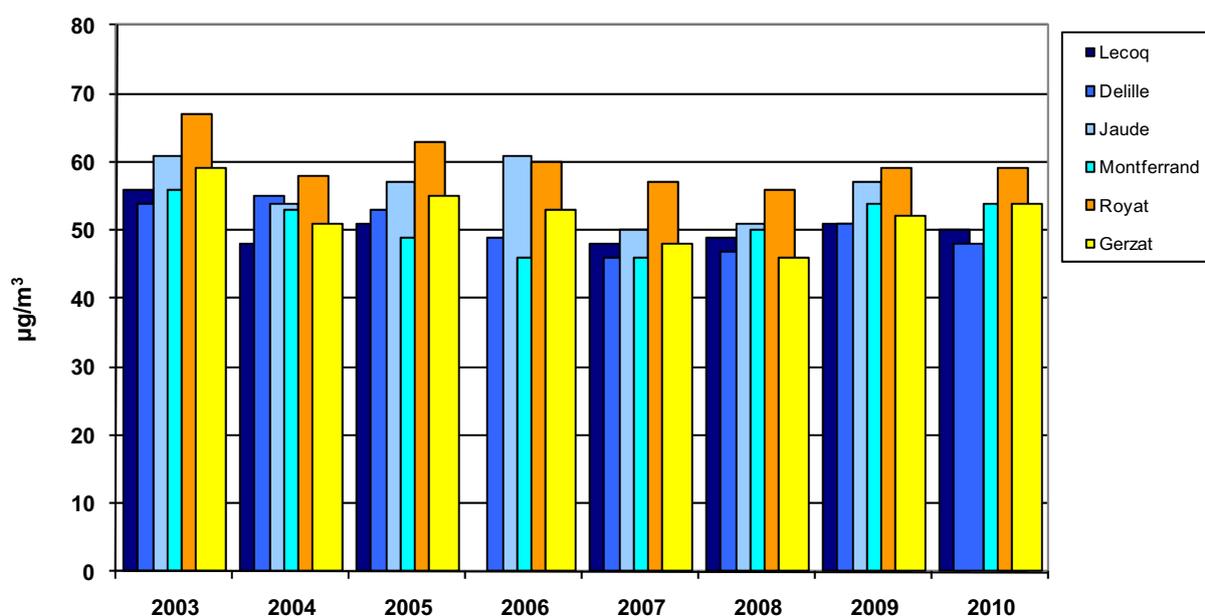
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40
Lecoq	50	107	138	168	13	0	-
Delille	48	100	138	168	9	0	-
Montferrand	54	104	159	185	27	2	-
Royat	59	115	156	200	26	3	15 099
Gerzat	54	111	152	171	28	0	16 132
valeurs de référence 2010			120	180	0-25		6 000-18 000

Cette année encore, la station de Royat observe la moyenne annuelle et les maxima journaliers et horaires d'ozone les plus importants. Les sites de Delille et de Lecoq, tous deux implantés dans le cœur dense de Clermont-Ferrand, présentent des niveaux plus faibles que celui de Montferrand, traditionnellement plus exposé à la pollution par l'ozone. La météorologie estivale fut contrastée, alternant chaleur exceptionnelle et fraîcheur parfois marquée. Les 8 et 9 juillet, sous un ensoleillement généreux, les températures atteignent 35°C à Clermont-Ferrand et les teneurs en ozone s'accroissent. Ainsi, les conditions d'activation de la procédure préfectorale d'information et de recommandation furent réunies le 9 juillet. Les concentrations horaires maximales en ozone enregistrées ont alors dépassé $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aux stations de Royat et de Montferrand et la procédure fut déclenchée dans l'après-midi. L'épisode n'a duré que quelques heures, interrompu par l'arrivée de conditions orageuses en début de nuit. Les niveaux atteints sont comparables à ceux observés lors des épisodes de 2003 et 2004, et légèrement supérieurs à ceux relevés les 15 juin et 26 juillet 2006, dates des précédents dépassements du seuil d'information de la population ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dans l'agglomération clermontoise.

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 moyenne entre 2008 et 2010, ce seuil est dépassé durant 6 jours pour le point le moins exposé à la pollution photochimique (Delille) à 16 jours sur les sites de Royat et de Montferrand.

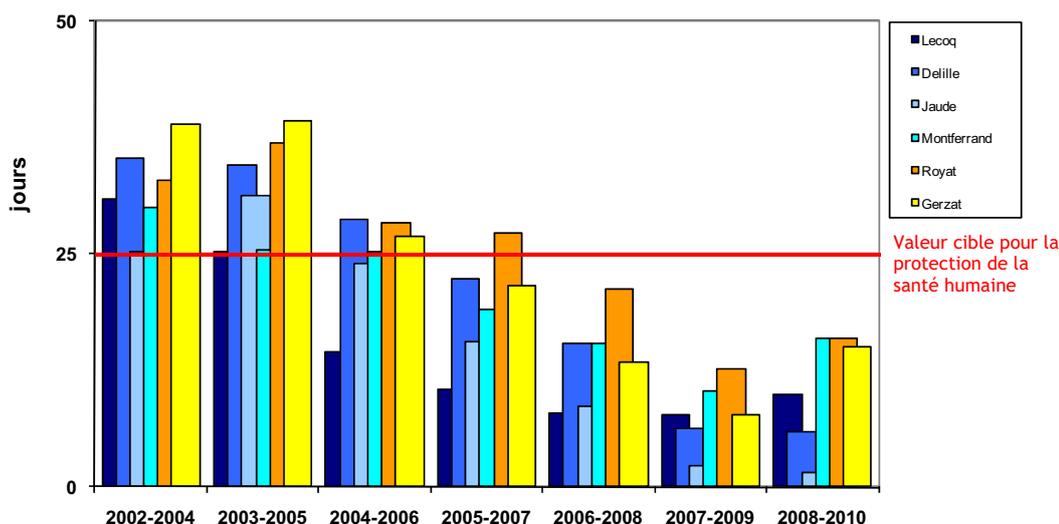
Concernant l'impact de l'ozone sur les écosystèmes, la valeur cible pour la protection de la végétation (AOT 40 égal à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans) est respectée sur les stations de Royat et de Gerzat. Par contre, l'objectif de qualité (AOT 40 fixé à $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3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

Évolution de la moyenne annuelle en ozone dans l'agglomération clermontoise depuis 2003



L'alternance de périodes bien ensoleillées et de jours frais et nuageux durant l'été a permis de limiter la hausse des concentrations d'ozone. Les moyennes annuelles sont sensiblement équivalentes à celles observées en 2009, année qui avait marqué une hausse des teneurs après 2007 et 2008, caractérisées par une météorologie estivale peu propice à la formation d'ozone.

Évolution du nombre de maxima journaliers de la moyenne 8-horaire supérieurs à 120 µg/m³ en ozone dans l'agglomération clermontoise en moyenne sur trois ans de 2002-2004 à 2008-2010



La réglementation autorise 25 jours par an, en moyenne sur 3 ans, durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire peut excéder 120 µg/m³. Ce seuil normatif est respecté depuis plusieurs années sur la totalité des stations. Cependant le respect de cette valeur cible n'est pas assuré à l'avenir, notamment sur les stations de Royat, Gerzat et Montferrand qui ont enregistré en 2010 plus de 25 jours de dépassement. L'objectif de qualité (120 µg/m³ sur une période de 8 heures) est quant à lui dépassé sur tous les sites.

Particules en suspension

Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières ≥ 50 µg/m ³
Lecoq	20	69	34	8
Delille	20	74	33	8
Montferrand	23	76	36	8
Gare	24	83	39	13
Chamalières	19	74	33	6
valeurs de référence 2010	30-40		50	35

Les niveaux de particules en suspension sont, à l'instar des autres polluants, liés en partie aux conditions météorologiques. Des situations anticycloniques favorisent une grande stabilité de l'atmosphère et sont propices à des pics de pollution, lorsqu'elles se conjuguent avec une intensification des sources émettrices. En hiver, froid sévère et sollicitation des chauffages, notamment au bois, engendrent de forts niveaux de particules ; au printemps, la combinaison des oxydes d'azote et de l'ammoniac, émis par les activités agricoles d'épandage d'engrais, produit du nitrate d'ammonium qui, parfois transporté à longue distance à travers l'Europe, participe à l'augmentation de la fraction volatile des particules. L'année 2010 n'a été que peu affectée par de tels épisodes. La procédure préfectorale d'information et de recommandation de la population pour les particules PM10 a été déclenchée durant une journée sur la zone Riom/Clermont-Ferrand/Issoire. Le 17 février, les concentrations maximales en particules en suspension ont atteint 81 et 84 µg/m³, en moyenne sur 24 heures, sur les stations de Montferrand et de l'Esplanade de la gare. Au cours de la même journée les niveaux de dioxyde d'azote ont d'ailleurs atteint le seuil de 200 µg/m³ en moyenne horaire sur cette dernière station.

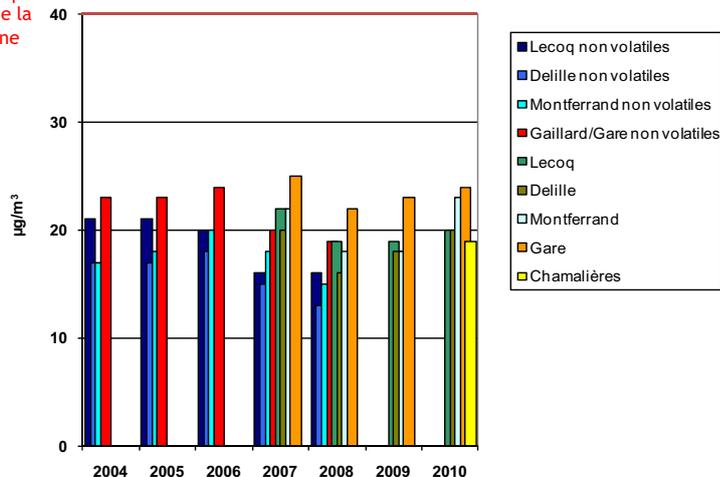
Le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare, représentatif des axes les plus circulés de l'agglomération, affiche une moyenne en particules légèrement plus importante que les sites urbains de l'agglomération. La technique de mesure sur le site de Chamalières, implanté début 2009, est différente de celle des autres points et semble sous-estimer les niveaux de particules. L'objectif de qualité de 30 µg/m³ en moyenne annuelle, et donc la valeur limite pour la protection de la santé humaine (40 µg/m³ en moyenne annuelle) sont respectés sur l'ensemble des sites.

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 µg/m³ 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).

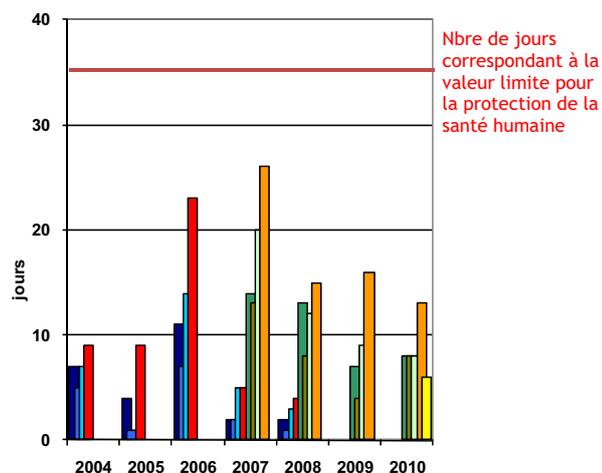
La technique de mesure des particules PM10 ayant été modifiée en 2007, les graphiques ci-après font apparaître les concentrations obtenues par les deux méthodes (les PM10 « non volatiles » correspondant à l'ancienne technique).

Evolution de la moyenne annuelle en particules en suspension PM10 dans l'agglomération clermontoise depuis 2004

Valeur limite pour la protection de la santé humaine



Evolution du nombre de moyennes journalières en particules en suspension PM10 supérieures au seuil de 50 µg/m³ dans l'agglomération clermontoise depuis 2004



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 hausse sur la plupart des sites clermontois cette année, notamment à Montferrand. Le nombre de moyennes journalières supérieures au seuil de 50 µg/m³ est proche des résultats de l'an dernier. Sur l'ensemble des stations, les maxima journaliers ont été relevés le 16 février 2010 pendant le court événement ayant conduit à l'activation de la procédure préfectorale d'information de la population, ainsi que les 12 et 13 mars, lors d'un épisode de pollution à grande échelle ayant touché une grande partie du nord de la France.



Module FDMS



Têtes de prélèvement



Unité de contrôle pour la mesure des particules

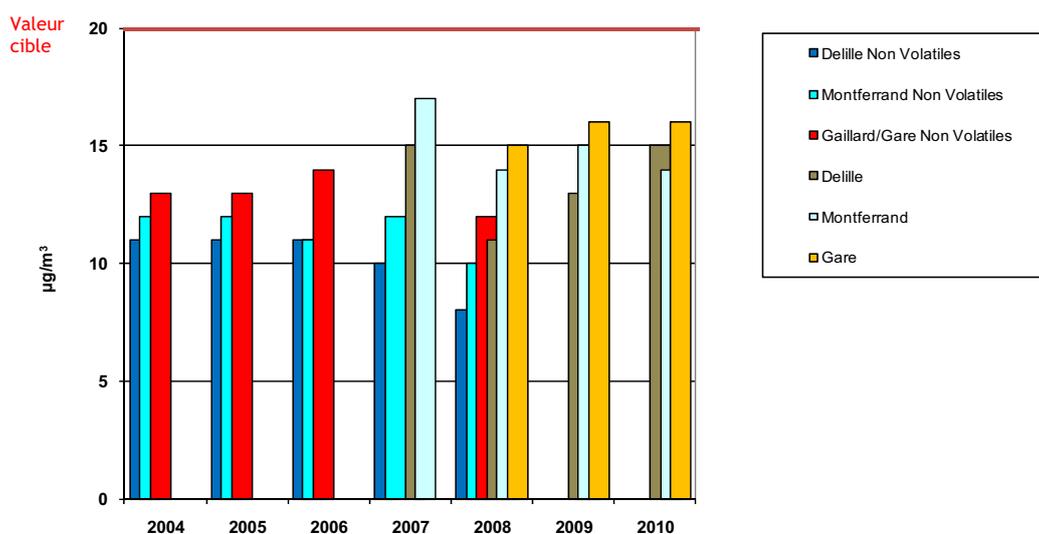
Particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5)

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. Dorénavant, les sites clermontois sont tous équipés 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	15	58
Montferrand	14	67
Gare	16	66
valeurs de référence 2010	10-25	

La réglementation fixe une valeur limite annuelle de PM2,5 de 29 µg/m³ en 2010 (25 µg/m³ à l'horizon 2015), une valeur cible de 20 µg/m³ et un objectif de qualité de 10 µg/m³. Les teneurs en PM2,5 sur l'ensemble des sites de l'agglomération respectent la valeur limite ainsi que la valeur cible. Par contre, l'objectif de qualité de 10 µg/m³ est largement dépassé, sur la station de proximité automobile comme sur les points urbains.

Évolution de la moyenne annuelle en particules en suspension PM2,5 dans l'agglomération clermontoise depuis 2004



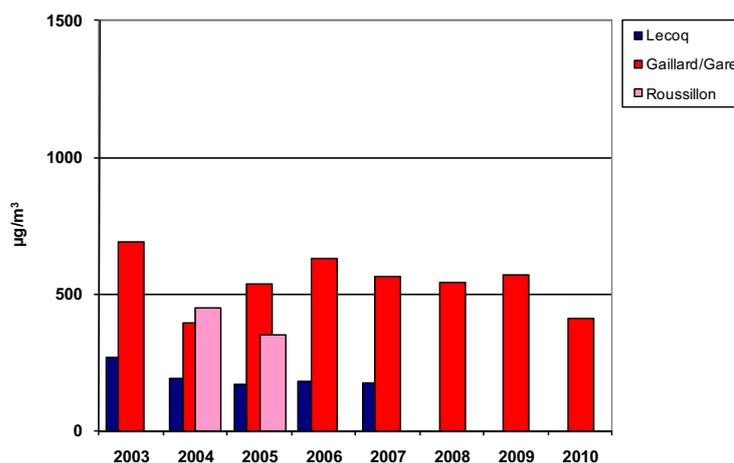
L'évolution des moyennes annuelles traduit des niveaux de l'ordre de ceux observés l'an dernier. Les particules PM10, dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm, sont majoritairement composées de particules plus fines PM2,5 (de diamètre inférieur à 2,5 µm). En moyenne annuelle, la concentration massique des PM2,5 représente environ 70 % de celle des particules PM10.

Monoxyde de Carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire
Gare	410	2 171
valeurs de référence 2010		10 000

Étant donné la faiblesse des niveaux enregistrés depuis plusieurs années, seul le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare demeure investigué. La moyenne annuelle ainsi que le maximum 8-horaire sont orientés à la baisse en 2010.

Évolution de la moyenne annuelle en monoxyde de carbone dans l'agglomération clermontoise depuis 2003

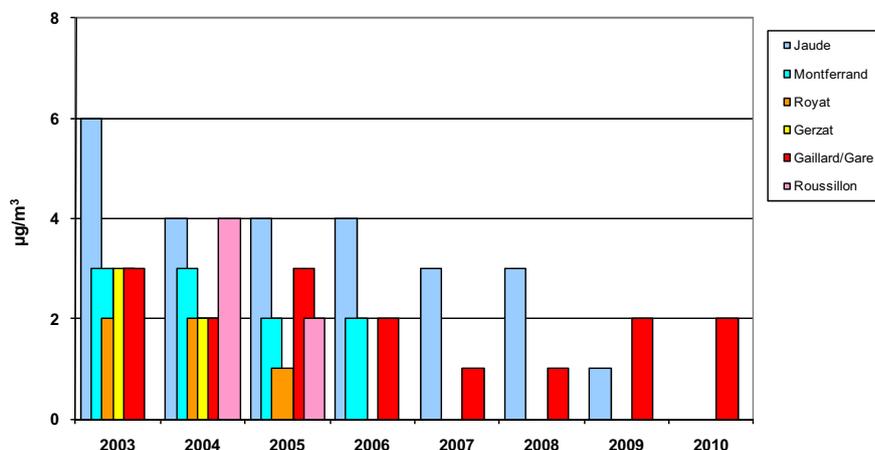


Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Gare	2	1	8	6	23	11
valeurs de référence 2010	20-50	20		125	300	350

A l'instar du dioxyde de carbone, le dioxyde de soufre n'est désormais mesuré que sur le site de l'Esplanade de la gare. Les valeurs relevées, voisines des limites de détection de l'analyseur, sont très en deçà des différents seuils réglementaires, aussi bien en termes de niveaux chroniques que de pointe.

Évolution de la moyenne annuelle en dioxyde de soufre dans l'agglomération clermontoise depuis 2003

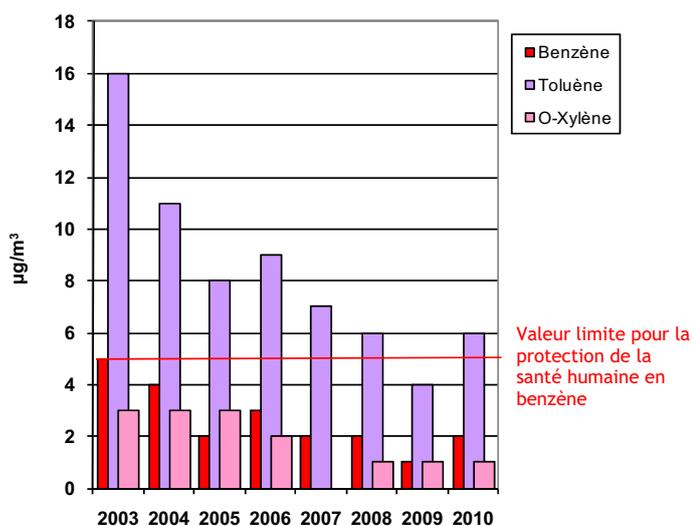


Benzène, Toluène, Xylènes

Station	Benzène			Toluène	Ortho-xylène
	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	moyenne annuelle	moyenne annuelle
Gare	2	7	15	6	1
valeurs de référence 2010	2-5				

La moyenne annuelle en benzène, polluant mesuré sur le site de l'Esplanade de la gare, est égale à l'objectif de qualité réglementaire fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et reste donc inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé humaine.

Évolution des moyennes annuelles en benzène, toluène et ortho-xylène dans l'agglomération clermontoise depuis 2003



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. 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 2010 à Aubières et celles de métaux sur le site de Lecoq.

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

63 prélèvements journaliers ont été conduits en 2010. Le tableau suivant présente les valeurs de benzo[a]pyrène relevées sur le site d'Aubières durant l'année.

Date	B[a]p ng/m ³
mardi 19 janvier 2010	1.46
mercredi 20 janvier 2010	0.87
jeudi 21 janvier 2010	0.59
vendredi 22 janvier 2010	1.16
samedi 23 janvier 2010	1.69
dimanche 24 janvier 2010	1.35
lundi 25 janvier 2010	0.22
jeudi 18 février 2010	0.75
vendredi 19 février 2010	0.82
samedi 20 février 2010	0.77
dimanche 21 février 2010	0.16
lundi 22 février 2010	0.11
mardi 23 février 2010	0.15
mercredi 24 février 2010	0.14
mardi 23 mars 2010	0.23
mercredi 24 mars 2010	0.05
jeudi 25 mars 2010	0.04
vendredi 26 mars 2010	0.13
samedi 27 mars 2010	0.04
dimanche 28 mars 2010	0.04
lundi 29 mars 2010	0.10
mardi 18 mai 2010	0.08
mercredi 19 mai 2010	0.04
jeudi 20 mai 2010	0.05
vendredi 21 mai 2010	0.04
samedi 22 mai 2010	0.04
dimanche 23 mai 2010	0.04
lundi 24 mai 2010	0.04
mardi 22 juin 2010	0.07
mercredi 23 juin 2010	0.04
jeudi 24 juin 2010	0.04
vendredi 25 juin 2010	0.04

Date	B[a]p ng/m ³
samedi 26 juin 2010	0.04
dimanche 27 juin 2010	0.04
lundi 28 juin 2010	0.04
mardi 3 août 2010	0.07
mercredi 4 août 2010	0.04
jeudi 5 août 2010	0.04
vendredi 6 août 2010	0.04
samedi 7 août 2010	0.04
dimanche 8 août 2010	0.04
lundi 9 août 2010	0.04
mardi 14 septembre 2010	0.15
mercredi 15 septembre 2010	0.20
jeudi 16 septembre 2010	0.04
vendredi 17 septembre 2010	0.11
samedi 18 septembre 2010	0.10
dimanche 19 septembre 2010	0.23
lundi 20 septembre 2010	0.15
mardi 26 octobre 2010	1.13
mercredi 27 octobre 2010	1.31
jeudi 28 octobre 2010	1.37
vendredi 29 octobre 2010	0.23
samedi 30 octobre 2010	0.17
dimanche 31 octobre 2010	0.34
lundi 1 ^{er} novembre 2010	0.22
mardi 30 novembre 2010	2.15
mercredi 1 ^{er} décembre 2010	1.21
jeudi 2 décembre 2010	2.10
vendredi 3 décembre 2010	0.65
samedi 4 décembre 2010	2.44
dimanche 5 décembre 2010	1.41
lundi 6 décembre 2010	0.14

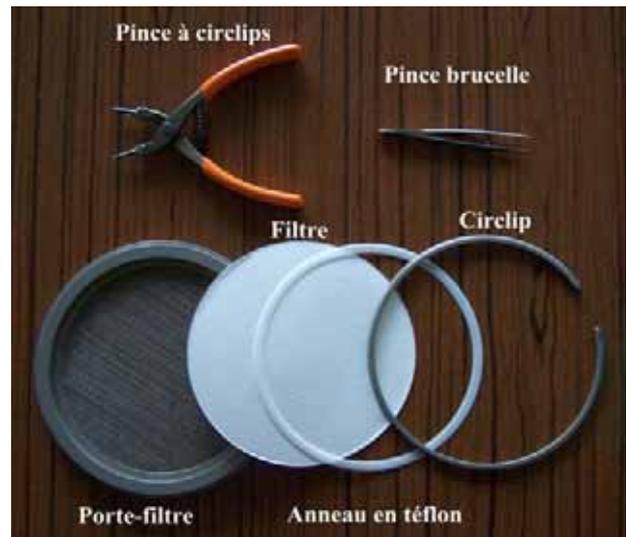
Moyenne estimée en 2010*	0.5
Valeur de référence	1

*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 2010 représente la moitié de la valeur cible, fixée à 1 ng/m³. En 2011, le point de prélèvement de l'agglomération clermontoise a été déplacé et les mesures de ce polluant sont à nouveau conduites à Gerzat.



Préleveur de HAP



Système filtres 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
4 au 10 janvier 2010	0.06	0.51	0.0070	0.22
11 au 17 janvier 2010	0.12	0.75	0.0055	0.16
9 au 15 avril 2010	0.18	0.99	0.0045	0.34
16 au 22 avril 2010	0.19	1.55	0.0051	0.49
6 au 12 juillet 2010	0.12	0.93	0.0029	0.40
13 au 19 juillet 2010	<0.06	0.57	0.0016	0.16
19 au 25 octobre 2010	0.14	0.81	0.0041	0.22
26 octobre au 1 ^{er} novembre 2010	0.07	2.31	0.0038	0.21
2010	0.12	1.05	0.0043	0.28
valeurs de référence	5	20	0.5 -0.25	6



Filtres Métaux Lourds

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

En 2010, deux déclenchements de la procédure préfectorale d'information et de recommandation de la population eurent lieu, l'un concernant les particules PM10 et le second relatif à l'ozone.

Le 17 février, les concentrations en particules en suspension ont dépassé $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures sur deux stations de Clermont-Ferrand, en lien avec des conditions météorologiques défavorables à la dispersion. La situation ne s'est néanmoins pas maintenue et cet épisode de pollution n'a été que de courte durée, à l'inverse de ce qui se passa en 2009 où les concentrations de PM10 et de dioxyde d'azote furent soutenues durant cinq jours.

Les critères normatifs concernant les particules PM10 sont respectés dans l'agglomération clermontoise, autant en termes de pollution de pointe que de fond. Concernant les particules PM2,5, plus petites et qui constituent une part majoritaire des particules PM10, l'objectif de qualité de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est par contre dépassé.

Cette année confirme l'homogénéité des niveaux de fond de dioxyde d'azote sur les sites urbains clermontois, où l'ensemble des valeurs normatives sont respectées. Par contre, avec $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, la station de proximité automobile de l'Esplanade de la gare à Clermont-Ferrand, représentative des axes les plus circulés de la ville, enregistre cette année encore un dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé humaine, fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ainsi, particules -notamment les plus fines- et dioxyde d'azote continuent d'être une préoccupation majeure en matière de pollution atmosphérique sur l'agglomération clermontoise.

Dans la continuité des années précédentes, les niveaux de dioxyde de soufre, de monoxyde de carbone et de benzène demeurent inférieurs aux valeurs limites réglementaires et ne constituent plus une problématique essentielle.

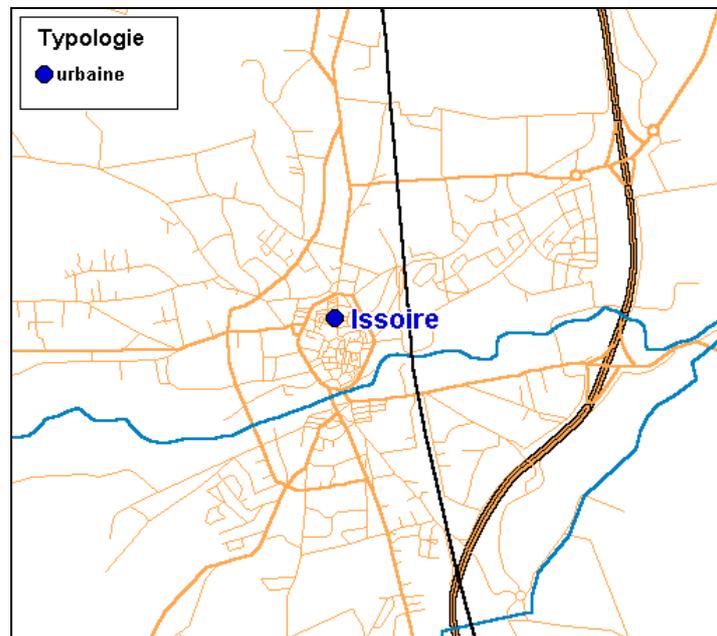
S'agissant de l'ozone, la météorologie estivale contrastée, sans épisode caniculaire durable, a permis de limiter les pics de pollution photochimique. Le 9 juillet, la procédure préfectorale d'information et de recommandation en ozone fut déclenchée, mais l'épisode se limita à quelques heures, interrompu par l'arrivée d'une perturbation orageuse. L'ozone demeure un polluant préoccupant et l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une période de 8 heures) ainsi que celui pour la protection de la végétation sont dépassés sur les sites de mesure. La valeur cible est respectée depuis plusieurs années sur la totalité des stations, mais le respect de ce seuil normatif n'est pas assuré à l'avenir.

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	2010
NO ₂	6	16	6	5	1	1	0	0	0	0	2	0	4	3	0	2	0
O ₃	0	0	0	0	3	0	0	2	0	13	4	0	2	0	0	0	1
PM10															0	5	1



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 2010.

Station Issoire (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	9	29	27
Février	4	21	52
Mars	5	20	60
Avril	3	15	68
Mai	2	10	60
Juin	1	9	65
Juillet	1	8	69
Août	1	8	57
Septembre	2	12	49
Octobre	5	18	41
Novembre	6	22	34
Décembre	14	30	28
2010	4	17	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 2010. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

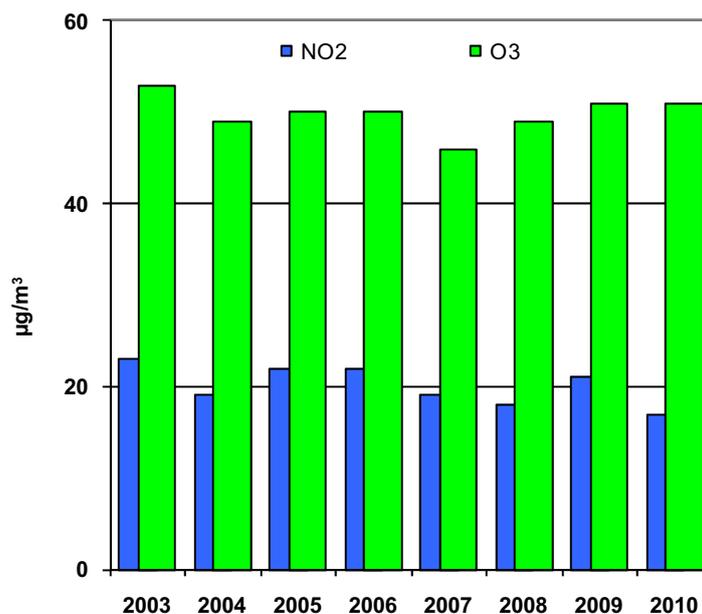
Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Issoire	17	46	97	73	0
valeurs de référence	40		200	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	103	144	149	22	0
valeurs de référence			120	180	0-25	

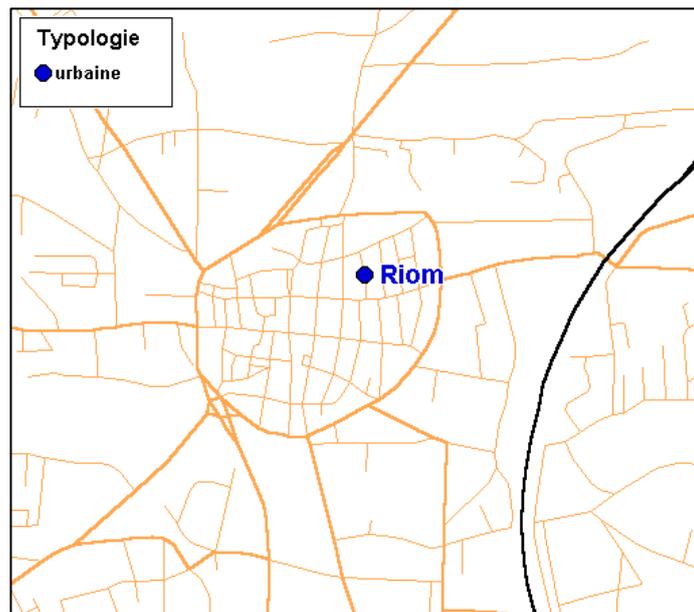
Évolution des moyennes annuelles à Issoire depuis 2003



En termes de niveaux de fond comme de pointe, Issoire est cette année encore peu exposée à la pollution azotée. La moyenne annuelle en dioxyde d'azote se révèle de nouveau inférieure à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, teneur qui représente la moitié de la valeur limite pour la protection de la santé humaine. Les critères réglementaires définis pour ce polluant sont ainsi largement respectés.

La moyenne annuelle en ozone est identique à l'an dernier. 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 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 16 jours en moyenne entre 2008 et 2010. Du fait des températures estivales et d'une insolation excellente, la décade du 24 juin au 3 juillet fut particulièrement favorable à l'augmentation des teneurs en ozone. Le seuil de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne 8-horaire, qui correspond à l'objectif de qualité, a en effet été dépassé en continu pendant ces 10 jours, qui ont enregistré 8 des 10 maxima horaires de l'année.

Riom



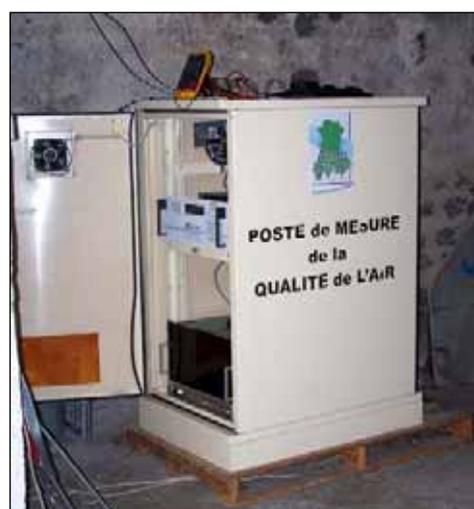
Implantation de la station fixe de mesure de la ville de Riom

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 2010.

Station Riom (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	11	34	27
Février	7	25	51
Mars	3	19	62
Avril	2	15	72
Mai	2	12	62
Juin	1	13	68
Juillet	1	10	68
Août	1	8	67
Septembre	4	14	61
Octobre	6	19	47
Novembre	5	21	42
Décembre	17	34	29
2010	5	19	54



Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2010. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dioxyde d'azote

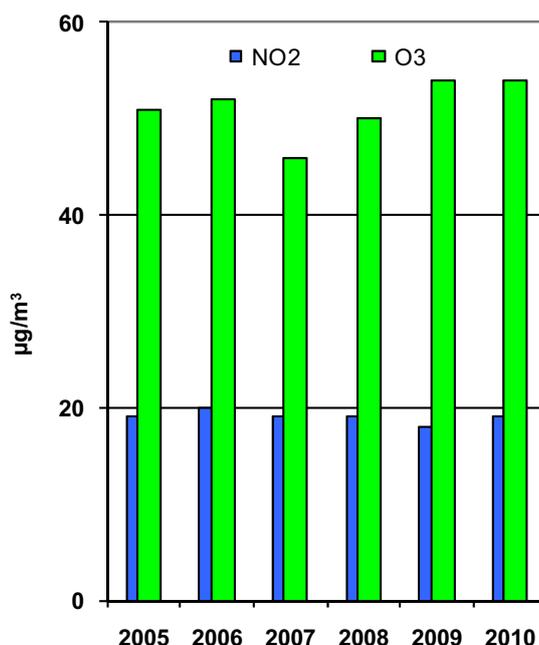
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Riom	19	85	132	92	0
valeurs de référence	40		200	200	

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	105	149	165	18	0
valeurs de référence			120	180	0-25	

Se situant sous le seuil de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, qui représente la moitié de l'objectif de qualité défini pour ce polluant, la moyenne annuelle en dioxyde d'azote est très proche de celle enregistrée en 2009. Bien qu'en nette augmentation par rapport à l'an dernier, les niveaux de pointe demeurent inférieurs aux critères réglementaires, qui sont largement respectés à Riom.

Après plusieurs années de hausse continue des niveaux d'ozone, la moyenne annuelle en 2010 est identique à celle de l'an dernier. Les teneurs demeurent inférieures 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). C'est au cours de la journée du 9 juillet, particulièrement chaude et ensoleillée, que les maxima horaires, 8-horaires et journaliers furent enregistrés, sans égaler les teneurs relevées à Clermont-Ferrand où la procédure préfectorale fut déclenchée. Le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant 18 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 33 jours au total entre 2008 et 2010, cette valeur est respectée à Riom.



Évolution des moyennes annuelles à Riom depuis 2005

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 du 22 janvier au 1^{er} mars 2009, une nouvelle campagne a été mise en place du 12 avril au 11 juin 2010 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.

Lors de cette campagne la corrélation a été moins bonne que lors des années précédentes, puisqu'en moyenne c'est un demi-point d'indice qui sépare les deux villes. Le calcul n'est identique que sur moins de 50 % des cas et une journée enregistre même une différence de deux points d'indice.

Cependant, si l'on s'intéresse à la fraction volatile des particules, nouvellement mesurée à Riom en 2010, il apparaît une différence d'environ $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne entre les 2 villes. Cette différence explique en partie l'écart d'un demi-point d'indice constaté sur les 2 mois de mesure. En effet, si l'on ne se réfère qu'à la partie non volatile des particules, c'est 69 % de calculs d'indice exacts auxquels on aboutit, assez proche des 74 % enregistrés en 2009.

De nouvelles campagnes, à différentes saisons, seront utiles dans les années à venir afin de statuer sur les niveaux réels de particules et sur le calcul d'indice à Riom.



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 2010.

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	21
Février	17
Mars	23
Avril	22
Mai	18
Juin	19
Juillet	21
Août	15
Septembre	18
Octobre	23
Novembre	14
Décembre	22
2010	19



Les Ancizes



Saint-Georges-de-Mons

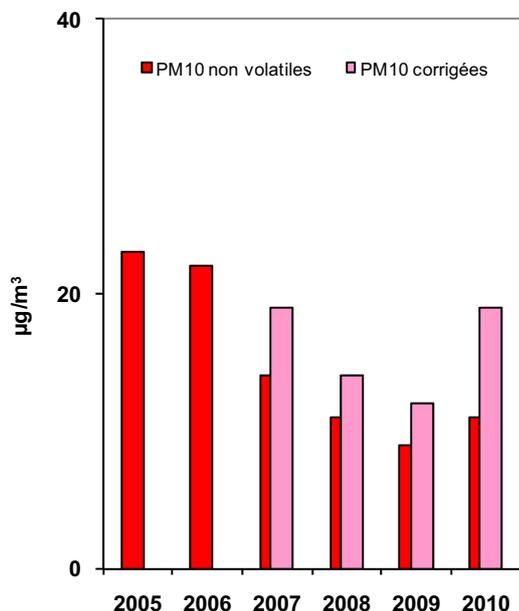
Analyse des résultats

Les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2010. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

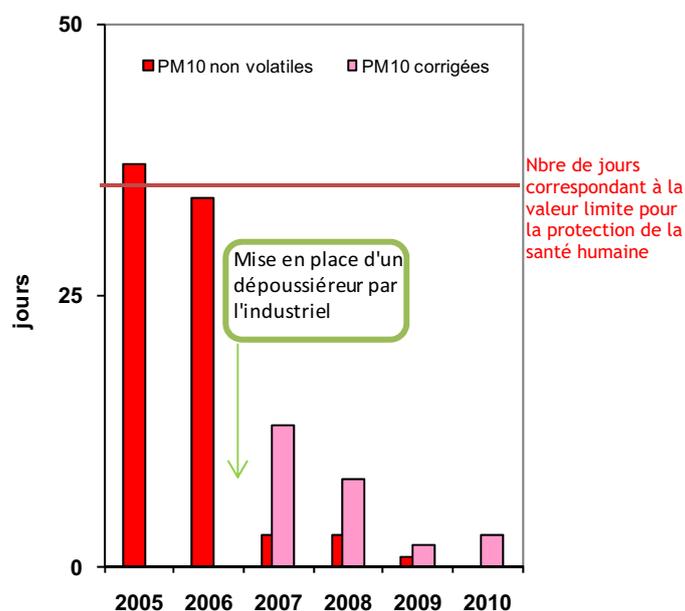
Particules en suspension de diamètre inférieur à $10\ \mu\text{m}$ (PM10 corrigées)

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$
Les Ancizes	19	59	32	3
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).

Après une baisse continue depuis 2005 des teneurs en particules, les niveaux sont orientés à la hausse en 2010. Cependant la moyenne annuelle est très inférieure à l'objectif de qualité de $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ et donc à la valeur limite pour la protection de la santé humaine. En termes de pollution de pointe, trois jours de dépassements du seuil de $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ont été enregistrés durant l'année aux mois de mars et d'octobre, contre 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. Treize prélèvements hebdomadaires ont été réalisés dans l'année sur ce dernier site, tandis que les mesures sont effectuées en continu sur celui du collège.

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 2010 exprimées en nanogramme par mètre cube (ng/m³).

Site Les Ancizes

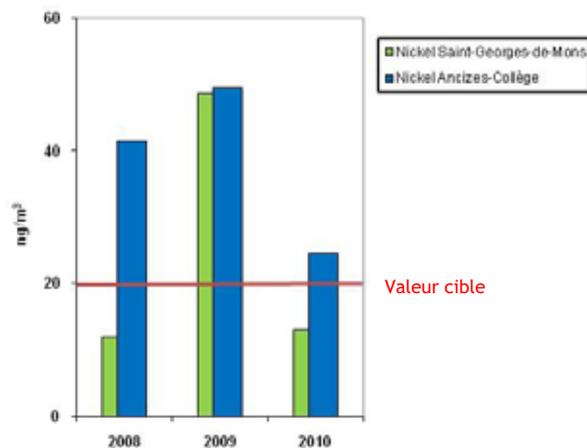
Date	Nickel ng/m ³	Arsenic ng/m ³	Cadmium ng/m ³	Plomb ng/m ³
28 décembre 2009 au 03 janvier 2010	2.6			
4 au 10 janvier 2010	1.3			
11 au 17 janvier 2010	30.9			
18 au 24 janvier 2010	29.1			
25 au 31 janvier 2010	2.6	0.5	<0.1	3.6
01 au 07 février 2010	11.2	0.4	<0.2	1.3
08 au 14 février 2010	3.9			
15 au 21 février 2010	9.3			
22 au 28 février 2010	1.5			
1 ^{er} au 07 mars 2010	4.9			
08 au 14 mars 2010	4.3			
15 au 21 mars 2010	317.4			4.8
22 au 28 mars 2010	106.4	0.9	<0.2	3.6
29 mars au 4 avril 2010	0.4	<0.2	<0.2	<0.2
5 au 11 avril 2010	4.3			2.7
12 au 18 avril 2010	8.0			5.7
19 au 25 avril 2010	37.2			5.2
26 au 29 avril 2010	55.8			5.2
3 au 9 mai 2010	2.1			1.1
10 au 16 mai 2010	3.7			2.1
17 au 23 mai 2010	21.2			3.4
24 au 30 mai 2010	5.5	0.2	<0.1	0.7
31 mai au 6 juin 2010	12.7	0.7	<0.1	2.0
07 au 13 juin 2010	14.2			
14 au 20 juin 2010	2.8			
21 au 27 juin 2010	93.7			
28 juin au 4 juillet 2010	20.2			
5 au 11 juillet 2010	65.6			
12 au 18 juillet 2010	4.5			
19 au 25 juillet 2010	17.9			
26 juillet au 1 ^{er} août 2010	11.8	0.3	<0.1	1.2
2 au 8 août 2010	2.1	0.1	<0.1	0.4
9 au 15 août 2010	0.5			
16 au 22 août 2010	0.5			
23 au 29 août 2010	1.4			
30 août au 5 septembre 2010	16.9			
6 au 12 septembre 2010	3.1			
13 au 19 septembre 2010	4.8			
20 au 26 septembre 2010	167.4			
27 septembre au 3 octobre 2010	12.6			
4 au 10 octobre 2010	37.7	0.7	0.2	5.1
11 au 17 octobre 2010	24.7	0.7	0.3	7.4
18 au 24 octobre 2010	54.4			
25 au 31 octobre 2010	48.4			
1 ^{er} au 7 novembre 2010	<0.4			
8 au 14 novembre 2010	<0.4			
15 au 21 novembre 2010	7.6			
22 au 28 novembre 2010	0.4			
29 novembre au 5 décembre 2010	1.3	0.2	<0.1	1.3
6 au 12 décembre 2010	2.1	0.2	<0.1	3.0
13 au 19 décembre 2010	0.4			
20 au 26 décembre 2010	1.0			
27 décembre 2010 au 2 janvier 2011	1.4			
2010	24.5	0.4	<0.2	3.0
Valeurs de référence	20	6	5	500-250

Site Saint-Georges-de-Mons

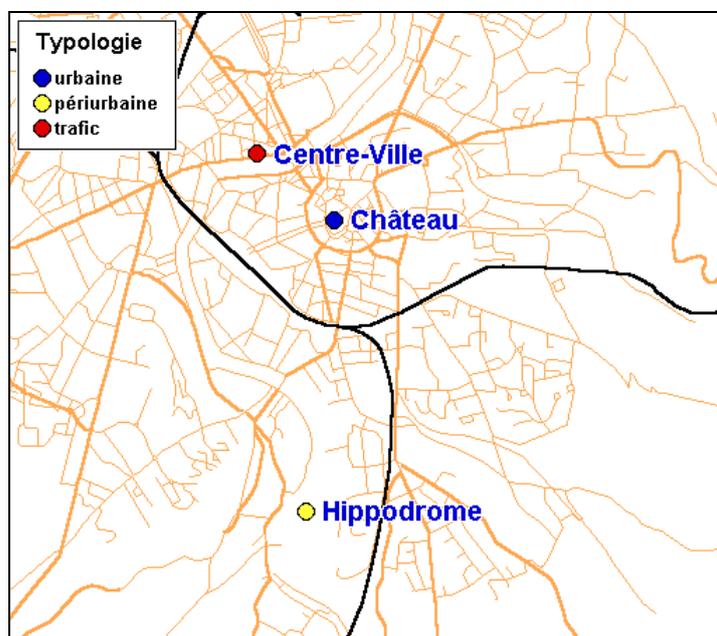
Date	Nickel ng/m ³	Arsenic ng/m ³	Cadmium ng/m ³	Plomb ng/m ³
25 au 31 janvier 2010	1.5	0.2	<0.1	<0.1
1 ^{er} au 07 février 2010	110.6	0.6	0.2	2.7
22 au 28 mars 2010	16.7	0.3	<0.1	3.1
29 mars au 4 avril 2010	2.1	0.2	<0.1	4.4
24 au 30 mai 2010	7.2	0.3	<0.1	2.6
31 mai au 6 juin 2010	2.4	0.2	<0.1	2.2
26 juillet au 1 ^{er} août 2010	1.1	0.2	<0.1	0.5
2 au 8 août 2010	0.5	<0.1	<0.1	<0.1
4 au 10 octobre 2010	6.9	0.3	<0.1	2.5
11 au 17 octobre 2010	1.3	0.6	0.2	6.2
22 au 28 novembre 2010	2.3	0.3	0.2	2.4
29 novembre au 5 décembre 2010	5.4	0.5	0.2	4.5
6 au 12 décembre 2010	11.6	0.5	0.2	3.9
2010	13.0	0.3	<0.1	2.9
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 le site des Ancizes sont plus élevées que le seuil de 20 ng/m³ fixé pour ce polluant. Ces résultats impliquent en 2011 la poursuite des prélèvements renforcés.

Évolution de la moyenne annuelle en nickel sur les sites du collège des Ancizes et de Saint-Georges-de-Mons depuis 2008



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 2010.

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	7	22	29
Février	4	20	48
Mars	2	16	55
Avril	2	13	61
Mai	3	12	54
Juin	3	10	58
Juillet	3	8	63
Août	3	7	53
Septembre	3	11	50
Octobre	5	17	35
Novembre	4	18	35
Décembre	13	29	22
2010	4	15	47



Station Hippodrome (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	35
Février	55
Mars	60
Avril	64
Mai	56
Juin	57
Juillet	65
Août	58
Septembre	51
Octobre	35
Novembre	40
Décembre	33
2010	51



Station Centre-ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀
Janvier	28	36	29
Février	18	31	23
Mars	17	28	23
Avril	13	24	22
Mai	13	23	19
Juin	16	32	18
Juillet	10	19	17
Août	10	17	13
Septembre	16	24	15
Octobre	25	28	21
Novembre	21	26	15
Décembre	40	39	24
2010	19	27	20



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 2010. 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 microgramme par mètre cube par heure ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$).

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Château	15	51	82	68	0
Centre-ville	27	65	166	101	0
valeurs de référence	40		200	200	

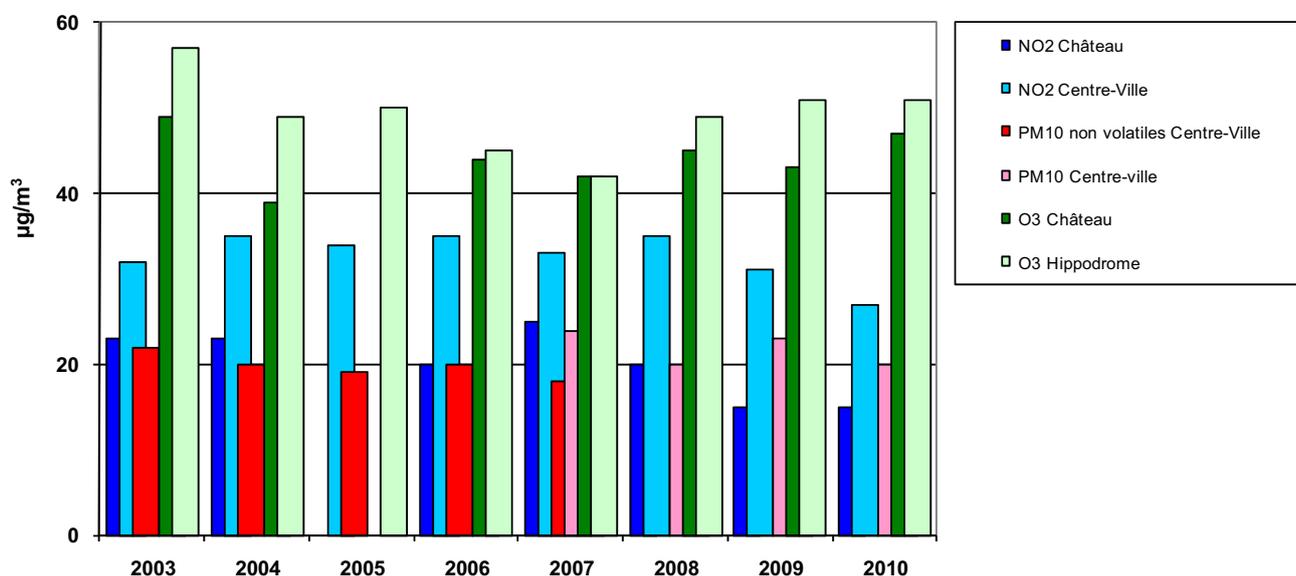
Ozone

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	47	102	137	154	11	0	-
Hippodrome	51	99	149	166	20	0	12 003
valeurs de référence			120	180	0-25		6 000-18 000

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

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-ville	20	53	34	4
valeur de référence	30-40		50	35

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération de Montluçon depuis 2003



Pour la seconde année consécutive les niveaux de dioxyde d'azote sont orientés à la baisse sur la station de proximité automobile du Centre-ville, qui présente une concentration annuelle inférieure à l'objectif de qualité défini pour ce polluant. Sur ce dernier site comme sur celui du Château, le seuil d'information et de recommandation de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a jamais été atteint. Sur les deux points de prélèvement, les différentes valeurs limites réglementaires fixées pour le dioxyde d'azote sont ainsi largement respectées.

L'évolution de la moyenne annuelle des particules PM10 traduit une relative stabilité autour de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, qui correspond à la moitié de la valeur limite fixée pour ce polluant. Concernant les teneurs de pointe, le percentile 90,4 des moyennes journalières demeure inférieur à la valeur limite réglementaire pour la protection de la santé humaine, puisque 4 dépassements de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont comptabilisés au cours de l'année, contre 35 jours autorisés au sens de la norme. Cette année 2010 n'a en effet pas connu d'épisode intense et durable de pollution particulaire qui peuvent être observés en hiver ou au début du printemps, lorsque les conditions météorologiques, associées à des sources importantes, sont défavorables à la dispersion.

L'évolution des concentrations annuelles d'ozone montre des niveaux orientés à la hausse, notamment sur le site du Château qui n'avait pas enregistré de tels niveaux depuis 2003. A l'Hippodrome la moyenne annuelle, supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, est identique à celle de l'an dernier. 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 2008 et 2010, 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 6 et de 12, tandis que la réglementation européenne autorise 25 jours de dépassement en moyenne sur trois ans. A l'Hippodrome, 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) est également respectée. Cependant, l'AOT 40 en 2010 est deux fois supérieur au seuil de $6 000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$, correspondant à l'objectif de qualité.

Métaux lourds

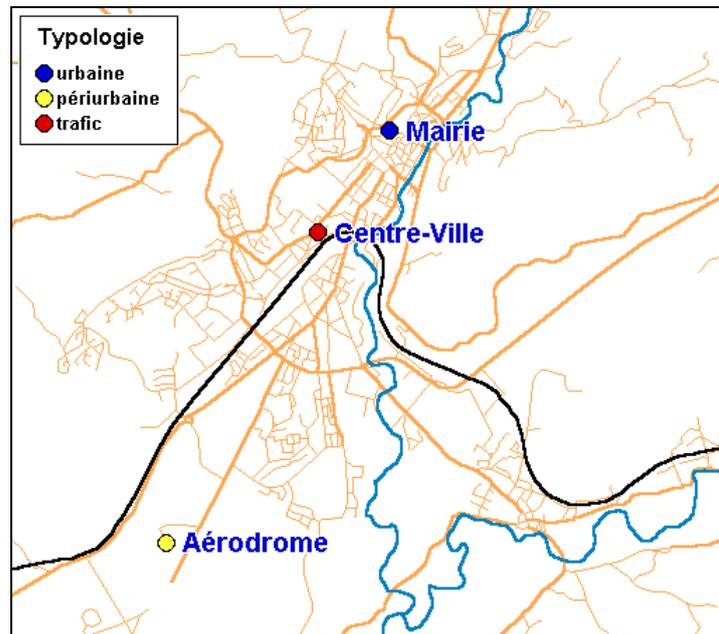
Conformément aux obligations européennes, Atmo Auvergne réalise depuis janvier 2008 des mesures exploratoires de métaux (nickel, arsenic, plomb et cadmium) dans les Zones Administratives de Surveillance auvergnates. En 2010, les mesures de métaux en Zone Urbaine Régionale ont été conduites à Montluçon sur le site urbain du Château.

Le tableau suivant présente les valeurs relevées pour ces quatre métaux au cours des huit périodes de prélèvement, ainsi qu'une estimation des moyennes annuelles.

Date	Cadmium ng/m ³	Nickel ng/m ³	Plomb µg/m ³	Arsenic ng/m ³
17 au 22 février 2010	<0.06	<0.34	0.0041	<0.09
23 février au 1 ^{er} mars 2010	0.06	0.33	0.0016	<0.07
5 au 11 mai 2010	0.06	0.75	0.0034	0.28
12 au 18 mai 2010	0.06	0.81	0.0036	0.22
11 au 17 août 2010	<0.06	<0.27	0.0016	0.22
18 au 24 août 2010	0.24	0.57	0.0018	0.34
4 au 10 novembre 2010	<0.06	1.35	0.0033	0.09
11 au 17 novembre 2010	<0.06	0.81	0.0024	0.10
2010	0.08	0.65	0.0027	0.18
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 montluçonnaise 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.



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 2010.

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	20	47
Février	3	16	60
Mars	3	13	69
Avril	2	10	82
Mai	2	9	67
Juin	1	7	72
Juillet	1	7	79
Août	1	6	63
Septembre	1	7	59
Octobre	2	11	56
Novembre	3	15	43
Décembre	6	23	38
2010	2	12	61



Station Aérodrome (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	48
Février	65
Mars	70
Avril	82
Mai	69
Juin	70
Juillet	74
Août	64
Septembre	62
Octobre	63
Novembre	57
Décembre	51
2010	64



Station Centre-ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀
Janvier	41	47	21
Février	31	44	23
Mars	27	41	26
Avril	21	37	21
Mai	17	28	18
Juin	16	28	17
Juillet	11	27	19
Août	14	27	14
Septembre	21	35	14
Octobre	24	34	16
Novembre	35	42	14
Décembre	48	50	21
2010	25	36	19



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 2010. 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 microgramme par mètre cube par heure (en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$).

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mairie	12	42	91	74	0
Centre-ville	36	83	188	145	0
valeurs de référence	40		200	200	

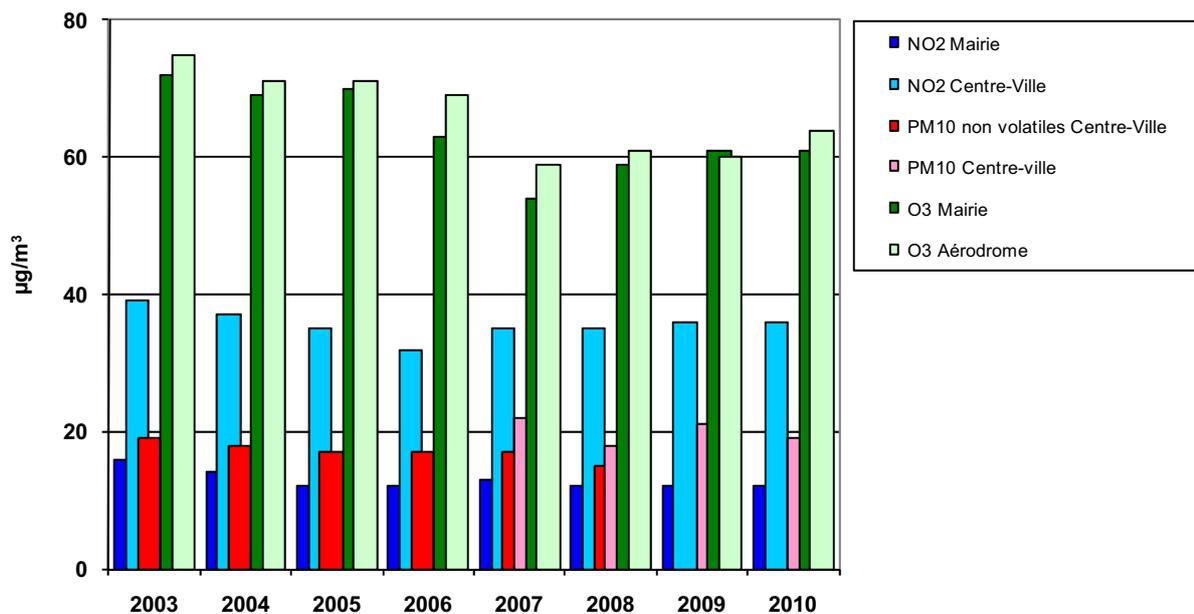
Ozone

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 $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40
Mairie	61	127	150	156	21	0	-
Aérodrome	64	116	136	145	11	0	12 951
valeurs de référence			120	180	0-25		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	19	66	29	3
valeur de référence	30-40		50	35

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération d'Aurillac depuis 2003



Les teneurs en dioxyde d'azote sont identiques à celles observées en 2009, ce qui confirme la stabilité observée depuis plusieurs années sur les sites aurillacois. Sur la station de proximité automobile du Centre-ville où la moyenne annuelle est trois fois supérieure à celle relevée à la Mairie, les niveaux de pointe peuvent être ponctuellement soutenus aux heures de forte circulation. Les différentes valeurs limites réglementaires fixées pour le dioxyde d'azote sont néanmoins respectées sur les deux sites.

Les particules PM10 voient leur moyenne annuelle diminuer légèrement en 2010, et l'objectif de qualité ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle), et donc la valeur limite ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) sont respectés. Concernant les teneurs de pointe, trois jours de dépassements du seuil de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ont été enregistrés durant l'année aux mois de février et mars, contre 35 dépassements autorisés au sens de la norme.

Les concentrations d'ozone sont orientées à la hausse en 2010, notamment à l'Aérodrome, tout en restant inférieures aux teneurs relevées jusqu'en 2006 à Aurillac, ville qui conjugue altitude, ensoleillement généreux et environnement à caractère rural. Dans la continuité des deux années précédentes, 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 les deux sites. Concernant l'impact sur la végétation, l'AOT40, proche de $13\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$, 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 aurillacoise. La valeur cible pour la protection de la végétation (AOT40 égal à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans) est quant à elle respectée à l'Aérodrome.

Benzo[a]pyrène à Neussargues

Conformément aux obligations européennes, Atmo Auvergne réalise depuis janvier 2008 des mesures de benzo[a]pyrène dans les Zones Administratives de Surveillance auvergnates. En zone rurale, les mesures ont été conduites en 2010 à Neussargues dans le Cantal, commune qui accueille une usine de carbonisation (fabrication de charbon de bois). 62 prélèvements ont été réalisés au cours de l'année, ce qui correspond à un échantillonnage durant 17 % du temps (la période minimale préconisée par la réglementation étant de 14 % du temps).

Le tableau suivant présente les valeurs de benzo[a]pyrène relevées sur le site de Neussargues durant l'année 2010 exprimées en nanogramme par mètre cube (ng/m³).

Date	B[a]p ng/m ³
mercredi 27 janvier 2010	1.20
jeudi 28 janvier 2010	2.16
vendredi 29 janvier 2010	1.94
samedi 30 janvier 2010	7.74
dimanche 31 janvier 2010	7.96
lundi 1 ^{er} février 2010	5.94
mardi 2 février 2010	1.54
mardi 9 mars 2010	0.04
mercredi 10 mars 2010	0.50
jeudi 11 mars 2010	0.33
vendredi 12 mars 2010	0.62
samedi 13 mars 2010	0.66
dimanche 14 mars 2010	0.19
lundi 15 mars 2010	3.37
mercredi 5 mai 2010	0.12
jeudi 6 mai 2010	3.26
vendredi 7 mai 2010	0.25
samedi 8 mai 2010	0.64
dimanche 9 mai 2010	0.13
lundi 10 mai 2010	0.08
mardi 11 mai 2010	0.10
mardi 8 juin 2010	0.04
mercredi 9 juin 2010	0.04
jeudi 10 juin 2010	0.04
vendredi 11 juin 2010	0.04
samedi 12 juin 2010	0.04
dimanche 13 juin 2010	0.04
lundi 14 juin 2010	0.04
vendredi 23 juillet 2010	0.04
samedi 24 juillet 2010	0.05
dimanche 25 juillet 2010	0.04

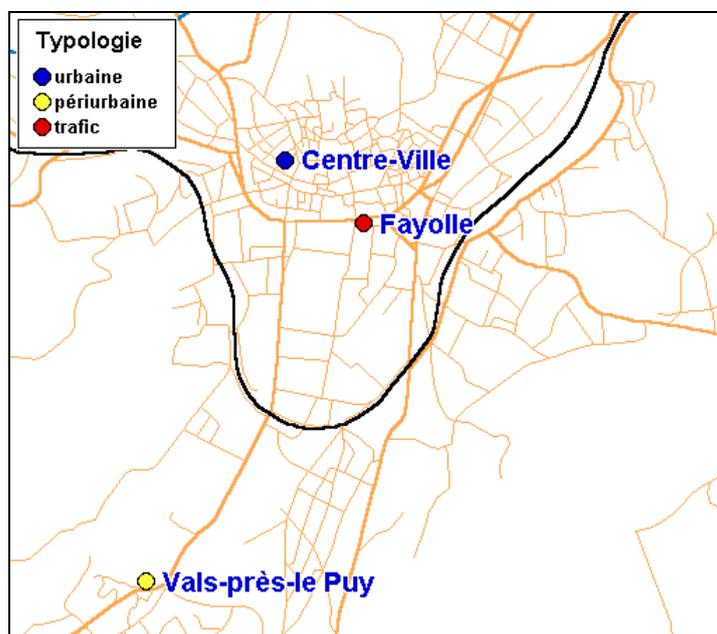
Date	B[a]p ng/m ³
lundi 26 juillet 2010	0.04
mardi 27 juillet 2010	0.04
mercredi 28 juillet 2010	0.04
jeudi 29 juillet 2010	0.04
dimanche 29 août 2010	0.04
lundi 30 août 2010	0.04
mardi 31 août 2010	0.04
mercredi 1 septembre 2010	0.04
jeudi 2 septembre 2010	0.04
vendredi 3 septembre 2010	0.05
samedi 4 septembre 2010	0.04
samedi 16 octobre 2010	8.10
dimanche 17 octobre 2010	2.54
lundi 18 octobre 2010	0.47
mardi 19 octobre 2010	2.74
mercredi 20 octobre 2010	5.59
jeudi 21 octobre 2010	6.39
vendredi 22 octobre 2010	1.99
vendredi 19 novembre 2010	0.52
samedi 20 novembre 2010	0.85
dimanche 21 novembre 2010	0.78
lundi 22 novembre 2010	0.82
mardi 23 novembre 2010	0.19
mercredi 24 novembre 2010	0.45
jeudi 25 novembre 2010	0.19
dimanche 18 décembre 2011	0.74
lundi 19 décembre 2011	0.12
mardi 20 décembre 2011	0.23
mercredi 21 décembre 2011	1.00
jeudi 22 décembre 2011	0.50
vendredi 23 décembre 2011	0.53

Moyenne estimée en 2010*	1.3
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, ainsi que des conditions météorologiques. Les niveaux en période hivernale peuvent être plus de 100 fois plus élevés qu'en été. La moyenne annuelle en benzo[a]pyrène en 2010 est supérieure à la valeur cible fixée à 1 ng/m³. Ces résultats impliquent la poursuite des mesures sur le site de Neussargues en 2011.

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 2010. 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	9	29	46
Février	5	21	59
Mars	4	18	65
Avril	4	14	58
Mai	3	11	65
Juin	2	10	67
Juillet	3	10	56
Août	6	17	48
Septembre	7	19	43
Octobre	8	22	35
Novembre	13	29	32
Décembre	9	29	46
2010	6	19	50



Station Vals-près-le-Puy (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	53
Février	66
Mars	70
Avril	63
Mai	67
Juin	67
Juillet	57
Août	49
Septembre	46
Octobre	39
Novembre	37
Décembre	53
2010	54



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	32	41	23	476	2.4	3.7	1.7
Février	26	34	25	395	1.6	2.9	1.2
Mars	21	31	24	304	1.3	1.8	1
Avril	20	26	17	278	1.3	1.7	1.8
Mai	19	26	16	226	1.1	1.5	2.5
Juin	16	24	(16)	196	1.3	2.1	4.4
Juillet	17	23	11	166	1	1.9	4.2
Août	32	36	14	166	1.1	2	5.7
Septembre	33	36	18	243	nd	nd	nd
Octobre	35	37	13	273	2.3	3.4	7.8
Novembre	45	42	20	293	1.9	3	5.2
Décembre	32	41	23	418	2.1	3.3	1.7
2010	28	33	19	283	1.6	2.5	3.5



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 2010. 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 microgramme par mètre cube par heure (en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$).

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-ville	19	63	130	92	0
Fayolle	33	71	168	116	0
valeurs de référence	40		200	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 $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40
Centre-ville	50	102	132	141	9	0	-
Vals-près-le-Puy	54	104	133	147	15	0	11 806
valeurs de référence			120	180	0-25		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	19	60	32	4
valeur de référence	30-40		50	35

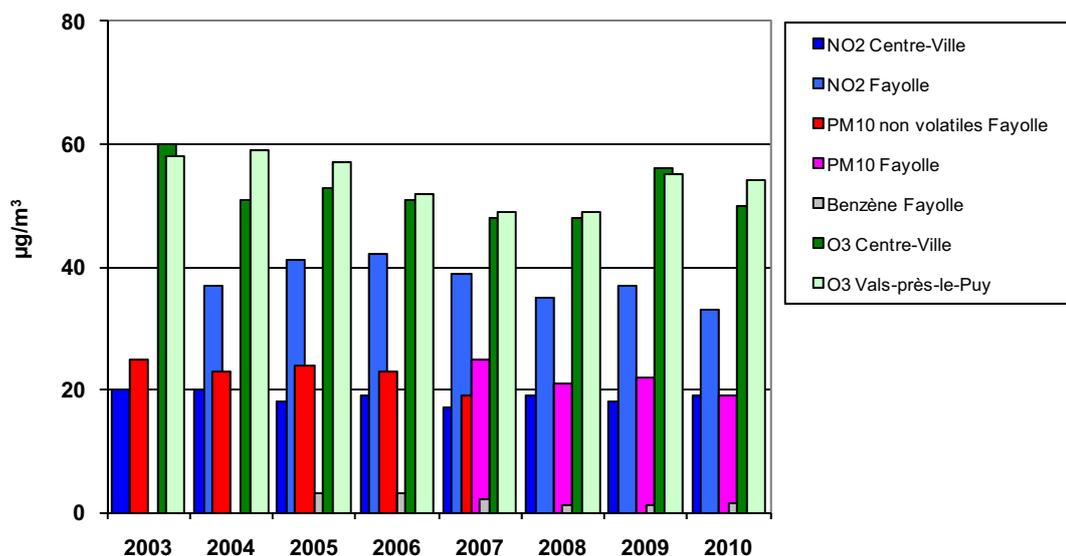
Monoxyde de carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire
Fayolle	283	1 317
valeur de référence		10 000

Benzène

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire
Fayolle	1.6	4.3	9.7
valeurs de référence	2-5		

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération du Puy-en-Velay depuis 2003



Dans la continuité des années précédentes, les niveaux de monoxyde de carbone et de benzène sont très faibles en 2010 au Puy-en-Velay, et les mesures de ces polluants ont, par conséquent, pris fin début 2011.

Depuis 2007, l'objectif de qualité de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle de dioxyde d'azote est respecté sur le site de proximité automobile de Fayolle ainsi que sur le point du Centre-ville. Concernant les niveaux de pointe, la valeur limite pour la protection de la santé humaine, qui autorise 18 dépassements du seuil horaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, est largement respectée : aucune concentration n'a franchi cette valeur en 2010, contrairement à l'année précédente.

Depuis trois ans, la moyenne annuelle en particules PM10 fluctue légèrement autour de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La station de Fayolle enregistre 4 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.

Les concentrations annuelles d'ozone sont orientées à la baisse en 2010, en particulier sur le site du Centre-ville qui avait enregistré en 2009 des niveaux importants. Malgré un mois de juillet chaud en Haute-Loire avec des températures qui se situent 2°C au dessus des normales de saison, les concentrations d'ozone n'ont pas atteint le seuil d'information et de recommandation de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au Puy-en-Velay. Entre 2008 et 2010, 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 9, sachant que la réglementation autorise 25 jours de dépassement en moyenne sur trois ans. Ce critère réglementaire est respecté sur les deux sites depuis 2005.

S'agissant de l'impact sur les écosystèmes et les cultures, l'objectif de qualité fixe un AOT40 de $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en ozone sur les sites périurbains ou ruraux. Avec près de $12\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ à Vals-près-le-Puy, ce critère réglementaire est largement excédé. En revanche la valeur cible pour la protection de la végétation (AOT40 égal à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans) est respectée.

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 à Aiguilhe. 70 prélèvements ont été réalisés au cours de l'année, ce qui correspond à un échantillonnage durant 19 % du temps (la période minimale préconisée par la réglementation étant de 14 % du temps).

Le tableau suivant présente les valeurs de benzo[a]pyrène relevées sur le site d'Aiguilhe durant l'année 2010 exprimées en nanogramme par mètre cube (ng/m³).

Date	B[a]p ng/m ³
mercredi 6 janvier 2010	1.76
jeudi 7 janvier 2010	2.44
vendredi 8 janvier 2010	0.28
samedi 9 janvier 2010	0.82
dimanche 10 janvier 2010	0.71
lundi 11 janvier 2010	0.84
mardi 12 janvier 2010	0.78
mardi 9 février 2010	3.20
mercredi 10 février 2010	0.25
jeudi 11 février 2010	0.42
vendredi 12 février 2010	0.51
samedi 13 février 2010	0.29
dimanche 14 février 2010	0.33
lundi 15 février 2010	0.95
vendredi 12 mars 2010	0.56
samedi 13 mars 2010	0.34
dimanche 14 mars 2010	0.13
lundi 15 mars 2010	0.41
mardi 16 mars 2010	0.79
mercredi 17 mars 2010	0.72
jeudi 18 mars 2010	0.04
mardi 27 avril 2010	0.11
mercredi 28 avril 2010	0.06
jeudi 29 avril 2010	0.07
vendredi 30 avril 2010	0.14
samedi 1 ^{er} mai 2010	0.04
dimanche 2 mai 2010	0.05
lundi 3 mai 2010	0.09
vendredi 11 juin 2010	0.04
samedi 12 juin 2010	0.04
lundi 14 juin 2010	0.10
mardi 15 juin 2010	0.04
mercredi 16 juin 2010	0.05
jeudi 17 juin 2010	0.04

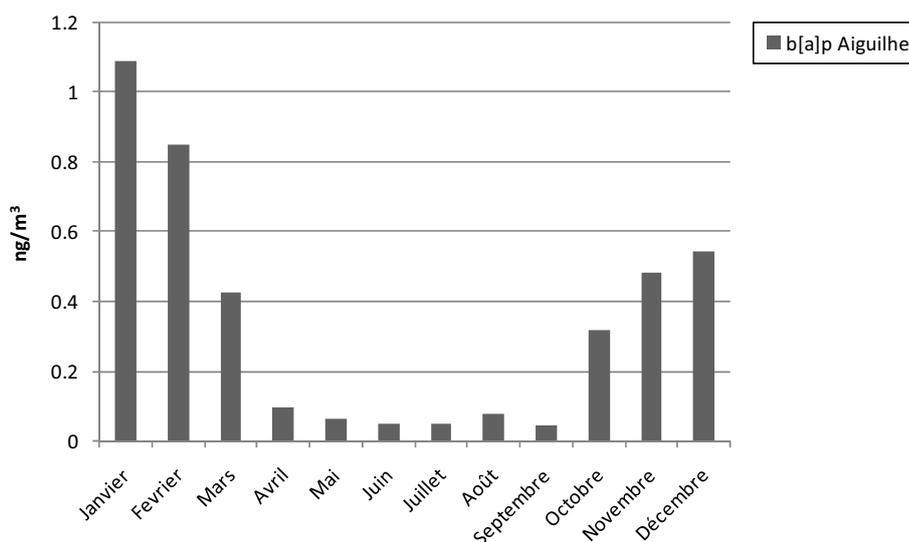
Date	B[a]p ng/m ³
vendredi 23 juillet 2010	0.07
samedi 24 juillet 2010	0.04
dimanche 25 juillet 2010	0.04
lundi 26 juillet 2010	0.04
mardi 27 juillet 2010	0.04
mercredi 28 juillet 2010	0.04
jeudi 29 juillet 2010	0.07
dimanche 29 août 2010	0.15
lundi 30 août 2010	0.04
mardi 31 août 2010	0.04
mercredi 1 ^{er} septembre 2010	0.04
jeudi 2 septembre 2010	0.06
vendredi 3 septembre 2010	0.04
samedi 4 septembre 2010	0.04
samedi 16 octobre 2010	0.08
dimanche 17 octobre 2010	0.07
lundi 18 octobre 2010	0.10
mardi 19 octobre 2010	0.18
mercredi 20 octobre 2010	0.14
jeudi 21 octobre 2010	0.63
vendredi 22 octobre 2010	0.34
vendredi 19 novembre 2010	0.50
samedi 20 novembre 2010	0.28
dimanche 21 novembre 2010	0.74
lundi 22 novembre 2010	0.30
mardi 23 novembre 2010	0.20
mercredi 24 novembre 2010	0.73
jeudi 25 novembre 2010	0.64
vendredi 17 décembre 2010	0.52
samedi 18 décembre 2010	1.61
dimanche 19 décembre 2010	0.19
lundi 20 décembre 2010	0.29
mardi 21 décembre 2010	0.36
mercredi 22 décembre 2010	0.21
jeudi 23 décembre 2010	0.63

Moyenne estimée en 2010*	0.34
Valeur de référence	1

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

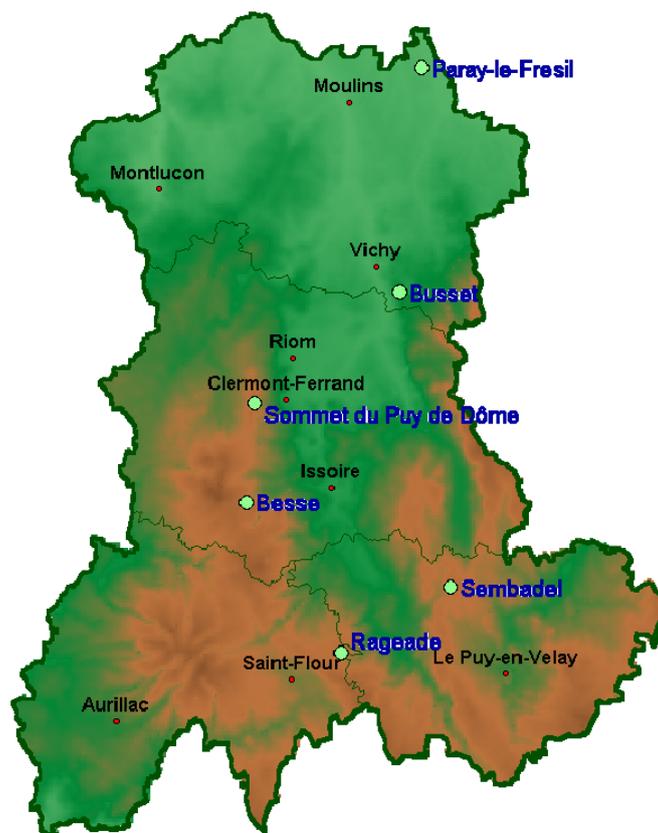
Les niveaux de benzo[a]pyrène dans l'atmosphère sont fortement dépendants des activités de combustion, notamment du chauffage domestique au bois, ce qui explique que les niveaux en période hivernale puissent être plus de 100 fois plus élevés qu'en été. La moyenne annuelle en benzo[a]pyrène en 2010 se révèle trois fois inférieure à celle observée en 2009. Cette variation s'explique par l'absence cette année d'épisode intense et durable de pollution hivernale. Les conditions météorologiques défavorables à la dispersion, associées à un froid sévère et donc à la sollicitation des chauffages, engendrent de forts niveaux de particules et de benzo[a]pyrène. De telles conditions n'ont pas été rencontrées en 2010. Pour preuve, la concentration maximale journalière de benzo[a]pyrène mesurée cette année atteint 3.2 ng/m^3 , tandis qu'en 2009 huit valeurs supérieures à 3 ng/m^3 étaient relevées, dont plusieurs dépassaient 5 ng/m^3 .

Évolution des moyennes mensuelles de benzo[a]pyrène à Aiguilhe en 2010



Implantation de la station de mesure du benzo[a]pyrène à Aiguilhe en 2010

Les 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 2010. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons non représentatifs, la mention « nd » aux valeurs non disponibles.

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

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	0	2	76
Février	0	2	84
Mars	0	2	89
Avril	0	3	102
Mai	0	1	90
Juin	0	1	98
Juillet	1	2	92
Août	0	2	81
Septembre	0	1	89
Octobre	(0)	(2)	(77)
Novembre	1	2	69
Décembre	0	2	71
2010	0	2	85



Station Besse (Rurale - Puy-de-Dôme)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	61
Février	78
Mars	78
Avril	89
Mai	82
Juin	86
Juillet	78
Août	71
Septembre	73
Octobre	68
Novembre	63
Décembre	60
2010	74



Station Busset (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	64
Février	72
Mars	79
Avril	67
Mai	71
Juin	72
Juillet	60
Août	57
Septembre	50
Octobre	45
Novembre	38
Décembre	64
2010	60



Station Paray-le-Frésil (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	61
Février	70
Mars	73
Avril	60
Mai	70
Juin	61
Juillet	51
Août	45
Septembre	42
Octobre	43
Novembre	37
Décembre	61
2010	54



Station Rageade (Rurale - Cantal)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	(0)	(3)	63
Février	0	3	77
Mars	0	4	81
Avril	0	3	95
Mai	0	2	81
Juin	0	3	87
Juillet	0	2	86
Août	0	3	75
Septembre	0	2	78
Octobre	(0)	(4)	69
Novembre	(0)	(2)	59
Décembre	0	3	57
2010	0	3	76



Station Sembadel (Rurale - Haute-Loire)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	74
Février	79
Mars	92
Avril	76
Mai	84
Juin	83
Juillet	75
Août	76
Septembre	66
Octobre	55
Novembre	53
Décembre	74
2010	73



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 2010. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). L'AOT40 est exprimé en microgramme par mètre cube par heure (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	139	148	169	39	0	17 085
Besse (63)	74	125	148	153	20	0	14 808
Busset (03)	60	121	154	159	25	0	13 709
Paray-le-Frésil (03)	54	121	167	202	24	3	15 684
Rageade (15)	76	129	141	149	29	0	15 767
Sembadel (43)	73	122	133	143	26	0	13 990
valeurs de référence			120	180	0-25		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.

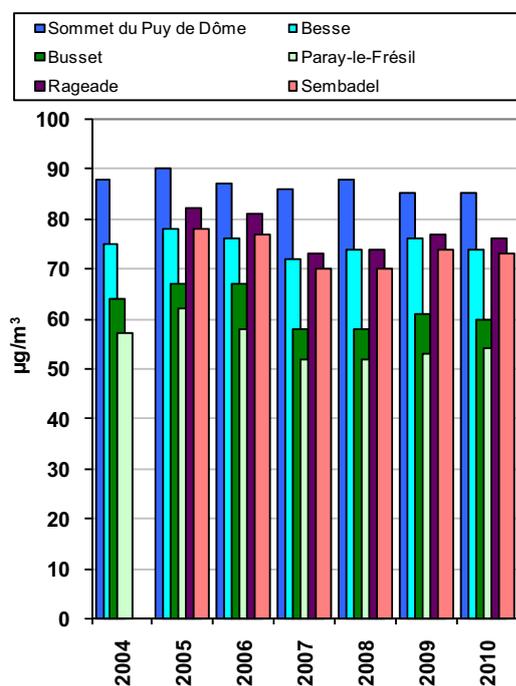
Les différents paramètres statistiques présentés font clairement apparaître, comme chaque année, une exposition à l'ozone particulièrement soutenue au sommet du Puy de Dôme. La localisation de ce site conjugue en effet un caractère

rural avec une altitude maximale, autre caractéristique pénalisante du fait du gradient vertical de la concentration en ozone dans la troposphère.

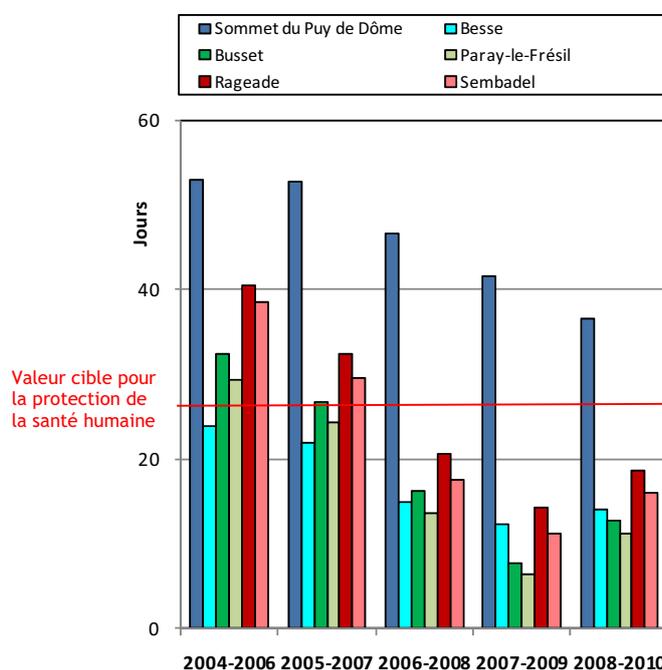
Le site de Paray-le-Frésil a enregistré cette année son maximum horaire historique, lors de la journée du 9 juillet, au cours de laquelle les concentrations d'ozone ont dépassé $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant 3 heures en fin d'après-midi. De tels niveaux n'avaient pas été atteints sur ce site, traditionnellement assez peu exposé, depuis août 2003. A la formation d'ozone localement se sont ajoutées des entrées de ce polluant à partir de la vallée du Rhône et de la Bourgogne, régions qui ont également enregistré des valeurs très élevées - voire dépassant le seuil de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - à la même date.

L'objectif de qualité annuel relatif à la protection de la santé humaine (maximum journalier de la concentration 8-horaire supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est dépassé chaque année sur la totalité des stations rurales. Par contre la valeur cible pour la protection de la santé humaine, qui autorise 25 jours de dépassement de ce seuil par an, en moyenne sur 3 ans, est respectée sur l'ensemble des sites, excepté au sommet du Puy de Dôme. En effet, 37 dépassements y sont enregistrés en moyenne entre 2008 et 2010, contre 11 à 19 jours sur les autres points. Concernant l'impact sur les écosystèmes, la valeur cible pour la protection de la végétation (AOT40 égal à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans) est respectée sur l'ensemble des sites. En revanche, l'objectif de qualité (AOT40 fixé à $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) est largement excédé, les teneurs étant plus de deux fois supérieures à cette valeur sur la totalité des stations rurales.

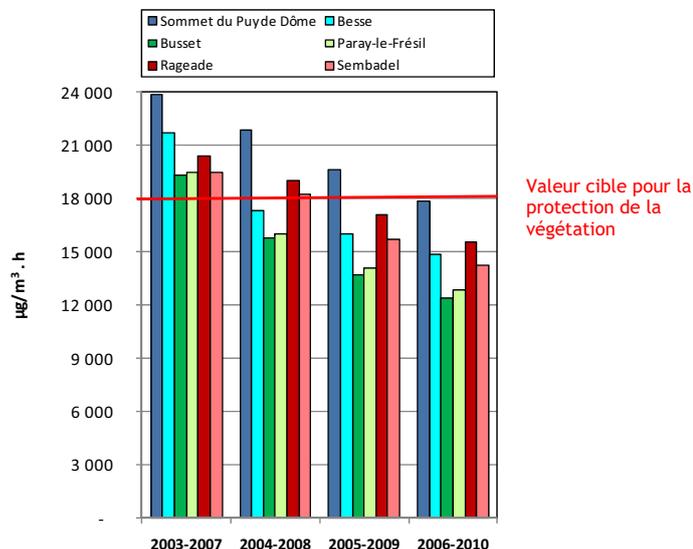
Évolution de la moyenne annuelle en ozone sur les sites ruraux depuis 2004



Évolution du nombre de maxima journaliers de la moyenne 8-horaire supérieurs à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en ozone sur les sites ruraux en moyenne sur trois ans de 2004-2006 à 2008-2010



Évolution de l'AOT40 sur les sites ruraux en moyenne sur cinq ans de 2003-2007 à 2006-2010



Le graphique d'évolution de la moyenne annuelle en ozone fait apparaître des teneurs très voisines de celles mesurées en 2009. Le sommet du Puy de Dôme est particulièrement exposé, tandis que les stations de Busset et de Paray-le-Frésil sont caractérisées par des moyennes annuelles inférieures ou égales à 60 µg/m³.

Le nombre de jours durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à 120 µg/m³ est orienté à la hausse par rapport à 2009. La station implantée au sommet du Puy de Dôme demeure depuis trois ans la seule 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 pas respectée.

Après Besse, Paray-le-Frésil, Busset et Sembadel les années précédentes, le site de Rageade a été équipé en 2010 d'un analyseur d'oxydes d'azote, à l'instar du sommet du Puy de Dôme qui accueille ces mesures depuis 1994. Les résultats, de l'ordre de quelques unités, indiquent que le niveau critique pour la protection de la végétation (30 µg/m³ en moyenne annuelle) est très largement respecté sur ces sites.

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	31	18	17
Février	52	16	12
Mars	54	17	15
Avril	59	20	17
Mai	49	15	13
Juin	56	14	11
Juillet	53	12	10
Août	51	9	nd
Septembre	51	10	8
Octobre	43	15	13
Novembre	45	10	10
Décembre	36	16	15
2010	48	14	13



Photo Lig'Air

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 4 moyens mobiles : un laboratoire, une cabine de mesure et deux cabines de prélèvements.

Laboratoire mobile



Cette remorque routière est équipée d'analyseurs permettant la mesure simultanée du SO₂, des NO_x, de l'O₃, des PM10, 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 2 semaines sur chaque site.

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

Cabine de prélèvements 1

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



Cabine de prélèvements 2

Cette cabine permet de mesurer simultanément le SO₂, les NO_x, l'O₃, les PM10, les PM2.5, le CO et les Benzène, Toluène et Xylènes. 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.

Elle 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 2 semaines sur chaque emplacement. Sa grande maniabilité facilite la mise en place technique des campagnes.



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.

Sa petite taille est un atout en milieu urbain voire pour une installation en intérieur (hall de gare par exemple).

Calendrier 2010 des campagnes avec les moyens mobiles

Emplacements	Dates	Cadre	Buts
Place de la République Issoire	14/01 - 28/02	Missions générales Atmo Auvergne	Comparaison des niveaux de particules avec ceux relevés sur Clermont-Ferrand
Parc des Expositions Besançon	22/03 - 26/03	Missions générales Atmo Auvergne	Intercomparaison des analyseurs (CO, NO _x , SO ₂ , O ₃)
Rue Lafayette Riom	12/04 - 14/06	Missions générales Atmo Auvergne	Comparaison des niveaux de particules avec ceux relevés sur Clermont-Ferrand
Fay-sur-Lignon	04/05 - 25/09	PSQA	Evaluation des niveaux d'ozone estivaux
Place Joseph Gardet Cournon	07/10 - 26/11	Demande de la commune	Estimation des niveaux de pollution en centre-ville
Rue André Messager Bessay-sur-Allier	02/12 - 29/12	Demande de la commune	Caractérisation de la qualité de l'air en bordure de la Route Nationale 7
Aiguilhe	01/01 - 31/12	PSQA	Surveillance du benzo[a]pyrène

Moyens mobiles utilisés :

- laboratoire mobile
- cabine de prélèvements 1
- cabine de prélèvements 2

Les études réalisées en Auvergne

Etude Particul'Air

Atmo Auvergne a participé à l'étude Particul'Air qui portait 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 ont été étudiés d'ouest en est : 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.

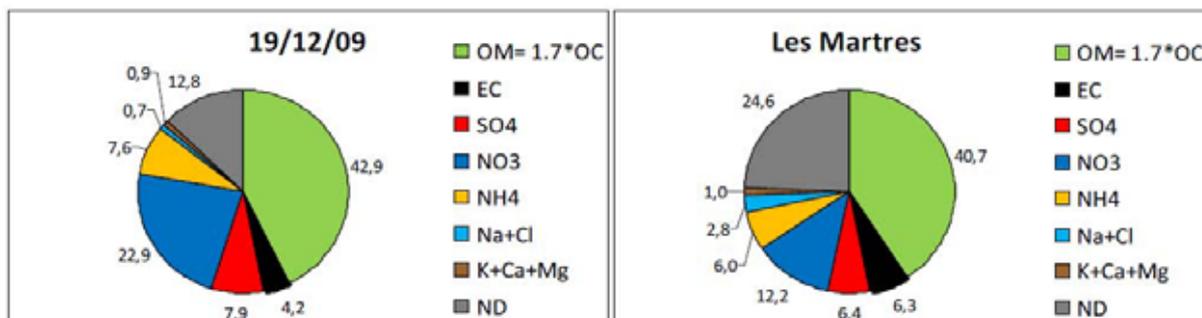


Les pratiques locales de chauffage au bois ont été identifiées pour chaque site de mesure, afin de déterminer les émissions communales de particules dues à la combustion du bois. Dans ce cadre, une enquête IPSOS a été réalisée en 2009. Atmo Auvergne a eu la charge du travail d'exploitation de cette enquête.

Les prélèvements de particules sur site se sont déroulés entre le 12/03/09 et le 19/02/10.

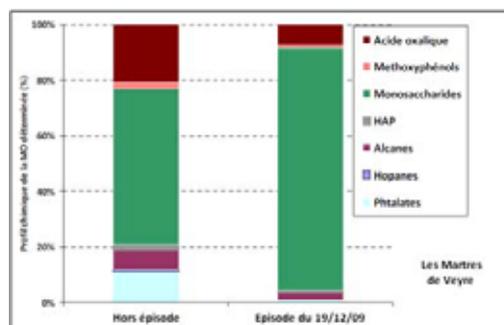
La collaboration entre les AASQA et les organismes de recherche a très bien fonctionné sur l'ensemble des étapes du projet, depuis la définition des protocoles de prélèvements jusqu'à l'exploitation des données. Les résultats d'analyse sont régulièrement venus alimenter la base de données dédiée au projet, accessible à l'ensemble des partenaires via Internet. Cette base, d'une qualité exceptionnelle atteint aujourd'hui avec plus de 900 filtres analysés une ampleur jusque là inégalée en Europe. Ainsi à titre d'exemple, des analyses spécifiques ont été conduites aux Martres-de-Veyre pour la journée du 19 décembre 2009 afin d'étudier la composition chimique de l'aérosol à l'échelle moléculaire, des teneurs assez élevées de PM10 ($34 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ayant été enregistrées lors de cette journée.

Les concentrations des espèces majeures (nitrate, sulfate, ammonium, carbone organique (OC) et carbone élémentaire (EC)) suivent des évolutions de concentrations identiques au cours de cet épisode. Cette journée est également caractérisée par les concentrations maximales en traceurs de combustion présents avec $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de lévoglucosan (traceur de la combustion du bois) et $14 \text{ ng}/\text{m}^3$ de concentration totales en HAP. Seuls les hopanes (traceurs de la combustion de carburants des sources véhiculaires) présentent une évolution opposée et voient leur concentration totale diminuer et passer de $3,7$ à $1,2 \text{ ng}/\text{m}^3$ entre le 18 et le 19/12. La comparaison du profil chimique de PM10 obtenue lors de cette journée avec le profil moyen hors épisode fait apparaître, surtout, une part accrue de nitrate et d'ammonium, la part de la matière organique demeurant quasi identique.



Profil chimique des PM10 du 19/12/2009 et profil chimique moyen hors épisode

Cependant, si cet épisode de concentration en PM10 peut donc être attribué en partie à un apport de nitrate d'ammonium, on observe toutefois une modification importante de la composition de la matière organique (OM). En effet, la contribution à l'OM des traceurs de la combustion du bois augmente fortement avec une contribution maximale de $95 \text{ mg}/\text{g}$ d'OM des monosaccharides anhydres (valeur moyenne hors épisode de $31 \text{ mg}/\text{g}$ d'OM). De même, la contribution de l'oxalate décroît fortement, constituant un indicateur de l'influence plus grande de sources primaires ce jour là. Ce comportement, associé à la baisse de concentration des hopanes peut indiquer une modification de l'influence relative des 2 sources principales de combustion (combustion de biomasse et source véhiculaire). La journée du 19/12/09, quasiment la plus froide de l'ensemble des campagnes Particul'Air avec environ -5°C aux Martres-de-Veyre, apparaît donc ainsi comme beaucoup plus impactée par la source « combustion du bois » que le reste de la période. L'augmentation du nitrate d'ammonium pourrait donc sur cette journée être plus liée à des processus locaux dépendants de la température qu'à un épisode de transport à longue distance.



Bilan de masse de l'OM identifié pour le 19/12/09 et bilan moyen hors épisode

Campagnes de mesure de la qualité de l'air intérieur



Atmo Auvergne a été missionnée par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) pour conduire trois études.

La première concernait une campagne pilote nationale de mesure de qualité de l'air intérieur dans 300 écoles et crèches françaises lancée par les ministères chargés de l'écologie et de la santé en 2009.

La première phase, conduite sur l'année scolaire 2009-2010, concernait 160 établissements, dont 10 en Auvergne.

Formaldéhyde et benzène ont été mesurés par échantillonnage passif, durant deux semaines dans chaque salle. Le dioxyde de carbone, également évalué, permettait de délivrer un indice de confinement.

Pour le formaldéhyde, neuf établissements sur les 10 échantillonnés présentent une concentration moyenne, toutes pièces échantillonnées confondues, inférieure à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valeur considérée comme satisfaisante et ne justifiant pas d'action spécifique pour le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP). Les teneurs moyennes obtenues par établissement s'échelonnent de $8.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à $31.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En benzène, au sein des locaux, si cinq établissements affichent une concentration moyenne inférieure à l'objectif de qualité de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, l'autre moitié révèle un dépassement de cet objectif. Toutefois, les moyennes des lieux concernés sont inférieures ou égales à $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, le maximum mesuré dans une classe étant de $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces teneurs, inférieures à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ne sont pas préoccupantes. Il est cependant recommandé de sensibiliser le personnel à la problématique de la qualité de l'air intérieur.

Aucun établissement ayant participé à la campagne ne présente de situation critique nécessitant la mise en œuvre d'actions immédiates. Les résultats des mesures de formaldéhyde, de benzène et de confinement sont jugés satisfaisants pour quatre sites parmi les dix échantillonnés. Dans deux écoles, certaines salles conjuguent indice de confinement trop élevé et niveaux de benzène et/ou de formaldéhyde supérieurs à l'objectif de qualité ou à la valeur repère définie par le HCSP, et sont donc insuffisamment aérées, d'où la nécessité de communiquer auprès des occupants du bâtiment sur la problématique de l'air intérieur.

La seconde étude consistait à réaliser une phase pilote dans 50 salles de classe de l'académie de Clermont-Ferrand, de façon à mieux connaître l'exposition des enfants en milieu scolaire à des substances actuellement peu connues et documentées en France.

La dernière étude s'attachait à tester deux indices simples, compréhensibles par tous et peu coûteux. Ainsi, l'OQAI a élaboré un indice de confinement de l'air intérieur et un indice de contamination par les moisissures, qui ont été testés dans trois régions françaises au climat contrasté (Pays de la Loire, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Auvergne).

Au cours de ces deux dernières campagnes, une équipe d'Atmo Auvergne est intervenue dans 23 écoles maternelles et élémentaires de l'académie de Clermont-Ferrand. Plus de 75 enseignants ont accueilli des appareillages dans leurs classes et ont dû renseigner des questionnaires décrivant leurs activités et l'occupation des locaux pendant la période d'échantillonnage.

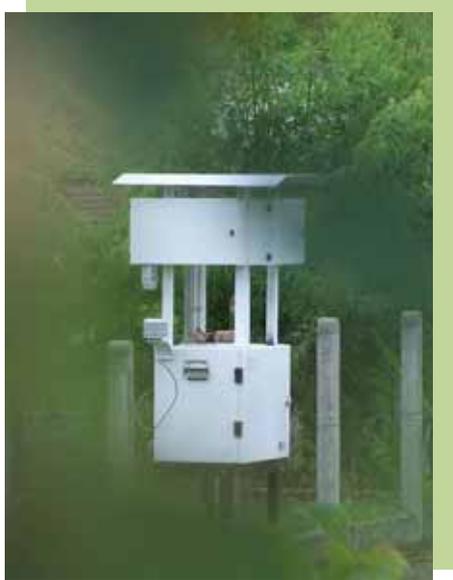


Campagne de mesure des pesticides

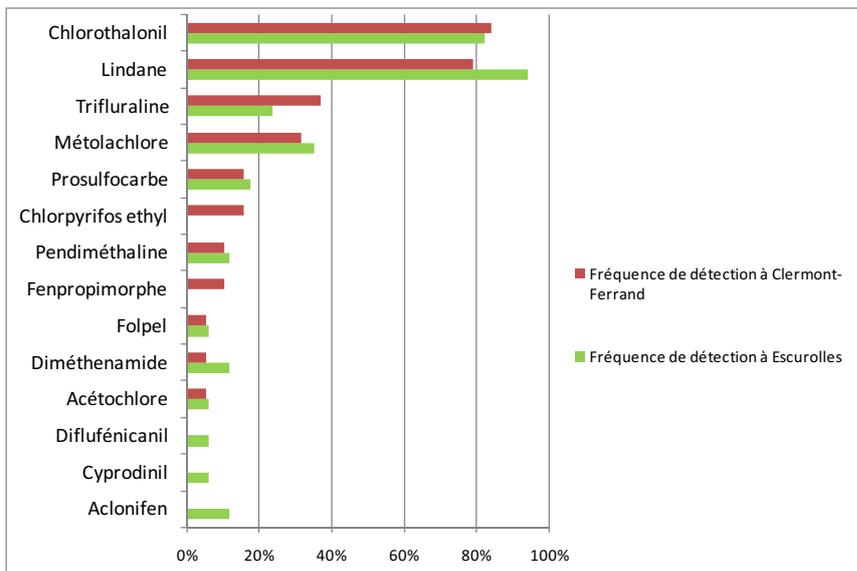
Pour la sixième année consécutive, Atmo Auvergne a conduit une campagne de mesure des produits phytosanitaires dans l'air, avec l'appui financier de l'Agence Régionale de Santé et de la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt. Les prélèvements se sont déroulés de mi-avril à fin août 2010 sur deux sites. Le comité de pilotage a décidé de reconduire les mesures à Clermont-Ferrand, et de s'intéresser à nouveau à la présence de produits phytosanitaires en Limagne. La commune d'Escurolles dans le département de l'Allier, située dans le bassin de l'Andelot, a ainsi accueilli un préleveur. Au sein des bassins versants de l'Allier ayant fait l'objet d'analyses de pesticides dans l'eau en 2009, celui de l'Andelot a présenté une contamination régulière et parmi les plus élevées (« Qualité des eaux en Auvergne 2004-2009 », Groupe Phyt'eauvergne, Juin 2010).

Quatorze molécules différentes ont été détectées, dont neuf sont communes aux deux sites. A Escurolles les herbicides représentent la majorité des composés présents. Alors qu'à Clermont-Ferrand ceux-ci ne sont détectés qu'au printemps.

Concernant les niveaux totaux, la différence entre milieu rural et milieu urbain est moins prononcée que lors des campagnes antérieures. Cette différenciation peu marquée peut tenir au choix du site rural lui-même, qui n'est pas identique aux années précédentes, ou bien à une année 2010 qui aurait vu s'orienter à la baisse les quantités de pesticides épanchées en milieu agricole, dans un contexte de forte évolution de la réglementation.



Préleveur à Escurolles



Fréquence de détection des pesticides observés sur les deux sites

Le chlorothalonil présente encore les concentrations maximales les plus élevées et constitue près des deux tiers de la quantité de pesticides mesurée sur les deux sites.

La trifluraline, abondamment utilisée en grandes cultures avant son retrait du marché, est toujours observée, à des concentrations toutefois sensiblement inférieures aux teneurs relevées avant son interdiction fin 2008.

La présence d'un niveau de fond de lindane est à nouveau confirmée.

Cette étude a confirmé l'impact des activités agricoles sur les pesticides présents en site rural comme en milieu urbain. Le site d'Escurolles se distingue comme moins contaminé que d'autres sites ruraux investigués précédemment. Il apparaît pertinent de conduire à l'avenir une étude en parallèle sur plusieurs sites ruraux, de façon à identifier le point le plus adéquat en vue d'une surveillance pérenne.

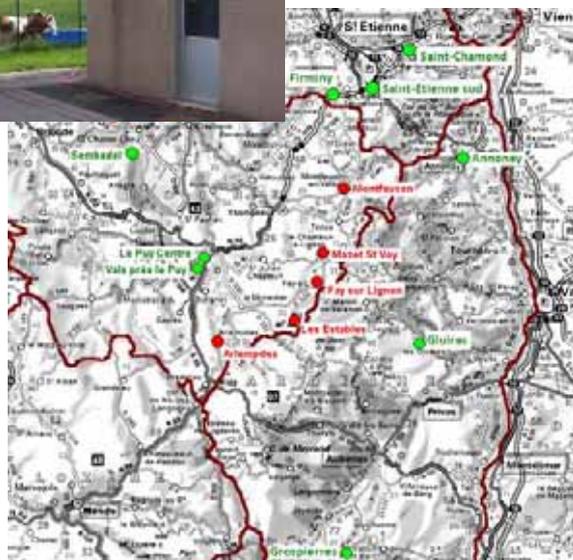
Ozone estival sud-est de la Haute-Loire



Mazet-Saint-Voy



Montfaucon



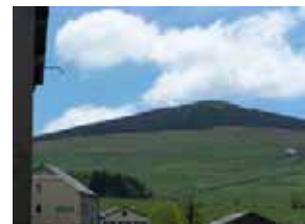
en rouge : sites de la campagne
en vert : stations fixes de comparaison mesurant l'ozone



Fay-sur-Lignon

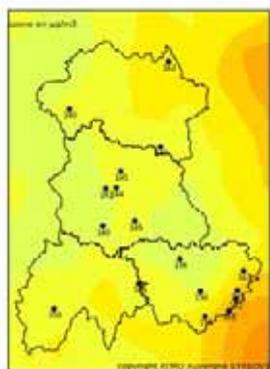


Arlempdes

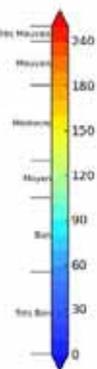


Les Estables

La campagne estivale de mesure de l'ozone s'est déroulée de mai à septembre 2010 sur les communes d'Arlempdes, des Estables, de Fay-sur-Lignon, de Mazet-Saint-Voy et de Montfaucon afin de caractériser les niveaux d'ozone dans le sud-est du département de la Haute-Loire et d'étudier le transport de ce polluant en provenance des départements limitrophes et de la vallée du Rhône.



Cartographie du 02/07/10



L'été 2010 n'a pas été particulièrement propice à la formation d'ozone localement en Haute-Loire.

En revanche la pollution photochimique en provenance de la vallée du Rhône a ponctuellement affecté le sud-est de ce département, en raison notamment de la configuration du territoire (zone d'altitude exposée aux masses d'air chargées en ozone en provenance du sud-est de la France).

Cinq épisodes de pollution à l'ozone ont été détectés durant la période estivale 2010 : le 25 mai, du 24 juin au 3 juillet, le 9 juillet, le 20 juillet et le 2 septembre.

Une moindre concentration en ozone dans les zones de faible altitude et vers l'ouest a été observée. A contrario, les niveaux d'ozone ont tendance à se détériorer en altitude et plus particulièrement à l'extrême sud-est de la Haute-Loire. Il serait intéressant de disposer d'une station fixe de mesure de l'ozone dans ce secteur pour évaluer sur le long terme le transfert de la pollution photochimique depuis le sud de la région Rhône-Alpes.

Concernant les valeurs réglementaires :

- Le seuil horaire d'information et de recommandation de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé une seule fois à Fay-sur-Lignon.
- La valeur cible pour la protection de la santé humaine applicable en 2010 n'a pas été respectée durant la période estivale pour Fay-sur-Lignon et Montfaucon.
- L'objectif de qualité pour la protection des écosystèmes (AOT 40) est dépassé pour tous les sites mobiles, mais il l'est régulièrement sur l'ensemble des sites ruraux auvergnats.

Mission en Catalogne/Espagne

Le directeur de l'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air de la région Pays de la Loire, le responsable technique du réseau du Languedoc-Roussillon et le directeur d'Atmo Auvergne se sont rendus à Barcelone, du 21 au 23 juin 2011, pour participer à une mission de comparaison internationale des dispositifs de surveillance de la qualité de l'air dans le cadre de l'audit de la Fédération Atmo France.

Les autres pays concernés par ce projet sont l'Angleterre, l'Allemagne, la Suisse, l'Autriche, la Norvège et les Etats-Unis. L'objectif est de produire une analyse d'un dispositif majeur d'évaluation de l'atmosphère en Espagne, en prenant l'exemple de la Catalogne, et d'isoler les points de différenciation par rapport à la situation française.

Cette région, qui abrite 16 % de la population espagnole, est divisée en 15 zones de surveillance. 140 sites de mesure, dont 25 points industriels, sont répartis sur un territoire de 32 000 km². Outre l'ozone, les particules PM10 et le dioxyde d'azote qui enregistrent des dépassements des valeurs limites, d'autres polluants sont surveillés, comme par exemple le sulfure d'hydrogène et l'acide chlorhydrique.



Photo Air Pays de la Loire

Campagne de mesure du dioxyde d'azote (agglomération clermontoise)



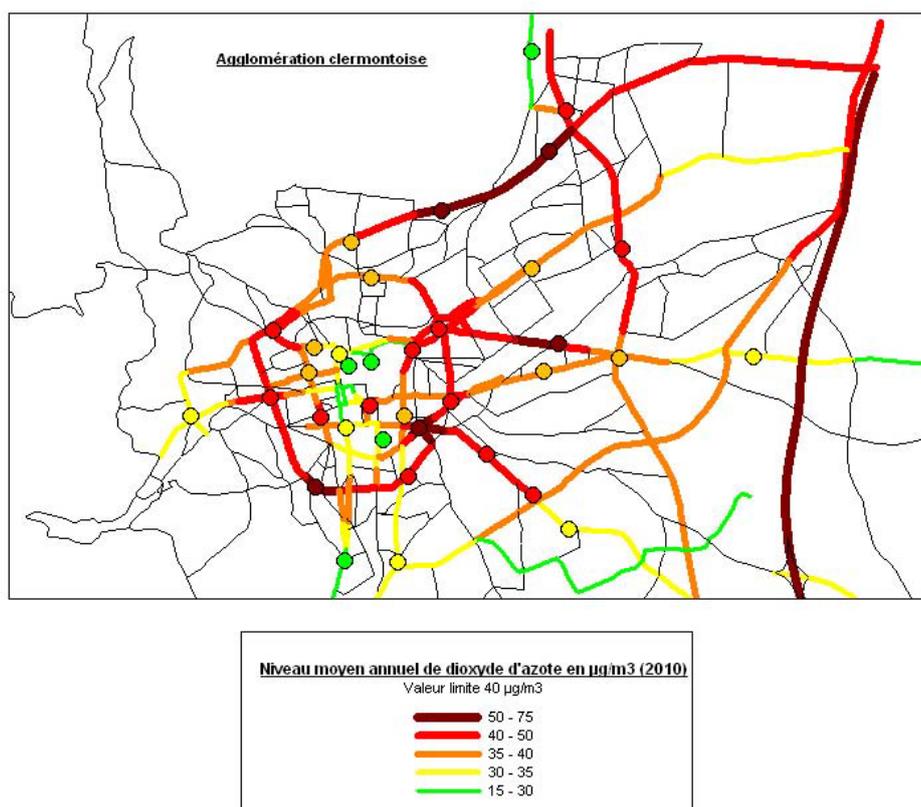
Une campagne de mesure du dioxyde d'azote par échantillonneurs passifs s'est déroulée d'octobre 2009 à novembre 2010 sur les principaux axes routiers de l'agglomération clermontoise.

En Auvergne, les émissions annuelles (référence 2000) d'oxydes d'azote s'élèvent à plus de 33 000 tonnes, ce qui représente environ 2,3 % du total national.

La répartition sectorielle (source : CITEPA) montre que les sources liées au transport routier sont largement majoritaires, constituant plus de la moitié des émissions.

L'étude menée en 2010 sur l'agglomération clermontoise avait pour objectif de mieux connaître les niveaux près des principaux axes de circulation afin d'estimer les risques de dépassement des valeurs limites annuelles. Une trentaine de points, considérés comme potentiellement à risque du point de vue de la qualité de l'air, ont été choisis dans l'agglomération clermontoise. Une démarche similaire avait été entreprise au cours de l'hiver 2006/2007 afin de connaître la représentativité des stations de suivi de la qualité de l'air alors en fonctionnement. Cette étude avait alors mis en exergue la différence existant entre niveau de fond urbain et niveau de proximité automobile.

Cette étude a permis de dresser une cartographie des taux de dioxyde d'azote sur les principaux axes de l'agglomération.

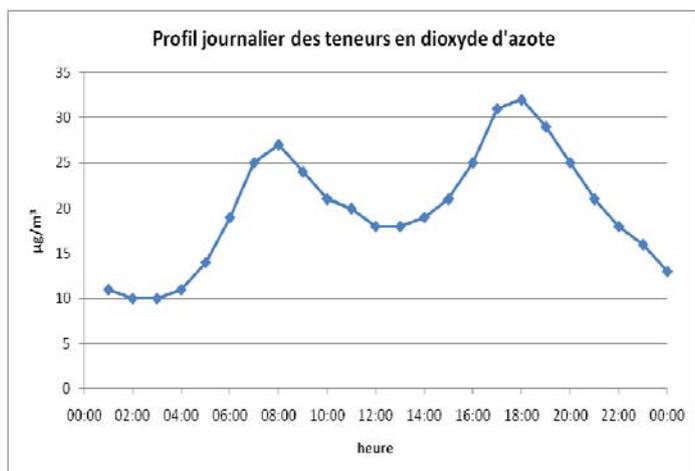


Cette cartographie, confirmant les travaux issus de la modélisation numérique, indique qu'environ 45 % des grands axes et carrefours de l'agglomération clermontoise dépassent la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote. La problématique relative à ce polluant est donc importante et ne semble pas en phase de résolution rapide.

Cournon-d'Auvergne

Du 7 octobre au 26 novembre 2010, Atmo Auvergne a implanté une remorque de mesure Place Gardet sur la commune de Cournon-d'Auvergne. Ce moyen mobile, équipé de trois analyseurs, a permis de connaître les niveaux de pollution au cœur de la ville. Les oxydes d'azote, caractéristiques des émissions par les véhicules, le benzène, composé cancérigène, et les particules de taille inférieure à 10 microns, qui pénètrent dans l'organisme par les voies respiratoires, ont donc été suivis durant sept semaines.

Les premiers résultats montrent que la circulation automobile a un impact net sur les concentrations de dioxyde d'azote, comme l'indique le graphique ci-dessous qui laisse apparaître l'augmentation des niveaux de ce polluant en matinée et en fin d'après-midi du fait des trajets domicile/travail.



En début d'année 2011, la remorque sera installée en proximité du rond-point Charles de Gaulle pour caractériser la qualité de l'air sur cet axe fortement fréquenté.

Bessay-sur-Allier

Une étude, ayant pour objet la caractérisation de la qualité de l'air en bordure de la Route Nationale 7 (RN7), s'est déroulée sur la commune de Bessay-sur-Allier, dans le département de l'Allier. Elle fait suite à une demande de la mairie qui s'interroge sur l'impact environnemental du trafic routier important, notamment de poids lourds, sur cet axe.

Dans ce but, une campagne de mesure du dioxyde d'azote et des particules en suspension a été mise en œuvre du 2 au 29 décembre 2010. Ces polluants réglementés sont émis, majoritairement dans le cas du dioxyde d'azote, par le secteur des transports routiers.



Carte d'implantation des sites d'échantillonnage passif de dioxyde d'azote

Des échantillonneurs à diffusion passive de dioxyde d'azote ont été disposés sur une dizaine de sites en bordure de la RN7. Les mesures de concentrations ainsi obtenues ont permis d'analyser la répartition spatiale des teneurs moyennes en pollution azotée le long de cet axe. Un laboratoire mobile équipé d'analyseurs automatiques d'oxydes d'azote et de particules en suspension, installé en centre-ville, complète ce dispositif, en permettant notamment d'accéder à la description temporelle fine, heure par heure, des niveaux de concentration.

Les relevés hebdomadaires de dioxyde d'azote par échantillonnage passif ont fait apparaître des niveaux plus importants en centre-ville qu'en limites de commune, notamment du fait de mauvaises conditions de dispersion des polluants dans les rues bordées de bâtiments plus élevés (configurations de type « rue canyon »).

Les analyseurs automatiques du laboratoire mobile, installé en centre-ville, ont mesuré des teneurs en dioxyde d'azote et en particules proches de celles observées simultanément sur la station de proximité automobile de l'agglomération montluçonnaise.

Ces résultats laissent supposer que le territoire communal de Bessay-sur-Allier peut être exposé au dépassement de certains seuils réglementaires définis pour les deux polluants mesurés, en particulier dans les zones d'impact maximum des émissions liées au trafic sur la RN7.

Plan Air Energie Climat Territorial de Clermont Communauté

La communauté d'agglomération de Clermont-Ferrand a validé en 2009 le lancement de son Plan Air Energie Climat Territorial (PAECT), par anticipation à l'obligation qui lui est faite de se doter d'un tel plan d'ici le 31 décembre 2012.

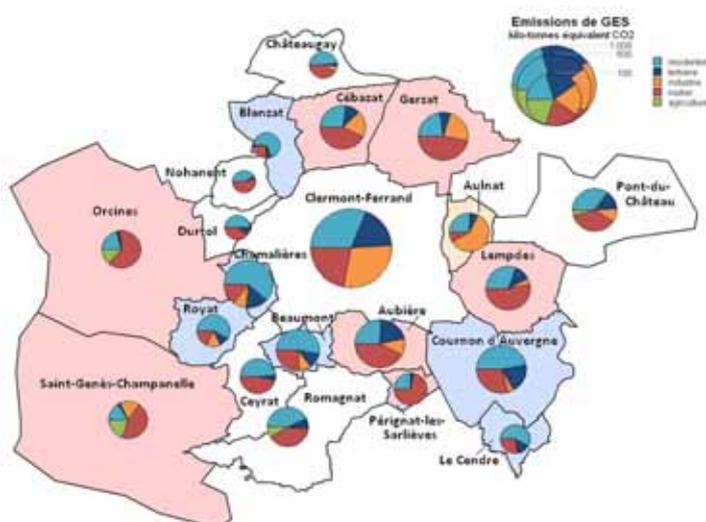
La première étape de cette démarche communautaire est la réalisation d'un inventaire des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de l'agglomération clermontoise. Pour ce faire, Clermont Communauté s'est associée les compétences et l'expertise techniques d'Atmo Auvergne et de l'Aduhme (agence locale des énergies et du climat). Cet inventaire cadastral a été réalisé à l'échelon communal. Cette « carte d'identité énergétique et climatique » permettra à Clermont Communauté d'établir son projet de PAECT en fonction de ses compétences et des priorités que les élus auront identifiées. L'objectif est à terme de réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre du territoire d'ici 2020.

Cette étude a montré que 7 000 GWh d'énergie sont consommés annuellement, soit l'équivalent de la production électrique annuelle d'un réacteur nucléaire. 1,4 millions de tonnes équivalent CO₂ sont émises chaque année. Le secteur d'activité le plus consommateur d'énergie est le secteur résidentiel (38 %). Le solde des consommations se répartit en parts égales (environ 20 %) entre les autres secteurs, à l'exception de l'agriculture qui présente des consommations négligeables.

Le gaz naturel est le combustible le plus consommé sur le territoire (40 %), devant les produits pétroliers (30 %) et l'électricité (25 %). Les consommations de produits pétroliers sont principalement liées aux transports routiers.

Le secteur résidentiel, qui totalise un tiers des émissions (34 %), est le plus émetteur de gaz à effet de serre, devant les transports routiers (29 %), l'industrie (21 %) et les activités tertiaires (15 %).

Le chauffage domine très nettement les consommations énergétiques du secteur résidentiel (72 %), loin devant les autres usages. Le combustible majoritaire est le gaz naturel.



Répartition sectorielle des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle communale



Les véhicules particuliers totalisent près de 60 % des consommations énergétiques du secteur des transports routiers, loin devant les véhicules utilitaires légers et les poids lourds. Les bureaux et les commerces cumulent près de la moitié des consommations énergétiques du secteur tertiaire (25 % et 22 % respectivement). L'énergie principale est l'électricité qui, pour ce secteur d'activité, prédomine sur le gaz naturel.

La cartographie du bilan sectoriel de chacune des communes fait apparaître une forte disparité au sein du territoire communautaire. Par exemple, si les consommations du secteur résidentiel prédominent sur la périphérie Ouest de Clermont-Ferrand (axe Chateaugay-Chamalières-Romagnat), certaines communes apparaissent plus impactées par le secteur des transports routiers (Orcines, Pérignat-lès-Sarliève). La part relative du secteur industriel dans le bilan communal est, par ailleurs, sensiblement plus significative au Nord-Est de l'agglomération, notamment à Aulnat et Gerzat.

L'inventaire cadastral des consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre a mis en lumière un certain nombre d'enjeux, notamment vis-à-vis du secteur résidentiel. Aussi, les étapes suivantes consisteront à identifier des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre à échéances (2020, 2050) sur le patrimoine et sur le territoire de Clermont Communauté, à établir un programme d'actions visant à réduire l'impact énergétique et climatique en fonction des compétences de l'intercommunalité et du champ des possibles, et à identifier les moyens nécessaires à mobiliser pour favoriser la mise en œuvre du PAECT et évaluer ses retombées en matière de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre.

Communication

Moyens de 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.

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

Interventions :

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 26 avril, Atmo Auvergne a donné une conférence à Aurillac, à l'invitation du centre Permanent d'Initiative à l'Environnement de Haute-Auvergne. Le lendemain, plusieurs salariés de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement ont suivi une formation théorique sur la qualité de l'air complétée par une visite de la station de mesure du jardin Lecoq à Clermont-Ferrand. Le 10 septembre, l'Association des maires de France, en partenariat avec le CPIE du Velay, avait convié les élus à une conférence sur le thème « le maire et la gestion écologique des espaces verts ». Cette matinée d'information a été l'occasion de faire le point sur la présence de produits phytosanitaires dans l'air et dans les eaux de la Haute-Loire et sur les techniques de réduction d'usage des pesticides. Les résultats des mesures conduites par Atmo Auvergne dans ce département ont été exposés au public venu nombreux.

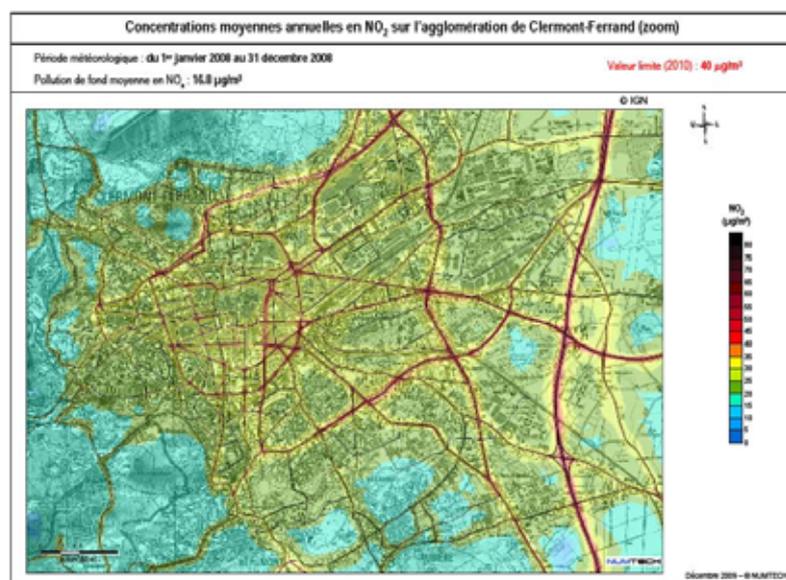
Site Internet :

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

Plus de 10 000 connexions ont eu lieu en 2010.



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



Depuis janvier 2011, des cartographies de la pollution sont mises en ligne quotidiennement sur le site Internet d'Atmo Auvergne.

Ces cartes permettent à ceux qui vivent ou travaillent sur le territoire de Clermont Communauté de connaître très finement les teneurs en particules, dioxyde d'azote et ozone qu'ils respirent.

Cet outil est basé sur le logiciel UrbanAir.

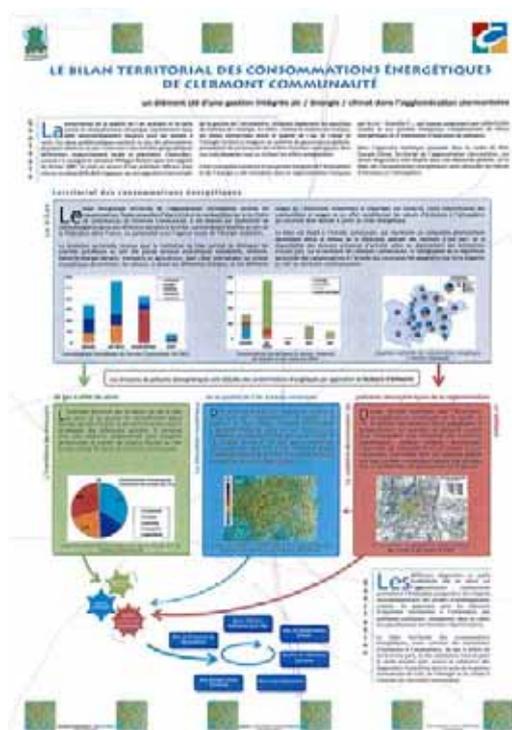
Collaborations et implication nationale

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 (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 aux Assemblées Générales de la Fédération Atmo France qui se sont déroulées à Rouen les 27 et 28 mai 2010 et à Dinard les 21 et 22 octobre 2010.



Trois ingénieurs et trois 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 12, 13 et 14 octobre 2010 à Orléans.

Un poster relatif au « bilan territorial des consommations énergétiques de Clermont Communauté » fut présenté à cette occasion.

Cette rencontre annuelle permet de favoriser les échanges d'expériences entre Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air.



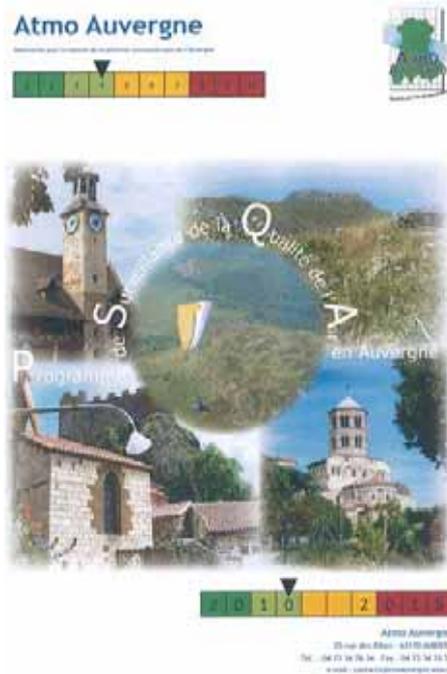
Photo Lig'Air

En 2009, une convention de partenariat entre Lig'Air (Région Centre) 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. Il aborde ainsi non seulement les actions déjà menées en commun, mais il impulse également une dynamique dans des domaines non ou insuffisamment abordés par les deux structures.

Depuis 2010, les échanges se sont fortement renforcés avec en 2011 la mise en place d'une démarche qualité afin de viser une accréditation suivant la norme ISO 9001.

Trois stagiaires ont été accueillis au sein de l'association au cours de l'année 2010. Le premier, en licence professionnelle « Mesure de la Qualité des Milieux » a aidé à l'organisation technique des études de qualité de l'air intérieur dans les écoles. Le second, en Master II Mécatronique, a collaboré à la mise en place de la GMAO, afin de permettre au service technique d'avoir une traçabilité des tâches et des opérations de maintenance à effectuer, dans un objectif d'amélioration de la qualité. Le troisième, en Master II professionnel de statistiques et traitement de données, a mené une étude statistique sur les effets à court terme de l'exposition aux pollens sur la consommation de médicaments antiallergiques. L'objectif principal était la quantification de la relation entre l'exposition à divers pollens allergisants mesurés à Clermont-Ferrand et le risque de rhino-conjonctivite allergique, en utilisant les analyses de séries temporelles comme outils statistiques. Ce stage était mené en collaboration avec le Professeur Caillaud, chef du service Pneumologie du CHU de Clermont-Ferrand et l'Agence Régionale de Santé.

Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air



Le premier Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de la Région Auvergne fut élaboré en 2005 pour une période de 5 ans.

Fin 2010, le PSQA 2010-2015 Auvergne fut réalisé conformément au « guide de lecture des directives européennes 2008/50/CE et 2004/107/CE » élaboré au sein d'un groupe de travail initié et animé par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, l'ADEME, le LCSQA, et des représentants des AASQA. Ce guide favorise la compréhension commune de ces directives et permet la préparation de documents réglementaires ou non, nécessaires à leur application harmonisée sur l'ensemble du territoire dont le PSQA.

Au plan local, les AASQA ont de fait vocation à être les référents sur les questions atmosphériques. A la demande de leurs membres, elles ont été amenées à déployer, outre la surveillance réglementaire, des outils investissant plusieurs maillons du cycle de gestion de la qualité de l'atmosphère, déclinant cette vision intégrée à plusieurs échelles de la qualité de l'atmosphère et de son évaluation.

Tout en tenant compte des spécificités locales, le MEDDTL, l'ADEME et les AASQA par leur Fédération Atmo France ont exprimé la volonté nationale d'avancer vers plus d'harmonisation dans l'élaboration des PSQA. Cette volonté d'harmonisation s'est traduite par la réalisation commune d'un guide national de rédaction des PSQA.

Le PSQA 2010-2015 Auvergne se base sur 3 grands thèmes et se décline en 14 actions dont 6 majeures :

SURVEILLANCE :

- **Réalisation d'une étude générale sur l'ensemble de la région en vue d'optimiser le dispositif de surveillance**
Cet important travail doit aboutir, à partir des données recueillies depuis plus de 10 ans, à la reconfiguration du dispositif régional de surveillance de la qualité de l'air en Auvergne. En prenant en compte les résultats statistiques, la nécessaire pérennité de certaines stations, les redondances possibles, les différentes études menées dans les années 2000, les fréquences de déclenchement des dispositifs d'information, la couverture régionale réalisée à l'aide de la modélisation numérique il s'agira d'aboutir à un réseau optimum, alliant performance météorologique et coût acceptable.
- **Etude de la répartition de l'ozone au niveau régional**
La poursuite d'une meilleure connaissance des niveaux d'ozone, particulièrement en été, doit permettre de participer à l'optimisation du réseau de mesure. A la suite de ce qui a été réalisé au cours du premier PSQA, plusieurs études sont d'ores et déjà programmées : axe Riom-Clermont-Ferrand-Issoire (2011) afin de mieux documenter ce secteur important tant d'un point de vue de la population concernée que des niveaux enregistrés, milieu forestier caduque afin d'estimer l'impact d'une large zone boisée sur les taux d'ozone (2012), une campagne similaire en milieu forestier résineux (2013), une estimation des concentrations dans l'extrême sud-ouest de la région (2014) en lien éventuellement avec l'ORAMIP et de possibles travaux en collaboration avec Air Languedoc-Roussillon sur la partie sud de l'Auvergne aux confins de la Lozère (2015).
- **Mesures le long des principaux axes routiers**
Hormis dans les principales agglomérations, les niveaux de pollution dus aux grands axes routiers sont encore assez mal documentés dans la région Auvergne. Il apparaît, par conséquent, souhaitable de mener des campagnes le long de ces axes, essentiellement les autoroutes et les nationales en zone rurale. Les moyens mobiles seront mis à contribution pour ce faire dans le cadre des missions de l'association de connaissance générale de la qualité de l'air.
- **Accroissement de la connaissance de la qualité de l'air autour des unités industrielles**
Cette action est la poursuite de celle programmée dans le précédent PSQA. Du fait de l'utilisation intensive des moyens mobiles pour d'autres problématiques, la documentation des niveaux de pollution d'origine industrielle a été retardée. Plusieurs unités, assez éloignées des grands centres urbains, devraient faire l'objet de campagne de surveillance. Il est possible de citer Sanofi Aventis à Vertolaye (63), Recticel à Langeac (43), Ronaval à Bayet (03), la cimenterie Vicat à Créchy (03) ou la papeterie de la Banque de France à Vic-le-Comte (63).



- Poursuite de la mesure du benzène autour des stations-service
La réglementation européenne, qui a limité le taux de benzène dans les carburants depuis l'année 2000, ainsi que les améliorations technologiques des véhicules, ont permis de faire chuter les taux de benzène dans l'atmosphère. Les mesures autour des stations-service menées ces dernières années ont confirmé cet état de fait.

Cependant, il semble prudent de réaliser au moins une campagne autour des points de distribution de carburants de l'agglomération clermontoise au cours des cinq années qui viennent, à l'aide d'échantillonneurs passifs, afin de s'assurer que les concentrations de benzène sont en deçà des valeurs autorisées.

- Campagne HAP, métaux et notamment le mercure
La phase d'exploration des niveaux de ces polluants nouvellement réglementés va se poursuivre du fait, d'une part de la création d'une nouvelle ZAS, et d'autre part des résultats assez importants enregistrés jusqu'à présent.
Atmo Auvergne va devoir trouver les moyens techniques suffisants pour créer un nombre de points de mesure régulières afin de satisfaire à la réglementation. En ce qui concerne le mercure, l'association se conformera aux guides à venir édictés par le LCSQA, et mènera probablement, avec l'appui de cet organisme, au moins une campagne exploratoire dans les mois ou les années à venir.
- Veille technique au sujet des micro-capteurs
Comme cela a été indiqué précédemment, des problèmes techniques récurrents n'ont pas réellement permis le développement de la mise en place sur le terrain de cette technologie en lien avec l'Université. Cependant, l'association va maintenir une veille sur les micro-capteurs en étant à l'écoute de l'état d'avancement de ces moyens de mesure, tant au niveau local que national.
- Mise en place de procédures qualité
En collaboration étroite avec Lig'Air, une démarche qualité débute au sein d'Atmo Auvergne en fonction des orientations impulsées en Conseil d'Administration. Cette démarche, initiée en grande partie pour répondre aux normes métrologiques qui seront obligatoires à compter de 2013, doit conduire à l'accréditation et éventuellement à la certification des deux associations qui vont mettre en commun leurs travaux dans ce domaine.

VALORISATION DES OUTILS NUMERIQUES :

- Finalisation de la mise en place d'un modèle urbain à fine échelle sur l'agglomération clermontoise et utilisation de cet outil sur les 5 villes moyennes auvergnates (ZUR)
Ce projet, initié en 2008, est en cours de concrétisation. L'inventaire des principales émissions atmosphériques de la zone d'étude a été constitué. Puis, la démarche d'optimisation des performances du système a été réalisée. La phase suivante consistant en l'évaluation de la capacité du modèle à reproduire les phénomènes locaux de dispersion de la pollution est en cours de finalisation. Au tout début de l'année 2011, des cartographies quotidiennes représentant les concentrations de dioxyde d'azote et de particules dans l'agglomération clermontoise seront accessibles, au grand public, sur le site Internet de l'association et, en lien, sur ceux des collectivités locales. Cet outil sera proposé aux villes moyennes auvergnates composant la zone urbaine régionale. Il pourrait être un moyen efficace d'optimiser la surveillance et de couvrir une grande partie du territoire.
Cet outil de modélisation haute définition pourra également servir dans le cadre de l'étude Zones d'Actions Prioritaires pour l'Air (ZAPA) que l'agglomération clermontoise va réaliser pendant l'année 2011.
- Extension de l'inventaire des émissions à toute la région et aux gaz à effet de serre
La constitution d'un inventaire des émissions performant de polluants atmosphériques a été rendu nécessaire dans le cadre de la plate-forme de modélisation haute définition. Il est important d'étendre ces travaux à l'ensemble de la région. Par ailleurs dans le cadre des plans réglementaires à venir, l'établissement d'inventaires des émissions des gaz à effet de serre semble pertinent.
- Participation active de l'association aux divers plans issus du Grenelle en matière d'air-énergie-climat
A partir des données produites et de sa connaissance de la problématique, Atmo Auvergne devra apporter son expertise lors des travaux menés dans le cadre de la mise en place des Plan Climat Territoriaux ou du Schéma Régional Climat Air Energie, entre autres.

EXPOSITION DE LA POPULATION :

- **Création d'un site pérenne d'évaluation des pesticides**
Les campagnes menées depuis 6 ans, sous l'égide d'un comité de pilotage régional, visaient essentiellement à documenter l'état des lieux auvergnats en matière de pollution aérienne par les produits phytosanitaires. L'orientation dans les cinq années à venir, concernant cette problématique, est d'estimer la variabilité temporelle des concentrations et des types de molécules retrouvées. Pour ce faire, la détermination d'une station urbaine et d'une station rurale pérennes est envisagée. Le suivi s'effectuerait alors sur le plus long terme en ciblant la période de l'année la plus propice à des concentrations aériennes conséquentes (de mi-avril à mi-juillet).
- **Intensification des actions en matière d'air intérieur (CMEI)**
La qualité de l'air intérieur est une problématique à elle seule qui se doit d'être correctement évaluée puisque l'être humain passe en moyenne 80 % de son temps dans des espaces clos. Atmo Auvergne entend renforcer ce type de surveillance par des actions propres autant que par la participation à des campagnes nationales ou à des mesures expérimentales. La mise en place, en tout ou partie au sein de la structure, d'un conseiller médical en environnement intérieur (CMEI) en lien avec des partenaires locaux est également un axe de développement possible du suivi de la qualité de l'air intérieur.
- **Evaluation de l'exposition intégrée du public à la pollution atmosphérique**
Jusqu'à présent, Atmo Auvergne n'a mené que des travaux fragmentaires portant sur l'exposition du public à la pollution atmosphérique. A l'image d'études réalisées dans d'autres régions, il apparaît souhaitable d'explorer cet axe. Etant donné les difficultés pour bien appréhender cette exposition, cette action va devoir se poursuivre sur l'ensemble de la durée du programme en s'appuyant sur des réalisations déjà menées par ailleurs.



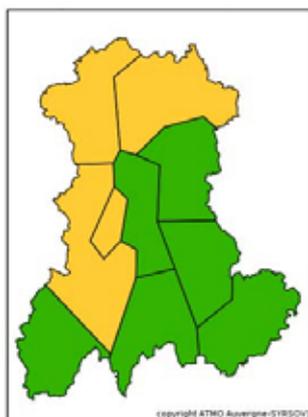
D'autre part, de nouveaux champs pourraient être explorés tels que la mesure du bruit ou des ondes électromagnétiques.

Modélisation déterministe

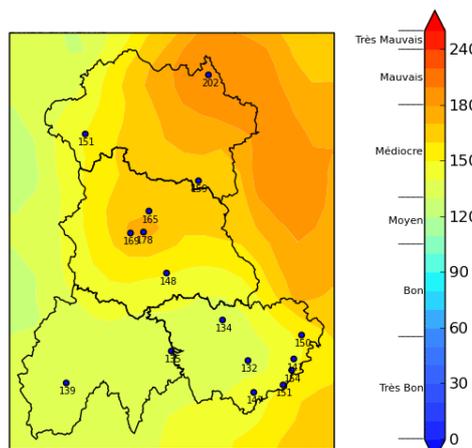
Modélisation de la pollution photochimique à l'échelle régionale

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.



Exemple de carte de vigilance



Carte d'observation de la concentration maximale horaire en ozone le 9 juillet 2010

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.

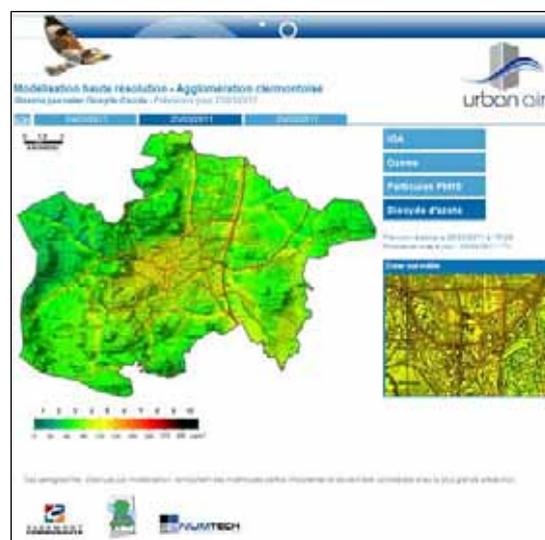
Par ailleurs, un couplage a posteriori des simulations numériques avec les données d'observation permet d'obtenir une information sur la qualité de l'air dans les zones non couvertes par la mesure. Cette procédure consiste en un forçage du modèle aux endroits où des mesures fixes sont disponibles, enrichissant 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.

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, a mis en place un système de modélisation à haute résolution sur l'agglomération clermontoise (UrbanAir).

L'année 2010 a été consacrée à la phase finale des développements d'UrbanAir, consistant en la mise en œuvre opérationnelle du système. Pour cela, l'alimentation du modèle en données météorologiques (observations et prévisions fournies par Météo-France) et de qualité de l'air (relevés des capteurs fixes d'Atmo Auvergne et prévisions à grande échelle de la plateforme nationale Prev'air) a été automatisée. Sur la base de ces données d'entrée, le système UrbanAir produit quotidiennement les cartographies à haute résolution des concentrations en ozone, dioxyde d'azote et particules, calculées pour la veille, le jour même, et le lendemain. Ces cartographies sont mises à disposition du public sur le site Internet de l'association.



Cartographie haute résolution de la concentration maximale horaire

Projets 2011

A partir du début de l'année 2011, il s'agira en premier lieu de décliner les grands axes du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air 2010-2015 (PSQA). Parmi ceux-ci, il est important de citer la démarche qualité de l'association, la finalisation de l'inventaire régional des émissions, les campagnes HAP et métaux, des relevés autour des sites industriels ou encore la poursuite de l'évaluation régionale de l'ozone sur l'axe Riom/Clermont-Ferrand/Issoire en 2011 ou la participation active à divers groupes de travail de mise en place de plans et programmes (Schéma Régional Climat-Air-Energie-SRCAE, Plan Air-Energie-Climat Territorial-PAECT...).

La poursuite des études sera également à l'ordre du jour : surveillance ponctuelle de deux axes routiers à Cournon d'Auvergne, évaluation de l'impact de la nouvelle centrale électrique au gaz à Bayet dans l'Allier, point zéro avant la mise à 2 x 3 voies de l'autoroute A71 entre Gerzat et Clermont-Ferrand, mesures des HAP dans l'est de la ville de Clermont-Ferrand dans la perspective de l'exploitation de deux chaufferies bois, participation au projet des Zones d'Actions Prioritaires pour l'Air (ZAPA)...

Enfin, le renforcement de l'équipe et la possibilité d'achat des locaux nouvellement investis par Atmo Auvergne devraient être des axes de travail structurant de l'association.

Conclusion

L'activité de l'association ne s'est pas démentie en 2010 et l'on a pu voir précédemment que l'avenir promet de multiples travaux. Atmo Auvergne renforce progressivement sa capacité d'expertise, notamment à l'aide d'outils de modélisation de plus en plus performants mais sans négliger pour autant la métrologie de terrain.

Tout en travaillant au niveau régional, Atmo Auvergne poursuit des activités inter-régionales, en particulier avec Lig'Air, partenaire privilégié, mais également nationales par son implication dans le suivi de la convention collective des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air ou la participation à une mission internationale.

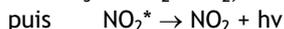
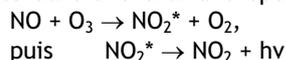
D'un point de vue des résultats, les problèmes de dégradation de la qualité de l'air relevés depuis plusieurs années perdurent. Les niveaux de dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise, de nickel à proximité d'une aciérie, de benzo[a]pyrène dans certains secteurs auvergnats excèdent toujours les valeurs annuelles réglementaires. Même si les taux de particules demeurent tolérables et que les relevés d'ozone sont restés dans des proportions acceptables, ces deux polluants peuvent de nouveau, et à tout moment, générer des dépassements de seuils.

Le bilan financier de l'association est, cette année, satisfaisant. Les années à venir devront concrétiser un rééquilibrage des financements entre les différents partenaires. Tout en conservant la prudence qui a permis le développement harmonieux et la modernisation d'Atmo Auvergne, l'année à venir devrait permettre de consolider l'équipe de salariés ainsi que d'installer définitivement la structure dans les locaux plus fonctionnels qu'elle a intégrés en décembre 2010.

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 .



Fédération des associations
de surveillance de la
qualité de l'air



Qualité de l'air en Auvergne

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

**Siège : Atmo Auvergne
25 rue des Ribes – 63170 AUBIERE
Tel : 04 73 34 76 34 / Fax : 04 73 34 33 56
e-mail : contact@atmoauvergne.asso.fr
<http://www.atmoauvergne.asso.fr>**

2^{ème} trimestre 2011

Crédit Photos : Atmo Auvergne sauf mention particulière

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