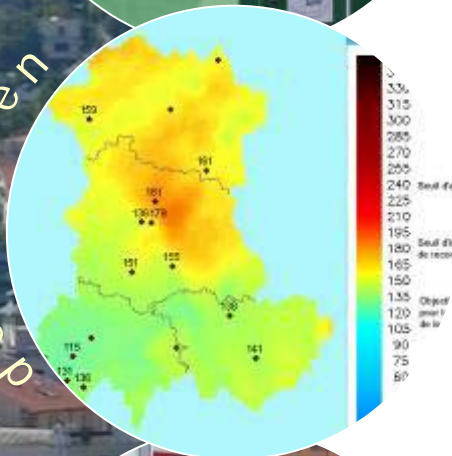




Rapport d'activité 2007



Mesurer



Surveiller



Informier

Atmo Auvergne

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

Siège Social :
Atmo Auvergne

La Pardieu - 21, allée Evariste Galois
63170 AUBIERE

Tél. : 04 73 34 76 34 - Fax : 04 73 34 33 56
e-mail : contact@atmoauvergne.asso.fr
web : <http://www.atmoauvergne.asso.fr>

La qualité de l'air en Auvergne

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	10
L'indice Atmo	12
LE DISPOSITIF DE MESURE	17
La chaîne de mesure	17
Les stations de mesure	17
Les analyseurs.....	18
EVOLUTION TECHNIQUE.....	19
Les réalisations	19
La métrologie	19
L'implantation des stations de mesure au 31 décembre 2007	20
Les moyens mobiles.....	21
BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR EN AUVERGNE	24
L'agglomération clermontoise.....	24
Issoire	39
Riom	41
Les Ancizes	43
Montluçon.....	45
Aurillac	48
Le Puy-en-Velay	51
Sites ruraux.....	54
Etudes réalisées en Auvergne	58
LA VIE DU RESEAU	63
Communication	63
Collaborations et implication nationale	64
Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air	65
Modélisation déterministe	67
Projets 2008	68
CONCLUSION	68
ANNEXES	69

Le Mot de la Présidente

Atmo Auvergne progresse au rythme des évolutions nationales. Les nouvelles dispositions métrologiques en matière de surveillance des particules sont effectives depuis décembre 2006, la mesure de la qualité de l'air intérieur est une préoccupation de longue date de l'association alors que 2007 a été mise à profit pour préparer les premiers relevés réguliers des hydrocarbures aromatiques polycycliques et métaux lourds comme la réglementation l'impose. L'implication d'Atmo Auvergne au niveau fédéral ne s'est pas démentie cette année puisque nous assurons la Vice-Présidence de la Fédération Atmo ainsi que la Présidence des commissions paritaires et Europe.

Par ailleurs, l'association poursuit ses travaux en matière de « polluants » moins classiques mais ayant un impact aussi fort sur la santé tels les pollens et les pesticides.

Seuls deux épisodes de pollution sont venus dégrader la qualité de l'air en 2007. Au printemps, les mesures de particules, plus particulièrement de leur fraction volatile, se sont accrues pendant quelques jours alors que les conditions météorologiques stables de la mi-décembre ont généré une hausse importante du dioxyde d'azote et des PM10 dans la cuvette clermontoise et au Puy-en-Velay. Par contre, au cours de l'été maussade aucune élévation notable des niveaux d'ozone n'a été enregistrée.

D'un point de vue financier, 2007 se solde par un équilibre des comptes grâce à une aide accrue de l'Etat notamment en investissements, à un soutien toujours renouvelé des collectivités territoriales, à la poursuite de la rationalisation des dépenses et malgré une baisse importante de la Taxe Générale sur les Activités Polluantes.

Il est à espérer que les décisions issues du Grenelle de l'environnement permettront de poursuivre les actions d'Atmo Auvergne au niveau de qualité qu'elles ont atteint aujourd'hui.

*Danielle AUROI
Présidente*

Présentation de l'association

Atmo Auvergne, association de surveillance de la qualité de l'air de l'Auvergne, est régie par la Loi du 1^{er} juillet 1901.

Les Missions

Les principales missions d'Atmo Auvergne :

Mesurer

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

Informier

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

Etudier

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

Atmo Auvergne est l'une des 34 associations agréées par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables pour la surveillance de la qualité de l'air. Elle est membre de la Fédération Atmo.

Les Membres et les Partenaires

L'association est composée de 4 collèges :

Collège Etat

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

Collège Collectivités

Collectivités territoriales, groupements de communes...

Collège Entreprises

Entreprises industrielles, agricoles, artisanales et commerciales,

Collège Membres Associés

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

Le Conseil d'Administration

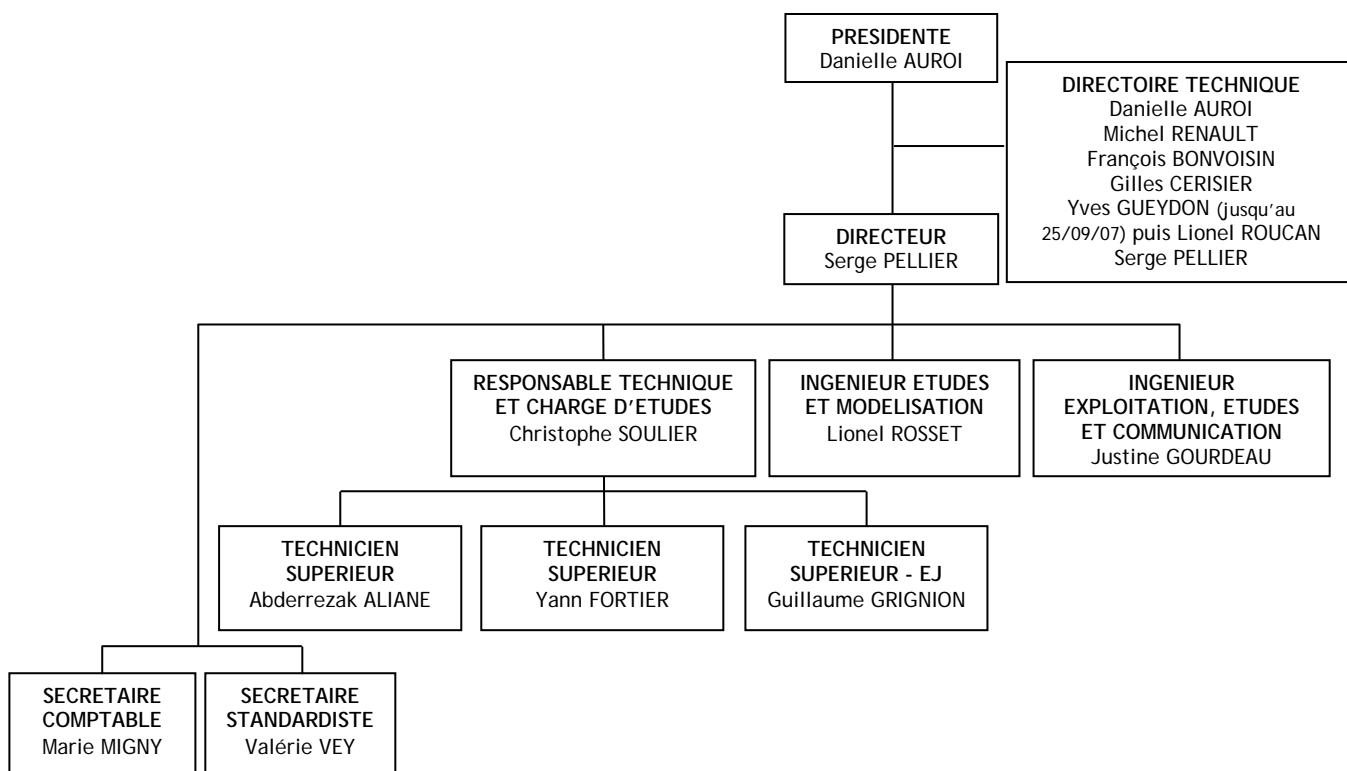
Il regroupe les 4 collèges réunissant les différents organismes impliqués dans la qualité de l'air.

Collège Collectivités	Collège Etat
<p>Clermont Communauté - Mairie de Clermont-Ferrand représentée par Mme AUROI - Présidente</p> <p>Conseil Régional d'Auvergne représenté par M. GUEYDON - Vice-Président jusqu'au 25/09/07 puis par M. ROUCAN</p> <p>Communauté d'Agglomération Montluçonnaise représentée par Mme SCHURCH</p> <p>Aurillac Communauté représentée par M. BONAL</p> <p>Clermont Communauté - Mairie de Durtol représentée par M. VRAY</p> <p>Communauté d'Agglomération du Puy-en-Velay représentée par M. ORFEUVRE</p>	<p>D.R.I.R.E. représentée par M. CERISIER - Secrétaire Général</p> <p>D.I.R.E.N. représentée par M. NOISSETTE</p> <p>D.R.A.F. représentée par M. SIEBERT</p> <p>D.R.A.S.S. représentée par M. BLINEAU</p> <p>D.R.E. représentée par M. LAMBERT</p> <p>A.D.E.M.E. représentée par M. CHABRILLAT</p>
Collège Membres Associés	Collège Entreprises
<p>MÉTÉO-FRANCE représenté par M. KRUMMENACKER</p> <p>U.F.C. Que Choisir représentée par M. BIDEAU</p> <p>O.P.G.C. - Laboratoire de Météorologie Physique représenté par Mme CHAUMERLIAC</p> <p>Fédération Région Auvergne Nature et Environnement représentée par M. SAUMUREAU</p> <p>C.H.U. Service de Pneumologie représenté par M. CAILLAUD</p> <p>Fédération Région Auvergne Nature et Environnement représentée par Mme CHAUMEIL</p>	<p>MICHELIN représentée par M. RENAULT - Trésorier</p> <p>FG3E représentée par M. BONVOISIN - Trésorier Adjoint</p> <p>O-I MANUFACTURING FRANCE représentée par M. GUERIN</p> <p>GOODYEAR DUNLOP FRANCE représentée par M. MENARD</p> <p>SANOFI AVENTIS représentée par M. FAURE</p> <p>ADISSÉO FRANCE SAS représentée par M. THEALLIER</p>

Les Adhérents

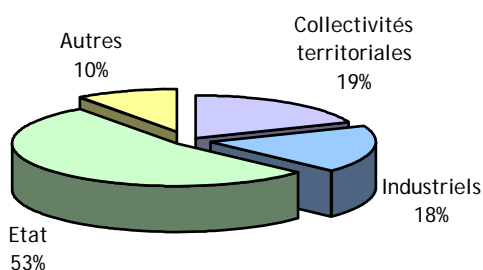
Industriels	Collectivités territoriales
<p>ADISSÉO FRANCE SAS (03)</p> <p>ALCAN RHENALU (63)</p> <p>AUBERT & DUVAL (63)</p> <p>CECA (15)</p> <p>CELITE FRANCE (15)</p> <p>C.H.R.U. (63)</p> <p>ELYO SUEZ (63)</p> <p>ERASTEEL (03)</p> <p>FG3E (75)</p> <p>GOODYEAR DUNLOP FRANCE (03)</p> <p>IMPRIMERIE BANQUE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

L'organigramme d'Atmo Auvergne au 31/12/2007

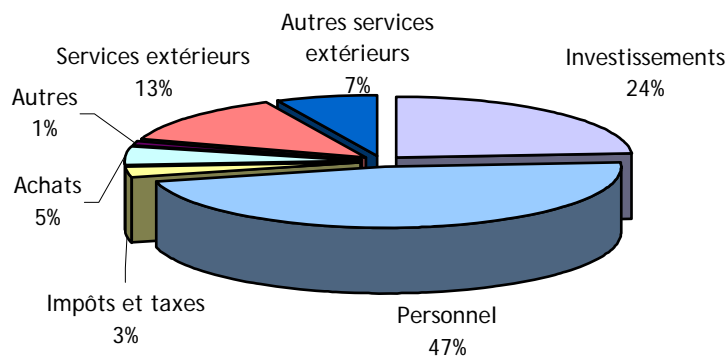


Le budget

Répartition des recettes en 2007



Répartition des dépenses en 2007



Le budget d'Atmo Auvergne en 2007 s'élève à 975.759 € hors amortissements.

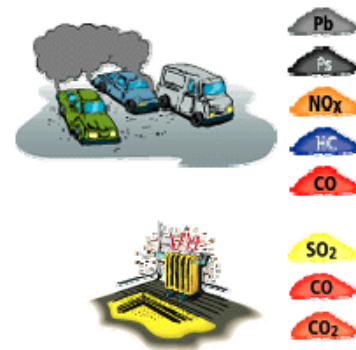
La Pollution Atmosphérique

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

Le processus de la pollution atmosphérique

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

Les émissions de polluants ont une forte influence sur la qualité de l'air. Les polluants primaires, dont le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), les poussières (PM 10 et PM 2,5), les Composés Organiques Volatils (C.O.V.), regroupant de nombreux composés dont les Benzène, Toluène et Xylènes et les métaux sont directement émis dans l'atmosphère. Ils proviennent aussi bien des sources fixes (chauffages urbains, activités industrielles, domestiques ou agricoles) que des sources mobiles, en particulier les automobiles. La production de polluants primaires diminue en été car les chauffages ne fonctionnent pas et la circulation automobile s'allège dans les centres urbains.



Le **phénomène de dispersion**, c'est-à-dire le déplacement des polluants depuis la source, est primordial puisqu'il détermine l'accumulation d'un polluant ou sa dilution dans l'atmosphère. La dispersion dépend de plusieurs paramètres dont le climat et la topographie locale (altitude, relief, cours d'eau...). Elle diffère selon le lieu : plaine, vallée plus ou moins encaissée, versant ou sommet de colline ou de montagne.

Deux types de dispersion peuvent être distingués : vertical, lié au gradient de température de la troposphère et horizontal, lié aux vents et au gradient de pression. Ainsi, une situation anticyclonique, avec de très faibles vents, favorise des niveaux de pollution élevés car elle entraîne une accumulation des gaz. L'inversion du gradient thermique vertical, observable fréquemment en hiver dans plusieurs villes d'Auvergne, induit les mêmes conséquences. A l'inverse, une situation dépressionnaire à vent plus sensible permet une bonne dilution des polluants dans l'atmosphère, d'autant plus que la pluie lessive l'atmosphère, entraînant le dépôt de ceux-ci.

Au cours de la dispersion, les polluants peuvent se transformer par réactions chimiques complexes pour former des polluants secondaires, comme le NO₂ ou le CO₂, parfois photochimiques (nitrate de peroxyacétyle, aldéhydes, cétones...), le plus surveillé étant l'ozone. La production de ce dernier nécessite un fort rayonnement solaire et la présence de certains précurseurs, comme les C.O.V.. Des réactions mêlant polluants primaires et secondaires se produisent, la plus courante étant la réaction réversible entre l'ozone et les oxydes d'azote ($\text{NO} + \text{O}_3 \leftrightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$) qui a lieu en présence de lumière et pour de fortes concentrations en NO. Cette réaction explique, en partie, les concentrations en dioxyde d'azote plus fortes en ville qu'en zone rurale. De même, la teneur en ozone dans les agglomérations faiblit pendant les heures où le trafic est important.

A contrario, les stations périurbaines, situées sous le vent de la ville, connaissent les pointes maximales d'ozone, car en l'absence d'émissions importantes d'oxydes d'azote, les masses d'air polluées transportées s'enrichissent en ozone.

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

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

Le dioxyde de soufre (SO₂)

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

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

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

Les oxydes d'azote (NO_x)

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

Origine : Le NO et le NO₂ sont principalement émis par les automobiles (68 % en Auvergne), l'agriculture et la sylviculture (16 %) et par les installations de combustion (centrales thermiques, usines de traitement des déchets...). Lorsque le NO est directement émis, il se transforme en NO₂ en présence d'O₂, d'O₃, de C.O.V.... Le NO₂ est également un précurseur de l'ozone lorsque les conditions météorologiques le permettent (action photochimique du soleil) ; c'est pourquoi il est mesuré aussi bien en zone urbaine que rurale.

Dans les agglomérations clermontoise et aurillacoise, le transport routier représente 75 % des émissions de NO_x. Pour Montluçon et Le Puy-en-Velay, il s'élève à 65 %.

Effets : Le NO₂ est plus toxique que le NO et fait donc l'objet de normes. C'est un gaz irritant, provoquant des troubles respiratoires et des irritations pulmonaires. Il perturbe également le transport de l'O₂ dans le sang en l'empêchant de se lier à l'hémoglobine. Enfin, le NO₂ accroît la sensibilité aux virus.

Les poussières en suspension (PS)

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

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

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

Les fumées noires (FN)

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

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

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

Le monoxyde de carbone (CO)

C'est un gaz incolore, inodore et inflammable.

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

Effets : A forte teneur (1 000 mg/m³), le CO peut être mortel. En effet, il se fixe sur l'hémoglobine du sang à la place de l'O₂, empêchant l'oxygénation de l'organisme. A plus faibles concentrations, il peut être la source, entre autres, d'effets cardio-vasculaires, sensoriels et dans une moindre mesure de maux de tête et de vomissements. De plus, le CO se transforme en CO₂, principal gaz à effet de serre.

L'ozone (O₃)

Origine : C'est un polluant secondaire se formant sous l'effet catalyseur du rayonnement solaire à partir des polluants d'origines industrielle et automobile. On considère ici l'O₃ présent dans les 10 premiers kilomètres de l'atmosphère, à différencier de l'O₃ stratosphérique (10 - 20 km) qui protège la Terre des rayons ultraviolets du soleil et constituant la couche d'O₃.

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

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

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

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

Effets : Ils diffèrent selon la nature du composé. Ils peuvent se traduire par une diminution de la capacité respiratoire ou par des effets mutagènes voire cancérigènes 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.

La radioactivité

Qu'est-ce que la radioactivité ?

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

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

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

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

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

La technique de mesure :

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

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

La mise en place de cette balise vise trois objectifs :

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



Photo Berthold

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

Effets sur la santé :

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

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

En matière de normes, l'Union Européenne a fixé l'objectif de qualité pour le radon à 400 Bq/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 et depuis 2000 à Aurillac.



pollen *Picea* (Epicea)
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.

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.

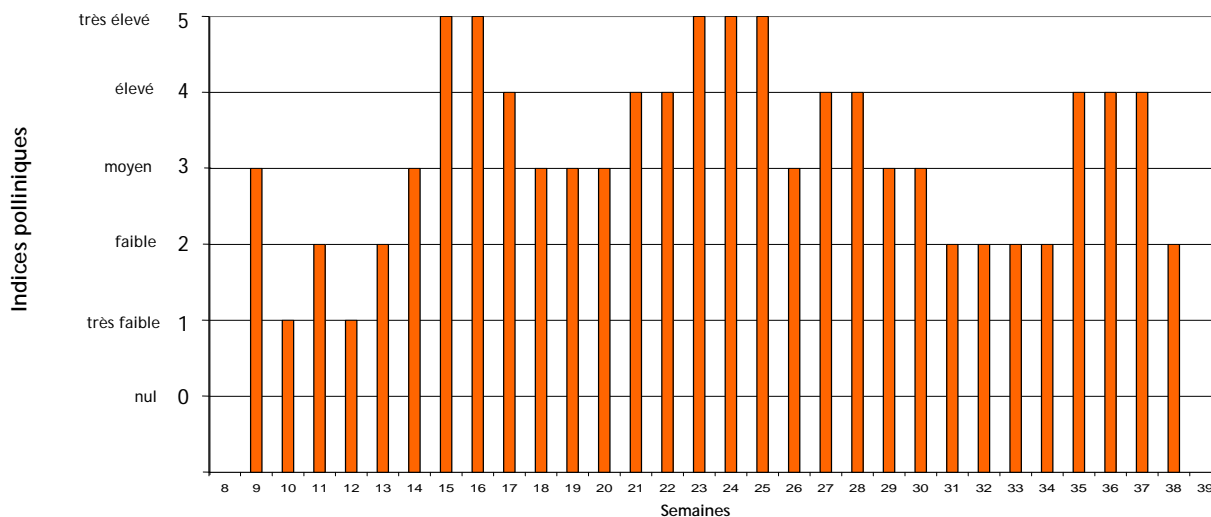
Bilan allergeo-pollinique 2007

En 2007, la pollinisation a suivi l'alternance des conditions météorologiques. Le mois de mars froid a retardé celle des arbres, et le beau temps chaud d'avril a provoqué une pollinisation précoce et très importante des graminées, en témoigne la plus forte quantité de pollens jamais relevée à Aurillac à cette période.

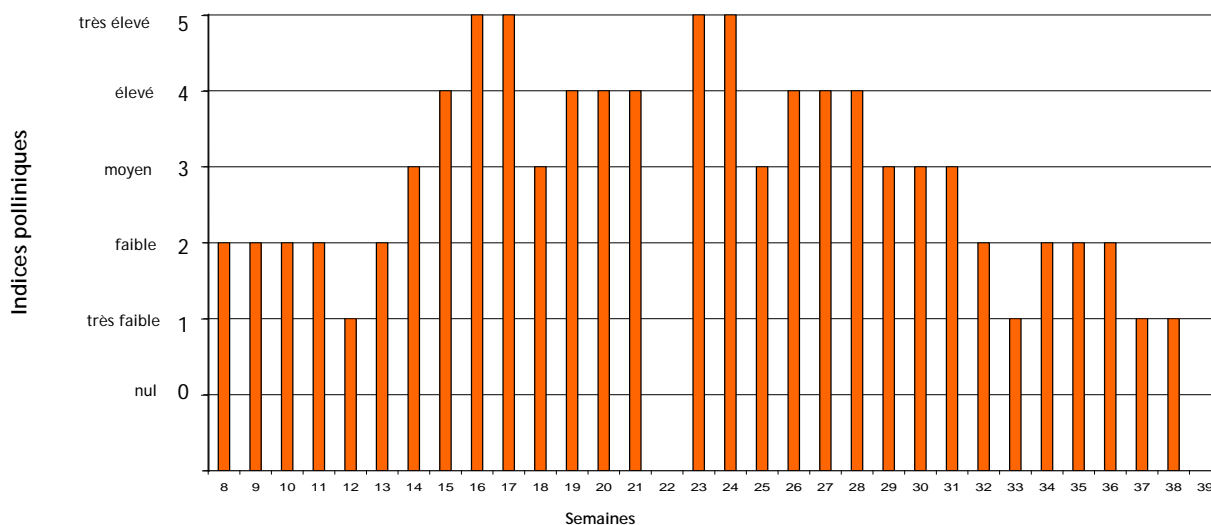
Le risque allergique est ensuite resté élevé jusqu'à mi-juin. La seconde moitié du printemps et l'été ont été particulièrement médiocres, mais la quantité de pollens est demeurée nettement plus forte que la moyenne à Aurillac et Clermont-Ferrand. Sur cette dernière, la présence d'ambroisie a entraîné un risque allergique élevé en automne, tandis que la capitale cantalienne, encore relativement épargnée par ce fléau, connaissait des indices polliniques plus faibles.

(source RNSA)

L'indice pollinique à Clermont-Ferrand en 2007



L'indice pollinique à Aurillac en 2007



Le cadre réglementaire

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

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

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

L'information de la population et la prise de mesures d'urgence deviennent alors obligatoires en cas de risque de dépassement des seuils. Afin de répondre à ces obligations, le Préfet du Puy-de-Dôme a pris 2 arrêtés (datés du 23/07/1997 et du 26/08/1997, tous 2 modifiés le 23/03/1999) relatifs à l'organisation des actions à mener en cas de pointe de pollution et à la mise en œuvre de la circulation alternée dans l'agglomération clermontoise si cela s'avérait nécessaire. Ces arrêtés fixent les seuils pour la procédure d'information de la population pour le SO₂, l'O₃ et le NO₂. Le 01/07/2004, cet arrêté a été étendu à la zone Riom - Clermont-Ferrand - Issoire. Un arrêté préfectoral a été publié dans l'Allier le 15/09/1999, modifié le 10/09/2003, concernant les actions à mener en cas de pointes de pollution à Montluçon. Cet arrêté a été étendu le 28/01/2005 à l'ensemble du département de l'Allier. Le 13/07/2000, un arrêté préconisant les mêmes mesures a été pris dans le Cantal pour Aurillac, alors que, dans le département de la Haute-Loire, l'arrêté du 04/07/2002 organise les actions et mesures graduées sur l'agglomération du Puy-en-Velay. Cet arrêté a été étendu le 21/07/2004 à l'ensemble du département de la Haute-Loire.

Niveau (en moyenne horaire)	O ₃	NO ₂	SO ₂
« Information et recommandation » sur 2 stations en moins de 3 heures	180	200	300
« Alerte » sur 2 stations en moins de 3 heures	360	200 * 400	500 ** 600

* Si la procédure de « Information et recommandation » pour le NO₂ a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.

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

Seuils fixés par arrêtés préfectoraux en µg/m³

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

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

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

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

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

Recommandations de l'O.M.S. en µg/m³

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

- moyenne année civile : 15 µg/m³
- centile 98 journalier : 65 µg/m³

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

Polluant		Valeur applicable en 2007 (en µg/m ³)	
Dioxyde d'azote	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :	centile 98 horaire centile 99,8 horaire moyenne annuelle	200 230 46
	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	40
	Seuil de recommandation et d'information :	moyenne horaire	200
	Seuil d'alerte :	moyenne horaire <i>si dépassement la veille et risque de dépassement le lendemain</i>	400 ou 200
Oxydes d'azote	Valeur limite pour la protection de la végétation :	moyenne annuelle	30
PM 10	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	30
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :	centile 90,4 journalier moyenne annuelle	50 40
Plomb	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	0,25
	Valeur limite :	moyenne annuelle	0,5
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	50
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :	centile 99,7 horaire centile 99,2 journalier	350 125
	Valeurs limites pour la protection des écosystèmes :	moyenne annuelle moyenne hivernale	20 20
	Seuil de recommandation et d'information :	moyenne horaire	300
	Seuil d'alerte : moyenne horaire pendant 3 heures consécutives	500	
Ozone	Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine :	moyenne sur 8 heures	110*
	Objectifs de qualité pour la protection de la végétation :	moyenne horaire moyenne journalière	200 65
Monoxyde de carbone	Valeur limite pour la protection de la santé humaine :	moyenne sur 8 heures	10 000
Benzène	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	2
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine :	moyenne annuelle	8

* Cette valeur a été portée à 120 µg/m³ par la directive européenne 2002/3/CE.

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

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

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

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

Définition et mode de calcul des centiles :

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

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

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

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

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

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

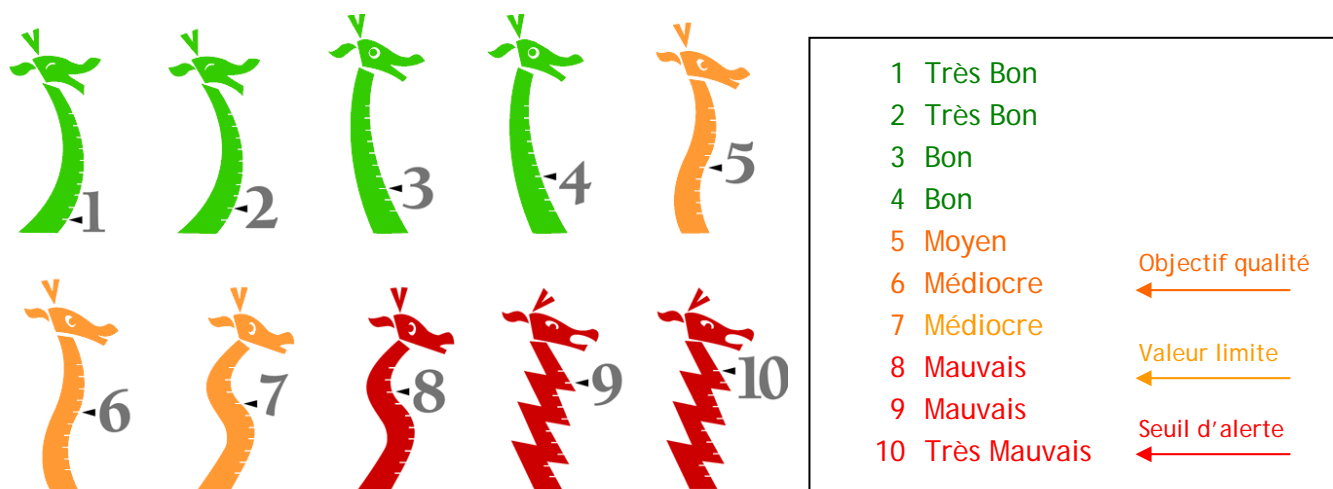
L'année tropique N est associée à la période du 01/04/N au 31/03/N+1.

L'indice Atmo

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

A_imo représente en un chiffre synthétique la qualité de l'air d'une agglomération, allant de 1 (très bonne qualité de l'air) à 10 (très mauvaise). Il est construit à partir de quatre polluants : le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) et les particules en suspension inférieures à 10 µm (PM 10), mesurés dans des stations urbaines de fond densément peuplées. Pour chaque polluant, un sous-indice est calculé à partir des concentrations. L'indice correspond au sous-indice le plus élevé.

L'indice **A_imo** est symbolisé par une sympathique mascotte dont les couleurs ont été modifiées suite à l'arrêté du 22 juillet 2004 selon la déclinaison détaillée ci-dessous :



Un tel indice de qualité de l'air est calculé à Clermont-Ferrand, Aurillac, Montluçon et au Puy-en-Velay.

Il est principalement destiné à l'information du public. Il est diffusé au travers des médias : Presse, Télévision, Internet...

A Clermont-Ferrand, un autre moyen de communication est mis en œuvre sous la forme de plusieurs bornes « Atmo » installées au cœur de l'agglomération. Ces systèmes, pilotés par un ordinateur situé au poste central de l'association, permettent une sensibilisation du citoyen au problème de la qualité de l'air.

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

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



*Panneau lumineux
Bd Robert Schuman*



*Borne Atmo
Bd Pochet Lagaye*

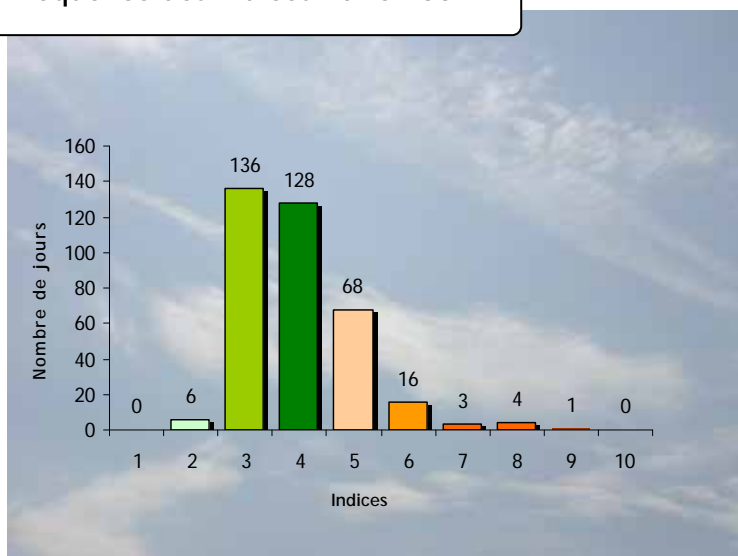
Clermont-Ferrand

La prédominance de l'indice 3, jamais observée historiquement, s'explique par les conditions météorologiques estivales n'ayant pas favorisé la formation d'ozone.

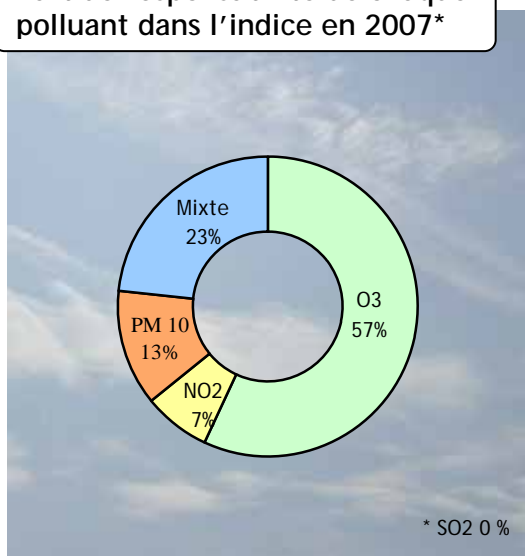
L'importance de cette classe se fait au détriment de la classe 4 puisqu'en définitive, le nombre de jours d'indice au plus égal à 4 est strictement identique à 2006 soit 74 % de l'année, ce qui traduit une bonne qualité de l'air généralement.

Par ailleurs, la plus grande responsabilité des particules dans la survenue de l'indice est due au nouveau mode d'estimation de ce polluant.

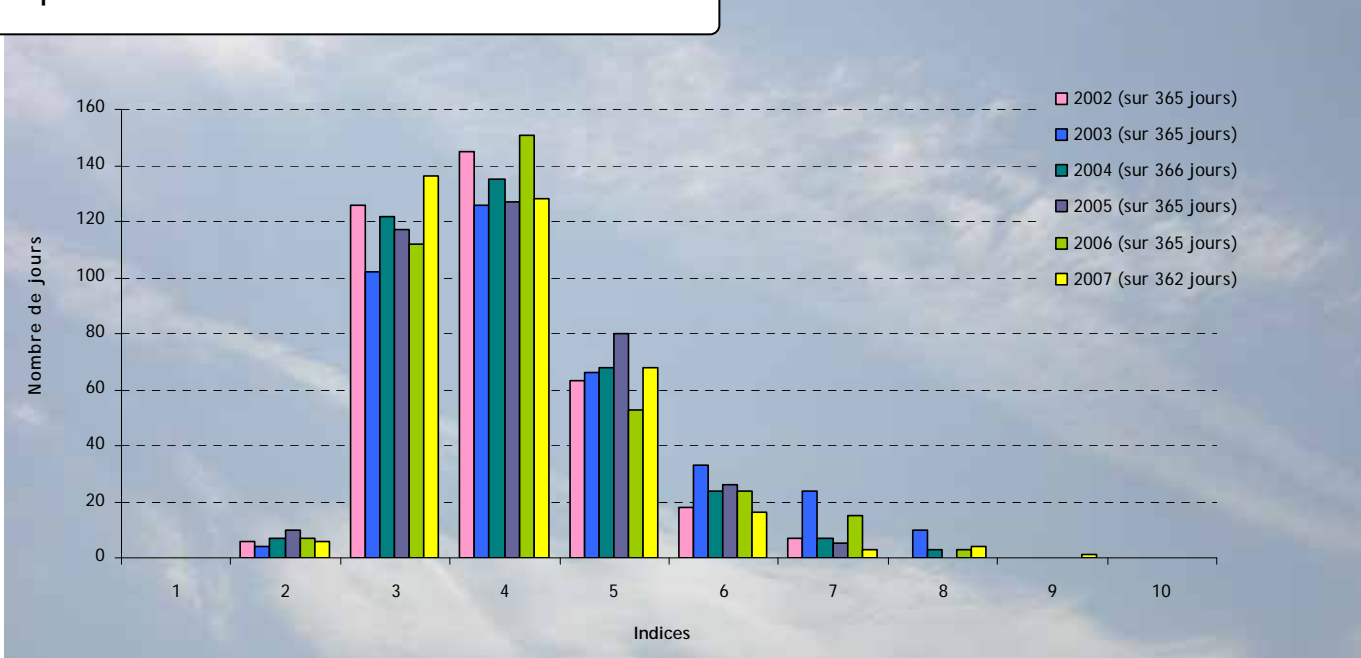
Fréquence des indices Atmo 2007



Part de responsabilité de chaque polluant dans l'indice en 2007*



Répartition des indices Atmo entre 2002 et 2007

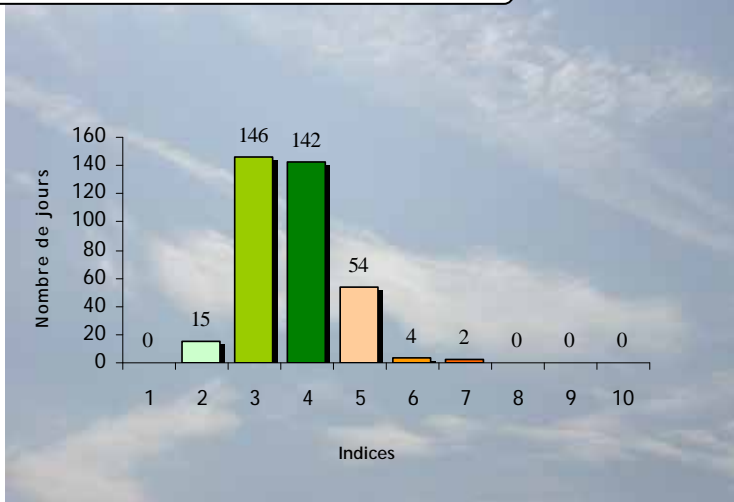


Aurillac

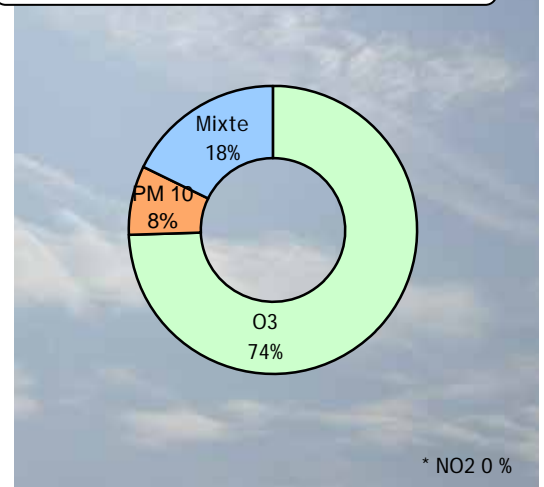
Trois aspects caractérisent l'année 2007 :

- légère prédominance des indices de classe 3 reflétant la période estivale maussade ayant empêché la formation de l'ozone qui, logiquement, voit sa responsabilité décroître,
- part de responsabilité croissante des particules du fait de la nouvelle méthode de mesure de ce polluant,
- survenue de deux journées à indice 7 dû aux poussières les 15 et 16 mars 2007.

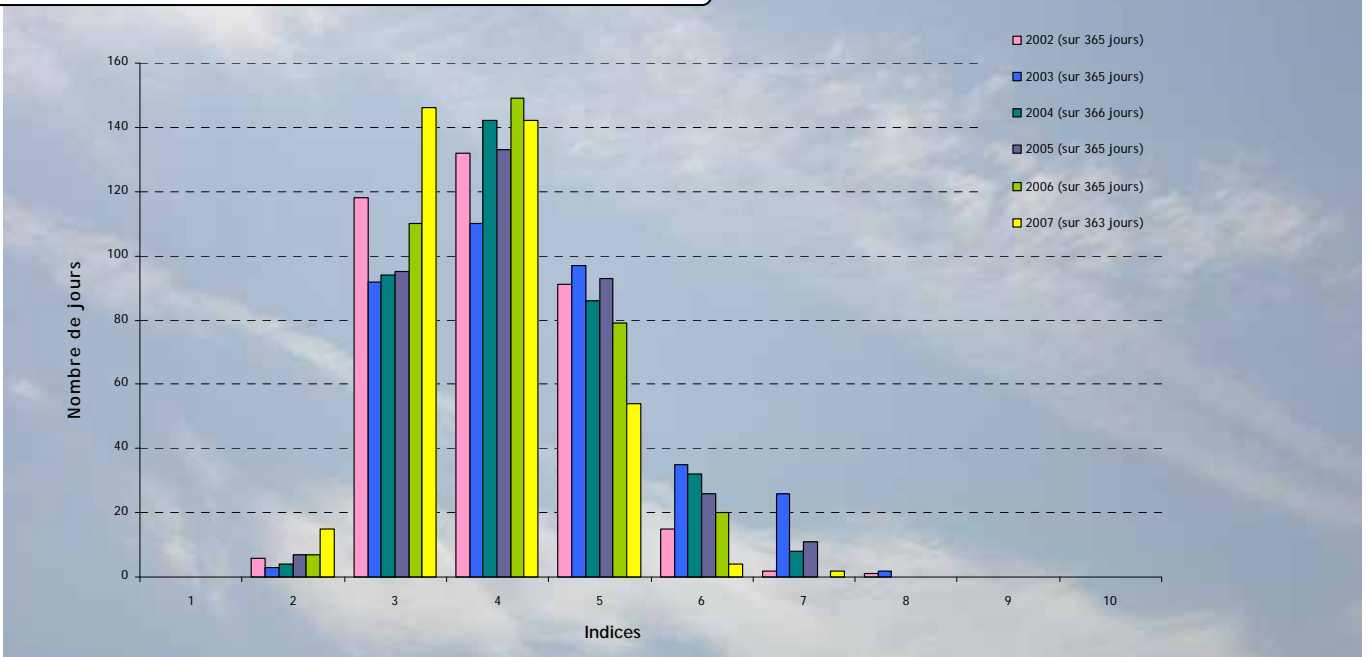
Fréquence des indices 2007



Part de responsabilité de chaque polluant dans l'indice en 2007*



Répartition des indices entre 2002 et 2007



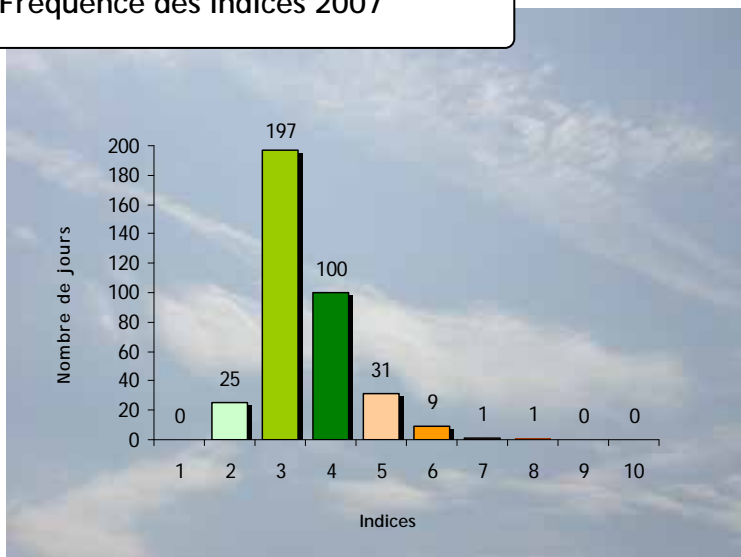
Montluçon

Une légère dégradation de la qualité de l'air a été enregistrée dans l'agglomération montluçonnaise qui, il est vrai, possède généralement les niveaux de pollution les plus bas de la région.

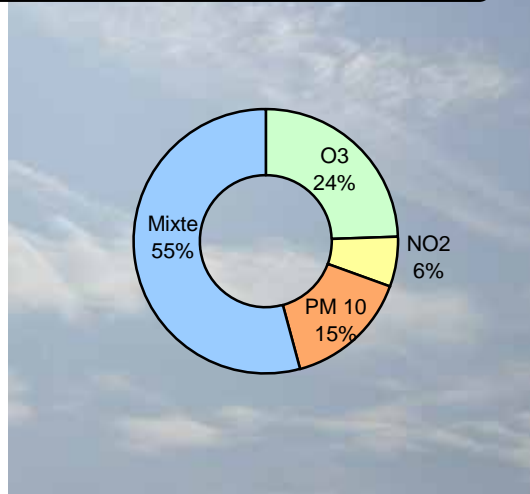
L'indice 3 reste largement prédominant. Comme ailleurs en Auvergne, la part de responsabilité des particules augmente du fait de la mise en œuvre de nouvelles techniques de mesure. Il en est de même du dioxyde d'azote et même de l'ozone au détriment des journées mixtes.

Deux jours se distinguent par des indices élevés 7 et 8, respectivement le 16 et le 15 mars 2007 du fait des poussières.

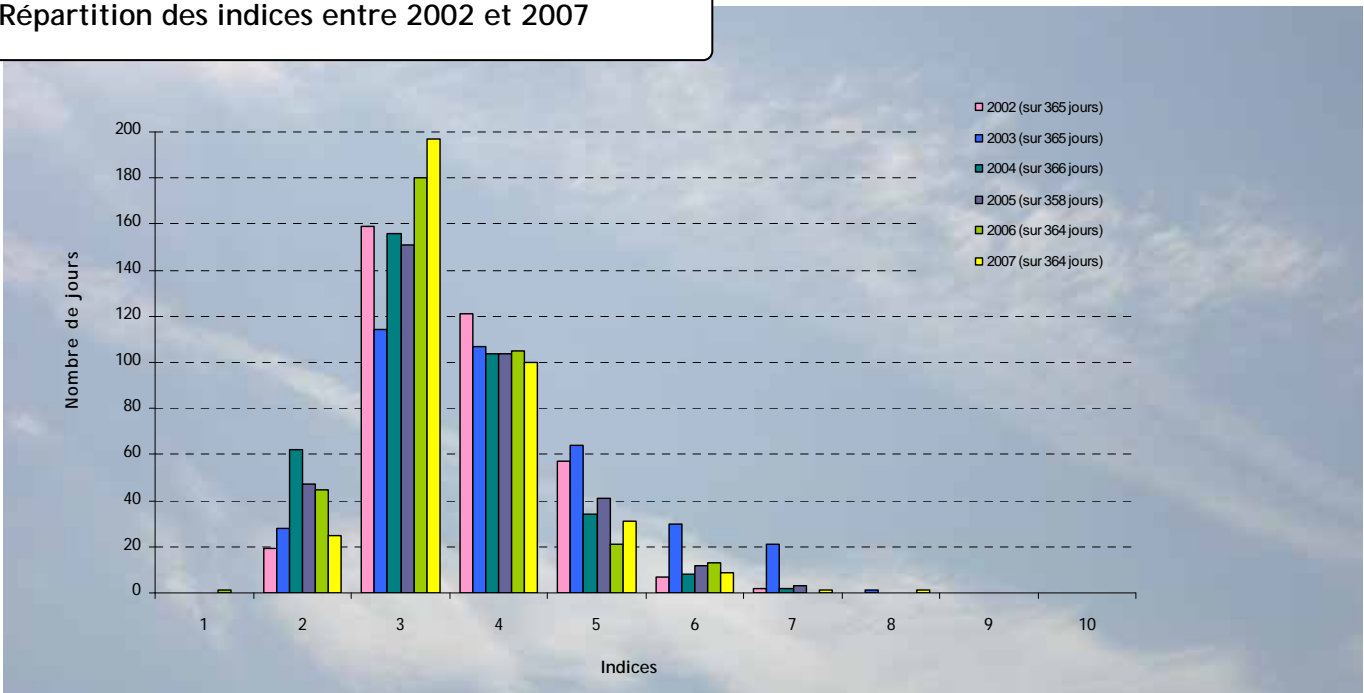
Fréquence des indices 2007



Part de responsabilité de chaque polluant dans l'indice en 2007



Répartition des indices entre 2002 et 2007



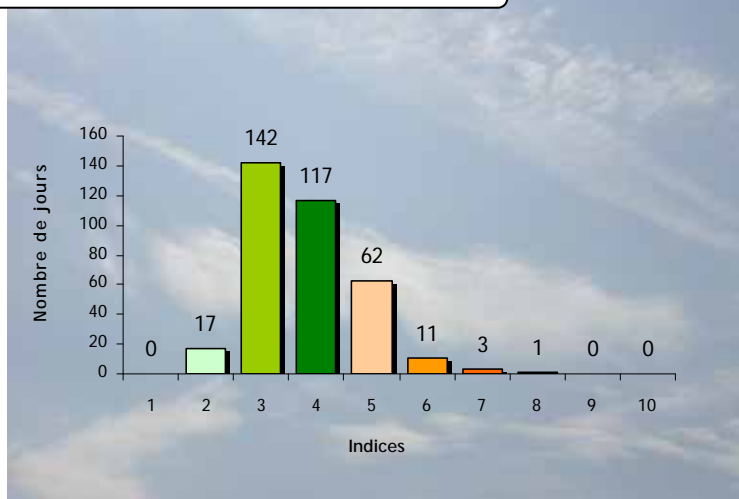
Le Puy-en-Velay

Peu d'évolution dans la répartition des indices en 2007. La classe 3 reste majoritaire avec, comme la classe 5, exactement la même occurrence qu'en 2006. Un peu plus de journées à très bonne et, à l'inverse, à mauvaise qualité de l'air du fait des poussières.

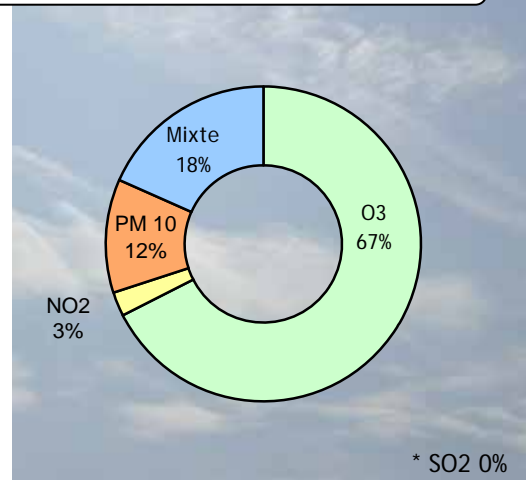
La responsabilité des particules est plus fréquente, du fait de la nouvelle méthode de relevés. Ceci s'opère essentiellement au détriment du dioxyde d'azote et, dans une moindre mesure, à celui de l'ozone.

Le dioxyde de soufre, jamais impliqué dans le calcul de l'indice, ne sera probablement plus surveillé dans les années à venir.

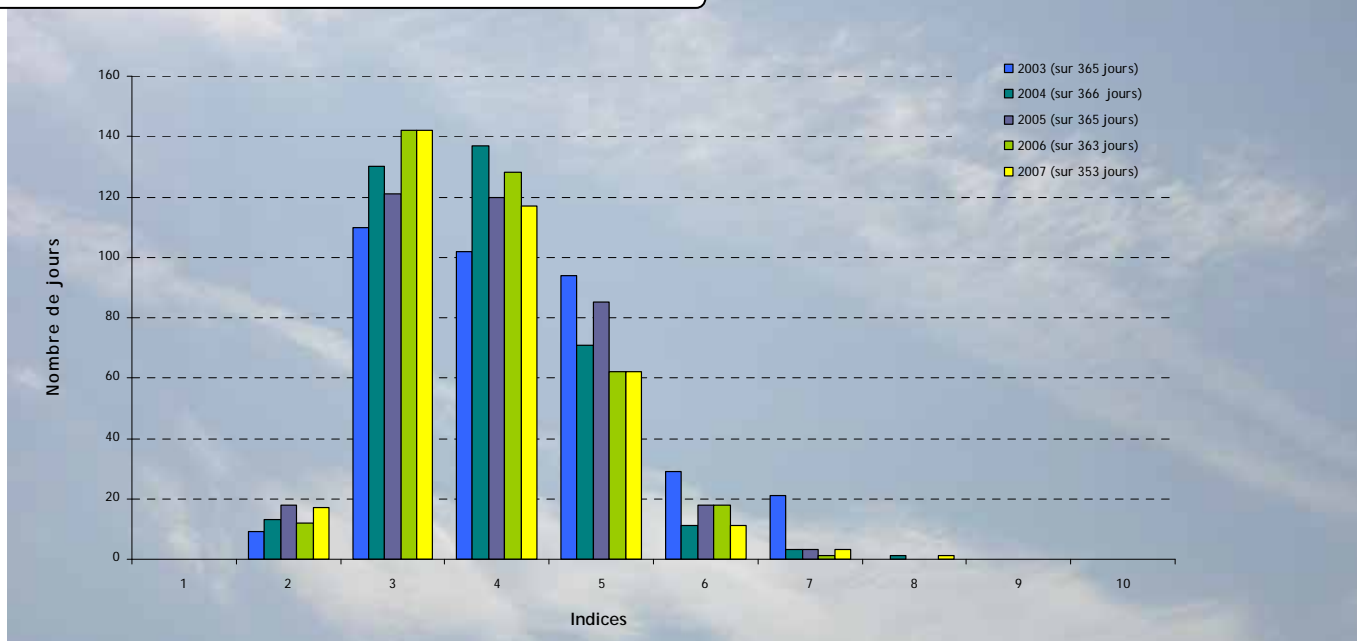
Fréquence des indices 2007



Part de responsabilité de chaque polluant dans l'indice en 2007*



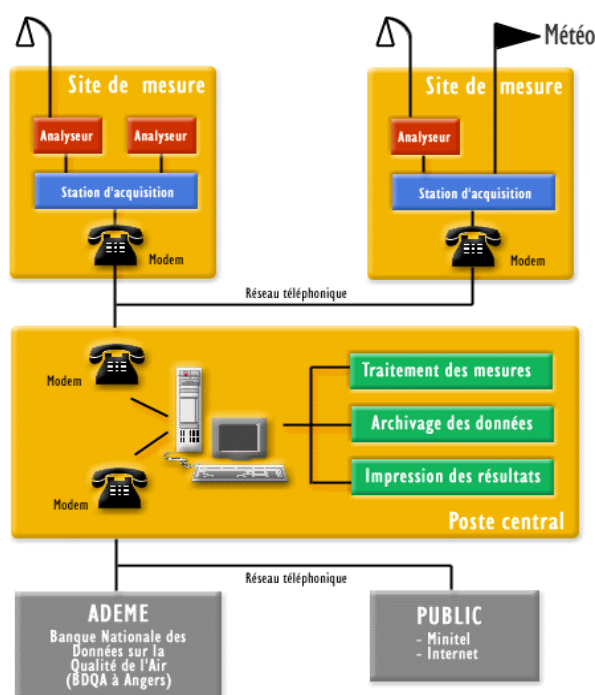
Répartition des indices entre 2003 et 2007



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 31/12/2007, le parc d'analyseurs d'Atmo Auvergne était composé de :

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

Les analyseurs gérés par Atmo Auvergne fonctionnent 24 h sur 24 et 365 jours par an, avec un taux de fonctionnement moyen supérieur à 95 % en 2007. Le pas de temps des relevés est le quart d'heure, sauf pour les capteurs de fumées noires et pour les préleveurs pour lesquels les mesures sont journalières.

Polluant	Marque & Type de capteur	Nombre	Méthode de mesure
Oxydes d'Azote NO _x	Environnement S.A. - AC31M	11	Chimiluminescence
	Thermo Environmental Instruments Inc. - 42C	12	
Dioxyde de Soufre SO ₂	Sérès - SF2000	3	Fluorescence UV
Ozone O ₃	Environnement S.A. - 0341M	21	Absorption UV
	Sérès - OZ2000	1	
	Thermo Env - 49 I	1	
Fumées Noires FN	Environnement S.A. - Filtromat	8	Opacimétrie et Réflectométrie
Particules en suspension PS	Rupprecht & Patashnick Co - TEOM 1400AB dont équipé d'un module de correction	14	Micro-balance
		1	
Monoxyde de Carbone CO	Sérès - CO2000	3	Absorption IR
Benzène, Toluène, Xylènes B.T.X.	Syntech - GC 955 Environnement S.A. - VOC 71 M	2	Chromatographie en phase gazeuse
		1	
NO ₂ , O ₃ , SO ₂ par DOAS	Opsis - ER 500	1	DOAS

Les méthodes de mesure sont détaillées en annexe.

Évolution technique

Les réalisations

La rénovation informatique du réseau s'est poursuivie par le remplacement progressif des anciennes stations d'acquisitions CENTRALP, dont la production a été abandonnée, par des stations ARGOPOL fournies par la société ISEO. Au poste central, le serveur de fichier a été remplacé. L'ancien serveur est dorénavant utilisé pour l'application SYRSO.

Afin d'évaluer la représentativité spatiale de la correction appliquée aux relevés de particules à partir du système FDMS (Filter Dynamics Measurement System) implanté à Montferrand, 2007 a été mise à profit pour réaliser des mesures complémentaires à l'aide d'un second FDMS mobile prêté par l'INERIS. Il a été successivement installé au Jardin Lecoq (site urbain clermontois), à l'Esplanade de la gare de Clermont-Ferrand (site trafic), à Montluçon et au Puy-en-Velay. Les résultats obtenus incitent à équiper l'ensemble des stations mesurant les particules avec ce nouveau système.

Enfin, les mesures de SO₂ ont été arrêtées à Montferrand.



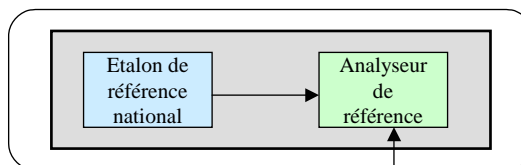
La métrologie

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

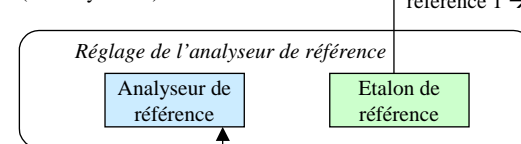
Ce service métrologique national est établi selon 3 niveaux :

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

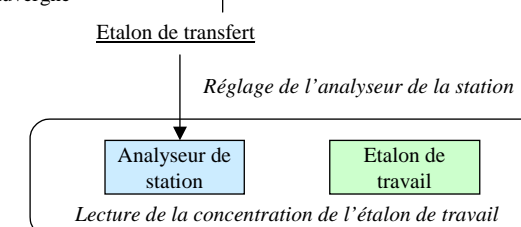
NIVEAU 1 : L.N.E.



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



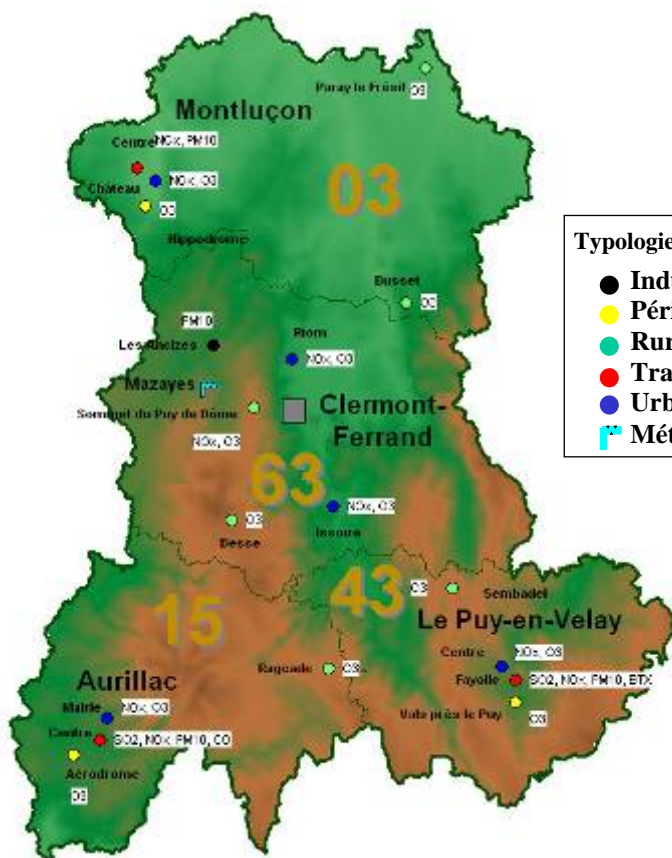
NIVEAU 3 : Stations d'Atmo Auvergne



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 2007)



Typologie des sites :

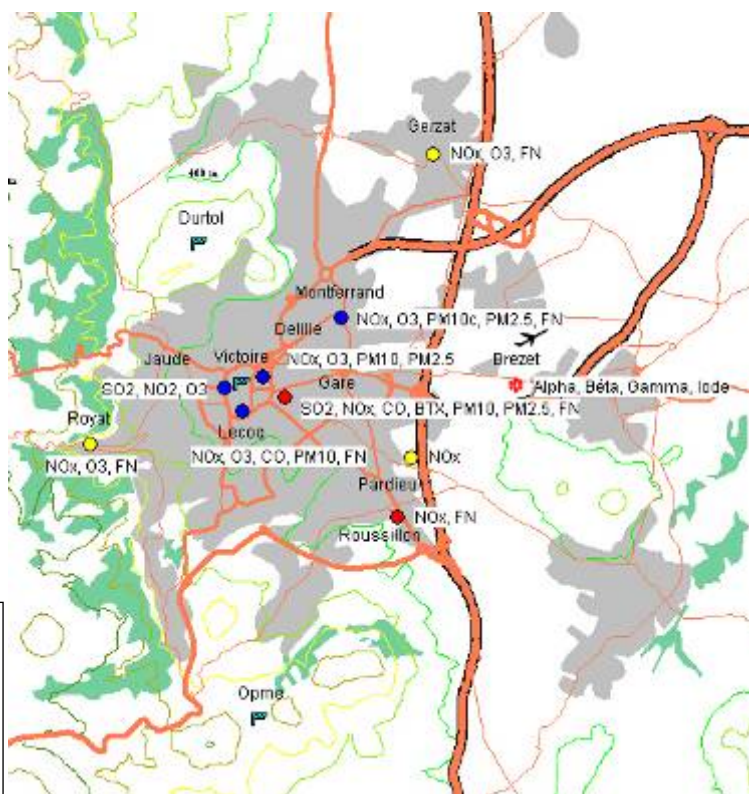
- Industriel
- Périurbain
- Rural
- Trafic
- Urbain
- Météo

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

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

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

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



Typologie des sites :

- Périurbain
- Trafic
- Urbain
- Météo
- ▲ Radioactivité

Les moyens mobiles

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

Le laboratoire mobile



Cette remorque routière est équipée d'analyseurs permettant la mesure simultanée du SO₂, des NO_x, de l'O₃, des PM 10, du CO et des Benzène, Toluène et Xylènes. Elle peut également mesurer certains paramètres météorologiques, à savoir la force et la direction du vent, la température et l'humidité relative. Équipée d'un G.S.M. (Global System for Mobile communication), la station d'acquisition de ce laboratoire peut se connecter au poste central et transmettre automatiquement les mesures.

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

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

La cabine de mesure



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

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

La cabine « poussières » »

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



Calendrier 2007 du laboratoire mobile

Emplacements	Dates	Buts
Paslières « Les Piottes »	01/12/06 - 16/01	Mesure des retombées industrielles autour de la verrerie de Puy-Guillaume
Paslières « Les Philippons »	17/01 - 20/02	
Bayet RN9	22/02 - 20/03	Etat initial de la qualité de l'air en vue de l'implantation d'une centrale thermique
Bayet 5 rue du Jo	27/03 - 10/04	
Sainte-Sigolène	10/05 - 21/09	Evaluation des niveaux d'ozone estivaux
Commentry	06/12 - 11/02/08	Estimation des niveaux de pollution à proximité d'une aciérie

Calendrier 2007 de la cabine mobile

Emplacements	Dates	Buts
Saint-Eloy-les-Mines Ecole de la Vernade	26/01 - 01/05	Mesure des retombées industrielles autour d'une usine fabriquant de la laine de roche

Calendrier 2007 de la cabine « poussières »

Emplacements	Dates	Buts
Clermont-Ferrand Esplanade de la gare	01/02 - 02/04	Estimation de la représentativité géographique de l'écart « poussières » calculé à Montferrand selon la nouvelle méthode de référence
Clermont-Ferrand Jardin Lecoq	03/04 - 20/06	
Montluçon Place Louis Bavay	21/06 - 27/09	

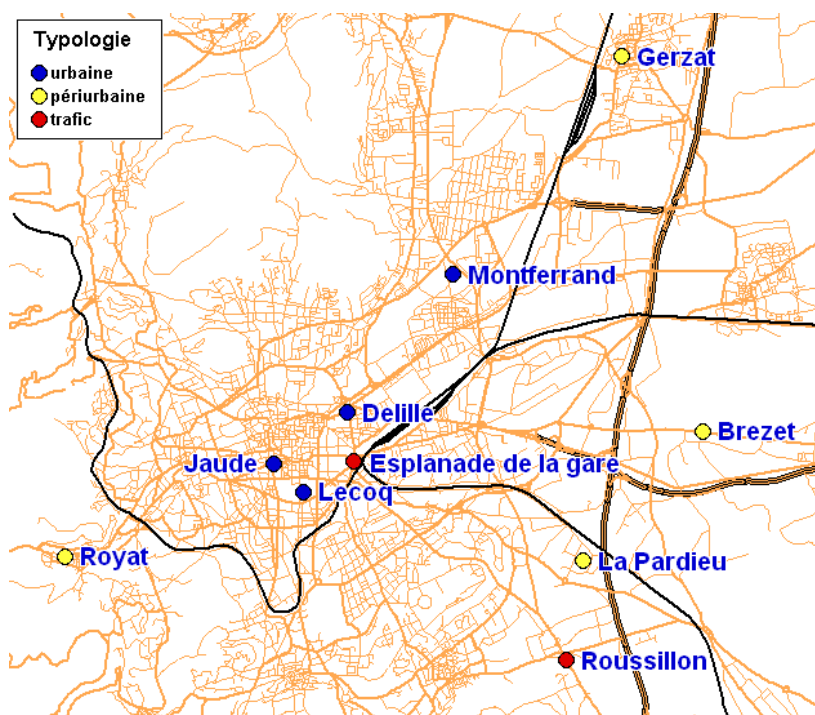
Emplacement des moyens mobiles de mesure de la qualité de l'air pendant l'année 2007 en Auvergne



- Laboratoire mobile
- Cabines



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 capteurs de l'agglomération clermontoise durant l'année 2007. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons statistiquement non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période), principalement à la suite de dysfonctionnements techniques. La mention "nd" correspond aux valeurs non disponibles.

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

Sur le site de référence les PM10 sont mesurées avec la nouvelle technique et ne sont donc pas corrigées. Par contre, sur les autres stations, cet écart est ajouté et pris en compte dans toutes les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés et nommés « PM10 corrigées ». Les PM10 mesurées comme auparavant sont notées « PM10 non volatiles ».

Concernant les PM2,5, dans l'attente de directives nationales définitives, l'écart calculé d'après les mesures de PM10 n'est pas additionné aux valeurs de concentrations et n'est donc pas pris en compte dans les tableaux et paramètres statistiques présentés ci-après mais est rappelé dans le tableau consacré à ce polluant.

Station Lecoq (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀ corrigees	FN	CO	O ₃
Janvier	22	34	21	8	203	31
Février	19	32	21	9	176	37
Mars	9	29	26	5	148	57
Avril	7	28	36	5	105	68
Mai	2	14	16	4	65	63
Juin	3	17	16	5	72	65
Juillet	2	13	14	3	12	62
Août	3	16	15	3	51	58
Septembre	6	23	19	2	141	48
Octobre	14	31	26	2	252	32
Novembre	20	37	21	4	325	27
Décembre	50	50	31	12	526	30
2007	13	27	22	5	173	48



Station Delille (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀ corrigees	PM _{2,5} non volatiles
Janvier	24	40	27	21	10
Février	17	37	33	20	10
Mars	7	32	56	25	10
Avril	7	35	64	34	13
Mai	2	18	60	15	9
Juin	3	19	60	16	9
Juillet	2	15	59	13	7
Août	2	19	56	14	8
Septembre	4	22	48	14	8
Octobre	12	31	32	21	10
Novembre	19	36	29	21	10
Décembre	50	48	29	29	14
2007	13	29	46	20	10



Station Jaude (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂	SO ₂	O ₃
Janvier	(40)	(3)	(37)
Février	32	3	49
Mars	27	3	65
Avril	30	3	70
Mai	17	2	62
Juin	21	2	63
Juillet	17	2	54
Août	19	2	51
Septembre	22	2	45
Octobre	30	3	35
Novembre	34	3	36
Décembre	45	5	35
2007	28	3	50



Station Montferrand (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5} non volatiles	FN	O ₃
Janvier	26	34	22	11	(15)	29
Février	19	31	21	11	10	42
Mars	10	29	26	11	5	58
Avril	9	32	38	15	6	63
Mai	3	15	16	9	3	61
Juin	3	17	16	10	4	65
Juillet	3	14	13	8	2	60
Août	4	18	15	10	3	54
Septembre	9	26	18	10	6	45
Octobre	19	35	28	15	16	28
Novembre	24	40	23	12	9	23
Décembre	54	45	34	18	19	23
2007	15	28	22	12	8	46



Station Royat (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	FN	O ₃
Janvier	8	17	7	45
Février	5	14	4	56
Mars	3	13	4	70
Avril	2	15	5	80
Mai	1	6	3	68
Juin	1	6	3	69
Juillet	0	4	2	63
Août	1	6	2	62
Septembre	2	9	3	56
Octobre	4	15	4	40
Novembre	6	19	4	37
Décembre	13	26	7	37
2007	4	12	4	57



Station Gerzat (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	FN	O ₃
Janvier	19	33	(13)	37
Février	14	30	7	47
Mars	9	27	5	57
Avril	9	29	7	62
Mai	3	16	3	62
Juin	3	16	3	61
Juillet	3	13	1	57
Août	3	15	4	55
Septembre	7	18	3	48
Octobre	13	26	4	35
Novembre	20	31	6	29
Décembre	39	37	20	29
2007	12	24	6	48



Station Brézet

Bq/m ³	Radon
Janvier	15
Février	17
Mars	15
Avril	(28)
Mai	13
Juin	15
Juillet	13
Août	20
Septembre	20
Octobre	28
Novembre	22
Décembre	32
2007	19



Station La Pardieu (Périurbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂
Janvier	21	29
Février	14	25
Mars	6	23
Avril	6	26
Mai	3	12
Juin	3	12
Juillet	3	9
Août	3	14
Septembre	7	17
Octobre	13	28
Novembre	19	34
Décembre	33	38
2007	11	22



Station Gare (Proximité automobile)

µg/m ³	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀ corrigées	PM _{2,5} non volatiles	FN	CO	C ₆ H ₆	C ₇ H ₈	C ₈ H ₁₀
Janvier	74	51	1	27	nd	21	702	3	5	1
Février	68	53	1	28	nd	18	700	3	6	3
Mars	43	51	0	28	nd	11	511	2	4	2
Avril	48	58	0	38	nd	15	492	2	6	2
Mai	39	43	0	18	11	7	419	2	7	nd
Juin	39	53	0	17	9	10	445	2	8	nd
Juillet	28	43	0	17	8	5	351	2	5	nd
Août	27	51	0	17	7	5	357	1	5	1
Septembre	31	51	0	19	nd	5	463	1	6	2
Octobre	44	53	1	28	nd	7	620	2	9	2
Novembre	51	49	1	24	nd	10	599	2	8	2
Décembre	98	72	3	40	20	nd	1076	4	13	3
2007	49	52	1	25	nd	10	561	2	7	(2)



C₆H₆ : Benzène C₇H₈ : Toluène C₈H₁₀ : Ortho-xylène

Station Roussillon (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	FN
Janvier	48	41	(28)
Février	38	36	22
Mars	29	39	18
Avril	36	46	28
Mai	20	25	13
Juin	23	31	15
Juillet	21	25	4
Août	24	31	7
Septembre	34	40	4
Octobre	44	43	7
Novembre	54	44	4
Décembre	63	45	(4)
2007	36	37	12



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 2007. Ces valeurs sont analysées par comparaison aux divers critères réglementaires de la qualité de l'air et aux résultats des années précédentes. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons statistiquement non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période). La mention "nd" correspond aux valeurs non disponibles.

Dioxyde d'azote

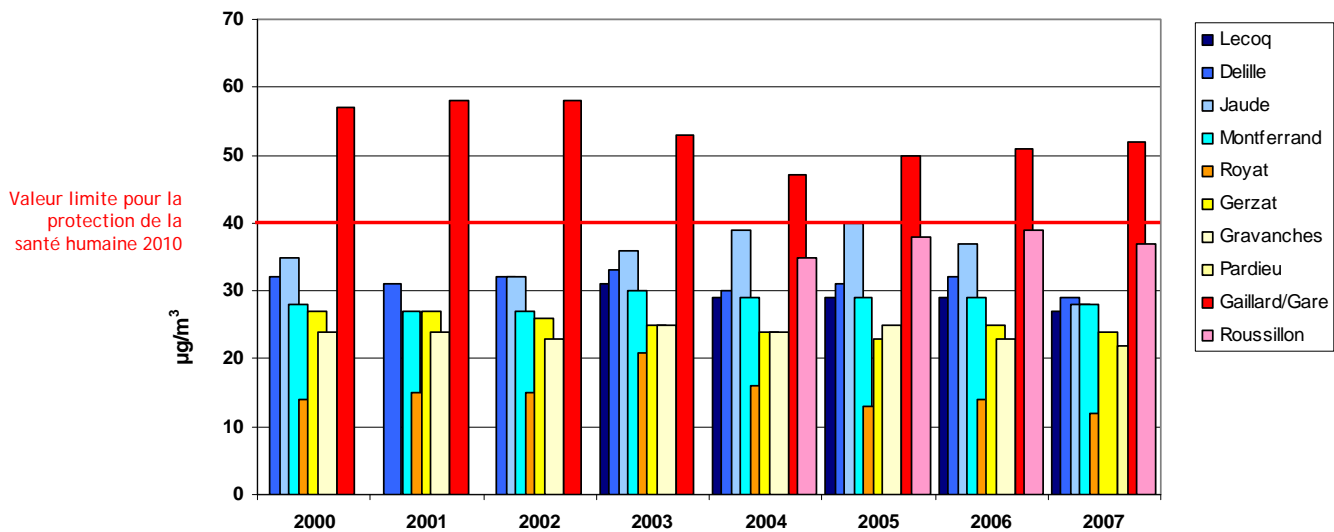
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb d'heures $\geq 230 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lecoq	27	124	199	155	93	0	0
Delille	29	116	206	137	92	2	0
Jaude	28	123	210	141	94	1	0
Montferrand	28	117	188	146	91	0	0
Royat	12	74	168	103	69	0	0
Gerzat	24	79	122	111	75	0	0
Pardieu	22	83	164	119	78	0	0
Gare	52	188	316	244	125	38	21
Roussillon	37	82	153	119	95	0	0
valeurs de référence 2007	40-46		200	230	200	175	18

Sur l'ensemble des sites urbains clermontois, la moyenne annuelle en dioxyde d'azote avoisine $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et ne présente pas de nette différence entre les points de prélèvement, tandis que la station de proximité automobile de Roussillon affiche depuis plusieurs années une moyenne annuelle approchant l'objectif de qualité de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dans la continuité des années précédentes, c'est le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare qui est le plus exposé à la pollution azotée, puisqu'il présente les maxima horaires et journaliers les plus élevés de l'agglomération. La valeur limite pour la protection de la santé humaine de $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2007 y est nettement dépassée, et ce pour la troisième année consécutive. Le respect de ce seuil réglementaire, qui sera progressivement abaissé à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2010, n'est absolument pas assuré chaque année sur ce site, représentatif des carrefours et boulevards les plus circulés de l'agglomération. L'étude menée par tubes passifs cette année sur les principaux axes et nœuds routiers de la ville a montré que plusieurs sites présentent également des niveaux élevés, susceptibles de dépasser ce seuil réglementaire à l'instar de celui de l'Esplanade de la gare (le contexte et les conclusions de cette campagne sont exposés page 60).

Après une année 2006 marquée par plusieurs épisodes de pollution azotée, 2007 n'a connu qu'un seul déclenchement de la procédure préfectorale d'information et de recommandation. Une situation anticyclonique défavorable s'est maintenue du 19 au 21 décembre, entraînant l'activation de la procédure durant ces trois jours. Les niveaux enregistrés ont été particulièrement élevés. En effet, les 20 et 21 décembre, la concentration horaire en dioxyde d'azote a dépassé plusieurs fois $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, niveau qui n'avait pas été atteint depuis 2004 dans l'agglomération clermontoise.

Les deux valeurs limites horaires pour la protection de la santé humaine demeurent respectées sur l'ensemble des sites de typologies urbaine et périurbaine. Une première norme autorise le dépassement durant 175 heures dans l'année du seuil de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire, au sens du centile 98. Cette concentration est excédée très ponctuellement sur les sites de Delille et de Jaude, durant l'épisode de pollution azotée de fin décembre. Par contre, à la station de l'Esplanade de la gare où cette norme est cependant respectée, l'analyseur enregistre 38 heures de dépassement, soit deux fois plus qu'en 2007. Quant à lui, le seuil horaire de $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été atteint 21 fois à la Gare, contre 18 dépassements autorisés par station au sens du centile 99,8. Ceci constitue un non-respect de la législation, qui revoit de plus à la baisse cette dernière valeur limite, fixant le centile 99,8 à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2010. Ainsi, alors que les concentrations sur l'ensemble des autres sites de l'agglomération clermontoise respectent les différents seuils réglementaires, la station de l'Esplanade de la gare est sujette, de part son implantation, à une pollution chronique comme de pointe importante, pouvant aboutir au dépassement de valeurs limites.

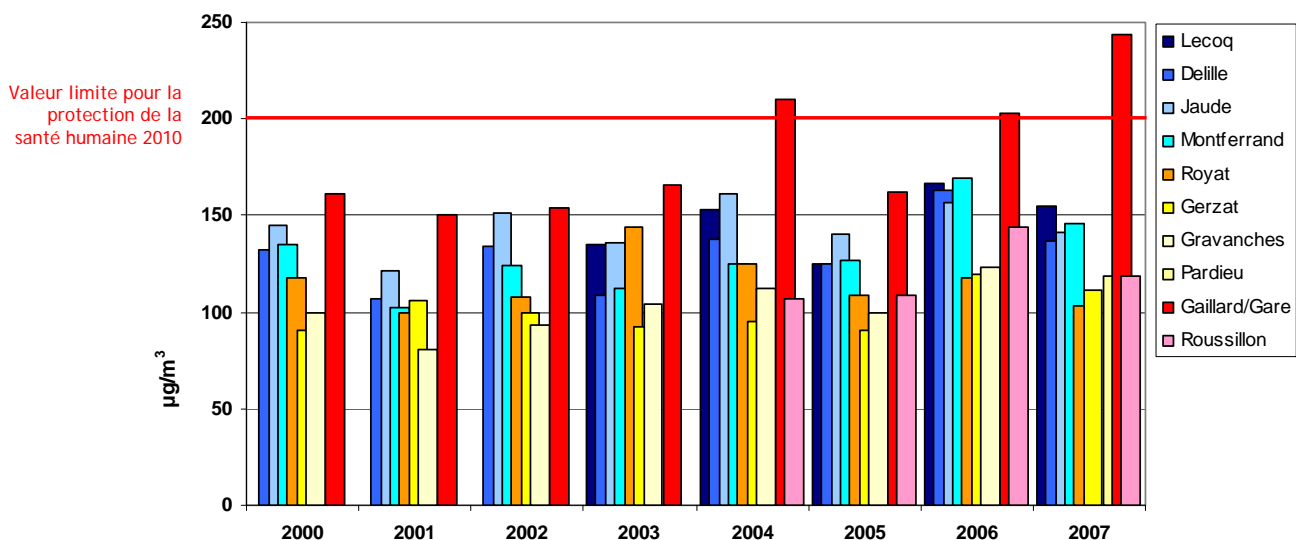
Evolution de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 2000



L'évolution des moyennes annuelles en sites urbains et périurbains traduit une certaine stagnation des niveaux chroniques de fond depuis 2000. Seule la station de Jaude se distingue cette année par une nette baisse de cette moyenne annuelle, qui passe pour la première fois sous le seuil de 30 µg/m³ et rejoint les niveaux observés sur les autres sites clermontois. La piétonisation partielle de la place et la mise en place du tramway paraissent avoir eu un impact positif important sur les concentrations moyennes de dioxyde d'azote.

Dans le même temps, les niveaux mesurés sur le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare sont orientés à la hausse et restent soutenus, puisque la moyenne annuelle y dépasse pour la troisième année consécutive la valeur limite pour la protection de la santé humaine, fixée à 46 µg/m³. Cette pollution de fond est en légère baisse sur la station de Roussillon, dont la configuration plus ventilée la rend moins sujette à l'accumulation de pollution primaire, y compris pendant les périodes anticycloniques hivernales.

Évolution du centile 99,8 horaire en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 2000



Les centiles 99,8 horaires sont orientés à la baisse par rapport à l'an dernier sur les stations urbaines et périurbaines, de part le moins grand nombre d'épisodes hivernaux de pollution azotée. Par contre, sur la station de proximité automobile de l'Esplanade de la gare, particulièrement exposée à la pollution primaire, le centile 99,8 dépasse cette année encore le seuil de 200 µg/m³, correspondant à la valeur limite pour la protection de la santé humaine à l'horizon 2010.

Ozone

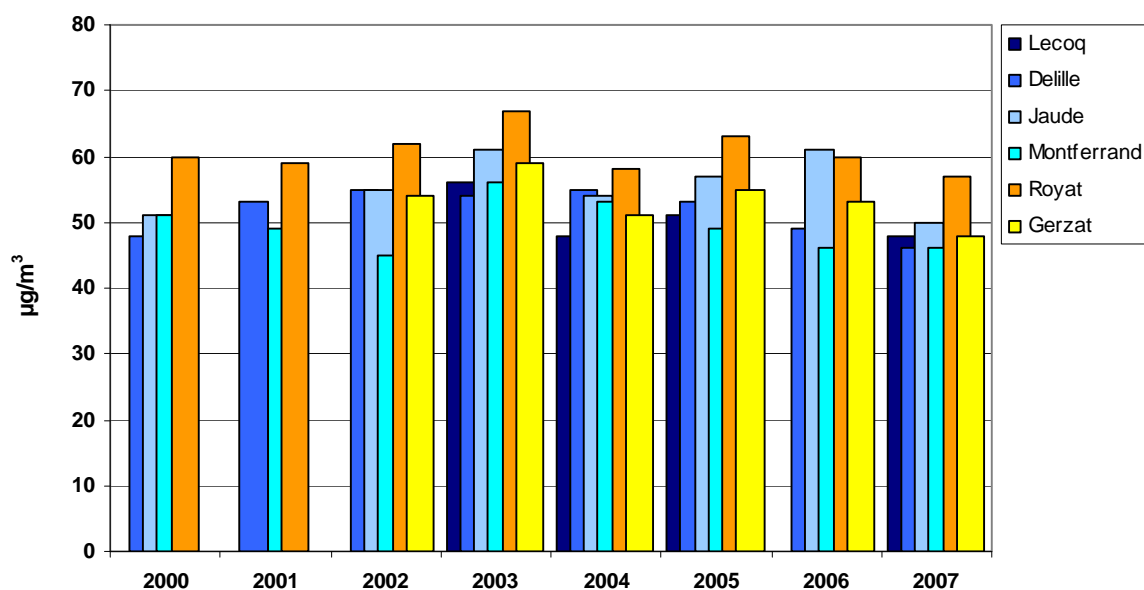
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lecoq	48	114	131	146	88	7	0
Delille	46	113	132	156	70	9	0
Jaude	50	97	129	149	85	4	0
Montferrand	46	122	133	155	80	11	0
Royat	57	117	139	169	144	16	0
Gerzat	48	106	134	155	77	6	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

C'est sur le site de Royat, qui conjugue altitude et fort caractère périurbain, que les maxima horaires et 8-horaires sont relevés. Contrairement à l'année précédente, les niveaux de fond sont peu différenciés entre les stations urbaines. Parmi elles, c'est à Jaude que la moyenne annuelle est la plus élevée, bien qu'elle affiche dans le même temps la plus forte baisse par rapport à 2006.

L'été 2007 fut très peu favorable à une activité photochimique provoquant de fortes teneurs d'ozone, comme en témoignent les relevés de Météo-France qui indiquent que le record du plus faible ensoleillement pour la période de juin à août dans le Puy-de-Dôme fut battu. Sur la majorité des stations, c'est d'ailleurs en avril que les maxima horaires en ozone sont relevés. Les conditions d'activation de la procédure préfectorale d'information et de recommandation n'ont ainsi jamais été réunies cette année.

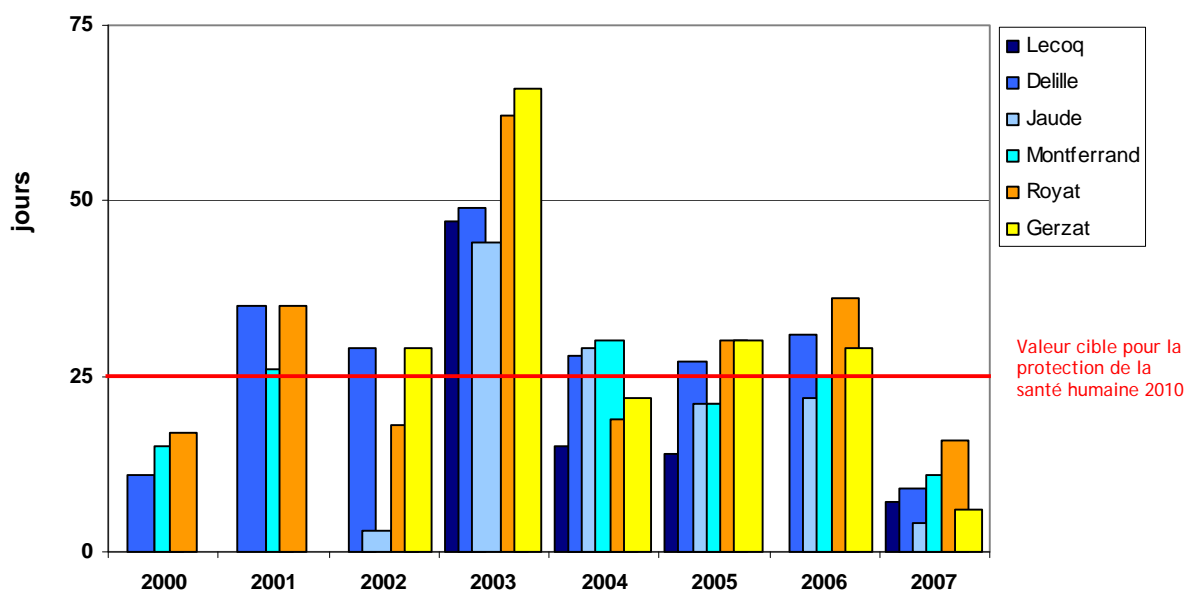
Malgré cela, l'objectif de qualité pour la protection de la végétation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière) reste souvent dépassé dans l'agglomération entre avril et août, par exemple un jour sur deux à Lecoq et durant 60 % des journées de cette période sur le site de Royat. Le nombre de jours où le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est compris entre 4 (à Jaude) et 16 (à Royat), chiffres en nette baisse par rapport à l'an dernier du fait du médiocre ensoleillement estival. A partir de 2010, la valeur cible pour la protection de la santé humaine autorisera uniquement 25 jours de dépassement par an (en moyenne sur 3 ans). Avec 27 jours en moyenne entre 2005 et 2007 contre environ une vingtaine sur les autres sites, seule la station de Royat ne respecte pas cette réglementation européenne.

Évolution de la moyenne annuelle en ozone dans l'agglomération clermontoise depuis 2000



Sur les stations de Lecoq, Delille, Jaude et Gerzat les moyennes annuelles sont parmi les plus faibles jamais enregistrées. A Royat, il faut remonter à 1997 pour retrouver des niveaux inférieurs.

Évolution du nombre de maxima journaliers de la moyenne sur 8 heures supérieurs au seuil de 120 µg/m³ en ozone dans l'agglomération clermontoise depuis 2000



La fréquence de dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé humaine (25 jours par an, en moyenne sur 3 ans, pour lesquels le maximum journalier de la concentration moyenne sur 8 heures est supérieur à 120 µg/m³) est en nette baisse par rapport à l'année précédente sur l'ensemble des stations. Le seuil de 25 jours par an en moyenne sur les trois dernières années est dépassé à Royat uniquement, contrairement à l'an dernier où seul le site de Jaude affichait un respect de ce critère réglementaire.

Particules en suspension

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

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières ≥ 50 µg/m ³
Lecoq	22	96	39	14
Delille	20	94	36	13
Montferrand	22	114	40	20
Gare	25	119	45	26
valeur de référence 2007	30-40		50	35

La moyenne annuelle en particules est comme chaque année légèrement plus importante sur le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare que sur les stations urbaines de Clermont-Ferrand, qui présentent toutes trois des niveaux chroniques voisins. 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 tous les sites.

Concernant la pollution de pointe, le centile 90,4 des moyennes journalières reste inférieur à la valeur limite pour la protection de la santé humaine (50 µg/m³). Cependant cette valeur est dépassée 26 fois à l'Esplanade de la gare, par rapport aux 35 dépassements autorisés au sens de la norme. Les concentrations de particules ont été particulièrement élevées lors de l'épisode de forte pollution de fin décembre, ayant conduit à l'activation de la procédure préfectorale d'information et de recommandation en dioxyde d'azote, ainsi qu'au printemps.

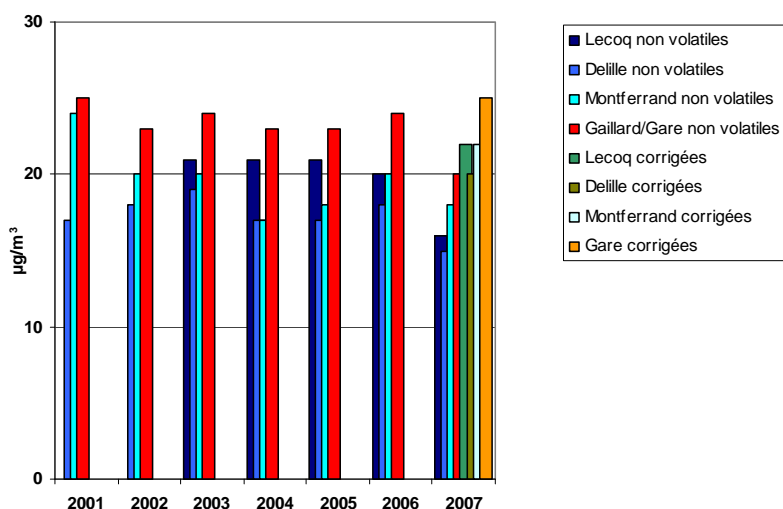
La technique de mesure des particules PM10 ayant été modifiée en 2007, ceci engendre une augmentation systématique des teneurs, visible sur les graphiques ci-après où les concentrations obtenues par les deux méthodes sont indiquées (les PM10 « non volatiles » correspondant à l'ancienne technique). La moyenne annuelle est donc augmentée cette année sur tous les sites d'environ 5 µg/m³ du seul fait du changement de méthode de mesure. La différence de niveaux obtenus par les deux techniques est encore plus nette sur le nombre de moyennes journalières supérieures à 50 µg/m³, qui paraît avoir augmenté sur tous les sites, alors qu'il est en diminution si l'on ne considère que la fraction non volatile des PM10.

Les écarts les plus importants (supérieurs à 50 µg/m³, avec un ratio entre les concentrations obtenues par la nouvelle et l'ancienne technique proche de 3) sont enregistrés en mars, lors d'un épisode de pollution particulaire touchant une grande partie de la France, pollution vraisemblablement imputable à la présence de nitrate d'ammonium, expliquant les

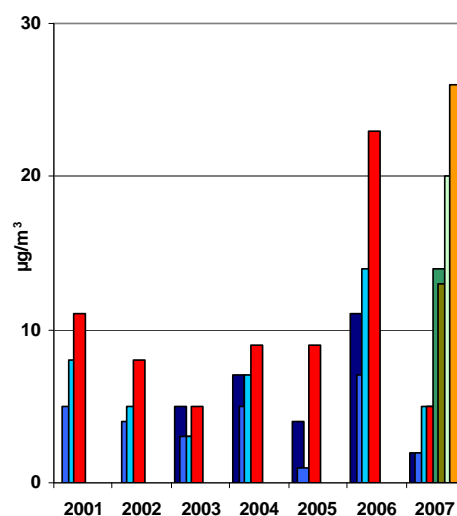
* voir page 24

larges fractions volatiles mesurées. Ainsi, les épisodes de forte pollution particulaire peuvent être dus soit à une augmentation des deux fractions (cas des niveaux relevés fin décembre), soit à l'accroissement de la fraction volatile essentiellement (cas des pics de printemps).

Evolution de la moyenne annuelle en particules en suspension PM10 dans l'agglomération clermontoise depuis 2001



Evolution du nombre de moyennes journalières en particules en suspension PM10 supérieures au seuil de 50 µg/m³ dans l'agglomération clermontoise depuis 2001



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 prend pas en compte la partie volatile des particules. Il a été choisi ici de ne pas ajouter l'écart entre ancienne et nouvelle technique car il est calculé sur les PM10 et non sur les PM2,5. Néanmoins, les valeurs mensuelle et annuelle de cet incrément d'ajustement sont indiquées dans les tableaux présentés ci-après. Les moyennes et paramètres statistiques sont calculés d'après les mesures non corrigées (« PM2,5 non volatiles »).

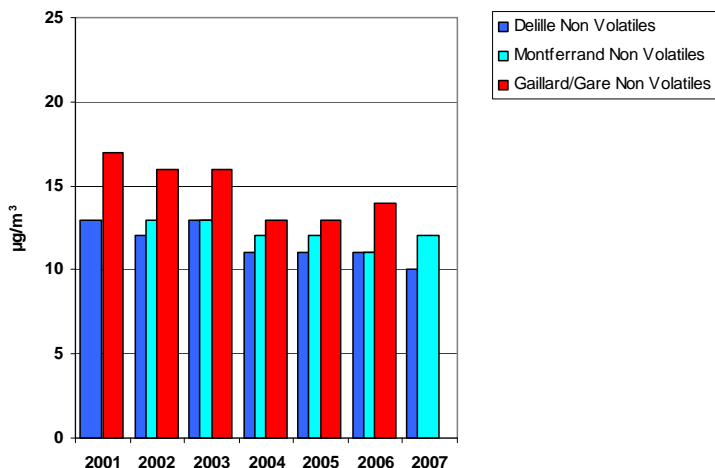
µg/m³	PM 2,5 non volatiles Delille	PM 2,5 non volatiles Montferrand	PM 2,5 non volatiles Gare	Ecart calculé sur les PM10
Janvier	10	11	nd	5
Février	10	11	nd	5
Mars	10	11	nd	10
Avril	13	15	nd	14
Mai	9	9	11	1
Juin	9	10	9	2
Juillet	7	8	8	1
Août	8	10	7	2
Septembre	8	10	nd	2
Octobre	10	15	nd	5
Novembre	10	12	nd	6
Décembre	14	18	20	10
2007	10	12	nd	5



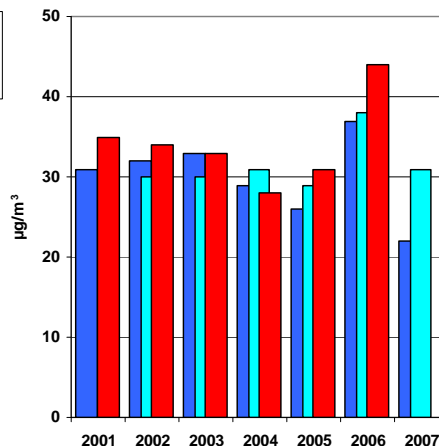
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 98 journalier	nb de moy. journalières ≥ 65 µg/m³
Delille	10	45	22	0
Montferrand	12	61	31	0
Gare	nd	(62)	nd	nd
valeur de référence	15		65	

De nombreux dysfonctionnements ont entraîné l'absence de données pendant plusieurs mois sur la station de l'Esplanade de la gare. Sur les sites urbains, le seuil réglementaire journalier préconisé par l'US EPA ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 7 jours par an) est respecté, puisque aucune concentration n'a atteint cette valeur, contrairement à l'an dernier où elle avait été dépassée durant deux jours en site de proximité automobile. Comme pour les PM10, les maxima sont enregistrés lors de l'épisode de pollution de fin décembre. Le second seuil, relatif à la moyenne annuelle ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$), est également respecté sur les deux sites urbains.

Évolution de la moyenne annuelle en particules en suspension PM2,5 dans l'agglomération clermontoise depuis 2001



Évolution du centile 98 annuel des moyennes journalières en particules en suspension PM2,5 dans l'agglomération clermontoise depuis 2001



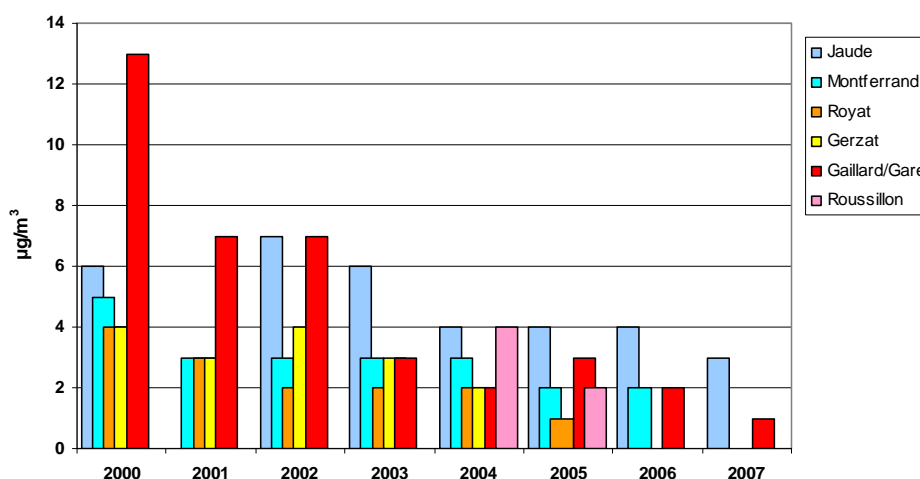
Sur la station Delille la moyenne annuelle est orientée à la baisse, contrairement à Montferrand, site qui apparaît plus exposé cette année à la pollution particulaire, notamment concernant les valeurs de pointe. En effet, bien que le centile 98 des valeurs journalières des PM2,5 y diminue par rapport à 2006, la différence avec l'autre station urbaine sur cet indicateur de la pollution de pointe est plus marquée qu'à l'accoutumée, en cohérence avec les observations sur les PM10.

Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Jaude	3	3	12	9	24	15
Gare	1	2	14	9	27	15
valeurs de référence	20-50	20		125	300	350

Comme chaque année, les teneurs en dioxyde de soufre, polluant essentiellement représentatif des émissions industrielles, demeurent extrêmement faibles sur l'agglomération clermontoise. Ainsi, après l'arrêt des mesures sur les stations de Royat et de Roussillon en 2007, le site de Montferrand a également cessé le suivi de ce polluant. Les niveaux de dioxyde de soufre sont voisins de la limite de détection et très nettement inférieurs aux différents critères réglementaires. Les centiles, caractéristiques des valeurs de pointe, sont de l'ordre de 15 à 25 fois plus faibles que les valeurs de référence. La différence typologique entre les deux sites de mesure restants n'est plus marquée étant donnée la faiblesse des niveaux enregistrés.

Évolution de la moyenne annuelle en dioxyde de soufre dans l'agglomération clermontoise depuis 2000



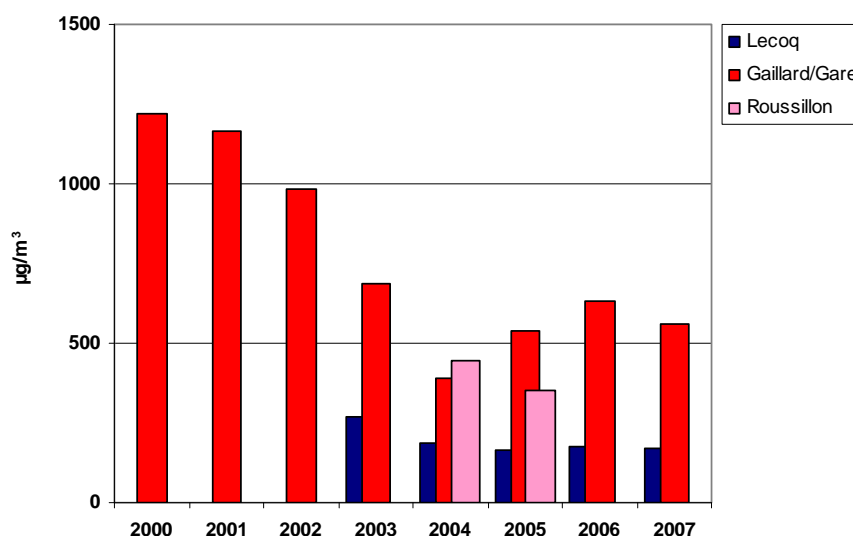
L'évolution des moyennes annuelles montre des niveaux orientés à la baisse depuis 2005 pour les deux points de prélèvement restants. Cependant, ces comparaisons des différentes valeurs sont à considérer avec précaution, les écarts entre les concentrations étant voisins de l'incertitude de mesure.

Monoxyde de Carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire	maximum horaire	maximum sur 30 mn	maximum sur 15 mn
Lecoq	173	3 437	3 971	4 219	4 426
Gare	561	4 762	6 417	6 839	7 410
valeurs de référence		10 000	30 000	60 000	100 000

Les émissions de monoxyde de carbone étant essentiellement liées aux transports routiers, la pollution chronique, tout comme celle de pointe caractérisée par les maxima sur 15 minutes à 8 heures, est plus importante en site de proximité automobile qu'en milieu urbain. Les valeurs guides proposées par l'OMS demeurent très largement respectées sur les deux stations.

Évolution de la moyenne annuelle en monoxyde de carbone dans l'agglomération clermontoise depuis 2000



En milieu urbain, la décroissance de la moyenne annuelle marque le pas, toutes proportions gardées au vu des faibles valeurs relevées. Sur le site de proximité automobile, les niveaux sont de nouveau orientés à la baisse.

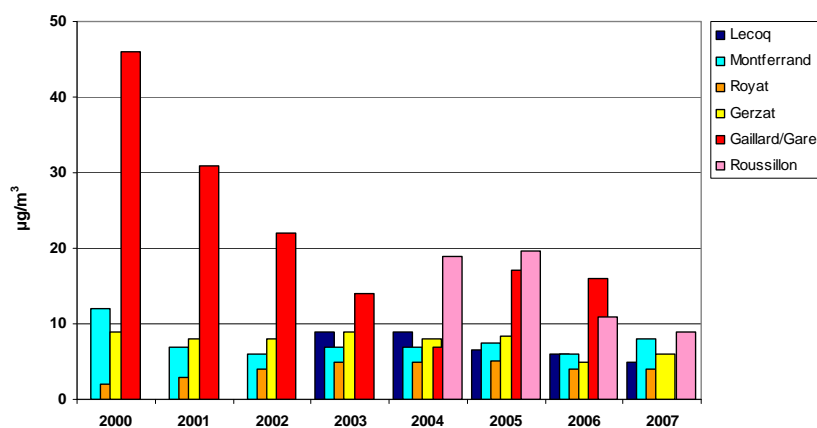
Fumées noires

En accord avec la définition des critères réglementaires européens, les résultats statistiques relatifs aux fumées noires sont calculés sur l'année tropique (du 1^{er} avril 2007 au 31 mars 2008) et l'hiver tropique (du 1^{er} octobre 2007 au 31 mars 2008).

Station	moyenne annuelle (année tropique)	maximum journalier (année tropique)	centile 98 journalier (année tropique)	centile 50 journalier (année tropique)	centile 50 journalier (hiver tropique)
Lecoq	5	50	22	4	3
Montferrand	8	72	34	5	8
Royat	4	30	15	3	4
Gerzat	6	68	34	4	5
Gare	nd	nd	nd	nd	nd
Roussillon	9	44	32	5	5
valeurs de référence			250	80	130

Un problème technique à l'Esplanade de la gare de décembre 2007 à février 2008, mois traditionnellement les plus pollués, a entraîné l'invalidation des données d'où l'impossibilité de fournir des paramètres statistiques cohérents. Les niveaux relevés sur le site de proximité automobile de Roussillon ne montrent pas de différences nettes avec ceux constatés sur les stations urbaines, Royat apparaissant comme le poste le moins exposé. Sur l'ensemble des sites, les teneurs mesurées demeurent de l'ordre de 10 à 20 fois plus faibles que les valeurs limites (80, 130 et 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivement pour les centiles 98 et 50 des valeurs journalières sur l'année tropique et le centile 50 des valeurs journalières sur l'hiver) stipulées dans la directive européenne 80/779/CEE.

Évolution de la moyenne sur l'année tropique en fumées noires dans l'agglomération clermontoise depuis 2000



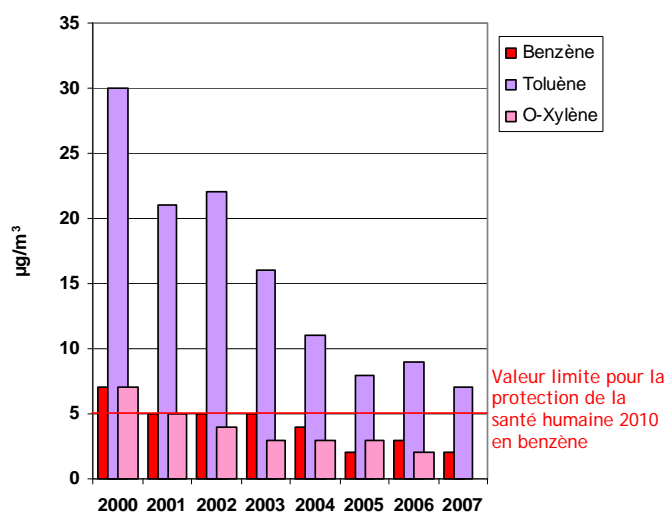
Les teneurs urbaines et périurbaines en fumées noires présentent une relative stabilité depuis plusieurs années. En cohérence avec les enregistrements automatiques des particules non volatiles, le site de Montferrand apparaît comme légèrement plus exposé que les stations de même typologie. Les niveaux relevés en proximité automobile à Roussillon, orientés à la baisse, sont voisins de ceux des autres points de prélèvement.

Benzène, toluène, xylènes

Station	Benzène			Toluène	Ortho-xylène
	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	moyenne annuelle	moyenne annuelle
Gare	2	12	24	7	(2)
valeurs de référence	2-8				

La moyenne annuelle relevée à l'Esplanade de la gare atteint l'objectif de qualité réglementaire ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tout en restant inférieure à la valeur limite actuelle de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les maxima journaliers et horaires, rencontrés fin décembre pendant l'épisode de forte pollution azotée, sont inférieurs à ceux enregistrés en 2006, année qui avait connu des pics de benzène particulièrement soutenus. Le respect de la valeur limite à l'horizon 2010 ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est probable si la relative stabilité des niveaux autour de quelques microgrammes par m^3 , observée depuis trois ans, se confirme à l'avenir.

Évolution des moyennes annuelles en benzène, toluène et ortho-xylène dans l'agglomération clermontoise depuis 2000



L'évolution des moyennes annuelles en benzène et toluène depuis 1999, première année de mesure, avait montré une évolution à la baisse jusqu'en 2004. Cette décroissance marque dorénavant le pas.

Conclusion

L'année 2006 avait été marquée par plusieurs épisodes de pollution azotée et des niveaux de pollution primaire globalement plus élevés que la moyenne. En 2007, seuls quelques jours de décembre ont enregistré des dépassements du seuil de 200 µg/m³ en dioxyde d'azote, nécessitant l'activation de la procédure préfectorale de recommandation et d'information de la population. Les niveaux de fond urbains et périurbains restent stables, hormis sur le site de Jaude qui présente une nette diminution de ce polluant, du fait de la piétonisation partielle de la place suite à la mise en place du tramway. Le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare affiche quant à lui des niveaux soutenus et la valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine en dioxyde d'azote y est dépassée pour la troisième fois consécutive.

Le changement de technique de mesure des particules PM10, dont la partie volatile est désormais prise en compte, a engendré de fait une nette augmentation des teneurs de fond et de pointe de ce polluant. La fraction non volatile, mesurée par l'ancienne méthode est, elle, en diminution cette année. Parmi les stations urbaines, le site de Montferrand se distingue par des valeurs de pointe en pollution particulaire plus fortes que sur les autres sites. Durant l'année, outre les forts niveaux enregistrés en décembre lors de l'établissement d'une situation anticyclonique hivernale favorable à l'accumulation de polluants primaires, les concentrations de particules ont été également soutenues au printemps, du fait de l'augmentation de la fraction volatile essentiellement. Cet épisode de pollution particulaire, affectant une grande partie de la France, n'aurait pas été visible avec l'ancienne méthode de mesure.

Dioxyde de soufre, monoxyde de carbone et fumées noires présentent cette année encore des niveaux sensiblement inférieurs aux différents critères réglementaires sur l'ensemble des sites de mesure.

Le benzène, dont les teneurs mesurées sur le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare sont depuis trois ans voisines de l'objectif de qualité, ne constituera plus une préoccupation majeure si la stabilité des niveaux se confirme dans les années à venir. Le respect de la valeur limite à l'horizon 2010 est en effet probable.

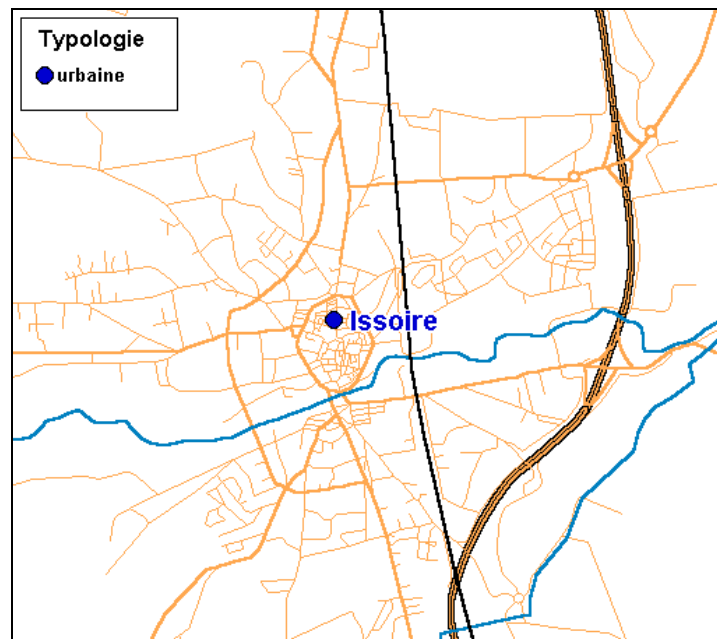
Enfin, avec un ensoleillement estival déficitaire, l'année 2007 n'a pas été propice à une forte production d'ozone en Auvergne comme d'ailleurs sur le reste du territoire national. Les conditions d'activation de la procédure préfectorale d'information et de recommandation n'ont jamais été réunies. Cependant, l'objectif de qualité pour la protection de la végétation demeure souvent dépassé dans l'agglomération clermontoise entre avril et août. La valeur cible pour la protection de la santé humaine est par contre respectée sur l'ensemble des points de prélèvement excepté à Royat, site traditionnellement plus exposé à la pollution photochimique.

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

Conséquence de l'été maussade, la procédure d'information et de recommandation n'a pas été activée pour l'ozone en 2007. Par contre, fin décembre, le déclenchement de cette procédure a eu lieu à trois reprises pour le dioxyde d'azote, confirmant les relevés enregistrés depuis 2004. La cause est identique aux hivers précédents : un phénomène d'accumulation des polluants primaires dans la demi-cuvette clermontoise.



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 2007. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période), la mention « nd » aux valeurs non disponibles.

Station Issoire (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	12	30	31
Février	8	26	40
Mars	6	24	52
Avril	4	20	57
Mai	2	12	57
Juin	2	13	59
Juillet	2	12	58
Août	2	12	55
Septembre	(4)	(14)	(47)
Octobre	4	19	38
Novembre	7	26	30
Décembre	nd	nd	29
2007	5	19	46



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 2007. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

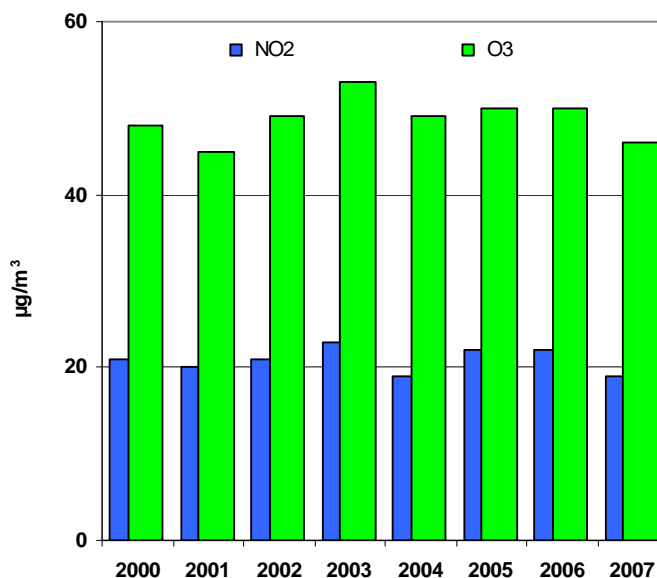
Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Issoire	19	51	85	70	54	0
valeurs de référence	40-46		200	230	200	

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Issoire	46	115	132	143	56	4	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

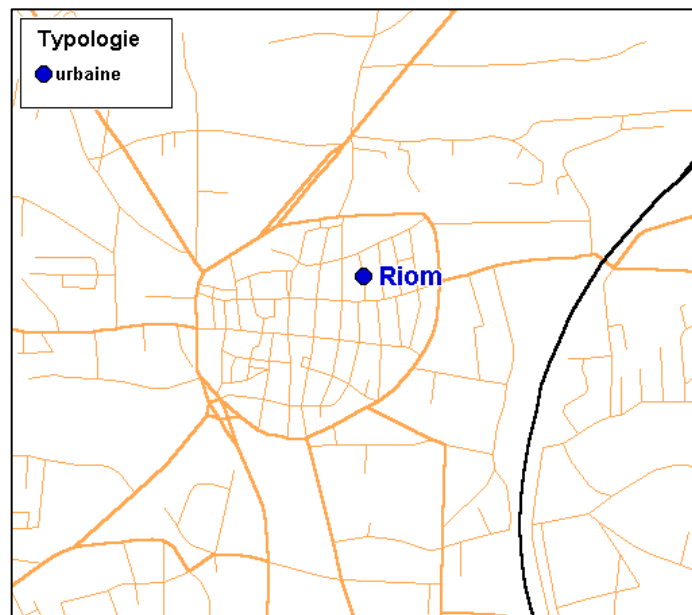
Évolution des moyennes annuelles à Issoire depuis 2000



L'année a été marquée à Issoire par le déplacement de la station de mesure, qui est dorénavant implantée rue du Palais au sein de la Maison des associations, à une centaine de mètres de l'ancien emplacement, tout en conservant son caractère urbain. La moyenne annuelle en dioxyde d'azote est cette année légèrement inférieure à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, les niveaux ne variant guère autour de cette valeur depuis 2000. La pollution en NO_2 demeure cette année encore très inférieure aux critères réglementaires, autant en terme de pollution de fond que de pointe.

Concernant l'ozone, polluant dont la production dépend fortement des conditions météorologiques, la moyenne annuelle est proche du minimum historique de 2001 en raison d'un été médiocre. Huit des dix maxima horaires sont d'ailleurs enregistrés en avril. Concernant les pointes, aucune concentration horaire n'a atteint le niveau de recommandation et d'information de la population ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone en moyenne horaire). Le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant 4 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. Entre 2005 et 2007, cette valeur est respectée à Issoire.

Riom



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

Les résultats en chiffres

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de Riom durant l'année 2007.

Station Riom (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	14	26	29
Février	11	26	35
Mars	5	22	53
Avril	4	23	64
Mai	1	11	64
Juin	1	11	62
Juillet	1	8	55
Août	1	10	55
Septembre	2	16	50
Octobre	5	24	34
Novembre	12	24	28
Décembre	25	30	27
2007	7	19	46



Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2007. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Riom	19	78	120	88	64	0
valeurs de référence	40-46		200	230	200	

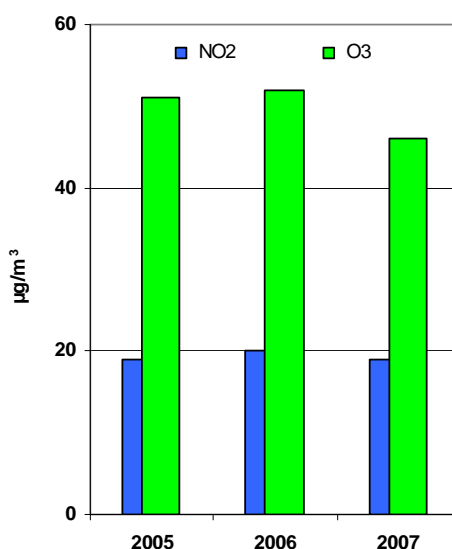
Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Riom	46	99	137	159	62	6	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

Depuis le début des mesures à Riom en 2005, la moyenne annuelle en dioxyde d'azote ne varie que très légèrement, en restant de l'ordre d'une vingtaine de microgrammes par mètres cubes, ce qui correspond à la moitié de l'objectif de qualité défini pour ce polluant. De même, la pollution de pointe reste limitée, les deux valeurs limites horaires pour la protection de la santé humaine étant largement respectées.

Comme sur la plupart des autres stations auvergnates, les teneurs en ozone sont en nette baisse en 2007 du fait de conditions météorologiques défavorables à la production de ce polluant cette année. Tandis qu'en 2006 les concentrations horaires avaient dépassé le seuil de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nécessitant le déclenchement de la procédure préfectorale d'information et de recommandation, aucune valeur n'a cette année atteint $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 2005 et 2007.

Evolution des moyennes annuelles à Riom depuis 2005



Les Ancizes



Implantation de la station fixe de mesure des Ancizes

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 le capteur des Ancizes durant l'année 2007.

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 en 2007, 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 mesurées comme auparavant. Conformément aux directives nationales, cet écart est mesuré 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.

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	14
Février	16
Mars	24
Avril	39
Mai	16
Juin	15
Juillet	12
Août	13
Septembre	17
Octobre	23
Novembre	17
Décembre	23
2007	19



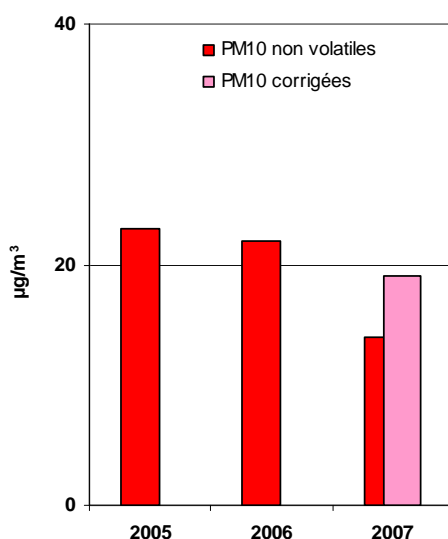
Analyse des résultats

Les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2007. 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 μm (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	97	33	13
valeur de référence	30-40		50	35

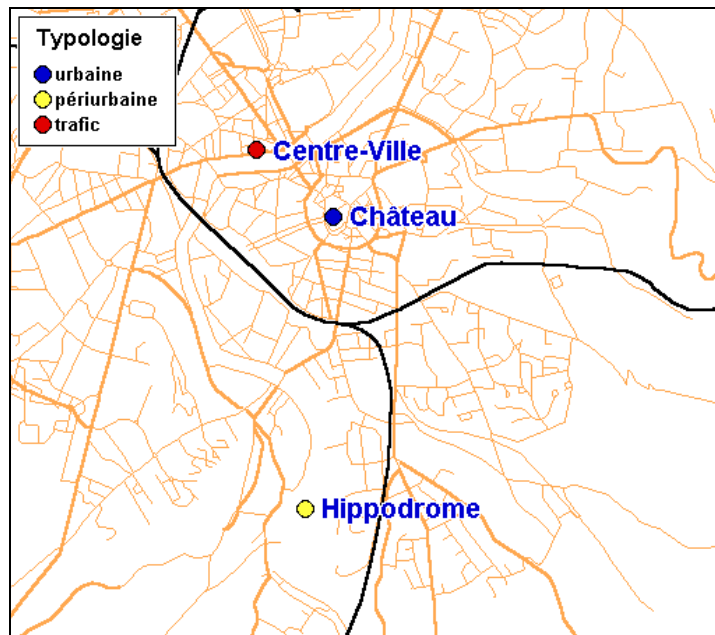
Evolution des moyennes annuelles aux Ancizes depuis 2005



La technique de mesure des particules PM10 ayant été modifiée en 2007, ceci engendre une augmentation systématique des teneurs, visible sur le graphique ci-dessus où les concentrations obtenues par les deux méthodes sont indiquées (les PM10 « non volatiles » correspondant à l'ancienne technique). La moyenne annuelle est donc naturellement augmentée cette année, gagnant $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ du seul fait du changement de méthode de mesure. Néanmoins elle reste inférieure à celles mesurées les deux années précédentes et demeure en deçà de l'objectif de qualité et de la valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine. L'industriel a en effet mis en place fin 2006 un dépoussiéreur qui a permis de faire fortement chuter les émissions de polluants.

Cette diminution est également sensible sur les valeurs de pointe, le maximum journalier n'atteignant pas $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ cette année malgré la correction réglementaire, alors qu'il atteignait $185 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2006. La norme européenne autorise un dépassement de la moyenne journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum 35 fois par an. Avec 13 jours en 2007, contre 37 en 2005 et 34 en 2006, la valeur limite pour la protection de la santé humaine est respectée, grâce aux aménagements mis en œuvre par l'aciérie.

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 2007.

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Tous les analyseurs n'ayant pas été équipés en 2007, 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 mesurées comme auparavant. Conformément aux directives nationales, cet écart est mesuré 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.

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 Château (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	6	23	36
Février	5	26	42
Mars	2	34	51
Avril	3	41	58
Mai	4	31	51
Juin	3	30	55
Juillet	15	19	47
Août	10	15	47
Septembre	9	18	39
Octobre	19	18	26
Novembre	12	24	25
Décembre	12	22	27
2007	9	25	42



Station Hippodrome (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	36
Février	40
Mars	49
Avril	52
Mai	46
Juin	49
Juillet	48
Août	47
Septembre	39
Octobre	27
Novembre	28
Décembre	42
2007	42



Station Centre-Ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀ corrigées
Janvier	19	37	21
Février	28	36	24
Mars	26	36	28
Avril	25	41	40
Mai	13	31	17
Juin	12	35	16
Juillet	11	17	15
Août	16	21	17
Septembre	23	25	20
Octobre	39	35	28
Novembre	46	39	25
Décembre	46	38	30
2007	25	33	24



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 2007. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Château	25	72	147	110	77	0
Centre-Ville	33	69	137	109	81	0
valeurs de référence	40-46		200	230	200	

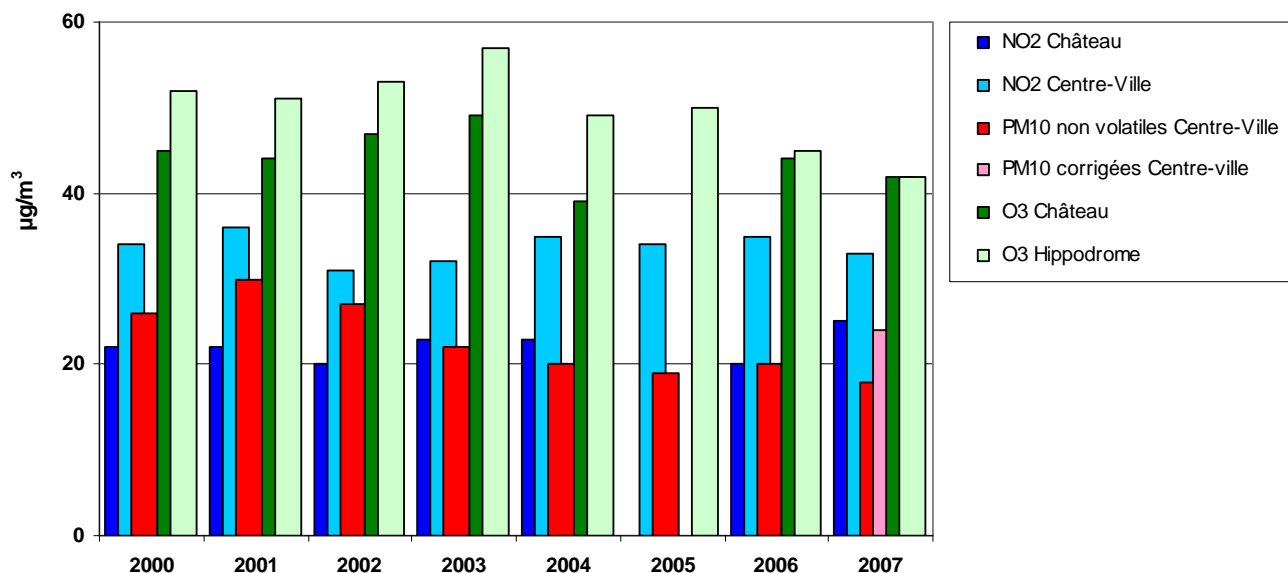
Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Château	42	77	113	129	29	0	0
Hippodrome	42	89	113	126	21	0	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

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

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	24	97	40	18
valeur de référence	30-40		50	35

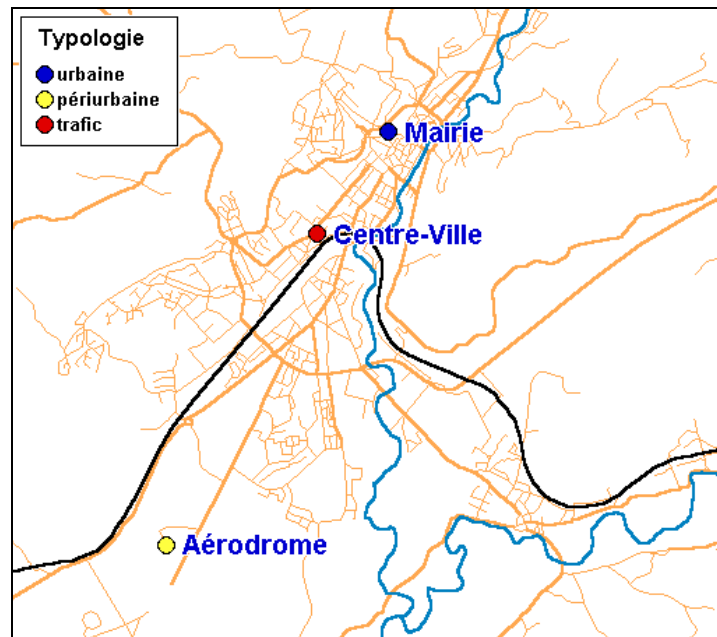
Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération de Montluçon depuis 2000



Les différents seuils réglementaires définis pour le dioxyde d'azote sont respectés sur le site du Château comme sur celui du Centre-Ville, bien que la moyenne annuelle enregistrée sur cette station de proximité automobile demeure relativement soutenue, au dessus de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le site du Château semble lui de plus en plus exposé à la pollution azotée, la moyenne annuelle gagnant 25% par rapport à 2006. C'est d'ailleurs sur ce point de prélèvement que les maxima horaires et journaliers montluçonnais sont relevés, ce qui traduit des valeurs de pointe plus fortes malgré une pollution chronique moindre.

La mesure des particules en suspension PM10 en France ayant évolué en 2007, le graphique ci-dessus indique les concentrations obtenues par les deux méthodes (les PM10 « corrigées » correspondant à la nouvelle technique). La moyenne annuelle est donc augmentée de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ du seul fait du changement de méthode de mesure. Le percentile 90,4 des moyennes journalières reste cependant inférieur à la valeur limite réglementaire pour la protection de la santé humaine, puisque 18 jours connaissent une concentration supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, contre 35 dépassements autorisés dans l'année au sens de la norme.

Les concentrations d'ozone à l'Hippodrome sont exceptionnellement basses cette année, la production de ce polluant dépendant fortement des conditions météorologiques. Or l'été 2007 n'a pas été propice à sa formation, en témoigne la moyenne annuelle sur cette station qui n'avait pas été aussi basse depuis 1994. La différenciation typologique entre les deux sites de mesure n'est par ailleurs pas marquée cette année. Le seuil d'information et de recommandation ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire) n'a pas été atteint en 2007, et les analyseurs n'enregistrent aucune journée dont le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur cible pour la protection de la santé humaine autorise 25 jours de dépassement de ce maximum en moyenne sur 3 ans. Entre 2005 et 2007, cette valeur est largement respectée à Montluçon.



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 2007. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période), la mention « nd » aux valeurs non disponibles.

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Tous les analyseurs n'ayant pas été équipés en 2007, 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 mesurées comme auparavant. Conformément aux directives nationales, cet écart est mesuré 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.

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 Mairie (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	7	21	36
Février	4	15	52
Mars	2	12	63
Avril	1	10	81
Mai	1	8	68
Juin	1	7	65
Juillet	1	5	56
Août	1	7	59
Septembre	1	9	55
Octobre	3	15	45
Novembre	7	21	33
Décembre	7	22	41
2007	3	13	54



Station Aéroport (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	48
Février	62
Mars	68
Avril	78
Mai	69
Juin	68
Juillet	59
Août	61
Septembre	56
Octobre	51
Novembre	39
Décembre	47
2007	59



Station Centre-Ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀ corrigées	CO
Janvier	41	46	23	(540)
Février	33	42	22	nd
Mars	23	38	25	nd
Avril	18	36	33	nd
Mai	18	28	18	383
Juin	18	28	16	400
Juillet	16	22	15	301
Août	16	26	19	340
Septembre	18	26	17	322
Octobre	30	36	24	496
Novembre	39	39	22	588
Décembre	48	47	29	684
2007	27	35	22	(444)



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 2007. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mairie	13	44	94	73	49	0
Centre-Ville	35	89	201	140	100	1
valeurs de référence	40-46		200	230	200	

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mairie	54	105	130	141	105	3	0
Aéroport	59	115	130	138	131	7	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

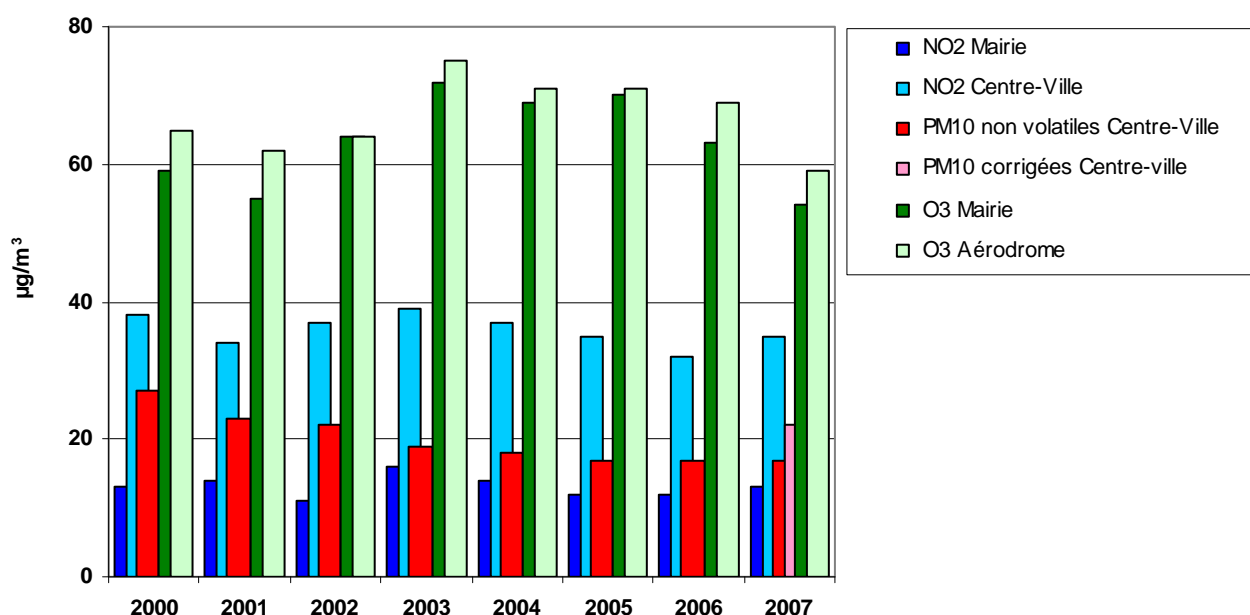
Particules en suspension (PM10 corrigées)

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	22	86	39	9
valeur de référence	30-40		50	35

Monoxyde de carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire	maximum horaire	maximum sur 30 mn	maximum sur 15 mn
Centre-Ville	(444)	1970	3643	4583	5029
valeur de référence		10 000	30 000	60 000	100 000

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération d'Aurillac depuis 2000

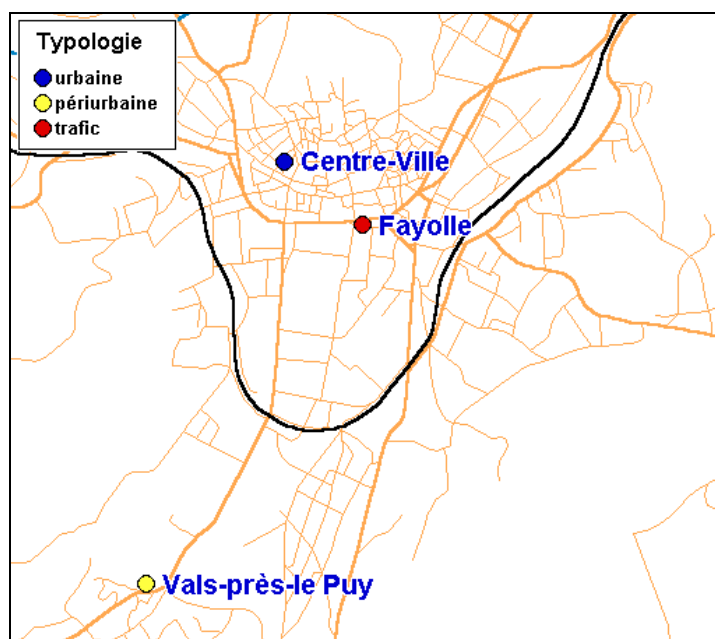


Après une baisse continue depuis 2003, les teneurs en dioxyde d'azote sont cette année orientées à la hausse sur les deux stations. Sur le site du Centre-Ville, plus exposé que celui de la Mairie, les concentrations ont dépassé durant une heure le seuil d'information et de recommandation de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui n'est arrivé que trois fois depuis le début des mesures à Aurillac en 1991. Les autres critères réglementaires définis pour ce polluant ont été respectés, à l'égal du monoxyde de carbone dont les valeurs sont très inférieures aux normes.

Les particules PM10 étant mesurées différemment depuis 2007, ceci engendre une augmentation systématique des teneurs, visible sur le graphique ci-dessus où les concentrations obtenues par les deux méthodes sont indiquées (les PM10 « non volatiles » correspondant à l'ancienne technique). La moyenne annuelle est donc nettement plus élevée cette année, gagnant $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ du seul fait du changement de méthode de mesure. Bien que lui aussi en hausse, le percentile 90,4 des moyennes journalières respecte la valeur limite pour la protection de la santé humaine. La concentration est en effet supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant neuf jours, contre 35 dépassements autorisés dans l'année au sens de la norme.

Les niveaux d'ozone évoluent fortement à la baisse, l'été 2007 ayant été peu propice à la formation de ce polluant dont les concentrations sont habituellement préoccupantes à Aurillac. Il faut remonter à 1994 pour retrouver à l'Aéroport une moyenne annuelle plus faible, le site de la Mairie enregistrant quant à lui son plus bas niveau historique. Cette exceptionnelle chute des niveaux ne doit cependant pas masquer le dépassement, environ un jour sur trois, de l'objectif de qualité pour la protection de la végétation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière). Enfin, entre 2005 et 2007, à l'Aéroport et à la Mairie, le nombre moyen de jours où le maximum journalier de la concentration 8-horaire excède $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est respectivement de 27 et de 22, sachant que la réglementation européenne autorise 25 jours de dépassement en moyenne sur trois ans. Ce critère réglementaire n'est donc pas respecté sur le site de l'Aéroport.

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 2007. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période), la mention « nd » aux valeurs non disponibles.

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Tous les analyseurs n'ayant pas été équipés en 2007, 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 mesurées comme auparavant. Conformément aux directives nationales, cet écart est mesuré 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.

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 Centre-Ville (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	12	28	22
Février	7	23	37
Mars	4	18	59
Avril	2	18	64
Mai	1	9	64
Juin	1	9	58
Juillet	1	6	62
Août	1	8	55
Septembre	3	12	50
Octobre	7	21	41
Novembre	7	21	37
Décembre	23	35	31
2007	6	17	48



Station Vals-près-le-Puy (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	29
Février	37
Mars	60
Avril	64
Mai	62
Juin	59
Juillet	63
Août	56
Septembre	50
Octobre	39
Novembre	40
Décembre	27
2007	49



Station Fayolle (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀ corrigées	CO	C ₆ H ₆	C ₇ H ₈	C ₈ H ₁₀
Janvier	73	52	3	26	nd	4	8	1
Février	57	48	2	26	539	2	5	1
Mars	31	38	1	28	400	1	2	2
Avril	32	39	2	39	392	1	2	2
Mai	32	27	1	19	294	1	2	2
Juin	36	30	1	18	268	(1)	(2)	(3)
Juillet	34	32	2	18	236	(1)	(1)	(2)
Août	(38)	(34)	1	20	281	nd	nd	nd
Septembre	nd	nd	2	19	303	nd	nd	nd
Octobre	(39)	(39)	3	25	381	(1)	(2)	(0)
Novembre	38	37	(2)	20	391	1	2	0
Décembre	74	52	5	38	724	2	4	1
2007	44	39	2	25	384	(2)	(3)	(1)



C₆H₆ : Benzène C₇H₈ : Toluène C₈H₁₀ : Ortho-xylène

Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2007. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Fayolle	2	3	13	10	36	18
valeurs de référence	20-50	20		125	300	350

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	17	69	133	97	64	0
Fayolle	39	99	268	151	97	2
valeurs de référence	40-46		200	230	200	

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	48	126	132	142	65	9	0
Vals-près-le-Puy	49	131	136	147	77	8	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

Particules en suspension (PM10 corrigées)

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Fayolle	25	94	44	23
valeur de référence	30-40		50	35

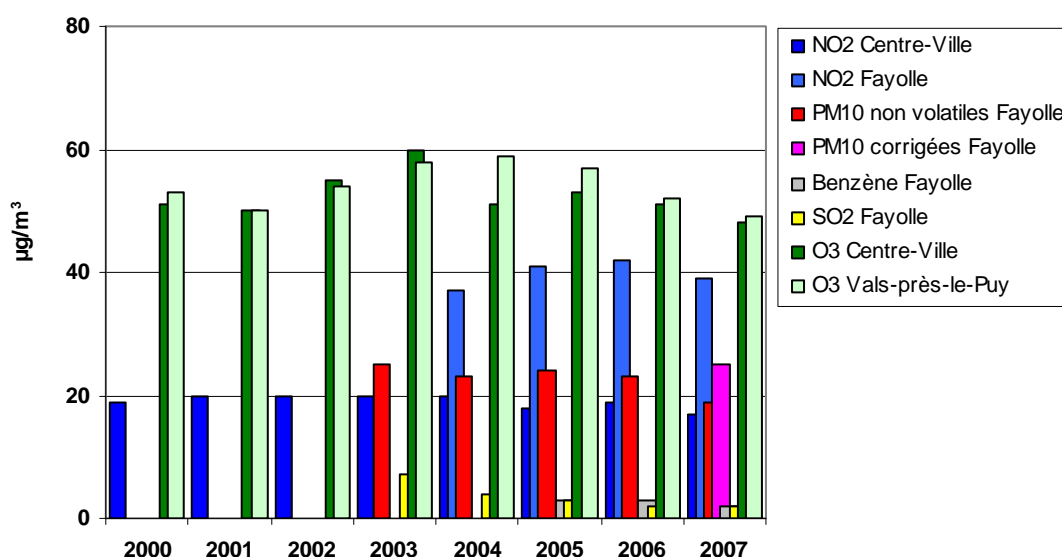
Monoxyde de carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire	maximum horaire	maximum sur 30 mn	maximum sur 15 mn
Fayolle	384	3032	4641	5076	5342
valeur de référence		10 000	30 000	60 000	100 000

Benzène

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire
Fayolle	(2)	10	19
valeurs de référence	2-8		

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

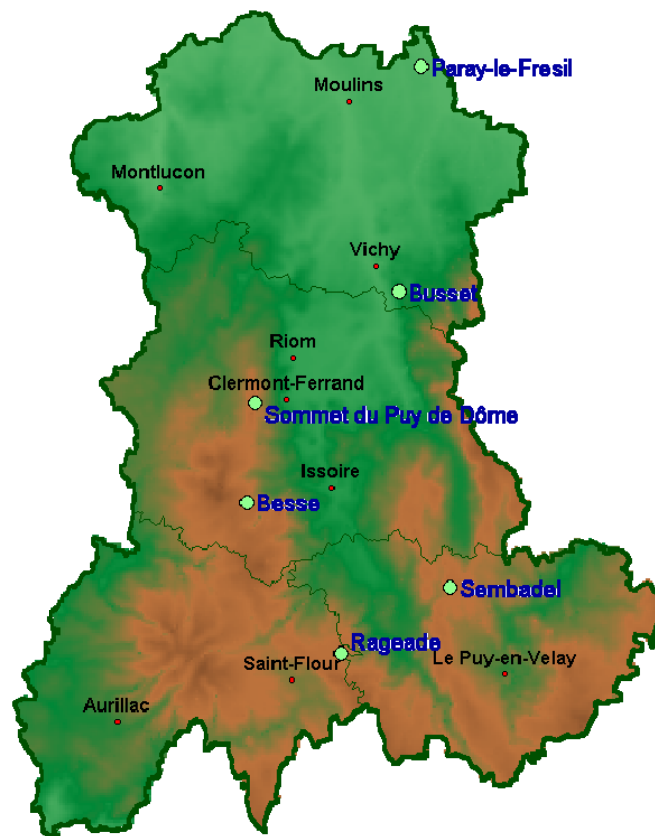


A la station du Centre-Ville du Puy-en-Velay, le dioxyde d'azote présente des niveaux faibles respectant les différents critères réglementaires. Par contre, sur le site de Fayolle, les concentrations peuvent être ponctuellement élevées puisque le seuil d'information et de recommandation de la population, fixé à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, est dépassé deux fois dans l'hiver et que le maximum horaire historique, à $268 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a été enregistré en décembre 2007. Néanmoins, concernant la pollution chronique, l'objectif de qualité défini pour le dioxyde d'azote de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'est pas atteint, à l'encontre des deux années précédentes. Sur ce même site de prélèvement, la concentration moyenne annuelle de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en benzène est égale à l'objectif de qualité réglementaire, et reste inférieure à la valeur limite abaissée à $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2007.

Les particules PM10 étant mesurées différemment depuis cette année, ceci entraîne une augmentation systématique des teneurs, visible sur le graphique ci-dessus où les concentrations obtenues par les deux méthodes sont indiquées (les PM10 « corrigées » correspondant à la nouvelle technique). La moyenne annuelle est donc plus élevée cette année, mais les critères réglementaires demeurent respectés avec par exemple 23 dépassements de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière au cours de l'année, à confronter aux 35 jours de dépassement autorisés au sens du percentile 90,4 réglementaire.

Quant à l'ozone, polluant dont la production est fortement dépendante des conditions météorologiques, les moyennes annuelles sont exceptionnellement basses et, pour la première fois depuis le début des mesures dans l'agglomération ponote, inférieures à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les analyseurs enregistrent à Vals-près-Le Puy et au Centre-Ville respectivement 11 et 17 jours dont la concentration 8-horaire dépasse $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne entre 2005 et 2007, le seuil réglementaire de 25 journées est donc respecté. L'agglomération n'est cependant pas préservée de la pollution photochimique car l'objectif de qualité pour la protection de la végétation est dépassé un jour sur trois entre avril et septembre.

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 2007. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période).

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

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	1	6	73
Février	0	4	82
Mars	1	4	92
Avril	0	4	118
Mai	1	2	87
Juin	(1)	(1)	91
Juillet	(0)	(2)	82
Août	2	2	88
Septembre	(0)	(3)	86
Octobre	0	2	80
Novembre	0	1	72
Décembre	1	1	81
2007	1	3	86



Station Besse (Rurale - Puy-de-Dôme)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O_3
Janvier	63
Février	74
Mars	83
Avril	93
Mai	80
Juin	79
Juillet	70
Août	71
Septembre	67
Octobre	58
Novembre	58
Décembre	68
2007	72



Station Busset (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O_3
Janvier	49
Février	60
Mars	70
Avril	82
Mai	68
Juin	66
Juillet	60
Août	58
Septembre	52
Octobre	44
Novembre	40
Décembre	44
2007	58



Station Paray-le-Frésil (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O_3
Janvier	49
Février	55
Mars	64
Avril	75
Mai	62
Juin	59
Juillet	55
Août	54
Septembre	43
Octobre	33
Novembre	35
Décembre	32
2007	52



Station Rageade (Rurale - Cantal)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	63
Février	74
Mars	85
Avril	100
Mai	77
Juin	78
Juillet	71
Août	73
Septembre	70
Octobre	61
Novembre	55
Décembre	65
2007	73



Station Sembadel (Rurale - Haute-Loire)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	61
Février	71
Mars	83
Avril	96
Mai	76
Juin	72
Juillet	70
Août	71
Septembre	66
Octobre	58
Novembre	50
Décembre	62
2007	70



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 2007. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

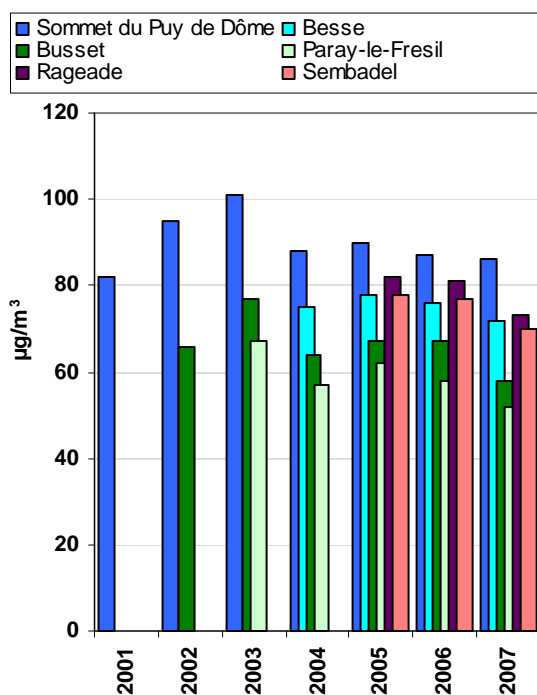
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières $\geq 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Sommet du Puy de Dôme (63)	86	145	162	176	305	54	0
Besse (63)	72	127	134	141	244	15	0
Busset (03)	58	107	134	144	127	10	0
Paray-le-Frésil (03)	52	99	129	147	85	9	0
Rageade (15)	73	121	135	149	228	16	0
Sembadel (43)	70	124	135	144	193	12	0
valeurs de référence		65	120	180		25	

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

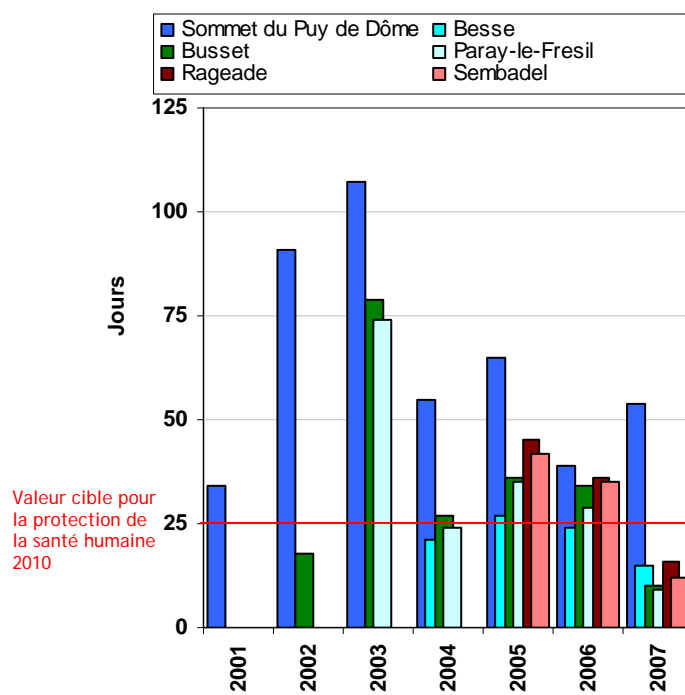
Les différents paramètres statistiques présentés font clairement apparaître, comme chaque année, une exposition à l'ozone particulièrement soutenue au sommet du Puy de Dôme. La localisation de ce site conjugue en effet un caractère rural avec une altitude maximale, autre caractéristique pénalisante du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

Sur l'ensemble des sites, les dépassements de seuils réglementaires sont nombreux. Par exemple, l'objectif de qualité pour la protection de la végétation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière) n'est respecté que deux jours sur trois à Besse, et seulement 60 jours dans l'année au sommet du Puy de Dôme. L'année 2007 n'ayant pas été particulièrement propice à la pollution photochimique, le nombre de jours durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est orienté à la baisse par rapport aux années précédentes. Cependant, la valeur cible pour la protection de la santé humaine autorise 25 jours par an de dépassement de ce maximum en moyenne sur 3 ans. Ainsi, entre 2005 et 2007, cette valeur est dépassée sur toutes les stations rurales, excepté à Besse et à Paray-le-Frésil. En effet 22 et 24 dépassements y sont respectivement enregistrés en moyenne sur les trois dernières années, contre 53 au Puy de Dôme.

Evolution de la moyenne annuelle en ozone en site rural depuis 2001



Evolution du nombre de dépassements de la valeur cible pour la protection de la santé humaine en ozone en site rural depuis 2001



Le graphique d'évolution de la moyenne annuelle en ozone traduit une diminution d'ampleur variable selon les sites de la pollution photochimique cette année : quand elle diminue de plus de 15% à Busset, la moyenne annuelle ne perd qu'un microgramme par mètre cube au sommet du Puy de Dôme par rapport à 2006. Seul ce site connaît d'ailleurs cette année une valeur supérieure à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il est également le seul à afficher une hausse du nombre de dépassements de la valeur cible pour la protection de la santé humaine, à l'inverse des autres stations.

Etudes réalisées en Auvergne

Puy-Guillaume

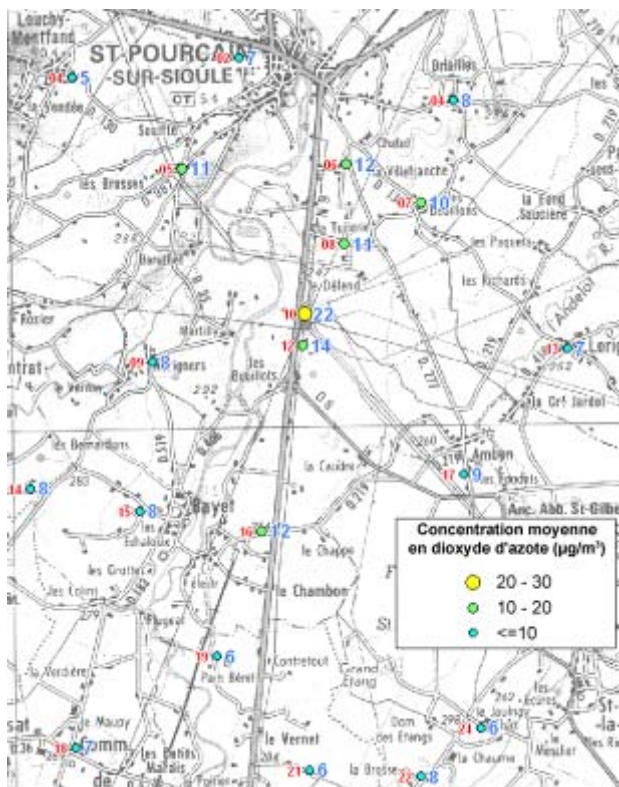
Cette étude s'est inscrite dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air autour des unités industrielles auvergnates, orientation proposée par le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air en Auvergne. Elle visait la caractérisation des niveaux de pollution atmosphérique à proximité du site industriel *O-I Manufacturing France* de Puy-Guillaume (Puy-de-Dôme). Pour cela, une campagne de mesure des principaux polluants réglementés a été mise en œuvre du 5 décembre 2006 au 27 février 2007 à l'aide du laboratoire mobile et d'un préleveur de particules en suspension dans le but d'estimer les retombées des principaux métaux lourds.

L'ozone mis à part, l'exploitation des relevés effectués traduit une faible exposition de la zone d'étude aux polluants atmosphériques quantifiés, bien que certaines situations météorologiques se soient avérées nettement défavorables à la dispersion de la pollution. Le croisement avec les relevés de référence obtenus simultanément à Issoire et dans l'agglomération clermontoise laisse supposer que l'ensemble des critères réglementaires sont respectés sur la zone d'étude.

Les diverses analyses conduites pour étudier l'influence des rejets de la verrerie (évaluation de la répartition spatiale des teneurs en dioxyde d'azote avec des échantillonneurs passifs, roses de pollution, localisation du laboratoire mobile et du préleveur sur les sites supposés plus exposés) ne permettent pas de mettre en évidence un impact significatif des émissions localisées du site industriel.



Bayet



Il s'est agi de réaliser l'évaluation préliminaire de la qualité de l'air dans la zone concernée par le projet d'implantation d'une centrale électrique au gaz à cycle combiné sur la commune de Bayet (Allier), réalisée à la demande de la société *ATEL ENERGIE SAS*.

Une campagne de mesure des principaux polluants réglementés a été mise en œuvre du 16 février au 16 mars 2007. Des échantillonneurs à diffusion passive de dioxyde d'azote ont été disposés sur une vingtaine de sites et le laboratoire mobile d'Atmo Auvergne, équipé d'analyseurs automatiques de gaz et de particules en suspension, a été installé sur la zone.

La répartition spatiale des teneurs en dioxyde d'azote, évaluée avec les échantillonneurs passifs, et les profils horaires relevés sur le site du laboratoire mobile, traduisent l'impact des émissions du transport routier sur la RN9. Au-delà de cette zone d'influence de l'axe routier les teneurs moyennes en pollution azotée sont plus faibles. Par ailleurs, ces mesures de dioxyde d'azote ne permettent pas de mettre en évidence une influence significative des rejets industriels ponctuels des entreprises actuellement implantées sur la zone.

Sur le site du laboratoire mobile, l'ozone et les particules en suspension PM10 présentent des concentrations voisines de celles observées sur les stations de référence montluçonnaise. Les teneurs en benzène sont faibles et les concentrations en dioxyde de soufre et monoxyde de carbone, très faibles, sont proches des limites de détection des analyseurs.

Ces résultats laissent supposer un très large respect des différents critères réglementaires nationaux définis pour le dioxyde de soufre et le monoxyde de carbone, dans une moindre mesure pour les particules en suspension et le benzène. Concernant le dioxyde d'azote, si les valeurs limites sont très probablement respectées, des dépassements très ponctuels et géographiquement limités du seuil d'information et de recommandation ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire) ne peuvent être totalement exclus. Les niveaux d'ozone ne peuvent être complètement évalués au travers de mesures en période hivernale. Cependant, les dépassements récurrents des critères réglementaires habituellement observés par Atmo Auvergne sont généralisés à l'ensemble de la région et doivent également concerner la zone d'étude.

Saint-Eloy-Les-Mines

Atmo Auvergne a mis en place une campagne de mesure articulée en 2 volets sur la ville de Saint-Éloy-les-Mines de janvier à avril 2007, en complément de celle effectuée en 2005 sur le même principe.

Il s'agissait d'estimer les niveaux de dioxyde de soufre en continu en un point sur l'ensemble de la période autour du plus gros émetteur de la région ainsi que de phénol et de formaldéhyde par échantillonneurs passifs en 2 périodes de 2 semaines, au mois de février, en 8 sites différents, afin d'avoir la meilleure approche spatiale possible de la répartition d'une éventuelle pollution.



Les résultats des relevés en continu montrent un impact très faible du dioxyde de soufre, encore inférieur à celui constaté lors des précédentes mesures en 2003 et globalement en 2005.

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

Ozone estival



Au cours de l'été 2007, l'étude s'est portée sur l'évaluation du transport de l'ozone de Saint-Etienne vers le Puy-en-Velay. C'est ainsi que quatre sites temporaires de mesure ont été implantés à Rosières, Sainte-Sigolène, Baux et la Chapelle d'Aurec dans la Haute-Loire. Ceux-ci ont complété les résultats fournis par les deux stations fixes de l'agglomération ponote et par celle de Firminy (site de l'AMPASEL).

Les mesures d'ozone ont permis de mieux connaître le comportement de ce polluant dans le département de la Haute-Loire. Les enseignements de cette campagne sont les suivants :

- l'été 2007 n'a pas été propice à de fortes concentrations d'ozone, aussi bien en terme de pics (pas de dépassements du seuil de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) que de niveaux chroniques.
- Le seuil de protection de la végétation est régulièrement dépassé sur les quatre sites temporaires comme il l'est régulièrement sur l'ensemble des sites ruraux auvergnats ; la valeur cible pour la protection de la santé humaine est vraisemblablement respectée en 2007.
- Les points de prélèvement de Rosières et de Sainte-Sigolène enregistrent les moyennes sur la durée de la campagne les plus élevées, ce dernier site affichant également les maxima journaliers et 8-horaires.
- C'est à l'extrême est du département et à proximité de l'agglomération de Saint-Etienne que sont enregistrés les maxima horaires les plus importants (La Chapelle d'Aurec, Sainte-Sigolène, Firminy).
- Les profils hebdomadaires traduisent « l'effet week-end », c'est-à-dire une augmentation de la concentration journalière d'ozone le dimanche du fait d'une moindre diminution nocturne, plus marquée en zone urbaine et périurbaine que sur les sites ruraux dont le profil journalier est quand à lui plus plat.
- L'étude des corrélations entre les données journalières indique que plus les sites de mesure sont proches et plus leur altitude est voisine, plus les concentrations d'ozone sont corrélées.
- Les quelques épisodes de pollution montrent que le département peut être impacté par des entrées de masses d'air en provenance de la vallée du Rhône, de durée et de couverture spatiale qui ont été limitées, mais qu'il arrive aussi que tout le territoire auvergnat soit concerné par une nappe de pollution à l'ozone de grande ampleur.

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

Atmo Auvergne a mené en 2005 une étude visant à identifier et à quantifier les pesticides se trouvant dans l'air dans la région de Clermont-Ferrand. Ce travail, réalisé dans le cadre du PRQA, avait servi de base à une évaluation des risques sanitaires (ERS) menée en partenariat avec la DRASS et s'intéressant aux effets chroniques sur la population générale d'une inhalation des produits détectés. En 2007, il a paru intéressant d'observer la variabilité interannuelle des niveaux de pesticides dans l'atmosphère, les composés interdits comme ceux utilisés étant en constante évolution. Par ailleurs, l'évaluation des risques conduite reposait sur la représentativité sur le long terme des molécules et des concentrations mesurées. Deux ans après, les niveaux sont-ils les mêmes ? Les substances, dont certaines sont interdites depuis plusieurs années, sont-elles toutes encore présentes ? De nouvelles molécules sont-elles apparues ?

La campagne de mesure des pesticides à Clermont-Ferrand et Entraigues dans le Puy-de-Dôme de mi-avril à fin juin 2007 et la comparaison des résultats avec la campagne conduite sur les mêmes sites en 2005 ont permis de dégager plusieurs informations importantes :

- Quinze molécules différentes dont une majorité d'herbicides ont été détectées, dont huit sont communes aux deux sites. Hormis bien sûr pour le lindane actuellement interdit, elles sont toutes retrouvées pendant les périodes d'utilisation théorique, contrairement aux résultats de l'étude dans le Puy-de-Dôme en 2005. Il n'apparaît pas, à l'opposé de la campagne d'alors, de net pic de concentration au printemps en milieu rural.
- Lindane et trifluraline présentent à nouveau des fréquences de détection très importantes. Cette dernière est caractéristique de la pollution phytosanitaire des grandes cultures du fait de l'existence d'un niveau de fond atmosphérique dans ces zones. Dans le Cantal en 2006 et contrairement aux résultats de 2005, elle n'était retrouvée que pendant l'époque de traitement. La présente étude ne s'étendant pas en dehors de cette période, aucune conclusion ne peut être faite sur sa potentielle persistance dans l'air.



- La présence d'un niveau de fond de lindane dans l'atmosphère est à nouveau confirmée, avec cependant une diminution des concentrations d'un tiers par rapport à 2005. Les teneurs moyennes enregistrées à Aurillac en 2006 restent les plus élevées, tous sites et années confondus.
- Les concentrations de chlorothalonil s'inscrivent en très nette hausse sur les deux sites par rapport à 2005 et peuvent atteindre plus de 25 ng/m³ en milieu rural, bien que la fréquence de détection soit plus faible en 2007. Rappelons que cette molécule, pouvant être considérée comme dangereuse pour l'homme et l'environnement, figure dans la liste des substances concernées par le plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides, à l'instar de l'alachlore, du captane, du chlorpyrifos-éthyl, du diuron et du flusilazole également retrouvés lors de cette étude. Alachlore et diuron font d'ailleurs l'objet, avec le dimethenamid, d'un retrait d'autorisation de mise sur le marché en 2007 avec écoulement autorisé des stocks à l'utilisation jusqu'en 2008. Il sera donc intéressant d'étudier à l'avenir le comportement de ces substances dans l'atmosphère auvergnate.

Campagne de mesure du dioxyde d'azote dans l'agglomération de Clermont-Ferrand



Dans le cadre de l'exploitation du réseau de surveillance de la qualité de l'air de la communauté d'agglomération de Clermont-Ferrand, il est apparu souhaitable d'estimer les niveaux de dioxyde d'azote en de multiples points du territoire, action validée par le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air de la région.

Une telle démarche avait été entreprise sur l'ensemble de l'année 1994 afin de connaître la représentativité des stations de suivi de la qualité de l'air alors en fonctionnement. Cette étude avait montré, entre autres, la différence importante existant entre niveau de fond urbain et niveau de proximité du trafic automobile. Elle avait également informé sur la relative homogénéité des taux moyens de ce polluant au cours de l'année, avec cependant une prépondérance hivernale.

Plusieurs années après, Atmo Auvergne a décidé d'évaluer à nouveau les niveaux de dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise, à l'aide de tubes à diffusion passive, en une cinquantaine de points de typologie urbaine, périurbaine et de proximité automobile. Cette campagne s'est déroulée du 28 novembre 2006 au 20 mars 2007. Elle a soulevé certaines interrogations qui ont amené Atmo Auvergne à réaliser une seconde campagne de mesure (résumé page 62), à échelle réduite, entre le 16 octobre et le 13 novembre 2007.

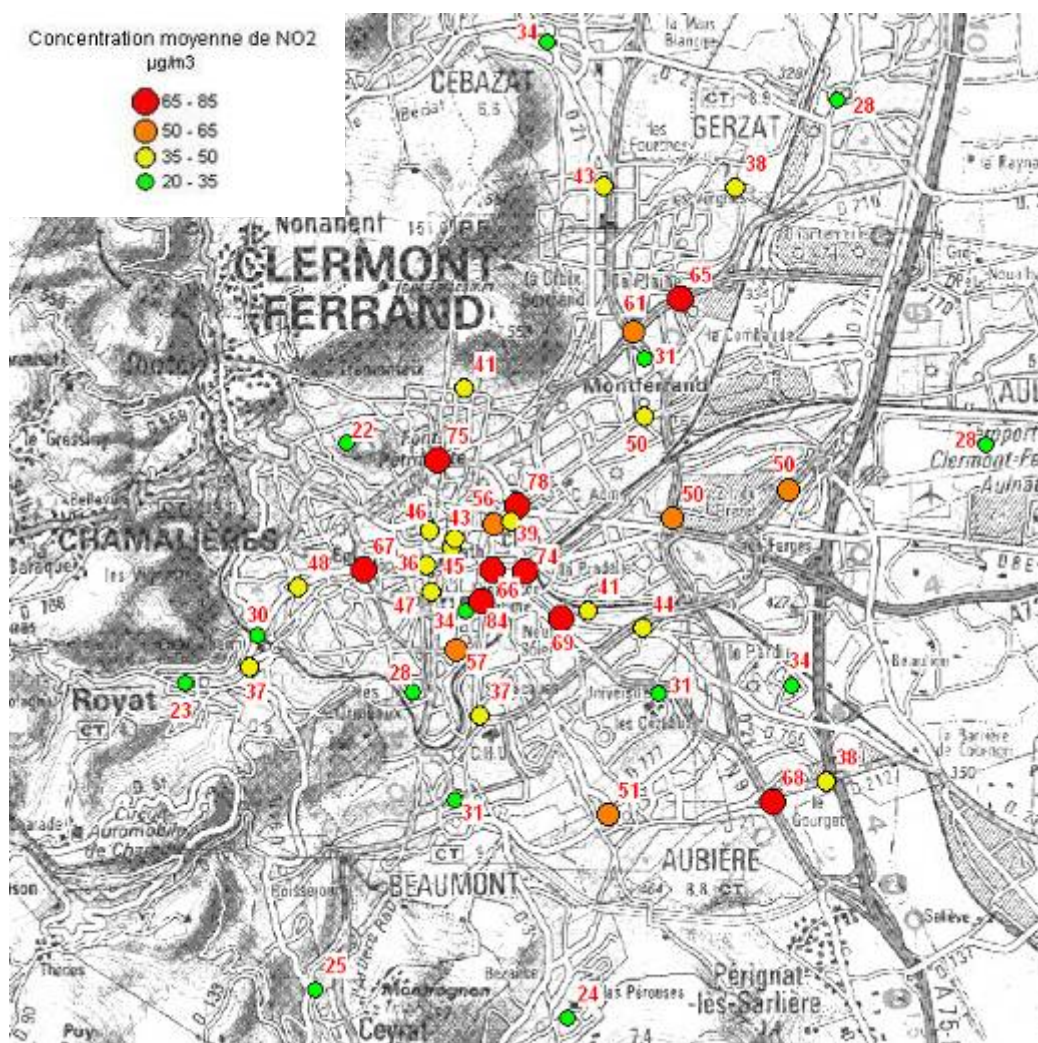
Lors de la première période, huit séries de deux semaines de prélèvement ont été réalisées sur 45 emplacements, dont 8 à proximité de stations fixes de mesure de l'association. La moitié des échantillonnages portait sur des sites de typologie trafic, l'autre sur des sites de type urbain ou périurbain.

La comparaison des niveaux mesurés par les tubes et par les analyseurs sur les stations fixes a mis en lumière la très bonne adéquation des deux techniques sur les sites de fond et dans une moindre mesure sur les sites trafic, notamment pour des raisons de distance à la voie des prélèvements.

Les concentrations moyennes en dioxyde d'azote durant cette campagne varient de 22 µg/m³ au parc Montjuzet à 84 µg/m³ à la barrière d'Issoire. Tous les points de prélèvement enregistrant une concentration supérieure à la médiane de 43 µg/m³ sont de typologie trafic, excepté les emplacements de la Victoire et de la Mairie, du fait de leur implantation au cœur de l'hypercentre et de leur configuration peu ventilée. Les sites les plus exposés à la pollution azotée sont, outre la barrière d'Issoire, la place des Carmes, les boulevards Lafayette et Lavoisier, les stations de l'Esplanade de la gare et de Roussillon. De l'autre côté de l'échelle, outre le parc Montjuzet et la rue de Wailly, ce sont les sites périurbains qui enregistrent les niveaux les plus faibles : Royat, Romagnat, Ceyrat, Gerzat, Aulnat affichent des concentrations moyennes inférieures à 30 µg/m³ sur la durée de la campagne. Les rues encaissées à fort flux automobile sont pénalisées par rapport aux pénétrantes dont le trafic moyen journalier annuel peut être supérieur mais qui sont plus larges et mieux ventilées (échangeur d'Herbet, Kilomètre lancé).

La reconstitution de la moyenne annuelle est basée sur le rapport existant, sur les stations fixes, entre le niveau mesuré pendant la campagne et la valeur annuelle obtenue entre juillet 2006 et juillet 2007. Bien que cette méthode comporte des limites, elle permet de confronter les résultats de cette étude de quelques mois aux critères normatifs sur le long terme. Ainsi, douze sites sont susceptibles de dépasser la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2010 : les boulevards Côte Blatin, Quinet, Lafayette et Lavoisier, le cours Sablon, le carrefour des Martyrs et celui des Pistes, l'avenue de Roussillon, l'Esplanade de la gare, la place Delille et celle des Carmes et la barrière d'Issoire.

La comparaison avec une campagne similaire menée en 1994 a permis de constater, 12 ans plus tard, que certains sites se retrouvent encore à l'extrémité de l'échelle des concentrations : Montjuzet, l'école Pasteur à Royat, Romagnat et la rue de Wailly au sein des moins pollués, la barrière d'Issoire, les boulevards Lafayette et Lavoisier parmi les plus chargés en NO_2 . Les places de Jaude et surtout de Gaillard ont vu leurs concentrations nettement baisser du fait de leur piétonisation totale ou partielle. A l'inverse la place des Carmes et l'avenue du Roussillon apparaissent aujourd'hui plus polluées qu'en 1994.



Répartition spatiale des résultats en dioxyde d'azote

Cette campagne a permis de rappeler s'il en était besoin l'influence nette du trafic automobile sur la pollution azotée dans l'agglomération clermontoise, les niveaux les plus forts étant mesurés sur les nœuds de circulation, boulevards circulaires et axes d'accès au centre-ville. Plusieurs sites de proximité automobile sont susceptibles de dépasser la valeur limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2010. Cette estimation des niveaux moyens par échantillonnage passif, peu coûteuse et relativement facile à mettre en œuvre, a montré ici tout son intérêt et la pertinence de réaliser, à intervalles réguliers, de telles campagnes, notamment suite à des modifications du plan de circulation comme en connaît l'agglomération actuellement.

Campagne complémentaire de mesure du dioxyde d'azote par échantillonneurs passifs

Une seconde étude a fait suite à la vaste campagne de mesure de NO₂ sur une cinquantaine de points de l'agglomération clermontoise, menée entre le 28 novembre 2006 et le 20 mars 2007 (8 séries de 2 semaines). Une différence notable entre les résultats fournis par tubes passifs situés sur un poteau proche de la voie à Roussillon et les valeurs fournies par l'analyseur fixe (1.7 fois plus sur le tube) avait été relevée. Cet écart était-il inhérent à la méthode de mesure ou bien était-il lié à la distance à la voie (environ 5 mètres séparent les têtes de prélèvement de la station de la route) ? Il avait été noté que cette différence n'était pas observée à la Gare, où la station fixe est également distante de la voie de quelques mètres. Par ailleurs, le carrefour des Pistes a enregistré la plus forte valeur maximale, bien que la moyenne ne soit pas parmi les cinq plus élevées. Le tube était placé à plusieurs mètres de la voie. Cette distance impliquait-elle comme à Roussillon une différence de niveaux entre ce qui fut mesuré et les concentrations existant au cœur du carrefour ? Troisième question : les tubes ont toujours été placés sans boîte, quels seraient les résultats si les échantillonneurs étaient placés dans des boîtes de protection ?

Plusieurs conclusions ressortent de cette exploration sur des sites trafic :



1. Les écarts entre les doublons ne sont pas toujours négligeables et peuvent atteindre 30 %.
2. Les résultats des tubes placés sans boîte sur la tête de prélèvement du site fixe et ceux de l'analyseur montrent un très bon accord.
3. La distance à la voie semble avoir un impact net le long d'un seul axe à fort trafic (concentrations environ deux fois plus élevées sur le poteau en bord de route que cinq mètres en retrait) mais aurait moins d'impact sur les concentrations lorsque le tube est placé dans un nœud routier, du fait probable de la multiplicité des sources.
4. L'utilisation d'une boîte a minoré les concentrations.
5. Les valeurs obtenues par l'analyseur sont plus proches de celles fournies par les tubes lorsqu'ils ne sont pas placés dans une boîte.

Lors d'une prochaine campagne par échantillonneurs passifs, il conviendrait :

1. d'augmenter la fréquence des doublons afin d'améliorer la qualité des mesures, voire de réaliser des triplets.
2. de placer les tubes sur les têtes de prélèvement si on a pour objectif de comparer les résultats avec ceux fournis par les stations fixes du réseau.
3. d'utiliser des boîtes conformément aux recommandations du guide ADEME/LCSQA, les concentrations avec ou sans boîte étant différentes.

Par ailleurs il serait intéressant de renouveler une telle étude afin de confirmer certains résultats (impact de la distance à la voie variable selon les caractéristiques du lieu échantillonné, valeurs sans boîte plus proches de celles de l'analyseur), également sur des sites de fond.



Implantation des tubes aux Pistes :

Emplacement 1 : tube au centre du carrefour

Emplacement 2 : tube sur le trottoir, sur poteau identique à la première campagne

Emplacement 3 : tube sur le trottoir, à proximité de la voie

La vie du réseau

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 sont disponibles en braille.

Courant octobre 2007, une vaste campagne de communication à l'attention des mairies et des structures recevant du public, de toute la région Auvergne, a été menée afin d'adresser aux personnes intéressées les trois nouvelles plaquettes nationales d'information sur la qualité de l'air.

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



Credit photo : Actemium

Atmo Auvergne a participé, à la demande de la société Actémium, filiale de Vinci Environnement, à une demi-journée d'information sur le développement durable le 14 septembre 2007. La projection du film d'Al Gore, « Une vérité qui dérange », a été suivie d'une table-ronde à laquelle ont également participé la CCI de Clermont-Ferrand et les sociétés Bourbié, Altadis et Michelin.

Le site Internet améliore la diffusion des données de qualité de l'air auprès du public. Plus de 160 000 connexions ont eu lieu en 2007.

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

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



Collaborations et implication nationale

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

Les liens les plus importants avec les Universités concernent :

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

L'association participe à plusieurs groupes de travail régionaux et nationaux (Plan de Protection de l'Atmosphère, Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air, Modélisation, Particules, Pesticides, Plan Régional de Santé et Environnement, Comptabilité analytique, Présidence de la Commission Paritaire nationale et de la Commission Europe de la Fédération ATMO).

Atmo Auvergne était également présente à l'Assemblée Générale de la Fédération ATMO qui s'est déroulée à Strasbourg les 6 et 7 décembre 2007 avec une forte implication au sein de la Fédération puisque la Présidente de l'association assure la vice-présidence de la Fédération.

L'association a participé au débat public organisé dans le cadre du Grenelle de l'environnement à Aurillac.



Credit photo : Fédération Atmo



Credit photo : L'Air de l'Ain et des Pays de Savoie

Deux ingénieurs et deux techniciens d'Atmo Auvergne ont participé 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 25 et 26 octobre 2007 à Chamonix.

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

En 2007, l'association a accueilli une stagiaire en DUT Mesures Physiques qui a réalisé un stage sur la mise en application des normes métrologiques pour la mesure de polluants dans l'air ambiant.

Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air

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

Chaque Conseil d'Administration d'automne est l'occasion de faire le point annuel sur l'état d'avancement de ce plan. Pour 2007, il est le suivant, thème par thème :

Optimisation des sites fixes :

- **Baisse progressive de la surveillance du dioxyde de soufre** : seules les stations DOAS de Jaude, la gare, Fayolle (le Puy-en-Velay) et le moyen mobile lourd restent actuellement équipés d'un analyseur de dioxyde de soufre. En 2007, le matériel situé à la station de Montferrand a été arrêté.
- **Etude de la pertinence des stations de mesure d'oxydes d'azote sur l'agglomération clermontoise** : une campagne de mesure a été réalisée par tubes à diffusion passive au cours de l'hiver 2006-2007. Les données ont montré une différence de résultats selon que les tubes ont été posés à proximité immédiate des voies ou plus à l'écart. De nouveaux tests sur l'avenue du Roussillon et au carrefour des Pistes ont été initiés pour confirmer ou infirmer ce constat. Par ailleurs, une campagne complémentaire de mesure du benzène a été effectuée sur les sites qui ont enregistré des niveaux élevés de dioxyde d'azote. La barrière d'Issoire et les boulevards circulaires autour du Jardin Lecoq sont les carrefours où ont été relevés les niveaux les plus importants. Cependant, les grands boulevards à quatre voies (Roussillon, Bingen), étant plus ventilés et où la circulation est plus rapide, ne font pas partie des sites les plus pollués. L'étude confirme qu'il n'y a pas de corrélation directe entre le nombre de véhicules et le niveau de dioxyde d'azote, la configuration de la voie entrant largement en compte. Dans le secteur Gaillard, avenue des Etats-Unis et Jaude, les niveaux se sont considérablement réduits du fait de la présence du tramway et surtout de la mise en place du secteur piétonnier.
- **Réorientation éventuelle de la mesure des particules vers les PM 2.5** : l'action est redéfinie du fait du contexte national nécessitant la mise en place de dispositifs complémentaires FDMS, mettant l'accent sur les PM10. L'objectif est d'équiper l'ensemble du réseau à fin 2009. Pour la mesure des particules PM 2.5, le positionnement de l'Etat est attendu sur ce sujet suite au Grenelle de l'environnement.

Surveillance à l'aide de moyens temporaires :

- **Accroissement de la connaissance de la qualité de l'air autour des unités industrielles** : Au cours de l'hiver 2007, une campagne s'est déroulée près de la verrerie de Puy-Guillaume. En se basant également sur la modélisation, il a été retrouvé un faible taux de ce polluant dans l'environnement, dû probablement à la hauteur importante des cheminées et à une dilution suffisamment bonne. Ce qui confirme que la présence importante d'émetteurs de pollution n'engendre pas une dégradation de la qualité de l'air si l'environnement favorise une bonne dispersion. Les résultats de cette étude sont similaires aux mesures réalisées, en continu, à proximité d'une verrerie à Chalon-sur-Saône par le réseau Atmosf'air. Les niveaux de dioxyde d'azote relevés sont 10 fois moindres que ceux enregistrés dans la ville de Clermont-Ferrand.
- **Campagnes poussières en milieu rural** : en 2007, les campagnes furent réorientées vers la validation du coefficient régional calculé à l'aide du FDMS ce qui explique que les lieux choisis ne se trouvent pas en milieu rural. Les sites explorés en 2007 étaient la Gare, Lecoq et Montluçon ; ceux d'Aurillac, le Puy-en-Velay et peut-être d'autres sur Clermont-Ferrand le seront prochainement. Le FDMS a été installé sur le site de Montferrand qui sert de référence pour toutes les mesures de poussières sur l'ensemble de l'Auvergne. Les données sont corrigées à partir de cette station. Pour le site de Lecoq, les résultats sont assez proches. Pour la Gare, qui est en proximité du trafic automobile et pour Montluçon qui se trouve à plus de 100 kilomètres, les corrélations sont moindres. D'après les statistiques réalisées sur le plan national, l'Auvergne se trouve au carrefour de plusieurs influences : Montluçon celle de la région parisienne, le Puy-en-Velay celle de la région méditerranéenne, Aurillac celle du bassin toulousain, la région clermontoise étant particulière du fait du contexte topographique.
- **Etude de la répartition de l'ozone au niveau régional** : en 2007, l'étude s'est portée sur l'axe Le Puy-en-Velay/Saint-Etienne. Parfois, des concentrations en provenance de la vallée du Rhône atteignent la région stéphanoise et remontent jusqu'à Yssingeaux, rarement jusqu'au Puy-en-Velay. Par ailleurs, il est projeté de réaliser une étude sur l'axe Riom/Clermont-Ferrand/Issoire en sus des études planifiées dans le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air.
- **Mesures le long des principaux axes routiers** : aucune étude n'a été réalisée à proximité des autoroutes. Des contacts ont été initiés avec les Autoroutes Paris-Rhin-Rhône. Trois sites ont été déterminés le long de l'autoroute entre Gerzat et le croisement entre l'A71, l'A89 (A72) et l'A75, soit une station dans le sens Paris/Province et deux en sens inverse. Des demandes d'autorisation ont été faites pour que les techniciens de l'association puissent bénéficier de formations en matière de sécurité pour intervenir à proximité de l'autoroute. Des mesures mobiles seront d'abord effectuées puis un site fixe devrait être implanté. Une convention est en cours de rédaction.
- **Poursuite de la mesure de benzène autour des stations-service** : en 2007-2008, une étude a été réalisée sur les carrefours routiers dans l'agglomération clermontoise.
- **Campagne « nouveaux polluants » (HAP, métaux,...)** : l'association s'est équipée d'un préleveur haut volume qui va tout d'abord servir à la caractérisation des poussières puis des campagnes de mesures de HAP et métaux seront réalisées. Les instances nationales s'orientent vers des prélèvements sur 15 à 20 % du temps.
- **« Régionalisation » de l'estimation des pesticides** : en 2007, une campagne s'est déroulée dans le Puy-de-Dôme dont les implantations sont identiques à l'étude réalisée en 2005.

Modélisation :

- **Sorties régulières à partir du modèle ACRI-ST** : au cours de l'année 2007, la prise en compte du cadastre régional a été effective. Il s'agit d'une modélisation régionale sur l'ozone.
- **Mise en place d'un modèle urbain à l'échelle de la rue** : le projet mené avec la société Numtech a reçu un avis favorable de la part de Clermont Communauté.
- **Interpolation géostatistique des mesures** : un stage a été réalisé au cours de l'été 2006 permettant une amélioration des représentations cartographiques issues du modèle en incorporant les résultats de terrain. Par ailleurs, un stage de modélisation statistique de l'ozone, sur le site de Meillard dans l'Allier, a permis une estimation des niveaux de ce polluant sur ce site virtuel en réalisant des calculs à partir des sites fixes de l'Allier.
- **Elaboration de cartographies d'observation par combinaison entre mesures et modèle** : un stage a permis d'ajouter une couche aux cartographies à partir des mesures. Le modèle est forcé aux endroits où des mesures fixes sont réalisées, enrichissant ainsi le rendu cartographique par modélisation de la répartition de l'ozone.
- **Amélioration du cadastre des émissions** : une collaboration avec la société ACRI-ST s'est déroulée en fin d'année avec la mise à disposition d'un ingénieur dans leurs locaux pendant une semaine. Cette période a permis à l'ingénieur de parfaire ses connaissances dans l'élaboration du modèle et pour l'association de réduire les coûts de ce partenariat.



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

- **Répartition des stations ozone au niveau départemental** : la mise en place de cette action dépend des campagnes de mesure de l'ozone estival dont les résultats ne sont pas totalement connus. Cette action ne sera réalisable qu'à la fin du PSQA.
- **Optimisation de la surveillance des oxydes d'azote dans les petites villes** : action considérée non prioritaire.
- **Mesures fixes sur Moulins ou Vichy** : cette action n'a pas été mise en place car ces villes ne sont pas adhérentes et n'envisagent pas de l'être à ce jour.
- **Création d'un site pérenne d'évaluation des pesticides** : des investigations à l'aide de moyens temporaires ont été mises en place. Des sites pérennes existent déjà en France, dans le Centre et dans la région Poitou-Charentes. Un plan est en cours d'élaboration pour des projets de sites permanents de mesure des pesticides sur l'ensemble de la France. Un groupe de travail national étudie le sujet.
- **Mise en place de microcapteurs pour l'ozone** : des difficultés techniques avec le LASMEA mais aussi avec une société suisse qui commercialise ces matériels persistent. Des essais sont toujours en cours de réalisation en Haute-Normandie. L'association étudie la possibilité de tester des montres capteurs, destinées au grand public, fournies par l'Ecole des Mines d'Alès. Actuellement, le réseau Air Languedoc-Roussillon effectue des tests. Cependant, un problème semble résider dans la fourniture de ces montres mais aussi dans les interférences entre l'ozone et le dioxyde d'azote.
- **Action en matière d'air intérieur** : il n'y a pas eu d'opportunités en 2007 mais c'est une action phare pour 2008.
- **Travaux sur la prévision statistique** : action non débutée par manque de temps et d'unité d'œuvre. Cette action est devenue moins prioritaire du fait du projet de modélisation haute définition en cours avec la société NUMTECH.

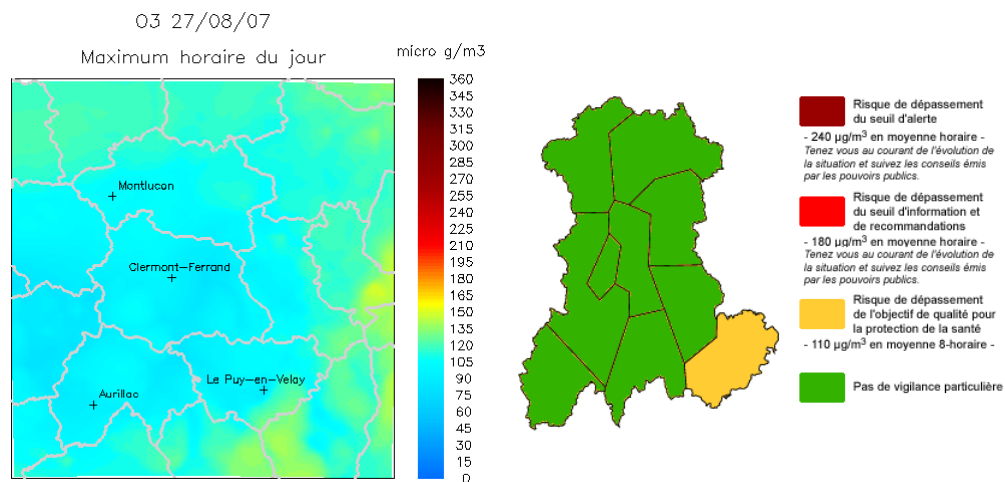
Modélisation déterministe

Depuis 1998, l'association Atmo Auvergne s'est beaucoup investie dans un vaste projet de modélisation déterministe de la pollution atmosphérique primaire et photochimique. Depuis l'été 2005, un système opérationnel de prévision de la qualité de l'air permet la production quotidienne de simulations numériques des niveaux d'ozone et de dioxyde d'azote à l'échelle de la Région Auvergne.

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

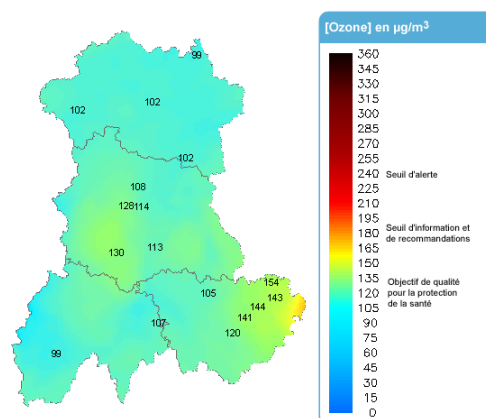
Une exploitation complémentaire permet de traduire les sorties brutes de modélisation en cartographies du risque de dépassement des seuils réglementaires définis pour l'ozone. Une intervention manuelle permet le cas échéant d'ajuster les prévisions sur la base de l'expertise humaine. Les cartes de vigilance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

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



Carte de prévision pour le 27/08/2007
(élaborée le 27/08/2007 vers 8h00)

Carte de vigilance pour le 27/08/2007
(élaborée le 27/08/2007 vers 9h30)



Carte d'observation pour le 27/08/2007
(élaborée le 28/08/2007 vers 10h30)

En 2007, en accord avec les préconisations du Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération clermontoise, Atmo Auvergne s'est engagée dans une démarche d'évaluation et d'amélioration des performances de la plate-forme de modélisation. Pour cela, une étude technique de sensibilité du simulateur numérique au paramétrage et aux données d'entrée a été initiée. Cette expertise doit permettre de dégager les pistes d'amélioration de la plate-forme de prévision suivant deux axes :

- consolidation du cadastre des émissions,
- optimisation technique du simulateur.

Projets 2008

Au-delà des objectifs fixés par le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air, l'année 2008 va être mise à profit pour développer de nouveaux dossiers.

C'est ainsi que l'estimation des hydrocarbures aromatiques polycycliques, avec comme indicateur le Benzo[a]pyrène, et des métaux lourds, plomb, arsenic, cadmium, nickel, va débuter dès le 1^{er} janvier afin de satisfaire aux obligations, ces polluants étant désormais normés.

Un projet de surveillance autoroutière, en lien avec les Autoroutes Paris-Rhin-Rhône, va se mettre en place. Dans un premier temps, il s'agira d'estimer les niveaux de pollution en bordure des voies de circulation de l'A71 entre la barrière de péage de Gerzat et le nœud autoroutier A71/A75/A89 (A72). Au moins trois points seront explorés, dans le sens nord-sud et dans le sens sud-nord. Ces premières études pourraient aboutir, à terme, à l'implantation d'une station autoroutière permanente.

La simulation des taux de pollution primaire va prendre un nouvel élan. En effet, il est prévu de lancer un vaste chantier de modélisation haute définition, à l'échelle de la rue, en lien avec la société clermontoise NUMTECH et avec l'aide financière de Clermont Communauté. Ce projet doit permettre, entre autre, à l'horizon 2010, de produire des cartes quotidiennes détaillées de pollution par le dioxyde d'azote, les particules, le benzène sur le grand Clermont. Cette modélisation sera également utilisée afin de mieux comprendre et prévoir les épisodes de pointe ainsi que dans le cadre d'études nationales sur l'impact sanitaire de la pollution.

Un certain nombre d'études devraient se dérouler. Ainsi, après environ deux années d'exploitation, Atmo Auvergne devrait être amenée à mesurer l'impact de la mise en service du tramway clermontois et de la piétonisation d'une grande partie du centre-ville. De même, dans le cadre du projet du Conseil Général du Puy-de-Dôme de train à crémaillère devant desservir le sommet du Puy de Dôme, une étude préliminaire sera menée par l'association pour évaluer l'impact de cet aménagement.

Plusieurs stations fixes pourraient être modifiées. Le site de Roussillon devrait migrer vers l'intérieur de la cuvette clermontoise, sur la ville de Chamalières, le site trafic de Montluçon pourrait être déplacé ainsi que le site périurbain du Puy-en-Velay.

Les mesures de particules réalisées en 2007 sur l'ensemble de la région avec le FDMS prêté par l'INERIS incitent à équiper l'ensemble des analyseurs de PM10 avec ce module. Ceci devrait se concrétiser sur 2008 et 2009.

La suite des études de la répartition de l'ozone au niveau régional va concerner, en 2008, le nord du département de l'Allier. Il s'agira de confirmer le phénomène de transport de l'ozone en provenance de la Bourgogne et d'évaluer l'impact du milieu forestier sur les taux de ce polluant, en forêt de Tronçais.

L'évaluation des pesticides, en partenariat avec la DRAF et la DRASS, va se poursuivre en 2008 dans l'Allier. Ces travaux s'appuient sur l'expérience du réseau Phyt'eauvergne, possédant une connaissance avancée des phytosanitaires utilisés dans la région, et sur celle de Lig'Air, Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air ayant acquis une bonne maîtrise des prélèvements atmosphériques de ces molécules. Ces deux structures sont membres du comité de pilotage de l'étude.

Enfin, les arrêtés préfectoraux existants en cas de pics de pollution intégreront progressivement les particules dans leur texte.

Conclusion

2007 fut une année de transition qui a permis de stabiliser et de consolider le réseau de mesure de la pollution atmosphérique en Auvergne à partir, notamment, des orientations du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air.

Le retour à l'équilibre du budget marque cette tendance.

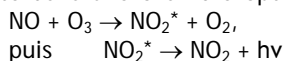
Les conditions météorologiques estivales médiocres et des périodes hivernales peu rigoureuses ont permis le maintien d'une bonne qualité de l'air dans la région avec une certaine amélioration. Ceci n'a pas empêché des épisodes de pollution primaire notamment en particules volatiles au printemps et en oxydes d'azote et particules urbaines en toute fin d'année.

L'avenir s'annonce, par contre, particulièrement riche en projets divers tant au niveau des études que du début du suivi régulier de plusieurs polluants ou de la mise en place de nouveaux outils de modélisation numérique.

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 garnit 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 Infra-Rouge (CO)

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

Chromatographie gazeuse (B.T.X.)

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

D.O.A.S.

Le D.O.A.S. est constitué d'un analyseur qui émet un faisceau lumineux, dont le spectre est continu de 200 à 500 nm, zone dans laquelle un certain nombre de substances gazeuses indiquent le spectre d'absorption spécifique. Cette source lumineuse est dirigée vers un récepteur. Son intensité est affectée par la dispersion et l'absorption dans les molécules. La lumière captée est transférée à l'analyseur qui détermine les teneurs en SO₂, NO₂ et O₃ par spectrométrie.

Comptage des pollens

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

Détection par scintillateur (Radioactivité)

Les particules en suspension dans l'atmosphère sont retenues sur un filtre qui se déroule à une vitesse de 10 mm/h (correspondant à un débit d'air de 25 m³/h). Un détecteur des rayons α et β , constitué de 2 scintillateurs, est installé en face du filtre. Les impulsions lumineuses, proportionnelles à l'énergie déposée par les α et les β , sont converties en signal électrique par un photomultiplicateur. A la sortie de ce dernier, on sépare les impulsions des α et des β par un discriminateur d'énergie car les impulsions sont d'énergie différente.

Les concentrations en radon sont calculées par la technique de "pseudocoïncidence" à partir des mesures α et β .



Qualité de l'air en Auvergne

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

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

2^{ème} trimestre 2008

Crédit Photos : Atmo Auvergne sauf mention particulière