

Atmo Auvergne

surveillance de la
qualité de l'air en
Auvergne



RAPPORT D'ACTIVITE 2004

Atmo Auvergne

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

Siège Social :

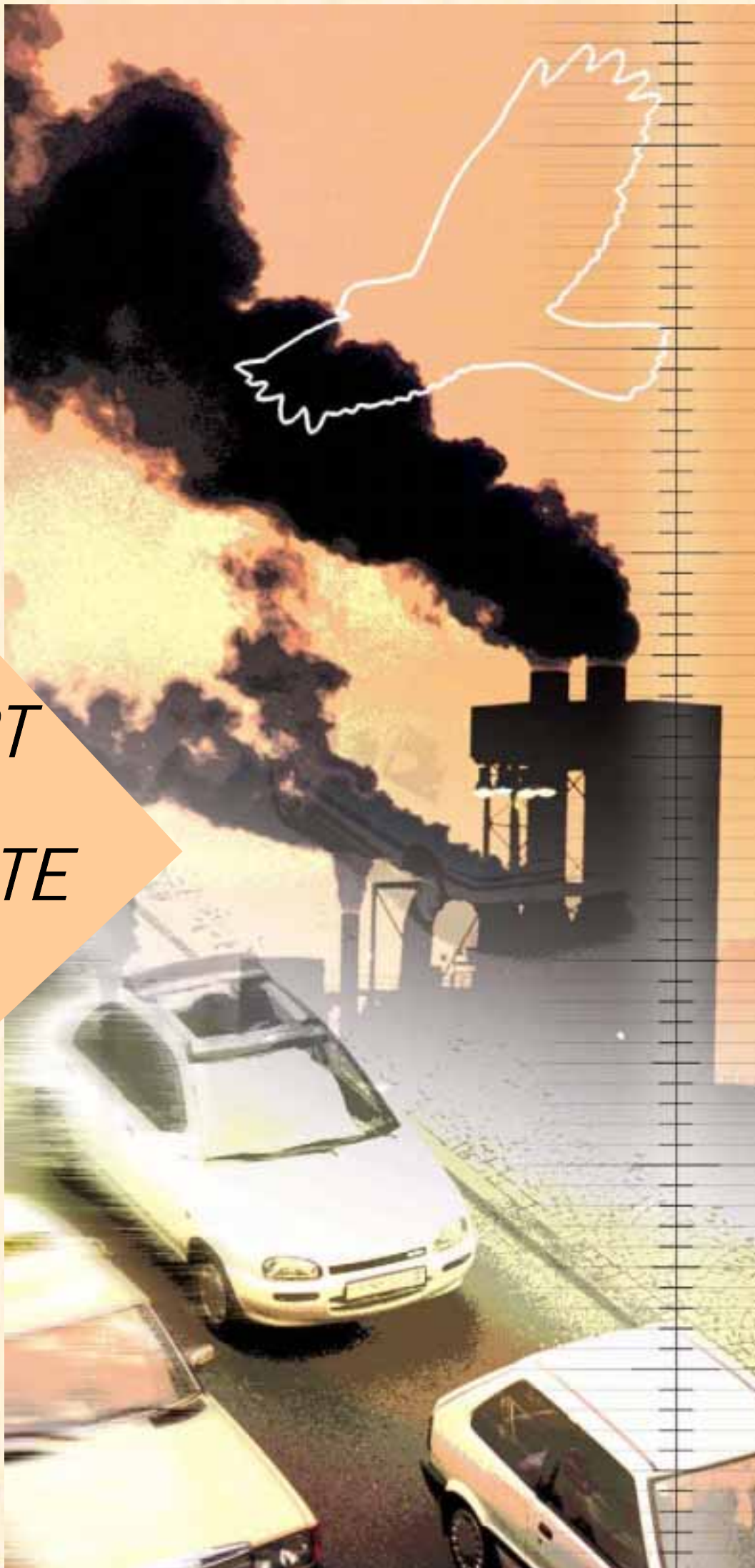
Atmo Auvergne
21, allée Evariste Galois
63170 AUBIERE

Tél. : 04.73.34.76.34

Fax : 04.73.34.33.56

e-mail : contact@atmoauvergne.asso.fr

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



Sommaire

LE MOT DE LA PRÉSIDENTE.....	1
PRÉSENTATION 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
ÉVOLUTION TECHNIQUE.....	19
Les réalisations.....	19
La métrologie.....	19
L'implantation des stations de mesure au 31 décembre 2004.....	20
Les moyens mobiles.....	21
BILAN DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN AUVERGNE	24
L'agglomération clermontoise	24
Issoire.....	39
Riom.....	41
Les Ancizes	42
Montluçon.....	44
Aurillac	47
Le Puy-en-Velay	50
Sites ruraux	53
Résultats des études réalisées en Auvergne	57
LA VIE DU RÉSEAU	59
Communication	59
Collaborations	59
Modélisation déterministe	60
Projets 2005	61
CONCLUSION	62
ANNEXES	63

Le Mot de la Présidente

Comme tout organisme vivant, ATMO AUVERGNE évolue.

2004 a ainsi vu la concrétisation d'actions et de mesures nouvelles.

Si les français ont pris l'habitude de connaître la qualité de l'air extérieur, ils ignorent que de nombreux polluants, dangereux pour leur santé sont présents dans l'air qu'ils respirent chez eux.

L'estimation de la qualité de l'air à l'intérieur de logements a été lancée à l'automne grâce à un contrat avec le CSTB.

De même, les premiers pas vers les mesures de pesticides se sont mis en place avec le soutien financier de la D.R.A.S.S. et du Conseil Régional d'Auvergne et l'appui technique de Phyt'Auvergne et de nos voisins du réseau Lig'Air. Aujourd'hui chacun sait que nombre de pesticides d'origine agricole peuvent être cancérigènes à partir d'un certain seuil. Ils sont mesurés dans l'eau, ils doivent l'être dans l'air afin de connaître leur nombre et leur niveau de toxicité. De tels travaux permettront aux autorités compétentes, de prendre, le cas échéant, les mesures nécessaires.

Mais même dans les compétences habituelles d'ATMO, les progrès se poursuivent. Après plusieurs années de travail, la modélisation numérique va porter ses fruits puisque dès l'été 2005, ATMO AUVERGNE sera en mesure de fournir des cartes de prévision d'ozone. Cette nouvelle dimension de l'association est essentielle. Jusqu'à présent, il n'était possible que de constater les niveaux et notamment les pointes de pollution lorsqu'elles se produisaient. Il sera maintenant possible de prévoir, dans un premier temps, la veille, des taux d'ozone importants et, par conséquent, d'aider plus efficacement les pouvoirs publics à les prévenir.

Des cartes de vigilance seront ainsi mises en ligne sur le site internet de l'association ainsi que des cartes de répartition de la pollution photochimique sur l'ensemble de la région à la suite des travaux menés en 2004.

Tous ces documents concrétiseront l'alliance entre métrologie et modélisation numérique qui représente l'avenir du suivi de la qualité de l'air.

Danielle AUROI
Présidente

Présentation de l'Association

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

Les Missions

Les principales missions d'Atmo Auvergne :

Mesurer

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

Informier

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

Etudier

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

Atmo Auvergne est l'une des 41 associations agréées par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable pour la surveillance de la qualité de l'air. Elle est membre de la Fédération Atmo.

Les Membres et les Partenaires

L'Association est composée de 4 collèges :

Collège Etat

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

Collège Collectivités

Collectivités territoriales, groupements de communes...,

Collège Entreprises

Entreprises industrielles, agricoles, artisanales et commerciales,

Collège Membres Associés

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

Le Conseil d'Administration

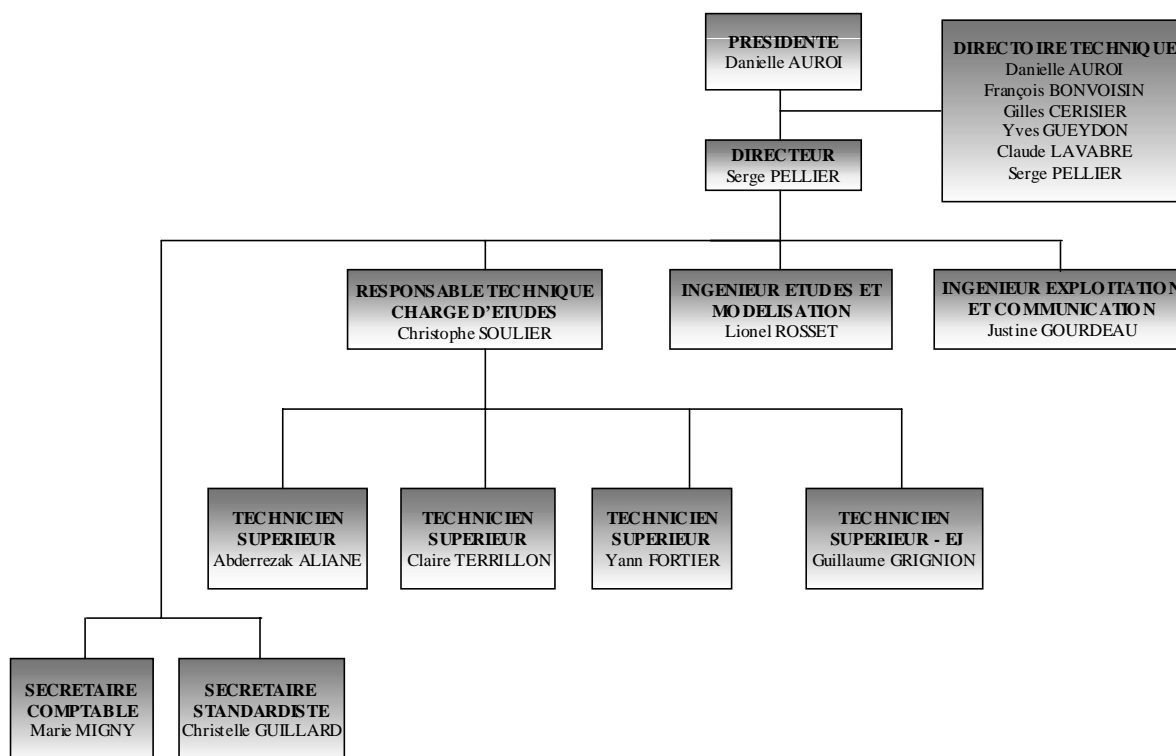
Il regroupe les 4 collèges réunissant les différents organismes impliqués dans la qualité de l'air.

Collège Collectivités	Collège Etat
<p>Clermont Communauté - Mairie de Clermont-Ferrand représentée par Mme AUROI - Présidente</p> <p>Conseil Régional d'Auvergne représenté par M. GUEYDON - Vice Président</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. de GUILLEBON</p> <p>D.R.A.F. représentée par M. ALLEX</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. LAVABRE, Trésorier depuis le 17/11/04</p> <p>FG3E représentée par M. BONVOISIN - Trésorier jusqu'au 17/11/04 - Trésorier Adjoint depuis</p> <p>BSN Glass Pack représentée par M. GUERIN</p> <p>GOODYEAR DUNLOP FRANCE représentée par M. JOLLET</p> <p>SANOFI AVENTIS représentée par M. BERGER</p> <p>ADISSÉO FRANCE SAS représentée par M. JARGEAIX</p>

Les Adhérents

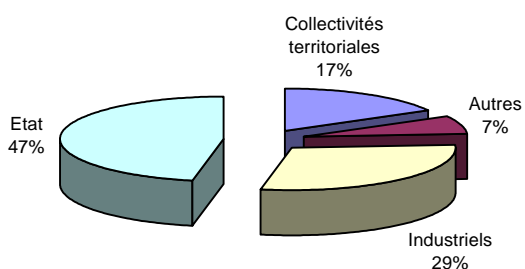
Industriels	Collectivités territoriales
<p>ADISSÉO FRANCE SAS (03)</p> <p>AUBERT & DUVAL (63)</p> <p>AUTOBAR Flexible France (43)</p> <p>SANOFI AVENTIS (63)</p> <p>BSN Glass Pack (63)</p> <p>CECA (15)</p> <p>CELITE FRANCE (15)</p> <p>C.H.R.U. (63)</p> <p>DALKIA France (63)</p> <p>DAPTA SAS (63)</p> 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

L'organigramme d'Atmo Auvergne au 31/12/2004

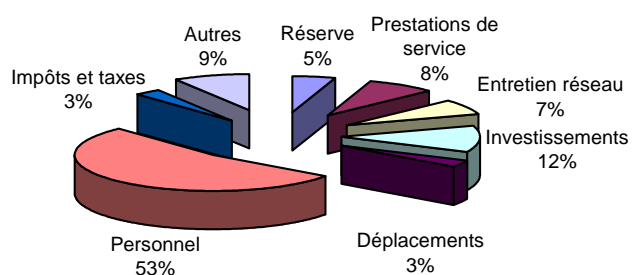


Le budget

Répartition des recettes en 2004



Répartition des dépenses en 2004



Le budget d'Atmo Auvergne en 2004 s'élève à 804 655 € hors amortissements.

NB : Une nouvelle forme de comptabilisation des dons a amené à affecter 187 242 € à l'exercice 2005, ramenant le budget 2004 à 617 413 €

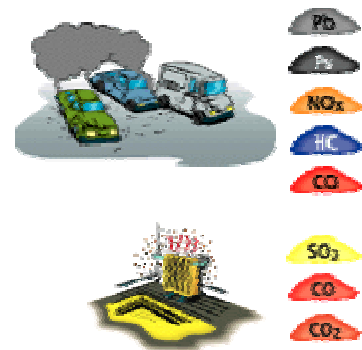
La Pollution Atmosphérique

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 Xylène et les métaux sont directement émis dans l'atmosphère. Ils proviennent aussi bien des sources fixes (chauffages urbains, activités industrielles, domestiques ou agricoles) que des sources mobiles, en particulier les automobiles. La production de polluants primaires diminue en été car les chauffages ne fonctionnent pas et la circulation automobile s'allège dans les centres urbains.



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

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

Au cours de la dispersion, les polluants peuvent se transformer par réactions chimiques complexes pour former des polluants secondaires, comme le NO₂ ou le CO₂, parfois photochimiques (nitrate de peroxyacétyle, aldéhydes, cétones...), le plus surveillé étant l'ozone. La production de ce dernier nécessite un fort rayonnement solaire et la présence de certains précurseurs, comme les C.O.V.. Des réactions mêlant polluants primaires et secondaires se produisent, la plus courante étant la réaction réversible entre l'ozone et les oxydes d'azote ($\text{NO} + \text{O}_3 \rightleftharpoons \text{O}_2 + \text{NO}_2$) 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 cancérogènes pour le benzène. Ils provoquent également une irritation des yeux. Ils contribuent, au même titre que les NO_x et le CO, à la formation d'O₃ et participent à l'effet de serre. Il est important de préciser que la cigarette est la source de 40 % de l'exposition des êtres humains au benzène.

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 ζ (correspondant aux noyaux d'Hélium), bêta η (émission d'un électron) et gamma ν (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 : G. Sulmont RNSA

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 *Betula* (Boulevard)
taille réelle : 24 µm



pollen *Ambrosia* (Ambrosie)
taille réelle : 17 à 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 allergo-pollinique 2004

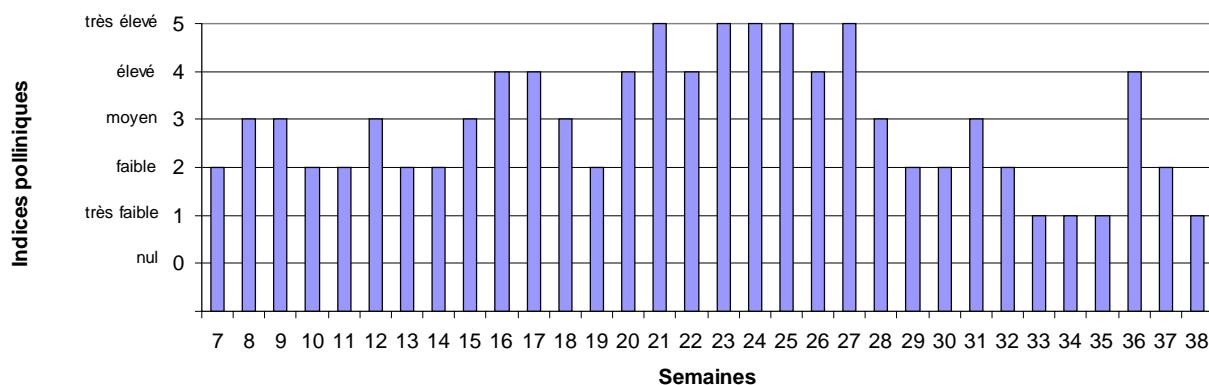
Après un lent démarrage de la pollinisation des pollens d'arbres, avec un risque allergique resté faible jusque mi-mars, une très forte pollinisation successive des pollens d'aulne, de frêne et de bouleau jusqu'à la fin du mois de mai fut observée. L'intensité de ces pollinisations a provoqué de fortes manifestations allergiques (conjonctivites, rhinites...).

Les pollens de bouleau, à peine disparus, ce sont les pollens de graminées qui ont été à leur tour responsables d'un niveau de risque allergique très élevé du début du mois de mai jusqu'à début juillet.

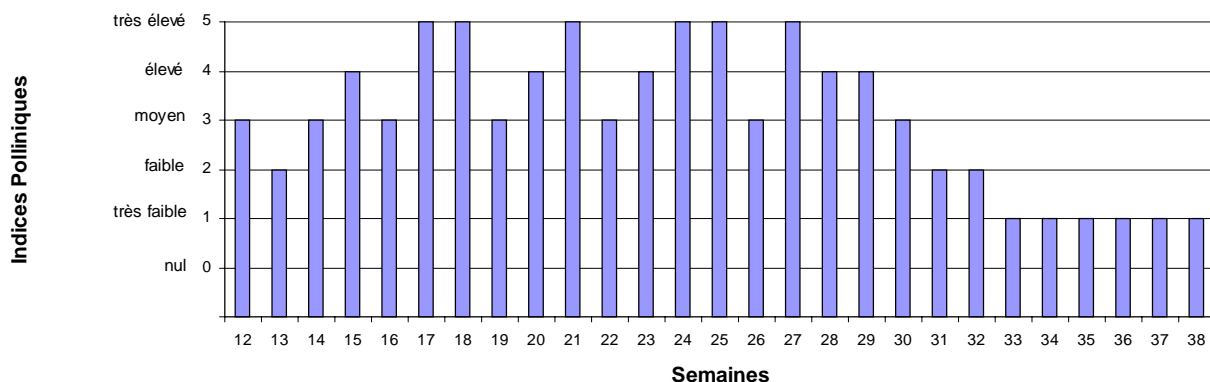
Il est à noter un pic ponctuel, mais élevé, des ambrosies fin août et début septembre.

(Source RNSA)

L'indice pollinique à Clermont-Ferrand en 2004



L'indice pollinique à Aurillac en 2004



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 01/07/04, 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. 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 21/07/04 à l'ensemble du département de la Haute-Loire.

Niveau (en moyenne horaire)	O ₃	NO ₂	SO ₂
« Mise en vigilance » sur une station	160	170	280
« Recommandation et information » sur 2 stations en moins de 3 heures	180	200	300
« Alerte » sur 2 stations en moins de 3 heures	360	200 * 400	500 ** 600

Seuils fixés par arrêtés préfectoraux en µg/m³

* Si la procédure de « Recommandation et information » 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.

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

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

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

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

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

Recommandations de l'O.M.S. en µg/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 2004 (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	200 260 52
	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	40
	Seuil de recommandation et d'information :	moyenne horaire	200
	Seuil d'alerte :	moyenne horaire	400
Oxydes d'azote	Valeur limite pour la protection de la végétation :	moyenne annuelle	30
PM 10	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	30
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine :	centile 90,4 journalier moyenne annuelle	55 41
Plomb	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	0,25
	Valeur limite :	moyenne annuelle	1,1
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	380 125
	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
		moyenne horaire	360
	Seuil d'alerte :		
Monoxyde de carbone	Valeur limite pour la protection de la santé humaine :	moyenne sur 8 heures	10 000
Benzène	Objectif de qualité :	moyenne annuelle	2
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine :	moyenne annuelle	10

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 de recommandation et d'information :	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.

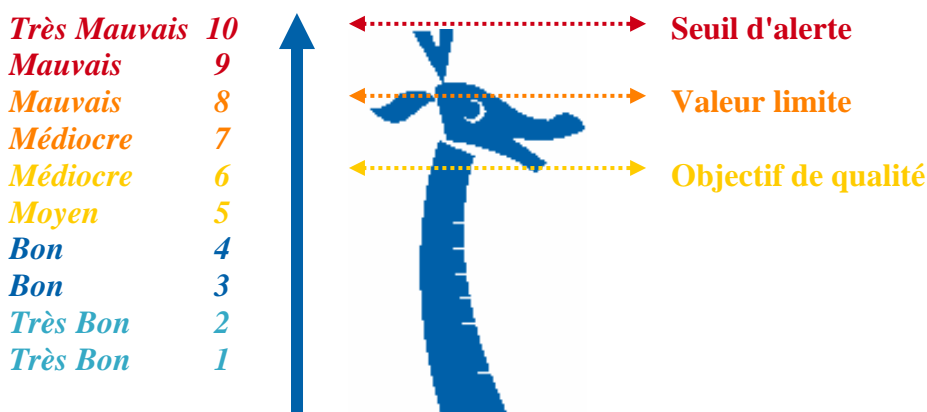
L'année tropique N est associée à la période du 01/04/N au 31/03/N+1.

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_{mo} représente en un chiffre synthétique la qualité de l'air d'une agglomération, allant de 1 (très bonne qualité de l'air) à 10 (très mauvaise). Il est construit à partir de quatre polluants : le dioxyde de soufre (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_{mo}** est symbolisé par une sympathique mascotte.



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

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



Système trivision - Place Galliéni



Borne Atmo - Place de Jaude

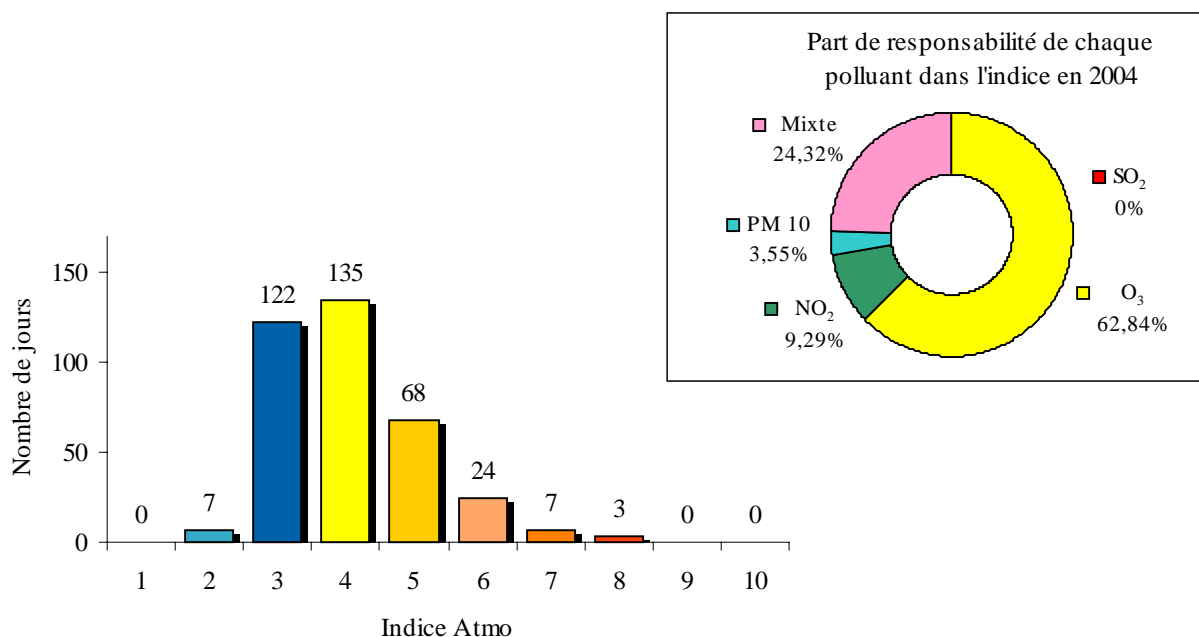
La mairie de Clermont-Ferrand a également mis à la disposition de l'association un panneau d'affichage explicatif, qui permet notamment de communiquer l'indice pollinique (photo ci-contre).



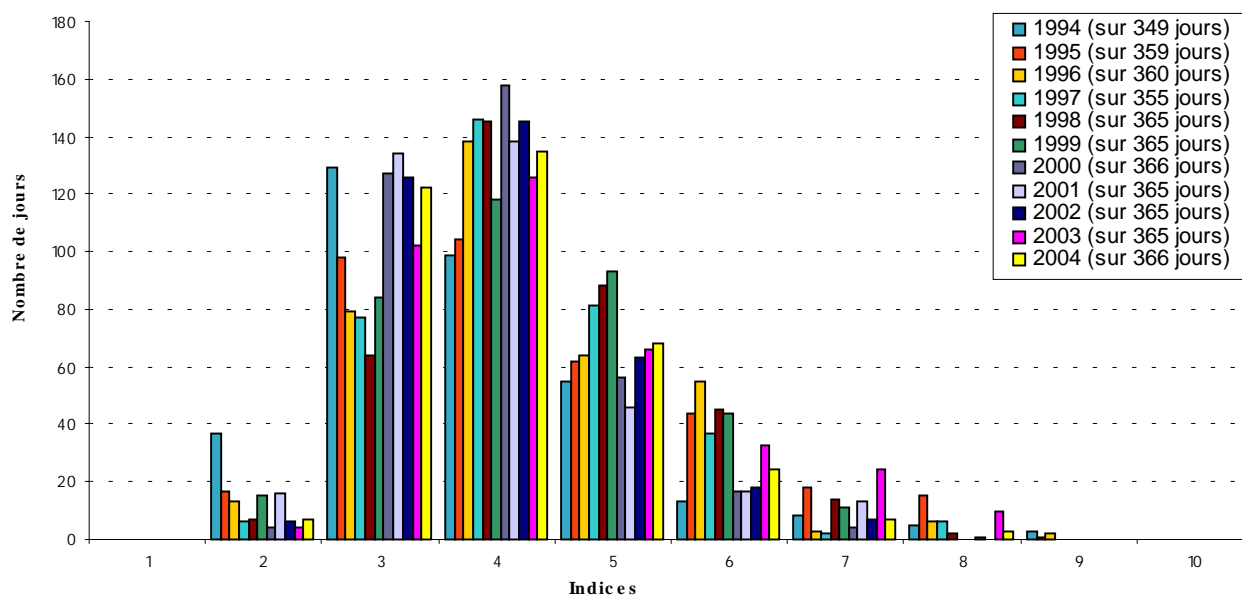
Clermont-Ferrand

Une moindre pollution photochimique estivale ramène les indices vers des niveaux moyens (3 à 5). L'ozone reste le polluant majoritairement responsable dans la détermination de la classe de l'indice.

La proportion des jours où l'indice est inférieur ou égal à 4 est en baisse notable par rapport aux années précédentes (64 %). La qualité de l'air s'est globalement améliorée par rapport à 2004.

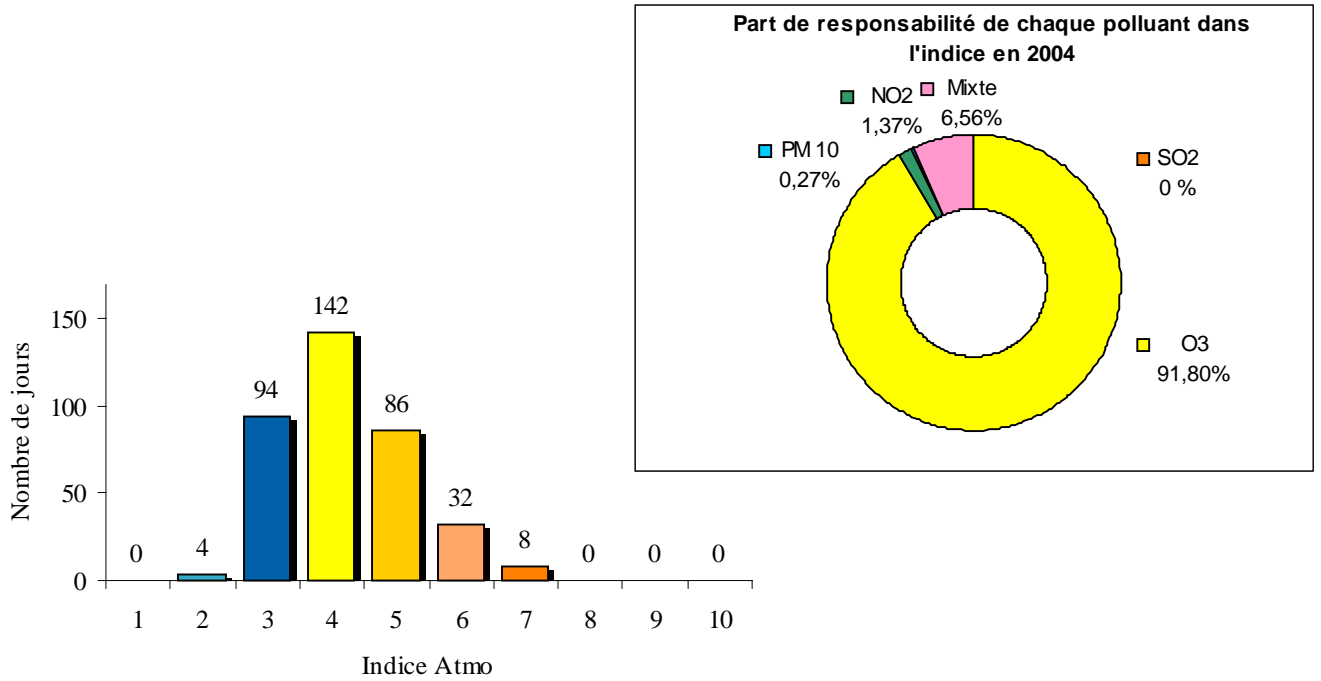


Répartition des indices Atmo entre 1994 et 2004 à Clermont-Ferrand

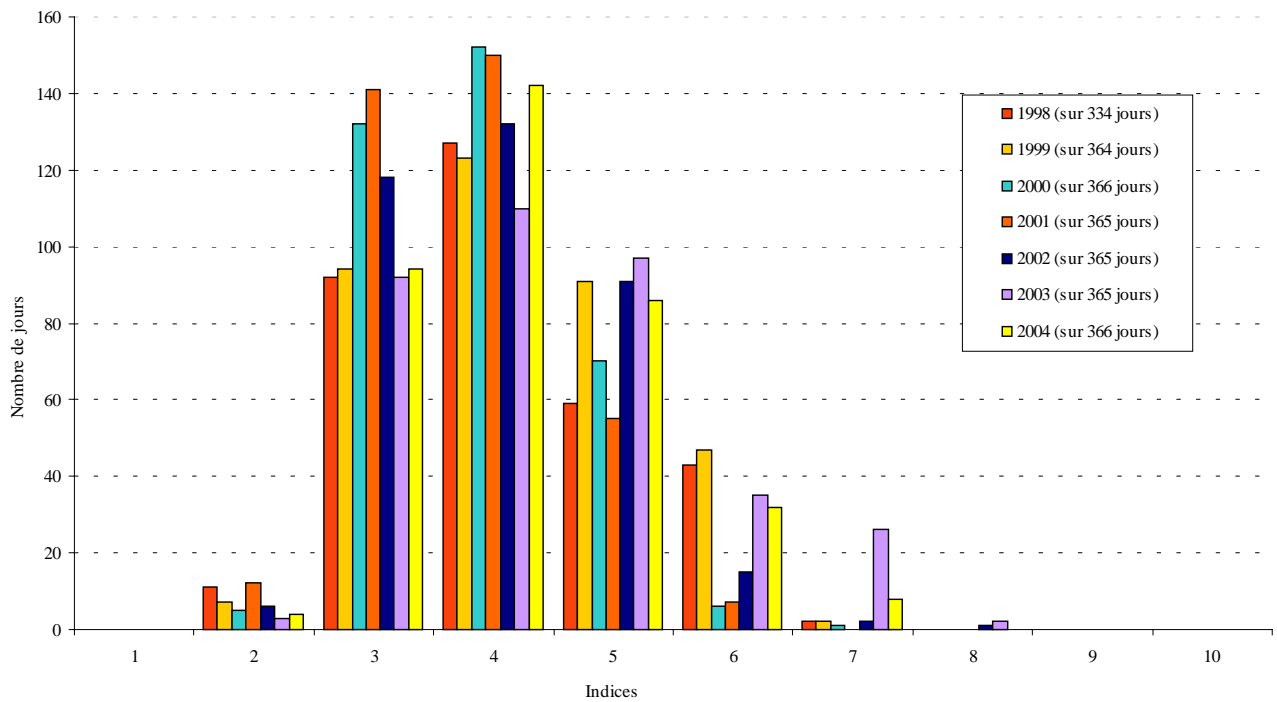


Aurillac

Le glissement progressif vers les classes 4 et 5 au détriment des niveaux inférieurs se poursuit après l'année 2003 exceptionnellement polluée en ozone. Ainsi ces deux classes représentent 62 % du temps (moins de 50 % en 1998). Par contre, les indices médiocres sont en net recul : 8 jours en 2004 contre 28 en 2003 du fait essentiellement de la canicule.



Répartition des indices Atmo entre 1998 et 2004 à Aurillac

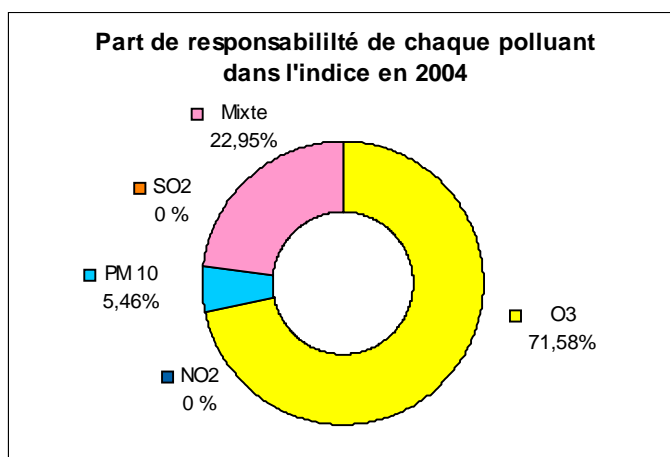
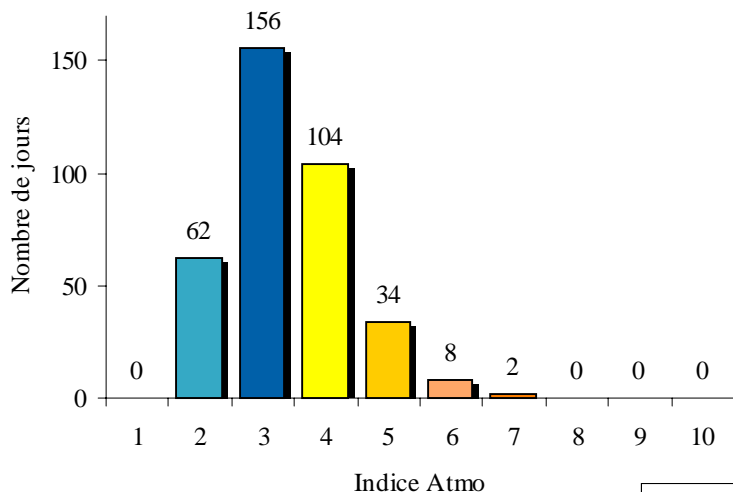


Montluçon

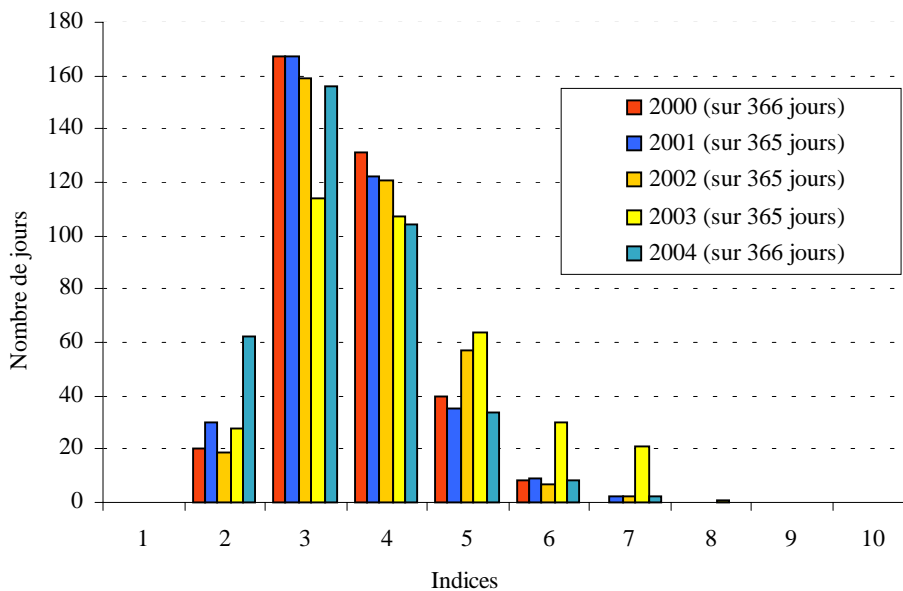
L'indice le plus souvent calculé sur Montluçon demeure 3 (43 % des jours), suivi de l'indice 4 (28 %), traduisant une amélioration de la qualité de l'air après la canicule de 2003.

Corrélativement, le nombre de jours d'indice médiocre a été de 2 contre 22 en 2003.

Cette amélioration se traduit également par l'augmentation importante du nombre d'indice 2, de très bonne qualité de l'air, dont l'amorce avait déjà été constatée l'an passé.

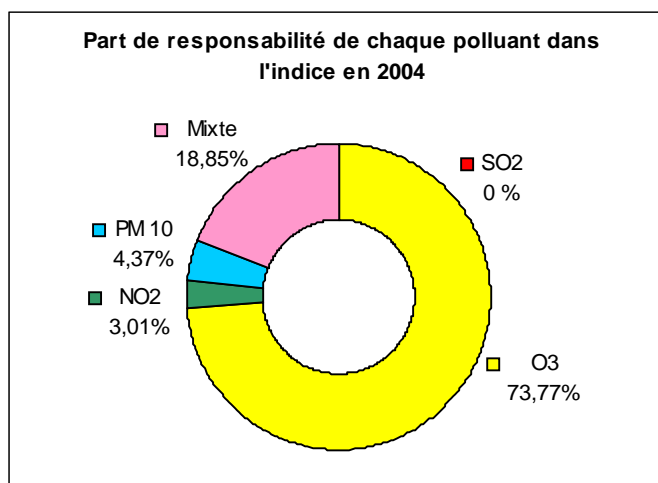
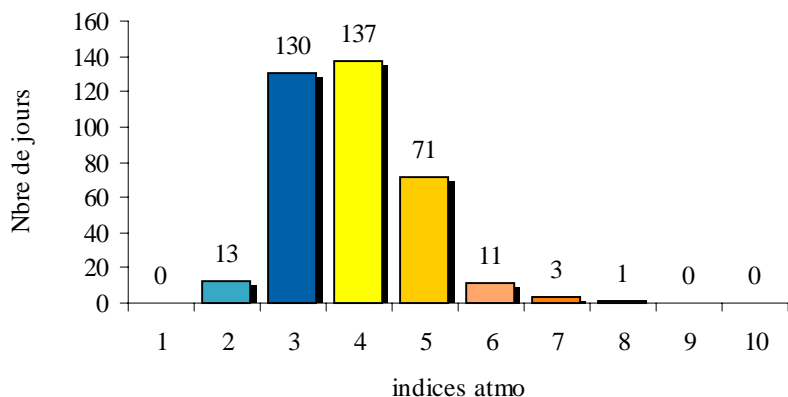


Répartition des indices Atmo depuis 2000 à Montluçon

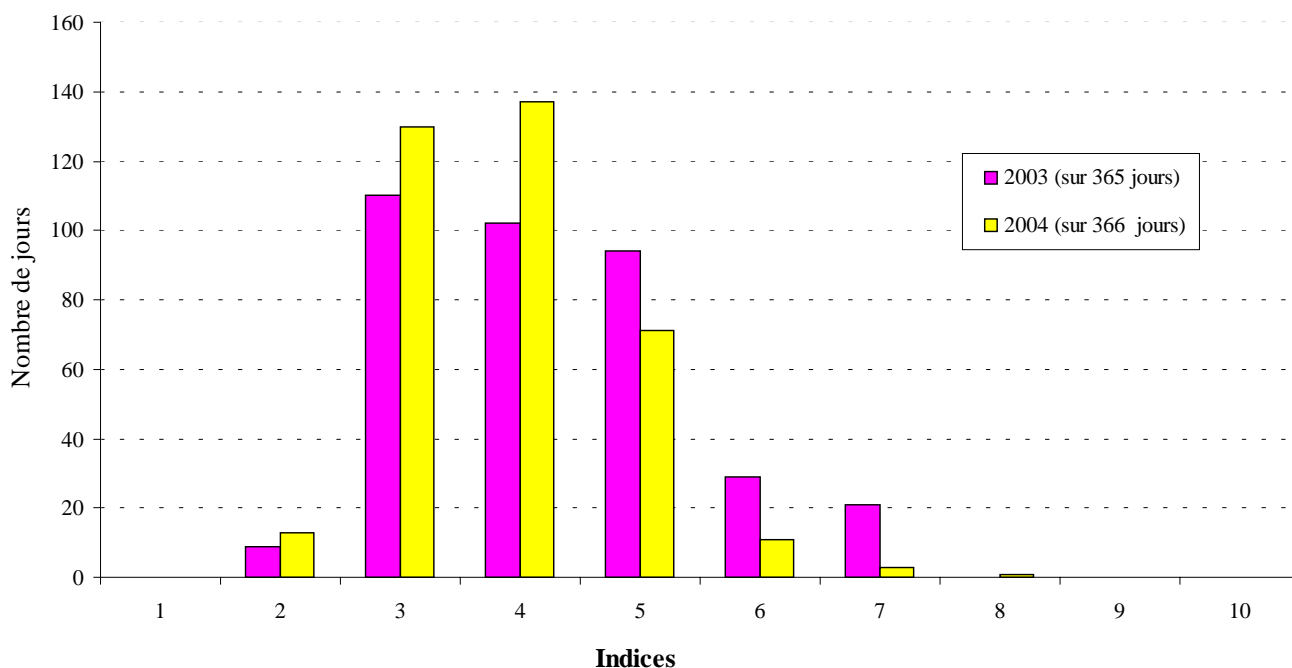


Le Puy-en-Velay

Les classes 3 et 4 sont largement majoritaires. La qualité de l'air fut bonne 7 jours sur 10 en moyenne. L'amélioration enregistrée par rapport à l'an passé est due, à l'absence d'épisode photochimique estival. Ainsi, seulement 4 indices médiocres ont été calculés (21 en 2003) mais un important indice 8 est survenu, le 28 juillet, contrairement à l'an passé !



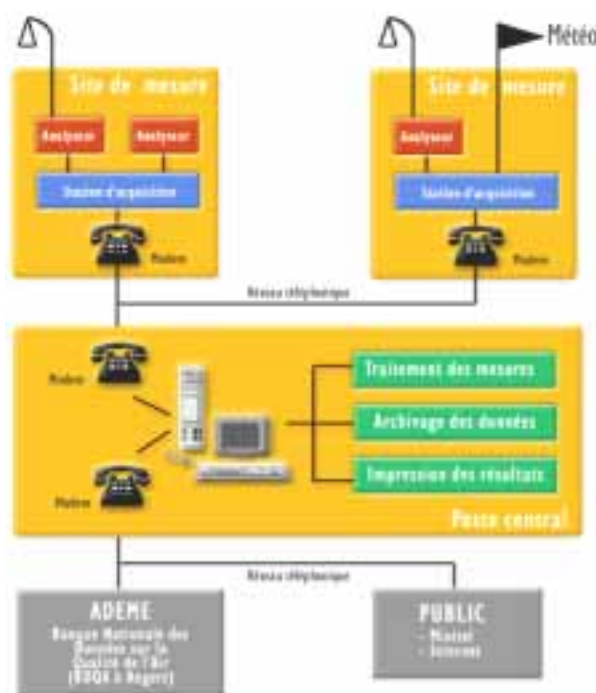
Fréquence d'apparition de l'indice Atmo sur Le Puy-en-Velay en 2003 et 2004



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 31/12/2004, le parc d'analyseurs d'Atmo Auvergne était composé de :

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

Les analyseurs gérés par Atmo Auvergne fonctionnent 24 h sur 24 et 365 jours par an, avec un taux de fonctionnement moyen supérieur à 95 % en 2004. Le pas de temps des relevés est le quart d'heure, sauf pour les capteurs de fumées noires et pour le préleveur pour lesquels les mesures sont journalières.

Polluants	Marque & Type de capteur	Nombre	Méthode de mesures
Oxydes d'Azote NO _x	Environnement S.A. - AC31M Thermo Environmental Instruments Inc. - 42C	15 9	Chimiluminescence
Dioxyde de Soufre SO ₂	Sérès - SF2000	9	Fluorescence UV
Ozone O ₃	Environnement S.A. - 0341M Sérès - OZ2000	22 2	Absorption UV
Fumées Noires FN	Environnement S.A. - Filtromat	9	Opacimétrie et Réflectométrie
Particules en suspension PS	Rupprecht & Patashnick Co - TEOM 1400AB	14	Micro-balance
Monoxyde de Carbone CO	Environnement S.A. - CO11M Seres - CO2000	2 5	Absorption IR
Benzène, Toluène, Xylène B.T.X.	Syntech - GC 855 Syntech - GC 955 Environnement S.A. - VOC 71 M	1 1 1	Chromatographie en phase gazeuse
NO ₂ , O ₃ , SO ₂ par DOAS	Opsis - ER 500	1	DOAS

Les méthodes de mesure sont détaillées en annexe.

Évolution technique

Les réalisations

Le programme d'implantation de sites ruraux de mesure de l'ozone s'est terminé avec le démarrage des stations « Rageade » dans le Sud du département du Cantal en avril et « Sembadel » dans le Nord du département de la Haute-Loire en juillet.

En septembre, un site urbain a débuté des mesures d'oxydes d'azote et d'ozone dans le centre de la ville de Riom.

Ce même mois, le suivi des benzène, toluène et xylènes est devenu effectif sur le site trafic « Le Puy Fayolle ».

Le premier poste uniquement dédié aux relevés météorologiques utiles à la compréhension des phénomènes atmosphériques complexes liés au relief clermontois a été mis en service à Opme au Sud de l'agglomération. Le second site a été installé en décembre au centre de la ville de Clermont-Ferrand, place de la Victoire, sur le toit de l'Office du Tourisme.

Un nouveau moyen mobile, consacré à la surveillance des poussières et à des prélèvements spécifiques, a entamé des campagnes de mesure, notamment en milieu rural, à l'automne.

Parallèlement, l'allègement du suivi du dioxyde de soufre, polluant ne posant plus de réels problèmes dans la région, s'est poursuivi par l'arrêt de l'analyseur de Lecoq.

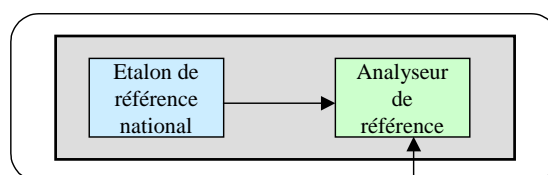
La métrologie

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.

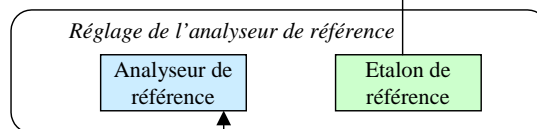
Ce service métrologique national est établi selon 3 niveaux :

- 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.

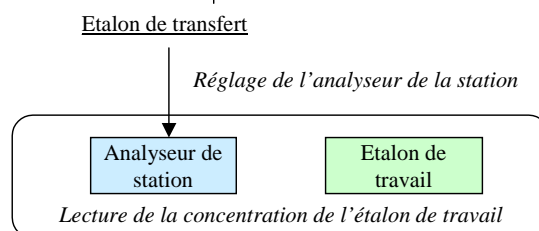


NIVEAU 2 : Laboratoire de métrologie d'ORAMIP (Midi Pyrénées)



Raccordement de l'étalon de référence 1 à 2

NIVEAU 3 : Stations d'Atmo Auvergne



Raccordement de l'étalon de transfert 2 à 3

Réglage de l'analyseur de la station

Lecture de la concentration de l'étalon de travail

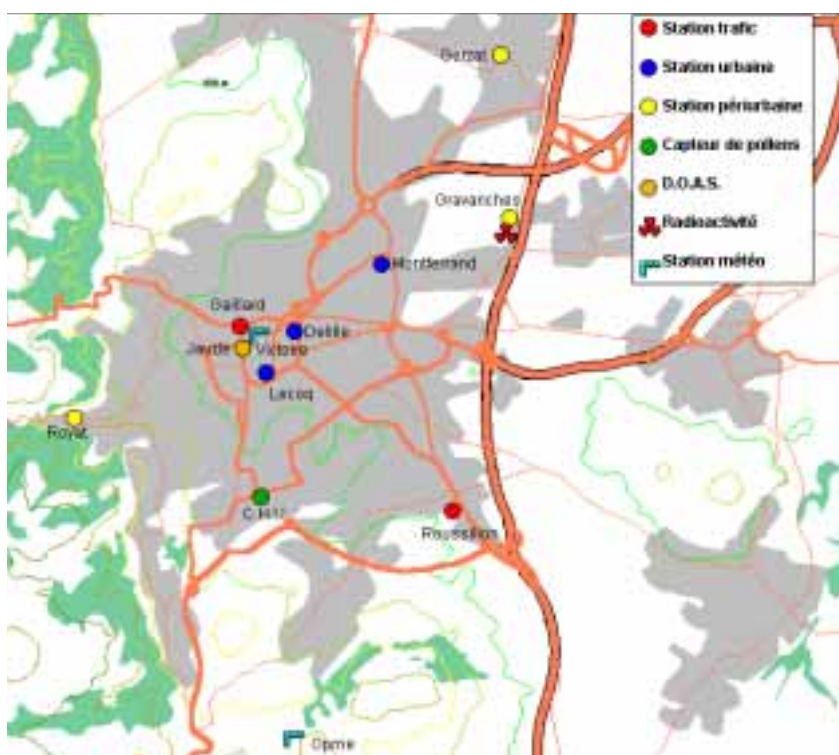
L'implantation des stations de mesure (au 31 décembre 2004)



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 : Gaillard et Roussillon
- 3 stations urbaines : Montferrand, Delille et Lecoq
- 3 stations périurbaines : Gravanches, Gerzat et Royat
- 1 D.O.A.S. à Jaude.



Les moyens mobiles

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

Le laboratoire mobile



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 Xylène. 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



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...).

En 2004, après sa mise en service, elle fut installée en milieu rural, les premières conclusions issues du PSQA ayant indiqué une carence en mesures non urbaines de particules.



La cabine « poussières »
à Paray-Le-Frésil

Calendrier 2004 du laboratoire mobile

Emplacements	Dates	Buts
Aubière Rue Champvoisin	23/01 - 17/02	Mesure des niveaux de pollution d'origine automobile (notamment les BTX)
Chamalières Ancienne caserne des pompiers	27/02 - 15/03	Contrôle à la suite de plaintes de riverains
Issoire Z.I. Les Listes	15/03 - 29/03	
Le Puy en Velay Ancienne école Jules Ferry	29/03 - 05/07	Estimation des niveaux de fond en poussières de la ville
Meillard Stade	07/07 - 10/09	Evaluation des niveaux d'ozone estivaux dans le centre du département de l'Allier
Riom Parking de la Poste	17/09 - 29/09	Participation à la journée « En ville, sans ma voiture ! » du 22 septembre
Pont du Château Mairie	29/09 - 13/10	Recherche de l'impact de l'agglomération clermontoise sur cette commune périphérique Est et particulièrement de la circulation aérienne
Pont du Château Ecole René Cassin	13/10 - 27/10	
Pont du Château Tennis	27/10 - 10/11	
Pont du Château Ecole Jean Alix	10/11 - 29/11	
Aubière Impasse de la Mourette	29/11 - 25/04/05	Suivi des retombées hivernales de la zone d'activités de Romagnat

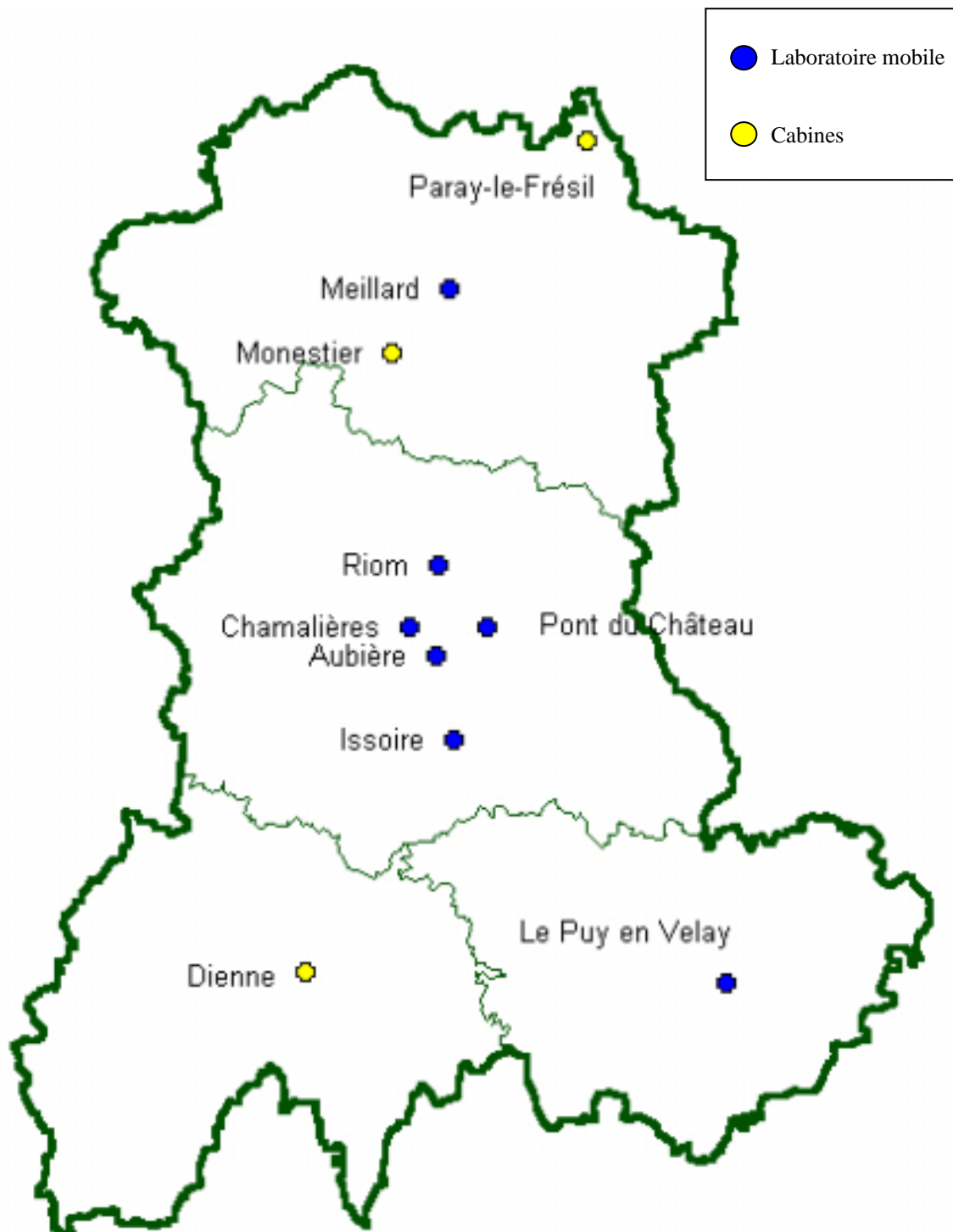
Calendrier 2004 de la cabine mobile

Emplacements	Dates	Buts
Dienne Mairie	01/07 - 24/08	Evaluation des niveaux d'ozone estivaux dans les monts du Cantal

Calendrier 2004 de la cabine « poussières »

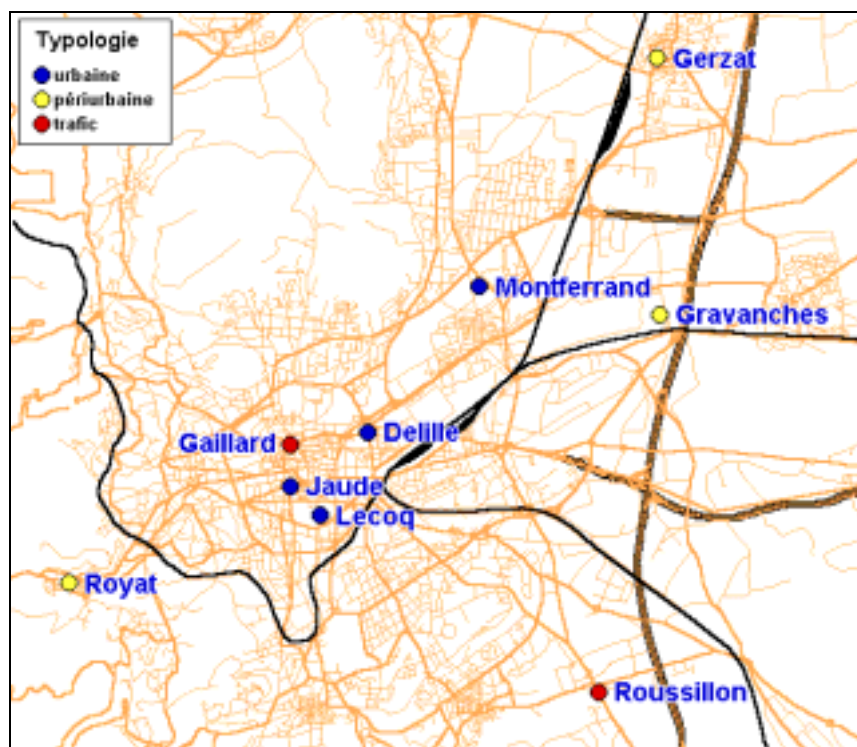
Emplacements	Dates	Buts
Paray-Le-Frézil Stade	28/09 - 02/12	Mesure des poussières en milieu rural
Le Monestier Etang	02/12 - 04/04/05	

Emplacement des moyens mobiles de mesure de la qualité de l'air pendant l'année 2004 en Auvergne



Bilan de la Qualité de l'air en Auvergne

L'agglomération clermontoise



Implantation des stations fixes de mesure de l'agglomération clermontoise

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de l'agglomération clermontoise durant l'année 2004. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons statistiquement non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période), principalement à la suite de dysfonctionnements techniques. La mention "nd" correspond aux valeurs non disponibles.

Station Lecoq (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	FN	CO	O ₃
Janvier	25	35	3	16	12	322	32
Février	31	43	4	29	7	381	23
Mars	12	35	4	21	5	237	53
Avril	5	25	3	14	3	159	67
Mai	4	19	3	19	4	108	75
Juin	3	18	2	19	4	74	72
Juillet	3	18	2	22	3	78	69
Août	3	18	(3)	18	3	67	61
Septembre	8	25	nd	23	5	113	52
Octobre	15	27	nd	19	9	157	34
Novembre	31	39	nd	22	15	217	20
Décembre	57	45	nd	25	24	355	21
2004	17	29	(3)	21	8	188	48



Station Delille (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃
Janvier	25	36	15	11	36
Février	35	45	23	16	29
Mars	14	41	19	13	55
Avril	7	31	13	9	68
Mai	4	23	15	9	81
Juin	2	20	16	10	84
Juillet	3	17	16	10	83
Août	2	16	13	8	72
Septembre	11	24	19	12	56
Octobre	21	29	17	11	(44)
Novembre	37	35	18	13	21
Décembre	65	44	22	16	20
2004	19	30	17	11	55



Station Jaude (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂	SO ₂	O ₃
Janvier	43	7	36
Février	52	8	33
Mars	42	6	59
Avril	35	4	73
Mai	29	2	82
Juin	29	1	80
Juillet	29	1	73
Août	29	1	63
Septembre	35	2	54
Octobre	41	2	38
Novembre	52	5	26
Décembre	55	6	30
2004	39	4	54



Station Montferrand (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	FN	O ₃
Janvier	22	30	4	13	11	5	40
Février	34	43	5	24	18	6	32
Mars	12	34	4	18	13	4	57
Avril	6	25	3	14	10	3	76
Mai	6	24	2	15	10	5	78
Juin	4	21	1	15	10	4	78
Juillet	4	21	1	17	11	5	71
Août	4	20	1	16	10	4	65
Septembre	9	26	1	18	13	4	53
Octobre	17	29	2	16	11	4	39
Novembre	35	37	3	18	14	8	21
Décembre	56	38	5	20	17	15	23
2004	17	29	3	17	12	6	53



Station Royat (Périurbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂	SO ₂	FN	O ₃
Janvier	10	24	3	4	49
Février	10	27	3	5	42
Mars	3	20	2	3	65
Avril	1	12	1	2	76
Mai	1	9	1	4	81
Juin	1	8	1	4	78
Juillet	1	7	1	4	74
Août	0	7	2	3	69
Septembre	3	12	2	4	61
Octobre	5	13	2	4	44
Novembre	18	32	4	8	30
Décembre	21	24	3	11	34
2004	6	16	2	5	58



Station Gerzat (Périurbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂	SO ₂	FN	O ₃
Janvier	13	27	4	9	41
Février	25	39	4	8	32
Mars	8	29	3	5	55
Avril	4	23	2	4	69
Mai	4	17	3	4	75
Juin	2	13	2	4	75
Juillet	3	15	1	5	67
Août	3	15	2	4	61
Septembre	8	21	1	5	52
Octobre	11	26	2	4	38
Novembre	25	31	3	12	22
Décembre	33	33	3	15	25
2004	12	24	2	7	51



Station Gravanches (Périurbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂	Radon
Janvier	12	22	10
Février	35	36	20
Mars	14	30	12
Avril	7	23	8
Mai	5	16	nd
Juin	3	17	nd
Juillet	4	17	nd
Août	3	17	nd
Septembre	7	22	nd
Octobre	12	22	6
Novembre	29	29	9
Décembre	48	36	11
2004	15	24	(11)



Station Gaillard (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	FN	CO	C ₆ H ₆	C ₇ H ₈	C ₈ H ₁₀
Janvier	56	44	3	17	12	7	653	5	14	4
Février	66	60	3	30	18	7	704	7	18	5
Mars	46	55	3	24	14	7	548	6	14	4
Avril	34	44	2	17	11	6	429	4	11	3
Mai	23	36	1	20	11	6	275	3	9	2
Juin	29	38	1	23	12	5	227	3	8	1
Juillet	28	40	1	27	13	5	197	3	8	1
Août	18	34	1	21	10	(4)	125	2	7	2
Septembre	29	36	1	28	14	6	240	2	9	3
Octobre	58	53	2	20	12	8	412	3	12	4
Novembre	64	58	2	25	15	11	302	3	9	3
Décembre	93	73	3	26	17	13	609	3	10	4
2004	45	47	2	23	13	7	391	4	11	3

C₆H₆ : Benzène C₇H₈ : Toluène C₈H₁₀ : Orthoxylène



Station Roussillon (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	SO ₂	FN	CO
Janvier	54	36	(5)	7	534
Février	65	51	6	12	624
Mars	38	41	4	10	433
Avril	31	33	3	11	358
Mai	24	28	3	13	323
Juin	26	33	3	13	301
Juillet	24	26	3	14	283
Août	26	27	2	17	272
Septembre	37	37	3	14	336
Octobre	39	31	4	18	358
Novembre	65	41	4	32	701
Décembre	75	42	4	37	846
2004	42	35	4	17	446



Site météorologique d'Opme



Site météorologique Place de la Victoire

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 2004. 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.

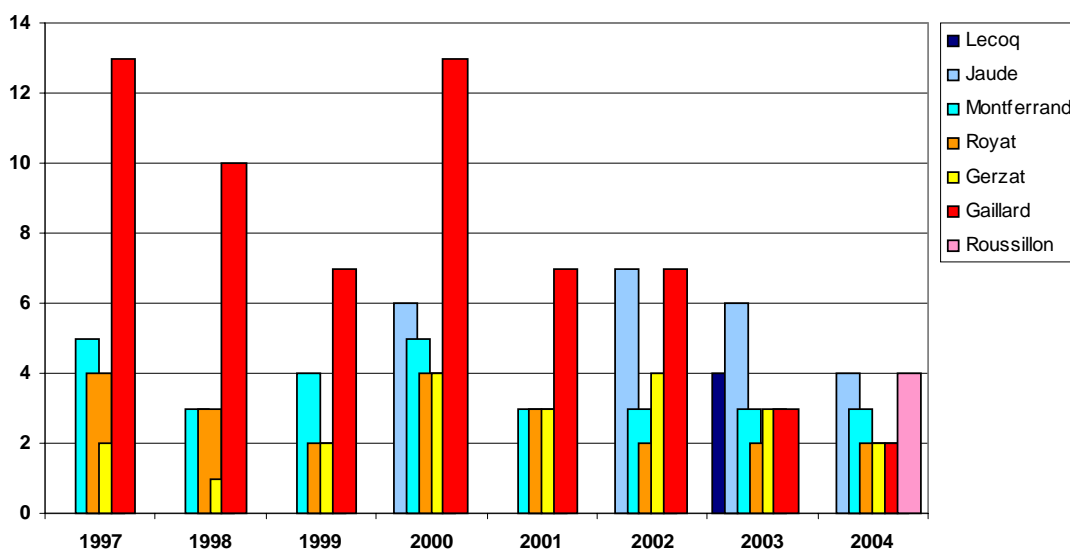
Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Lecoq	(3)	nd	(14)	(11)	(48)	(28)
Jaude	4	5	21	17	41	26
Montferrand	3	3	15	13	35	22
Royat	2	3	12	10	39	22
Gerzat	2	(3)	11	9	23	15
Gaillard	2	2	17	13	41	25
Roussillon	4	4	13	12	33	20
valeurs de référence	20-50	20		125	300	380

Les teneurs en dioxyde de soufre, polluant essentiellement représentatif des émissions industrielles, demeurent très faibles en 2004. Les niveaux chroniques, caractérisés par les moyennes annuelles et hivernales, comme les niveaux de pointe, représentés en terme de centiles, sont toujours très nettement inférieurs aux différents critères réglementaires. Par exemple, les valeurs horaires maximales relevées en 2004 ne dépassent pas $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit moins d'un sixième du seuil de recommandation et d'information ($300 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ces faibles teneurs justifient l'allègement progressif du dispositif de mesure du dioxyde de soufre, qui s'est traduit cette année par la suppression des capteurs de la station de Lecoq en août et de la station de Gerzat en décembre.

La pollution soufrée peut être considérée relativement homogène sur l'agglomération, seul le site périurbain de Gerzat se distinguant par des niveaux légèrement plus faibles. Les sites de proximité automobile de Gaillard et Roussillon n'apparaissent pas particulièrement plus exposés.

Évolution de la moyenne annuelle en dioxyde de soufre dans l'agglomération clermontoise depuis 1997



L'évolution des moyennes annuelles montre une légère tendance à la baisse depuis 2002, faisant suite à une période de relative stabilité. Cependant, ces comparaisons des différentes valeurs sont à considérer avec précaution. En effet, les faibles concentrations font que l'ordre de grandeur des écarts observés, de quelques $\mu\text{g}/\text{m}^3$, est voisin de l'incertitude de mesure.

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures Ø170 µg/m ³	nb d'heures Ø200 µg/m ³
Lecoq	29	105	193	153	89	5	0
Delille	30	105	178	138	92	3	0
Jaude	39	116	227	161	108	12	2
Montferrand	29	85	159	125	82	0	0
Royat	16	71	187	125	77	1	0
Gerzat	24	65	114	95	71	0	0
Gravanches	24	71	195	112	71	2	0
Gaillard	47	156	413	210	122	42	22
Roussillon	35	71	126	107	86	0	0
valeurs de référence	40-52		200	260	200		

Le site de proximité automobile de Gaillard présente cette année encore les teneurs les plus importantes de l'agglomération. La moyenne annuelle de 47 µg/m³ demeure en effet assez nettement supérieure aux valeurs urbaines (29 à 39 µg/m³) et périurbaines (16 à 24 µg/m³).

Les concentrations mesurées sur le second site de proximité automobile (Roussillon) sont proches des niveaux urbains, et donc inférieures à celles observées sur le site de Gaillard. Ce résultat peut s'expliquer par l'implantation géographique de ce site en périphérie Sud de l'agglomération, dans une zone mieux ventilée et moins sujette à l'accumulation de la pollution primaire.

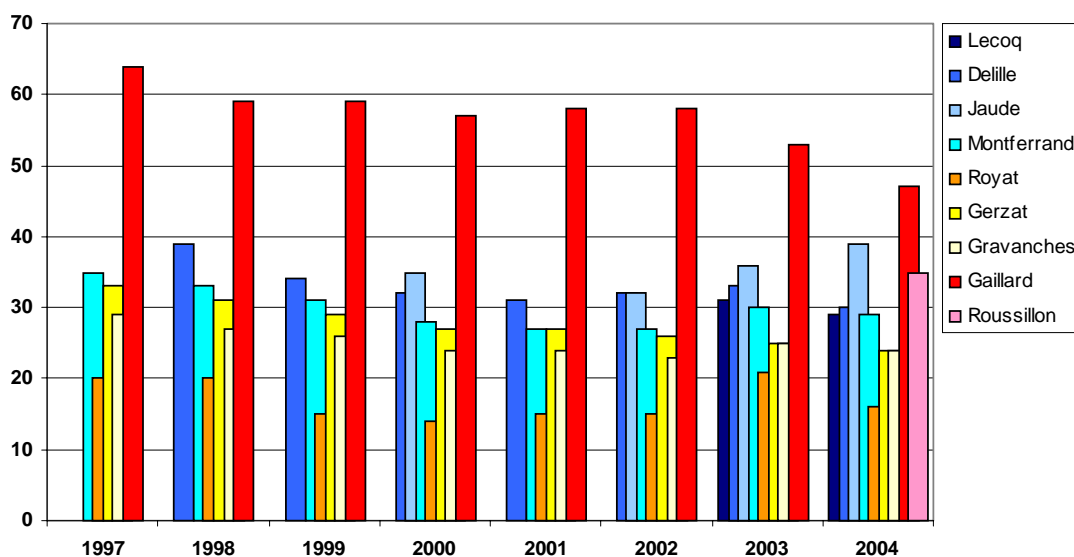
La valeur limite pour la protection de la santé humaine de 52 µg/m³ en moyenne annuelle est respectée sur l'ensemble des sites. En revanche, la moyenne mesurée sur le site de Gaillard constitue un dépassement, de près de 20 %, de l'objectif de qualité (40 µg/m³).

La fin d'année a été marquée par un épisode généralisé de pollution azotée, conduisant à deux déclenchements consécutifs de la procédure préfectorale d'information de la population, les 10 et 11 puis du 14 au 16 décembre. Des conditions météorologiques anticycloniques largement défavorables à la dispersion (absence de vent et inversion du gradient thermique vertical) ont perduré sur l'agglomération clermontoise, entraînant l'accumulation de la pollution primaire et notamment des oxydes d'azote. Les concentrations maximales en dioxyde d'azote ont atteint 283 et 227 µg/m³ respectivement aux stations de mesure de Gaillard et de Jaude. Historiquement, de tels niveaux n'avaient plus été relevés dans l'agglomération clermontoise depuis le mois de décembre 1999.

Des concentrations exceptionnellement élevées en dioxyde d'azote sont à signaler le 30 novembre à la mi-journée sur la station de Gaillard, occasionnant la plus forte valeur horaire (413 µg/m³) jamais enregistrée sur ce site. Cet événement particulier est probablement lié aux travaux importants entrepris sur ce secteur dans le cadre de la mise en œuvre du tramway de l'agglomération clermontoise.

Les deux valeurs limites horaires pour la protection de la santé humaine demeurent respectées sur l'ensemble des sites. En effet, 175 heures de dépassement de 200 µg/m³ en moyenne horaire sont autorisées par station de mesure au sens du centile 98 réglementaire. En comparaison, les fortes valeurs observées en fin d'année ont conduit à 22 heures de dépassement sur le site de proximité de Gaillard et 2 heures sur le site urbain de Jaude. En dehors de l'événement particulier du 30 novembre, un unique dépassement du seuil horaire de 260 µg/m³ a été relevé sur le site de Gaillard, contre 18 autorisés par station au sens du centile 99,8. Il est à noter cependant que l'évolution planifiée de la législation revoit à la baisse cette dernière valeur limite, fixant le centile 99,8 à 200 µg/m³ en 2010 (soit 18 heures de dépassement de 200 µg/m³ autorisées). Les 22 heures de dépassement relevées cette année constitueraient ainsi en 2010 un non respect de la norme.

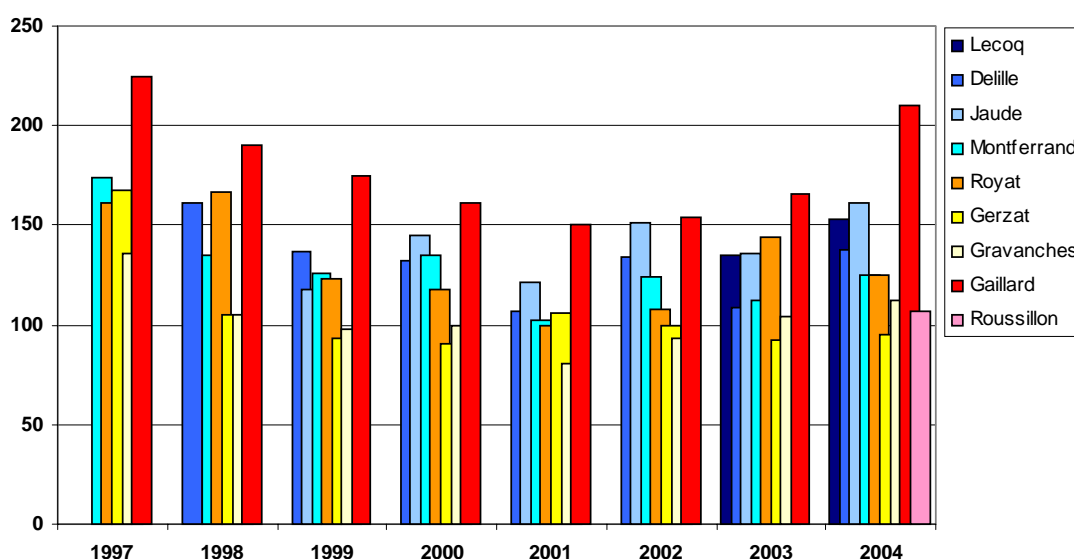
Évolution de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 1997



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

Les niveaux mesurés en 2004 sur le site de proximité automobile de Gaillard confirment la tendance à la baisse amorcée en 2003, d'environ 10 % par an. Cette baisse peut s'expliquer par la modification en septembre 2003 du plan de circulation en centre-ville, qui a conduit à une diminution du trafic. Cependant, les travaux de voirie entrepris en 2004 ont pu sensiblement influencer les concentrations sur ce site, comme évoqué précédemment, et toute comparaison avec les années précédentes doit être considérée avec précaution. La future configuration de cette zone, et notamment la piétonisation accompagnant la mise en œuvre du tramway, rend nécessaire le déménagement de la station vers un site compatible avec les critères d'implantation d'une station de surveillance de la pollution automobile (déplacement vers l'esplanade de la gare en 2005).

Évolution du centile 99,8 horaire en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 1997



L'évolution des centiles 99,8 horaires montre en 2004 une tendance à la hausse en centre-ville, généralisée à l'ensemble des sites urbains et sur le site de proximité automobile de Gaillard. Cette hausse est essentiellement imputable aux fortes valeurs observées lors de l'épisode de pollution de mi-décembre. Les valeurs périurbaines de cet indicateur de la pollution de pointe sont globalement stables depuis 2000.

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières Ø65 µg/m ³	nb de moy. 8-horaires Ø110 µg/m ³	nb de moy. horaire Ø160 µg/m ³	nb de moy. horaire Ø180 µg/m ³
Lecoq	48	131	170	179	107	186	21	0
Delille	55	140	180	189	141	323	29	8
Jaude	54	146	185	196	123	324	33	16
Montferrand	53	131	176	184	131	293	28	3
Royat	58	139	180	201	152	240	27	10
Gerzat	51	119	166	174	115	237	19	0
valeurs de référence		65	110	180				

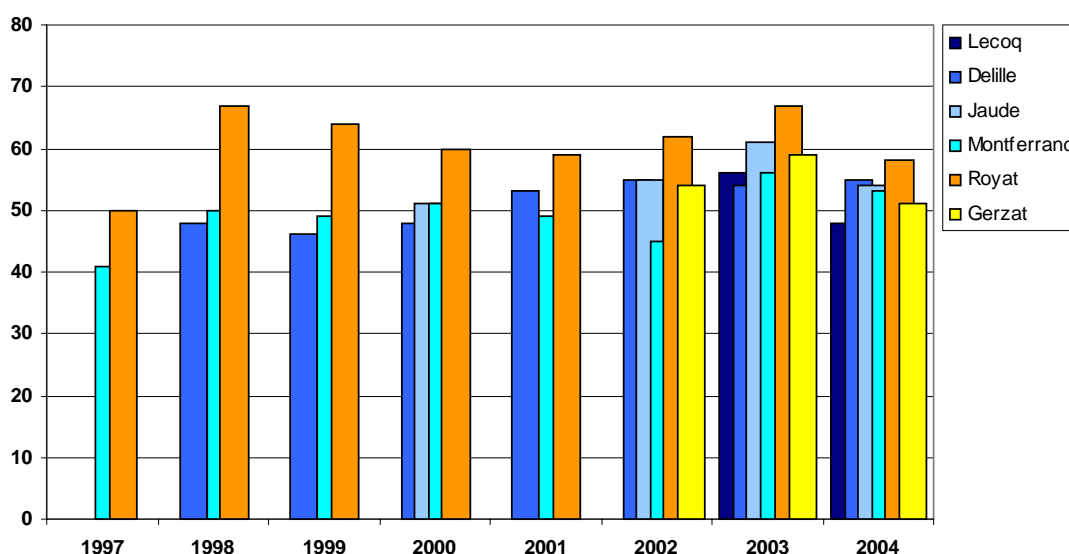
L'ensemble des paramètres statistiques présentés révèle une répartition spatiale des teneurs en ozone relativement homogène sur l'agglomération. La plus forte moyenne annuelle est obtenue sur la station de mesure de Royat, traduisant conjointement l'augmentation des teneurs en ozone avec l'altitude et le fort caractère périurbain de ce site. La station de Lecoq semble au contraire légèrement moins exposée à la pollution chronique et au dépassement de seuils réglementaires. En particulier, la fréquence de dépassement de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine (110 µg/m³ en moyenne sur une plage de 8 heures) y est pratiquement deux fois plus faible que celle observée sur les sites voisins de Delille et de Jaude.

Les conditions météorologiques de l'été 2004 furent globalement peu favorables à l'activité photochimique favorisant la production d'ozone. En effet, si les valeurs de juin et septembre s'avèrent conformes aux normales saisonnières, la pluviométrie est excédentaire en juillet et août et l'ensoleillement nettement déficitaire en août.

Contrastant avec ce temps plutôt maussade, la transition de juillet à août s'effectue sous un franc soleil, les températures dépassant 35°C. Sous ces conditions nettement plus propices à la production d'ozone, l'agglomération clermontoise a été sujette, du 30 juillet au 2 août, à un épisode marqué de pollution photochimique. Durant ces 4 jours consécutifs, les conditions d'activation de la procédure préfectorale de recommandation et d'information ont été réunies. Ceci constitue, exception faite de l'épisode historique lié à la canicule d'août 2003, un record depuis la mise en place du dispositif de mesure. Tous les maxima horaires, sur 8 heures consécutives, et journaliers de l'année 2004 ont été enregistrés à l'occasion de cet épisode, principalement le 1^{er} août.

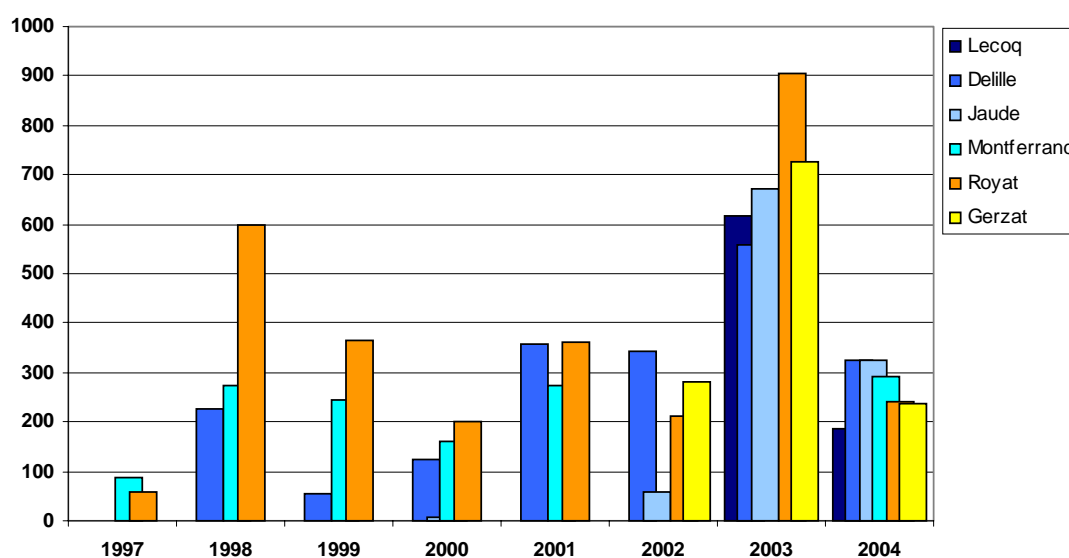
De très nombreux dépassements des objectifs de qualité sont encore à signaler en 2004. En effet, l'objectif de qualité pour la protection de la végétation (65 µg/m³ en moyenne journalière) est dépassé plus de 2 jours sur 3 dans l'agglomération sur la période d'avril à août. L'objectif de qualité pour la protection de la santé (110 µg/m³ en moyenne sur une plage de 8 heures) n'est pas respecté durant 28 (Lecoq) à 50 jours (Jaude) dans l'année. A rapprocher de ce critère réglementaire, le nombre de jours où le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures est supérieur à 120 µg/m³ est compris entre 15 (Lecoq) et 30 (Montferrand). Sur la moitié des sites, le respect de la réglementation européenne n'est donc pas assuré. En effet, à partir de 2010, la valeur cible pour la protection de la santé humaine autorisera uniquement 25 jours de dépassement par an (en moyenne sur 3 ans).

Évolution de la moyenne annuelle en ozone dans l'agglomération clermontoise depuis 1997



Après la hausse constatée en 2003, liée en particulier à l'épisode historique de la première quinzaine du mois d'août, les moyennes annuelles sont en baisse cette année, d'environ 10 %. Ce résultat s'explique par des conditions météorologiques moins favorables à la production d'ozone aux mois de juillet et août.

Évolution du nombre de dépassements du seuil de $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une plage de 8 heures en ozone dans l'agglomération clermontoise depuis 1997



La fréquence de dépassement de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine ($110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une plage de 8 heures), suite aux valeurs records de 2003, revient approximativement cette année à son niveau de 2002. Cette évolution confirme le caractère exceptionnel des épisodes de pollution photochimique de 2003, majoritairement liés à la canicule d'août.

Particules en suspension

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

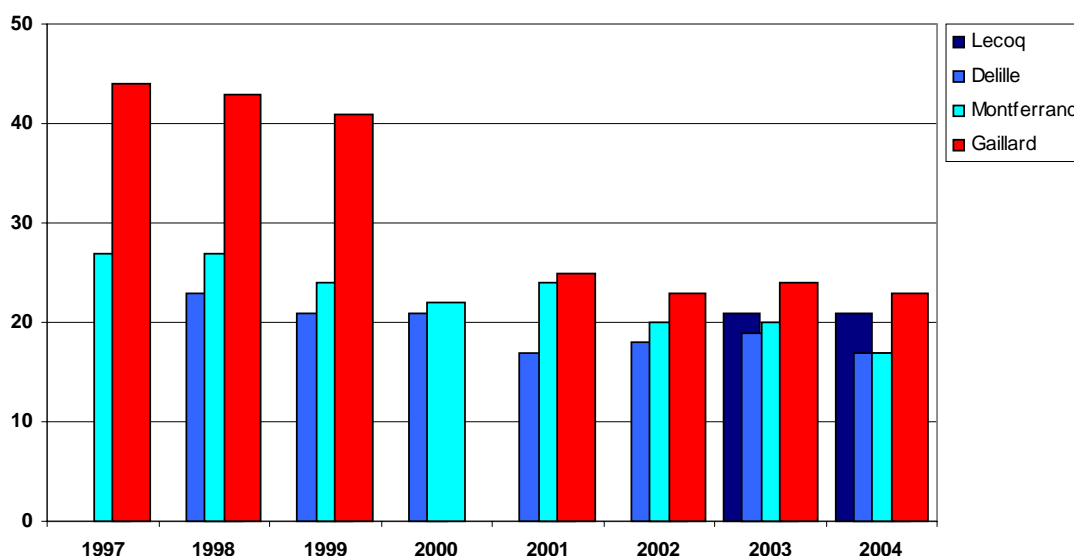
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières Ø55 µg/m ³
Lecoq	21	110	35	5
Delille	17	86	30	3
Montferrand	17	73	28	4
Gaillard	23	97	39	6
valeur de référence	30-41		55	

La moyenne annuelle en particules PM10 mesurée en site de proximité automobile (Gaillard) est légèrement supérieure aux valeurs urbaines. L'objectif de qualité (30 µg/m³ en moyenne annuelle), et donc la valeur limite pour la protection de la santé (41 µg/m³ en moyenne annuelle), sont assez largement respectés.

Concernant la pollution de pointe, le centile 90,4 des moyennes journalières, également plus élevé sur le site de Gaillard (39 µg/m³), reste en deçà de la valeur limite pour la protection de la santé (55 µg/m³). Cette valeur n'est en effet atteinte que 3 (Delille) à 6 fois (Gaillard), contre 35 dépassements autorisés au sens du centile 90,4.

Tous les maxima journaliers observés en 2004 correspondent à la journée du 17 mars. L'étendue du phénomène, d'ampleur nationale, associé à la baisse simultanée du rapport entre les concentrations de particules PM2,5 (de diamètre inférieur à 2,5 µm) et PM10, laisse supposer ce jour là une influence probable d'un transport à grande échelle de poussières désertiques.

Évolution de la moyenne annuelle en particule en suspension PM10 dans l'agglomération clermontoise depuis 1997



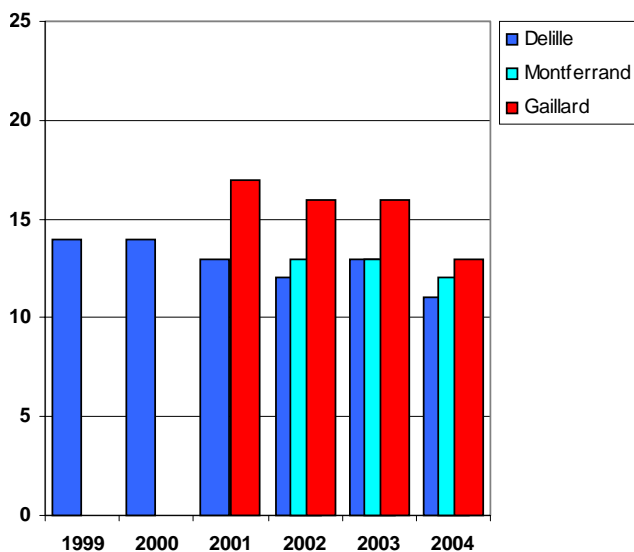
Faisant suite à la baisse des moyennes annuelles observée sur la période 1998-2000, la relative stabilité des niveaux chroniques de pollution particulaire depuis l'année 2000 semble se confirmer en 2004.

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

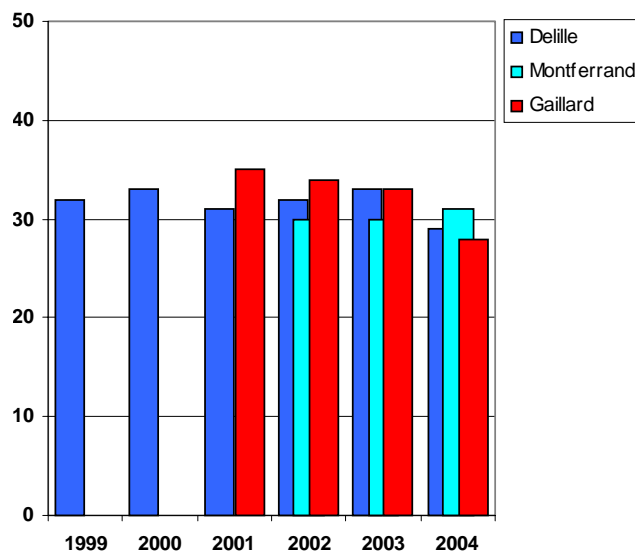
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 98 journalier	nb de moy. journalières Ø65 µg/m ³
Delille	11	49	29	0
Montferrand	12	48	31	0
Gaillard	13	51	28	0
valeur de référence	15		65	

La répartition spatiale des concentrations en particules PM2,5 est relativement homogène sur l'agglomération. Le seuil réglementaire journalier préconisé par l'US EPA (65 µg/m³) est largement respecté, les maxima journaliers ne dépassant pas 51 µg/m³ (Gaillard). Le second seuil, relatif à la moyenne annuelle (15 µg/m³), est également respecté, avec un maximum de 13 µg/m³ observé en site de proximité automobile (Gaillard).

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



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



L'évolution à la baisse des moyennes annuelles semble s'accroître en 2004, principalement sur le site de proximité automobile de Gaillard, où l'écart entre les valeurs de 2003 et 2004 approche 20 %. Les centiles 98 des valeurs journalières, relativement constants en milieu urbain, s'inscrivent également en baisse sensible cette année sur le site de Gaillard. Cette baisse est probablement liée, en partie, à la diminution du trafic dans cette zone suite à la modification du plan de circulation en centre-ville en septembre 2003.

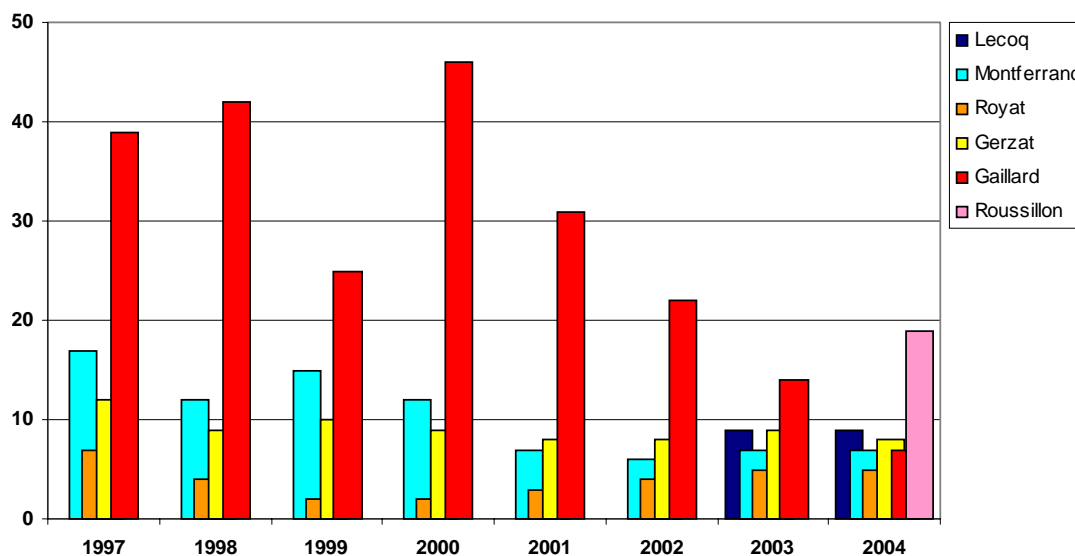
Fumées noires

En cohérence avec la définition des critères réglementaires européens, les résultats statistiques relatifs aux fumées noires sont calculés sur l'année tropique (du 1^{er} avril 2004 au 31 mars 2005) et l'hiver tropique (du 1^{er} octobre 2004 au 31 mars 2005).

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	9	109	52	5	8
Montferrand	7	72	52	4	6
Royat	5	41	19	4	4
Gerzat	8	58	35	5	6
Gaillard	7	46	25	6	7
Roussillon	19	93	58	15	19
valeurs de référence			250	80	130

Le site de proximité automobile de Roussillon se distingue par des niveaux plus importants des indicateurs de la pollution chronique (moyenne annuelle et centile 50 journalier). Sur l'ensemble des sites, les teneurs mesurées demeurent cependant très inférieures aux valeurs limites (80, 130 et 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivement pour les centiles 98 et 50 des valeurs journalières sur l'année tropique et le centile 50 des valeurs journalières sur l'hiver) stipulées dans la directive européenne 80/779/CEE. Ces seuils réglementaires sont en cours d'abrogation dans le cadre du transfert actuel vers les méthodes de mesure PM10 et PM2,5 devant conduire à l'abandon de la mesure des fumées noires.

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



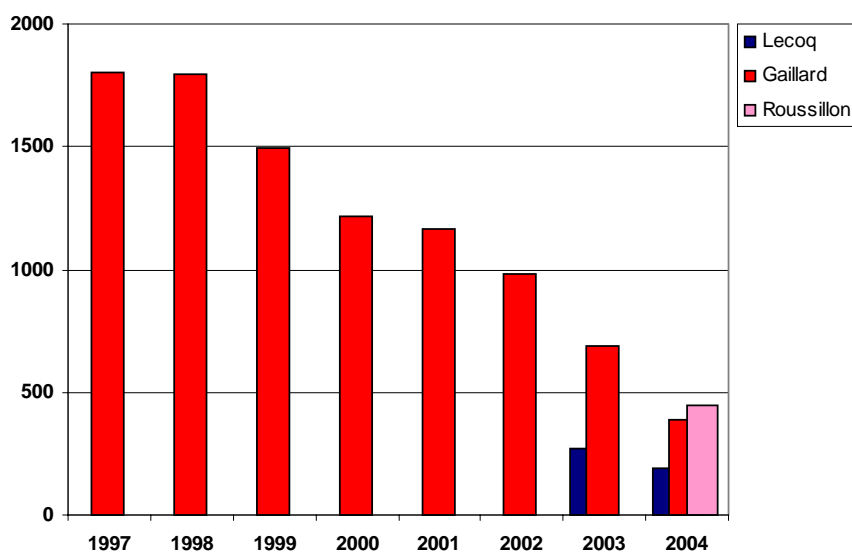
Faisant suite à la baisse constatée sur la période 1999-2001, les teneurs urbaines et périurbaines sont globalement stationnaires depuis l'année 2000. La baisse importante depuis l'année 2000 des niveaux observés sur le site de Gaillard s'est poursuivie en 2004. La moyenne relevée cette année sur ce site est équivalente aux valeurs urbaines et périurbaines.

Monoxyde de Carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire	maximum horaire	maximum sur 30 mn	maximum sur 15 mn
Lecoq	188	2648	5205	5823	6457
Gaillard	391	3407	6691	8211	9770
Roussillon	446	2232	3398	3780	4973
valeurs de référence		10000	30000	60000	100000

Les moyennes annuelles en monoxyde de carbone sont sensiblement plus élevées en sites de proximité automobile (Gaillard et Roussillon) qu'en milieu urbain (Lecoq), traduisant l'influence prédominante des émissions liées aux transports routiers. Les niveaux de pointe, caractérisés par les maxima sur 15 minutes à 8 heures, ne présentent pas cette différence typologique. En effet, les valeurs maximales observées sur la station de Lecoq se situent entre celles relevées respectivement à Roussillon et Gaillard. En 2004, ces valeurs de pointe demeurent partout sensiblement inférieures à la référence réglementaire (valeur limite de 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne sur 8 heures) ainsi qu'aux valeurs guides proposées par l'OMS pour les maxima respectifs sur une heure, 30 minutes et 15 minutes.

Évolution de la moyenne annuelle en monoxyde de carbone dans l'agglomération clermontoise depuis 1997



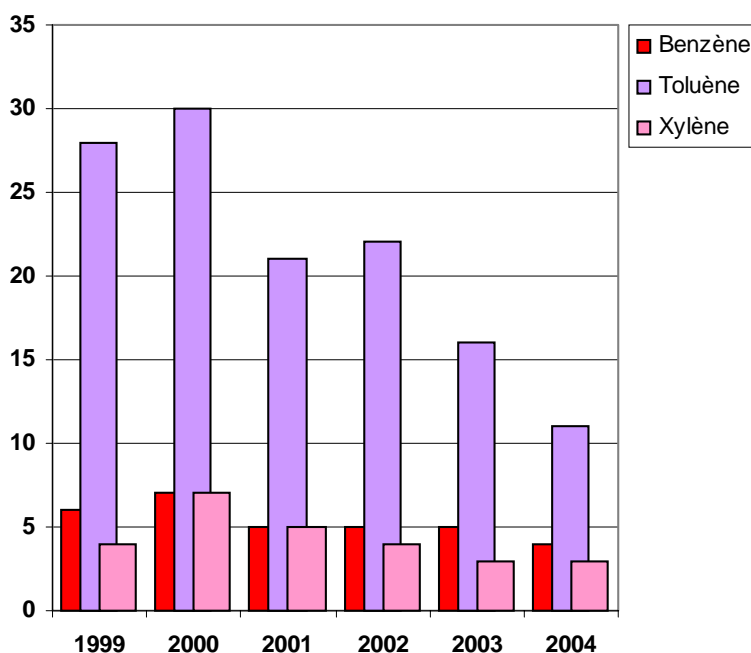
La moyenne annuelle observée sur le site de Gaillard en 2004 s'inscrit en baisse de 40 % par rapport à 2003, dans la continuité de l'évolution constatée les années précédentes. Cette diminution encourageante, qui se généralise à l'ensemble du territoire national, est principalement induite par l'augmentation de la proportion de véhicules équipés de pots catalytiques et de véhicules diesel, moins émetteurs, dans le parc automobile français.

Benzène, toluène, xylène

Station	Benzène			Toluène	Xylène
	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	moyenne annuelle	moyenne annuelle
Gaillard	4	14	33	11	3
valeurs de référence	2-10				

La concentration moyenne annuelle de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en benzène dépasse encore en 2004 l'objectif de qualité réglementaire ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mais demeure inférieure à la valeur limite actuelle ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). À l'avenir, le respect de cette valeur limite, qui sera abaissée progressivement à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à l'horizon 2010, n'est pas assuré et va nécessiter la poursuite de l'effort engagé de réduction des émissions.

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



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

Conclusion

La pollution soufrée demeure très faible sur l'ensemble des sites de mesure de l'agglomération clermontoise. Les teneurs observées se situent sensiblement en deçà des différents critères réglementaires, justifiant l'allègement progressif engagé du dispositif de mesure du dioxyde de soufre.

La baisse des concentrations en monoxyde de carbone s'est poursuivie en 2004, assurant également pour ce polluant un large respect des normes en vigueur.

Les teneurs en particules dans l'agglomération relevées en 2004 semblent confirmer la relative stabilité, observée depuis 2000, à des niveaux sensiblement inférieurs aux seuils réglementaires. Les méthodes gravimétriques PM_{2,5} et PM₁₀ montrent une répartition relativement homogène sur l'agglomération. La technique des fumées noires, appelée à disparaître à moyen terme, met en évidence une tendance marquée à la baisse depuis 2000 sur le site de proximité automobile de Gaillard.

Généralement, la moindre pollution primaire à la station Gaillard est très probablement due à la modification du plan de circulation consécutive aux travaux du tramway amenant un trafic plus faible au centre ville.

Les taux de benzène mesurés sur le site de proximité automobile de Gaillard restent relativement importants et dépassent nettement l'objectif de qualité.

Les niveaux d'ozone s'inscrivent en baisse cette année par rapport à 2003, année marquée par un épisode sans précédent lié à la canicule du mois d'août. Les conditions météorologiques de l'été 2004 peuvent être considérées globalement peu favorables à l'activation des processus photochimiques conduisant à la production d'ozone. Cependant, du 30 juillet au 2 août, des conditions anticycloniques chaudes et ensoleillées ont contribué au développement d'un épisode de pollution de grande ampleur. Durant ces 4 jours consécutifs, les conditions d'activation de la procédure préfectorale de recommandation et d'information ont été réunies. Parallèlement, de très nombreux dépassements des objectifs de qualité sont encore à signaler en 2004.

La pollution chronique en dioxyde d'azote est globalement stable ces dernières années. L'objectif de qualité de 40 µg/m³ en moyenne annuelle est à nouveau dépassé sur le site de proximité automobile de Gaillard et approché en milieu urbain. En décembre, des conditions météorologiques anticycloniques largement défavorables à la dispersion ont entraîné l'accumulation de la pollution azotée, conduisant à deux déclenchements consécutifs de la procédure préfectorale d'information de la population. Les niveaux maxima enregistrés à l'occasion de cet épisode n'avaient plus été atteints dans l'agglomération clermontoise depuis 1999.

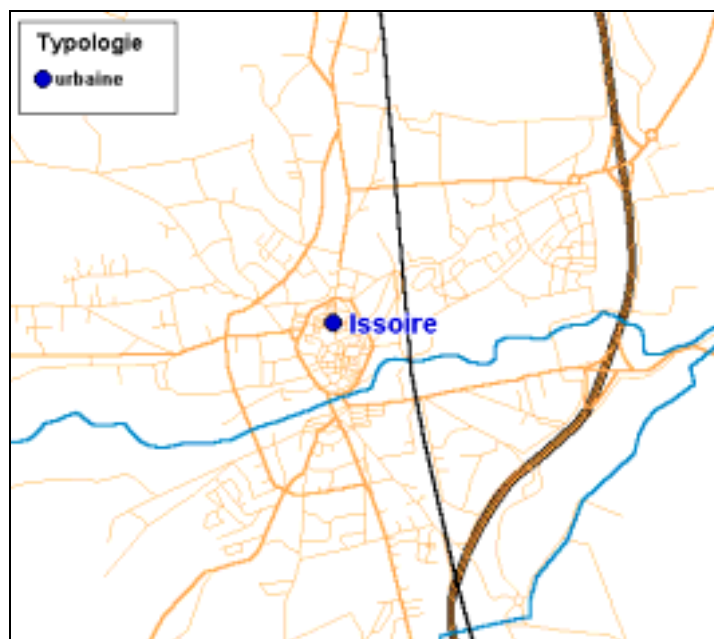
Déclenchements des procédures d'alerte

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

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

En 2004, le dépassement du niveau préfectoral d'information et recommandation en dioxyde d'azote a été constaté à deux reprises, les 10 et 14 décembre, lors de deux épisodes consécutifs de pollution azotée. Le dernier déclenchement du dispositif préfectoral d'information de la pollution pour ce polluant remontait à 1999.

Les 4 journées de dépassement du niveau préfectoral d'information et recommandation en ozone constituent, en dehors de l'épisode exceptionnel lié à la canicule d'août 2003, un record historique depuis la mise en place du dispositif de surveillance.



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

Les résultats en chiffres

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs d'Issoire durant l'année 2004. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs.

Station Issoire (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	14	25	29
Février	16	30	24
Mars	(5)	(22)	(60)
Avril	4	19	70
Mai	4	12	72
Juin	3	10	72
Juillet	3	11	71
Août	3	13	59
Septembre	6	18	52
Octobre	9	20	39
Novembre	15	25	23
Décembre	22	27	20
2004	9	19	49



Analyse des résultats pour chaque polluant

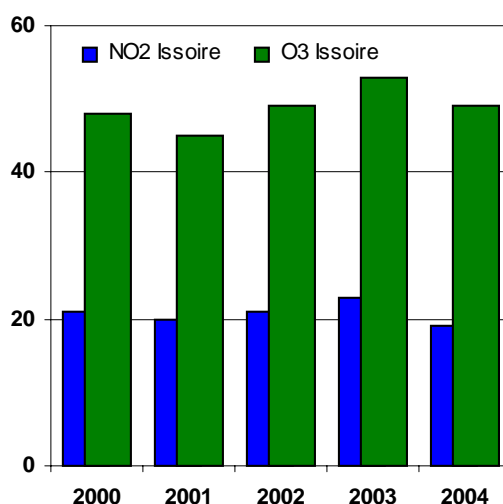
Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2004. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 170 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Issoire	19	44	95	70	52	0	0
valeurs de référence	40-52		200	260	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 moy. 8-horaires $\geq 110 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 160 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Issoire	49	116	163	178	104	233	9	0
valeurs de référence		65	110	180				

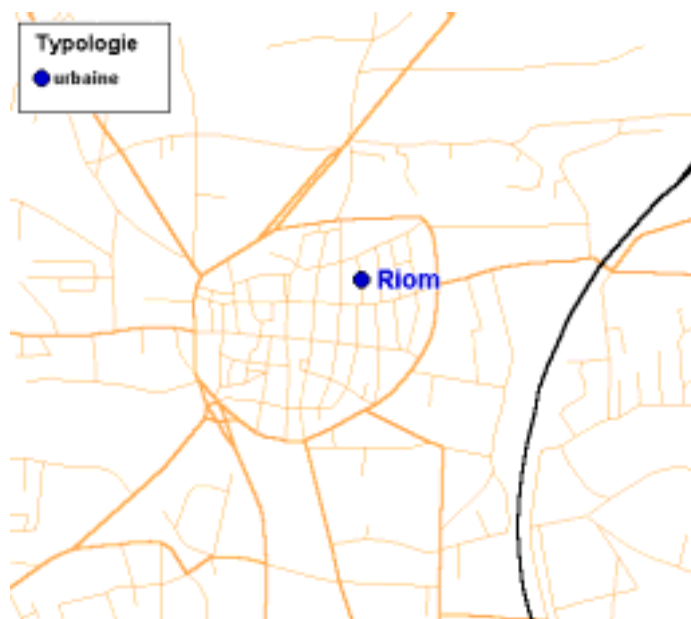


Évolution des moyennes annuelles à Issoire depuis 2000

La moyenne annuelle en dioxyde d'azote à Issoire est la plus basse depuis le début des mesures en 2000. La pollution en NO_2 reste ainsi nettement inférieure aux critères réglementaires, autant en terme de moyenne annuelle que de maximum horaire. Ceci est à mettre en relation avec la taille de l'agglomération, dans laquelle les transports routiers sont relativement limités.

La moyenne annuelle en ozone, quant à elle, revient à son niveau annuel de 2002 après les records observés lors de la caniculaire année 2003. Le précédent maximum horaire de $174 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a néanmoins été battu le 1^{er} août 2004, période de forte chaleur et de départ en vacances au cours de laquelle une augmentation de la circulation sur l'A75 a été enregistrée. Le nombre de dépassements du seuil de $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 heures est de 233, contre 473 dépassements en 2003. Hormis cette année particulière, ce nombre de dépassements en 2004 est environ deux fois plus élevé que sur la période 2000-2002. L'objectif de qualité pour la protection de la végétation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière) a été dépassé plus de 100 jours dans l'année, mais le seuil de recommandation et d'information de la population ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone en moyenne horaire) n'a cependant pas été atteint.

Riom



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

Les résultats en chiffres

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de Riom durant l'année 2004, sachant que la station de mesure y a été installée le 16 septembre 2004. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs, la mention « nd » aux valeurs non disponibles.

Station Riom (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	nd	nd	nd
Février	nd	nd	nd
Mars	nd	nd	nd
Avril	nd	nd	nd
Mai	nd	nd	nd
Juin	nd	nd	nd
Juillet	nd	nd	nd
Août	nd	nd	nd
Septembre	(5)	(21)	(49)
Octobre	8	26	38
Novembre	22	33	24
Décembre	34	38	23
2004	(19)	(33)	(32)



La station de mesure des oxydes d'azote et de l'ozone ayant été installée en cours d'année, il n'est pas possible de comparer les teneurs aux critères réglementaires annuels. Cependant les niveaux en dioxyde d'azote ne sont pas négligeables, au regard de l'objectif de qualité ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'année) de ce polluant. Le maximum horaire rencontré sur la période de mesure est de $155 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 14 décembre, journée qui correspond au déclenchement du seuil de recommandation et d'information sur l'agglomération clermontoise.

Les niveaux enregistrés en ozone sont modérés, ce qui s'explique par l'absence de mesures en été.

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 micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs des Ancizes durant l'année 2004. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs.

Station Les Ancizes (Industrielle)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM ₁₀
Janvier	12
Février	27
Mars	22
Avril	16
Mai	20
Juin	20
Juillet	(20)
Août	13
Septembre	27
Octobre	16
Novembre	17
Décembre	32
2004	20



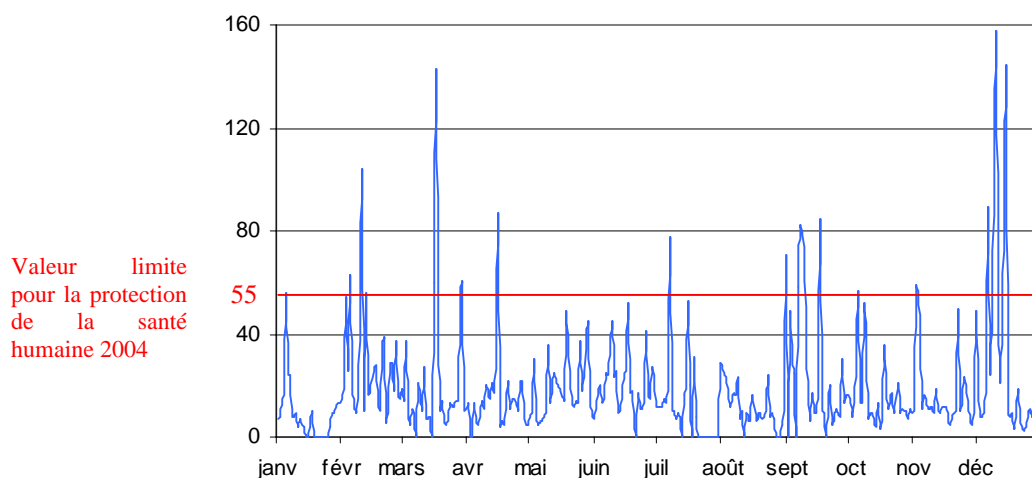
Analyse des résultats

Les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2004. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

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

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\text{Ø}55 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Les Ancizes	20	157	48	24
valeur de référence	30-41		55	

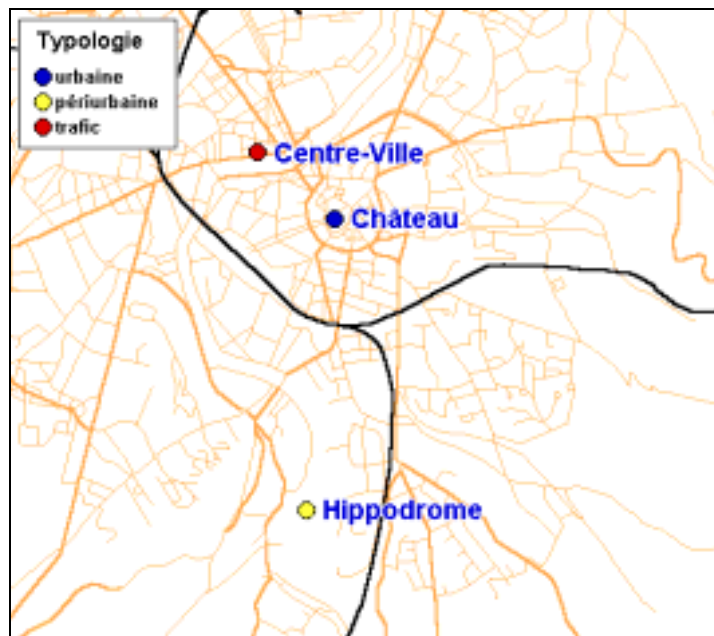
Concentrations journalières mesurées sur la station des Ancizes en 2004



Alors que le niveau moyen annuel de pollution en particules PM10 sur le site est modéré, il arrive fréquemment que les maxima journaliers montrent des valeurs importantes. Cette variabilité dans les résultats, typique d'un site industriel, est dû au fait que la station se trouve dans le panache de cheminée de l'aciérie voisine ou non.

Il conviendrait à l'avenir de coupler les mesures de particules avec des relevés de direction du vent de façon à réaliser une rose de pollution. Il serait intéressant d'effectuer également des prélèvements de métaux lourds.

Montluçon



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

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de l'agglomération de Montluçon durant l'année 2004. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs.

Station Château (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	16	21	34
Février	17	33	29
Mars	10	38	41
Avril	6	30	51
Mai	7	23	57
Juin	(14)	(21)	57
Juillet	12	16	52
Août	15	15	48
Septembre	25	17	38
Octobre	20	20	29
Novembre	25	22	17
Décembre	20	23	19
2004	16	23	39



Station Hippodrome (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	45
Février	37
Mars	56
Avril	66
Mai	69
Juin	67
Juillet	61
Août	54
Septembre	46
Octobre	36
Novembre	23
Décembre	28
2004	49



Station Centre-Ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Janvier	28	28	6	16	11
Février	41	40	7	28	17
Mars	29	45	(6)	23	15
Avril	21	33	(3)	17	12
Mai	17	28	3	20	12
Juin	16	27	2	19	12
Juillet	17	27	2	21	12
Août	16	24	1	18	11
Septembre	27	32	3	22	14
Octobre	38	34	3	19	13
Novembre	51	46	4	21	15
Décembre	47	52	3	20	15
2004	29	35	3	20	13



Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2004. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Centre-Ville	3	4	17	14	54	31
valeurs de référence	20-50	20		125	300	380

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 170 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Château	23	51	90	70	53	0	0
Centre-Ville	35	72	140	115	80	0	0
valeurs de référence	40-52		200	260	200		

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières Ø65 µg/m ³	nb de moy. 8-horaires Ø110 µg/m ³	nb de moy. horaire Ø160 µg/m ³	nb de moy. horaire Ø180 µg/m ³
Château	39	142	138	142	27	46	0	0
Hippodrome	49	158	154	158	84	172	0	0
valeurs de référence		65	110	180				

Particules en suspension

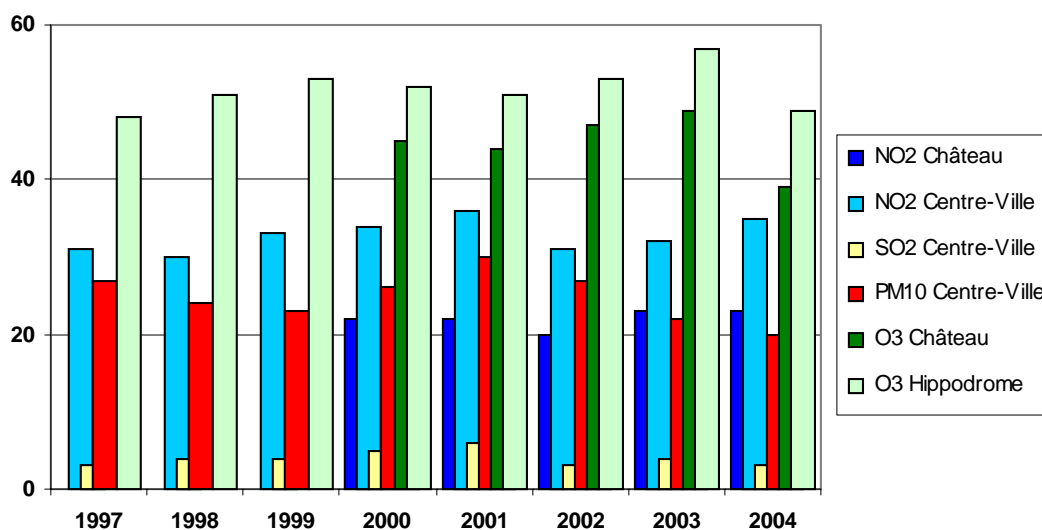
Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières Ø55 µg/m ³
Centre-Ville	20	74	31	1
valeur de référence	30-41		55	

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

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 98 journalier	nb de moy. journalières Ø65 µg/m ³
Centre-Ville	13	32	39	0
valeur de référence	15		65	

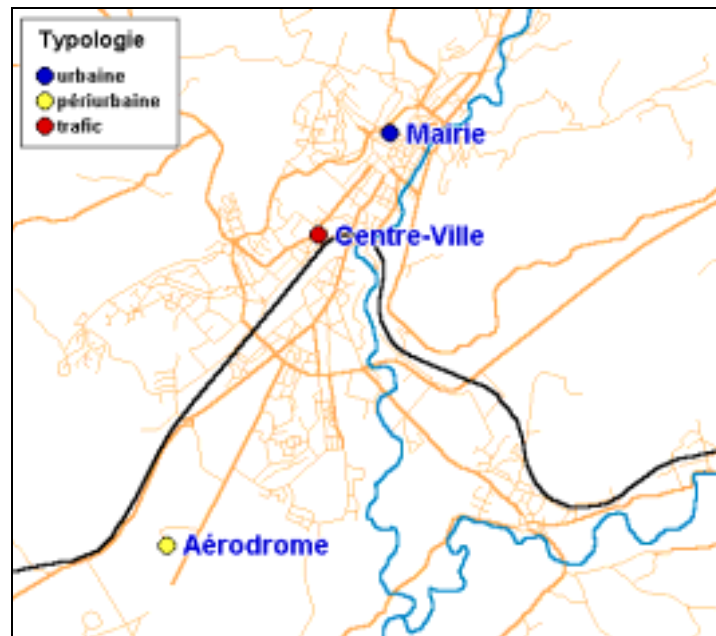
Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération de Montluçon depuis 1997



Les concentrations en dioxyde d'azote et en dioxyde de soufre mesurées à Montluçon en 2004 sont inférieures aux différents seuils réglementaires, sur le site urbain du Château comme sur le site du Centre-ville. Par contre, ce site de proximité automobile montre des teneurs en dioxyde d'azote relativement soutenues, et surtout une évolution à la hausse de la moyenne annuelle depuis 2002. Cette moyenne annuelle en NO₂ se rapproche de l'objectif de qualité de ce polluant. Les moyennes annuelles, les maxima horaires et journaliers ainsi que les centiles sont de l'ordre d'une fois et demi plus importants au Centre-ville qu'au Château.

Les concentrations en particules PM10 relevées à proximité des voies de circulation, tout en restant elles aussi inférieures aux seuils réglementaires, ne sont pas négligeables. La baisse de la moyenne annuelle amorcée en 2001 se poursuit cette année encore. La moyenne journalière en PM10 n'a dépassé qu'une fois la valeur de 55 µg/m³ en 2004, sachant que cette valeur limite pour la protection de la santé humaine ne doit pas être dépassée plus de 35 jours dans l'année selon le décret du 15/02/2002. Les concentrations en petites particules PM2.5 sont, elles, très voisines des années précédentes et respectent les recommandations de l'US EPA.

Concernant l'ozone, les teneurs sont plus élevées à la station de l'hippodrome qu'au Château, tant en terme de moyenne annuelle que de pollution de pointe, de part le caractère périurbain de ce site. Cette année 2004 est la moins polluée en ozone depuis 1998 à l'hippodrome, et au Château depuis le début des mesures. Les valeurs sont très inférieures à celles de la caniculaire année 2003, le seuil de recommandation et d'information (180 µg/m³ en moyenne horaire) n'ayant jamais été atteint sur aucune des deux stations.



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

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de l'agglomération d'Aurillac durant l'année 2004. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs.

Station Mairie (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	5	21	(54)
Février	7	21	52
Mars	2	16	75
Avril	2	13	87
Mai	2	10	88
Juin	1	8	84
Juillet	1	8	88
Août	2	8	72
Septembre	2	9	70
Octobre	2	12	59
Novembre	8	22	40
Décembre	9	22	46
2004	4	14	69



Station Aérodrome (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	63
Février	57
Mars	79
Avril	89
Mai	89
Juin	87
Juillet	90
Août	75
Septembre	68
Octobre	58
Novembre	40
Décembre	52
2004	71



Station Centre-Ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	CO
Janvier	41	39	5	(18)	811
Février	51	40	6	23	866
Mars	36	44	4	18	695
Avril	29	43	2	13	514
Mai	23	37	2	16	485
Juin	19	30	1	17	350
Juillet	17	33	1	20	325
Août	22	28	1	16	375
Septembre	24	32	2	20	408
Octobre	33	35	1	18	583
Novembre	46	39	3	20	739
Décembre	56	44	3	14	831
2004	33	37	3	18	581



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 2004. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Centre-Ville	3	3	19	12	41	25
valeurs de référence	20-50	20		125	300	380

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures Ø170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nb d'heures Ø200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Mairie	14	59	117	79	53	0	0
Centre-Ville	37	86	162	130	93	0	0
valeurs de référence	40-52		200	260	200		

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières Ø65 µg/m ³	nb de moy. 8-horaires Ø110 µg/m ³	nb de moy. horaire Ø160 µg/m ³	nb de moy. horaire Ø180 µg/m ³
Mairie	69	134	163	168	185	783	12	0
Aérodrome	71	137	178	181	220	824	23	2
valeurs de référence		65	110	180				

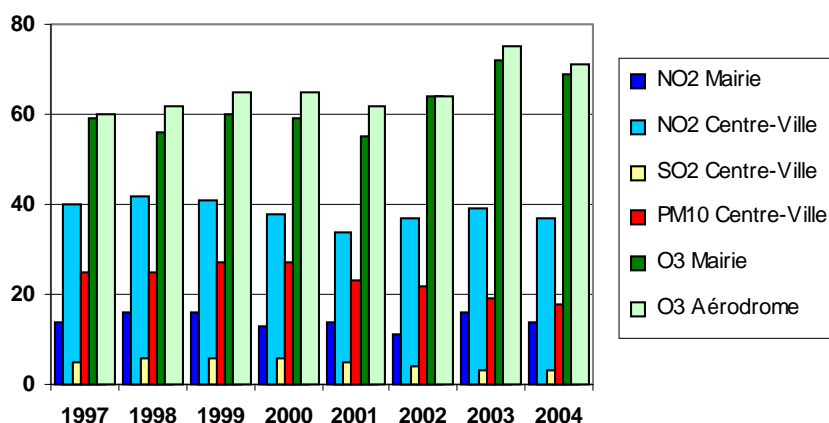
Particules en suspension PM10

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières Ø55 µg/m ³
Centre-Ville	18	58	28	1
valeur de référence	30-41		55	

Monoxyde de carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire	maximum horaire	maximum sur 30 mn	maximum sur 15 mn
Centre-Ville	581	3 788	5 014	6 660	8 621
valeur de référence		10 000	30 000	60 000	100 000

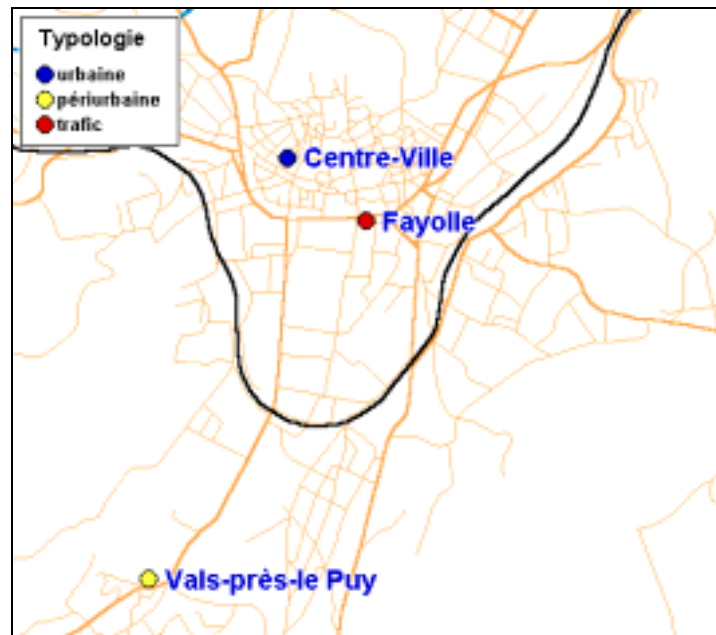
Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération d'Aurillac depuis 1997



La pollution primaire gazeuse (dioxyde de soufre, oxydes d'azote et monoxyde de carbone) à Aurillac en 2004 est faible et même très faible en ce qui concerne le SO₂. En effet ce dernier polluant montre des valeurs souvent 10 fois plus faibles que les critères réglementaires. La moyenne annuelle en monoxyde de carbone est plus faible que l'année précédente et les concentrations restent très inférieures aux critères réglementaires. Seule la moyenne annuelle en dioxyde d'azote au Centre-ville (site de proximité automobile) avoisine l'objectif de qualité de 40 µg/m³ établi pour ce polluant. Cependant, la hausse continue des teneurs observée depuis 2001 n'est pas vérifiée cette année, puisque la moyenne annuelle de NO₂ au Centre-ville revient à son niveau de 2002. Sur le site urbain de la Mairie, les concentrations en dioxyde d'azote, nettement inférieures à celles du Centre-ville, sont également plus faibles qu'en 2003, montrant une diminution de l'ordre de 10%. Les critères réglementaires concernant les particules PM10, plus stricts qu'en 2003, sont cette année encore largement respectés. La moyenne annuelle en particules montre une très légère diminution par rapport à l'an dernier et s'inscrit dans la baisse observée depuis 2000, année avant laquelle les niveaux de particules augmentaient régulièrement depuis 1996.

Les concentrations d'ozone sont généralement élevées à Aurillac, notamment en été, et cette année n'a pas dérogé à la règle. L'objectif de qualité pour la protection de la végétation (65 µg/m³ en moyenne journalière) a été dépassé plus de la moitié de l'année, à la Mairie comme sur le site de l'Aérodrome. Les teneurs sont bien entendu plus faibles qu'en 2003, année caniculaire, mais les moyennes annuelles sur les deux sites ne présentent une diminution que de 5% par rapport à l'année 2003. Ceci fait ainsi de 2004 la deuxième année la plus polluée en ozone depuis 1996, autant en terme de moyenne annuelle que de moyenne horaire et du nombre de dépassements de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine (110 µg/m³ en moyenne sur 8 heures).

Le Puy-en-Velay



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

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de l'agglomération du Puy-en-Velay durant l'année 2004. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés peu représentatifs, la mention « nd » aux valeurs non disponibles.

Station Centre-Ville (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	11	26	36
Février	13	32	31
Mars	4	22	55
Avril	3	19	67
Mai	2	14	71
Juin	1	11	70
Juillet	1	11	75
Août	2	12	59
Septembre	5	17	48
Octobre	5	19	43
Novembre	11	25	28
Décembre	21	29	24
2004	7	20	51



Station Vals-près-le-Puy (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	nd
Février	nd
Mars	(57)
Avril	70
Mai	71
Juin	70
Juillet	76
Août	60
Septembre	52
Octobre	48
Novembre	42
Décembre	41
2004	59



Station Fayolle (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	CO
Janvier	47	42	5	21	832
Février	56	51	6	34	931
Mars	31	44	4	25	602
Avril	25	34	2	19	487
Mai	19	29	3	19	425
Juin	21	27	3	20	347
Juillet	17	26	3	21	347
Août	21	28	2	19	415
Septembre	43	36	3	24	501
Octobre	42	38	3	24	646
Novembre	60	48	4	24	769
Décembre	80	48	5	30	1049
2004	38	37	4	23	601



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 2004. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons non représentatifs.

Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Fayolle	4	4	14	13	46	24
valeurs de référence	20-50	20		125	300	380

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	centile 98 horaire	nb d'heures $\geq 170 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	20	57	107	89	65	0	0
Fayolle	37	82	238	142	96	4	2
valeurs de référence	40-52		200	260	200		

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières Ø65 µg/m ³	nb de moy. 8-horaires Ø110 µg/m ³	nb de moy. horaire Ø160 µg/m ³	nb de moy. horaire Ø180 µg/m ³
Centre-Ville	51	115	161	179	109	226	14	0
Vals-près-le-Puy	59	115	154	180	110	188	5	1
valeurs de référence		65	110	180				

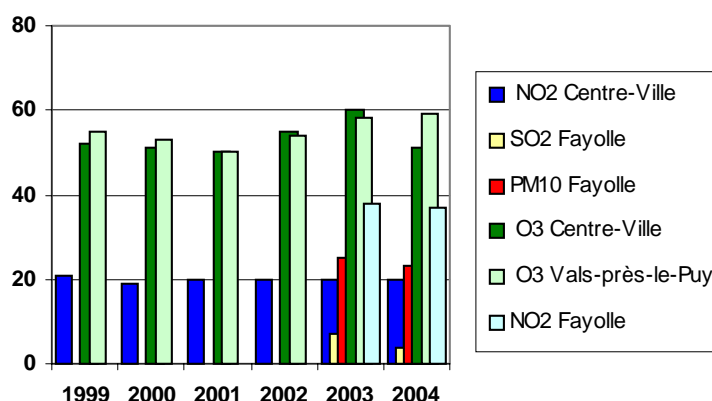
Particules en suspension PM10

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières Ø55 µg/m ³
Fayolle	23	74	38	8
valeur de référence	30-41		55	

Monoxyde de carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire	maximum horaire	maximum sur 30 mn	maximum sur 15 mn
Centre-Ville	601	4 384	8 069	9 071	9 314
valeur de référence		10 000	30 000	60 000	100 000

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération du Puy-en-Velay depuis 1998



Les relevés de pollution primaire gazeuse au Puy-en-Velay font état de niveaux généralement faibles et inférieurs aux critères réglementaires. Les moyennes annuelles et hivernales de dioxyde de soufre à Fayolle sont presque moitié moindres que celles de 2003. Cette observation se vérifie également en ce qui concerne les maxima journaliers et horaires. Au Centre-ville (site urbain), les concentrations en dioxyde d'azote présentent un niveau peu élevé et particulièrement stable depuis le début de leur surveillance en 1999. Par contre, la moyenne annuelle en NO₂ sur le site de proximité automobile (Fayolle) est relativement soutenue puisqu'elle approche l'objectif de qualité (40 µg/m³) de ce polluant. Le seuil de recommandation et d'information en dioxyde d'azote (200 µg/m³ en moyenne horaire) a été dépassé deux fois sur cette station le 4 février.

Les teneurs en particules PM10 sont inférieures aux critères réglementaires et en légère diminution par rapport à 2003. La moyenne journalière de 55 µg/m³ a été dépassée 8 fois au cours de l'année, en février, mars et décembre. Cette valeur limite pour la protection de la santé ne doit pas être dépassée plus de 35 jours dans l'année d'après le décret du 15/02/2002. La moyenne annuelle en ozone au Centre-ville en 2004 est plus faible que lors des deux années précédentes. En milieu périurbain (Vals-près-le-Puy) les teneurs en ozone sont très légèrement plus élevées qu'en 2003. Cette hausse observée est à tempérer du fait de l'absence de mesures à Vals en janvier et février 2004, mois au cours desquels les concentrations en ozone sont généralement faibles.

En milieu urbain comme à Vals-près-le-Puy, le nombre de dépassements de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine (110 µg/m³ en moyenne sur 8 heures) est environ 3 fois plus faible qu'en 2003, année marquée par la canicule. Par contre les maxima horaires mesurés en 2004 sont les plus élevés depuis le début des mesures dans l'agglomération ponote. Le déclenchement du dispositif préfectoral de recommandation et d'information (180 µg/m³ en moyenne horaire sur 2 stations) a failli avoir lieu, car cette valeur a été atteinte le 28 juillet à Vals-près-le-Puy tandis que la station du Centre-ville affichait au même instant la valeur de 179 µg/m³.

Sites ruraux



Implantation des stations fixes rurales en Auvergne

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en micro-gramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs ruraux durant l'année 2004. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons jugés non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période), la mention "nd" aux valeurs non disponibles.

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

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	3	5	78
Février	4	7	78
Mars	2	5	90
Avril	1	3	100
Mai	1	4	107
Juin	2	3	97
Juillet	1	3	101
Août	3	2	90
Septembre	1	2	85
Octobre	1	2	79
Novembre	1	2	74
Décembre	3	3	76
2004	2	3	88



Station Besse (Rurale - Puy-de-Dôme)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	67
Février	64
Mars	81
Avril	91
Mai	92
Juin	87
Juillet	85
Août	77
Septembre	74
Octobre	68
Novembre	57
Décembre	62
2004	75



Station Busset (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	56
Février	54
Mars	75
Avril	85
Mai	85
Juin	82
Juillet	75
Août	67
Septembre	63
Octobre	53
Novembre	35
Décembre	39
2004	64



Station Paray-le-Fresil (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	47
Février	47
Mars	66
Avril	77
Mai	73
Juin	72
Juillet	66
Août	66
Septembre	58
Octobre	46
Novembre	32
Décembre	33
2004	57



Station Rageade (Rurale - Cantal)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	nd
Février	nd
Mars	nd
Avril	94
Mai	95
Juin	92
Juillet	97
Août	82
Septembre	83
Octobre	70
Novembre	59
Décembre	67
2004	(82)



Station Sembadel (Rurale - Haute-Loire)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	nd
Février	nd
Mars	nd
Avril	nd
Mai	nd
Juin	nd
Juillet	(93)
Août	80
Septembre	80
Octobre	65
Novembre	54
Décembre	61
2004	(71)



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 2004. 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 jugés peu représentatifs.

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de moy. journalières Ø65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. 8-horaires Ø110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire Ø160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire Ø180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Sommet du Puy de Dôme (63)	88	162	176	189	327	1368	45	2
Besse (63)	75	124	150	168	258	357	5	0
Busset (03)	64	137	158	164	180	416	5	0
Paray-le-Fresil (03)	57	111	170	176	143	279	24	0
Rageade (15)	(82)	(154)	(164)	(183)	(223)	(803)	(19)	(2)
Sembadel (43)	(71)	(154)	(165)	(169)	(91)	(368)	(16)	(0)
valeurs de référence		65	110	180				

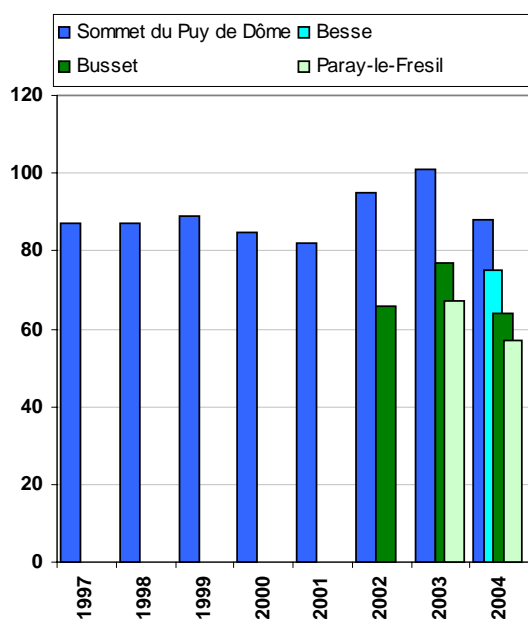
Les processus physico-chimiques qui conditionnent le transport et la chimie de l'ozone atmosphérique conduisent généralement à des niveaux de pollution photochimique plus importants en milieu rural. Les moyennes annuelles et les fréquences de dépassements de seuils réglementaires les plus élevées sont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

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

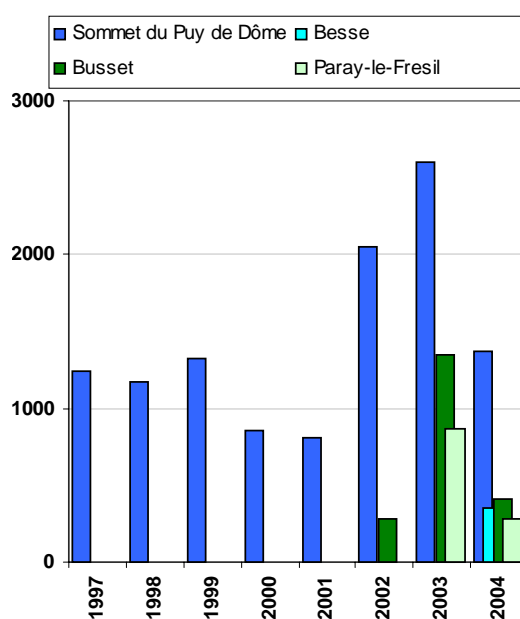
Le dispositif de surveillance de l'ozone en milieu rural a été étendu cette année à l'ensemble des départements auvergnats, avec la mise en œuvre des stations de Rageade (15) en avril et Sembadel (43) en juillet. Au vu des premières mesures, dans l'attente de l'obtention d'un échantillon complet en 2005, le site de Rageade semble fortement exposé.

Pour tous les sites, un nombre important de dépassements des objectifs de qualité est à déplorer. Par exemple, l'objectif de qualité pour la protection de la végétation (65 µg/m³ en moyenne journalière) n'est respecté que 30 jours dans l'année au sommet du Puy de Dôme, 9 jours entre le 1er avril et le 30 septembre à Rageade. L'objectif de qualité pour la protection de la santé (110 µg/m³ en moyenne sur une plage de 8 heures) est également dépassé une quarantaine (Besse et Paray-le-Fresil) à une centaine de jours (sommet du Puy de Dôme) en 2004.

Évolution de la moyenne annuelle en ozone en site rural depuis 1997



Évolution du nombre de dépassements de l'objectif de qualité pour la protection de la santé en ozone en site rural depuis 1997



Les graphiques d'évolution de la moyenne annuelle en ozone et du nombre de dépassements de l'objectif de qualité pour la protection de la santé traduisent une baisse de la pollution photochimique cette année. Les niveaux de 2004 sont partout sensiblement inférieurs à ceux de 2003, très élevés du fait de la canicule du mois d'août, mais également à ceux de 2002 au sommet du Puy de Dôme. Ce résultat s'explique par des conditions météorologiques globalement peu favorables à la production d'ozone durant l'été 2004.

Résultats des études réalisées en Auvergne

Aubière (Rue St Loup)

A la suite d'une étude précédente ayant montré que certains carrefours de l'agglomération clermontoise pouvaient être sujets à des niveaux de pollution non négligeables, Atmo Auvergne a réalisé une campagne de relevé d'un certain nombre de polluants au croisement de la Rue Champvoisin et de la Rue Saint Loup à Aubière, à l'aide du camion laboratoire.

Ces relevés indiquent des niveaux de pollution moyens relativement élevés pour la région. Cependant, ceux-ci, sont tous inférieurs aux normes appliquées à l'air ambiant sur la période. Néanmoins, la proximité immédiate d'axes de circulation a une influence sur la qualité de l'air. Cela se traduit par l'apparition d'élévations régulières en oxydes d'azote, en poussières ou en monoxyde de carbone, corrélées avec les enregistrements des sites du réseau fixe clermontois et d'intensité parfois supérieure.

Chamalières (Avenue Massenet)

Atmo Auvergne a mis en place une campagne de mesures d'un certain nombre de polluants à la demande de la municipalité de Chamalières, à l'aide du camion laboratoire. Les enregistrements ont été effectués du 27 février au 15 mars 2004 à proximité de l'ancienne caserne des pompiers située avenue Massenet. Le but de cette campagne était d'évaluer la qualité de l'air à la suite de plaintes de riverains.

Les mesures effectuées indiquent des niveaux de pollution moyens relativement homogènes avec ceux observés sur l'ouest de l'agglomération. Les valeurs relevées par l'unité mobile pour les polluants classiques sont toutes inférieures aux normes appliquées à l'air ambiant donc sans impact significatif pour la santé humaine. Les quelques pointes enregistrées en polluants primaires les 4 et 15 mars et dans une moindre mesure le 3 sont dues d'une part aux émissions provenant de la circulation automobile à l'intérieur de l'agglomération et d'autre part à la mise en place de conditions météorologiques stables. Aucune pollution locale n'a été détectée en ce qui concerne les molécules mesurées.

Issoire (Avenue Pierre Mendès France)

Atmo Auvergne a réalisé une campagne de relevé d'un certain nombre de polluants à la demande de la municipalité d'Issoire, à l'aide du camion laboratoire. Les enregistrements ont été effectués du 14 au 29 mars 2004 sur le parking de la Lyonnaise des Eaux situé 10 avenue Pierre Mendès France. Le but de cette campagne était d'étudier la qualité de l'air à proximité d'un établissement industriel dont l'activité principale consiste en la transformation du bois. Cette étude fait suite à des plaintes de riverains concernant le dégagement important de fumées à certaines heures de la journée.

Les niveaux de pollution moyens sont relativement homogènes avec ceux observés sur la région. Les valeurs relevées par l'unité mobile pour les polluants classiques sont toutes inférieures aux normes appliquées à l'air ambiant donc sans impact significatif pour la santé humaine. Néanmoins, la proximité d'axes de circulation ainsi que la présence d'industrie au sein de ce secteur de l'agglomération issoirienne peuvent avoir une influence sur la qualité de l'air. Cela se traduit par l'apparition d'élévations ponctuelles en oxydes d'azote ou en poussières. En règles générales, les concentrations obtenues sont en adéquation avec les niveaux observés sur la région Auvergne.

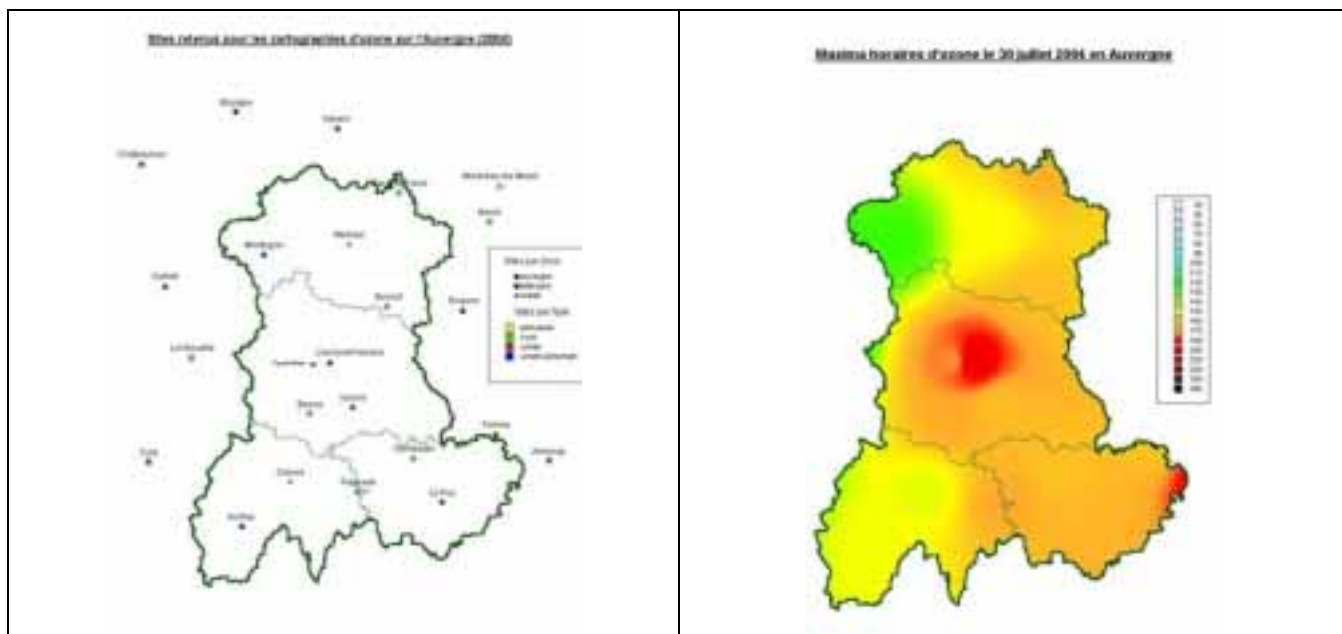
Riom - Journée sans voiture (22 septembre 2004)

Du 18 au 28 septembre, le laboratoire mobile a été installé sur la place de La Poste. Le 22 septembre, la pollution azotée est nulle (NO) à très faible (NO₂) durant la période de restriction de la circulation (de 9h00 à 18h00 locale). Les teneurs observées durant cette période restent inférieures à celles habituellement mesurées en semaine.

Les relevés obtenus dans l'agglomération clermontoise montrent que la journée du 22 septembre présente des niveaux globalement comparables à ceux habituellement observés en semaine (à l'exception de la moindre intensité de la pointe du matin en monoxyde d'azote en milieu urbain). Ce résultat laisse supposer que, du point de vue de la capacité dispersive de l'atmosphère (conditions météorologiques), la journée du 22 septembre présente des caractéristiques standards. Les différences observées à Riom peuvent ainsi être attribuées aux variations d'émissions liées à la restriction de la circulation.

Ozone estival

L'ensemble du dispositif régional de mesure de l'ozone est opérationnel, en Auvergne, depuis l'été 2004. A partir de ce dispositif et des informations provenant des régions limitrophes, Bourgogne, Centre, Limousin et Rhône-Alpes, des cartographies régionales de répartition de l'ozone ont pu être élaborées à titre expérimental dès le mois de juillet 2004, en utilisant le logiciel de cartographie MapInfo. Les points d'entrée étaient constitués de 11 stations fixes et 2 mobiles en Auvergne ainsi que de 11 sites périphériques à la région.



Pont-du-Château

Une campagne de mesure de la qualité de l'air à l'aide du laboratoire mobile a été mise en place du 29 septembre au 29 novembre 2004 sur la commune de Pont-du-Château. Il s'agissait d'effectuer des relevés de pollution atmosphérique dans une ville périphérique de Clermont-Ferrand, qui n'a pas encore été étudiée à ce jour. Quatre sites ont été choisis : un emplacement au centre-ville, place de la mairie, un autre en proximité de rue passante (Ecole René Cassin), un troisième éloigné du centre et dégagé (site des tennis) et un dernier en zone périurbaine (Ecole Jean Alix).

Les valeurs en dioxyde de soufre et dioxyde d'azote sont toujours inférieures aux valeurs normatives et les niveaux ne sont pas particulièrement soutenus. Les teneurs en particules et benzène, bien qu'elles ne puissent pas être comparées aux seules normes en vigueur (moyennes annuelles) sont faibles. Ces polluants primaires montrent des valeurs soit similaires, soit plus faibles que celles relevées en centre-ville de Clermont-ferrand. Seul l'ozone montre des niveaux plus élevés. Les valeurs dépassent parfois l'objectif de qualité concernant la protection de la végétation. Ceci n'est pas étonnant pour une commune du type de Pont-du-Château, le niveau d'ozone étant généralement plus élevé en zones périurbaines et rurales que dans les centres-villes. Il est fort probable que plusieurs types de seuil soient dépassés en été à Pont-du-Château, l'ozone étant un polluant estival.

Les relevés à Pont-du-Château indiquent que cette ville connaît une pollution de type périurbain, avec une tendance à des niveaux plus faibles que certaines villes autour de Clermont-ferrand (comme Gerzat ou Royat). L'allure des profils journaliers des polluants, de type bimodale montre que la pollution est essentiellement d'origine automobile, et que la proximité de l'aéroport ne semble pas influencer sur la qualité de l'air à Pont-du-Château, du moins au vu des deux mois de mesure de cette campagne.

Poussières PM 10 rurales

Atmo Auvergne a fait l'acquisition en 2004 d'une cabine mobile spécialement dédiée aux prélèvements de poussières et pouvant être équipée pour le suivi des métaux lourds et autres polluants nouvellement mesurés. Les premières conclusions du futur Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air ayant indiqué une lacune en matière de connaissance des niveaux de particules en milieu rural, une campagne de longue durée relative à ce polluant, suivant un maillage de l'ensemble de la région, a été initiée. Le nouveau moyen mobile a été implanté dans l'Allier à partir de l'automne sur les communes de Paray-le-Frésil et du Monestier. Les résultats actuels montrent des niveaux de PM 10 relativement stables de l'ordre de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sans pointes importantes.

Communication

Divers moyens de communication existent au sein de l'Association : bulletin trimestriel, Internet, bornes Atmo, communiqués de presse, plaquettes.

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.

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

Atmo Auvergne a participé à des actions de sensibilisation du grand public et notamment à la Journée « En ville, sans ma voiture ! » du 22 septembre 2004.



Après la rénovation du site Internet 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, sera une réalité en 2005.

Collaborations

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

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

- l'Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand (O.P.G.C.) et le Laboratoire de Météorologie Physique (LaMP), dont les locaux abritent les analyseurs d'Atmo Auvergne au Sommet du Puy de Dôme et à Opme et qui utilisent de nombreuses données issues des mesures du réseau.
- le Laboratoire de Physique Corpusculaire (L.P.C.), qui assure les analyses complémentaires de radioactivité à partir des filtres de la balise des Gravanches.
- le Laboratoire des Sciences et Matériaux pour l'Électronique et d'Automatique (LASMEA), qui procède à une phase de mise au point de capteurs à phtalocyanine de cuivre mesurant l'ozone. Dans un premier temps, Atmo Auvergne a fourni des données au LASMEA puis, dans un second temps, a accueilli des capteurs du laboratoire sur le site Centre-Ville de Clermont-Ferrand. Les tests de vieillissement de ces matériels se poursuivent à l'heure actuelle.
- 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.

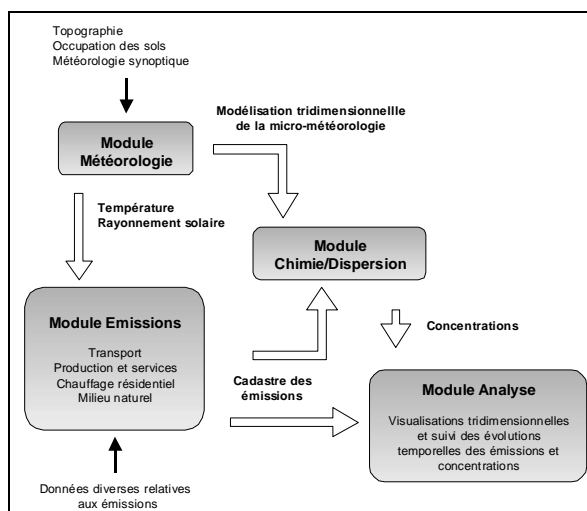
L'Association participe à plusieurs groupes de travail nationaux (Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air, Communication, Poussières et Comptabilité analytique).

Atmo Auvergne était également présente à l'Assemblée Générale de la Fédération ATMO qui s'est déroulée à Grenoble les 3 et 4 juin 2004.

Le programme de coopération européenne avec la Roumanie s'est achevé en 2004.

Modélisation déterministe

Afin d'améliorer la compréhension des phénomènes qui régissent l'évolution de la qualité de l'air, Atmo Auvergne a fait l'acquisition du simulateur Samaa, développé par la société ACRI (Sophia-Antipolis), s'appuyant sur une méthodologie définie en étroite collaboration avec Atmo Auvergne et Air Pays de la Loire, en concertation avec le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA).



Fin 2004, une prestation d'évolution du simulateur Samaa vers un système opérationnel de prévisions d'ozone a été confié à la société ACRI, en mutualisation avec Air Pays de la Loire. Ce travail, qui s'appuie notamment sur une imbrication avec le système national de prévisions PREV'AIR, consiste à automatiser :

- la collecte en temps réel des données d'entrée auprès des différentes sources,
- le calcul des paramètres micro-météorologiques, des émissions et de chimie/dispersion,
- la production de visualisations cartographiques des concentrations d'ozone prévues pour la journée, le lendemain et le surlendemain.

En parallèle, un effort important est consenti pour la consolidation du cadastre des émissions de l'agglomération clermontoise et l'extension géographique de ce cadastre jusqu'à la couverture de l'ensemble de la région Auvergne.

Concernant le secteur des transports routiers, la modélisation du trafic en agglomération et sur le réseau interurbain régional a été confiée à la société MVA limited (Paris). Cette étude permettra d'estimer finement les émissions liées à ce secteur.

Les informations obtenues auprès de l'aéroport d'Aulnat et de la direction régionale de la SNCF doivent être analysées afin de répertorier les émissions liées aux transports aérien et ferroviaire.

Les résultats de l'enquête réalisée auprès des industriels, visant la caractérisation la plus fine des principaux rejets atmosphériques d'Auvergne, doivent être complétés et actualisés. Ce travail pourra s'appuyer notamment sur le registre réglementaire européen des émissions polluantes (EPER) et sur une collaboration avec les services de la DRIRE.

Les émissions biogéniques, et notamment celles de composés organiques volatils par la végétation, doivent être estimées à la lumière des méthodologies récemment élaborées et des données disponibles sur la répartition spatiale des essences d'arbres (Inventaire Forestier National).

Enfin, le cadastre des émissions ainsi consolidé devra faire l'objet de comparaisons et de recoupements avec les cadastres disponibles à plus grande échelle (CITEPA, EMEP, EDGAR, GENEMIS). Devant les nombreuses incertitudes inhérentes à l'application des méthodologies d'inventaire, ce travail s'avère indispensable pour valider les estimations du cadastre régional constitué par Atmo Auvergne.

Projets 2005

Le dispositif de surveillance de la qualité de l'air en Auvergne est aujourd'hui arrivé à maturité.

Dans l'agglomération clermontoise, l'optimisation du réseau de surveillance de la qualité de l'air est à l'ordre du jour. C'est ainsi que la mesure du SO₂, polluant ne posant plus de réels problèmes, sera progressivement réduite alors que la recherche polluants non mesurés actuellement (COV, HAP) devrait se développer. Par ailleurs, le site Gaillard, se trouvant sur l'emplacement de la future ligne n°1 du tramway de l'agglomération Clermontoise, sera déménagé et implanté à proximité de la gare SNCF.

La moitié des stations météorologiques d'Atmo Auvergne, nécessaires à une meilleure compréhension des phénomènes et à la modélisation, a été installée. La première, Place de la Victoire, dans le quartier historique de la ville, la seconde à Opme, sur le relief au Sud-Ouest de l'agglomération. Les deux autres sites, à l'Ouest de la chaîne des Puys et sur le relief Nord, devraient être implantés en 2005.

Au Puy-en-Velay, le changement d'emplacement de la station périurbaine de Vals-près-le-Puy, trop influencée par la circulation automobile, sera réalisé en 2005 en prenant en compte les études réalisées par les moyens mobiles au cours de l'été 2003.

Dès 2003, les premiers documents en vue de l'élaboration du Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air ont été rédigés. Ceux-ci doivent être finalisés en 2005. Dorénavant, il a été mis en exergue que deux catégories d'espaces régionaux n'étaient pas documentés : les unités industrielles isolées hors des agglomérations et le milieu rural en ce qui concerne particulièrement les poussières.

D'autre part, la répartition de l'ozone estival reste assez mal connue et mérite une attention particulière, notamment en raison du risque non négligeable de dépassement du niveau de recommandation et d'information de la population.

Dans ce contexte, la surveillance mobile va être organisée en 2005 afin de pallier ces manques et que l'association sera amenée à effectuer des relevés dans des parties de la région non couvertes par des mesures en continu, notamment autour d'industries isolées soumises à la TGAP ainsi que dans des communes rurales afin d'estimer les niveaux d'ozone et de poussières fines de diamètre inférieur à 10 µm.

Plusieurs études basées sur la technique des échantillonneurs passifs pourraient se mettre en place. Sont ainsi en projet des mesures de benzène autour des stations-service d'Aurillac et de Montluçon à l'image de ce qui a été effectué à Clermont-Ferrand et au Puy-en-Velay.

Un partenariat avec la DRASS et le Conseil Régional d'Auvergne va permettre de réaliser une première estimation en Limagne de l'impact des épandages de pesticides sur l'atmosphère. Ces travaux vont s'appuyer sur l'expérience du réseau Phyt'eauvergne possédant une connaissance avancée des phytosanitaires utilisés dans la région et en collaboration avec Lig'air, AASQA ayant acquis une bonne maîtrise des prélèvements atmosphériques de ces molécules.

Atmo Auvergne a passé en 2004 un contrat avec le CSTB en matière de qualité de l'air intérieur et met un certain nombre de moyens informatiques, d'intendance ainsi que ses capacités techniques au service de cette étude qui se poursuivra sur le 1er semestre 2005.

Le dispositif permettant la réalisation de cartographie de répartition de l'ozone dans la région sera étendu à l'aide d'un plus grand nombre de moyens mobiles, toujours en lien avec les réseaux limitrophes. La réalisation quotidienne à J+1 de cartes prenant en compte les observations de terrain mais également les sorties du modèle national Prév'Air, le relief ou des données statistiques à l'aide du logiciel ARCGIS devrait être effective sur la période d'avril à septembre. Ces cartes seront mises en ligne sur le site de l'Association en parallèle avec des représentations en 10 grandes zones des risques de dépassement des différents seuils d'ozone.

Deux axes forts sont au programme de l'année à venir concernant le poste central : le changement de locaux et la rénovation informatique.

Les services administratifs et informatiques d'Atmo Auvergne, début 2005, vont s'installer dans la zone tertiaire des Sauzes en périphérie de l'agglomération clermontoise alors que le service technique va élire domicile sur le Parc Technologique de la Pardieu, non loin du nouveau siège social d'Atmo Auvergne.

La rénovation du poste central informatique devient une réelle priorité parallèlement au renouvellement des stations d'acquisition CENTRALP obsolètes, initié en 2004.

Conclusion

Les conditions favorisant une forte pollution atmosphérique ont été moins fréquentes en 2004 que l'année précédente, particulièrement en été. Cela n'a pas empêché l'apparition de pointes photochimiques dues à la fois à un rayonnement important et à une augmentation du trafic sur les grands axes traversant l'Auvergne du fait des transhumances liées aux villégiatures estivales.

En fin d'année, les niveaux de dioxyde d'azote ont été suffisamment élevés pour justifier le déclenchement à deux reprises de la procédure préfectorale de recommandation et d'information sur la zone Riom – Clermont-Ferrand – Issoire.

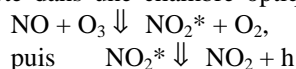
A quelques aménagements près, le dispositif auvergnat de surveillance de la qualité de l'air est dorénavant pleinement opérationnel.

Il appartient à présent à l'association de maintenir le bon niveau technique et d'expertise acquis depuis de nombreuses années, et de travailler vers la surveillance de demain. C'est ainsi que les efforts devront porter sur la mesure de polluants jusqu'à présent peu ou pas contrôlés comme les pesticides, les métaux lourds ou les hydrocarbures aromatiques polycycliques, ainsi que sur l'estimation des niveaux de pollution en tout point de la région à l'aide d'outils numériques. Ces mêmes outils qui vont permettre, très bientôt, d'obtenir les premières prévisions régionales en matière de pollution atmosphérique.

Annexe

Chimiluminescence (NO_x)

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



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

Pour la mesure du NO₂, on convertit le NO₂ de l'échantillon en NO grâce à un four à catalyse garni de molybdène où la réaction $3 \text{NO}_2 + \text{Mo} \downarrow 3 \text{NO} + \text{MoO}_3$ 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 : $\text{SO}_2 + h \downarrow \text{SO}_2^*$

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 ζ et η , constitué de 2 scintillateurs, est installé en face du filtre. Les impulsions lumineuses, proportionnelles à l'énergie déposée par les ζ et les η , sont converties en signal électrique par un photomultiplicateur. A la sortie de ce dernier, on sépare les impulsions des ζ et des η 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 ζ et η .