



D'

RAPPORT

C
T
I
V
I
T
É



2011

Nouveaux locaux : 25 rue des Ribes 63170 Aubière

Atmo Auvergne

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

SOMMAIRE

LE MOT DE LA PRESIDENTE

AVANCEMENT DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR 2010-2015	1
--	---

VIE DE L'ASSOCIATION	3
----------------------------	---

Présentation

Les missions	3
Le Conseil d'Administration	3
Les adhérents	4
Le budget	4
L'organigramme d'Atmo Auvergne	5

Communication et information

L'indice Atmo	6
Communication	9
Collaborations et implication nationale	10

LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	12
----------------------------------	----

Le processus de la pollution atmosphérique	12
Les polluants mesurés, leurs effets sur la santé et sur l'environnement	13
Le cadre réglementaire	17

LE DISPOSITIF DE MESURE	19
-------------------------------	----

La chaîne de mesure	19
Les analyseurs	19
Les évolutions techniques	20
La métrologie	21
Les stations de mesure et leurs implantations	22
Les postes de surveillance de la qualité de l'air en Auvergne	23

BILAN DES MESURES DU RESEAU	24
-----------------------------------	----

L'agglomération clermontoise	24
Issoire	38
Riom	40
Les Ancizes	42
Montluçon	46
Aurillac	50
Le Puy-en-Velay	54
Les sites ruraux	58
Les moyens mobiles	62
Les études réalisées en Auvergne	64

MODELISATION NUMERIQUE DE LA QUALITE DE L'AIR	72
---	----

PERSPECTIVES 2012	76
-------------------------	----

ANNEXE	77
--------------	----

LE MOT DE LA PRESIDENTE

Les conditions climatiques en 2011, périodes hivernales douces et été frais, ont permis de maintenir une bonne qualité de l'air sur l'ensemble de la région. Ces résultats positifs n'ont cependant pas empêché, au printemps, d'enregistrer des élévations significatives de particules en suspension, notamment au nord et au sud-est de l'Auvergne.

L'association a mis à profit l'année 2011 pour débiter une démarche qualité devant permettre d'obtenir la certification ISO9001 à l'horizon de la fin 2012. Cette démarche, initiée en collaboration étroite avec LIG'AIR, l'association de surveillance de la qualité de l'air de la région Centre avec laquelle nous entretenons des liens privilégiés, va permettre de rationaliser encore mieux les différentes tâches d'Atmo Auvergne et d'assurer un suivi plus efficace des actions de l'association.

Après un premier semestre marqué par des difficultés en termes d'unités d'œuvre du fait du départ de salariés vers de nouveaux horizons, l'équipe d'Atmo Auvergne a pu se renforcer avec l'arrivée de nouvelles compétences tant d'un point de vue technique que de la communication. Par ailleurs, le pôle modélisation, pari sur l'avenir, se renforce progressivement. En effet, en sus des mesures in situ, bien entendu toujours indispensables, la cartographie numérique de l'ensemble du territoire devant aboutir, à terme, à une prévision la plus précise possible des niveaux de pollution régionaux, devient désormais incontournable.

Le réseau météorologique évolue lui aussi par l'abandon progressif de la mesure de polluants ne posant plus de problème dans la région tel le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone ou le benzène. Nous ne pouvons que nous réjouir de ces améliorations visibles tout en restant vigilant sur des substances continuant ponctuellement dans le temps et l'espace, ou plus généralement, à dépasser les seuils européens, sans compter les molécules qui ne sont que peu surveillées comme les phytosanitaires.

L'année 2011 restera également dans les annales de l'association comme celle au cours de laquelle Atmo Auvergne a fait l'acquisition de ses locaux. En effet, à la suite de la décision de l'Assemblée Générale de juin, j'ai eu l'honneur de signer en novembre les documents permettant officiellement à Atmo Auvergne de devenir propriétaire d'une surface de 400 m² qu'elle occupait depuis décembre 2010 en périphérie clermontoise. L'ensemble des services de l'association ont ainsi pu être regroupés.

Enfin, je me dois de rappeler que, financièrement, même si la TGA_P versée par les industriels, que je remercie, commence à augmenter de nouveau, même si le soutien des collectivités locales toujours présentes ne se dément pas, même si les dotations de l'Etat ont été maintenues, la situation de l'association reste précaire et que des évolutions importantes en matière d'optimisation du matériel vont être nécessaires dans les années à venir pour pouvoir faire face aux réalités budgétaires.

*Danielle AUROI
Présidente*

AVANCEMENT DU PSQA 2010-2015

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

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

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

Le PSQA 2010, basé sur 3 grands thèmes, se décline en 14 actions dont 6 majeures.

SURVEILLANCE :

- Réalisation d'une étude générale sur l'ensemble de la région en vue d'optimiser le dispositif de surveillance : des éléments constitutifs de ce projet sont d'ores et déjà disponibles. Cependant, une telle étude demande une réflexion de fond qui devrait être entamée courant 2012.
- Etude de la répartition de l'ozone au niveau régional : la poursuite d'une meilleure connaissance des niveaux d'ozone a été planifiée par le PSQA par la réalisation d'une étude annuelle estivale. En 2011, celle portant sur l'axe Riom/Clermont-Ferrand/Issoire a été réalisée. Pour 2012, au vu des enregistrements en provenance de la station de Riom, des mesures au nord de cette ville seront réalisées dans la Limagne pour documenter la superficie couverte par des niveaux élevés d'ozone dans ce secteur.
- Mesures le long des principaux axes routiers : en 2011, une étude le long de l'A71 a été menée. Pour les années à venir, les principaux axes autoroutiers et routes nationales (RN7, RCEA) devraient être explorés à l'aide de moyens mobiles. La station autoroutière de l'A71 (Brézet) est opérationnelle depuis le 1^{er} janvier 2012.
- Croissance de la connaissance de la qualité de l'air autour des unités industrielles : cet axe vise en particulier les entreprises soumises à la TGAP. En 2011, l'environnement aérien de la société Sanofi Aventis à Vertolaye (63) a été évalué en deux points grâce aux moyens mobiles de l'association. Un point de mesure mobile a été implanté à Saint-Eloy-les-Mines (63) à proximité de l'usine Rockwool. En 2012, il en sera de même dans les alentours de la cimenterie Vicat à Créchy (03).
- Poursuite de la mesure du benzène autour des stations-service : au moins une campagne par tubes

à diffusion est prévue aux abords des distributions de carburant dans l'agglomération clermontoise au cours du PSQA. La date d'une telle étude n'est pas encore définie.

- Campagne (HAP, métaux...) et notamment le mercure : en 2011 la phase exploratoire des HAP (B[a]P) et des métaux lourds (hors mercure) s'est poursuivie. Il en sera de même en 2012, grâce à du matériel supplémentaire notamment pour le B[a]P. Sur les trois zones administratives de surveillance (ZAS), deux sont concernées par des niveaux notables de HAP et une par des taux de nickel élevés en environnement industriel (en cours d'amélioration certaine). Les efforts de l'association vont se porter sur ces ZAS dans les années à venir afin de déterminer plus précisément l'étendue des problématiques notamment en B[a]P. La phase exploratoire de ces mesures n'est, par conséquent, pas terminée en Auvergne.
- Veille technique au sujet des micro capteurs : menée en partenariat avec l'université Blaise Pascal depuis plusieurs années, cette action n'a pas évolué en 2011. Il ne semble pas qu'il faille attendre beaucoup de sollicitations de la part de nos partenaires universitaires sur la durée du PSQA.
- Mise en place de procédures qualité : l'un des axes majeurs du PSQA prend forme. Plusieurs réunions et formations ont eu ou auront lieu en 2011 et 2012. Le travail en partenariat avec Lig'Air est en cours, avec l'aide de l'Institut Européen de la Qualité Totale et de la CCI de Vichy avec un objectif de certification ISO9001 à fin 2012. Parallèlement, l'association a débuté des travaux pour évaluer les incertitudes de mesure afin de répondre aux normes métrologiques européennes de 2013.



VALORISATION DES OUTILS NUMERIQUES :

- Finalisation de la mise en place d'un modèle urbain à fine échelle sur l'agglomération clermontoise et utilisation de cet outil sur les 5 villes moyennes auvergnates (ZUR) : en 2011, la diffusion de la cartographie quotidienne de la qualité de l'air (NO₂, O₃, PM10, IQA) sur l'agglomération clermontoise à partir du modèle ADMS Urban est devenue opérationnelle. L'année 2011 a également été mise à profit pour améliorer l'inventaire d'émission. Il en sera de même en 2012. Au cours de cette même année, l'étude de la portabilité d'ADMS Urban sur une ville moyenne d'Auvergne est envisageable.
- Extension de l'inventaire des émissions à toute la région et aux gaz à effet de serre : ce sera chose faite à la fin février 2012 (base 2008). Au cours de l'année 2012, une mise à jour sur la base des données 2010 devrait être effectuée.
- Participation active de l'association aux divers plans issus du Grenelle en matière d'air-énergie-climat : un travail a déjà été mené sur le PCAET de l'agglomération clermontoise. Depuis la mi-2011, Atmo Auvergne apporte une expertise en matière de qualité de l'air dans les différents groupes de travail constitués pour mener à bien le SRCAE. L'association est également sollicitée dans le cadre des études liées à la ZAPA clermontoise et au suivi de l'observatoire air climat-énergie de l'agglomération clermontoise. Ces projets pourraient voir le jour en 2012. Par ailleurs, Atmo Auvergne devrait contribuer, à la demande des services de la DREAL, à la révision du PPA clermontois.

EXPOSITION :

- Création d'un site pérenne d'évaluation des pesticides : en 2011, Atmo Auvergne a poursuivi les mesures de pesticides sur deux sites : l'un urbain (Montferrand) et l'autre rural (Cohade dans la Haute-Loire) en milieu agricole qui deviendront très probablement pérennes. Dans le cadre d'Ecophyto 2018, l'association, en partenariat avec la DRAAF/SRAL et plusieurs autres régions représentées par les AASQA et les DRAAF, a fait une demande de financement sur cet axe de travail pour 2012.
- Evaluation de l'exposition intégrée du public à la pollution atmosphérique : cette démarche n'a pas encore débutée. En 2012, un travail de documentation méthodologique est envisagé en se rapprochant des structures ayant déjà développé ou ayant réfléchi à cette approche.
- Intensification des actions en matière d'air intérieur (CMEI) : même si le projet de CMEI ne progresse pas, Atmo Auvergne entend poursuivre des mesures en air intérieur. Pour 2012, un partenariat avec le Conseil Régional pourrait être noué pour assurer des prélèvements à l'intérieur des lycées et une réponse à l'appel d'offre national du CSTB dans le cadre de l'OQAI a été réalisée en septembre 2011.



VIE DE L'ASSOCIATION - Présentation



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

Elle assure la mesure de la qualité de l'air et la diffusion de l'information en région Auvergne. Membre de la Fédération Atmo France, elle constitue l'organisme de surveillance agréé par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement de la région.

Le siège de l'association, regroupant l'ensemble des services, est localisé au 25 rue des Ribes, à Aubière dans un bâtiment dont Atmo Auvergne est devenue propriétaire en 2011. Les locaux sont indiqués par un panneau de signalisation routière installé au niveau du carrefour giratoire au début de la rue des Ribes.

Les Missions d'Atmo Auvergne

Mesurer	Etudier	Informier
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.	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.	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.

Le Conseil d'Administration (au 31/12/2011)

Il regroupe les 4 collèges réunissant les différents organismes impliqués dans la qualité de l'air (membres et partenaires).

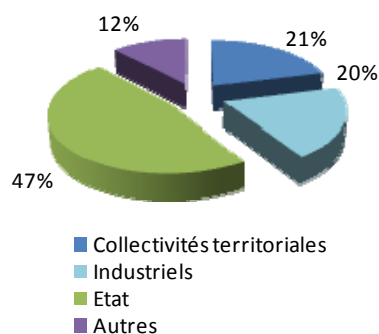
Collège Collectivités (Collectivités territoriales, groupements de communes...) Clermont Communauté - Mairie de Clermont-Ferrand représentée par Mme AUROI - Présidente Conseil Régional d'Auvergne représenté par M. BOUCHARDY - Vice-Président Communauté d'Agglomération Montluçonnaise représentée par Mme SCHURCH Communauté d'Agglomération du Bassin d'Aurillac représentée par M. BESSAT Clermont Communauté - Mairie de Durtol représentée par M. VRAY Communauté d'Agglomération du Puy-en-Velay représentée par M. GUIEAU	Collège Etat (L'Etat, représenté par son administration et l'ADEME) D.R.E.A.L. représentée par M. VANLAER D.R.E.A.L. représentée par Mme DELSOL - Secrétaire général D.R.A.A.F. représentée par M. MALLET A.R.S. représentée par M. DUMUIS D.R.E.A.L. représentée par M. MONNIER A.D.E.M.E. représentée par Mme FRELIER
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) MÉTÉO-FRANCE représenté par M. KRUMMENACKER U.F.C. Que Choisir représentée par M. BIDEAU O.P.G.C. - Laboratoire de Météorologie Physique représenté par M. WOBROCK Fédération Région Auvergne Nature et Environnement représentée par M. SAUMUREAU C.H.U. Service de Pneumologie représenté par M. CAILLAUD Fédération Région Auvergne Nature et Environnement représentée par Mme CHAUMEIL	Collège Entreprises (Entreprises industrielles, agricoles, artisanales et commerciales) MICHELIN représentée par M. BOREL - Trésorier FEDENE représentée par M. BONVOISIN - Trésorier Adjoint O-I MANUFACTURING FRANCE représentée par M. GUERIN GOODYEAR DUNLOP FRANCE représentée par M. BINAMÉ SANOFI AVENTIS représentée par M. MAILLARD ADISSÉO FRANCE SAS représentée par M. THEALLIER

Les Adhérents

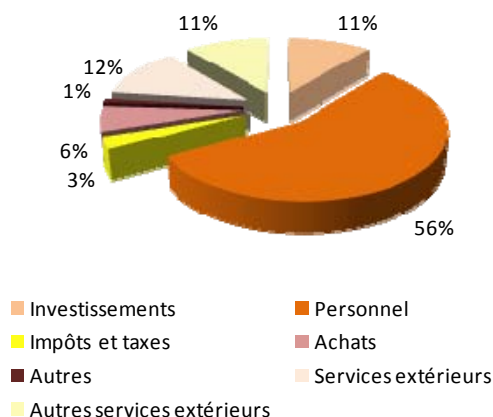
Industriels	Collectivités territoriales
3CB (03)	CLERMONT COMMUNAUTÉ
ADISSÉO FRANCE SAS (03)	COMMUNAUTÉ D'AGGLOMERATION DU BASSIN D'AURILLAC
AUBERT & DUVAL (63)	COMMUNAUTÉ D'AGGLOMERATION MONTLUÇONNAISE
CECA (15)	COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DU PUY-EN-VELAY
CELITE WORLD MINERALS FRANCE (15)	CONSEIL GÉNÉRAL DU PUY-DE-DÔME
C.H.R.U. (63)	CONSEIL RÉGIONAL D'Auvergne
COFELY GDF SUEZ (63)	VILLE DE COMMENTRY
CONSTELLIUM (63)	VILLE D'ISSOIRE
ERASTEEL (03)	VILLE DE RIOM
FEDENE (75)	
GOODYEAR DUNLOP FRANCE (03)	
GRT GAZ (03)	
IMPRIMERIE BANQUE DE FRANCE (63)	
LIMAGNE ENROBÉS (63)	
LUCANE SAS (03)	
MEVIA (03)	
MICHELIN (63)	
O-I MANUFACTURING FRANCE (63)	
ONYX ARA (63)	
PAPETERIE BANQUE DE FRANCE (63)	
RECTICEL (43)	
ROCKWOOL (63)	
SANOFI CHIMIE (63)	
SDC MOULINS (03)	
SUCRERIE DE BOURDON (63)	
TRELLEBORG Industrie (63)	
VICAT CIMENTERIE (03)	
	Autres membres
	AUTOROUTES DU SUD DE LA FRANCE
	VALTOM 63

Le budget

Répartition des recettes en 2011



Répartition des dépenses en 2011

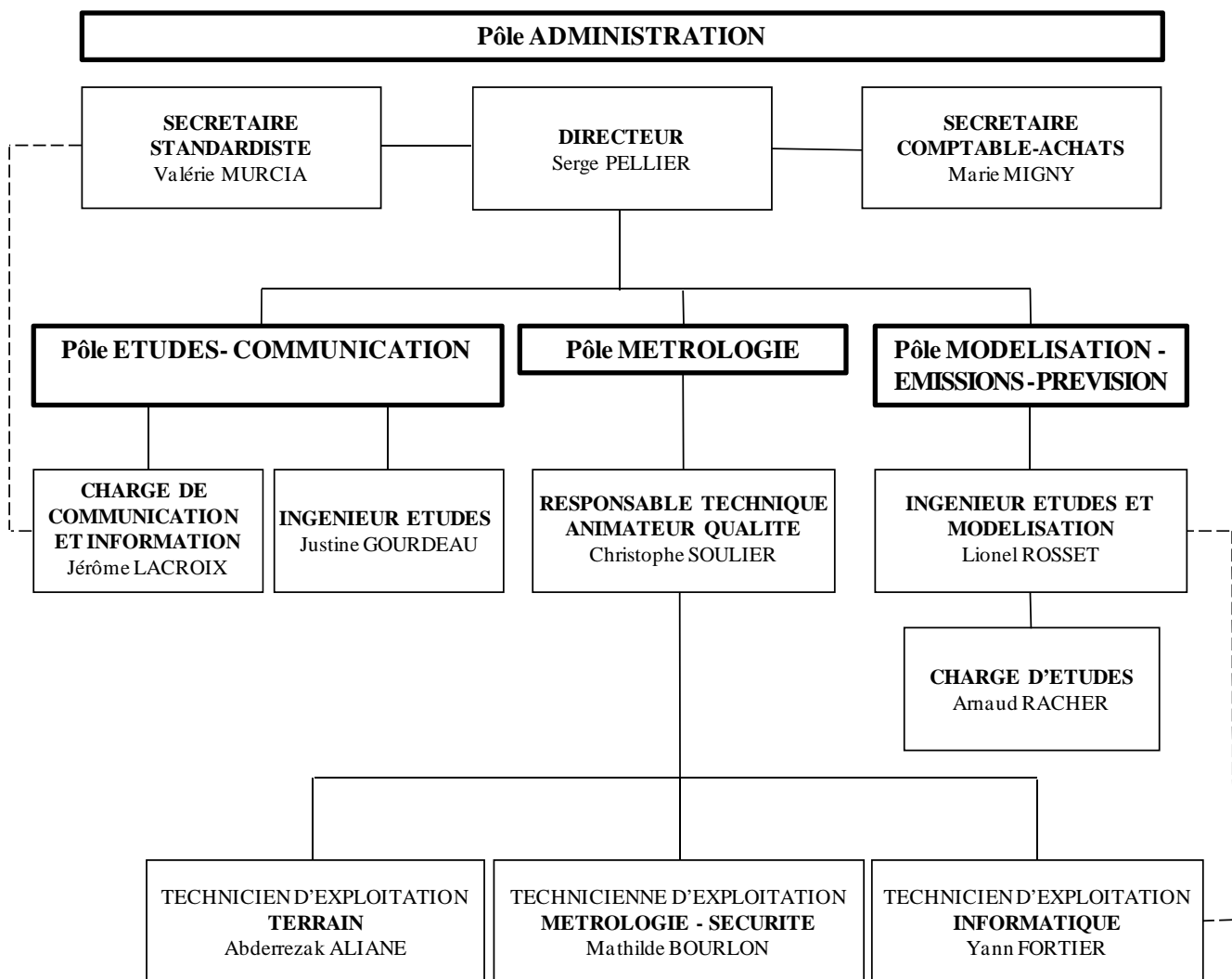


Le budget d'Atmo Auvergne en 2011 s'élève à 1 002 369 € hors amortissements.
A cela il convient d'ajouter le budget d'acquisition des locaux de 512 200 € financé en grande partie par l'emprunt.

L'organigramme d'Atmo Auvergne au 31/12/2011



DIRECTOIRE TECHNIQUE
 Danielle AUROI - Présidente
 Christian BOUCHARDY - Vice-Président
 Roland BOREL - Trésorier
 François BONVOISIN - Trésorier Adjoint
 Agnès DELSOL - Secrétaire Général
 Serge PELLIER - Directeur



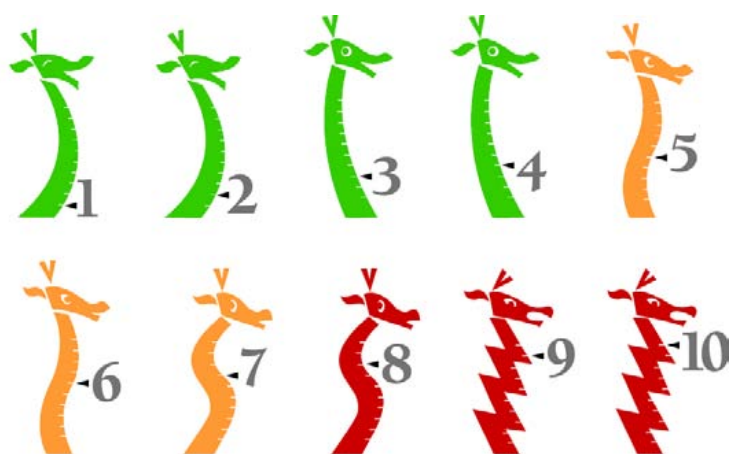
L'indice Atmo

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

A_imo représente en un chiffre synthétique la qualité de l'air d'une agglomération, allant de 1 (très bonne qualité de l'air) à 10 (très mauvaise). Il est construit à

partir de quatre polluants : le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) et les particules en suspension inférieures à 10 µm (PM10), mesurés dans des stations urbaines de fond densément peuplées. Pour chaque polluant, un sous-indice est calculé à partir des concentrations. L'indice correspond au sous-indice le plus élevé.

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



1	Très Bon	
2	Très Bon	
3	Bon	
4	Bon	
5	Moyen	← Objectif qualité
6	Médiocre	←
7	Médiocre	← Valeur limite
8	Mauvais	←
9	Mauvais	← Seuil d'alerte
10	Très Mauvais	←

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

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

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

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

Par ailleurs, plusieurs mairies mettent à la disposition du public des panneaux lumineux à affichage variable. Lors d'élévation importante de la pollution atmosphérique, Atmo Auvergne diffuse des messages à destination de la population sur ces moyens de communication.



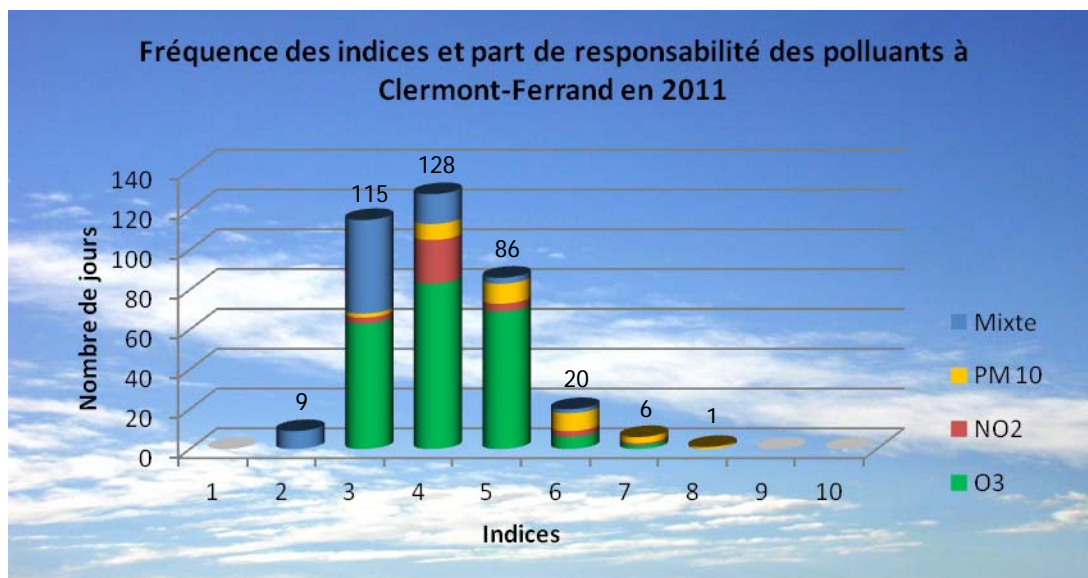
Panneau lumineux
Avenue du Roussillon



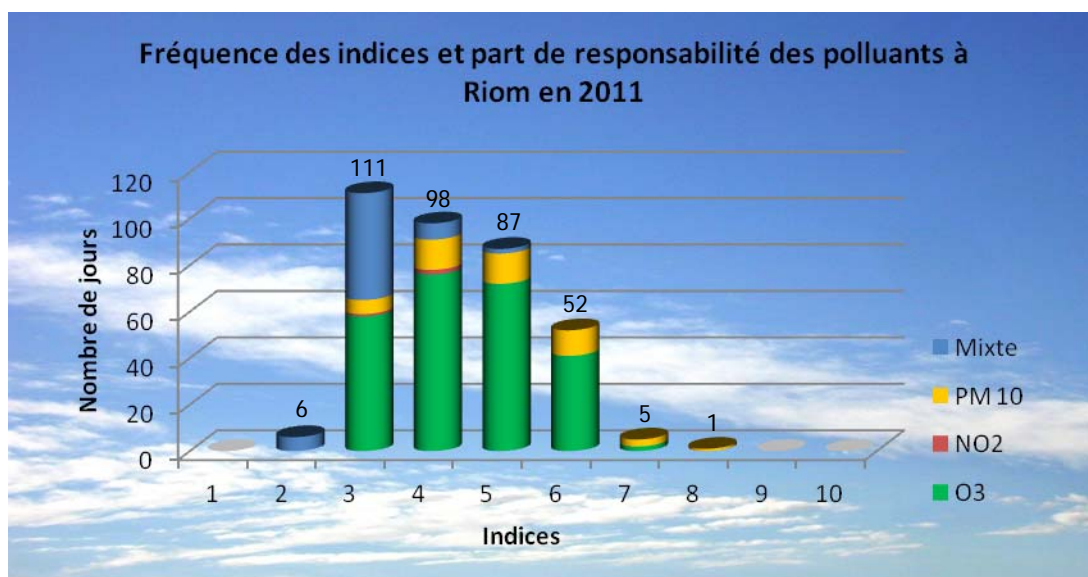
Borne Atmo
Bd Pochet Lagaye

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

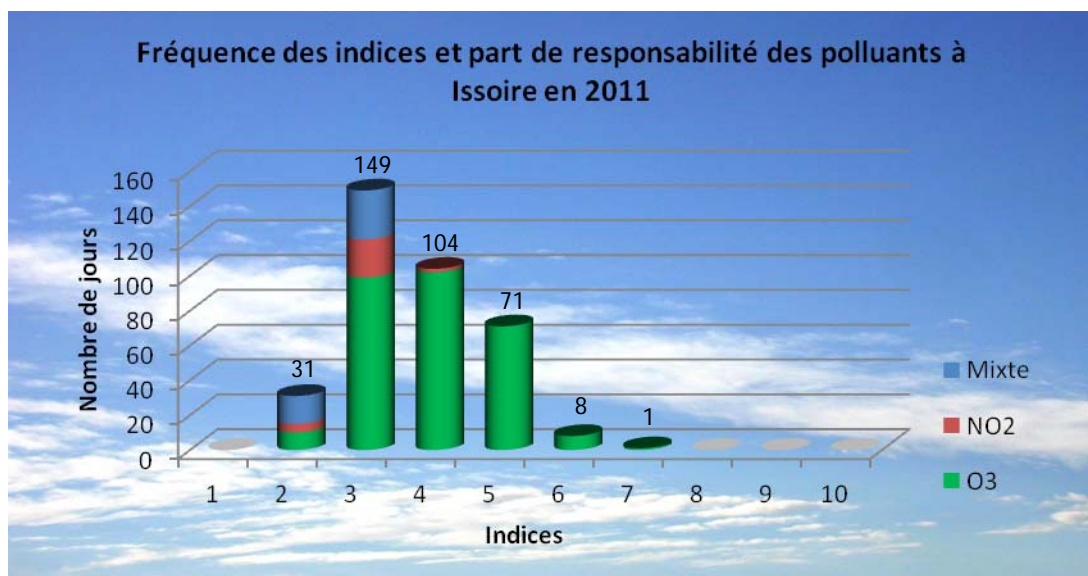
Clermont-Ferrand



Riom

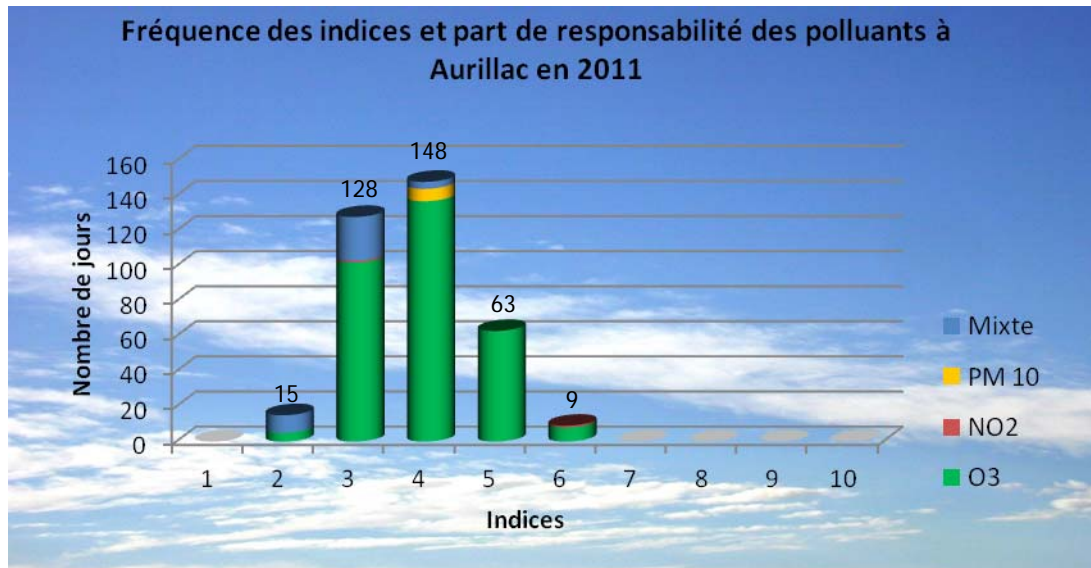


Issoire

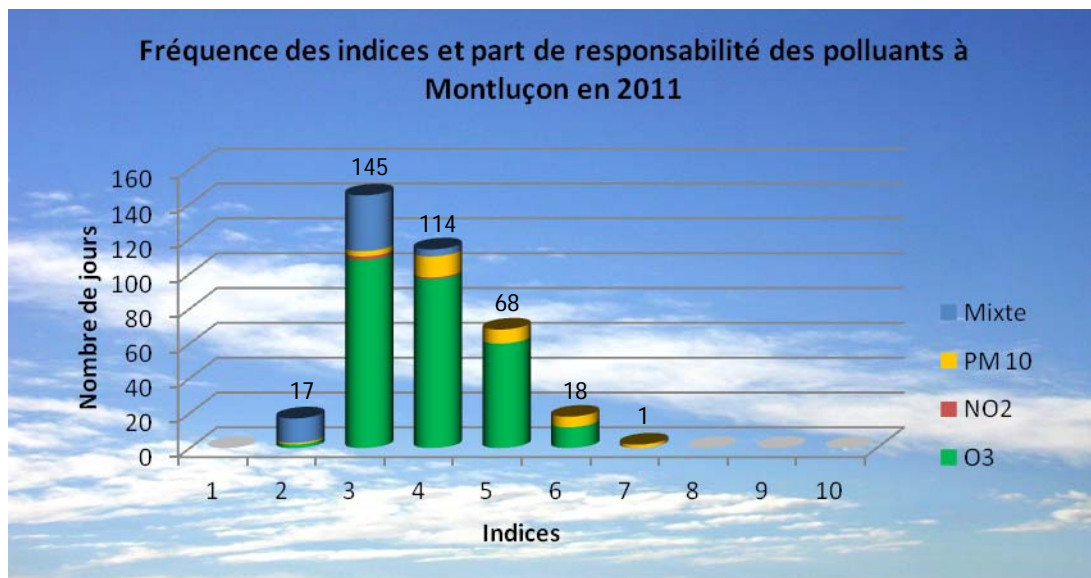


L'indice de la qualité de l'air calculé à Issoire ne prend pas en compte les particules en suspension (PM10).

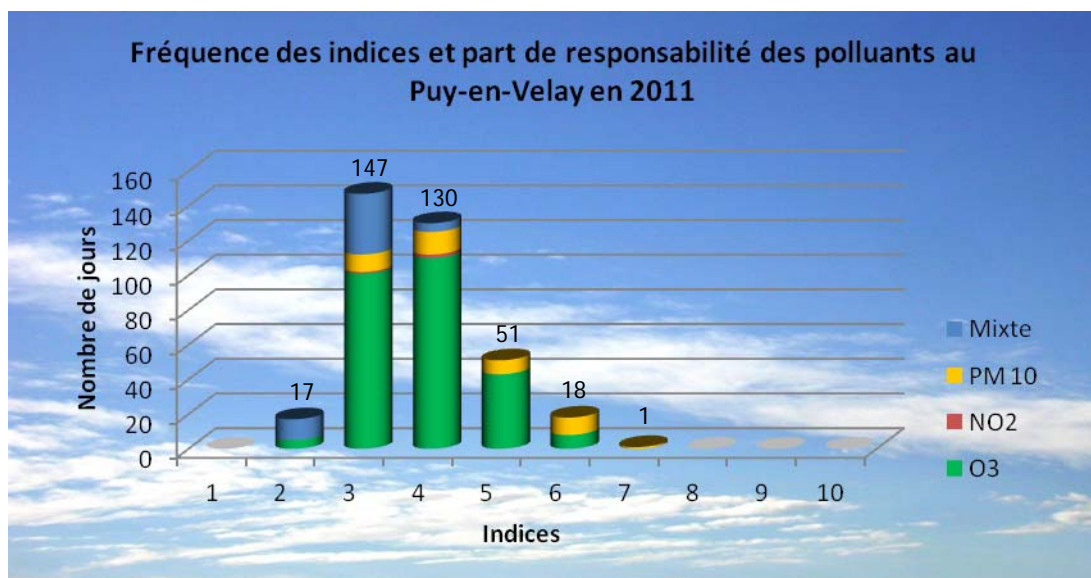
Aurillac



Montluçon



Le Puy-en-Velay



Communication

Moyens de communication :

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

En 2011, l'indice Atmo a continué d'être diffusé quotidiennement dans le journal La Montagne.

Depuis le mois de septembre 2011, intégré entre le journal régional et les prévisions météorologiques, un nouveau rendez-vous présente les indices de qualité de l'air des cinq villes pour lesquelles ils sont calculés en Auvergne (Montluçon, Riom, Clermont-Ferrand, Aurillac et Le Puy-en-Velay). Les indices diffusés correspondent aux prévisions établies pour la journée du lendemain.

De plus, en même temps que l'apparition du bulletin «Info Air», l'édition régionale du journal télévisé de France 3 a fait peau neuve avec l'ajout chaque soir d'un dossier spécial intitulé « Le supplément », qui traite d'une thématique unique avec un invité en direct sur le plateau.

L'émission du 15 septembre a été consacrée à la surveillance de la pollution atmosphérique de la région, avec un reportage sur Atmo Auvergne. Dans le cadre de ce supplément, une équipe de France 3 est venue passer une journée dans les locaux de l'association et sur les sites de surveillance. Ce documentaire a permis de montrer le fonctionnement, les missions et les actions réalisées. Une partie des salariés ainsi que Mme Auroi, Présidente de l'association ont été interviewés.



Interventions :

Plusieurs interventions dans des établissements scolaires (Collège Fénelon, Lycée agricole de Marmilhat, Ecole Polytech, Universités...) ont été organisées sur l'ensemble de la région Auvergne afin de compléter les enseignements de ces structures.

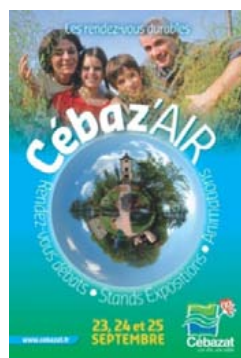
Une série d'interventions a été effectuée à l'imprimerie de la Banque de France au mois de juin au cours desquelles 8 groupes d'une dizaine de personnes ont été sensibilisés à la pollution atmosphérique, sur le thème « Connaître les polluants et leurs origines à l'intérieur des habitations et dans l'atmosphère extérieure ».

Des conférences publiques sur la thématique de l'air ont également été réalisées à Riom le 6 avril dans le cadre de la Semaine du Développement Durable, et à Cébazat le 24 septembre dans le cadre de la manifestation Cébaz'AIR pour les rendez-vous durables.



Ce documentaire a été suivi d'une série de questions adressées à M. Pellier, Directeur d'Atmo Auvergne, sur le plateau de la chaîne.

D'autres reportages télévisuels ont été réalisés en 2011 : la Chaîne locale Clermont 1ère a diffusé un reportage concernant la pollution de l'air mi-novembre dans lequel Justine Gourdeau, ingénieur à Atmo Auvergne, a été interviewée. France 3 a également réalisé un reportage au niveau régional et national au mois d'août lors de la visite de Numtech en présence d'Atmo Auvergne.



Dans le cadre du programme pour les cycles 3, l'Ecole des Sciences de Chateauneuf-les-Bains a programmé des travaux sur le thème de « l'air et les polluants de l'air » pour l'année scolaire 2011-2012. Atmo Auvergne a participé à la préparation et à la formation des professeurs des Ecoles du bassin d'emploi des Ancizes en passant une matinée avec des enseignants et des formateurs afin de préparer les projets qu'ils mettront en œuvre en 2012 avec leurs élèves. Une conférence publique est également prévue en 2012, dans la continuité de ce projet.

Site Internet :

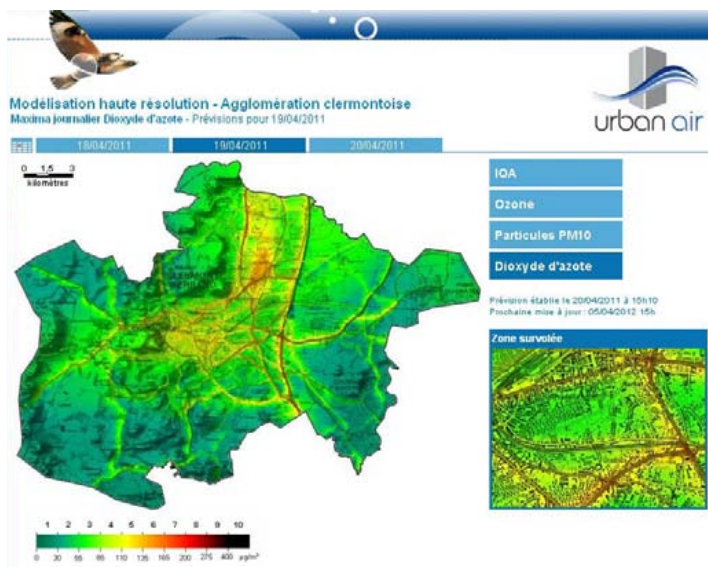
Le site Internet de l'association permet de diffuser des données de qualité de l'air auprès du public, ainsi que toutes les informations générales sur la pollution atmosphérique, la réglementation...

Il est également possible de retrouver les informations sur les campagnes de mesure en cours, les rapports d'études, les actualités concernant la qualité de l'air et les procédures d'information et de recommandation ou d'alerte lors d'épisodes de pollution.

Plus de 15 000 connexions ont eu lieu en 2011.



Lors de la période estivale, Atmo Auvergne met en ligne chaque jour plusieurs cartes donnant différentes informations sur les niveaux d'ozone en Auvergne. Ce dispositif est opérationnel de la mi-juin jusqu'à la mi-septembre, correspondant à la période à risque pour les dépassements de niveaux réglementaires en ozone.



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

Ces cartes permettent à ceux qui vivent ou travaillent sur le territoire de Clermont Communauté de connaître très finement les teneurs en particules, dioxyde d'azote et ozone qu'ils respirent. Une carte à l'échelle de l'agglomération clermontoise estimant l'indice de la qualité de l'air est également disponible

Cet outil est basé sur le logiciel UrbanAir.

Collaborations et implication nationale

Les liens les plus importants avec les Universités concernent :

- l'Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand (O.P.G.C.) et le Laboratoire de Météorologie Physique (LaMP), dont les locaux abritent les analyseurs d'Atmo Auvergne au Sommet du Puy de Dôme et à Opme et qui utilisent de nombreuses données issues des mesures du réseau.
- le Laboratoire de Physique Corpusculaire (L.P.C.), qui assure les analyses complémentaires de radioactivité (analyse sur filtre).
- le Laboratoire des Sciences et Matériaux pour l'Électronique et d'Automatique (LASMEA), qui procède à une phase de mise au point de capteurs à phtalocyanine de cuivre mesurant l'ozone et le dioxyde d'azote.
- Atmo Auvergne participe au comité d'animation et de coordination de la Fédération des Recherches en Environnement habilitée par le Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, composé de scientifiques et de représentants d'entreprises et de services œuvrant dans le domaine de l'environnement.
- Institut Clinident BioPharma, laboratoire spécialisé issu de l'INRA de Theix (équipe Flaveur) possédant du matériel très performant pour la caractérisation des C.O.V..

L'association participe à plusieurs groupes de travail régionaux et nationaux (Modélisation, Particules, Communication, Pesticides, Air Intérieur, Plan Régional de Santé et Environnement, Comptabilité analytique, Présidence de la Commission Paritaire nationale de la Fédération Atmo France...).

Atmo Auvergne était présente aux Assemblées Générales de la Fédération Atmo France qui se sont déroulées à Paris le 31 mai 2011 et à Saint-Nazaire les 6 et 7 octobre 2011.

Un ingénieur, deux techniciens et le directeur d'Atmo Auvergne ont participé activement aux Journées Techniques des Associations Agréées de Surveillance de

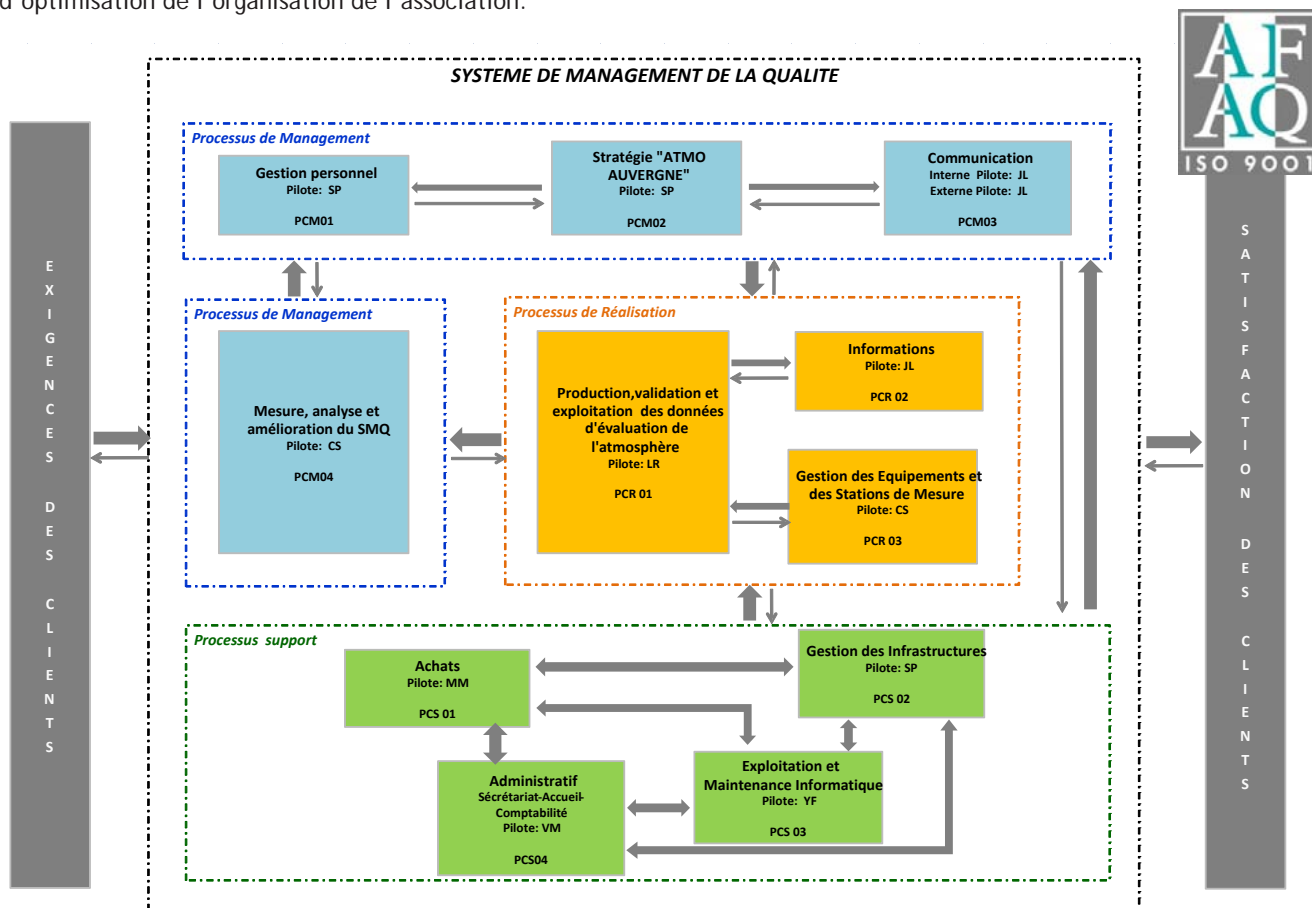
la Qualité de l'Air, les 18 et 19 octobre 2011 à Bordeaux.

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

Depuis 2009, une convention de partenariat entre Lig'Air (Région Centre) et Atmo Auvergne a été signée. Ce document rappelle et oriente les coopérations possibles dans différents domaines (communication, informatique, technique, qualité...) pour les années à venir. Il aborde ainsi non seulement les actions déjà menées en commun, mais il impulse également une dynamique dans des domaines non ou insuffisamment abordés par les deux structures.

Qualité :

Les échanges se sont fortement renforcés en 2011 avec la mise en place d'une démarche qualité commune dans le but d'obtenir une certification suivant la norme *ISO 9001* pour la fin de l'année 2012, afin de garantir la maîtrise permanente des processus mis en œuvre dans le cadre des missions de l'association. Cette démarche est renforcée par une prise de conscience de la population vis-à-vis des problèmes environnementaux et en particulier ceux liés à la qualité de l'air, qui portent atteinte, entre autres, à la santé publique, et qui amène Atmo Auvergne à souhaiter une véritable satisfaction de ses « clients ». C'est pourquoi il a été décidé la mise en place d'objectifs mesurables et des actions d'amélioration et d'optimisation de l'organisation de l'association.



Cartographie des processus d'Atmo Auvergne

Deux stagiaires ont été accueillis au sein de l'association au cours de l'année 2011. Le premier, étudiant en Master 1 « Statistiques et traitement des données » a mené une étude sur les effets à court terme de l'exposition aux pollens sur la consommation de médicaments anti-allergiques, en partenariat avec le CHU de Clermont-Ferrand. Le second, a participé à la refonte de documents de communication, en particulier la plaquette d'information de l'association.

Deux nouveaux salariés sont arrivés au sein d'Atmo Auvergne : Mathilde Bourlon, qui a débuté le 4 juillet 2011 en tant que technicienne d'exploitation spécialisée en métrologie et Jérôme Lacroix, en poste depuis le 5 septembre 2011 pour assurer la fonction de chargé de communication. Tous les deux avaient, au préalable, effectué un stage dans l'association.

LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

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

Le processus de la pollution atmosphérique

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

Les émissions de polluants ont une forte influence sur la qualité de l'air. Les polluants primaires, dont le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), les poussières (PM10 et PM2,5), les Composés Organiques Volatils (C.O.V.), regroupant de nombreux composés dont les Benzène, Toluène et Xylènes et les métaux sont directement émis dans l'atmosphère. Ils proviennent aussi bien des sources fixes (chauffages urbains, activités industrielles, domestiques ou agricoles) que des sources mobiles, en particulier les automobiles. La production de polluants primaires diminue en été car les chauffages ne fonctionnent pas et la circulation automobile s'allège dans les centres urbains.



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

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

une bonne dilution des polluants dans l'atmosphère, d'autant plus que la pluie lessive l'atmosphère, entraînant le dépôt de ceux-ci.

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

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



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

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

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 (PM)

Ce terme regroupe toutes les particules solides en suspension dans l'air, mesurées de manière pondérale. On distingue les PM₁₀, de diamètre inférieur à 10 µm, des 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 cancérigènes.

L'ozone (O₃)

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

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

Les Composés Organiques Volatils (COV) :

les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

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

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

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

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

Les Composés Organiques Volatils sont des molécules organiques constituées principalement d'atomes de carbone et d'hydrogène. Ils regroupent essentiellement des hydrocarbures, dont les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Les BTX (appellation regroupant le Benzène, le Toluène et les Xylènes) sont des HAM constitués d'un seul cycle benzénique.

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

Effets : Ils diffèrent selon la nature du composé. Ils peuvent se traduire par une diminution de la capacité respiratoire ou par des effets mutagènes voire cancérigènes pour le benzène. Ils provoquent également une irritation des yeux. Ils contribuent, au même titre que les NO_x et le CO, à la formation d'O₃ et participent à l'effet de serre. Il est important de préciser que la cigarette est la source de 40 % de l'exposition des êtres humains au benzène.

Les Métaux Lourds

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

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

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

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

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.

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.

La radioactivité

Dans le cadre de l'optimisation du dispositif des stations fixes qui s'inscrit dans les orientations fixées dans le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air 2010-2015, l'association a cessé les mesures de radioactivité fin 2010. Toutefois, des relevés sont encore possibles par d'autres moyens (préleveurs et analyses de filtre en laboratoire) si besoin.

Qu'est-ce que la radioactivité ?

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

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

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

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

Les pollens

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



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

Effets : En se déposant sur les voies respiratoires, les pollens sont responsables d'allergies chez environ 20 % de la population. Elles sont caractérisées par des rhumes, rhinites, maux de tête et des crises d'asthme. Le nombre d'allergies a doublé en 10 ans. La pollution atmosphérique, en fragilisant l'individu, semble aggraver les effets allergiques induits par la pollinisation. Ainsi, l' O_3 et le NO_2 augmentent l'hyper réactivité bronchique spécifique aux allergènes en favorisant la production d'anticorps, activateurs de l'allergie. Les particules en suspension modifient également le seuil de sensibilité aux allergènes. Cela se traduit par une fragilisation plus importante en milieu urbain que rural.



Credit photo : www.ambrosie.info



pollen Picea (Epicea)
taille réelle : 70 à 90 μm



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

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 2011

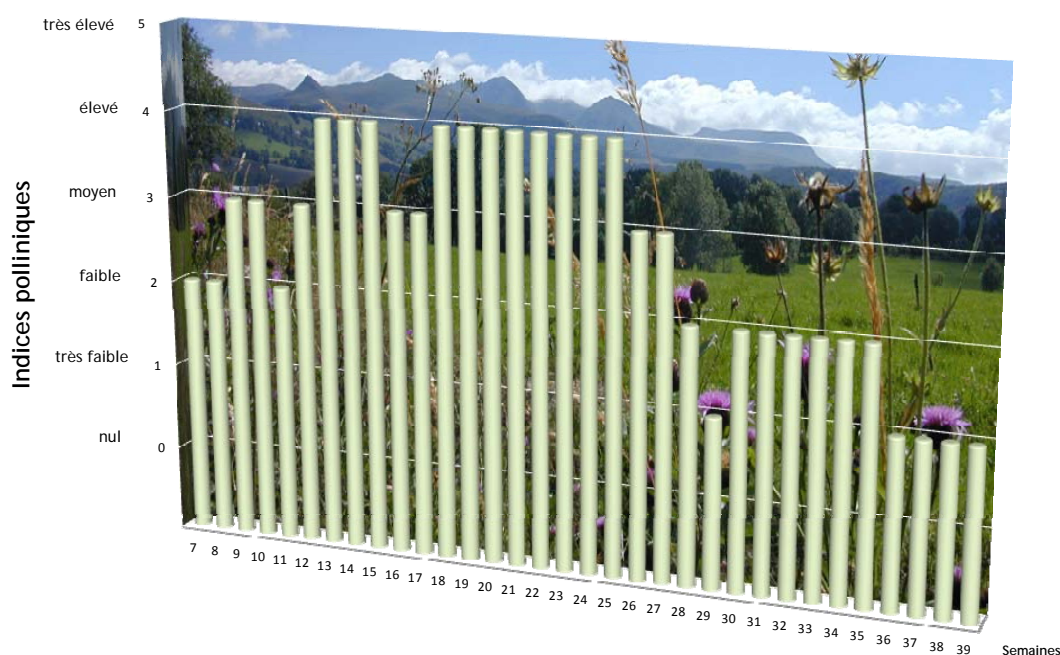
Le printemps 2011 a été marqué par un temps exceptionnellement chaud et sec, et les arbres ont pollinisé en grandes quantités. Les risques allergiques ont été élevés dès le mois de mars, car les pollens de frêne, de chêne et de bouleau - ce dernier est classé parmi les arbres au potentiel allergisant le plus élevé - ont pu engendrer rhinites, conjonctivites et crises d'asthme. Les graminées ont pris le relais dès juin, mais leur pollinisation a été limitée par la pluviométrie abondante de juillet et les risques allergiques sont demeurés faibles jusqu'à mi-août. A la fin de l'été et jusqu'à l'automne, les pollens d'ambrosie furent observés sur les capteurs du nord de l'Auvergne. Cette plante, arrivée en France depuis moins d'un siècle, poursuit son invasion dans les champs de tournesols de l'Allier et de la Limagne du Nord. Très développée dans

la région lyonnaise, l'ambrosie a fait l'objet de plusieurs campagnes d'arrachage. Malgré son nom poétique, elle a un pouvoir allergénique très élevé et est le principal responsable du rhume des foins.

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.

L'indice pollinique à Clermont-Ferrand en 2011



Captteur de pollens sur le toit du CHU de Clermont-Ferrand

Le cadre réglementaire

Réglementation française

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

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

Terminologie

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

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

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

Seuil d'information et de recommandation : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des

groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates ;

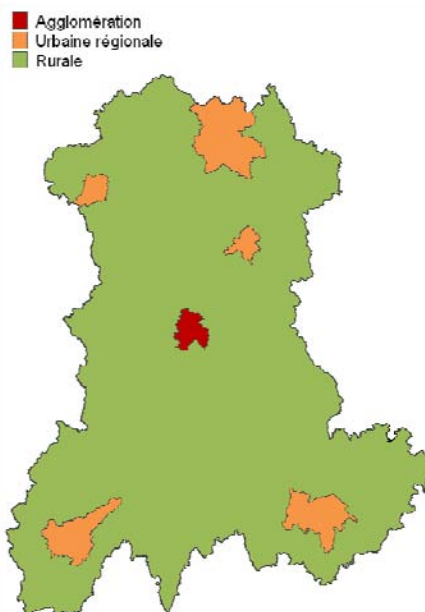
Seuil d'alerte : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

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

Niveau critique pour la protection de la végétation : un niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou les écosystèmes naturels, mais pas sur des êtres humains.

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

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



Seuils réglementaires

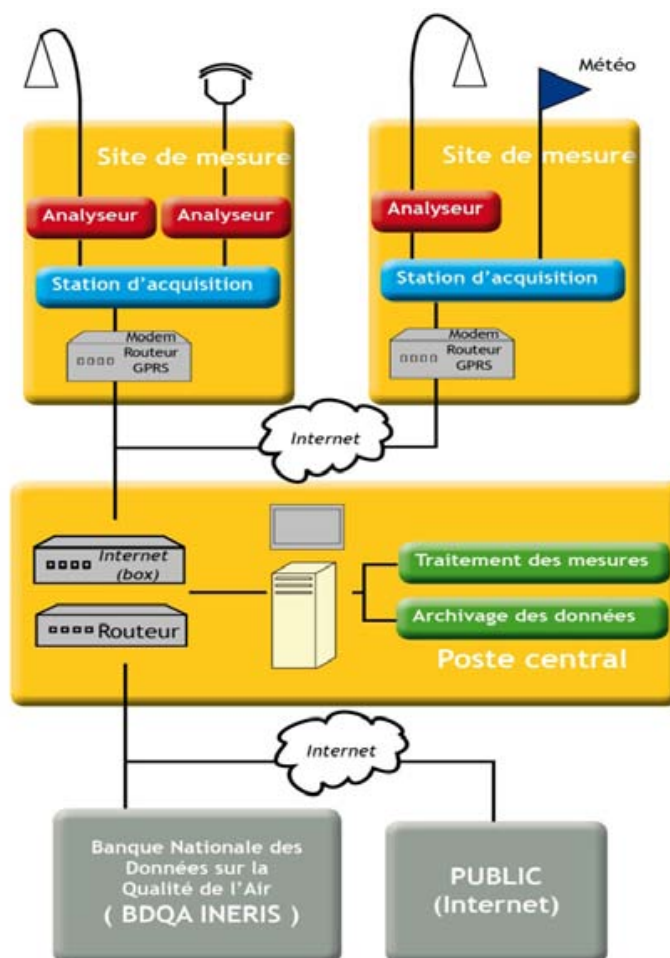
Les valeurs applicables en 2011 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) des différents critères nationaux de la qualité de l'air sont présentées dans le tableau suivant :

Polluant	Critère	Paramètre statistique	Valeur applicable	Remarque
Dioxyde d'azote	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	moyenne annuelle	40	A ne pas dépasser plus de 18 fois /an.
		moyenne horaire	200	
	Objectif de qualité	moyenne annuelle	40	200 si l'épisode de pollution perdure sur plusieurs jours
	Seuil d'information et de recommandation	moyenne horaire	200	
	Seuil d'alerte	moyenne horaire	400/200	
Oxydes d'azote	Niveau critique pour la protection de la végétation	moyenne annuelle	30	équivalent NO_2
Particules en suspension (PM10)	Valeurs limites pour la protection de la santé	moyenne annuelle	40	A ne pas dépasser plus de 35 fois / an
		moyenne journalière	50	
	Objectif de qualité	moyenne annuelle	30	
	Seuil d'information et de recommandation	moyenne journalière	50	
	Seuil d'alerte	moyenne journalière	80	
Particules en suspension (PM2,5)	Valeur limite		28	25 en 2015
	Valeur cible	moyenne annuelle	20	
	Objectif de qualité		10	
Dioxyde de soufre	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	moyenne journalière	125	A ne pas dépasser plus de 3 fois / an A ne pas dépasser plus de 24 fois / an
		moyenne horaire	350	
	Niveaux critiques pour la protection de la végétation	moyenne annuelle	20	
		moyenne hivernale (01/10-31/03)	20	
	Objectif de qualité	moyenne annuelle	50	
	Seuil d'information et de recommandation	moyenne horaire	300	
	Seuil d'alerte	moyenne horaire	500	Sur 3 h consécutives
Monoxyde de carbone	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	moyenne sur 8 heures	10 000	
Benzène	Valeur limite pour la protection de la santé humaine		5	
	Objectif de qualité	moyenne annuelle	2	
Ozone	Valeur cible pour la protection de la santé humaine	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures	120	A ne pas dépasser plus de 25 jours / an
	Valeur cible pour la protection de la végétation	AOT40 (mai-juillet moyenne sur 5 ans)	18 000	en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$
	Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures	120	en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$
	Objectif de qualité pour la protection de la végétation	AOT40 (mai-juillet moyenne sur 5 ans)	6 000	
	Seuil d'information et de recommandation	moyenne horaire	180	
	Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population	moyenne horaire	240	
	Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence:			
- 1 ^{er} seuil			240	Sur 3 h consécutives
- 2 ^{ème} seuil			300	Sur 3 h consécutives
- 3 ^{ème} seuil			360	
METAUX LOURDS	Critère	Paramètre statistique	Valeur applicable	Remarque
Arsenic Cadmium Nickel	Valeur cible		0.006	fraction PM10
			0.005	fraction PM10
			0.02	fraction PM10
Plomb	Valeur limite Objectif de qualité		0.5	fraction PM10
			0.25	fraction PM10
HAP	Critère	Paramètre statistique	Valeur applicable	Remarque
Benzo[a]pyrène	Valeur cible	moyenne annuelle	0.001	fraction PM10

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 15 minutes par modem au poste central. Ce dernier permet de gérer l'ensemble des données du réseau grâce à un système informatique particulier.



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 31/12/2011, le parc d'analyseurs d'Atmo Auvergne était composé de :

- 5 analyseurs semi-automatiques, permettant de mesurer les fumées noires,
- 73 analyseurs automatiques avec télétransmission des données,
- 1 capteur de pollens,
- 25 stations de mesure fixes et 4 sites météorologiques,
- 4 moyens mobiles,
- 7 ensembles de relevés météorologiques (vitesse et direction du vent, température, humidité relative) fixes ou mobiles.
- 7 préleveurs dont 3 bas débit et 4 haut débit.

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

Les analyseurs gérés par Atmo Auvergne fonctionnent 24 h sur 24 et 365 jours par an, avec un taux de fonctionnement moyen supérieur à 95 % en 2011. Le pas de temps des relevés est le quart d'heure, sauf pour les capteurs de fumées noires et pour les préleveurs pour lesquels les mesures sont journalières.

Polluant	Marque & Type de capteur	Nombre	Méthode de mesure
Oxydes d'Azote NO _x	Thermo Environmental Instruments Inc. - 42C	9	Chimiluminescence
	Thermo Environmental Instruments Inc. - 42I	1	
	Horiba - APNA 370	11	
Dioxyde de Soufre SO ₂	Sérès - SF2000	1	Fluorescence UV
	Thermo Env - 43 I	1	
Ozone O ₃	Environnement S.A. - 0342M	12	Absorption UV
	Environnement S.A. - 0341M	16	
	Thermo Env - 49 I	1	
Fumées Noires FN	Environnement S.A. - Filtromat	2	Opacimétrie et Réflectométrie
Particules en suspension PS	Rupprecht & Patashnick Co - TEOM 1400AB équipé d'un module de correction	13	Micro-balance
	Environnement S.A. - MP101M LCD	1	Jauge Béta
Monoxyde de Carbone CO	Sérès - CO2000G	1	Absorption IR
	Horiba - APMA - 370	1	
Benzène, Toluène, Xylènes B.T.X.	Syntech - GC 955	2	Chromatographie en phase gazeuse
Métaux Lourds	Partisol Speciation 2300	1	Préleveur bas débit
	Partisol + 2025	2	
HAP	Digitel DA80	4	Préleveur haut débit

Les méthodes de mesure sont détaillées en annexe.

Les évolutions techniques

- Pour des raisons de sécurité, le laboratoire mobile devenu obsolète a été réformé à l'automne ;
- Les mesures de monoxyde de carbone ont été arrêtées sur la station située à l'Esplanade de la Gare ;
- La réalisation d'un réseau de communication IP par connexion 3G et SDSL entre le poste central et les stations de mesure permet le rapatriement en continu des données automatiques et l'approvisionnement du site Internet en temps réel ;
- Le logiciel TAM (Tests Automatisés Métrologiques) a été amélioré ;
- Suite au déménagement de l'association en décembre 2010, les services techniques situés dans la zone technologique de la Pardieu ont pu être transférés dans les nouveaux locaux d'Atmo Auvergne implantés rue des Ribes à Aubière ;
- Dans le cadre de l'évolution de la classification et des critères d'implantation des stations de mesure de la qualité de l'air (Guide de l'ADEME), un audit des stations fixes a été réalisé au cours de l'été. Cet audit a consisté à inventorier pour chaque station, la localisation précise, les polluants mesurés, l'environnement immédiat afin d'avoir les informations les plus complètes possibles.

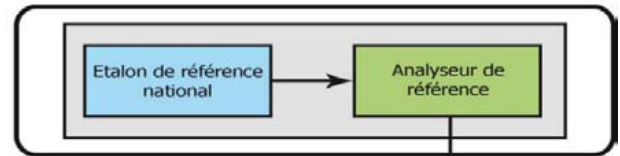
La métrologie

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 :

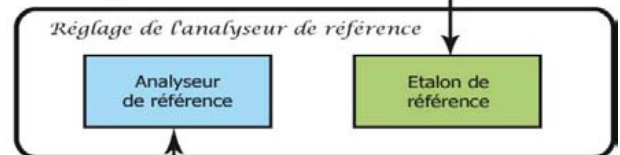
- Le niveau 1 (national) basé au Laboratoire National d'Essais (L.N.E.), développe les chaînes d'étalonnage pilotes des principaux polluants.
- Le niveau 2 (interrégional) sert de relais entre le niveau 1 et le niveau 3. Les étalons de transfert du niveau 2 permettent l'étalonnage des analyseurs du niveau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

NIVEAU 1 : National



Raccordement de l'étalon de référence 1 > 2

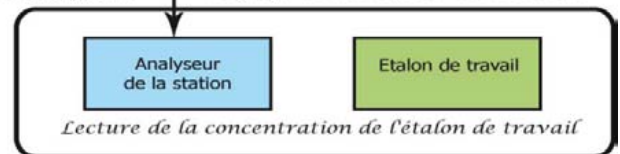
NIVEAU 2 : Interrégional



Raccordement de l'étalon de transfert 2 > 3

Etalon de transfert

NIVEAU 3 : Régional



Laboratoire de métrologie



Analyseur d'oxydes d'azote

Les stations de mesure et leurs implantations (au 31/12/2011)

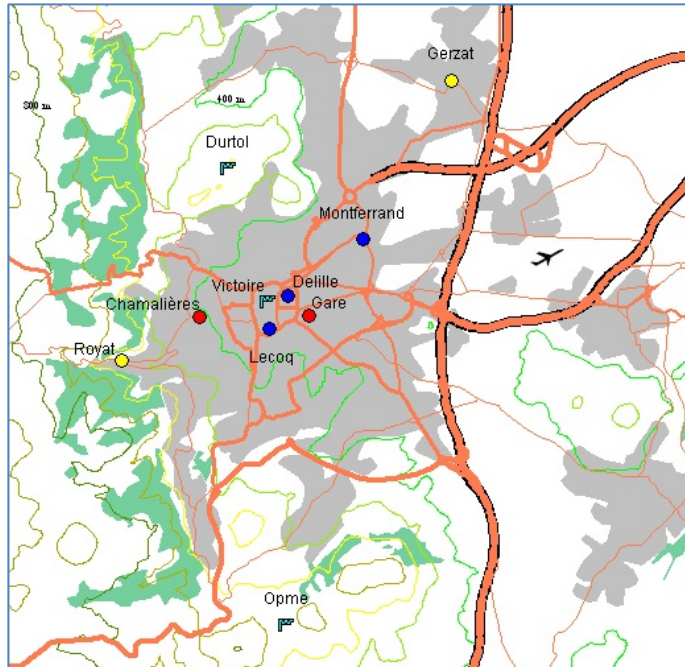
Un guide national de classification des stations de surveillance de la qualité de l'air a été établi suite à une réflexion commune du Ministère chargé de l'Environnement, de l'ADEME, du LCSQA et des réseaux français.

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.

Atmo Auvergne exploite 25 sites de mesure, dont 7 dans l'agglomération clermontoise :

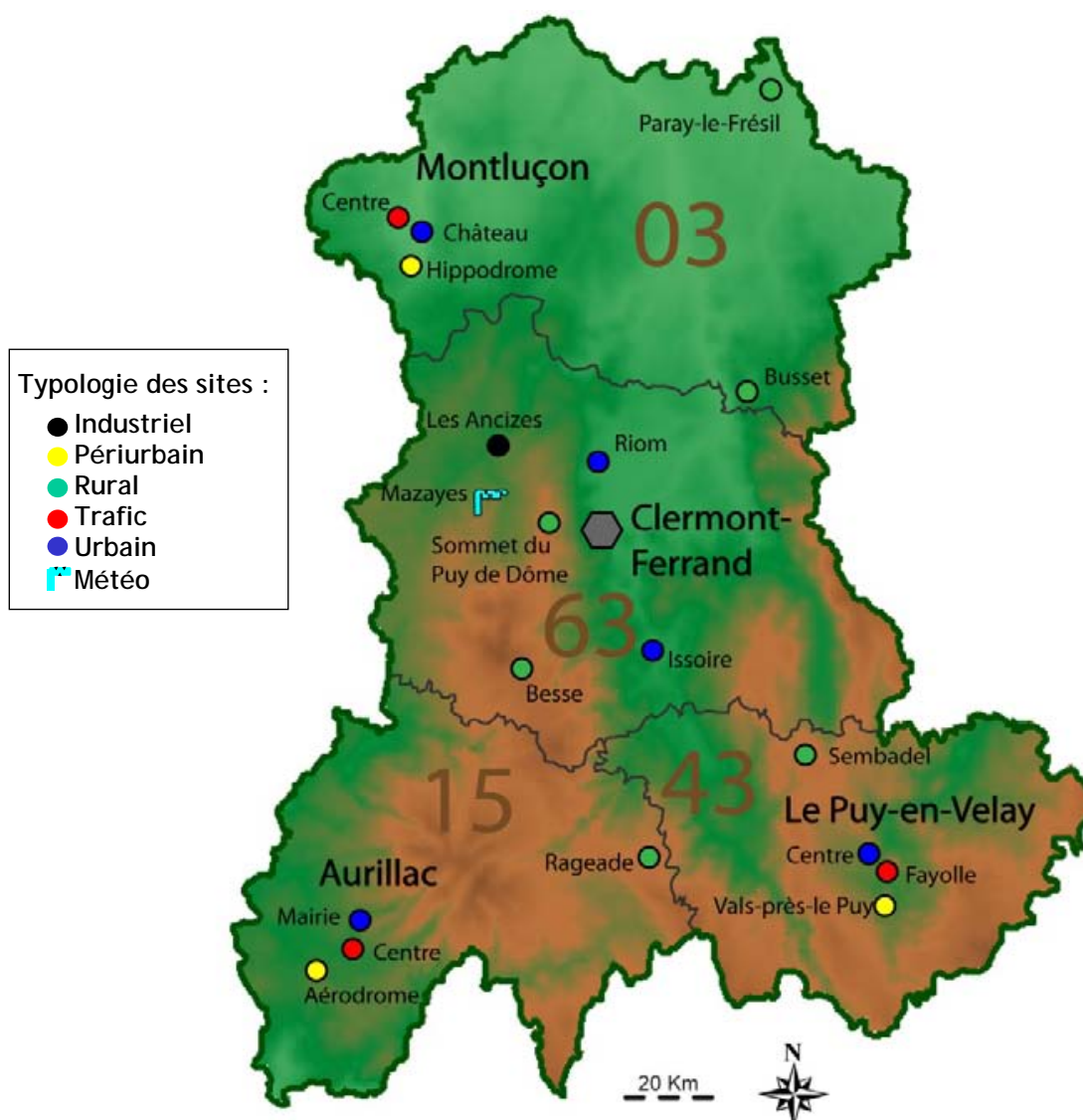
- 2 stations trafic : Gare et Chamalières
- 3 stations urbaines : Montferrand, Delille et Lecoq
- 2 stations périurbaines : Gerzat et Royat.



Typologie des sites :

- Périurbain
- Trafic
- Urbain
- Météo

Les postes de surveillance de la qualité de l'air en Auvergne



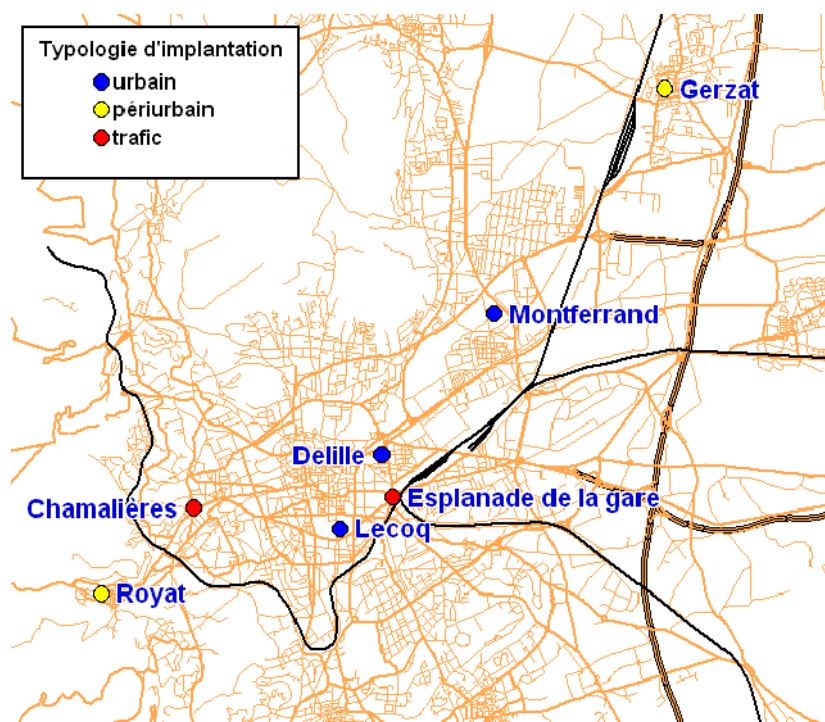
Les agglomérations aurillacoise, montluçonnaise et ponote sont équipées d'une station urbaine, d'un site trafic et d'un poste périurbain.

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.

L'agglomération clermontoise



Implantation des stations fixes de mesure de l'agglomération clermontoise

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux des pages suivantes présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées par les analyseurs de l'agglomération clermontoise durant l'année 2011. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons statistiquement non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période), principalement à la suite de dysfonctionnements techniques. La mention "nd" correspond aux valeurs non disponibles.

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10.

De nouveaux appareillages ont été progressivement installés de 2007 à 2009 sur l'ensemble des stations clermontoises, et les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés ci-après incluent donc la fraction volatile. Sur le graphique, les PM10 mesurées comme auparavant sont notées « PM10 non volatiles ».

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

Delille (Urbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃
Janvier	22	37	27	23	28
Février	29	48	34	27	27
Mars	8	32	32	26	48
Avril	3	17	21	16	(62)
Mai	2	17	14	11	(68)
Juin	2	15	nd	10	62
Juillet	2	14	(13)	(12)	61
Août	2	15	16	nd	60
Septembre	7	22	19	(8)	47
Octobre	8	25	20	10	38
Novembre	26	42	26	(19)	19
Décembre	11	25	14	7	43
2011	10	26	22	16	46



Royat (Périurbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	8	21	43
Février	12	23	47
Mars	4	15	63
Avril	2	11	82
Mai	2	9	80
Juin	2	7	67
Juillet	1	6	66
Août	1	7	64
Septembre	3	11	55
Octobre	4	12	48
Novembre	10	22	31
Décembre	4	11	51
2011	4	13	58



Lecoq (Urbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂	PM ₁₀	O ₃
Janvier	24	38	26	28
Février	35	47	35	29
Mars	10	31	34	55
Avril	4	19	24	78
Mai	2	16	17	77
Juin	3	14	16	61
Juillet	2	13	15	64
Août	3	14	16	62
Septembre	10	22	18	48
Octobre	11	25	20	39
Novembre	30	41	26	20
Décembre	12	24	13	44
2011	12	25	21	51



Gerzat (Périurbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	19	32	31
Février	26	43	31
Mars	11	34	48
Avril	3	19	73
Mai	2	16	74
Juin	2	13	63
Juillet	2	13	62
Août	2	14	61
Septembre	8	18	47
Octobre	8	21	39
Novembre	24	33	22
Décembre	9	22	42
2011	10	23	50



Montferrand (Urbaine)

µg/m ³	NO	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃
Janvier	26	37	28	22	29
Février	36	49	36	27	28
Mars	13	34	33	25	48
Avril	5	22	24	15	72
Mai	2	17	18	10	75
Juin	2	14	17	9	65
Juillet	3	15	17	10	66
Août	2	15	18	10	65
Septembre	8	23	20	11	49
Octobre	9	27	16	12	40
Novembre	37	44	26	21	21
Décembre	12	24	12	10	45
2011	13	27	22	15	50



Gare (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	C ₆ H ₆	C ₇ H ₈	C ₈ H ₁₀
Janvier	64	54	(0)	34	23	(603)	2	7	2
Février	81	70	1	40	28	650	3	9	2
Mars	34	51	1	34	25	387	2	6	1
Avril	20	39	1	25	15	(256)	1	4	0
Mai	20	37	1	20	12	(210)	1	4	0
Juin	20	34	2	19	11	157	1	5	1
Juillet	17	31	2	20	10	127	1	4	1
Août	15	31	2	18	10	106	1	4	1
Septembre	33	46	(3)	22	13	230	1	7	1
Octobre	37	47	3	22	14	405	2	6	1
Novembre	76	62	2	29	22	861	3	10	3
Décembre	35	38	1	14	10	476	2	5	1
2011	37	45	2	25	16	374	2	6	1



C₆H₆ : Benzène C₇H₈ : Toluène C₈H₁₀ : Ortho-xylène

Chamalières Europe (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀
Janvier	42	44	24
Février	52	54	30
Mars	24	39	28
Avril	16	30	20
Mai	14	28	17
Juin	15	26	16
Juillet	13	23	15
Août	11	22	16
Septembre	25	33	18
Octobre	29	36	17
Novembre	52	51	(26)
Décembre	31	34	12
2011	27	35	20



Sites météorologiques



Opme



Place de la Victoire



Durtol



Mazayes

Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2011. Ces valeurs sont analysées par comparaison aux divers critères réglementaires de la qualité de l'air et aux résultats des années précédentes. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). L'AOT40 est exprimé en microgramme par mètre cube par heure (en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$).

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Lecoq	25	89	165	121	0
Delille	26	88	185	112	0
Montferrand	27	93	183	135	0
Royat	13	56	139	92	0
Gerzat	23	75	147	111	0
Gare	45	135	279	174	7
Chamalières	35	93	219	142	1
valeurs de référence	40		200	200	18

Un printemps particulièrement chaud et sec, un mois de juillet très frais et pluvieux, un épisode de chaleur remarquable à l'automne, et des mois d'hiver plutôt doux : telles sont les particularités de la météorologie de l'année 2011, qui a été exceptionnellement chaude et globalement plutôt favorable à une bonne qualité de l'air.

Le dioxyde d'azote est émis par la circulation routière, et dans une moindre mesure par le chauffage résidentiel ou tertiaire. L'augmentation de ces sources, associée à des conditions météorologiques moins dispersives, conduit à des teneurs hivernales plus élevées. La procédure préfectorale d'information et de recommandation en dioxyde d'azote n'a été activée qu'une fois cette année, le 7 février, à la faveur de conditions anticycloniques pénalisantes. Une telle pointe de pollution n'avait pas été enregistrée dans l'agglomération clermontoise depuis le mois de janvier 2009. Cet épisode, de courte durée, a été associé à une élévation des teneurs en particules.

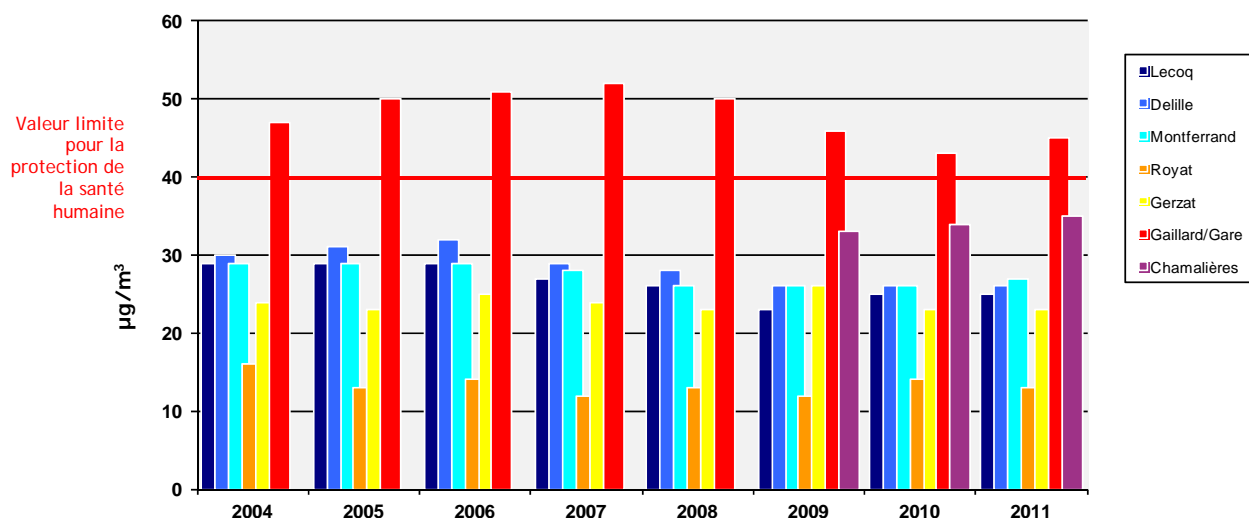
Hormis cet événement, les niveaux de pointe sont demeurés limités. La valeur limite horaire pour la protection de la santé humaine autorise 18 dépassements du seuil de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'année, et la station de l'Esplanade de la gare, traditionnellement la plus exposée, en enregistre 7 en 2011. Ce critère

réglementaire est donc respecté sur l'ensemble des sites de l'agglomération clermontoise.

En termes de pollution azotée de fond, la valeur limite pour la protection de la santé humaine en moyenne annuelle, fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, est dépassée sur la station de proximité automobile de l'Esplanade de la gare, représentative des grands axes de circulation de l'agglomération. Le second site de proximité automobile, implanté au Carrefour Europe à Chamalières, enregistre également des niveaux soutenus. Toutefois, cette norme y est respectée, comme sur l'ensemble des points urbains et périurbains. Dans la continuité des années précédentes, la station de Royat est peu soumise à la pollution par le dioxyde d'azote, tandis que la moyenne annuelle sur le site de Gerzat est plus proche des niveaux observés en ville. Les trois stations urbaines de l'agglomération que sont Lecoq, Delille et Montferrand enregistrent des teneurs équivalentes.

Si les conditions météorologiques de 2011 ont permis de limiter la pollution de pointe, les teneurs chroniques restent élevées le long des axes routiers et la diminution des niveaux de dioxyde d'azote constitue un enjeu majeur en matière de qualité de l'air sur l'agglomération clermontoise.

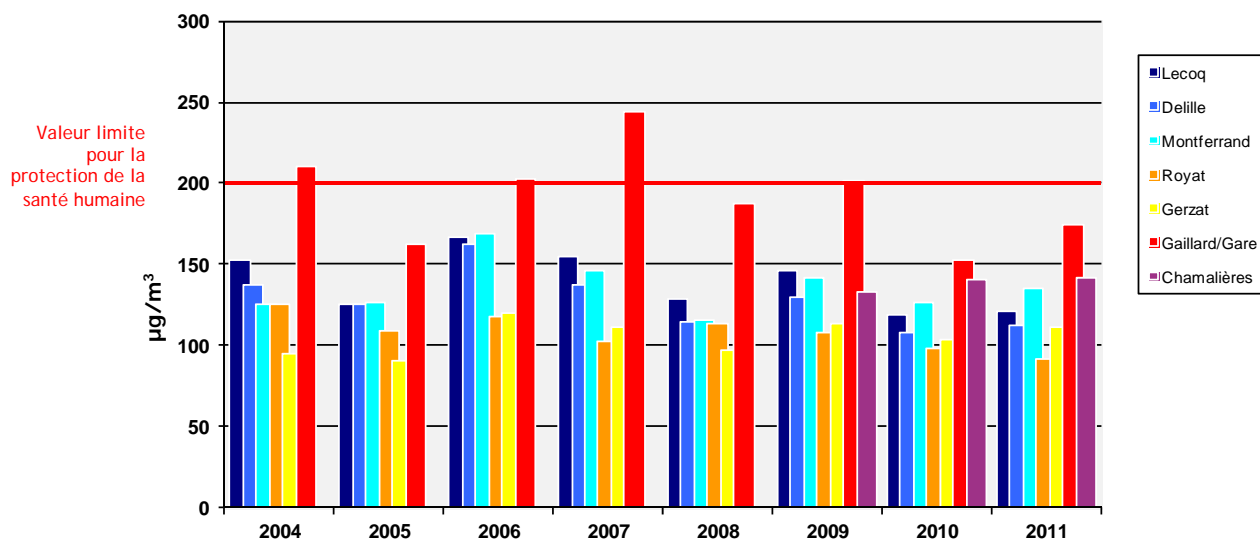
Evolution de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 2004



Les sites urbains et périurbains enregistrent des niveaux chroniques relativement stables depuis trois ans. Indépendamment des fluctuations attribuables aux aléas climatiques, les moyennes annuelles sont globalement orientées à la baisse depuis 2006. Ces dernières années, elles avoisinent $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tandis qu'elles étaient plus proches de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au début des années 2000, à l'exception de la station de Royat où la concentration annuelle se maintient en-deçà de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ depuis 2005.

Sur les sites de proximité automobile de l'agglomération, les teneurs sont orientées à la hausse en 2011 et la valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine est, comme chaque année, dépassée à l'Esplanade de la gare. Depuis la création en 2009 du site du Carrefour Europe à Chamalières, les niveaux chroniques y sont en augmentation constante, bien que 2010 et 2011 n'aient pourtant pas connu de longues périodes anticycloniques hivernales propices à l'accumulation des polluants.

Évolution du centile 99,8 horaire en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise depuis 2004



Hormis un épisode de pollution au mois de février, les situations défavorables sont restées occasionnelles. Le centile 99,8 horaire de dioxyde d'azote, qui exprime les niveaux de pointe, est inférieur à la moyenne des sept dernières années. Il est néanmoins orienté à la hausse

sur la quasi-totalité des stations par rapport à 2010, car cette année-là fut particulièrement peu sujette à la pollution azotée, fortement subordonnée aux conditions météorologiques.

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40
Lecoq	51	125	133	159	14	0	-
Delille	46	100	119	149	0	0	-
Montferrand	50	122	140	163	18	0	-
Royat	58	123	134	152	15	0	11 272
Gerzat	50	122	143	158	15	0	12 471
valeurs de référence			120	180	0-25		6 000-18 000

La station de Royat, qui conjugue altitude et caractère périurbain, affiche comme à l'accoutumée la moyenne annuelle en ozone la plus élevée. Cependant, c'est à Montferrand que les teneurs de pointe - maxima horaires et 8-horaires - sont les plus fortes.

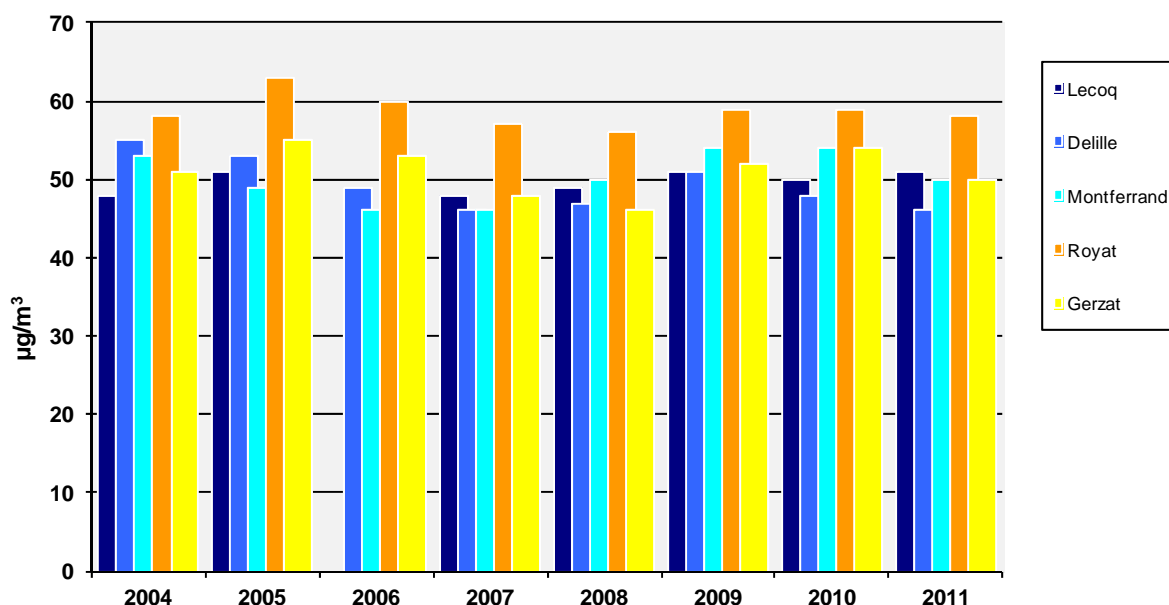
Le mois de juillet 2011 se classe au 10^{ème} rang des plus pluvieux à Clermont-Ferrand depuis 1923, et au 5^{ème} rang des moins ensoleillés depuis 1949, tandis que les mois de juin et d'août sont plus conformes aux normales saisonnières. Sans période durable de forte chaleur estivale, les concentrations horaires n'ont jamais atteint $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et la procédure préfectorale d'information et de recommandation en ozone n'a pas été déclenchée cette année.

L'objectif de qualité pour la protection de la santé est dépassé sur toutes les stations, à l'exclusion de celle de Delille qui n'enregistre pas de concentration 8-horaire supérieure à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur cible pour la

protection de la santé humaine concède 25 jours par an, en moyenne sur 3 ans, durant lesquels ce seuil de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ peut être excédé. Cette valeur cible est respectée sur l'ensemble des sites. La pollution photochimique étant plus accentuée en zone rurale ou périurbaine qu'au cœur de l'agglomération, ce sont naturellement les stations de Lecoq et Delille qui présentent le moins de dépassements entre 2009 et 2011 (respectivement 11 et 4 jours, contre par exemple 18 en moyenne à Gerzat).

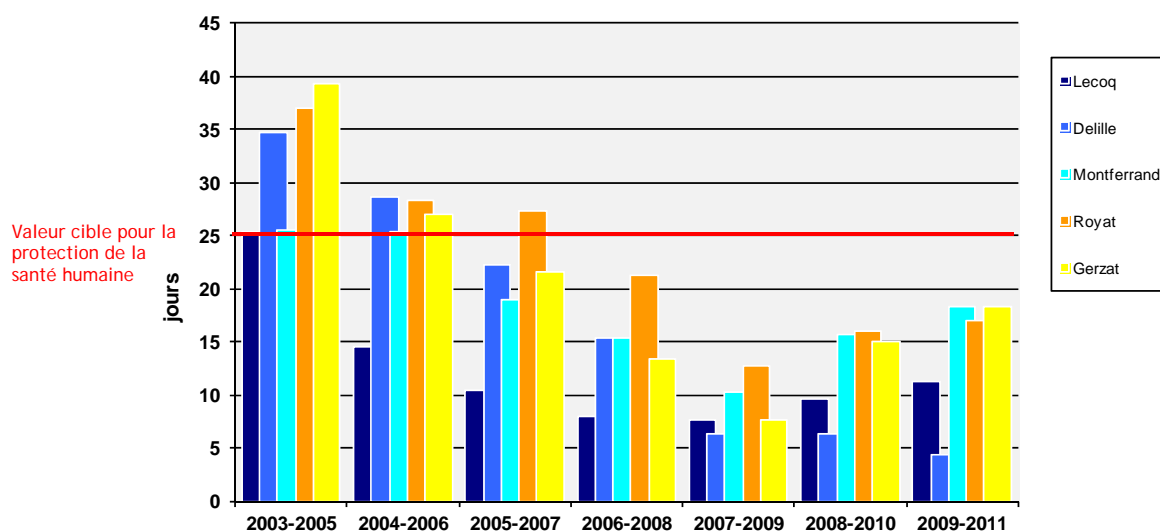
S'agissant de l'impact de l'ozone sur la végétation, la valeur cible pour la protection de la végétation, qui n'est calculée que sur les stations périurbaines (AOT 40 égal à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans) est respectée à Royat et à Gerzat. Par contre, à l'image des autres sites périurbains ou ruraux de la région, l'objectif de qualité (AOT 40 fixé à $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) y est largement dépassé.

Évolution de la moyenne annuelle en ozone dans l'agglomération clermontoise depuis 2004



Les conditions météorologiques de l'été 2011 n'ont pas été particulièrement propices à la formation d'ozone, polluant très tributaire de l'ensoleillement, ce qui se traduit par une baisse des moyennes annuelles par rapport à l'an dernier sur la totalité des stations, Lecoq excepté.

Évolution du nombre de maxima journaliers de la moyenne 8-horaire supérieurs à 120 µg/m³ en ozone dans l'agglomération clermontoise en moyenne sur trois ans de 2003-2005 à 2009-2011



La valeur cible pour la protection de la santé humaine est respectée depuis plusieurs années sur les sites de l'agglomération clermontoise. Le nombre de jours par an, en moyenne sur 3 ans, durant lesquels la concentration 8-horaire a excédé 120 µg/m³ a été minimal sur la période 2007-2009, et est orienté à la

hausse depuis deux ans, sans atteindre les 25 jours définis par la réglementation. Après les années 2003 et 2006 qui avaient connu de longues périodes chaudes et ensoleillées, la succession de plusieurs étés peu propices à de fortes teneurs en ozone a permis de limiter le nombre de jours de dépassement.

Particules en suspension

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

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières ≥ 50 µg/m ³
Lecoq	21	88	36	15
Delille	22	85	37	13
Montferrand	22	81	37	15
Gare	25	89	40	21
Chamalières	20	97	32	9
valeurs de référence	30-40		50	35

Les particules ont des sources multiples : véhicules, chauffage, écobuage, agriculture lors des labours ou de l'utilisation d'engrais, industries. Elles peuvent être aussi issues de transformations chimiques et voyager sur de longues distances. Comme pour les autres polluants, les conditions météorologiques influent sur les niveaux de particules. En hiver, les périodes conjuguant stabilité de l'atmosphère, inversion thermique et froid rigoureux - donc forte sollicitation des systèmes de chauffage - sont défavorables. Au printemps, les activités agricoles d'épandage d'engrais génèrent du nitrate d'ammonium qui participe à l'augmentation de la fraction volatile des particules.

Début février 2011, un épisode de pollution aux particules PM10 a affecté la région, et la procédure préfectorale d'information et de recommandation de la population a été déclenchée le 2 février sur la zone

Riom/Clermont-Ferrand/Issoire. Les concentrations maximales en particules en suspension enregistrées alors sur les sites de l'agglomération clermontoise se sont situées entre 85 et 98 µg/m³ en moyenne sur 24 heures. C'est à cette date que les maxima journaliers de l'année ont été relevés sur toutes les stations. D'autres fortes teneurs, avoisinant 70 µg/m³, sont enregistrées entre le 2 et le 7 mars 2011, lors du passage d'un panache de pollution à grande échelle ayant traversé toute l'Europe, en se chargeant de particules issues de sources locales ou produites par le biais de transformations chimiques.

En 2012, les seuils de déclenchement des dispositifs préfectoraux d'information et d'alerte ont été abaissés respectivement à 50 et 80 µg/m³, contre 80 et 125 µg/m³ auparavant, ce qui va engendrer l'activation plus fréquente de ces procédures.

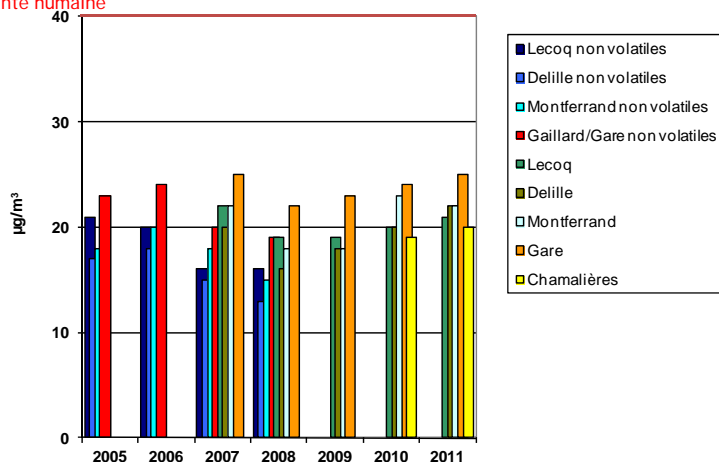
Cette année encore, c'est sur le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare, représentatif des axes les plus circulés de l'agglomération, que la moyenne annuelle en particules PM10 est la plus élevée. A Chamalières, la technique de mesure est différente de celle des autres points et semble sous-estimer les niveaux de particules. L'objectif de qualité de 30 µg/m³ en moyenne annuelle, et donc la valeur limite pour la protection de la santé humaine (40 µg/m³ en moyenne annuelle) sont respectés sur l'ensemble des sites. La valeur limite pour la protection de la santé humaine autorise 35 jours par an de dépassement de la valeur

journalière de 50 µg/m³. Cette valeur a été franchie une quinzaine de jours sur les stations urbaines, et jusqu'à 21 fois à l'Esplanade de la gare. Ce critère réglementaire est donc respecté sur l'ensemble des sites de l'agglomération.

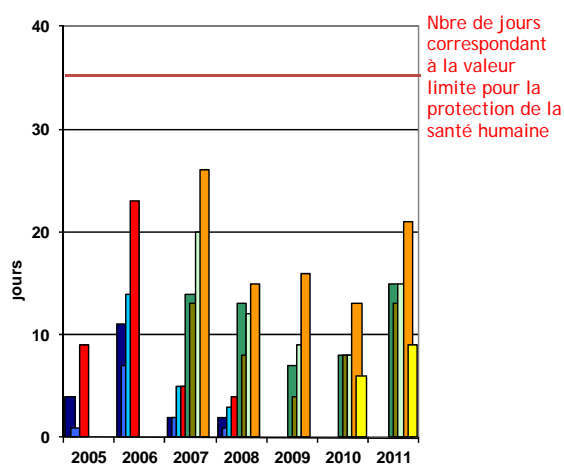
La technique de mesure des particules PM10 ayant été modifiée en 2007, les graphiques ci-après font apparaître les concentrations obtenues par les deux méthodes (les PM10 « non volatiles » correspondant à l'ancienne technique).

Evolution de la moyenne annuelle en particules en suspension PM10 dans l'agglomération clermontoise depuis 2005

Valeur limite pour la protection de la santé humaine



Evolution du nombre de moyennes journalières en particules en suspension PM10 supérieures au seuil de 50 µg/m³ dans l'agglomération clermontoise depuis 2005



Sur la plupart des sites clermontois, les moyennes annuelles s'inscrivent à la hausse cette année encore. Elles sont toutes supérieures ou égales à 20 µg/m³, soit la moitié de la valeur limite annuelle définie pour ce polluant. De la même manière, le nombre de moyennes

journalières supérieures au seuil de 50 µg/m³ est en augmentation par rapport à l'an dernier, du fait de la survenue plus fréquente en 2011 d'épisodes de pollution particulaire, même s'ils sont restés généralement peu intenses.



Module FDMS



Têtes de prélèvement



Unité de contrôle pour la mesure des particules

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

De la même façon que pour les PM10 jusqu'en 2007, la technique utilisée pour la mesure des PM2,5 ne prenait pas en compte jusqu'en 2009 la partie volatile des particules. Dorénavant, les sites clermontois sont tous équipés de modules permettant de quantifier cette fraction volatile. Dans les graphiques historiques,

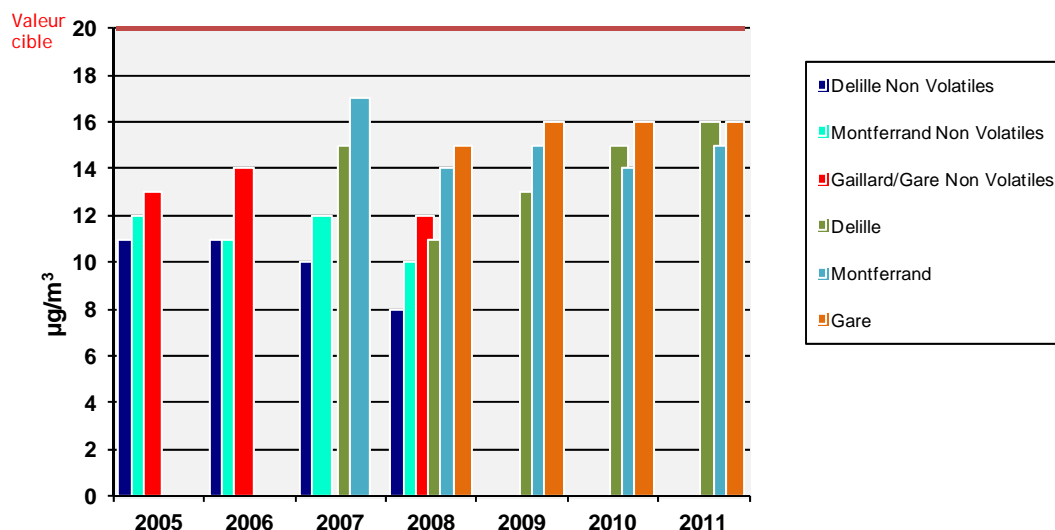
conformément aux recommandations nationales, les résultats de 2007 et 2008 ont été corrigés en ajoutant l'écart entre ancienne et nouvelle technique, calculé à partir des relevés de PM10. Les PM2,5 mesurées les années précédentes sont notées « PM2,5 non volatiles ».

Station	moyenne annuelle	maximum journalier
Delille	16	70
Montferrand	15	69
Gare	16	70
valeurs de référence	10-25	

La réglementation définit une valeur limite annuelle de PM2,5 de 28 µg/m³ en 2011 (diminuant progressivement jusqu'à 25 µg/m³ en 2015), une valeur cible de 20 µg/m³ et un objectif de qualité de 10 µg/m³. Les teneurs en PM2,5 sur l'ensemble des sites de l'agglomération

respectent la valeur limite et la valeur cible. En revanche, les moyennes annuelles sur la station de proximité automobile comme sur les points urbains sont de l'ordre d'une fois et demie plus élevées que l'objectif de qualité de 10 µg/m³.

Évolution de la moyenne annuelle en particules en suspension PM2,5 dans l'agglomération clermontoise depuis 2005



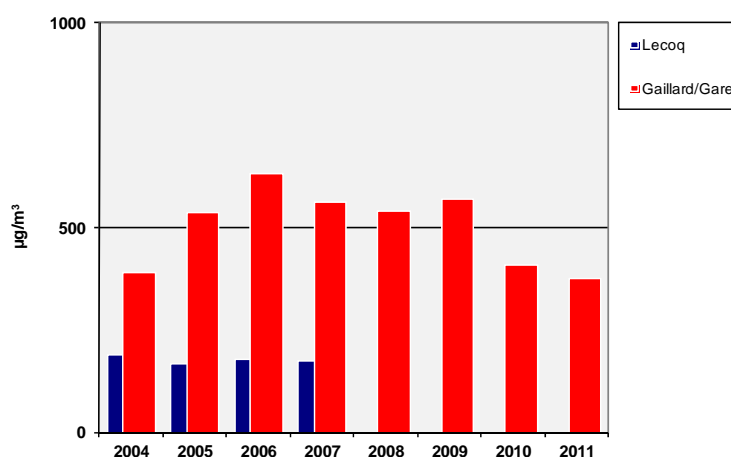
Les particules PM2,5, dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm, constituent la part majoritaire des PM10. A l'instar de ces dernières, les PM2,5 affichent des moyennes annuelles orientées à la hausse.

Monoxyde de Carbone

Station	moyenne annuelle	maximum 8-horaire
Gare	374	2 047
valeurs de référence		10 000

Les teneurs en monoxyde de carbone relevées sur le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare demeurent très faibles, du fait des améliorations technologiques des véhicules. Le maximum 8-horaire est de l'ordre de cinq fois inférieur à la valeur limite pour la protection de la santé humaine, fixée à 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Évolution de la moyenne annuelle en monoxyde de carbone dans l'agglomération clermontoise depuis 2004

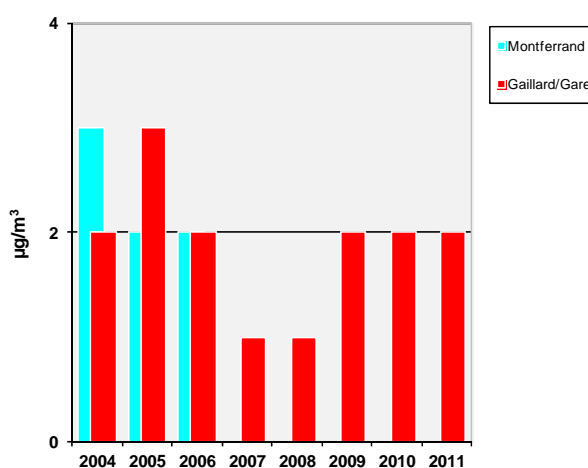


Dioxyde de soufre

Station	moyenne annuelle	moyenne hivernale	maximum journalier	centile 99,2 journalier	maximum horaire	centile 99,7 horaire
Gare	2	2	6	5	18	10
valeurs de référence	20-50	20		125	300	350

Seule la station de l'Esplanade de la gare est désormais équipée d'un analyseur de dioxyde de soufre, au vu des faibles niveaux relevés chaque année. Les différents seuils réglementaires définis pour ce polluant, émis en majorité par les activités industrielles et la combustion du fioul et du charbon, sont très largement respectés.

Évolution de la moyenne annuelle en dioxyde de soufre dans l'agglomération clermontoise depuis 2004

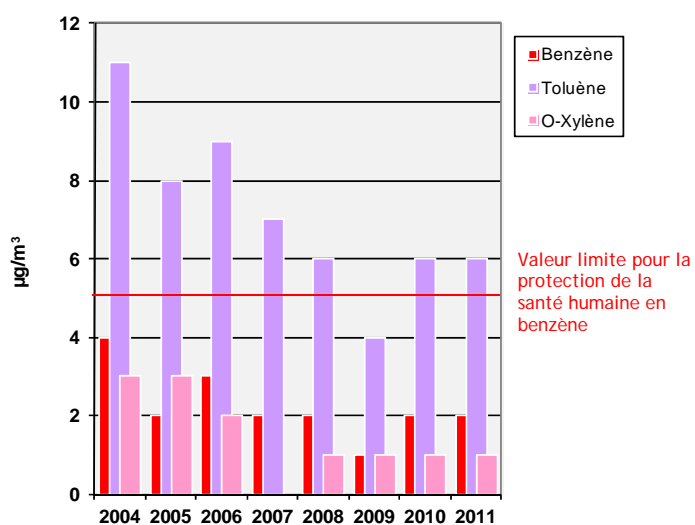


Benzène, Toluène, Xylènes

Station	Benzène			Toluène	Ortho-xylène
	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	moyenne annuelle	moyenne annuelle
Gare	2	7	11	6	1
valeurs de référence	2-5				

Sur le site de l'Esplanade de la gare où le benzène est mesuré, la moyenne annuelle est égale à l'objectif de qualité et demeure inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé humaine fixée à 5 µg/m³.

Évolution des moyennes annuelles en benzène, toluène et ortho-xylène dans l'agglomération clermontoise depuis 2004



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

Benzo[a]pyrène et métaux

Conformément aux obligations européennes, Atmo Auvergne réalise depuis janvier 2008 des mesures exploratoires de métaux (nickel, arsenic, plomb et cadmium) et de benzo[a]pyrène dans les Zones Administratives de Surveillance auvergnates. Dans l'agglomération clermontoise, les mesures de

benzo[a]pyrène ont été conduites en 2011 à Gerzat et celles de métaux sur le site de Lecoq.

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

Le benzo[a]pyrène

Les échantillonnages journaliers prennent place durant une semaine par mois. Le tableau suivant présente les valeurs de benzo[a]pyrène relevées sur le site de Gerzat durant l'année.

Date	B[a]p ng/m ³
du 15 au 23 janvier 2011	0.09
du 15 au 21 février 2011	0.07
du 11 au 17 mars 2011	0.06
du 6 au 12 avril 2011	0.04
du 25 au 31 mai 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 juin 2011	0.04
du 25 au 31 juillet 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 août 2011	0.04
du 27 au 30 septembre 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 octobre 2011	0.05
du 24 au 30 novembre 2011	0.11
du 1 ^{er} au 7 décembre 2011	0.05
Moyenne estimée en 2011*	0.06
Valeur de référence	1

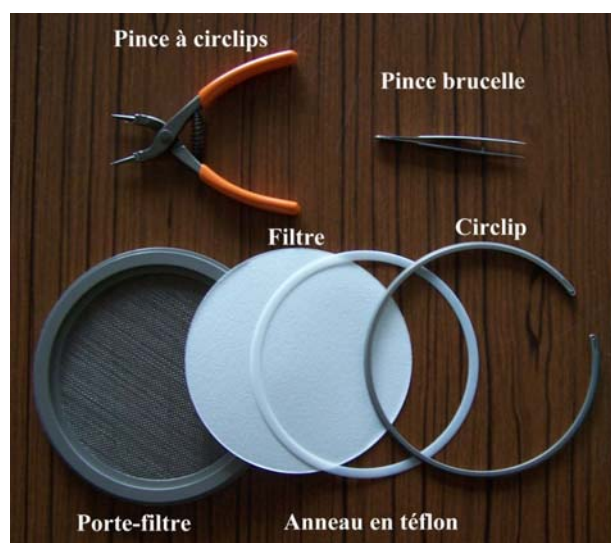
*La moyenne annuelle est estimée à partir du calcul des moyennes mensuelles.

Les niveaux de benzo[a]pyrène dans l'atmosphère sont fortement dépendants des activités de combustion, notamment du chauffage domestique au bois, ce qui explique que les résultats en période hivernale puissent être 100 fois plus élevés qu'en été. La concentration annuelle estimée en 2011 est très inférieure à la valeur cible, en raison du peu d'épisodes intenses et durables

de pollution hivernale. Les conditions météorologiques défavorables à la dispersion, associées à un froid rigoureux et donc à une sollicitation importante des chauffages, engendrent de fortes teneurs en particules et benzo[a]pyrène. De telles situations n'ont pas été rencontrées en 2011.



Préleveur de HAP



Système filtres HAP

Les métaux lourds

Huit prélèvements hebdomadaires ont été réalisés dans l'année.

Date	Cadmium ng/m ³	Nickel ng/m ³	Plomb ng/m ³	Arsenic ng/m ³
du 2 au 8 mars 2011	0.3	1.0	10.0	0.7
du 9 au 15 mars 2011	<0.1	<0.7	3.7	0.3
du 9 au 15 juin 2011	<0.1	<0.7	2.3	0.2
du 16 au 22 juin 2011	<0.1	<0.7	1.7	0.2
du 7 au 13 septembre 2011	<0.1	1.6	1.0	0.2
du 14 au 20 septembre 2011	<0.1	1.6	2.1	0.3
du 7 au 13 décembre 2011	<0.1	<0.7	1.2	0.2
du 14 au 20 décembre 2011	<0.1	<0.7	0.5	<0.1
2011	0.2	1.0	2.8	0.3
valeurs de référence	5	20	250 - 500	6



Filtres Métaux Lourds

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

métaux mesurés au cœur de l'agglomération clermontoise sont très faibles.

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

Conclusion

La météorologie de l'année 2011 fut globalement plutôt favorable à une bonne qualité de l'air.

Les rares pointes de pollution hivernale furent rencontrées en février, mois au cours duquel la procédure préfectorale d'information et de recommandation fut déclenchée à deux reprises, mais ces épisodes furent de courte durée.

Les concentrations en particules en suspension ont aussi été soutenues au mois de mars 2011, sans atteindre le seuil de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures.

Cependant, les seuils de déclenchement des dispositifs préfectoraux d'information et d'alerte pour les particules PM10 ont été abaissés en 2012 et l'activation de ces procédures sera nettement plus fréquente à l'avenir.

Pour ce polluant, la valeur limite pour la protection de la santé humaine et l'objectif de qualité (respectivement $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) sont respectés sur l'ensemble des sites. Par contre, s'agissant des particules PM2,5, plus petites et qui constituent une part majoritaire des particules PM10, les moyennes annuelles sont une fois et demi plus élevées que l'objectif de qualité de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sur l'ensemble des sites de l'agglomération.

Les niveaux de pointe en dioxyde d'azote sont restés limités et les dépassements du seuil horaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont occasionnels. Sur les sites urbains, les teneurs de fond sont toutes inférieures à la valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine, fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Comme chaque année, cette valeur est dépassée sur la station de proximité automobile de l'Esplanade de la gare à Clermont-Ferrand, représentative des axes les plus circulés de la ville. Particules et dioxyde d'azote sont ainsi une problématique essentielle dans l'agglomération clermontoise.

Les valeurs limites réglementaires définies pour le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et le benzène sont très largement respectées et ces polluants ne sont désormais surveillés en Auvergne que sur un seul point de mesure.

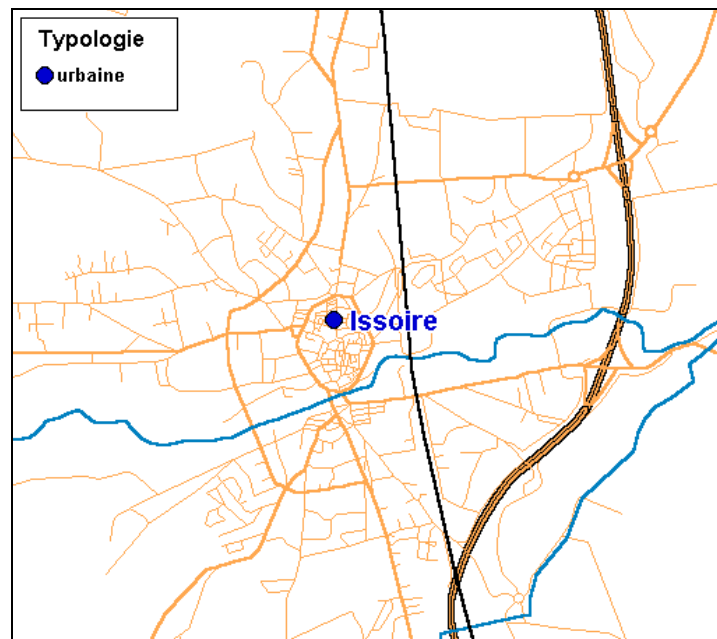
Sans période durable de forte chaleur estivale, les concentrations d'ozone n'ont pas atteint de valeurs soutenues et la procédure préfectorale d'information et de recommandation en ozone ne fut pas déclenchée en 2011. Cette absence de pics ne doit pas faire oublier que l'ozone reste un polluant préoccupant. La valeur cible est respectée depuis plusieurs années sur l'ensemble des stations, mais les objectifs de qualité pour la protection de la santé humaine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une période de 8 heures) et pour la protection de la végétation sont dépassés sur la quasi-totalité des sites de mesure.

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

Déclenchements des procédures d'alerte

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

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
NO ₂	6	16	6	5	1	1	0	0	0	0	2	0	4	3	0	2	0	1
O ₃	0	0	0	0	3	0	0	2	0	13	4	0	2	0	0	0	1	0
PM10															0	5	1	2



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

Les résultats en chiffres

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs d'Issoire durant l'année 2011.

Station Issoire (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	10	23	28
Février	10	27	28
Mars	5	23	50
Avril	2	13	73
Mai	1	10	72
Juin	1	9	62
Juillet	2	10	60
Août	1	9	60
Septembre	3	11	48
Octobre	4	14	42
Novembre	8	22	29
Décembre	7	21	40
2011	5	16	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 2011. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

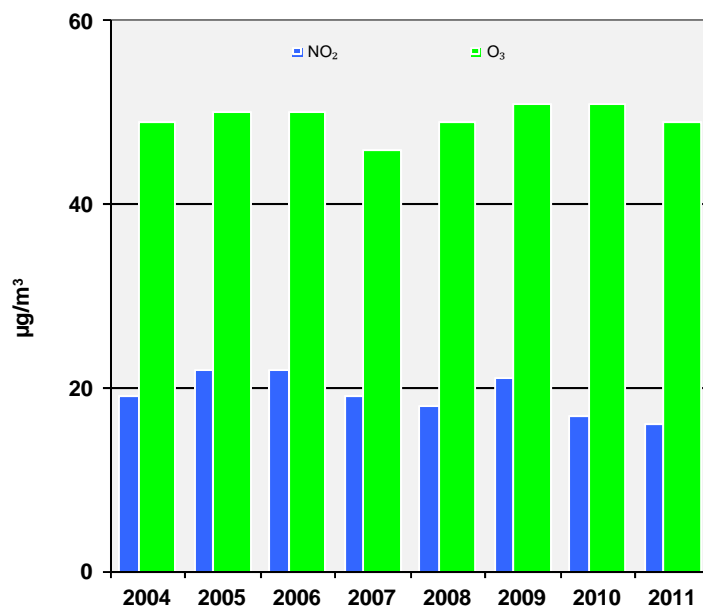
Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Issoire	16	42	102	72	0
valeurs de référence	40		200	200	

Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Issoire	49	122	134	152	16	0
valeurs de référence			120	180	0-25	

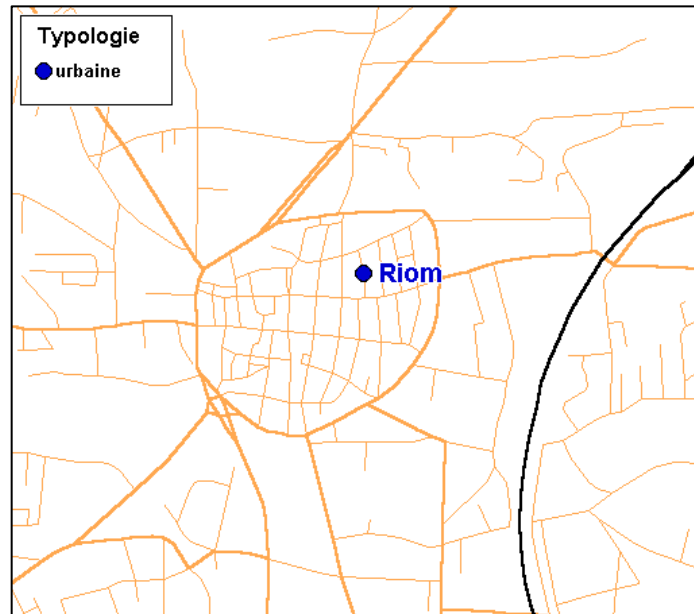
Évolution des moyennes annuelles à Issoire depuis 2004



L'année 2011 fut marquée par des mois d'hiver particulièrement doux, et des situations anticycloniques hivernales peu nombreuses. Les teneurs en dioxyde d'azote sont restées, comme chaque année, inférieures à la valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine et aucune valeur de pointe n'a atteint le seuil de d'information et de recommandation de la population.

La moyenne annuelle en ozone fluctue depuis plusieurs années autour de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur cible pour la protection de la santé humaine autorise 25 jours par an, en moyenne sur trois ans, durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire peut dépasser $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Avec 15 jours en moyenne entre 2009 et 2011, ce critère réglementaire est respecté.

Riom



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

Les résultats en chiffres

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de Riom durant l'année 2011.

Station Riom (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	10	27	35
Février	12	37	38
Mars	5	27	57
Avril	2	15	85
Mai	1	12	85
Juin	1	11	71
Juillet	1	10	75
Août	1	11	70
Septembre	4	14	59
Octobre	4	18	49
Novembre	13	33	23
Décembre	5	19	43
2011	5	19	58



Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2011. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Riom	19	67	108	84	0
valeurs de référence	40		200	200	

Ozone

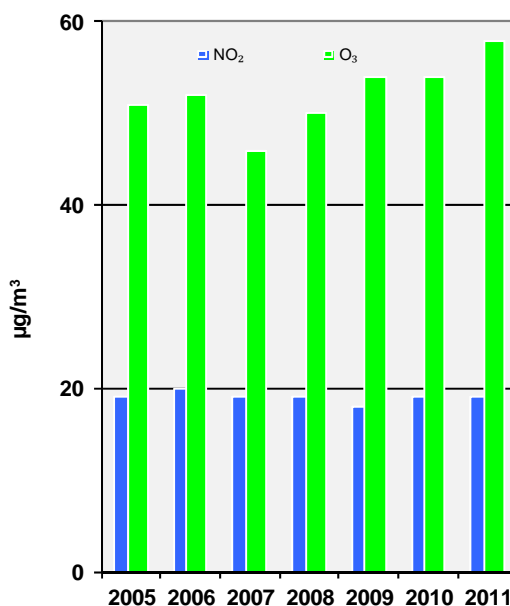
Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Riom	58	129	153	179	44	0
valeurs de référence			120	180	0-25	

L'évolution de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote traduit une stabilité sous le seuil de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, qui constitue la moitié de l'objectif de qualité défini pour ce polluant. Les niveaux de pointe, en diminution par rapport à 2010, témoignent du peu de situations hivernales propices à l'accumulation de polluants cette année. L'ensemble des critères réglementaires fixés pour le dioxyde d'azote est largement respecté à Riom.

L'année 2011 est marquée par la moyenne annuelle en ozone la plus élevée depuis le début des mesures à Riom en 2005. Sans avoir été atteint, le seuil d'information et de recommandation ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire) a été approché fin juin. Du reste, le site de Riom enregistre cette année les maxima horaires et 8-horaires les plus élevés d'Auvergne. Le nombre de jours avec une concentration 8-horaire supérieure ou égale à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

respecte le seuil réglementaire de 25 journées par an en moyenne sur trois ans, puisqu'il atteint 24 jours en moyenne entre 2009 et 2011. Par contre, les 44 dépassements recensés en 2011 soulignent que l'objectif de qualité annuel, qui vise à ce qu'aucune concentration 8-horaire n'excède ce seuil de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, est loin d'être atteint.

Atmo Auvergne mène chaque été des campagnes temporaires de mesure de l'ozone, afin de caractériser plus finement les niveaux de ce polluant sur des zones d'intérêt. La station de Riom est apparue ces dernières années comme de plus en plus exposée à la pollution par l'ozone et dans ce contexte, Atmo Auvergne a décidé de déployer la campagne de l'été 2012 entre Riom et le nord de Gannat.



Évolution des moyennes annuelles à Riom depuis 2005

Les Ancizes



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

Les résultats en chiffres

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles de particules PM10, en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur le capteur des Ancizes durant l'année 2011. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période).

La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Tous les analyseurs n'ayant pas été équipés, il est donc nécessaire de calculer en continu l'écart entre la technique traditionnelle et la nouvelle technique de référence et d'appliquer cet incrément d'ajustement aux résultats des mesures de particules enregistrées

comme auparavant. Conformément aux directives nationales, cet écart est évalué sur un site dit de référence à Clermont-Ferrand et est ajouté au fil de l'eau à l'ensemble des données produites en Auvergne ne disposant pas d'un appareillage permettant la mesure de la fraction volatile.

Cet écart est pris en compte dans toutes les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés ci-après, jusqu'à la date de mise en place d'un nouvel appareillage en août 2011. Les tableaux font donc apparaître les « PM10 corrigées » jusqu'en août, puis les PM10 mesurées avec l'analyseur prenant en compte la fraction volatile pour le reste de l'année. Sur le graphique, les PM10 mesurées comme auparavant sont quant à elles notées « PM10 non volatiles ».

Station Les Ancizes (Industrielle)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM ₁₀
Janvier	20
Février	25
Mars	33
Avril	(23)
Mai	21
Juin	14
Juillet	16
Août	8
Septembre	12
Octobre	10
Novembre	13
Décembre	5
2011	16



Les Ancizes



Saint-Georges-de-Mons

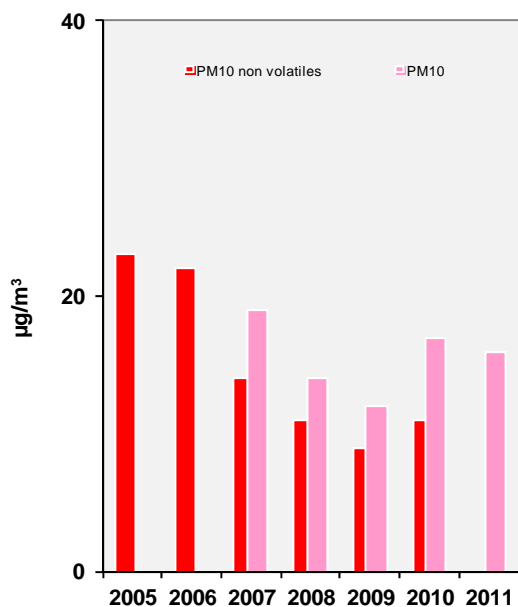
Analyse des résultats

Les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2011. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

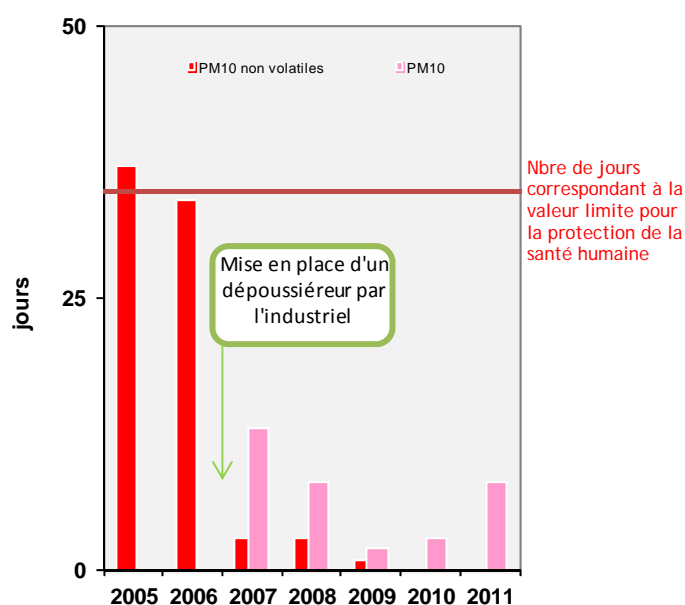
Particules en suspension de diamètre inférieur à $10\ \mu\text{m}$ (PM10 corrigées)

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$
Les Ancizes	16	68	30	8
valeur de référence	30-40		50	35

Evolution des moyennes annuelles aux Ancizes depuis 2005



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



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

Après une baisse continue de 2005 à 2009, la moyenne annuelle est similaire à celle relevée l'an dernier et demeure en-deçà de la valeur limite pour la protection de la santé humaine ($40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) ainsi que de l'objectif de qualité ($30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne

annuelle). Concernant la pollution de pointe, la station des Ancizes enregistre huit moyennes journalières supérieures à $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, quand la valeur limite pour la protection de la santé humaine autorise 35 dépassements de ce seuil dans l'année. Six de ces huit dépassements sont relevés du 2 au 7 mars, durant un épisode ayant concerné une grande partie de la France et de l'Europe, et sont donc liés à ce phénomène de pollution particulaire à grande échelle, et non à l'impact direct de l'aciérie voisine.

Métaux lourds

Conformément aux obligations européennes, Atmo Auvergne réalise depuis janvier 2008 des mesures de métaux lourds (nickel, arsenic, plomb et cadmium) autour de l'aciérie. Outre le site de mesure du collège des Ancizes où se trouve l'analyseur de PM10, un second préleveur est installé à Saint-Georges-de-Mons, dans la cité des Teaux. Douze prélèvements hebdomadaires ont été réalisés dans l'année sur ce dernier site, tandis que

les mesures sont effectuées en continu sur celui du collège.

Les tableaux suivants présentent les valeurs relevées pour ces quatre métaux au cours de chaque semaine de prélèvement, ainsi qu'une estimation des moyennes annuelles observées sur les deux sites durant l'année 2011 exprimées en nanogramme par mètre cube (ng/m³).

Site Les Ancizes

Date	Nickel ng/m ³	Arsenic ng/m ³	Cadmium ng/m ³	Plomb ng/m ³
du 3 janvier au 9 janvier 2011	4.3			
du 10 janvier au 16 janvier 2011	42.8			
du 17 janvier au 23 janvier 2011	0.9			
du 24 janvier au 30 janvier 2011	4.5	0.3	<0.1	4.0
du 31 janvier au 6 février 2011	6.5	0.5	<0.1	5.2
du 7 février au 13 février 2011	35.6			
du 14 février au 20 février 2011	8.5			
du 21 février au 27 février 2011	1.1			
du 28 février au 6 mars 2011	9.4			
du 7 mars au 13 mars 2011	17.7			
du 14 mars au 20 mars 2011	5.9			
du 21 mars au 27 mars 2011	21.4			
du 28 mars au 03 avril 2011	2.4			
du 4 avril au 10 avril 2011	38.2			
du 11 avril au 17 avril 2011	3.5	<0.1	<0.1	2.7
du 18 avril au 24 avril 2011	7.8	0.7	<0.1	3.4
du 25 avril au 1 ^{er} mai 2011	8.4			
du 2 mai au 8 mai 2011	8.9			
du 9 mai au 15 mai 2011	14.6			
du 16 mai au 22 mai 2011	11.6			
du 23 mai au 29 mai 2011	5.9	0.4	<0.1	2.3
du 30 mai au 5 juin 2011	2.0	0.3	<0.1	1.6
du 6 juin au 12 juin 2011	2.1			
du 13 juin au 19 juin 2011	4.4			
du 20 juin au 26 juin 2011	6.9			
du 27 juin au 3 juillet 2011	5.9			
du 4 juillet au 10 juillet 2011	8.5			
du 11 juillet au 17 juillet 2011	7.9			
du 18 juillet au 24 juillet 2011	0.9			
du 25 juillet au 31 juillet 2011	5.7	0.3	<0.1	2.1
du 1 ^{er} août au 7 août 2011	33.5	0.5	<0.1	3.0
du 8 août au 14 août 2011	0.9			
du 15 août au 21 août 2011	2.3			
du 22 août au 28 août 2011	1.5			
du 29 août au 4 septembre 2011	14.5			
du 5 septembre au 11 septembre 2011	3.0			
du 12 septembre au 18 septembre 2011	4.4			
du 19 septembre au 25 septembre 2011	19.6			
du 26 septembre au 2 octobre 2011	51.0	1.2	0.2	9.5
du 3 octobre au 9 octobre 2011	19.3	0.5	<0.1	2.2
du 10 octobre au 16 octobre 2011	2.2			
du 17 octobre au 23 octobre 2011	7.4			
du 24 octobre au 30 octobre 2011	3.8			
du 31 octobre au 6 novembre 2011	10.6			
du 7 novembre au 13 novembre 2011	34.2			
du 14 novembre au 20 novembre 2011	39.7			
du 21 novembre au 27 novembre 2011	47.6			
du 28 novembre au 4 décembre 2011	6.3			
du 5 décembre au 11 décembre 2011	<0.7	<0.1	<0.1	0.3
du 12 décembre au 18 décembre 2011	<0.7	<0.1	<0.1	0.2
du 19 décembre au 25 décembre 2011	1.5			
du 26 décembre au 1 ^{er} janvier 2012	1.0			
2011	11.7	0.4	<0.1	3.0
Valeurs de référence	20	6	5	250-500

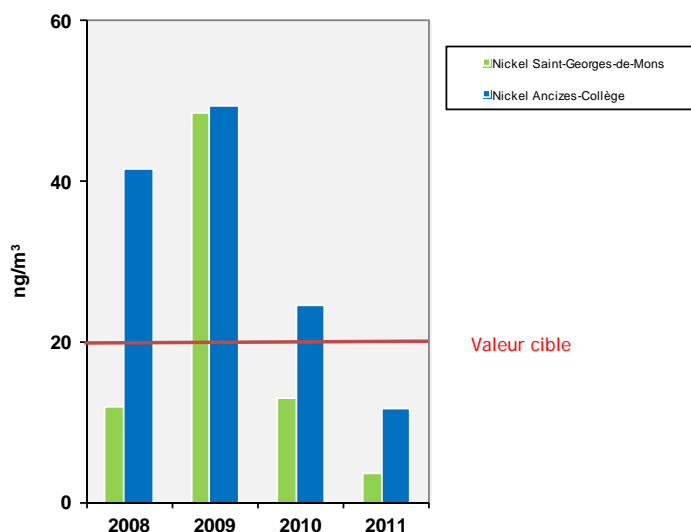
Site Saint-Georges-de-Mons

Date	Nickel ng/m ³	Arsenic ng/m ³	Cadmium ng/m ³	Plomb ng/m ³
du 24 janvier au 30 janvier 2011	5.2	0.3	<0.1	5.1
du 31 janvier au 6 février 2011	8.1	0.5	<0.1	5.4
du 11 avril au 17 avril 2011	<0.8	<0.1	<0.1	2.5
du 18 avril au 24 avril 2011	4.7	0.4	<0.1	3.2
du 23 mai au 29 mai 2011	5.2	0.3	<0.1	1.3
du 30 mai au 5 juin 2011	1.9	0.2	<0.1	1.6
du 25 juillet au 31 juillet 2011	2.8	0.3	<0.1	2.1
du 1 ^{er} août au 7 août 2011	4.3	0.3	<0.1	1.3
du 26 septembre au 2 octobre 2012	1.9	0.5	<0.1	7.5
du 3 octobre au 9 octobre 2012	1.7	0.2	<0.1	1.3
du 5 décembre au 11 décembre 2011	2.7	<0.2	<0.2	1.3
du 12 décembre au 18 décembre 2011	4.2	<0.1	<0.1	1.1
2011	3.6	0.3	<0.1	2.8
Valeurs de référence	20	6	5	250-500

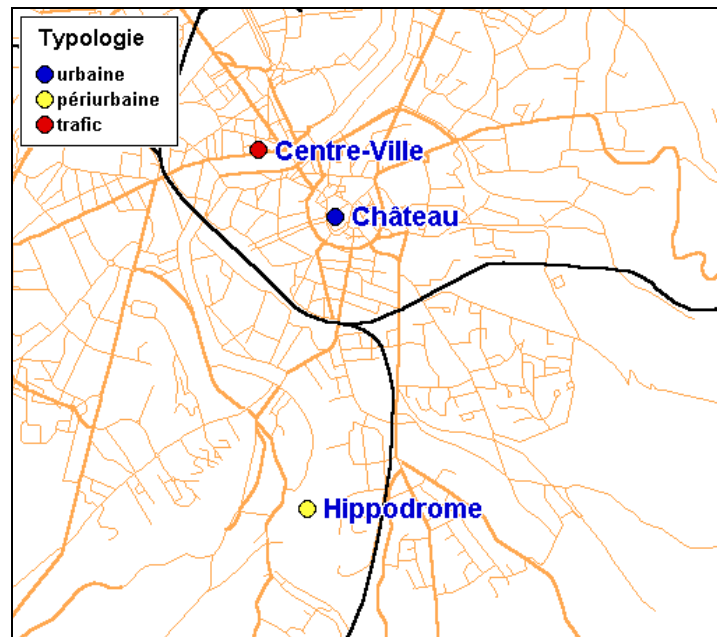
Comme chaque année, les teneurs en cadmium, plomb et arsenic sont très inférieures aux valeurs cibles annuelles. Les moyennes annuelles de nickel sur les deux sites, orientées à la baisse depuis 2009, sont désormais inférieures au seuil de 20 ng/m³ fixé pour ce polluant et témoignent de l'efficacité des techniques

mises en œuvre par l'industriel pour abaisser ses rejets atmosphériques. Les mesures seront poursuivies en 2012 sur les deux points, mais seront allégées sur le site de Saint-Georges-de-Mons où, parmi ces quatre métaux, seul le nickel sera analysé.

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



Montluçon



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

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de l'agglomération de Montluçon durant l'année 2011.

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Un nouvel appareillage a été installé sur la station de

Montluçon Centre en novembre 2008, et les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés ci-après incluent donc la fraction volatile. Sur le graphique, les PM10 mesurées comme auparavant sont notées « PM10 non volatiles ».

Station Château (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	6	24	31
Février	6	26	38
Mars	4	23	47
Avril	2	14	64
Mai	1	10	70
Juin	1	6	61
Juillet	1	5	63
Août	1	5	57
Septembre	1	9	54
Octobre	3	14	42
Novembre	8	22	21
Décembre	3	14	46
2011	3	14	50



Station Hippodrome (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	35
Février	40
Mars	48
Avril	64
Mai	68
Juin	63
Juillet	65
Août	54
Septembre	50
Octobre	42
Novembre	27
Décembre	50
2011	50



Station Centre-Ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀
Janvier	29	34	25
Février	25	34	27
Mars	18	31	33
Avril	14	25	23
Mai	10	19	17
Juin	9	16	15
Juillet	8	16	15
Août	9	17	16
Septembre	12	21	16
Octobre	19	26	18
Novembre	34	35	26
Décembre	15	21	12
2011	17	24	20



Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2011. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en

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

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Château	14	41	86	65	0
Centre-Ville	24	53	145	100	0
valeurs de référence	40		200	200	

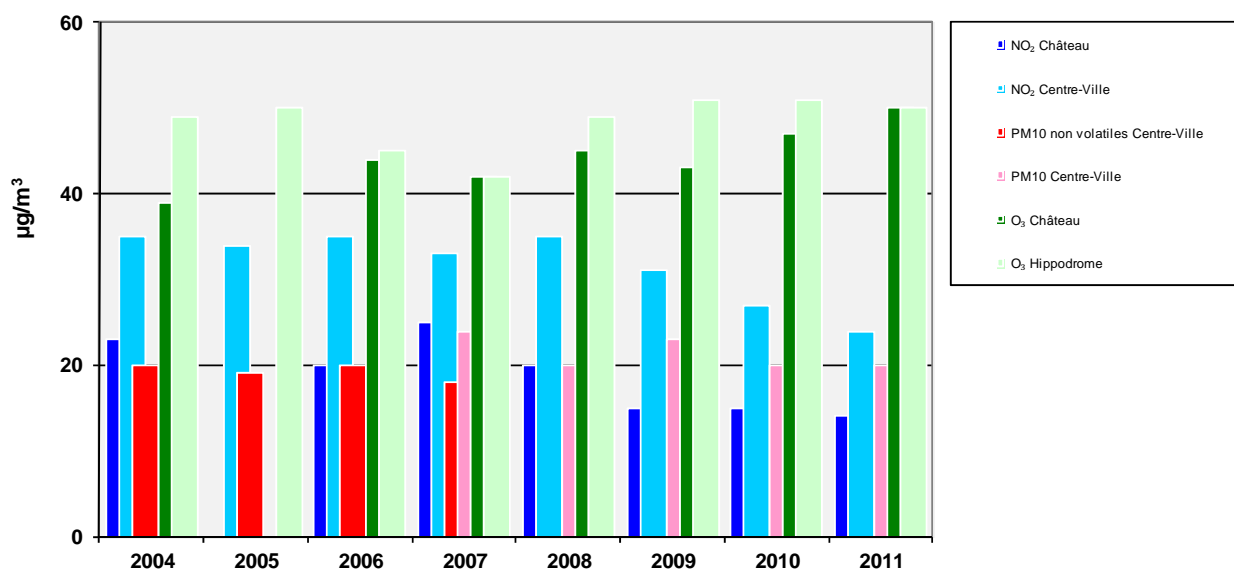
Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT 40
Château	50	100	132	143	15	0	-
Hippodrome	50	103	131	139	16	0	12 906
valeurs de référence			120	180	0-25		6 000-18 000

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

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	20	82	33	12
valeur de référence	30-40		50	35

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération de Montluçon depuis 2004



L'évolution de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur la station de proximité automobile du Centre-Ville traduit une diminution constante depuis 2008, tandis que les teneurs sont stables autour de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur le site du Château. L'ensemble des critères réglementaires établis pour ce polluant sont largement respectés sur les deux points de mesure.

Les teneurs de fond en particules PM10 sont identiques à celles observées en 2010 et confirment la stabilité observée depuis plusieurs années. La valeur limite fixée pour ce polluant ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) et l'objectif de qualité ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) sont respectés. Concernant les teneurs de pointe, 12 jours de dépassement du seuil de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ont été observés, quand la valeur limite réglementaire pour la protection de la santé humaine concède 35 jours de dépassements annuels. Sept de ces douze jours de dépassement ont été enregistrés au cours de la première semaine du mois de mars, lors de la conjonction de conditions météorologiques favorables au développement, à la persistance de la pollution et de l'activité de sources émettrices (agriculture, transports, chauffage). Le 6 mars 2011, la concentration en particules en suspension a franchi le seuil de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en moyenne sur 24 heures, et le dispositif préfectoral

d'information et de recommandation de la population a été activé pour la première fois. Cet événement a concerné une grande partie de la France et le nord de l'Europe. En 2012, ce seuil a été abaissé à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et les déclenchements de cette procédure d'information de la population seront désormais plus fréquents.

Les concentrations annuelles d'ozone sur le site du Château, orientées à la hausse depuis plusieurs années, affichent leur plus haut niveau depuis le début des mesures en 2000. Le seuil d'information et de recommandation ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire) n'a cependant pas été atteint sur les stations montluçonaises. La réglementation autorise 25 jours par an, en moyenne sur trois ans, durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire peut excéder $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Au Château comme à l'Hippodrome, avec respectivement 10 et 16 jours de dépassement en moyenne entre 2009 et 2011, ce seuil est respecté, à l'instar de la valeur cible pour la protection de la végétation sur le site périurbain (AOT 40 égal à $18 000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans). Néanmoins, l'AOT 40 est plus de deux fois supérieur au seuil de $6 000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$, correspondant à l'objectif de qualité.

Benzo[a]pyrène à Montluçon

Conformément aux obligations européennes, Atmo Auvergne réalise depuis janvier 2008 des mesures exploratoires de benzo[a]pyrène dans les Zones Administratives de Surveillance auvergnates. En 2011, les mesures en Zone Urbaine Régionale ont été entre autres conduites à Montluçon, dans l'enceinte de l'école

Marx Dormoy, rue Raquin. Les échantillonnages journaliers prirent place durant une semaine par mois.

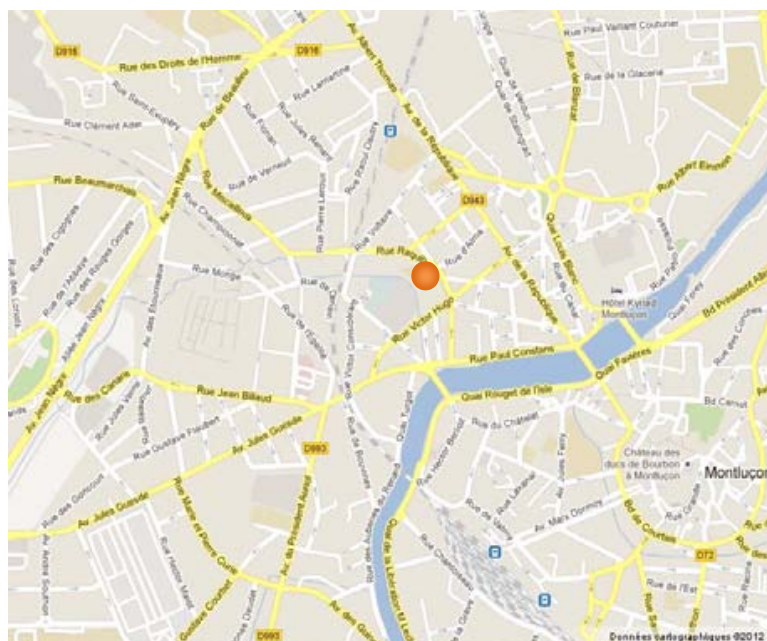
Le tableau suivant présente les valeurs de benzo[a]pyrène relevées sur le site de Montluçon durant l'année 2011 exprimées en nanogramme par mètre cube (ng/m^3).

Date	B[a]p ng/m^3
du 25 au 31 janvier 2011	0.10
du 1 ^{er} au 7 février 2011	0.12
du 25 au 31 mars 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 avril 2011	0.05
du 26 au 31 mai 2011	0.04
du 1 ^{er} au 8 juin 2011	0.04
du 25 au 31 juillet 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 août 2011	0.04
du 24 au 30 septembre 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 octobre 2011	0.04
du 24 au 30 novembre 2011	0.16
du 1 ^{er} au 7 décembre 2011	0.06
Moyenne estimée en 2011*	0.06
Valeur de référence	1

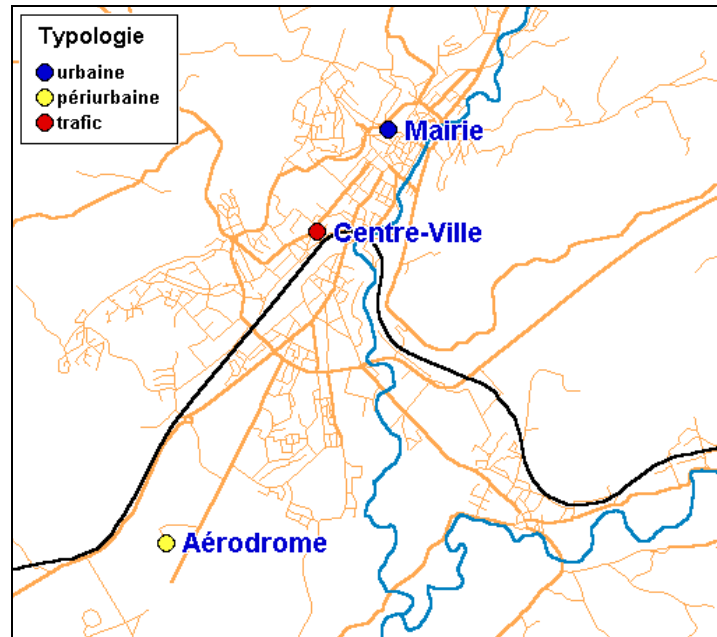
Les niveaux de benzo[a]pyrène dans l'atmosphère sont fortement dépendants des activités de combustion, notamment du chauffage domestique au bois, ainsi que des conditions météorologiques.

La concentration annuelle estimée en 2011 est très inférieure à la valeur cible, d'une part en raison du peu

d'épisodes intenses et durables de pollution hivernale, et d'autre part du fait de la configuration aérée de la zone de mesure. Ces résultats impliquent que la surveillance du benzo[a]pyrène à Montluçon ne sera pas poursuivie ultérieurement.



Implantation de la station de mesure du benzo[a]pyrène à Montluçon en 2011



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

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de l'agglomération d'Aurillac durant l'année 2011. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période).

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Un nouvel appareillage a été installé sur la station

Centre-Ville à Aurillac fin 2008, et les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés ci-après incluent donc la fraction volatile. Sur le graphique, les PM10 mesurées comme auparavant sont notées « PM10 non volatiles ».

Station Mairie (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	5	20	41
Février	3	17	51
Mars	1	12	67
Avril	2	8	84
Mai	1	7	78
Juin	1	6	66
Juillet	1	6	68
Août	1	5	63
Septembre	2	7	57
Octobre	2	8	55
Novembre	5	13	50
Décembre	3	14	43
2011	2	10	60



Station Aéroport (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	46
Février	53
Mars	68
Avril	82
Mai	80
Juin	66
Juillet	66
Août	63
Septembre	55
Octobre	53
Novembre	52
Décembre	51
2011	61



Station Centre-Ville (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀
Janvier	45	48	23
Février	36	45	23
Mars	26	41	25
Avril	19	34	18
Mai	15	29	14
Juin	15	26	(11)
Juillet	13	25	14
Août	14	25	17
Septembre	17	28	15
Octobre	19	29	16
Novembre	33	37	19
Décembre	31	38	14
2011	24	34	17



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 2011. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en

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

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mairie	10	33	135	70	0
Centre-ville	34	76	199	142	0
valeurs de référence	40		200	200	

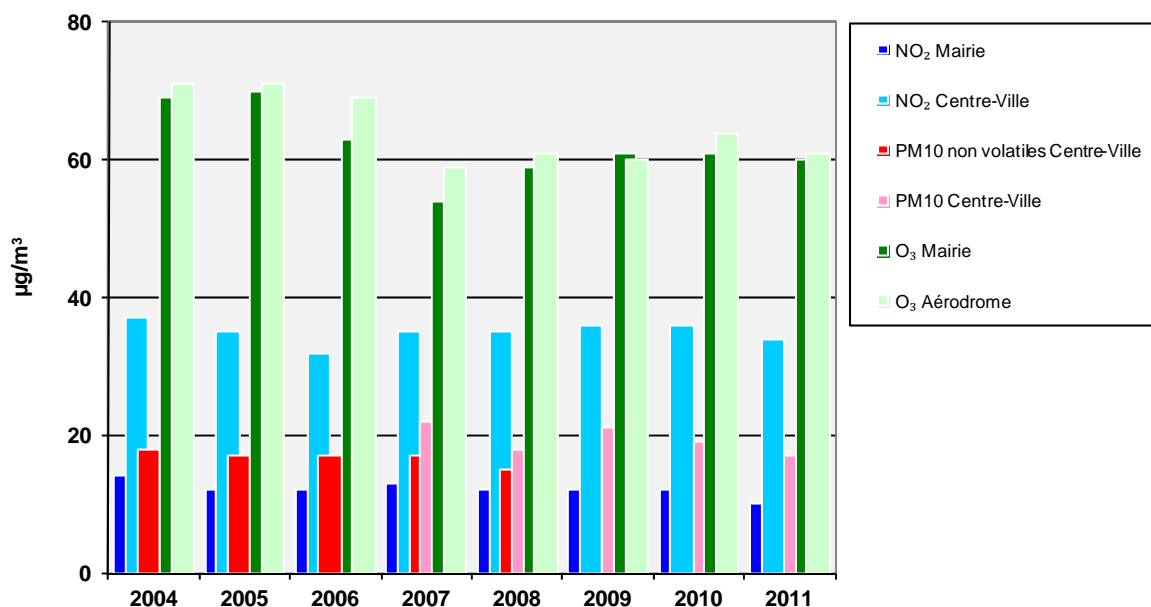
Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40
Mairie	60	128	137	138	13	0	-
Aéroport	61	127	137	139	11	0	11 618
valeurs de référence			120	180	0-25		6 000-18 000

Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	17	64	27	2
valeur de référence	30-40		50	35

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération d'Aurillac depuis 2004



L'ensemble des polluants mesurés sur les sites aurillacois montre des teneurs en diminution. Le site de la Mairie enregistre ainsi sa plus faible moyenne annuelle en dioxyde d'azote depuis 1997. Sur la station de proximité automobile du Centre-Ville, où les niveaux chroniques sont plus de trois fois plus importants, les valeurs de pointe peuvent être ponctuellement élevées en hiver. Sans avoir été atteint en 2011, le seuil d'information et de recommandation de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été approché début février. Les différentes valeurs limites réglementaires fixées pour le dioxyde d'azote sont respectées sur les deux sites.

L'évolution des moyennes annuelles en particules PM10 traduit une orientation à la baisse depuis 2009. L'objectif de qualité ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle), et donc la valeur limite ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) sont respectés. La station du Centre-Ville enregistre deux moyennes journalières supérieures à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quand la valeur limite réglementaire pour la protection de la santé humaine autorise 35 jours de dépassement dans l'année. La concentration journalière n'a pas atteint en 2011 le seuil de déclenchement de la procédure préfectorale d'information et de recommandation à la population, fixé à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Cependant, en 2012, ce seuil a été abaissé à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en moyenne sur 24 heures, ce qui conduira à l'activation plus fréquente des dispositifs d'information et d'alerte.

Les concentrations d'ozone fluctuent autour de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ depuis plusieurs années. Ces teneurs sont supérieures à celles relevées dans les autres agglomérations auvergnates, car la ville d'Aurillac allie altitude, ensoleillement généreux et environnement à caractère rural. Entre 2009 et 2011, le nombre moyen de jours durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est de 10 à l'Aérodrome et de 15 à la Mairie, sachant que la réglementation concède 25 jours de dépassement de ce seuil par an, en moyenne sur 3 ans. Cette valeur cible est donc respectée sur les deux sites. S'agissant de la protection de la végétation, l'objectif de qualité fixe un AOT40 de $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ sur les sites ruraux et périurbains. L'AOT40 relevé à l'Aérodrome est près de deux fois supérieur à ce seuil, ce qui confirme que l'agglomération aurillacoise reste sujette à la pollution par l'ozone. La valeur cible pour la protection de la végétation (AOT40 égal à $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans) est quant à elle respectée.

Benzo[a]pyrène à Neussargues

Conformément aux obligations européennes, Atmo Auvergne réalise depuis janvier 2008 des mesures de benzo[a]pyrène dans les Zones Administratives de Surveillance auvergnates. En zone rurale, les mesures ont été conduites en 2010 et 2011 à Neussargues dans le Cantal, commune qui accueille une usine de carbonisation (fabrication de charbon de bois). Au cours

de l'année 2011, les échantillonnages journaliers prirent place durant une semaine par mois.

Le tableau suivant présente les valeurs de benzo[a]pyrène relevées sur le site de Neussargues durant l'année 2011 exprimées en nanogramme par mètre cube (ng/m³).

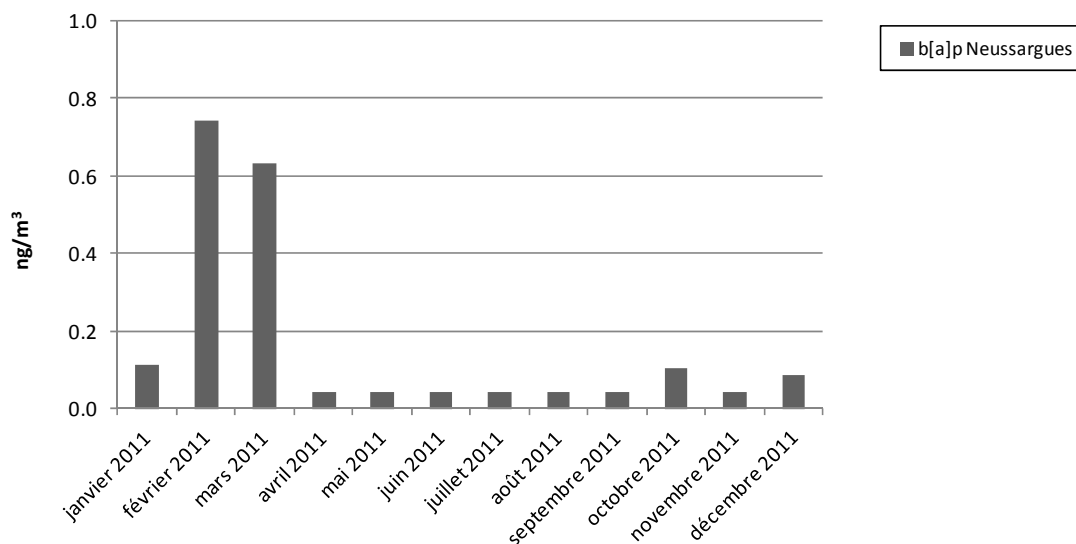
Date	B[a]p ng/m ³
du 5 au 11 janvier 2011	0.11
du 23 février au 1 ^{er} mars 2011	0.74
du 2 au 8 mars 2011	0.63
du 24 au 30 avril 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 mai 2011	0.04
du 24 au 30 juin 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 juillet 2011	0.04
du 25 au 31 août 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 septembre 2011	0.04
du 25 au 31 octobre 2011	0.10
du 1 ^{er} au 7 novembre 2011	0.04
du 25 au 31 décembre 2011	0.09
Moyenne estimée en 2011*	0.16
Valeur de référence	1

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

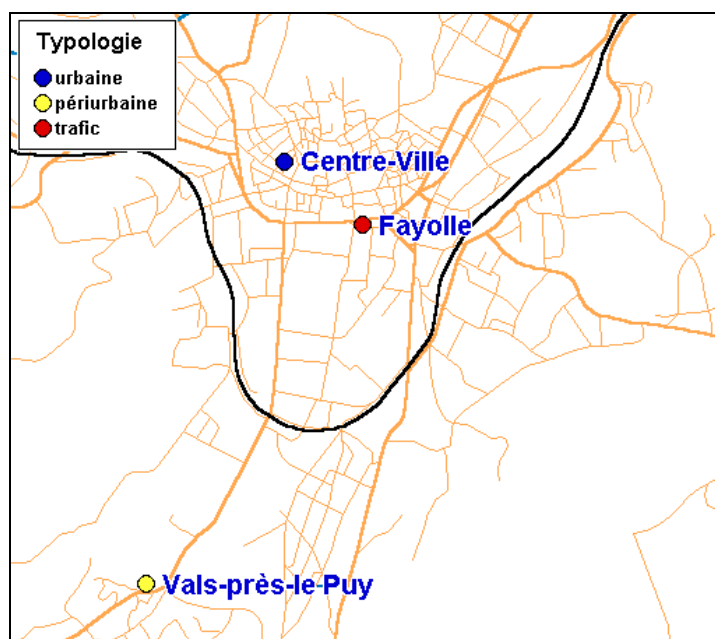
Les niveaux de benzo[a]pyrène dans l'atmosphère sont fortement dépendants des activités de combustion, notamment du chauffage domestique au bois, ainsi que des conditions météorologiques. Les niveaux en période hivernale peuvent être plus de 100 fois plus élevés qu'en été. Après avoir dépassé la valeur cible fixée à 1 ng/m³ en 2010, la moyenne annuelle en benzo[a]pyrène en 2011 s'inscrit en très nette diminution. Cette variation s'explique par l'absence d'échantillonnage durant

des épisodes intenses et durables de pollution hivernale. Les conditions météorologiques défavorables à la dispersion, associées à un froid rigoureux et donc à la sollicitation des chauffages, engendrent de forts niveaux de particules et de benzo[a]pyrène. De telles conditions n'ont pas été rencontrées en 2011. Les mesures se poursuivent en 2012 sur le site de Neussargues, avec un pas d'échantillonnage régulier, et permettront de confirmer ou d'infirmer cette tendance à la baisse.

Évolution des moyennes mensuelles de benzo[a]pyrène à Neussargues en 2011



Le Puy-en-Velay



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

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Les tableaux suivants présentent les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs de l'agglomération du Puy-en-Velay durant l'année 2011. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons statistiquement non représentatifs (moins de 75 % de données validées sur la période).

Note : La méthode de mesure des particules PM10 a été modifiée en 2007 afin de satisfaire aux normes européennes. En effet, la technique utilisée auparavant ne prenait pas en compte la partie volatile des PM10. Un nouvel appareillage a été installé sur la station Fayolle

au Puy-en-Velay en 2008, et les valeurs de concentration et paramètres statistiques présentés ci-après incluent désormais la fraction volatile.

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


Station Centre-Ville (Urbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	13	28	24
Février	13	32	34
Mars	4	22	54
Avril	3	14	72
Mai	2	12	73
Juin	(3)	(12)	55
Juillet	2	11	59
Août	2	12	54
Septembre	5	16	43
Octobre	6	17	40
Novembre	12	22	21
Décembre	8	16	33
2011	6	18	47



Station Vals-près-le-Puy (Périurbaine)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	33
Février	35
Mars	56
Avril	72
Mai	75
Juin	57
Juillet	59
Août	50
Septembre	44
Octobre	42
Novembre	24
Décembre	35
2011	49



Station Fayolle (Proximité automobile)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	PM ₁₀
Janvier	43	40	27
Février	51	50	34
Mars	23	38	29
Avril	18	31	20
Mai	16	29	15
Juin	19	29	11
Juillet	16	27	11
Août	16	25	14
Septembre	25	33	15
Octobre	27	36	17
Novembre	49	46	25
Décembre	41	44	16
2011	28	36	19



Analyse des résultats pour chaque polluant

Pour chacun des polluants mesurés, les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques calculés pour l'année 2011. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en

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

Dioxyde d'azote

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum horaire	centile 99,8 horaire	nb d'heures $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Centre-Ville	18	53	106	88	0
Fayolle	36	84	262	133	3
valeurs de référence	40		200	200	

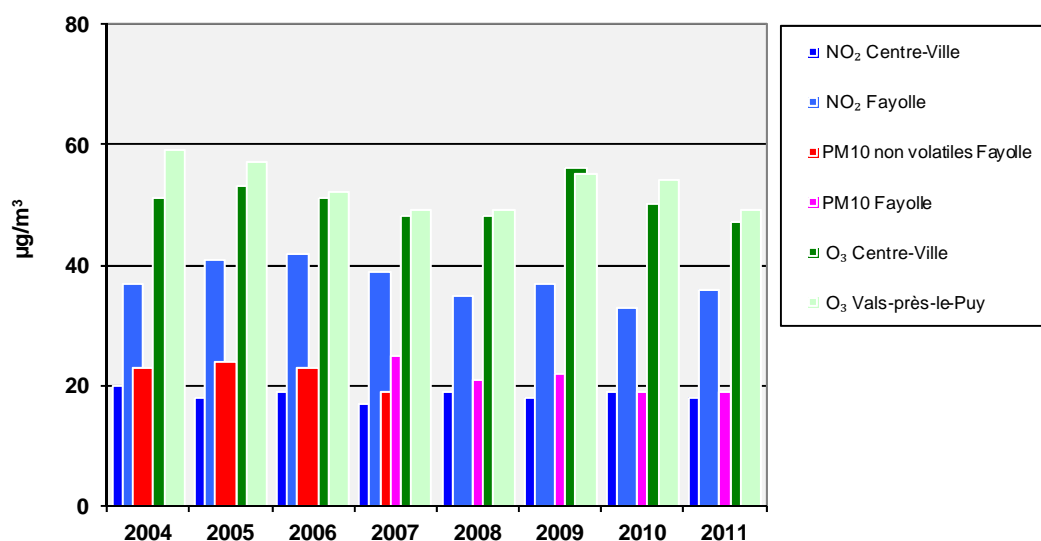
Ozone

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40
Centre-Ville	47	125	132	146	11	0	-
Vals-près-le-Puy	49	131	137	144	11	0	8 796
valeurs de référence			120	180	0-25		6 000-18 000

Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 μm

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	centile 90,4 journalier	nb de moy. journalières $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Fayolle	19	83	36	15
valeur de référence	30-40		50	35

Évolution des moyennes annuelles dans l'agglomération du Puy-en-Velay depuis 2004



L'évolution de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote au Centre-Ville traduit une certaine stabilité autour de 18 µg/m³, cependant que les teneurs sont deux fois plus élevées sur le site de proximité automobile. L'objectif de qualité de 40 µg/m³ en moyenne annuelle reste respecté sur les deux points de mesure. Malgré cela, les teneurs de pointe peuvent être ponctuellement soutenues à Fayolle, où le seuil d'information et de recommandation de 200 µg/m³ a été dépassé durant trois heures, les 7, 9 et 10 février 2011. La valeur limite pour la protection de la santé humaine, qui autorise 18 dépassements de ce seuil horaire, est largement respectée.

La moyenne annuelle en particules PM10 est identique à celle relevée en 2010 et représente environ la moitié de la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ fixée pour ce polluant. Ce large respect ne doit pas masquer l'occurrence de situations hivernales durant lesquelles les niveaux peuvent être soutenus. Le 8 février 2011, la procédure préfectorale d'information et de recommandation de la population pour les particules PM10 a été déclenchée, car la concentration en particules en suspension a dépassé le seuil de 80 µg/m³, en moyenne sur 24 heures. En 2012, ce seuil a été abaissé à 50 µg/m³, et les déclenchements de ce dispositif seront à l'avenir plus nombreux. En 2011, la

station de Fayolle a enregistré 15 moyennes journalières supérieures à 50 µg/m³, contre 4 en 2010 et 6 en 2009. Néanmoins, la valeur limite réglementaire pour la protection de la santé humaine (35 dépassements dans l'année de la valeur journalière de 50 µg/m³) est respectée.

Les concentrations annuelles d'ozone sont orientées à la baisse pour la troisième année consécutive. Après un printemps particulièrement chaud, les mois d'été ont connu une météorologie contrastée. Sur les deux sites, huit des dix maxima horaires en ozone ont été relevés durant les mois d'avril et de mai, et les concentrations d'ozone n'ont jamais atteint le seuil d'information et de recommandation de 180 µg/m³. Dans la continuité des années précédentes, la valeur cible pour la protection de la santé humaine (25 jours par an, en moyenne sur trois ans, durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire excède 120 µg/m³) est respectée sur les deux sites. Concernant l'impact sur les écosystèmes, la valeur cible pour la protection de la végétation (AOT40 égal à 18 000 µg/m³ . h en moyenne sur 5 ans) est également respectée. En revanche, avec un AOT40 voisin de 8 800 µg/m³ . h à Vals-près-le-Puy, l'objectif de qualité (AOT40 de 6 000 µg/m³ . h) est largement excédé.

Benzo[a]pyrène

Conformément aux obligations européennes, Atmo Auvergne réalise depuis janvier 2008 des mesures de benzo[a]pyrène dans les Zones Administratives de Surveillance auvergnates, et plus particulièrement dans l'agglomération du Puy-en-Velay. Les prélèvements journaliers ont été conduits en 2011 sur le site fixe du Centre-ville, durant une semaine par mois, sauf impossibilité technique.

Le tableau suivant présente les valeurs de benzo[a]pyrène relevées au Puy-en-Velay durant l'année 2011 exprimées en nanogramme par mètre cube (ng/m³).

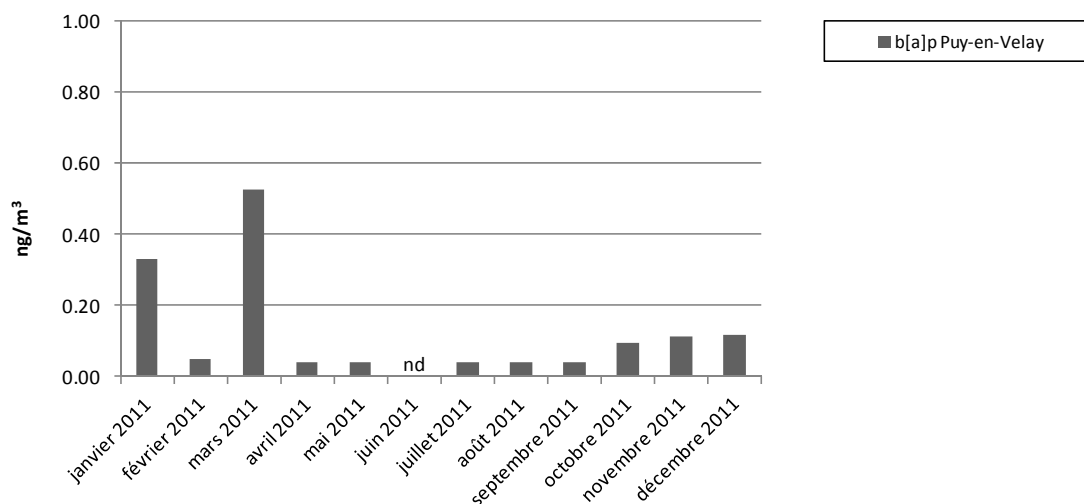
Date	B[a]p ng/m ³
du 14 au 20 janvier 2011	0.33
du 23 février au 1 ^{er} mars 2011	0.05
du 2 au 8 mars 2011	0.52
du 24 au 30 avril 2011	0.04
du 2 au 7 mai 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 juillet 2011	0.04
du 25 au 31 août 2011	0.04
du 1 ^{er} au 7 septembre 2011	0.04
du 25 au 31 octobre 2011	0.10
du 1 ^{er} au 7 novembre 2011	0.11
du 25 au 31 décembre 2011	0.12
Moyenne estimée en 2011*	0.13
Valeur de référence	1

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

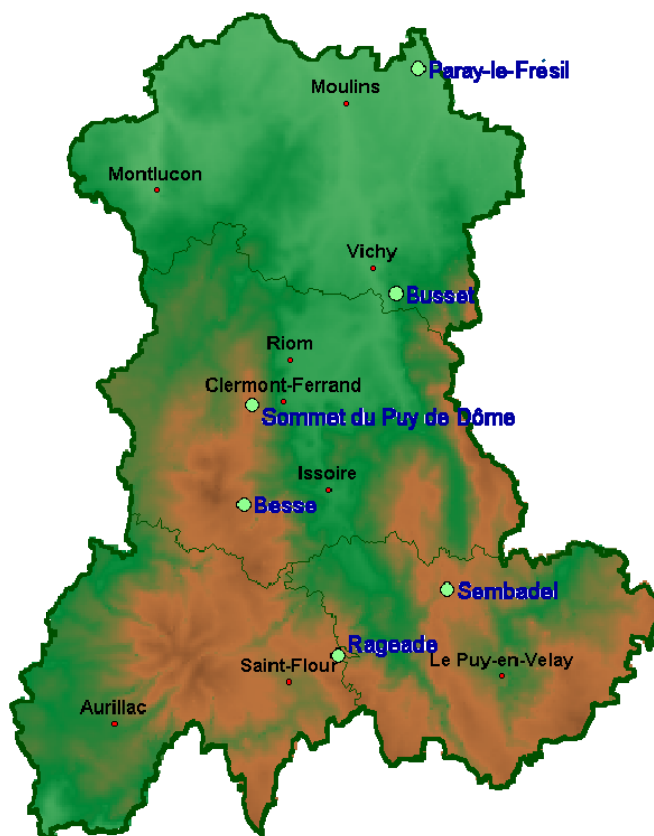
Les niveaux de benzo[a]pyrène dans l'atmosphère sont fortement dépendants des activités de combustion, notamment du chauffage domestique au bois, ce qui explique que les niveaux en période hivernale puissent être plus de 100 fois plus élevés qu'en été. La moyenne annuelle en benzo[a]pyrène en 2011 se révèle inférieure à celles observées en 2010 et 2009 dans l'agglomération puyote. Cette

année fut en effet caractérisée par des mois d'hiver relativement doux, et les périodes de prélèvement se sont déroulées en l'absence de situation anticyclonique hivernale marquée par des températures froides, associées à l'usage intensif de chauffage, situations qui engendrent de forts niveaux de particules et de benzo[a]pyrène.

Évolution des moyennes mensuelles de benzo[a]pyrène au Puy-en-Velay en 2011



Les sites ruraux



Implantation des stations fixes rurales en Auvergne

Les résultats en chiffres pour chaque station de mesure

Le tableau suivant présente les valeurs moyennes mensuelles et annuelles, exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), relevées sur les capteurs ruraux durant l'année 2011. Les résultats indiqués entre parenthèses correspondent aux échantillons 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)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	79
Février	91
Mars	94
Avril	109
Mai	108
Juin	89
Juillet	92
Août	92
Septembre	90
Octobre	84
Novembre	(82)
Décembre	75
2011	90



Station Besse
(Rurale - Puy-de-Dôme)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	60
Février	72
Mars	79
Avril	93
Mai	87
Juin	77
Juillet	78
Août	73
Septembre	68
Octobre	65
Novembre	65
Décembre	68
2011	74



Station Busset (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	44
Février	52
Mars	65
Avril	82
Mai	82
Juin	69
Juillet	68
Août	68
Septembre	60
Octobre	51
Novembre	48
Décembre	51
2011	62



Station Paray-le-Frésil (Rurale - Allier)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO	NO ₂	O ₃
Janvier	nd	nd	42
Février	nd	nd	45
Mars	0	9	58
Avril	0	5	70
Mai	0	2	71
Juin	1	4	64
Juillet	3	6	61
Août	6	5	54
Septembre	8	5	45
Octobre	7	6	38
Novembre	1	10	30
Décembre	0	2	52
2011	3	5	53



Station Rageade (Rurale - Cantal)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	50
Février	69
Mars	84
Avril	103
Mai	98
Juin	78
Juillet	82
Août	83
Septembre	80
Octobre	71
Novembre	72
Décembre	65
2011	78



Station Sembadel (Rurale - Haute-Loire)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	O ₃
Janvier	57
Février	70
Mars	77
Avril	95
Mai	92
Juin	72
Juillet	74
Août	76
Septembre	73
Octobre	64
Novembre	62
Décembre	59
2011	73



Analyse des résultats concernant l'ozone en site rural

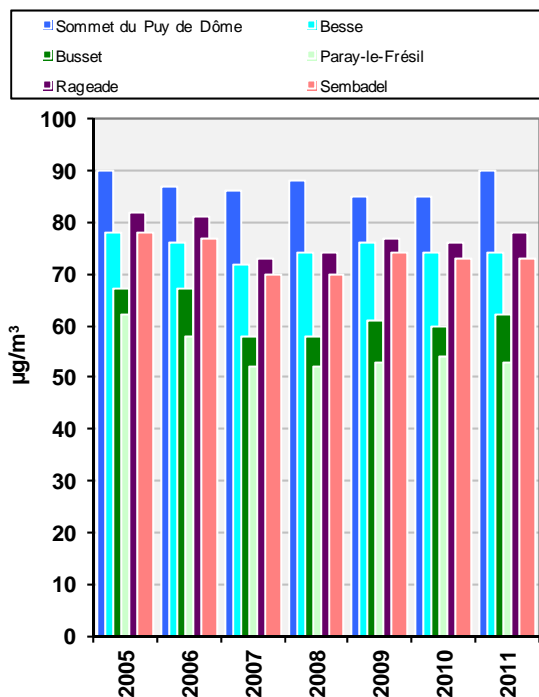
Les tableaux et graphiques suivants présentent les principaux paramètres statistiques concernant l'ozone en site rural calculés pour l'année 2011. Toutes les valeurs de concentration sont exprimées en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). L'AOT40 est exprimé en microgramme par mètre cube par heure (en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$).

Station	moyenne annuelle	maximum journalier	maximum 8-horaire	maximum horaire	nb de jours avec moy. 8-horaires $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	nb de moy. horaire $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40
Sommet du Puy de Dôme (63)	90	138	140	149	55	0	18 401
Besse (63)	74	128	134	136	16	0	11 990
Busset (03)	62	127	135	149	18	0	12 987
Paray-le-Frésil (03)	53	119	147	161	18	0	13 806
Rageade (15)	78	136	144	149	31	0	15 324
Sembadel (43)	73	134	141	144	21	0	12 107
valeurs de référence			120	180	0-25		6 000 -18 000

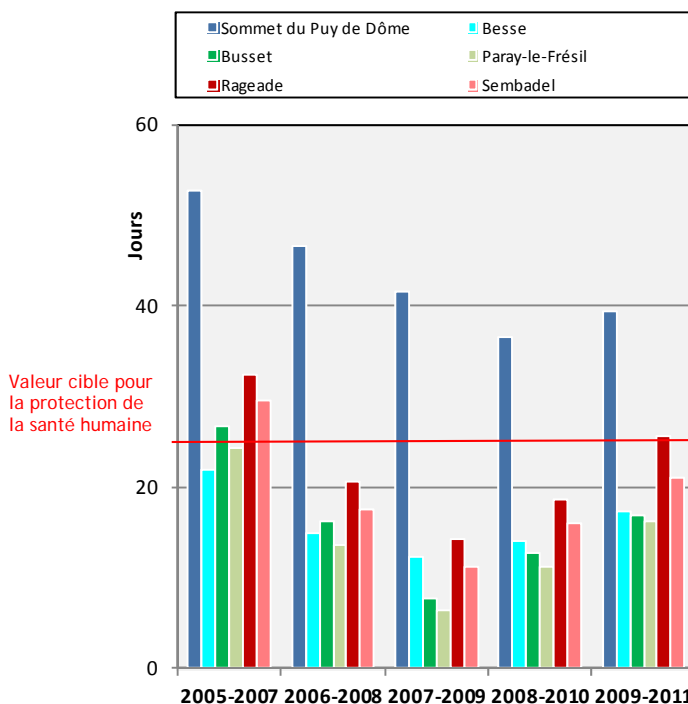
Les processus physico-chimiques qui conditionnent le transport et la chimie de l'ozone atmosphérique conduisent généralement à des niveaux de pollution photochimique plus importants en milieu rural. Les moyennes annuelles et les fréquences de dépassements de seuils réglementaires les plus élevées sont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

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

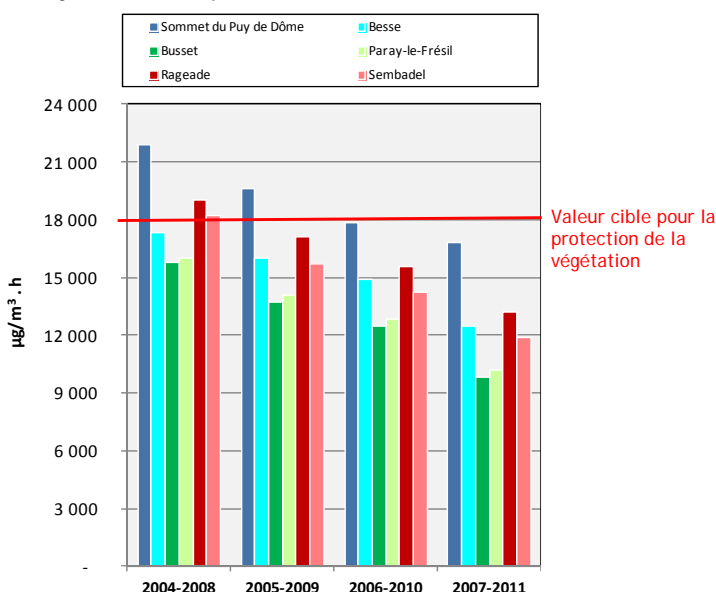
Évolution de la moyenne annuelle en ozone sur les sites ruraux depuis 2005



Évolution du nombre de maxima journaliers de la moyenne 8-horaire supérieurs à 120 µg/m³ en ozone sur les sites ruraux en moyenne sur trois ans de 2005-2007 à 2009-2011



Évolution de l'AOT40 sur les sites ruraux en moyenne sur cinq ans de 2004-2008 à 2007-2011



Le graphique d'évolution de la moyenne annuelle en ozone fait apparaître des teneurs orientées en légère hausse sur la plupart des stations, notamment au

sommet du Puy de Dôme où la moyenne annuelle s'élève à 90 µg/m³, valeur qui n'avait pas été atteinte depuis 2005.

Le nombre de jours durant lesquels le maximum journalier de la concentration 8-horaire est supérieur à 120 µg/m³ est en augmentation sur les sites de Rageade et du Puy de Dôme, qui sont ainsi les deux seules stations où la valeur cible pour la protection de la santé humaine (25 jours par an, en moyenne sur 3 ans, durant lesquels ce maximum est supérieur à 120 µg/m³) n'est pas respectée. Cette situation est récurrente sur le site d'altitude, qui enregistre près de 40 dépassements en moyenne entre 2009 et 2011, mais n'avait pas été observée depuis trois ans dans le Cantal. En revanche, l'objectif de qualité annuel relatif à la protection de la santé humaine est dépassé sur la totalité des stations rurales. S'agissant de l'impact sur les écosystèmes, la valeur cible pour la protection de la végétation (AOT40 égal à 18 000 µg/m³ . h en moyenne sur 5 ans) est respectée sur tous les sites. Le graphique d'évolution de la moyenne sur 5 ans de l'AOT40 montre que ce

paramètre est en diminution sur l'ensemble des sites, car les conditions météorologiques estivales de 2005 et 2006 avaient été nettement plus propices à la formation d'ozone qu'en 2007, 2008 et 2009. L'objectif de qualité (AOT40 fixé à 6 000 µg/m³ . h) est largement excédé, les teneurs étant près de deux fois supérieures à cette valeur sur l'ensemble des stations rurales.

Chaque année, l'un des sites ruraux auvergnats est équipé temporairement d'un analyseur d'oxydes d'azote. En 2005 et en 2011, ces mesures ont pris place à Paray-le-Frésil. Les résultats, de l'ordre de quelques unités cette année comme six ans auparavant, indiquent que le niveau critique pour la protection de la végétation (30 µg/m³ en moyenne annuelle) est très largement respecté sur ces sites.

Station Verneuil - Cher (Rurale nationale)

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

µg/m ³	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
Janvier	44	17	19
Février	49	21	19
Mars	59	26	24
Avril	68	16	14
Mai	70	12	10
Juin	66	12	8
Juillet	65	11	8
Août	51	12	7
Septembre	49	11	7
Octobre	42	11	8
Novembre	32	17	15
Décembre	55	8	5
2011	54	15	12



Photo Lig'Air

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

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

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

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

Les moyens mobiles

Afin de compléter le dispositif fixe de surveillance de la qualité de l'air, Atmo Auvergne dispose de 4 moyens mobiles : un laboratoire, une cabine de mesure et deux cabines de prélèvements.

Laboratoire mobile



Cette remorque routière est équipée d'analyseurs permettant la mesure simultanée du SO₂, des NO_x, de l'O₃, des PM10, du CO et des Benzène, Toluène et Xylènes. Elle peut également mesurer certains paramètres météorologiques, à savoir la force et la direction du vent, la température et l'humidité relative. Équipée d'un G.S.M. (Global System for Mobile communication), la station d'acquisition de ce laboratoire peut se connecter au poste central et transmettre automatiquement les mesures.

Le laboratoire mobile permet d'estimer la qualité de l'air dans des zones non pourvues de site de mesure fixe. Les études ainsi effectuées servent à valider de futurs emplacements de site fixe, à mieux connaître la représentativité de postes existants, ou encore, à couvrir des parties de la région non pourvues de relevés en continu de la qualité de l'air. Le laboratoire est installé pour un minimum de 2 semaines sur chaque site.

Les campagnes s'effectuent soit pour répondre à un besoin d'Atmo Auvergne, soit à la suite d'une demande précise. Ce moyen mobile a été réformé en automne 2011.

Cabine de prélèvements 1

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



Cabine de prélèvements 2

Cette cabine permet de mesurer simultanément le SO₂, les NO_x, l'O₃, les PM10, les PM2,5, le CO et les Benzène, Toluène et Xylènes. Comme le laboratoire mobile, elle est équipée d'une station d'acquisition permettant de consulter les données à distance grâce à un GSM. Les analyseurs sont ceux habituellement utilisés dans les stations fixes de mesure. Ils varient selon les campagnes.

Elle concourt à la réalisation de campagnes de mesure. Ces études servent essentiellement à la mise en place de futurs sites et à la validation des stations actuelles. La cabine est installée un minimum de 2 semaines sur chaque emplacement. Sa grande maniabilité facilite la mise en place technique des campagnes.



Cabine de mesure



Cette cabine (1 m de longueur, 0,70 m de largeur et 1,70 m de hauteur) permet de mesurer 1 à 3 polluants simultanément.

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

Calendrier 2011 des campagnes avec les moyens mobiles

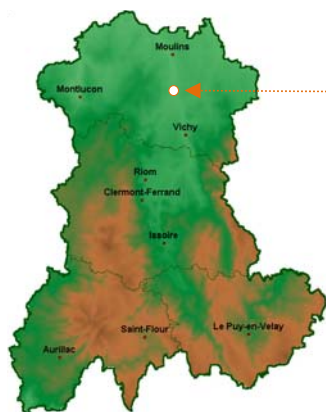
Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
BAYET du 7 au 24/01 Qualité de l'air à proximité unité industrielle											
	TAUVES du 02/02 au 30/03 Particules en milieu rural										
	A71 - Gerzat du 18/02 au 04/04 Caractérisation qualité de l'air										
		BAYET du 5 au 18/04 Qualité de l'air à proximité unité industrielle									
			RIOM du 05/04 au 29/05 Particules pour calcul indice								
				VERTOLAYE du 21/04 au 01/06 Qualité de l'air à proximité unité industrielle							
						PLAUZAT du 16/06 au 13/10 Ozone estival					
						CLERMONT-FERRAND SIROCCO du 05/07 au 15/09 Etat initial qualité de l'air avant implantation chaufferie bois					
								CEBAZAT du 16/09 au 12/10 Caractérisation qualité de l'air			
									COURNON du 07/10 au 29/11 Caractérisation qualité de l'air		
											ST-ELOY-LES- MINES à compter du 05/12 Qualité de l'air à proximité unité industrielle

Moyens mobiles utilisés :

- laboratoire mobile
- cabine de prélèvements 2

La cabine de prélèvements 1 a été utilisée toute l'année pour des mesures de HAP, alors que la cabine de mesure la plus légère a été prêtée à Lig'Air pour une étude d'une année à Tours, et ceci dans le cadre de la coopération entre les deux associations.

Les études réalisées en Auvergne



Centrale électrique de Bayet (Allier)

Dans la continuité de la campagne de mesure des polluants atmosphériques réalisée du 16 février au 16 mars 2007, la caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air sur le site d'implantation d'une centrale électrique au gaz à cycle combiné sur la commune de Bayet (Allier) a été réalisée à la demande de la société 3CB SAS. Cette évaluation avait pour objectif



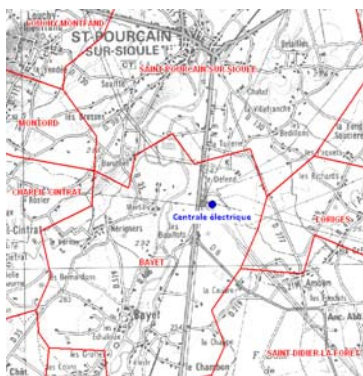
d'effectuer un bilan amont de la situation atmosphérique sur le site, durant une période pendant laquelle l'activité de combustion sur le site est nulle. Ce bilan constituera la situation de référence pour estimer l'influence sur la qualité de l'air des rejets atmosphériques de la centrale lors de son fonctionnement à venir.

Une première campagne de mesure des principaux polluants réglementés a été mise en œuvre du 12 au 25 janvier 2011. Pour ce faire, un laboratoire mobile équipé d'analyseurs automatiques de polluants atmosphériques (gaz et particules en suspension) a été installé à proximité de la centrale électrique durant cette période.

Une seconde campagne de mesure a été réalisée du 5 au 19 avril 2011 ayant pour objectif d'effectuer un bilan de la situation atmosphérique durant une période pendant laquelle l'activité de combustion (Turbine à combustion de gaz naturel) reflète des conditions de fonctionnement représentatives. Cette campagne a permis également d'estimer l'influence sur la qualité de l'air des rejets atmosphériques de la centrale lors de son fonctionnement.



Un laboratoire mobile d'Atmo Auvergne, équipé d'analyseurs automatiques, a été installé sur le site à 1 000 m au nord-ouest de la centrale électrique, au niveau du lieu-dit « Les Morandes ». Cette localisation correspond au point de référence retenu lors de la campagne de mesure effectuée du 16 février au 16 mars 2007 et présenté dans le dossier de demande d'autorisation de la société 3CB SAS.

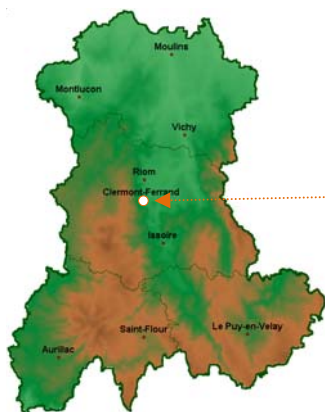


Le dioxyde d'azote et les particules en suspension PM10 ont présenté des concentrations le plus souvent inférieures à celles enregistrées sur les stations de référence de l'Allier (agglomération de Montluçon, Busset), tandis que l'ozone se trouvait à des valeurs intermédiaires à celles observées sur les stations fixes du département. Pour les autres polluants, il n'a pas été possible d'effectuer de comparaisons avec des stations de mesure fixes.

Les résultats obtenus laissent supposer un large respect des différents critères réglementaires nationaux définis pour le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et le benzène. En revanche, pour les particules, des dépassements ponctuels du seuil d'information et de recommandation sont probables en raison notamment de l'impact du chauffage résidentiel (au bois notamment). La centrale électrique de Bayet utilisant exclusivement du combustible gaz naturel, ne génère pas de particules supplémentaires dans l'atmosphère, au-delà de la quantité de particules déjà présente dans l'air ambiant. Concernant le dioxyde d'azote, des dépassements très ponctuels, et géographiquement limités, du seuil d'information et de recommandation ne peuvent être totalement écartés en raison principalement de l'influence locale des axes de circulation (la D2009 notamment, dont le trafic moyen est supérieur à 10 000 véhicules par jour). Enfin, les niveaux d'ozone ne peuvent être certes complètement évalués au travers de mesures en période hivernale ou printanière, mais

leurs situations par rapport aux stations fixes du département laissent supposer de probables dépassements des objectifs de qualité pendant la période estivale comme c'est le cas dans les autres départements de l'Auvergne et dans de nombreuses autres régions françaises.

Enfin, la mise en relation des mesures de polluants atmosphériques avec les différentes phases de fonctionnement de la centrale électrique de Bayet en avril 2011 n'a pas permis de déceler de pointes de pollution imputables à l'activité de la centrale.



Autoroute A71 (Puy-de-Dôme)

Cette étude avait pour objet la caractérisation de la qualité de l'air à proximité de l'autoroute A71 (Bourges/Clermont-Ferrand) à la traversée de l'agglomération clermontoise, sur les communes de Gerzat, Clermont-Ferrand et Aulnat, dans le département du Puy-de-Dôme (63).



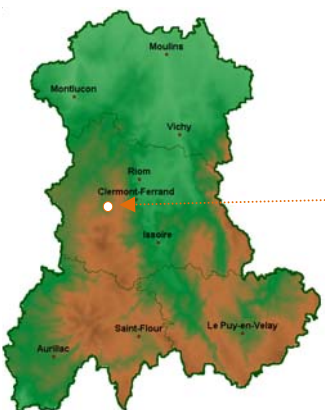
Réalisée à la demande du bureau d'étude *TAUW France*, et en concertation avec la société des *Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (APRR)*, cette évaluation s'inscrit dans le cadre des études environnementales préalables en vue de la mise à 2x3 voies du tronçon situé entre la barrière de péage de Gerzat et l'autoroute A75. L'objectif était de déterminer l'état initial de la qualité de l'air dans la zone concernée par le projet, qui constituera la situation de référence permettant de quantifier, à l'avenir, les éventuels impacts engendrés.

Dans ce contexte, une campagne de mesure des principaux polluants réglementés, et liés aux transports routiers, a été mise en œuvre du 21 février au 4 avril 2011. Des échantillonneurs à diffusion passive de dioxyde d'azote et de BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) ont été disposés sur une quarantaine de sites. Les mesures de concentrations ainsi obtenues permettent d'analyser la répartition spatiale des niveaux moyens de pollution dans la zone d'étude. Un laboratoire mobile équipé d'analyseurs automatiques d'oxydes d'azote, de particules en suspension et de benzène, installé en bordure d'autoroute, a complété ce dispositif, en permettant notamment d'accéder à la description temporelle fine des niveaux de concentration. Enfin, des prélèvements de particules sur filtres ont été réalisés pour évaluer les teneurs atmosphériques en métaux lourds et en benzo[a]pyrène.

Les relevés réalisés confirment les résultats obtenus lors des précédentes campagnes de mesure conduites en 2008 et 2009 :

- L'environnement proche des voies de circulation est soumis à une forte exposition à la pollution azotée, directement liée aux émissions des véhicules sur l'autoroute, qui entraîne un risque élevé de dépassement des critères réglementaires définis pour le dioxyde d'azote. La décroissance des concentrations est cependant très rapide lorsque l'on s'éloigne de l'axe routier, dont la zone d'influence se limite à 50 à 100 m de large de part et d'autre des voies de circulation ;
- Les niveaux de pollution particulaire en bordure d'autoroute sont comparables à ceux observés dans l'agglomération clermontoise, ce qui laisse présumer du respect des deux valeurs limites relatives aux particules PM10. En revanche, les seuils d'information et d'alerte concernant ce polluant peuvent être ponctuellement dépassés en situation d'épisode de pollution ;
- Les différents seuils réglementaires définis pour le benzène sont très probablement respectés dans la zone d'étude.

Les mesures par prélèvement de métaux lourds et de benzo(a)pyrène en bordure d'autoroute traduisent l'absence d'impact significatif de l'axe routier. Les faibles à très faibles teneurs observées laissent présager du large respect des critères réglementaires relatifs à ces polluants.



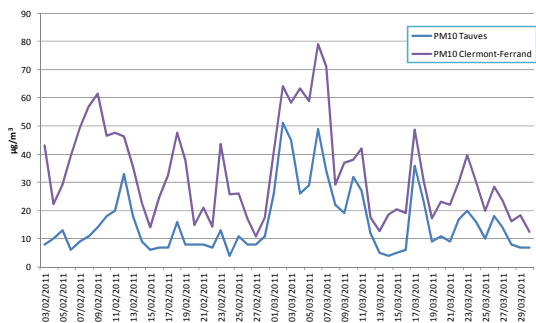
Particules - Tauves (Puy-de-Dôme)

Dans le cadre d'une vaste campagne régionale sur les niveaux de particules en milieu rural, Atmo Auvergne a installé une station temporaire de mesure de ce polluant sur la commune de Tauves dans le Puy-de-Dôme, du 2 février au 30 mars 2011, à proximité des terrains de tennis de la commune.



Principalement d'origine naturelle à l'échelle du globe (soulèvement de poussières désertiques par le vent, embruns, éruptions volcaniques...), les particules en suspension PM10 (poussières en suspension dans l'air de diamètre inférieur à 10 µm : micromètres ou microns, 1 µm = 1 millième de millimètre) ont une composante anthropique généralement prépondérante en milieu urbain. Elles proviennent alors du trafic automobile, des chauffages fonctionnant au fioul ou au bois et des activités industrielles.

Les concentrations journalières de particules PM10 à Tauves, ainsi que la moyenne des concentrations mesurées en site urbain à Clermont-Ferrand sont indiquées sur le graphique ci-après.



Concentrations journalières de particules PM10 à Tauves et en site urbain clermontois du 2 février au 30 mars 2011

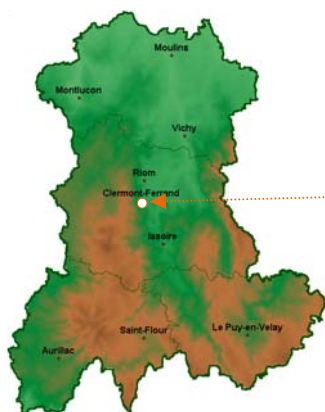
Les teneurs journalières en PM10 ont varié de 4 à 51 µg/m³, la moyenne sur la durée de la campagne étant de 16 µg/m³. Ces teneurs sont assez faibles. En comparaison, à la même période les stations urbaines de Clermont-Ferrand ont enregistré des moyennes de l'ordre de 34 µg/m³. Les courbes présentent des allures similaires, mais l'écart entre les valeurs journalières à Clermont-Ferrand et à Tauves peut atteindre près de 50 µg/m³.

Un épisode de pollution à grande échelle a affecté la France, dont l'Auvergne début mars. Des conditions anticycloniques caractérisées par un temps sec et ensoleillé et une atmosphère très stable ont favorisé l'accumulation de particules, conduisant à des niveaux supérieurs à 50 µg/m³ durant plusieurs jours dans les agglomérations de Clermont-Ferrand et de Montluçon. A Tauves, les teneurs sont demeurées plus faibles mais la moyenne journalière a toutefois atteint 51 µg/m³ le 2 mars.

Plusieurs critères réglementaires sont définis concernant les particules :

- Un objectif de qualité de 30 µg/m³ en moyenne annuelle
- Une valeur limite pour la protection de la santé humaine de 40 µg/m³ en moyenne annuelle
- Une valeur limite pour la protection de la santé humaine de 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.

La durée de la campagne à Tauves ne permet pas de confronter directement les données à ces seuils réglementaires. Cependant, au vu des teneurs enregistrées (16 µg/m³ en moyenne sur 2 mois), il est très probable que les valeurs limites et l'objectif de qualité soient respectés.



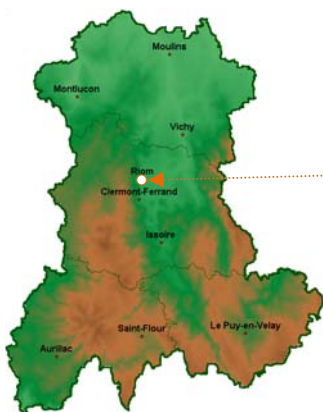
Radioactivité - Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme)

En lien avec le laboratoire de Physique Corpusculaire de l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand, Atmo Auvergne a mis en place du 22 mars au 4 avril 2011 des prélèvements de particules atmosphériques dans l'agglomération clermontoise à l'aide de préleveurs à haut volume, visant à renseigner la présence de radionucléides rejetés lors de l'accident de Fukushima au Japon. La présence de radioéléments artificiels (césium et iode) a pu être mise en évidence. Les valeurs relevées sont en cohérence avec celles enregistrées au sommet du Puy de Dôme par l'IRSN.



Source : <http://fukushima.over-blog>

Date	Radioéléments artificiels, en mBq/m ³			Radioéléments naturels, en mBq/m ³	
	¹³⁴ Césium	¹³⁷ Césium	¹³¹ Iode	²¹⁰ Plomb	⁷ Béryllium
22/03/2011	0	0	0	0,71	4,5
23/03/2011	0	0	0	0,93	4,4
24/03/2011	0	0	0,22	0,89	4,7
25/03/2011	0	0	0,25	0,64	5,4
29/03/2011	0,05	0,08	0,80	0,36	1,9
30/03/2011	0,02	0,05	0,97	0,34	2,2
02/04/2011	0,03	0,05	0,50	0,64	4,5
03/04/2011	0,11	0,11	0,28	0,84	3,1
04/04/2011	0,03	0,04	0,54	0,29	4,9

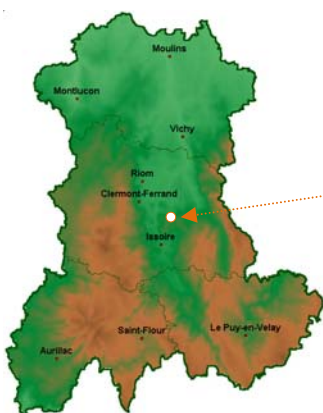


Poussières - Riom (Puy-de-Dôme)

Une campagne d'évaluation des poussières s'est déroulée à Riom du 5 avril au 30 mai 2011 afin de confirmer le bien-fondé de la démarche d'utilisation des mesures de PM10 réalisées sur l'agglomération clermontoise pour déterminer l'indice particules sur cette commune.



Les valeurs relevées à cette période sont moins bien corrélées aux niveaux clermontois que les années précédentes. Atmo Auvergne s'oriente vers une surveillance mobile plus fréquente, notamment au cours de la saison la plus froide.



Vertolaye (Puy-de-Dôme)

A la demande de la société Sanofi, entreprise de l'industrie pharmaceutique, Atmo Auvergne a conduit une campagne de mesure des polluants atmosphériques sur la commune de Vertolaye (Puy-de-Dôme), du 22 avril au 30 mai 2011. Cette

étude avait pour but d'estimer l'influence des rejets atmosphériques de l'usine sur certains polluants de l'air ambiant.

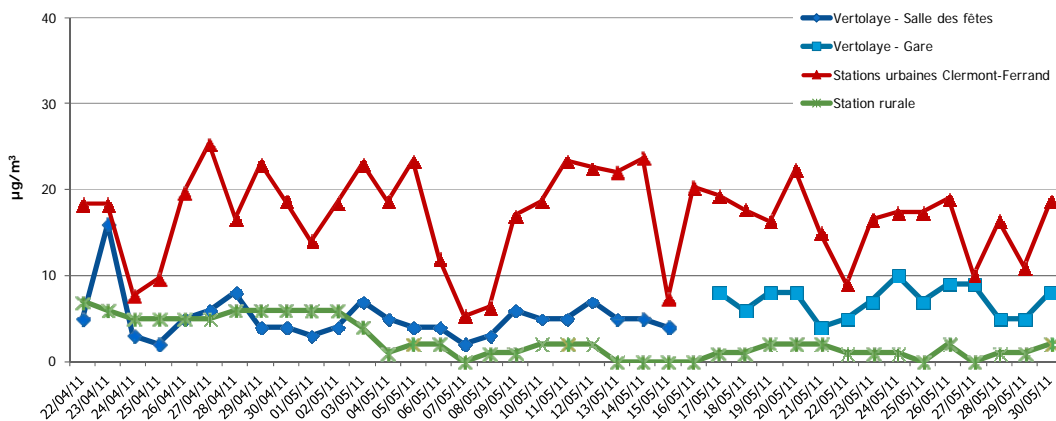


Inauguré en 1939, le site Sanofi de Vertolaye fabrique des principes actifs à usage pharmaceutique et dispose d'un atelier de micronisation et de broyage de ces produits. Classé Seveso seuil haut et faisant partie des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, le site emploie près de 700 personnes.

Un laboratoire mobile d'Atmo Auvergne, équipé d'analyseurs automatiques, a été installé à deux emplacements autour de l'usine consécutivement, pour une durée d'une quinzaine de jours environ sur chaque localisation.

Le laboratoire mobile d'Atmo Auvergne a permis de mesurer les polluants suivants :

- oxydes d'azote,
- particules en suspension PM10 (de diamètre inférieur à 10 µm),
- monoxyde de carbone,
- dioxyde de soufre.



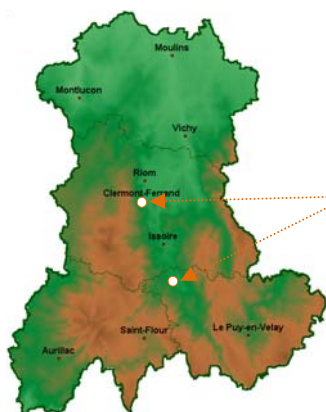
Concentrations journalières en dioxyde d'azote sur les sites de Vertolaye, sur les stations urbaines de l'agglomération clermontoise et sur le site rural de Paray-le-Frésil

Les teneurs en dioxyde d'azote relevées à Vertolaye ont été très proches de celles observées en site rural et trois fois plus faibles qu'en site urbain clermontois. Concernant les particules PM10, les valeurs ont été plus proches des niveaux relevés en agglomération et ont confirmé la relative homogénéité de ce polluant à l'échelle d'un département.

Comme sur l'ensemble des sites auvergnats, dioxyde de soufre et monoxyde de carbone ont présenté des concentrations très faibles.

La comparaison avec le réseau fixe d'Atmo Auvergne a permis de supposer un respect des normes existantes pour ces quatre polluants.

Au vu de ces résultats, sur les deux sites de Vertolaye étudiés, l'usine ne semble pas avoir d'impact sur les niveaux des polluants mesurés. Il serait cependant intéressant de conduire à l'avenir des mesures de composés organiques volatils, polluants rejetés par l'usine.



Pesticides - Cohade et Montferrand (Haute-Loire et Puy-de-Dôme)

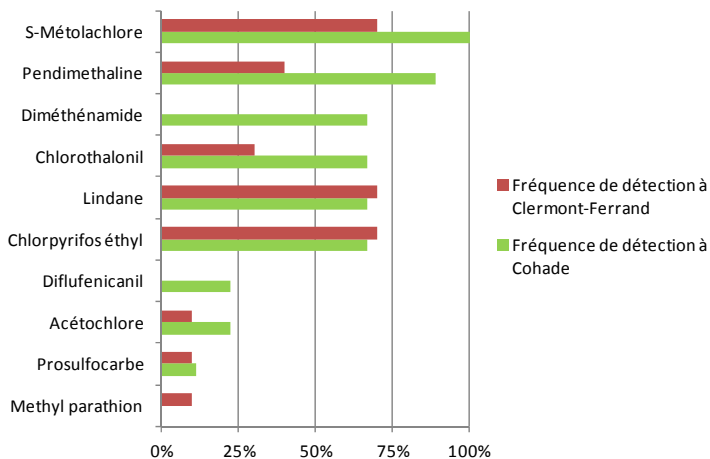
Atmo Auvergne mène depuis 2005 des relevés visant à connaître les concentrations de pesticides dans l'air et leur évolution dans la région. Les quatre départements de l'Auvergne ont été tour à tour investigués.



En 2011, les préleveurs ont été installés dans la commune de Cohade en Haute-Loire (en site rural) où une campagne avait déjà été mise en place en 2009, et à Clermont-Ferrand sur la station fixe d'Atmo Auvergne située dans la cour de l'école Ferdinand Buisson.

Dix molécules différentes ont été détectées, dont sept sont communes aux deux sites et deux actuellement interdites.

Les études menées sur le site urbain de Clermont-Ferrand depuis 2005 à la même période permettent d'observer, entre autres, une diminution du nombre de substances.



Fréquence de détection des pesticides observés sur les deux sites

Concernant les niveaux totaux, le cumul des concentrations est près de trois fois plus important en milieu rural. A Cohade les herbicides représentent la majorité des composés présents, la répartition en nombre de chaque type de pesticides étant plus homogène à Clermont-Ferrand. Certaines substances comme la trifluraline, fréquemment observée lors des campagnes précédentes, a disparu de l'atmosphère, à l'instar d'autres substances, telle par exemple l'atrazine qui avait été proscrite en 2003. Néanmoins, deux molécules interdites d'utilisation sont retrouvées cette année : il s'agit du méthyl-parathion (insecticide retiré du marché depuis 2003) et du lindane (insecticide interdit depuis 1998). La présence d'un niveau de fond de ce dernier est à nouveau confirmée, avec cependant des fréquences de détection et des niveaux de concentration orientés à la baisse depuis plusieurs années.

L'impact des activités agricoles sur les pesticides présents est manifeste, en termes de niveaux comme de type de molécules relevées. La poursuite des mesures permettra de confirmer ou d'infirmer les tendances observées cette année au regard des campagnes antérieures : disparition de certaines molécules interdites telle la trifluraline, mais persistance de certaines autres, baisse continue des concentrations de lindane, chute du nombre de substances observées en milieu urbain au cours des années. Le site de Cohade apparaît comme très intéressant en vue d'une surveillance pérenne, de part les niveaux relevés et le maintien du nombre de molécules observées entre deux campagnes conduites à deux ans d'intervalle.



Ozone - Veyre-Monton, Plauzat, Parent, Saint-Yvoine (Puy-de-Dôme)



La campagne estivale de mesure de l'ozone s'est déroulée cette année au sud du Puy-de-Dôme et plus particulièrement sur l'axe Riom/Clermont-Ferrand/Issoire. L'objectif était de connaître les niveaux de ce polluant dans cette zone potentiellement impactée par le transport de pollution en provenance de l'agglomération clermontoise. Les mesures se sont déroulées de début juin à fin septembre 2011. Quatre sites temporaires de mesure ont été implantés sur les communes - du nord au sud - de Veyre-Monton, de Plauzat, de Parent et de Saint-Yvoine dans les environs de l'autoroute A75.

L'été 2011 n'a pas été particulièrement propice à la formation d'ozone localement dans le Puy-de-Dôme et les concentrations en ozone n'ont pas été très fortes, que ce soit en termes de pics de pollution (aucun dépassement du seuil de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) que de niveaux chroniques (pas de moyenne journalière supérieure à $105 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les quatre sites mobiles et à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les autres sites).

On observe une concentration moyenne en ozone moindre dans les zones de plus faible altitude (Veyre-Monton et Plauzat), ces moyennes tendant à augmenter dès lors que l'on s'élève (Parent et Saint-Yvoine). Concernant les valeurs horaires lors des épisodes de pollution photochimique, les sites les plus proches de l'agglomération clermontoise présentent les valeurs les plus fortes, confirmant le transport de polluants précurseurs de l'ozone à partir de l'agglomération. La distance des sites de mesure à l'autoroute A75 ne semble pas jouer de rôle primordial dans la formation de l'ozone.



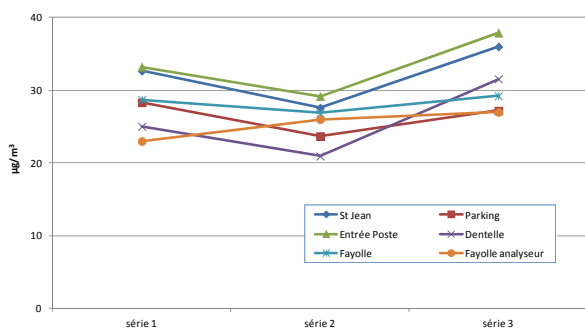
Déménagement site fixe - Le Puy-en-Velay (Haute-Loire)



Au cours du mois d'avril 2011, la ville du Puy-en-Velay a informé Atmo Auvergne de son souhait de voir déplacer la station de mesure des polluants située place du Maréchal Fayolle. Les services municipaux ont proposé d'implanter le nouveau site dans le périmètre du square Coiffier.

Au cours de l'été 2011, Atmo Auvergne a donc mené une campagne de mesure du dioxyde d'azote par échantillonnage passif sur quatre localisations possibles situées autour du square Coiffier et à l'emplacement actuel de la place Fayolle, de façon à déterminer l'emplacement futur le plus adéquat. Les prélèvements se sont déroulés du 27 juin au 1^{er} août 2011. Il avait été décidé de conduire trois séries hebdomadaires d'échantillonnage par tubes placés en doublons sur cinq sites.

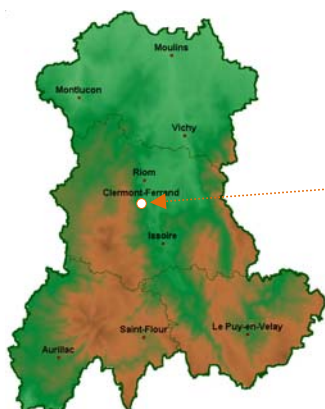
La présence fortuite de travaux de réfection de la chaussée au cours des deux premières semaines a conduit à considérer comme inexploitable les deux premières séries, les tubes n'ont en conséquence pas été analysés. La campagne a donc été décalée de deux semaines.



Concentrations de dioxyde d'azote relevées

Les résultats concernent les trois semaines s'étirant du 11 juillet au 1^{er} août 2011. Les quatre sites autour du square Coiffier sont distants entre eux de 100 mètres au maximum, et sont éloignés de 250 mètres environ de la station fixe de Fayolle. Les emplacements étaient les suivants : rue du faubourg Saint-Jean, à côté du mur réalisé par les enfants du centre de loisirs ; parking square Coiffier, à l'angle de la rue Dupuy et du parking ; devant l'entrée de la Poste, à l'angle de la rue Dupuy et de la rue de la Dentelle, le long du bâtiment de la Poste, avant le feu tricolore. L'analyse des doublons a montré que sur l'ensemble des séries et des sites, les écarts relatifs obtenus étaient très faibles.

En excluant les résultats fournis par l'analyseur automatique pour ne comparer que les données issues de la même technique, la station fixe de Fayolle apparaît comme moyennement exposée. Les sites de la Dentelle et de l'entrée de la Poste, pourtant très proches géographiquement, affichent des concentrations éloignées. Les teneurs de dioxyde d'azote les plus élevées sont mesurées sur le point de prélèvement de l'entrée de la Poste, situé juste après la zone de redémarrage du feu tricolore, et proche d'un carrefour important. Le site du faubourg Saint-Jean est le second site le plus exposé. Il est situé en bordure d'une contre-allée réservée aux bus urbains, longeant une double-voie à sens unique au trafic important. Sa distance par rapport à un carrefour majeur et le trafic moyen journalier annuel, égal à 13 900 véhicules par jour, concordent avec le guide d'implantation des stations publié par l'ADEME en 2002. Au vu de ces résultats et des contraintes d'installation, la nouvelle station a été implantée le 1^{er} mars 2012 sur le square Coiffier. La station fait 2 mètres x 2 mètres avec un habillage tel que recommandé par l'architecte des Bâtiments de France.



Rue du Torpilleur Sirocco - Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme)

A la demande de la mairie de Clermont-Ferrand, Atmo Auvergne a conduit une campagne de mesure des polluants atmosphériques dans le quartier du Torpilleur Sirocco, concerné par l'implantation future d'une chaufferie collective fonctionnant au bois. Le laboratoire mobile de l'association a donc été mis en place du 7 juillet au 14 septembre 2011.



L'association a donc été mis en place du 7 juillet au 14 septembre 2011.

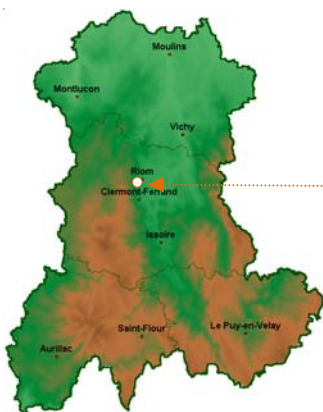
Ces mesures ont été complétées par des prélèvements de benzo[a]pyrène réalisés dans l'enceinte du stade Leclanché de mars 2011 à mars 2012.

L'ensemble de ces données a permis d'établir un état initial de la qualité de l'air dans le quartier avant la mise en service du réseau de chaleur.

Les teneurs en dioxyde d'azote relevées à Sirocco sont voisines de celles observées en site urbain clermontois, notamment sur le point de mesure fixe le plus proche, implanté à Montferrand. Concernant les particules PM10, les valeurs sont légèrement inférieures aux résultats issus des stations fixes.

Malgré la présence du boulevard, les niveaux relevés par le moyen mobile sont nettement inférieurs aux concentrations observées sur les sites fixes de proximité automobile. Cependant, la présence d'une piste cyclable n'a pas permis de positionner les têtes de prélèvement à moins de cinq mètres de la voie, critère exigé pour l'implantation d'une station de cette typologie. Néanmoins, la configuration aérée de la zone permet à l'évidence de limiter la hausse des polluants et de se rapprocher des teneurs observées sur les stations urbaines.

Les valeurs de benzo[a]pyrène, quant à elles, sont équivalentes à celles enregistrées dans l'agglomération clermontoise, c'est-à-dire bien inférieures à la valeur limite.



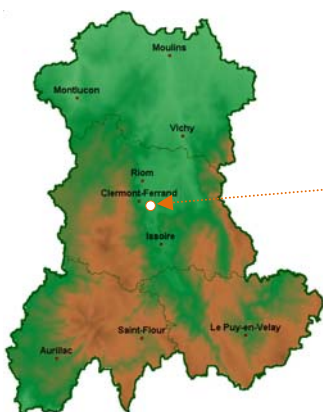
Cébazat (Puy-de-Dôme)

A la demande de la mairie, le laboratoire mobile d'Atmo Auvergne a été implanté au domaine de la Prade, à Cébazat, du 16 septembre au 13 octobre 2011. Des mesures d'oxydes d'azote, de benzène, de particules PM10, de monoxyde de carbone et d'ozone ont été réalisées.



Les concentrations en polluants issus du trafic routier (NO₂, PM10, CO et benzène) sont inférieures aux valeurs observées sur les sites clermontois.

S'agissant de l'ozone, l'analyseur du laboratoire mobile a mesuré des teneurs légèrement supérieures à celles relevées à Clermont-Ferrand et Gerzat, la pollution photochimique étant de manière générale plus accentuée en zone rurale ou périurbaine qu'au cœur des agglomérations. L'ensoleillement généreux de l'automne a de surcroît favorisé la production de ce polluant très tributaire des conditions météorologiques.

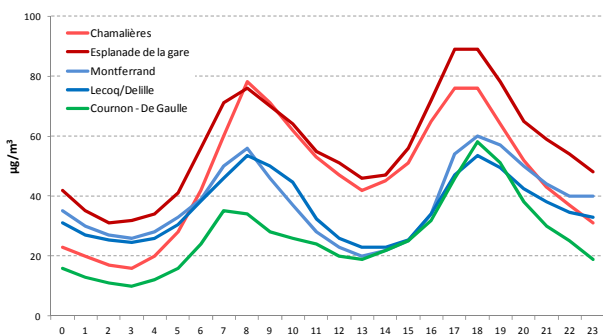


Cournon-d'Auvergne (Puy-de-Dôme)

Faisant suite à une première campagne de mesure conduite en 2010 place Gardet à Cournon-d'Auvergne, Atmo Auvergne a implanté le laboratoire mobile sur l'avenue du Général de Gaulle du 14 octobre au 4 décembre 2011.



Oxydes d'azote, particules PM10 et benzène ont été mesurés pendant huit semaines le long de cet axe. Les premiers résultats indiquent que les teneurs en dioxyde d'azote, polluant caractéristique des émissions routières, sont inférieures aux valeurs observées en site urbain clermontois et que les concentrations mesurées en fin d'après-midi dominent celles observées en matinée.



Profil journalier des concentrations en dioxyde d'azote

Les particules PM10 et le benzène affichent des valeurs également inférieures aux relevés des stations fixes clermontoises.

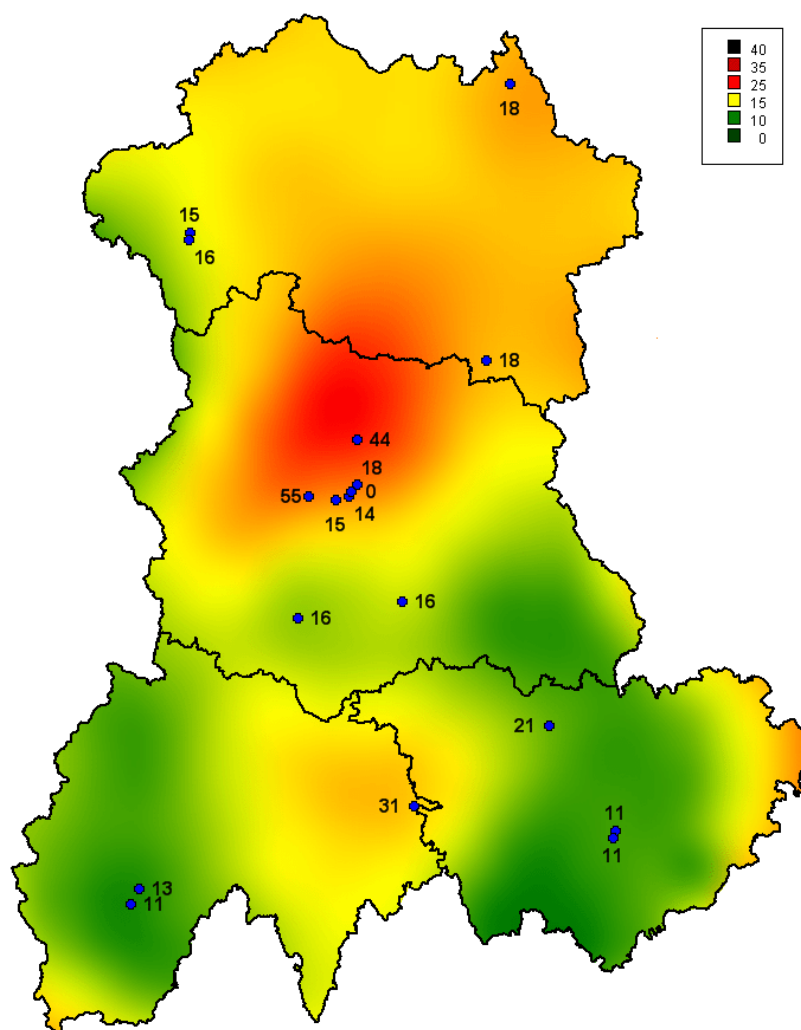
Bien que la durée de la campagne ne permette pas de confronter les résultats à des critères normatifs établis pour une année entière, la comparaison avec les données issues des stations urbaines de Clermont-Ferrand permet de conclure à un respect très probable des normes établies pour les polluants mesurés.

MODELISATION NUMERIQUE DE LA QUALITE DE L'AIR

Parmi les diverses approches mises en œuvre pour la surveillance de la qualité de l'air, la modélisation numérique vient en complément du dispositif de mesure de stations fixes et mobiles. Au travers d'une formulation physique, puis informatique, des phénomènes complexes d'émissions, de dispersion et de transformation des polluants de l'air, les outils numériques permettent de répondre à divers besoins émergents d'évaluation et de gestion de l'état de l'atmosphère :

- production de cartographies annuelles des niveaux de pollution pour améliorer l'information des autorités et du public,
- détermination des zones et populations exposées aux dépassements de seuils réglementaires,
- évaluation prospective pour l'élaboration des outils de planification et d'organisation du territoire (Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie, Plans de Protection de l'Atmosphère, Zones d'Actions Prioritaires pour l'Air...),
- activation sur prévision des procédures d'information et d'alerte en situation de pointe de pollution.

Depuis plusieurs années, Atmo Auvergne s'est engagée dans une démarche de déploiement de l'approche numérique, avec pour objectif de construire un système de référence pour le calcul des émissions et la modélisation de la qualité de l'air en région Auvergne.



Un exemple de sortie de carte issue de la modélisation : nombre de jours de dépassement du seuil de 120 µg/m³ sur 8 h en ozone en 2011

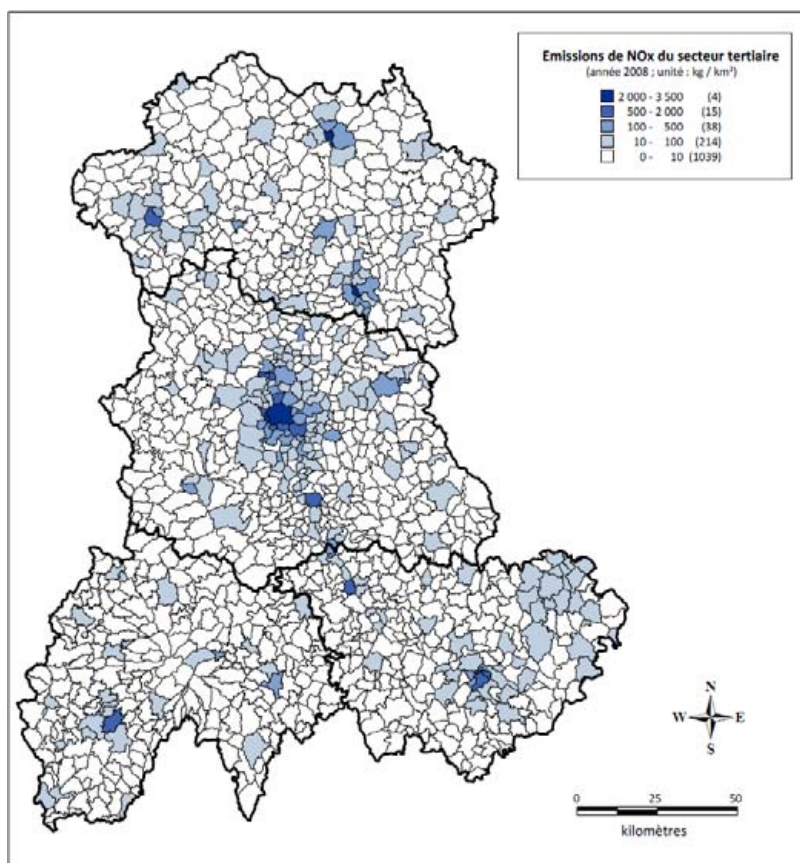
L'inventaire régional des émissions à l'atmosphère

Donnée d'entrée fondamentale pour l'alimentation des modélisations numériques de la qualité de l'air, l'inventaire des émissions décrit spatialement et temporellement les quantités de polluants rejetées dans l'atmosphère.

Son périmètre doit couvrir exhaustivement l'ensemble des sources d'émission, d'origines anthropique ou naturelle, à localisation fixe (grandes sources

ponctuelles de l'industrie, secteurs résidentiel, tertiaire, agricole...) ou mobile (essentiellement les différentes formes de transports).

Il est construit par estimation, sur la base de méthodologies de référence, à partir de données d'activité spécifiques à chacun des secteurs économiques.



Répartition spatiale des émissions d'oxyde d'azote du secteur tertiaire à l'échelle communale (année de référence 2008)

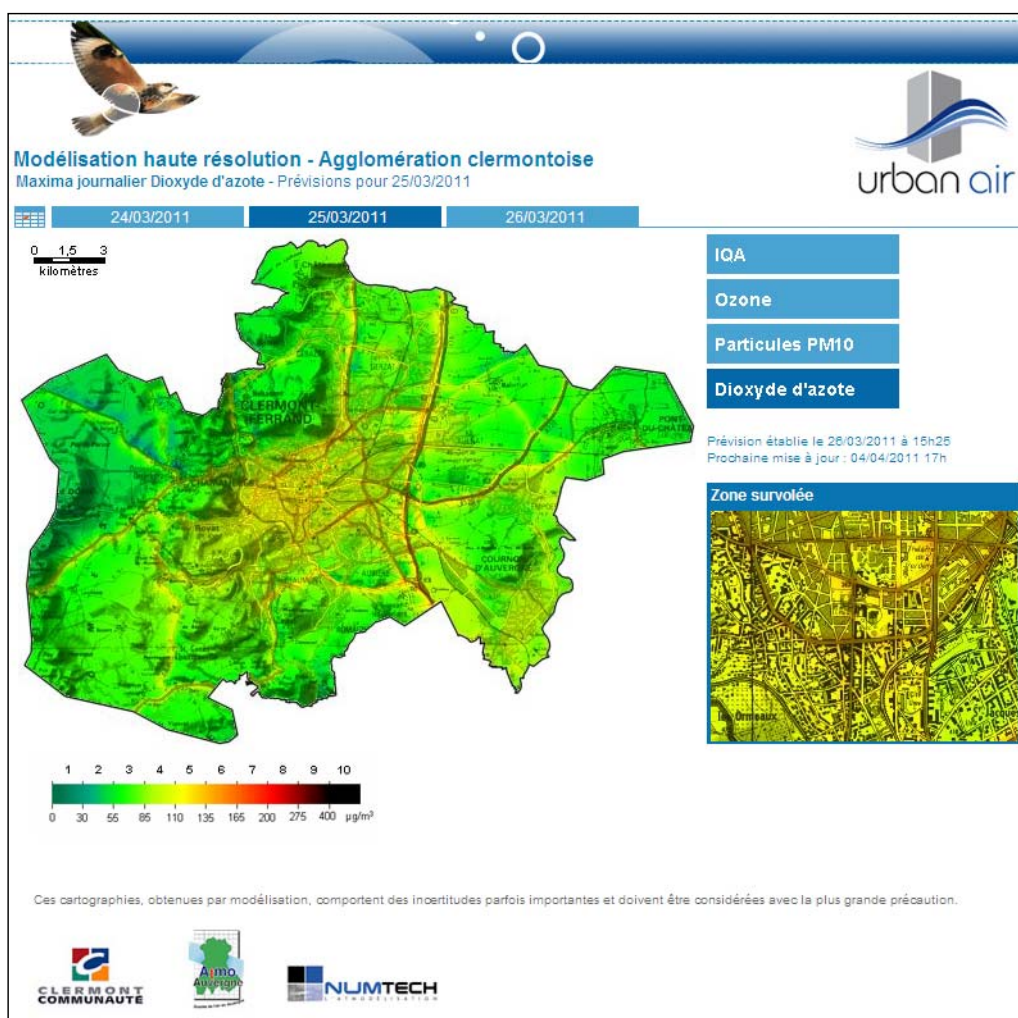
Outre l'alimentation des outils numériques, le cadastre des émissions polluantes apporte une description précise, en tout point du territoire, de l'impact des différentes activités sur la qualité de l'air. Il constitue ainsi une référence fondamentale, à disposition des décideurs locaux, pour proposer puis évaluer les orientations dans les démarches de planification réglementaires (Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie, Plan de Protection de l'Atmosphère, Plan de Déplacements Urbains...).

La prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans l'inventaire et du pouvoir de réchauffement global associé, permettent de quantifier et de hiérarchiser les impacts climatiques des différents secteurs d'activité. Cette information est nécessaire, lors de la construction des Plans Énergie-Climat Territoriaux, pour imaginer, dimensionner et justifier les actions.

La modélisation de la qualité de l'air à haute résolution

La simulation numérique des polluants atmosphériques au sein d'une agglomération, en particulier des oxydes d'azote, majoritairement émis par le transport en milieu urbain, nécessite la prise en compte de phénomènes très localisés. Des techniques, récemment développées, de modélisation à haute résolution spatiale permettent d'accéder à cette description fine de la pollution de proximité. Ces outils sont d'un grand intérêt pour améliorer l'information du public, notamment en situation de pointe de pollution azotée, mais plus généralement pour répondre aux préoccupations exprimées par les acteurs de la santé dans le cadre des études d'évaluation des risques sanitaires.

Dans ce contexte, Atmo Auvergne, en collaboration avec la société NUMTECH et avec le soutien financier de Clermont Communauté, a mis en place un système de modélisation à haute résolution sur l'agglomération clermontoise (UrbanAir). Depuis fin 2010, UrbanAir est opérationnel et produit quotidiennement les cartographies à haute résolution des concentrations en ozone, dioxyde d'azote et particules, calculées pour la veille, le jour même, et le lendemain. Ces cartographies sont mises à disposition du public sur le site Internet de l'association.



Cartographie à haute résolution de la concentration maximale horaire en dioxyde d'azote dans l'agglomération clermontoise le 25 mars 2011

Modélisation de la pollution photochimique à l'échelle régionale

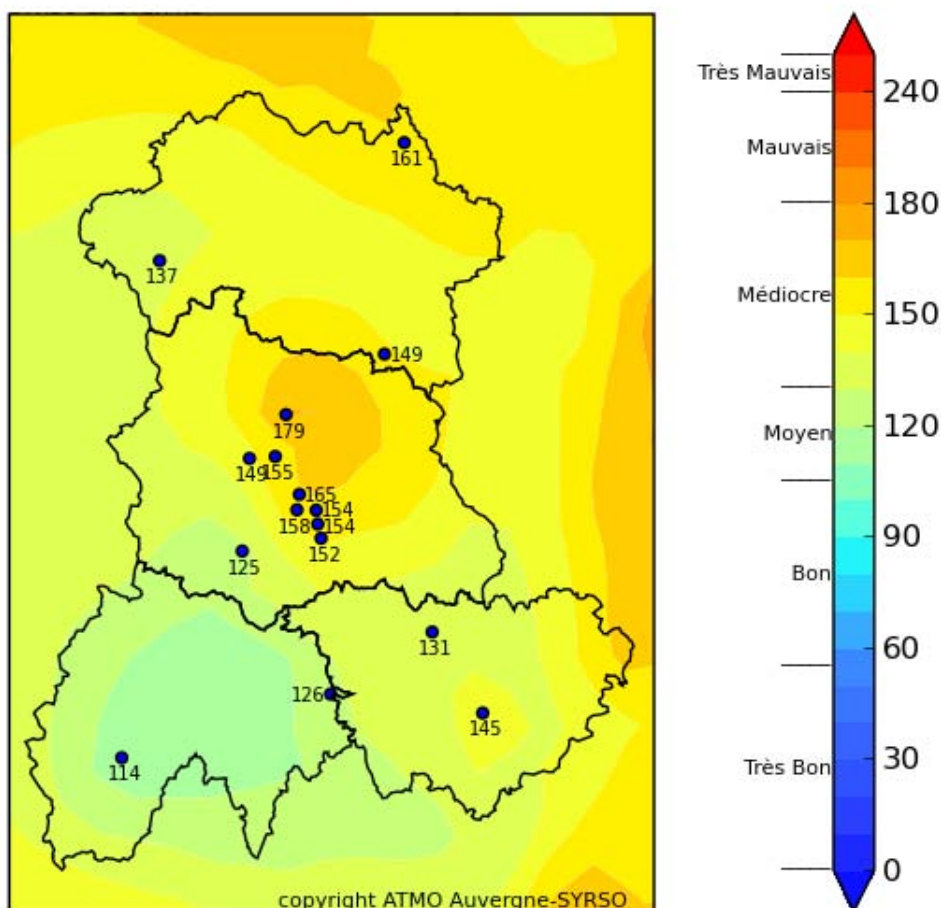
La description des champs de concentrations en ozone, largement déterminés par des phénomènes à grande dimension spatiale, peut être correctement appréhendée par des modèles déterministes d'échelle nationale.

Atmo Auvergne s'appuie ainsi sur une exploitation des sorties de la chaîne nationale de prévision (PREV'AIR) pour alimenter son système opérationnel de simulation numérique des teneurs en ozone, mis en œuvre en période estivale.

Cette exploitation permet de traduire les sorties brutes de modélisation en cartographies du risque de dépassement des seuils réglementaires définis pour l'ozone. Une intervention manuelle permet le cas échéant d'ajuster les prévisions sur la base de l'expertise

humaine. Les cartes de vigilance ainsi générées, présentant les risques sur 10 zones prédéfinies du territoire régional aux échéances j à j+2, sont actualisées sur le site Internet de l'association.

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



Carte d'observation de la concentration maximale horaire en ozone le 28 juin 2011

Le programme de surveillance de la qualité de l'air 2010-2015 va rester l'axe structurant des travaux d'Atmo Auvergne en 2012.

C'est ainsi que plusieurs études devraient être initiées comme l'évaluation des retombées atmosphériques dans les alentours d'une cimenterie, le suivi de la qualité de l'air le long de grands axes routiers ou l'étude de l'impact de nouveaux sites industriels. D'autres actions récurrentes seront poursuivies telle l'estimation des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques dans de nouvelles zones du territoire régional, une meilleure connaissance des niveaux d'ozone régionaux, la mesure de pesticides dans l'air ou le comptage des pollens. Des travaux pourraient également débuter sur des secteurs encore mal documentés dans la région.

L'optimisation du réseau de surveillance fixe sera poursuivie afin d'obtenir, à terme, la meilleure configuration métrologique possible avec les moyens dont dispose l'association. Les calculs portant sur la qualification des incertitudes liées à toutes opérations de mesure seront poursuivis.

Parallèlement, le renforcement du pôle modélisation devrait permettre de mieux appréhender la réalité géographique et humaine de la pollution atmosphérique en Auvergne. Ainsi, la publication quotidienne de cartes relatives à la qualité de l'air sur l'agglomération clermontoise, la possibilité d'adapter ces travaux à des villes moyennes, la réalisation de cartographies régionales, la consolidation de l'inventaire d'émission ou l'estimation de la population impactée par des dépassements de seuils réglementaires iront dans ce sens.

Atmo Auvergne continuera, comme les années précédentes, de travailler en support des services tant de l'Etat que des collectivités locales, notamment le Conseil Régional ou Clermont Communauté, dans le cadre de la mise en place et du suivi de programmes tel le Schéma Régional Climat Air Energie ou le Plan de Protection de l'Atmosphère et apportera son expertise à l'expérimentation de Zones d'Actions Prioritaires pour l'Air pour laquelle l'agglomération clermontoise s'est portée volontaire.

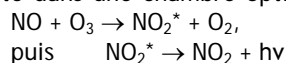
La partie information et communication sera renforcée puisque la mise à disposition des données auprès du grand public sur le site Internet de l'association sera encore plus rapide qu'à l'heure actuelle, ne devant pas dépasser une heure entre la production de la mesure et le porter à connaissance de la population à partir de 2012. Le choix d'augmenter les unités d'œuvre consacrées à l'information va également permettre d'améliorer cette mission essentielle garante de la transparence des activités d'Atmo Auvergne.

Afin d'apporter à l'ensemble de ses partenaires la garantie de la mise en œuvre optimisée de ses missions, Atmo Auvergne s'est lancée dans une démarche qualité, en partenariat avec Lig'Air, devant aboutir, en fin d'année 2012, à la certification ISO 9001.

Enfin, l'association devra veiller, en lien avec les différents collèges la constituant, à renforcer son assise budgétaire, toujours fragile, mais qui lui permet cependant d'assurer actuellement l'essentiel de ses missions.

Chimiluminescence (NO_x)

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



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

Pour la mesure du NO₂, on convertit le NO₂ de l'échantillon en NO grâce à un four à catalyse garni de molybdène où la réaction $3 \text{NO}_2 + \text{Mo} \rightarrow 3 \text{NO} + \text{MoO}_3$ se produit. Le NO est ensuite mesuré comme expliqué précédemment.

Fluorescence Ultra-Violet (SO₂)

L'échantillon d'air est introduit dans une chambre optique où il est soumis à un rayonnement UV de longueur d'onde déterminé (214 nm). Les molécules de SO₂ sont alors excitées : $\text{SO}_2 + h\nu \rightarrow \text{SO}_2^*$

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

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

Absorption UV (O₃)

L'échantillon d'air est soumis à un rayonnement ultraviolet de longueur d'onde 254 nm, équivalent à la longueur d'onde maximale du spectre de l'O₃. La mesure de l'absorption due à l'ozone est déterminée par la différence entre l'absorption UV de l'échantillon et celle d'un air exempt d'O₃. La loi de BEER-LAMBERT permet alors de déterminer la concentration.

Micro-Balance (particules en suspension)

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.

Jauge bêta (β) (particules en suspension)

La jauge bêta détermine la concentration en particules par la mesure de la quantité d'énergie absorbée par l'échantillon exposé à une source radioactive. Les rayons bêta de faible énergie sont absorbés par collision avec les électrons, dont le nombre est proportionnel à la densité. L'absorption est ainsi fonction de la masse de matière traversée par les rayons, indépendamment de la nature physico-chimique, de la couleur ou de la forme de celle-ci.

Absorption Infrarouge (CO)

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

Chromatographie gazeuse (B. T. X.)

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



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



Qualité de l'air en Auvergne

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

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

2^{ème} trimestre 2012 - V2

Crédit Photos : Atmo Auvergne sauf mention particulière

Imprimé sur papier français 100 % recyclé - agréments FSC et APUR - norme ColorLok
(sauf page de couverture)