



**ASSOCIATION POUR LA MESURE
DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE
DE L'AUVERGNE**

Fédération des associations de
surveillance de la qualité d'air



Siège social : Atmo Auvergne, 21 Allée Évariste Galois - La Pardieu - 63170 AUBIERE
Tél : 04.73.34.76.34 Fax : 04.73.34.33.56 e-mail : contact@atmoauvergne.asso.fr
web : <http://www.atmoauvergne.asso.fr>

**CAMPAGNE DE MESURE
DU DIOXYDE DE SOUFRE, DU PHENOL, DU FORMALDEHYDE ET
D'AUTRES POLLUANTS A SAINT-ÉLOY-LES-MINES**



PERIODE DE MESURE : 18 MAI – 24 JUIN 2009

Référence CS/01/0909, version 1, 19 septembre 2009

Rédaction : Christophe SOULIER

Table des matières

INTRODUCTION	3
DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURE	3
GENERALITES SUR LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	3
<i>Le dioxyde de soufre (SO₂)</i>	4
<i>Le Phénol (C₆H₆O)</i>	5
<i>Le Formaldéhyde (CH₂O)</i>	5
CONTEXTE GEOGRAPHIQUE	6
SITES DE MESURE DE LA CAMPAGNE	6
SITES FIXES EN AUVERGNE.....	7
RESULTATS	8
CONTEXTE METEOROLOGIQUE.....	8
RESULTATS ISSUS DES RELEVES DE DIOXYDE DE SOUFRE EN CONTINU.....	9
RESULTATS DES TUBES A DIFFUSION.....	11
RESULTATS POUR LES AUTRES POLLUANTS ENREGISTRES.....	12
ANNEXE 1 : PRINCIPES, VALIDATION ET MISE EN ŒUVRE DES TUBES D'ÉCHANTILLONNAGE PASSIF A DIFFUSION.....	17
ANNEXE 2 : RESULTATS DES MESURES EN CONTINU	19
ANNEXE 3 : RESULTATS DES MESURES PAR ÉCHANTILLONNEURS PASSIFS.....	23

Introduction

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

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

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

Déroulement de la campagne de mesure

Généralités sur la pollution atmosphérique

Les processus qui régissent la pollution atmosphérique s'échelonnent 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 les NO_x, le SO₂, le CO, les poussières et les Composés Organiques Volatils (regroupant de nombreux composés dont les Benzène, Toluène et Xylène), 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-villes.

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, sommet de colline ou de montagne. Deux types de dispersion peuvent être distingués : verticale, liée au gradient vertical de température de la troposphère (basse couche de l'atmosphère) et horizontale, liée aux vents, 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 à Clermont-Ferrand, induit les mêmes conséquences. A l'inverse, une situation dépressionnaire permet une bonne dilution des polluants, 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 les polluants secondaires tel que l'ozone. Sa production 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 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 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

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Il est issu de la combustion des fuels et du charbon contenant des impuretés soufrées : $S + O_2 \rightleftharpoons SO_2$.

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.

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.

Lors de la campagne, ce polluant fut estimé en continu.

La technique de mesure en continu est la « Fluorescence Ultra-Violet ». 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 : $SO_2 + hv \rightarrow SO_2^*$. 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).

Cadre réglementaire

La première **directive européenne** concernant le dioxyde de soufre date de 1980. Elle a été établie à partir des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.). Les valeurs recommandées par l'O.M.S. ont été déterminées à partir de l'impact des polluants sur la santé humaine.

Recommandations de l'O.M.S. en µg/m³	moyenne annuelle	50
	moyenne journalière	125
	moyenne horaire	350
	moyenne 10 minutes	500

Afin de répondre aux obligations de la Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE), il existe des arrêtés préfectoraux relatifs à l'organisation des actions à mener en cas de pointe de pollution.

Niveau	SO₂
« Mise en vigilance » - sur une station	280
« Recommandation et information » - sur 2 stations en moins de 3 heures	300
« Alerte » - sur 2 stations en moins de 3 heures	500

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

Valeurs applicables en 2009 (en µg/m³)

Objectif de qualité	moyenne annuelle	50
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	centile 99,7 horaire	350
	centile 99,2 journalier	125
Valeurs limites pour la protection des écosystèmes	moyenne annuelle	20
	moyenne hivernale	20
Seuil de recommandation et d'information	moyenne horaire	300
Seuil d'alerte	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives	500

Les objectifs de qualité sont les niveaux qu'il faut s'efforcer d'atteindre, alors que les valeurs limites sont celles à ne pas dépasser.

Définition et mode de calcul des centiles

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

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

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

Exemple : - Le centile 50 ou médiane, correspond à la valeur dépassée par 50 % des données validées.

- Le centile 98 est la valeur dépassée par 2 % des données.

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

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

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

Le Phénol (C₆H₆O)

A 20°C, le phénol pur est un solide qui se présente sous la forme d'une masse cristalline ou d'aiguilles incolores, hygroscopique et d'odeur particulière à la fois âcre et douceâtre. En présence d'impuretés ou sous l'influence de l'humidité, de la lumière, de l'air et de certains catalyseurs, comme le cuivre et le fer, ce produit peut se teinter en jaune, brun ou rouge.

La présence de phénol dans l'environnement aérien provient des flux d'air rejetés lors de la production, de la transformation ou de l'utilisation de cette molécule. Les échappements des moteurs thermiques, la dégradation photochimique du benzène, la décomposition de déchets organiques divers, le métabolisme humain ou animal sont également responsables de la présence de phénol dans l'environnement. Il en est de même des usines de cokéfaction et de carbonisation à basse température, de la combustion du bois et du tabac.

A l'heure actuelle, il n'existe pas de seuils réglementaires européens pour ce polluant dans l'environnement. De même, aucune concentration ubiquitaire n'est disponible dans l'air.

Seule existe une valeur limite d'exposition en milieu de travail de 19 mg/m³. Des études ont montré que les organes cibles étaient le cerveau et les reins et que l'exposition cutanée constituait le vecteur principal de contamination.

Dans l'environnement des résultats de mesures ne sont pas disponibles.

Lors de la campagne, ce polluant fut estimé à l'aide d'échantillonneurs passifs.

Le Formaldéhyde (CH₂O)

A la température ordinaire, le formaldéhyde est un gaz incolore, d'odeur piquante et suffocante.

Le formaldéhyde est formé naturellement dans la troposphère lors de l'oxydation d'hydrocarbures (terpènes, isoprène) émis par les végétaux. Les feux de forêts, les déchets animaux et la décomposition des résidus végétaux dans les sols contribuent également à la formation de cette molécule. La plus grande partie du formaldéhyde présent dans l'environnement est cependant d'origine anthropique et résulte des échappements non catalysés des véhicules. Les émissions gazeuses résultant de diverses utilisations industrielles constituent également des sources d'exposition de l'environnement au formaldéhyde.

A l'heure actuelle, il n'existe pas de seuils réglementaires européens pour ce polluant dans l'environnement. La concentration ubiquitaire dans l'air est inférieure à 1 µg/m³.

L'OMS indique une valeur de 100 µg/m³ pendant 30 minutes pour une exposition aiguë ayant un impact sur l'appareil respiratoire, alors qu'une valeur toxicologique de référence américaine fait état de 10 µg/m³ pour une exposition chronique avec des effets oculaires et sur l'appareil respiratoire.

Dans l'environnement, des mesures réalisées à Paris en janvier et février 2001 ont toutes révélées des teneurs inférieures à 5 µg/m³ (limite de détection de la méthode utilisée).

Lors de la campagne, ce polluant fut estimé à l'aide d'échantillonneurs passifs.

Les principes des tubes d'échantillonnage passif (phénol et formaldéhyde) sont indiqués en annexe 1.

Contexte géographique

Saint-Éloy-les-Mines est située à 495 m d'altitude, entre Clermont-Ferrand (60 km au sud-est) et Montluçon (30 km au nord-ouest). Le relief de cette commune est très accidenté. Le centre-ville se trouve dans une cuvette, ce qui y favorise l'accumulation des polluants.

D'un point de vue démographique, la ville comptait 3 840 habitants lors du dernier recensement (2006), soit une densité de population avoisinant 180 hab./km². La commune constitue un pôle peuplé isolé.

La principale activité industrielle de la commune est celle induite par l'usine Rockwool. Les émissions gazeuses sont produites lors de la phase de combustion du basalte, des fondants et du coke.

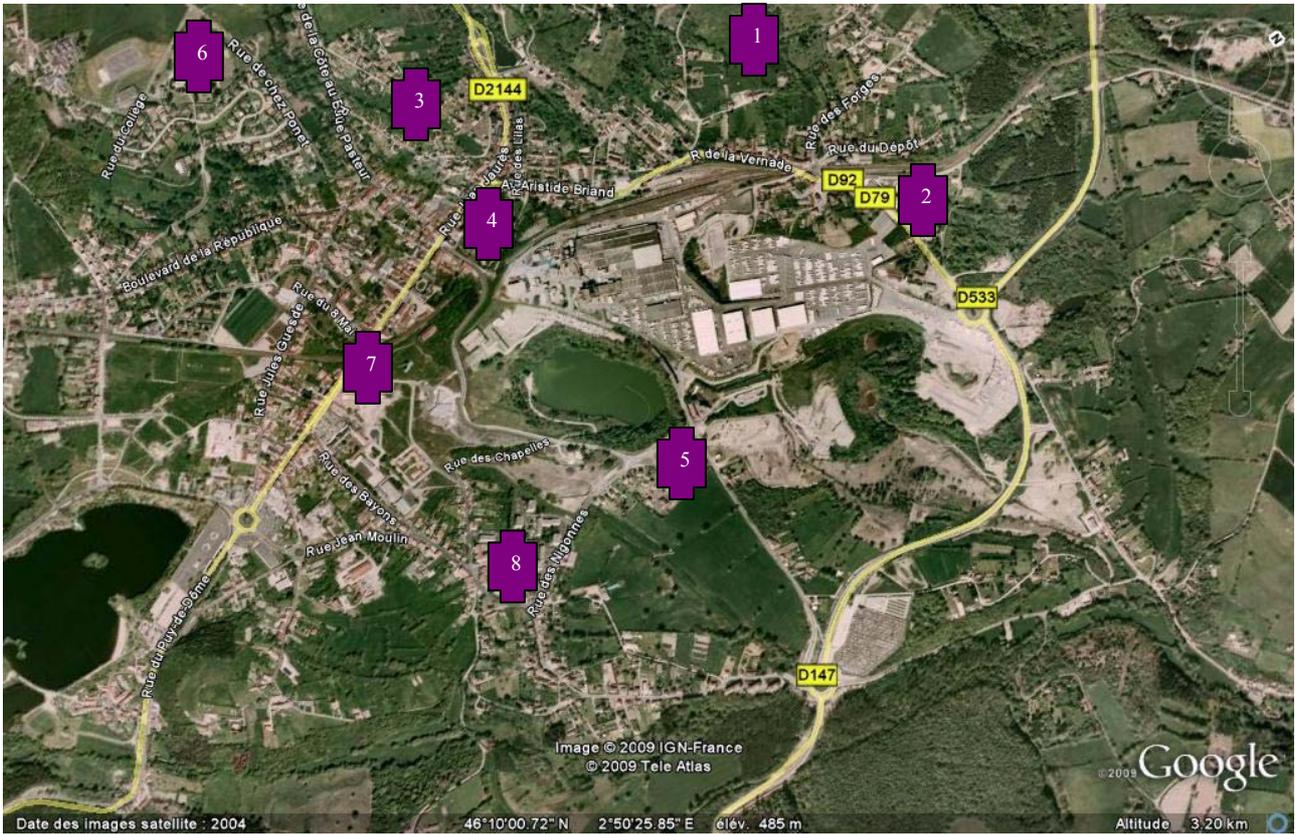
Les campagnes de mesure organisées depuis 2002 doivent aider à estimer l'impact géographique des retombées des émissions de polluants de l'usine Rockwool.

Sites de mesure de la campagne

La remorque laboratoire a été installée à proximité de la halte garderie « les Bout'Chous » au centre de la ville, à la suite d'études numériques menées par la société Rockwool, faisant ressortir des retombées sur ce secteur. Les mesures ont été réalisées du 18 mai au 24 juin 2009 en continu. Le polluant principalement recherché était le dioxyde de soufre mais plusieurs autres polluants ont également été relevés. Les caractéristiques et méthodes de mesure de ces polluants sont indiquées en annexes 1 et 2.

Huit emplacements, régulièrement répartis sur la commune de Saint-Éloy-les-Mines ont accueilli chacun un tube à diffusion passive relevant le phénol et un tube relevant le formaldéhyde. Deux périodes d'exposition de deux semaines chacune ont été choisies : du 25 mai au 8 juin puis du 8 au 22 juin. La carte page suivante permet de localiser les sites retenus, listés par ailleurs ci-dessous qui sont ceux qui avaient été choisis lors des études précédentes. Les doublons ont été posés à l'école de la Vernade.

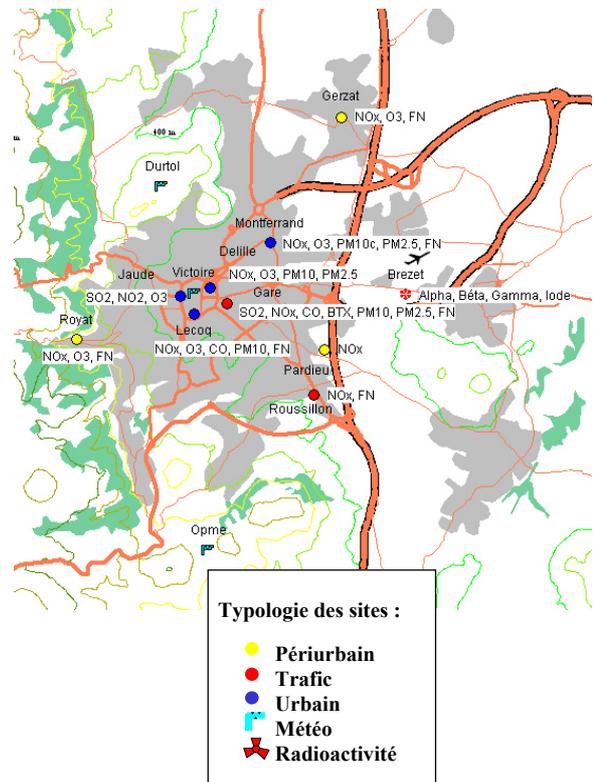
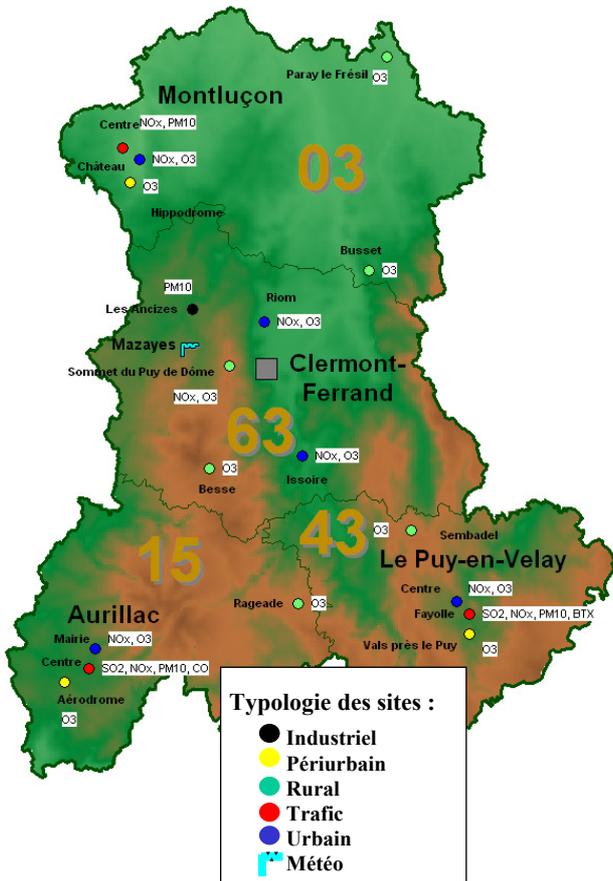
N° Site	Nom	Adresse	Localisation
1	Les Forges	Face au n°42 de la rue des Forges - D520	Sur un poteau téléphonique
2	Ecole de la Vernade	Ecole de la Vernade	Sur panneau interdiction stationner
3	"Côte Ferrandon"	Intersection entre la Rue de la Côte Buvat, la Rue de la Côte Ferrandon et l'Allée de la Côte au bac	Sur un poteau téléphonique
4	Jardin Public	Rue Aristide Briand, square de l'Europe	Sur un mat dans le jardin, face au parking
5	Cité des Nigognes	21 rue du Puits St Nicolas	Sur un poteau téléphonique, face au SICTOM
6	"Chez Ponet"	A côté du Collège "Chez Ponet"	Sur un poteau d'éclairage, le long de la route
7	"St Joseph"	Place Charles de Gaulle, carreau St Joseph	Sur un éclairage public
8	Les Soldanelles	Sur le parking, devant l'immeuble à l'entrée du groupe de bâtiments	Sur un éclairage public



Localisation des sites de mesure de la campagne

Sites fixes en Auvergne

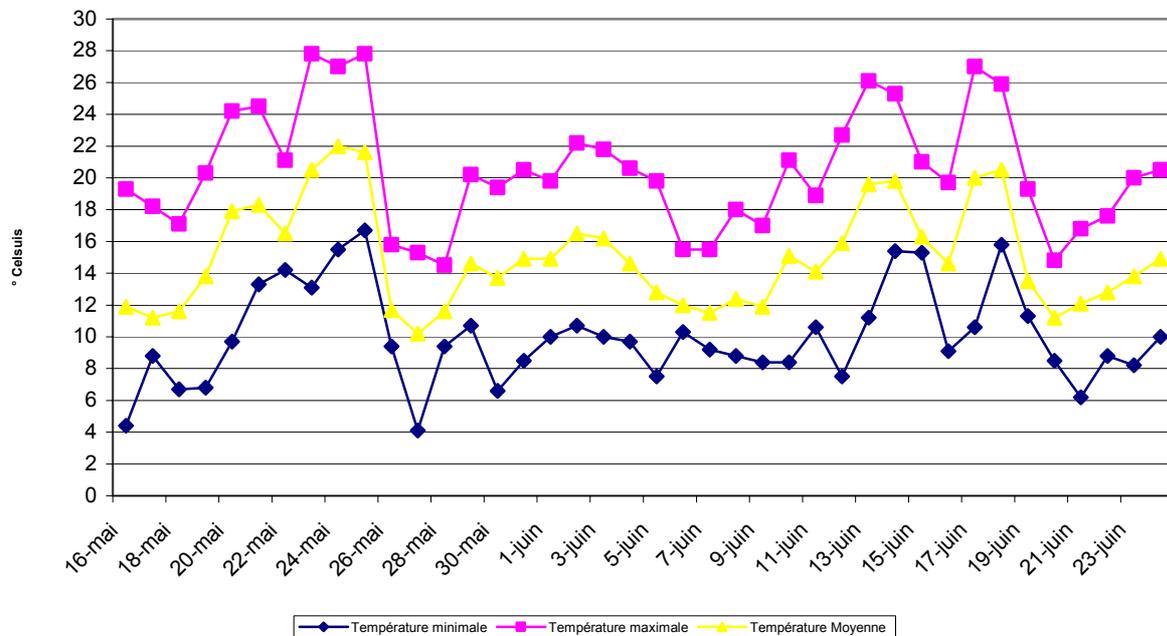
Les cartes suivantes indiquent l'ensemble des stations exploitées par Atmo Auvergne dans la région.



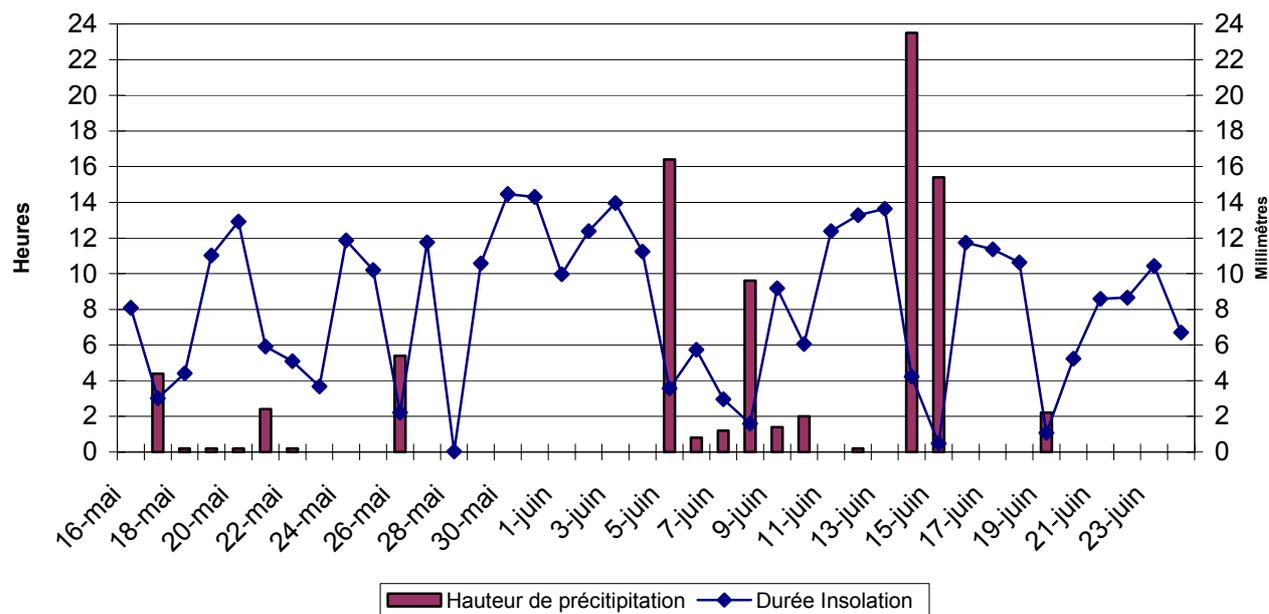
Sites fixes de l'agglomération clermontoise

Contexte météorologique

Evolution journalière des températures à Saint Gervais (16mai-24 juin 2009)



Evolution journalière de l'ensoleillement et des précipitations à Saint-Gervais (16 mai-24 juin 2009)



Le laboratoire mobile ne disposant pas de moyens de mesure météorologique au cours de cette période, nous avons utilisé les données de la station Météo France la plus proche à savoir Saint Gervais d'Auvergne.

Au cours de la période, il y a eu peu d'épisodes pluvieux. Le temps a été généralement ensoleillé avec des températures chaudes le week-end de l'Ascension.

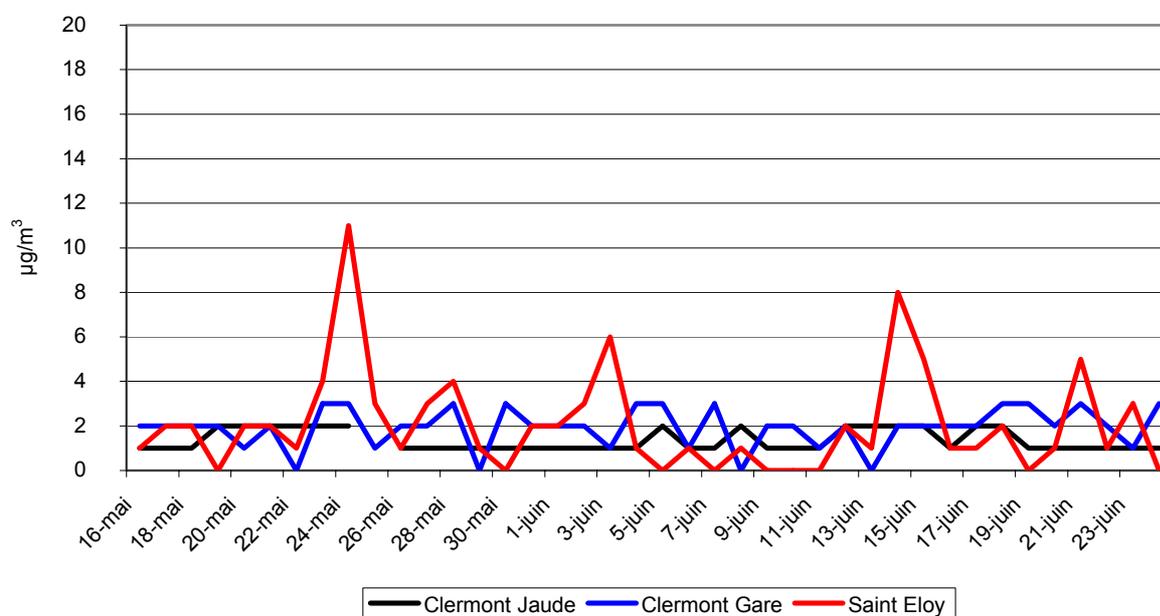
Résultats issus des relevés de dioxyde de soufre en continu

Plusieurs types de problèmes sont régulièrement rencontrés lors de l'utilisation de moyens mobiles, comme des pannes de certains analyseurs ou des coupures électriques. Cela se traduit par une baisse du pourcentage de données valides. Concernant la présente campagne réalisée à Saint-Éloy-les-Mines, le pourcentage de données valides de base (¼ horaires) est proche de 99 %, ce qui est particulièrement bien. Aucune période d'arrêt des relevés n'a eu lieu, les données manquantes étant pour la plupart dues aux cycles de calibration de l'appareil.

Les résultats seront comparés aux stations fixes ainsi qu'aux normes européennes et aux valeurs recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé afin d'avoir une tendance générale du niveau de pollution mesuré.

En Auvergne, le dioxyde de soufre est relevé dans deux postes fixes : Jaude et Gare à Clermont-Ferrand.

Évolution comparée du dioxyde de soufre à Clermont-Ferrand et Saint Eloy les Mines (16 mai –24 juin 2009)



L'annexe 2 regroupe les mesures en continu : concentrations horaires, moyennes et maxima journaliers sur l'ensemble de la période.

A l'image des conclusions des études de 2003, 2005 et 2007, les concentrations en dioxyde de soufre restent faibles, les moyennes journalières oscillant entre 0 et 11 µg/m³ avec une moyenne sur la période de 2 µg/m³. Le maximum horaire, de 27 µg/m³ est légèrement plus faible qu'en 2007 (42 µg/m³). Les conditions météorologiques ne semblent pas avoir influencé les résultats.

La comparaison par rapport aux normes européennes et aux recommandations de l'O.M.S. montre que les valeurs en dioxyde de soufre ne nuisent pas à la santé de la population.

SO ₂	Moyenne journalière	Moyenne horaire
Directive européenne	100 à 150 µg/m³	300 µg/m³
Recommandations O.M.S.	125 µg/m³	350 µg/m³
Maxima relevés	11 µg/m³ le 24/05/09	27 µg/m³ le 27/05/05

Le tableau suivant permet une comparaison avec les sites fixes auvergnats.

SO ₂ (en µg/m ³)	Jaude	Gare	Saint Eloy
Maxi horaire	3	6	27
Percentile 98 horaire	2	3	13
Maxi jour	3	3	11
Moyenne	2	1	2

L'ensemble de ces éléments permet un certain nombre d'observations, confirmant pour la plupart les remarques des études de 2003, 2005 et 2007 :

- Les niveaux de pollution par le dioxyde de soufre sont faibles et très en deçà des normes et recommandations. Ils sont inférieurs à ceux enregistrés les années précédentes.
- Sur la période de mesure la teneur moyenne est équivalente à celles observées à Clermont-Ferrand.
- Ponctuellement les maxi horaires augmentent, mais très faiblement. Cela est probablement dû au panache en provenance de l'usine qui est passé près du capteur plus ou moins longtemps.
- Comme cela avait été indiqué lors des campagnes précédentes, l'impact de l'usine, même assez faible, est quantifiable en période estivale (maxi horaire, percentile 98 horaire et maxi jour).

Résultats des tubes à diffusion

Formaldéhyde et phénol, traceurs de l'activité de la société Rockwool, ne sont pas des polluants régulièrement mesurés dans l'environnement. Il n'a pas été retrouvé de trace d'études concernant le phénol, par contre le formaldéhyde est régulièrement évalué lors des prélèvements menés en air intérieur et des mesures ont été effectuées à Paris en 2001 dans le quartier de la gare de l'est notamment. Les relevés de 2009 font suite à ceux déjà effectués en 2005 et 2007 sur les mêmes sites.

La technique de mesure par tubes à diffusion nécessite, en principe, un nombre suffisant de relevés pour fournir des indications fiables. Durant cette campagne, seules deux séries de tubes ont été posées, ce qui incite à prendre l'ensemble des résultats et commentaires qui suivent avec la plus grande prudence. Ces séries complètent cependant celles enregistrées en 2005 et 2007.

L'annexe 3 regroupe les histogrammes et cartes issus des résultats relevés à l'aide des tubes à diffusion lors des différentes campagnes menées (2005-2007-2009).

Concentrations relevées en phénol et en formaldéhyde à Saint-Éloy-les-Mines

Concentration en Phénol en $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Concentration en Formaldéhyde en $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
N° site	du 25/5 au 8/6	du 8/6 au 22/6	N° site	du 25/5 au 8/6	du 8/6 au 22/6
1	2,0	1,9	1	1,6	1,8
2	1,7	1,5	2	1,6	1,7
2 bis	1,8	1,6	2 bis	1,6	1,7
3		1,9	3		1,6
4	2,0	1,7	4	2,0	1,7
5	1,8	1,5	5	1,4	1,6
6	2,2	2,0	6	1,7	1,7
7		1,8	7		1,7
8	1,8	1,5	8	1,5	1,7

Que ce soit pour le phénol ou le formaldéhyde, les doublons pour les 2 séries donnent des valeurs tout à fait satisfaisantes puisque les différences sont comprises entre 0 et 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La méthode peut donc être considérée comme représentative.

Pour le phénol, les résultats enregistrés varient dans l'absolu entre 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 2,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ alors que les moyennes s'établissent à 1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces chiffres sont extrêmement éloignés de la seule référence de 19 mg/m^3 en atmosphère de travail. Par ailleurs, la répartition géographique des retombées de ce polluant ne met pas en exergue un quelconque impact de l'usine sur tel ou tel quartier. La répartition de ce polluant semble également homogène comme en 2007.

Pour le formaldéhyde, l'homogénéité de répartition constatée en 2005 et 2007 se confirme bien en 2009, avec de faibles écarts d'un poste à l'autre : entre 1,4 et 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par quinzaine et entre 1,63 et 1,68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne. Par contre, les résultats sont en hausse sensible sur l'ensemble des sites.

Toutefois ces résultats restent très proches de la concentration ubiquitaire, de l'ordre du $\mu\text{g}/\text{m}^3$, et éloignés des valeurs préconisées par l'OMS (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition aiguë ou même 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition chronique) ou des valeurs régulièrement rencontrées en air intérieur de l'ordre de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Au vu des résultats de cette campagne, l'impact de l'usine demeure négligeable pour ces polluants.

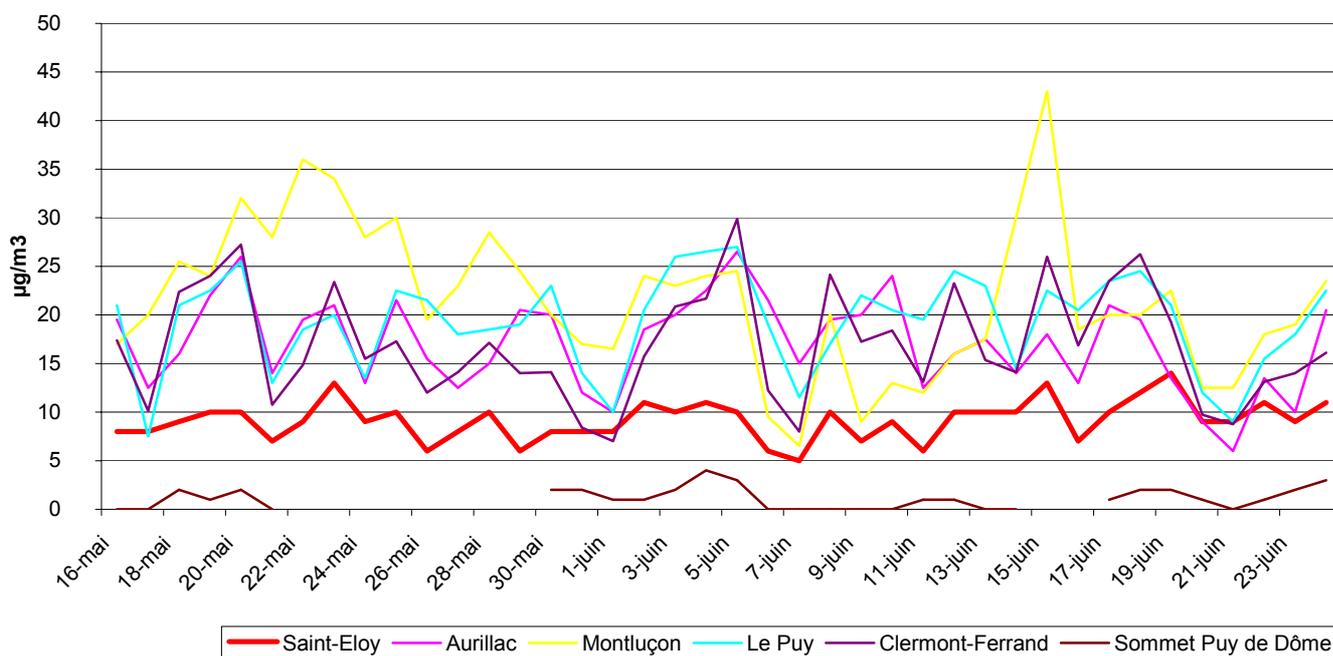
Résultats pour les autres polluants enregistrés

Au cours de la campagne, le laboratoire mobile était équipé d'analyseurs complémentaires afin d'estimer les niveaux de certains polluants primaires en particulier le dioxyde d'azote (NO₂), le benzène (C₆H₆) et les particules (PM10).

Pour chacun de ces polluants, les résultats graphiques, comparés à d'autres sites auvergnats, sont fournis ci-après accompagnés de commentaires, notamment vis-à-vis des normes européennes.

Dioxyde d'Azote :

Evolution comparée des niveaux de dioxyde d'azote en différents points d'Auvergne (16 mai-24 juin 2009)



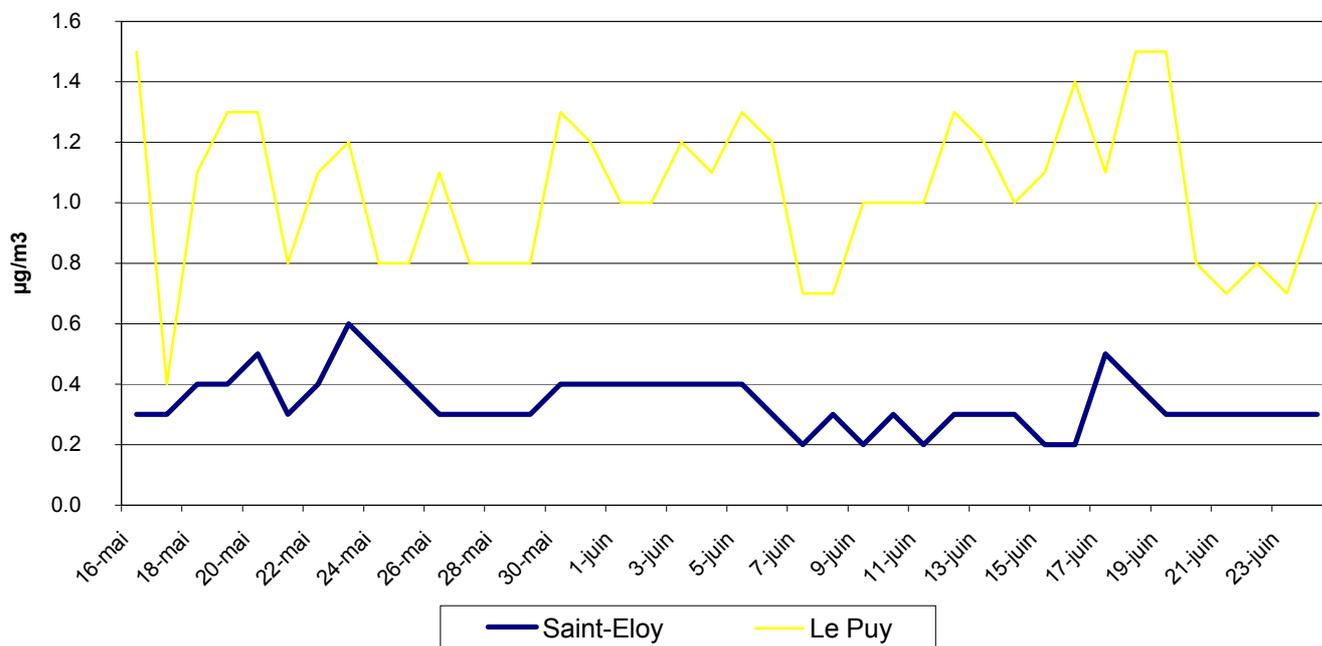
Il apparaît que les concentrations de dioxyde d'azote, polluant traceur de la circulation automobile, sont extrêmement faibles. Elles sont à mi chemin entre celles relevées au sommet du Puy de Dôme, station représentative du milieu rural, et bien en deçà des taux enregistrés dans les autres villes d'Auvergne.

La comparaison par rapport aux normes européennes et aux recommandations de l'O.M.S. montre que les valeurs en dioxyde d'azote ne nuisent pas à la santé de la population.

NO ₂	Moyenne annuelle	Moyenne horaire
Directive européenne	44 µg/m ³	200 µg/m ³
Recommandations O.M.S.	40 µg/m ³	200 µg/m ³
Données relevées	9 µg/m ³ sur la période	Maxi : 31 µg/m ³ le 23/06/09

Benzène :

Evolution comparée des niveaux de benzène en différents points d'Auvergne (16 mai-24 juin 2009)



Les concentrations de benzène, polluant également principalement dû à la circulation automobile, sont également très faibles. Elles varient très peu dans le temps, oscillant autour de 0.3 µg/m³. Le plus souvent, elles sont inférieures aux niveaux enregistrés dans les deux seules villes d'Auvergne surveillant ce polluant. L'analyseur mesurant à Clermont-Ferrand ayant quelques problèmes techniques, nous avons pu uniquement établir une comparaison avec le Puy en Velay. La très faible évolution temporelle indique que les mesures effectuées reflètent le niveau de fond atmosphérique en benzène. Depuis le début des années 2000 et l'amélioration simultanée des carburants et des motorisations, le taux de benzène dans l'air a tendance à diminuer régulièrement. Les chiffres retrouvés à Saint-Eloy-les-Mines corroborent ceux relevés depuis quelques mois dans des études similaires dans la région.

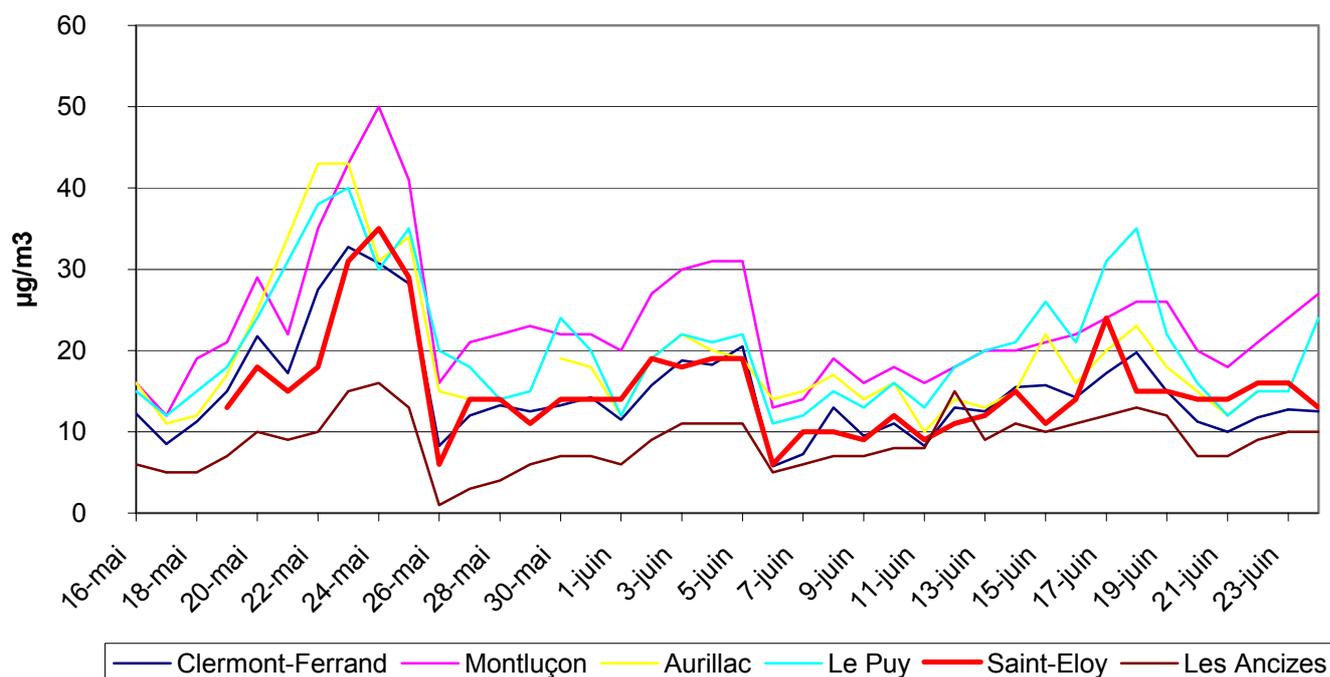
La comparaison par rapport aux normes européennes montre que les valeurs en benzène ne nuisent pas à la santé de la population.

C ₆ H ₆	Moyenne annuelle
Directive européenne (objectif de qualité)	2 µg/m ³
Directive européenne (valeur limite)	7 µg/m ³
Moyenne relevée	0.2 µg/m ³ sur la période

En effet, la moyenne relevée sur la période, qui ne préjuge pas de la moyenne annuelle malgré les faibles fluctuations temporelles est 10 fois inférieure à l'objectif de qualité.

Particules :

Evolution comparée des particules PM10 en différents points d'Auvergne (16 mai-24 juin 2009)



Les données de particules, relativement homogènes sur la région, ne font pas exception à Saint-Eloy-les-Mines. Le fait que l'évolution des niveaux enregistrés présente un profil similaire à la plupart des sites auvergnats incite à penser que les émissions locales n'influent pas réellement sur l'empoussièrément de la commune. Les taux de particules au cours de cette campagne correspondent, en conséquence, à ceux habituellement relevés en Auvergne.

La comparaison par rapport aux normes européennes et aux recommandations de l'O.M.S. montre que les valeurs en particules restent tolérables vis-à-vis de la santé de la population.

PM10	Moyenne annuelle	Moyenne journalière
Directive européenne	40 µg/m ³	50 µg/m ³ 35 fois par an au plus
Recommandations O.M.S.		70 µg/m ³
Données relevées	15 µg/m ³ sur la période	Maxi : 35 µg/m ³ le 25/07/08

Cependant, il est probable que, ponctuellement, la valeur moyenne journalière définie par la directive européenne soit dépassée, notamment au cours d'épisodes de pollution particulaire généralisés.

Les données relatives au site le plus pollué par les particules en Auvergne (station Gare à Clermont-Ferrand) indique, pour information, le risque assez minime de dépassement à Saint-Eloy-les-Mines.

PM10	Moyenne période	Maximum période	Moyenne annuelle 2008	Nb de jours de dépassement de la valeur de 50 µg/m ³ (2008)
Gare	17 µg/m ³	35 µg/m ³	22 µg/m ³	15
Saint-Eloy-les-Mines	15 µg/m ³	35 µg/m ³		

En annexe, ont été regroupés les relevés des mesures en continu : concentrations horaires, moyennes et maxima journaliers de ces différents polluants sur l'ensemble de la période.

Conclusion

Atmo Auvergne a mis en place une campagne de mesure articulée en 2 volets sur la ville de Saint-Éloy-les-Mines de mai à juin 2009.

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

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

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

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

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

Annexes

Annexe 1 : Principes, validation et mise en œuvre des tubes d'échantillonnage passif à diffusion

Introduction

Il y a quelques années, les tubes à diffusion passive commencèrent à être utilisés pour mesurer certains polluants gazeux dans l'atmosphère. Ces échantillonneurs, recueillant le gaz par diffusion moléculaire dans un tube inerte au moyen d'un absorbant efficace, furent soumis à un examen de leurs performances avant d'être largement utilisés. Ils furent validés après de nombreuses comparaisons avec les méthodes de mesure reconnues.

Le caractère approprié de ces échantillonneurs pour le travail sur le terrain, y compris leur utilisation en vue de la conception d'un réseau de surveillance, fut démontré au cours d'une série de travaux et recherches effectuée au Royaume-Uni.

Théorie

Le gaz est transporté dans le tube par diffusion moléculaire jusqu'à l'absorbant où il est retenu pour être mesuré ultérieurement. A température constante le flux unidirectionnel d'un gaz (1) à travers un gaz (2) est régi par la loi de Fick :

$$F_1 = - D_{12} \frac{dC_1}{dz}$$

où :

F_1 = flux de gaz (1) en moles ($\text{cm}^{-2} \text{sec}^{-1}$),

D_{12} = coefficient de diffusion moléculaire du gaz (1) dans le gaz (2) ($\text{cm}^2 \text{sec}^{-1}$),

C_1 = concentration du gaz (1) dans le gaz (2) (moles cm^{-3}),

z = longueur du parcours de diffusion (cm).

Pour un échantillonneur de forme cylindrique de longueur z cm et de section transversale interne πr^2 cm^2 parcouru par un gradient de concentration ($C_1 - C_2$) moles cm^{-3} le long de celui-ci la quantité Q de gaz (1) transférée en t secondes peut être obtenue à partir de la forme intégrée de la loi de Fick :

$$Q = F_1 \pi r^2 t = - \frac{D_{12} (C_1 - C_2) \pi r^2 t}{z} \text{ moles}$$

C_2 étant considérée comme nulle au voisinage de l'absorbant, cette expression se simplifie de la façon suivante :

$$Q = - \frac{D_{12} C \pi r^2 t}{z} \text{ moles}$$

$$C_1 = \frac{Qz}{D_{12} \pi r^2 t} = \frac{Q}{V}$$

D'où le débit de diffusion par unité de temps, $\frac{D_{12} \pi r^2}{z}$ en cm^3/heure , ne dépend que de ses dimensions (r et z), qui

peuvent être mesurées, et du coefficient de diffusion du gaz dans l'air, disponible dans les tables de constantes. Les tubes à diffusion peuvent donc être considérés comme des dispositifs d'échantillonnage absolus. Le seul étalonnage requis est effectué lors de la détermination chimique du gaz absorbé.

Préparation des échantillonneurs

Dans le cas du phénol et du formaldéhyde, les échantillonneurs sont livrés imprégnés directement par le laboratoire. Pour le phénol, il s'agit de cartouches adsorbantes de 4,8 mm de diamètre, en filet d'acier inoxydable remplies de Tenax TA 25-30 mesh introduites dans des tubes en verre. Le matériel adapté au formaldéhyde est constitué de cartouches adsorbantes de 5,9 mm de diamètre, en filet d'acier inoxydable remplies avec du florisil revêtu de 2,4-dinitrophénylhydrazone (DNPH) introduites dans des tubes en verre.

Échantillonnage

Les sites d'échantillonnage sont très soigneusement sélectionnés. Il est indispensable de choisir des sites permettant à l'air de se déplacer sans restriction autour des tubes à diffusion. On évitera également de fixer les tubes échantillonneurs à proximité de surfaces susceptibles de présenter une vitesse de dépôt élevée, ce qui pourrait localement diminuer les concentrations du polluant. On écartera de même les sites où l'air est stagnant, ce qui risque de créer à l'extrémité du tube une zone où la concentration de gaz s'est raréfiée, entraînant un accroissement de la longueur du parcours de diffusion.

Les échantillonneurs sont montés verticalement, avec la capsule contenant le réactif vers le haut. Ils sont fixés au moyen de clips montés sur des blocs en bois de 5 cm de côté. Ces derniers écartent les échantillonneurs des surfaces où ils sont installés. Les blocs, attachés au moyen de ruban adhésif, sont placés à une hauteur de 3 à 4 m du sol. Au début de l'échantillonnage on retire la capsule inférieure (transparente) du tube, et l'on note la date, l'heure et le site d'échantillonnage. A la fin de la période d'échantillonnage, le tube est refermé au moyen de la capsule et l'on note à nouveau la date et l'heure. Des particularités éventuelles à propos du site d'échantillonnage et le temps d'exposition sont envoyés avec le tube exposé au laboratoire d'analyses.

Analyses

Le phénol recueilli est analysé par désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse.

Le formaldéhyde est mesuré par désorption à l'acétonitrile suivie d'une chromatographie liquide haute performance avec détection UV à 360 nm.

La concentration moyenne de phénol ou de formaldéhyde dans l'air échantillonné est calculée à partir de la masse de polluant recueillie, du temps d'exposition et du débit de diffusion du tube.

Avantages et inconvénients de la méthode

Avantages

- Méthode fiable. Technique analytique simple,
- Pas d'alimentation électrique, pas d'entretien ni de protection contre les intempéries,
- Préparation, mise en œuvre et analyse faciles,
- Possibilité d'utilisation en grand nombre,
- Aucun calibrage sur le terrain,
- Possibilité de réutilisation. Coûts peu élevés.

Inconvénients

- Ne convient pas pour les échantillonnages de courte durée, sauf pour les niveaux élevés,
- Ne fournit pas de données en temps réel,
- Possibilité d'erreur lors des fluctuations rapides de concentration et les niveaux faibles.

Annexe 2 : Résultats des mesures en continu

Valeurs horaires (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) du dioxyde de soufre à Saint-Éloy-les Mines

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	Moy	Maxi
16-mai	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	3	1	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3
17-mai	2	2	2	2	2	2	1	2	0	3	4	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	4
18-mai	2	2	2	2	2	2	1	2	0	3	4	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	4
19-mai	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2
20-mai	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	2	3	1	2	3	3	3	3	4	1	1	4
21-mai	1	2	1	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	1	3	2	1	3	1	2	1	2	0	2	2	3
22-mai	0	0	3	0	0	1	0	1	1	4	2	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	2	2	0	1	4
23-mai	0	2	4	3	3	3	4	5	0	3	5	5	4	6	5	5	5	4	4	5	2	1	4	2	1	6
24-mai	11	5	12	13	5	6	10	14	9	12	13	13	14	13	14	14	14	11	10	10	9	10	11	6	11	14
25-mai	2	3	3	4	3	3	2	2	4	2	9	4	3	4	5	3	3	3	2	2	2	4	1	2	3	9
26-mai	2	2	1	2	0	1	3	3	0	2	2	2	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	3
27-mai	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	24	27	0	1	5	6	3	0	1	1	0	0	0	0	3	27
28-mai	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	0	2	14	15	15	13	9	3	3	3	3	3	2	2	4	15
29-mai	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	3	3	3	3	2	1	2	1	1	1	1	1	3
30-mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
31-mai	3	2	3	2	2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	4	6	1	1	1	3	3	2	2	2	2	6
01-juin	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	4	3	6	3	5	1	1	5	3	1	0	3	0	2	6
02-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	14	4	0	3	3	4	7	10	9	2	3	2	2	2	3	14
03-juin	3	3	4	4	3	4	3	10	12	8	9	8	8	8	13	13	8	7	1	3	8	6	3	5	6	13
04-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	10	0	11	7	1	1	1	0	0	0	0	1	11
05-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
06-juin	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	3	0	1	2	2	1	3	2	0	1	1	0	1	3
07-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
08-juin	0	0	1	0	0	0	1	3	1		1	0	2	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	3
09-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
10-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
11-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
12-juin	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	2	1	3	3	3	3	21	3	4	2	1	2	0	2	21
13-juin	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	1	3	2	3	2	0	0	0	0	2	1	3
14-juin	2	8	12	12	11	11	4	6	13	3	5	12	7	13	5	4	8	8	6	6	4	6	10	7	8	13
15-juin	6	9	5	2	2	8	7	2	4	4	4	6	10	4	3	7	6	5	1	7	9	4	4	7	5	10
16-juin	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
17-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	1	2	3	3	1	0	0	1	0	2	1	3
18-juin	0	1	2	1	1	1	1	0	1	3	3	3	3	3	3	3	2	4	1	1	1	2	2	1	2	4
19-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	4	1	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	10
21-juin	0	0	0	1	1	1	4	7	13	3	14	6	5	10	22	3	3	13	4	3	1	1	1	1	5	22
22-juin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	5	4	8	1	3	5	2	1	1	0	0	0	1	8
23-juin	3	2	3	2	2	4	3	6	1	2	4	5	6	8	6	3	1	1	1	2	5	5	4	4	3	8
24-juin	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2

n.d. : non déterminé

Moyenne sur la période : $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Maximum horaire : $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Valeurs horaires (en µg/m³) du dioxyde d'azote à Saint-Éloy-les Mines

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	Moy	Maxi	
16-mai	7	6	7	7	9	11	12	9	9	9	9	9	7	7	7	7	8	9	9	7	8	8	7	7	8	12	
17-mai	7	7	6	6	6	8	7	6	7	6	6	5	6	6	7	8	10	11	10	10	10	8	11	8	8	11	
18-mai	9	8	9	10	17	19	18	12	7	6		5	4	7	8	5	5	5	9	12	11	9	8	9	9	19	
19-mai	9	9	10	11	15	21	20	12	8	9	10	8	8	8	7	6	6	7	7	10	13	11	10	9	10	21	
20-mai	9	9	11	15	18	19	17	14	12	9	8	8	5	4	6	5	6	6	7	11	14	11	9	6	10	19	
21-mai	4	5	7	10	12	11	9	11	9	6	6	5	3	2	3	3	6	6	6	8	10	8	7	8	7	12	
22-mai	9	12	11	12	13	13	13	14	15	13	11	6	5	5	4	4	4	4	4	6	9	11	11	9	9	15	
23-mai	11	10	12	14	17	18	15	12	13	12	10	9	11	8	8	9	10	13	13	14	14	14	20	16	13	20	
24-mai	13	12	12	15	14	14	14	13	11	8	5	4	2	2	3	2	4	4	9	12	13	13	11	11	9	15	
25-mai	11	11	16	16	20	26	25	21	11	7	8	6	4	5	10	5	5	4	6	6	5	4	5	4	10	26	
26-mai	4	4	4	4	4	9	5	7	5	6	5	4	15	7	9	7	7	6	5	5	6	6	7	7	6	15	
27-mai	7	6	9	11	15	18	12	7	5	5	10	10	7	7	8	8	6	7	8	8	7	6	6	6	8	18	
28-mai	6	6	6	6	7	8	11	17	14	10	10	11	12	10	10	11	9	6	5	8	13	13	13	10	10	17	
29-mai	8	7	6	6	4	4	7	6	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	4	5	8	10	13	12	6	13	
30-mai	14	13	12	11	12	12	7	6	6	6	4	4	3	3	3	4	2	3	4	7	16	14	17	12	8	17	
31-mai	11	11	10	10	11	16	8	5	4	4	3	2	3	3	3	6	4	8	6	9	13	15	18	12	8	18	
01-juin	9	9	9	10	10	11	11	12	6	4	3	3	4	3	4	7	7	7	4	11	7	9	11	10	11	8	12
02-juin	10	9	9	13	19	28	21	10	7	6	9	9	5	5	6	9	11	12	17	6	10	11	12	13	11	28	
03-juin	10	9	10	14	15	24	23	14	9	8	8	6	5	7	7	4	4	6	5	8	9	11	10	9	10	24	
04-juin	9	9	9	10	17	29	26	11	6	6	6	9	5	8	6	8	8	7	10	11	12	10	10	10	11	29	
05-juin	10	11	13	14	20	15	12	11	9	10	8	9	9	9	9	9	9	13	18	10	8	5	4	5	10	20	
06-juin	7	6	5	7	10	10	11	9	8	8	7	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	6	6	11	
07-juin	6	6	6	5	4	3	4	4	7	8	6	2	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	6	5	5	8	
08-juin	6	4	7	12	14	24	15	16	13	12	12	10	10	16	10	10	10	7	5	5	6	6	7	7	10	24	
09-juin	6	6	7	8	11	16	14	11	7	8	6	4	4	4	4	4	6	5	3	4	4	6	6	7	7	16	
10-juin	7	9	11	19	24	24	17	13	9	9	9	6	7	6	6	6	5	5	4	3	3	3	3	2	9	24	
11-juin	2	2	2	2	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	8	7	8	9	11	9	8	8	6	11	
12-juin	6	6	7	11	13	18	18	15	7	7	7	6	6	6	6	6	5	12	9	13	14	14	12	11	10	18	
13-juin	11	13	12	11	14	17	17	13	12	9	7	6	6	4	4	4	3	4	6	7	13	15	12	11	10	17	
14-juin	10	11	14	13	11	11	11	13	12	11	10	9	9	6	5	5	6	8	13	12	13	11	11	12	10	14	
15-juin	14	15	13	15	18	27	25	29	23	19	12	9	9	10	9	10	9	10	9	9	8	8	7	6	13	29	
16-juin	6	7	8	8	9	19	13	9	7	9	6	4	4	3	3	3	3	4	4	7	12	9	9	8	7	19	
17-juin	8	9	11	13	17	21	15	13	11	10	8	7	7	6	6	6	6	7	6	11	15	11	10	9	10	21	
18-juin	9	10	14	16	24	28	17	15	12	10	9	9	11	9	9	8	8	9	10	9	12	11	11	11	12	28	
19-juin	11	11	14	15	16	18	17	18	19	21	17	13	11	12	12	13	11	13	12	12	11	12	11	10	14	21	
20-juin	10	11	12	11	12	12	12	11	12	12	12	8	8	7	7	5	7	6	7	8	7	6	8	8	9	12	
21-juin	8	7	6	7	8	7	11	10	10	10	10	10	7	7	10	7	6	9	7	10	13	14	13	15	9	15	
22-juin	12	13	12	14	20	23	15	8	8	9	9	11	8	8	10	5	5	9	11	11	8	10	12	12	11	23	
23-juin	11	12	14	14	17	31	14	7	5	4	3	4	4	6	6	5	3	3	6	8	7	9	13	12	9	31	
24-juin	12	14	14	20	25	22	13	8	6	5	5	5	5	5	4	4	4	7	12	15	12	11	12	12	11	25	

n.d. : non déterminé

Moyenne sur la période : 9 µg/m³

Maximum horaire : 31 µg/m³

Valeurs horaires (en µg/m³) du benzène à Saint-Éloy-les Mines

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	Moy.	Maxi	
16-mai	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,5	
17-mai	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,6	
18-mai	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	n.d.	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4	0,6	
19-mai	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,7	
20-mai	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,5	0,8	
21-mai	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5
22-mai	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	
23-mai	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,5	0,6	0,8
24-mai	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,5	0,8
25-mai	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,6	
26-mai	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	
27-mai	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	
28-mai	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	0,6	0,8	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,8	
29-mai	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	
30-mai	0,3	0,5	0,3	0,4	0,4	0,6	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,7	0,6	0,4	0,7	
31-mai	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,6
01-juin	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	
02-juin	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,6
03-juin	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,7	
04-juin	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,7	
05-juin	1,1	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,6	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	1,1	
06-juin	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	
07-juin	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,5	
08-juin	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,6	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6
09-juin	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	
10-juin	0,2	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,7	
11-juin	0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	
12-juin	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	
13-juin	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,7	0,6	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,7	
14-juin	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	
15-juin	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,4	
16-juin	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	
17-juin	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	3,5	1,3	0,3	0,5	0,5	3,5	
18-juin	0,6	0,6	0,3	0,4	0,5	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,7	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7	
19-juin	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	
20-juin	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	
21-juin	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	
22-juin	0,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	
23-juin	0,4	0,8	0,5	0,4	0,3	0,6	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,8	
24-juin	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	

n.d. : non déterminé

Moyenne sur la période : 0,3 µg/m³

Maximum horaire : 3,5 µg/m³

Valeurs horaires (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) des particules PM10 à Saint-Éloy-les Mines

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	Moy	Maxi
16-mai	n.d.																									
17-mai	n.d.																									
18-mai	n.d.	6	1	7	15	16	12	9	10	11	15	14	8	4	5	10	16									
19-mai	5	6	5	5	6	16	15	16	17	20	16	18	17	21	17	17	12	15	19	16	14	10	8	5	13	21
20-mai	4	4	6	9	16	20	20	18	18	21	22	21	16	21	28	26	22	27	25	23	22	15	16	9	18	28
21-mai	5	9	12	14	12	10	10	14	16	17	18	18	20	19	17	16	19	16	17	16	16	15	10	12	15	20
22-mai	10	10	12	24	30	27	16	14	13	16	19	20	22	22	19	19	18	20	18	19	18	11	15	15	18	30
23-mai	14	15	14	15	16	27	29	23	26	32	37	40	37	31	51	49	38	46	33	38	36	36	38	29	31	51
24-mai	24	23	22	25	25	30	33	42	36	33	33	36	38	39	52	53	50	48	50	45	33	29	23	22	35	53
25-mai	17	9	14	11	18	23	29	39	33	29	39	17	10	42	68	48	29	10	39	48	63	36	20	4	29	68
26-mai	2	0	0	7	6	4	5	3	4	4	6	7	7	9	19	10	2	0	7	11	12	7	4	8	6	19
27-mai	10	11	13	14	10	12	12	8	7	13	18	28	21	17	17	20	12	8	13	14	15	12	11	11	14	28
28-mai	13	14	14	14	13	12	17	19	18	15	14	16	18	16	24	21	17	10	4	6	9	7	8	7	14	24
29-mai	5	7	7	8	9	8	9	13	13	15	18	15	16	15	7	7	10	10	12	16	15	9	7	7	11	18
30-mai	12	9	11	8	7	11	12	14	17	17	16	13	15	13	14	15	16	17	19	19	21	17	14	8	14	21
31-mai	7	8	8	8	11	17	17	14	11	13	15	11	8	7	10	26	25	24	18	16	15	14	12	11	14	26
01-juin	12	12	9	7	9	11	18	14	3	3	3	11	12	15	30	25	20	18	19	21	19	11	13	10	14	30
02-juin	8	8	8	8	14	19	29	24	13	13	20	19	17	20	23	26	31	29	31	25	18	25	20	16	19	31
03-juin	11	10	10	11	14	19	28	35	28	21	15	21	27	32	14	22	19	15	13	14	18	18	13	11	18	35
04-juin	12	14	13	11	11	16	29	30	20	21	21	24	18	22	19	19	22	21	25	23	21	18	13	11	19	30
05-juin	13	10	8	8	11	12	15	24	24	23	26	26	26	24	25	33	25	27	30	13	4	n.d.	n.d.	4	19	33
06-juin	4	5	1	2	5	8	10	9	8	3	4	9	15	15	2	0	2	5	6	5	4	5	5	5	6	15
07-juin	7	5	5	5	8	8	6	2	6	8	5	n.d.	n.d.	9	16	20	17	11	11	12	13	14	12	9	10	20
08-juin	7	7	9	9	10	9	7	11	16	24	19	19	16	17	13	1	1	3	8	3	7	5	4	3	10	24
09-juin	4	5	5	5	9	9	10	7	7	9	9	12	12	8	9	11	25	10	9	7	10	13	12	10	9	25
10-juin	6	2	5	6	18	29	8	5	3	14	13	12	15	17	18	21	14	23	24	18	12	3	0	n.d.	12	29
11-juin	1	4	4	5	7	3	3	8	10	11	11	13	13	9	10	11	10	12	12	12	12	14	7	5	9	14
12-juin	5	5	5	8	9	10	11	13	9	11	11	10	9	11	8	10	8	14	22	24	20	11	5	3	11	24
13-juin	4	4	4	3	9	20	23	16	18	19	12	1	15	17	14	13	9	9	21	21	17	13	8	5	12	23
14-juin	6	6	6	9	11	12	16	27	30	15	9	15	19	24	23	3	1	4	33	27	19	11	14	13	15	33
15-juin	12	10	15	13	17	19	17	13	14	15	3	8	16	26	6	1	1	n.d.	0	4	9	11	6	11	11	26
16-juin	16	13	11	14	22	25	22	20	18	13	12	16	14	12	12	13	12	10	11	15	18	10	4	4	14	25
17-juin	6	8	6	4	9	10	14	15	21	26	n.d.	n.d.	22	21	24	36	32	47	28	24	98	51	13	10	24	98
18-juin	13	14	9	6	10	19	11	9	26	23	19	16	13	n.d.	6	16	20	22	15	18	19	19	13	9	15	26
19-juin	7	7	16	23	35	32	24	24	22	7	11	14	9	14	10	13	10	7	10	17	14	11	11	8	15	35
20-juin	6	7	8	11	9	9	7	12	15	17	22	24	14	16	27	13	12	15	18	18	16	9	10	9	14	27
21-juin	8	6	4	4	7	9	17	18	18	27	25	28	20	15	17	18	14	16	18	9	13	17	11	7	14	28
22-juin	9	12	10	9	11	14	20	10	13	17	17	20	29	30	26	23	13	18	15	16	15	15	11	8	16	30
23-juin	3	3	4	4	10	19	16	15	10	9	14	14	11	21	20	14	24	65	25	20	20	12	12	12	16	65
24-juin	10	8	6	5	14	12	11	15	13	12	13	15	16	16	15	15	14	12	15	31	15	8	6	6	13	31

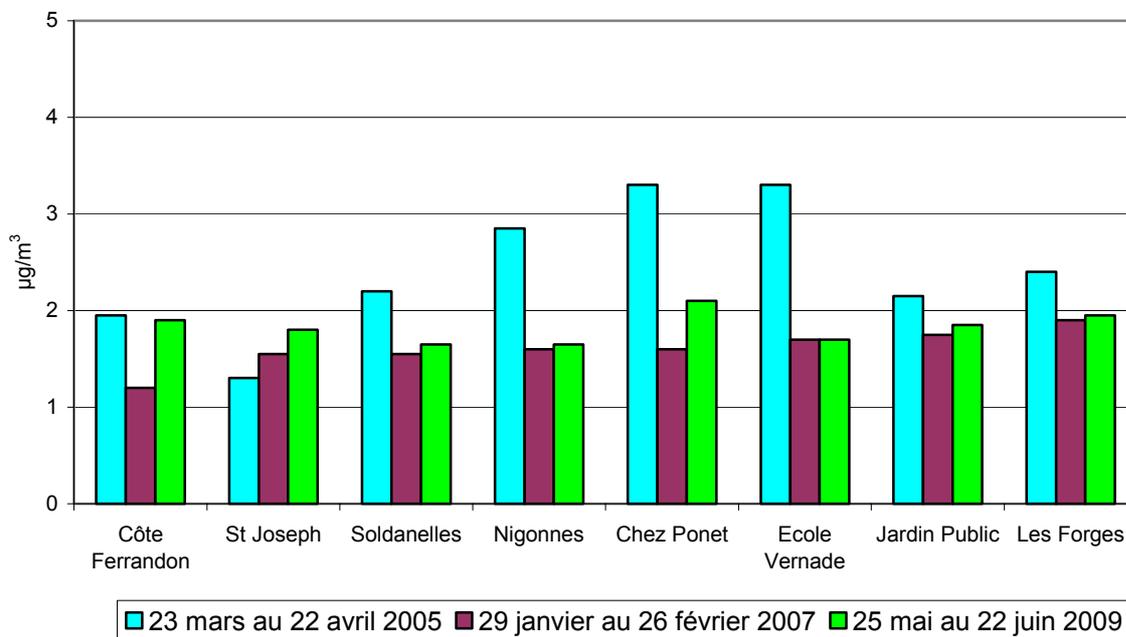
n.d. : non déterminé

Moyenne sur la période : 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Maximum horaire : 98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Annexe 3 : Résultats des mesures par échantillonneurs passifs

Concentration de phénol en divers points de Saint-Eloy-les-Mines (campagne 2005-2007-2009)



Répartition des teneurs relevées en phénol (µg/m³) sur Saint-Éloy-les-Mines (mai – juin 2009)

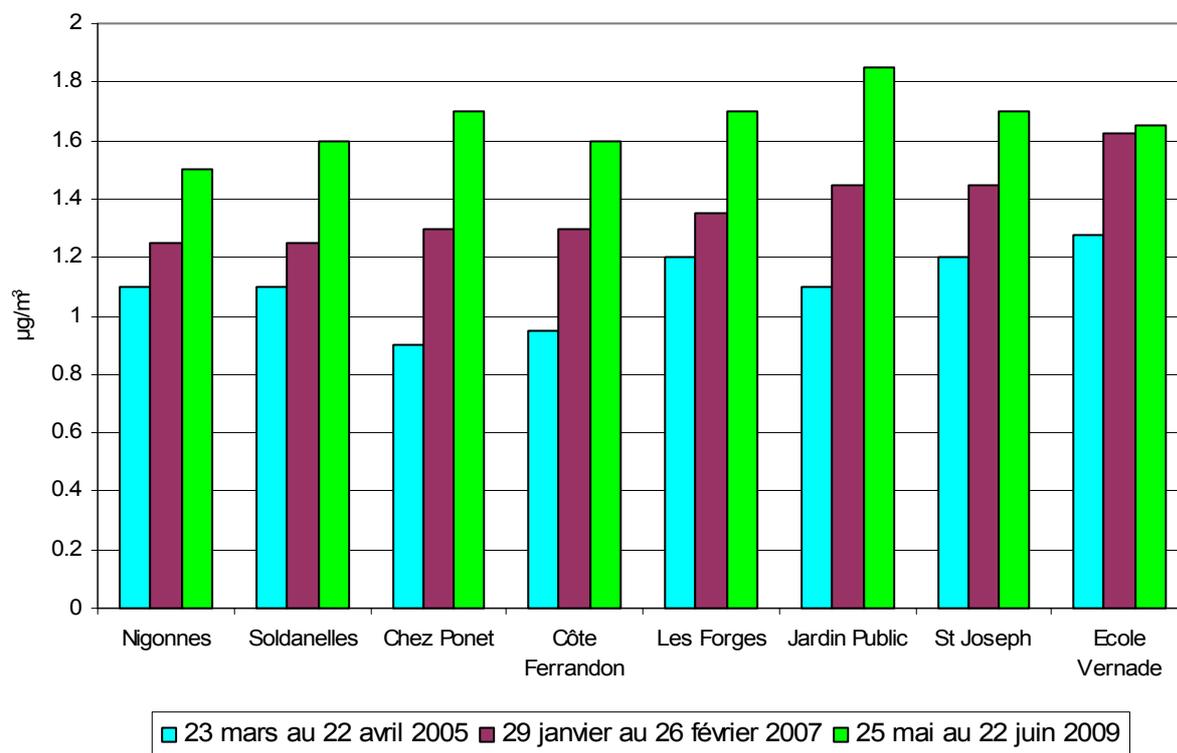


● Inférieur à 5 µg/m³

● Entre 5 et 10 µg/m³

● Supérieur à 10 µg/m³

Concentration de formaldéhyde en divers points de Saint-Eloy-les-Mines (campagne 2005-2007-2009)



Répartition des teneurs relevées en formaldéhyde (µg/m³) sur Saint-Éloy-les-Mines (mai – juin 2009)



● Inférieur à 5 µg/m³

● Entre 5 et 10 µg/m³

● Supérieur à 10 µg/m³



Fédération des associations de
surveillance de la qualité d'air



Qualité de l'air en Auvergne

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

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