



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

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



Siège social : Atmo Auvergne - 25 rue des Ribes - 63170 AUBIÈRE  
tél : 04.73.34.76.34 fax : 04.73.34.33.56 mél : [contact@atmoauvergne.asso.fr](mailto:contact@atmoauvergne.asso.fr)  
web : <http://www.atmoauvergne.asso.fr>

---

# Rapport d'étude



## État de la qualité de l'air à Cournon-d'Auvergne

*Campagnes de mesure du 8 octobre au 26 novembre 2010  
et du 14 octobre au 4 décembre 2011*

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction - Contexte de l'étude</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Méthodologie et configuration de la campagne de mesure</b>	<b>4</b>
2.1	Contexte géographique	4
2.2	Techniques de mesure	4
2.3	Sites d'implantation du laboratoire mobile	5
2.4	Sites de référence du réseau de stations fixes d'Atmo Auvergne	6
<b>3</b>	<b>Exploitation des résultats de mesure</b>	<b>7</b>
3.1	Contexte météorologique	7
	<i>Site de la Place Gardet du 8 octobre au 26 novembre 2010</i>	7
	<i>Site du Boulevard De Gaulle du 14 octobre au 4 décembre 2011</i>	7
3.2	Mesure des polluants atmosphériques	7
	<i>Mesure du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) – Site de la Place Gardet</i>	7
	<i>Mesure du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) – Site du Boulevard De Gaulle</i>	9
	<i>Mesure du dioxyde d'azote – Comparaison des mesures entre les deux sites</i>	11
	<i>Mesure du dioxyde d'azote sur les deux sites – Comparaison des mesures avec les normes réglementaires</i>	12
	<i>Mesure des particules en suspension PM<sub>10</sub></i>	12
	<i>Mesure de benzène</i>	14
<b>4</b>	<b>Conclusion</b>	<b>14</b>
	<b>Annexe 1 : Les mécanismes de la pollution atmosphérique</b>	<b>15</b>
	<b>Annexe 2 : Le cadre réglementaire</b>	<b>16</b>
	<i>Dioxyde d'azote</i>	17
	<i>Particules en suspension (PM<sub>10</sub>)</i>	17
	<i>Benzène</i>	17

# 1 Introduction - Contexte de l'étude

A la demande de la mairie de Cournon-d'Auvergne (Puy-de-Dôme), Atmo Auvergne a conduit une campagne de mesure des polluants atmosphériques sur cette commune, en deux sites et périodes distincts en 2010 et 2011. Ces campagnes avaient pour but de caractériser la qualité de l'air dans le centre-ville, et sur une artère fréquentée en périphérie.

Un laboratoire mobile d'Atmo Auvergne, équipé d'analyseurs automatiques, a été installé place Joseph Gardet du 8 octobre au 26 novembre 2010, puis sur l'avenue du Général de Gaulle du 14 octobre au 4 décembre 2011.

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

- oxydes d'azote,
- particules en suspension PM10 (de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$ ),
- benzène.

## 2 Méthodologie et configuration de la campagne de mesure

### 2.1 Contexte géographique

Le laboratoire mobile a été implanté sur la place Joseph Gardet, en centre-ville, en octobre et novembre 2010, puis boulevard Charles de Gaulle à la même période l'année suivante.

La figure suivante présente les emplacements du laboratoire mobile de mesure de la qualité de l'air d'Atmo Auvergne à l'échelle de la commune.



*Emplacement des sites de Courmon-d'Auvergne*

### 2.2 Techniques de mesure

Les analyseurs automatiques qui équipent le laboratoire mobile permettent, par l'intermédiaire des différentes têtes de prélèvements, de fournir en temps réel les données de concentrations au pas de temps horaire. Cette finesse de l'échantillonnage temporel, qui permet de suivre les fluctuations des teneurs en polluants au cours de la journée est conforme à la définition des seuils réglementaires, dont le calcul est souvent basé sur les concentrations moyennes horaires.

L'instrumentation mise en œuvre pour la mesure automatique des **oxydes d'azote** est conforme aux méthodes normalisées spécifiées dans la réglementation européenne et est réalisée par chimiluminescence (NF EN 14211). Pour le **benzène**, un analyseur automatique de COV (Composés Organiques Volatils) est utilisé. Il fonctionne par chromatographie et détection PID (détecteur à photo-ionisation). Pour les **particules en suspension PM10**, en l'absence de méthode normalisée permettant d'obtenir une information en temps réel, une microbalance à élément oscillant (analyseur TEOM : Tapered Element Oscillating Microbalance) est déployée. Elle est couplée à un module FDMS (Filter Dynamics Measurement System) permettant d'assurer l'équivalence avec la méthode de référence européenne NF EN 12341 (détermination de la fraction PM10 de matière particulaire en suspension).



## 2.3 Sites d'implantation du laboratoire mobile

La remorque laboratoire d'Atmo Auvergne a été installée en deux points différents. Du 8 octobre au 26 novembre 2010, le moyen mobile fut implanté sur la place Joseph Gardet, en centre-ville. Puis, du 14 octobre au 4 décembre 2011, les mesures prirent place boulevard Charles de Gaulle, en périphérie, sur une artère permettant de relier le sud et l'ouest de Cournon-d'Auvergne aux communes d'Aubière et de Clermont-Ferrand.

La figure suivante présente les vues aériennes et les emplacements du laboratoire mobile de mesure de la qualité de l'air d'Atmo Auvergne, sur les deux points de mesure.



Site de la place Joseph Gardet



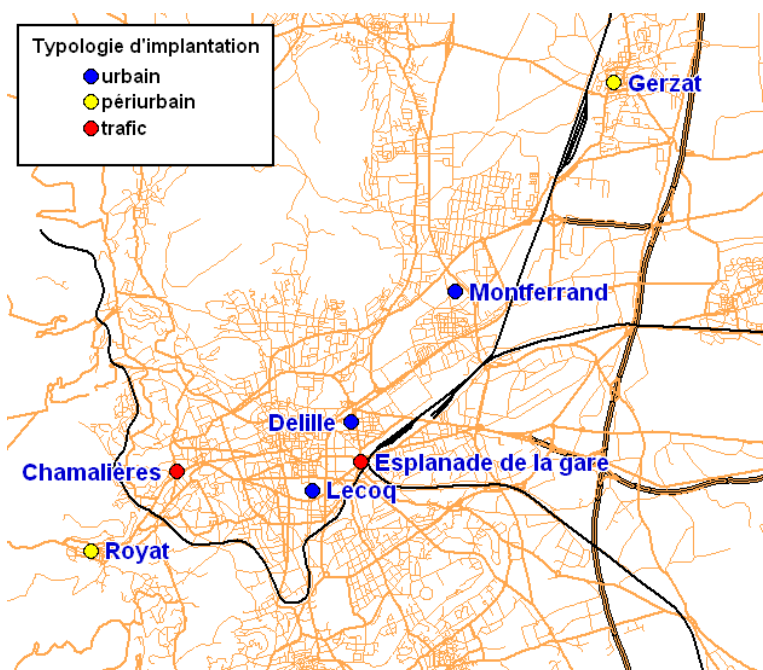
Site du boulevard Charles de Gaulle

*Implantations du laboratoire mobile d'Atmo Auvergne*

## 2.4 Sites de référence du réseau de stations fixes d'Atmo Auvergne

L'analyse des enregistrements obtenus sur les stations fixes du réseau de surveillance régional permet de situer les caractéristiques de la qualité de l'air durant une campagne de mesure ponctuelle par rapport aux niveaux habituellement observés. L'objectif est de quantifier, à partir des relevés de ces sites de référence, l'influence des paramètres météorologiques spécifiquement rencontrés durant la période de mesure afin de généraliser les résultats de la campagne ponctuelle. Dans la présente étude, les stations de référence correspondent à certains sites fixes de l'agglomération clermontoise :

- les stations **urbaines** situées au jardin Lecoq, à Delille et à Montferrand, qui permettent le suivi de l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits "de fond" dans les centres urbains,
- les stations **de proximité automobile** de l'Esplanade de la gare et du Carrefour Europe à Chamalières. Leur objectif est de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives du niveau maximum d'exposition auquel la population, située en proximité d'une infrastructure routière, est susceptible d'être exposée.



*Carte d'implantation des sites de mesure fixes d'Atmo Auvergne*

## 3 Exploitation des résultats de mesure

### 3.1 Contexte météorologique

Le descriptif des conditions météorologiques rencontrées lors de la campagne de mesure et les valeurs climatiques de référence sont issues des informations produites par Météo-France sur la station de Clermont-Ferrand Aulnat (indicatif 63113001, latitude de 45°47'12"N, longitude de 03°09'00"E, altitude de 331 m).

#### **Site de la Place Gardet du 8 octobre au 26 novembre 2010**

Le début de la campagne connaît de belles éclaircies et des températures particulièrement douces. A partir du 12 octobre, le thermomètre chute, sous l'influence d'un vent de nord. La seconde partie du mois est plus perturbée. Un flux de nord-ouest puis de sud-ouest apporte nuages et pluie, notamment les 23 et 24 octobre qui donnent 16 mm d'eau, et les températures demeurent inférieures aux normales saisonnières. L'arrivée d'une perturbation à la fin du mois d'octobre engendre à nouveau quelques précipitations, avant de laisser place à un anticyclone hivernal jusqu'au 5 novembre. Le mois sera ensuite perturbé et les journées sans précipitations sont rares. Avec 12 heures seulement d'insolation, la première décade de novembre se classe au 4<sup>ème</sup> rang des moins ensoleillées depuis 1949. Le 14 novembre, il pleut 33 mm de pluie sous un flux de sud-ouest, s'orientant ensuite au nord-ouest. Les températures chutent nettement après le 16 novembre et l'insolation est médiocre. A partir du 22 novembre, les perturbations sont quotidiennes et le vent orienté au nord-ouest rafraîchit vivement l'atmosphère.

#### **Site du boulevard de Gaulle du 14 octobre au 4 décembre 2011**

Le mois d'octobre 2011 est doux, sec et ensoleillé. Du 14 au 18 octobre, les températures de l'après-midi se situent environ 5°C au-dessus des normales de saison. Le 19 octobre, un front froid actif fait s'effondrer le thermomètre, qui perd une dizaine de degrés en une heure. Les températures remontent à partir du 21 octobre, sous l'influence d'un flux de sud en provenance de Méditerranée, qui apporte vent et pluie le 24 octobre. La fin du mois d'octobre et le mois de novembre seront caractérisés par une douceur exceptionnelle. Du 1<sup>er</sup> au 5 novembre, une dépression s'installe sur le pourtour méditerranéen et déborde jusqu'en Auvergne. Les pluies sont abondantes (34 mm d'eau dans la journée du 4 novembre) et le vent de sud souffle par rafales, atteignant 80 km/h à Clermont-Ferrand le 3 novembre. Il ne pleuvra quasiment plus par la suite, malgré quelques passages nuageux. Les températures resteront exceptionnellement douces durant tout le mois, dépassant de plusieurs degrés les normales, et ce mois de novembre se classe au 3<sup>ème</sup> rang des plus ensoleillés depuis 1949. La campagne se termine sous un flux d'ouest, qui permet à la douceur de persister.

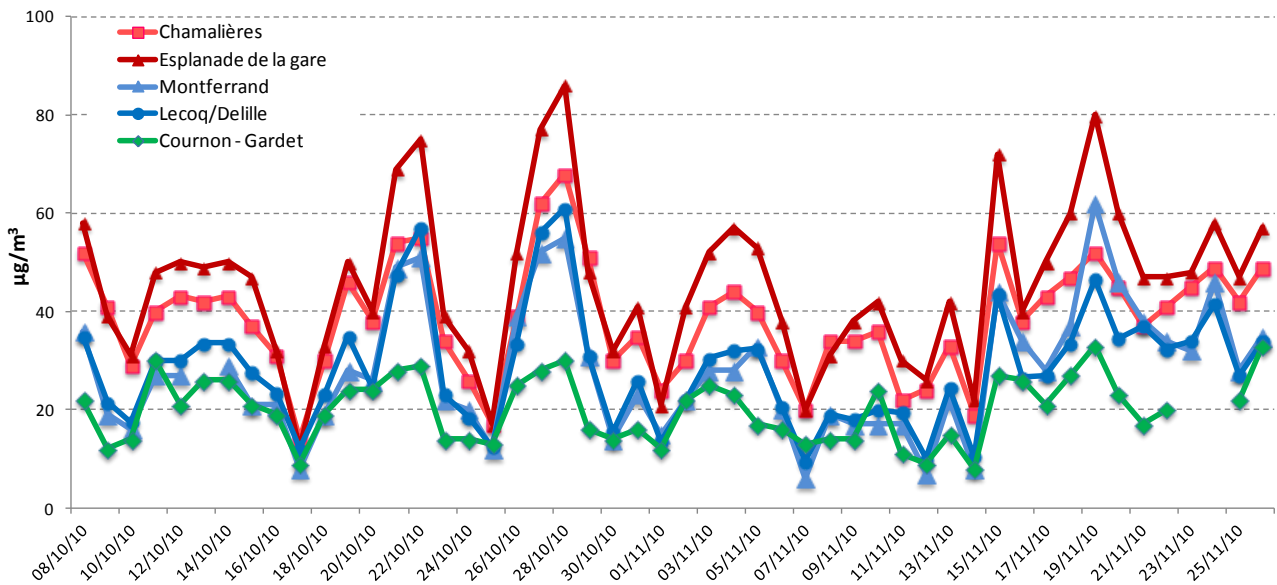
### 3.2 Mesure des polluants atmosphériques

Les résultats obtenus par les analyseurs de dioxyde d'azote, particules PM10 et benzène, lors des campagnes de mesure d'Atmo Auvergne sur chaque site sont présentés ci-après. Les valeurs correspondantes observées sur les analyseurs automatiques des stations fixes de référence sont reportées, lorsqu'elles sont disponibles. La comparaison des mesures avec les critères réglementaires nationaux relatifs aux concentrations en polluants dans l'air ambiant (voir annexe 2) est également réalisée. L'ensemble des concentrations sont exprimées en microgrammes par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

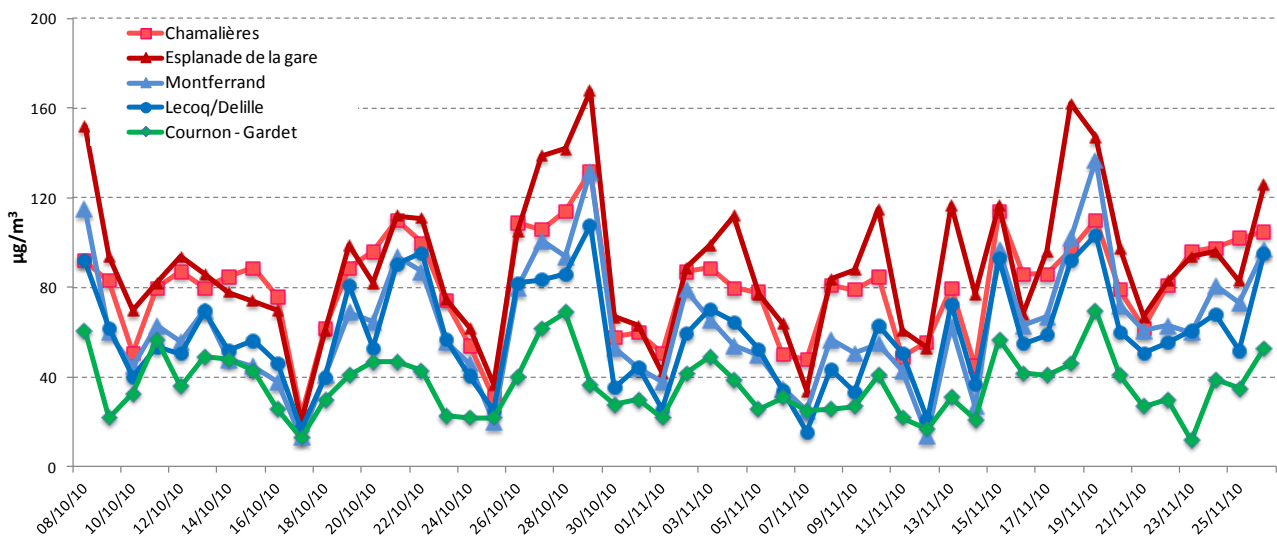
#### **Mesure du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) – Site de la place Gardet**

##### **Évolution temporelle des moyennes journalières et maxima horaires journaliers**

Les moyennes journalières et maxima horaires journaliers des concentrations en dioxyde d'azote, mesurées sur le site de la place Gardet avec l'analyseur automatique qui équipe le laboratoire mobile, ainsi que sur les stations de référence de Clermont-Ferrand, sont présentés sur les graphiques ci-après. Les teneurs observées sur les deux stations urbaines de Lecoq et Delille de Clermont-Ferrand, qui apparaissent également sur les graphiques, ont été moyennées du fait de leur similitude.



Concentrations journalières en dioxyde d'azote sur le site de la place Gardet et sur les stations urbaines et de proximité automobile de l'agglomération clermontoise (8 octobre - 26 novembre 2010)



Maxima horaires journaliers en dioxyde d'azote sur le site de la place Gardet et sur les stations urbaines et de proximité automobile de l'agglomération clermontoise (8 octobre - 26 novembre 2010)

Les teneurs horaires en dioxyde d'azote mesurées par le laboratoire mobile varient de quelques unités à  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pour une concentration moyenne durant la campagne proche de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ces valeurs sont inférieures à celles observées sur les stations urbaines clermontoises, qui approchent  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur la durée de la campagne. Les stations de proximité automobile, naturellement plus exposées, affichent des concentrations moyennes deux fois plus fortes. Les maxima journaliers et horaires sont observés fin octobre à la faveur de conditions météorologiques anticycloniques peu dispersives, ainsi que le 19 novembre, journée également sèche et ensoleillée.

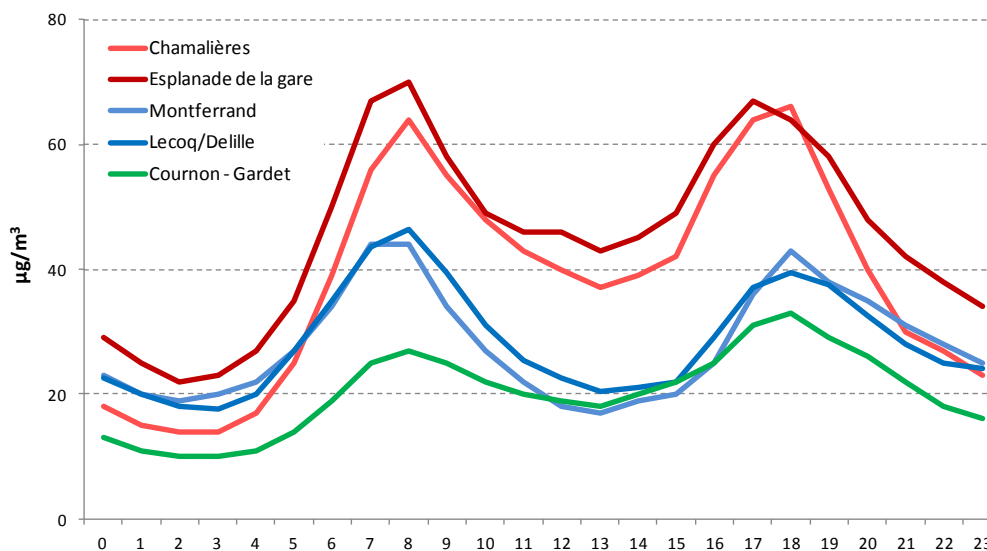
Les relevés des stations fixes durant la campagne sont légèrement en-deçà des valeurs mesurées habituellement à cette époque (environ  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur les stations urbaines et  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à l'Esplanade de la gare sur la période 2005-2009, contre  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivement en 2010). Les fréquentes perturbations météorologiques ont globalement été favorables à la dispersion lors de l'automne 2010.



## Profil journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote

Le profil moyen journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote mesurées sur le site de la place Gardet est présenté sur la figure suivante. Les profils correspondants observés sur les stations urbaines et de proximité automobile de Clermont-Ferrand sont également reportés. Les teneurs relevées sur les deux stations urbaines de Lecoq et Delille ont été moyennées.

Les concentrations sont exprimées en microgrammes par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



*Profil journalier moyen des concentrations en dioxyde d'azote mesurées sur le site de la place Gardet et sur les stations urbaines et de proximité automobile de l'agglomération clermontoise (8 octobre - 26 novembre 2010)*

Sur l'ensemble des points de mesure, le profil journalier des concentrations horaires présente un caractère bimodal. Ce profil typique à deux maxima, l'un en début de matinée et l'autre en fin d'après-midi, s'explique conjointement par les évolutions au cours de la journée :

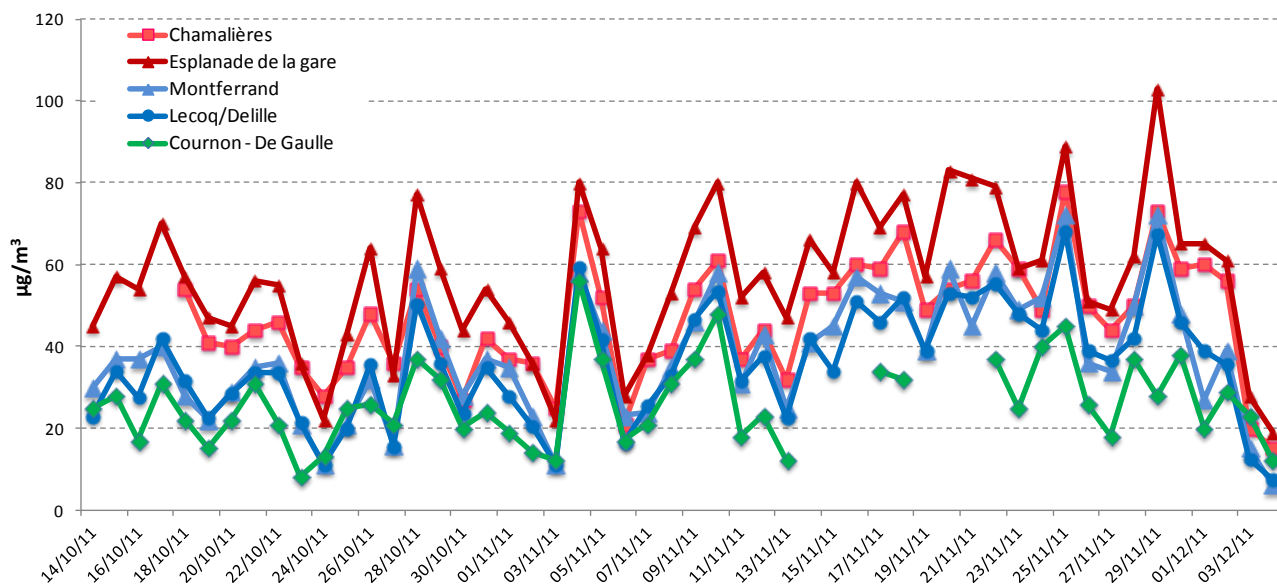
- de l'activité du secteur routier, qui présente également un profil bimodal (pointes de trafic du matin et du soir qui correspondent aux déplacements domicile-travail),
- de la capacité dispersive de l'atmosphère, généralement plus importante en milieu de journée.

Le profil journalier du site de la place Gardet présente également un caractère bimodal, qui témoigne de l'impact du trafic automobile sur ce point de mesure.

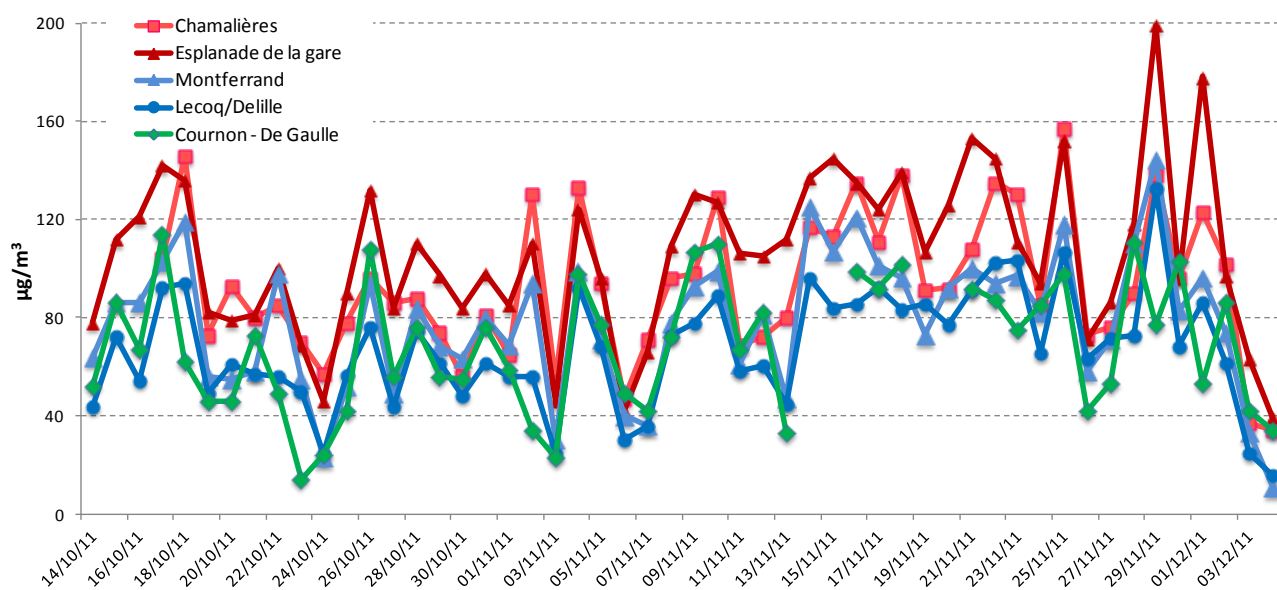
## Mesure du dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ) – Site du boulevard de Gaulle

### Évolution temporelle des moyennes journalières et maxima horaires journaliers

Les moyennes journalières et maxima horaires journaliers des concentrations en dioxyde d'azote, mesurées sur le site du boulevard de Gaulle avec l'analyseur automatique qui équipe le laboratoire mobile, ainsi que sur les stations de référence de Clermont-Ferrand, sont présentés sur les graphiques ci-après. Les teneurs observées sur les deux stations urbaines de Lecoq et Delille de Clermont-Ferrand, qui apparaissent également sur les graphiques, ont été moyennées du fait de leur similitude.



Concentrations journalières en dioxyde d'azote sur le site du boulevard de Gaulle et sur les stations urbaines et de proximité automobile de l'agglomération clermontoise (14 octobre – 4 décembre 2011)



Maxima horaires journaliers en dioxyde d'azote sur le site du boulevard de Gaulle et sur les stations urbaines et de proximité automobile de l'agglomération clermontoise (14 octobre – 4 décembre 2011)

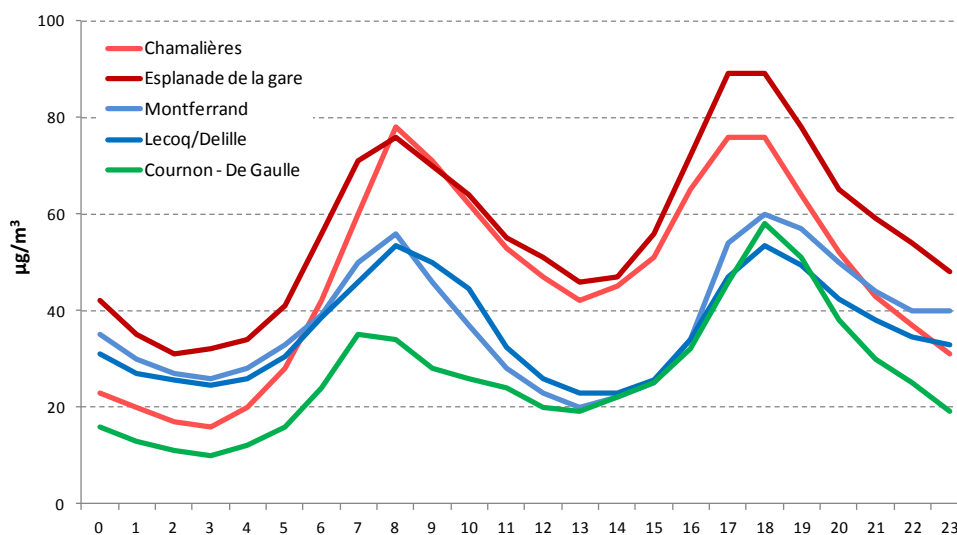
Avec une moyenne en dioxyde d'azote durant la campagne de  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , le site du boulevard de Gaulle est nettement moins exposé que les stations de proximité automobile du réseau fixe d'Atmo Auvergne (respectivement  $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Chamalières et à l'Esplanade de la gare) et présente même des niveaux plus faibles que les stations urbaines, qui enregistrent des concentrations moyennes en dioxyde d'azote pendant la campagne autour de  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ces teneurs sont de l'ordre de 10 % supérieures aux valeurs mesurées sur cette même période entre 2006 et 2010.

Concernant les teneurs de pointe, le site du boulevard de Gaulle est également moins soumis à la pollution azotée. Les concentrations horaires de dioxyde d'azote mesurées par le laboratoire mobile atteignent au maximum  $114 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , contre par exemple  $199 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à l'Esplanade de la gare et  $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Montferrand.

## Profil journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote

Le profil moyen journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote mesurées sur le site du boulevard de Gaulle est présenté sur la figure suivante. Les profils correspondants observés sur les stations urbaines et de proximité automobile de Clermont-Ferrand sont également reportés. Les teneurs relevées sur les deux stations urbaines de Lecoq et Delille ont été moyennées.

Les concentrations sont exprimées en microgrammes par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



Profil journalier moyen des concentrations en dioxyde d'azote mesurées sur le site du boulevard de Gaulle et sur les stations urbaines et de proximité automobile de l'agglomération clermontoise (14 octobre - 4 décembre 2011)

Le profil journalier laisse apparaître à nouveau un caractère bimodal. Les concentrations mesurées en fin d'après-midi dominent celles relevées en matinée, ce qui n'est pas observé sur l'ensemble des sites. Le boulevard de Gaulle permet d'accéder à des magasins et restaurants implantés dans cette zone commerciale, et est ainsi susceptible d'être impacté par les émissions des véhicules s'y rendant, en sus des trajets pendulaires.

## Mesure du dioxyde d'azote – Comparaison des mesures entre les deux sites

La moyenne en dioxyde d'azote durant la campagne le long du boulevard de Gaulle est plus élevée qu'à la place Gardet. Afin de s'affranchir des fluctuations interannuelles liées entre autres aux aléas climatiques, ces données sont comparées à celles issues des stations clermontoises à la même période. Le tableau ci-dessous présente la concentration moyenne en dioxyde d'azote mesurée sur les sites fixes de référence et à Cournon-d'Auvergne, et le ratio entre ces concentrations. Ces dernières sont exprimées en microgrammes par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

	Cournon	Lecoq	Delille	Monferrand	Gare	Chamalières
<b>8 octobre - 26 novembre 2010</b>	20 (Gardet)	28	29	28	46	39
<b>Ratio Cournon Gardet/Station fixe</b>		0.71	0.70	0.72	0.44	0.52
<b>14 octobre - 4 décembre 2011</b>	26 (De Gaulle)	35	36	38	57	47
<b>Ratio Cournon de Gaulle/Station fixe</b>		0.74	0.73	0.69	0.46	0.56

Les ratios sont très similaires quel que soit le site investigué et il apparaît ainsi que la pollution azotée est équivalente Place Gardet et Boulevard De Gaulle. Les teneurs qui y sont observées sont de l'ordre de 70 % de celles issues des stations urbaines et de la moitié des relevés en proximité automobile.

## Mesure du dioxyde d'azote sur les deux sites – Comparaison des mesures avec les normes réglementaires

La valeur limite pour la protection de la santé humaine et l'objectif de qualité pour le dioxyde d'azote sont fixés à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle. Les teneurs en dioxyde d'azote mesurées pendant la campagne sur chacun des deux sites couronnais (respectivement  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  place Gardet et boulevard de Gaulle) sont nettement inférieures à ce seuil. Bien que la durée de la campagne ne permette pas de confronter les résultats à des critères normatifs établis pour une année entière, les mesures conduites sur les stations urbaines de Clermont-Ferrand permettent d'apporter des éléments de comparaison.

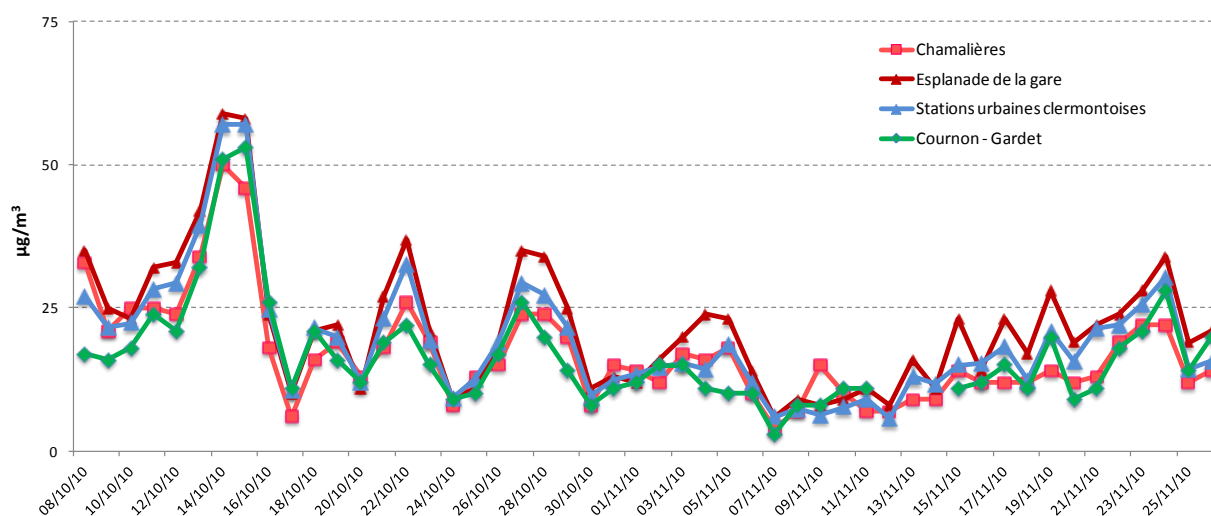
Entre 2006 et 2011, les moyennes annuelles sur les stations de référence ont varié de  $23$  à  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et seul le point de proximité automobile de l'Esplanade de la gare, placé au plus près des voies de circulation, a enregistré des dépassements récurrents de cette valeur limite de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ainsi, avec une concentration moyenne sur la campagne sur chaque site de Cournon-d'Auvergne de l'ordre des deux tiers des teneurs clermontoises, le risque de non-respect de ces valeurs réglementaires est extrêmement limité.

Le seuil d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote est fixé à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire, et la valeur limite pour la protection de la santé humaine autorise 18 dépassements de ce seuil dans l'année. La concentration horaire maximale en dioxyde d'azote à Cournon-d'Auvergne a atteint  $114 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans la soirée du 17 octobre. Sur les stations urbaines clermontoises, il arrive que les concentrations atteignent  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire, mais le nombre de dépassements annuels reste limité. Le respect de la valeur limite pour la protection de la santé humaine est donc très probable à Cournon-d'Auvergne, quel que soit le site considéré.

## Mesure des particules en suspension PM10

Les moyennes journalières des concentrations en particules en suspension de diamètre inférieur à  $10 \mu\text{m}$  (PM10) mesurées sur le site de la place Gardet, puis sur celui du boulevard de Gaulle, sont présentées sur les graphiques ci-après. Les valeurs correspondantes observées sur les analyseurs automatiques des stations fixes de référence clermontoises sont également reportées. De par leur similitude les teneurs observées sur les trois stations urbaines de Clermont-Ferrand ont été moyennées.

### Évolution temporelle des niveaux de particules de diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$ (PM10) sur le site de la place Gardet

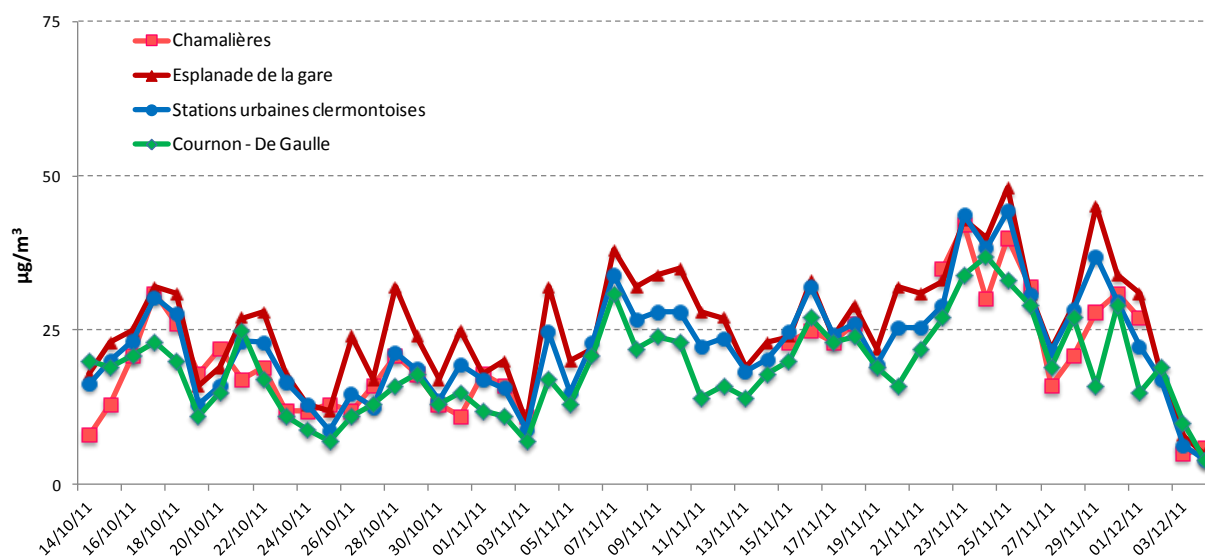


Concentrations journalières en particules PM10 sur le site de la place Gardet et sur les stations urbaines et de proximité automobile de l'agglomération clermontoise (8 octobre - 26 novembre 2010)



Durant la campagne sur la place Gardet, la concentration moyenne en particules fines PM10 mesurée par le laboratoire mobile est de  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les stations clermontoises enregistrent entre  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à la même période. Contrairement au dioxyde d'azote dont les teneurs à Clermont-Ferrand sont contrastées selon la typologie des sites de mesure, les particules PM10 affichent une relative homogénéité à l'échelle de l'agglomération. Les teneurs maximales sont observées les 14 et 15 octobre 2010, journées durant lesquelles la concentration journalière a dépassé  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur l'ensemble des points de mesure, à la faveur de conditions météorologiques peu dispersives.

### Évolution temporelle des niveaux de particules de diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$ (PM10) sur le site du boulevard de Gaulle



Concentrations journalières en particules PM10 sur le site du boulevard de Gaulle et sur les stations urbaines et de proximité automobile de l'agglomération clermontoise (14 octobre – 4 décembre 2011)

L'analyseur du laboratoire mobile installé le long du boulevard de Gaulle enregistre une concentration moyenne en particules fines PM10 pendant la campagne de  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tandis que les teneurs issues des stations fixes de référence clermontoises se situent entre  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à la même période.

Le ratio entre les concentrations moyennes de particules PM10 mesurées sur les sites fixes de référence et à Cournon-d'Auvergne est similaire quel que soit le site considéré. Les teneurs observées à Cournon-d'Auvergne avoisinent 90 % des niveaux clermontois.

### Comparaison des mesures de particules PM10 avec les normes réglementaires

A l'instar du dioxyde d'azote, les critères normatifs établis pour les particules PM10 sont définis pour une année complète de mesure. La situation par rapport aux seuils réglementaires est évaluée en confrontant les résultats obtenus pendant la campagne à l'historique des valeurs enregistrées sur les stations de référence.

Sur les deux sites temporaires les niveaux de particules en suspension sont légèrement inférieurs à ceux relevés sur les stations urbaines de Clermont-Ferrand, où 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 chaque année. Ce résultat laisse présumer du respect de ces deux critères à Cournon-d'Auvergne. La valeur journalière de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été franchie deux fois, au cours du mois d'octobre 2010 lors de l'instrumentation place Gardet. La norme autorise 35 dépassements annuels de ce seuil et il est très vraisemblable que ce critère soit respecté, comme il l'est chaque année sur l'ensemble des sites urbains clermontois.

## Mesure de benzène

Les concentrations de benzène relevées par le laboratoire mobile lors des deux campagnes sont égales à  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , soit la moitié des teneurs mesurées sur le site de proximité automobile de l'Esplanade de la gare à Clermont-Ferrand. Depuis 2007, ce polluant affiche sur ce dernier point une moyenne annuelle inférieure à la valeur limite pour la protection de la santé humaine ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et à l'objectif de qualité ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Il est donc très probable que ces deux critères réglementaires soient respectés sur les points de mesure couronnais.

## 4 Conclusion

La présente étude visait à connaître la qualité de l'air à Cournon-d'Auvergne, sur deux sites différents.

Deux campagnes de mesure ont été mises en œuvre : la première en centre-ville, place Joseph Gardet, en octobre et novembre 2010, et la seconde boulevard Charles de Gaulle en octobre et novembre 2011.

Les teneurs en dioxyde d'azote relevées sur les deux points sont de l'ordre des deux tiers des niveaux urbains clermontois. Les deux sites présentent une pollution azotée comparable. Concernant les particules PM10, les valeurs sont plus proches des niveaux relevés en agglomération et confirment la relative homogénéité de ce polluant à l'échelle d'une agglomération. Le benzène présente des concentrations moitié moindres à celles enregistrées par l'analyseur de référence situé à Clermont-Ferrand.

La comparaison avec le réseau fixe d'Atmo Auvergne permet de supposer un respect des normes existantes pour les trois polluants mesurés pendant ces campagnes.

## Annexe 1 : Les mécanismes de 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.

### Émissions

Les émissions de polluants ont une forte influence sur la qualité de l'air. Les polluants primaires, dont les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les particules en suspension et certains composés organiques volatils (COV), 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 véhicules motorisés (automobiles, poids lourds...). La production de polluants primaires diminue en été car les systèmes de chauffage ne fonctionnent pas et la circulation automobile s'allège dans les centres-villes.

### Transport et dispersion

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 les conditions météorologiques et la topographie locale (altitude, relief, cours d'eau...).

Deux types de dispersion peuvent être distingués :

- la dispersion verticale, liée au gradient de température de la couche inférieure de l'atmosphère influencée par la présence du sol,
- la dispersion horizontale, également dénommée transport, liée à la vitesse et à la direction du vent.

Ainsi, une situation anticyclonique, caractérisée par des vents faibles, limite la dispersion horizontale. En hiver, des températures basses et un ciel dégagé favorisent de plus l'inversion du gradient thermique vertical (présence d'air plus chaud en altitude qu'au sol), ce qui diminue la dispersion verticale. Cette situation, fréquemment observable à Clermont-Ferrand, favorise des niveaux de pollution élevés car elle entraîne une accumulation des gaz, et conduit ainsi à des pics de pollution. A l'inverse, une situation dépressionnaire, généralement associée à des vents plus sensibles, permet une bonne dilution des polluants dans l'atmosphère. De plus, les précipitations, entraînant le dépôt humide des polluants (phénomène de lessivage), contribuent à la diminution des concentrations.

### Transformations chimiques

Au cours de la dispersion, les polluants peuvent se transformer par réactions chimiques complexes pour former les polluants secondaires tels que l'ozone et certains COV. Le dioxyde d'azote peut également être considéré comme essentiellement secondaire dans la mesure où les émissions directes des sources, bien que non négligeables, demeurent minoritaires.

La production d'ozone nécessite un fort rayonnement solaire et la présence de certains précurseurs, tels que les composés organiques volatils. Des réactions mêlant polluants primaires et secondaires se produisent alors, 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 monoxyde d'azote. Cette réaction peut expliquer l'observation de teneurs en ozone plus faibles dans les agglomérations pendant les heures où le trafic est important (destruction de l'ozone par réaction avec le monoxyde d'azote). 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 de monoxyde d'azote, les masses d'air polluées transportées s'enrichissent en ozone.

## Annexe 2 : Le cadre réglementaire

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 à atteindre à long terme et à maintenir, 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** : un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

**Valeur limite** : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

**Niveau critique** : 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 écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

**Seuil d'information et de recommandation** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

**Seuil d'alerte** : niveau 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.



## Critères nationaux de la qualité de l'air (applicables en 2011)

### *Dioxyde d'azote*

critère	paramètre statistique	valeur applicable	remarque
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	
	moyenne horaire	200 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 18 fois par an
Objectif de qualité	moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	
Seuil d'information et de recommandation	moyenne horaire	200 µg/m <sup>3</sup>	
Seuil d'alerte	moyenne horaire	400 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup> en cas de persistance d'un épisode de pollution

### *Particules en suspension (PM<sub>10</sub>)*

critère	paramètre statistique	valeur applicable	remarque
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	
	moyenne journalière	50 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 35 fois par an
Objectif de qualité	moyenne annuelle	30 µg/m <sup>3</sup>	
Seuil d'information et de recommandation	moyenne journalière	50 µg/m <sup>3</sup>	
Seuil d'alerte	moyenne journalière	80 µg/m <sup>3</sup>	

### *Benzène*

critère	paramètre statistique	valeur applicable	remarque
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	moyenne annuelle	5 µg/m <sup>3</sup>	
Objectif de qualité	moyenne annuelle	2 µg/m <sup>3</sup>	



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  
Email : [contact@atmoauvergne.asso.fr](mailto:contact@atmoauvergne.asso.fr)  
<http://www.atmoauvergne.asso.fr>

11 mai 2012