

État initial de la qualité de l'air du futur écoquartier Palavezy à Cournon-d'Auvergne *Campagne de mesure du 16 avril au 9 juin 2013*



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

Site Internet : <http://www.atmoauvergne.asso.fr>

SOMMAIRE

1	Introduction - Contexte de l'étude	3
2	Méthodologie et configuration de la campagne de mesure	3
2.1	Implantation	3
2.2	Techniques de mesure.....	4
2.3	Sites de référence du réseau de stations fixes d'Atmo Auvergne	4
3	Exploitation des résultats de mesure	4
3.1	Contexte météorologique	4
3.2	Mesure des polluants atmosphériques	5
	Mesure du dioxyde d'azote (NO ₂)	5
	Mesure des particules en suspension PM10.....	6
	Mesure de l'ozone (O ₃)	7
3.3	Tableau récapitulatif	8
4	Conclusion	9
	Annexe : Le cadre réglementaire	10

1 Introduction - Contexte de l'étude

Deuxième ville du département du Puy-de-Dôme au sein d'une agglomération d'environ 300 000 habitants, Cournon-d'Auvergne compte près de 20.000 habitants pour une superficie de 1 858 hectares. Dans le cadre des orientations d'aménagement et de développement durable de son territoire, la Ville de Cournon-d'Auvergne a affirmé le souhait que les nouveaux quartiers soient aménagés comme de véritables espaces de vie, parfaitement intégrés à la ville et à l'agglomération clermontoise. La municipalité a ainsi décidé d'aménager un écoquartier sur le site du Palavezy, inclus à l'armature urbaine et paysagère du quartier et de la ville. Dans ce contexte, la ville de Cournon-d'Auvergne a sollicité Atmo Auvergne pour établir un état initial de la qualité de l'air dans la zone d'implantation du futur écoquartier.

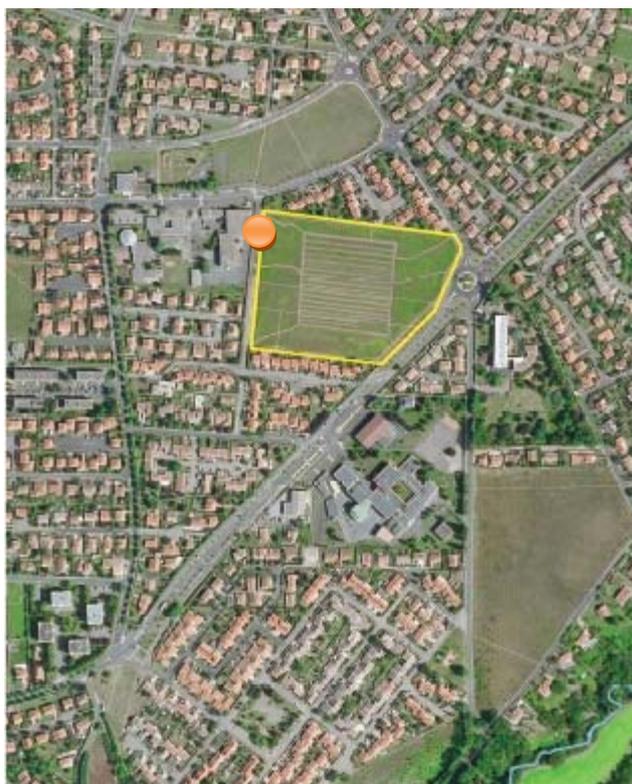
Le moyen mobile de l'association a été installé rue du Morvan, du 15 avril au 10 juin 2013. Des mesures d'oxydes d'azote, de particules en suspension et d'ozone ont été réalisées.

2 Méthodologie et configuration de la campagne de mesure

2.1 Implantation

Le laboratoire mobile a été implanté le 15 avril 2013 en limite ouest du périmètre de l'écoquartier, rue du Morvan, face à l'école Léon Dhermain. La rue du Morvan, à sens unique, est très peu fréquentée.

La figure suivante indique l'emplacement du laboratoire mobile de mesure de la qualité de l'air d'Atmo Auvergne à l'échelle du quartier. Le périmètre de l'écoquartier est représenté en jaune.



Emplacement du laboratoire mobile de mesure d'Atmo Auvergne à Cournon-d'Auvergne en avril-juin 2013

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 concentration 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 et de l'ozone est conforme aux méthodes normalisées spécifiées dans la réglementation européenne, à savoir la mesure de la concentration en :

- **dioxyde d'azote** et en **monoxyde d'azote** par chimiluminescence (NF EN 14211),
- **ozone** par photométrie ultra violette (NF EN 14625).

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 de référence du réseau de stations fixes d'Atmo Auvergne

L'analyse des enregistrements obtenus sur les stations fixes du réseau de surveillance régionale 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 aux sites urbains de Clermont-Ferrand situés au Jardin Lecoq 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, ainsi qu'au point de mesure périurbain de Royat.

3 Exploitation des résultats de mesure

3.1 Contexte météorologique

Le descriptif des conditions météorologiques rencontrées lors de la campagne de mesure sont issues des informations produites par Météo-France.

Du 16 au 19 avril, le temps est sec et bien ensoleillé et les températures sont douces, sous un flux de sud-ouest. Une dégradation s'amorce le 18 avec le retour de nuages et un flux qui tourne au nord. Du 19 au 21 avril, le temps est particulièrement maussade et les maximales n'atteignent pas 15°C. Du 22 au 25 avril, la situation s'améliore progressivement et le thermomètre remonte jusqu'à l'arrivée d'un temps froid et perturbé les 26 et 27. Les précipitations sont particulièrement abondantes durant ces 2 jours. Les températures, encore de saison le 26, perdent plus de 10°C le lendemain. Avril se termine sous un temps très maussade avec des remontées pluvieuses de sud.

Dans la continuité, le mois de mai sera particulièrement médiocre. Il débute par un temps perturbé avec un passage pluvio-orageux qui se poursuit jusqu'au 3 mai. Les cumuls pluviométriques sont importants. Une situation anticyclonique s'installe du 4 au 7, avec un temps assez bien ensoleillé et quelques ondées locales. Les températures deviennent supérieures aux valeurs de saison. Dès le 8 mai, un flux de sud-ouest perturbé apporte un bon arrosage, mais le thermomètre se maintient au-dessus des valeurs de saison. Petite accalmie sèche le 10, mais avec le retour de la fraîcheur. Les 11 et 12 mai, le temps est faiblement perturbé et frais. Le 13, le temps reste sec mais nuageux, puis la journée du 14 est bien ensoleillée avec des températures au-dessus des normales avant l'arrivée d'une nouvelle dégradation la nuit suivante. Dès lors, les journées sont presque hivernales jusqu'au 25 mai. Le temps évolue radicalement le 15, avec le retour de précipitations abondantes accompagnées d'un net refroidissement. Le thermomètre chute brutalement et la neige est de retour sur les sommets. La fraîcheur est de mise avec des températures situées 5 à 10°C en-dessous des normales. Les 26 et 27 mai sont moins froids et plus secs, puis le défilé des perturbations reprend, et les températures sont à nouveau en baisse. Jusqu'au 3 juin, passages nuageux et éclaircies alternent sans précipitations, mais les maximales se situent en-dessous des valeurs de saison. Du 3 au 7 juin, le temps redevient bien ensoleillé et le thermomètre remonte, avant le retour en fin de campagne d'un temps plus maussade avec de fréquentes précipitations et à nouveau de la fraîcheur.

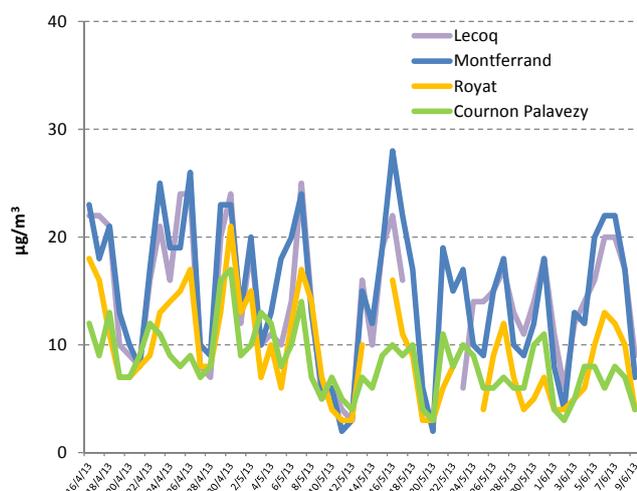
3.2 Mesure des polluants atmosphériques

Le laboratoire a été implanté du 15 avril au matin du 10 juin. Compte tenu des opérations de calibrage, les mesures sont exploitables du 16 avril au 9 juin. Les résultats obtenus lors de la campagne de mesure sont présentés ci-après. Les valeurs correspondantes observées sur les analyseurs automatiques des stations fixes de référence sont reportées. La comparaison des mesures avec les critères réglementaires nationaux relatifs aux concentrations en polluants dans l'air ambiant (voir en annexe) est également réalisée. L'ensemble des concentrations est exprimé en microgrammes par mètre cube d'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

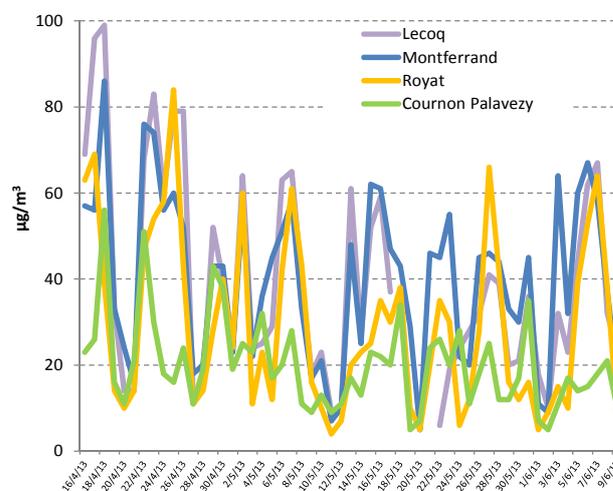
Mesure du dioxyde d'azote (NO_2)

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 Palavezy avec l'analyseur automatique qui équipe le laboratoire mobile, ainsi que les résultats issus des stations de référence, sont présentés sur les graphiques ci-après.



Concentrations journalières en dioxyde d'azote sur le site de Cournon – Palavezy et sur les stations de référence



Maxima horaires journaliers en dioxyde d'azote sur le site de Cournon – Palavezy et sur les stations de référence

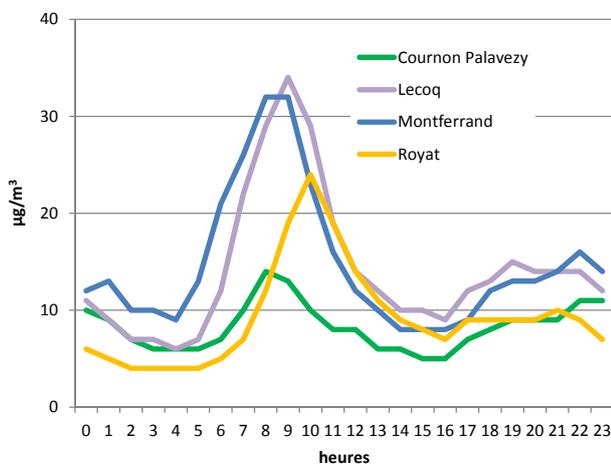
Du fait de l'implantation du laboratoire mobile dans une rue très peu passante et en bordure de pré, les teneurs en dioxyde d'azote relevées sont faibles : la moyenne durant la campagne à Cournon-Palavezy atteint $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, contre $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les stations de Lecoq et de Montferrand. Ces niveaux, équivalents à ceux mesurés sur la station périurbaine de Royat ($9 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sont supérieurs aux résultats obtenus en site rural auvergnat. Ainsi, si le site de Cournon-Palavezy est relativement peu exposé à la pollution azotée, il demeure tout de même soumis à l'influence des émissions de dioxyde d'azote de par sa situation en zone périurbaine.

Les maxima horaires journaliers, qui caractérisent les valeurs de pointe, s'inscrivent en cohérence avec ces observations.

Les relevés des stations fixes durant la campagne sont inférieurs de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aux valeurs mesurées habituellement à cette époque de l'année (17 et $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivement à Lecoq et Montferrand sur la période 2008-2012). Les conditions météorologiques, caractérisées par un temps fréquemment gris et pluvieux, ont été globalement favorables à la dispersion des polluants.

Profil journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote

Le profil moyen journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote mesurées rue du Morvan à Cournon-d'Auvergne est présenté sur la figure suivante. Les profils correspondants observés sur les stations de référence sont également reportés. 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 Cournon - Palavezy et sur les stations de référence

Typiquement, le profil journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote en zone urbaine 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.

Néanmoins, le profil des concentrations mesurées à Cournon - Palavezy affiche un caractère bimodal peu marqué.

Comparaison des mesures de dioxyde d'azote avec les critères réglementaires

Les critères normatifs pour le dioxyde d'azote étant 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. 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.

Depuis plusieurs années, cette valeur limite n'est atteinte ou dépassée que sur les seuls sites de proximité automobile clermontois. Au vu des résultats obtenus durant cette campagne à Cournon-Palavezy, il est extrêmement probable que ce critère réglementaire soit respecté sur le site du laboratoire mobile.

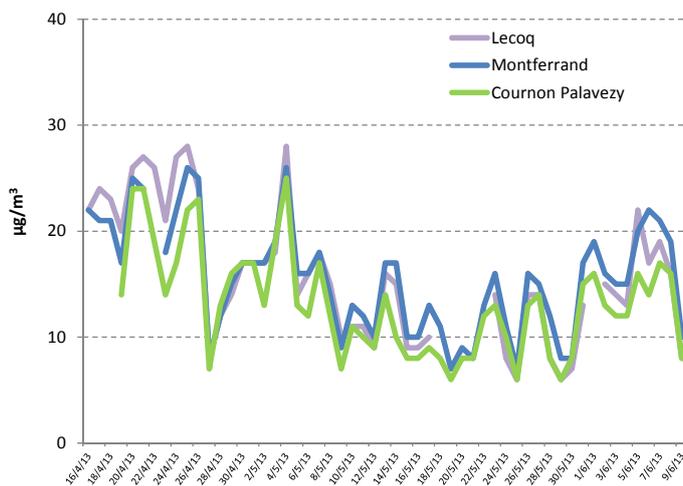
La concentration horaire maximale relevée durant cette campagne atteint $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tandis que la valeur limite pour la protection de la santé humaine autorise 18 dépassements par an du seuil horaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les dépassements de ce seuil sont épisodiques sur les stations fixes de l'agglomération, y compris sur celles situées à proximité immédiate des voies de circulation. Ainsi, il est également fort probable que la valeur limite pour la protection de la santé humaine soit respectée sur le site de Cournon-Palavezy.

Mesure des particules en suspension PM10

Évolution temporelle des niveaux de particules de diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$ (PM10)

Les moyennes journalières des concentrations en particules en suspension de diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$ (PM10) mesurées avec l'analyseur automatique qui équipe le laboratoire mobile, ainsi que sur les stations fixes de référence sont présentées sur le graphique ci-après.

Note : Une panne de l'analyseur de particules du laboratoire mobile a entraîné l'absence de données jusqu'au 18 avril.



Les concentrations de particules sont généralement assez homogènes à l'échelle d'une agglomération, et même d'un département. Durant cette campagne, la concentration moyenne en particules fines PM10 atteint $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Cournon – Palavezy, cependant que les sites urbains de Lecoq et Montferrand enregistrent $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la même période. À l'instar du dioxyde d'azote, le site du futur écoquartier est moins exposé que le centre-ville de Clermont-Ferrand.

Concentrations journalières en particules PM10 sur le site de Cournon - Palavezy et sur les stations de référence

Comparaison des mesures de particules PM10 avec les critères réglementaires

Comme pour le dioxyde d'azote, la comparaison avec des valeurs réglementaires établies sur une année entière s'appuie sur les mesures conduites sur les sites fixes. Concernant les particules PM10, la valeur limite pour la protection de la santé humaine et l'objectif de qualité sont respectivement fixés à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. Une autre norme autorise 35 dépassements annuels du seuil journalier de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valeur qui n'a pas été franchie durant la campagne à Cournon-d'Auvergne.

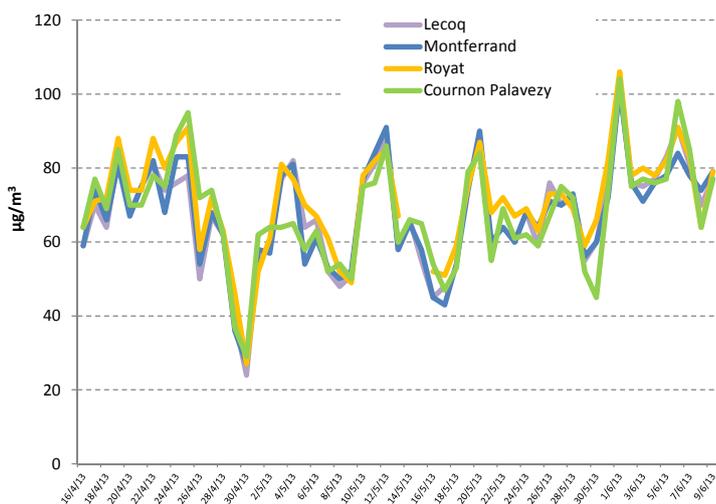
Sachant que l'ensemble des seuils réglementaires relatifs aux particules PM10 est respecté chaque année sur les stations de Clermont-Ferrand, le respect de ces critères est donc extrêmement probable sur le point de mesure de Cournon - Palavezy.

Mesure de l'ozone (O₃)

Évolution temporelle des niveaux d'ozone

L'ozone est un polluant qui n'est pas émis directement par les activités humaines, mais qui résulte de la transformation chimique de certaines molécules (oxydes d'azote, composés organiques volatils), ce processus étant favorisé par l'ensoleillement. Les niveaux d'ozone sont donc plus soutenus au printemps et en été. Par ailleurs, les concentrations en ozone sont plus élevées à distance des sources des précurseurs qu'à proximité immédiate de celles-ci. En effet, les composés qui créent l'ozone peuvent également le détruire. Le monoxyde d'azote, directement émis par les pots d'échappement, agit comme un puits d'ozone. Ainsi les teneurs en ozone peuvent être plus importantes en zones périurbaines ou rurales situées sous le vent des agglomérations qu'au plus près des voies de circulation.

Les moyennes journalières des concentrations en ozone mesurées avec l'analyseur automatique qui équipe le laboratoire mobile, ainsi que sur les stations fixes de référence sont présentées sur le graphique ci-après.



Concentrations journalières en ozone sur le site de Cournon - Palavezy et sur les stations de référence de l'agglomération clermontoise

Les concentrations d’ozone relevées sur le point du futur écoquartier sont très légèrement supérieures à celles issues des stations fixes urbaines de l’agglomération, du fait du caractère périurbain du site temporaire : les analyseurs enregistrent 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Cournon – Palavezy en moyenne contre 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les points de Lecoq et Montferrand. Avec une concentration moyenne de 71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durant cette étude, le site de Royat confirme une exposition à l’ozone plus marquée du fait de son altitude, caractéristique pénalisante pour ce polluant.

Comparaison des mesures d’ozone avec les critères réglementaires

L’objectif de qualité annuel pour la protection de la santé vise à ce qu’aucune concentration 8-horaire n’excède le seuil de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Durant cette campagne, il fut dépassé une fois à Cournon – Palavezy, à Lecoq et à Royat, et quatre fois à Montferrand. Il est donc vraisemblable que cet objectif de qualité ne soit pas respecté chaque année, comme c’est le cas sur l’ensemble des stations de mesure du réseau d’Atmo Auvergne. Néanmoins, la valeur cible pour la santé humaine autorise 25 dépassements annuels de ce seuil, et la majorité des points de mesure auvergnats se situent en deçà de ce chiffre. Les résultats de cette étude laissent donc présumer le respect de cette valeur cible à Cournon – Palavezy.

Sur ce point aussi bien que sur l’ensemble de l’agglomération clermontoise, l’ozone demeure un polluant problématique et la réduction des niveaux constitue un enjeu majeur, à l’échelle du territoire régional comme national.

3.3 Tableau récapitulatif

Le tableau ci-dessus reprend les concentrations moyennes exposées ci-avant sur le point du laboratoire mobile ainsi que sur les stations de référence de l’agglomération clermontoise.

Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dioxyde d’azote	Particules PM10	Ozone
Cournon Palavezy	8	13	68
Clermont- Lecoq	14	16	67
Clermont-Montferrand	15	16	67
Royat	9	--	71

4 Conclusion

La présente étude visait à connaître la qualité de l'air à Cournon-d'Auvergne, dans le secteur Palavezy, en amont de la réalisation d'un écoquartier engagée par la municipalité. A sa demande, Atmo Auvergne a conduit une campagne de mesure du 16 avril au 9 juin 2013, à l'aide du laboratoire mobile de l'association, équipé d'analyseurs de particules inférieures à 10 microns, d'oxydes d'azote et d'ozone.

Concernant le dioxyde d'azote, dont le secteur routier est majoritairement à l'origine, les teneurs relevées sont inférieures à celles observées sur les stations urbaines de Clermont-Ferrand. D'autre part, l'homogénéité des concentrations de particules à l'échelle d'une agglomération est ici confirmée. Les mesures durant cette campagne, confrontées aux résultats issus des points fixes du réseau d'Atmo Auvergne, laissent présumer un respect très probable des normes existantes pour ces deux polluants.

S'agissant de l'ozone, il est admis que les niveaux peuvent être plus élevés en zone périurbaine du fait des processus physicochimiques qui gouvernent sa formation et sa destruction. Le site de Cournon - Palavezy révèle des concentrations caractéristiques d'une zone placée sous l'influence de la ville, mais le respect de la valeur cible annuelle est cependant très probable.

Ainsi le site étudié bénéficie, pour les trois composés surveillés, d'une situation relativement peu exposée à la pollution atmosphérique.

Annexe : 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

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		
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		
	Objectif de qualité		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 en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$
	Valeur cible pour la protection de la végétation	AOT40 (mai-juillet moyenne sur 5 ans)	18 000	
	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		



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

2 août 2013