

Evaluation de la qualité de l'air sur la commune de La Grand'Croix

Avril - Mai 2002



Association de Mesure de la Pollution
Atmosphérique de Saint-Etienne et
du département de la Loire

2, Rue Chanoine Ploton
42 000 Saint-Etienne
Tél. : 04.77.91.18.80 / Fax : 04.77.91.18.84

Internet : www.atmo-rhonealpes.org

AMPASEL
E-02.05/2

Evaluation de la qualité de l'air sur la commune de La Grand'Croix

Sommaire

OBJECTIF	3
PRÉSENTATION DES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES CONTRÔLÉS	3
DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE	5
RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE	7
MONOXYDE D'AZOTE.....	7
DIOXYDE D'AZOTE.....	8
DIOXYDE DE SOUFRE.....	11
CONCLUSIONS	12

Conditions de diffusion des données

- ❖ Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données à conditions que l'utilisation partielle ou totale de ce document fasse référence à l'Association AMPASEL.
- ❖ Données non rediffusées en cas de modification ultérieure des données.
- ❖ Sur demande, AMPASEL met à disposition les caractéristiques techniques de mesure et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre.

Objectif

La commune de La Grand'Croix, peuplée par 5030 habitants, se situe dans la vallée du Gier entre les communes de Rive de Gier et Saint-Chamond où il existe des sources de pollution d'origine automobile (autoroute A47 et RN88) et industrielles.

Monsieur CHAZALON, maire de La Grand'Croix, a souhaité faire un « état des lieux » de la qualité de l'air sur sa commune et a sollicité pour le réaliser AMPASEL, Association agréée par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable pour la surveillance de la qualité de l'air sur le département de la Loire.

AMPASEL a organisé une campagne de mesure du 4 avril au 13 mai 2002 sur le site de l'école maternelle « La Teyssonnière » à l'aide d'une station mobile pour mesurer en automatique les oxydes d'azote (NO, NO₂) et le dioxyde de soufre (SO₂), considérés comme les principaux traceurs des sources de pollutions recherchées.

Présentation des polluants atmosphériques contrôlés

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Les émetteurs

Le dioxyde de soufre provient essentiellement de la combustion du soufre contenu dans les combustibles fossiles (charbon ou fioul utilisés dans les centrales thermiques, les chaufferies et fours industriels, les chauffages collectifs et individuels) et les carburants (gazole et essence dans une moindre mesure).

Les effets sur la santé et sur l'environnement

Gaz irritant qui provoque pour une exposition de courte durée à des niveaux élevés, une diminution de la fonction respiratoire, un accroissement de la résistance des voies respiratoires supérieures et l'apparition de symptômes tels que la toux et des sifflements. Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles. Ses effets sont amplifiés en présence des particules fines (PM10).

Il intervient de façon prépondérante dans les phénomènes de pluies acides et de dépérissement des forêts. Il élimine les végétaux sensibles tels que les lichens. Il participe également à la dégradation des matériaux de constructions et notamment les pierres calcaires.

Tableau des normes réglementaires de qualité de l'air ambiant pour 2002

Selon le décret n° 2002-213 du 15 février 2002

	Moyenne annuelle	Moyenne horaire	Percentile 99.2 des valeurs moyennes journalières	Percentile 99.7 des valeurs horaires sur l'année civile
Objectif de qualité	50			
Valeur limite	20 *		125	440
Seuil de recommandation		300		
Seuil d'alerte		500 pendant 3H consécutives		

* valeur limite pour la protection des écosystèmes

Les oxydes d'azote (NOx)**Les émetteurs**

Les oxydes d'azote (NO et NO₂) sont produits lors des processus de combustion par la combinaison entre l'oxygène et l'azote de l'air sous l'effet des hautes températures. Ils sont émis par les moteurs de véhicules automobiles et par les installations fixes (installations de combustion de toute taille et certains procédés industriels).

Les effets sur la santé et sur l'environnement

A forte concentration, le dioxyde d'azote (NO₂) est un gaz toxique irritant pour les yeux et les voies respiratoires qui augmente le risque de symptômes respiratoires irritatifs.

Après le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote interviennent dans les phénomènes de pluies acides. Ils jouent aussi un rôle majeur dans la pollution photo oxydante (l'ozone O₃).

Tableau des normes réglementaires de qualité de l'air ambiant pour 2002

Selon le décret n° 2002-213 du 15 février 2002

	Moyenne annuelle	Moyenne horaire	Percentile 98 des valeurs horaires sur l'année civile	Percentile 99.8 des valeurs horaires sur l'année civile
Objectif de qualité	40			
Valeur limite	56		200	280
Seuil de recommandation		200		
Seuil d'alerte		400 ou 200 si 2 jours de dépassements		

*L'unité de mesure de ces constituants est le microgramme par mètre cube d'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
($1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 1$ millionième de gramme par m^3 d'air)*

Le cadre réglementaire de qualité de l'air ambiant

Le décret du 15 février 2002 fixe les valeurs seuils définies par les directives européennes et transcrites en droit français par la loi sur l'air du 30 décembre 1996. Il existe 4 seuils différents :

Objectif de qualité : niveau de concentration d'un polluant atmosphérique à atteindre, au cours d'une période donnée, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de cette substance sur la santé humaine ou l'environnement.

Valeur limite : niveau maximal de concentration de polluant atmosphérique fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de cette substance sur la santé humaine ou l'environnement.

Seuils de recommandations et d'alerte : niveaux de concentration d'un polluant donné pour une exposition de courte durée à partir desquels une information comportant des recommandations comportementales et sanitaires doit être délivrée à la population en raison des risques pour la santé humaine (personnes sensibles) et la dégradation de l'environnement. Le niveau d'alerte est accompagné par des mesures d'urgences de réduction des rejets.

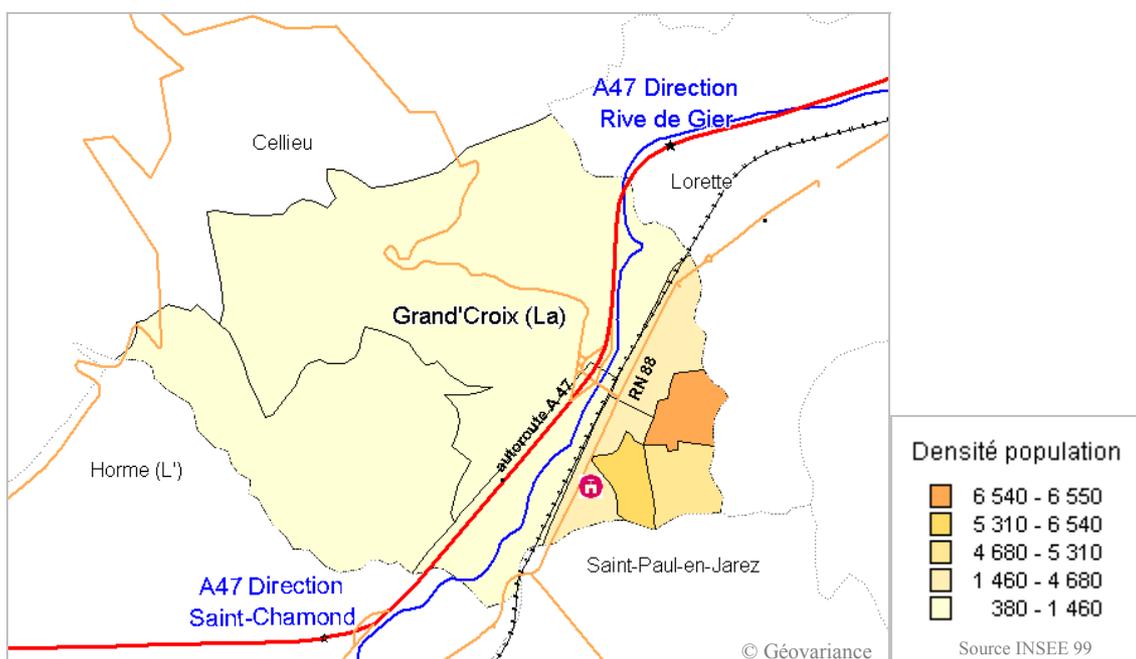
Déroulement de la campagne

Choix du site de mesure

Pour réaliser un état de la qualité de l'air de la commune, il a été recherché un site dit "urbain", représentatif de l'air respiré par la majorité des habitants, localisé en ville, hors influence immédiate et directe d'une voie de circulation ou d'une installation industrielle, selon des critères nationaux définis par l'Ademe¹. Toutefois, on a privilégié les mesures sur le versant Nord de la vallée du Gier où est situé le centre ville de la commune à proximité des sources de pollutions implantées dans la vallée.

La station mobile a été installée sur le site de l'école maternelle "Pierre Teyssonnière", rue Louis Pasteur en raison de son accessibilité, de son éloignement de la RN88 et de la forte densité de population dans ce secteur (plus de 1000 habitants dans un rayon de 1km²).

Localisation du site sur la commune de La Grand'Croix :



Lieu d'échantillonnage



Vue sur la route nationale N88

¹ Ademe : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, coordinateur technique de la surveillance de la qualité de l'air en France.

Caractéristiques du site urbain :

École maternelle "Pierre Teyssonnière", 7 rue Louis Pasteur 42320 LA GRAND' CROIX

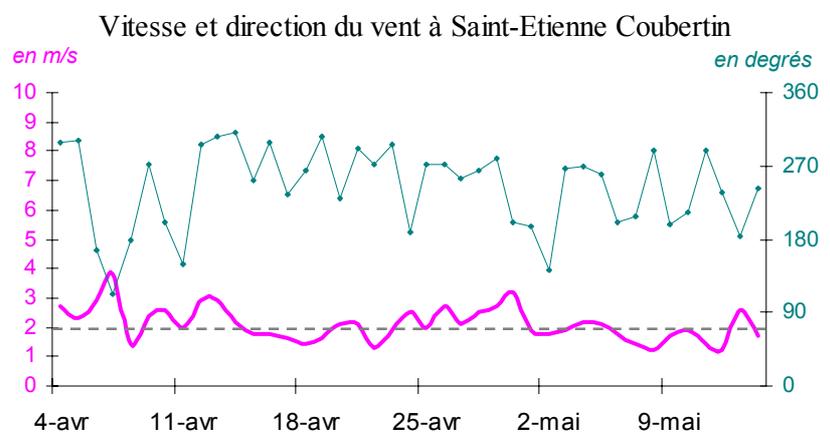
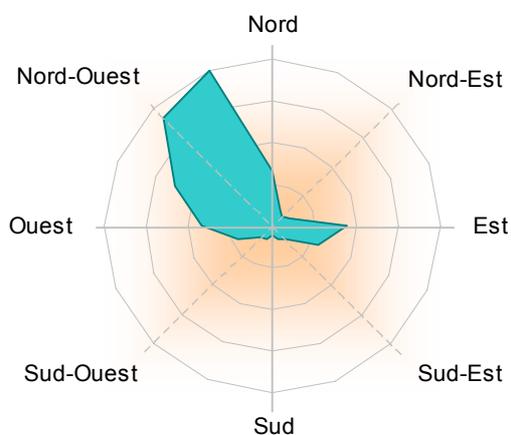
Environnement du site : - situé au sud-est du bâtiment, dans un espace vert entre le logement des instituteurs et la gendarmerie en contre-bas.

- distance des bâtiments : 7 à 8 mètres d'un immeuble de 2 étages

- axes routiers : 50 mètres de la RN 88 et 400 mètres en surplomb de l'A47 (environ 30 mètres de dénivelés)

Conditions météorologiques

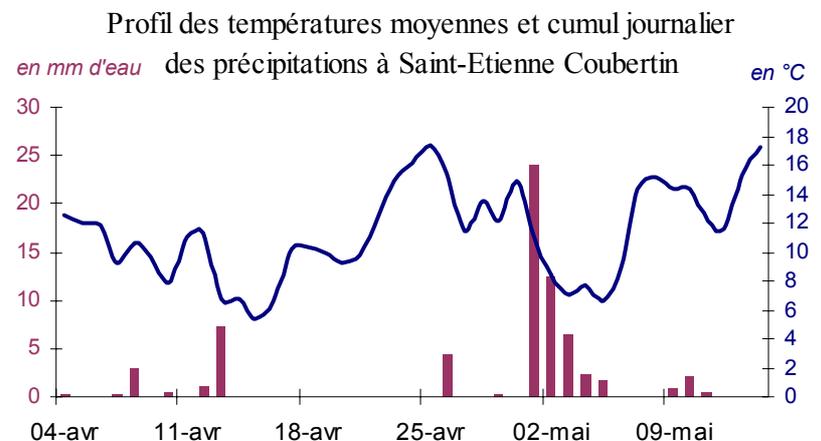
Données météorologiques issues de la station de Saint-Etienne Coubertin.



La période de mesure est dominée par des vents faibles de secteur nord/nord-ouest. Ce temps stable est favorable à l'observation des phénomènes de pollution atmosphérique. A noter deux périodes de flux d'ouest du 8 au 9 avril et du 30 avril au 2 mai responsables d'un temps perturbé et pluvieux.

Les conditions de températures sont proches des normales saisonnières, légèrement plus douces : température moyenne de 11.2°C, maximum de 17.4°C et minimum de 5.4°C.

Les précipitations totales de 66,4 mm d'eau sont inférieures aux normales de saison. De plus, 70 % de la pluie est tombée dans la période du 1^{er} au 5 mai : conditions favorables à une bonne qualité de l'air.



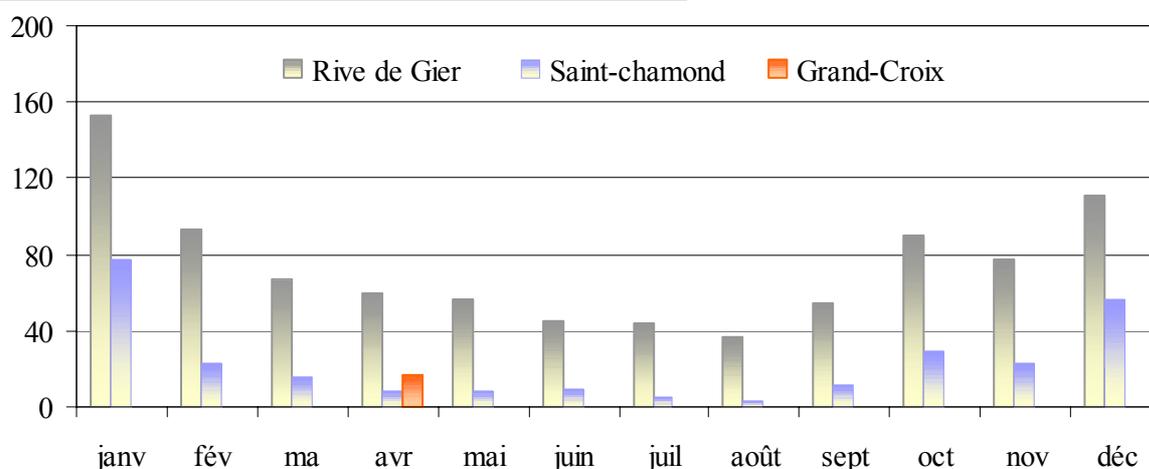
Résultats de la campagne de mesure

Les résultats de mesure sont présentés en comparaison avec les autres stations de mesures du réseau départemental gérées par AMPASEL, au cours de la période du 4 avril au 13 mai 2002.

Monoxyde d'azote

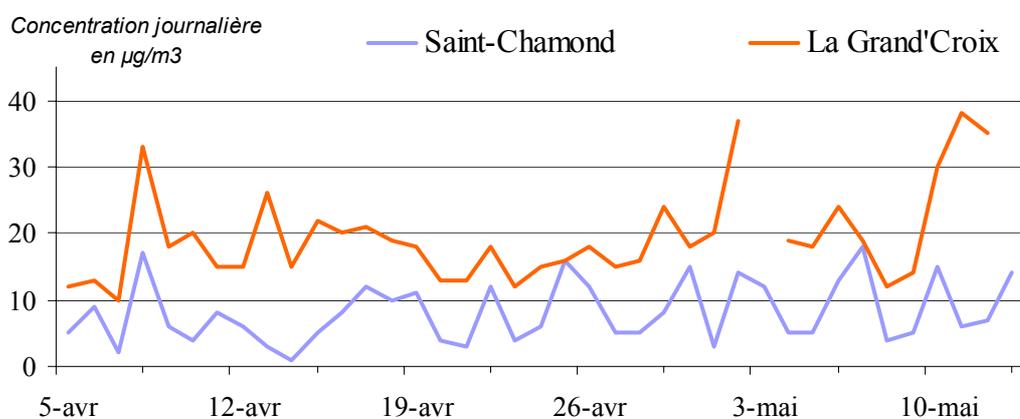
Le monoxyde d'azote NO n'est pas un gaz réglementé par les directives européennes en raison de sa faible nocivité. Toutefois, émis directement dans l'atmosphère par les véhicules motorisés, c'est un très bon indicateur pour évaluer l'influence de la pollution automobile sur un site. Les transports sur l'agglomération stéphanoise sont responsables de 80% de ces émissions dans l'air ambiant.

Évolution mensuelle du NO dans la vallée du Gier en 2002



Le climat joue un rôle important dans la répartition de ce polluant dans l'atmosphère qui présente les teneurs les plus élevées en hiver. Bien que les concentrations relevées à La Grand'Croix durant le mois d'avril ne reflètent pas les niveaux les plus défavorables, il présente des teneurs en NO supérieures à la station urbaine de Saint-Chamond. Elles restent en revanche bien inférieures à la station trafic de Rive de Gier, située à proximité de l'autoroute A47.

Évolution temporelle des moyennes journalières de NO



Les moyennes journalières du site de La Grand'Croix constamment supérieures à celles de Saint-Chamond, témoignent d'une plus grande sensibilité de ce site à la pollution automobile : trafic sur la RN 88 supérieur à 10 000 veh /jour et supérieur à 50 000 veh/jour sur A47 (67295 en 1999- DDE/CDES).

Dioxyde d'azote

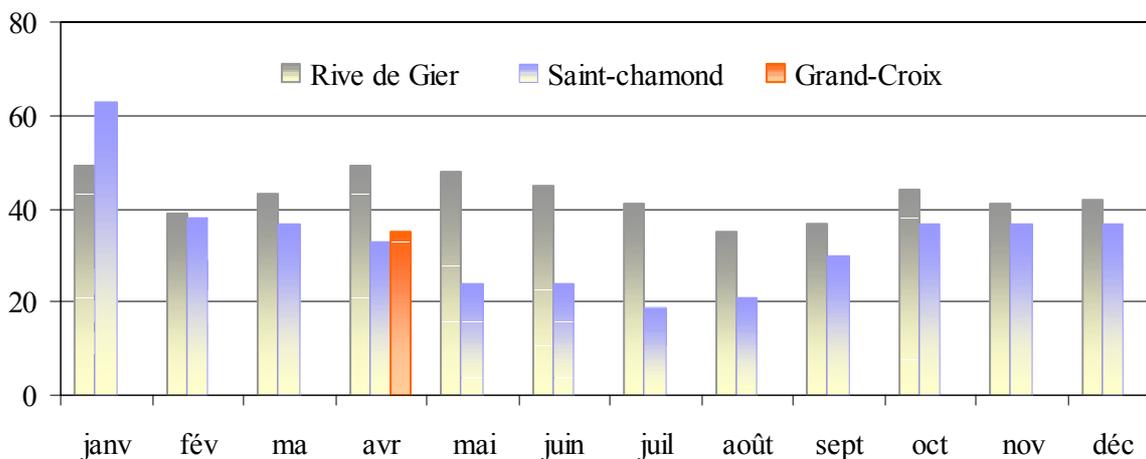
Référence aux normes réglementaires en 2002

NO ₂	Période de référence	Seuils (µg/m ³)	La Grand'Croix	Dépassements
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	40	-	-
Valeur limite pour la protection de la santé	Percentile 98 (valeurs horaires)	200	67 µg/m³	Aucun
Valeur limite pour la protection de la santé	Percentile 99,8 (valeurs horaires)	280	80 µg/m³	Aucun
Seuil de recommandation	Moyenne horaire	200	Maximum horaire 97 µg/m³	Aucun
Seuil d'alerte	Moyenne horaire	400	Maximum horaire 97 µg/m³	Aucun

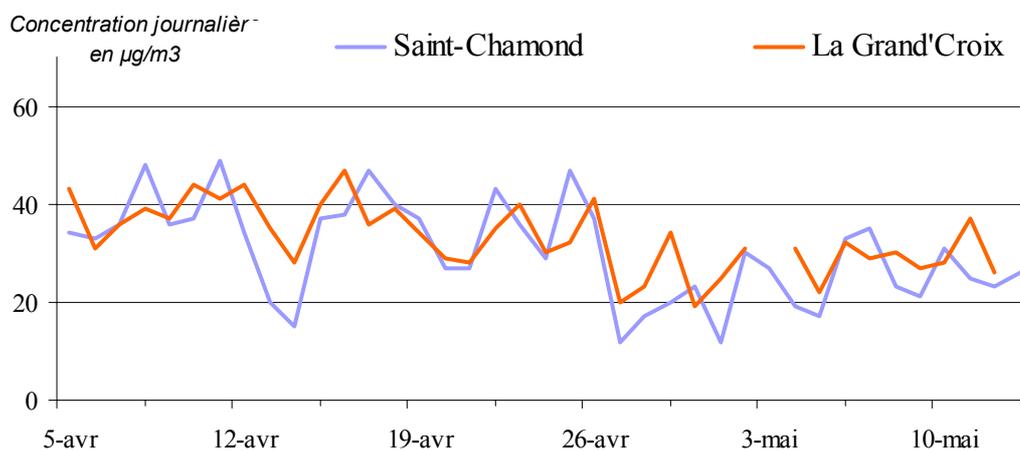
Au cours de cette période, il n'a pas été relevé de dépassement des seuils réglementaires pour le NO₂ sur le site de Grand Croix ainsi que sur les autres stations de mesure du département. En comparaison aux années antérieures, les niveaux de pollution sur l'ensemble des sites sont modérés pour la saison.

A noter que l'objectif de qualité du NO₂, fixé sur une concentration moyenne annuelle de 40 µg/m³, n'a pu être calculé en raison de la période de mesure trop courte de cette étude (5 semaines).

Évolution mensuelle du NO₂ dans la vallée du Gier en 2002

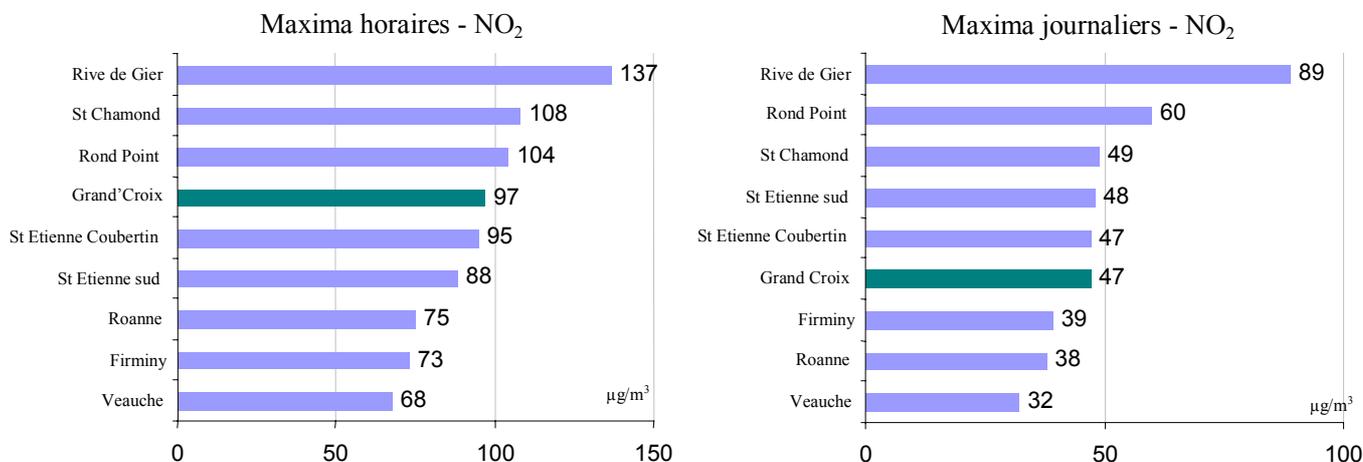


Évolution temporelle des moyennes journalières de NO₂



Les niveaux en dioxyde d'azote sont similaires entre La Grand'Croix et Saint-Chamond. Par rapport aux niveaux du site trafic de Rive de Gier, l'écart demeure encore mais s'est amoindrit.

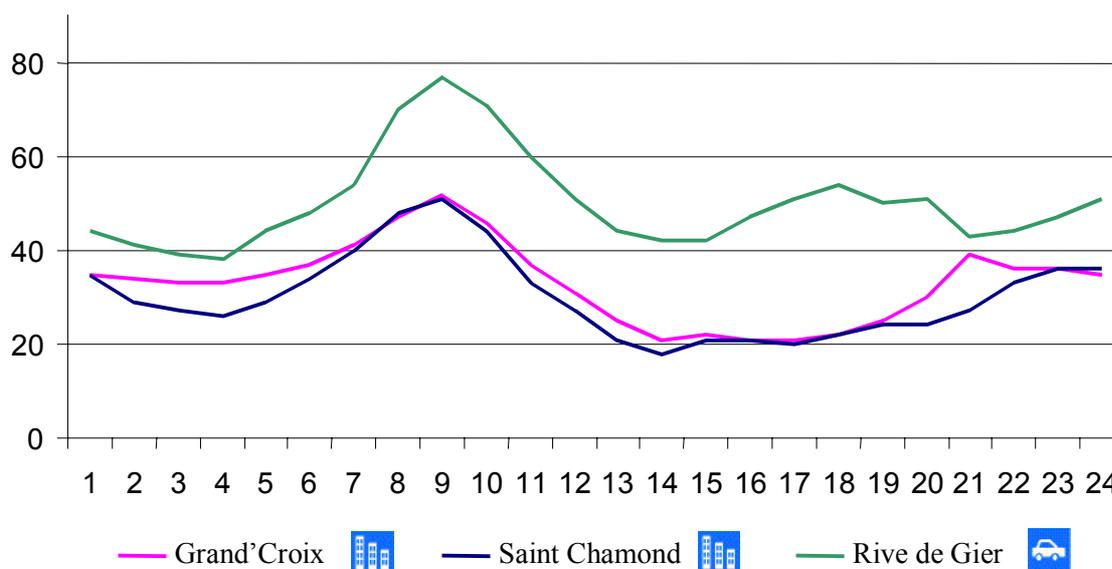
Comparaison des maxima horaires et journaliers



Les valeurs journalières maximales observées sur le site de La Grand'Croix sont similaires aux sites urbains de Saint-Etienne et Saint Chamond. Ces sites sont caractéristiques d'une pollution de fond d'origine automobile, conséquence de la dispersion de ce polluant dans l'atmosphère après avoir été émis par la circulation automobile.

En conditions météorologiques défavorables à la dispersion des polluants, la proximité des deux grands axes routiers (A47 et RN88) peut induire une hausse ponctuelle des concentrations enregistrée sur l'ensemble de la vallée : valeurs maxi de 97 et 88 µg/m³ relevées à Grand'Croix et Saint-Chamond le 16 avril plus élevées que les stations urbaines de Saint-Etienne et Firminy, respectivement de 69 et 55 µg/m³. Dans cette situation particulière, on observe toujours une différence avec la station trafic de Rive de Gier (108 µg/m³) où la présence du dioxyde d'azote est maximale car pas encore dispersé.

Profil horaire des concentrations de NO₂ au cours d'une journée type



La variation temporelle du dioxyde d'azote au cours de la journée est identique entre ces trois sites malgré des conditions d'exposition totalement différentes. Le site de La Grand'Croix montre une augmentation des concentrations plus marquée en soirée après l'heure de pointe de circulation.

Rapport NO/NO₂

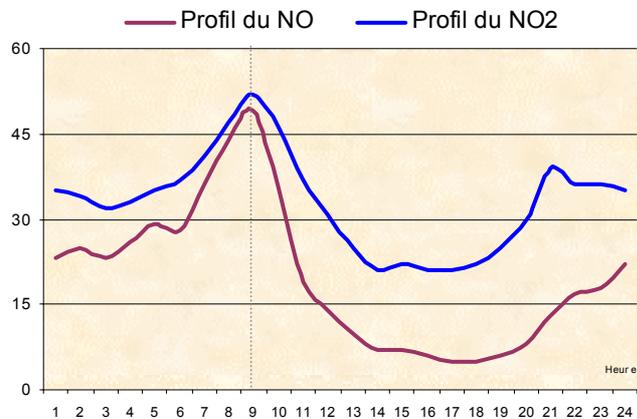
Ce rapport annuel permet de qualifier l'influence directe du trafic automobile sur un site donné. Si ce rapport est :

- ♦ Supérieur à 2, c'est un site dit de trafic
- ♦ Inférieur à 1.5, c'est un site urbain

Le résultat de 0,9 consolide le fait que La Grand' Croix subit plus l'influence de la pollution primaire d'origine automobile que les autres sites urbains de l'agglomération stéphanoise.

	Typologie station	NO/NO ₂ * en ppb	NO/NO ₂ en 2002
Grand' Croix	Urbaine	0,9	-
Saint-Chamond	Urbaine	0,4	1,1
Saint-Etienne Coubertin	Périurbaine	0,5	1,4
Rive de Gier	Trafic	1,8	2,6

(* rapport calculé sur la période de mesure)

Profils journaliers et hebdomadaires

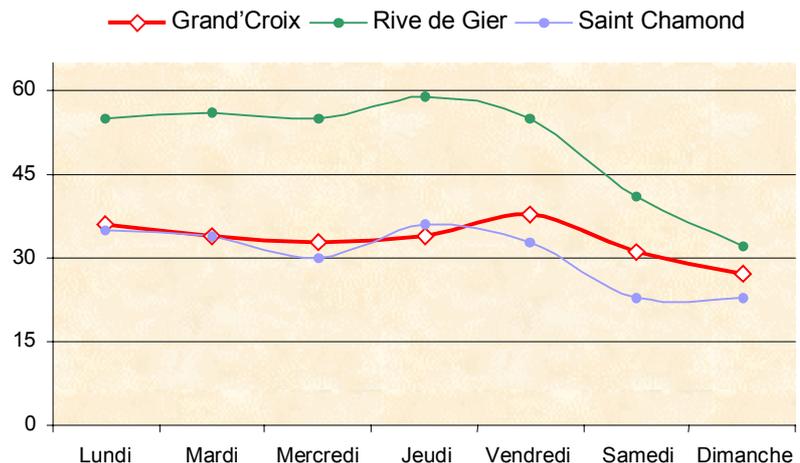
Ce graphique reproduit l'évolution moyenne des oxydes d'azote au cours d'une journée type sur la commune de La Grand' Croix.

Les deux polluants présentent une augmentation rapide et importante le matin entre 7h et 9h et une hausse progressive le soir à partir de 19h.

Ces profils sont fortement corrélés aux heures de pointe de circulation automobile sur l'agglomération stéphanoise, notamment le matin où les heures de déplacements sont beaucoup plus concentrées qu'en soirée.

Au cours de la semaine, l'évolution du NO₂ est très liée à la fréquence des déplacements sur l'agglomération stéphanoise.

Le jour le plus circulé de la semaine est le vendredi. Ce constat est vérifié par les comptages routiers du CDES 42 au niveau de l'A47 et de l'enquête ménage 2001 de la région stéphanoise.



Le niveau de pollution en dioxyde d'azote à la Grand' Croix est bien corrélé à celui de Rive de Gier au cours de la semaine avec un écart plus important du lundi au vendredi en raison des déplacements accrus pour les besoins professionnels sur l'autoroute A47 entre la région stéphanoise et le Rhône estimés à 38 000 par jour. Le week-end et les jours fériés, les flux autoroutiers diminuent nettement et se rapprochent de ceux de la RN88.

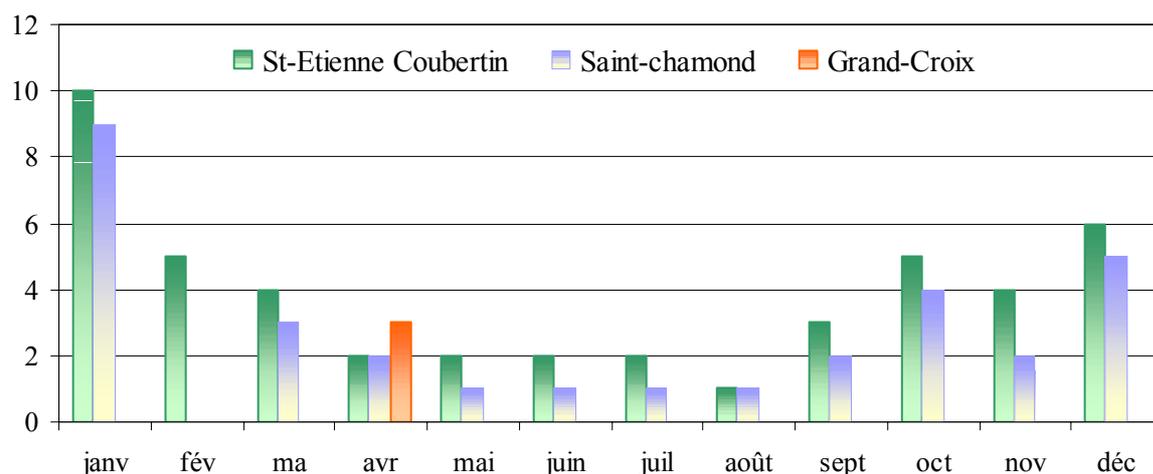
Dioxyde de soufre

Référence aux normes réglementaires en 2002

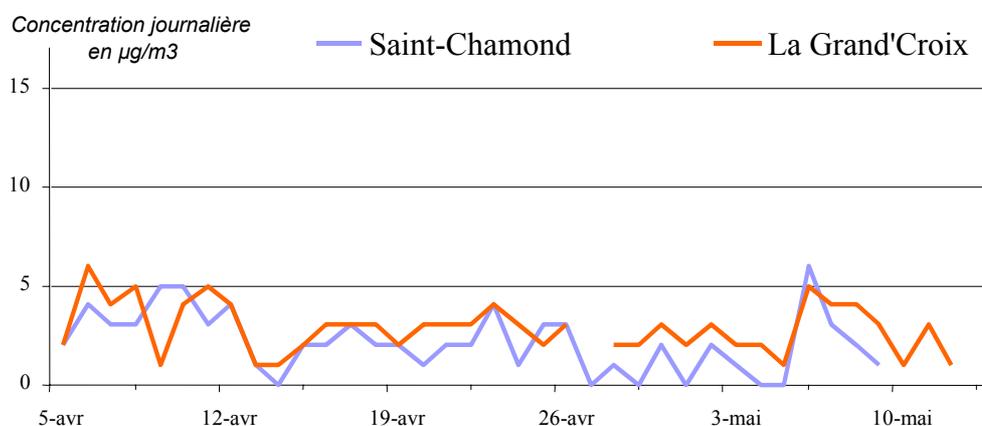
SO ₂	Période de référence	Seuils (µg/m ³)	La Grand' Croix	Dépassements
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	50	-	-
Valeur limite pour la protection de la santé	Percentile 99,2 Moyenne journalière	125	6 µg/m³	Aucun
Valeur limite pour la protection de la santé	Percentile 99,7 Moyenne horaire	440	12 µg/m³	Aucun
Seuil de recommandation	Moyenne horaire	300	Maximum horaire 14 µg/m³	Aucun
Seuil d'alerte	Moyenne horaire	500	Maximum horaire 14 µg/m³	Aucun

La mesure du dioxyde de soufre est utilisée pour indiquer la présence de polluants d'origine industrielle sur la commune de La Grand' Croix. Au cours des 5 semaines de mesure, le dioxyde de soufre n'a pas dépassé les normes réglementaires sur ce site ni sur les autres sites du département.

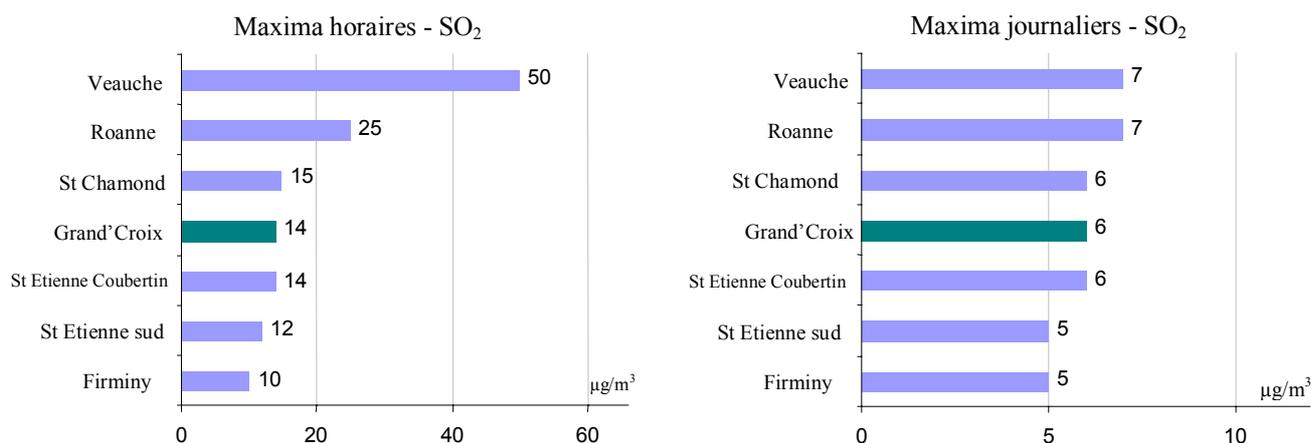
Évolution mensuelle du SO₂ sur l'agglomération stéphanoise en 2002



Évolution temporelle des moyennes journalières de NO₂



Pour les mêmes raisons que les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre est présent majoritairement en période hivernale d'octobre à février. Les niveaux relevés en avril à La Grand' Croix sont minimes, semblables à ceux de Saint-Chamond et Saint-Etienne.

Comparaison des maxima horaires et journaliers

Les valeurs maximales du dioxyde de soufre enregistrées dans la Loire sont faibles et très homogènes en dehors de la station industrielle de Veauche située sous le panache de fumées d'une verrerie. Les concentrations observées sur La Grand' Croix sont du même ordre de grandeur que celles des autres stations urbaines de l'agglomération stéphanoise.

L'origine de ce polluant provient davantage d'émissions localisées de chauffage domestique au fuel ou des véhicules diesel plutôt que d'une pollution industrielle provenant des établissements implantés dans la vallée du Gier.

Conclusions

Les niveaux de monoxyde d'azote enregistrés sur le site de La Grand' Croix reflètent une influence de la pollution d'origine automobile supérieure aux sites urbains de l'agglomération stéphanoise. Les maxima restent cependant toujours inférieurs à ceux du site trafic de Rive de Gier.

Les taux de dioxyde d'azote relevés durant ces 5 semaines de mesure sont très proches de la station urbaine voisine de Saint-Chamond. L'exposition de la population de La Grand' Croix au dioxyde d'azote peut donc être estimée à partir de cette dernière. Lors de conditions climatiques défavorables, la pollution au dioxyde d'azote est bien présente mais ne dépasse pas les normes réglementaires fixées pour la protection de la santé.

Les niveaux en dioxyde de soufre sont faibles sur l'ensemble de la campagne de mesure. Ils attestent de l'absence d'une pollution d'origine industrielle sur ce site. Même en situation défavorable à la qualité de l'air, le dioxyde de soufre ne pose pas de problème vis à vis de la réglementation en vigueur.

ANNEXE : Bilan des mesures de la commune de La Grand’Croix du 4 avril au 13 mai 2002

		La Grand’Croix	Saint Chamond	Saint-Etienne Coubertin	Rive de Gier
Typologie du site :		urbaine	urbaine	périurbaine	trafic
NO	Moyenne	20	8	9	57
	Minimum horaire	0	0	0	3
	Maximum horaire	145	96	237	487
	Heure du maximum	13/05/02 à 7h00	17/04/02 à 8h00	23/04/02 à 8h00	22/04/02 à 8h00
	Minimum journalier	10	1	0	9
	Maximum journalier	38	18	22	127
	Date du maximum	11/05/02	07/05/02	23/04/02	26/04/02
NO2	Moyenne	33	30	28	50
	Minimum horaire	2	0	3	3
	Maximum horaire	97	108	95	137
	Heure du maximum	16/04/02 à 9h00	25/04/02 à 10h00	08/04/02 à 9h00	26/04/02 à 9h00
	Minimum journalier	19	12	15	16
	Maximum journalier	47	49	47	89
	Date du maximum	16/04/02	11/04/02	11/04/02	26/04/02
Validité de fonctionnement		95.7 %	99.6 %	99.7 %	99.7%
SO2	Moyenne	3	2	2	-
	Minimum horaire	0	0	0	-
	Maximum horaire	14	15	14	-
	Heure du maximum	30/04/02 à 12h00	06/05/02 à 15h00	06/05/02 à 22h00	-
	Minimum journalier	1	0	0	-
	Maximum journalier	6	6	6	-
	Date du maximum	06/04/02	06/05/02	06/05/02	-
Validité de fonctionnement		96.7%	92 %	99.5 %	-