

➤ Bulletin de surveillance de la qualité de l'air

Résultats des mesures de particules fines PM10 et PM2,5 par micro-capteur

AREA a noué un partenariat avec Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (Atmo Aura), observatoire régional de la qualité de l'air pour les années 2020/2022, afin de suivre les enjeux de qualité de l'air en phase chantiers sur l'A480 dans la traversée de Grenoble. Ce dernier a déployé un système de surveillance des particules fines (PM10, PM 2,5) en continu sur 8 sites de mesures situés le long de l'A480.

Basé sur le retour d'expérience de 2020, un système d'information par mail des opérateurs du chantier a été mis en place dès lors que les concentrations horaires en air ambiant en PM10 dépassent $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ce seuil n'est pas un seuil sanitaire mais simplement un seuil de gestion, tout comme le seuil de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utilisé pour les particules PM2,5. Un bulletin de surveillance de la qualité de l'air est réalisé chaque trimestre. Ce bilan est celui du 1^{er} trimestre 2022.

Particules fines PM10

Statistiques trimestrielles

Le premier trimestre 2022 est marqué par un taux de fonctionnement satisfaisant sur l'ensemble des capteurs entre 90% et 97%. Ces valeurs sont similaires aux stations fixes de référence

Les concentrations moyennes observées ce trimestre sont proches du précédent. Quelques épisodes de pollution de type « combustion » (essentiellement dus aux émissions de particules fines issues du chauffage et du trafic) ont été néanmoins observés notamment autour du 15 et du 27 janvier. Cela a conduit à une augmentation des concentrations visibles sur l'ensemble des moyens de mesure dans l'agglomération. La grande majorité des dépassements du seuil de gestion fixé à $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est ainsi observée sur ces périodes.

Le site de Vallier-Catane enregistre à plusieurs reprises des concentrations importantes à partir du 24 mars. Un « pic » de concentration en PM10 proche du seuil de saturation à environ $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est relevé le 31 mars de 16h à 20h. D'après les retours chantiers, ces événements seraient potentiellement liés à des travaux à proximité mais hors zone concernée par les travaux de l'A480. Cela conduit à augmenter de façon significative la concentration moyenne sur le trimestre.

Par rapport au trimestre précédent, les épisodes de forte humidité relative ont été moins nombreux, permettant un meilleur fonctionnement des capteurs. Comme pour les bulletins précédents, les retours d'expérience sur l'année 2020 ont conduit à invalider les données lorsque l'humidité relative dépasse 95%.

Sites	Moyenne	Maximum horaire	Nombre d'heures avec moyenne > 70	Nombre de jours avec au moins 1h > 70	Taux de fonctionnement	Moyenne journalière maximale	Nombre de jours avec une moyenne journalière > 50
Bachelard	16	95	16	4	90%	73	3
Bouchayer-Vialler	25	148	95	11	97%	109	6
CRS47	19	115	29	6	94%	85	4
Ecole Chamrousse	22	119	66	13	93%	92	5
Mistral	22	151	77	12	92%	103	5
Presqu'île	22	134	54	7	94%	92	5
Theatre Poche	20	121	44	7	97%	86	4
Vallier-Catane	24	957	83	12	91%	147	6
Grenoble Boulevards	29	110	16	10	90%	54	4
Grenoble Les Frenes	24	81	5	3	96%	49	0
Rocade Sud Eybens	32	137	45	18	95%	60	8

Concentrations moyennes

Les concentrations horaires moyennes de particules fines PM10 mesurées au cours du premier trimestre 2022 sont comprises entre 16 et 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les sites d'étude à proximité de l'A480 (cf. tableau ci-dessous). L'évolution par rapport au trimestre précédent est contrastée selon les sites avec -2 à + 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (-11 à +14%).

Cette évolution diffère des concentrations au niveau des stations de référence qui sont toutes en augmentation (+26 à +48%). En valeur absolue, les microcapteurs ont également des valeurs plus faibles que les sites fixes à proximité de trafic.

Sites	Trimestre précédent	Trimestre actuel	Variation
Bachelard	18	16	-11%
Bouchayer-Vialler	23	25	9%
CRS47	20	19	-6%
Ecole Chamrousse	22	22	2%
Mistral	21	22	9%
Presqu'île	20	22	12%
Theatre Poche	21	20	-4%
Vallier-Catane	21	24	14%
Grenoble Boulevards	23	29	26%
Grenoble Les Frenes	16	24	48%
Rocade Sud Eybens	23	32	40%

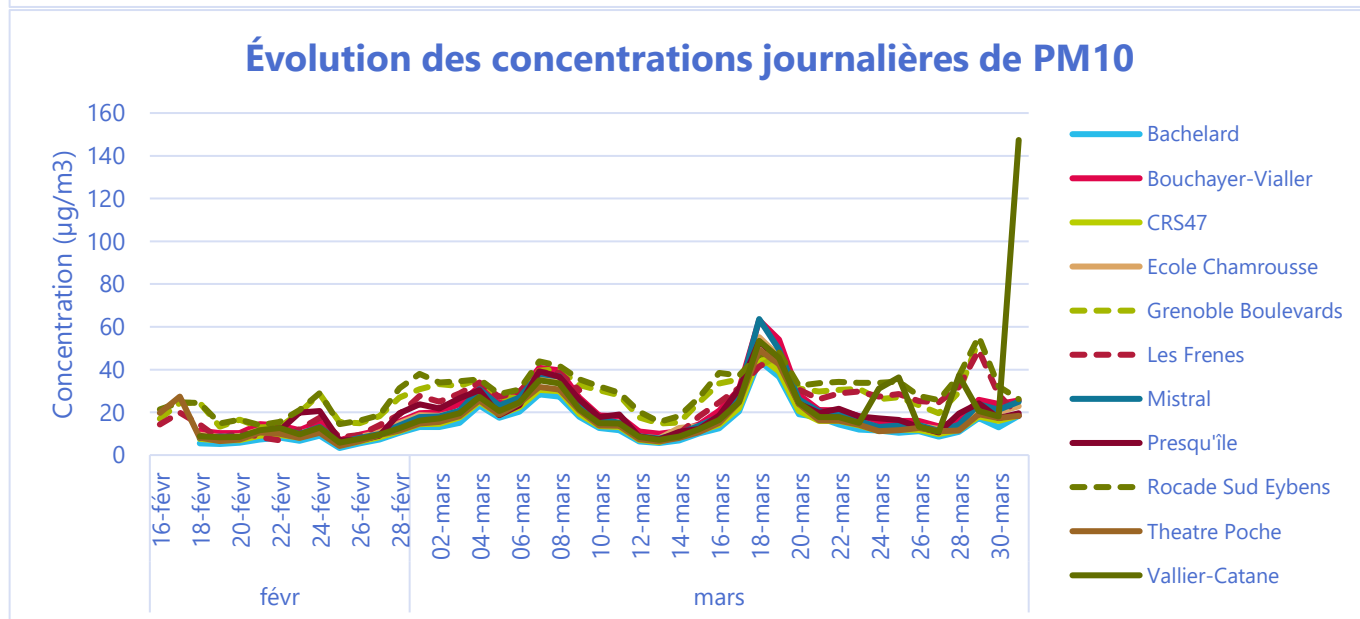
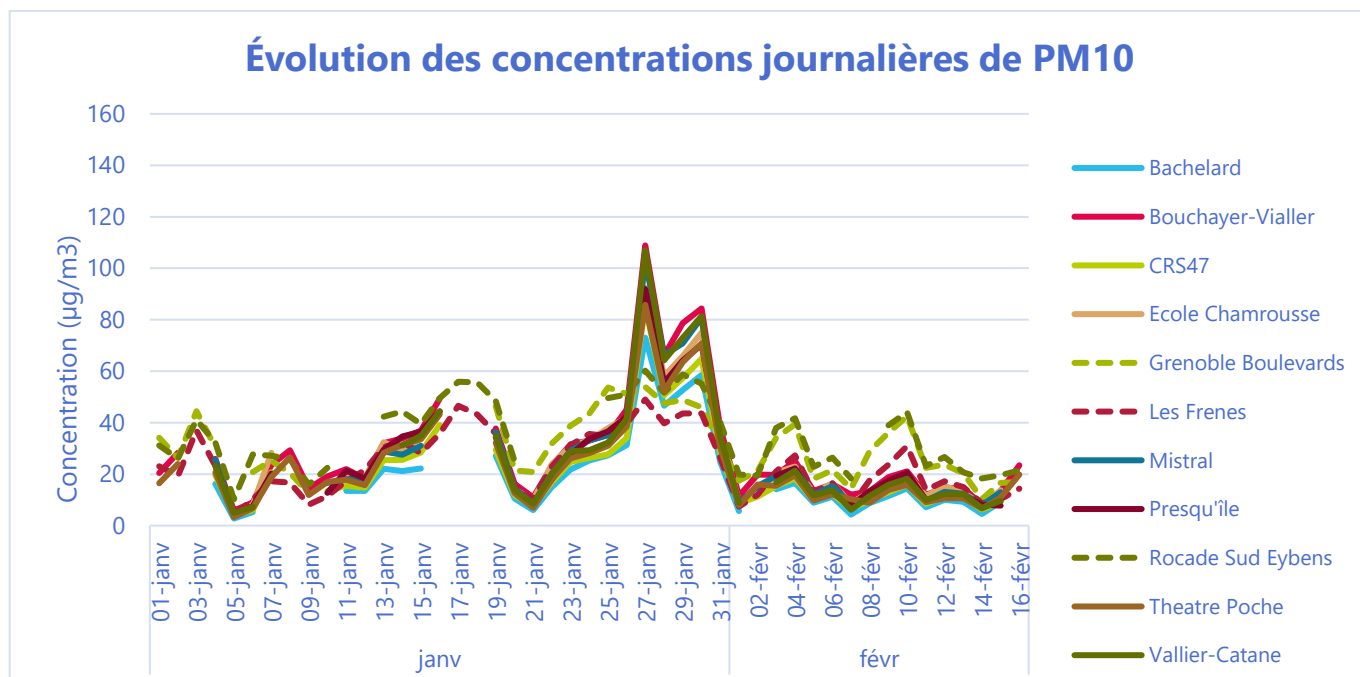
Nota bene : Les technologies utilisées diffèrent entre les micro-capteurs et les analyseurs des stations de référence, ces dernières étant calibrées pour répondre aux exigences réglementaires de surveillance de la qualité de l'air. Les comparaisons sont donc effectuées à titre indicatif.



L'évolution des concentrations journalières est proche entre les différents sites d'études pourvus de microcapteurs. La comparaison avec les stations fixes de référence au cours de la période (cf. figure ci-dessous) montre quelques particularités comme

- la sous-estimation des concentrations sur les microcapteurs lorsque les niveaux de pollution sont faibles à moyens
- la surestimation des concentrations sur les microcapteurs dès lors que les niveaux de pollution augmentent et approches les $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (phénomènes de « pics » visibles les 27 et 30 janvier ainsi que les 18 et 31 mars).

Ces différences de comportement peuvent s'expliquer par la nature et le niveau de sensibilité des appareils de mesure. Les micro-capteurs étant moins performant que les analyseurs installés dans les stations de référence.



Particules fines PM2,5

Statistiques trimestrielles

Sur le trimestre, le taux de fonctionnement est généralement compris entre 90 et 99% pour la plupart des microcapteurs. Ces valeurs sont similaires aux stations fixes de référence.

Le trimestre a été marqué par quelques épisodes de pollution de type « combustion » (essentiellement dus aux émissions de particules fines issues du chauffage et du trafic) autour du 15 et du 27 janvier. Cela a conduit à une augmentation des concentrations visibles sur l'ensemble des moyens de mesure dans l'agglomération. L'essentiel des dépassements de 40 µg/m³ de concentration horaire moyenne a lieu sur ces périodes.

Sites	Moyenne	Maximum horaire	Nombre d'heures avec moyenne > 40	Nombre de jours avec au moins 1h > 40	Taux de fonctionnement	Moyenne journalière maximale	Nombre de jours avec une moyenne journalière > 30
Bachelard	10	47	8	3	90%	38	2
Bouchayer-Vialler	13	66	66	11	97%	48	6
CRS47	11	53	16	6	94%	41	3
Ecole Chamrousse	13	59	37	13	93%	42	4
Mistral	14	65	69	11	92%	47	6
Presqu'île	12	78	15	6	94%	39	4
Theatre Poche	13	80	26	8	97%	40	4
Vallier-Catane	12	69	48	13	91%	45	5
Grenoble Les Frenes	18	72	89	18	99%	44	11
Rocade Sud Eybens	17	90	75	18	98%	42	7

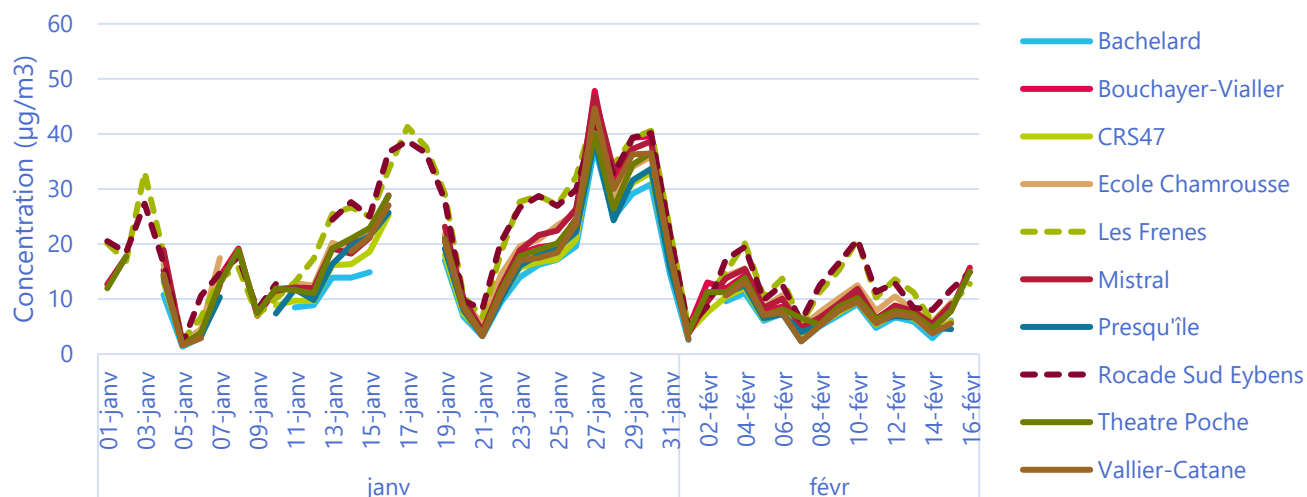
Concentrations moyennes

Les concentrations moyennes de particules fines PM2,5 ont été similaires entre les différents sites d'étude et s'étendent de 10 à 14 µg/m³ (cf. Tableau ci-dessous). Contrairement aux particules PM10, les concentrations sont en baisse par rapport au trimestre précédent avec -2 à -4 µg/m³ (-11 à -27%). Au niveau des stations fixes de référence, les concentrations sont au contraire en nette hausse (+22 à +39%).

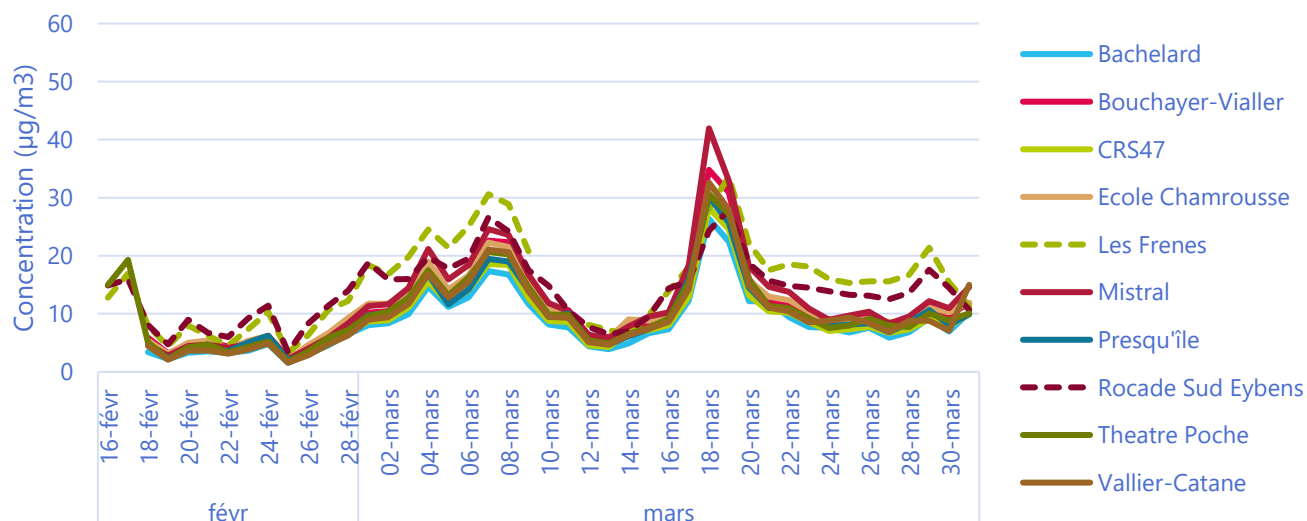
Sites	Trimestre précédent	Trimestre actuel	Variation
Bachelard	14	10	-29%
Bouchayer-Vialler	17	13	-19%
CRS47	15	11	-26%
Ecole Chamrousse	16	13	-15%
Mistral	16	14	-12%
Presqu'île	14	12	-17%
Theatre Poche	17	13	-26%
Vallier-Catane	15	12	-22%
Grenoble Les Frenes	13	18	38%
Rocade Sud Eybens	14	17	22%

Comme pour les PM10, des différences peuvent être observées entre les mesures PM2,5 par microcapteurs et les stations de références (notamment sur les niveaux faibles). Néanmoins ces écarts sont moins importants, notamment en raison du fait que les concentrations les plus fortes du trimestre sont bien appréhendées par les 2 types d'appareils.

Évolution des concentrations journalières de PM2,5



Évolution des concentrations journalières de PM2,5



Il est intéressant de noter que les niveaux importants mesurés en PM10 en Vallier Catane le 31 mars en fin d'après-midi ne sont pas observés sur les teneurs en PM2,5. Ce constat atteste de la nature plutôt grossière des particules et semble accréditer la thèse d'une origine « chantier » du pic.

Analyse des événements

Le système de surveillance a été conçu pour adresser des messages d'information à AREA et à son maître d'œuvre en cas de dépassement de la valeur de gestion fixée à $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1h. Ce système d'information est couplé à un formulaire de retour chantier permettant de suivre rapidement les causes potentielles de dépassement et les actions correctives mises en œuvre le cas échéant.

Le système est très réactif et ne permet pas à un opérateur d'intervenir avant l'envoi du message. Cela peut occasionner la réception d'alertes issues de données susceptibles d'être invalidées par la suite (erreurs d'agrégation, dysfonctionnement des capteurs). Contrairement au trimestre précédent, la plupart des alertes correspondent bien à des hausses de concentrations et non à une hausse de l'humidité relative mettant en difficulté les capteurs.

Le trimestre a été marqué par deux épisodes de vigilance pollution dans le bassin grenoblois. Le premier a eu lieu du 13 au 16 janvier et le second du 26 au 29 janvier. Ils peuvent expliquer les plus fortes concentrations enregistrées autour de ces périodes les 27 et 30 janvier. Les retours de chantier pour les dépassements mesurés sur la deuxième quinzaine de janvier confortent l'absence de lien avec les travaux de l'A480.

Le 7 mars une fausse alerte a été déclenchée pour le site de la presqu'île Horowitz avant d'être invalidée (problème d'agrégation de données).

Le 18 mars, une hausse des concentrations est enregistrée par les micro-capteurs. Toutefois, cette hausse est également observée par les stations fixes de référence et atteste d'un phénomène généralisé au niveau de l'agglomération grenobloise qui ne saurait être imputable aux travaux de A480

Enfin le 31 mars, le site Vallier-Catane semble avoir été fortement impacté par des travaux à proximité du site mais hors emprise des opérations conduites sur le chantier A480.

Ainsi, l'analyse de l'ensemble des événements ne permet pas d'établir de lien entre les travaux de l'A480 et le déclenchement d'alertes ce trimestre.

Annexe : Détail des statistiques par mois

Sites	Mois	Moyenne	Maximum horaire	Nombre d'heures avec moyenne > 70	Nombre de jours avec au moins 1h > 70	Taux de fonctionnement	Moyenne journalière maximale	Nombre de jours avec une moyenne journalière > 50
Bachelard	janvier	25	95	16	4	80%	73	3
Bouchayer-Vialler	janvier	36	148	85	9	92%	109	4
CRS47	janvier	28	115	29	6	88%	85	4
Ecole Chamrousse	janvier	33	119	60	11	86%	92	4
Mistral	janvier	33	151	67	9	85%	103	4
Presqu'île	janvier	32	134	51	6	89%	92	4
Theatre Poche	janvier	30	121	42	6	93%	86	4
Vallier-Catane	janvier	34	138	66	7	81%	107	4
Grenoble Boulevards	janvier	36	110	10	6	72%	54	3
Grenoble Les Frenes	janvier	28	81	2	2	100%	49	0
Rocade Sud Eybens	janvier	39	137	34	13	86%	60	7
Bachelard	février	9	34	0	0	90%	17	0
Bouchayer-Vialler	février	15	61	0	0	98%	25	0
CRS47	février	10	38	0	0	95%	18	0
Ecole Chamrousse	février	13	43	0	0	94%	23	0
Mistral	février	12	90	1	1	94%	22	0
Presqu'île	février	13	69	0	0	94%	22	0
Theatre Poche	février	11	66	0	0	99%	27	0
Vallier-Catane	février	11	41	0	0	92%	21	0
Grenoble Boulevards	février	22	107	4	3	100%	42	0
Grenoble Les Frenes	février	14	63	0	0	100%	31	0
Rocade Sud Eybens	février	24	79	4	2	98%	44	0
Bachelard	mars	16	59	0	0	99%	44	0
Bouchayer-Vialler	mars	24	83	10	2	100%	63	2
CRS47	mars	18	61	0	0	99%	46	0
Ecole Chamrousse	mars	21	74	6	2	100%	55	1
Mistral	mars	22	80	9	2	99%	64	1
Presqu'île	mars	22	71	3	1	100%	53	1
Theatre Poche	mars	19	73	2	1	100%	49	0
Vallier-Catane	mars	26	957	17	5	99%	147	2
Grenoble Boulevards	mars	30	75	2	1	97%	54	1
Grenoble Les Frenes	mars	30	74	3	1	88%	49	0
Rocade Sud Eybens	mars	34	87	7	3	100%	55	1

Statistiques pour les PM10

Sites	Mois	Moyenne	Maximum horaire	Nombre d'heures avec moyenne > 40	Nombre de jours avec au moins 1h > 40	Taux de fonctionnement	Moyenne journalière maximale	Nombre de jours avec une moyenne journalière > 30
Bachelard	janvier	15	47	8	3	80%	38	2
Bouchayer-Vialler	janvier	19	66	53	8	92%	48	4
CRS47	janvier	17	53	16	6	88%	41	3
Ecole Chamrousse	janvier	19	59	30	11	86%	42	3
Mistral	janvier	19	65	44	9	85%	47	4
Presqu'île	janvier	17	78	14	5	89%	39	3
Theatre Poche	janvier	18	80	19	6	93%	40	3
Vallier-Catane	janvier	18	57	38	9	81%	45	4
Grenoble Les Frenes	janvier	23	72	84	15	100%	44	9
Rocade Sud Eybens	janvier	24	90	75	18	96%	42	7
Bachelard	février	5	24	0	0	90%	11	0
Bouchayer-Vialler	février	8	41	2	1	98%	16	0
CRS47	février	6	27	0	0	95%	12	0
Ecole Chamrousse	février	8	30	0	0	94%	16	0
Mistral	février	7	37	0	0	94%	15	0
Presqu'île	février	6	34	0	0	94%	12	0
Theatre Poche	février	7	43	2	1	99%	19	0
Vallier-Catane	février	6	30	0	0	92%	13	0
Grenoble Les Frenes	février	10	48	1	1	100%	21	0
Rocade Sud Eybens	février	11	33	0	0	100%	21	0
Bachelard	mars	10	36	0	0	99%	26	0
Bouchayer-Vialler	mars	13	50	11	2	100%	35	2
CRS47	mars	11	39	0	0	99%	28	0
Ecole Chamrousse	mars	13	44	7	2	100%	32	1
Mistral	mars	15	52	25	2	99%	42	2
Presqu'île	mars	12	41	1	1	100%	30	1
Theatre Poche	mars	12	46	5	1	100%	31	1
Vallier-Catane	mars	12	69	10	4	99%	33	1
Grenoble Les Frenes	mars	18	43	4	2	96%	34	2
Rocade Sud Eybens	mars	16	40	0	0	100%	28	0

Statistiques pour les PM2,5