



Bulletin de surveillance de la qualité de l'air

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

La DREAL a noué un partenariat avec Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (Atmo AuRA), observatoire régional de la qualité de l'air, pour les années 2021/2023 afin de suivre les enjeux de qualité de l'air en phase chantiers sur les aménagements de l'échangeur du Rondeau et de la rocade Sud (N87). Ce dernier a déployé un système de surveillance des particules fines (PM10, PM 2,5) en continu sur 4 sites de mesures autour du chantier du Rondeau.

Basé sur le retour d'expérience du suivi des travaux de l'A480 en 2020 et 2021, 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 4^{ème} trimestre 2022.

Particules fines PM10

Statistiques trimestrielles

Les concentrations moyennes observées ce trimestre sont en nette hausse par rapport au précédent. Cette évolution est cohérente du fait des émissions de particules plus importantes en période hivernale ainsi que des conditions météorologiques plus propices à l'accumulation de polluants. Cette hausse s'observe également au niveau des stations de référence mais avec une amplitude plus faible.

Plusieurs dépassements du seuil de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire sont mesurés par les micro-capteurs durant le trimestre, en particulier durant le mois de décembre sur le site dauphinoise Thomson, bien que la plupart d'entre eux ne soient pas liés aux activités du chantier du Rondeau. On observe également 5 dépassements du seuil de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière sur ce site qui ne sont cependant pas liés aux activités du chantier.

Comme pour les bulletins précédents, les retours d'expérience sur l'année 2022 ont conduit à invalider toute donnée lorsque l'humidité relative dépasse 95%. Cela est particulièrement marqué sur le mois de décembre. Le taux de fonctionnement est donc satisfaisant pour l'ensemble des capteurs sur les mois d'octobre et novembre (entre 80 et 98%) mais descend entre 62 et 70% seulement pour le mois de décembre.

Sites	Moyenne	Maximum horaire	Nombre d'heures avec moyenne > 70	Nombre de jours avec au moins 1h > 70	Taux fonctionnement	Moyenne journalière maximale	Nbre jours avec une moyenne journalière > 50
Rondeau_SOCOTEC	14	91	2	2	89%	38	0
Rondeau_PeujeotGrenoble	15	88	1	1	80%	38	0
Rondeau_Mat_chantier	18	187	8	7	89%	43	0
Rondeau_Dauphinoise_Thomson	21	332	80	17	89%	102	5
Grenoble Boulevards	20	74	1	1	98%	40	0
Grenoble les Frênes	20	81	4	1	92%	43	0
Rocade Sud Eybens	26	105	8	6	98%	52	1

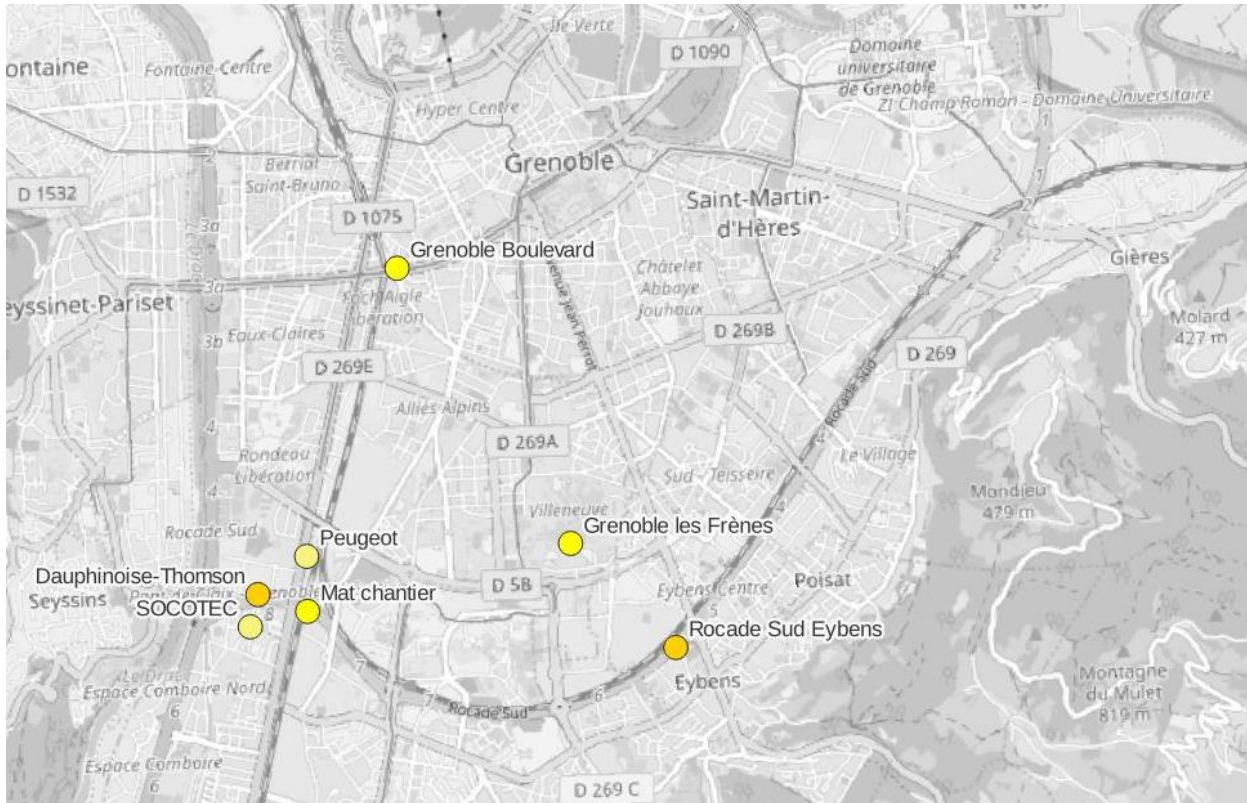
Concentrations moyennes

Les concentrations moyennes de particules fines PM10, mesurées au cours du dernier trimestre, sur les sites d'étude à proximité du Rondeau, sont comprises entre 14 et 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cf. tableau ci-dessous). L'évolution par rapport au trimestre précédent est en nette hausse avec +9 à +15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (+107 à +258%).

Cette hausse des concentrations est observée dans une moindre ampleur au niveau des stations de référence avec des moyennes supérieures de 3 à 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par rapport au trimestre précédent (+17 à +33%).

Sites	Trimestre précédent	Trimestre actuel	Variation
Rondeau_SOCOTEC	5	14	189%
Rondeau_PeujeotGrenoble	7	15	125%
Rondeau_Mat_chantier	9	18	107%
Rondeau_Dauphinoise_Thomson	6	21	258%
Grenoble Boulevards	17	20	17%
Grenoble les Frênes	15	20	30%
Rocade Sud Eybens	20	26	33%

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.

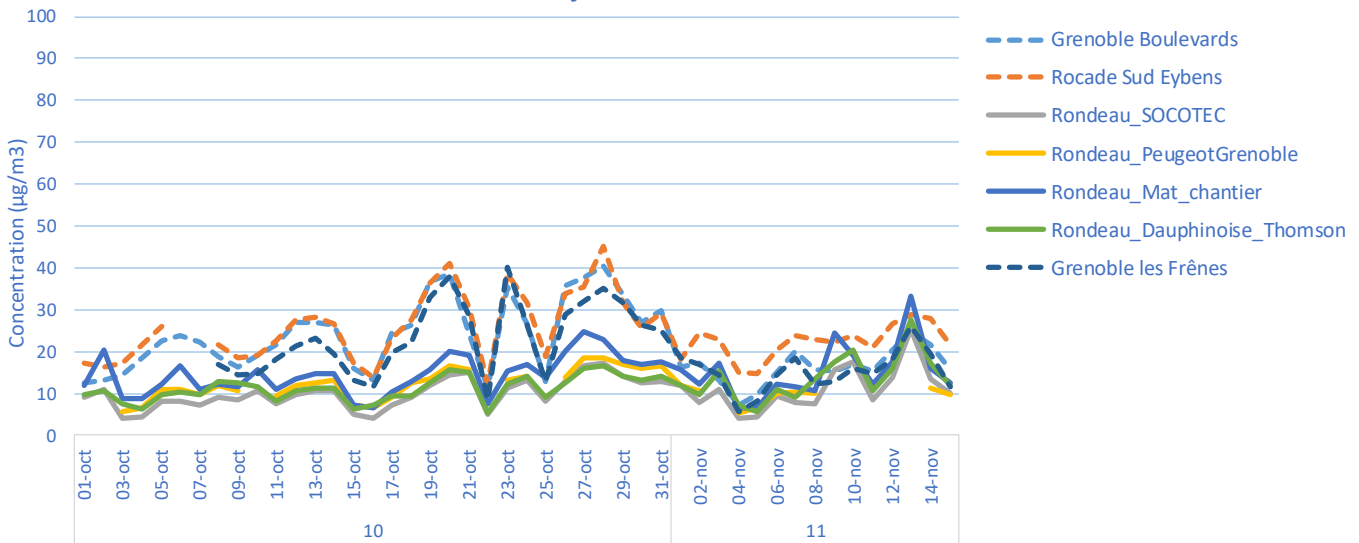


concentrations trim4 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

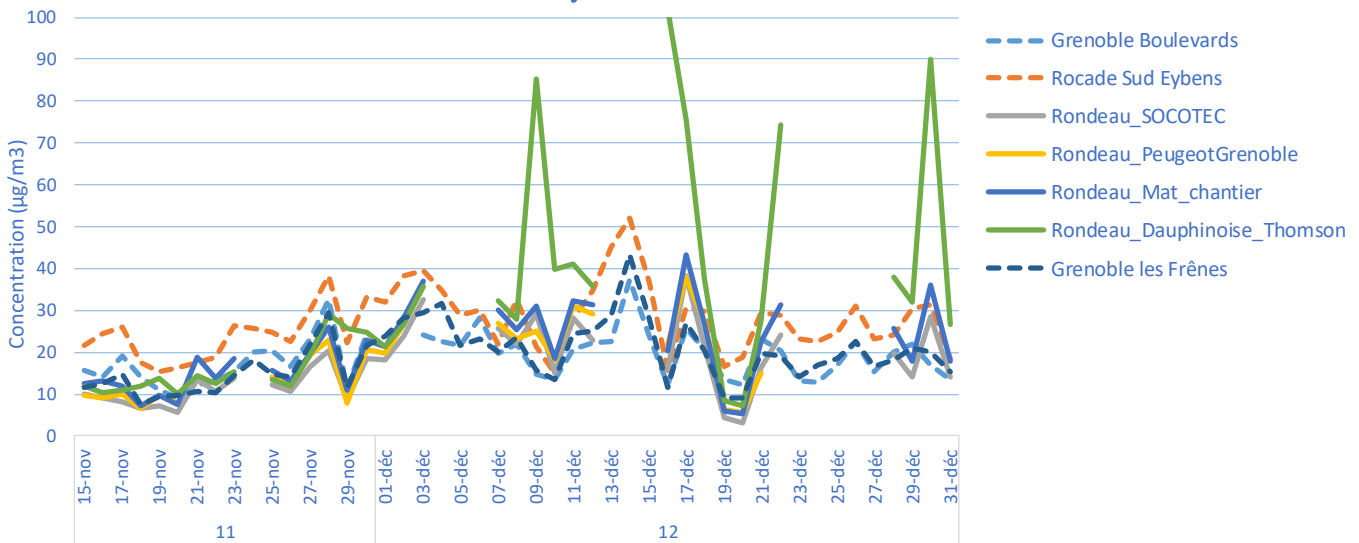
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 26

L'évolution des concentrations journalières de PM10 sur les sites d'étude est assez similaire au cours de la période à l'exception des pics observés sur le site Dauphinoise Thomson au mois de décembre. Des différences de comportement demeurent toutefois observées avec les stations de référence. Cela peut 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.

Évolution des concentrations journalières de PM10



Évolution des concentrations journalières de PM10



Particules fines PM2,5

Statistiques trimestrielles

Comme pour les PM10, la dynamique observée ce trimestre pour les PM2,5 est à la hausse par rapport au trimestre précédent. Cette saison est en effet, plus propice aux émissions et à l'accumulation de particules (conditions météorologiques moins dispersives). Cette hausse s'observe également au niveau des stations de référence.

Plusieurs dépassements du seuil de 40 µg/m³ en moyenne horaire sont mesurés par les micro-capteurs durant le trimestre, en particulier durant le mois de décembre.

Comme pour les bulletins précédents, les retours d'expérience sur l'année 2020 ont conduit à invalider toute donnée lorsque l'humidité relative dépasse 95%. Cela a particulièrement impacté le mois de décembre. Le taux de fonctionnement des capteurs est satisfaisant sur les mois d'octobre et novembre (entre 83 et 98%) mais s'abaisse entre 63 et 71% pour le mois de décembre.

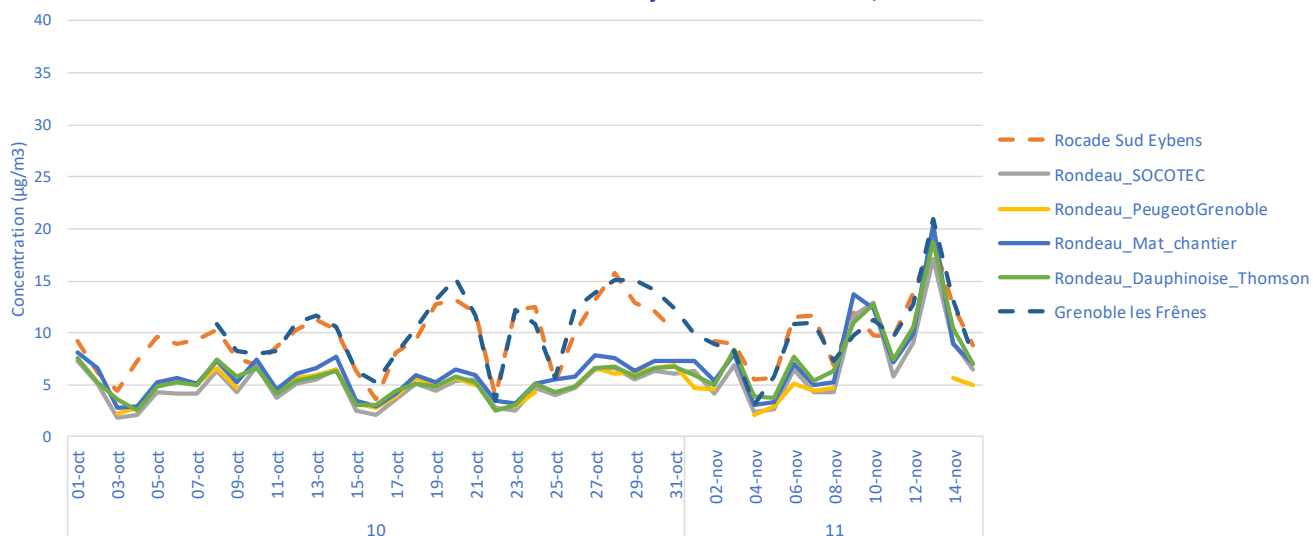
Sites	Moyenne	Maximum horaire	Nombre d'heures avec moyenne > 40	Nombre de jours avec au moins 1h > 40	Taux de fonctionnement	Moyenne journalière maximale	Nombre de jours avec une moyenne journalière > 30
Rondeau_SOCOTEC	8	48	2	1	89%	21	0
Rondeau_PeugetGrenoble	7	36	0	0	80%	18	0
Rondeau_Mat_chantier	9	54	4	2	89%	23	0
Rondeau_Dauphinoise_Thomson	10	84	30	11	89%	32	1
Grenoble les Frênes	13	60	17	5	92%	40	0
Rocade Sud Eybens	13	57	25	6	98%	38	0

Concentrations moyennes

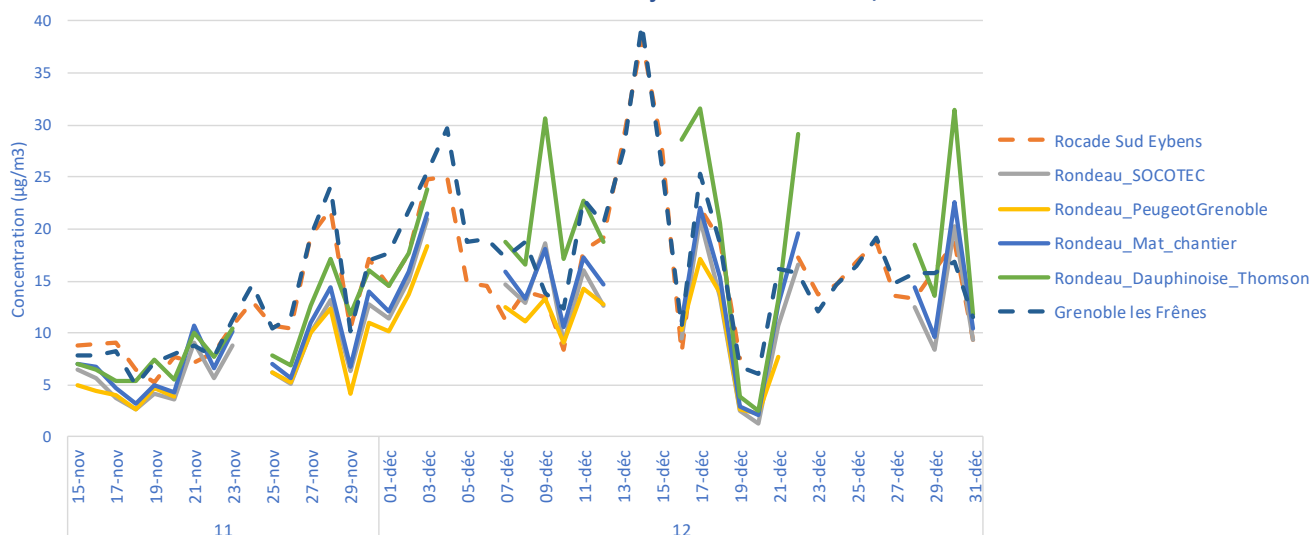
Les concentrations moyennes de particules fines PM2,5 ont été similaires entre les différents sites d'étude et s'étendent de 7 à 10 µg/m³, en hausse d'environ 120 à 250% par rapport au trimestre précédent (cf. Tableau ci-dessous). Le phénomène est également observable sur les sites de référence avec une amplitude plus faible. Cet écart entre la réponse des micro-capteurs et celle des analyseurs de référence peut s'expliquer par la moindre sensibilité des micro-capteurs (technologie différente) notamment lorsque les concentrations sont faibles (cas du trimestre précédent).

Sites	Trimestre précédent	Trimestre actuel	Variation
Rondeau_SOCOTEC	3	8	201%
Rondeau_PeugetGrenoble	3	7	122%
Rondeau_Mat_chantier	4	9	155%
Rondeau_Dauphinoise_Thomson	3	10	256%
Grenoble les Frênes	7	13	92%
Rocade Sud Eybens	7	13	81%

Évolution des concentrations journalières de PM2,5



Évolution des concentrations journalières de PM2,5



L'évolution des concentrations journalières sur les sites d'étude est assez similaire au cours de la période à l'exception des pointes observées au mois de décembre sur le site Rondeau Dauphinoise Thomson. Elle est également proche du comportement observé au niveau des stations de référence (cf. figure ci-dessous), malgré des niveaux plus importants enregistrés sur ces dernières.

Analyse des événements

Le système de surveillance a été conçu pour adresser des messages d'information aux opérateurs de chantier 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. Ce système a été mis en place auprès des opérateurs à partir du 22 février 2022.

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 lié à une hausse de l'humidité).

Seule trois dépassements du seuil de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1h, observés sur les sites Mât chantier et Dauphinoise Thomson, semblent liés aux activités du chantier du Rondeau. Le tableau ci-dessous présente les valeurs maximales horaires enregistrées lors de ces événements et les activités liées au chantier qui peuvent expliquer ces dépassements. L'alerte qui a été diffusée le 26/10 sur le site Dauphinoise thomson est liée à une erreur d'agrégation des données car au final le seuil de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1h n'a pas été dépassé même si les niveaux de PM10 observés ce jour là ont augmenté et étaient proches du seuil de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les pics de concentrations observés sur le site Dauphinoise Thomson en décembre sont en majorité liés à des essais qui ont été effectués au niveau de l'entreprise et qui ont affectés les mesures du micro-capteur par vent de nord.

N°alerte	Date et heure	Site	valeur PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (max horaire)	activités liées chantier	événements
1	26/10/2022	Mât chantier	61	oui	Piquage paroi moulée
2	05/12/2022	Dauphinoise thomson	81	oui	Terrassement
3	06/12/2022	Dauphinoise thomson	159	oui	
4	14/12/2022	Dauphinoise thomson		oui	Rabotage

Annexe : Détail des statistiques par mois

Statistiques pour les PM10

Sites - 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
Rondeau_SOCOTEC-octobre	Rondeau_SOCOTEC	octobre	9,95	91	1	1	98%	17	0
Rondeau_PeugetGrenoble-oct	Rondeau_PeugetGrenoble	octobre	11,81	34	0	0	94%	18	0
Rondeau_Mat_chantier-octobri	Rondeau_Mat_chantier	octobre	14,40	187	1	1	98%	25	0
Rondeau_Dauphinoise_Thomso	Rondeau_Dauphinoise_Thomson	octobre	11,15	68	0	0	98%	17	0
Grenoble Boulevards-octobre	Grenoble Boulevards	octobre	24,24	66	0	0	100%	40	0
Grenoble les Frênes-octobre	Grenoble les Frênes	octobre	23,23	81	4	1	79%	40	0
Rocade Sud Eybens-octobre	Rocade Sud Eybens	octobre	25,95	101	4	2	96%	45	0
Rondeau_SOCOTEC-novembre	Rondeau_SOCOTEC	novembre	11,39	56	0	0	98%	25	0
Rondeau_PeugetGrenoble-nov	Rondeau_PeugetGrenoble	novembre	11,87	44	0	0	83%	23	0
Rondeau_Mat_chantier-novem	Rondeau_Mat_chantier	novembre	15,09	62	0	0	98%	33	0
Rondeau_Dauphinoise_Thomso	Rondeau_Dauphinoise_Thomson	novembre	14,57	57	0	0	98%	29	0
Grenoble Boulevards-novembre	Grenoble Boulevards	novembre	16,65	51	0	0	100%	33	0
Grenoble les Frênes-novembre	Grenoble les Frênes	novembre	14,93	54	0	0	99%	29	0
Rocade Sud Eybens-novembre	Rocade Sud Eybens	novembre	23,08	105	3	3	100%	38	0
Rondeau_SOCOTEC-décembre	Rondeau_SOCOTEC	décembre	21,97	72	1	1	71%	20	0
Rondeau_PeugetGrenoble-déc	Rondeau_PeugetGrenoble	décembre	23,05	88	1	1	63%	38	0
Rondeau_Mat_chantier-déceml	Rondeau_Mat_chantier	décembre	27,22	140	7	6	71%	25	0
Rondeau_Dauphinoise_Thomso	Rondeau_Dauphinoise_Thomson	décembre	43,82	332	80	17	70%	22	5
Grenoble Boulevards-décembre	Grenoble Boulevards	décembre	20,17	74	1	1	93%	37	0
Grenoble les Frênes-décembre	Grenoble les Frênes	décembre	21,50	66	0	0	97%	43	0
Rocade Sud Eybens-décembre	Rocade Sud Eybens	décembre	29,00	75	1	1	97%	52	1

Statistiques pour les PM2,5

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
Rondeau_SOCOTEC	octobre	5	22	0	0	98%	7	0
Rondeau_PeugetGrenoble	octobre	5	15	0	0	94%	7	0
Rondeau_Mat_chantier	octobre	6	30	0	0	98%	8	0
Rondeau_Dauphinoise_Thomson	octobre	5	22	0	0	98%	8	0
Grenoble les Frênes	octobre	11	34	0	0	79%	15	0
Rocade Sud Eybens	octobre	9	29	0	0	96%	16	0
Rondeau_SOCOTEC	novembre	7	37	0	0	98%	17	0
Rondeau_PeugetGrenoble	novembre	6	23	0	0	83%	12	0
Rondeau_Mat_chantier	novembre	8	37	0	0	98%	20	0
Rondeau_Dauphinoise_Thomson	novembre	9	38	0	0	98%	19	0
Grenoble les Frênes	novembre	11	48	2	1	99%	24	0
Rocade Sud Eybens	novembre	11	46	2	2	100%	22	0
Rondeau_SOCOTEC	décembre	14	48	2	1	71%	21	0
Rondeau_PeugetGrenoble	décembre	11	36	0	0	63%	18	0
Rondeau_Mat_chantier	décembre	15	54	4	2	71%	23	0
Rondeau_Dauphinoise_Thomson	décembre	20	84	30	11	70%	32	2
Grenoble les Frênes	décembre	19	60	15	4	97%	40	0
Rocade Sud Eybens	décembre	18	57	23	4	97%	38	1