Qualité de l'air

PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

Qualité de l'air autour des sites ALTEO de Gardanne et Mange-Garri

Campagne 2017 : Résultats mars à novembre 2017

www.airpaca.org

AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR

RESUME : QUALITE DE L'AIR AUTOUR DES SITES ALTEO DE GARDANNE ET MANGE-GARRI

La campagne de surveillance des deux sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri a débuté le 24/02/2017. Cette campagne de surveillance a pour objectif :

- de mettre en place un dispositif de surveillance sur une année complète ;
- d'évaluer la contribution de l'usine de Gardanne et du site Mange-Garri sur la qualité de l'air.

Et ce afin de permettre à la société ALTEO ou aux organismes compétents de disposer d'éléments complémentaires pour réaliser une évaluation des risques sanitaires, concernant le volet atmosphérique, des deux sites d'ALTEO.

Le dispositif mis en place est axé sur le suivi des substances particulaires (toutes sources d'émissions confondues) : les **particules sédimentables** et les particules en suspension **(PM10 et PM2.5)** ; ainsi que sur la composition en **métaux** de celles-ci afin de discriminer les sources d'émissions potentielles. Pour ce faire, Air PACA a complété le dispositif de surveillance existant (site permanent Air PACA de Gardanne) par 6 sites de mesures supplémentaires. En sus de ces 7 sites de mesures et du réseau permanent de surveillance, Air PACA a conduit, en parallèle, des mesures de métaux sur un site référence (site non exposé aux émissions caractéristiques des sites ALTEO).

► Particules fines (PM10 et PM2.5)

Les **niveaux moyens de PM10 et de PM2.5**, au cours des trois premiers trimestres de mesures (mars à novembre 2017), sont comparables aux niveaux de fond péri-urbain ou urbain mesurés sur les stations du réseau permanent d'Air PACA (16 à 25 µg/m^3 pour les PM10 et 9 à 12 µg/m^3 pour les PM2.5).

L'analyse croisée des concentrations massiques en PM10 et PM2.5, de la granulométrie des particules et de leur composition en métaux a permis de mettre en évidence :

- une influence du ré-envol de poussières du stockage de bauxite du site ALTEO de Gardanne sur les concentrations en PM10 pour les points de mesures les plus proches du site (« Gardanne 1 » et « Gardanne 3 » dans une moindre mesure) et ce dans des conditions météorologiques particulières (vents supérieur à 4 m/s de secteur Nord-Ouest). Ces conditions étant relativement fréquentes sur la zone (10% du temps), les niveaux moyens en PM10 sur le site « Gardanne 1 » sont plus élevés et comparables à ceux du site de référence « Marseille – Cinq avenues » représentatif de la pollution de fond urbaine de l'agglomération de Marseille.
- une influence du ré-envol de poussières du site de Mange-Garri sur les niveaux de particules de diamètre supérieur à 2,5 µm pour le point de mesure situé à proximité (« Mange-Garri 1 ») et ce dans des conditions météorologiques particulières (vents supérieur à 4 m/s de secteur Est). Ces conditions étant peu fréquentes sur la zone (1% du temps), les niveaux moyens en PM10 sur ce site sont peut affectés et comparables à ceux de sites de référence représentatifs de la pollution de fond péri-urbaine en région PACA.
- une influence des axes de circulation automobiles et de la voie ferrée : sur les concentrations en PM10 et PM2.5 par vents faibles à modérés sur les sites « Gardanne 1 », « Gardanne 2 » et « Gardanne 3 ».

► Particules sédimentables

Au cours des trois premiers trimestres de mesures (mars à novembre 2017), **la quantité de particules sédimentables** se déposant au sol ne laisse pas apparaitre d'impacts significatifs des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri : dépôts de particules sédimentables stables et modérés (compris entre 1 et 4 g/m^2/mois) sur les différents sites de mesures, comparables à ceux d'une zone urbaine ou péri-urbaine. Les dépôts de ces particules sédimentables sont d'origines diverses (apport terrigène, remise en suspension des voies de circulation, de la Bauxaline, de la Bauxite…) ; néanmoins la composition en métaux de ces particules est influencée par l'activité des sites ALTEO pour l'ensemble des traceurs identifiés par le BRGM à partir des teneurs mesurés dans les matériaux solides de Bauxaline, de Bauxite et des matériaux blancs.

► L'expertise continue

La campagne de mesures d'un an a été menée à son terme, les analyses en laboratoire des prélèvements du dernier trimestre de mesures sont en cours et feront l'objet d'un rapport au second semestre 2018. Le plan de surveillance se poursuit sur la station permanente d'Air PACA de Gardanne avec le maintien de l'ensemble des paramètres étudiés.

Contact
Lise LE BERRE
lise.leberre@airpaca.org

Date de parution
Mai 2018

Références
23ID0613 / ALTEO_2017_T1-T3-V02 / LLB-XV

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les personnes et les organismes qui ont accepté d'accueillir du matériel de mesures sur leurs terrains sans qui ces mesures n'auraient pu avoir lieu.

PARTENAIRES

La société ALTEO est partenaire de l'étude.

AUTEURS ET INTERVENANTS

La coordination du projet est assurée par **Lise LE BERRE.**

Auteurs de l'étude

- **Lise LE BERRE** : rédaction du rapport ;
- **Grégory GILLE** : vérification technique du rapport ;
- **Boualem MESBAH** : validation du rapport ;
- **Xavier VILLETARD** : validation du rapport.

Intervenants

- **Sandra LAPEYRIE** : technicienne de mesures ;
- **Nicolas BOES** : technicien de mesures ;
- **Frédéric MARTY** : responsable laboratoire et métrologie.

SOMMAIRE

1. Contexte et objectifs de l'étude 5

2. Dispositif de surveillance mis en œuvre 7

2.1 Paramètres mesurés et moyens mis en œuvre 7
2.2 Positionnement des sites de mesures 8
2.3 Période de mesures 9

3. Conditions météorologiques 10

3.1 Vitesses et Direction de vents 11
3.2 Températures et pluviométrie 12

4. Les particules inhalables (PM10 et PM2.5) 13

4.1 Niveaux moyens 14
4.2 Variabilité temporelle et influence des conditions météorologiques 17
4.3 Granulométrie des particules 21
4.4 Teneur de métaux dans les particules 24

5. Les particules sédimentables 30

5.1 Dépôts moyens des particules sédimentables 30
5.2 Variabilité temporelle des dépôts de particules sédimentables 31
5.3 Caractérisation en métaux des particules sédimentables 32

6. Conclusions 36

ANNEXES

ANNEXE 1 Détail des dispositifs mis en œuvre sur chaque site 39
ANNEXE 2 Détails techniques des mesures réalisées 41
ANNEXE 3 Concentrations journalières en PM10 et PM2.5 mesurées 43
ANNEXE 4 Définition statistique d'une « boîte à moustache » 46
ANNEXE 5 Concentrations en métaux des PM10 et PM2.5 47
ANNEXE 6 Graphiques – statistiques des concentrations métaux - PM10 et PM2.5 51
ANNEXE 7 Dépôts de poussières et de métaux 85
ANNEXE 8 Graphiques – statistiques des dépôts poussières et métaux 87
ANNEXE 9 Graphiques – évolution temporelle des dépôts poussières et métaux 105
ANNEXE 10 Glossaire 123
ANNEXE 11 Bibliographie 125

1. Contexte et objectifs de l'étude

Le site de production d'alumines, aujourd'hui exploitée par ALTEO, est implanté depuis 1893 sur la commune de Gardanne dans les Bouches-du-Rhône. Pour produire ces alumines, l'usine utilise le procédé BAYER qui attaque, par de la soude à haute température et sous pression, de la bauxite, matière première riche en aluminium.

Ce procédé génère des alumines de haute technicité mais également :

- des effluents liquides rejetés en mer, depuis 1966, au large de Cassis à 320 m de profondeur, dans le Parc national des Calanques créé en 2012 ;
- des résidus solides couramment dénommés « résidus de Bauxite » :
  - stockés sur le site de Mange-Garri implanté sur la commune voisine de Bouc-Bel-Air avant 1966,
  - rejetés en mer au large de Cassis ou stockés ponctuellement sur le site de Mange-Garri entre 1966 et 2015.

Depuis 2016, afin de ne rejeter en mer que des effluents liquides, les « résidus de Bauxite » générées par le procédé de fabrication d'alumines sont traitées par des filtres presses pour être stockées sur le site de Mange-Garri et valorisées sous forme de Bauxaline®. Cette modification de procédé a ravivé des inquiétudes pour ce qui est de l'impact sur la santé des poussières de « résidus de Bauxite » potentiellement remises en suspension au niveau du site de stockage de Mange-Garri, également exploité par la société ALTEO.

► Une investigation mobilisant plusieurs experts

Dans ce contexte, la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de l'Énergie a saisi le BRGM[1], l'ANSES[2], et l'IRSN[3] afin qu'ils réalisent une analyse critique de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) relative aux émissions de poussières du site de Mange-Garri, étude produite par l'industriel dans le cadre de sa demande d'autorisation d'exploiter.

Chaque organisme a donc été chargé d'apporter une réponse à cette demande en fonction de son domaine de compétence. L'ensemble des réponses est univoque : l'étude de l'impact des poussières issues du site de Mange-Garri nécessite des mesures environnementales complémentaires dont le but est de valider les résultats des modélisations de dispersion atmosphérique pris en compte pour évaluer cet impact. En effet :

- Le BRGM, dans son rapport d'expertise de septembre 2015, constate qu'il « *n'existe pas de données issues de mesures renseignant sur la qualité des sols autour du site ou sur les concentrations en particules dans l'air et agents chimiques associés au voisinage du site* » et qu'ainsi l'impact des poussières issues du site de Mange-Garri sur les milieux d'exposition des populations riveraines a été établi sur la base de « *modélisations n'ayant pas été calées avec des mesures de terrain* ». Le BRGM a donc proposé de réaliser une campagne d'investigation de terrain permettant d'améliorer les connaissances sur l'influence des poussières émises par l'exploitation du site de Mange-Garri.
- L'ANSES, dans sa note d'appui scientifique et technique du 7 octobre 2015, attire également l'attention sur les limites des hypothèses et des résultats de modélisation de dispersion atmosphérique pris en compte pour réaliser l'EQRS et conclut que la caractérisation des risques sanitaires du site de Mange-Garri ne peut être considérée comme valide. A cet effet, l'ANSES recommande la réalisation d'une *« campagne de mesures* […] *portant à la fois sur les* $PM_{2.5}$ *et les* PM_{10}*.* Cette campagne devra *« être réalisée à des saisons contrastées afin de tenir compte de la variabilité climatique »* et permettra de vérifier la cohérence entre les mesures et les résultats de la modélisation de dispersion atmosphérique. L'ANSES préconise également que l'évaluation des risques s'intéresse simultanément aux sites de Mange-Garri et de Gardanne.
- L'INRS, dans son avis relatif à l'impact radiologique du site du 29 octobre 2015, ne peut se prononcer sur « *le bien-fondé des résultats d'évaluation de l'impact radiologique du site de Mange-Garri sur son environnement présenté dans le dossier* […] *compte tenu des incertitudes* » en lien avec la dispersion des poussières. L'INRS considère néanmoins, sur la base de ses propres calculs, que « *l'enjeu radiologique associé au site de Mange-Garri est faible. L'arrêt total des rejets de boues rouges en mer prévu fin 2015 ne devrait* […] *pas modifier significativement cet enjeu radiologique car l'impact radiologique du site est peu sensible à la quantité de poussières mises en suspension, en comparaison de celle déposée sur le sol* ».

1 BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

2 ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

3 IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

► De nouvelles attentes réglementaires

Le préfet des Bouches-du-Rhône a autorisé, par arrêté préfectoral en date du 28/12/15, la société ALTEO à apporter des modifications substantielles à l'exploitation de son usine visant à cesser le rejet en mer des résidus de fabrication tout en maintenant le rejet d'un effluent liquide résiduel. Cet arrêté fixe néanmoins des prescriptions techniques dont : « la mise en place d'un programme de surveillance de la qualité de l'air autour de l'usine de Gardanne et du site de stockage des résidus de Mange-Garri pendant une durée minimale d'un an ».

Pour répondre à cette prescription, la société ALTEO a souhaitée réaliser une surveillance environnementale indépendante. Air PACA, association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air de la région PACA, et ALTEO se sont donc associé pour réaliser cette surveillance.

La mission d'Air PACA est d'élaborer et réaliser un protocole visant à évaluer l'impact de l'usine de Gardanne et du site Mange-Garri sur la qualité de l'air.

La réalisation de cette campagne a des intérêts multiples pour Air PACA :

- Un intérêt local : Préciser la variabilité spatiale de la pollution sur cette zone complexe, où sont présents des noyaux urbains denses, un axe de circulation structurant du département et des activités industrielles majeures.
- Un intérêt général : Documenter l'impact d'une installation unique en France.

► L'expertise continue

Depuis la parution de l'arrêté préfectoral du site du 28/12/2015 :

- le BRGM a publié les résultats de ses investigations de sols et d'air réalisés entre la fin d'année 2015 et le début d'année 2016 *[BRGM, 2016]* ;
- l'ANSES a publié une saisine qui évalue l'opportunité de recourir aux résultats des investigations du BRGM pour conduire une EQRS liés aux émissions de poussières du site de stockage de Mange-Garri *[ANSES, 2017]*.

Les investigations de sols du BRGM ont notamment permis de caractériser les matériaux stockés et d'identifier la signature du site de stockage de Mange-Garri. Ainsi les éléments traceurs de l'activité du site de Mange-Garri sont :

- le fer (Fe), le sodium (Na), le titane (Ti), le chrome (Cr), le niobium (Nb) et le zirconium (Zr) pour la Bauxaline ;
- l'aluminium (Al), le fer (Fe) et le titane (Ti), le chrome (Cr) et le vanadium (V) pour la Bauxite ;
- l'aluminium (Al), le bore (B), le chrome (Cr) et le lithium (Li) pour les matériaux blancs.

De plus, tout comme le précise l'ANSES dans sa saisine, les investigations du BRGM sur la matrice air ont conduit à identifier une problématique sanitaire associée aux particules présentes dans l'air ambiant mais n'ont pas permis de discriminer et de quantifier précisément la contribution spécifique de l'activité industrielle du site de stockage de Mange-Garri. Il semblerait même que la contribution spécifique du site soit actuellement faible en l'état actuel des connaissances disponibles. Néanmoins, l'ANSES préconise d'alimenter les résultats déjà obtenus par des mesures réalisées sur une période *« plus étendues dans le temps »* notamment *« au cours de la période estivale, période plus propice aux envols de poussières »*.

Les objectifs de la présente étude sont donc :

- **de mettre en place un dispositif de surveillance sur une année complète ;**
- **d'évaluer la contribution de l'usine de Gardanne et du site Mange-Garri sur la qualité de l'air.**

Et ce afin de permettre à la société ALTEO ou aux organismes compétents de disposer de suffisamment d'éléments pour réaliser une évaluation des risques sanitaires, concernant le volet atmosphérique, des deux sites d'ALTEO.

Le présent rapport est consacré à la présentation du protocole de mesures mis en place depuis le 24 février 2017 ainsi qu'à la présentation des résultats des trois premiers trimestres de mesures.

2. Dispositif de surveillance mis en œuvre

Le dispositif de surveillance déployé par Air PACA pour cette campagne répond à la fois aux exigences de l'arrêté préfectoral du 28/12/2015 et aux besoins d'Air PACA pour évaluer l'influence des deux sites d'ALTEO et affiner sa connaissance générale de la zone. Il tient compte des préconisations et des résultats des différentes expertises déjà réalisées par l'ANSES et le BRGM mais également des évaluations des risques sanitaires des deux sites, réalisées par l'exploitant. Ce protocole de surveillance a été validé par la DREAL.

2.1 Paramètres mesurés et moyens mis en œuvre

Le dispositif de surveillance est axé sur le suivi des substances particulaires : les **particules sédimentables** (PS) et les **particules en suspension ou particules inhalables** (PM10[4] et PM2.5[5]) ; ainsi que sur la **composition en métaux** de celles-ci.

Les 34 métaux suivants seront étudiés :

- Aluminium (Al)
- Antimoine (Sb)
- Argent (Ag)
- Arsenic (As)
- Baryum (Ba)
- Béryllium (Be)
- Bore (B)
- Cadmium (Cd)
- Calcium (Ca)
- Chrome total (Cr)
- Chrome VI (Cr VI)
- Chrome III[6] (Cr III)
- Cobalt (Co)
- Cuivre (Cu)
- Etain (Sn)
- Fer (Fe)
- Gallium (Ga)
- Lithium (Li)
- Manganèse (Mn)
- Mercure (Hg)
- Molybdène (Mo)
- Nickel (Ni)
- Plomb (Pb)
- Potassium (K)
- Sélénium (Se)
- Silicium (Si)
- Sodium (Na)
- Tellure (Te)
- Thallium (Tl)
- Titane (Ti)
- Uranium (U)
- Vanadium (V)
- Zinc (Zn)
- Zirconium (Zr).

La caractérisation des particules en composés organiques (HAP, PCB, Hydrocarbures…) n'a pas été retenue en raison des contraintes d'échantillonnage importantes (mise en place des dispositifs spécifiques en parallèle de ceux nécessaires à la caractérisation des métaux) et dans un souci de proportion, il a été considéré que l'évaluation des risques sanitaires associés à ces composés organiques pourrait être conduite sur la base de modélisation préalablement calées au moyen des mesures et de la caractérisation en métaux des particules en suspension et sédimentables.

Le suivi de ces paramètres a été réalisé dans le respect de l'état de l'art, en fonction des techniques disponibles et du type de substances recherchées sur chaque site de mesures :

- Analyseurs automatiques ;
- Préleveurs actifs, gravimétrie et analyses en laboratoire ;
- Collecteurs de particules sédimentables et analyses en laboratoire.

Le détail des moyens mis en œuvre sur chaque site de mesures est présenté en ANNEXE 1 et les détails techniques sont présentés en ANNEXE 2.

4 PM10 : Particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm

5 PM2.5 : Particules de diamètre aérodynamique inférieur à 2.5 µm

6 Les concentrations et les dépôts en Cr III seront calculés par différence entre la concentration de Cr total et celle de Cr VI

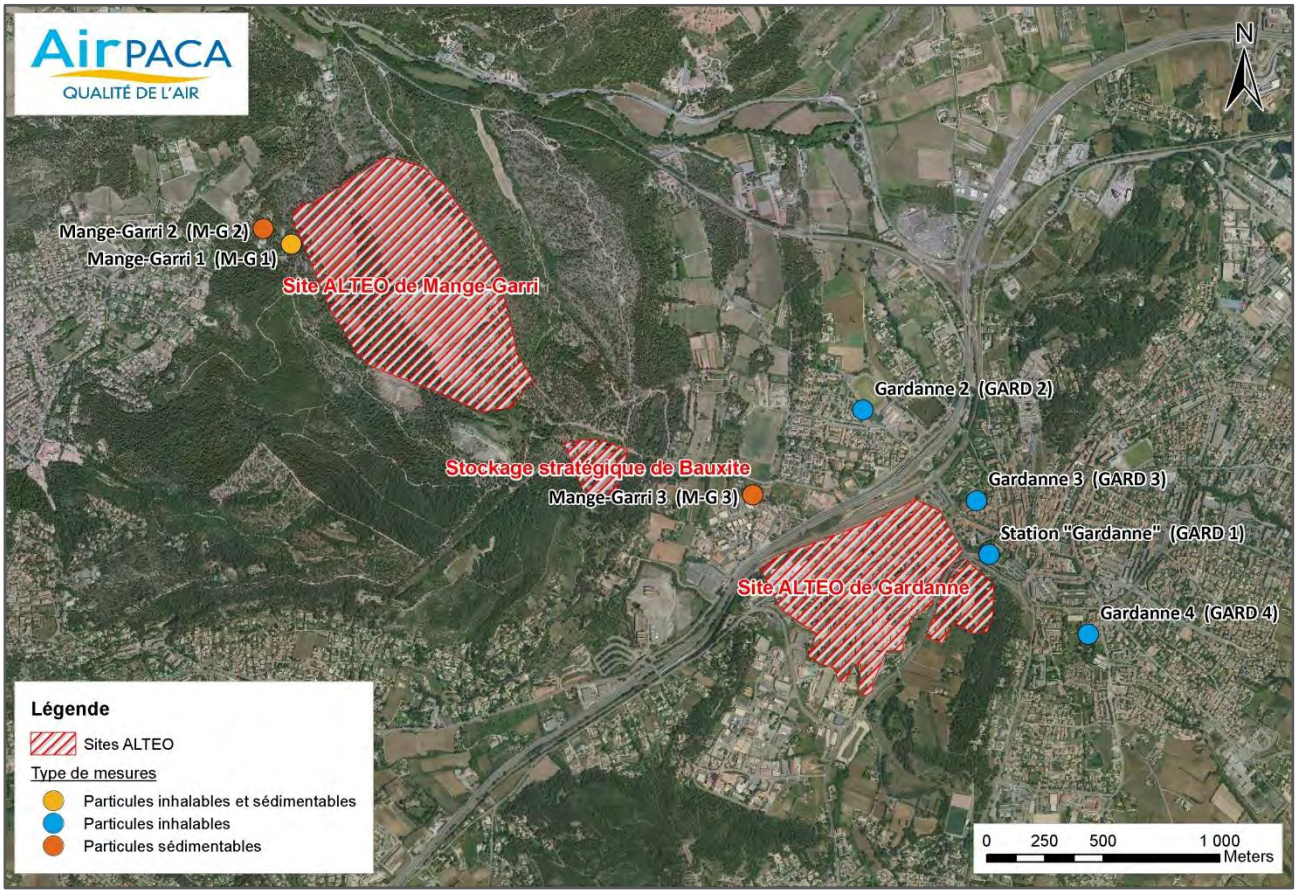
2.2 Positionnement des sites de mesures

► Site de mesures autours des sites ALTEO

Le positionnement des sites de mesures a été établi en concertation en concertation avec la préfecture, l'exploitant et les riverains dans la mesure des moyens disponibles et des possibilités techniques. Il tient compte :

- des attentes réglementaires fixées par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) en charge de la surveillance des sites ALTEO ainsi que des attentes des différents collectifs de riverains de la zone ;
- des zones d'impact des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri identifiées à partir des modélisations de la dispersion réalisées dans le cadre des évaluations des risques sanitaires des sites *[BURGEAP, 2015 – ANTEA Groupe 2015]*. L'objectif était de placer des sites :
  - au droit des zones ayant les niveaux de pollution attendus les plus élevés.
  - au droit de zones intermédiaires faisant état de la décroissance des concentrations avec la distance.
  - au droit de zones de fond, non significativement influencés par les sources.
- de la localisation de la population afin d'avoir des sites :
  - représentatifs de l'exposition maximale des riverains (populations sous le panache)
  - représentatifs de l'exposition des populations dites sensibles (écoles…).
- des exigences d'alimentation électrique, de sécurisation des sites de mesures et d'autres contraintes techniques de terrain.

Figure 1 : Plan d'échantillonnage de la campagne de mesures



► Sites de références

Outre ces 7 sites de mesures, Air PACA conduit, dans le cadre de la surveillance régionale de la qualité de l'air, des mesures de PM10 et de PM2.5 sur d'autres sites qui serviront de référence dans le cadre de la présente étude. Les stations de retenues comme référence sont :

- la station urbaine de fond « Marseille – Cinq avenue » (REF-5-AV) ;
- la station urbaine de fond « Aix - Ecole d'Art » (REF-Aix-Art) ;
- la station rurale de fond « Observatoire de Haute-Provence » (REF-OHP) ;
- la station péri-urbaine « Meyreuil » (REF-Meyreuil) sous influence industrielle ;
- la station d'observation spécifique « Malet » (REF-Malet) sous influence industrielle du site UNIPER.

Spécifiquement pour cette étude, Air PACA a également conduit, en parallèle, des mesures de métaux sur les particules inhalables et sédimentables, sur un site de référence : la station Air PACA « Marseille – Cinq Avenues ». Le choix du site de références « métaux » a été réalisé sur la base du réseau de stations fixes Air PACA existantes afin de disposer d'une connaissance préalable des sources d'émissions influençant les concentrations mesurées. Les sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri étant implantés en zone urbaine, le choix s'est porté sur les stations de fond urbaines les plus proches à savoir « Aix Ecole d'art » et « Marseille – Cinq Avenues ». Au regard de l'implantation de ces deux stations, la station « Marseille – Cinq avenues » est apparu la plus pertinente car :

- elle est implantée au cœur de l'observatoire de Marseille à proximité du parc Longchamp et classée station « urbaine de fond » selon le référentiel national de classification des stations de mesures[7] ; par conséquent les niveaux de pollution sur cette station ne sont pas influencés de manière significative par une source d'émission spécifique mais plutôt par la contribution intégrée de multiples sources locales ;
- il n'existe pas de sources d'émissions des métaux traceurs de l'activité des sites ALTEO à proximité de cette station.

2.3 Période de mesures

Le dispositif de surveillance autour des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri se déroule sur une année complète. Cette durée a été choisie afin d'avoir suffisamment de données, d'une part pour assurer la robustesse des statistiques et, d'autre part pour rencontrer les différentes conditions météorologiques présentes sur la zone et évaluer l'impact éventuel des sites ALTEO sur les niveaux de pollution environnementale.

Ce second rapport intermédiaire est consacré à la présentation des résultats des trois premiers trimestres de mesures (24/02/2017 – 30/11/2017). Le premier rapport, disponible sur le site internet d'Air PACA (www.airpaca.org), était consacré au premier trimestre de mesure.

7 LCSQA (2017). Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air.

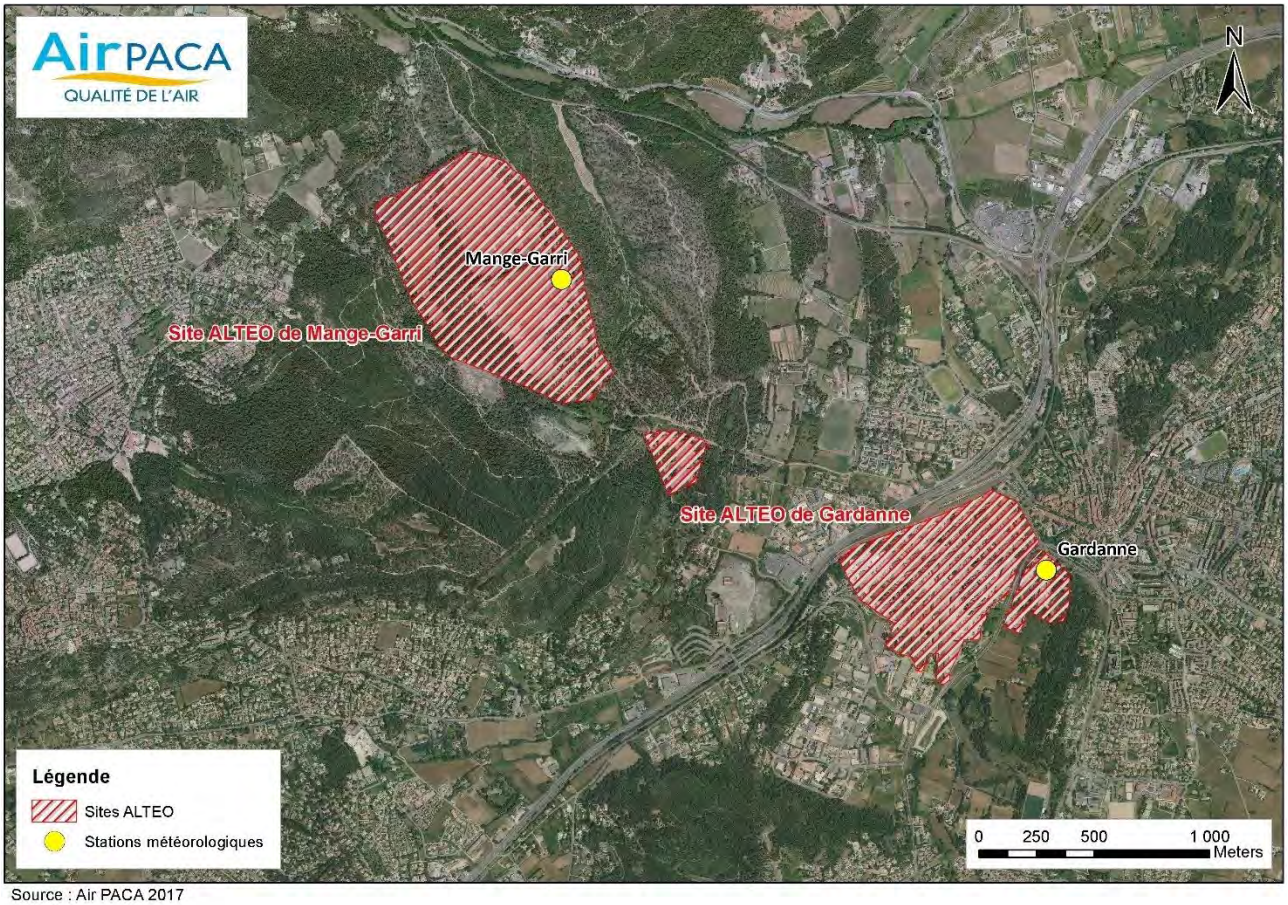
3. Conditions météorologiques

Le présent chapitre expose les conditions météorologiques rencontrées sur la zone d'étude lors du premier trimestre de mesures. Les données météorologiques exploitées dans le cadre de la présente étude sont celles de la station météorologique exploitée par ALTEO et implantée sur le toit du Filtre-Presse 2 de Mange-Garri. Les données de la station météorologique implantée sur l'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) de Gardanne exploitée par la SEMAG n'ont pas été exploitées du fait de la faible précision des données. En effet, la station météorologique ne fournit les directions qu'à un pas de 22,5°.

Afin de compléter la connaissance des conditions météorologiques locales et notamment l'influence du relief de la zone sur les directions de vent au droit de l'usine de Gardanne, Air PACA a installé une station météorologique sur le bâtiment A de l'usine à compter de mi-janvier 2018.

La carte suivante présente la localisation des deux stations météorologiques exploitées dans le cadre de la présente étude.

Figure 2 : Localisation des stations météorologiques



Source : Air PACA 2017

3.1 Vitesses et Direction de vents

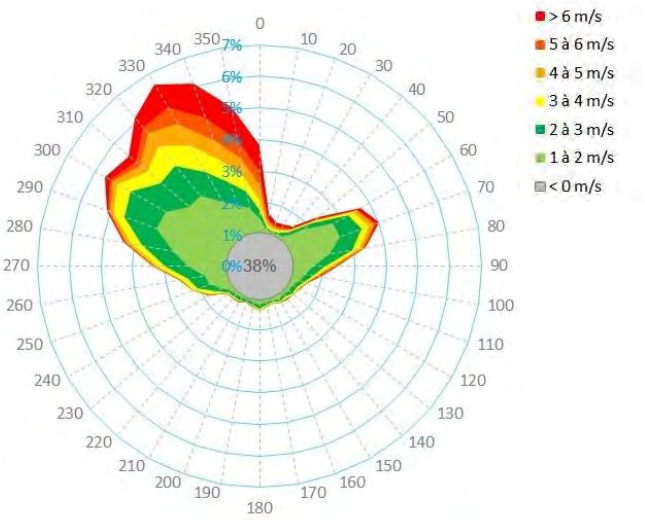
La figure suivante présente la rose des vents associée aux vitesses vents et aux directions de vents mesurées lors des trois premiers trimestres de mesures.

Lors des trois premiers trimestres de mesures (périodes validées), les vents ont principalement été :

- calmes (vitesses inférieures à 1 m/s près de 38% du temps) auxquels aucune direction de vent ne peut être associée et,
- faibles (vitesses de vent comprises entre 1 m/s et 3 m/s près de 40 % du temps également) principalement d'un large secteur Nord-Ouest et de secteur Est-Nord-Est,
- modérés (vitesses de vent comprises entre 3 m/s et 8 m/s près de 21 % du temps principalement de secteur Nord-Nord-Ouest (Mistral).

Les vents forts (supérieurs à 8 m/s) ont quant à eux été présents 1 % du temps selon la dominante Nord-Nord-Ouest (Mistral).

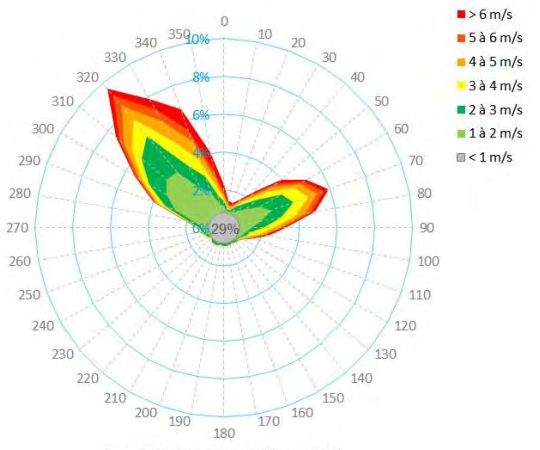
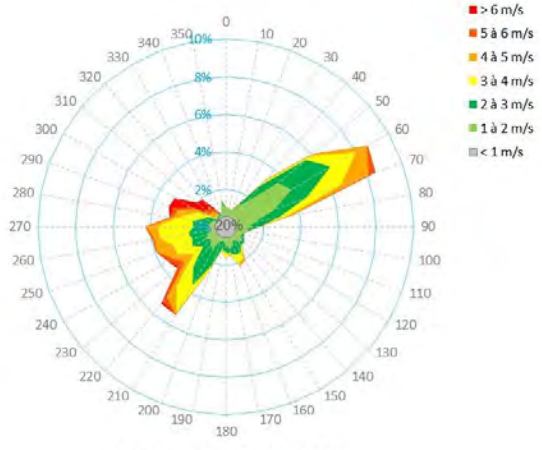
Figure 3 : Rose des vents – station Mange-Garri période du 24/02/2017 – 30/11/2017



A noter toutefois, que de fin juin à mi-novembre la girouette de la station météorologique a dysfonctionnée, les directions de vents durant cette période ont donc été invalidées.

La comparaison des roses des vents sur les stations de Mange-Garri et de Gardanne, obtenues entre mi-janvier et mi-mars 2018, permet en outre de mettre en évidence qu'en présence de Mistral, les vents sont de secteur Nord-Ouest au droit du site de Mange-Garri alors qu'au droit de l'usine de Gardanne, les vents sont canalisés par le relief local et sont d'un large secteur Ouest. Ces différences locales prendront toute leur importance dans l'identification des sources de pollution.

Figure 4 : Comparaison des conditions météorologiques des stations Mange-Garri et Gardanne

Mange-Garri	Gardanne
	
Rose des vents - station Mange-Garri 17/01/2018 au 12/03/2018	Rose des vents - station GARDANNE 17/01/2018 au 12/03/2018

3.2 Températures et pluviométrie

Le graphique et le tableau ci-après présentent l'évolution de la température et des précipitations relevées lors des trois premiers trimestres de mesures sur la station de Mange-Garri ainsi que les statistiques sur la période de mesures.

Figure 5 : Températures et précipitations – période du 24/02/2017 - 30/11/2017

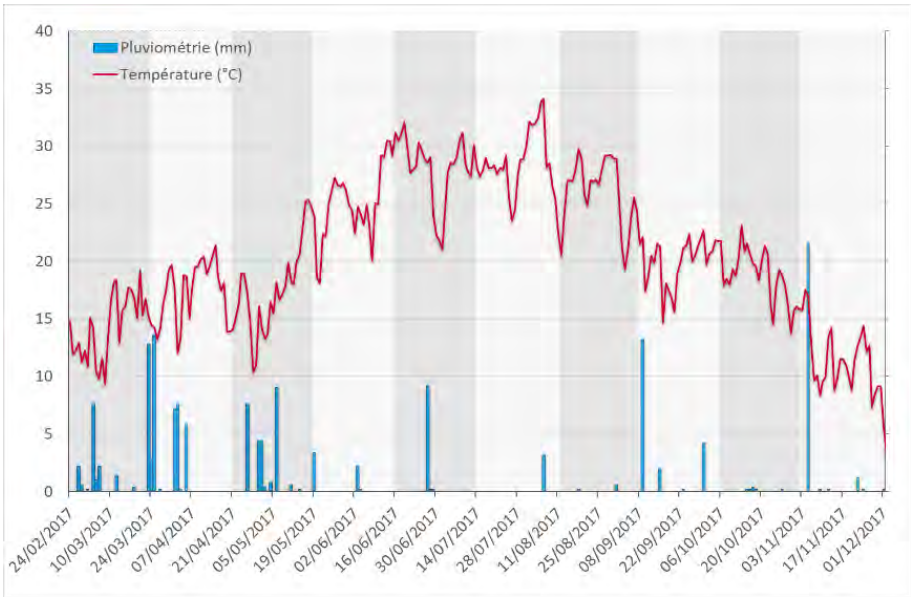


Tableau 1. Températures et précipitations – période du 24/02/2017 - 30/11/2017

Mois	Température moyenne (°C)		Pluviométrie (mm)		Nombre de jours de pluie ≥ 1 mm	
	Mange-Garri	Normales (1971-2000)	Mange-Garri	Normales (1971-2000)	Mange-Garri	Normales (1971-2000)
Mars	15.2	10.7	42.2	40.4	7	4.8
Avril	16.8	13.1	32.8	57.9	5	6.3
Mai	21.4	17.4	18.8	41.2	3	4.9
Juin	27.1	21.1	12.0	25.4	2	3.5
Juillet	27.9	24.1	0.0	12.6	0	1.4
Août	27.9	23.9	4.0	31.4	1	3.1
Septembre	20.3	20.4	19.6	60.6	3	4.1
Octobre	19.1	16.0	1.2	85.4	0	6.3
Novembre	11.4	10.7	23.4	50.6	2	5.2

Lors des trois premiers trimestres de mesures :

- les températures ont été supérieures aux valeurs moyennes sur 30 ans de la région ;
- les précipitations ont été inférieures aux normales saisonnières : 154 mm de précipitations en neuf mois avec 23 jours de pluie, les conditions normales saisonnières (mars à novembre) affichent des statistiques de 405 mm de pluie, avec 40 jours de pluie.

Les trois premiers trimestres de mesures ont donc été plus favorables aux ré-envols de poussières qu'à la normale.

4. Les particules inhalables (PM10 et PM2.5)

Ce chapitre porte sur les particules dites inhalables qui peuvent pénétrer dans le système respiratoire et rester en suspension dans l'air pendant des jours et être transportées par les vents sur de longues distances. Il présente une analyse des données obtenues au cours du premier trimestre de mesures : statistiques sur la période de la campagne, variabilité temporelle des relevés à l'échelle journalière et horaire pour certains sites, ainsi que la teneur en métaux dans les particules.

Les niveaux observés sur les 5 sites de mesures (« Gardanne 1 – station fixe Air PACA », « Gardanne 2 », « Gardanne 3 », Gardanne 4 » et « Mange-Garri 1 ») sont comparés aux observations des sites de références.

Pour rappel, les mesures de PM10 et de PM2.5 ne sont pas réalisées simultanément mais alternativement (changement des têtes de prélèvement toutes les 15 jours) sur les sites équipés de préleveurs (« Gardanne 2 », « Gardanne 3 », Gardanne 4 » et « Mange-Garri 1 ») et sont réalisées simultanément et en continu sur les sites équipés d'analyseurs automatiques (« Gardanne 1 – station fixe Air PACA » et les sites de références). Le tableau suivant présente pour chacun de ces sites, le taux de couvertures des mesures pour les trois premiers trimestres ainsi que le % de données valides sur ces périodes.

Figure 6 : Taux de couverture et taux de données valides
période du 24/02/2017 – 30/11/2017

Site	Technique de mesures	PM10		PM2.5	
		Taux de couverture	% de données valides	Taux de couverture	% de données valides
GARD 2	Préleveurs	46 %	100 %	46 %	100 %
GARD 3		46 %	85 %	46 %	90 %
GARD 4		46 %	100 %	46 %	100 %
M-G 1		46 %	89 %	46 %	88 %
GARD 1	Analyseurs automatiques	100 %	90 %	100 %	87 %
REF-5AV		100 %	99 %	100 %	100 %
REF-Aix-Art		100 %	99 %	100 %	99 %
REF-Malet		100 %	94 %	100 %	96 %
REF-Meyreuil		100 %	87 %	100 %	94 %
REF-OHP		100 %	98 %	100 %	97 %

Pour les préleveurs, le plus faible taux de validité des données sur le site « Mange-Garri 1 » s'explique par un dysfonctionnement du préleveur durant 2 semaines au cours du premier mois de mesures alors que celui de « Gardanne 3 » s'explique par une invalidation par expertise environnementale des 3 premières semaines de mesures. En effet, le préleveur du site « Gardanne 3 » était, dans un premier temps, installé à l'école de Musique de Gardanne à proximité d'une zone fumeur. Le site de mesures a ensuite été déplacé non loin du site initial dans le centre de Protection Maternelle et Infantile de Gardanne.

Pour les analyseurs automatiques, le taux de validité des données est supérieur à l'objectif de qualité fixé à 85% pour les stations permanentes dans les Directives Européennes.

4.1 Niveaux moyens

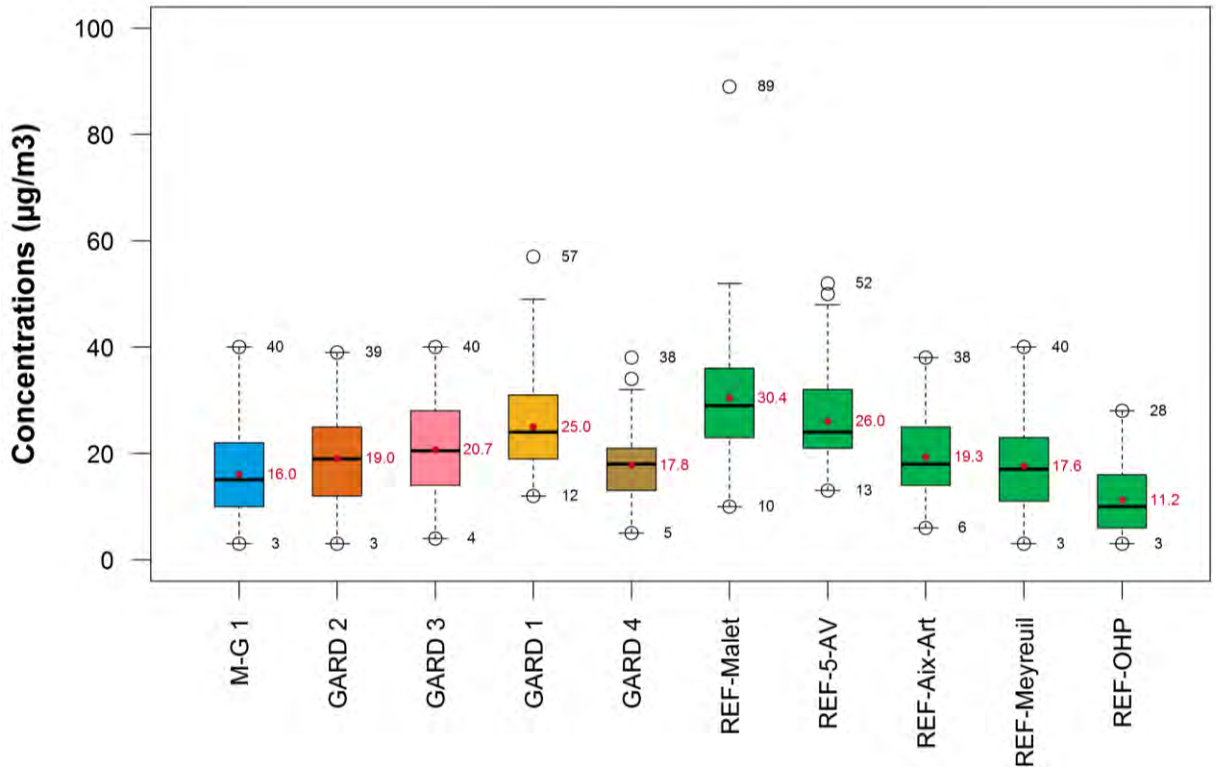
Les principaux résultats statistiques pour les PM10 et les PM2.5 (minimum et maximum journalier, moyenne, médiane et percentiles 25 et 75 des données journalières) sont présentés sous forme de boîte à moustaches dans les paragraphes suivants. Le détail des concentrations mesurées sur chacun des sites est présenté en ANNEXE 3.

Les boîtes à moustaches permettent de comparer facilement plusieurs grandeurs statistiques. Cette représentation graphique de la distribution des concentrations met en exergue les premier et troisième quartiles, qui sont les bordures inférieure et supérieure de la boîte rectangulaire. Ces extrémités se prolongent par des traits terminés par des cercles (minimum et maximum). Dans la boite rectangulaire, le trait est la médiane, et la marque • la moyenne (Cf. ANNEXE 4).

4.1.1 Particules fines PM10

La variabilité des concentrations journalières en PM10 durant les trois premiers trimestres de mesures est présentée sur le graphique ci-après et ce uniquement lorsque les PM10 étaient mesurées sur l'ensemble des sites.

Figure 7 : Boites à moustaches des concentrations journalières en PM10
période du 24/02/2017 – 30/11/2017



Parmi les sites de mesures implantés autour des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri :

- Le site « Gardanne 1 – station fixe Air PACA » est, le site présentant les plus hauts niveaux de concentrations en PM10 avec une concentration moyenne de :
  - 28 µg/m^3 si l'on considère l'ensemble de la période de mesures (le site « Gardanne 1 » est le seul site de mesures équipé d'un analyseur en continu de PM10 et sur lequel il n'y a pas d'alternance PM10/PM2.5) ;
  - 25 µg/m^3 si l'on considère uniquement les données lorsque les PM10 étaient mesurées sur l'ensemble des sites.

  Ces concentrations moyennes sur 9 mois (hors période hivernale) sont inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité de l'air respectivement fixés à 40 µg/m^3 et 30 µg/m^3 en moyenne annuelle. Toutefois, elles

sont supérieures à la valeur guide recommandée par l'OMS[8] (20 µg/m^3 en moyenne annuelle). A noter également que, lorsque les PM10 étaient mesurées sur l'ensemble des sites, 1 dépassement de la valeur limite journalière de 50 µg/m^3 a été observé (le 16/06/2017) contre 8 si l'on considère l'ensemble de la période de mesures.

Les niveaux en PM10 mesurés sur le site « Gardanne 1 – station fixe Air PACA » sont comparables à ceux du site de référence « Marseille – Cinq avenues » représentatif de la pollution de fond urbaine de l'agglomération de Marseille.

- Le site « Gardanne 3 » présente des niveaux de concentrations en PM10 inférieurs au site « Gardanne 1 » mais plus élevés que ceux des autres sites implantés autour des sites ALTEO avec une concentration moyenne de 21 µg/m^3. Tout comme pour le site « Gardanne 1 », la concentration moyenne sur 9 mois (hors période hivernale) reste inférieure à la valeur limite et à l'objectif de qualité en moyenne annuelle mais supérieure à la ligne directrice de l'OMS.

  Les niveaux en PM10 mesurés sur le site « Gardanne 3 » sont compris entre ceux du site de référence « Marseille – Cinq avenues » représentatif de la pollution de fond urbaine de l'agglomération de Marseille et ceux du site de référence « Aix – Ecole d'Art » représentatif de la pollution de fond urbaine de la commune d'Aix-en-Provence.

- Le site « Gardanne 2 » présente des niveaux de concentrations en PM10 légèrement inférieurs au site « Gardanne 3 » avec une concentration moyenne sur 9 mois (hors période hivernale) de 19 µg/m^3, concentration qui reste inférieure à la valeur limite et à l'objectif de qualité en moyenne annuelle mais supérieure à la ligne directrice de l'OMS.

  Les niveaux en PM10 mesurés sur le site « Gardanne 2 » sont également comparables à ceux du site de référence « Aix – Ecole d'Art » représentatif de la pollution de fond urbaine de la commune d'Aix-en-Provence.

- Les sites « Gardanne 4 » et « Mange-Garri 1 » présentent, quant à eux, des niveaux de concentrations en PM10 inférieurs aux précédents sites avec une concentration moyenne sur 9 mois (hors période hivernale) de 18 µg/m^3 pour « Gardanne 4 » et de 16 µg/m^3 pour « Mange-Garri 1 ».

  Les niveaux en PM10 mesurés sur ces deux sites sont comparables à ceux du site de référence « Meyreuil » représentatif de la pollution de fond en zone péri-urbaine.

Cette première analyse statistique tend à mettre en évidence :

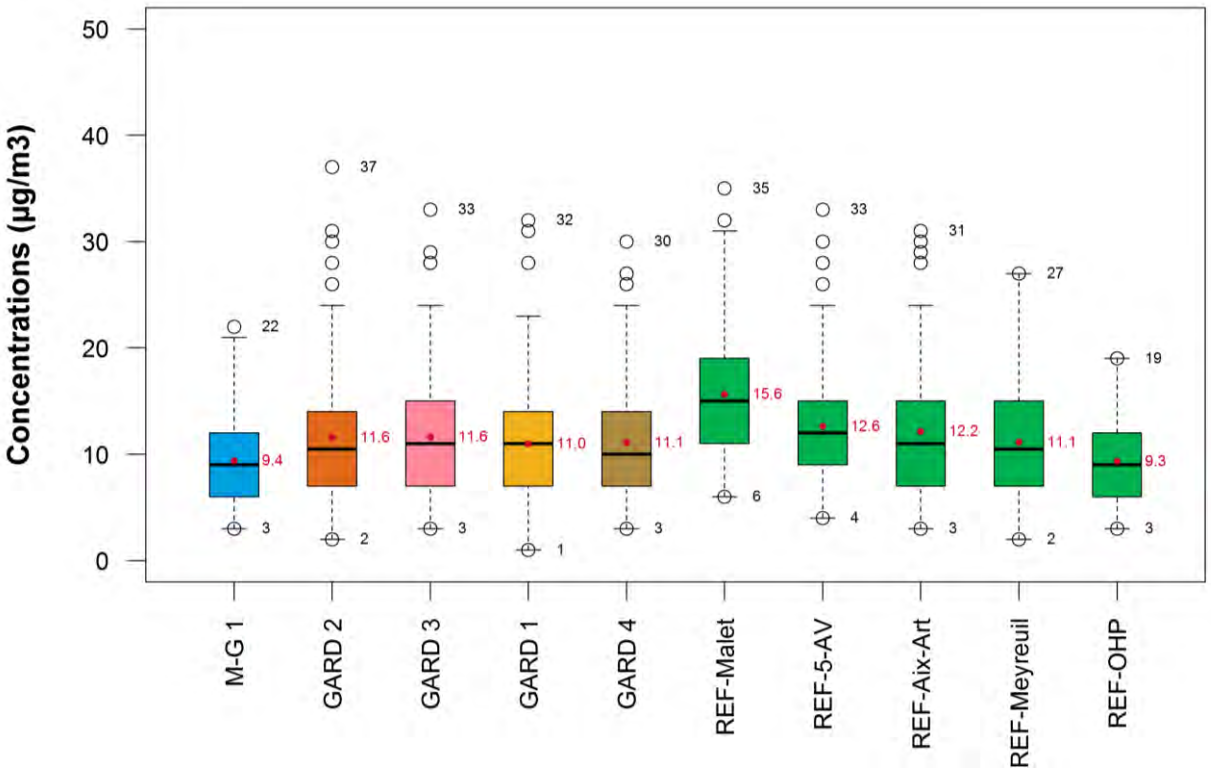
- une faible influence du site ALTEO de Mange-Garri sur les concentrations moyennes journalières en PM10 en proximité immédiate. En effet, les niveaux à proximité de ce site (site de mesures « Mange-Garri 1 » sont les plus faibles et comparables aux niveaux mesurés par Air PACA sur le site de référence « Meyreuil » représentatif de la pollution de fond en zone péri-urbaine ;
- la présence d'une ou plusieurs sources d'émissions qui influencent les concentrations moyennes journalières en PM10 sur les sites « Gardanne 1 » et « Gardanne 3 ». La décroissance des concentrations en PM10 en fonction de la distance des sites de mesures avec le site ALTEO de Gardanne laisse présager une influence du site ALTEO de Gardanne. L'analyse de l'évolution temporelle des concentrations en fonction des vitesses et des directions de vents ainsi que la caractérisation en métaux de ces particules permettront de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse (Cf. paragraphes 4.2.1 et 4.3).

8 OMS : Organisation Mondiale de la Santé

4.1.2 Particules très fines PM2.5

La variabilité des concentrations journalières en PM2.5 durant les trois premiers trimestres de mesures est présentée sur le graphique ci-après et ce uniquement lorsque les PM2.5 étaient mesurées sur l'ensemble des sites.

Figure 8 : Boites à moustaches des concentrations journalières en PM2.5 période du 24/02/2017 – 30/11/2017



Parmi les sites de mesures implantés autour des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri :

- les sites « Gardanne 1 », « Gardanne 2 », « Gardanne 3 » et « Gardanne 4 » présentent des niveaux moyens en PM2.5 homogènes et comparables à ceux des sites de référence « Aix – Ecole d'Art » représentatif de la pollution de fond urbaine de la commune d'Aix-en-Provence ou « Meyreuil » représentatif de la pollution de fond péri-urbaine.

  Les concentrations moyennes sur 9 mois (hors période hivernale), comprises entre 11 et 12 µg/m^3, sont inférieures à la valeur limite et à la valeur cible respectivement fixées à 25 µg/m^3 et 20 µg/m^3 en moyenne annuelle. Toutefois, elles sont supérieures à l'objectif de qualité et la valeur guide recommandée par l'OMS (tous deux fixés à 10 µg/m^3 en moyenne annuelle).

- le site « Mange-Garri 1 » présente, quant à lui, des niveaux moyens comparables à ceux du site de référence « Observatoire de Hautes-Provences » représentatif de la pollution de fond rurale.

  La concentration moyenne sur 9 mois (hors période hivernale) de 9 µg/m^3 est inférieures à la valeur limite, à la valeur cible mais également à l'objectif de qualité et à la valeur guide recommandée par l'OMS.

Cette première analyse statistique ne permet donc pas de mettre en évidence une influence des sites ALTEO de Gardanne et/ou de Mange-Garri sur les concentrations en PM2.5. En effet, les faibles variations entre les différents sites de mesures semblent plus en lien avec leur proximité aux principaux axes de circulation.

4.2 Variabilité temporelle et influence des conditions météorologiques

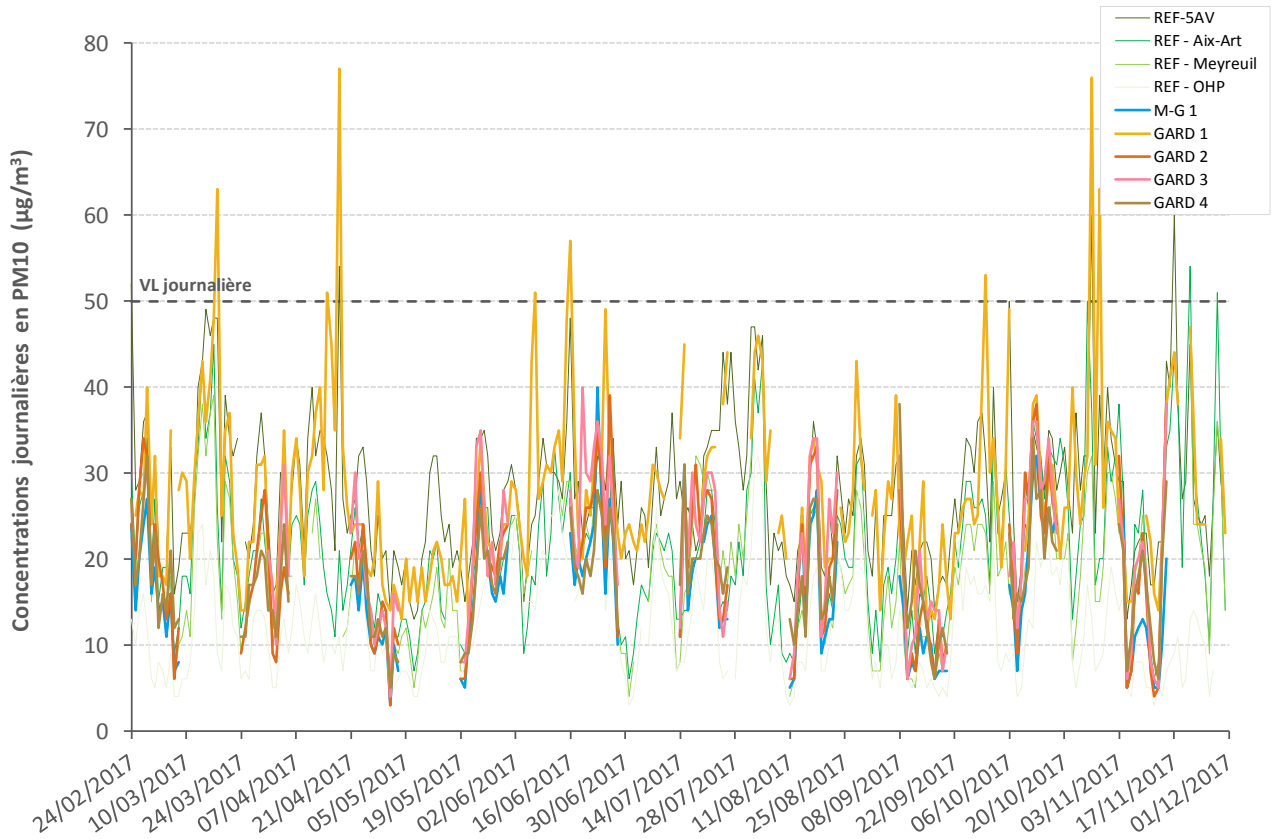
4.2.1 Particules fines PM10

L'évolution temporelle des concentrations journalières en PM10 mesurées sur les différents sites de mesures est présentée Figure 9.

L'analyse de ces graphiques permet de :

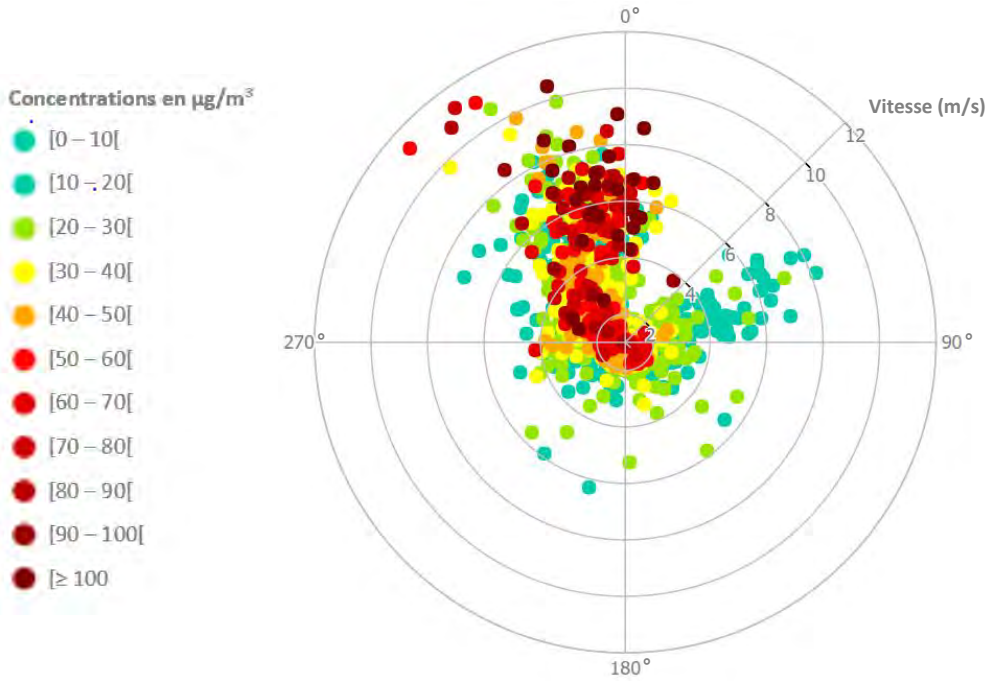
- confirmer que les concentrations journalières en PM10 sur le site « Gardanne 1 – station fixe Air PACA » sont supérieures à celles des autres sites implantés autour d'ALTEO à l'exception ponctuellement du site « Gardanne 3 » alors que celles du site « Mange-Garri 1 » sont plus faibles ;
- mettre en évidence que les concentrations en PM10 suivent la même évolution sur les différents sites de mesures (sites autour d'ALTEO et sites de référence) hormis ponctuellement sur les sites de mesures « Gardanne 1 » (exemple du 16/06/2017) et « Gardanne 3 » (exemple du 19/06/2017). En effet, sur certaines journées spécifiques, les concentrations en PM10 sur ces sites décrochent de celles mesurées sur les autres sites. Ces événements sont principalement observés en présence de vent d'ouest pour le site « Gardanne 3 » et de Nord-Ouest pour le site « Gardanne 1 », conditions de vents plaçant les sites de mesures sous les vents du stockage de bauxite du site ALTEO de Gardanne. A noter, que lorsque des décrochages de concentrations en PM10 se produisent sur ces sites, les concentrations des autres sites (lorsque celles-ci sont disponibles) ne décrochent pas.
- mettre en évidence qu'en dehors des périodes où les PM10 étaient mesurées sur l'ensemble des sites de mesures et durant lesquelles 1 seul dépassement du seuil de 50 µg/m^3 journalier a été observé sur le site « Gardanne 1 – station fixe Air PACA », 7 dépassements du seuil de 50 µg/m^3 journalier ont été relevés. Ces dépassements ont été observés le 18/03/2017, le 15/04/2017, le 18/04/2017, le 07/06/2018, le 16/06/2018, le 30/09/2017, le 27/10/2017 et le 29/10/2017 avec des concentrations pouvant atteindre 77 µg/m^3 (le 18/04/2017). Sur ces journées, le vent était de secteur Nord-Ouest avec des vitesses de vents supérieures à 5 m/s voir dépassant les 10 m/s les 18/04/2017 et 27/10/2017.

Figure 9 : Evolution temporelle des concentrations journalières en PM10 période du 24/02/2017 – 30/11/2017



Le graphique suivant présente l'influence des conditions météorologiques (vitesses et directions de vents) sur les concentrations en PM10. Le pas de temps journalier étant trop important pour mettre en évidence un lien potentiel entre ces différents paramètres, le pas de temps horaire a été étudié. Ainsi, parmi les sites de mesures implantés à proximité d'ALTEO, seul le site équipé d'analyseurs automatiques (« Gardanne 1 – station fixe Air PACA ») a été étudié (Cf. Figure 10).

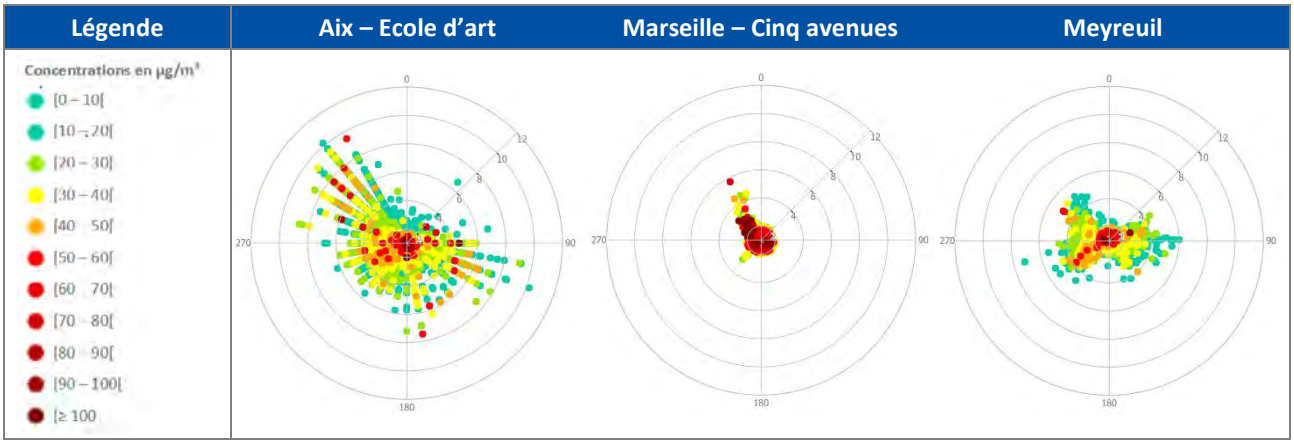
Figure 10 : Concentrations en PM10 en fonction des conditions météorologiques (vitesses et directions de vent) Données horaires – « Gardanne 1 – station fixe Air PACA » - station météorologique Mange-Garri



L'analyse de ce graphique et la mise en parallèle de ce dernier avec les graphiques obtenus sur les différents sites de référence (Cf. Figure 11) met en exergue que les concentrations horaires en PM10 sur le site « Gardanne 1 – station fixe Air PACA » sont influencées en présence de :

- vents modérés avec une vitesse supérieures à 4 m/s de secteur Nord-Nord-Ouest probablement en lien avec le site ALTEO de Gardanne et notamment du stockage de Bauxite au regard de la localisation de ce dernier et de la modification des directions de vents observée entre le site ALTEO de Mange-Garri et celui de Gardanne (Cf. paragraphe 3.1) ;
- vents faibles à modérés (vitesses inférieures à 4 m/s) de secteur Ouest-Nord-Ouest probablement en lien avec les axes de circulation à proximité et /ou le site ALTEO de Gardanne au regard de la localisation de ces derniers.

Figure 11 : Concentrations en PM10 en fonction des conditions météorologiques (vitesses et directions de vent) Données horaires des sites de références – données météorologiques associées



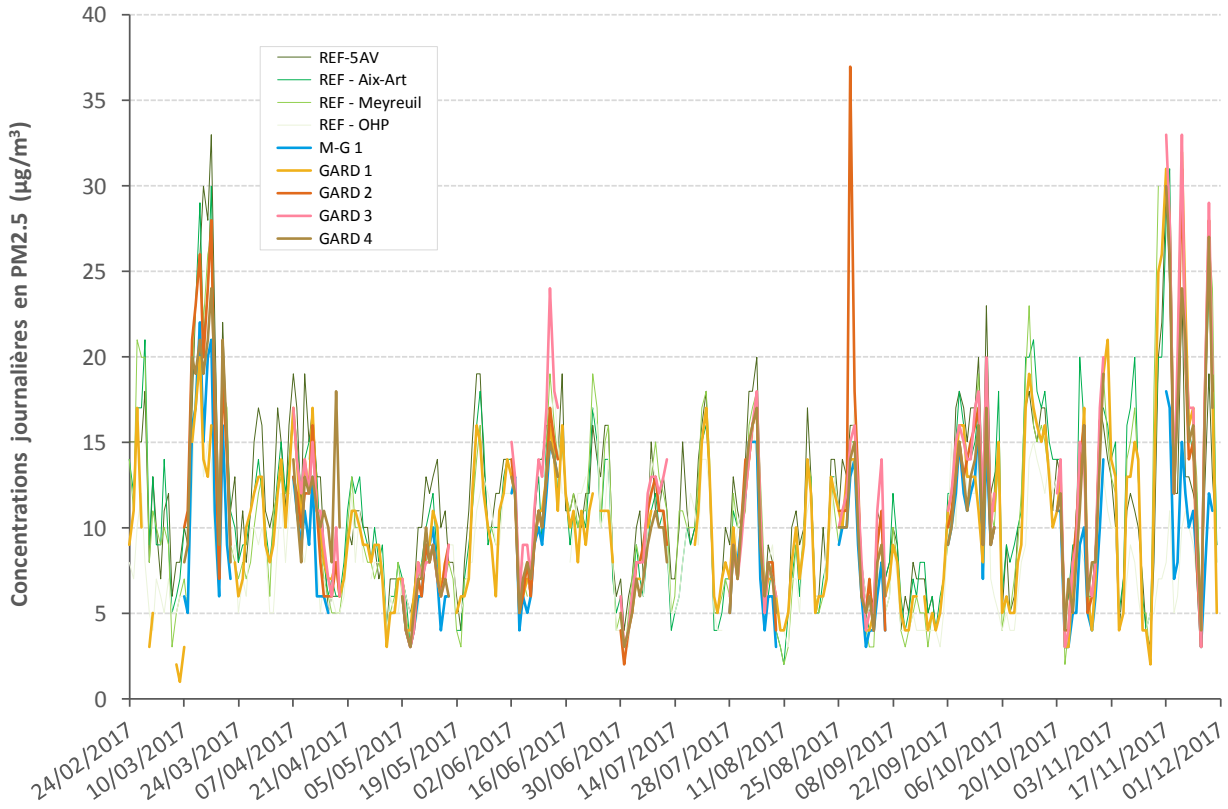
4.2.2 Particules très fines PM2.5

L'évolution temporelle des concentrations journalières en PM2.5 mesurées sur les différents sites de mesures est présentée Figure 12.

L'analyse de ce graphique permet de :

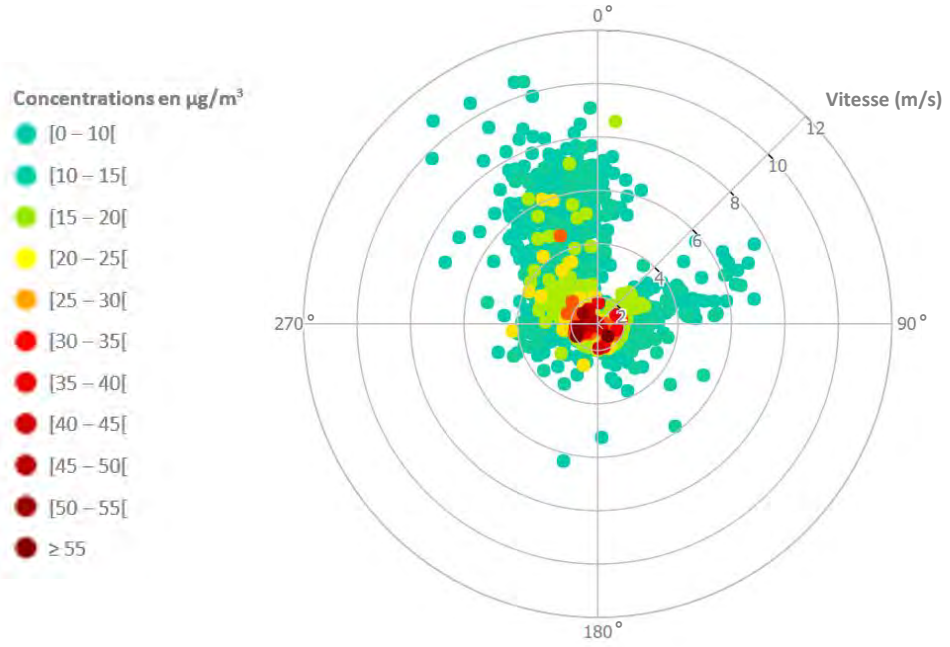
- confirmer que les concentrations journalières en PM2.5 sur l'ensemble des sites implantés autour d'ALTEO sont comparables aux sites de références et qu'elles suivent la même évolution temporelle à l'exception de quelques journées le 18/04/2017, le 12/06/2017, le 28/08/2017, le 05/09/2017, le 17/11/2017 et le 21/11/2017 ;
- mettre en évidence qu'alors que l'analyse statistique laissait penser que les concentrations journalières en PM2.5 étaient du même ordre de grandeur sur l'ensemble des sites implantés autour d'ALTEO, l'analyse temporelle montre, quant à elle, que ponctuellement des différences significatives de concentrations journalières en PM2.5 peuvent être observées :
  - Exemple des cas du 14 au 17 mars 2017 et des 17 et 21 novembre 2017 :Sur ces journées, les conditions de stabilité atmosphérique (vents calmes à faibles en alternance Est-Ouest) favorise l'accumulation de polluants, les niveaux sont donc plus importants sur les points de mesures situées à proximité d'une multitude de sources (« Gardanne 2 » - « Gardanne 3 ») : axes de circulations importants, zones d'habitations où la part de particules liées au chauffage domestique au bois est plus importante sur la zone les périodes les plus froides…
  - Exemple du 18 avril 2017 : Durant cette journée, les vents étaient de secteur Nord-Nord-Ouest sur le site de Mange-Garri donc Ouest sur le site de Gardanne avec des vitesses de vents pouvant atteindre 10 m/s générant un dépassement de la valeur limite journalière en PM10 sur le site « Gardanne 1 ». Les niveaux en PM2.5 plus importants sur le site « Gardanne 4 » pourraient s'expliquer par une augmentation de la distance d'impact des rejets canalisés du site ALTEO de Gardanne avec la vitesse des vents.
  - Exemple du 12 au 14 juin 2017, du 7 au 9 juillet 2017 et du 5 septembre 2017 : Par vents faibles d'ouest de vitesse de 2 m/s, les concentrations en PM2.5 sur le site « Gardanne 3 » sont plus importantes que sur les autres sites de mesures. Dans ces conditions, les concentrations sont probablement influencées par les axes de circulation et/ou le site ALTEO de Gardanne. La caractérisation en métaux de ces particules permettra de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse (Cf. paragraphes 4.2.1 et 4.3).

Figure 12 : Evolution temporelle des concentrations journalières en PM2.5 période du 24/02/2017 – 30/11/2017



Le graphique suivant présente l'influence des conditions météorologiques (vitesses et directions de vents) sur les concentrations en PM2.5. Le pas de temps journalier étant trop important pour mettre en évidence un lien potentiel entre ces différents paramètres, le pas de temps horaire a été étudié. Ainsi, parmi les sites de mesures implantés à proximité d'ALTEO, seul le site équipé d'analyseurs automatiques (« Gardanne 1 – station fixe Air PACA ») a été étudié (Cf. Figure 13).

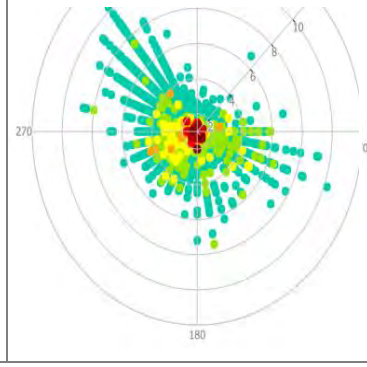
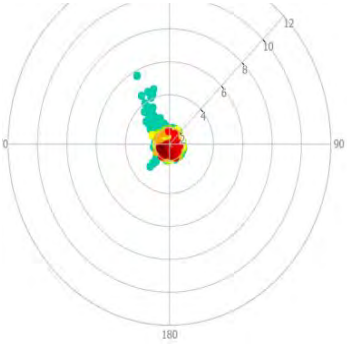
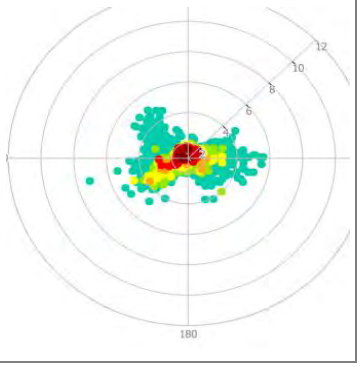
Figure 13 : Concentrations en PM2.5 en fonction des conditions météorologiques (vitesses et directions de vent) Données horaires – « Gardanne 1 – station fixe Air PACA » - station météorologique Mange-Garri



L'analyse de ce graphique et la mise en parallèle de ce dernier avec les graphiques obtenus sur les différents sites de référence (Cf. Figure 14) met en exergue que les concentrations horaires en PM2.5 sur le site « Gardanne 1 – station fixe Air PACA » sont influencées en présence :

- de vents faibles (vitesse inférieures à 2 m/s) :
  - de secteur Ouest probablement en lien avec le site ALTEO de Gardanne et/ou les axes de circulation à proximité au regard de la localisation de ces derniers,
  - d'un large secteur sud-est probablement en lien avec le parking situé à proximité ;
- de vents faibles à modérés (vitesse comprises entre 2 et 4 m/s)
  - de secteur Nord-Ouest probablement en lien avec le site ALTEO de Gardanne et/ou les axes de circulation à proximité au regard de la localisation de ces derniers,
  - de secteur Est-Nord-Est probablement en lien avec une autre source d'émission que les sites ALTEO de Gardanne au regard de sa position

Figure 14 : Concentrations en PM2.5 en fonction des conditions météorologiques (vitesses et directions de vent) Données horaires des sites de références – données météorologiques associées

Légende	Aix – Ecole d'art	Marseille – Cinq avenues	Meyreuil
			

4.3 Granulométrie des particules

En sus du programme de surveillance initialement prévu, Air PACA a installé un granulomètre GRIMM sur :

- le site « Gardanne 1 -station fixe » du 19 mai au 20 juillet 2017 ;
- le site « Mange-Garri 1 » du 21 juillet au 26 novembre 2017.

Le granulomètre GRIMM permet de mesurer en continu, par diffraction lumineuse, le nombre de particules en fonction de leur taille selon 31 canaux de tailles particulaires différentes (0,26 à 34 µm). Le résultat est exprimé en nombre de particules par litre d'air.

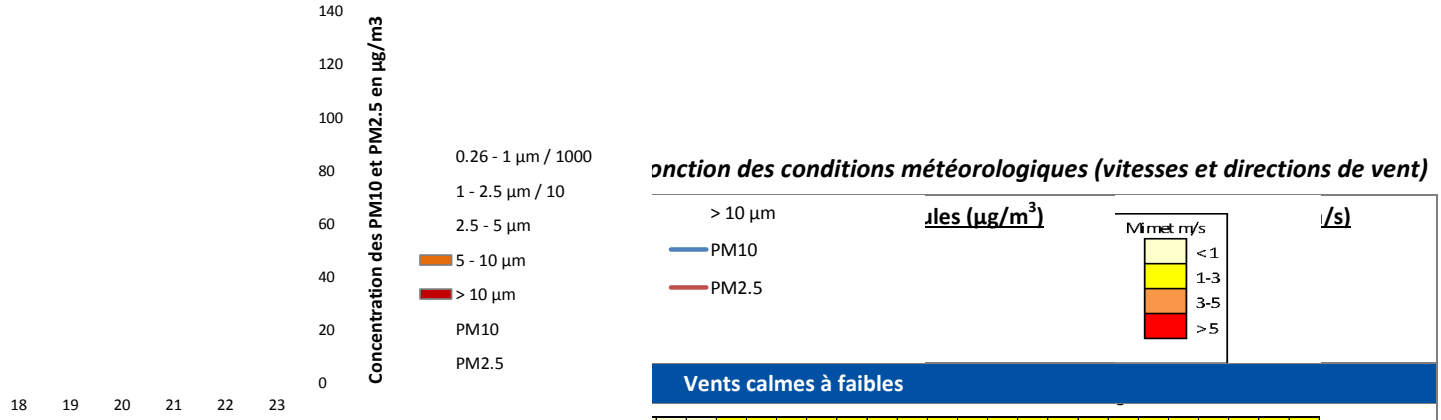
La granulométrie des particules permet d'évaluer la nature et l'origine des particules. Le domaine de dimension des particules dans l'atmosphère s'étend de quelques nanomètres environ (agrégats moléculaires) jusqu'à 100 micromètres (poussières naturelles). La classification en taille des particules est relative aux mécanismes de formation des particules classiquement divisée en trois modes de formation :

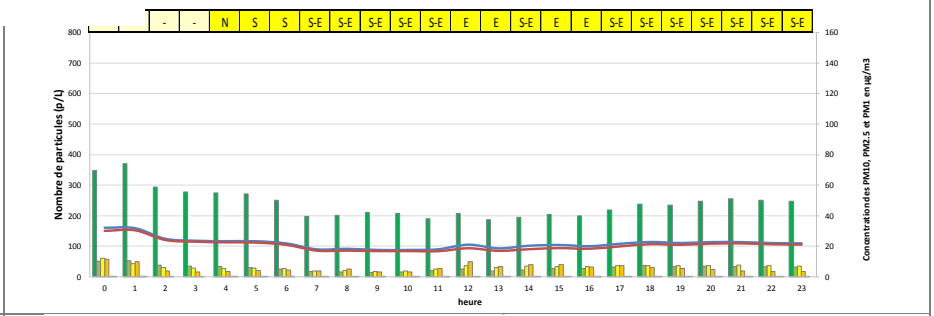
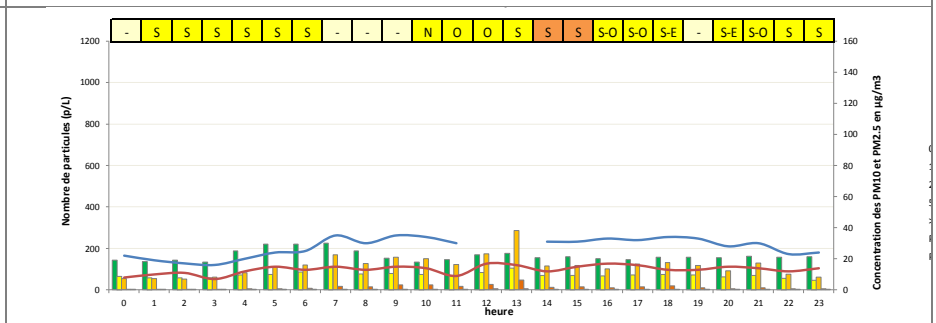
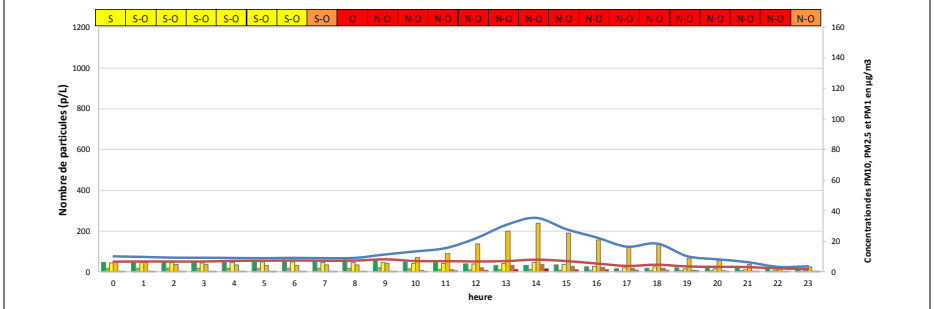
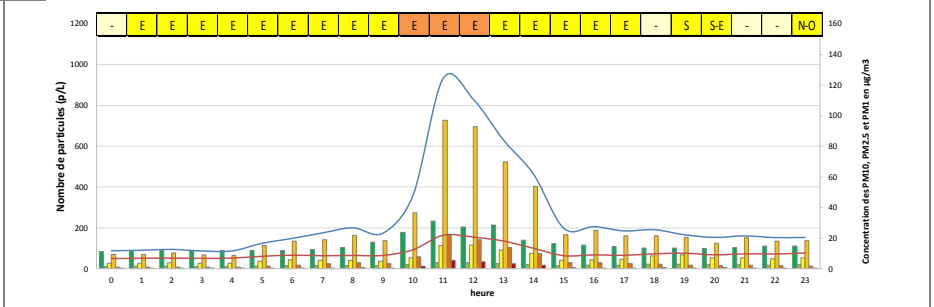
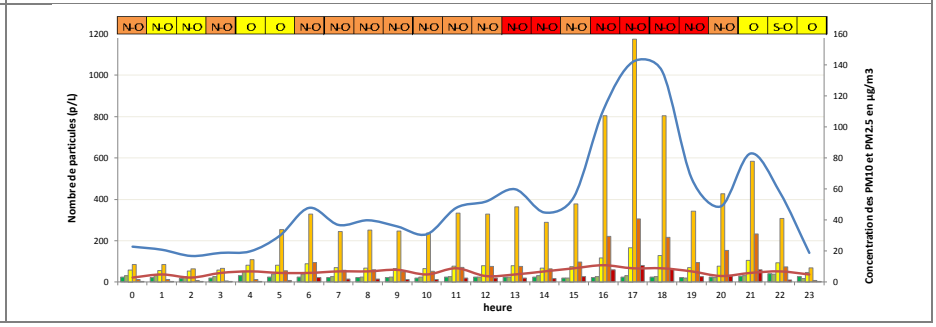
- **le mode nucléation** qui comprend, les particules, dont la taille est inférieure à 0,1 µm (les particules ultra fines), issues pour l'essentiel de la combustion en moteur ou de processus de conversion gaz-particules. Les performances du GRIMM ne permettent pas de descendre en deçà de 0,26 µm de diamètre, ce mode de formation ne sera donc pas identifié dans le cadre de la présente étude.
- **le mode accumulation** qui intègre les particules dont la taille est comprise entre 0,1 µm et 1-2 µm provenant soit du grossissement par condensation, soit de la coagulation des particules du mode nucléation.
- **le mode particules grossières** qui comprend les particules supérieures à 1-2 µm issues pour l'essentiel de processus mécaniques (abrasion, érosion éolienne, etc.).

Les graphiques, présentés page suivante (Cf. Figure 15), mettent en évidence l'influence de la vitesse du vent sur la granulométrie des particules :

- Par vent faibles, sur les deux sites de mesures, les particules de diamètre supérieur à 5 µm sont peu présentent alors que les particules de diamètre inférieur à 0,5 µm sont dominantes. L'évolution du nombre de particules sur ce type de journée est à corréler avec :
  - le mouvement pendulaire domicile-travail sur le site « Gardanne 1 » le 2 juin ;
  - les activités de chauffage sur le site « Mange-Garri 1 » le 24 novembre 2017.
- Par vents modérés à forts (vitesses supérieures à 4 m/s), on observe une diminution du nombre de particules de diamètre inférieur à 0,5 µm et une augmentation de celles dont le diamètre est supérieur à 2,5 µm :
  - Sur le site de « Mange-Garri 1 » :
    - Cas du 29/10/2017 : l'augmentation du nombre de particules de diamètre supérieur à 2,5 µm en présence de vents modérés à fort de secteur Nord-Ouest n'est pas en lien avec le site de Mange-Garri puisque le site de mesures n'est pas sous les vents du site de Mange-Garri dans ces conditions, l'hypothèse d'un apport terrigène de particules semble la plus probable.
    - Cas du 01/08/2017 : l'augmentation beaucoup plus importante de particules de diamètre supérieur à 2,5 µm en présence de vents modérés de secteur Est tend à mettre en évidence un impact du site ALTEO de Mange-Garri sur le nombre de particules supérieures à 2,5 µm. Une augmentation du nombre de particules de l'ensemble des fractions accompagne cette augmentation. Toutefois, il est important de noter que l'augmentation du nombre de particules de diamètre < 1 µm était généralisée à l'ensemble de la région (augmentations similaires sur le site de « Marseille – Cinq avenues ».
  - Sur le site « Gardanne 1 », l'augmentation beaucoup plus importante de particules de diamètre supérieur à 2,5 µm en présence de vents modérés à fort de secteur Nord-Ouest tend à mettre en évidence un impact du site ALTEO de Gardanne sur le nombre de particules supérieures à 2,5 µm. Une augmentation du nombre de particules de diamètre compris entre 1 et 2,5 µm accompagne cette augmentation alors que le nombre de particules de diamètre < 1 µm reste stable.

A noter que, les mesures n'ayant pas eu lieu simultanément sur les deux sites, les niveaux de particules ne sont pas comparables entre eux. Les niveaux de particules et notamment les plus fines sont plus élevées sur le site « Mange-Garri 1 » que sur « Gardanne 1 » en raison de la période de mesures (période froide pour Mange-Garri 1).



Mange-Garri 1 : 24 novembre 2017	
Gardanne 1 : 2 juin 2017	
Vents modérés à forts	
Mange-Garri 1 : 29 octobre 2017	
Mange-Garri 1 : 1 août 2017	
Gardanne 1 : 7 juin 2017	

L'analyse de la répartition granulométrique des particules permet de compléter et d'affiner, l'analyse de l'impact des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri sur les particules.

En effet, l'analyse des niveaux moyens et l'analyse de l'évolution temporelle des concentrations en PM10 et PM2.5 (Cf. paragraphes 4.1 et 4.2) a permis de mettre en évidence que dans certaines conditions météorologiques bien particulières (vents d'un large secteur Nord-Ouest de vitesse supérieure à 4 m/s), les concentrations en PM10 sur le site « Gardanne 1 » et « Gardanne 3 » étaient probablement influencées par le stockage de Bauxite du site ALTEO de Gardanne alors que les concentrations en PM2.5 l'étaient moins ou peu. L'analyse de la granulométrie des particules confirme cette analyse et met en exergue que dans ces conditions de vents, les fractions sur lesquelles une augmentation du nombre de particules est observée sont les fractions dont le diamètre est supérieur à 1 µm et principalement celles de diamètre supérieur à 2,5 µm. L'augmentation du nombre de particules de diamètre compris entre 1 et 2,5 µm ne s'observe pas ou peu sur la caractérisation des particules en masse du fait de leur faible poids.

En ce qui concerne le site « Mange-Garri 1 », l'analyse des niveaux moyens et l'analyse de l'évolution temporelle des concentrations en PM10 et PM2.5 (Cf. paragraphes 4.1 et 4.2), n'a pas permis de mettre en évidence un impact du site ALTEO de Mange-Garri sur les concentrations en PM10 et PM2.5. A contrario, l'analyse en continu de la granulométrie des particules a permis de mettre en évidence que dans des conditions météorologiques bien particulières – vents d'Est de vitesse supérieure à 4 m/s – conditions de vents plaçant le site de mesures « Mange-Garri 1 » sous les vents du stockage de Bauxaline, le site ALTEO de Mange-Garri pouvaient influencer le nombre de particules. Tout comme sur le site de mesures « Gardanne 1 », dans ces conditions de vents, on observe une augmentation du nombre de particules pour les particules de diamètre supérieur à 1 µm mais plus particulièrement pour celles de diamètre supérieur à 2,5 µm. Ce phénomène n'a pas été identifié au travers de l'analyse des niveaux moyens et de l'évolution temporelles car ces conditions météorologiques bien particulières (vents d'Est de vitesse supérieure à 4 m/s) ne représentent qu'une faible proportion des conditions rencontrées sur la zone (1% du temps durant les 3 premiers trimestres de mesures). D'autant plus que lorsque ces conditions météorologiques se présentent, elles n'apparaissent que durant quelques heures dans la journée ce qui ne permet pas de les identifier à partir de concentrations journalières.

4.4 Teneur de métaux dans les particules

Les teneurs en métaux dans les particules ont été établies à un pas de temps hebdomadaire tout au long des trois premiers trimestres de mesures sur les deux fractions de particules étudiées, et ce en deux temps : cumul des prélèvements journaliers sur filtre, puis analyse des filtres en différé au laboratoire après minéralisation à l'exception de chrome VI qui nécessite la réalisation de prélèvements spécifiques et pour lequel les prélèvements ont été réalisés sur la fraction PM10 2 à 3 semaines par saison.

Les teneurs en métaux sont exprimées en élément métallique et ce quel que soit l'état d'oxydation du métal dans l'environnement. A titre d'exemple, les teneurs en aluminium présentées ci-après tiennent compte à la fois de la forme métallique de ce métal dans l'environnement et de ces formes oxydées telle que l'alumine sans qu'aucune distinction puisse être réalisée.

Le Tableau 2 présente les concentrations moyennes obtenues pour chacun des métaux et chacune des fractions étudiées et précise entre parenthèse le pourcentage de valeurs inférieures aux LQ. De plus, les concentrations moyennes sont mises en parallèle avec les valeurs de références existantes. L'ensemble des résultats ainsi que les limites de quantification des métaux étudiés sont présentés en ANNEXE 5).

Tableau 2. Teneurs en métaux (ng/m^3) – fraction PM10 et PM2.5

Métaux	Fraction PM10						Fraction PM2.5					
	GARD 1	GARD 2	GARD 3	GARD 4	M-G 1	REF 5AV	GARD 1	GARD 2	GARD 3	GARD 4	M-G 1	REF 5AV
Ag	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
Al	697 (0 %)	238 (0 %)	515 (0 %)	213 (0 %)	219 (8 %)	142 (0 %)	83 (38 %)	50 (63 %)	131 (13 %)	60 (56 %)	45 (94 %)	48 (85 %)
As	0,3 (80 %)	0,3 (79 %)	0,3 (88 %)	0,3 (84 %)	0,3 (81 %)	< LQ (100 %)	0,5 (71 %)	0,3 (90 %)	0,3 (89 %)	0,4 (85 %)	0,3 (88 %)	0,3 (86 %)
B	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	88,4 (94 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
Ba	6,0 (13 %)	5,7 (24 %)	6,7 (13 %)	3,3 (68 %)	3,5 (73 %)	7,6 (0 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	2,6 (93 %)
Be	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
Ca	1910 (0 %)	1607 (0 %)	1491 (0 %)	1062 (11 %)	1941 (33 %)	1595 (0 %)	297 (86 %)	391 (88 %)	291 (94 %)	338 (89 %)	426 (94 %)	456 (86 %)
Cd	< LQ (100 %)	0,1 (95 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	0,1 (93 %)	0,1 (95 %)	0,1 (94 %)	0,1 (95 %)	0,1 (94 %)	< LQ (100 %)
Co	0,1 (87 %)	0,1 (88 %)	0,1 (88 %)	< LQ (100 %)	0,1 (94 %)	0,1 (92 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	0,1 (94 %)	0,2 (86 %)
Cr	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
Cu	9,9 (13 %)	9,6 (5 %)	11,7 (0 %)	6,4 (16 %)	4,8 (50 %)	15,8 (0 %)	3,2 (86 %)	3,2 (85 %)	3,4 (72 %)	3,1 (83 %)	2,7 (94 %)	3,0 (92 %)
Fe	544 (0 %)	354 (0 %)	503 (0 %)	262 (0 %)	231 (21 %)	335 (0 %)	99 (64 %)	87 (72 %)	112 (56 %)	71 (90 %)	70 (88 %)	81 (79 %)
Ga	0,5 (40 %)	0,3 (84 %)	0,3 (75 %)	< LQ (100 %)	0,3 (94 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
Hg	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
K	114 (7 %)	136 (0 %)	126 (0 %)	107 (5 %)	97 (13 %)	101 (0 %)	98 (43 %)	84 (35 %)	82 (33 %)	83 (30 %)	57 (47 %)	66 (36 %)
Li	0,3 (93 %)	0,3 (94 %)	0,3 (94 %)	0,3 (95 %)	0,4 (88 %)	0,3 (92 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	0,3 (94 %)	< LQ (100 %)
Mn	5,4 (0 %)	5,6 (0 %)	5,7 (0 %)	4,8 (0 %)	3,6 (7 %)	5,5 (0 %)	1,6 (36 %)	1,9 (28 %)	1,7 (22 %)	1,8 (20 %)	1,1 (57 %)	1,6 (14 %)
Mo	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5

Métaux	Fraction PM10						Fraction PM2.5					
	GARD 1	GARD 2	GARD 3	GARD 4	M-G 1	REF 5AV	GARD 1	GARD 2	GARD 3	GARD 4	M-G 1	REF 5AV
	(80 %)	(79 %)	(81 %)	(89 %)	(94 %)	(92 %)	(93 %)	(80 %)	(89 %)	(80 %)	(88 %)	(93 %)
Na	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
Ni	1,5 (20 %)	1,6 (24 %)	1,6 (13 %)	1,2 (32 %)	1,5 (29 %)	2,2 (0 %)	1,1 (57 %)	1,4 (44 %)	1,2 (50 %)	1,1 (50 %)	1,0 (64 %)	2,0 (10 %)
Pb	4,8 (0 %)	4,8 (0 %)	5,3 (0 %)	3,7 (0 %)	2,7 (7 %)	3,5 (0 %)	2,6 (14 %)	2,3 (0 %)	2,3 (0 %)	2,5 (0 %)	2,0 (7 %)	2,0 (0 %)
Sb	1,0 (27 %)	0,8 (42 %)	1,1 (13 %)	0,5 (53 %)	0,5 (63 %)	0,7 (25 %)	0,5 (71 %)	0,5 (55 %)	0,4 (72 %)	0,5 (80 %)	0,3 (88 %)	0,4 (71 %)
Se	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	0,6 (95 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
Si	203 (93 %)	238 (89 %)	240 (88 %)	317 (89 %)	160 (94 %)	216 (73 %)	193 (86 %)	150 (90 %)	129 (94 %)	128 (95 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
Sn	1,3 (60 %)	0,9 (58 %)	1,1 (44 %)	0,5 (89 %)	0,6 (94 %)	0,8 (58 %)	0,6 (93 %)	0,5 (95 %)	0,5 (94 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	0,6 (86 %)
Te	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
Ti	16,6 (15 %)	11,5 (20 %)	14,7 (0 %)	8,3 (21 %)	19,8 (21 %)	10,2 (25 %)	3,0 (86 %)	3,6 (89 %)	3,0 (88 %)	3,3 (85 %)	4,0 (94 %)	4,1 (86 %)
Tl	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
U	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
V	3,3 (13 %)	2,4 (5 %)	3,1 (0 %)	2,2 (0 %)	2,5 (6 %)	2,8 (0 %)	1,8 (21 %)	2,3 (0 %)	2,3 (0 %)	2,0 (0 %)	1,7 (18 %)	3,3 (0 %)
Zn	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)
Zr	0,9 (60 %)	0,8 (78 %)	0,9 (56 %)	< LQ (100 %)	0,7 (75 %)	0,7 (75 %)	< LQ (100 %)	0,5 (95 %)	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	0,6 (94 %)	< LQ (100 %)
Cr VI*	0,3 (75 %)	-	-	-	< LQ (100 %)	< LQ (100 %)	-	-	-	-	-	-

En noir : Concentrations moyennes calculées en considérant la limite de quantification divisée par 2 (LQ/2) lorsque la concentration était inférieure à la limite de quantification (< LQ).

En gris : Pourcentage de valeurs inférieures aux LQ.

* Le Cr VI n'a été mesuré que sur la fraction PM10 et sur les sites « Mange-Garri 1 », « Gardanne 1 » et « REF – Marseille – 5 avenues ».

Ce tableau ainsi que l'analyse statistique de chacun des métaux sous forme de boîte à moustaches présentées en ANNEXE 6 (seuls les graphiques d'intérêts seront présentés dans ce chapitre) permettent de mettre en évidence que :

- les concentrations des différents métaux sont très souvent inférieures aux limites de quantification notamment pour les PM10 (à titre d'exemple, sur le site de « Mange-Garri 1 », les concentrations en Aluminium dans la fraction PM2.5 sont inférieures à la LQ 94% du temps) ;
- les concentrations sont nettement inférieures aux valeurs de références « air ambiant » et « santé » respectives lorsqu'elles existent (Cf. ANNEXE 5) ;
- L'analyse des différentes fractions des poussières toutes sources confondues montre que :
  - l'aluminium (Al), le calcium (Ca), le cuivre (Cu), le fer (Fe), le plomb(Pb) et le titane (Ti) sont principalement présents dans la fraction PM10
  - l'arsenic (As), le cobalt (Co), le molybdène (Mo) ou encore le nickel (Ni), l'étain (Sn) et le vanadium (V), sont principalement présent dans la fraction PM2.5.

En ce qui concerne, l'impact des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri, cela permet également de mettre en évidence que :

- Pour les métaux listés ci-après aucun impact des sites ALTEO de Gardanne ou de Mange-Garri ne peut être identifié, les concentrations mesurées étant systématiquement inférieures aux limites de quantification :
    - l'argent (Ag),
    - le Béryllium (Be),
    - le chrome (Cr),
    - le mercure (Hg),
    - le sodium (Na),
    - le sélénium (Se),
    - le tellure (Te),
    - le thallium (Tl),
    - l'uranium (U),
    - le zinc (Zn).
- Pour 4 des métaux identifiés comme traceurs des activités des sites ALTEO par le BRGM *[BRGM, 2016]* à partir des teneurs mesurés dans les matériaux solides de Bauxaline, de Bauxite et des matériaux blancs, un impact sur la composition en métaux des particules inhalables est identifié (Cf. Figure 16) et ce principalement sur la fraction PM10.
    - Pour le titane (Ti), traceur des trois matériaux solides cités précédemment :
        - Sur la fraction PM10, on observe les concentrations les plus élevées sur les points les plus proches des sources à savoir « Mange-Garri 1 » et « Gardanne 1 »,
        - Sur la fraction PM2.5, les concentrations sont la plupart du temps inférieures aux limites de quantification même si très ponctuellement des concentrations plus importantes sont mesurées à proximité du site « Mange-Garri 1 » ;
    - Pour le Vanadium (V), traceur de la bauxite et de la bauxaline mais également de la circulation automobile et de la circulation ferroviaire :
        - Sur la fraction PM10, la décroissance des concentrations en fonction des distances est perturbée par la présence de la route D6 et de la voie ferrée également émetteurs de Vanadium,
        - Sur la fraction PM2.5, les concentrations sont décroissantes en fonction de la distance à la route D6 et à la voie ferrée ;
    - Pour le Fer (Fe), traceur de la bauxite et de la bauxaline mais également de la circulation automobile et de la circulation ferroviaire, on observe les mêmes évolutions que pour le Vanadium.
    - Pour l'Aluminium (Al), traceur de la bauxite et des matériaux blancs :
        - Sur la fraction PM10, on observe une décroissance des concentrations en en fonction de la distance des sites de mesures au site ALTEO de Gardanne,
        - Sur la fraction PM2.5, les concentrations sont décroissantes en fonction de la distance à la route D6 et à la voie ferrée. La plus grande variabilité des concentrations en aluminium dans la fraction PM2.5 sur le site « Gardanne 4 », vient corroborer l'hypothèse émise au paragraphe 4.2.2 à savoir une augmentation des niveaux en PM2.5 sur le site « Gardanne 4 » lorsque celui-ci est sous des vents forts des rejets canalisés du site ALTEO de Gardanne ;
- Pour le Baryum (Ba), le Cuivre (Cu), l'Antimoine (Sb) et l'Etain (Sn) (Cf. Figure 17), on observe une décroissance des concentrations en fonction de la distance à la route ou à la voie ferrée. En effet, ces métaux peuvent être produits par le trafic automobile (émissions à l'échappement, remise en suspension des particules issues de l'usure des garnitures de freins, de pneus… *[Polo, 2013]*).
- Pour les autres métaux, aucun impact des sites ALTEO n'est identifiés à ce stade de l'étude au regard de :
    - la faible variabilité des concentrations entre les différents sites de mesures implantés autour des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri ;
    - des niveaux mesurés sur le site de référence « Marseille – Cinq avenues » ;
    - ou du nombre important de valeurs inférieures aux limites de quantification.

Figure 16 : Concentrations des métaux pour lesquels un impact des sites ALTEO est identifié

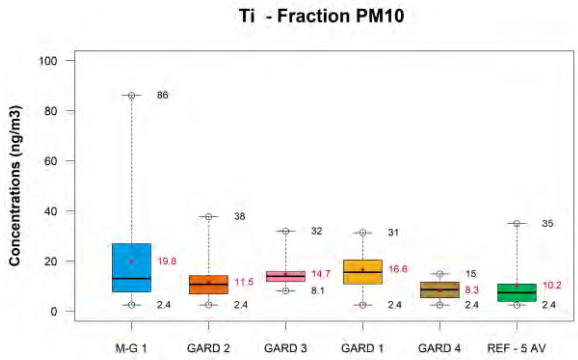
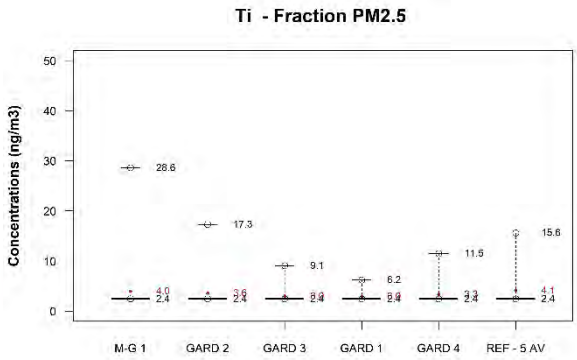
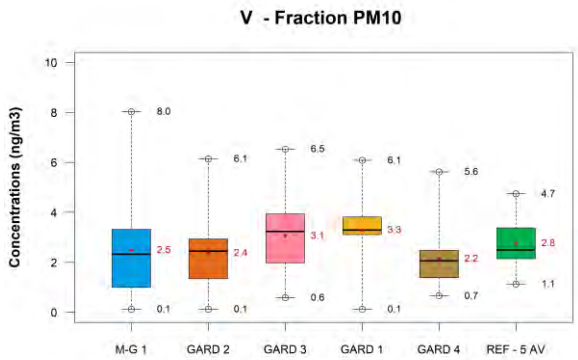
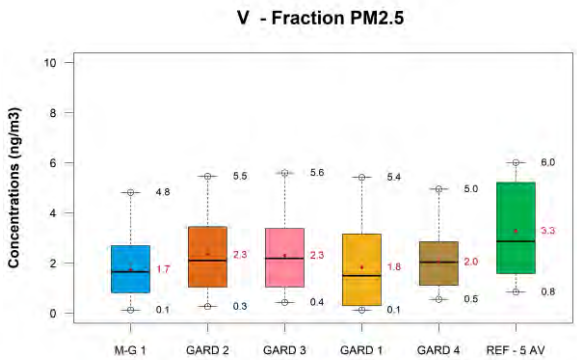
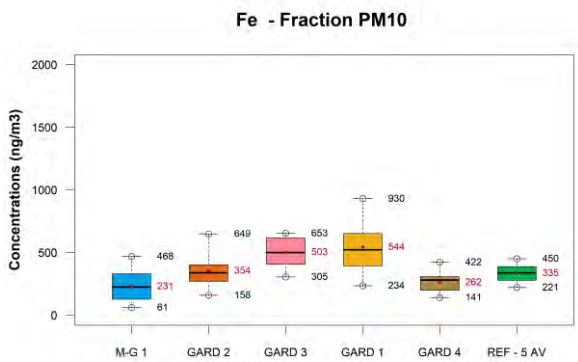
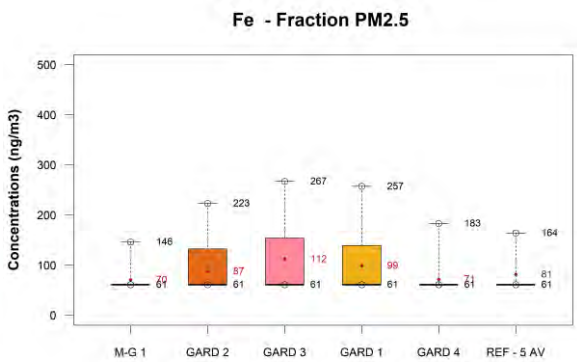
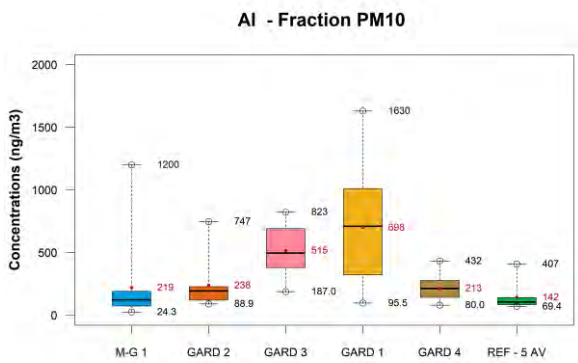
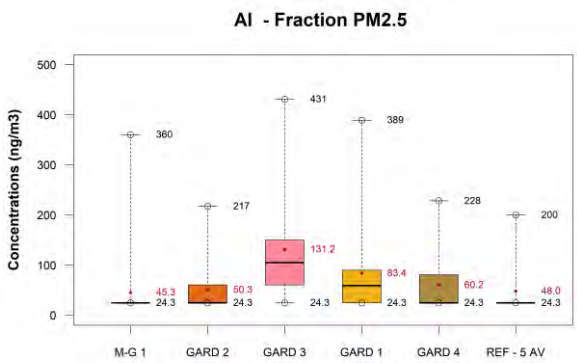
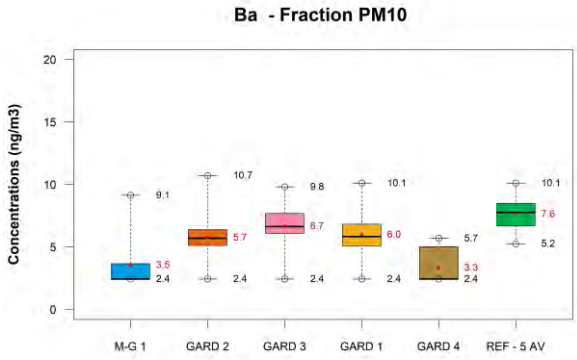
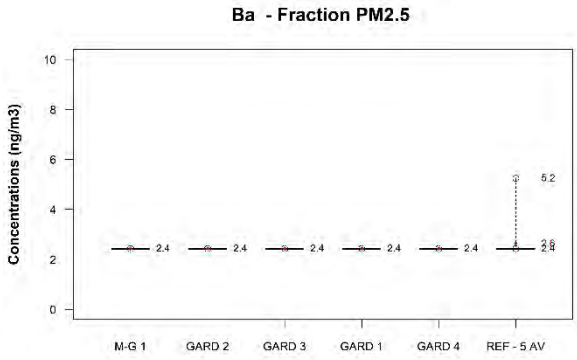
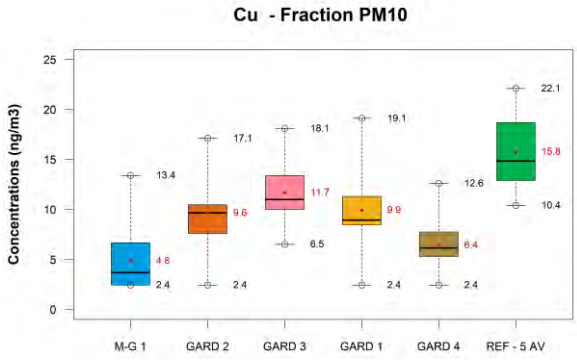
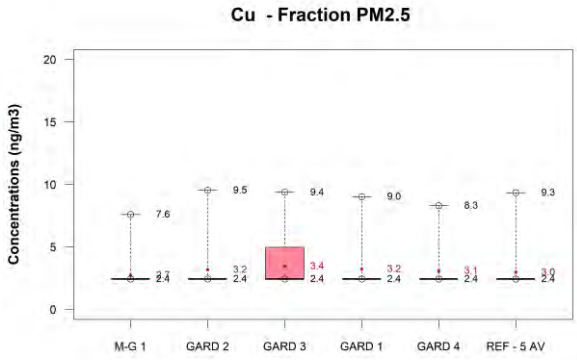
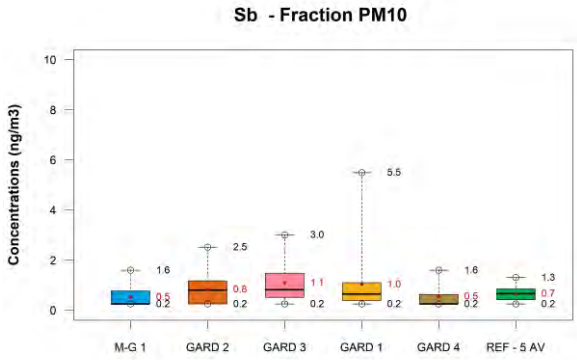
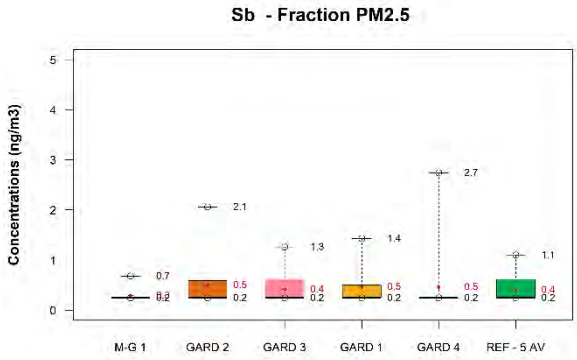
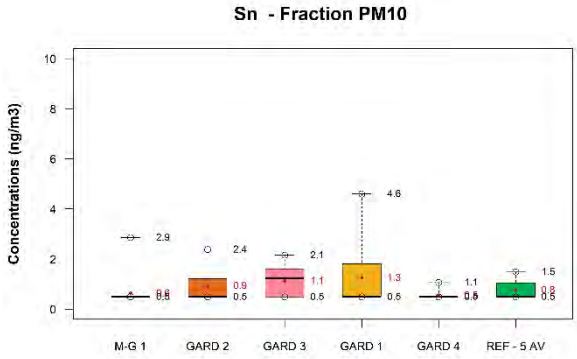
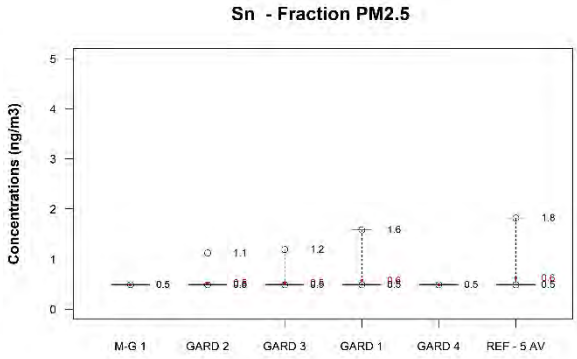
Métaux	Fraction PM10	Fraction PM2.5
Ti		
V		
Fe		
Al		

Figure 17 : Concentrations des métaux pour lesquels un impact du trafic automobile ou du trafic ferroviaire est identifié

Métaux	Fraction PM10	Fraction PM2.5
Ba		
Cu		
Sb		
Sn		

En conclusion, sur les trois premiers trimestres de mesures (mars à novembre 2017), les concentrations moyennes sur l'ensemble des sites de mesures, implantés de façon à évaluer l'impact des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri, sont :

- **comprises entre 16 et 25 µg/m^3 pour les particules fines PM10 avec des niveaux plus importants au droit des sites de mesures « Gardanne 1 – station fixe d'Air PACA » et « Gardanne 3 » (niveaux comparables à ceux de l'agglomération de Marseille pour le point de mesures le plus élevé et à ce d'un site péri-urbain pour le point de mesures présentant les niveaux les plus faibles) ;**
- **comprises entre 9 et 12 µg/m^3 pour les particules très fines PM2.5 et homogènes sur l'ensemble des sites de mesures (niveaux sont comparables aux niveaux de fond péri-urbain ou rural).**

L'analyse de l'évolution temporelle des concentrations a permis de mettre en évidence que dans certaines conditions météorologiques, les concentrations en PM10 et, dans une moindre mesure en PM2.5, pouvaient être influencées par diverses sources d'émissions dont :

- **les sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri,**
- **les axes de circulation automobile et la voie ferrée.**

L'analyse granulométrique des particules et la caractérisation en métaux de ces dernières ont, quant à elles, permis de compléter et d'affiner cette analyse. En effet :

- **Pour le site ALTEO de Gardanne :**

  Le ré-envol de poussières influe sur les concentrations massiques en PM10 des sites « Gardanne 1 » et « Gardanne 3 » dans les conditions suivantes :
  - **par vent d'un large secteur Nord-Ouest de vitesse supérieure à 4 m/s,**
  - **sur la fraction coarse des particules (diamètre > 2,5 µm),**
  - **sur les traceurs suivants : Titane (Ti), Vanadium (V), Fer (Fe) et Aluminium (Al) ;**
- **Pour le site ALTEO de Mange-Garri :**

  Le ré-envol de poussières stockées sur le site n'influe pas ou peu les concentrations massiques journalières de particules (PM10 et PM2.5) du site « Mange-Garri 1 » mais influe sur la composition en métaux des particules dans les conditions suivantes :
  - **par vent d'un large secteur Est de vitesse supérieure à 4 m/s,**
  - **sur la fraction coarse des particules (diamètre > 2,5 µm),**
  - **sur les traceurs suivants : Titane (Ti), Vanadium (V), Fer (Fe) ;**
- **Pour les axes de circulation et de la voie ferrée :**

  Ces sources d'émissions influent sur les concentrations en PM10 et PM2.5 principalement :
  - **en présence de vents faibles à modérés,**
  - **sur les sites de mesures les plus proches (« Gardanne 2 » et « Gardanne 3 »),**
  - **sur l'ensemble des fractions étudiées PM10 et PM2.5,**
  - **sur les traceurs de ce type de pollution : Baryum (Ba), Cuivre (Cu), Antimoine (Sb), Etain (Sn), Fer (Fe), Aluminium (Al).**

5. Les particules sédimentables

Ce chapitre porte, quant à lui, sur les particules sédimentables qui, par opposition aux particules inhalables, se déposent rapidement au sol sous l'effet de leurs poids ou de la pluviométrie. Ces particules sédimentables sont retenues par les voies aériennes supérieures (nez, gorge) et ne pénètrent pas dans l'appareil respiratoire mais peuvent cependant être ingérées. Ainsi, la grandeur permettant de les quantifier n'est plus une concentration à proprement parlé mais un flux de dépôt au sol.

Ce chapitre présente une analyse des données obtenues au cours des 9 premiers mois de mesures : statistiques sur la période, variabilité temporelle des niveaux mesurés (pas de temps mensuel), ainsi que la teneur en métaux dans ces particules.

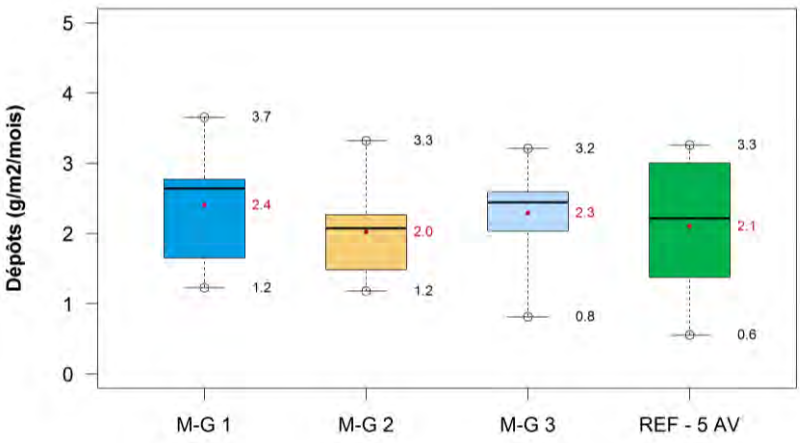
Pour rappel, les particules sédimentables ont été mesurées à l'aide de Jauge Owen sur un pas de temps mensuel sur 3 sites implantés autour du site ALTEO de Mange-Garri (« Mange-Garri 1 », « Mange-Garri 2 » et « Mange-Garri 3 ») ainsi que sur le site de référence « Marseille – Cinq Avenues ».

5.1 Dépôts moyens des particules sédimentables

Les principaux résultats statistiques (minimum et maximum journalier, moyenne, médiane et percentiles 25 et 75 des données journalières) sont présentés sous forme de boîte à moustaches dans les paragraphes suivants. Le détail des concentrations mesurées sur chacun des sites est présenté en ANNEXE 7.

La variabilité des dépôts mensuels durant les trois premiers trimestres est présentée sur le graphique ci-après.

Figure 18 : Boites à moustaches des dépôts mensuels de particules sédimentables période du 24/02/2017 – 30/11/2017



Les dépôts de poussières ne font l'objet d'aucune réglementation française ou européenne. Seule la norme métrologique NF X 43-007 indique le seuil, fixé à 30 g/m^2/mois, entre une « zone faiblement polluée » et une « zone fortement polluée ». Néanmoins, en Europe, quelques pays ont fixé des valeurs limites admissibles pour l'environnement : la Suisse (6 g/m^2/mois)[9] et l'Allemagne (10,5 g/m^2/mois)[10].

L'ensemble des sites de mesures implantés autour des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri présentent des niveaux moyens de dépôts au sol de particules sédimentables comparables et compris entre 1 et 4 g/m^2/mois, niveaux d'empoussièrement modérés et comparables à ceux d'une zone péri-urbaine ou urbaine même si les sites « Mange-Garri 1 » et « Mange-Garri 3 »ont tendance à présenter des niveaux légèrement plus élevés que ceux de « Mange-Garri 2 ».

9 Ordonnance sur la protection de l'air » (RS 814.318.142.1, valeurs limites d'émission

10 Loi pour le maintien de la pureté de l'air » (TA Luft) du 24 juillet 2002

5.2 Variabilité temporelle des dépôts de particules sédimentables

Le graphique suivant présente l'évolution des flux de poussières sédimentables au cours des 9 premiers mois de mesures.

Figure 19 : Flux de poussières sédimentables g/m²/mois

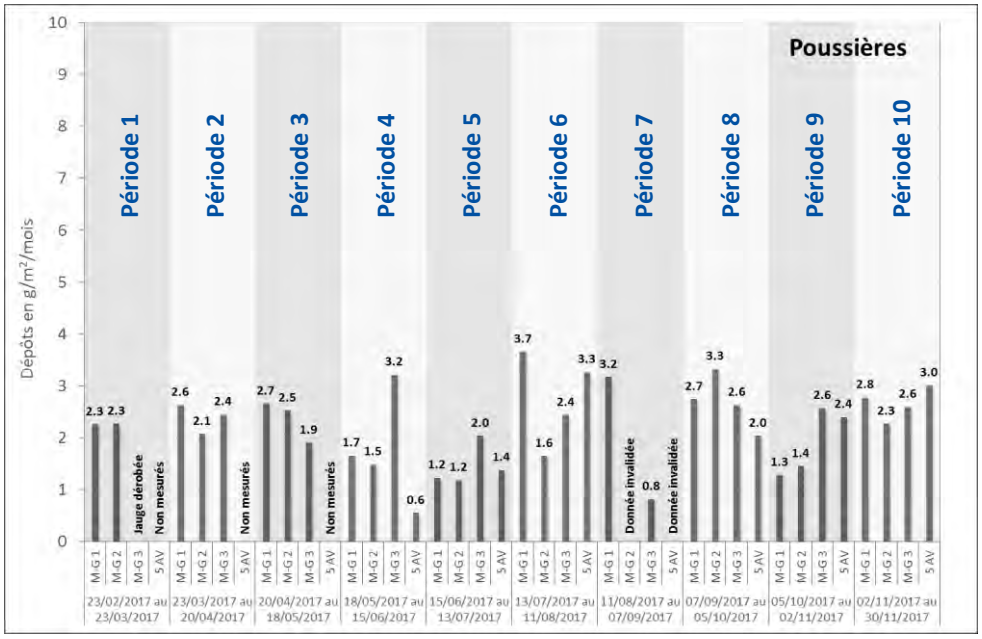
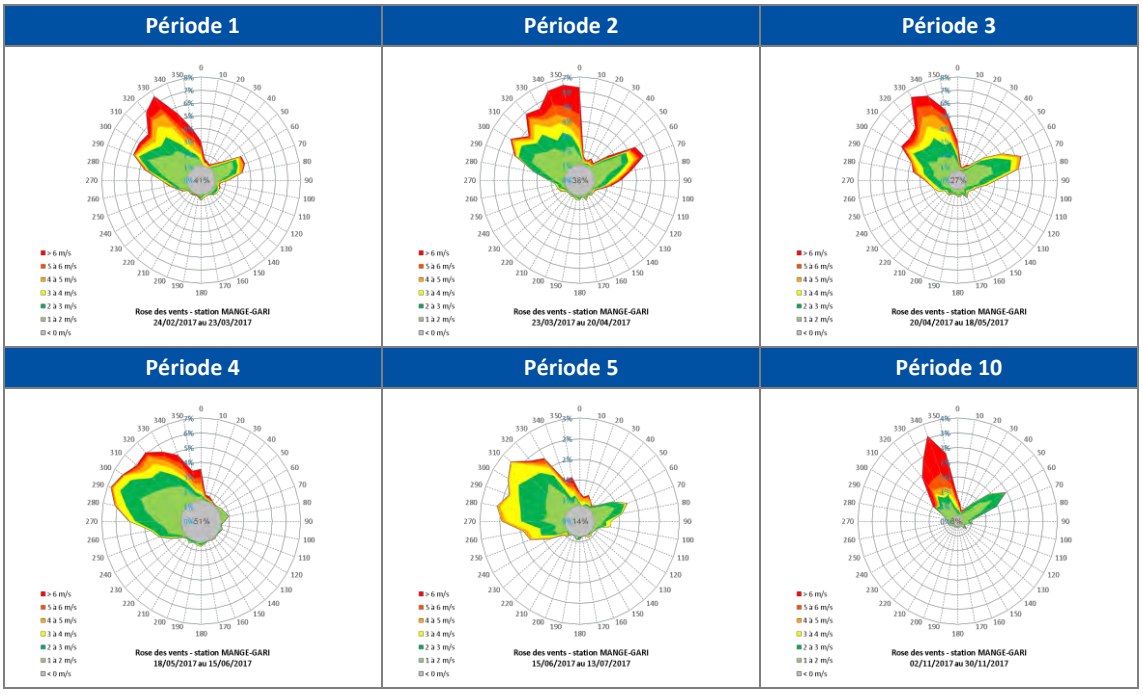


Figure 20 : Rose des vents des différentes périodes de mesures*



* De fin juin à mi-novembre (période 6 à 9), la girouette de la station météorologique de Mange-Garri a dysfonctionnée, les directions de vents durant cette période ont donc été invalidées.

Quel que soit le site et la période de mesures, les dépôts au sol de particules sédimentables varient entre 1 et 4 g/m²/mois. En raison du pas de temps de prélèvement (mensuel), la corrélation entre les dépôts et les conditions météorologiques est complexe. Toutefois, les périodes présentant une faible proportion de vents supérieurs à 5 m/s (cas des périodes 4 et 5) présentent les dépôts les plus faibles.

5.3 Caractérisation en métaux des particules sédimentables

Tout comme pour les teneurs en métaux dans les particules inhalables, les teneurs en métaux dans les particules sédimentables sont exprimées en élément métallique et ce quel que soit l'état d'oxydation du métal dans l'environnement. Au même titre, les teneurs en aluminium présentées ci-après tienne compte à la fois de la forme métallique de ce métal dans l'environnement et de ces formes oxydées telle que l'alumine sans qu'aucune distinction puisse être réalisée.

Les principaux résultats statistiques (minimum et maximum journalier, moyenne, médiane et percentiles 25 et 75 des données journalières) sont présentés sous forme de boîte à moustaches. Le détail des concentrations mesurées sur chacun des sites est présenté en ANNEXE 7.

Dans la suite de ce paragraphe, seuls les graphiques des métaux présentant un intérêt en termes d'interprétation sont présentés ci-après. L'ensemble des graphiques sont néanmoins présentés en ANNEXE 8 et ANNEXE 9.

Le tableau suivant présente la liste des métaux pour lesquels aucun impact notable n'a été identifié à ce stade de l'étude :

- Soit parce que l'analyse n'a pas permis la détection ou la quantification du métal ;
- Soit parce que les niveaux sont semblables sur l'ensemble des sites de mesures de la zone ;
- Soit parce que les niveaux mesurés sont inférieurs ou équivalents aux références existantes (Cf. ANNEXE 7).

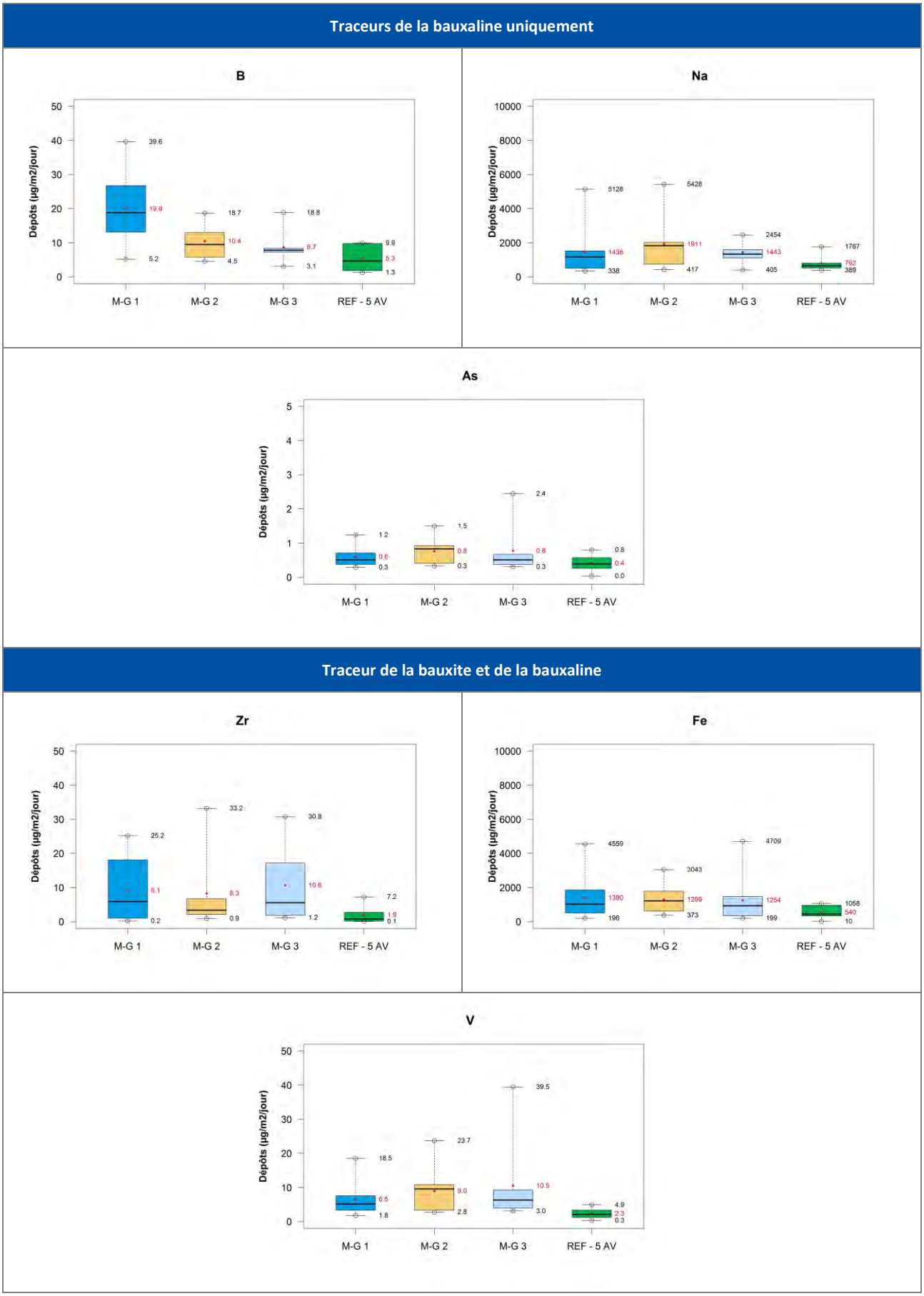
Tableau 3. Liste des métaux ne présentant pas d'impact notable – particules sédimentables

Métaux
Ag
Ba
Be
Ca
Cd
Co
Cr VI
Cu
Ga
Hg
K
Li
Mn
Mo
Ni
Pb
Sb
Se
Si
Sn
Te
Tl
U
Zn

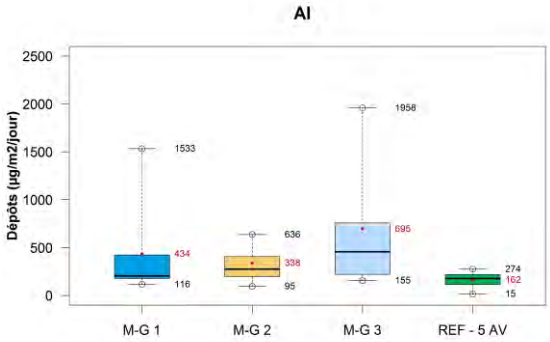
L'analyse des dépôts des métaux considérés comme traceurs de la bauxaline, de la bauxite ou des matériaux blancs stockés sur le site de Mange-Garri permet de mettre en évidence différents profils (Cf. Figure 21) :

- Traceurs uniquement de la Bauxaline
  - Pour le Bore (B), considéré comme un bon traceur de la bauxaline, on observe bien une décroissance des dépôts en fonction de la distance au site ALTEO de Mange-Garri avec des dépôts 2,5 fois plus élevés à proximité du site (site de mesures « Mange-Garri 1 ») que sur le site de référence « Marseille – 5 avenues » ou le site de mesures « Gardanne 3 ». Aucune donnée de comparaison n'a été trouvée dans la littérature pour ce composé très peu mesuré.
  - Pour le Sodium (Na), considéré comme un très bon traceur de la bauxaline, la décroissance des dépôts est moins marquée. Le site de mesures « Mange-Garri 2 » présente même des dépôts plus importants que sur les autres sites de mesures. A noter toutefois, que le Sodium est également traceur d'un apport terrigène de particules et que les sites « Mange-Garri 1 » et « Mange-Garri 2 » y sont plus propices au regard de la couverture végétale de la zone. Les niveaux restent toutefois comparables à ceux retrouvés dans la littérature (Cf. ANNEXE 7).
  - Pour l'Arsenic (As), considéré ni comme un bon ni comme un mauvais traceur de la bauxaline, un impact du site ALTEO de Mange-Garri ne peut être écarté : les niveaux de la zone sont 2 fois plus élevés que sur le site de référence « Marseille – 5 avenues ». Cependant, les niveaux restent comparables à ceux retrouvés dans la littérature et inférieurs à la valeur limite allemande (Cf. ANNEXE 7).
- Traceurs de la bauxaline et de la bauxite
  - Pour le Zirconium (Zr), considéré comme un très bon traceur de la bauxaline et un bon traceur de la bauxite on observe bien une légère décroissance des dépôts en fonction de la distance aux émetteurs. Le site présentant l'impact le plus important est le site « Mange-Garri 3 » qui présente des dépôts 5 fois supérieurs à ceux mesurés sur le site de références « Marseille – Cinq – Avenues » et à ceux retrouvé dans la littérature (Cf. ANNEXE 7). L''impact du site de Mange-Garri est visible sur les points M-G 1 et M-G 2 tandis que le point M-G 3 subi l'impact du stockage de bauxite situé au Nord-Ouest du point de mesures et/ou de celui du site de Gardanne.
  - Pour le Fer (Fe) et le Vanadium (V), on observe des niveaux semblables sur les 3 sites de mesures à proximité d'ALTEO de l'ordre de 2 à 3 fois supérieurs à ceux mesurés sur le site de références « Marseille – Cinq Avenues » et à ceux retrouvés dans la littérature (Cf. ANNEXE 7). A noter toutefois, que le Fer est également un traceur d'un apport terrigène de particules.
- Traceurs de la bauxite et des matériaux blancs
  - Pour l'aluminium (Al), considéré comme très bon traceur de la bauxite et des matériaux blancs stockés sur Mange-Garri ; le site le plus impacté est celui de « Mange-Garri 3 » qui présente des dépôts 4 fois supérieurs à ceux mesurés sur le site de références « Marseille – Cinq – Avenues » et comparables à ceux retrouvés dans la littérature (Cf. ANNEXE 7). L''impact du site de Mange-Garri est visible sur les points M-G 1 et M-G 2 tandis que le point M-G 3 subi l'impact du stockage de bauxite situé au Nord-Ouest du point de mesures et/ou celui du site de Gardanne.
- Traceurs des 3 matériaux
  - Pour le Titane (Ti) et le Chrome (Cr), on observe des niveaux semblables sur les 3 sites de mesures à proximité d'ALTEO de l'ordre de 3 fois supérieurs à ceux mesurés sur le site de références « Marseille – Cinq Avenues » et supérieurs à ceux retrouvés dans la littérature (Cf. ANNEXE 7) mais inférieurs à la valeur limite allemande. Les sites « Mange-Garri 1 » et « Mange-Garri 2 » sont influencés par le stockage du site de Mange-Garri alors que le site « Mange-Garri 3 » est plutôt impacté par le stockage de Bauxite situé au Nord-Ouest du point de mesures et/ou celui du site de Gardanne.

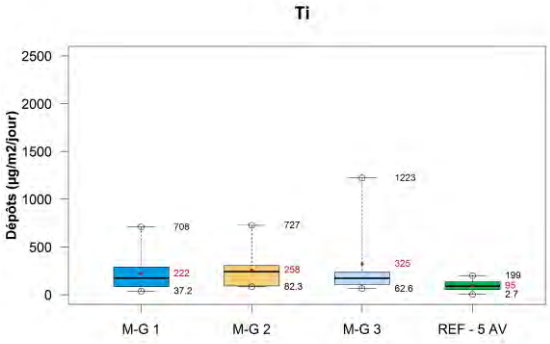
Figure 21 : Boites à moustaches des dépôts mensuels des métaux d'intérêts période du 24/02/2017 – 30/11/2017

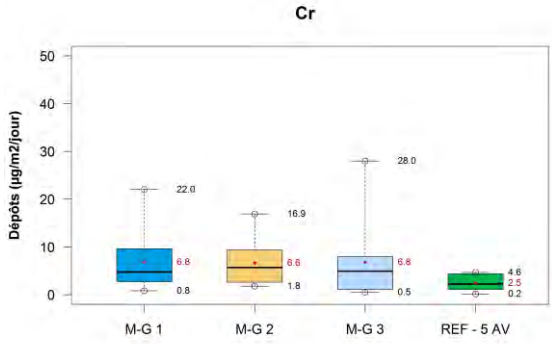


Traceur de la bauxite et des matériaux blancs



Traceur de la bauxite, de la bauxaline et des matériaux blancs





La quantité de particules se déposant au sol ne laisse pas apparaitre d'impacts significatifs des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri : dépôts de particules sédimentables stables et modérés (compris entre 1 et 4 g/m^2/mois) sur les différents sites de mesures, comparables à ceux d'une zone urbaine ou péri-urbaine. Les dépôts de ces particules sédimentables sont d'origines diverses (apport terrigène, remise en suspension des voies de circulation, de la Bauxaline, de la Bauxite…) ; néanmoins la composition en métaux de ces particules est influencée par l'activité des sites ALTEO pour l'ensemble des traceurs identifiés par le BRGM à partir des teneurs mesurés dans les matériaux solides de Bauxaline, de Bauxite et des matériaux blancs.

6. Conclusions

Le présent rapport a permis de présenter les résultats des trois premiers trimestres de mesures réalisées dans le cadre de la surveillance des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri.

► Particules inhalables

Les concentrations moyennes au droit des différents sites implantés autour des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri sur les trois premiers trimestres de mesures sont :

- comprises entre 16 et 25 µg/m^3 pour les particules fines PM10 avec des niveaux plus importants au droit des sites de mesures « Gardanne 1 – station fixe d'Air PACA » et « Gardanne 3 » (niveaux comparables à ceux de l'agglomération de Marseille pour le point de mesures le plus élevé et à ce d'un site péri-urbain pour le point de mesures présentant les niveaux les plus faibles) ;
- comprises entre 9 et 12 µg/m^3 pour les particules très fines PM2.5 et homogènes sur l'ensemble des sites de mesures (niveaux sont comparables aux niveaux de fond péri-urbain ou rural).

L'analyse de l'évolution temporelle des concentrations a permis de mettre en évidence que dans certaines conditions météorologiques, les concentrations en PM10 et, dans une moindre mesure en PM2.5, pouvaient être influencées par diverses sources d'émissions dont les sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri et les axes de circulation automobile et la voie ferrée.

L'analyse granulométrique des particules et la caractérisation en métaux de ces dernières ont, quant à elles, permis de compléter et d'affiner cette analyse. En effet :

- **Pour le site ALTEO de Gardanne**

  Le ré-envol de poussières influe sur les concentrations massiques en PM10 des sites « Gardanne 1 » et « Gardanne 3 » dans les conditions suivantes :

  - par vent d'un large secteur Nord-Ouest de vitesse supérieure à 4 m/s,
  - sur la fraction coarse des particules (diamètre > 2,5 µm),
  - sur les traceurs suivants : Titane (Ti), Vanadium (V), Fer (Fe) et Aluminium (Al) ;

- **Pour le site ALTEO de Mange-Garri**

  Le ré-envol de poussières stockées sur le site n'influe pas ou peu les concentrations massiques journalières de particules (PM10 et PM2.5) du site « Mange-Garri 1 » mais influe sur la composition en métaux des particules dans les conditions suivantes :

  - par vent d'un large secteur Est de vitesse supérieure à 4 m/s,
  - sur la fraction coarse des particules (diamètre > 2,5 µm),
  - sur les traceurs suivants : Titane (Ti), Vanadium (V), Fer (Fe) ;

- **Pour les axes de circulation et de la voie ferrée**

  Ces sources d'émissions influent sur les concentrations en PM10 et PM2.5 principalement :

  - en présence de vents faibles à modérés,
  - sur l'ensemble des fractions étudiés PM10 et PM2.5,
  - sur les sites de mesures les plus proches (« Gardanne 2 » et « Gardanne 3 »),
  - sur les traceurs de ce type de pollution : Baryum (Ba), Cuivre (Cu), Antimoine (Sb), Etain (Sn), Fer (Fe), Aluminium (Al).

► Particules sédimentables

En ce qui concerne les particules sédimentables, la quantité de particules se déposant au sol ne laisse pas apparaitre d'impacts significatifs des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri : dépôts de particules sédimentables stables et modérés (compris entre 1 et 4 g/m^2/mois) sur les différents sites de mesures, comparables à ceux d'une zone urbaine ou péri-urbaine. Les dépôts de ces particules sédimentables sont d'origines diverses (apport terrigène, remise en suspension des voies de circulation, de la Bauxaline, de la Bauxite…) ; néanmoins la composition en métaux de ces particules est influencée par l'activité des sites ALTEO pour l'ensemble des traceurs identifiés par le BRGM à partir des teneurs mesurés dans les matériaux solides de Bauxaline, de Bauxite et des matériaux blancs.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Températures et précipitations – période du 24/02/2017 - 30/11/2017 12
Tableau 2. Teneurs en métaux (ng/m^3) – fraction PM10 et PM2.5 24
Tableau 3. Liste des métaux ne présentant pas d'impact notable – particules sédimentables 32
Tableau 4. Détail des dispositifs mis en œuvre sur chaque site de mesures 39
Tableau 5. LQ et valeurs de comparaison - caractérisation des métaux dans les poussières inhalables 47
Tableau 6. Valeurs de références pour les dépôts 85

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan d'échantillonnage de la campagne de mesures 8
Figure 2 : Localisation des stations météorologiques 10
Figure 3 : Rose des vents – station Mange-Garri période du 24/02/2017 – 30/11/2017 11
Figure 4 : Comparaison des conditions météorologiques des stations Mange-Garri et Gardanne 11
Figure 5 : Températures et précipitations – période du 24/02/2017 - 30/11/2017 12
Figure 6 : Taux de couverture et taux de données valides période du 24/02/2017 – 30/11/2017 13
Figure 7 : Boites à moustaches des concentrations journalières en PM10 période du 24/02/2017 – 30/11/2017 14
Figure 8 : Boites à moustaches des concentrations journalières en PM2.5 période du 24/02/2017 – 30/11/2017 16
Figure 9 : Evolution temporelle des concentrations journalières en PM10 période du 24/02/2017 – 30/11/2017 17
Figure 10 : Concentrations en PM10 « Gardanne 1 » en fonction des conditions météorologiques 18
Figure 11 : Concentrations en PM10 des sites de références en fonction des conditions météorologiques 18
Figure 12 : Evolution temporelle des concentrations journalières en PM2.5 période du 24/02/2017 – 30/11/2017 19
Figure 13 : Concentrations en PM2.5 « Gardanne 1 » en fonction des conditions météorologiques 20
Figure 14 : Concentrations en PM2.5 des sites de références en fonction des conditions météorologiques 20
Figure 15 : Granulométrie des particules en fonction des conditions météorologiques 22
Figure 16 : Concentrations des métaux pour lesquels un impact des sites ALTEO est identifié 27
Figure 17 : Concentrations des métaux avec un impact du trafic automobile ou du trafic ferroviaire est identifié 28
Figure 18 : Boites à moustaches des dépôts de particules sédimentables période du 24/02/2017 – 30/11/2017 30
Figure 19 : Flux de poussières sédimentables g/m^2/mois 31
Figure 20 : Rose des vents des différentes périodes de mesures* 31
Figure 21 : Boites à moustaches des dépôts mensuels des métaux d'intérêts période du 24/02/2017 – 30/11/2017 34
Figure 22 : Jauge Owen installée sur le site de mesures « Mange-Garri 3 » 42
Figure 23 : Description d'un graphique type « boîte à moustaches » 46

ANNEXES

ANNEXE 1 Détail des dispositifs mis en œuvre sur chaque site

Le tableau suivant présente pour chacun des 8 sites de mesures, les types de mesures employées, les substances investiguées associées ainsi que le taux de mesures sur l'année hors dysfonctionnement éventuel.

Tableau 4. Détail des dispositifs mis en œuvre sur chaque site de mesures

Localisation	Type de dispositif	Date de démarrage	Taux de mesures sur l'année (%)	Type de particules étudiées	Polluants investigués	Pas de temps
Site Mange-Garri 1 Mange-Garri Nord-ouest du bassin 7	Préleveur actif bas débit 1$^{\Delta}$	24/02/2017	50 %	En suspension – Fraction PM10	PM10	Journalier
					32 métaux*	Hebdomadaire
			50 %	En suspension – Fraction PM2.5	PM2.5	Journalier
					32 métaux*	Hebdomadaire
	Préleveur actif bas débit 2	01/06/2017	16 %	En suspension – Fraction PM10	Cr VI et Cr III**	Hebdomadaire
	Jauge Owen	24/02/2017	100 %	Sédimentables	32 métaux* Cr VI et Cr III**	Mensuel
Site Mange-Garri 2 Mange-Garri Nord-ouest du bassin 7	Jauge Owen	24/02/2017	100 %	Sédimentables	32 métaux* Cr VI et Cr III**	Mensuel
Site Mange-Garri 3 Mange-Garri Sud-est de la zone de stockage	Jauge Owen	24/02/2017	100 %	Sédimentables	32 métaux* Cr VI et Cr III**	Mensuel
Site Gardanne 1 Station fixe Air PACA « Gardanne - maison du droit »	Analyseurs automatiques	24/02/2017	100 %	En suspension – Fraction PM10	PM10	Horaire
			100 %	En suspension – Fraction PM2.5	PM2.5	Horaire
	Préleveur actif bas débit 1$^{\Delta}$	24/02/2017	50 %	En suspension – Fraction PM10	32 métaux*	Hebdomadaire
			50 %	En suspension – Fraction PM2.5	32 métaux*	Hebdomadaire
	Préleveur actif bas débit 2	01/06/2017	16 %	En suspension – Fraction PM10	Cr VI et Cr III**	Hebdomadaire
Site Gardanne 2 Ecole/crèche de Fontvenelle	Préleveur actif bas débit$^{\Delta}$	24/02/2017	50 %	En suspension – Fraction PM10	PM10	Journalier
					32 métaux*	Hebdomadaire
			50 %	En suspension – Fraction PM2.5	PM2.5	Journalier
					32 métaux*	Hebdomadaire
Site Gardanne 3 R3 – PMI (Protection Maternelle et Infantile)	Préleveur actif bas débit$^{\Delta}$	24/02/2017	50 %	En suspension – Fraction PM10	PM10	Journalier
					32 métaux*	Hebdomadaire
			50 %	En suspension – Fraction PM2.5	PM2.5	Journalier
					32 métaux*	Hebdomadaire

Localisation	Type de dispositif	Date de démarrage	Taux de mesures sur l'année (%)	Type de particules étudiées	Polluants investigués	Pas de temps
Site Gardanne 4 R4 - Pesquiers	Préleveur actif bas débit$^{\Delta}$	24/02/2017	50 %	En suspension – Fraction PM10	PM10	Journalier
					32 métaux*	Hebdomadaire
			50 %	En suspension – Fraction PM2.5	PM2.5	Journalier
					32 métaux*	Hebdomadaire
Site témoin Station fixe Air PACA « Marseille – Cinq avenues »	Analyseurs automatiques	24/02/2017	100 %	En suspension – Fraction PM10	PM10	Horaire
			100 %	En suspension – Fraction PM2.5	PM2.5	Horaire
	Préleveur actif bas débit 1$^{\Delta}$	01/06/2017	50 %	En suspension – Fraction PM10	32 métaux*	Hebdomadaire
			50 %	En suspension – Fraction PM2.5	32 métaux*	Hebdomadaire
	Préleveur actif bas débit 2	01/06/2017	16 %	En suspension – Fraction PM10	Cr VI et Cr III**	Hebdomadaire
	Jauge Owen	18/05/2017	100 %	Sédimentables	32 métaux* Cr VI et Cr III**	Mensuel

Δ Les préleveurs sont équipés alternativement d'une tête de prélèvement PM10 et PM2.5 avec un cycle de rotation de 2 semaines

* 32 Métaux : Aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, béryllium, bore, cadmium, calcium, chrome, cobalt, cuivre, étain, fer, gallium, lithium, manganèse, mercure, molybdène, nickel, plomb, potassium, sélénium, silicium, sodium, tellure, thallium, titane, uranium, vanadium, zinc, zirconium.

** la concentration en Cr III sera calculée par différence entre la concentration de Cr total et celle de Cr VI.

ANNEXE 2 Détails techniques des mesures réalisées

► Poussières inhalables

► Concentration en PM10 et PM2.5

Sur les deux stations fixes d'Air PACA étudiées dans le cadre de la présente étude (sites de mesures « Témoin » - « Gardanne 1 »), les concentrations en PM10 et PM2.5 ont été mesurées simultanément sur l'ensemble de la période à l'aide d'analyseurs automatiques qui permettent d'obtenir des concentrations à un pas de temps quart-horaire. Le fonctionnement de ces stations implique des contraintes techniques lourdes : système d'acquisition, accès et connexion aux lignes électriques et si possible téléphoniques, maintenance régulière des analyseurs, zone ventilée…

Ainsi, toutes les mesures ne peuvent pas être réalisées par analyseur automatique. C'est pourquoi pour les 4 autres sites de mesures, les concentrations en PM10 et PM2.5 ont été mesurées à l'aide de préleveurs. Dans cette configuration, la mesure se réalise en deux temps : prélèvement sur filtre téflon, puis pesée des filtres en différé au laboratoire Air PACA (les dits filtres ayant été pesés avant le prélèvement).

Dans le cadre de la présente étude, un seul préleveur par site a été installé avec alternance d'une tête de prélèvement PM10 et d'une tête de prélèvement PM2.5 tous les 15 jours. Ce mode de fonctionnement a permis de mesurer les concentrations en PM10 et PM2.5 alternativement sur des périodes de 15 jours et ce à un pas de temps journalier. Deux types de préleveurs ont été mis en place :

- Préleveur LECKEL sur les sites « Gardanne 2 », « Gardanne 3 » et Gardanne 4 » avec un débit est d'environ 2.3 m^3/h,
- Préleveur PARTISOL PLUS sur le site de « Mange-Garri 1 » avec un débit est d'environ 1 m^3/h.

.

► Composition en métaux des PM10 et PM2.5

La composition en métaux des PM10 et des PM2.5 ne peut être réalisée par analyseur automatique. La mesure se réalise en deux temps : prélèvement sur filtre, puis analyse des filtres en différé au laboratoire selon une méthode normalisée.

- Tous les métaux sauf le Chrome VI (Cr VI) et le Chrome III (Cr III)

  Pour la réalisation de ces mesures, les filtres journaliers obtenus pours la mesure des concentrations en PM10 et PM2.5 ont été cumulés sur une période de 7 jours puis envoyés en analyse afin d'obtenir des concentrations en métaux hebdomadaires sur la fraction PM10 et sur la fraction PM2.5. Les deux stations fixes mesurant les concentrations de PM10 et de PM2.5 via des analyseurs automatiques ont donc été équipées d'un préleveur supplémentaire PARTISOL PLUS dédié à l'analyse des métaux.

  Les analyses des métaux ont été réalisées par le laboratoire TERA Environnement par ICPMS (Analyse par spectrométrie de masse couplée à un plasma inductif) après minéralisation selon norme NF EN 14902 à l'exception du Silicium dont l'analyse a été réalisée par ICP AES (Analyse par spectrométrie d'émission atomique couplée à un plasma inductif).

- Le Chrome VI (Cr VI) et le Chrome III (Cr III)

  Le Cr VI ne pouvant être analysé sur un filtre téflon classique, 3 sites de mesures ont été équipés d'un préleveur supplémentaire, muni d'une tête de prélèvement PM10, durant 8 semaines réparties dans l'année afin de réaliser des prélèvements sur filtre adapté (filtre quartz imprégné au $MgSO_4/Na_2CO_3$). Les sites équipés sont le site « Témoin », le site de « Gardanne 1 » et le site de « Mange-Garri 1 ». Les filtres ont été analysés par le laboratoire EUROFINS par chromatographie ionique.

  Pour le Cr III, aucune méthode analytique permettant de doser de manière directe et spécifique ce composé n'a été identifié à ce jour. Ainsi, la méthode communément utilisée pour la quantification du Cr III dans les eaux et les sols a été appliquée dans le cadre de cette étude. Cette méthode calculatoire quantifie le Chrome III à partir des résultats du Chrome total et du Chrome VI :

$$Concentration\ Cr\ (III) = Concentration\ Cr\ total - Concentration\ Cr\ (VI)$$

► Mesures des poussières sédimentables et composition en métaux

Les poussières sédimentables mesurées sur 3 sites (« Mange-Garri 1 », « Mange-Garri 2 » et « Mange-Garri 3 ») ont été réalisées à l'aide de collecteurs de précipitation de type jauges Owen installés pendant une durée d'1 mois à environ 1 m du sol afin de ne pas recueillir les envolées de poussières du sol mais uniquement les retombées atmosphériques.

Préalablement à leur installation, les jauges et entonnoirs sont nettoyés, rincés et séchés.

Avant exposition de la jauge pour la collecte des particules sédimentables :

- de l'eau déminéralisée est versée dans le collecteur afin de limiter le ré-envol des poussières,
- le collecteur est opacifié à l'aide d'une enveloppe externe opaque afin de limiter la prolifération d'algues et de micro-organismes qui peut interférer sur certaines analyses.

Après exposition, les jauges ont été refermées hermétiquement puis envoyées avec les entonnoirs pour être analysées en laboratoire (laboratoire EUROFINS).

Figure 22 : Jauge Owen installée sur le site de mesures « Mange-Garri 3 »

Au laboratoire, la totalité des jauges est filtrée à travers un tamis d'ouverture de maille de 1 mm sur filtre en fibre de verre, le filtre est séché et l'identification et le dosage des métaux sont réalisés par couplage plasma à induction et spectrométrie de masse (ICP/MS).

► Validation des mesures

Le processus de validation des données permet de s'assurer que les données recueillies sont d'une précision, d'une exactitude, d'une comparabilité et d'une représentativité satisfaisante. Ce processus comporte 2 grandes étapes : une validation technique et une expertise environnementale.

► Validation technique

Pour les analyseurs automatiques, la validation technique est réalisée à l'aide d'opérations de vérification, de maintenance et d'étalonnage réalisées régulièrement. Une invalidation peut être due à un problème technique de l'analyseur (problème d'étalonnage, débit d'échantillonnage…), à un évènement extérieur (coupure électrique par exemple) … rendant la donnée non représentative.

Pour les prélèvements sur filtre ou par échantillonnage passif, en sus des opérations de vérification et de maintenance, la validation technique est également réalisée à partir des résultats analytiques des blancs :

- Le blanc de lot qui correspond à un support issu du même lot que pour les prélèvements. Il sert à vérifier l'absence des éléments recherchés dans le support et permet ainsi d'évaluer la conformité des supports issus d'un même lot. Lorsque la valeur du blanc de lot est supérieure aux limites de quantification, la valeur du blanc de lot est soustraite aux résultats obtenus.
- Le blanc de terrain qui correspond à un support issu du même lot que pour les prélèvements qui est soumis aux mêmes manipulations que les échantillons, à l'exception de la phase de prélèvement pour la méthode active et de la période d'exposition pour la méthode passive.

► Expertise environnementale

L'expertise environnementale, réalisée tous les 15 jours dans le cadre de cette étude, s'appuie sur la connaissance de l'environnement du site de mesures qui est ponctuellement susceptible de perturber la représentativité des données de la zone. A titre d'exemple, une invalidation peut être réalisée suite à des travaux ponctuels à proximité d'une station qui auraient perturbés la mesure.

L'exploitation des données présentée dans ce rapport est réalisée sur les données validées.

ANNEXE 3 Concentrations journalières en PM10 et PM2.5 mesurées

Date	Fraction étudiée	Analyseurs automatiques - µg/m³												Préleveurs - µg/m³							
		PM10 - 5 AV	PM2.5 - 5AV	PM10 - GARD 1	PM2.5 - GARD 1	PM10 - REF - Aix-Art	PM2.5 - REF - Aix-Art	PM10 - REF - Malet	PM2.5 - REF - Malet	PM10 - REF - OHP	PM2.5 - REF - OHP	PM10 - REF - Meyreuil	PM2.5 - REF - Meyreuil	PM10 - M-G 1	PM2.5 - M-G 1	PM10 - GARD 2	PM2.5 - GARD 2	PM10 - GARD 3	PM2.5 - GARD 3	PM10 - GARD 4	PM2.5 - GARD 4
24/02/2017	PM10	52	15		9	30	14	41	18	13	8	25	14	24		24		Invalidation environnementale		27	
25/02/2017	PM10	28	15	25	11	19	12	24	16	10	7	17	11	14		20		Invalidation environnementale		17	
26/02/2017	PM10	29	15	28	17	26	17	30	22	14	10	29	21	20		28		Invalidation environnementale		20	
27/02/2017	PM10	36	15	27	10	28	17	34	21	16	12	30	20	24		34		Invalidation environnementale		27	
28/02/2017	PM10	37	18	40		34	21	37	24	12	8	30	20	27		32		Invalidation environnementale		32	
01/03/2017	PM10	24	8	24	3	19	9	33	13	6	5	15	8	16		18		Invalidation environnementale		17	
02/03/2017	PM10	31	13	32	5	27	13	42	17	5	4	22	11	19		24		Invalidation environnementale		23	
03/03/2017	PM10	22	10	18		15	9	22	15	8	7	15	10	14		20		Invalidation environnementale		12	
04/03/2017	PM10		7	18		19	9	20	12	7	6	14	9	15		17		Invalidation environnementale		16	
05/03/2017	PM10	20	11	17		19	14	19	15	5	5	14	10	11		13		Invalidation environnementale		14	
06/03/2017	PM10	33	12	35		17	9	27	14	9	7	18	9	16		16		Invalidation environnementale		21	
07/03/2017	PM10	16	6			9	5	14	9	4	5	6	3	7		6		Invalidation environnementale		12	
08/03/2017	PM10	19	8	28	2	12	6	22	10	4	5	10	5	8		12		Invalidation environnementale		13	
09/03/2017	Changement tête de plvt	23	8	30	1	18	7	29	11	6	6	11	6	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
10/03/2017	PM2.5	23	10	29	3	18	10	30	14	6	6	14	7		6		10		Invalidation environnementale		8
11/03/2017	PM2.5	23	9	20		16	10	20	12	8	6	11	5		5		11		Invalidation environnementale		9
12/03/2017	PM2.5	27	17	30	15	29	21	32	25	14	12	26	19		16		21		Invalidation environnementale		20
13/03/2017	PM2.5	40	23	36	17	33	23	42	30	23	19	32	23		17		23		Invalidation environnementale		19
14/03/2017	PM2.5	43	26	43	20	43	29	46	31	24	19	38	26		22		26		Invalidation environnementale		21
15/03/2017	PM2.5	49	30	36	14	34	21	48	29	17	13	32	22		15		20		Invalidation environnementale		19
16/03/2017	PM2.5	46	28	41	13	37	24	50	32	21	15	37	26		20		24		Invalidation environnementale		21
17/03/2017	PM2.5	48	33	48	16	45	30	51	35	18	14	39	27		21		28		Invalidation environnementale		24
18/03/2017	PM2.5	48	22	63		26	19	40	22	9	9	22	16		11		16		Invalidation environnementale		19
19/03/2017	PM2.5	22	10	25		14	8	20	14	7	6	13	7		6		7		Invalidation environnementale		9
20/03/2017	PM2.5	39	22	35		32	20	40	25	17	13	29	18		16		19		Invalidation environnementale		21
21/03/2017	PM2.5	34	15	37		29	16	33	18	16	14	27	17		9		14		Invalidation environnementale		15
22/03/2017	PM2.5	32	11	23		20	11	28	14	12	8	20	9		7		9		Invalidation environnementale		8
23/03/2017	Changement tête de plvt	34	13	19	8	18	10	19	12	11	9	15	8	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
24/03/2017	PM10		8	14	6	12	8	14	11	6	5	9	7	Dysfonctionnement		9		Invalidation environnementale		11	
25/03/2017	PM10	22	11	14	7	15	9	16	12	7	7	12	8	Dysfonctionnement		12		Invalidation environnementale		11	
26/03/2017	PM10	20	8	22	10	18	9	23	15	6	6	14	7	Dysfonctionnement		15		Invalidation environnementale		17	
27/03/2017	PM10	24	11	22	11	21	11	21	13	13	10	17	8	Dysfonctionnement		17		Invalidation environnementale		17	
28/03/2017	PM10	32	15	31	12	21	12	32	17	14	10	20	10	Dysfonctionnement		21		Invalidation environnementale		18	
29/03/2017	PM10	37	17	31	13	27	14	30	17	14	9	23	12	Dysfonctionnement		25		Invalidation environnementale		21	
30/03/2017	PM10	32	16	32	13	22	12	30	16	13	10	23	13	Dysfonctionnement		28		Point décalé de 200 m		20	
31/03/2017	PM10	24	11	19	9	18	10	24	14	10	9	17	10	Dysfonctionnement		22		21		14	
01/04/2017	PM10	16	10	12	8	10	8	13	13	5	5	10	6	Dysfonctionnement		9		17		14	
02/04/2017	PM10	17	11	15	9	12	10	15	14	5	5	13	11	Dysfonctionnement		8		10		11	
03/04/2017	PM10	30	17	24	12	20	13	21	16	11	9	18	12	Dysfonctionnement		16		23		18	
04/04/2017	PM10	29	15	35	14	24	15	29	17	13	12	22	13	Dysfonctionnement		19		31		24	
05/04/2017	PM10	22	11	19	10	18	12			9	8	18	12	Dysfonctionnement		16		18		15	
06/04/2017	Changement tête de plvt	28	16	30	13	24	14			12	11	18	12	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
07/04/2017	PM2.5	34	19	34	17	25	17	31	20	17	13		NA		13		13		17		14
08/04/2017	PM2.5	31	17	28	14	24	15	27	19	15	12				11		12		14		11
09/04/2017	PM2.5	21	11	18	10	17	12	20	15	11	9				9		10		12		8
10/04/2017	PM2.5	34	19	30	14	25	14	32	17	9	8				11		12		14		13
11/04/2017	PM2.5	40	15	32	12	28	15	40	17	13	10	23	14		9		12		12		12
12/04/2017	PM2.5	32	17	37	17	29	16	35	20	16	12	27	17		13		16		15		13
13/04/2017	PM2.5	35	13	40	11	24	13	39	14	12	8	20	12		6		11		11		11
14/04/2017	PM2.5	34	13	28	10	19	9	29	12	8	5		9		6		8		11		10
15/04/2017	PM2.5	32	9	51	8	16	8	27	12	10	7		7		6		6		9		11
16/04/2017	PM2.5	28	5	45	7	14	6	23	9	10	5		6		5		6		7		10
17/04/2017	PM2.5	21	6	35	7	11	7	21	10	9	6		5		Dysfonctionnement		6		6		8
18/04/2017	PM2.5	54	6	77	8	21	6	44	10	11	5		5		Dysfonctionnement		8		10		18
19/04/2017	PM2.5	27	6	33	6	14	6	24	10	7	5	11	5		Dysfonctionnement		6		6		10
20/04/2017	Changement tête de plvt	23	7	26	7	17	8	26	11	12	6	12	7	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
21/04/2017	PM10	25	10	23	9	21	11	31	16	15	9	16	10	17		20		23		18	
22/04/2017	PM10	27	9	24	11	26	13	29	14	19	12	22	13	18		22		30		18	
23/04/2017	PM10	32	11	24	11	21	12	26	15	14	8	16	10	14		16		20		17	
24/04/2017	PM10	33	11	24	10	24	13	29	15	16	11	18	10	20		24		21		21	
25/04/2017	PM10	29	10	19	9	17	10	22	13	12	8	15	9	14		19		16		18	
26/04/2017	PM10	21	10	18	9	14	9	15	14	7			8	10		10		14		11	
27/04/2017	PM10	18	8	20	8	12	8	41	13	7	7	12	8	9		9		10		11	
28/04/2017	PM10	25	9	29	9	16	10	25	12	13	8	12	7	11		11		12		13	
29/04/2017	PM10	20	7	17	9	14	8	20	13	9	8	11	8	10		15		14		11	
30/04/2017	PM10	21	8	15	7	14	9	16	12	10	8	11	7	12		14		12		12	
01/05/2017	PM10	14	4	14	3	6	4	10	7	4	4	3	3	3		3		4		5	
02/05/2017	PM10	21	7	17	5	11	6	17	10	5	6	10	5	10		12		16		9	
03/05/2017	PM10	19	7	15	5	11	6	17	11	6	5	9	6	7		10		14		8	
04/05/2017	Changement tête de plvt	17	7	13	7	13	8	17	11	7	5	11	8	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
05/05/2017	PM2.5	20	7	20	7	13	7	21	12	7	7	12	6		6		6		7		6
06/05/2017	PM2.5	15	6	15	4	11	6	12	9	6	6	9	5		4		4		4		4
07/05/2017	PM2.5	13	5	19	4	7	3	11	7	4	5	5	3		3		3		3		3
08/05/2017	PM2.5	14	6	15	6	9	5	12	9	4	4	8	4		4		4		4		5
09/05/2017	PM2.5	20	10	19	8	14	7	24	12	7	5	14	7		6		7		8		7
10/05/2017	PM2.5	22	10	15	7	15	8	18	11	9	7	12	8		6		6		7		7
11/05/2017	PM2.5	30	13	18	9	21	10	22	12	14	9	14	8		9		9		8		10
12/05/2017	PM2.5	32	12	21	9	20	11	25	14	13	9	16	9		9		8		8		8
13/05/2017	PM2.5	32	13	22	11	22	12	24	15	12	9	19	10		10		9		9		9
14/05/2017	PM2.5	25	14	20	10	14	8	17	12	8	7	13	8		7		7		7		7
15/05/2017	PM2.5	22	10	17	6	13	7	20	10	8	6	12	6		4		6		6		6
16/05/2017	PM2.5	24	11	17	8			22	10	11	8	20	7		6		8		7		7
17/05/2017	PM2.5	19	8	18	8			28	11	11	9	14	8		6		9		9		6
18/05/2017	Changement tête de plvt	21	8	15				24	12	11	9	14	7	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
19/05/2017	PM10	19	6	20	5	10	4	15	8	6	5	7	4	6		6		8		8	
20/05/2017	PM10	15	4	27	6	9	4	21	6	8	5	7	3	5		6		8		9	
21/05/2017	PM10	18	8	12	6	10	7	24	9	9	6	11	7	11		11		13		9	
22/05/2017	PM10	22	11	19	7	18	9	26	11	10	8	14	7	14		19		19		13	
23/05/2017	PM10	34	15	26	12	20	11	33	15	12	8	19	11	19		24		33		19	
24/05/2017	PM10	34	19	34	16	29	16	41	20	15	11	25	14	29		30		35		26	
25/05/2017	PM10	35	19	27	15	26	18	32	20	17	12	22	16	23		23		25		20	
26/05/2017	PM10	32	14	22	12	26	15	29	16	18	13	19	12	20		20		18		21	
27/05/2017	PM10	23	10	21	10	16	9	28	13	17	12		10	16		19		22		17	
28/05/2017	PM10	21	10	18	9	16	10	27	13	17	11		10	15		18		17		16	
29/05/2017	PM10	23	12	20	6	18	10	36	14	16	9		9	18		22		19		20	
30/05/2017	PM10	28	12	24	11	20	10	35	16	17	9			16		23		28		20	
31/05/2017	PM10	29	14	24	12	22	13	36	19	20	12	24		22		24		24		22	
01/06/2017	Changement tête de plvt	31	14	29	14	25	14	36	18	20	12	24		Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt

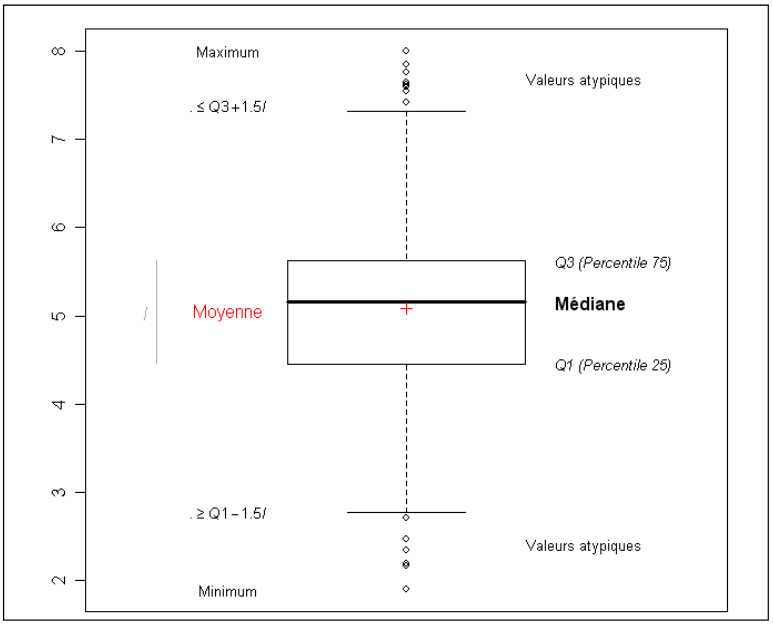
Date	Fraction étudiée	Analyseurs automatiques - µg/m³												Préleveurs - µg/m³							
		PM10 - 5 AV	PM2.5 - 5AV	PM10 - GARD 1	PM2.5 - GARD 1	PM10 - REF - Aix-Art	PM2.5 - REF - Aix-Art	PM10 - REF - Malet	PM2.5 - REF - Malet	PM10 - REF - OHP	PM2.5 - REF - OHP	PM10 - REF - Meyreuil	PM2.5 - REF - Meyreuil	PM10 - M-G 1	PM2.5 - M-G 1	PM10 - GARD 2	PM2.5 - GARD 2	PM10 - GARD 3	PM2.5 - GARD 3	PM10 - GARD 4	PM2.5 - GARD 4
02/06/2017	PM2.5	28	13	28	13	25	14	35	19	25	12	25	15		12		14		15		13
03/06/2017	PM2.5	25	13	24	12	21	13	27	17	24	12	21	13		13		12		13		12
04/06/2017	PM2.5	15	6	20	6	9	6	18	9	13	7	16	5		4		5		6		5
05/06/2017	PM2.5	19	7	18	6	12	7	18	11	15	8	18	7		6		6		9		7
06/06/2017	PM2.5	24	7	43	7	18	8	38	12	15	7	21	6		5		8		9		8
07/06/2017	PM2.5	25	6	51	7	17	7	40	10	14	6				6		6		7		7
08/06/2017	PM2.5	29	10	27	9	24	11	32	13	18	9				9		9		11		9
09/06/2017	PM2.5	34	14	29	11	29	13	38	16	21	11				10		11		14		11
10/06/2017	PM2.5	31	14	31	11	18	9	31	15	20	10		14		9		10		13		10
11/06/2017	PM2.5	30	16	30	13	23	15	31	19	25	14		15		12		13		17		13
12/06/2017	PM2.5	30	16	33	16	33	17	45	22	25	16		19		15		17		24		15
13/06/2017	PM2.5	29	15	35	14	27	15	45	20	28	18	28	16		14		15		18		14
14/06/2017	PM2.5	27	14	29	11	23	12	37	19	23	15	25	14		13		14		17		13
15/06/2017	Changement tête de plvt	36	19	48	16	27	15	51	21	20	12	29	16	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
16/06/2017	PM10	48	11	57	12	30	12	52	16			29	12	23		27		28		26	
17/06/2017	PM10	27	11	34	10	19	9	29	14	15	8	22	11	17		19		21		19	
18/06/2017	PM10	29	12	23	11	19	11	27	15	16	10	20	12	20		19		19		18	
19/06/2017	PM10	23	11	20	8	21	10	34	15	19	12	22	10	18		22		40		16	
20/06/2017	PM10	24	10	28	11	23	11	36	15	19	12	24	11	20		26		30		20	
21/06/2017	PM10	26	12	25	9	22	10	35	15	20	13	22	11	22		26		29		18	
22/06/2017	PM10	26	12	31	11	24	13	42	18			26	14	24		28		33		21	
23/06/2017	PM10	32	16	36	12	34	17	48	22	28	17	34	19	40		35		36		28	
24/06/2017	PM10	31	14	32		28	15	45	19	26	16	31	17	26		29		32		25	
25/06/2017	PM10	28	13	49	11	18	10	37	13	14	10	17	10	16		19		24		20	
26/06/2017	PM10	35	16	31	11	26	14	40	17	18	11	26	15	27		39		32		26	
27/06/2017	PM10	33	16	28	11	34	14	43	17	22	14	27	16	22		29		25		23	
28/06/2017	PM10	24	8	23	8	13	7	26	12	11	8	12	8	10		11		17		12	
29/06/2017	Changement tête de plvt	29	6	20		10	5	22	8	8	4	9	4	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
30/06/2017	PM2.5	20	7	23		11	6	24	8	6	4	9	5		Dysfonctionnement		4		6		5
01/07/2017	PM2.5	21	4	24	1	6	3	20	7	3	3	4	2		Dysfonctionnement		2		3		3
02/07/2017	PM2.5	17	6	22		9	4	15	8	4	3	8	5		Dysfonctionnement		4		4		4
03/07/2017	PM2.5	21	7	21	5	13	6	23	10	7	6		7		Dysfonctionnement		5		6		5
04/07/2017	PM2.5	26	10	24	7	17	9	33	12	12	7		9		Dysfonctionnement		8		8		7
05/07/2017	PM2.5	25	11	22	7	16	7	32	12				8		Dysfonctionnement		8		8		6
06/07/2017	PM2.5	19	7	25		15	6	37	11	10	6	15	9		Dysfonctionnement		9		8		7
07/07/2017	PM2.5	27	10	31	10	21	9			17	10	22	11		Dysfonctionnement		11		12		9
08/07/2017	PM2.5	33	15	30	11	23	11			26	14	24	13		Dysfonctionnement		12		13		10
09/07/2017	PM2.5	25	11	28		22	12			19	13	21	15		Dysfonctionnement		13		13		11
10/07/2017	PM2.5	27	11	27		21	10			17	12	19	13		Dysfonctionnement		11		12		10
11/07/2017	PM2.5	29	13			23	11			16	10	18	12		Dysfonctionnement		11		13		10
12/07/2017	PM2.5	37	11			21	9			12	9	18	11		Dysfonctionnement		9		14		8
13/07/2017	Changement tête de plvt	27	7			13	4			7	5	7	5	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
14/07/2017	PM10	29	7	34		13	5	28	8	8	5	8	6	11		11		12		17	
15/07/2017	PM10	25	10	45		14	6	32	15	8	6	16	11	31		28		28		31	
16/07/2017	PM10	26	15			14	8	29	13	11	8	17	11	14		19		20		16	
17/07/2017	PM10	24	11			18	10	37	14	14	10	23	10	19		26		30		20	
18/07/2017	PM10	21	9			20	9		14	19	12	32	10	20		31		24		20	
19/07/2017	PM10	23	10	23	9	22	10		13	16	11	31	10	Dysfonctionnement		23		22		20	
20/07/2017	PM10	32	14	29	11	23	12		17	14	9	29	13	22		27		27		23	
21/07/2017	PM10	33	16	32	15	28	15	43	19	20	14	30	17	24		28		30		25	
22/07/2017	PM10	35	18	33	17	28	16	42	20	20	14	28	18	25		27		30		24	
23/07/2017	PM10	35	12	33	13	24	13	39	17	17	12	28	14	20		20		28		20	
24/07/2017	PM10	35	5		6	14	4	37	8	8	5	17	5	12		13		14		19	
25/07/2017	PM10	44	5	38	5	15	4	34	8	6	4	21	5	13		13		11		16	
26/07/2017	PM10	38	7	44	7	14	5	33	9	7	4	17	6	13		17		15		19	
27/07/2017	Changement tête de plvt	44	10		8	18	7	44	13			22	7	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
28/07/2017	PM2.5	36	9		7	17	7	38	11	6	5	18	6		5		5		6		5
29/07/2017	PM2.5	33	13		10	22	11	37	15	14	8	24	12		9		9		9		9
30/07/2017	PM2.5	28	11		7	18	10	33	13	18	10	20	10		8		7		7		7
31/07/2017	PM2.5	32	10			28	10	35	12	17	11	25	10		10		10		9		10
01/08/2017	PM2.5	47	14	34	12	30	12	42	16	21	13	32	11		12		14		12		13
02/08/2017	PM2.5	47	18	44	14	41	15	66	20	31	15	42	16		15		14		14		15
03/08/2017	PM2.5	42	18	46	16	37	16	56	19	32	16		17		15		16		16		16
04/08/2017	PM2.5	46	20	43	17	43	17	69	23	28	14		18		15		17		18		17
05/08/2017	PM2.5	29	12	29	10	17	7	41	15	12	7		13		7		10		11		9
06/08/2017	PM2.5	17	6	35	6	10	5	28	8	8	5		7		4		5		5		6
07/08/2017	PM2.5	23	9		7	13	6	33	11	12	8		7		6		8		8		8
08/08/2017	PM2.5	21	8	23	7	17	8	39	12	13	9		8		6		8		7		7
09/08/2017	PM2.5	22	6	25	6	9	4	35	9	8	6		4		3		4		6		5
10/08/2017	Changement tête de plvt	18	4	20	4	8	3	29	7	4	4		3	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
11/08/2017	PM10	17	4		4	9	2	46	7	3	4	4	2	5		6		6		13	
12/08/2017	PM10	15	5		5	8	5	23	8	4	3	6	3	6		6		9		10	
13/08/2017	PM10	21	10	17	8	12	7	24	10	8	7	12	6	16		17		18		14	
14/08/2017	PM10	23	11	26	10	17	9	33	12	8	7	14	9	25		24		23		18	
15/08/2017	PM10	20	9	18	7	12	6	26	11	7	5	11	7	13		16		17		11	
16/08/2017	PM10	29	10	32	9	25	10	50	15	14	10	22	10	24		31		32		26	
17/08/2017	PM10	36	17	34	14	26	13	45	17	18	11	26	14	25		32		34		27	
18/08/2017	PM10	33	13	31	12	27	13	46	16	19	12	25	13	28		33		34		27	
19/08/2017	PM10	19	6	29	5	12	5	28	8	7	6	10	6	9		11		11		13	
20/08/2017	PM10	18	6	19	6	12	5	21	8	7	6	10	5	11		12		15		14	
21/08/2017	PM10	26	10	20	6	16	7	35	14	10	6	13	6	13		19		27		18	
22/08/2017	PM10	21	7	20	7	14	8	32	10	15	9	12	7	13		20		23		15	
23/08/2017	PM10	32	14		13	25	13	42	15	20	10	20	13	22		28		30		24	
24/08/2017	Changement tête de plvt	28	14	26	12	24	13	37	16	19	13	19	11	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
25/08/2017	PM2.5	23	11	22	11	20	11	34	15	14	11	16	9		9		11		10		10
26/08/2017	PM2.5	27	14	23	10	19	11	35	15	14	10	17	11		10		11		11		10
27/08/2017	PM2.5	25	13	28	13	19	11	36	15	16	12	18	11		10		11		12		10
28/08/2017	PM2.5	32	16	43	14	31	15	51	18	25	14	28	15		13		37		15		14
29/08/2017	PM2.5	34	16	32	14	32	15	52	21	30	17	26	15		14		18		16		15
30/08/2017	PM2.5	31	13	28	11	24	11	37	16	22	13	20	11		9		13		12		10
31/08/2017	PM2.5	21	8			15	7	29	13	10	8	13	8		6		6		8		6
01/09/2017	PM2.5	18	6	25	4	9	5	52	10	6	6	7	4		3		5		4		5
02/09/2017	PM2.5	26	5	28	4	14	4	52	10	8	5	7	3		4		7		5		6
03/09/2017	PM2.5	15	6	14	5	8	5	21	9	5	5	7	3		4		4		5		4
04/09/2017	PM2.5	25	11	22	8	17	10	34	12	9	7	13	8		6		9		11		8
05/09/2017	PM2.5	25	10	29	9	19	10	39	12	10	8	18	9		8		11		14		9
06/09/2017	PM2.5	25	7	27	6	16	7	48	9	6	5	12	5		4		4		6		6
07/09/2017	Changement tête de plvt	31	8	39	7	20	8	49	11	8	6	15	6	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
08/09/2017	PM10	32	10	23	9	26	12	45	14	14	9	22	10	18		28		32		38	
09/09/2017	PM10	23	9	19	8	17	9	22	11	12	7	10	8	14		17		19		19	

Date	Fraction étudiée	Analyseurs automatiques - µg/m³												Préleveurs - µg/m³							
		PM10 - 5 AV	PM2.5 - SAV	PM10 - GARD 1	PM2.5 - GARD 1	PM10 - REF - Aix-Art	PM2.5 - REF - Aix-Art	PM10 - REF - Malet	PM2.5 - REF - Malet	PM10 - REF - OHP	PM2.5 - REF - OHP	PM10 - REF - Meyreuil	PM2.5 - REF - Meyreuil	PM10 - M-G 1	PM2.5 - M-G 1	PM10 - GARD 2	PM2.5 - GARD 2	PM10 - GARD 3	PM2.5 - GARD 3	PM10 - GARD 4	PM2.5 - GARD 4
10/09/2017	PM10	14	4	22	5	9	6	15	8	6	4	6	4	6		6		6		12	
11/09/2017	PM10	21	6	25	4	14	4	22	7	5	4	6	3	8		9		10		15	
12/09/2017	PM10	17	5	13	4	9	5	18	9	6	4	5	4	7		7		11		21	
13/09/2017	PM10	21	8	22	6	16	7	32	12	8	5	11	5	12		13		21		17	
14/09/2017	PM10	22	7	29	6	15	6	27	9	7	4	11	6	9		15		15		15	
15/09/2017	PM10	22	7	12		18	8	23	10	5	4	11	5	11		13		13		12	
16/09/2017	PM10	20	7	14	6	14	8	20	11	6	4	10	5	10		9		15		8	
17/09/2017	PM10	14	5	13	4	9	5	16	8	5	4	6	3	6		6		14		6	
18/09/2017	PM10	17	6	17	5	13	6	26	8	4	4	9	5	7		13		14		10	
19/09/2017	PM10	18	4	24	4	11	4	32	8	5	4	7	4	7		8		7		12	
20/09/2017	PM10	17	5	17	5	14	6	29	9	4	3	10	5	7		10		10		9	
21/09/2017	Changement tête de plvt	22		13	7	16	7	24	10	8	5	14	7	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
22/09/2017	PM2.5	27	10	23	11	22	12	34	14	16	10	19	9		9		10		11		9
23/09/2017	PM2.5	23	10	23	12	19	12	26	15	22	15	17	11		10		11		12		10
24/09/2017	PM2.5	29	17	26	14	24	15	32	18	14	10	21	13		12		13		15		13
25/09/2017	PM2.5	34	18	27	16	29	18	42	20	19	15	24	15		15		15		16		15
26/09/2017	PM2.5	33	17	27	16	29	16	44	20	17	15	24	15		12		13		15		13
27/09/2017	PM2.5	30	15	24	13	26	14	37	17	18	12	21	14		11		14		14		11
28/09/2017	PM2.5	36	17	25	13	26	14	42	17	16	12	24	15		12		15		14		13
29/09/2017	PM2.5	37	17	40	13	27	15	50	19	16	12	24	16		13		16		17		14
30/09/2017	PM2.5	32	20	53	11	25	17	34	21	17	14	23	19		16		17		18		16
01/10/2017	PM2.5	22	12	30	8	17	11	23	15	15	13	16	11		7		9		11		9
02/10/2017	PM2.5	40	23	34	17	34	20	44	23	22	18	29	19		15		17		20		17
03/10/2017	PM2.5	25	12	26	11	23	11	58	16	8	7	18	11		9		9		10		9
04/10/2017	PM2.5	27	13	19	11	22	12	48	18	7	6	19	10		10		10		12		10
05/10/2017	Changement tête de plvt	30	14	31	15	31	18	52	18	9	5	22	14	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
06/10/2017	PM10	50	5	49	5	25	6	89	9	8	4	16	4	17		24		18		23	
07/10/2017	PM10	24	9		6	18	9	25	10	9	5	15	6	14		16		22		13	
08/10/2017	PM10	15	5	19	5	13	8	23	9	4	4	8	5	7		9		12		16	
09/10/2017	PM10	19	6		5	18	9	44	10	5	4	14	7	14		19		18		15	
10/10/2017	PM10	29	10	21	8	24	10	34	12	10	6	19	9	16		30		27		17	
11/10/2017	PM10	26	10	25	9	23	11	35	13	13	8	21	12	22		27		27		19	
12/10/2017	PM10	35	17	38	17	36	20	51	21	12	9	35	19	30		36		36		34	
13/10/2017	PM10	33	18	39	19	34	20	49	27	22	14	36	23	32		38		36		27	
14/10/2017	PM10	31	16	29	17	32	21	35	21	19	15	26	16	26		25		28		28	
15/10/2017	PM10	28	15	25	16	27	18	33	18	21	14	22	15	23		23		29		20	
16/10/2017	PM10	35	17	29	15	33	17	38	19	21	13	25	16	26		32		34		26	
17/10/2017	PM10	34	17	31	16	32	18	41	19	18	12	27	15	23		27		28		22	
18/10/2017	PM10	28	13	25	13	31	15	31	16	19	14	20	13	25		24		23		21	
19/10/2017	Changement tête de plvt	30	11	20	10	34	14	31	14	17	12	20	10	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
20/10/2017	PM2.5	33	14	26	11	31	14	36	17	22	13	20	11		11		11		12		11
21/10/2017	PM2.5	28	13	26	13	26	14	33	16	22	13	23	13		11		12		14		12
22/10/2017	PM2.5	23	5	40	3	13	5	36	6	8	5	8	2		3		4		3		4
23/10/2017	PM2.5	37	6	30	3	18	6	43	7	5	3	12	4		3		4		4		7
24/10/2017	PM2.5	28	7	24	7	24	9	33	10	8	5	18	5		5		8		8		5
25/10/2017	PM2.5	32	11	29	9	25	9	44	13	11	6	25	10		5		10		9		8
26/10/2017	PM2.5	32	13	32	12	50	20	45	17	17	9	30	14		9		14		15		11
27/10/2017	PM2.5	60	15	76	17	37	16	65	20	13	8	32	15		10		16		14		16
28/10/2017	PM2.5	23	6	31	6	17	7	26	11	7	6	15	7		5		5		7		6
29/10/2017	PM2.5	39	6	63	4	20	6	48	10	8	4	15	4		4		6		6		8
30/10/2017	PM2.5	29	9	26	7	20	9	35	13	9	5	19	8		6		8		8		8
31/10/2017	PM2.5	40	17	36	16	33	17	45	19	15	10	30	16		10		16		17		14
01/11/2017	PM2.5	34	16	35	19	29	17	43	21	19	13	30	19		14		19		20		19
02/11/2017	Changement tête de plvt	31	14	34	21	32	16	45	21	16	11	27	15	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
03/11/2017	PM10	29	13	24	14	38	14		17	14	10	23	13	24		32		27		24	
04/11/2017	PM10	29	10	22	13	27	15		16	16	10	23	12	25		21		22		21	
05/11/2017	PM10	13	4	15	4	8	5		9	5	5	7	4	5		5		6		7	
06/11/2017	PM10	17	7	15	5	11	7		9	4	5	10	5	7		7		9		11	
07/11/2017	PM10	21	11	18	13	24	16		17	8	7	18	14	11		17		19		16	
08/11/2017	PM10	22	12		13	23	17	32	17	8	9	20	15	12		16		20		18	
09/11/2017	PM10	23	11		15	28	20	28	19	8	8	25	17	13		23		22		21	
10/11/2017	PM10	23	10	25	14	18	13	27	16	5	6	19	13	12		16		18		17	
11/11/2017	PM10	17	7	22	4	9	6	19	9	5	4	8	5	8		7		8		12	
12/11/2017	PM10	17	4	16	4	6	4	13	8	3	4	7	5	5		4		6		8	
13/11/2017	PM10	22	3	14	2	8	5	14	6	5	5	7	2	5		5		5		6	
14/11/2017	PM10	22	8	22	12	19	12	32	14	4	5	24	18	10		21		21		20	
15/11/2017	PM10	43	20	38	25	33	20	48	25	7	7	40	30	20		38		38		29	
16/11/2017	Changement tête de plvt	40	22	41	26	35	20	44	25	8	7			Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt
17/11/2017	PM2.5	60	30	44	31	44	28	56	30	9	8			18		30		33		30	
18/11/2017	PM2.5	38	24	38	28	39	31	37	26	11	11			17		28		28		26	
19/11/2017	PM2.5	27	12			19	14	34	17	5	5			7		12		12		12	
20/11/2017	PM2.5	29	12			36	19	39	23	6	6			8		18		20		17	
21/11/2017	PM2.5	45	24	47	32	54	31	52	28	13	10	47		15		31		33		24	
22/11/2017	PM2.5	27	13	36	23	30	19	25	20	14	11	24		12		20		20		21	
23/11/2017	PM2.5	25	13	24	16	27	16	26	19	13	10	24		10		14		17		15	
24/11/2017	PM2.5	24	12	24	17	22	14	20	19	11	9	21	16	11		15		17		16	
25/11/2017	PM2.5	25	11	24	9	18	12	23	15	10	7	19	13	8		8		9		10	
26/11/2017	PM2.5	18	5			10	5	12	7	4	4	9	4	3		3		3		4	
27/11/2017	PM2.5	26	12			26	16	32	16	7	5	25	16	7		17		17		16	
28/11/2017	PM2.5	36	19			51	24	45	24			36	27	12		28		29		27	
29/11/2017	PM2.5	29	13	34	18	31	21	34	22			31	24	11		18		19		17	
30/11/2017	Changement tête de plvt	24	9	23	5	14	9					14	8	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt	Changement tête de plvt

ANNEXE 4 Définition statistique d'une « boîte à moustache »

Une boîte à moustache (ou box plot) est un graphique représentant la répartition d'une série statistique. Pour ce faire, l'échantillon est séparé en 4 parties de même effectif, appelées quartiles. Un quartile est donc constitué de 25 % des données de l'ensemble de l'échantillon. Le deuxième quartile (percentile 50) est appelé plus couramment la médiane (50% des valeurs y sont inférieures, 50% y sont supérieures).

Figure 23 : Description d'un graphique type « boîte à moustaches »



La partie centrale correspondant à une « boîte » représente 50 % des données. Ces données se situent dans les 2ème et 3ème quartiles. La différence entre les deux est appelée l'écart inter quartiles. Les moustaches réparties de chaque côté de la boîte représentent généralement près de 25 % des données, mais n'excèdent pas en termes de longueur, 1.5*I (I étant l'écart interquartile, c'est-à-dire la longueur de la boîte), ce qui peut amener la présence de points atypiques en dehors des moustaches. La fin de la moustache supérieure correspond donc soit à la valeur 3Q+1.5I (3ème quartile + une fois et demi l'intervalle inter quartile), soit au maximum de l'échantillon s'il est plus faible que cette valeur.

La fin des moustaches est très proche des centiles 1 et 99, lorsque la distribution de l'échantillon est gaussienne (suit une loi Normale).

ANNEXE 5 Concentrations en métaux des PM10 et PM2.5

► Limites de quantification et valeurs de comparaison

Le tableau suivant présente les limites de quantification des différents métaux étudiés.

Tableau 5. Limites de quantification et valeurs de comparaison - caractérisation des métaux dans les poussières inhalables

Métaux	LQ (µg)	LQ (ng/m^3)	Réf. air ambiant*	Réf. Santé**
Ag	0,04	0,3		
Al	7	48,6	-	-
As	0,07	0,5	6 (VC)	15,6
B	21	146		
Ba	0,7	4,9	-	1000
Be	0,04	0,3		
Ca	70	486	-	-
Cd	0,04	0,3	5 (VC)	300
Co	0,04	0,3	-	100
Cr	17,5	121,5		
Cu	0,7	4,9	-	1000
Fe	17,5	121,5	-	-
Ga	0,07	0,5	-	-
Hg	0,18	1,3		
K	7,0	48,6	-	-
Li	0,07	0,5		
Mn	0,14	1,0	150(VG)	300
Mo	0,14	1,0	-	12000
Na	595	4132		
Ni	0,14	1,0	20 (VC)	61
Pb	0,05	0,3	500 (VL)	1944
Sb	0,07	0,5	-	200
Se	0,18	1,3		
Si	35	243	-	-
Sn	0,14	1,0	-	-
Te	0,14	1,0		
Ti	0,7	4,9	-	-
Tl	0,14	1,0		
U	0,04	0,3		
V	0,04	0,3	-	100
Zn	2,8	19,4		
Zr	0,14	1,0	-	-
Cr VI	0,05	0,2		

* Les références « air ambiant » correspondent aux valeurs cibles (VC), valeurs limites (VL) ou valeurs guide (VG) existantes.

** Les références « santé » correspondent aux concentrations minimales pour lesquelles un effet ou une probabilité d'effet supérieure à 1 pour 100 000 est susceptible d'apparaitre et ce pour une exposition chronique 100% du temps. Ces concentrations ont été déterminées sur la base des Valeurs Toxicologiques de Référence établies avant le 31/12/2016 et sélectionnées selon la méthodologie décrite la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Résultats détaillés

Date début	Date fin	Point	Fraction étudiée	SERIE	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Ga	Hg	K	Li	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Te	Ti	Tl	U	V	Zn	Zr	Si	Commentaire
unité					ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	
LQ (ng/m^3)					0.2	49	0.5	146	4.9	0.2	486	0.2	0.2	122	4.9	122	0.5	1.2	49	0.5	1.0	1.0	4 132	1.0	0.4	0.5	1.2	1.0	1.0	4.9	1.0	0.2	0.2	19.4	1.0	243	
24/02/2017	02/03/2017	M-G 1	PM10	1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
03/03/2017	08/03/2017	M-G 1	PM10	2																																	Invalidation
10/03/2017	16/03/2017	M-G 1	PM2.5	3																																	Invalidation
17/03/2017	22/03/2017	M-G 1	PM2.5	4																																	Invalidation
24/03/2017	30/03/2017	M-G 1	PM10	5																																	Dysfonctionnement
31/03/2017	05/04/2017	M-G 1	PM10	6																																	Dysfonctionnement
07/04/2017	13/04/2017	M-G 1	PM2.5	7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	62	< LQ	1.7	1.7	< LQ	1.3	3.0	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	
14/04/2017	19/04/2017	M-G 1	PM2.5	8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
21/04/2017	27/04/2017	M-G 1	PM10	9	< LQ	54	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	126	< LQ	< LQ	70	< LQ	2.6	< LQ	< LQ	< LQ	1.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	
28/04/2017	03/05/2017	M-G 1	PM10	10																																	Invalidation
05/05/2017	11/05/2017	M-G 1	PM2.5	11	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.5	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	
12/05/2017	17/05/2017	M-G 1	PM2.5	12	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.0	< LQ	< LQ	< LQ	
19/05/2017	25/05/2017	M-G 1	PM10	13	< LQ	104	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	922	< LQ	< LQ	< LQ	7.1	217	< LQ	< LQ	91	< LQ	4.4	< LQ	< LQ	1.4	8.4	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	10.2	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	
26/05/2017	31/05/2017	M-G 1	PM10	14	< LQ	176	< LQ	< LQ	6.0	< LQ	1 089	< LQ	< LQ	< LQ	7.0	329	< LQ	< LQ	100	< LQ	4.5	< LQ	< LQ	2.2	2.7	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	20.3	< LQ	< LQ	4.5	< LQ	< LQ	< LQ	
02/06/2017	08/06/2017	M-G 1	PM2.5	15	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	
09/06/2017	14/06/2017	M-G 1	PM2.5	16	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	65	< LQ	1.7	< LQ	< LQ	2.1	2.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.7	< LQ	< LQ	< LQ	
16/06/2017	22/06/2017	M-G 1	PM10	17	< LQ	137	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	923	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	233	< LQ	< LQ	76	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	1.2	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	15.8	< LQ	< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	
23/06/2017	28/06/2017	M-G 1	PM10	18	< LQ	170	0.6	< LQ	6.4	< LQ	734	< LQ	< LQ	< LQ	6.3	270	< LQ	< LQ	101	< LQ	3.8	< LQ	< LQ	1.6	2.6	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	13.6	< LQ	< LQ	3.5	< LQ	< LQ	< LQ	
30/06/2017	06/07/2017	M-G 1	PM2.5	19	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
07/07/2017	12/07/2017	M-G 1	PM2.5	20																																	Dysfonctionnement
14/07/2017	20/07/2017	M-G 1	PM10	21	< LQ		< LQ	< LQ		< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	6.2		< LQ	< LQ	236	< LQ		< LQ	< LQ			< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	1.9	< LQ	< LQ	< LQ	
21/07/2017	26/07/2017	M-G 1	PM10	22	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	137	< LQ		< LQ	< LQ			< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	3.1	< LQ	< LQ	< LQ	
28/07/2017	03/08/2017	M-G 1	PM2.5	23	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	81	< LQ		< LQ	< LQ			< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	
04/08/2017	09/08/2017	M-G 1	PM2.5	24	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	
11/08/2017	17/08/2017	M-G 1	PM10	25	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	457	< LQ	< LQ	79	< LQ	5.0	< LQ	< LQ	1.5	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	34.6	< LQ	< LQ	3.6	< LQ	1.0	< LQ	
18/08/2017	23/08/2017	M-G 1	PM10	26	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	260	< LQ	< LQ	72	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	1.1	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	12.5	< LQ	< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	
25/08/2017	31/08/2017	M-G 1	PM2.5	27	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	75	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	1.6	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.0	< LQ	< LQ	< LQ	
01/09/2017	06/09/2017	M-G 1	PM2.5	28	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	
08/09/2017	14/09/2017	M-G 1	PM10	29	< LQ	306	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3 346	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	127	< LQ	< LQ	54	0.5	2.0	< LQ	< LQ	1.2	0.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	26.9	< LQ	< LQ	1.0	< LQ	1.8	< LQ	
15/09/2017	20/09/2017	M-G 1	PM10	30	< LQ	108	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 173	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.8	< LQ	< LQ	< LQ	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	8.9	< LQ	< LQ	0.7	< LQ	< LQ	< LQ	
22/09/2017	28/09/2017	M-G 1	PM2.5	31	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	62	< LQ	2.7	1.1	< LQ	2.6	3.0	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	4.8	< LQ	< LQ	< LQ	
29/09/2017	04/10/2017	M-G 1	PM2.5	32	< LQ	360	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3 355	< LQ	0.3	< LQ	< LQ	127	< LQ	< LQ	87	0.6	2.9	< LQ	< LQ	2.2	2.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	28.6	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	1.9	< LQ	
06/10/2017	12/10/2017	M-G 1	PM10	33	< LQ	1 196	0.6	320	9.1	< LQ	13 149	< LQ	0.4	< LQ	8.2	421	0.9	< LQ	140	1.7	8.2	1.3	< LQ	2.2	5.2	0.9	< LQ	2.9	< LQ	86.1	< LQ	< LQ	3.1	< LQ	1.5	< LQ	
13/10/2017	18/10/2017	M-G 1	PM10	34	< LQ	205	0.6	< LQ	4.9	< LQ	990	< LQ	< LQ	< LQ	13.4	468	< LQ	< LQ	172	< LQ	6.5	< LQ	< LQ	4.4	6.7	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	33.4	< LQ	< LQ	8.0	< LQ	1.3	741	
20/10/2017	26/10/2017	M-G 1	PM2.5	35	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ		< LQ	< LQ		1.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.4	< LQ	< LQ	< LQ	
27/10/2017	01/11/2017	M-G 1	PM2.5	36	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ		< LQ	< LQ		2.7	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	
03/11/2017	09/11/2017	M-G 1	PM10	37	< LQ	80	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.0	139	< LQ	< LQ	90	< LQ	2.2	< LQ	< LQ	1.7	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	7.6	< LQ	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	< LQ	
10/11/2017	15/11/2017	M-G 1	PM10	38	< LQ	67	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.0	< LQ	< LQ	< LQ	85	< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	1.6	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.3	< LQ	< LQ	< LQ	
17/11/2017	23/11/2017	M-G 1	PM2.5	39	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	7.6	146	< LQ	< LQ	170	< LQ	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	4.2	0.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
24/11/2017	29/11/2017	M-G 1	PM2.5	40	< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	81	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.3	< LQ	< LQ	< LQ	
24/02/2017	02/03/2017	GARD 2	PM10	1	< LQ	202	< LQ	< LQ	5.3	< LQ	1 036	0.3	< LQ	< LQ	9.9	399	< LQ	< LQ	234	< LQ	5.5	1.4	< LQ	1.3	3.9	0.9	< LQ	1.2	< LQ	9.9	< LQ	< LQ	2.5	< LQ	< LQ	< LQ	
03/03/2017	08/03/2017	GARD 2	PM10	2	< LQ	89	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	617	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	158	< LQ	< LQ	153	< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	1.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	
10/03/2017	16/03/2017	GARD 2	PM2.5	3	< LQ	< LQ	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	9.5	148	< LQ	< LQ	174	< LQ	3.1	1.3	< LQ	2.0	5.6	2.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	< LQ	
17/03/2017	22/03/2017	GARD 2	PM2.5	4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	109	< LQ	1.6	1.2	< LQ	2.1	3.5	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.6	< LQ	< LQ	< LQ	
24/03/2017	30/03/2017	GARD 2	PM10	5	< LQ	119	< LQ	< LQ	5.1	< LQ	974	< LQ	< LQ	< LQ	9.6	298	< LQ	< LQ	124	< LQ	4.2	< LQ	< LQ	1.3	3.9	0.9	< LQ	1.1	< LQ	7.7	< LQ	< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	
31/03/2017	05/04/2017	GARD 2	PM10	6	< LQ	91	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	791	< LQ	< LQ	< LQ	9.9	227	< LQ	< LQ	91	< LQ	3.6	< LQ	< LQ	< LQ	3.2	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	6.1	< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	
07/04/2017	13/04/2017	GARD 2	PM2.5	7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	69	< LQ	1.7	1.1	< LQ	1.6	2.6	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	
14/04/2017	19/04/2017	GARD 2	PM2.5	8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.3	< LQ	< LQ	< LQ	
21/04/2017	27/04/2017	GARD 2	PM10	9	< LQ	115	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	909	< LQ	< LQ	< LQ	5.6	234	< LQ	< LQ	102	< LQ	4.2	< LQ	< LQ	1.3	2.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	7.6	< LQ	< LQ	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	
28/04/2017	03/05/2017	GARD 2	PM10	10																																	Invalidation
05/05/2017	11/05/2017	GARD 2	PM2.5	11	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.4	0.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	< LQ	
12/05/2017	17/05/2017	GARD 2	PM2.5	12	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.1	1.0	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.5	< LQ	< LQ	< LQ	
19/05/2017	25/05/2017	GARD 2	PM10	13	< LQ	142	< LQ	< LQ	5.2	< LQ	1 438	< LQ	< LQ	< LQ	9.9	295	< LQ	< LQ	152	< LQ	5.6	1.1	< LQ	1.5	40.0	1.6	< LQ	1.2	< LQ	10.7	< LQ	< LQ	2.9	< LQ	< LQ	< LQ	
26/05/2017	31/05/2017	GARD 2	PM10	14	< LQ	186	< LQ	< LQ	7.3	< LQ	1 836	< LQ	< LQ	< LQ	10.6	353	< LQ	< LQ	117	< LQ	6.4	< LQ	< LQ	2.1	2.6	1.1	< LQ	1.3	< LQ	15.6	< LQ	< LQ	3.9	< LQ	< LQ	< LQ	
02/06/2017	08/06/2017	GARD 2	PM2.5	15	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	
09/06/2017	14/06/2017	GARD 2	PM2.5	16	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	69	< LQ	1.8	< LQ	< LQ	2.3	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.7	< LQ	< LQ	< LQ	
16/06/2017	22/06/2017	GARD 2	PM10	17	< LQ	190	< LQ	< LQ	5.7	< LQ	2 080	< LQ	< LQ	< LQ	9.6	336	< LQ	< LQ	110	< LQ	6.2	< LQ	< LQ	1.9	1.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	14.4	< LQ	< LQ	2.6	< LQ	< LQ	< LQ	
23/06/2017	28/06/2017	GARD 2	PM10	18	< LQ	209	< LQ	< LQ	6.4	< LQ	2 242	< LQ	< LQ	< LQ	11.1	386	< LQ	< LQ	142	< LQ	6.7	< LQ	< LQ	2.1	3.0	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	17.3	< LQ	< LQ	3.7	< LQ	< LQ	< LQ	
30/06/2017	06/07/2017	GARD 2	PM2.5	19	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	
07/07/2017	12/07/2017	GARD 2	PM2.5	20	< LQ	54	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	104	< LQ	1.9	< LQ	< LQ	1.9	1.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	< LQ	
14/07/2017	20/07/2017	GARD 2	PM10	21	< LQ		< LQ	< LQ		< LQ		< LQ		< LQ	9.5	338	< LQ	< LQ	232		6.9	< LQ	< LQ		2.4	0.7	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	1.7	< LQ		< LQ	
21/07/2017	26/07/2017	GARD 2	PM10	22	< LQ		< LQ	< LQ		< LQ		< LQ		< LQ	5.6	265	< LQ	< LQ	138	< LQ	4.9	< LQ	< LQ		2.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	2.9	< LQ	< LQ	< LQ	
28/07/2017	03/08/2017	GARD 2	PM2.5	23	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	55	< LQ		< LQ	< LQ		1.0	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	
04/08/2017	09/08/2017	GARD 2	PM2.5	24	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ		1.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	
11/08/2017	17/08/2017	GARD 2	PM10	25	< LQ	196	< LQ	< LQ	6.3	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	7.8	402	< LQ	< LQ	112	< LQ	7.6	< LQ	< LQ	2.1	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	< LQ	
18/08/2017	23/08/2017	GARD 2	PM10	26	< LQ	193	< LQ	< LQ	5.8	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	8.6	411	< LQ	< LQ	105	< LQ	6.9	< LQ	< LQ	1.5	1.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	2.6	< LQ	< LQ	< LQ	
25/08/2017	31/08/2017	GARD 2	PM2.5	27	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	223	< LQ	< LQ	120	< LQ	4.4	< LQ	< LQ	2.4	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	4.1	< LQ	< LQ	< LQ	
01/09/2017	06/09/2017	GARD 2	PM2.5	28	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	
08/09/2017	14/09/2017	GARD 2	PM10	29	< LQ	115	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 395	< LQ	< LQ	< LQ	7.4	264	< LQ	< LQ	76	< LQ	4.4	< LQ	< LQ	1.0	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	12.5	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	
15/09/2017	20/09/2017	GARD 2	PM10	30	< LQ	524	< LQ	< LQ	5.5	< LQ	5 551	< LQ	0.3	< LQ	6.9	275	< LQ	< LQ	65	0.9	4.1	< LQ	< LQ	1.9	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	37.7	< LQ	< LQ	1.4	< LQ	2.9	< LQ	
22/09/2017	28/09/2017	GARD 2	PM2.5	31	< LQ	104	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	941	0.3	< LQ	< LQ	< LQ	132	< LQ	< LQ	71	< LQ	3.4	1.2	< LQ	3.1	3.1	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	8.5	< LQ	< LQ	5.5	< LQ	< LQ	< LQ	
29/09/2017	04/10/2017	GARD 2	PM2.5	32	< LQ	217	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2 066	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	143	< LQ	< LQ	105	< LQ	3.5	< LQ	< LQ	2.5	3.7	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	17.3	< LQ	< LQ	3.7	< LQ	1.2	< LQ	
06/10/2017	12/10/2017	GARD 2	PM10	33	< LQ	227	0.7	< LQ	10.2	< LQ	1 762	< LQ	< LQ	< LQ	17.1	542	0.5	< LQ	156	< LQ	9.0	1.6	< LQ	2.2	6.3	1.5	< LQ	1.7	< LQ	13.8	< LQ	< LQ	2.9	< LQ	1.2	991	
13/10/2017	18/10/2017	GARD 2	PM10	34	< LQ	232	0.7	< LQ	10.7	< LQ	1 581	< LQ	0.3	< LQ	16.8	499	0.5	< LQ	209	< LQ	8.2	1.3	< LQ	4.7	5.7	1.6	< LQ	2.0	< LQ	12.0	< LQ	< LQ	6.1	< LQ	1.2	1 472	
20/10/2017	26/10/2017	GARD 2	PM2.5	35	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.6	< LQ	< LQ	< LQ	72	< LQ	1.9	< LQ	< LQ	2.1	2.5	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	342	
27/10/2017	01/11/2017	GARD 2	PM2.5	36	< LQ	55	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	110	< LQ	2.9	< LQ	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	478	
03/11/2017	09/11/2017	GARD 2	PM10	37	< LQ	470	0.6	< LQ	6.0	< LQ	958	< LQ	< LQ	< LQ	10.3	401	< LQ	< LQ	132	< LQ	4.2	< LQ	< LQ	< LQ	3.4	1.0	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
10/11/2017	15/11/2017	GARD 2	PM10	38	< LQ	747	0.7	< LQ	8.5	< LQ	941	< LQ	< LQ	< LQ	14.6	649	0.7	< LQ	146	< LQ	5.3	< LQ	< LQ	< LQ	2.6	2.5	< LQ	2.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.5	< LQ	1.5	< LQ	
17/11/2017	23/11/2017	GARD 2	PM2.5	39	< LQ	66	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	7.0	137	< LQ	< LQ	321	< LQ	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	4.3	1.0	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	
24/11/2017	29/11/2017	GARD 2	PM2.5	40	< LQ	67	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	136	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.9	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	
24/02/2017	02/03/2017	GARD 3	PM10	1																																	Invalidation environnementale
03/03/2017	08/03/2017	GARD 3	PM10	2																																	Invalidation environnementale
10/03/2017	16/03/2017	GARD 3	PM2.5	3																																	Invalidation environnementale
17/03/2017	22/03/2017	GARD 3	PM2.5	4																																	Invalidation environnementale
24/03/2017	30/03/2017	GARD 3	PM10	5																																	Invalidation environnementale
31/03/2017	05/04/2017	GARD 3	PM10	6	< LQ	233	< LQ	< LQ	6.0	< LQ	1 171	< LQ	< LQ	< LQ	15.1	370	< LQ	< LQ	115	< LQ	4.4	< LQ	< LQ	1.1	4.2	3.0	< LQ	1.8	< LQ	9.4	< LQ	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	
07/04/2017	13/04/2017	GARD 3	PM2.5	7	< LQ	130	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.6	144	< LQ	< LQ	77	< LQ	2.1	1.3	< LQ	1.7	2.9	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.0	< LQ	< LQ	< LQ	
14/04/2017	19/04/2017	GARD 3	PM2.5	8	< LQ	97	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.4	< LQ	< LQ	< LQ	
21/04/2017	27/04/2017	GARD 3	PM10	9	< LQ	352	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	759	< LQ	< LQ	< LQ	6.9	335	< LQ	< LQ	101	< LQ	4.0	< LQ	< LQ	1.2	2.5	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	8.1	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	
28/04/2017	03/05/2017	GARD 3	PM10	10																																	Invalidation
05/05/2017	11/05/2017	GARD 3	PM2.5	11	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	
12/05/2017	17/05/2017	GARD 3	PM2.5	12	< LQ	64	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.1	1.0	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	
19/05/2017	25/05/2017	GARD 3	PM10	13	< LQ	790	< LQ	< LQ	6.1	< LQ	1 302	< LQ	< LQ	< LQ	12.1	578	< LQ	< LQ	147	< LQ	5.7	1.2	< LQ	1.5	43.3	1.6	< LQ	1.4	< LQ	15.7	< LQ	< LQ	4.2	< LQ	1.0	< LQ	
26/05/2017	31/05/2017	GARD 3	PM10	14	< LQ	529	< LQ	< LQ	7.7	< LQ	1 476	< LQ	< LQ	< LQ	11.7	456	< LQ	< LQ	116	< LQ	6.2	< LQ	< LQ	2.0	2.5	1.0	< LQ	1.3	< LQ	15.7	< LQ	< LQ	4.3	< LQ	< LQ	< LQ	
02/06/2017	08/06/2017	GARD 3	PM2.5	15	< LQ	153	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.1	< LQ	< LQ	< LQ	
09/06/2017	14/06/2017	GARD 3	PM2.5	16	< LQ	431	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	267	< LQ	< LQ	81	< LQ	2.2	< LQ	< LQ	2.1	2.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	4.2	< LQ	< LQ	< LQ	
16/06/2017	22/06/2017	GARD 3	PM10	17	< LQ	823	< LQ	< LQ	7.2	< LQ	1 972	< LQ	< LQ	< LQ	10.1	633	0.5	< LQ	146	< LQ	6.3	< LQ	< LQ	1.9	2.1	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	19.7	< LQ	< LQ	3.7	< LQ	< LQ	< LQ	

Date début	Date fin	Point	Fraction étudiée	SERIE	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Ga	Hg	K	Li	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Te	Ti	Tl	U	V	Zn	Zr	Si	Commentaire
unité					ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	
LQ (ng/m^3)					0.2	49	0.5	146	4.9	0.2	486	0.2	0.2	122	4.9	122	0.5	1.2	49	0.5	1.0	1.0	4 132	1.0	0.4	0.5	1.2	1.0	1.0	4.9	1.0	0.2	0.2	19.4	1.0	243	
23/06/2017	28/06/2017	GARD 3	PM10	18	< LQ	818	< LQ	< LQ	6.3	< LQ	1 264	< LQ	< LQ	< LQ	12.2	646	0.5	< LQ	120	< LQ	5.7	< LQ	< LQ	1.8	3.5	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	14.7	< LQ	< LQ	4.5	< LQ	< LQ	< LQ	
30/06/2017	06/07/2017	GARD 3	PM2.5	19	< LQ	84	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	
07/07/2017	12/07/2017	GARD 3	PM2.5	20	< LQ	293	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	192	< LQ	< LQ	83	< LQ	2.1	< LQ	< LQ	1.6	2.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.5	< LQ	< LQ	< LQ	
14/07/2017	20/07/2017	GARD 3	PM10	21	< LQ	428	< LQ	< LQ	6.8	< LQ	1 860	< LQ	< LQ	< LQ	10.1	404	< LQ	< LQ	214	< LQ	6.4	< LQ	< LQ	1.1	2.3	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	14.2	< LQ	< LQ	2.1	< LQ	< LQ	< LQ	
21/07/2017	26/07/2017	GARD 3	PM10	22	< LQ	602	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 263	< LQ	< LQ	< LQ	6.5	448	< LQ	< LQ	125	< LQ	4.7	< LQ	< LQ	1.5	2.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	11.8	< LQ	< LQ	3.4	< LQ	< LQ	< LQ	
28/07/2017	03/08/2017	GARD 3	PM2.5	23	< LQ	107	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	77	< LQ	1.7	< LQ	< LQ	1.4	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.6	< LQ	< LQ	< LQ	
04/08/2017	09/08/2017	GARD 3	PM2.5	24	< LQ	146	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	133	< LQ	< LQ	50	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	
11/08/2017	17/08/2017	GARD 3	PM10	25	< LQ	521	< LQ	< LQ	7.6	< LQ	1 331	< LQ	< LQ	< LQ	10.4	601	< LQ	< LQ	99	< LQ	6.9	< LQ	< LQ	1.9	2.3	0.6	< LQ	1.3	< LQ	12.9	< LQ	< LQ	3.7	< LQ	< LQ	< LQ	
18/08/2017	23/08/2017	GARD 3	PM10	26	< LQ	661	< LQ	< LQ	7.3	< LQ	1 608	< LQ	< LQ	< LQ	10.5	652	< LQ	< LQ	99	< LQ	6.2	< LQ	< LQ	1.4	1.8	0.6	< LQ	1.2	< LQ	14.6	< LQ	< LQ	3.3	< LQ	1.1	< LQ	
25/08/2017	31/08/2017	GARD 3	PM2.5	27	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	88	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	1.9	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	3.5	< LQ	< LQ	< LQ	
01/09/2017	06/09/2017	GARD 3	PM2.5	28	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	2.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	
08/09/2017	14/09/2017	GARD 3	PM10	29	< LQ	407	< LQ	< LQ	5.7	< LQ	1 301	< LQ	< LQ	< LQ	9.8	490	< LQ	< LQ	76	< LQ	4.6	< LQ	< LQ	1.1	1.2	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	12.6	< LQ	< LQ	1.8	< LQ	1.0	< LQ	
15/09/2017	20/09/2017	GARD 3	PM10	30	< LQ	722	< LQ	< LQ	6.4	< LQ	4 364	< LQ	0.3	< LQ	9.9	510	< LQ	< LQ	61	0.6	4.2	< LQ	< LQ	1.8	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	31.9	< LQ	< LQ	2.1	< LQ	2.8	< LQ	
22/09/2017	28/09/2017	GARD 3	PM2.5	31	< LQ	147	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.4	< LQ	< LQ	5.5	205	< LQ	< LQ	76	< LQ	3.6	1.4	< LQ	3.0	3.9	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	4.9	< LQ	< LQ	5.6	< LQ	< LQ	< LQ	
29/09/2017	04/10/2017	GARD 3	PM2.5	32	< LQ	188	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 012	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	182	< LQ	< LQ	102	< LQ	3.4	< LQ	< LQ	2.0	4.0	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	9.1	< LQ	< LQ	3.4	< LQ	< LQ	< LQ	
06/10/2017	12/10/2017	GARD 3	PM10	33	< LQ	469	0.6	< LQ	9.8	< LQ	1 523	< LQ	< LQ	< LQ	18.1	653	0.6	< LQ	137	< LQ	7.9	1.7	< LQ	1.9	5.0	1.9	< LQ	2.1	< LQ	13.7	< LQ	< LQ	3.2	< LQ	1.5	932	
13/10/2017	18/10/2017	GARD 3	PM10	34	< LQ	462	0.7	< LQ	9.6	< LQ	1 392	< LQ	0.3	< LQ	14.6	560	0.6	< LQ	179	< LQ	8.6	1.3	< LQ	4.5	4.7	1.2	< LQ	1.6	< LQ	11.5	< LQ	< LQ	6.5	< LQ	1.3	1 206	
20/10/2017	26/10/2017	GARD 3	PM2.5	35	< LQ	57	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.0	< LQ	< LQ	< LQ	63	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	1.7	2.1	1.0	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.1	< LQ	< LQ	< LQ	
27/10/2017	01/11/2017	GARD 3	PM2.5	36	< LQ	103	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	126	< LQ	< LQ	104	< LQ	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	254	
03/11/2017	09/11/2017	GARD 3	PM10	37	< LQ	187	< LQ	< LQ	6.3	< LQ	600	< LQ	< LQ	< LQ	11.5	305	< LQ	< LQ	121	< LQ	4.1	< LQ	< LQ	< LQ	3.3	1.0	< LQ	1.6	< LQ		< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	
10/11/2017	15/11/2017	GARD 3	PM10	38	< LQ	229	< LQ	< LQ	8.6	< LQ	661	< LQ	< LQ	< LQ	17.4	408	< LQ	< LQ	154	< LQ	5.1	< LQ	< LQ	< LQ	3.0	2.6	< LQ	2.1	< LQ		< LQ	< LQ	0.6	< LQ	1.1	< LQ	
17/11/2017	23/11/2017	GARD 3	PM2.5	39	< LQ	51	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	9.4	154	< LQ	< LQ	320	< LQ	2.6	< LQ	< LQ	< LQ	4.7	1.3	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	
24/11/2017	29/11/2017	GARD 3	PM2.5	40	< LQ	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.0	< LQ	< LQ	< LQ	208	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	5.1	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	
24/02/2017	02/03/2017	GARD 4	PM10	1	< LQ	231	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	761	< LQ	< LQ	< LQ	6.1	282	< LQ	< LQ	171	< LQ	4.3	1.3	< LQ	1.2	3.4	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	6.8	< LQ	< LQ	2.4	< LQ	< LQ	< LQ	
03/03/2017	08/03/2017	GARD 4	PM10	2	< LQ	204	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	145	< LQ	< LQ	89	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	
10/03/2017	16/03/2017	GARD 4	PM2.5	3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	8.3	< LQ	< LQ	< LQ	166	< LQ	2.5	1.3	< LQ	1.6	5.5	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.5	< LQ	< LQ	< LQ	
17/03/2017	22/03/2017	GARD 4	PM2.5	4	< LQ	63	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	104	< LQ	1.6	1.3	< LQ	1.8	3.7	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.0	< LQ	< LQ	< LQ	
24/03/2017	30/03/2017	GARD 4	PM10	5	< LQ	80	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	618	< LQ	< LQ	< LQ	5.2	188	< LQ	< LQ	110	< LQ	3.7	< LQ	< LQ	1.1	3.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.9	< LQ	< LQ	< LQ	
31/03/2017	05/04/2017	GARD 4	PM10	6	< LQ	89	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	7.1	169	< LQ	< LQ	78	< LQ	5.8	< LQ	< LQ	< LQ	2.8	0.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	
07/04/2017	13/04/2017	GARD 4	PM2.5	7	< LQ	53	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	70	< LQ	2.2	1.5	< LQ	1.4	2.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	
14/04/2017	19/04/2017	GARD 4	PM2.5	8	< LQ	228	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	148	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.4	< LQ	< LQ	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	
21/04/2017	27/04/2017	GARD 4	PM10	9	< LQ	103	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	669	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	141	< LQ	< LQ	73	< LQ	3.0	< LQ	< LQ	< LQ	1.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	4.9	< LQ	< LQ	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	
28/04/2017	03/05/2017	GARD 4	PM10	10																																	Invalidation
05/05/2017	11/05/2017	GARD 4	PM2.5	11	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	
12/05/2017	17/05/2017	GARD 4	PM2.5	12	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.9	< LQ	< LQ	< LQ	
19/05/2017	25/05/2017	GARD 4	PM10	13	< LQ	115	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	1 018	< LQ	< LQ	< LQ	8.0	198	< LQ	< LQ	97	< LQ	3.9	< LQ	< LQ	1.2	22.9	0.5	< LQ	1.0	< LQ	6.5	< LQ	< LQ	2.1	< LQ	< LQ	< LQ	
26/05/2017	31/05/2017	GARD 4	PM10	14	< LQ	169	< LQ	< LQ	5.5	< LQ	1 948	< LQ	< LQ	< LQ	7.5	354	< LQ	< LQ	110	< LQ	6.8	< LQ	< LQ	1.9	2.6	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	14.8	< LQ	< LQ	3.5	< LQ	< LQ	< LQ	
02/06/2017	08/06/2017	GARD 4	PM2.5	15	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	
09/06/2017	14/06/2017	GARD 4	PM2.5	16	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	80	< LQ	2.2	< LQ	< LQ	1.9	3.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.6	< LQ	< LQ	< LQ	
16/06/2017	22/06/2017	GARD 4	PM10	17	< LQ	240	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 205	< LQ	< LQ	< LQ	6.1	268	< LQ	< LQ	86	< LQ	4.4	< LQ	< LQ	1.4	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	10.9	< LQ	< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	
23/06/2017	28/06/2017	GARD 4	PM10	18	< LQ	230	< LQ	< LQ	5.1	< LQ	1 140	< LQ	< LQ	< LQ	12.6	306	< LQ	< LQ	113	< LQ	5.0	< LQ	< LQ	1.8	4.3	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	10.6	< LQ	< LQ	3.2	< LQ	< LQ	< LQ	
30/06/2017	06/07/2017	GARD 4	PM2.5	19	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	
07/07/2017	12/07/2017	GARD 4	PM2.5	20	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	53	< LQ	1.4	< LQ	< LQ	1.1	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	
14/07/2017	20/07/2017	GARD 4	PM10	21	< LQ	279	< LQ	< LQ	5.0	< LQ	1 864	< LQ	< LQ	< LQ	6.5	291	< LQ	< LQ	199	< LQ	5.3	< LQ	< LQ	1.0	2.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	13.5	< LQ	< LQ	1.8	< LQ	< LQ	< LQ	
21/07/2017	26/07/2017	GARD 4	PM10	22	< LQ	320	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 510	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	311	< LQ	< LQ	121	< LQ	4.6	< LQ	< LQ	1.4	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	12.4	< LQ	< LQ	3.0	< LQ	< LQ	< LQ	
28/07/2017	03/08/2017	GARD 4	PM2.5	23	< LQ	65	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	83	< LQ	2.0	< LQ	< LQ	1.5	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	
04/08/2017	09/08/2017	GARD 4	PM2.5	24	< LQ	81	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	53	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	
11/08/2017	17/08/2017	GARD 4	PM10	25	< LQ	274	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 255	< LQ	< LQ	< LQ	5.4	332	< LQ	< LQ	78	< LQ	5.0	< LQ	< LQ	1.3	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	9.6	< LQ	< LQ	2.5	< LQ	< LQ	< LQ	
18/08/2017	23/08/2017	GARD 4	PM10	26	< LQ	212	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 563	< LQ	< LQ	< LQ	5.6	303	< LQ	< LQ	85	< LQ	5.5	< LQ	< LQ	1.2	2.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	10.0	< LQ	< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	
25/08/2017	31/08/2017	GARD 4	PM2.5	27	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	78	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	1.6	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.0	< LQ	< LQ	< LQ	
01/09/2017	06/09/2017	GARD 4	PM2.5	28	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	3.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	
08/09/2017	14/09/2017	GARD 4	PM10	29	< LQ	432	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 695	< LQ	< LQ	< LQ	5.5	309	< LQ	< LQ	68	< LQ	4.4	< LQ	< LQ	1.0	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	13.3	< LQ	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	
15/09/2017	20/09/2017	GARD 4	PM10	30	< LQ	199	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 048	< LQ	< LQ	< LQ	5.0	204	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.6	< LQ	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	8.5	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	
22/09/2017	28/09/2017	GARD 4	PM2.5	31	< LQ	139	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	1 308	0.3	< LQ	< LQ	5.4	183	< LQ	< LQ	80	< LQ	7.9	1.4	< LQ	3.2	4.1	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	11.5	< LQ	< LQ	5.0	< LQ	< LQ	< LQ	
29/09/2017	04/10/2017	GARD 4	PM2.5	32	< LQ	113	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	984	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	93	< LQ	3.1	< LQ	< LQ	1.8	3.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	8.4	< LQ	< LQ	2.9	< LQ	< LQ	< LQ	
06/10/2017	12/10/2017	GARD 4	PM10	33	< LQ	285	0.6	< LQ	5.3	< LQ	1 215	< LQ	< LQ	< LQ	9.2	422	< LQ	< LQ	129	0.8	11.9	1.4	< LQ	1.6	4.4	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	13.1	< LQ	< LQ	2.5	< LQ	< LQ	623	
13/10/2017	18/10/2017	GARD 4	PM10	34	< LQ	120	< LQ	< LQ	5.7	< LQ	1 059	< LQ	< LQ	< LQ	8.5	272	< LQ	< LQ	140	< LQ	5.9	< LQ	< LQ	4.0	4.3	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	7.3	< LQ	< LQ	5.6	< LQ	< LQ	3 338	
20/10/2017	26/10/2017	GARD 4	PM2.5	35	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	54	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	1.5	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.8	< LQ	< LQ	< LQ	
27/10/2017	01/11/2017	GARD 4	PM2.5	36	< LQ	99	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	116	< LQ	2.0	< LQ	< LQ	< LQ	2.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	254	
03/11/2017	09/11/2017	GARD 4	PM10	37	< LQ	164	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	530	< LQ	< LQ	< LQ	7.4	198	< LQ	< LQ	123	< LQ	3.2	< LQ	< LQ	< LQ	3.5	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	
10/11/2017	15/11/2017	GARD 4	PM10	38	< LQ	306	< LQ	< LQ	5.2	< LQ	595	< LQ	< LQ	< LQ	8.8	280	< LQ	< LQ	140	< LQ	3.7	< LQ	< LQ	< LQ	2.7	1.6	< LQ	1.1	< LQ	5.7	< LQ	< LQ	0.7	< LQ	< LQ	< LQ	
17/11/2017	23/11/2017	GARD 4	PM2.5	39	< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.2	< LQ	< LQ	< LQ	287	< LQ	1.8	< LQ	< LQ	< LQ	4.7	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.7	< LQ	< LQ	< LQ	
24/11/2017	29/11/2017	GARD 4	PM2.5	40	< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	194	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	< LQ	3.6	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	< LQ	
24/02/2017	02/03/2017	GARD 1	PM10	1	< LQ	912	0.6	< LQ	5.6	< LQ	2 016	< LQ	< LQ	< LQ	8.8	647	0.5	< LQ	170	< LQ	5.5	1.1	< LQ	1.7	2.9	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	19.5	< LQ	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	< LQ	
03/03/2017	08/03/2017	GARD 1	PM10	2																																	Invalidation
10/03/2017	16/03/2017	GARD 1	PM2.5	3																																	Dysfonctionnement
17/03/2017	22/03/2017	GARD 1	PM2.5	4																																	Dysfonctionnement
24/03/2017	30/03/2017	GARD 1	PM10	5	< LQ	321	< LQ	< LQ	5.1	< LQ	1 025	< LQ	< LQ	< LQ	8.3	315	< LQ	< LQ	115	< LQ	4.1	< LQ	< LQ	1.1	2.8	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	8.3	< LQ	< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	
31/03/2017	05/04/2017	GARD 1	PM10	6																																	Invalidation
07/04/2017	13/04/2017	GARD 1	PM2.5	7																																	Dysfonctionnement
14/04/2017	19/04/2017	GARD 1	PM2.5	8																																	Dysfonctionnement
21/04/2017	27/04/2017	GARD 1	PM10	9																																	Invalidation
28/04/2017	03/05/2017	GARD 1	PM10	10																																	Invalidation
05/05/2017	11/05/2017	GARD 1	PM2.5	11	< LQ	59	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	
12/05/2017	17/05/2017	GARD 1	PM2.5	12	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.0	< LQ	< LQ	< LQ	
19/05/2017	25/05/2017	GARD 1	PM10	13	< LQ	800	< LQ	< LQ	5.8	< LQ	1 388	< LQ	< LQ	< LQ	9.2	486	0.5	< LQ	124	< LQ	4.7	< LQ	< LQ	1.2	33.1	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	15.5	< LQ	< LQ	3.6	< LQ	< LQ	< LQ	
26/05/2017	31/05/2017	GARD 1	PM10	14	< LQ	296	< LQ	< LQ	7.3	< LQ	1 374	< LQ	< LQ	< LQ	8.6	284	< LQ	< LQ	98	< LQ	4.4	< LQ	< LQ	1.8	2.1	0.7	< LQ	< LQ	< LQ	11.7	< LQ	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	< LQ	
02/06/2017	08/06/2017	GARD 1	PM2.5	15																																	Dysfonctionnement
09/06/2017	14/06/2017	GARD 1	PM2.5	16																																	Dysfonctionnement
16/06/2017	22/06/2017	GARD 1	PM10	17	< LQ	1 005	< LQ	< LQ	5.1	< LQ	2 169	< LQ	< LQ	< LQ	9.1	656	0.6	< LQ	83	< LQ	5.0	< LQ	< LQ	1.3	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	19.6	< LQ	< LQ	3.7	< LQ	1.1	< LQ	
23/06/2017	28/06/2017	GARD 1	PM10	18	< LQ	709	< LQ	< LQ	6.3	< LQ	1 823	< LQ	< LQ	< LQ	19.1	495	0.6	< LQ	108	< LQ	5.2	< LQ	< LQ	1.6	3.9	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	14.6	< LQ	< LQ	4.0	< LQ	< LQ	< LQ	
30/06/2017	06/07/2017	GARD 1	PM2.5	19	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
07/07/2017	12/07/2017	GARD 1	PM2.5	20	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
14/07/2017	20/07/2017	GARD 1	PM10	21																																	Dysfonctionnement
21/07/2017	26/07/2017	GARD 1	PM10	22	< LQ	1 629	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3 117	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	930	0.9	< LQ	147	< LQ	6.8	< LQ	< LQ	1.8	2.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	30.9	< LQ	< LQ	6.1	< LQ	< LQ	< LQ	
28/07/2017	03/08/2017	GARD 1	PM2.5	23	< LQ	90	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	84	< LQ	1.9	< LQ	< LQ	1.4	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	
04/08/2017	09/08/2017	GARD 1	PM2.5	24	< LQ	74	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	
11/08/2017	17/08/2017	GARD 1	PM10	25	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	630	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.8	< LQ	< LQ	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	< LQ	
18/08/2017	23/08/2017	GARD 1	PM10	26	< LQ		< LQ	< LQ	5.0	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	6.6	521	< LQ	< LQ	77	< LQ	5.0	< LQ	< LQ	1.1	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	3.0	< LQ	< LQ	< LQ	
25/08/2017	31/08/2017	GARD 1	PM2.5	27	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	82	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	1.7	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.2	< LQ	< LQ	< LQ	
01/09/2017	06/09/2017	GARD 1	PM2.5	28	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	4.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	
08/09/2017	14/09/2017	GARD 1	PM10	29	< LQ	1 236	< LQ	< LQ	6.0	< LQ	3 209	< LQ	< LQ	< LQ	9.2	843	0.7	< LQ	81	< LQ	5.2	< LQ	< LQ	1.5	1.4	0.6	< LQ	4.6	< LQ	28.1	< LQ	< LQ	3.4	< LQ	2.4	< LQ	
15/09/2017	20/09/2017	GARD 1	PM10	30	< LQ	1 008	< LQ	< LQ	6.1	< LQ	3 991	< LQ	0.2	< LQ	8.8	639	0.7	< LQ	65	0.6	4.5	< LQ	< LQ	1.7	1.5	0.5	< LQ	1.0	< LQ	31.3	< LQ	< LQ	3.2	< LQ	2.6	< LQ	
22/09/2017	28/09/2017	GARD 1	PM2.5	31	< LQ	66	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.4	< LQ	< LQ	< LQ	139	< LQ	< LQ	79	< LQ	3.2	1.5	< LQ	2.9	3.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.4	< LQ	< LQ	< LQ	
29/09/2017	04/10/2017	GARD 1	PM2.5	32	< LQ	135	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	669	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	154	< LQ	< LQ	104	< LQ	3.4	< LQ	< LQ	1.9	4.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	6.2	< LQ	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	781	
06/10/2017	12/10/2017	GARD 1	PM10	33	< LQ	631	0.7	< LQ	8.9	< LQ	1 787	< LQ	< LQ	< LQ	15.3	690	0.7	< LQ	134	< LQ	9.5	1.6	< LQ	1.8	5.1	1.8	< LQ	2.7	< LQ	20.5	< LQ	< LQ	4.0	< LQ	1.4	< LQ	
13/10/2017	18/10/2017	GARD 1	PM10	34	< LQ	322	0.6	< LQ	10.1	< LQ	1 503	< LQ	0.3	< LQ	13.4	460	0.6	< LQ	179	< LQ	8.5	1.2	< LQ	4.3	4.7	1.2	< LQ	1.9	< LQ	10.9	< LQ	< LQ	6.0	< LQ	1.1	1 345	
20/10/2017	26/10/2017	GARD 1	PM2.5	35	< LQ	98	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	69	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	1.9	2.0	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.4	< LQ	< LQ	< LQ	
27/10/2017	01/11/2017	GARD 1	PM2.5	36	< LQ	389	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	567	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	257	< LQ	< LQ	113	< LQ	2.6	< LQ	< LQ	< LQ	3.0	0.5	< LQ	< LQ	< LQ	6.2	< LQ	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	460	
03/11/2017	09/11/2017	GARD 1	PM10	37	< LQ	95	< LQ	< LQ	5.8	< LQ	689	< LQ	< LQ	< LQ	8.9	234	< LQ	< LQ	144	< LQ	4.2	< LQ	< LQ	< LQ	3.6	0.8	< LQ	1.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	

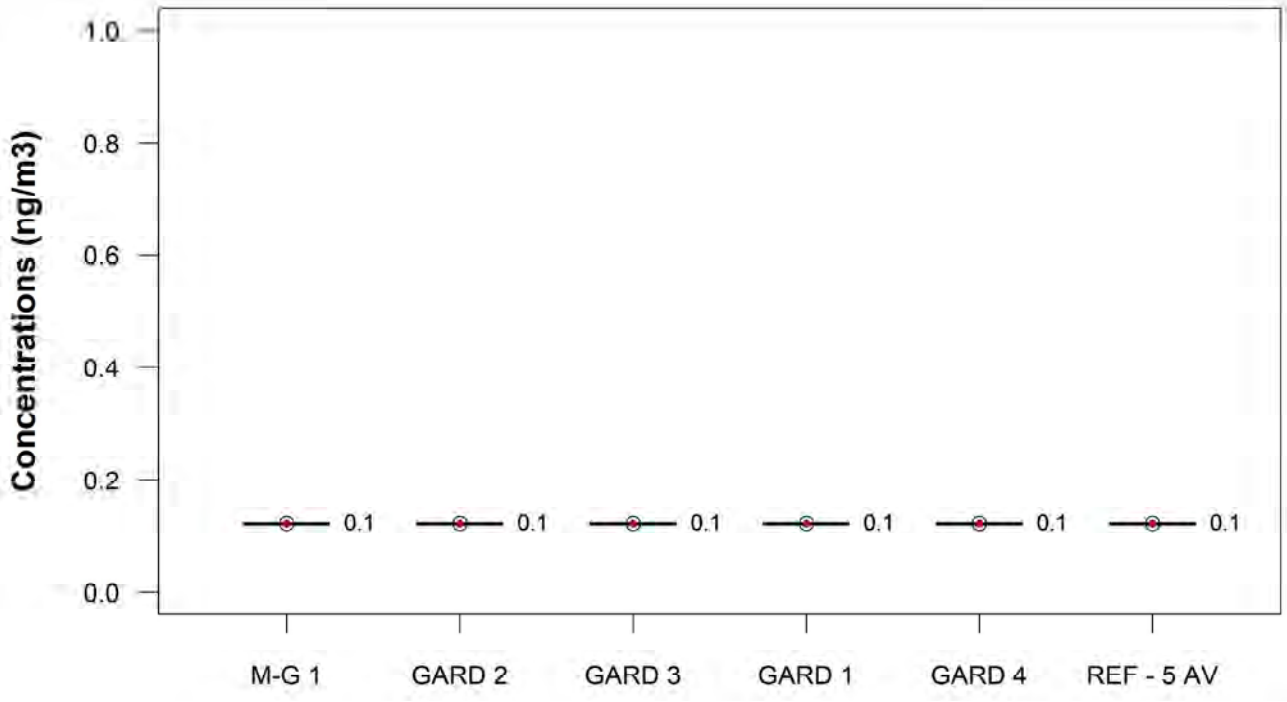
Date début	Date fin	Point	Fraction étudiée	SERIE	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Ga	Hg	K	Li	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Te	Ti	Tl	U	V	Zn	Zr	Si	Commentaire
unité					ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	
LQ (ng/m^3)					0.2	49	0.5	146	4.9	0.2	486	0.2	0.2	122	4.9	122	0.5	1.2	49	0.5	1.0	1.0	4 132	1.0	0.4	0.5	1.2	1.0	1.0	4.9	1.0	0.2	0.2	19.4	1.0	243	
10/11/2017	15/11/2017	GARD 1	PM10	38	< LQ	101	< LQ	< LQ	7.6	< LQ	732	< LQ	< LQ	< LQ	18.7	326	< LQ	< LQ	153	< LQ	4.8	< LQ	< LQ	< LQ	3.7	5.5	< LQ	2.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.0	< LQ	
17/11/2017	23/11/2017	GARD 1	PM2.5	39	< LQ	< LQ	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	9.0	161	< LQ	< LQ	400	< LQ	3.0	< LQ	< LQ	< LQ	5.8	1.4	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
24/11/2017	29/11/2017	GARD 1	PM2.5	40	< LQ	51	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	7.0	123	< LQ	< LQ	294	< LQ	2.4	< LQ	< LQ	1.2	7.3	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.3	< LQ	< LQ	< LQ	
24/02/2017	02/03/2017	REF - 5 AV	PM10	1																																	Non démarrée
03/03/2017	08/03/2017	REF - 5 AV	PM10	2																																	Non démarrée
10/03/2017	16/03/2017	REF - 5 AV	PM2.5	3																																	Non démarrée
17/03/2017	22/03/2017	REF - 5 AV	PM2.5	4																																	Non démarrée
24/03/2017	30/03/2017	REF - 5 AV	PM10	5																																	Non démarrée
31/03/2017	05/04/2017	REF - 5 AV	PM10	6																																	Non démarrée
07/04/2017	13/04/2017	REF - 5 AV	PM2.5	7																																	Non démarrée
14/04/2017	19/04/2017	REF - 5 AV	PM2.5	8																																	Non démarrée
21/04/2017	27/04/2017	REF - 5 AV	PM10	9																																	Non démarrée
28/04/2017	03/05/2017	REF - 5 AV	PM10	10																																	Non démarrée
05/05/2017	11/05/2017	REF - 5 AV	PM2.5	11																																	Non démarrée
12/05/2017	17/05/2017	REF - 5 AV	PM2.5	12																																	Non démarrée
19/05/2017	25/05/2017	REF - 5 AV	PM10	13																																	Non démarrée
26/05/2017	31/05/2017	REF - 5 AV	PM10	14																																	Non démarrée
02/06/2017	08/06/2017	REF - 5 AV	PM2.5	15	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.9	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	
09/06/2017	14/06/2017	REF - 5 AV	PM2.5	16	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ	3.3	1.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.3	< LQ	< LQ	< LQ	
16/06/2017	22/06/2017	REF - 5 AV	PM10	17	< LQ	104	< LQ	< LQ	6.4	< LQ	1 410	< LQ	< LQ	< LQ	12.9	264	< LQ	< LQ	79	< LQ	4.6	< LQ	< LQ	1.7	2.8	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	9.4	< LQ	< LQ	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	
23/06/2017	28/06/2017	REF - 5 AV	PM10	18	< LQ	69	< LQ	< LQ	5.2	< LQ	804	< LQ	< LQ	< LQ	10.4	221	< LQ	< LQ	85	< LQ	4.0	< LQ	< LQ	2.1	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.4	< LQ	< LQ	3.4	< LQ	< LQ	< LQ	
30/06/2017	06/07/2017	REF - 5 AV	PM2.5	19	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.0	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.5	< LQ	< LQ	< LQ	
07/07/2017	12/07/2017	REF - 5 AV	PM2.5	20	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	54	< LQ	1.4	< LQ	< LQ	2.9	1.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	4.9	< LQ	< LQ	< LQ	
14/07/2017	20/07/2017	REF - 5 AV	PM10	21	< LQ		< LQ	< LQ	8.2	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	13.6	293	< LQ	< LQ	153	< LQ	5.2	< LQ	< LQ		3.3	1.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	2.3	< LQ	< LQ	< LQ	
21/07/2017	26/07/2017	REF - 5 AV	PM10	22	< LQ		< LQ	< LQ	7.1	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	12.1	367	< LQ	< LQ	151	< LQ	6.8	< LQ	< LQ		4.5	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		< LQ	3.4	< LQ	< LQ		
28/07/2017	03/08/2017	REF - 5 AV	PM2.5	23	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	78	< LQ	1.6	< LQ	< LQ		1.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.2	< LQ	< LQ	< LQ	
04/08/2017	09/08/2017	REF - 5 AV	PM2.5	24	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.2	< LQ	< LQ		1.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	< LQ	< LQ	
11/08/2017	17/08/2017	REF - 5 AV	PM10	25	< LQ		< LQ	< LQ	7.9	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	18.2	412	< LQ	< LQ	89	< LQ	5.9	< LQ	< LQ		3.0	0.8	< LQ	< LQ	< LQ			< LQ	4.0	< LQ	< LQ	< LQ	
18/08/2017	23/08/2017	REF - 5 AV	PM10	26	< LQ		< LQ	< LQ	6.9	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	14.2	359	< LQ	< LQ	81	< LQ	5.6	< LQ	< LQ		2.4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ			< LQ	3.1	< LQ	< LQ	< LQ	
25/08/2017	31/08/2017	REF - 5 AV	PM2.5	27	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	92	< LQ	1.4	< LQ	< LQ		1.7	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	5.2	< LQ	< LQ	< LQ	
01/09/2017	06/09/2017	REF - 5 AV	PM2.5	28	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.6	< LQ	< LQ		2.3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	3.1	< LQ	< LQ	< LQ	
08/09/2017	14/09/2017	REF - 5 AV	PM10	29	< LQ	407	< LQ	< LQ	8.7	< LQ	4 613	< LQ	0.4	< LQ		364	< LQ	< LQ	82	0.7	5.4	< LQ	< LQ	2.8		0.9	< LQ	1.5	< LQ	34.9	< LQ	< LQ	2.3	< LQ	1.6	381	
15/09/2017	20/09/2017	REF - 5 AV	PM10	30	< LQ	135	< LQ	< LQ	7.6	< LQ	1 695	< LQ	< LQ	< LQ		316	< LQ	< LQ	59	< LQ	4.5	< LQ	< LQ	1.9		0.6	< LQ	1.0	< LQ	12.3	< LQ	< LQ	2.1	< LQ	< LQ	< LQ	
22/09/2017	28/09/2017	REF - 5 AV	PM2.5	31	< LQ	157	< LQ	< LQ	5.3	< LQ	1 561	< LQ	0.3	< LQ		164	< LQ	< LQ	61	< LQ	2.8	1.0	< LQ	4.4		0.7	< LQ	1.0	< LQ	12.4	< LQ	< LQ	6.0	< LQ	< LQ	< LQ	
29/09/2017	04/10/2017	REF - 5 AV	PM2.5	32	< LQ	200	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1 913	< LQ	0.3	< LQ	< LQ	156	< LQ	< LQ	92	< LQ	3.3	< LQ	< LQ	3.6		0.6	< LQ	1.8	< LQ	15.6	< LQ	< LQ	5.3	< LQ	< LQ	< LQ	
06/10/2017	12/10/2017	REF - 5 AV	PM10	33	< LQ	83	< LQ	< LQ	10.1	< LQ	1 767	< LQ	< LQ	< LQ	22.1	450	< LQ	< LQ	102	< LQ	8.1	1.0	< LQ	2.4	4.5	0.7	< LQ	1.1	< LQ	9.2	< LQ	< LQ	2.7	< LQ	1.0	485	
13/10/2017	18/10/2017	REF - 5 AV	PM10	34	< LQ	83	< LQ	< LQ	8.7	< LQ	895	< LQ	< LQ	< LQ	19.9	408	< LQ	< LQ	135	< LQ	7.1	< LQ	< LQ	3.7	3.8	0.7	< LQ	1.2	< LQ	5.6	< LQ	< LQ	4.7	< LQ	1.0	543	
20/10/2017	26/10/2017	REF - 5 AV	PM2.5	35	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	53	< LQ	1.3	< LQ	< LQ	1.4	1.6	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.8	< LQ	< LQ	< LQ	
27/10/2017	01/11/2017	REF - 5 AV	PM2.5	36	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	71	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	1.1	2.2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	
03/11/2017	09/11/2017	REF - 5 AV	PM10	37	< LQ	147	< LQ	< LQ	6.2	< LQ	609	< LQ	< LQ	< LQ	15.5	254	< LQ	< LQ	100	< LQ	4.4	< LQ	< LQ	1.3	4.1	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	
10/11/2017	15/11/2017	REF - 5 AV	PM10	38	< LQ	104	< LQ	< LQ	8.3	< LQ	968	< LQ	< LQ	< LQ	18.7	314	< LQ	< LQ	96	< LQ	5.0	< LQ	< LQ	1.4	4.0	0.9	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.9	< LQ	< LQ	< LQ	
17/11/2017	23/11/2017	REF - 5 AV	PM2.5	39	< LQ	< LQ	0.8	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	9.3	145	< LQ	< LQ	193	< LQ	2.6	< LQ	< LQ	1.3	5.2	1.1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.0	< LQ	< LQ	< LQ	
24/11/2017	29/11/2017	REF - 5 AV	PM2.5	40	< LQ	< LQ	0.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	115	< LQ	1.4	< LQ	< LQ	1.0	3.6	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1.6	< LQ	< LQ	< LQ	

Date début	Date fin	Point	Fraction étudiée	SERIE	Cr VI	Commentaire
unité					ng/m3	
LQ (ng/m^3)					0.4	
02/06/2017	08/06/2017	M-G 1	PM10	15		Dysfonctionnement
09/06/2017	14/06/2017	M-G 1	PM10	16		Dysfonctionnement
14/07/2017	20/07/2017	M-G 1	PM10	21	< LQ	
21/07/2017	26/07/2017	M-G 1	PM10	22	< LQ	
28/07/2017	03/08/2017	M-G 1	PM10	23	< LQ	
03/11/2017	09/11/2017	M-G 1	PM10	37	< LQ	
10/11/2017	15/11/2017	M-G 1	PM10	38	< LQ	
17/11/2017	23/11/2017	M-G 1	PM10	39	< LQ	
02/06/2017	08/06/2017	GARD 1	PM10	15	< LQ	
09/06/2017	14/06/2017	GARD 1	PM10	16	< LQ	
14/07/2017	20/07/2017	GARD 1	PM10	21	< LQ	
21/07/2017	26/07/2017	GARD 1	PM10	22	0.6	
28/07/2017	03/08/2017	GARD 1	PM10	23	0.6	
03/11/2017	09/11/2017	GARD 1	PM10	37	< LQ	
10/11/2017	15/11/2017	GARD 1	PM10	38	< LQ	
17/11/2017	23/11/2017	GARD 1	PM10	39	< LQ	
02/06/2017	08/06/2017	REF - 5 AV	PM10	15	< LQ	
09/06/2017	14/06/2017	REF - 5 AV	PM10	16	< LQ	
14/07/2017	20/07/2017	REF - 5 AV	PM10	21		Invalidation
21/07/2017	26/07/2017	REF - 5 AV	PM10	22		Invalidation
28/07/2017	03/08/2017	REF - 5 AV	PM10	23		Invalidation
03/11/2017	09/11/2017	REF - 5 AV	PM10	37	< LQ	
10/11/2017	15/11/2017	REF - 5 AV	PM10	38	< LQ	
17/11/2017	23/11/2017	REF - 5 AV	PM10	39	< LQ	

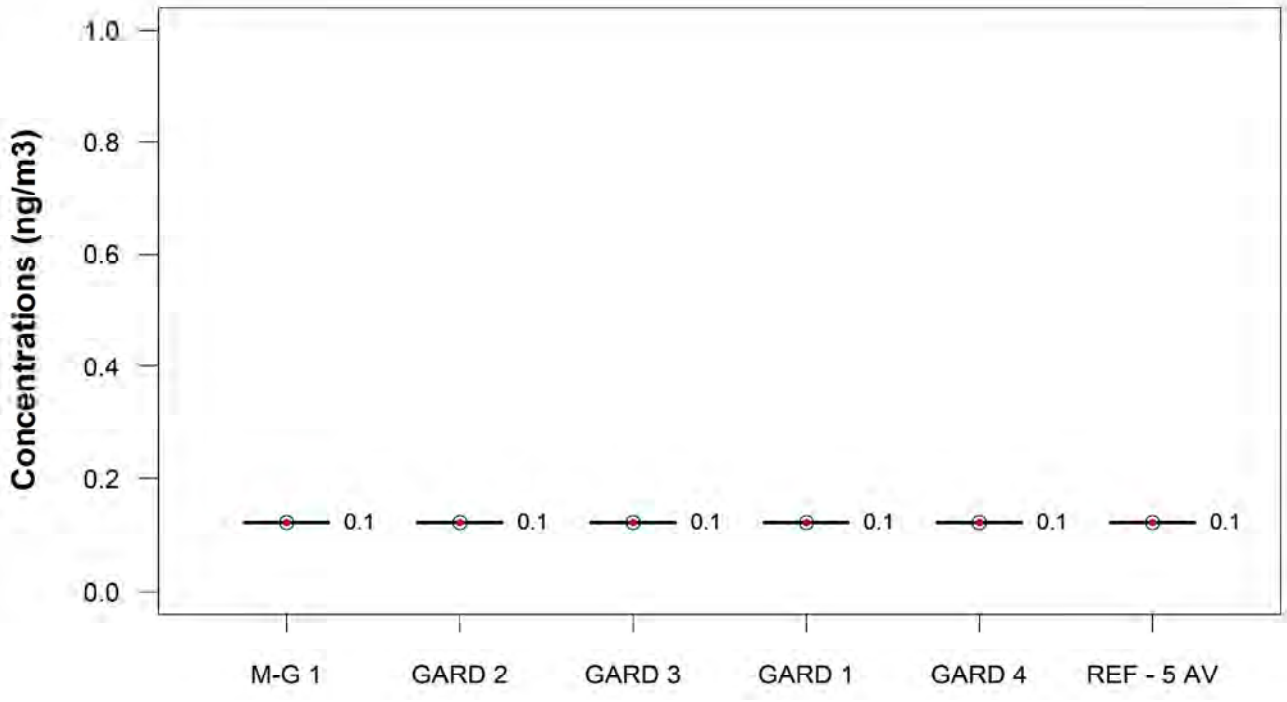
ANNEXE 6 Graphiques – statistiques des concentrations métaux - PM10 et PM2.5

Les graphiques, pages suivantes, présentent les statistiques des concentrations hebdomadaires en métaux dans les fractions PM10 et PM2.5 durant les trois premiers trimestres de mesures.

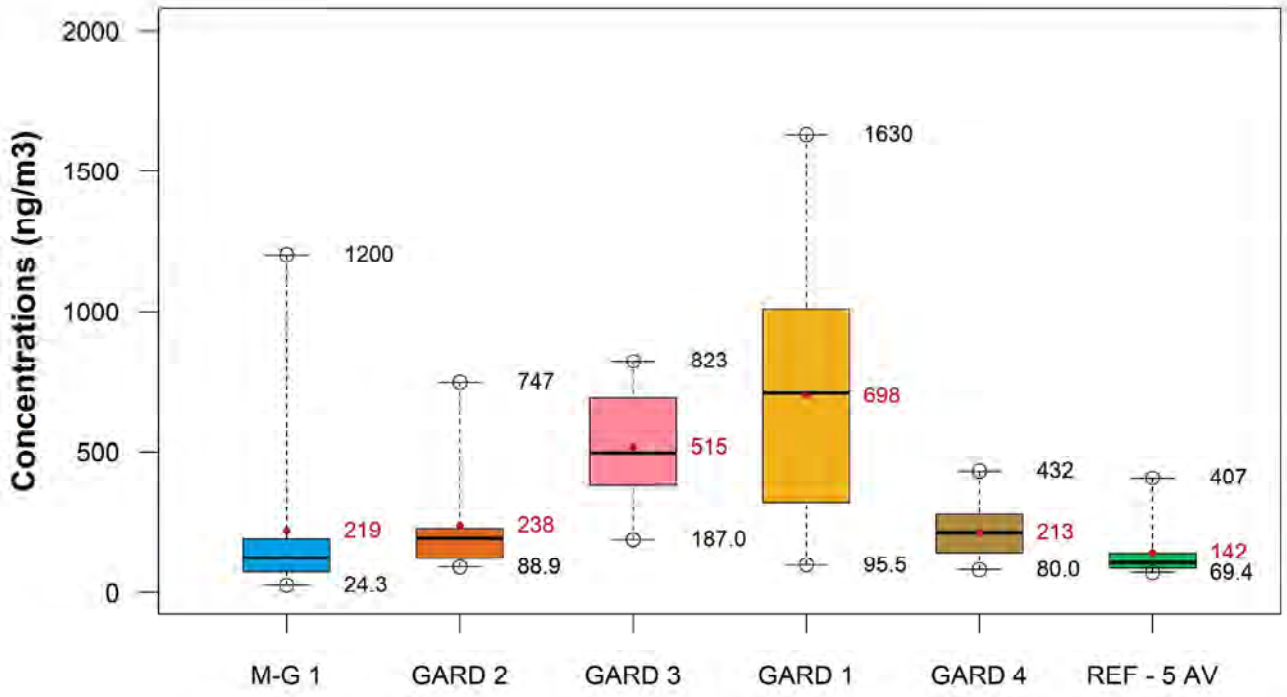
Ag - Fraction PM10



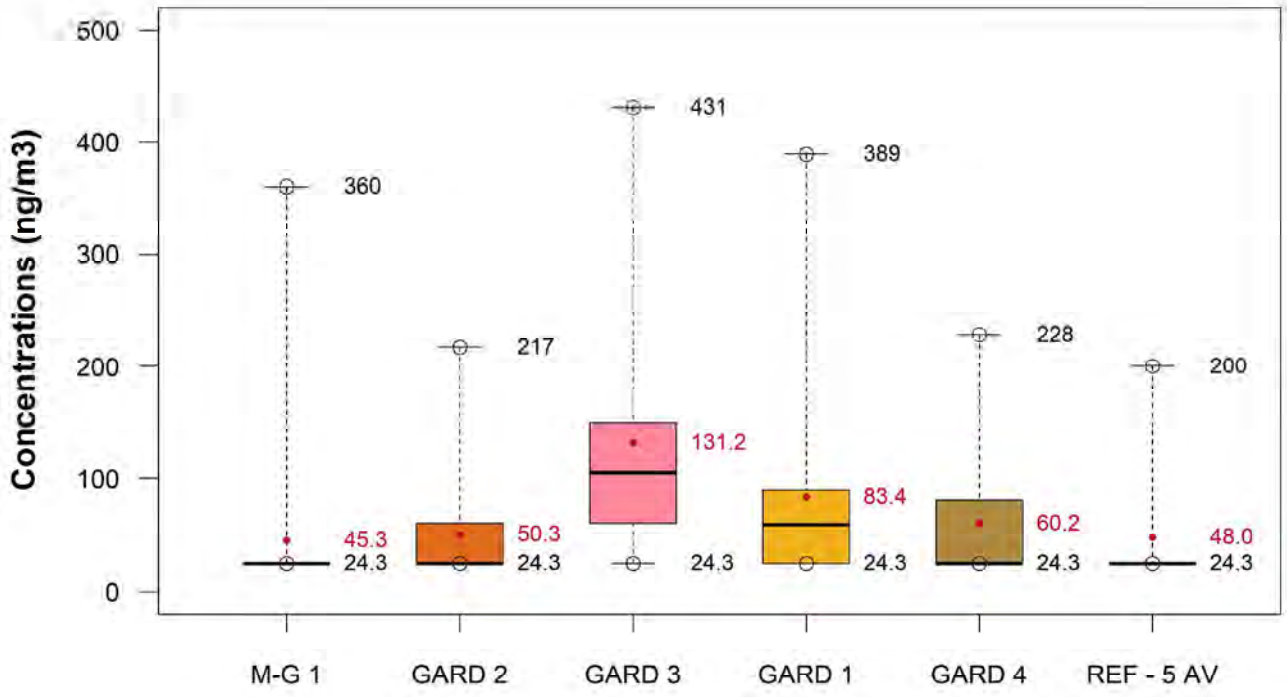
Ag - Fraction PM2.5



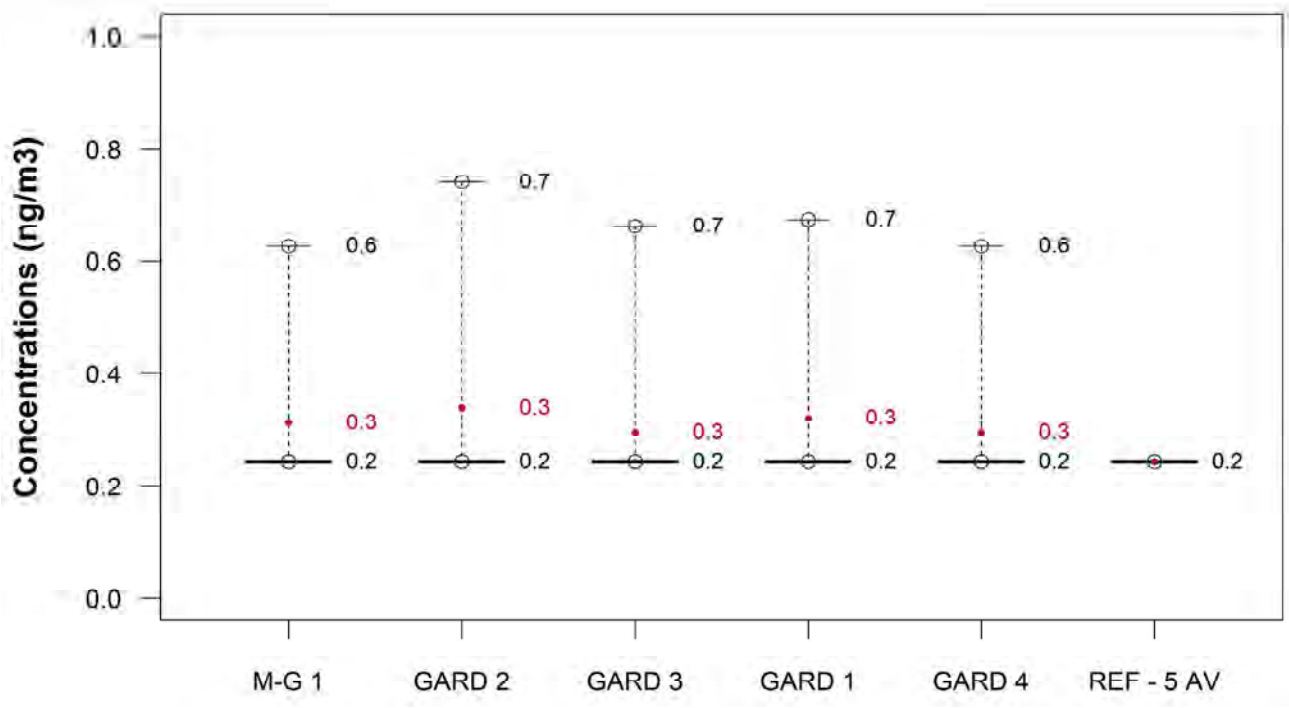
Al - Fraction PM10



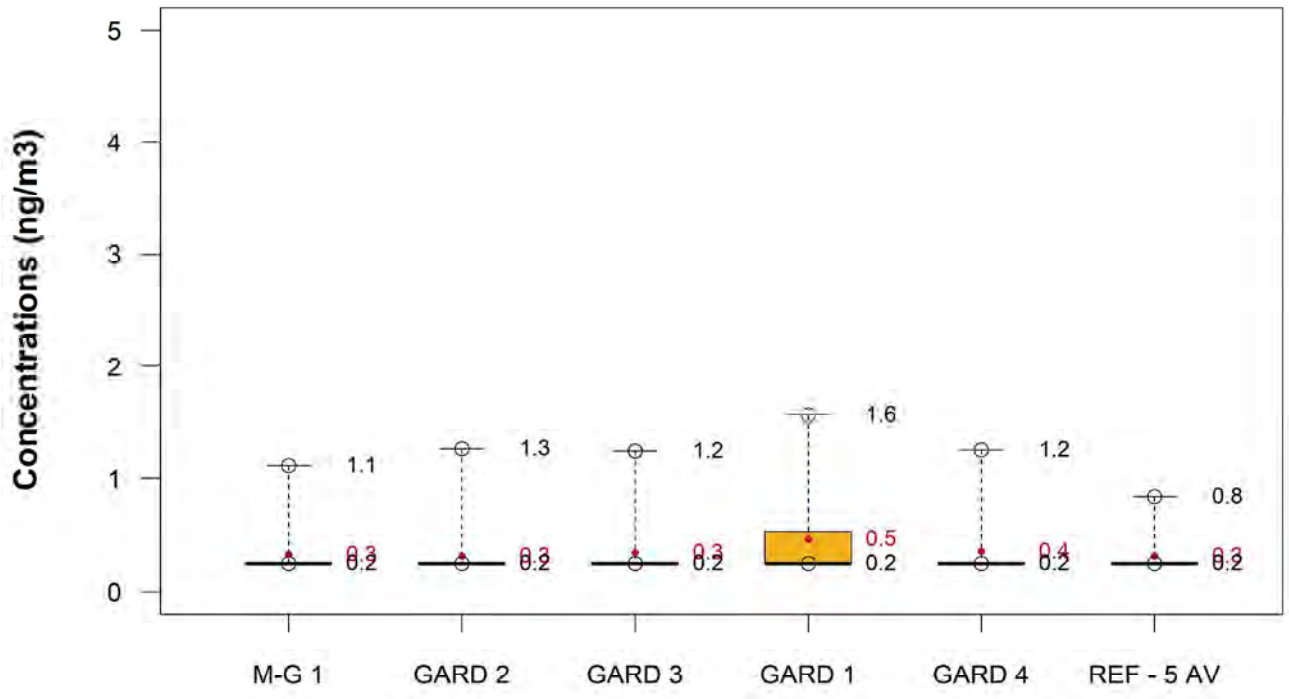
Al - Fraction PM2.5



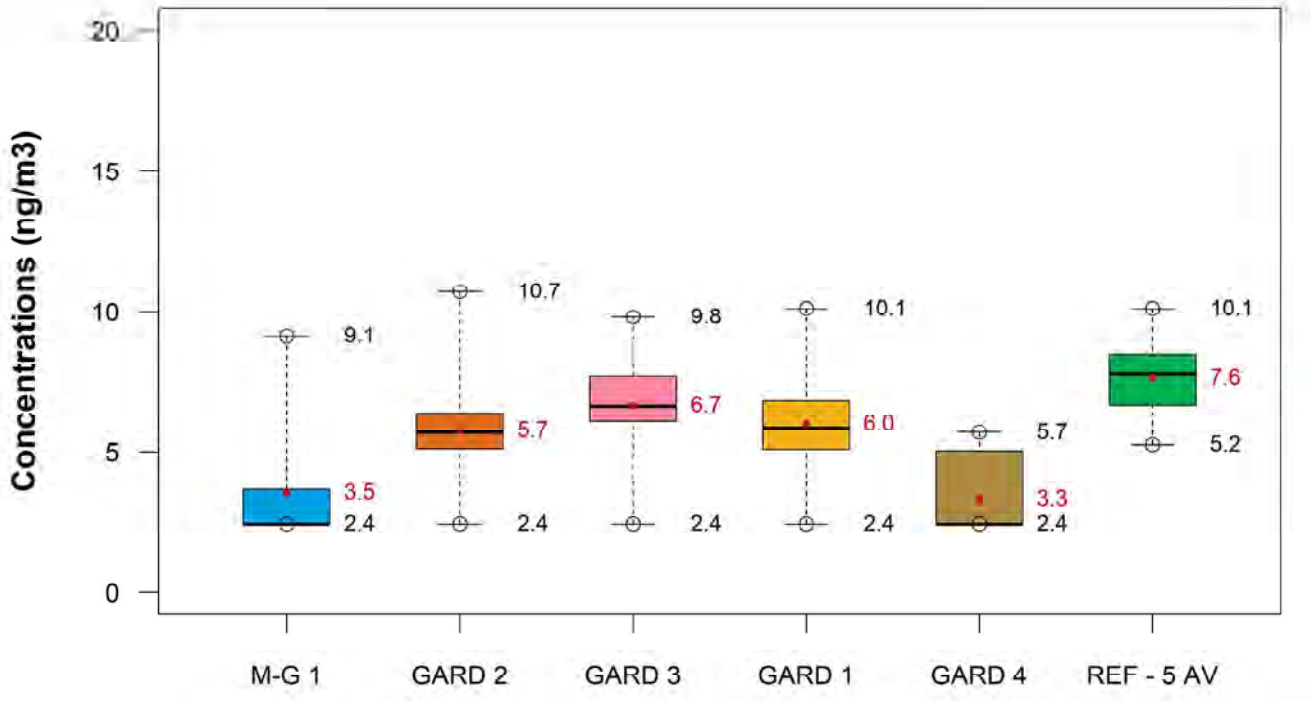
As - Fraction PM10



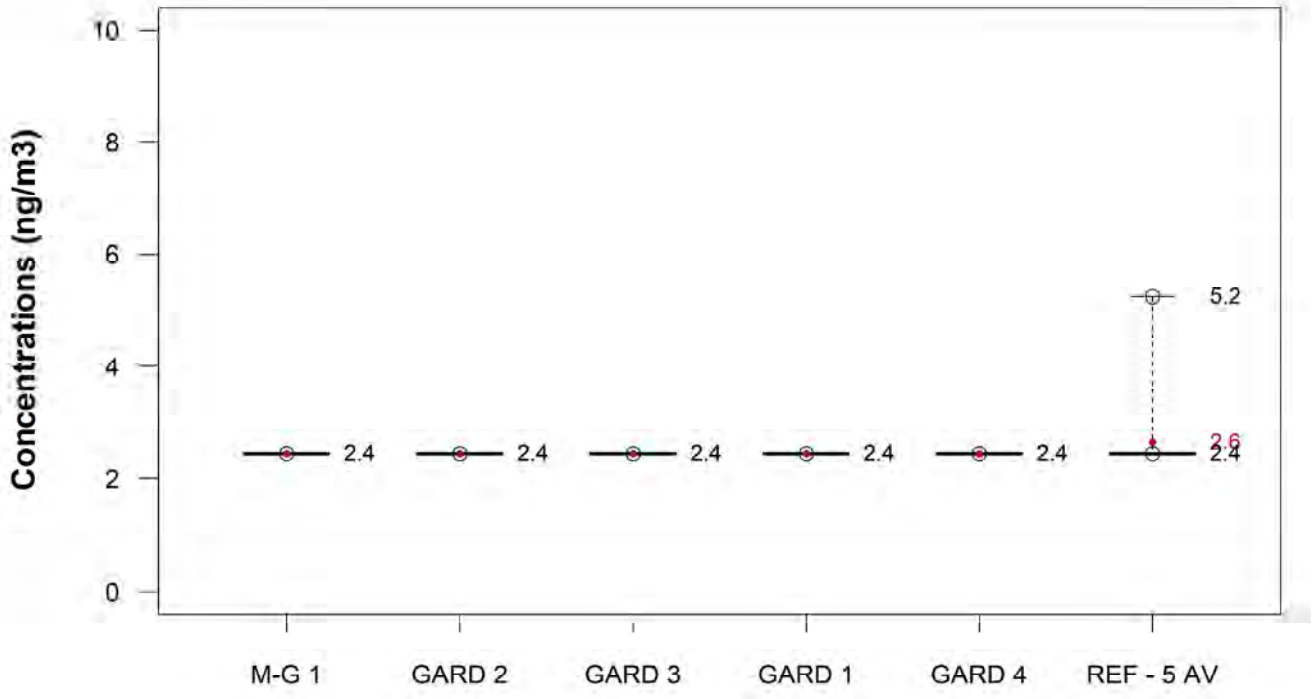
As - Fraction PM2.5



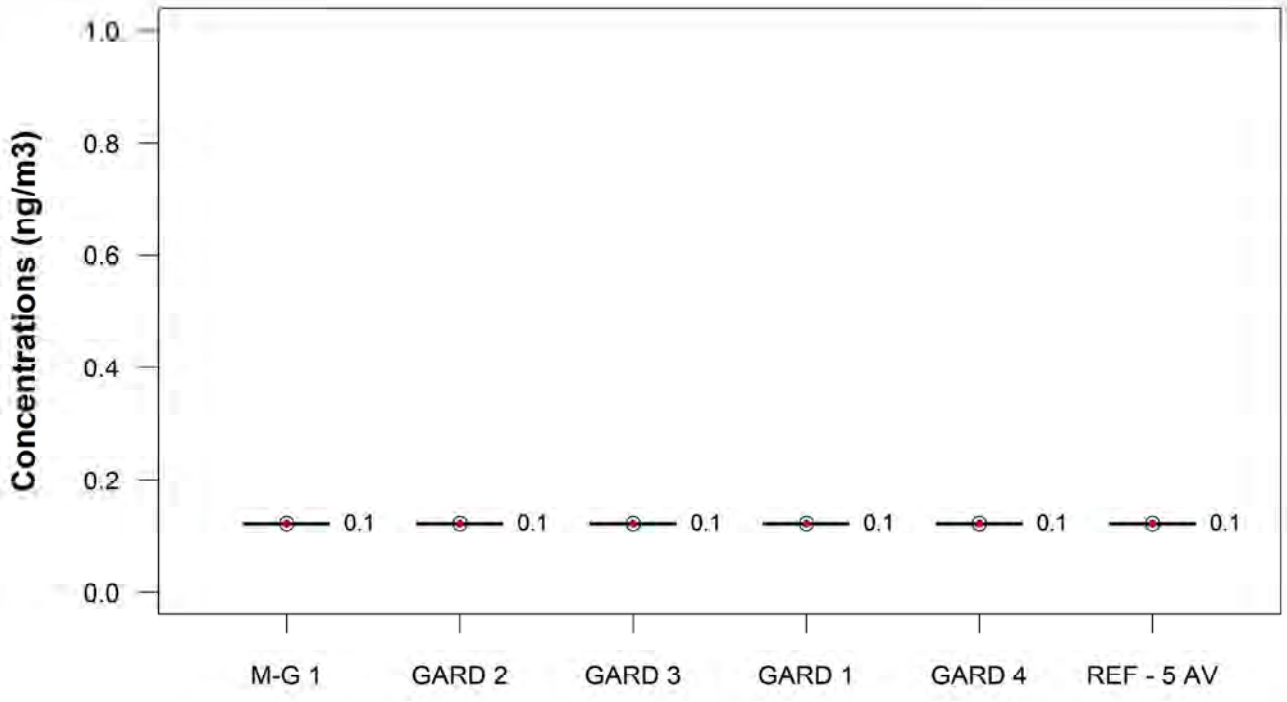
Ba - Fraction PM10



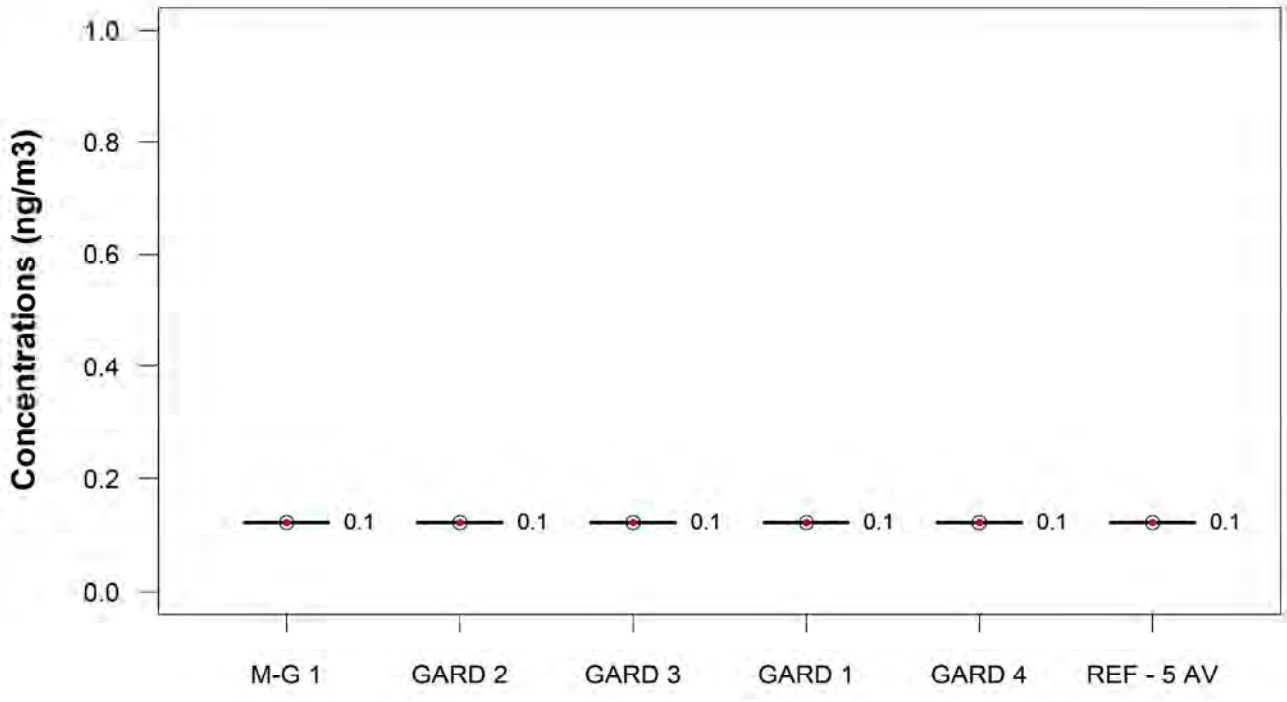
Ba - Fraction PM2.5



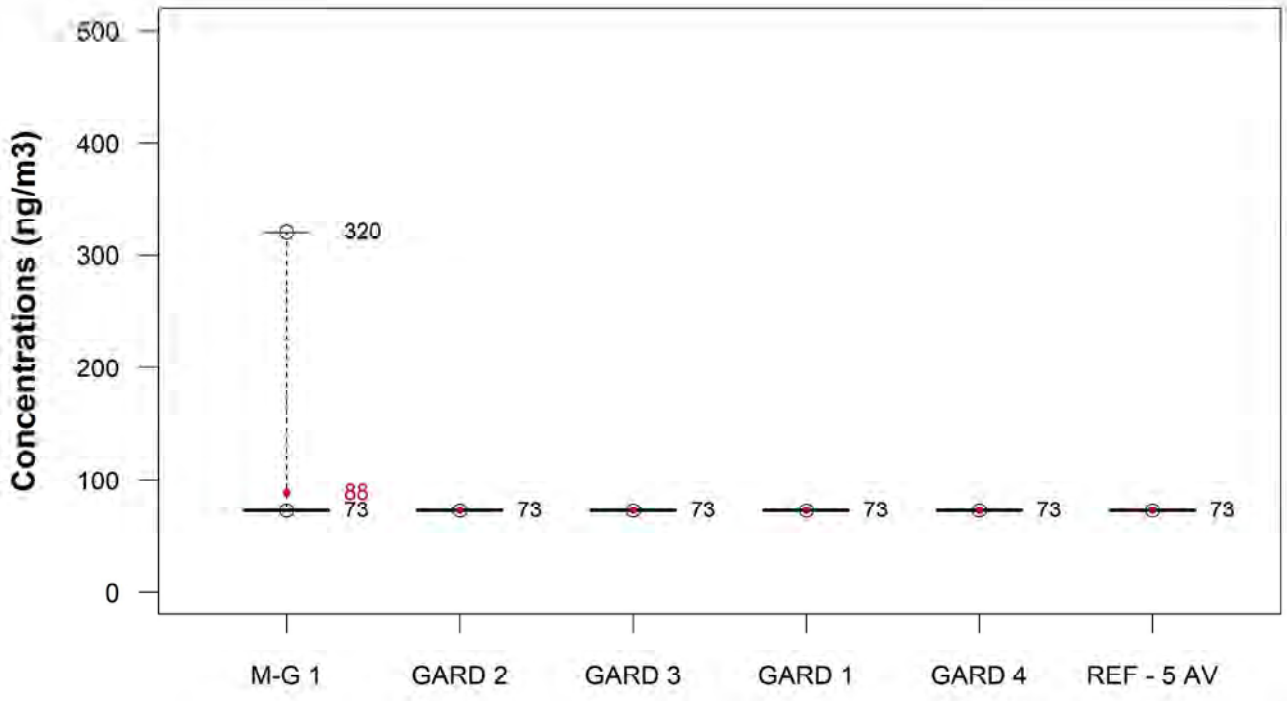
Be - Fraction PM10



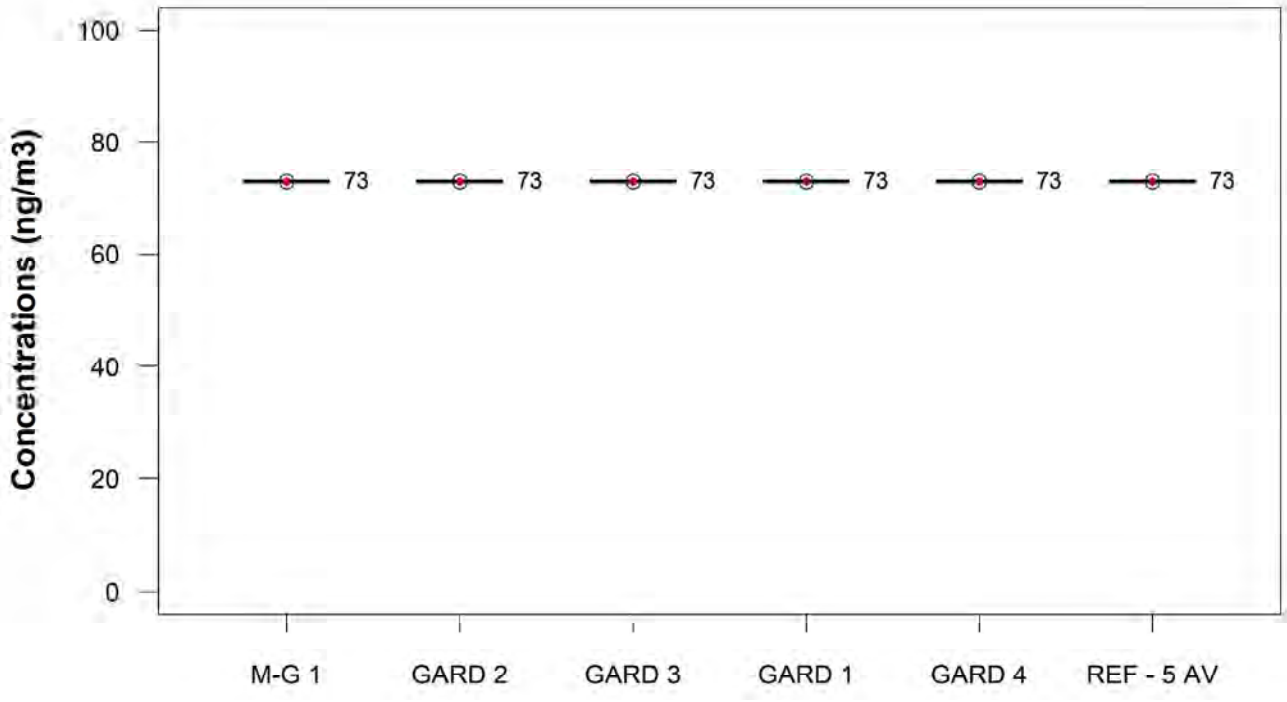
Be - Fraction PM2.5



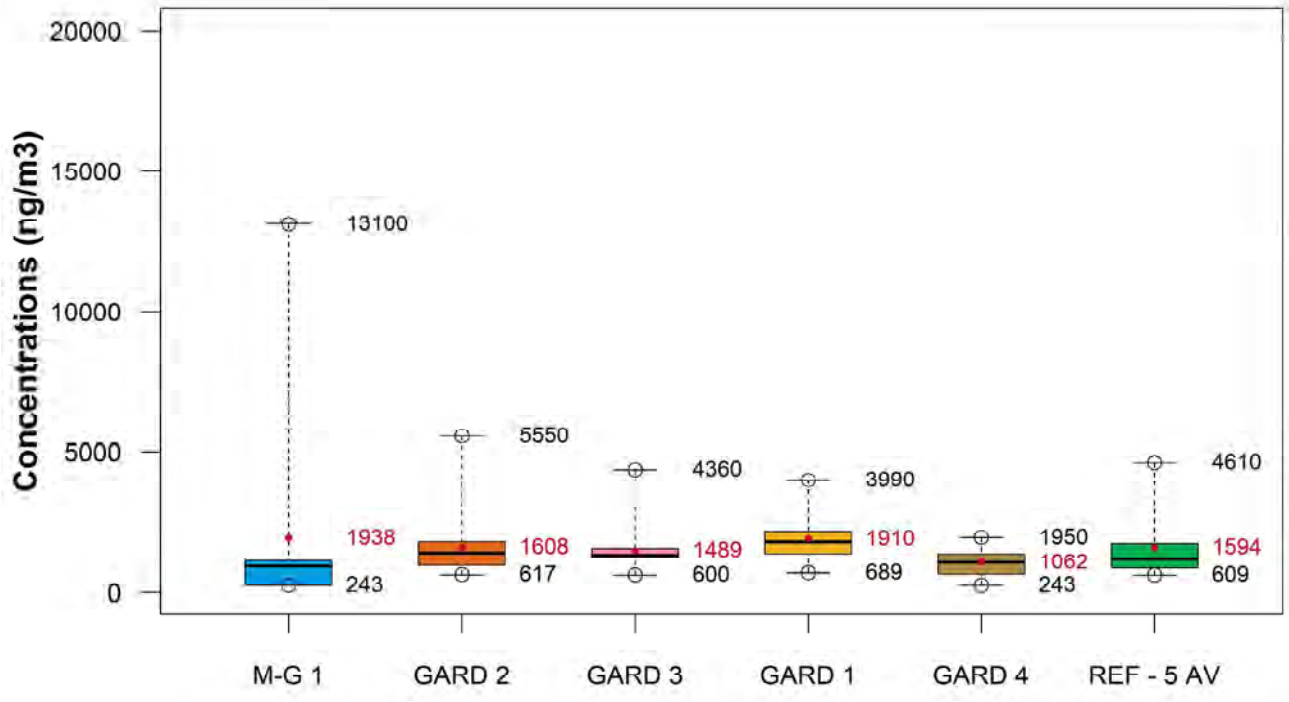
B - Fraction PM10



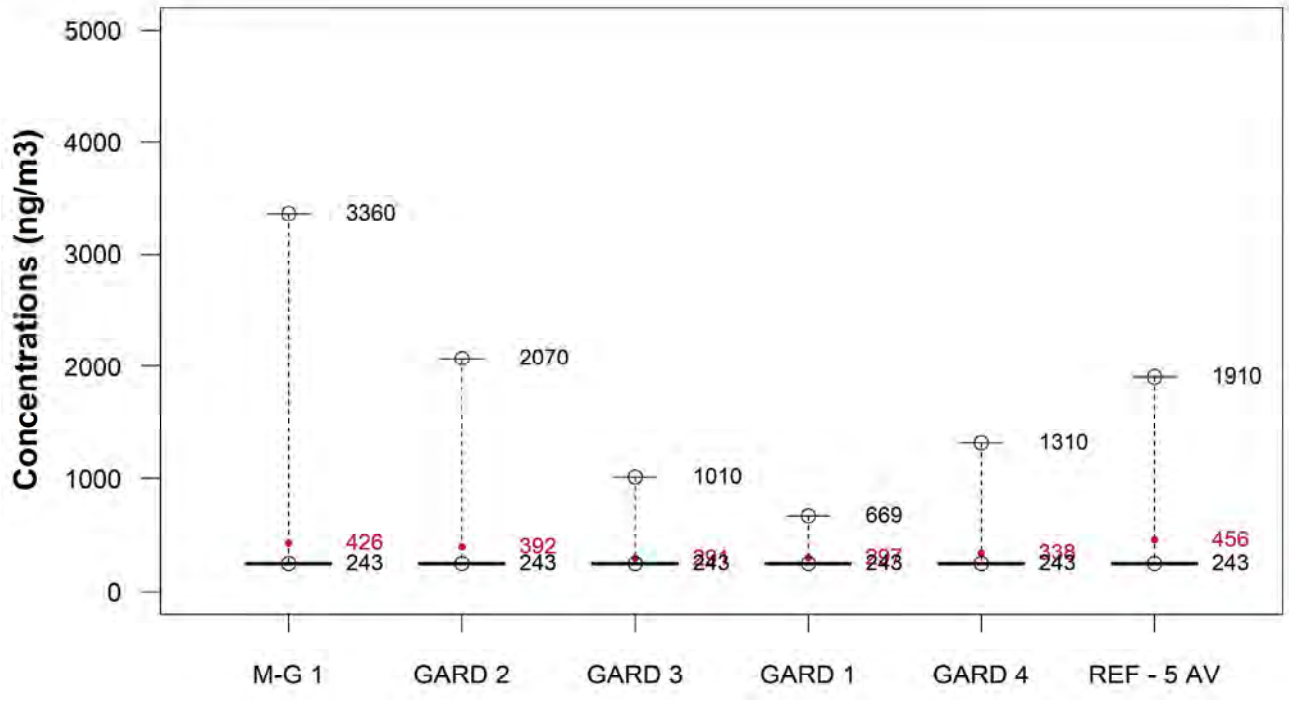
B - Fraction PM2.5



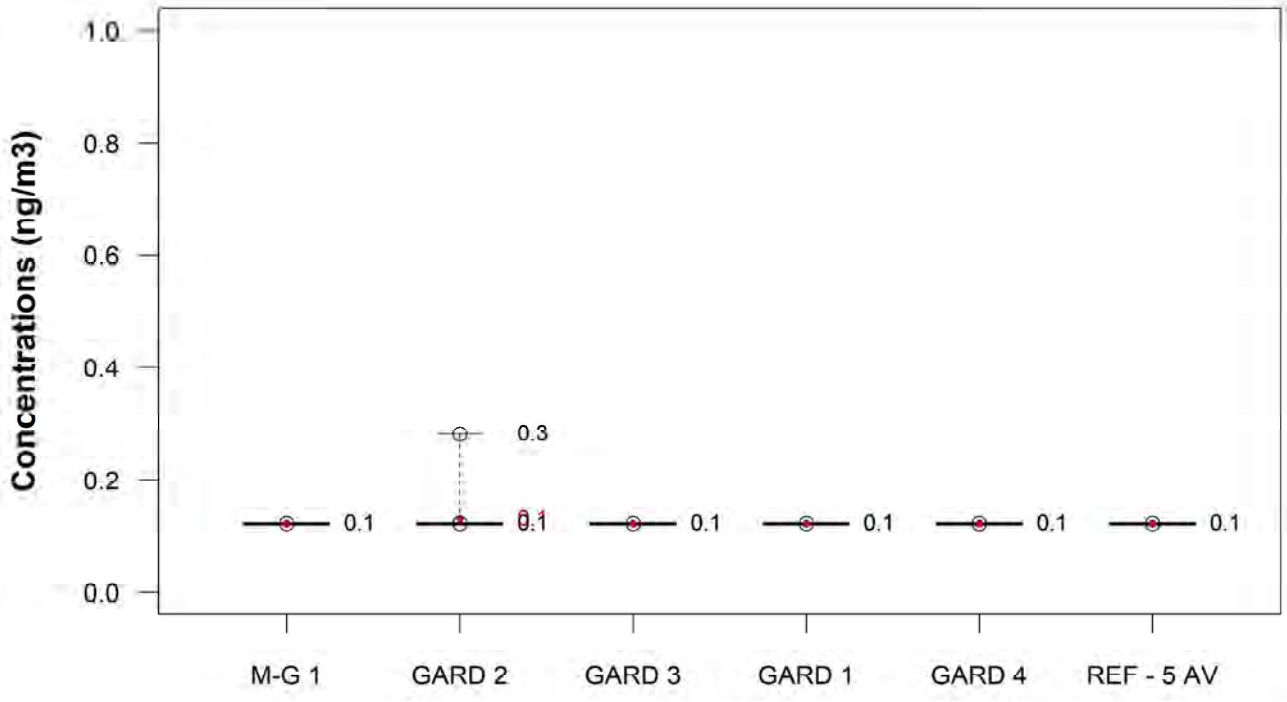
Ca - Fraction PM10



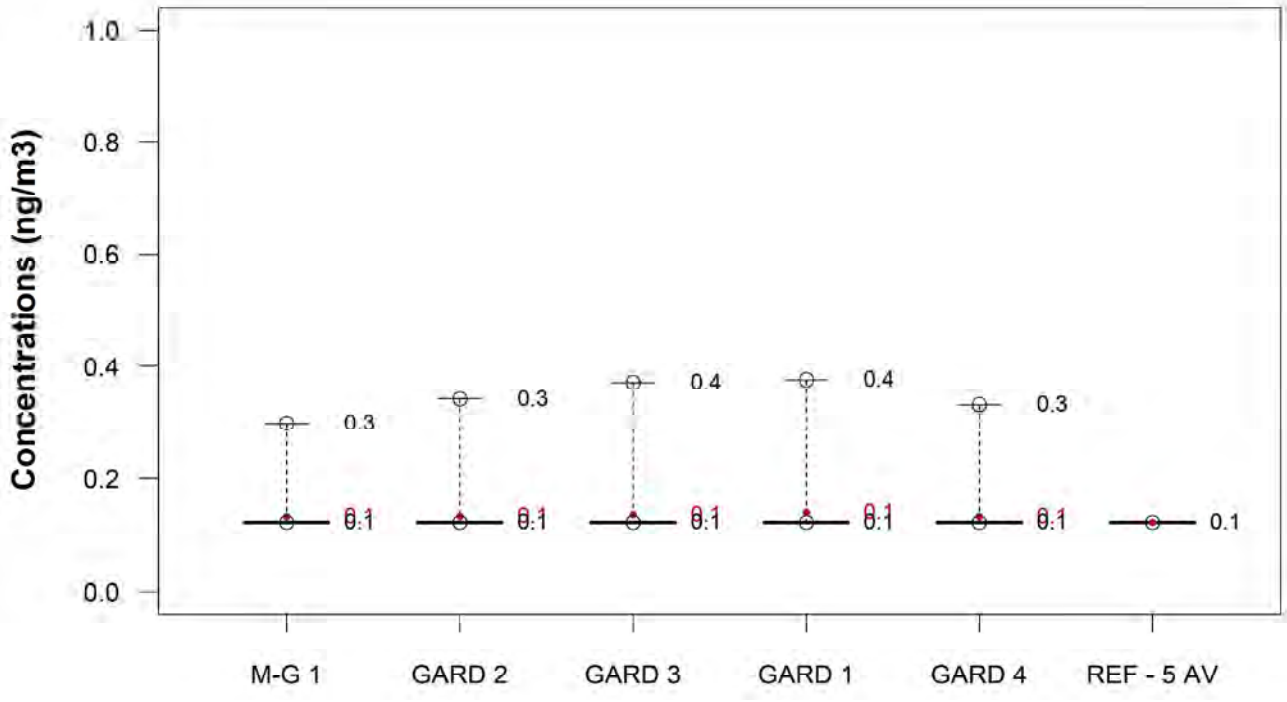
Ca - Fraction PM2.5



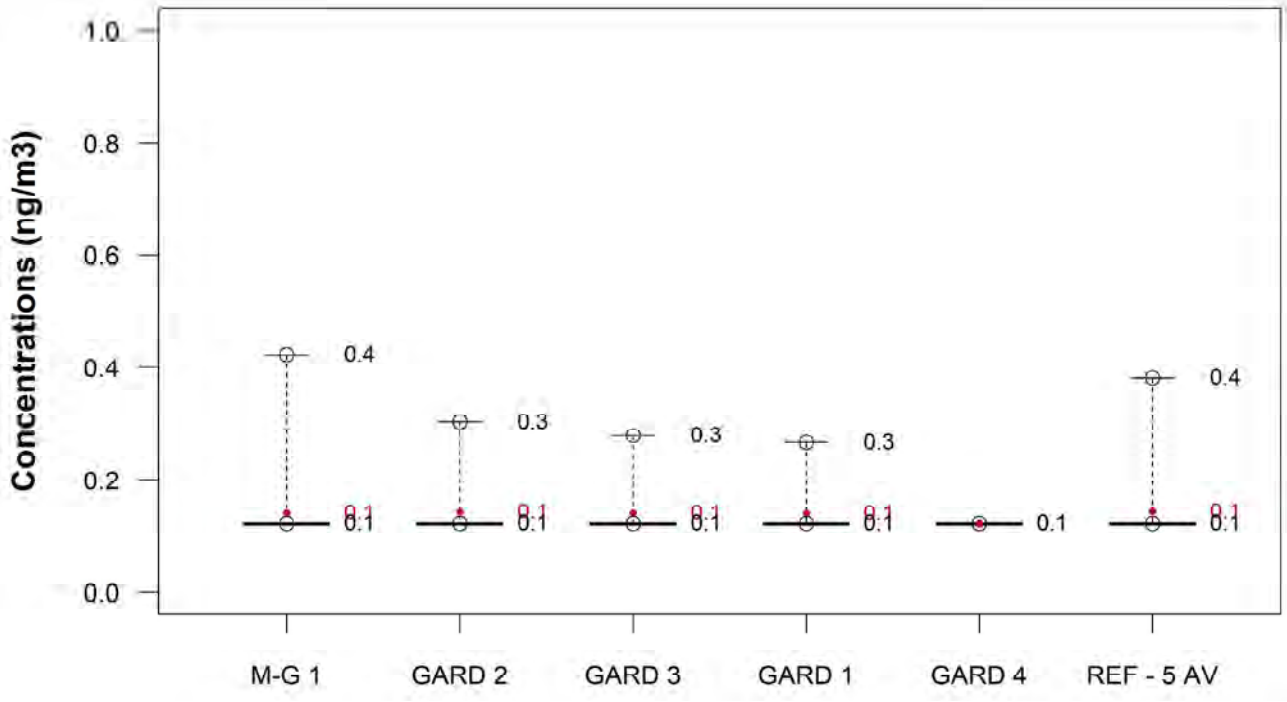
Cd - Fraction PM10



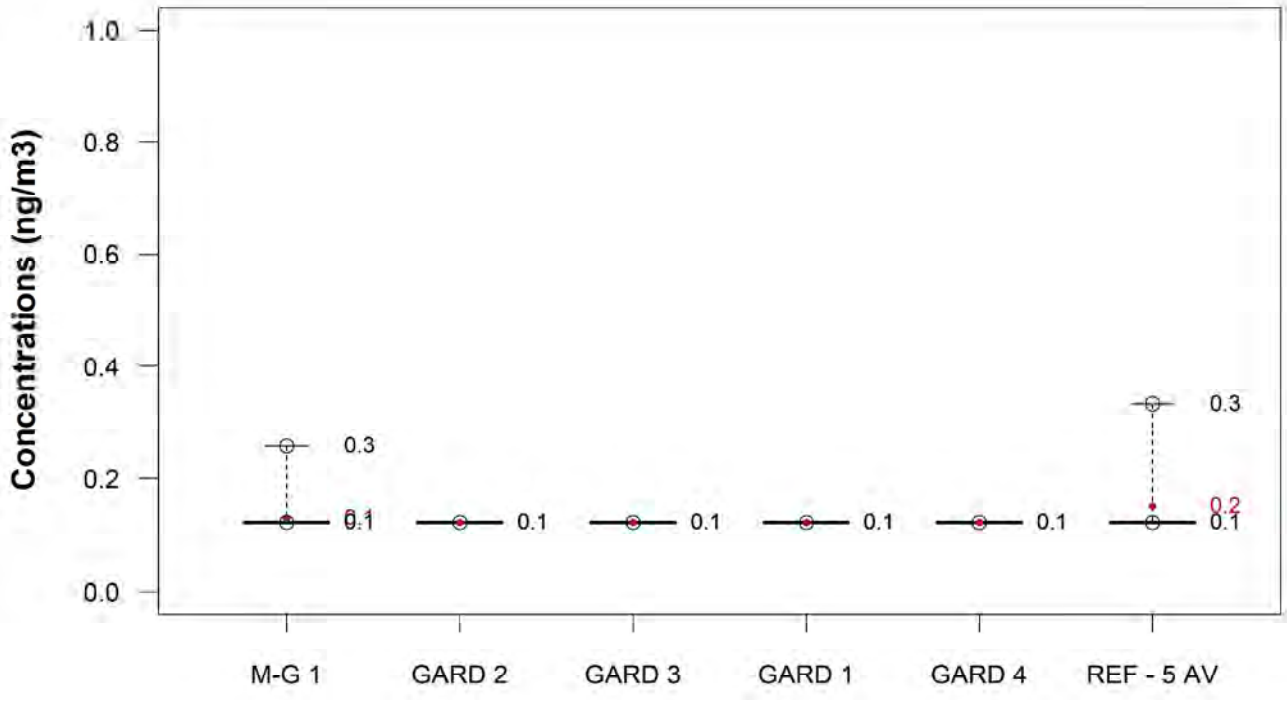
Cd - Fraction PM2.5



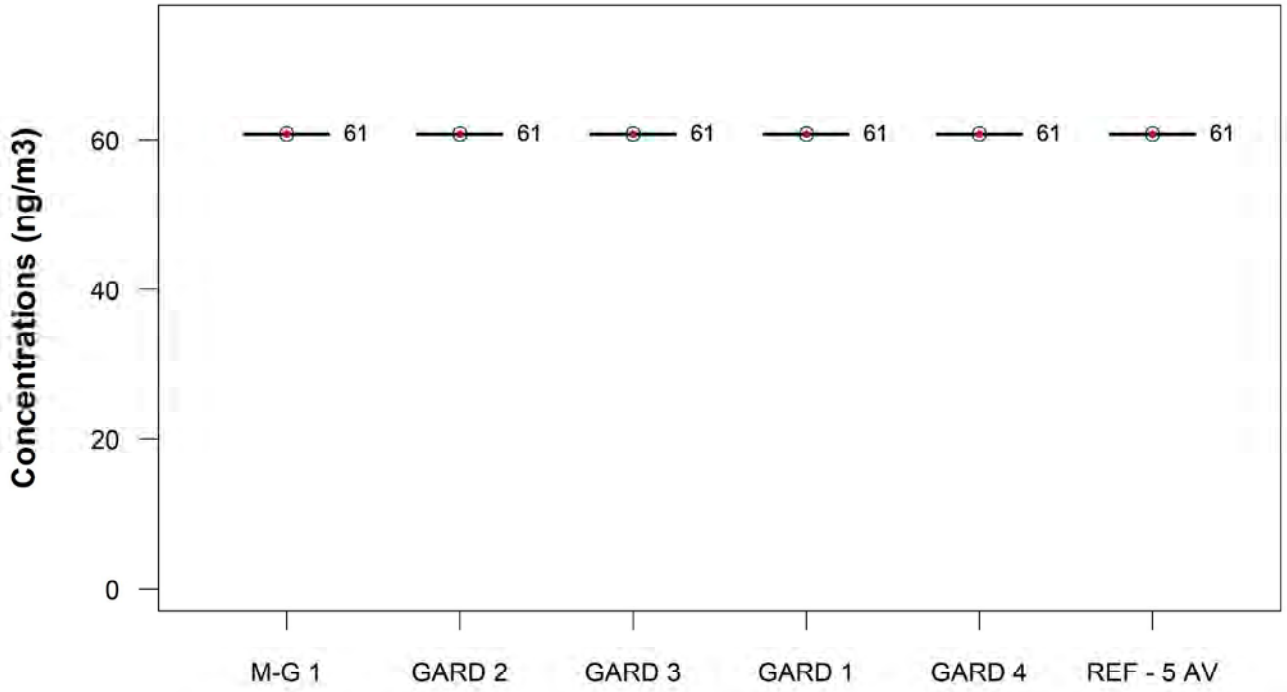
Co - Fraction PM10



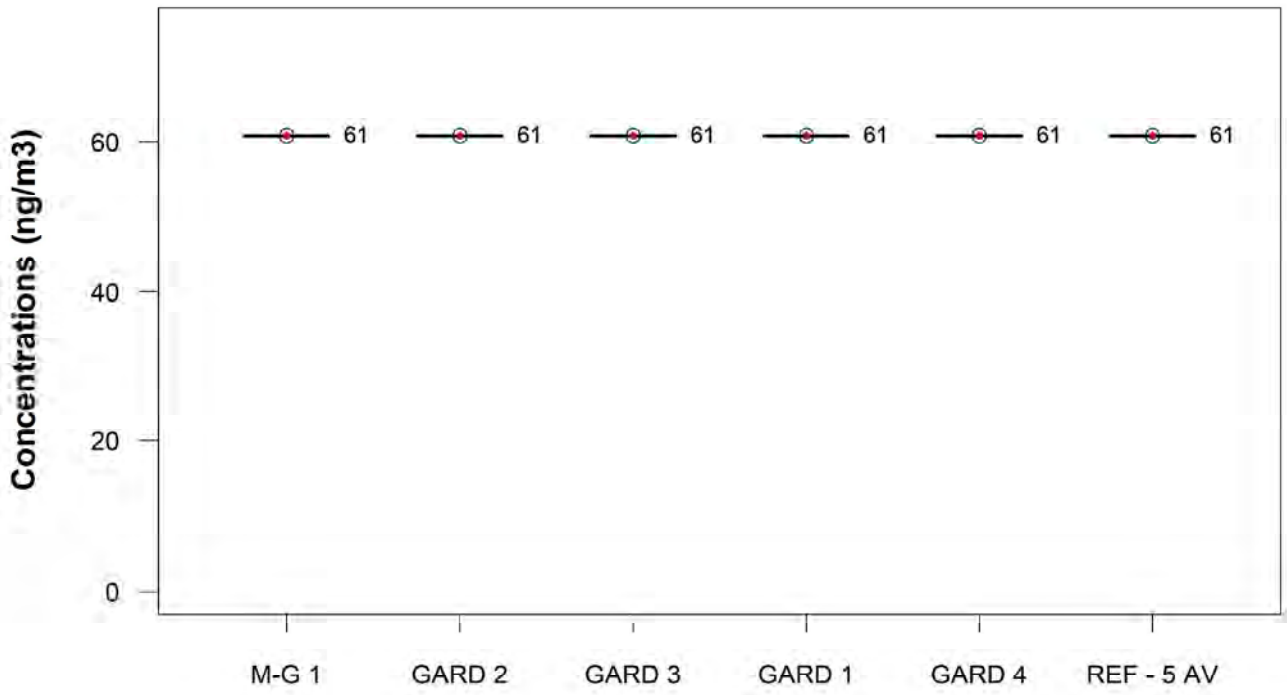
Co - Fraction PM2.5



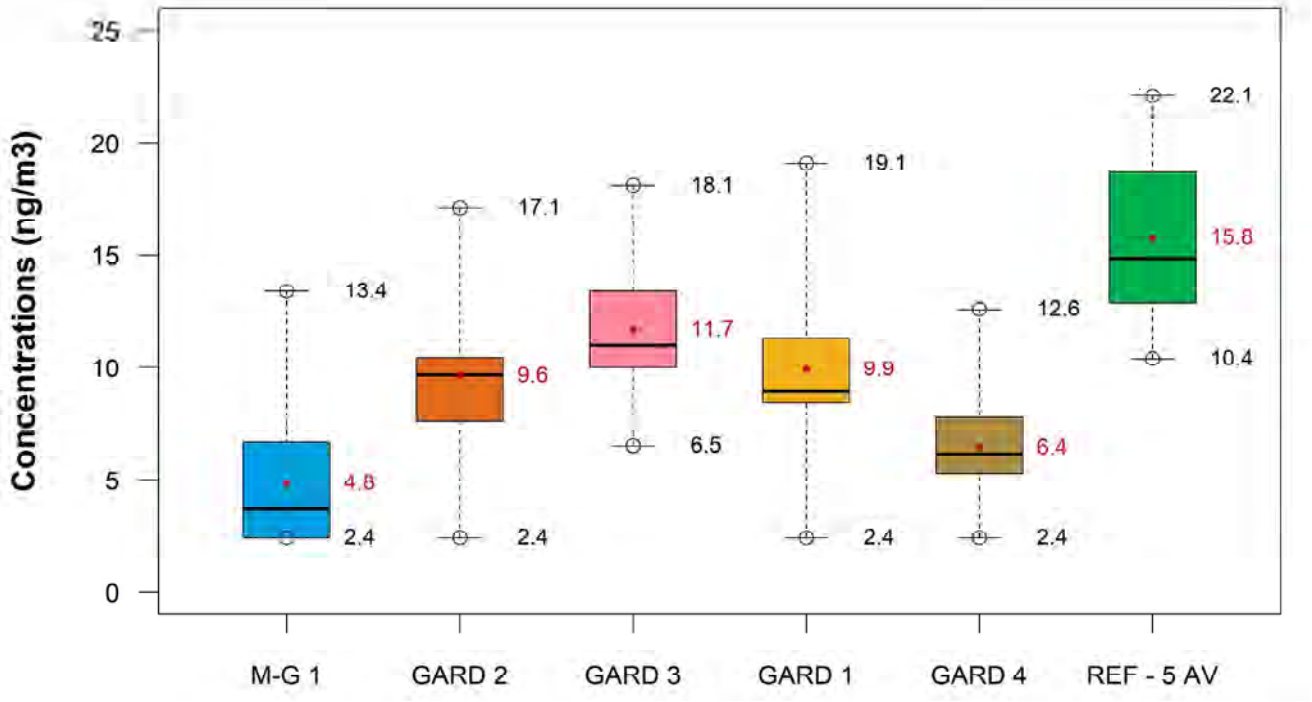
Cr - Fraction PM10



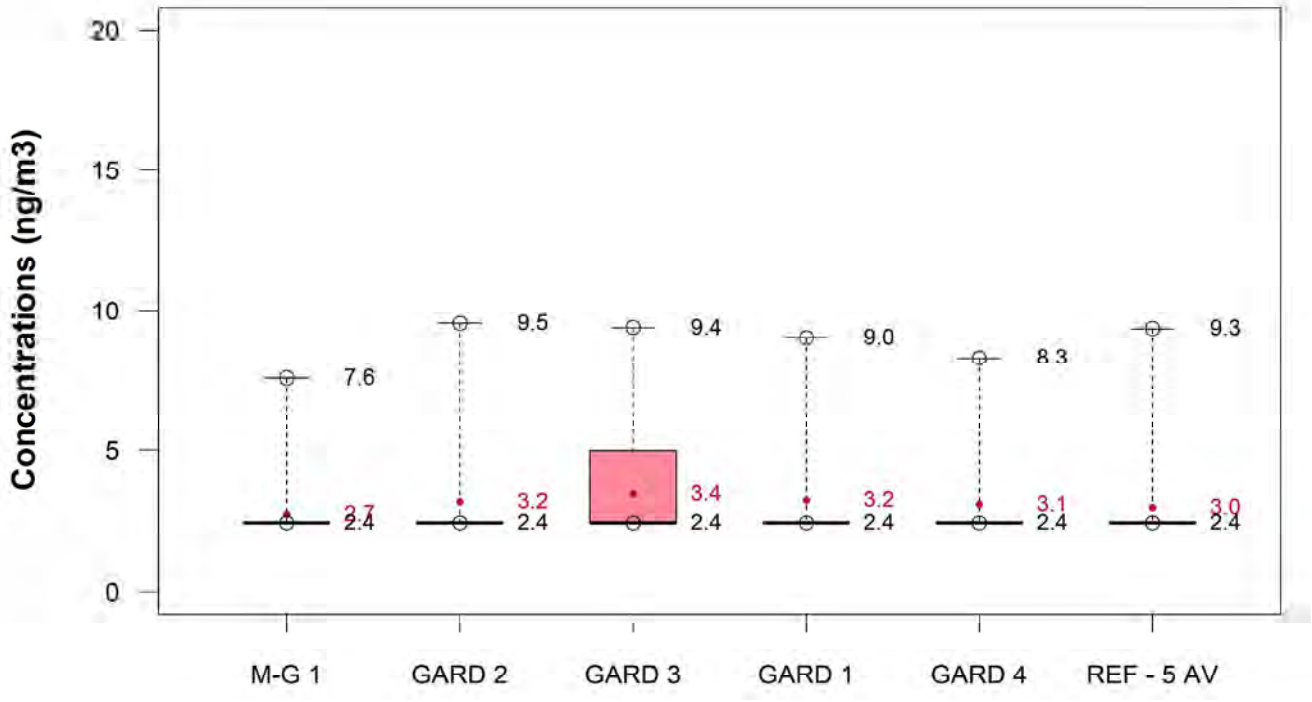
Cr - Fraction PM2.5



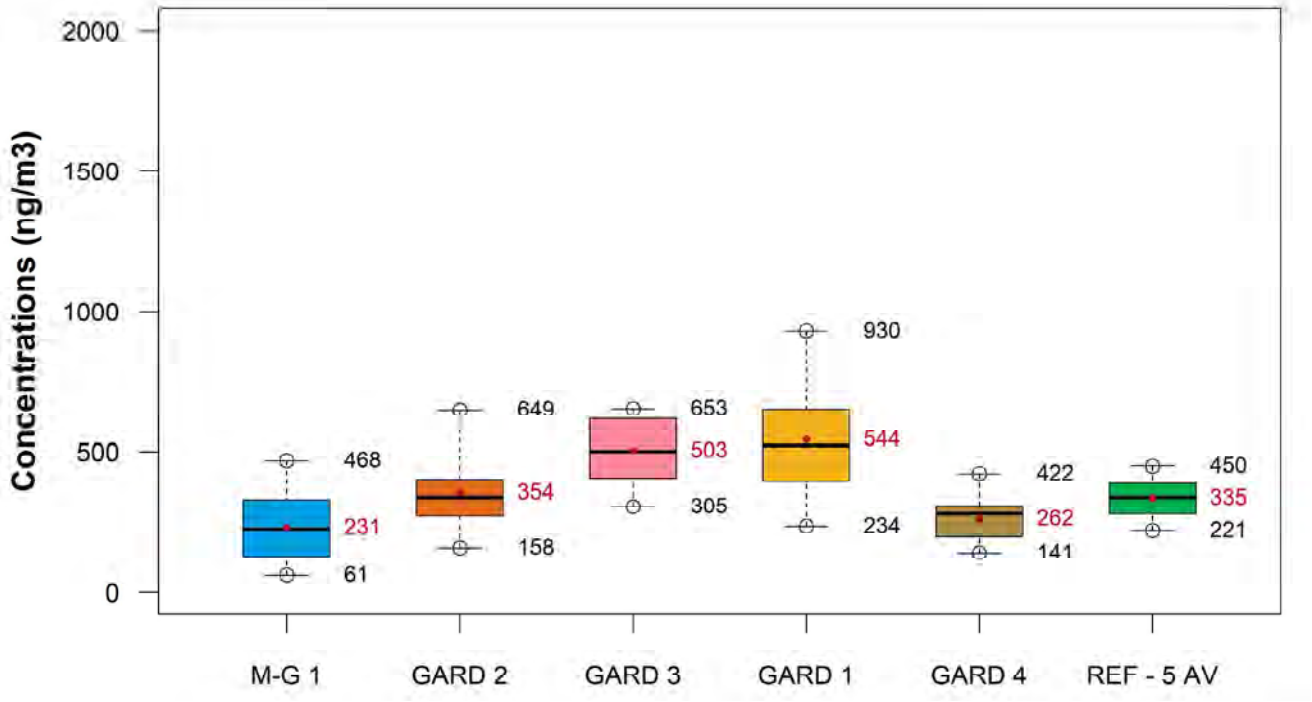
Cu - Fraction PM10



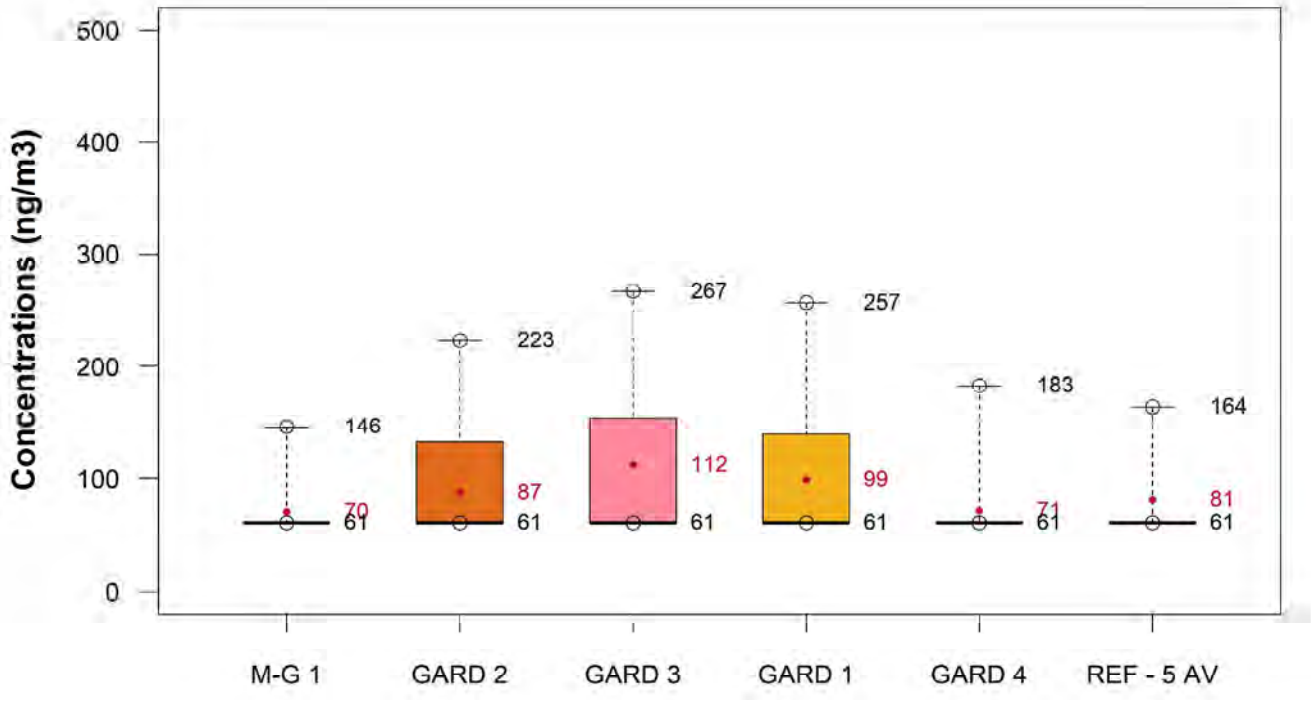
Cu - Fraction PM2.5



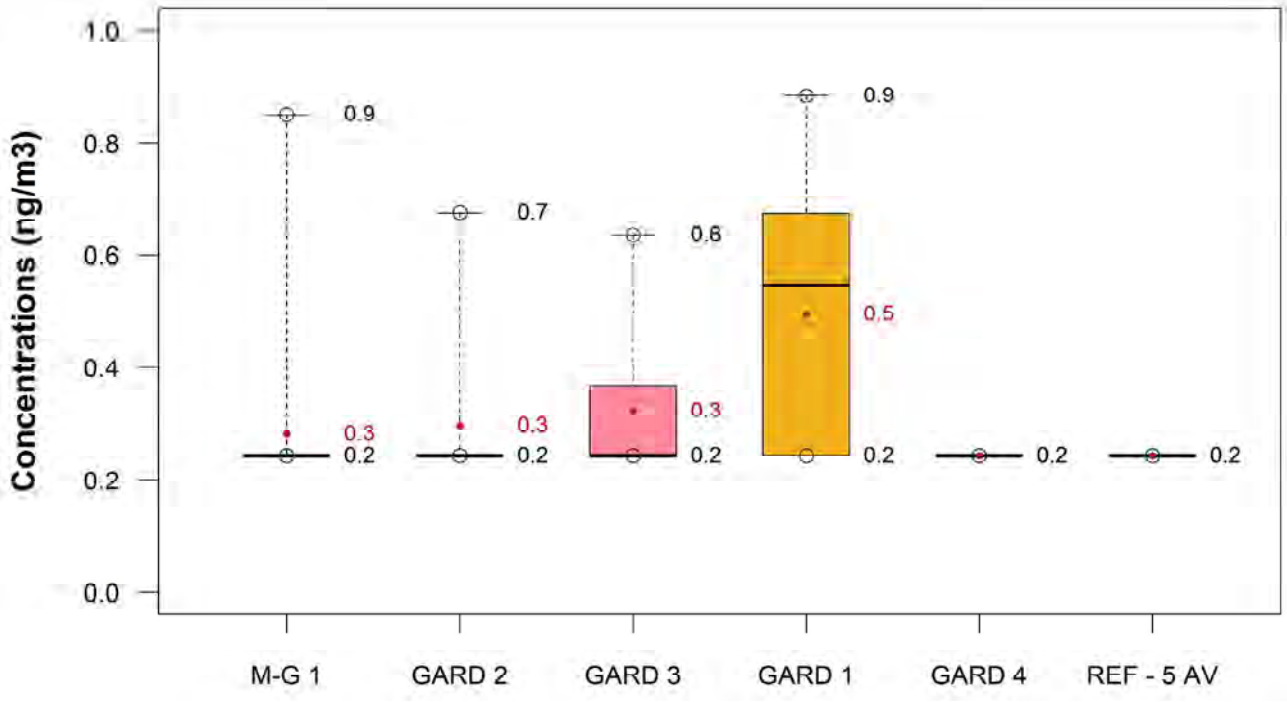
Fe - Fraction PM10



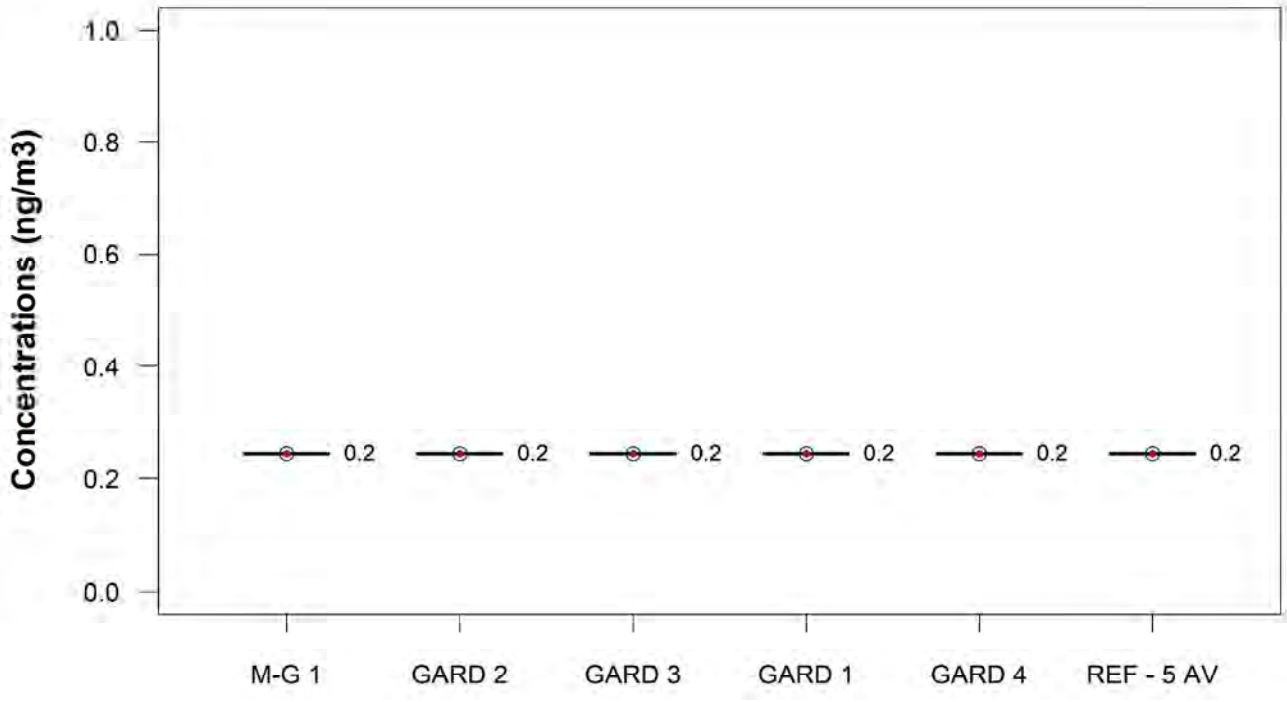
Fe - Fraction PM2.5



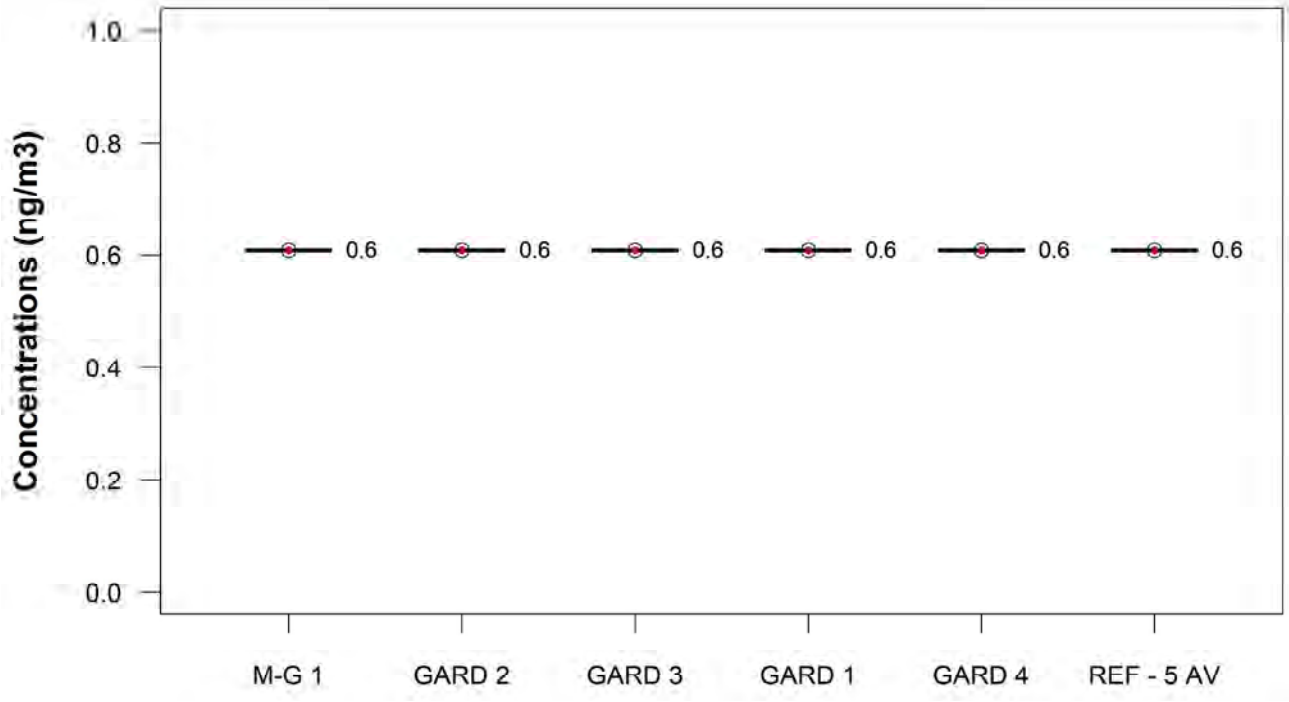
Ga - Fraction PM10



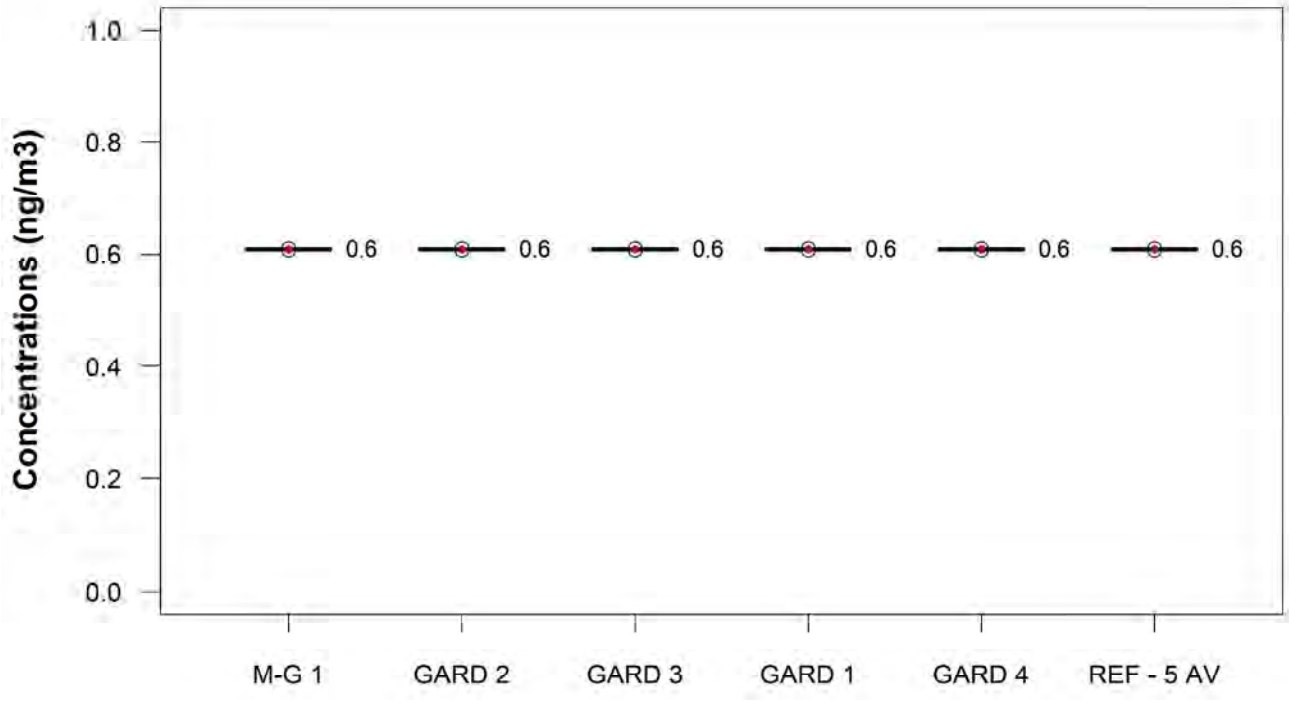
Ga - Fraction PM2.5



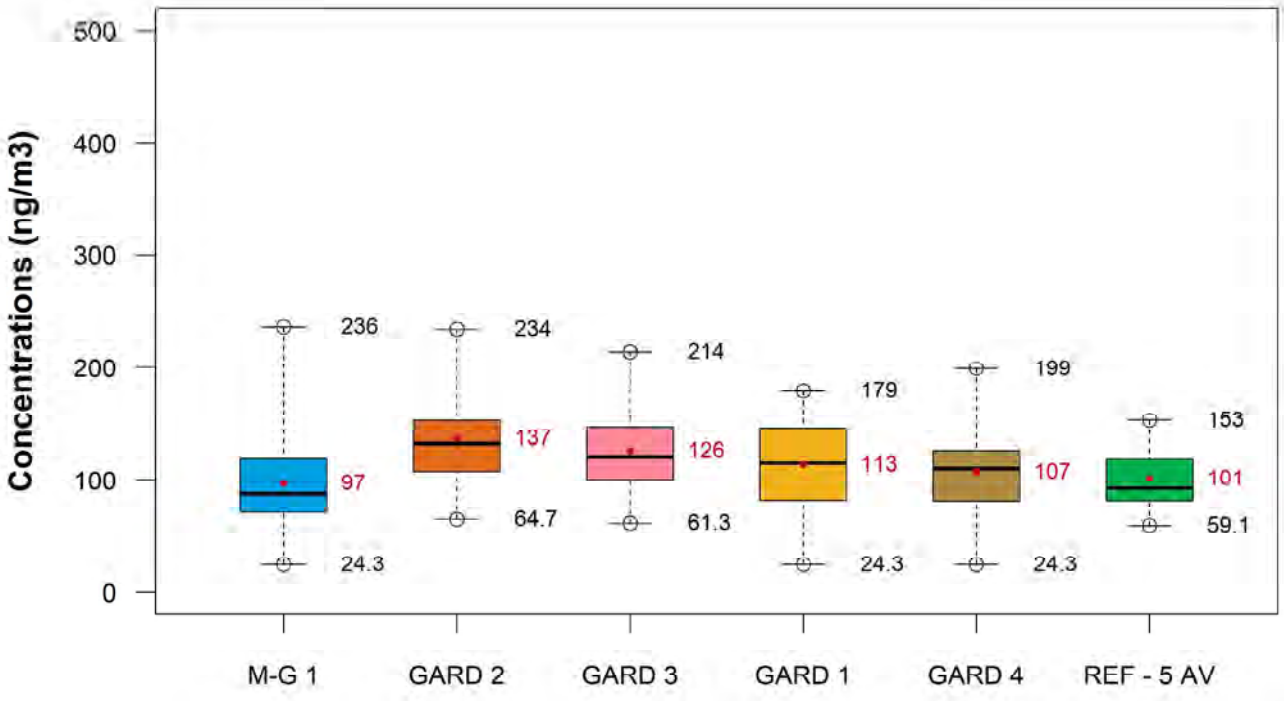
Hg - Fraction PM10



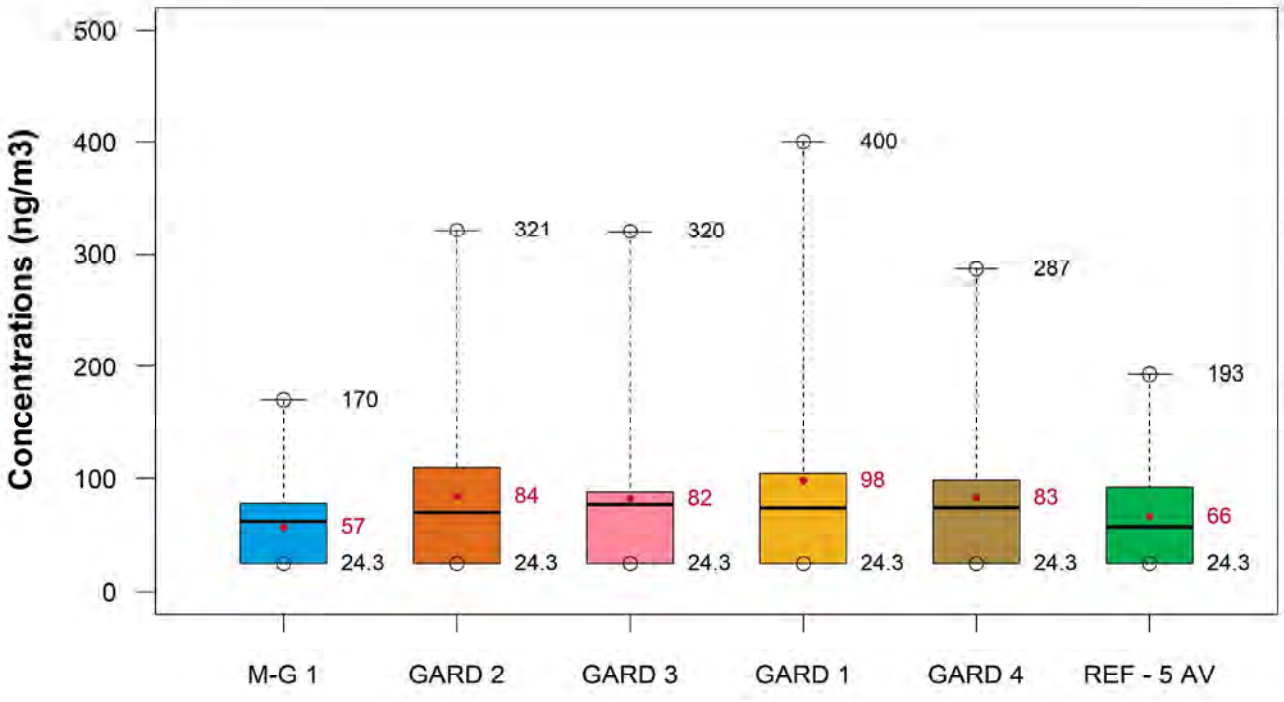
Hg - Fraction PM2.5



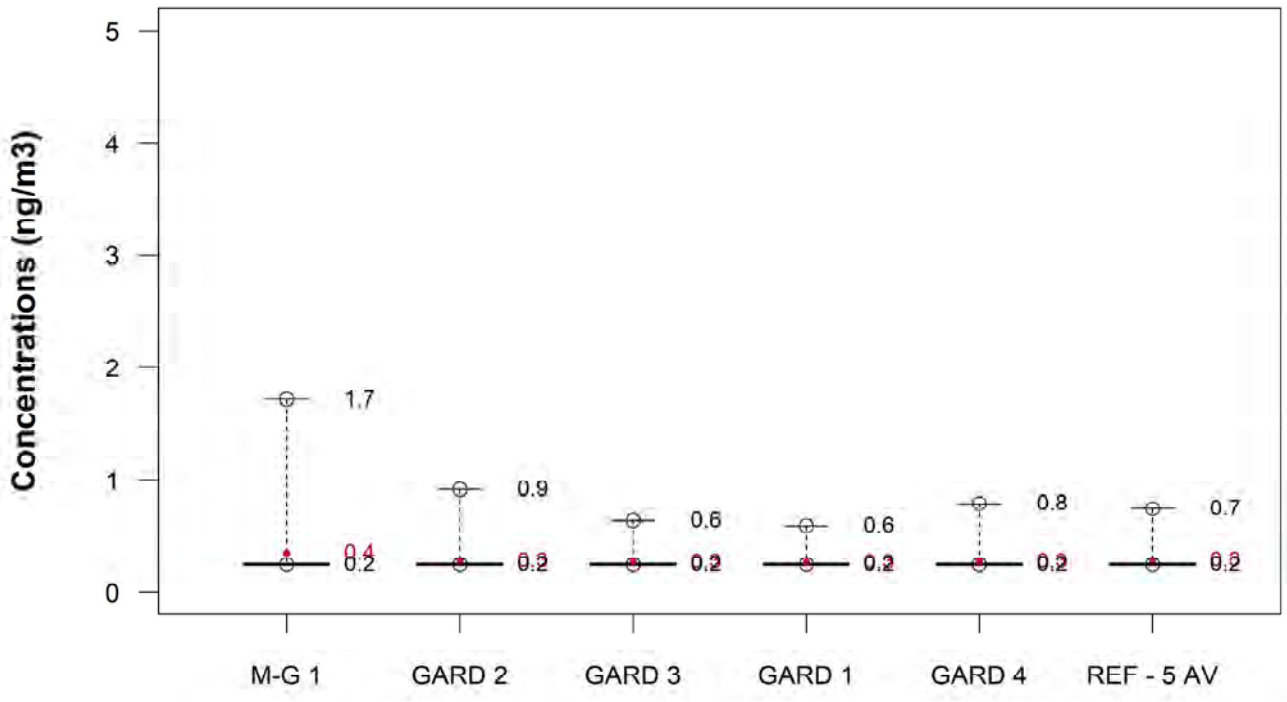
K - Fraction PM10



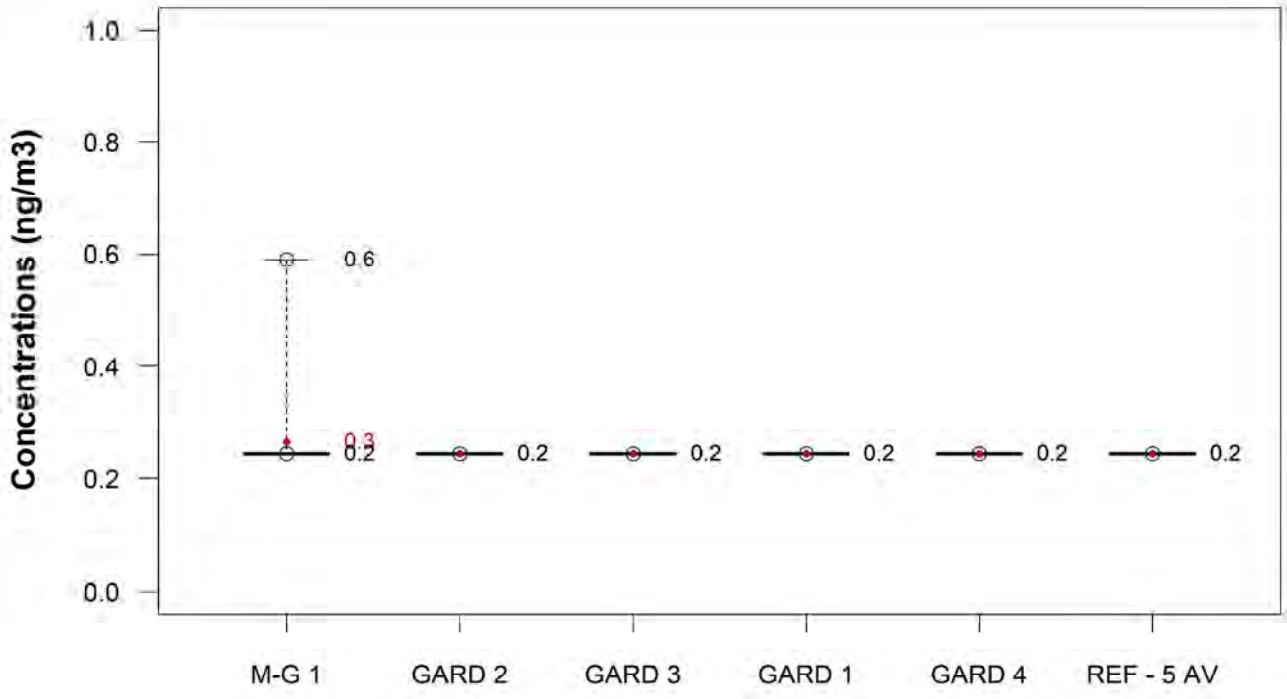
K - Fraction PM2.5



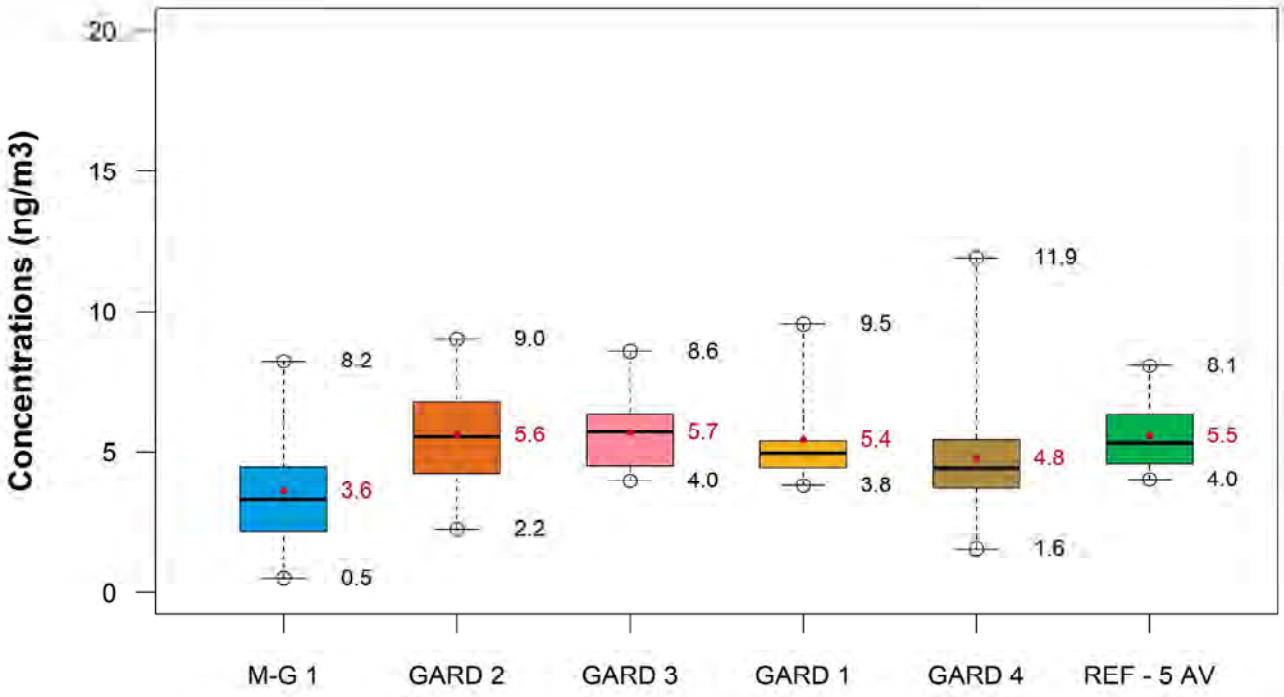
Li - Fraction PM10



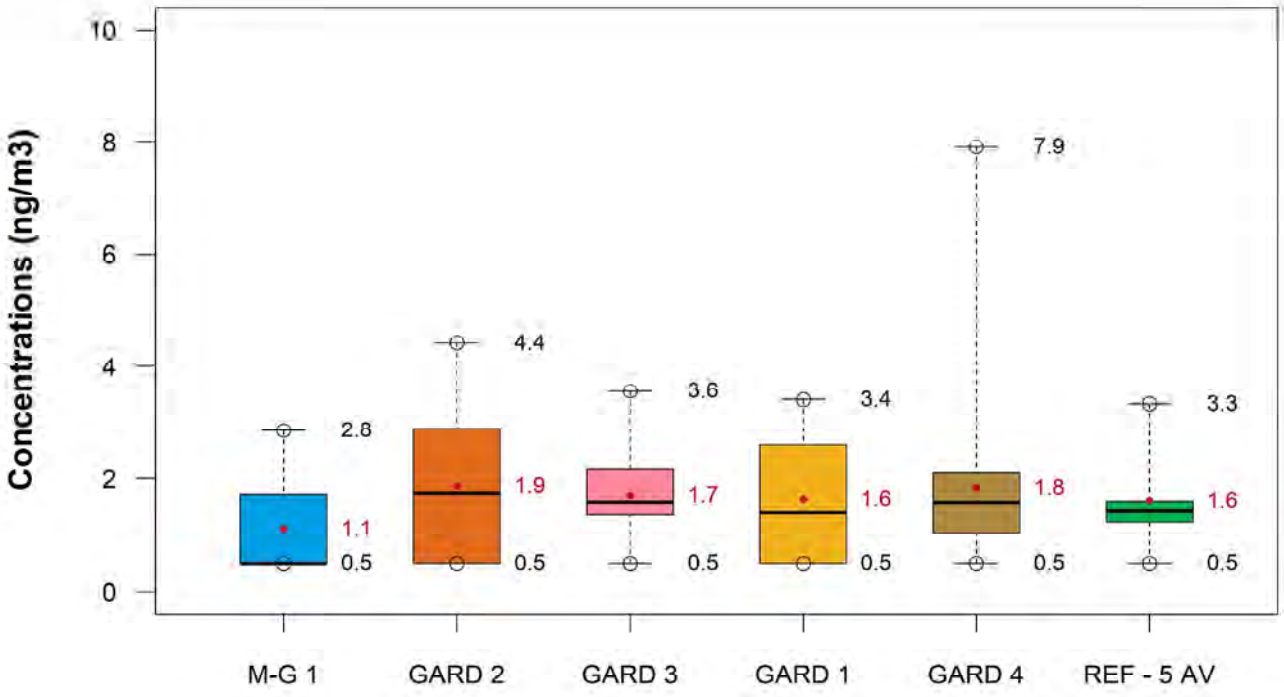
Li - Fraction PM2.5



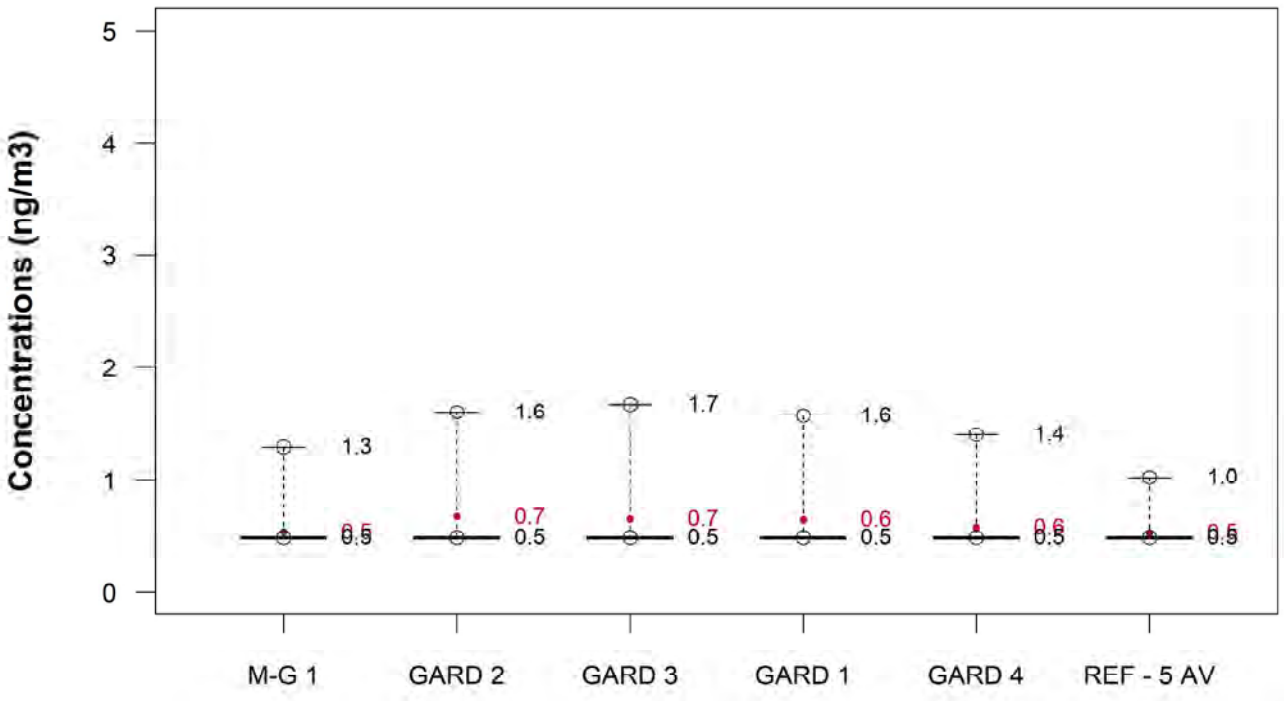
Mn - Fraction PM10



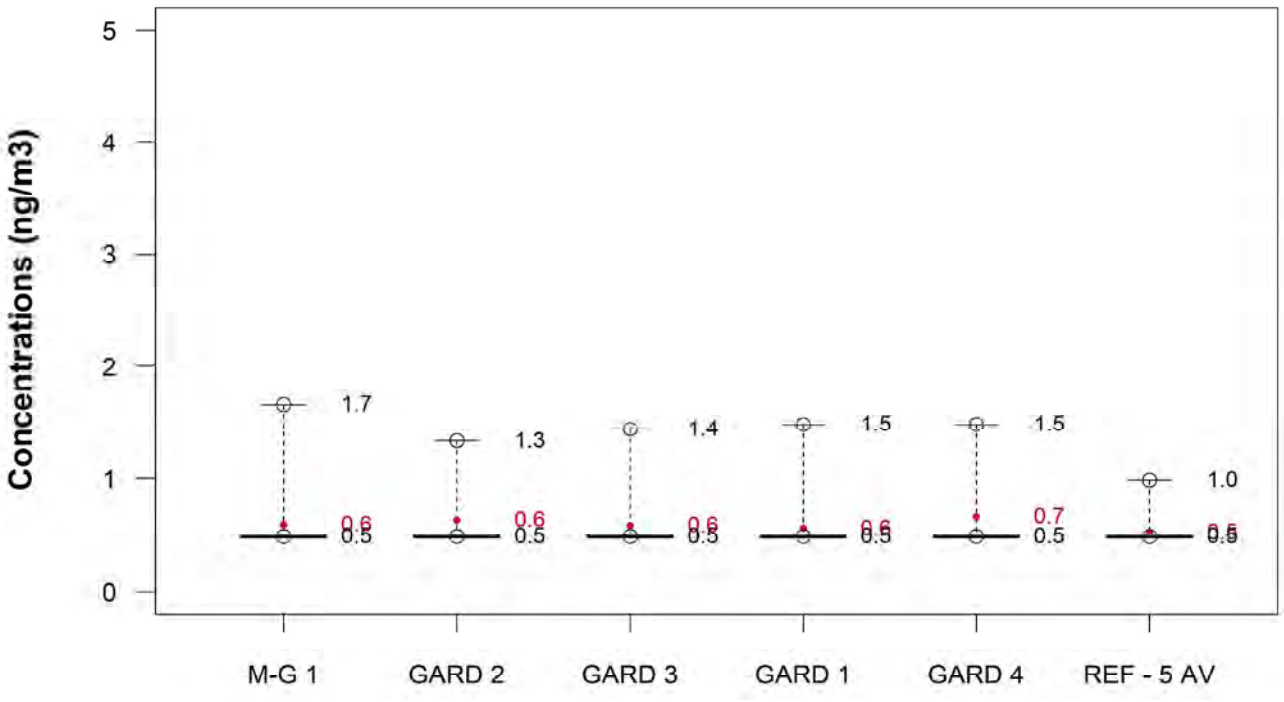
Mn - Fraction PM2.5



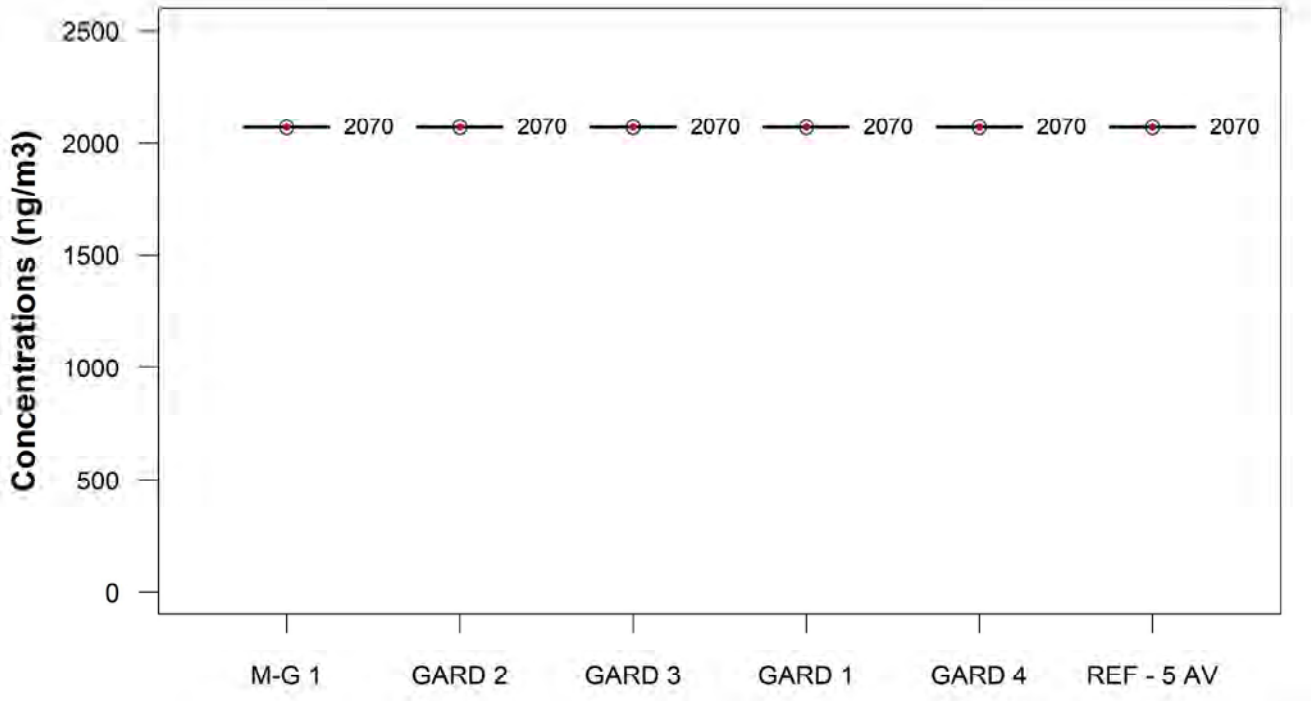
Mo - Fraction PM10



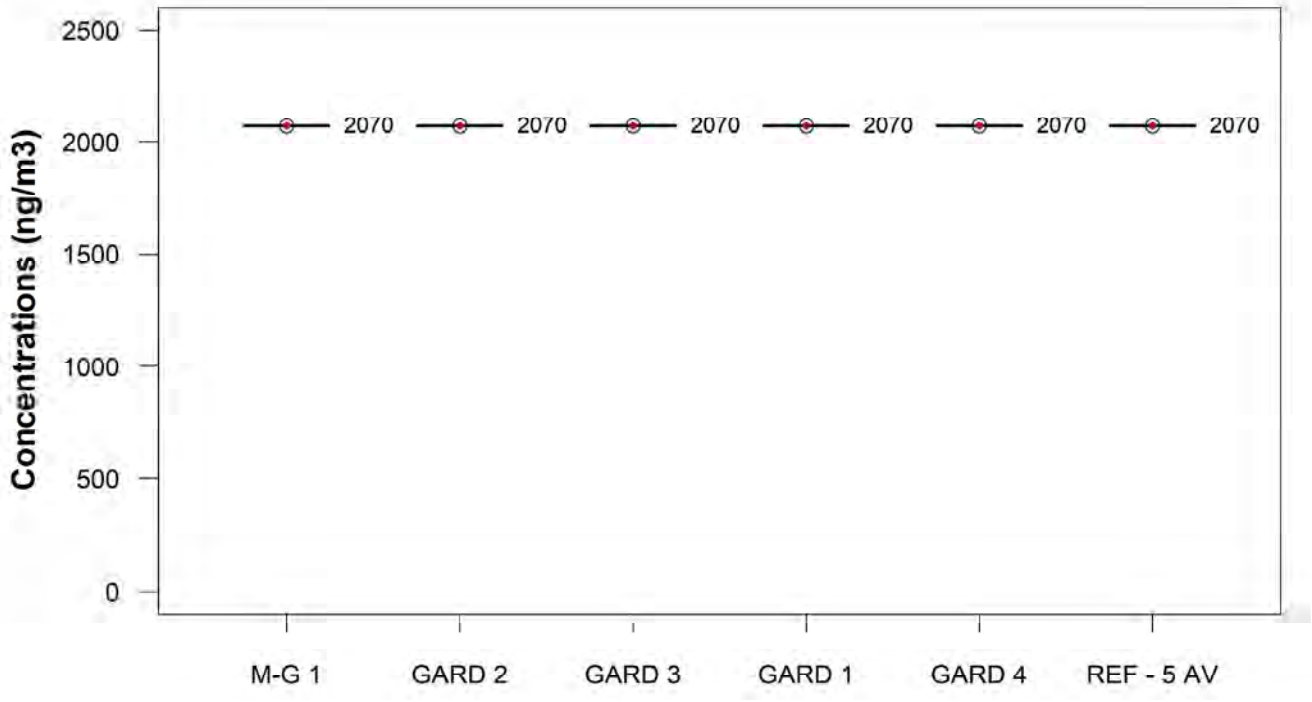
Mo - Fraction PM2.5



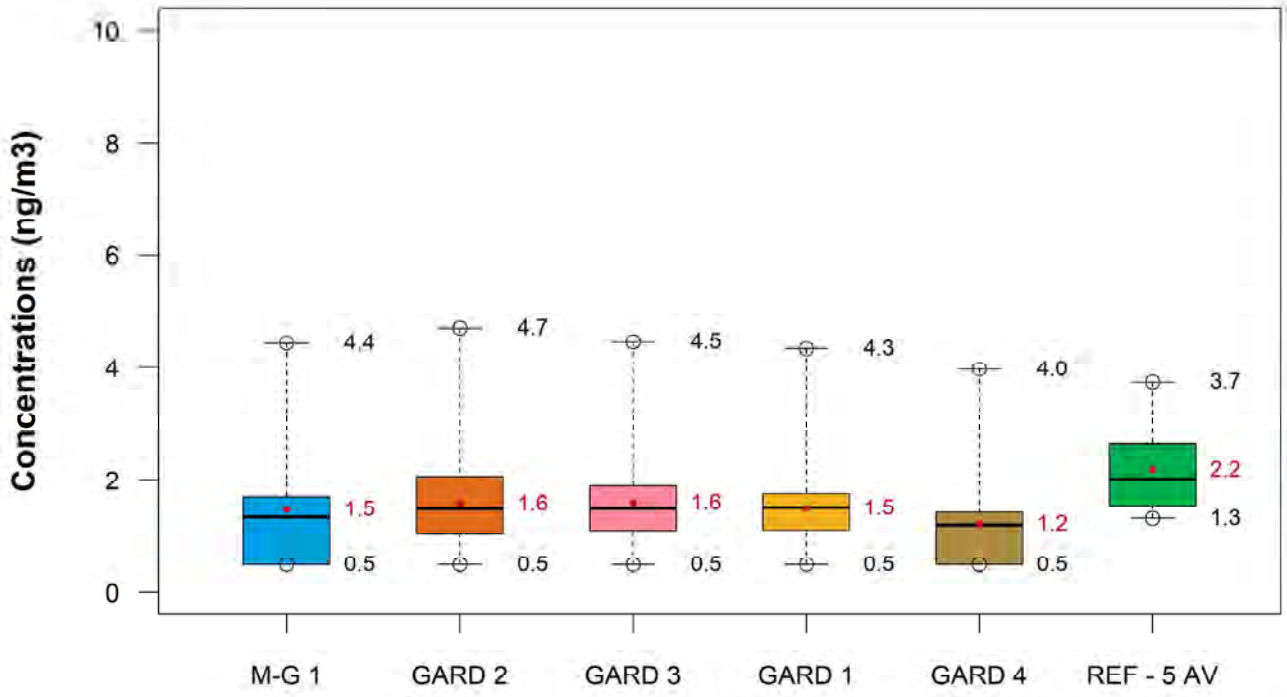
Na - Fraction PM10



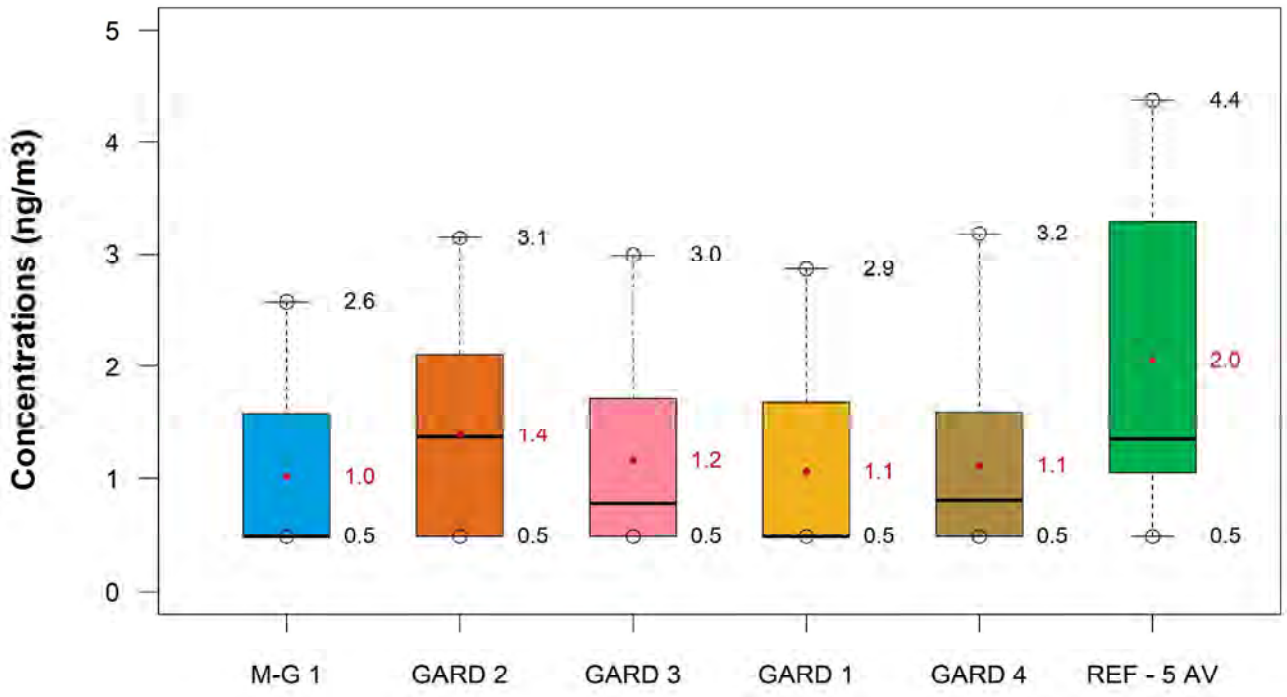
Na - Fraction PM2.5



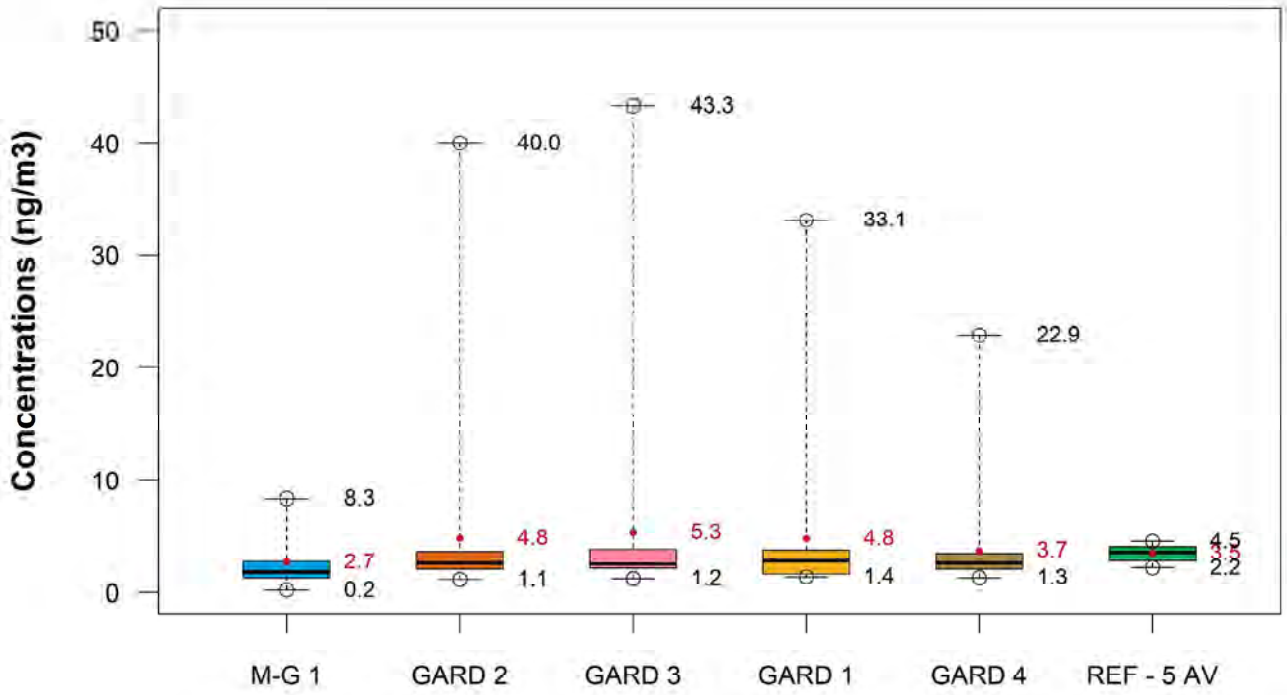
Ni - Fraction PM10



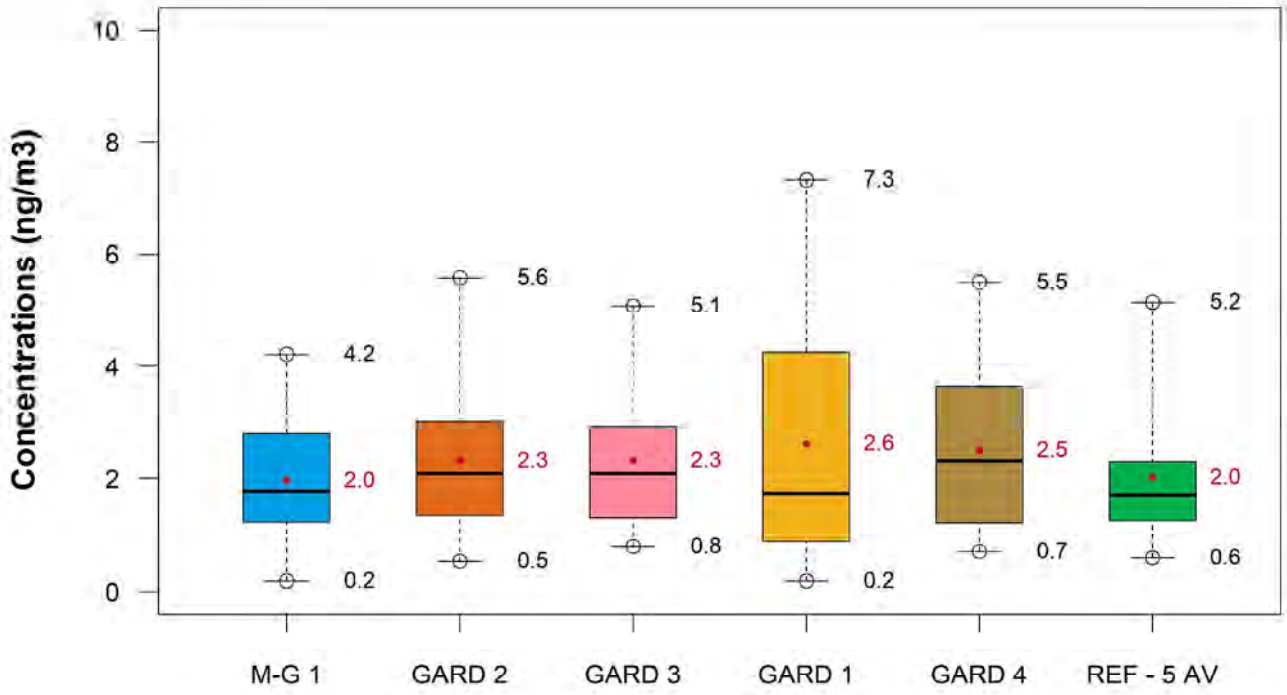
Ni - Fraction PM2.5



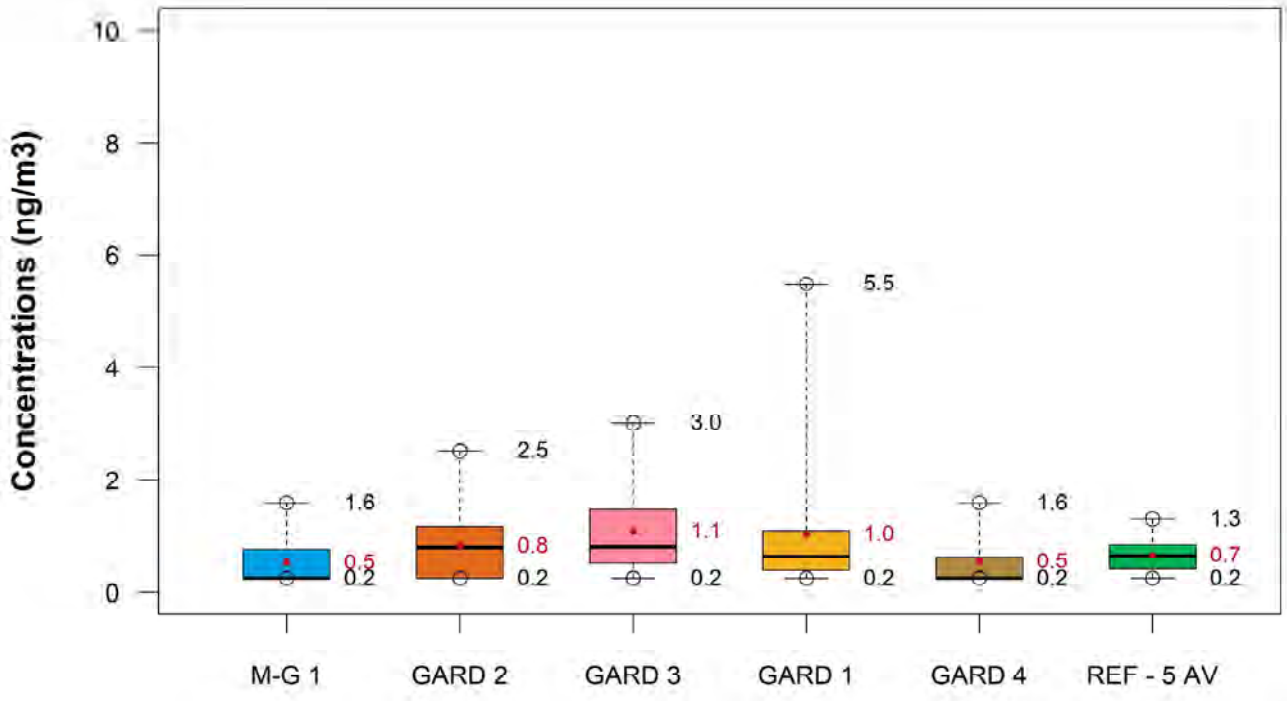
Pb - Fraction PM10



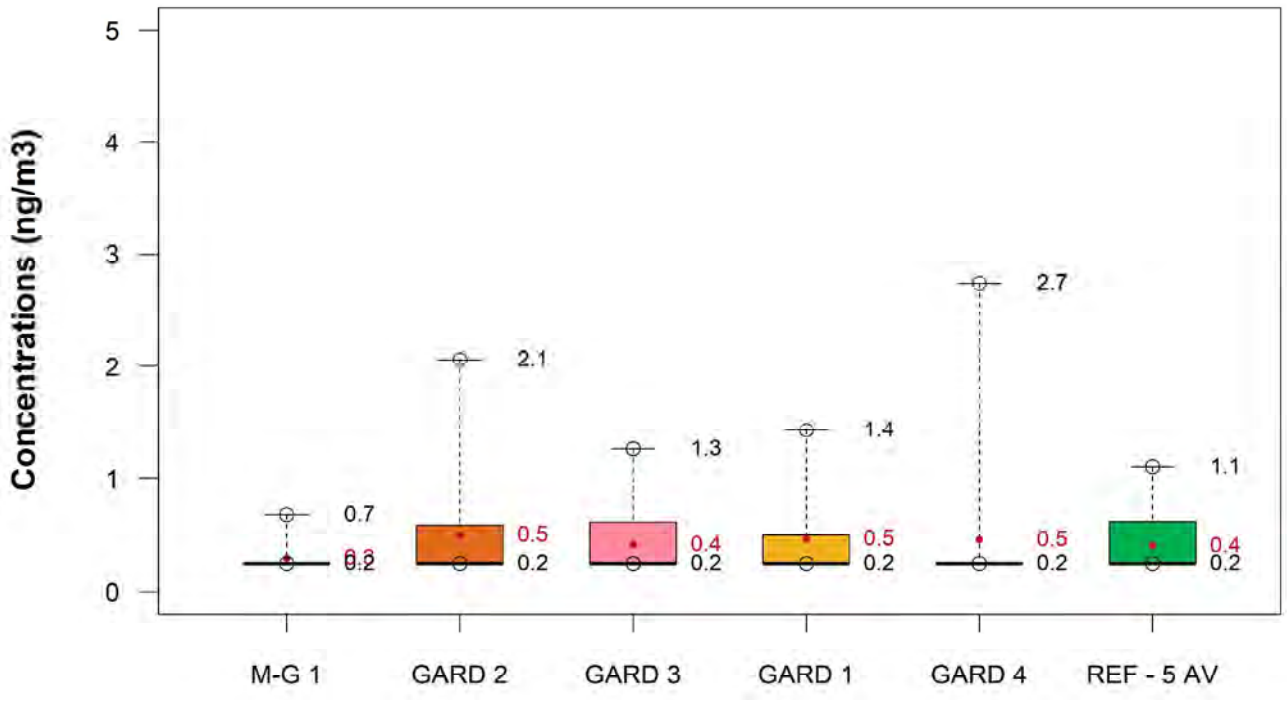
Pb - Fraction PM2.5



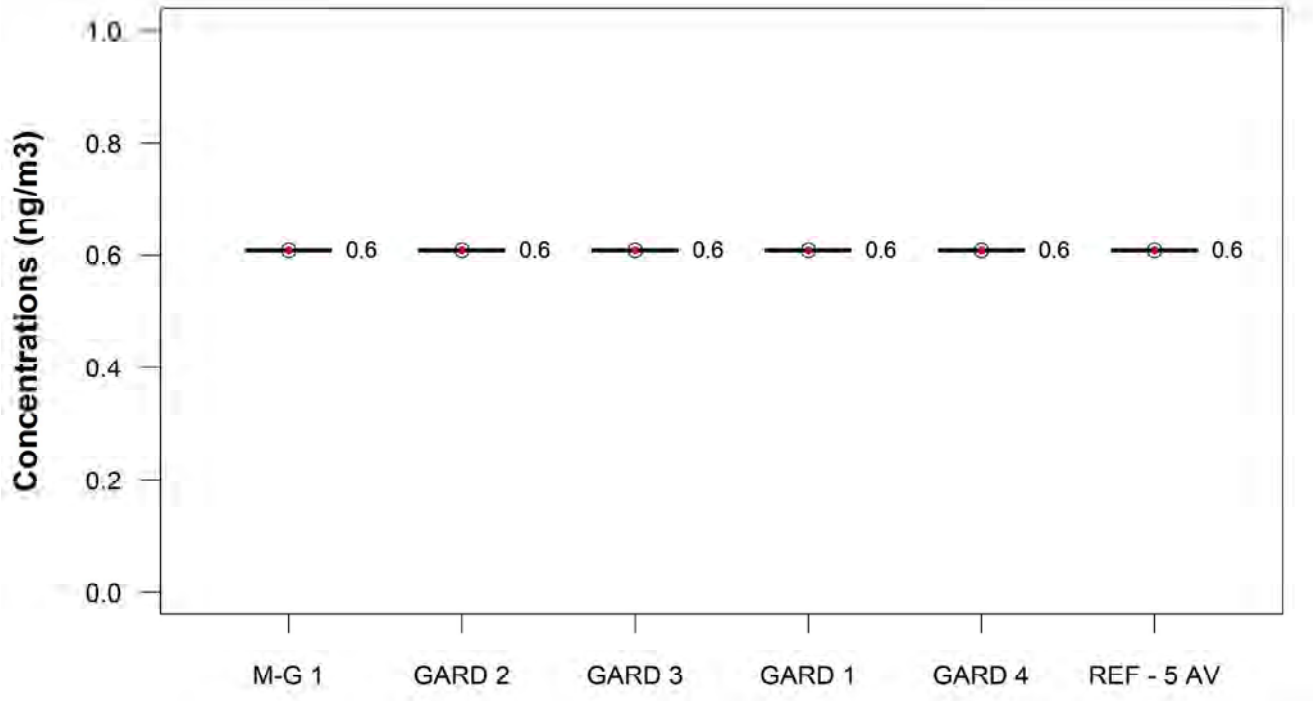
Sb - Fraction PM10



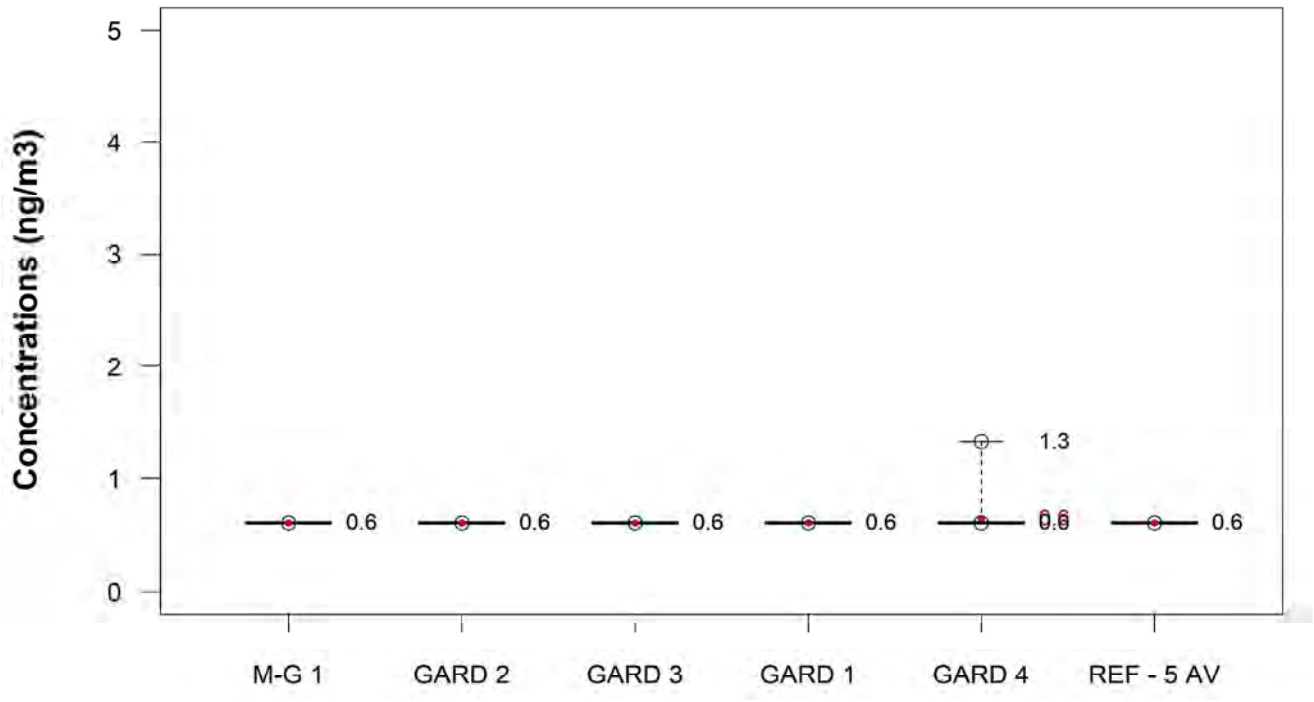
Sb - Fraction PM2.5



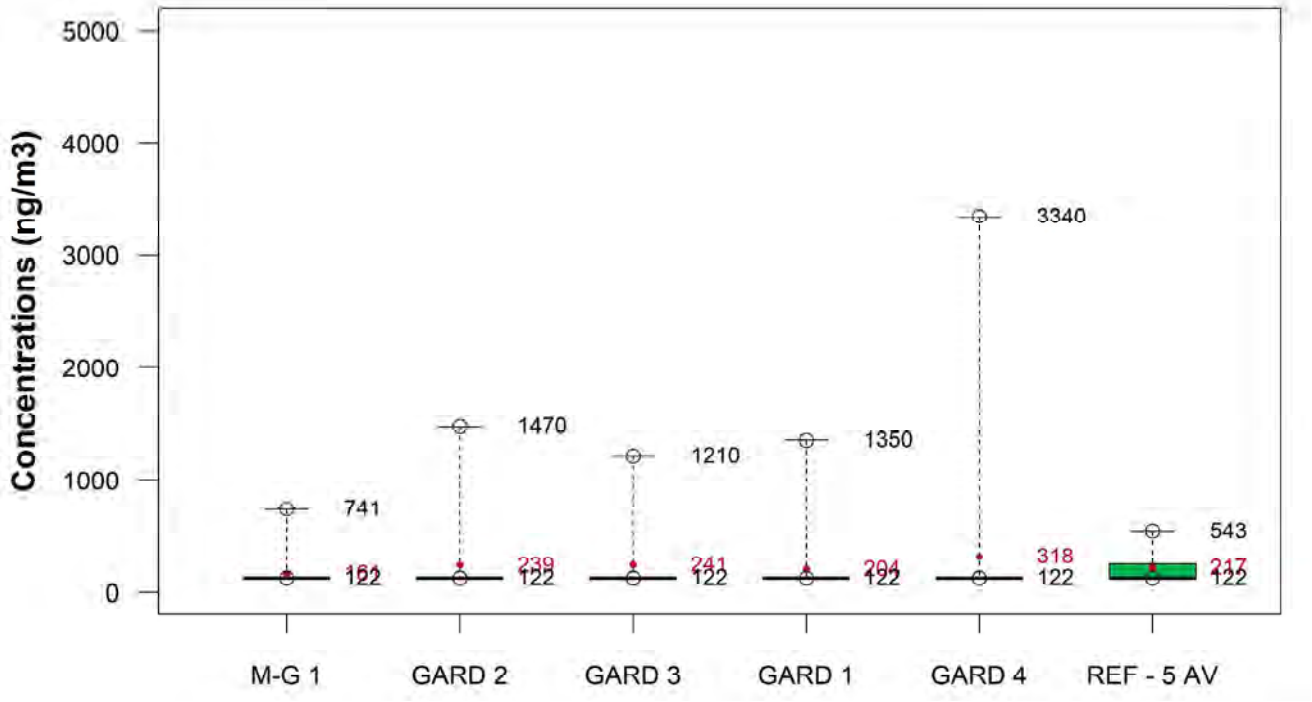
Se - Fraction PM10



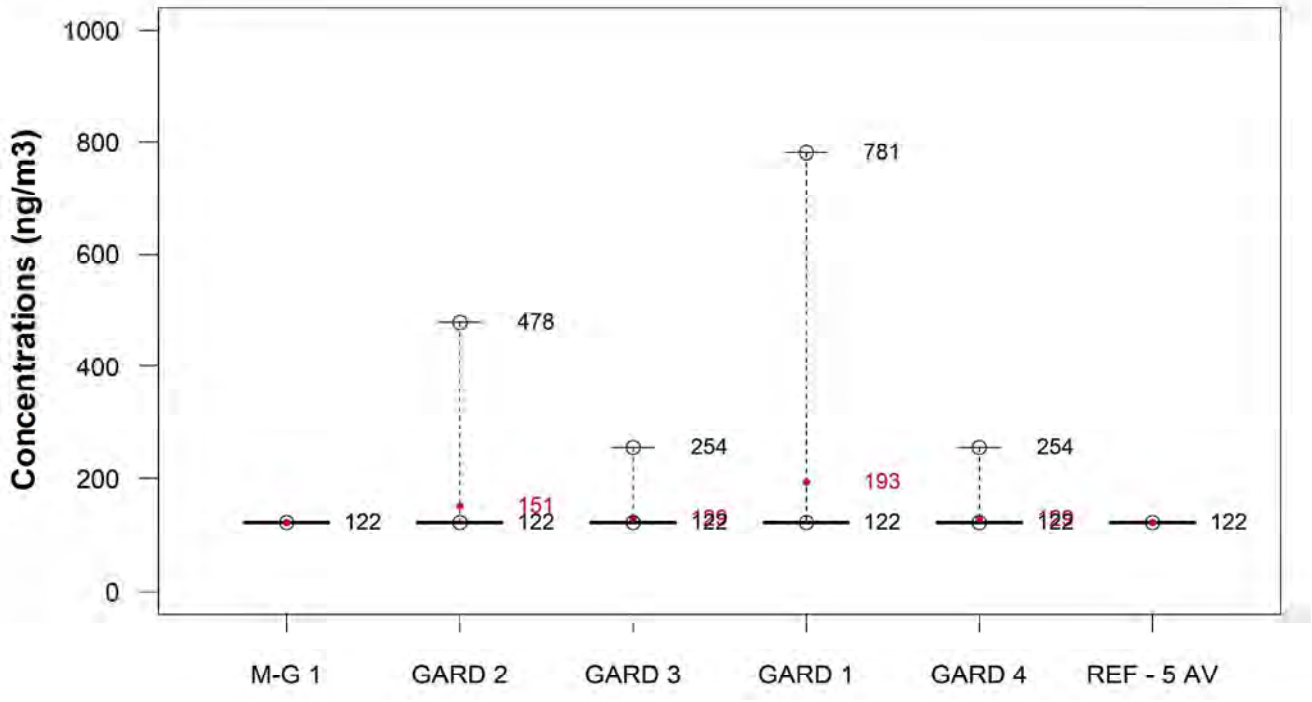
Se - Fraction PM2.5



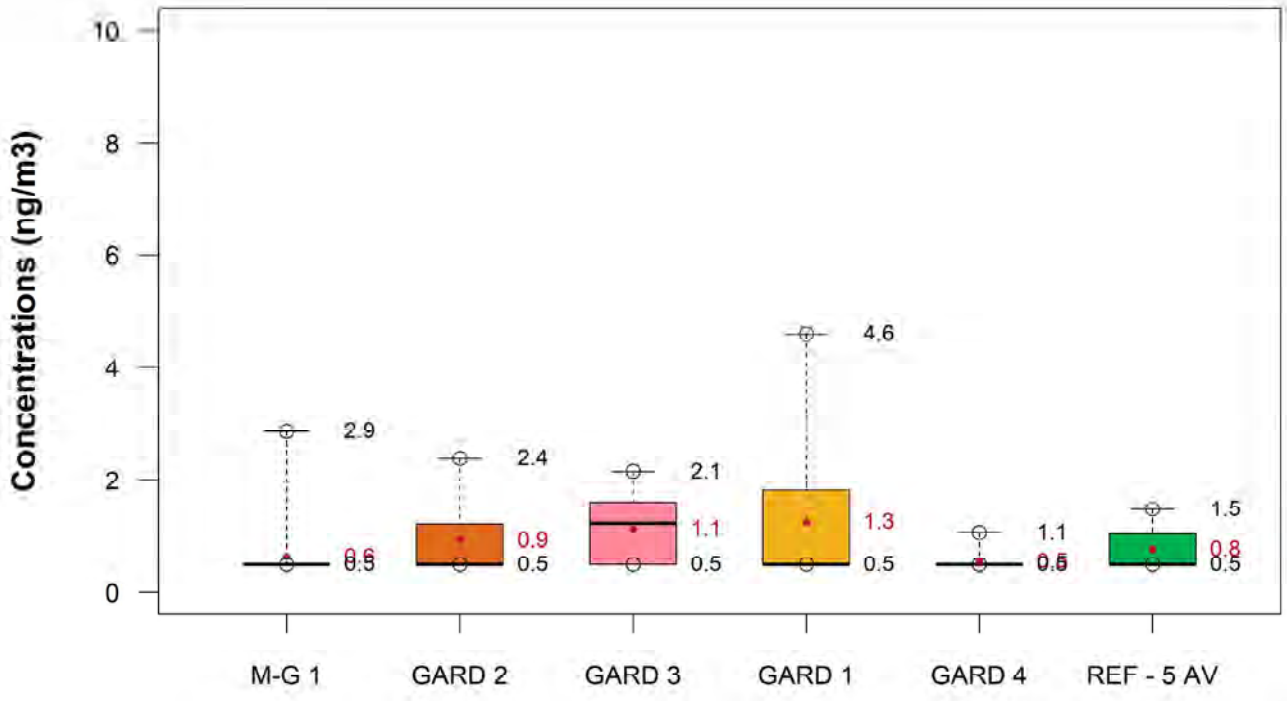
Si - Fraction PM10



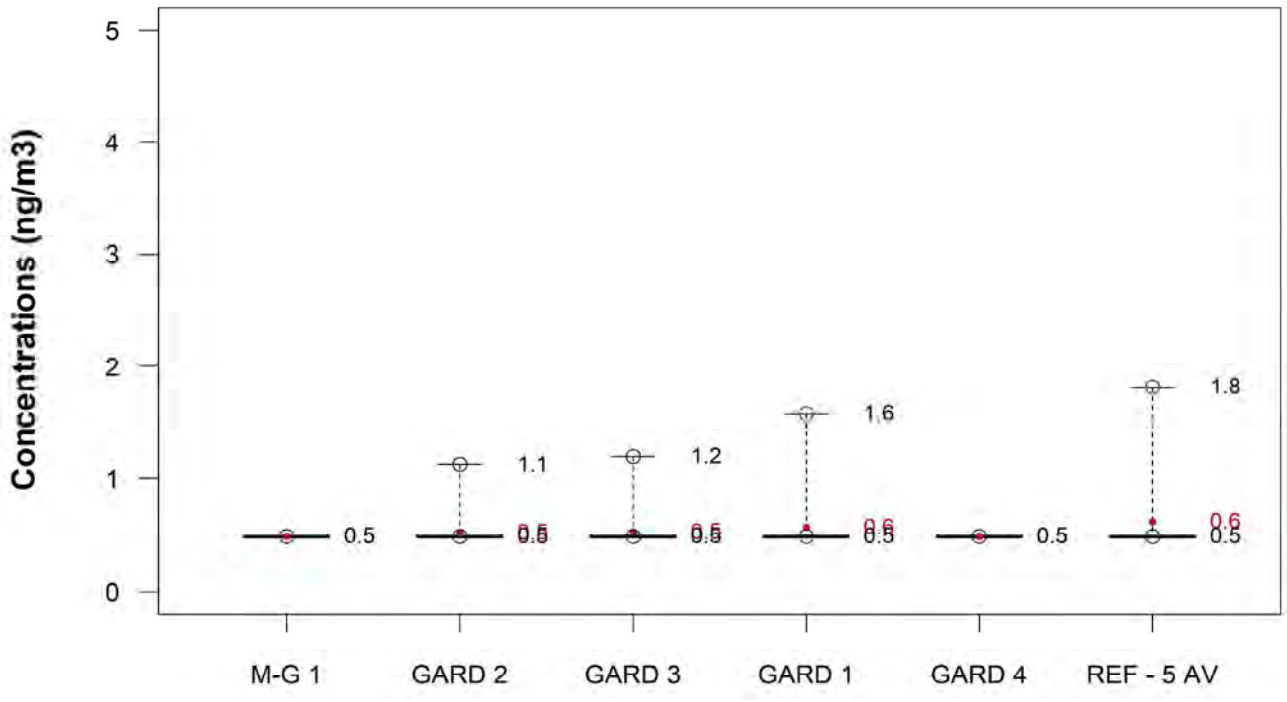
Si - Fraction PM2.5



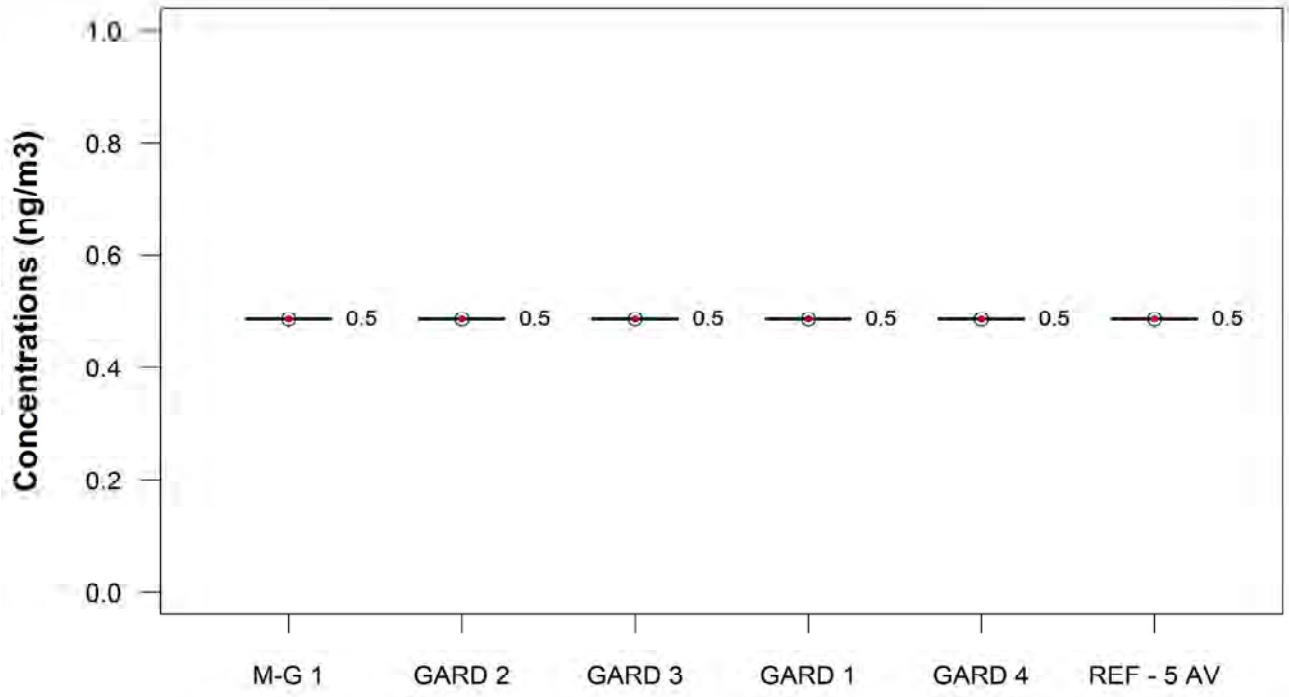
Sn - Fraction PM10



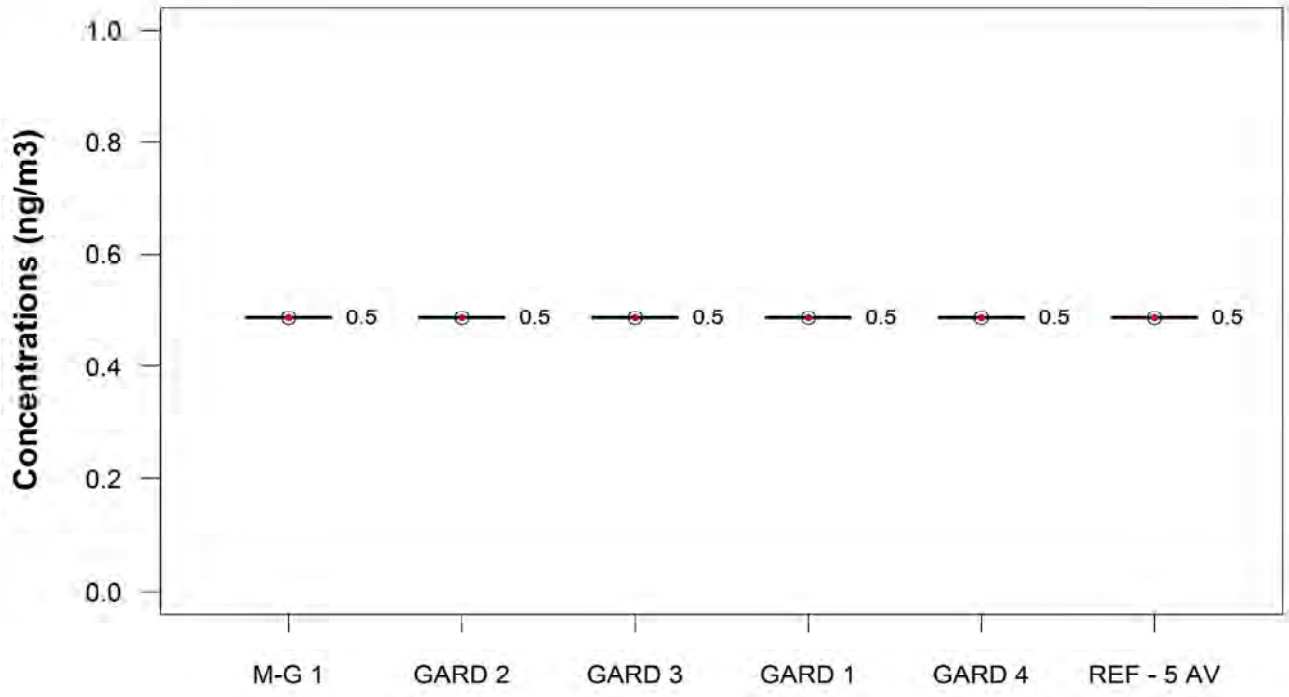
Sn - Fraction PM2.5



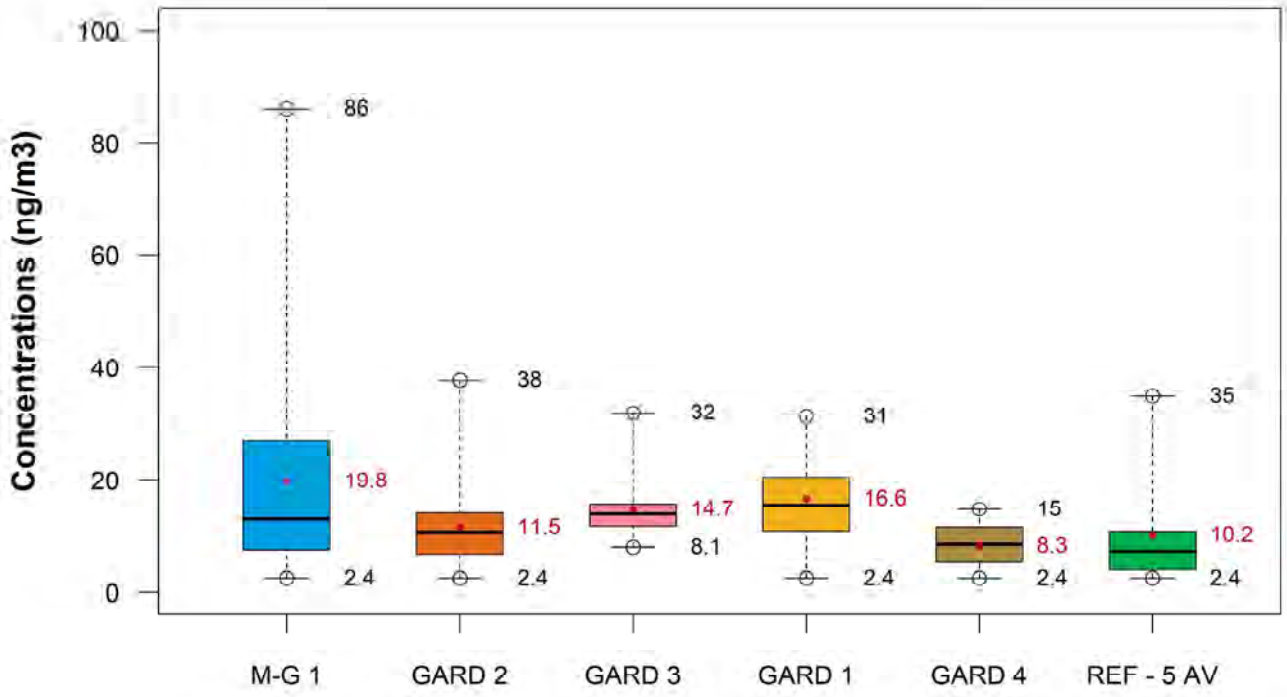
Te - Fraction PM10



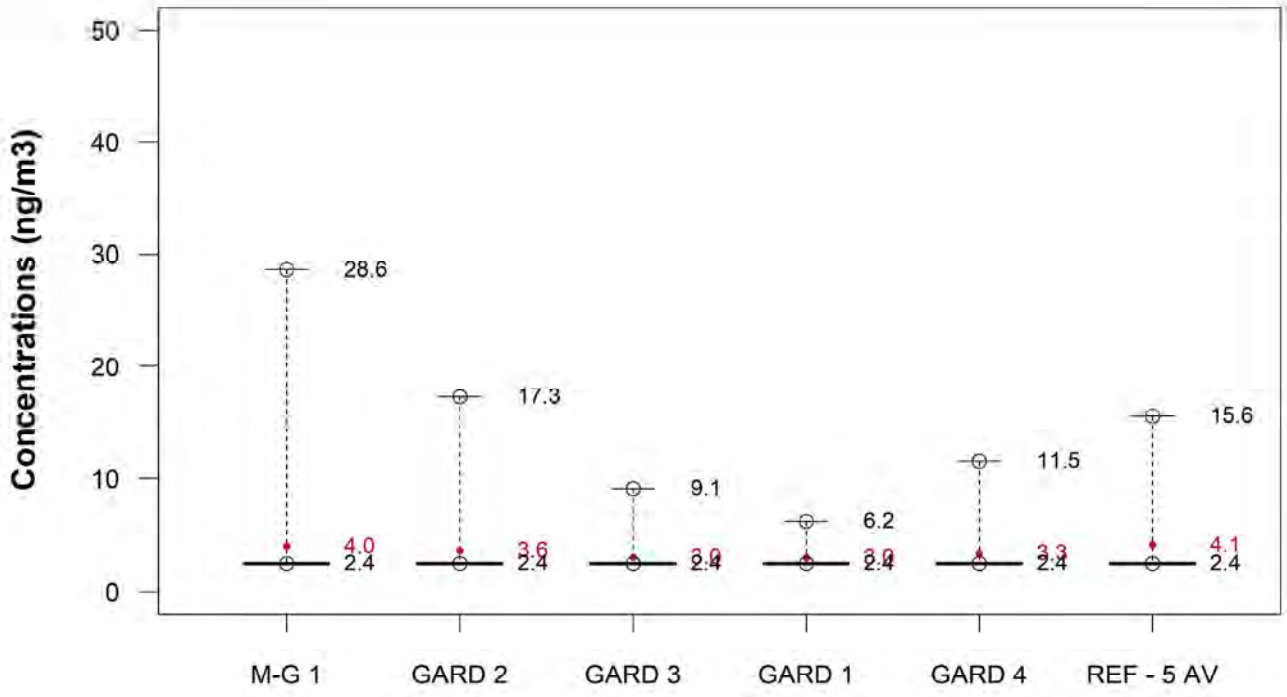
Te - Fraction PM2.5



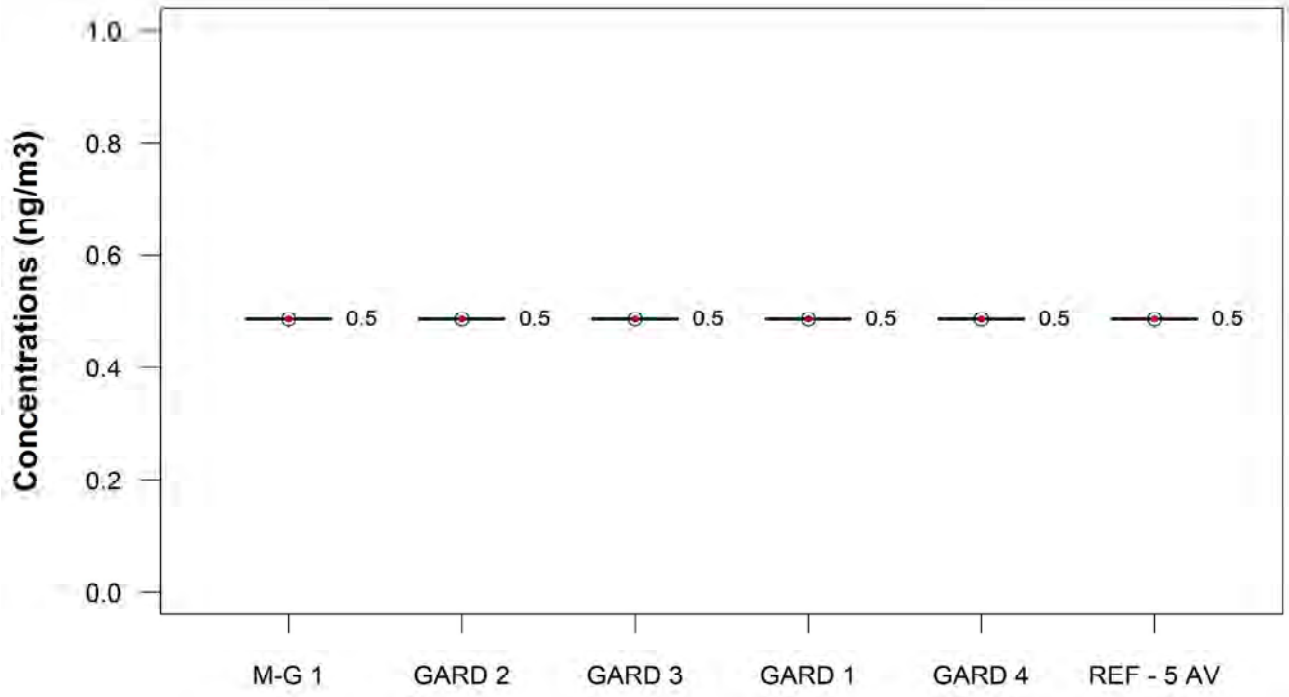
Ti - Fraction PM10



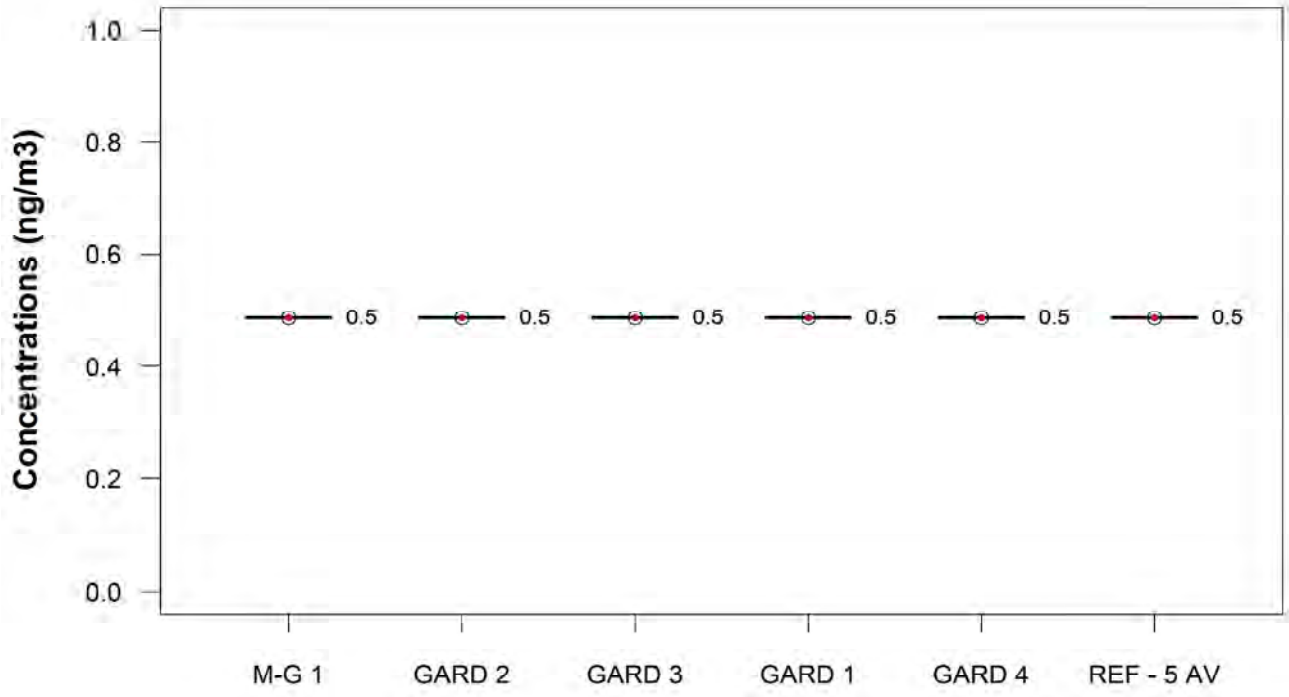
Ti - Fraction PM2.5



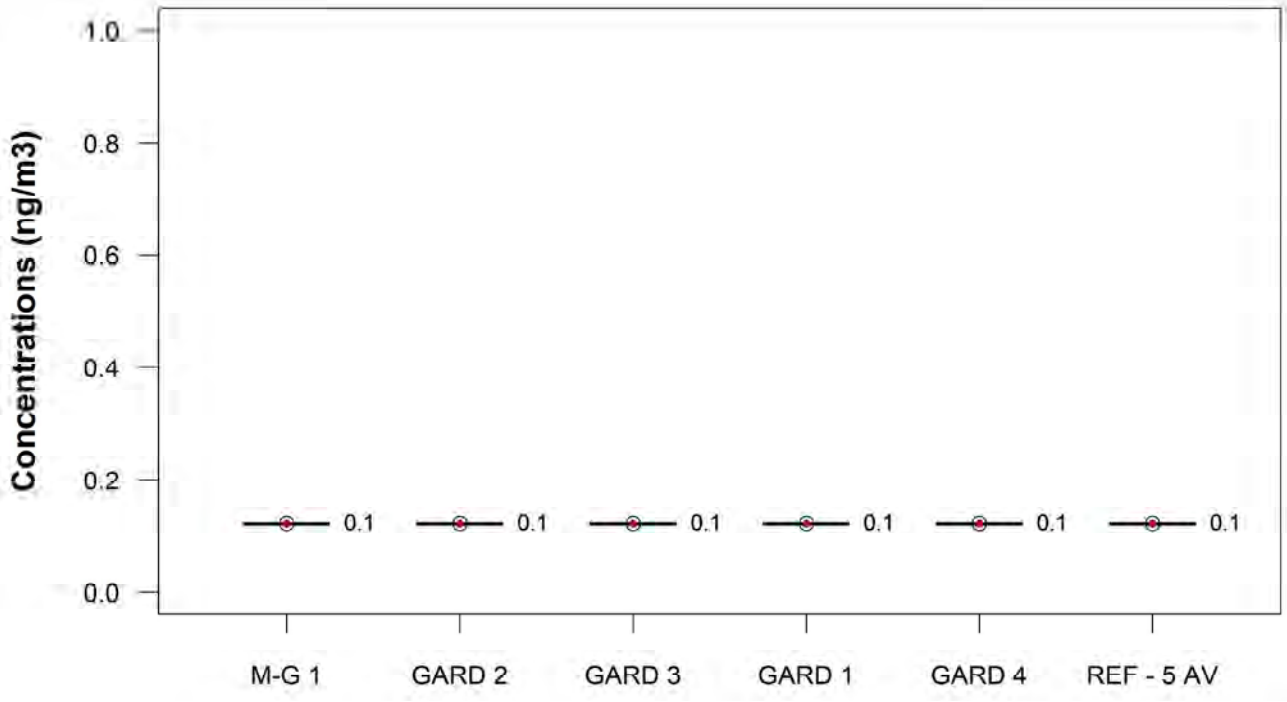
TI - Fraction PM10



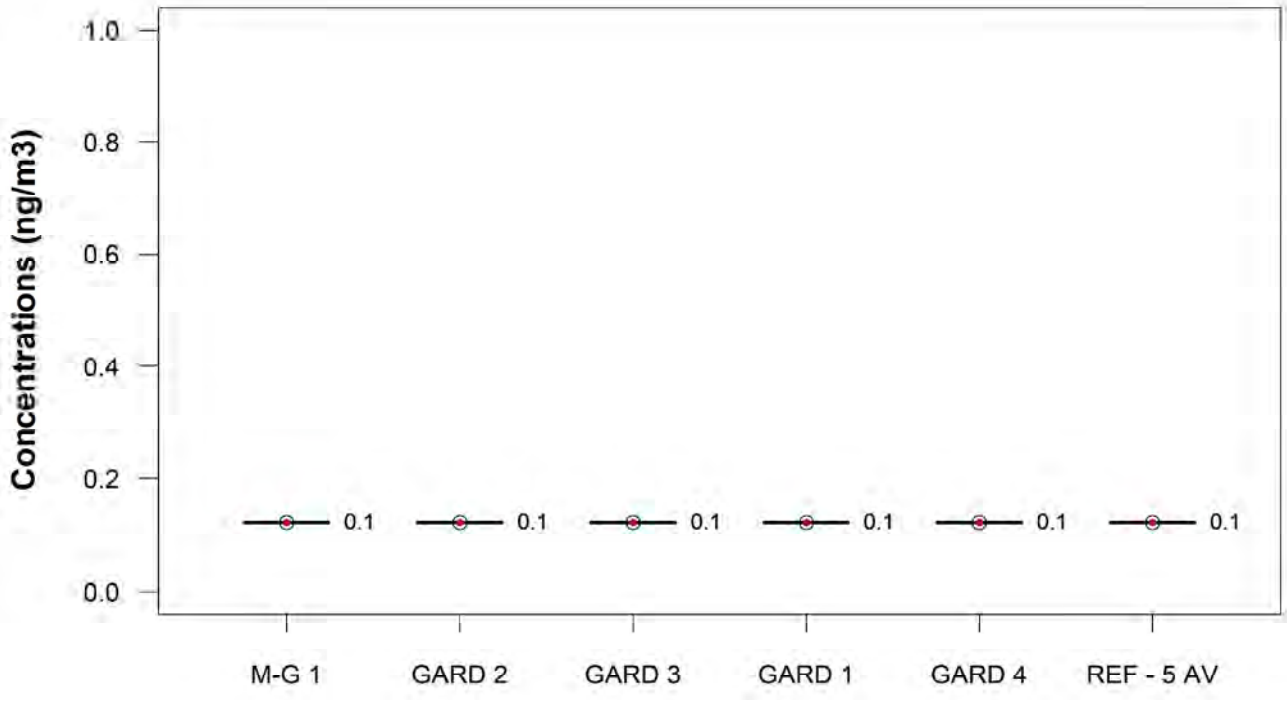
TI - Fraction PM2.5



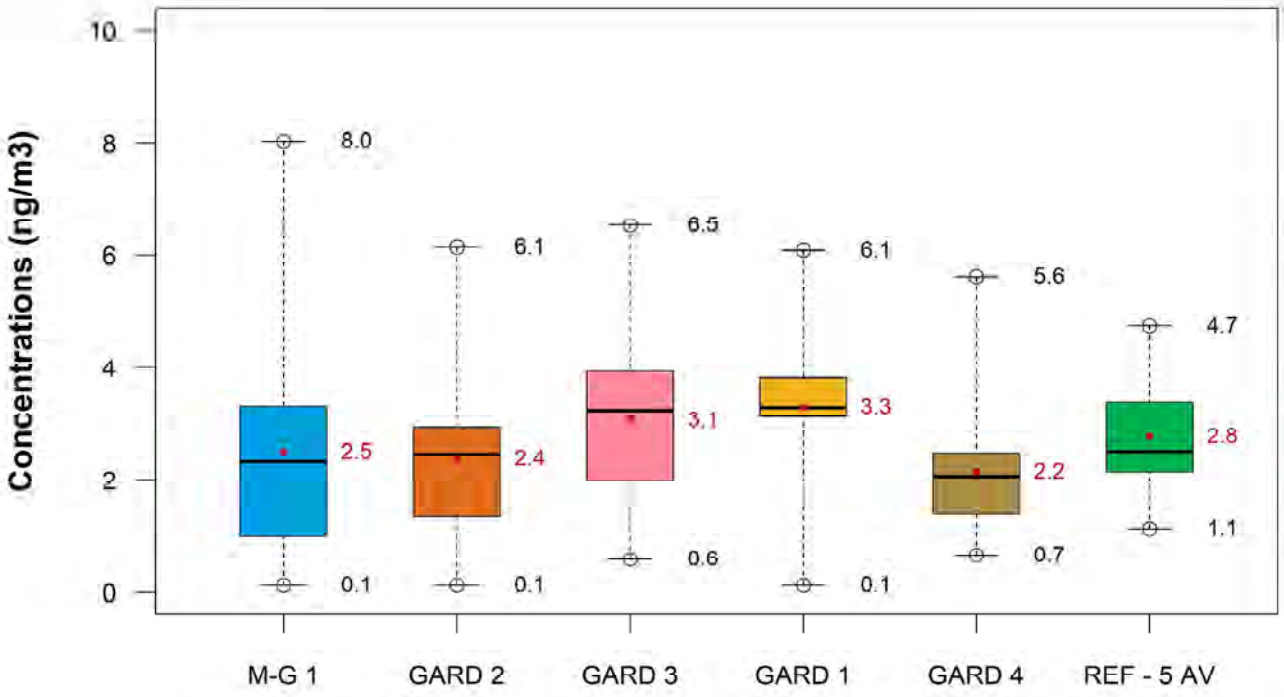
U - Fraction PM10



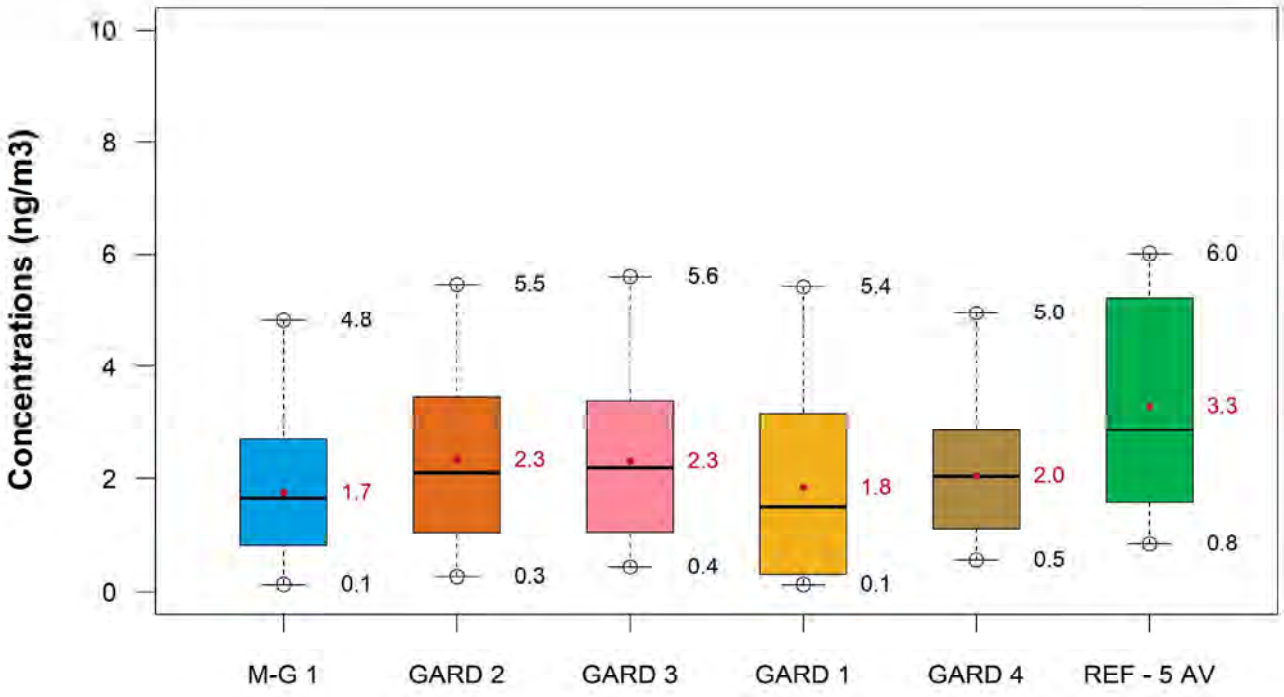
U - Fraction PM2.5



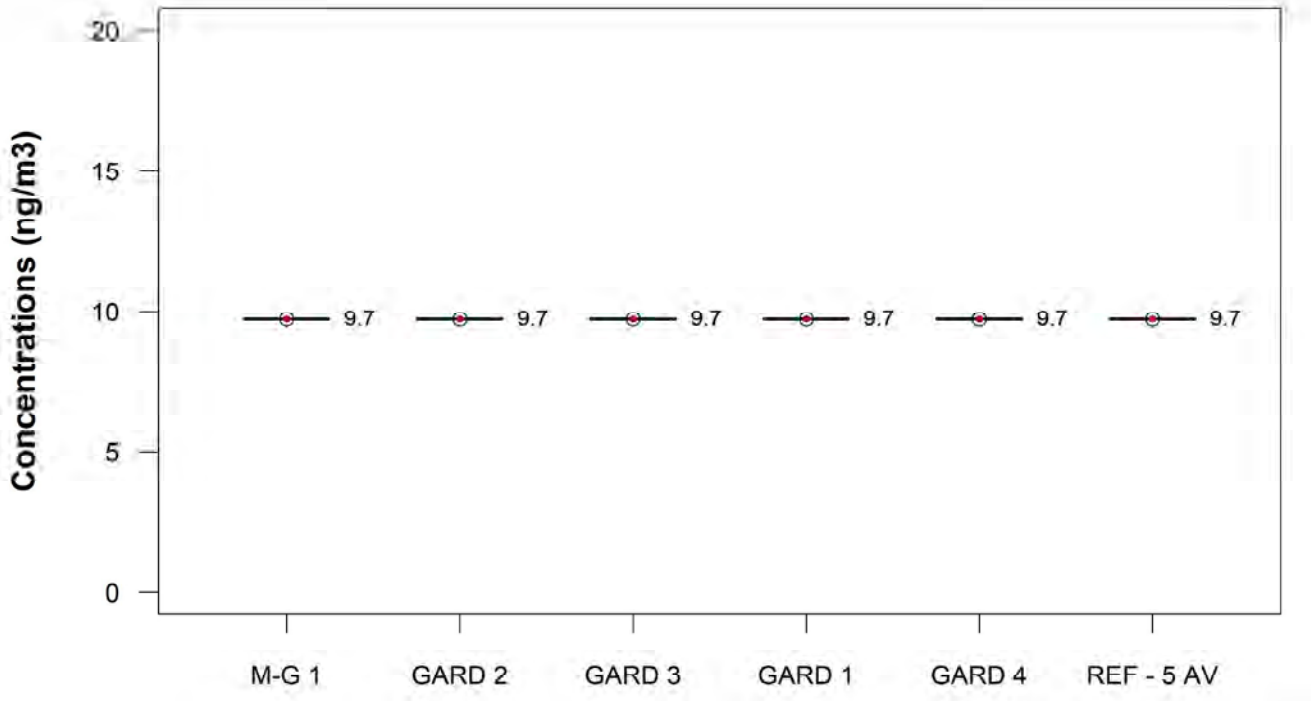
V - Fraction PM10



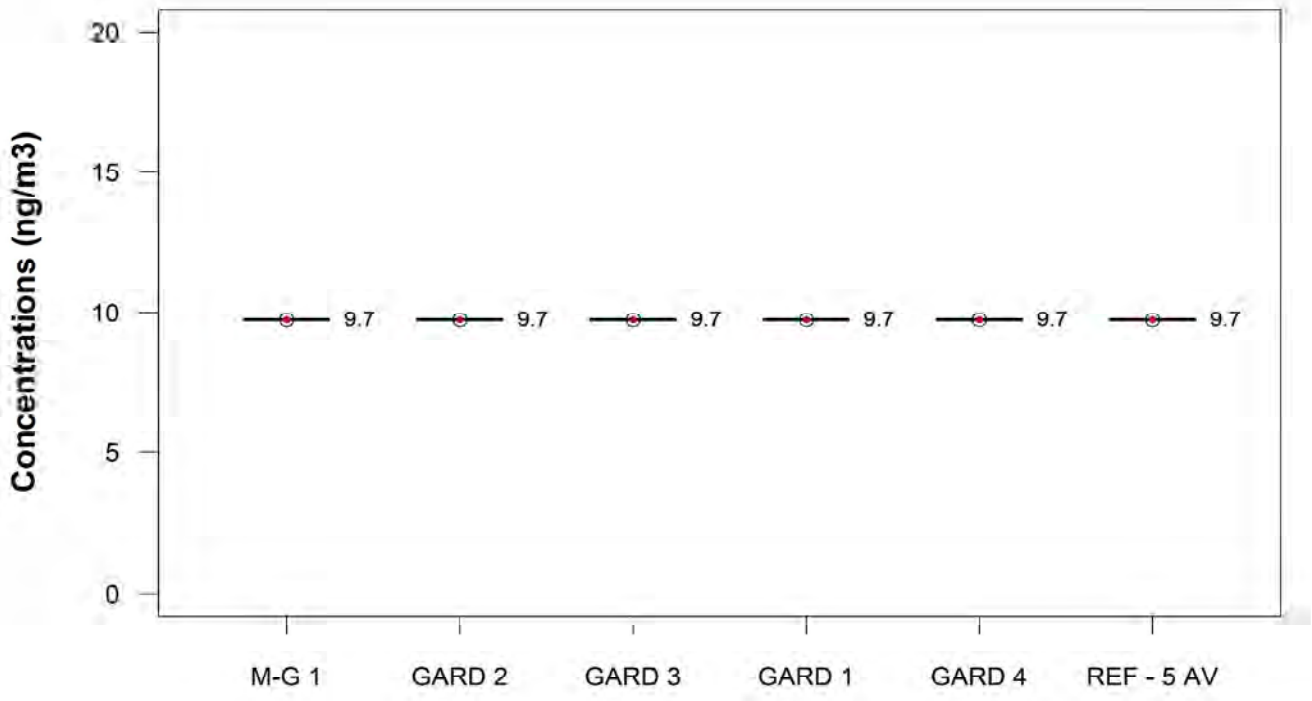
V - Fraction PM2.5



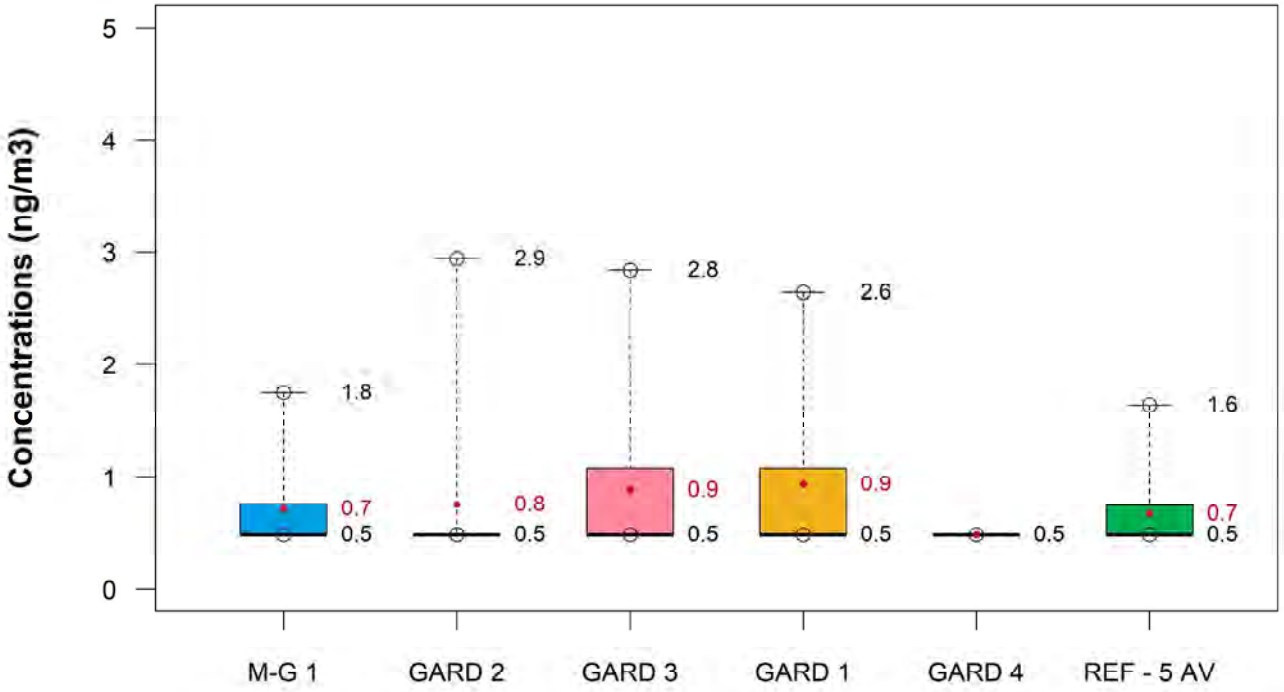
Zn - Fraction PM10



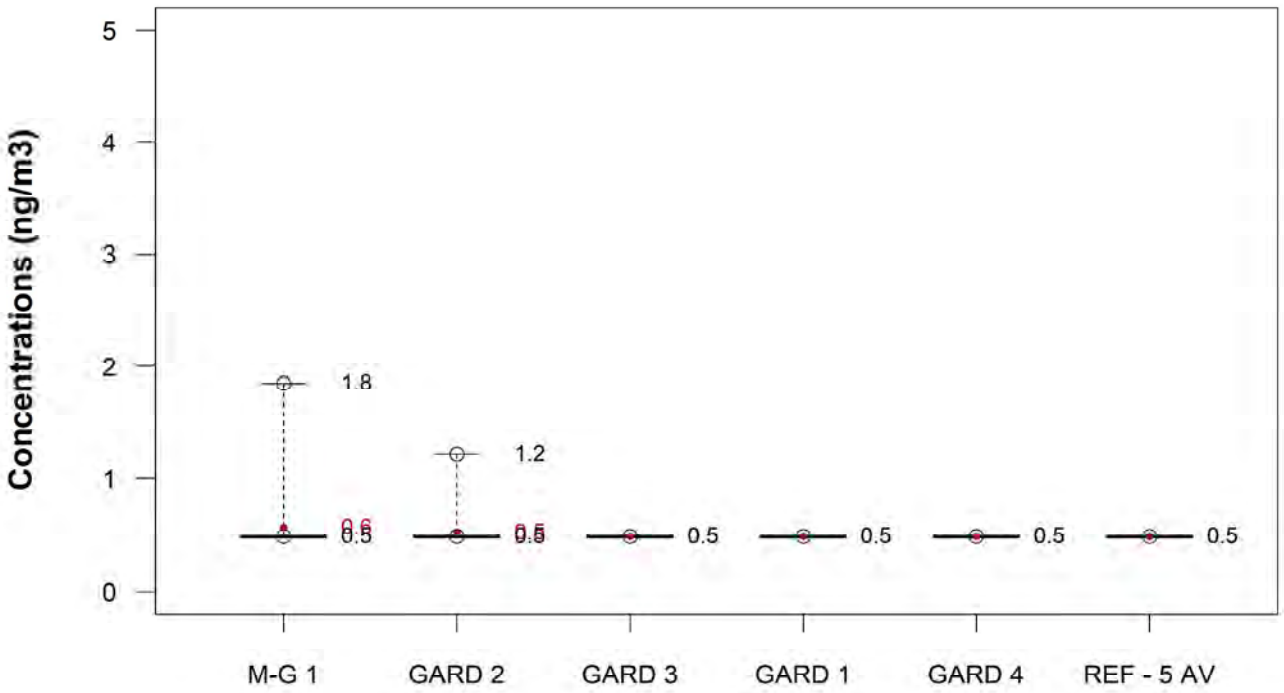
Zn - Fraction PM2.5



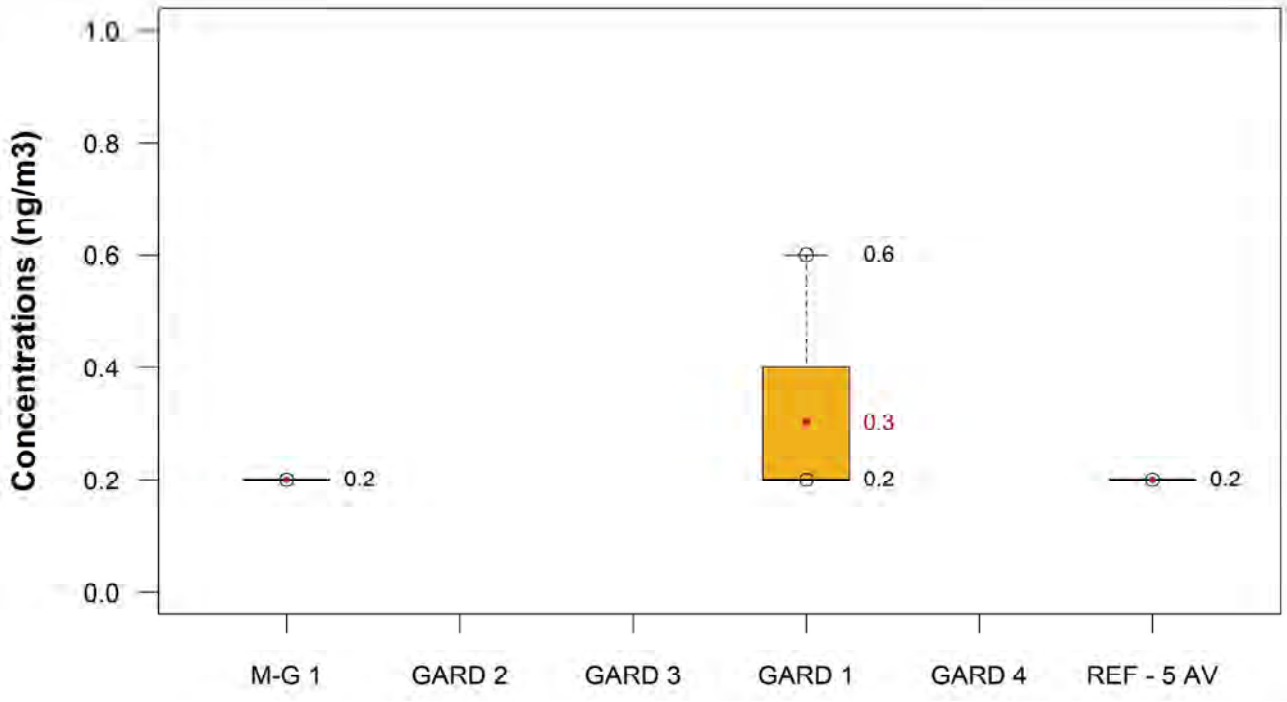
Zr - Fraction PM10



Zr - Fraction PM2.5



Cr.VI - Fraction PM10



ANNEXE 7 Dépôts de poussières et de métaux

► Valeurs de comparaison

Il n'existe pas de niveau réglementaire pour les dépôts mais des valeurs typiques peuvent servir de référence aux résultats de mesures :

- les valeurs limites admissibles pour l'environnement fixées par la Suisse[11] et/ou l'Allemagne[12].
- les valeurs synthétisées par l'INERIS en 2012[13] dans son rapport « Niveaux des dépôts atmosphériques totaux métaux et PCDD/F mesurés autour d'ICPE en France (1991 – 2012) » ;
- les valeurs synthétisées par Sam Azimi dans sa thèse « Flux et bilan des retombées atmosphériques de métaux en Ile-de-France » [14]

L'ensemble de ces valeurs sont synthétisées dans le tableau ci-après.

Tableau 6. Valeurs de références pour les dépôts

Substances	unité	Valeur de référence allemande ou suisse	INERIS										Thèse Sam Azimi							
			Médiane					Moyenne					Min		Max		Moyenne		Médiane	
			<100 m	[100-500 m]	> 500 m	urbain	rural	<100 m	[100-500 m]	> 500 m	urbain	rural	Semi-urbain	Urbain	Semi-urbain	Urbain	Semi-urbain	Urbain	Semi-urbain	Urbain
Poussières	g/m2/mois	6 - 10,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ag	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	1.0	2.3	0.2	0.2	0.1	0.1
Al	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102.0	161.0	2 175.0	2 393.0	636.1	808.7	432.5	589.0
As	µg/m2/jour	4.0	1.4	0.4	0.4	0.9	0.4	2.8	1.4	1.0	1.3	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-
B	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	5.8	22.2	32.4	6.2	15.8	5.3	16.0
Be	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ca	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	325.0	764.0	10 936.0	28 330.0	2 001.8	3 928.4	1 487.0	2 836.0
Cd	µg/m2/jour	2.0	0.8	0.2	0.2	0.3	0.3	2.8	0.3	0.3	0.5	0.4	0.0	0.0	0.7	1.7	0.1	0.2	0.1	0.2
Co	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1	0.8	1.8	0.3	0.7	0.3	0.7
Cr	µg/m2/jour	250.0	8.0	2.0	2.0	3.0	2.4	29.5	2.8	2.1	4.6	2.5	0.1	0.3	3.0	11.1	0.8	1.8	0.5	1.3
Cr VI	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu	µg/m2/jour	-	23.0	13.0	12.0	15.0	8.0	23.0	40.0	31.0	21.0	11.0	2.5	6.7	69.7	118.5	10.4	28.0	6.1	26.2
Fe	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.0	212.0	841.0	1 296.0	351.4	637.8	315.0	574.5
Ga	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hg	µg/m2/jour	1.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.3	0.4	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
K	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96.0	114.0	38 697.0	8 363.0	2 951.5	860.0	399.0	422.0
Li	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1	0.7	22.5	0.2	0.6	0.2	0.3
Mn	µg/m2/jour	-	83.0	19.0	19.0	30.0	19.0	291.0	32.0	35.0	55.0	43.0	1.8	5.8	75.9	29.0	14.4	14.7	10.3	14.5
Mo	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
Na	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	289.0	156.0	6 410.0	7 505.0	1 871.8	2 090.9	1 458.0	1 768.0
Ni	µg/m2/jour	15.0	6.9	1.1	1.2	1.9	1.8	25.9	3.2	5.0	4.0	3.2	0.5	0.6	7.0	45.4	2.0	3.6	1.6	2.0
Pb	µg/m2/jour	100.0	42.0	7.0	3.0	8.0	7.0	217.0	11.0	5.0	20.0	7.0	0.9	3.3	17.4	67.0	5.2	15.0	4.5	10.2
Sb	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	3.4	5.3	0.8	1.6	0.5	1.5
Se	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Si	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148.0	375.0	5 601.0	5 845.0	1 773.3	2 142.0	1 499.5	1 634.5
Sn	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	2.9	3.9	0.8	1.2	0.3	1.0
Te	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ti	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	2.0	8.3	27.5	2.7	6.8	2.5	6.2
Tl	µg/m2/jour	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.8	8.2	8.1	1.8	2.2	1.5	2.0
Zn	µg/m2/jour	400.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.4	21.7	169.4	2 062.3	43.1	100.8	28.9	59.0
Zr	µg/m2/jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	6.9	8.3	0.5	0.7	0.2	0.3

11 Ordonnance sur la protection de l'air » (RS 814.318.142.1, valeurs limites d'émission

12 Loi pour le maintien de la pureté de l'air » (TA Luft) du 24 juillet 2002

13 Niveaux des dépôts atmosphériques totaux métaux et PCDD/F mesurés autour d'ICPE en France (1991 – 2012) – Décembre 2012 – réf. INERIS-DRC-12-120273-13816A.

14 Sam Azimi. Sources, Flux et bilan des retombées atmosphériques de métaux en Ile-de-France. Ecologie, Environnement. Ecole des Ponts ParisTech, 2004. Français. p280.

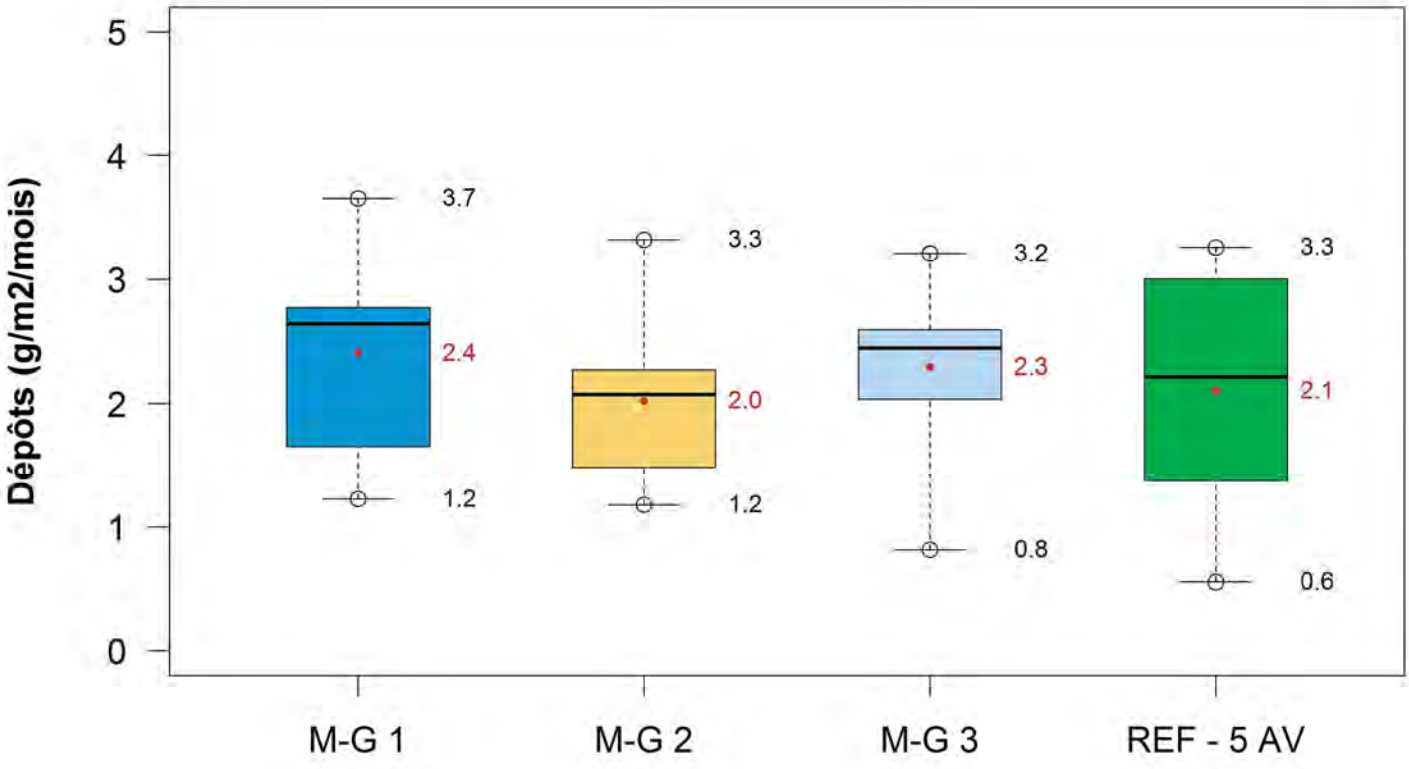
Limites de quantifications et résultats détaillés

Date début	Date fin	Point	Diamètre entonnoir (cm)	Poussières	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cr VI	Cu	Fe	Ga	Hg	K	Li	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Te	Tl	Tl	U	V	Zn	Zr	Commentaire
LD (mg/éch)				8.0E-01	1.3E-04	5.0E-03	2.0E-05	1.3E-03	1.0E-04	1.0E-04	3.0E-03	3.0E-06	7.0E-06	7.0E-05	3.0E-04	5.0E-05	1.6E-04	3.3E-04	2.0E-05	2.3E-03	2.3E-03	7.0E-05	2.0E-04	1.6E-03	7.0E-05	3.0E-05	5.0E-05	8.0E-04	-	1.3E-04	1.3E-04	2.0E-04	2.0E-05	2.0E-04	2.0E-05	5.0E-04	1.7E-04	
LQ (mg/éch)				2.4E+00	4.0E-04	1.5E-02	5.0E-05	5.0E-03	2.0E-04	2.0E-04	1.0E-02	1.0E-05	2.0E-05	2.0E-04	1.0E-03	1.5E-04	5.0E-04	1.0E-03	5.0E-05	7.0E-03	7.0E-03	2.0E-04	5.0E-04	5.0E-03	2.0E-04	1.0E-04	1.5E-04	2.5E-03	5.0E-01	4.0E-04	4.0E-04	5.0E-04	5.0E-05	5.0E-04	5.0E-05	1.5E-03	5.0E-04	
Unité				g/m²/mois	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	µg/m²/jour	
23/02/2017	23/03/2017	M-G 1	30	2.3	< LQ	173	0.5	13.1	8.7	ND	4 823	0.39	0.4	5.3	< LQ	5.3	1 168	1.8	ND	1427	< LQ	14.7	0.4	5128	1.0	1.8	0.3	ND	1980	10.3	ND	168	< LQ	ND	5.2	13	4.4	
23/02/2017	23/03/2017	M-G 2	30	2.3	< LQ	198	0.8	9.1	10.6	ND	5 681	0.09	0.5	9.4	0.7	10.9	1 892	2.4	ND	999	< LQ	15.3	0.6	5428	1.1	2.3	0.3	ND	2486	12.7	ND	268	< LQ	ND	9.7	20	6.7	
23/02/2017	23/03/2017	M-G 3	30																																			Jauge dérobée
23/02/2017	23/03/2017	REF - 5 AV																																				Non démarrée
23/03/2017	20/04/2017	M-G 1	30	2.6	ND	193	0.3	30.2	7.0	ND	4 497	0.22	0.4	1.3	0.7	5.5	269	1.3	ND	3198	< LQ	40.2	0.3	1809	0.6	1.0	0.2	ND	1516	14.3	ND	37	< LQ	ND	2.0	12	1.0	
23/03/2017	20/04/2017	M-G 2	30	2.1	ND	198	0.4	18.7	16.2	ND	6 109	0.03	1.0	2.6	< LQ	4.7	611	3.0	ND	944	3.9	10.0	0.3	1863	0.9	1.7	0.2	ND	2676	17.1	ND	82	< LQ	ND	3.4	19	2.1	
23/03/2017	20/04/2017	M-G 3	30	2.4	ND	455	0.5	18.8	13.0	ND	4 421	0.09	0.7	5.0	1.1	5.3	935	2.6	ND	1611	< LQ	8.4	0.4	2454	0.9	1.3	0.2	ND	2846	11.7	ND	173	ND	ND	6.3	13	3.8	
23/03/2017	20/04/2017	REF - 5 AV																																				Non démarrée
20/04/2017	18/05/2017	M-G 1	25	2.7	< LQ	193	0.5	24.9	3.8	ND	2 125	0.07	0.1	2.7	< LQ	4.5	502	0.7	0.04	4505	ND	35.1	0.3	1514	0.7	1.6	0.2	ND	1310	12.5	ND	84	0.09	< LQ	3.8	13	< LQ	
20/04/2017	18/05/2017	M-G 2	25	2.5	< LQ	384	1.0	13.0	6.5	ND	953	0.05	0.2	5.5	1.0	5.0	1 121	1.5	ND	1332	ND	11.6	0.6	2358	0.9	2.7	0.3	ND	2402	12.4	ND	241	0.07	< LQ	11.0	17	2.3	
20/04/2017	18/05/2017	M-G 3	25	1.9	ND	757	0.3	7.8	4.9	ND	801	0.02	0.1	0.5	< LQ	3.6	199	0.7	ND	2322	ND	6.9	0.4	1070	0.8	1.1	0.1	ND	1383	9.5	ND	63	< LQ	< LQ	3.6	10	1.6	
20/04/2017	18/05/2017	REF - 5 AV																																				Non démarrée
18/05/2017	15/06/2017	M-G 1	30	1.7	< LQ	178	0.4	39.6	4.4	ND	513	0.02	0.1	3.9		4.6	754	0.9	0.05	2429	ND	62.9	< LQ	503	0.7	1.6	0.2	ND	956	7.8	ND	121	0.07	ND	3.3	19	1.4	
18/05/2017	15/06/2017	M-G 2	30	1.5	< LQ	95	0.4	5.8	4.2	ND	430	0.03	0.1	1.8		4.7	373	0.7	< LQ	825	ND	14.9	< LQ	744	0.7	1.6	0.2	ND	1006	9.8	ND	88	0.15	ND	2.8	17	1.1	
18/05/2017	15/06/2017	M-G 3	30	3.2	0.3	155	0.4	7.7	5.6	ND	406	0.03	0.1	1.9		9.8	405	1.0	ND	5855	ND	12.9	< LQ	1110	0.9	2.4	0.2	ND	858	8.7	ND	96	< LQ	ND	3.0	16	1.2	
18/05/2017	15/06/2017	REF - 5 AV	25	0.6	< LQ	15	0.0	< LQ	3.1	ND	511	0.01	0.0	0.2		2.7	10	< LQ	0.09	429	ND	0.7	ND	513	0.5	0.5	0.2	ND	< LQ	11.7	ND	3	0.07	ND	0.3	7	ND	
15/06/2017	13/07/2017	M-G 1	30	1.2	ND	116	0.4	8.1	1.7	ND	575	0.01	0.1	0.8	< LQ	3.1	196	< LQ	0.03	1971	ND	5.4	0.4	937	0.4	0.5	0.3	ND	< LQ		ND	41	0.03	ND	1.8	3	0.6	
15/06/2017	13/07/2017	M-G 2	30	1.2	ND	235	0.3	4.5	3.6	ND	766	0.02	0.1	1.8	< LQ	3.1	411	1.0	< LQ	796	ND	14.4	< LQ	417	0.5	0.9	0.3	ND	958		ND	91	0.07	ND	2.8	5	0.9	
15/06/2017	13/07/2017	M-G 3	30	2.0	ND	202	0.5	3.1	6.7	ND	574	0.02	0.2	1.1	< LQ	7.1	344	1.4	< LQ	1591	ND	11.3	0.4	1284	0.9	1.7	0.4	ND	332		ND	116	0.05	ND	4.5	9	1.8	
15/06/2017	13/07/2017	REF - 5 AV	30	1.4	ND	199	0.3	< LQ	11.8	ND	828	0.05	0.2	1.1	< LQ	10.4	329	1.9	ND	468	ND	14.2	0.3	595	1.2	5.1	0.9	ND	1626		ND	68	0.10	ND	1.8	19	0.6	
13/07/2017	11/08/2017	M-G 1	25	3.7	ND	212	0.7	23.5	7.9	ND	299	23.48	0.3	9.6	< LQ	5.8	1 856	2.1	ND	2643	ND	17.5	0.6	1125	1.2	7.0	0.2	ND	984	0.5	< LQ	290	0.08	1.3	7.5	166	7.4	
13/07/2017	11/08/2017	M-G 2	30	1.6	ND	274	0.6	9.5	6.5	ND	245	0.06	0.2	6.3	< LQ	3.9	1 235	2.0	ND	967	ND	17.1	0.4	732	0.9	3.0	0.2	ND	586	0.3	< LQ	207	0.07	0.9	6.9	102	5.5	
13/07/2017	11/08/2017	M-G 3	25	2.4	ND	581	0.7	7.2	9.6	ND	342	0.07	0.3	8.0	< LQ	8.0	1 469	2.8	ND	1680	ND	22.5	0.8	1328	1.5	4.2	0.5	ND	1476	0.3	< LQ	235	0.10	1.2	9.3	143	5.5	
13/07/2017	11/08/2017	REF - 5 AV	25	3.3	ND	274	0.5	6.3	35.3	ND	1 197	0.11	0.6	4.6	< LQ	15.8	959	6.3	ND	1127	ND	34.1	0.6	681	2.5	19.3	0.9	ND	3151	1.5	< LQ	134	0.10	1.3	3.3	229	< LQ	
11/08/2017	07/09/2017	M-G 1	30	3.2	ND	422	0.4	13.5	4.7	ND	224	0.08	0.2	4.2	< LQ	5.6	880	1.0	ND	849	ND	11.3	0.2	395	0.9	3.8	0.2	ND	1572	0.3	ND	178	0.09	ND	5.1	136	18.1	
11/08/2017	07/09/2017	M-G 2	30																																			Invalidé
11/08/2017	07/09/2017	M-G 3	30	0.8	ND	220	0.3	3.4	3.3	ND	54	0.03	0.1	1.1	< LQ	3.4	256	0.7	ND	272	ND	7.0	0.2	405	0.5	1.3	0.1	ND	576	< LQ	ND	108	0.19	ND	4.0	43	15.5	
11/08/2017	07/09/2017	REF - 5 AV	30																																			Invalidé
07/09/2017	05/10/2017	M-G 1	30	2.7	ND	348	0.6	26.8	11.9	< LQ	5 676	0.84	0.3	7.2	1.0	9.9	1 449	2.7	ND	872	ND	16.8	0.3	1206	1.5	13.8	0.3	ND	< LQ	12.8	ND	228	0.10	< LQ	7.6	1510	25.2	
07/09/2017	05/10/2017	M-G 2	30	3.3	ND	615	0.9	17.7	11.7	< LQ	7 669	0.45	0.4	9.7	< LQ	15.6	1 783	3.0	ND	1321	ND	25.4	0.6	1803	1.8	9.4	0.4	ND	863	1.7	ND	313	0.17	< LQ	10.8	1051	33.2	
07/09/2017	05/10/2017	M-G 3	30	2.6	ND	337	0.6	13.9	11.8	ND	3 722	0.86	0.5	4.9	< LQ	5.8	929	2.6	0.04	1092	ND	19.5	0.4	1402	1.3	7.7	0.2	ND	< LQ	19.0	ND	190	0.14	ND	6.9	767	18.2	
07/09/2017	05/10/2017	REF - 5 AV	30	2.0	ND	218	0.3	2.9	17.5	ND	6 843	0.32	0.4	2.6	< LQ	11.6	513	3.4	ND	394	ND	18.2	0.3	805	1.6	9.0	0.6	ND	< LQ	0.9	ND	53	0.09	ND	1.2	558	7.2	
05/10/2017	02/11/2017	M-G 1	30	1.3	< LQ	1 533	1.2	5.2	6.5	ND	92	0.09	0.3	22.0	< LQ	4.7	4 559	2.0	ND	475	ND	14.8	0.2	338	1.0	5.4	0.2	ND	< LQ	0.6	ND	708	0.07	< LQ	18.5	184	21.2	
05/10/2017	02/11/2017	M-G 2	30	1.4	ND	636	1.5	5.5	4.2	ND	86	0.03	0.3	16.9	< LQ	5.8	3 043	1.5	ND	293	ND	13.4	0.6	1827	0.9	2.0	0.2	ND	323	0.4	ND	727	0.13	< LQ	23.7	18	19.2	
05/10/2017	02/11/2017	M-G 3	30	2.6	ND	1 586	2.4	8.0	17.0	< LQ	899	0.04	0.5	28.0	< LQ	6.9	4 709	4.0	ND	451	ND	23.9	0.9	2339	1.5	4.6	0.3	ND	909	0.8	ND	1223	0.08	0.3	39.5	30	30.8	
05/10/2017	02/11/2017	REF - 5 AV	30	2.4	ND	113	0.6	9.9	25.1	ND	211	0.14	0.5	1.9	< LQ	15.4	373	4.0	ND	863	ND	24.7	0.3	389	2.0	12.7	0.7	ND	364	1.9	ND	110	0.18	ND	2.4	59	0.9	
02/11/2017	30/11/2017	M-G 1	25	2.8	ND	970	0.9	14.1	13.8	ND	875	0.20	0.4	11.2	< LQ	8.2	2 268	< LQ	ND	1276	ND	21.4	0.5	1422	1.7	8.8	0.4	ND	3647	0.8	ND	360	0.05	ND	10.0	570	11.1	
02/11/2017	30/11/2017	M-G 2	25	2.3	ND	405	0.9	10.2	10.4	ND	320	0.23	0.3	5.7	< LQ	8.4	1 219	< LQ	ND	1117	ND	12.8	0.5	2022	1.3	5.0	0.3	ND	1533	0.4	ND	305	0.05	ND	9.6	681	3.3	
02/11/2017	30/11/2017	M-G 3	25	2.6	ND	1 958	1.3	8.4	37.1	ND	343	0.19	0.5	10.7	< LQ	7.9	2 038	0.8	ND	735	ND	23.8	0.6	1594	1.6	7.0	0.4	ND	1966	0.5	ND	717	0.05	< LQ	17.1	517	17.2	
02/11/2017	30/11/2017	REF - 5 AV	30	3.0	ND	155	0.8	9.8	35.7	< LQ	972	0.46	0.7	4.4	< LQ	18.1	1 058	0.6	ND	936	< LQ	32.5	2.1	1767	3.5	21.6	1.3	ND	7087	2.4	ND	199	0.08	< LQ	4.9	871	2.7	

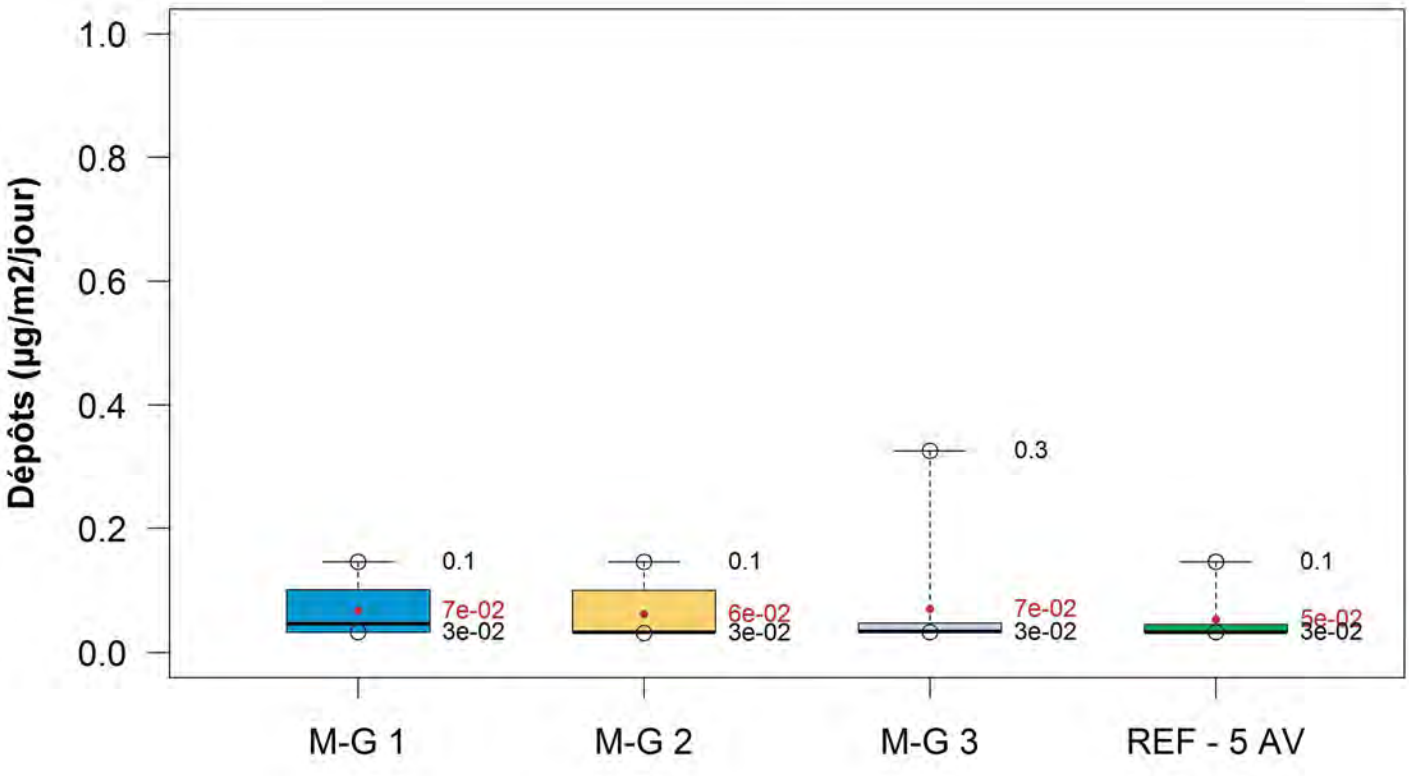
ANNEXE 8 Graphiques – statistiques des dépôts poussières et métaux

Les graphiques, pages suivantes, présentent les statistiques des dépôts mensuels de poussières et de métaux durant les trois premiers trimestres de mesures.

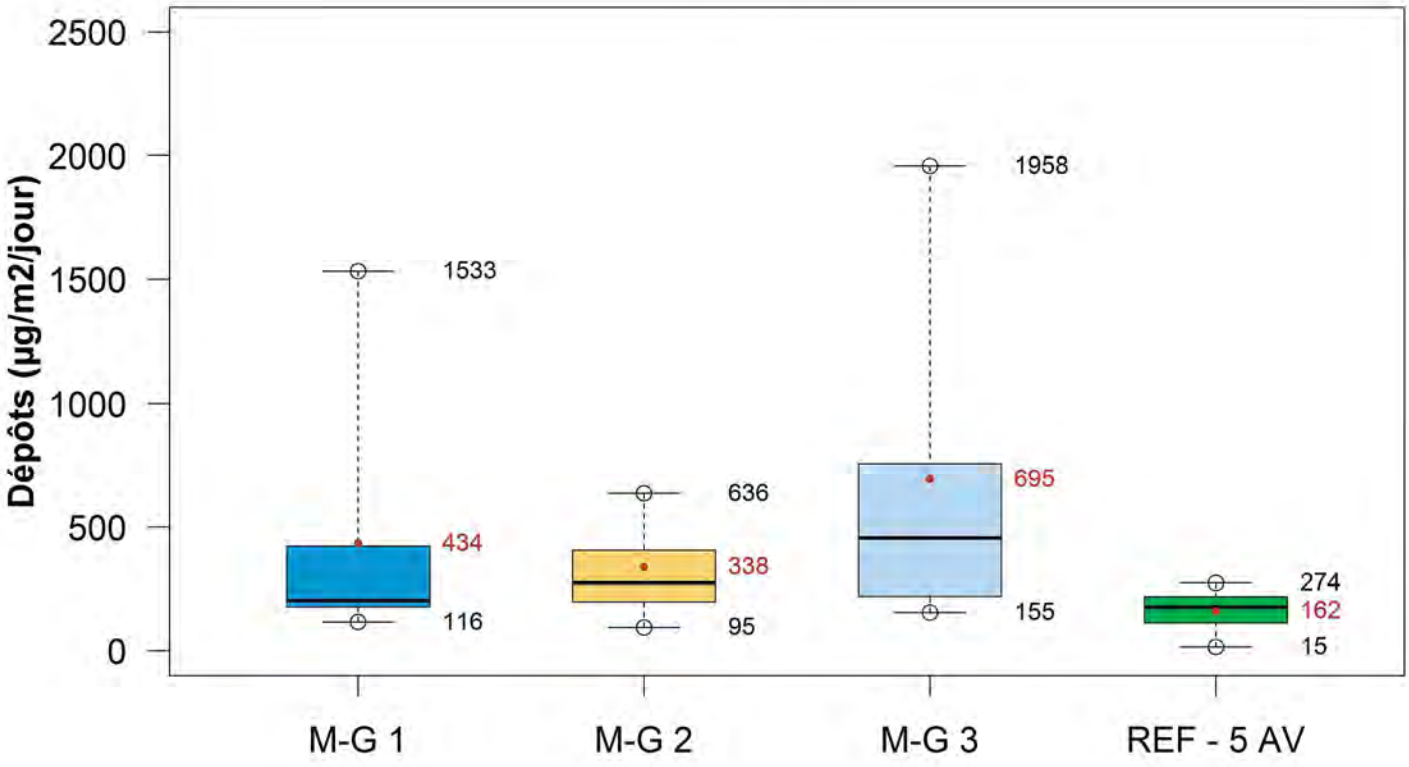
Poussières



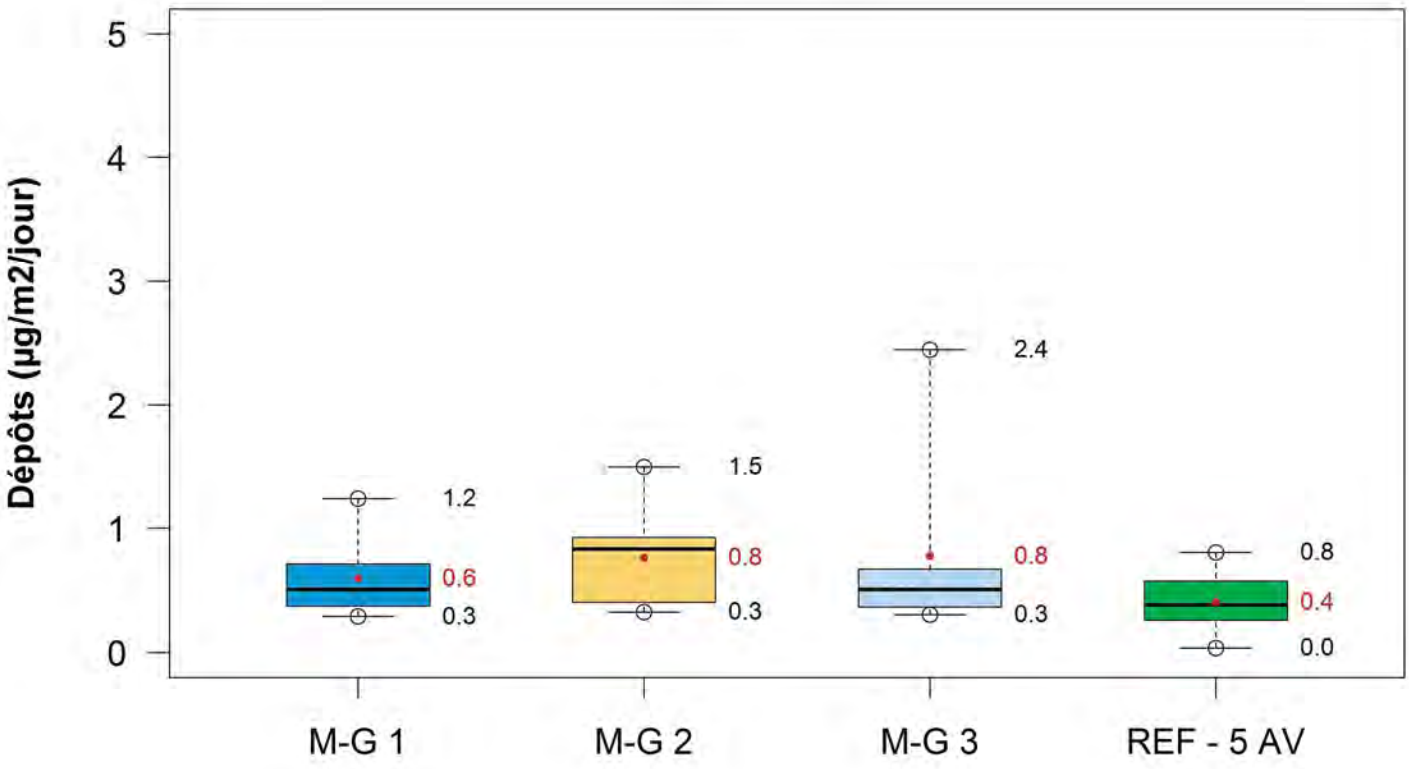
Ag



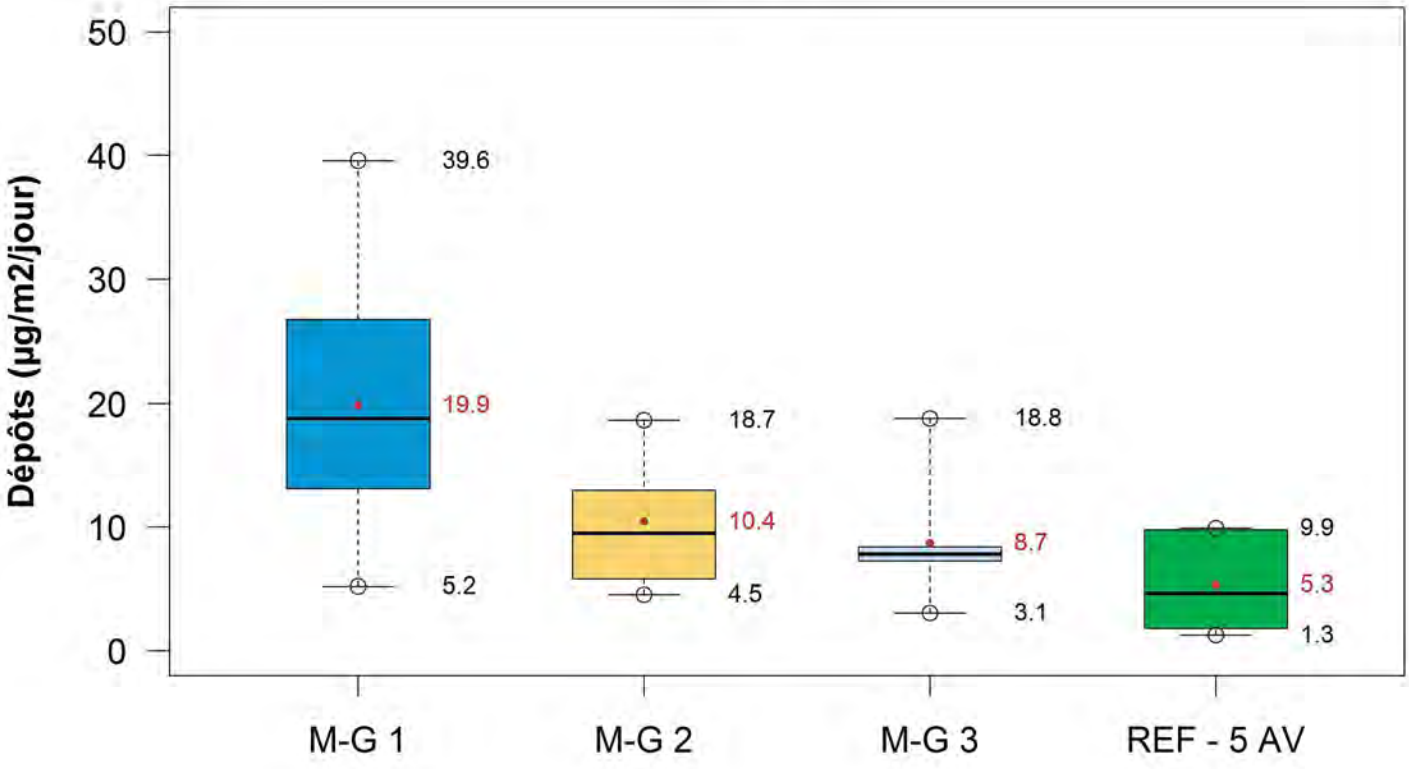
Al


Dépôts (µg/m2/jour)
2500
2000
1500
1000
500
0
1533
434
116
636
338
95
1958
695
155
274
162
15
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

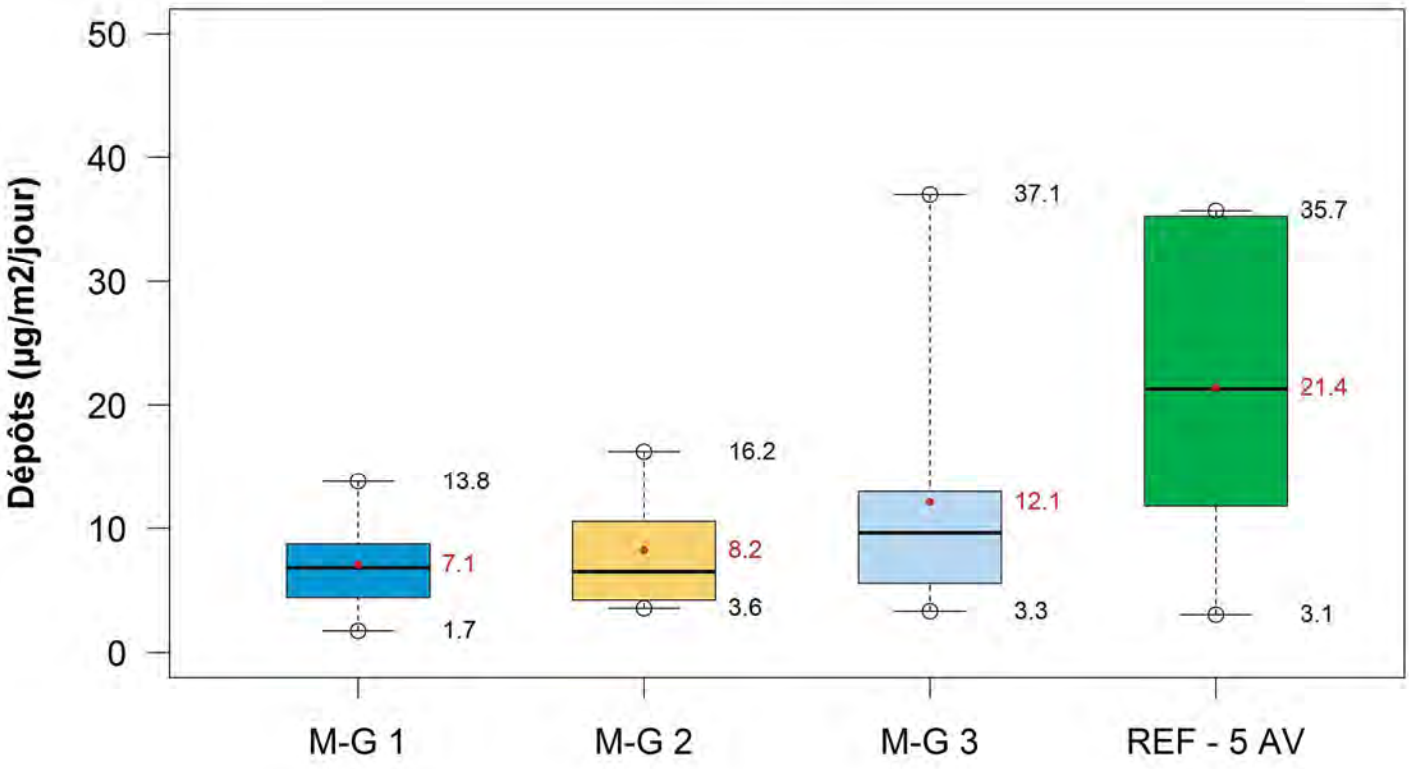
As


Dépôts (µg/m2/jour)
5
4
3
2
1
0
1.2
0.6
0.3
1.5
0.8
0.3
2.4
0.8
0.3
0.8
0.4
0.0
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

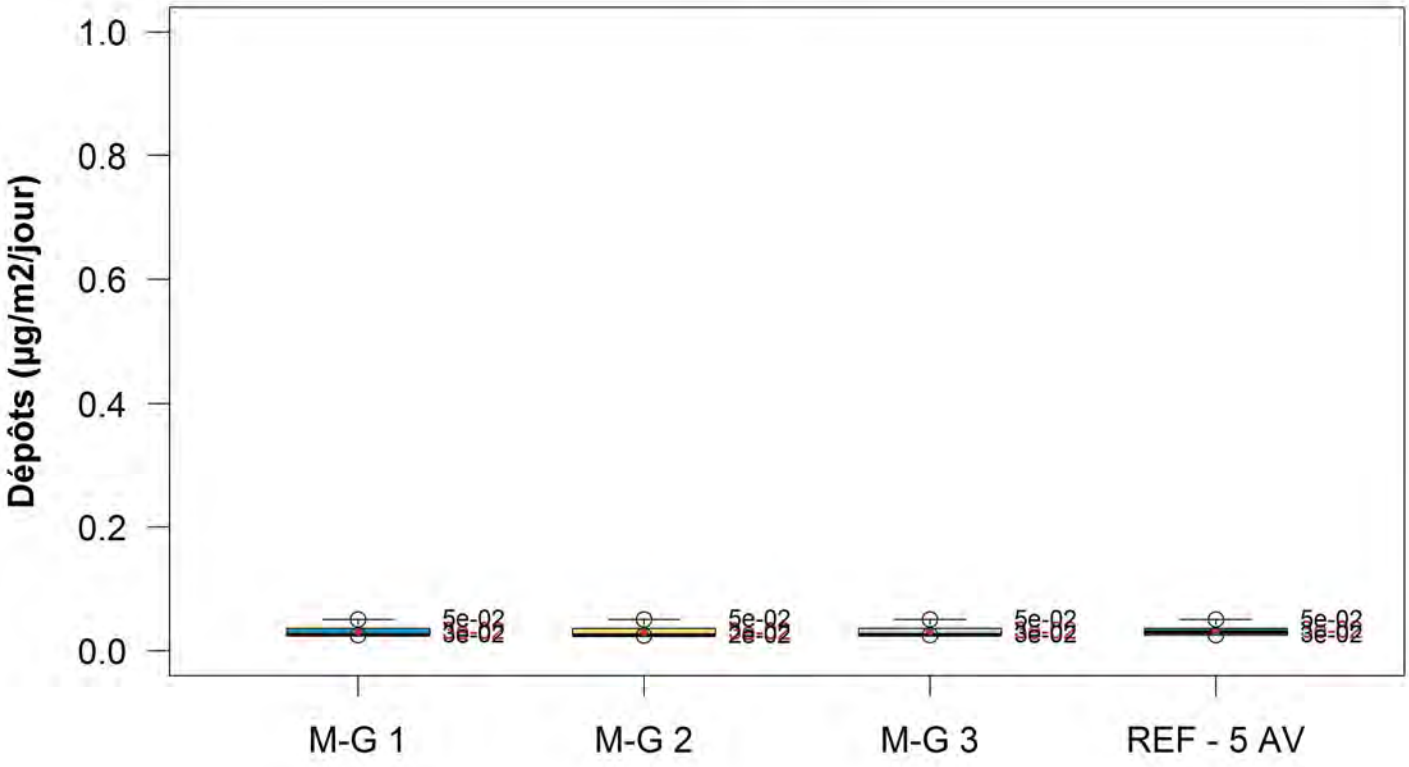
B


Dépôts (µg/m2/jour)
0
10
20
30
40
50
39.6
19.9
5.2
18.7
10.4
4.5
18.8
8.7
3.1
9.9
5.3
1.3
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

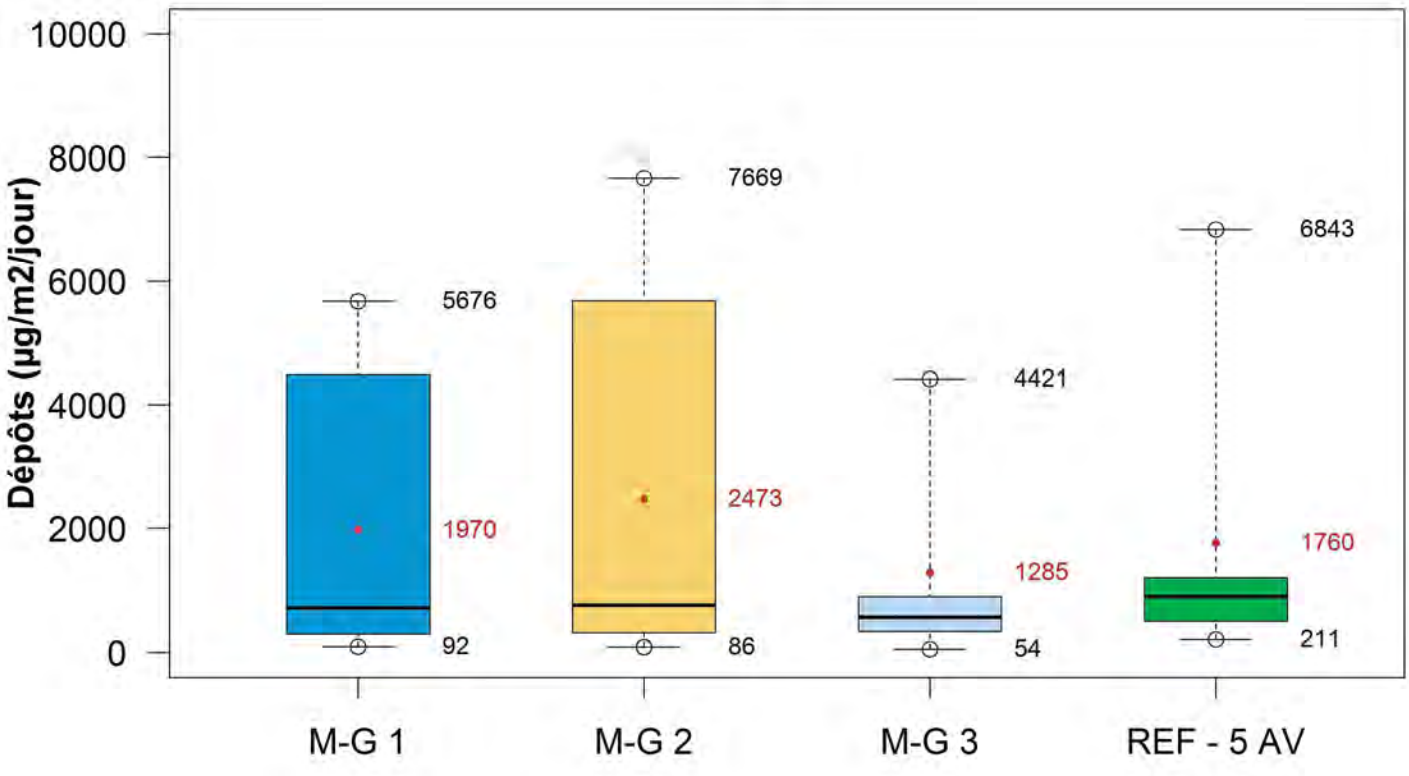
Ba

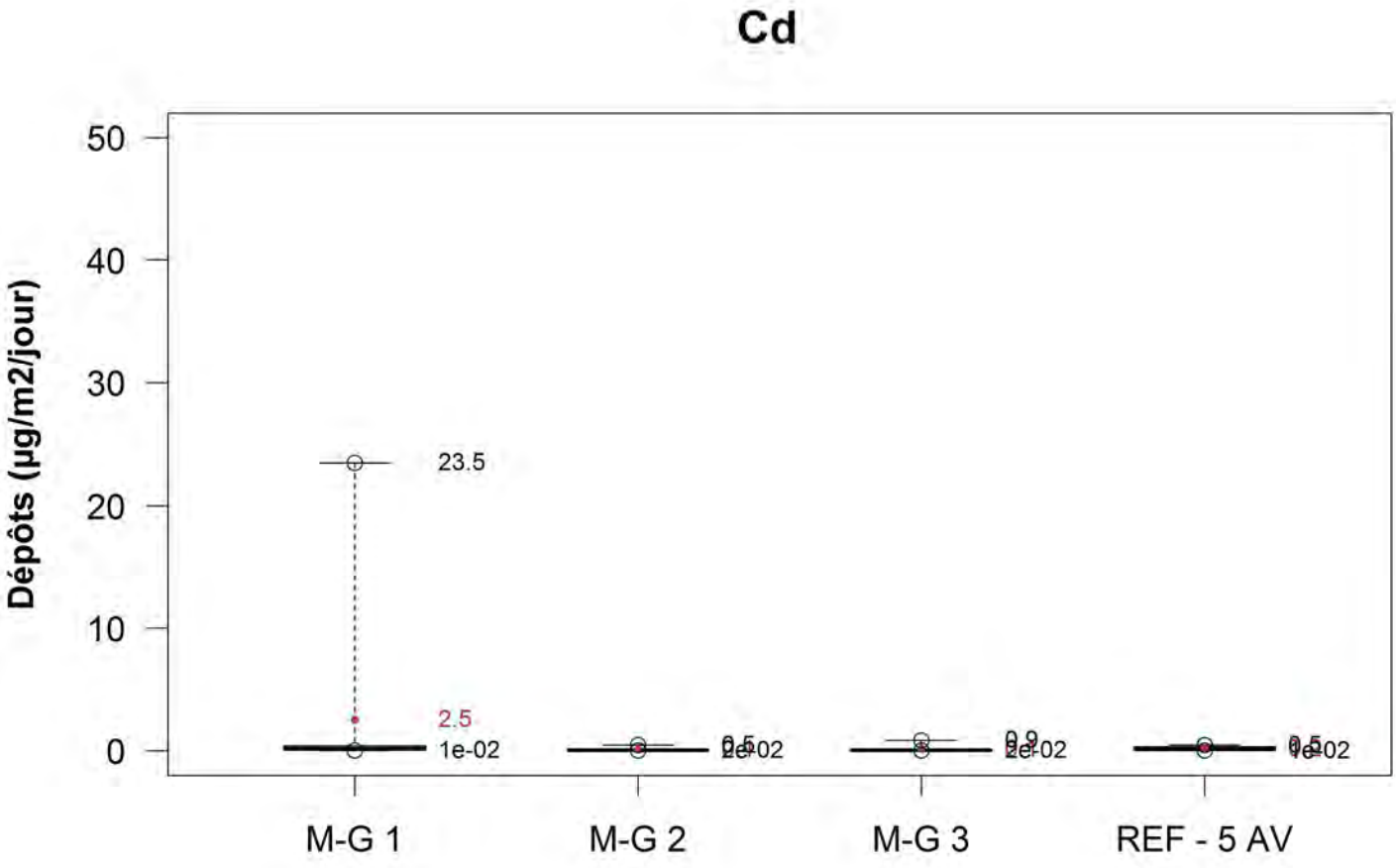

Dépôts (µg/m2/jour)
0
10
20
30
40
50
13.8
7.1
1.7
16.2
8.2
3.6
37.1
12.1
3.3
35.7
21.4
3.1
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

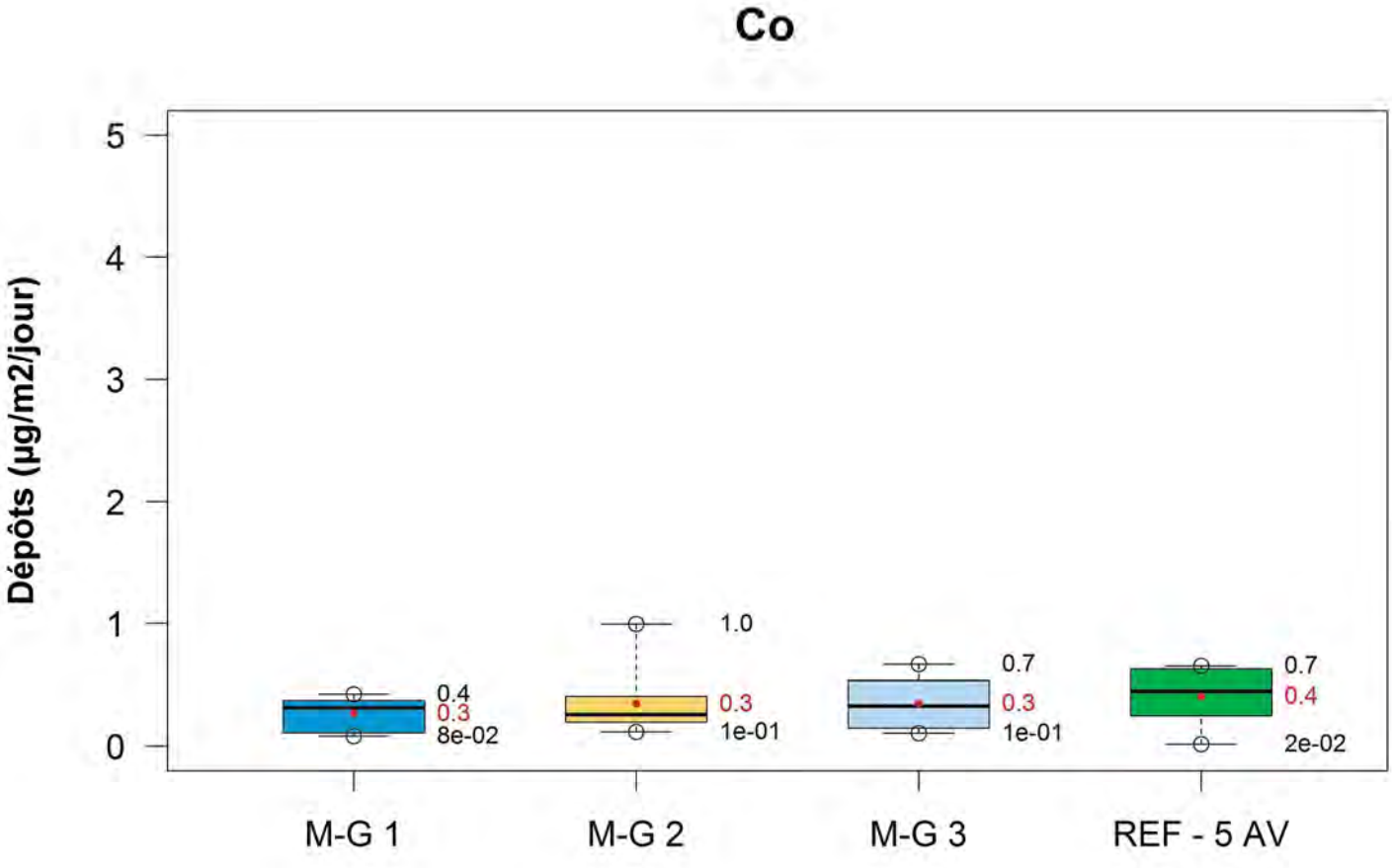
Be


Dépôts (µg/m2/jour)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
5e-02
3e-02
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

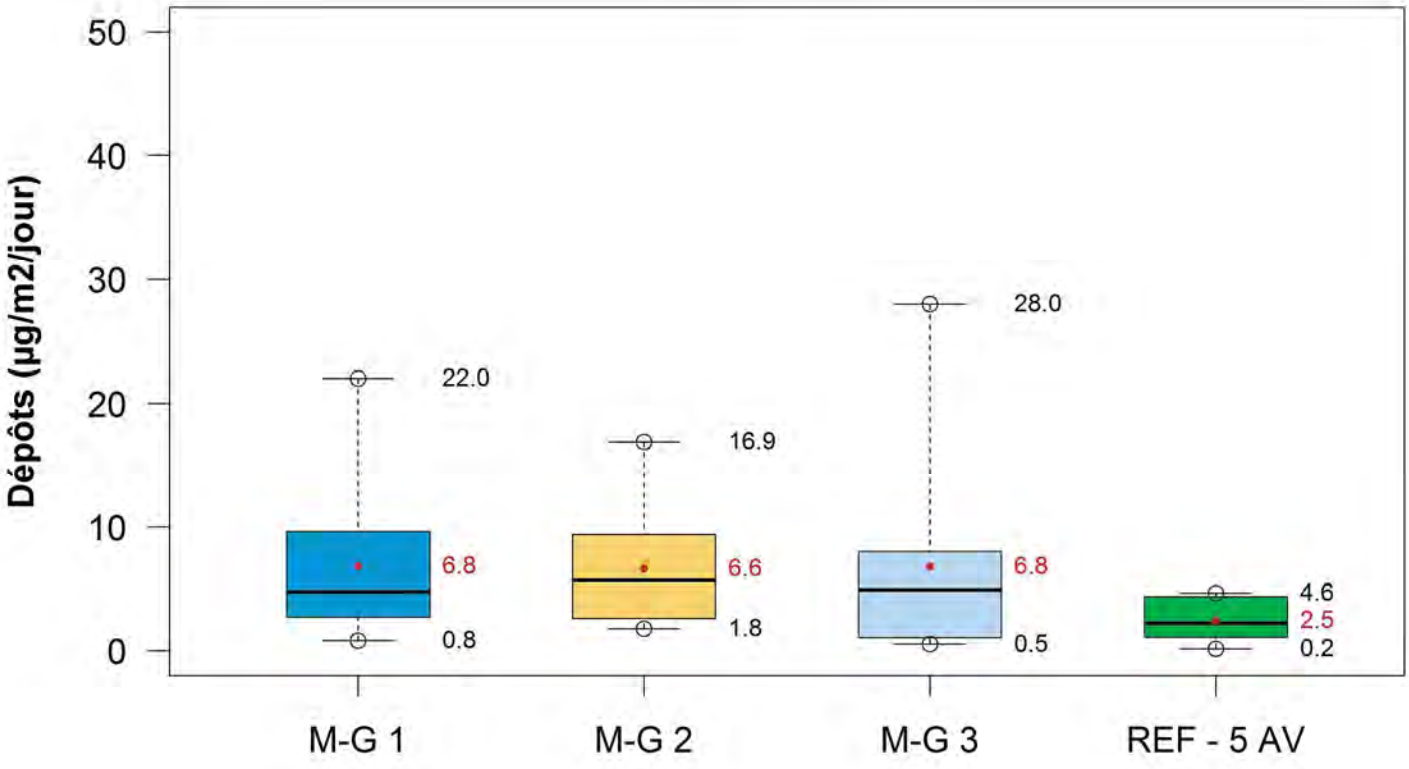
Ca


Dépôts (µg/m2/jour)
10000
8000
6000
4000
2000
0
5676
1970
92
7669
2473
86
4421
1285
54
6843
1760
211
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

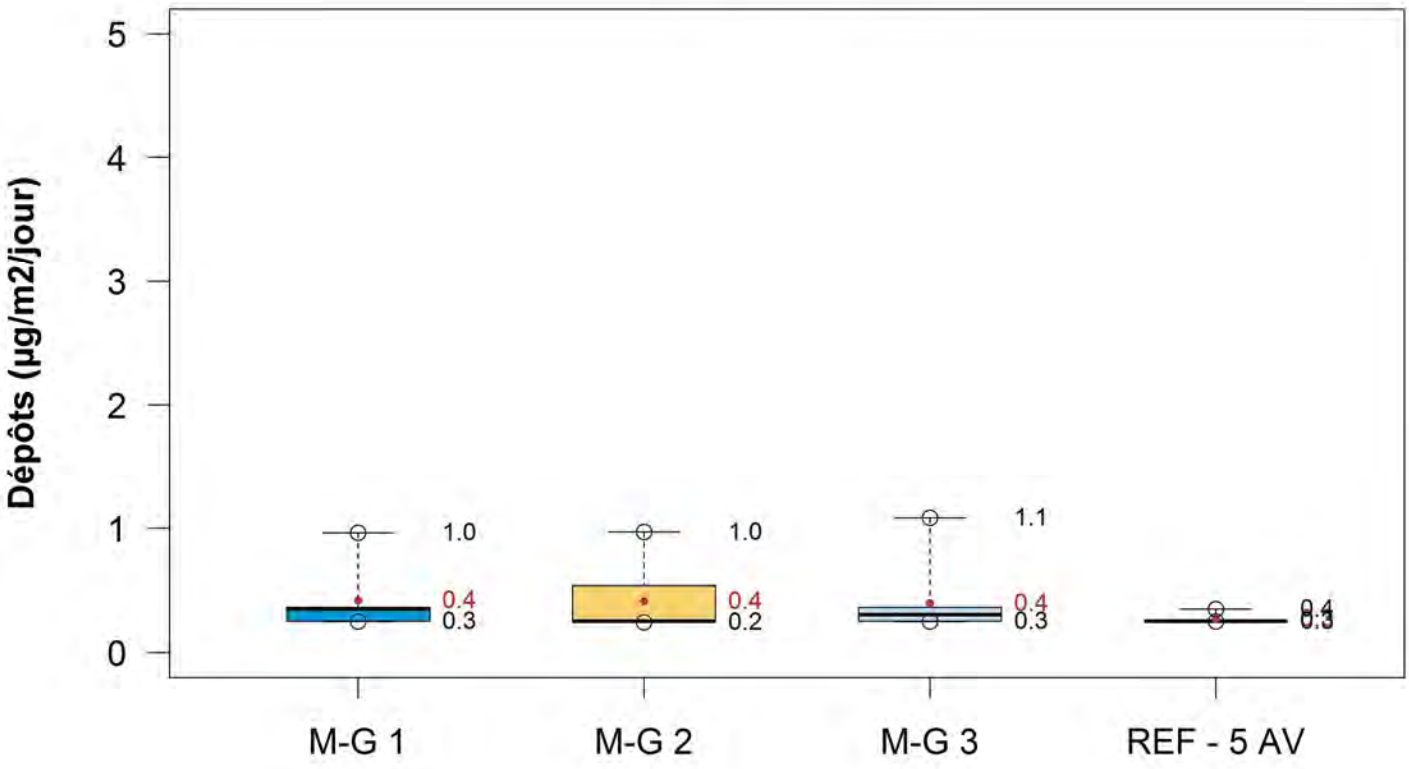

Cd
Dépôts (µg/m2/jour)
50
40
30
20
10
0
23.5
2.5
1e-02
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV


Co
Dépôts (µg/m2/jour)
5
4
3
2
1
0
0.4
0.3
8e-02
1.0
0.3
1e-01
0.7
0.3
1e-01
0.7
0.4
2e-02
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

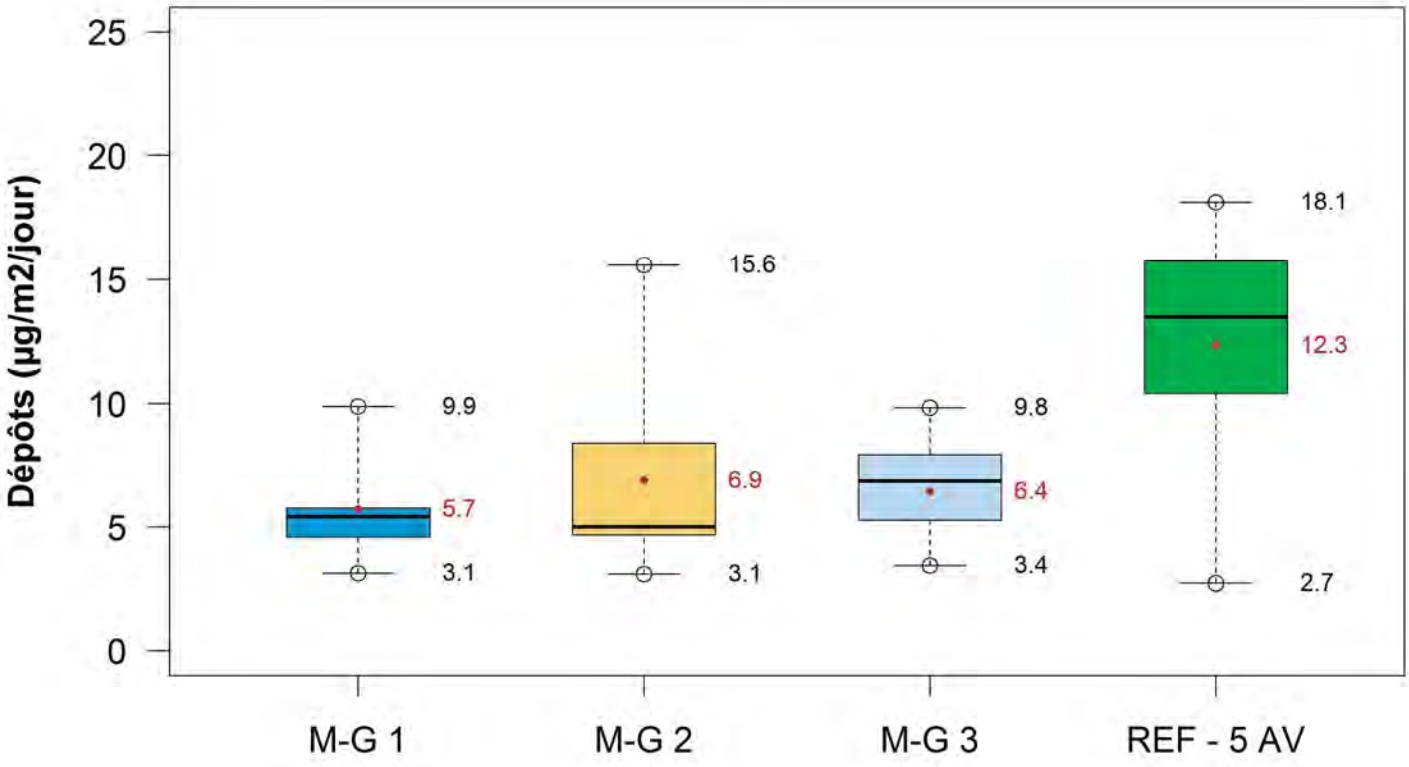
Cr


Dépôts (µg/m2/jour)
50
40
30
20
10
0
22.0
6.8
0.8
16.9
6.6
1.8
28.0
6.8
0.5
4.6
2.5
0.2
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

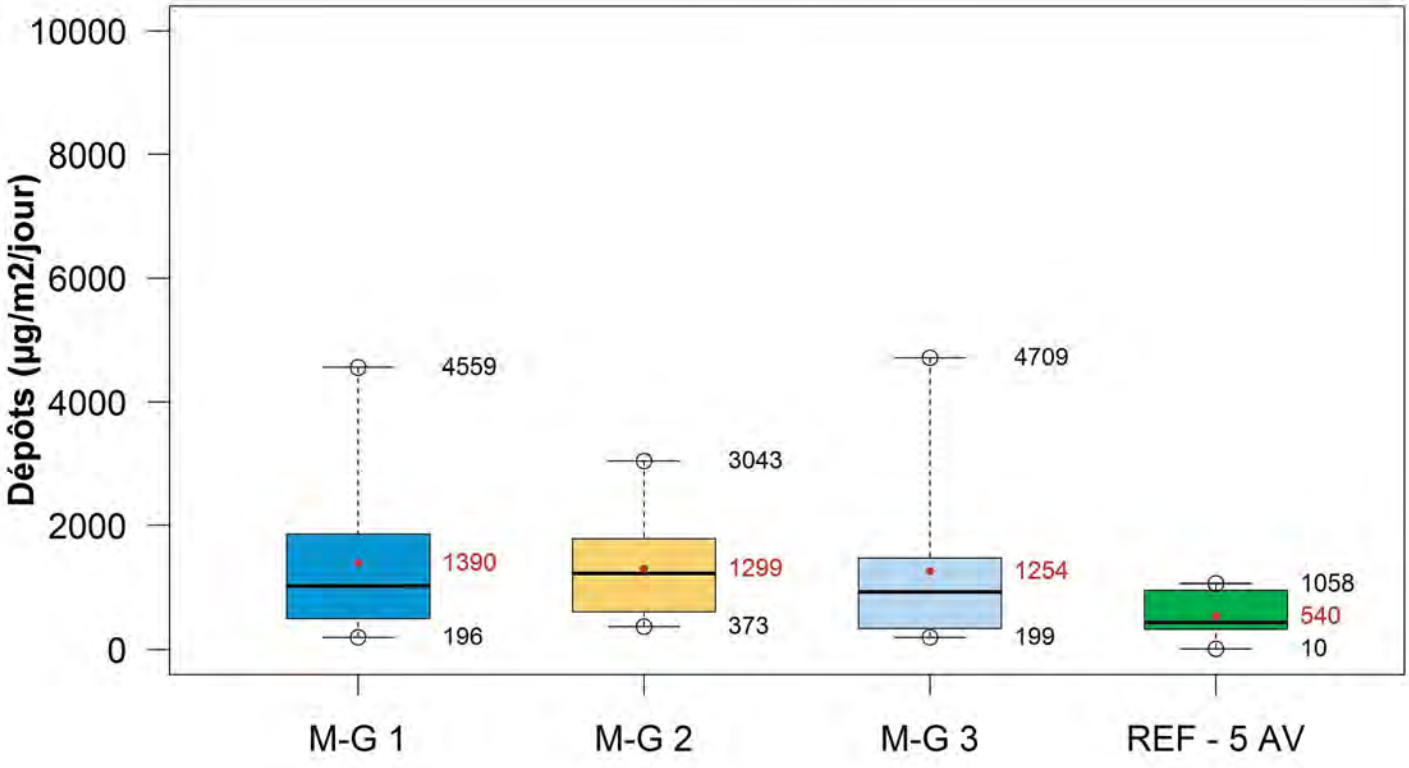
Cr.VI


Dépôts (µg/m2/jour)
5
4
3
2
1
0
1.0
0.4
0.3
1.0
0.4
0.2
1.1
0.4
0.3
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

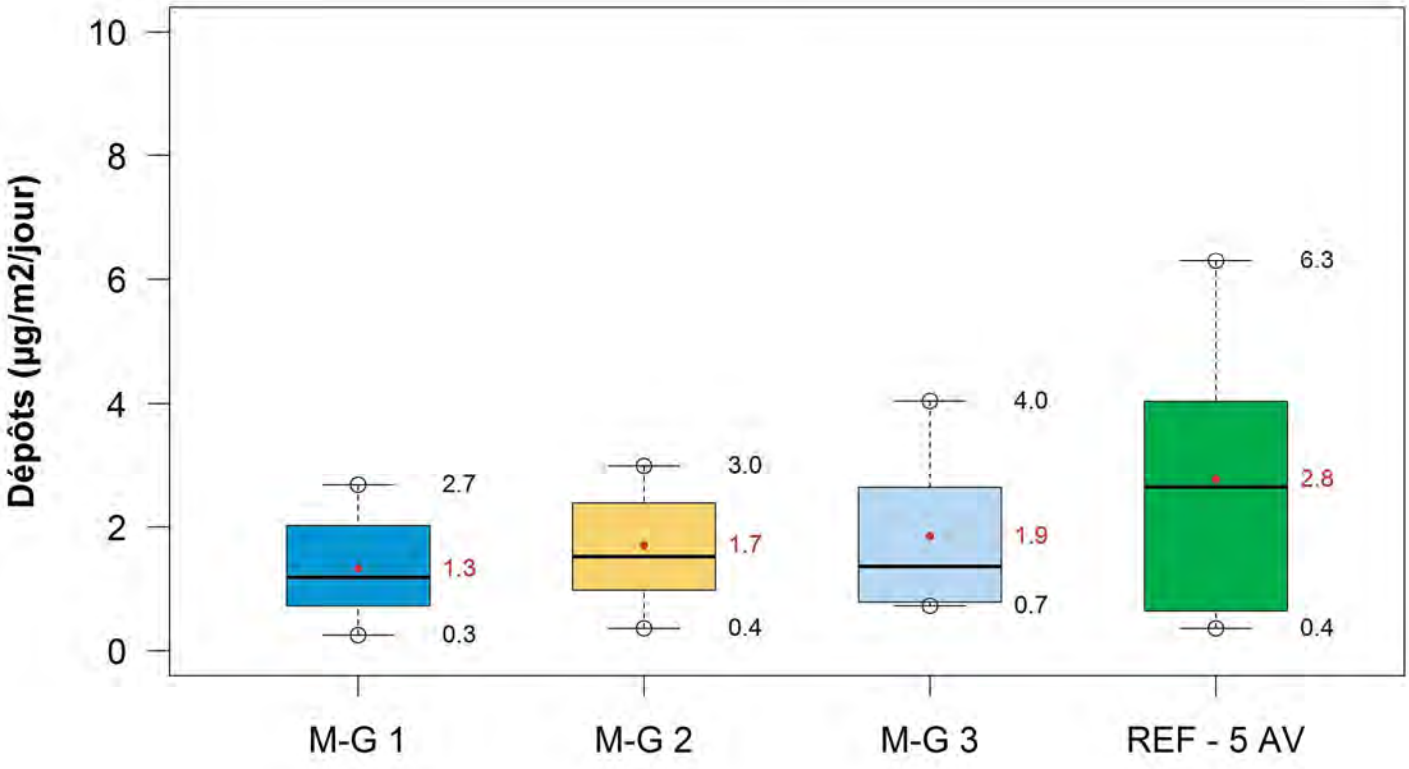
Cu


Dépôts (µg/m2/jour)
25
20
15
10
5
0
9.9
5.7
3.1
15.6
6.9
3.1
9.8
6.4
3.4
18.1
12.3
2.7
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

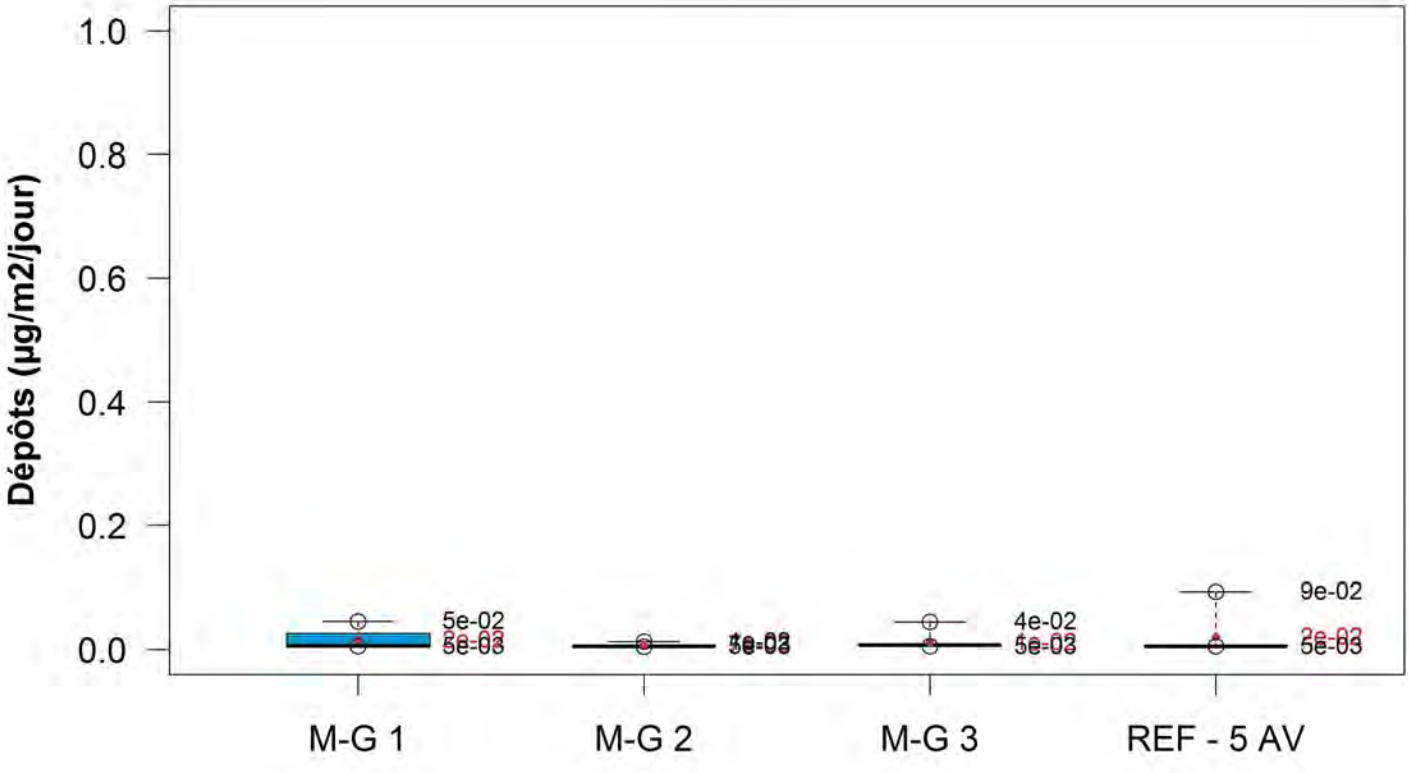
Fe

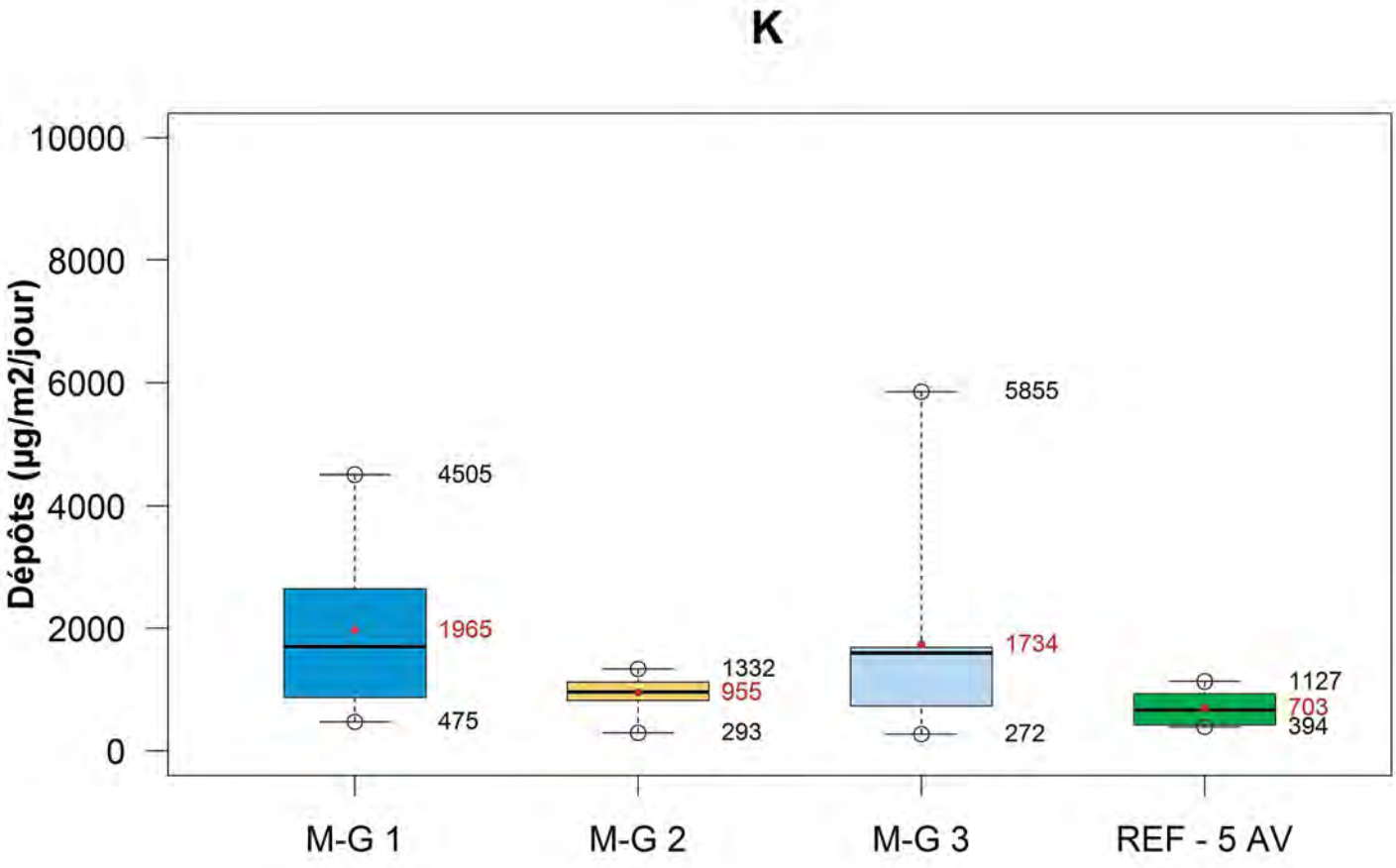

Dépôts (µg/m2/jour)
10000
8000
6000
4000
2000
0
4559
1390
196
3043
1299
373
4709
1254
199
1058
540
10
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

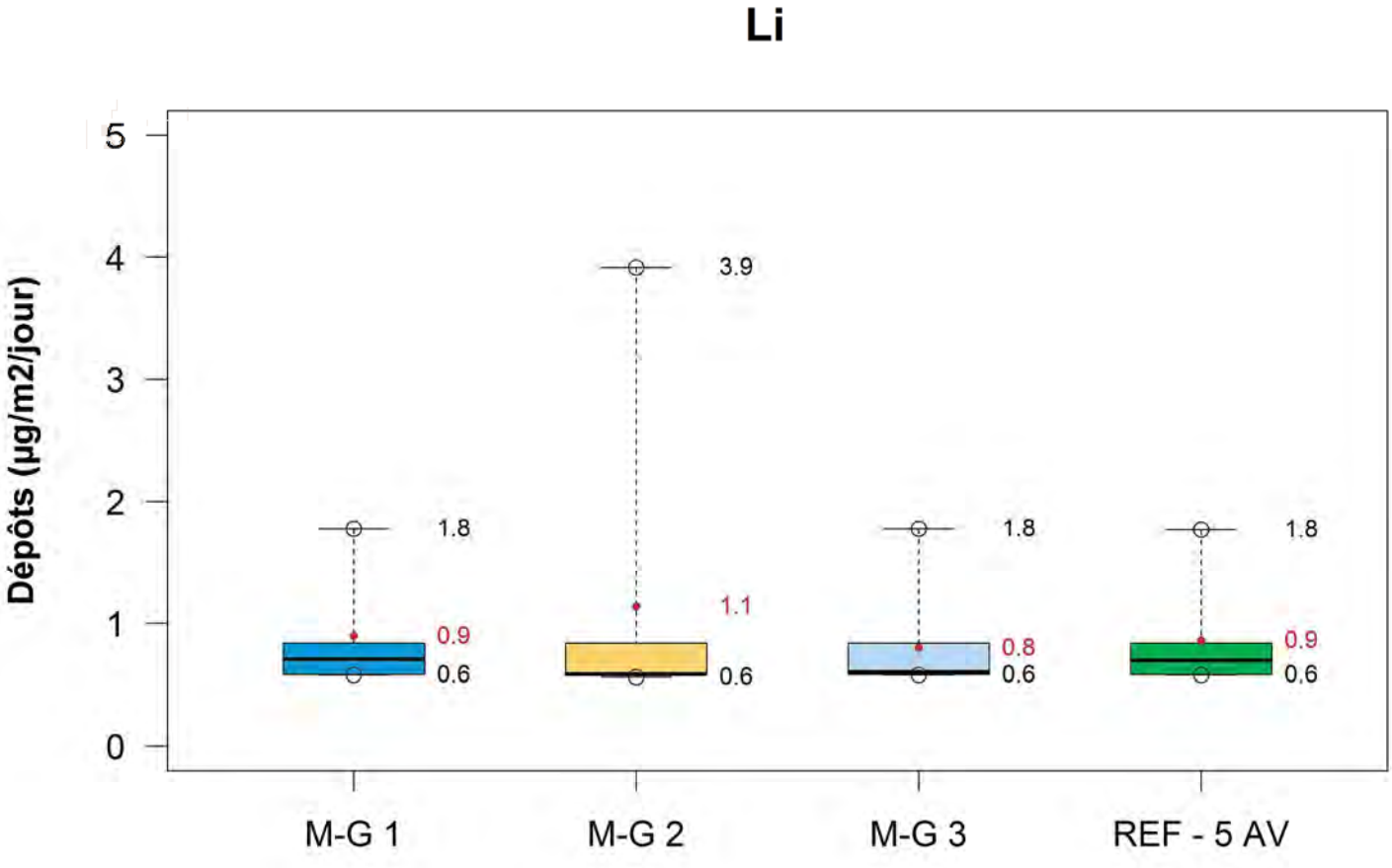
Ga


Dépôts (µg/m2/jour)
10
8
6
4
2
0
2.7
1.3
0.3
3.0
1.7
0.4
4.0
1.9
0.7
6.3
2.8
0.4
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

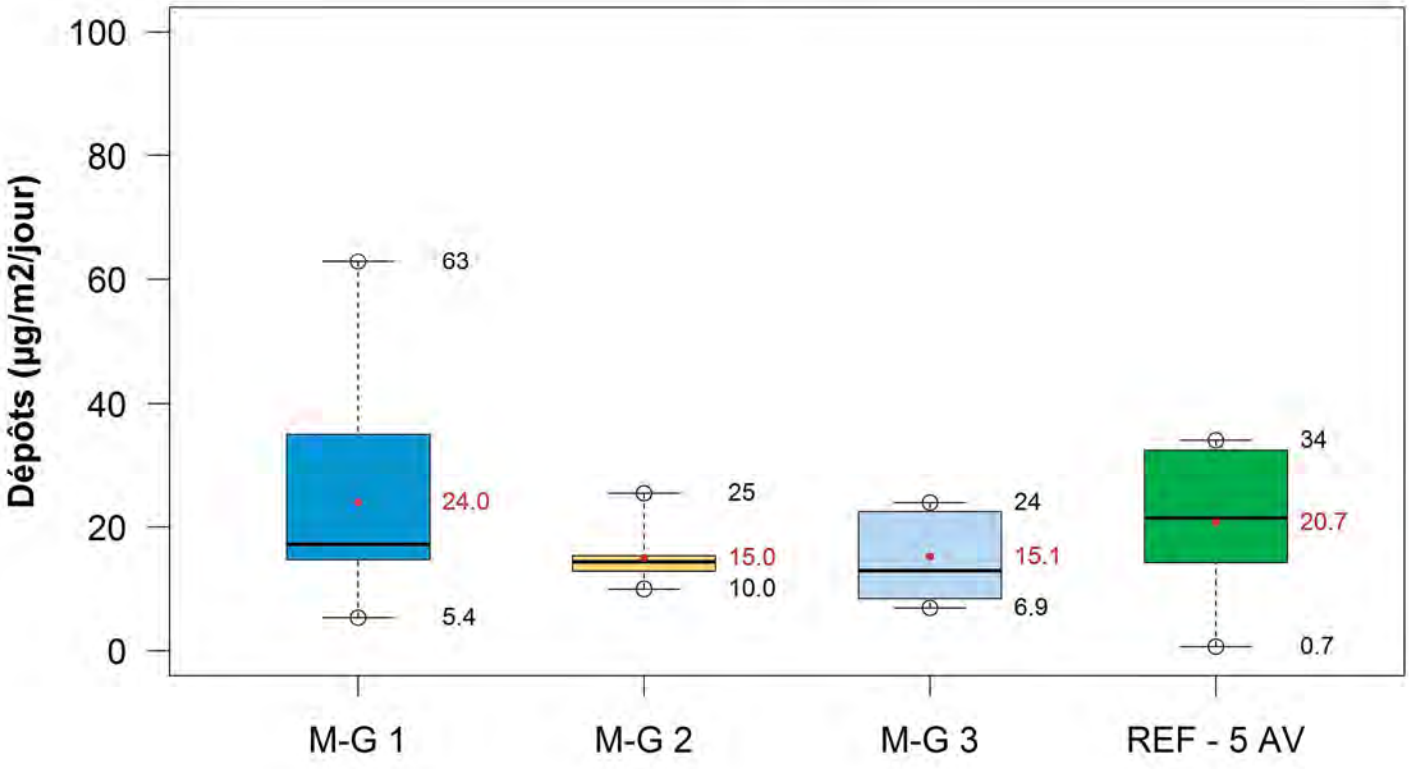
Hg


Dépôts (µg/m2/jour)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
5e-02
5e-03
4e-02
5e-03
9e-02
2e-02
5e-03
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

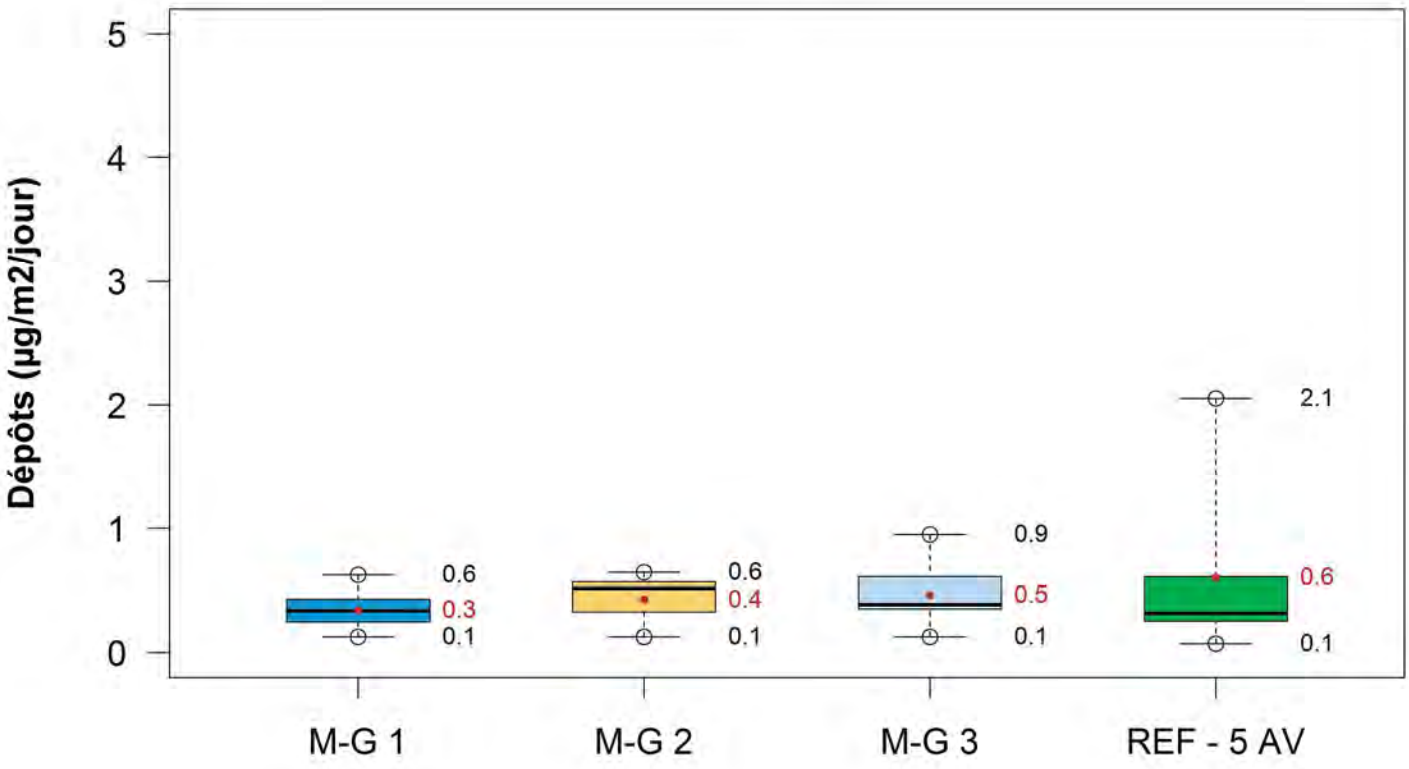

K
Dépôts (µg/m2/jour)
10000
8000
6000
4000
2000
0
4505
1965
475
1332
955
293
5855
1734
272
1127
703
394
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV


Li
Dépôts (µg/m2/jour)
5
4
3
2
1
0
1.8
0.9
0.6
3.9
1.1
0.6
1.8
0.8
0.6
1.8
0.9
0.6
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

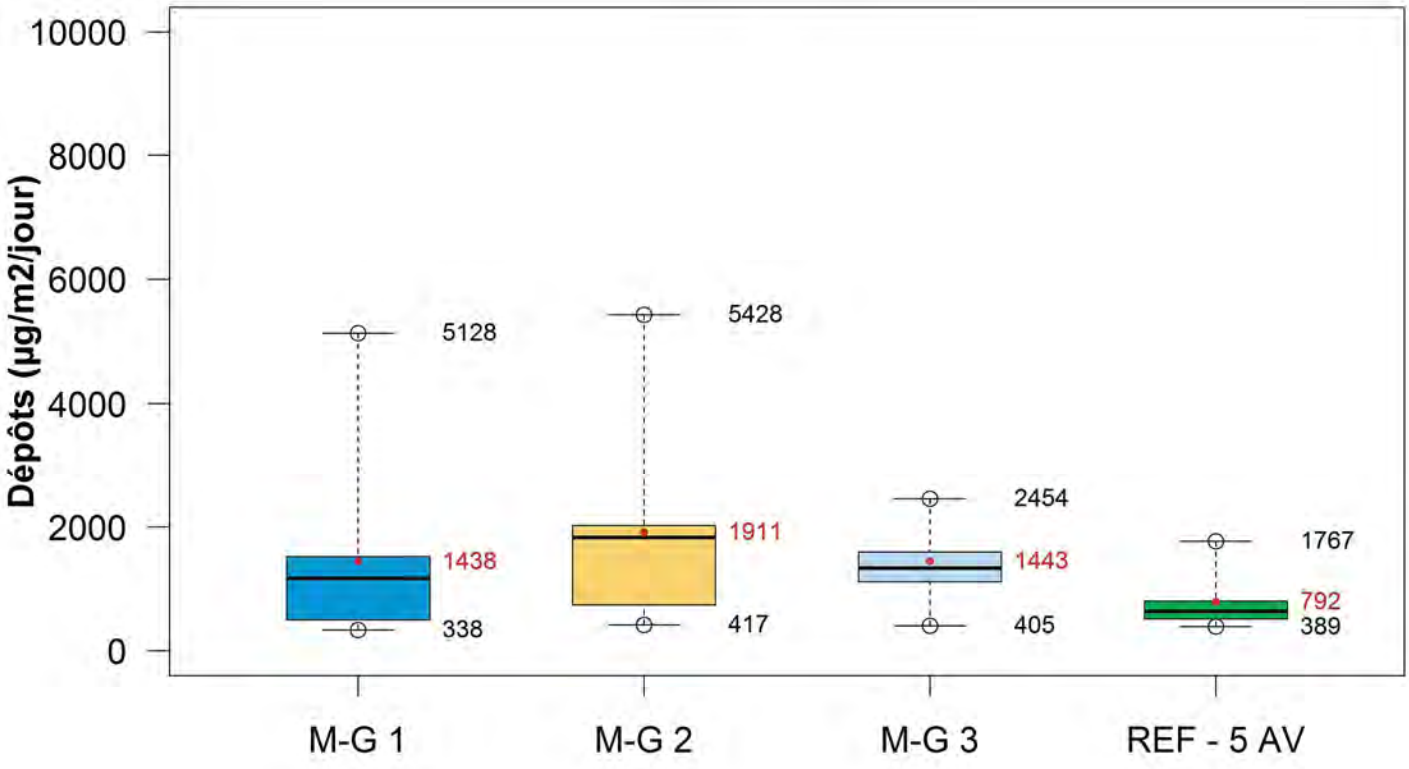
Mn


Dépôts (µg/m2/jour)
100
80
60
40
20
0
63
24.0
5.4
25
15.0
10.0
24
15.1
6.9
34
20.7
0.7
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

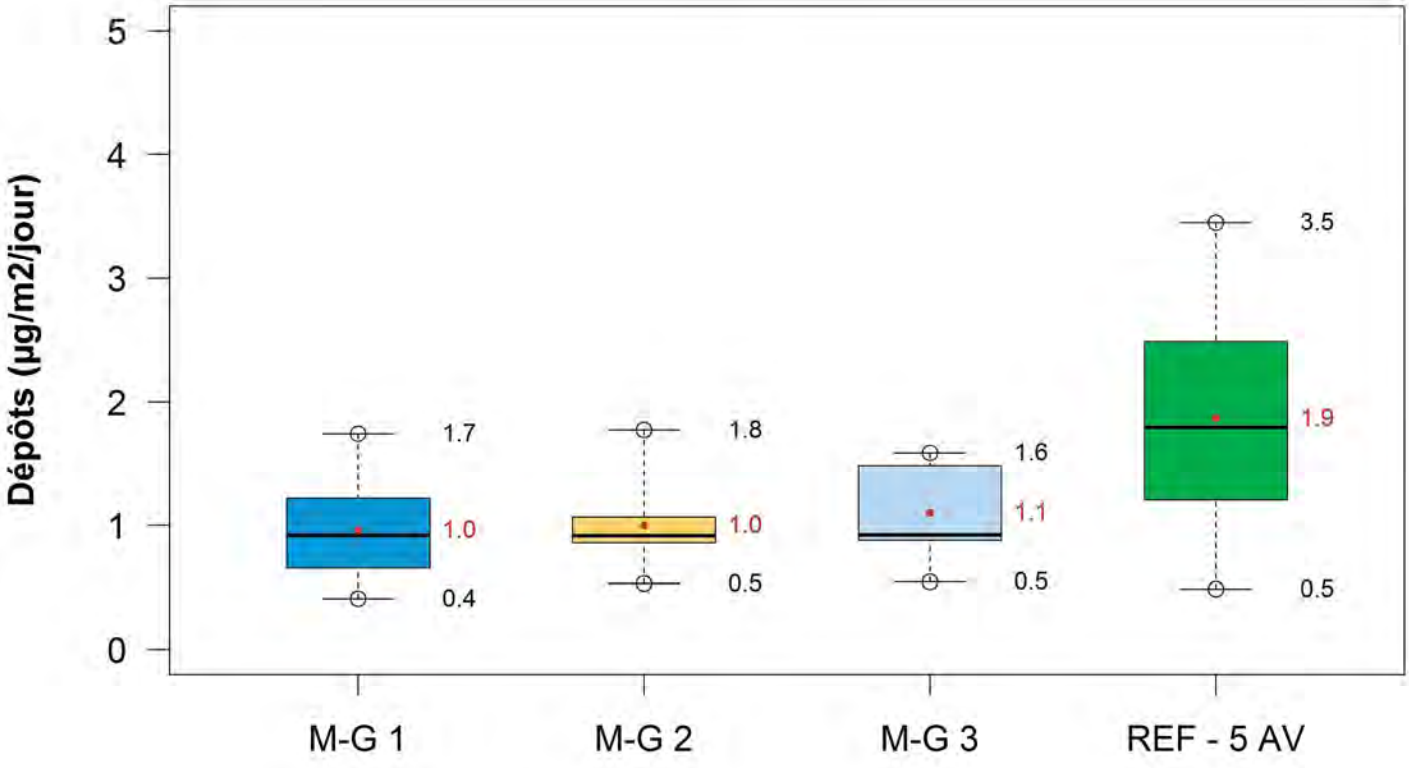
Mo


Dépôts (µg/m2/jour)
5
4
3
2
1
0
0.6
0.3
0.1
0.6
0.4
0.1
0.9
0.5
0.1
2.1
0.6
0.1
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

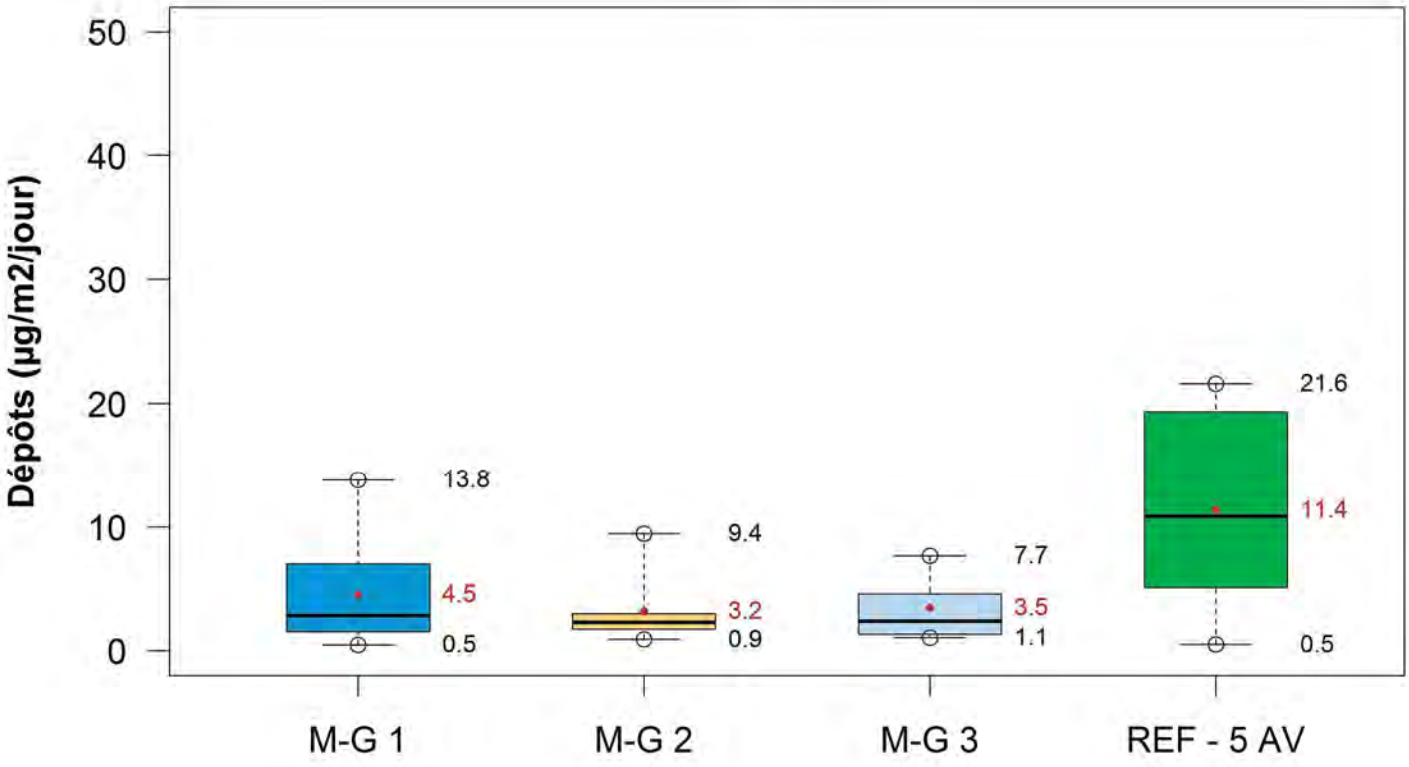
Na


Dépôts (µg/m2/jour)
10000
8000
6000
4000
2000
0
5128
1438
338
5428
1911
417
2454
1443
405
1767
792
389
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

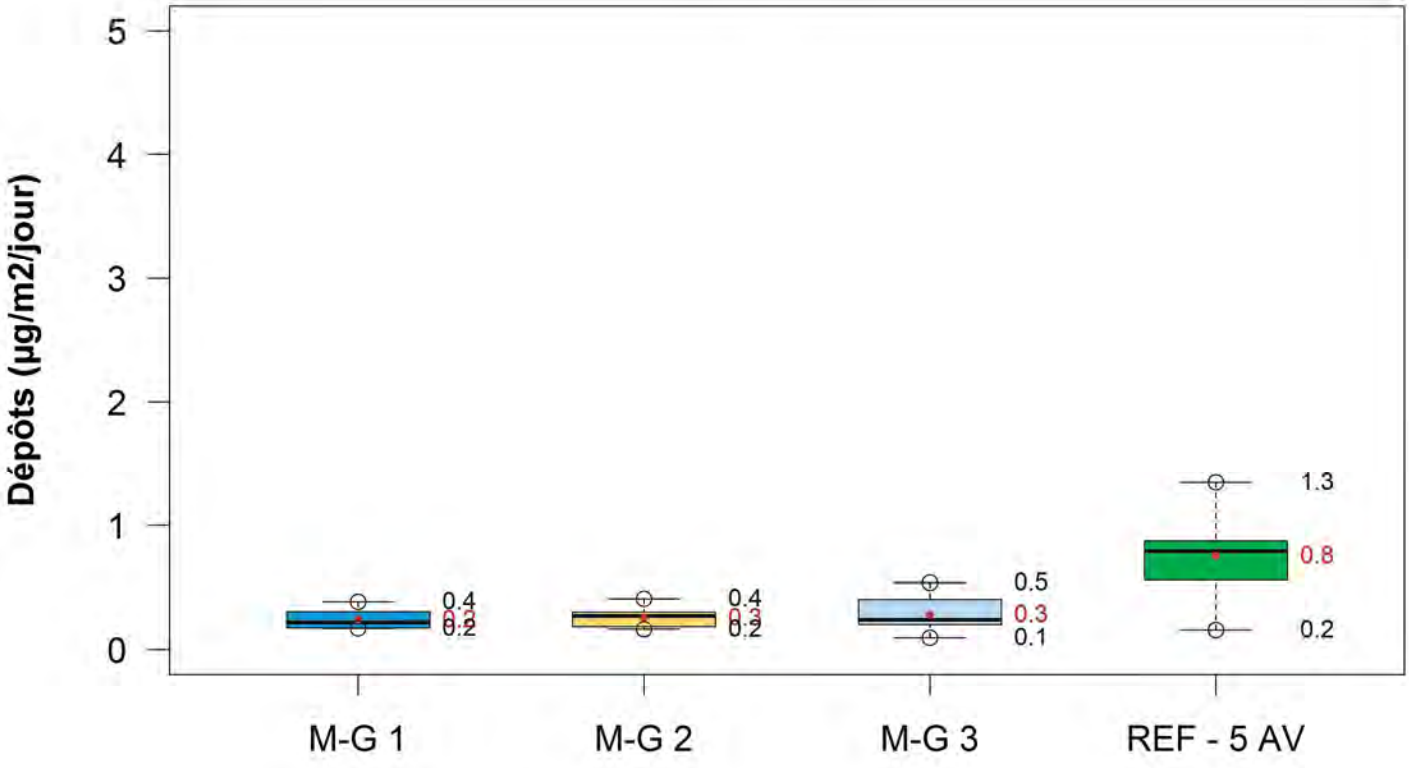
Ni


Dépôts (µg/m2/jour)
5
4
3
2
1
0
1.7
1.0
0.4
1.8
1.0
0.5
1.6
1.1
0.5
3.5
1.9
0.5
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

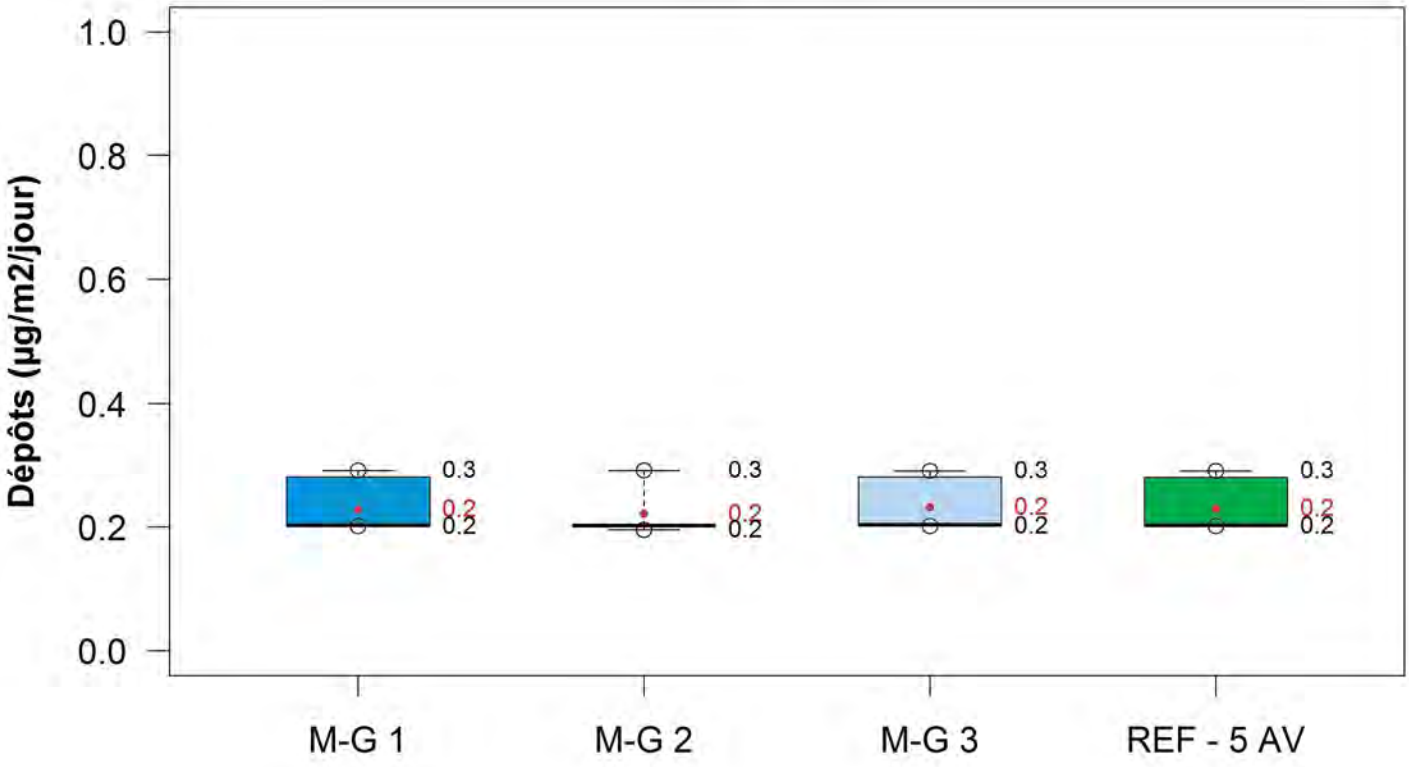
Pb


Dépôts (µg/m2/jour)
50
40
30
20
10
0
13.8
4.5
0.5
9.4
3.2
0.9
7.7
3.5
1.1
21.6
11.4
0.5
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

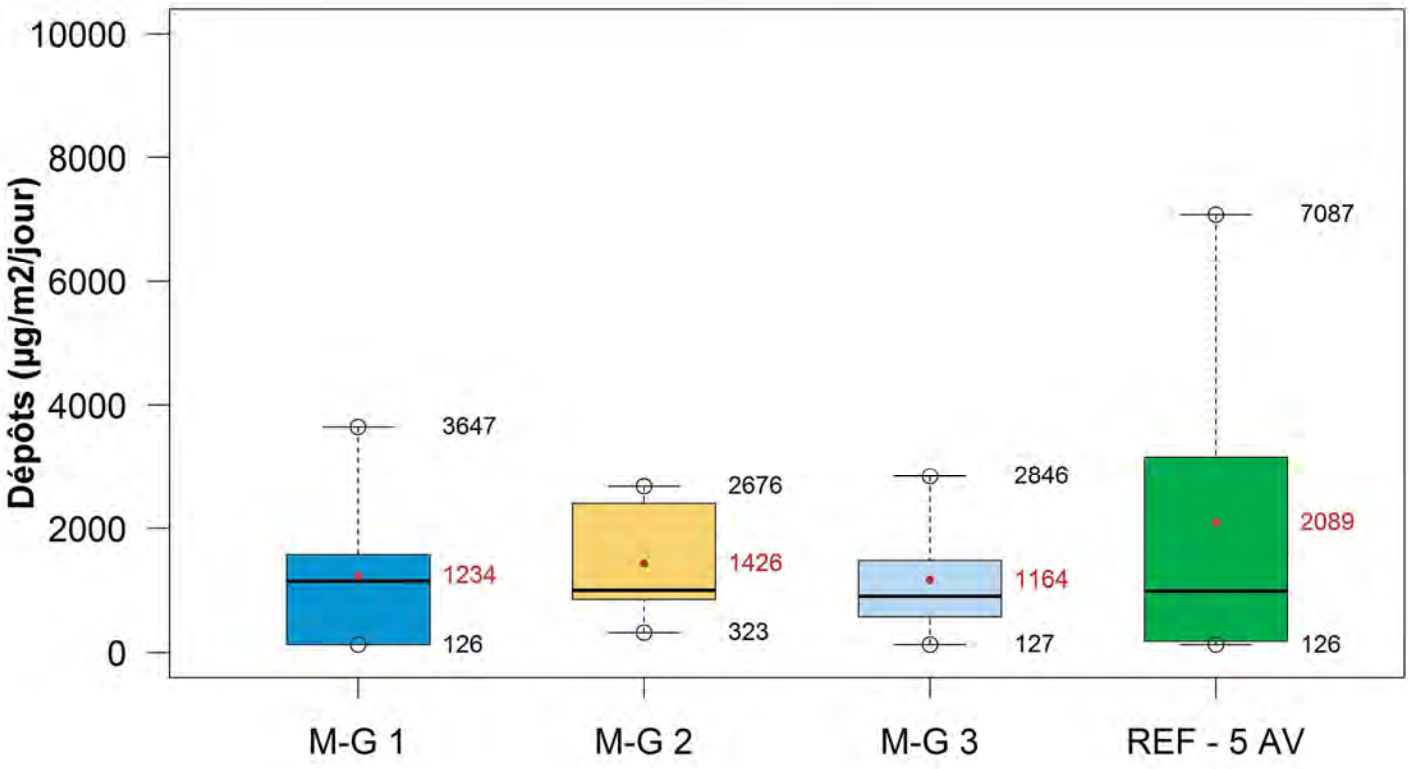
Sb


Dépôts (µg/m2/jour)
5
4
3
2
1
0
0.4
0.3
0.2
0.4
0.3
0.2
0.5
0.3
0.1
1.3
0.8
0.2
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

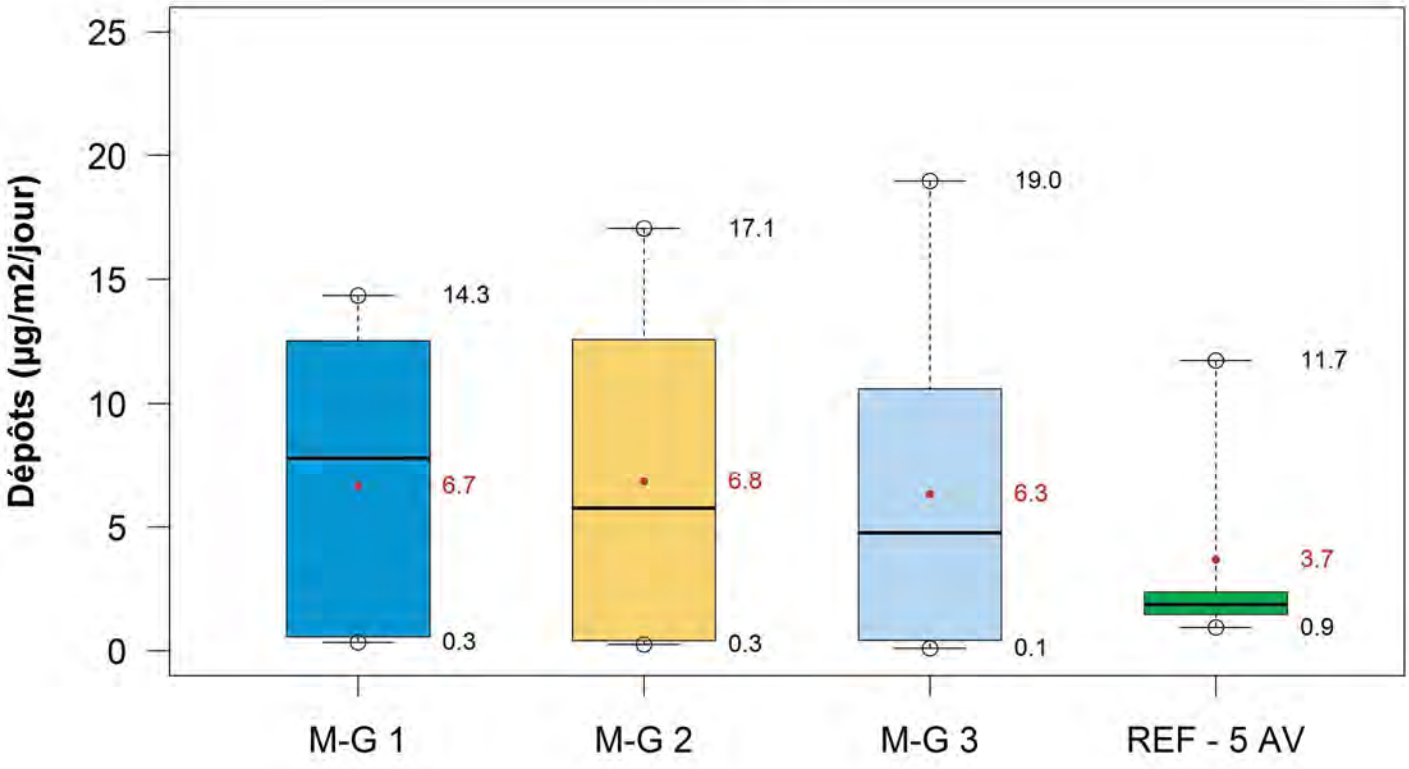
Se


Dépôts (µg/m2/jour)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.3
0.2
0.2
0.3
0.2
0.2
0.3
0.2
0.2
0.3
0.2
0.2
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

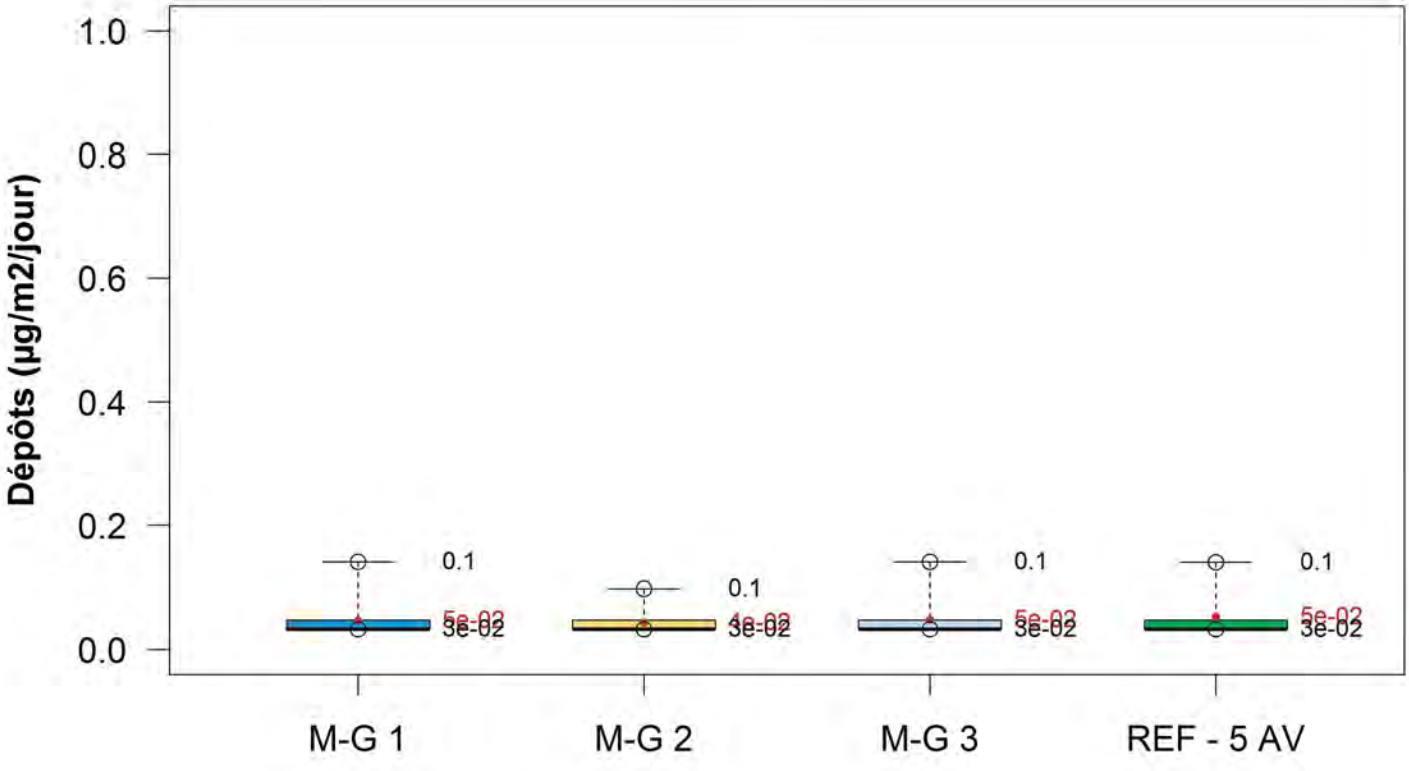
Si


Dépôts (µg/m2/jour)
10000
8000
6000
4000
2000
0
3647
1234
126
2676
1426
323
2846
1164
127
7087
2089
126
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

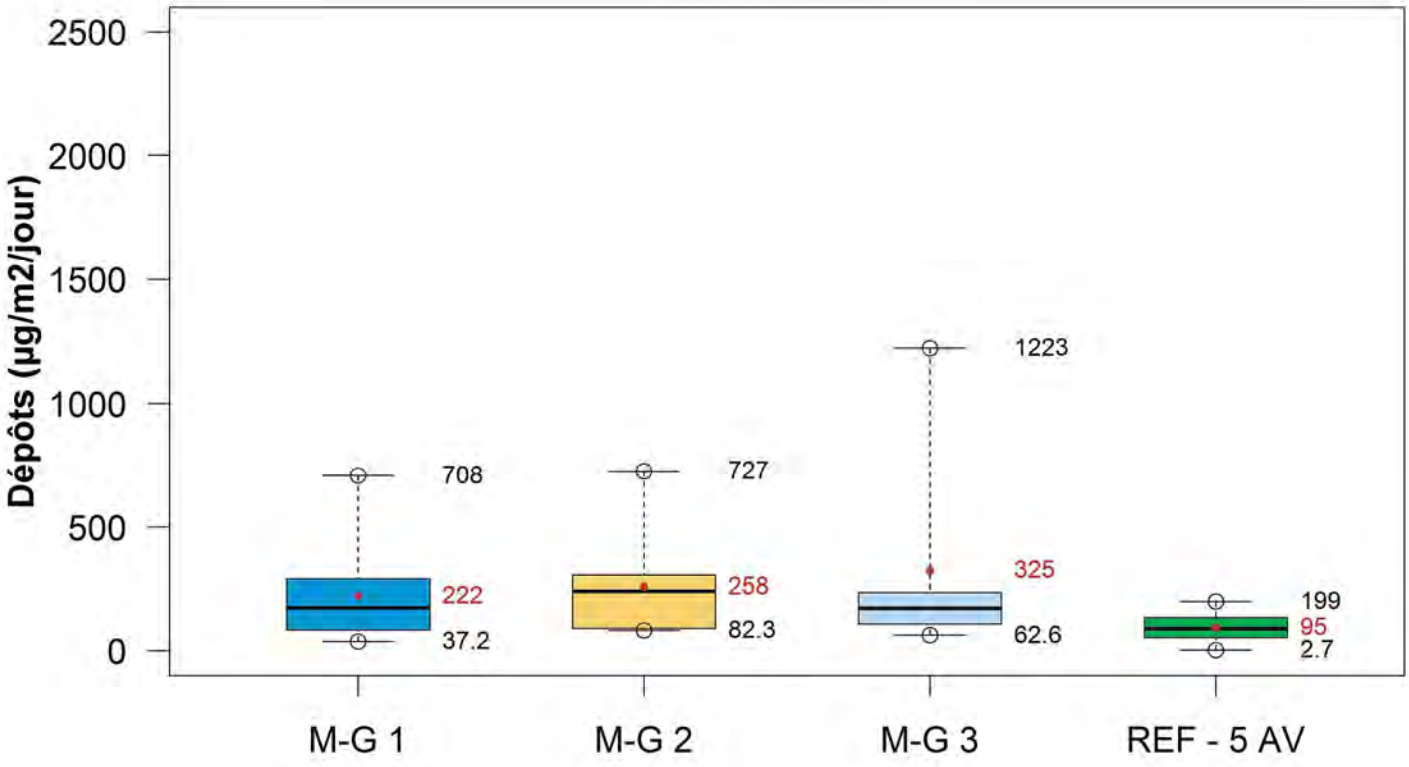
Sn


Dépôts (µg/m2/jour)
25
20
15
10
5
0
14.3
6.7
0.3
17.1
6.8
0.3
19.0
6.3
0.1
11.7
3.7
0.9
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

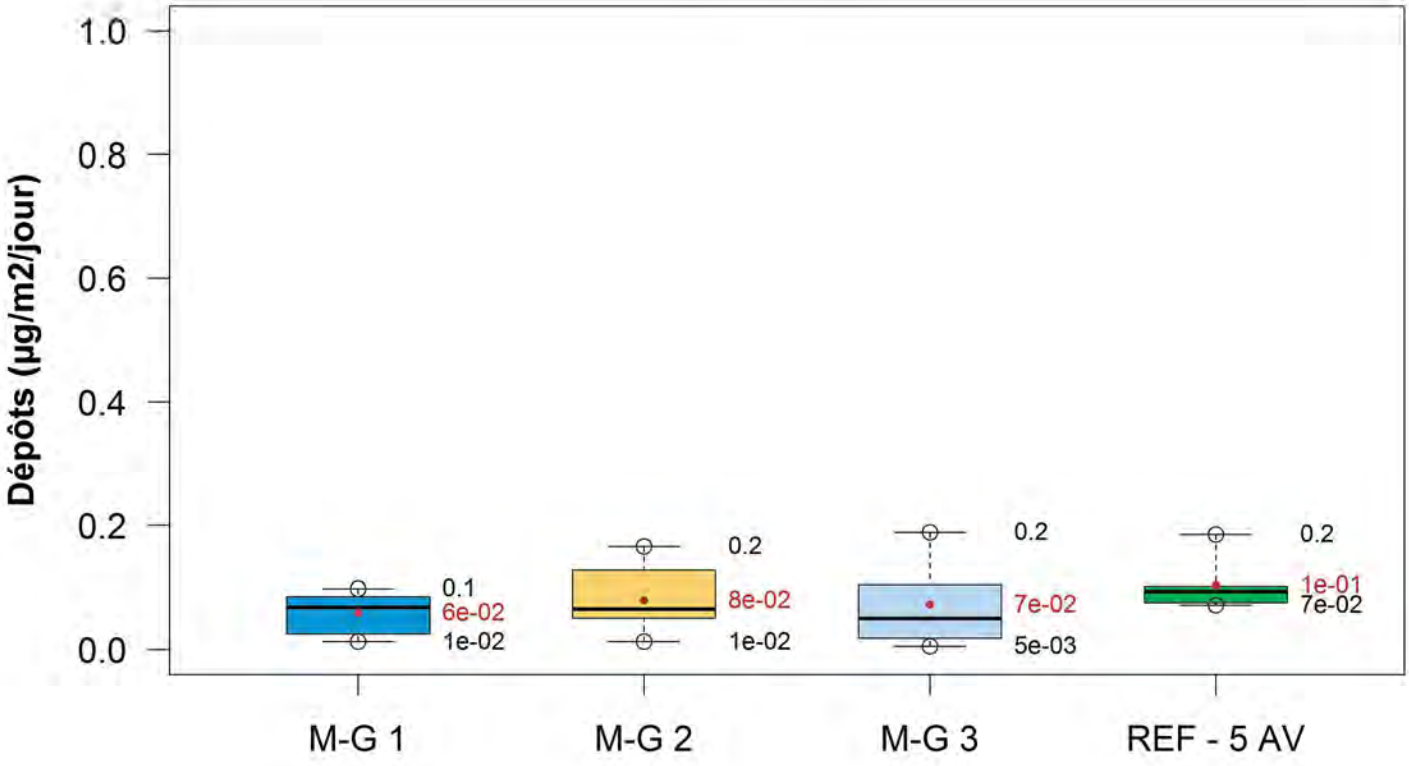
Te

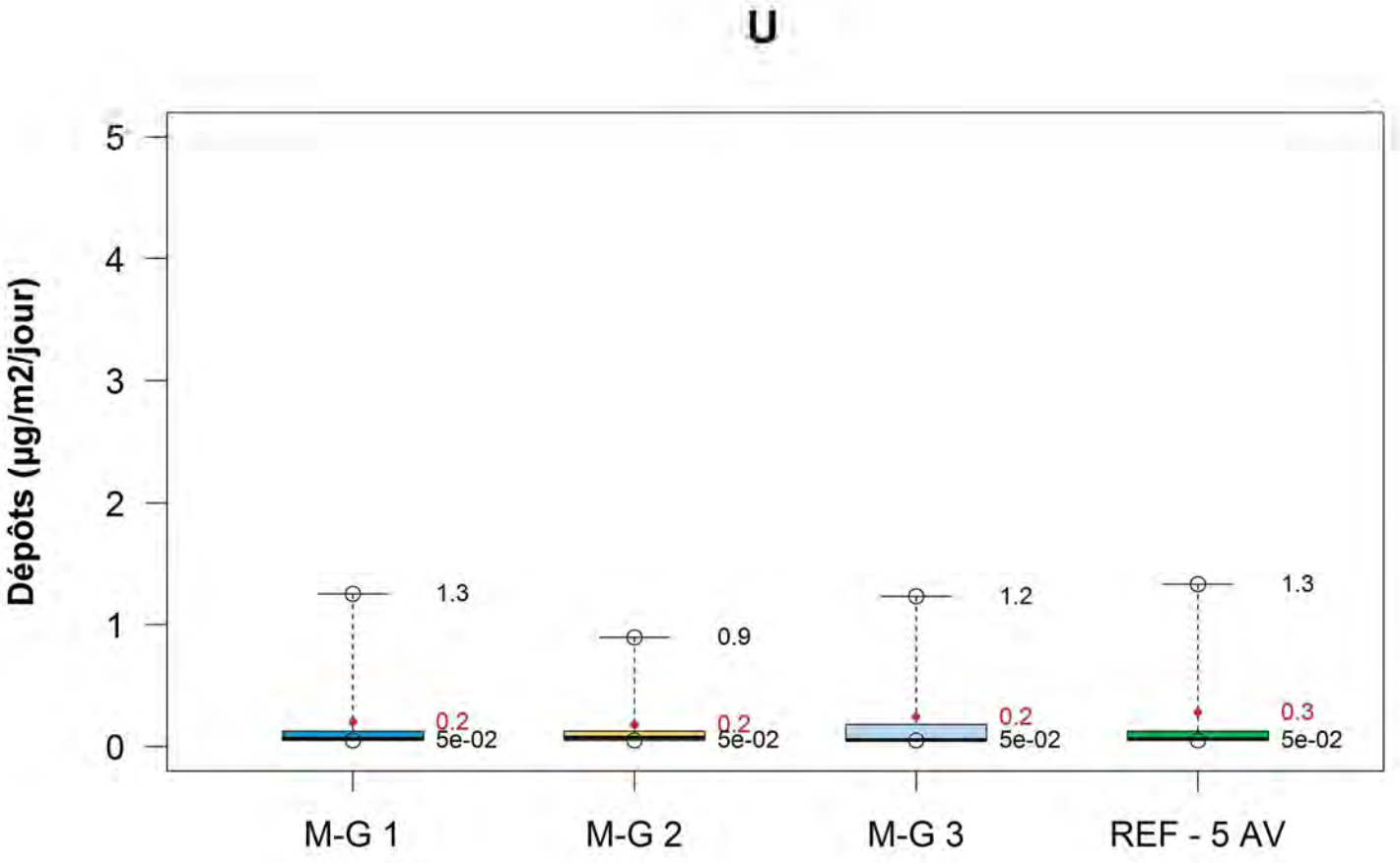

Dépôts (µg/m2/jour)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.1
5e-02
3e-02
0.1
5e-02
3e-02
0.1
5e-02
3e-02
0.1
5e-02
3e-02
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

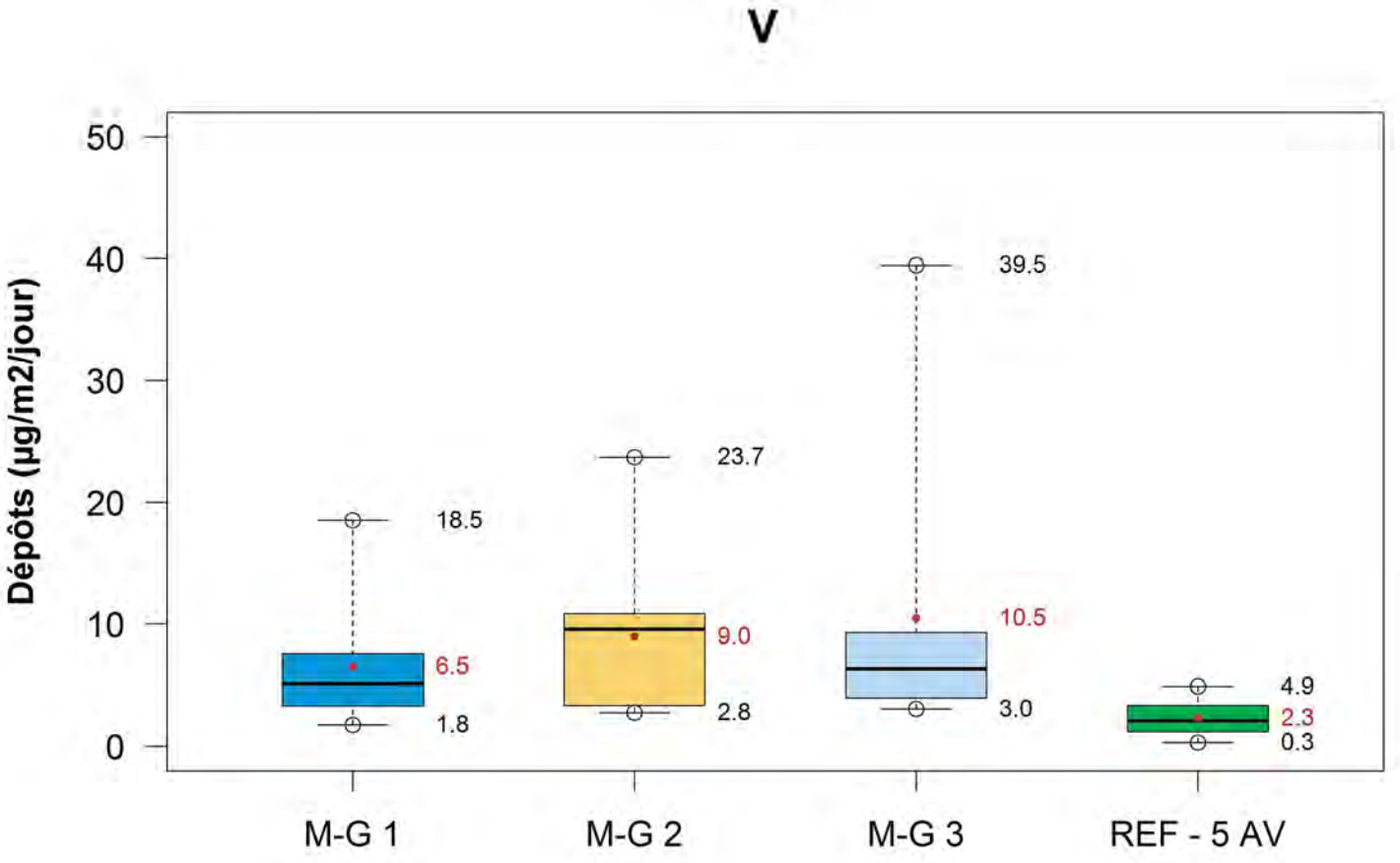
Ti

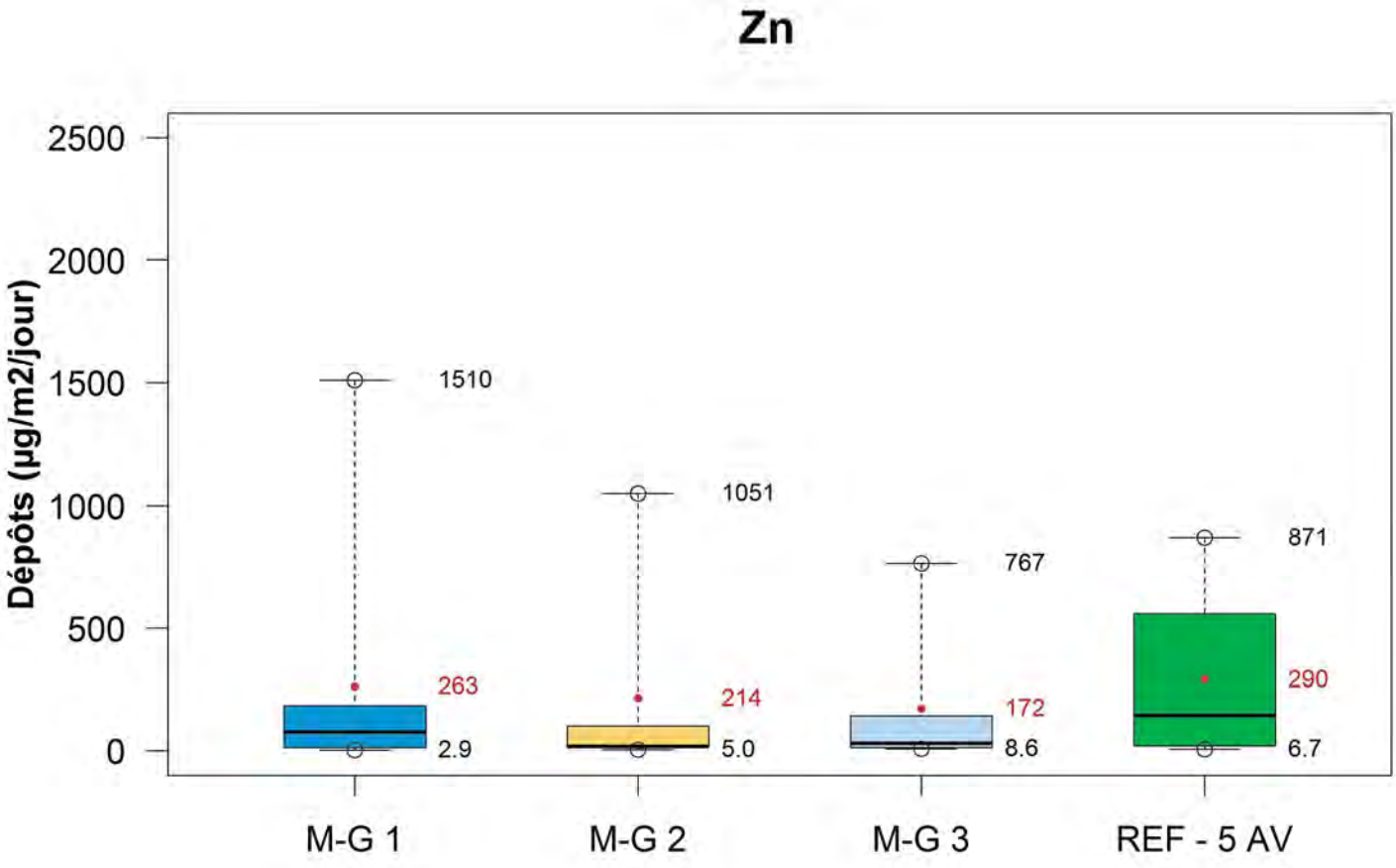

Dépôts (µg/m2/jour)
2500
2000
1500
1000
500
0
708
222
37.2
727
258
82.3
1223
325
62.6
199
95
2.7
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

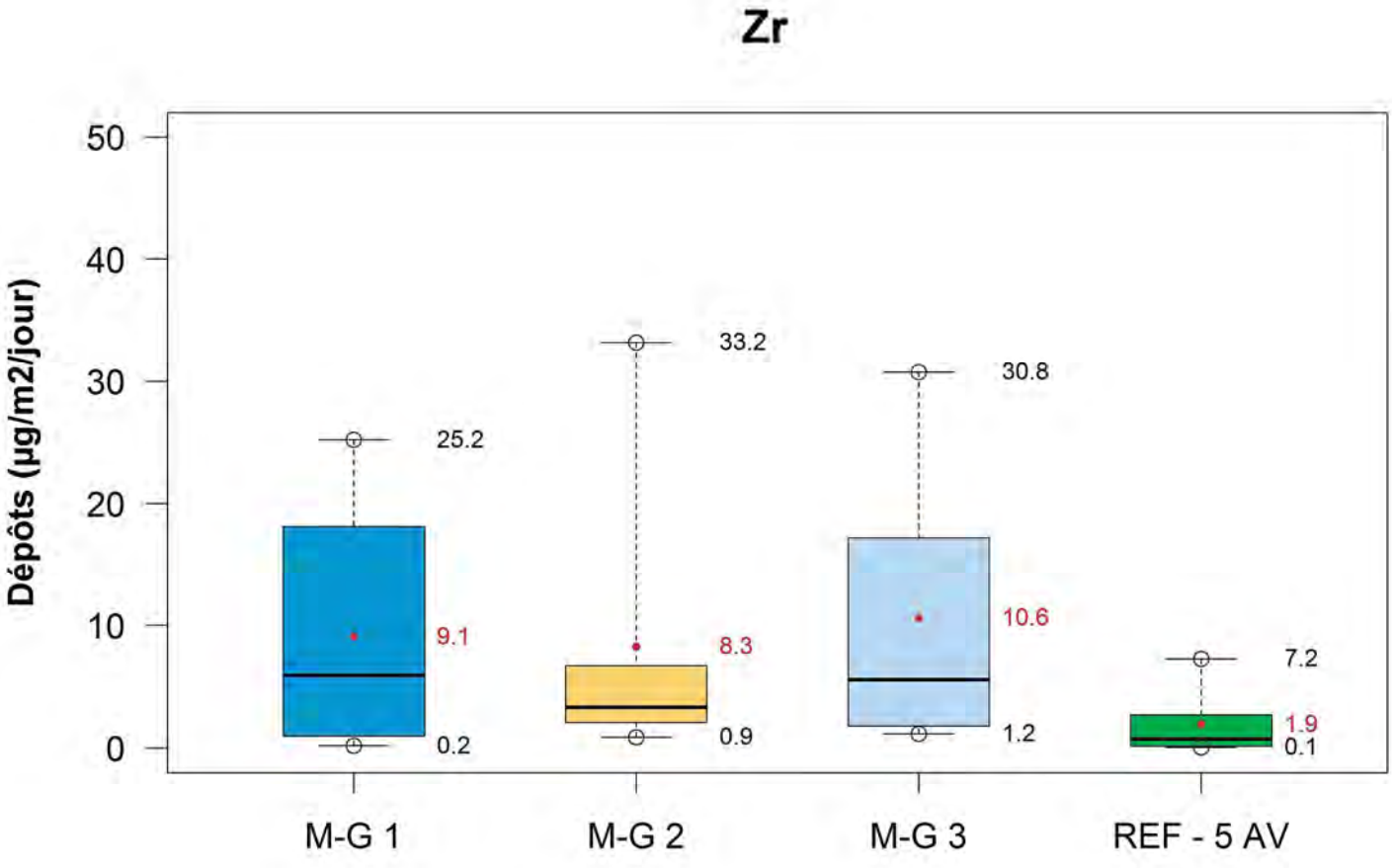
Tl


Dépôts (µg/m2/jour)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.1
6e-02
1e-02
0.2
8e-02
1e-02
0.2
7e-02
5e-03
0.2
1e-01
7e-02
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV


U
Dépôts (µg/m2/jour)
0
1
2
3
4
5
1.3
0.2
5e-02
0.9
0.2
5e-02
1.2
0.2
5e-02
1.3
0.3
5e-02
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

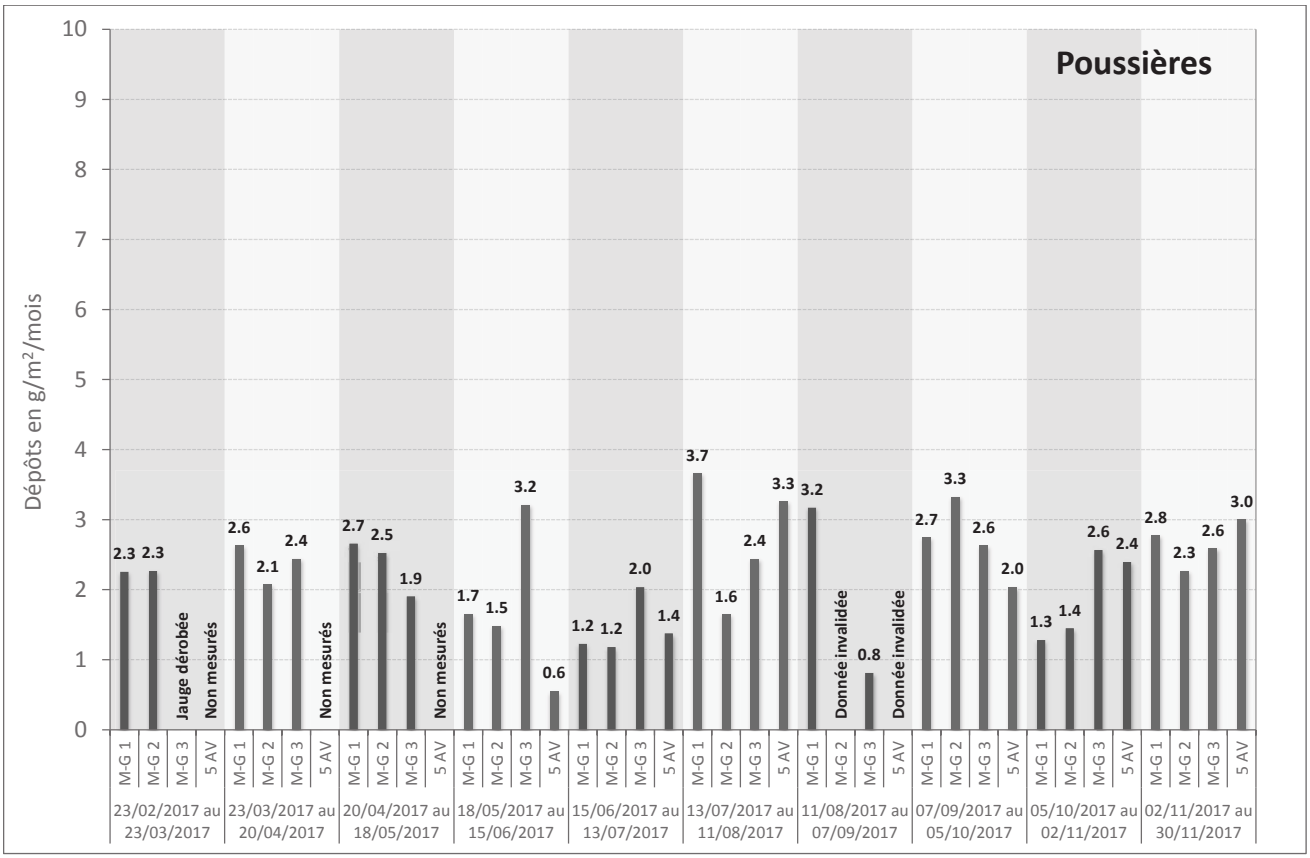

V
Dépôts (µg/m2/jour)
0
10
20
30
40
50
18.5
6.5
1.8
23.7
9.0
2.8
39.5
10.5
3.0
4.9
2.3
0.3
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

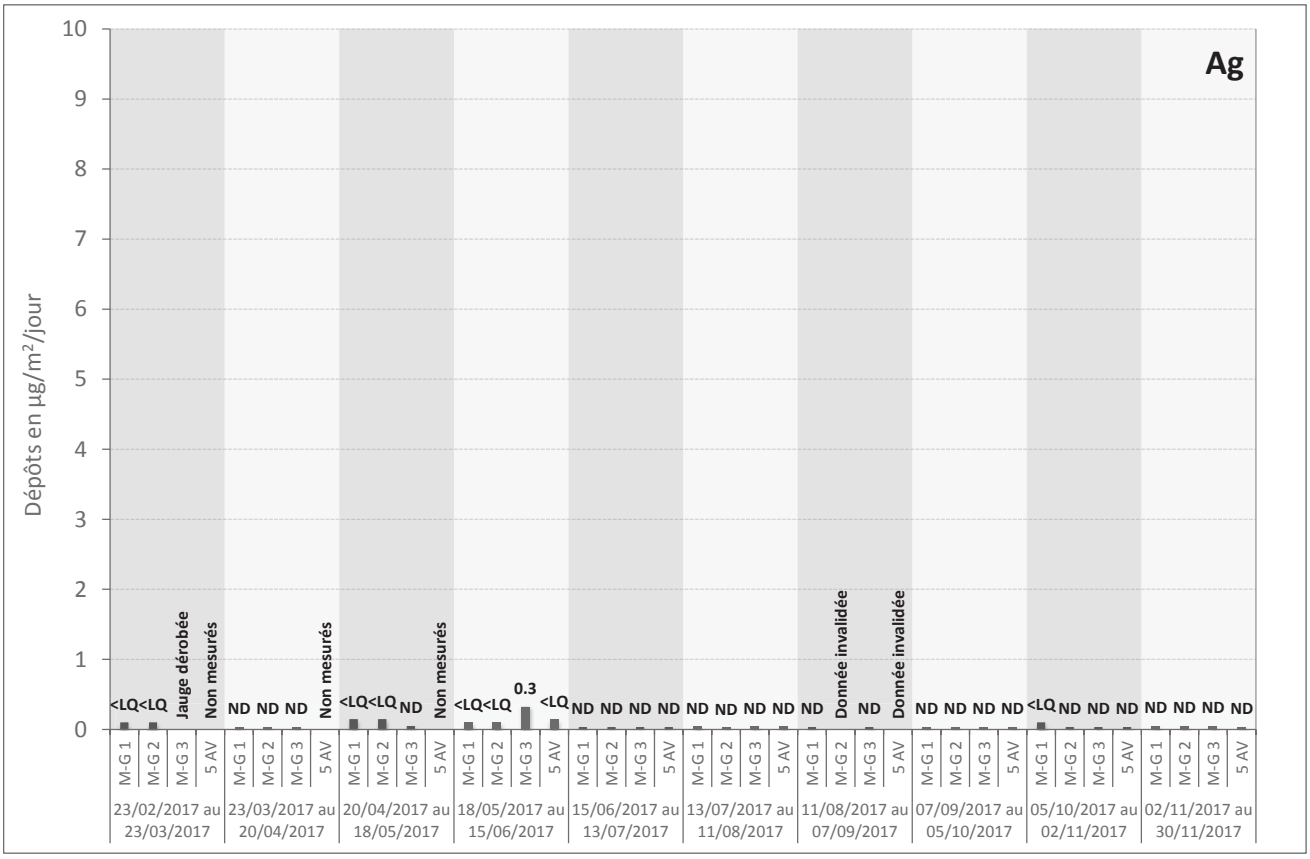

Zn
Dépôts (µg/m2/jour)
2500
2000
1500
1000
500
0
1510
263
2.9
1051
214
5.0
767
172
8.6
871
290
6.7
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

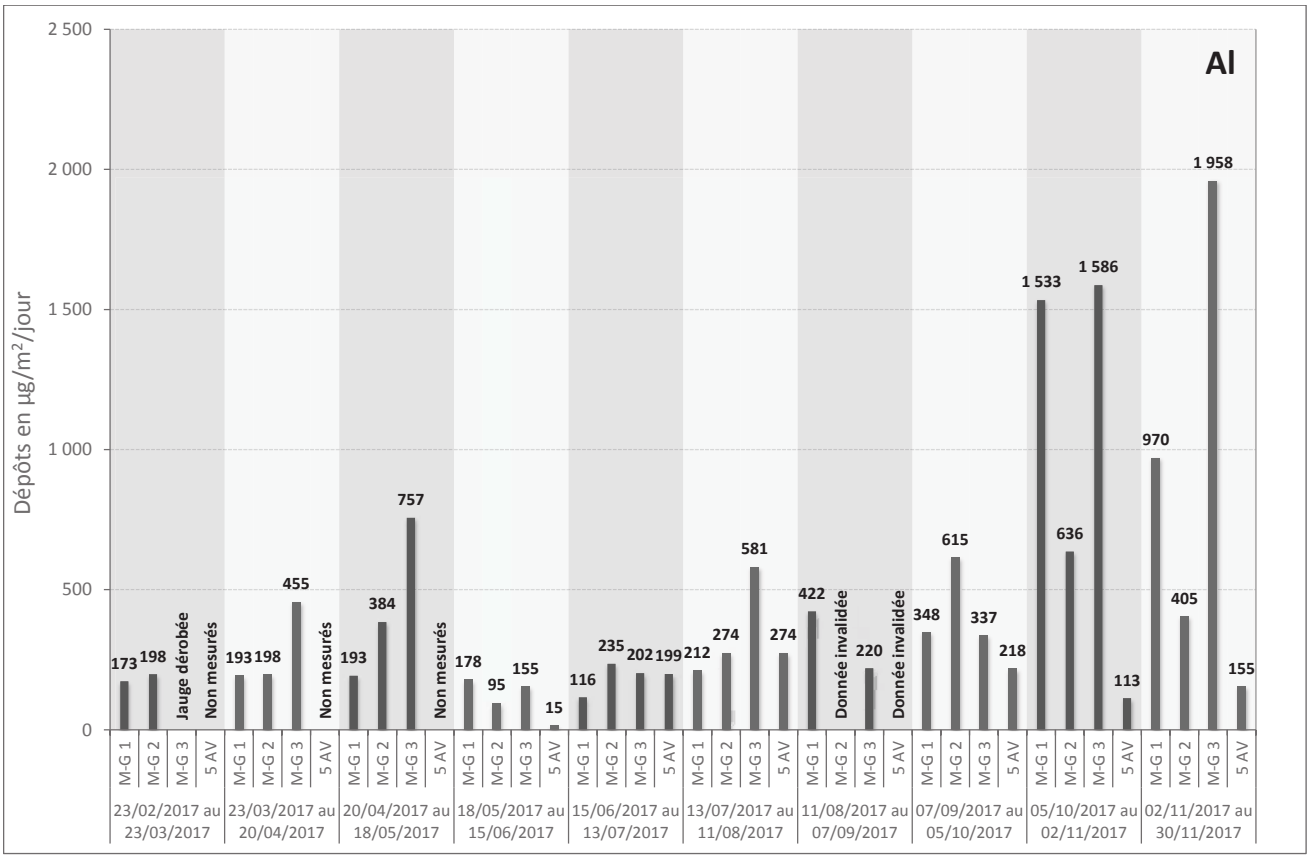

Zr
Dépôts (µg/m2/jour)
50
40
30
20
10
0
25.2
9.1
0.2
33.2
8.3
0.9
30.8
10.6
1.2
7.2
1.9
0.1
M-G 1
M-G 2
M-G 3
REF - 5 AV

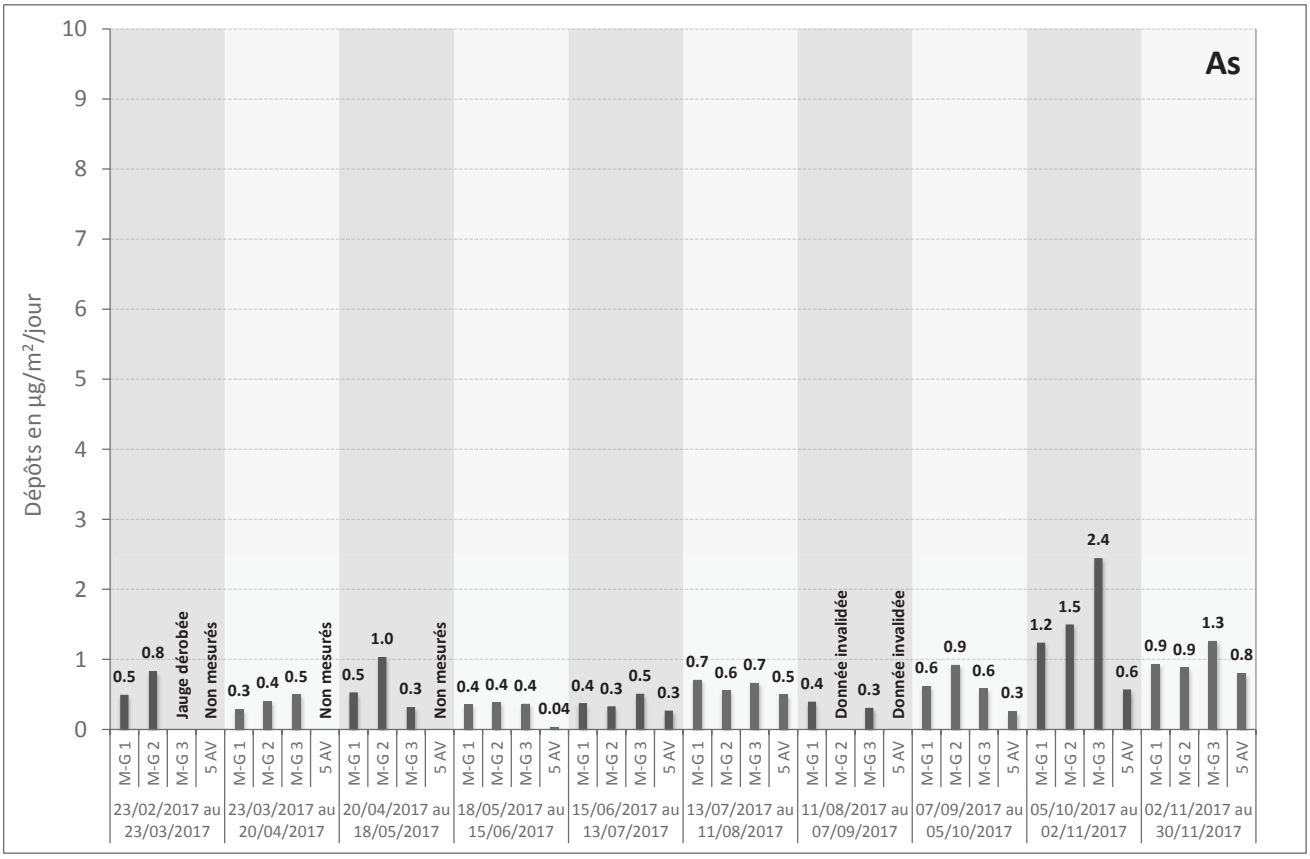
ANNEXE 9 Graphiques – évolution temporelle des dépôts poussières et métaux

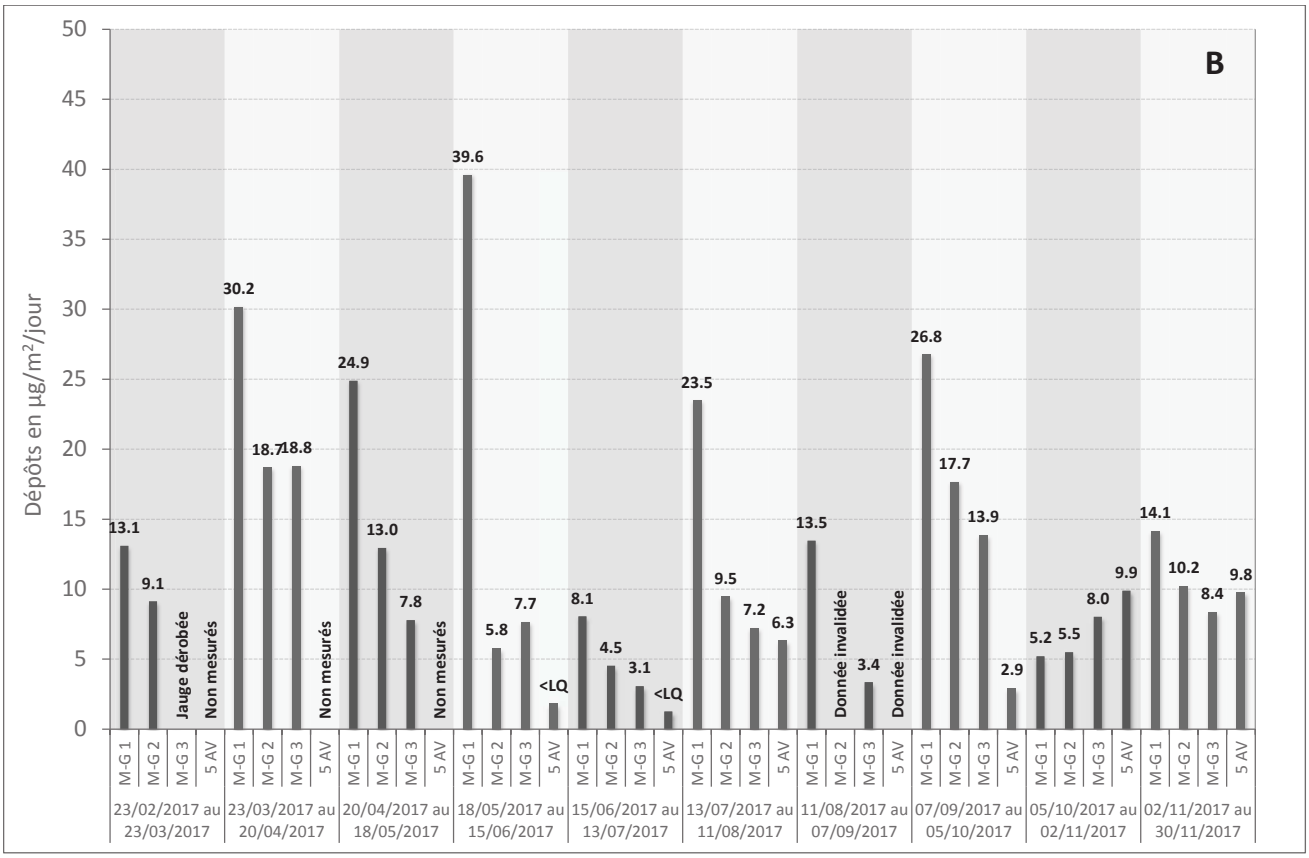
Les graphiques, pages suivantes, présentent l'évolution temporelle des dépôts mensuels de poussières et de métaux durant les trois premiers trimestres de mesures.

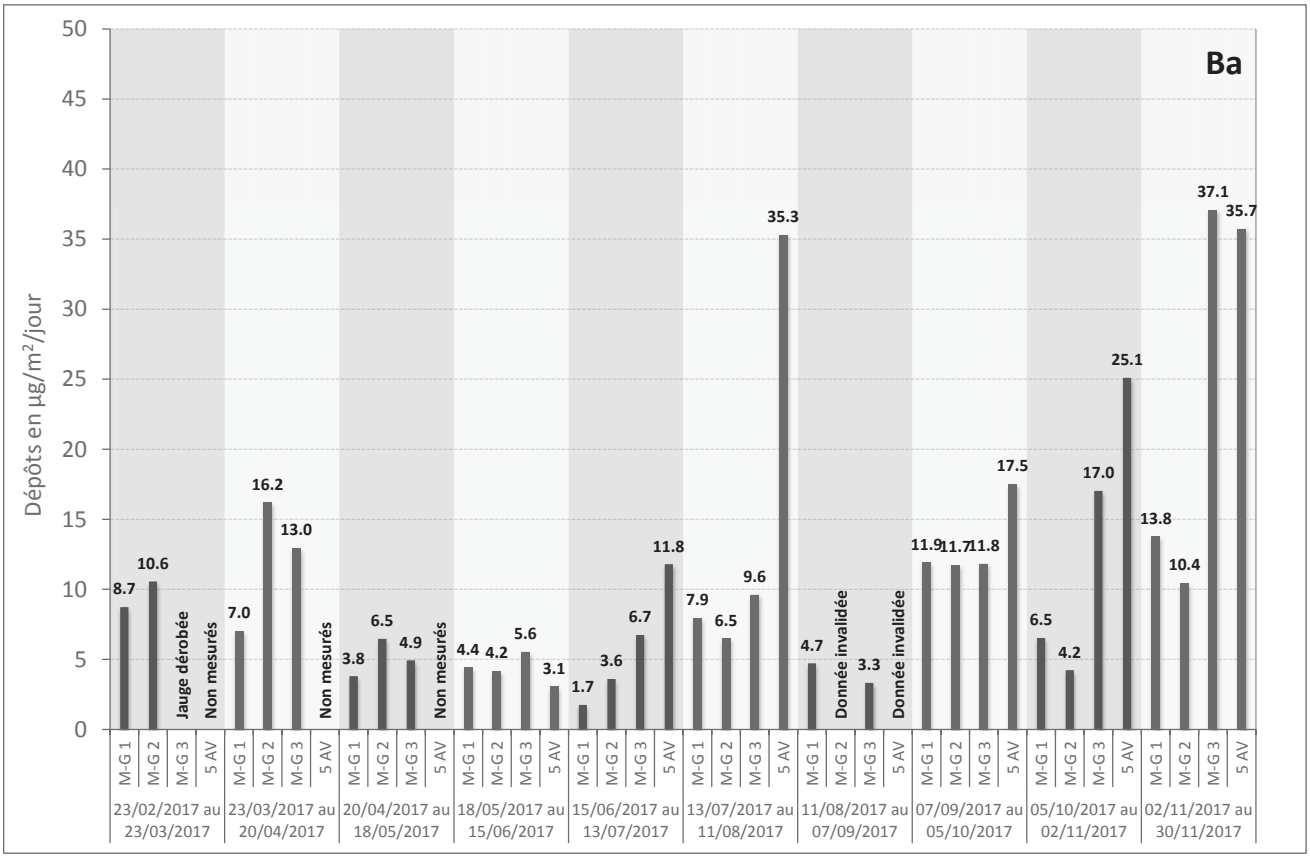

Poussières
Dépôts en g/m²/mois
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
2.3 2.3 Jauge dérobée Non mesurés 2.6 2.1 2.4 Non mesurés 2.7 2.5 1.9 Non mesurés 1.7 1.5 3.2 0.6 1.2 1.2 2.0 1.4 3.7 1.6 2.4 3.3 3.2 Donnée invalidée 0.8 Donnée invalidée 2.7 3.3 2.6 2.0 1.3 1.4 2.6 2.4 2.8 2.3 2.6 3.0
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

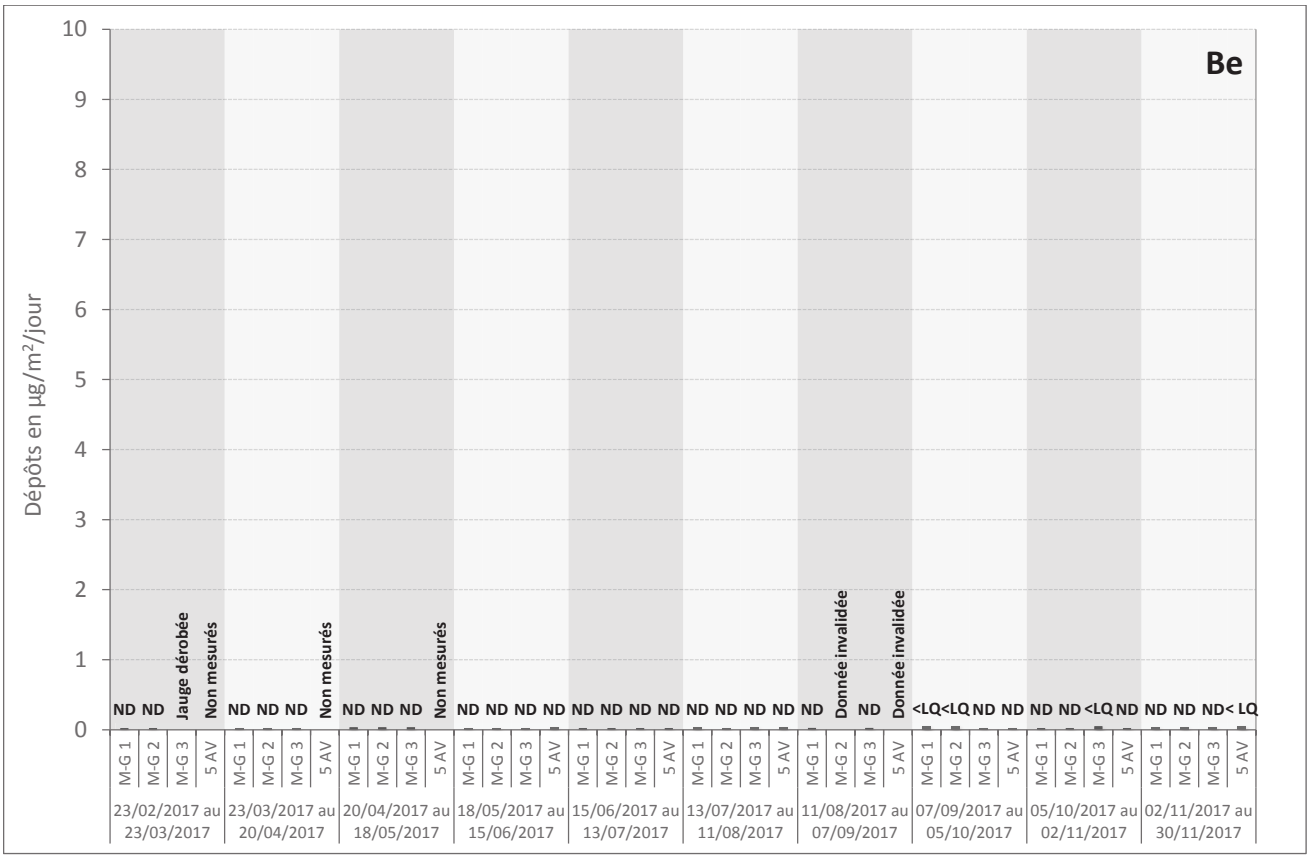

Ag
Dépôts en µg/m²/jour
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
<LQ<LQ Jauge dérobée Non mesurés ND ND ND Non mesurés <LQ<LQ ND Non mesurés <LQ<LQ 0.3 <LQ ND ND ND ND ND ND ND ND ND Donnée invalidée ND Donnée invalidée ND ND ND ND <LQ ND ND ND ND ND ND ND
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

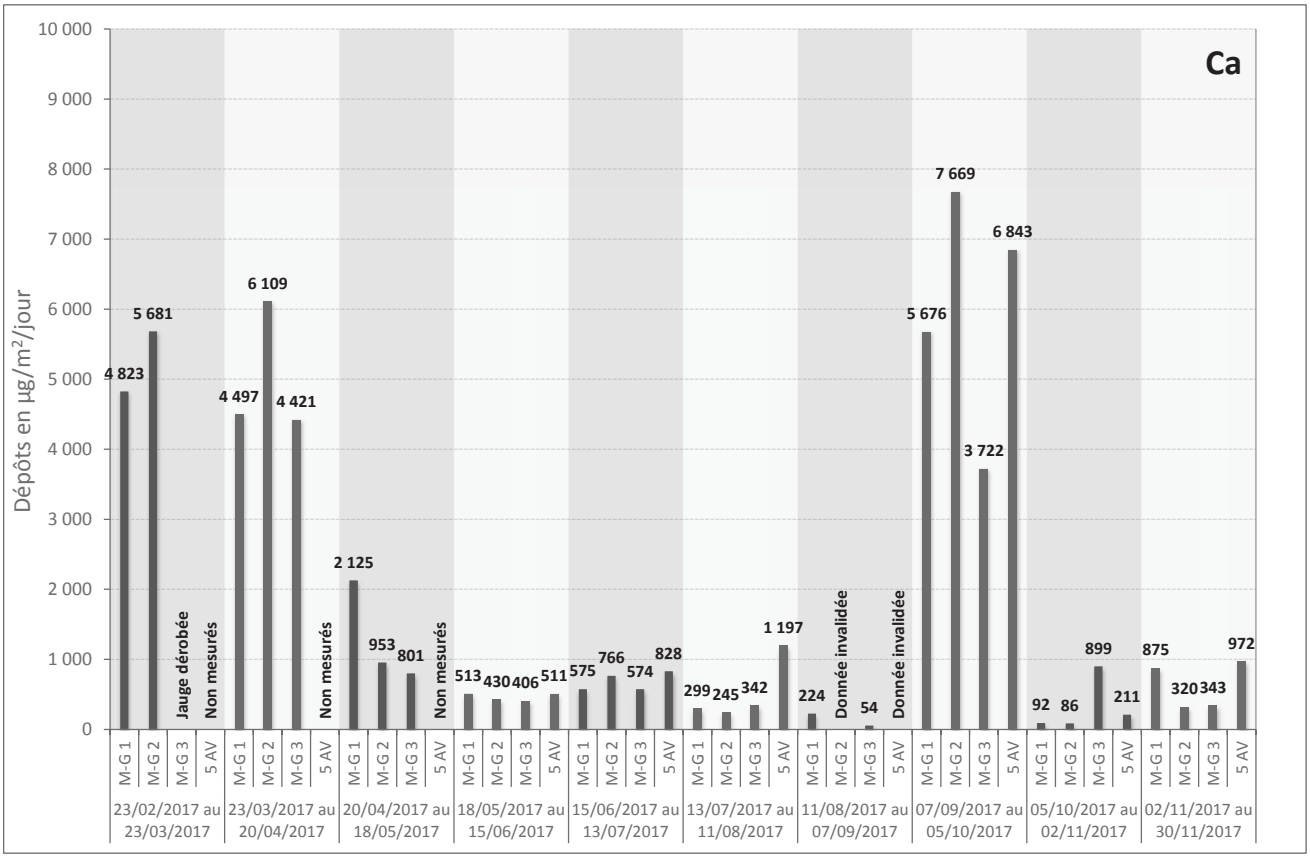

Al
Dépôts en µg/m²/jour
2 500
2 000
1 500
1 000
500
0
173 198 Jauge dérobée Non mesurés
193 198 455 Non mesurés
193 384 757 Non mesurés
178 95 155 15
116 235 202 199 212 274 581 274
422 Donnée invalidée 220 Donnée invalidée
348 615 337 218
1 533 636 1 586 113
970 405 1 958 155
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

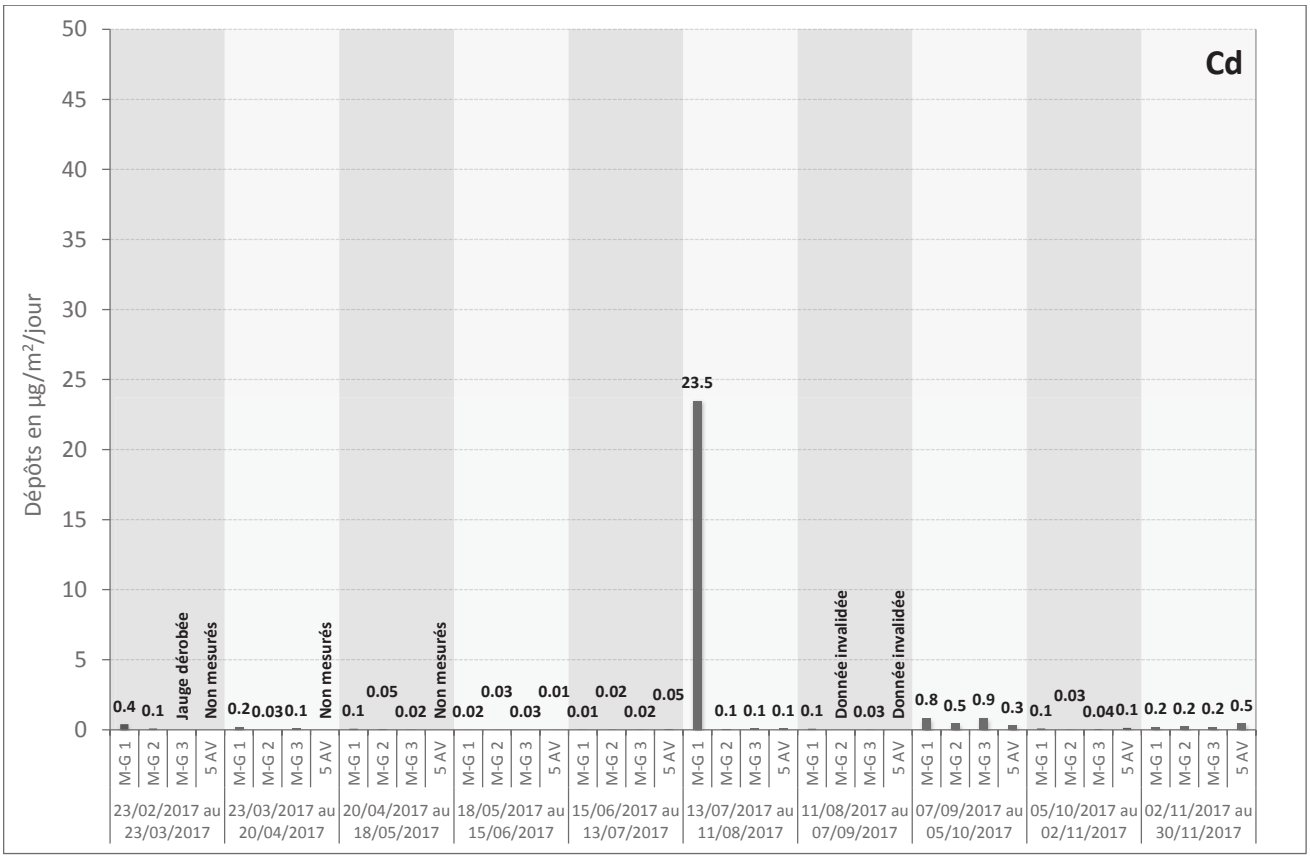

As
Dépôts en µg/m²/jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
0.5 0.8 Jauge dérobée Non mesurés
0.3 0.4 0.5 Non mesurés
0.5 1.0 0.3 Non mesurés
0.4 0.4 0.4 0.04
0.4 0.3 0.5 0.3
0.7 0.6 0.7 0.5
0.4 Donnée invalidée 0.3 Donnée invalidée
0.6 0.9 0.6 0.3
1.2 1.5 2.4 0.6
0.9 0.9 1.3 0.8
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

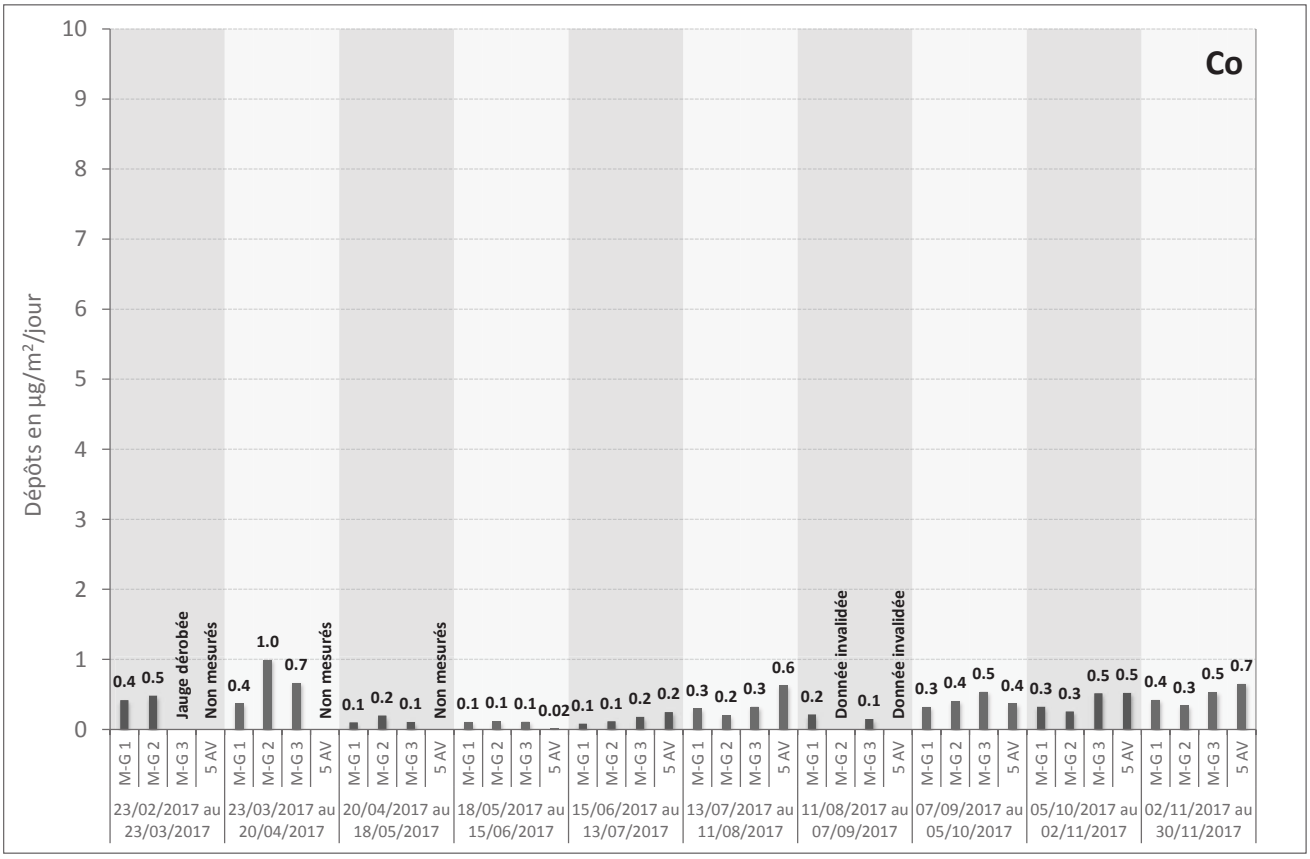

B
Dépôts en µg/m²/jour
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
13.1
9.1
Jauge dérobée
Non mesurés
30.2
18.7
18.8
Non mesurés
24.9
13.0
7.8
Non mesurés
39.6
5.8
7.7
<LQ
8.1
4.5
3.1
<LQ
23.5
9.5
7.2
6.3
13.5
Donnée invalidée
3.4
Donnée invalidée
26.8
17.7
13.9
2.9
5.2
5.5
8.0
9.9
14.1
10.2
8.4
9.8
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

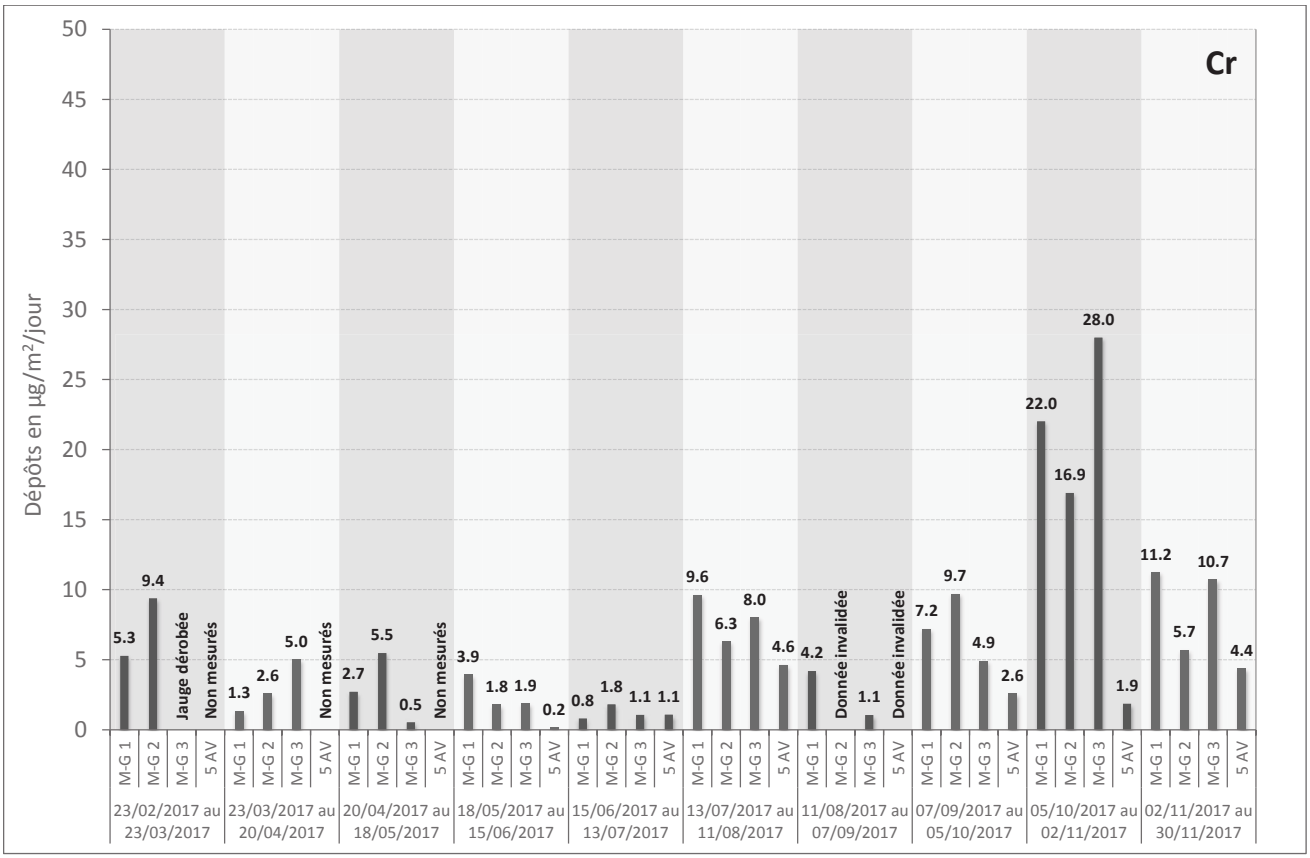

Ba
Dépôts en µg/m²/jour
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
8.7
10.6
Jauge dérobée
Non mesurés
7.0
16.2
13.0
Non mesurés
3.8
6.5
4.9
Non mesurés
4.4
4.2
5.6
3.1
1.7
3.6
6.7
11.8
7.9
6.5
9.6
35.3
4.7
Donnée invalidée
3.3
Donnée invalidée
11.9
11.7
11.8
17.5
6.5
4.2
17.0
25.1
13.8
10.4
37.1
35.7
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

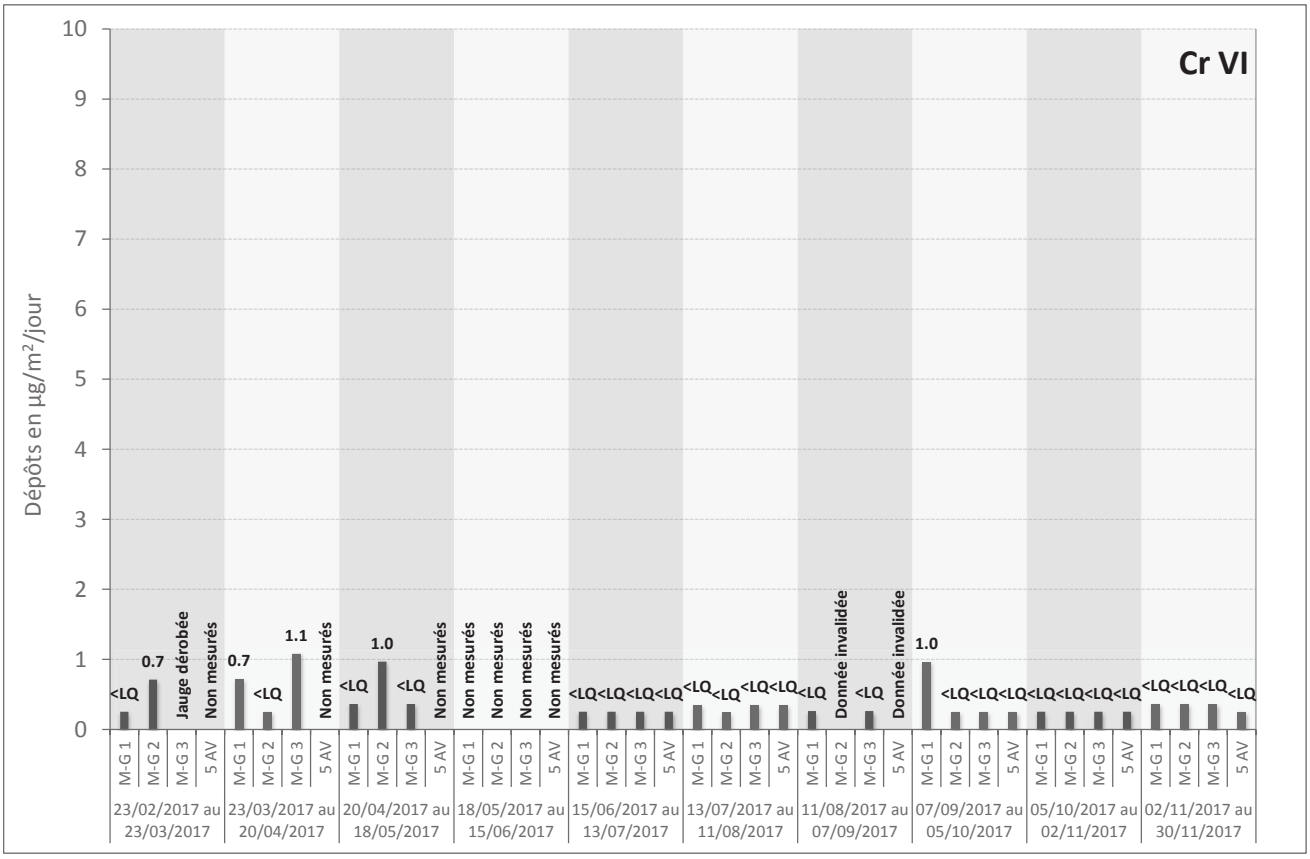

Be
Dépôts en µg/m²/jour
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
ND ND Jauge dérobée Non mesurés
ND ND ND Non mesurés
ND ND ND Non mesurés
ND ND ND ND
ND ND ND ND
ND ND ND ND
ND Donnée invalidée ND Donnée invalidée
<LQ <LQ ND ND
ND ND <LQ ND
ND ND ND <LQ
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

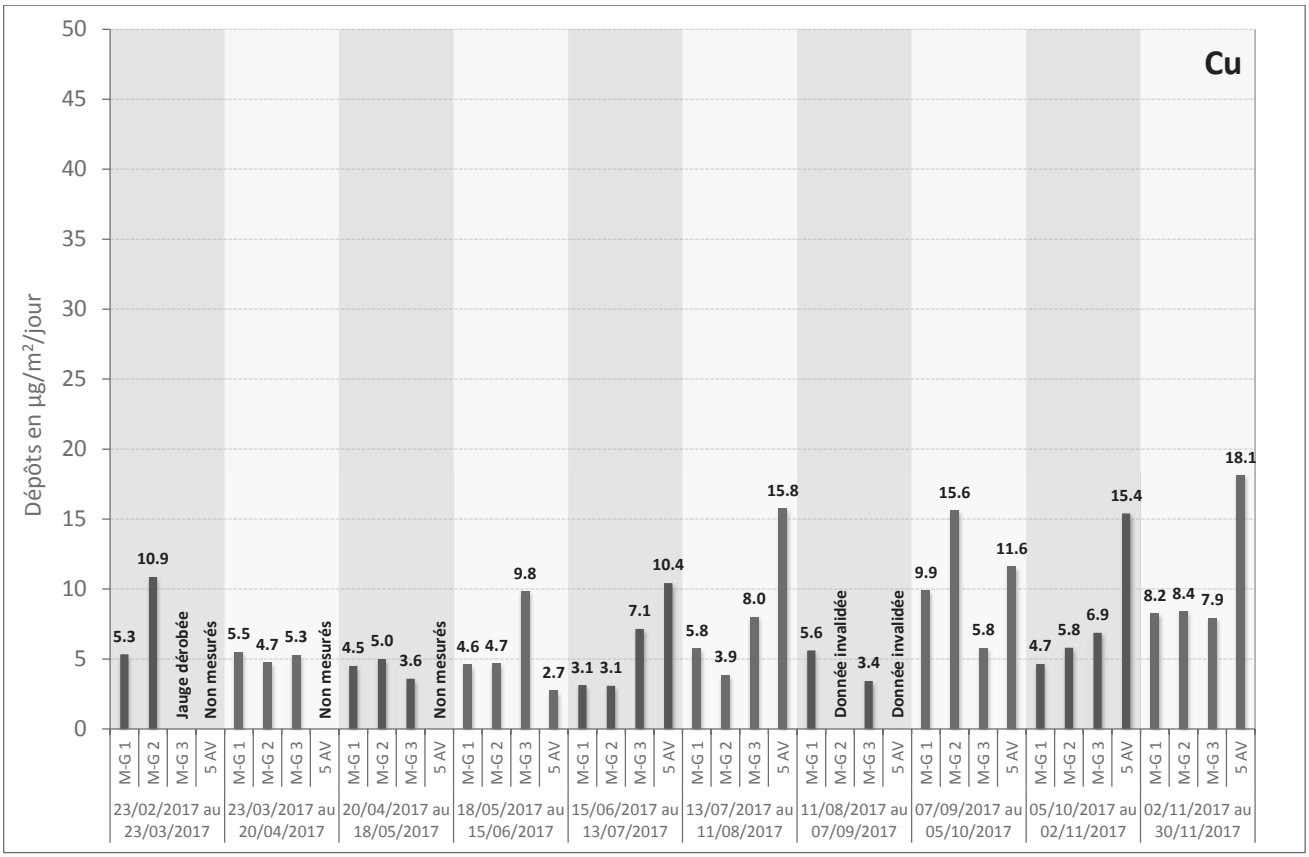

Ca
Dépôts en µg/m²/jour
0
1 000
2 000
3 000
4 000
5 000
6 000
7 000
8 000
9 000
10 000
4 823 5 681 Jauge dérobée Non mesurés
4 497 6 109 4 421 Non mesurés
2 125 953 801 Non mesurés
513 430 406 511
575 766 574 828
299 245 342 1 197
224 Donnée invalidée 54 Donnée invalidée
5 676 7 669 3 722 6 843
92 86 899 211
875 320 343 972
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

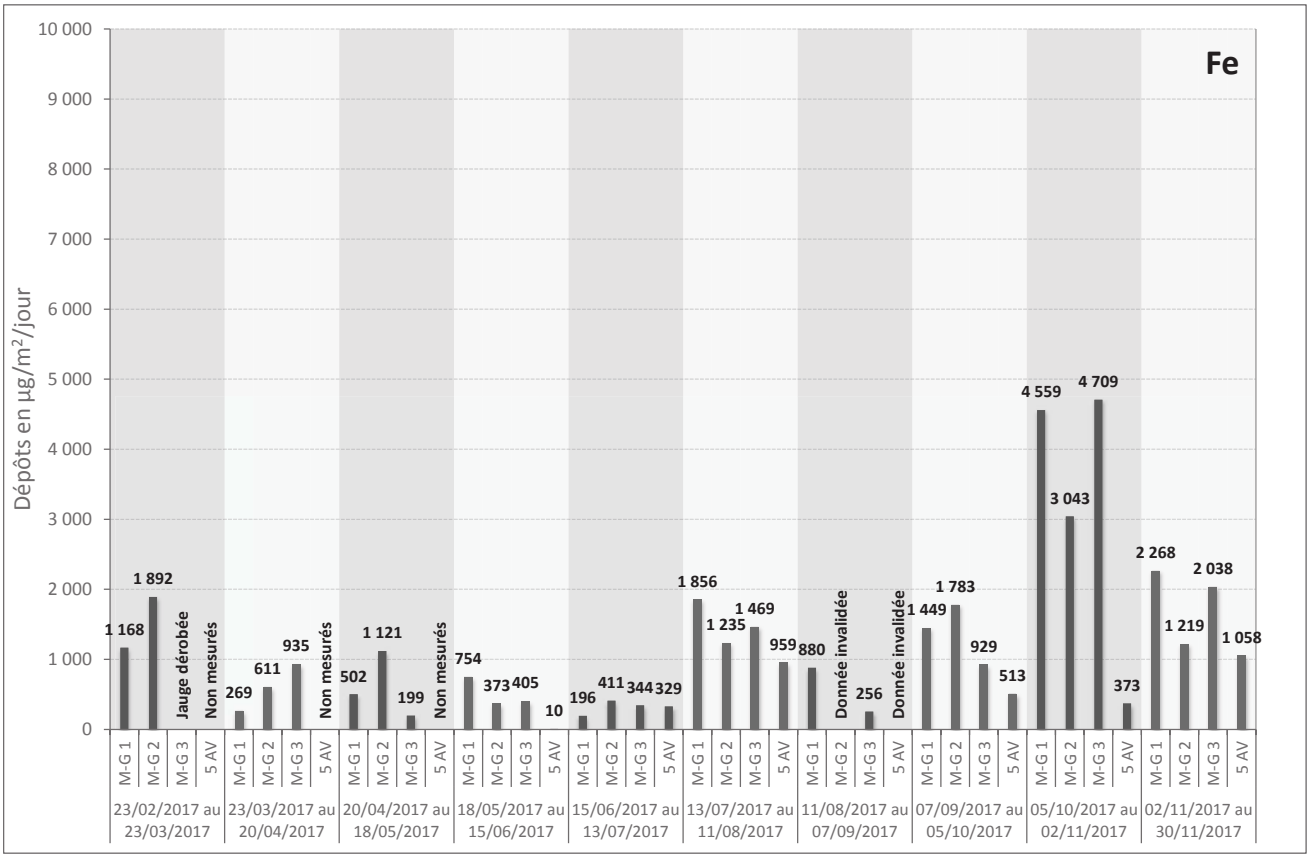

Cd
Dépôts en µg/m²/jour
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0.4 0.1 Jauge dérobée Non mesurés
0.2 0.03 0.1 Non mesurés
0.1 0.05 0.02 Non mesurés
0.02 0.03 0.03 0.01
0.01 0.02 0.02 0.05
23.5 0.1 0.1 0.1
0.1 Donnée invalidée 0.03 Donnée invalidée
0.8 0.5 0.9 0.3
0.1 0.03 0.04 0.1
0.2 0.2 0.2 0.5
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

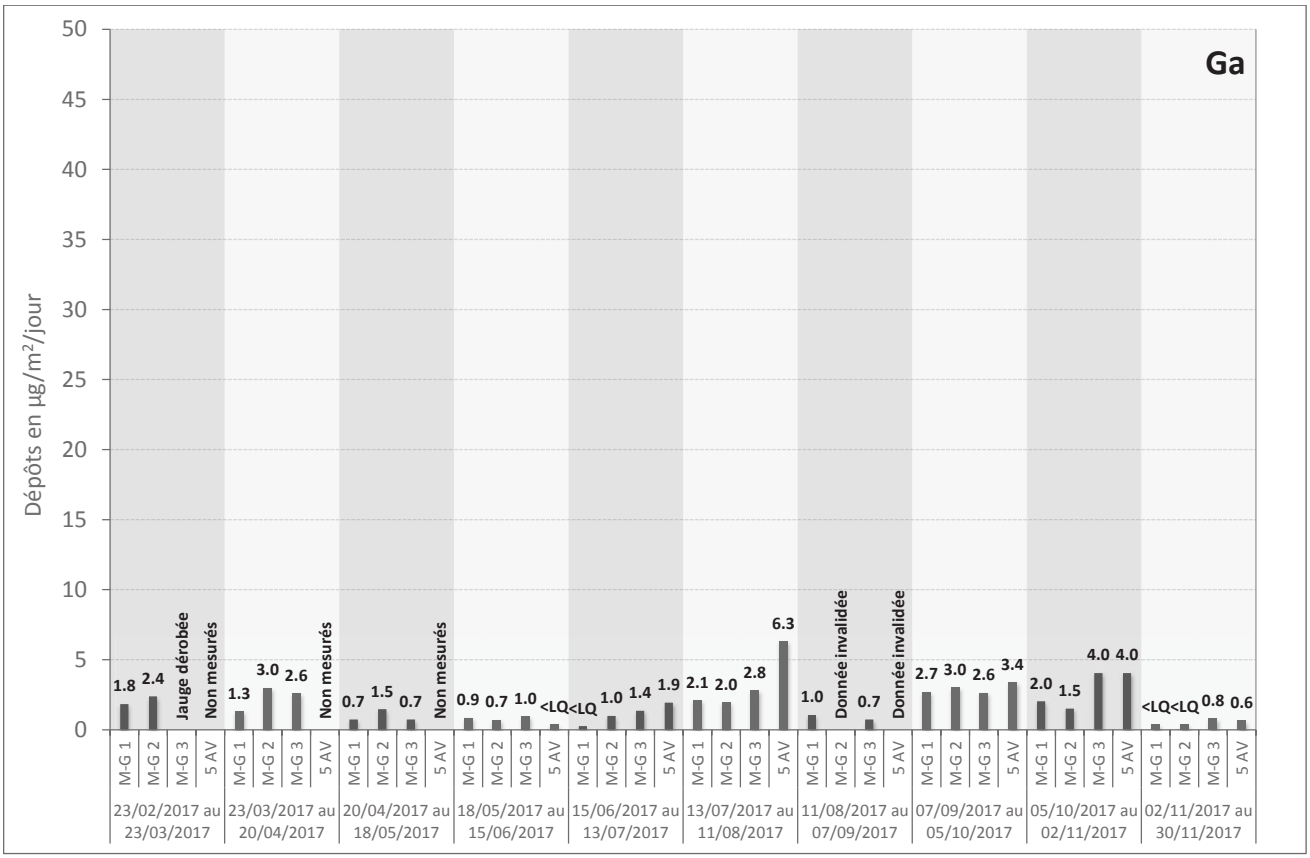

Co
Dépôts en µg/m²/jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
0.4 0.5 Jauge dérobée Non mesurés
0.4 1.0 0.7 Non mesurés
0.1 0.2 0.1 Non mesurés
0.1 0.1 0.1 0.02
0.1 0.1 0.2 0.2
0.3 0.2 0.3 0.6
0.2 Donnée invalidée 0.1 Donnée invalidée
0.3 0.4 0.5 0.4
0.3 0.3 0.5 0.5
0.4 0.3 0.5 0.7
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

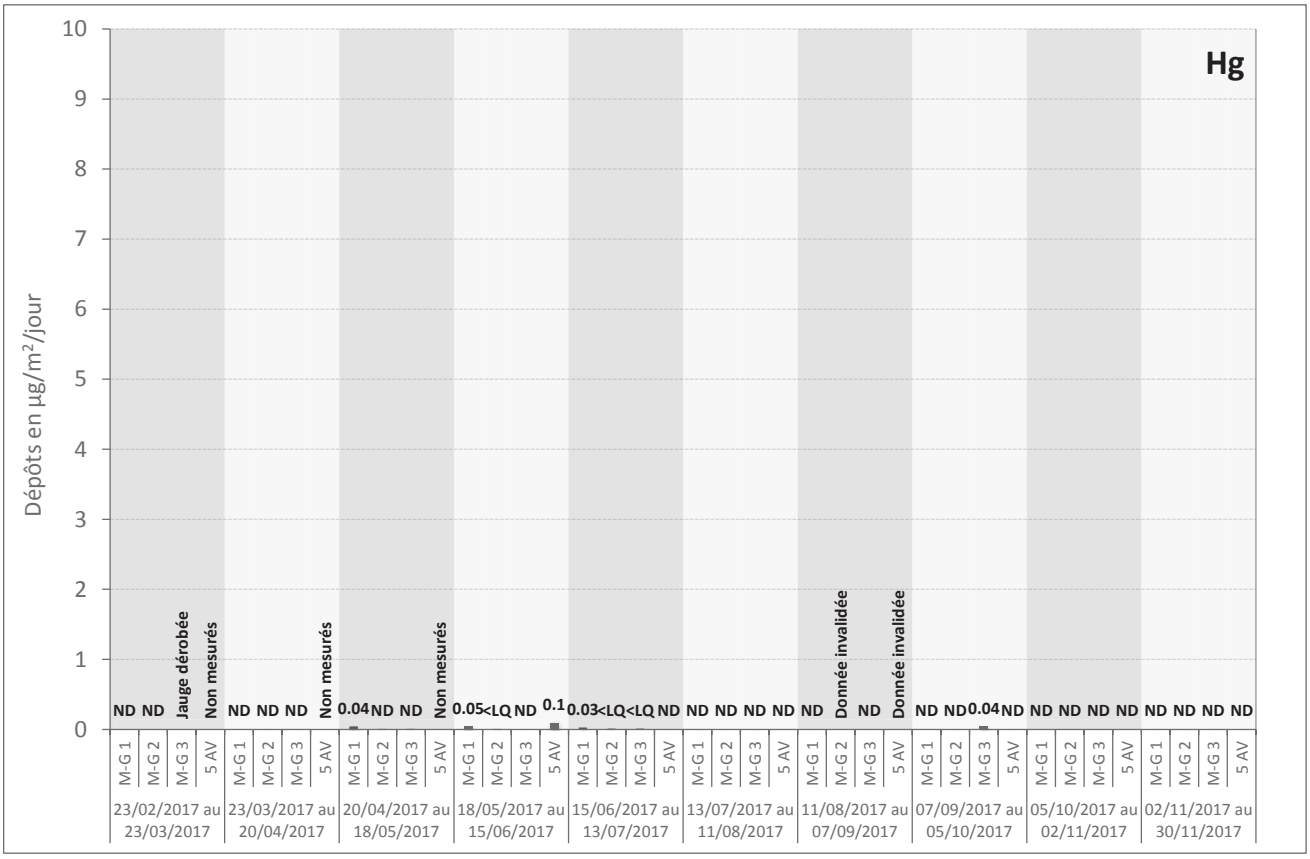

Cr
Dépôts en µg/m²/jour
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5.3
9.4
Jauge dérobée
Non mesurés
1.3
2.6
5.0
Non mesurés
2.7
5.5
0.5
Non mesurés
3.9
1.8
1.9
0.2
0.8
1.8
1.1
1.1
9.6
6.3
8.0
4.6
4.2
Donnée invalidée
1.1
Donnée invalidée
7.2
9.7
4.9
2.6
22.0
16.9
28.0
1.9
11.2
5.7
10.7
4.4
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

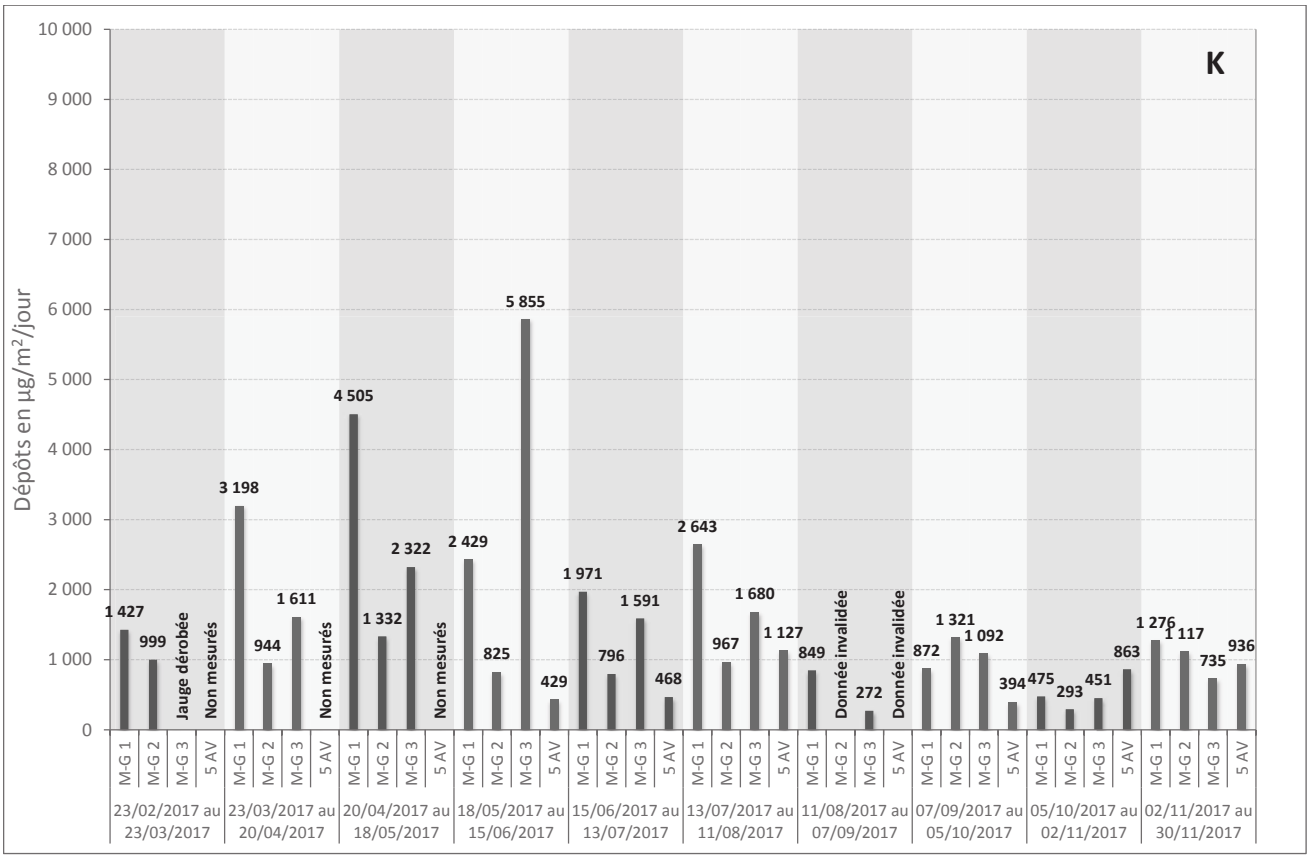

Cr VI
Dépôts en µg/m²/jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
<LQ
0.7
Jauge dérobée
Non mesurés
0.7
<LQ
1.1
Non mesurés
<LQ
1.0
<LQ
Non mesurés
Non mesurés
Non mesurés
Non mesurés
Non mesurés
<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ
Donnée invalidée
<LQ
Donnée invalidée
1.0
<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ<LQ
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

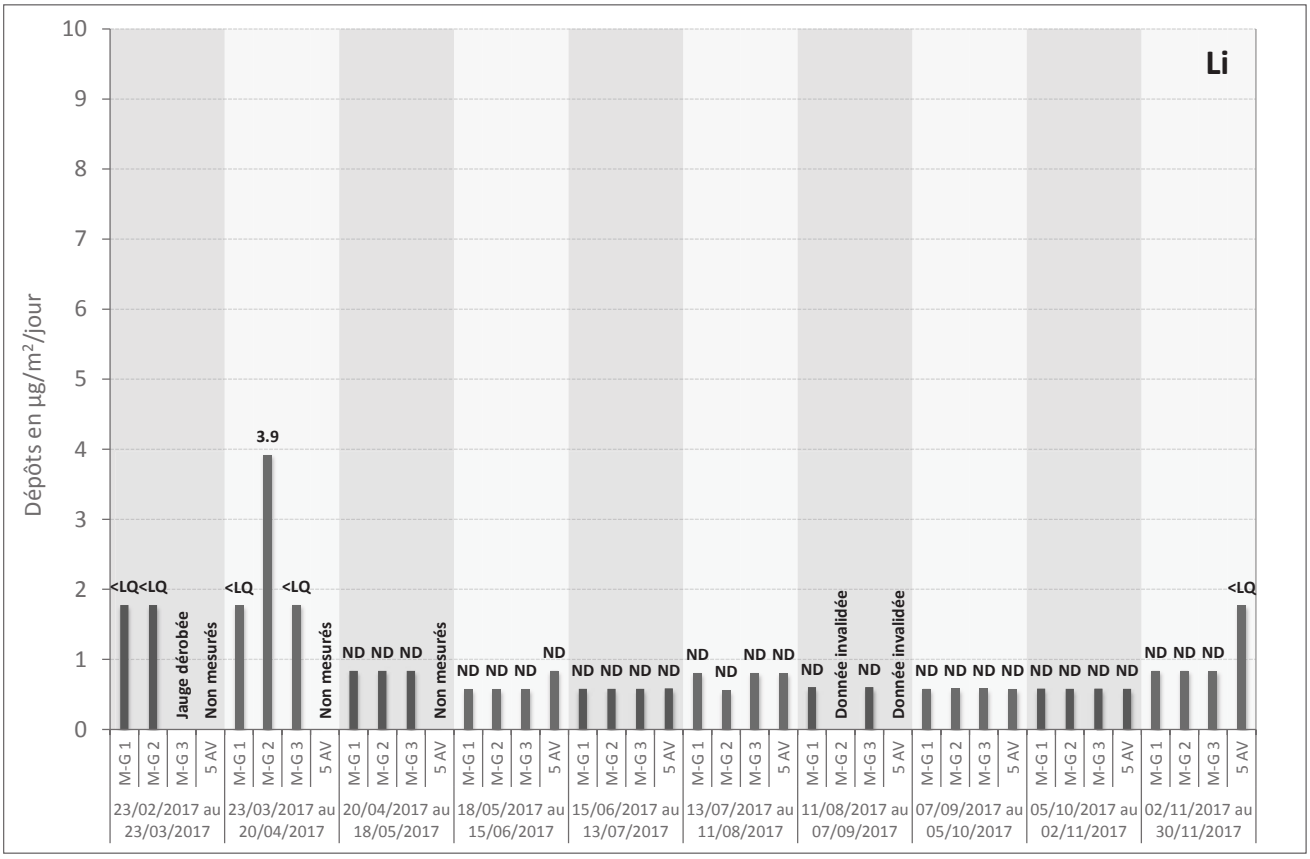

Cu
Dépôts en µg/m²/jour
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5.3
10.9
Jauge dérobée
Non mesurés
5.5
4.7
5.3
Non mesurés
4.5
5.0
3.6
Non mesurés
4.6
4.7
9.8
2.7
3.1
3.1
7.1
10.4
5.8
3.9
8.0
15.8
5.6
Donnée invalidée
3.4
Donnée invalidée
9.9
15.6
5.8
11.6
4.7
5.8
6.9
15.4
8.2
8.4
7.9
18.1
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

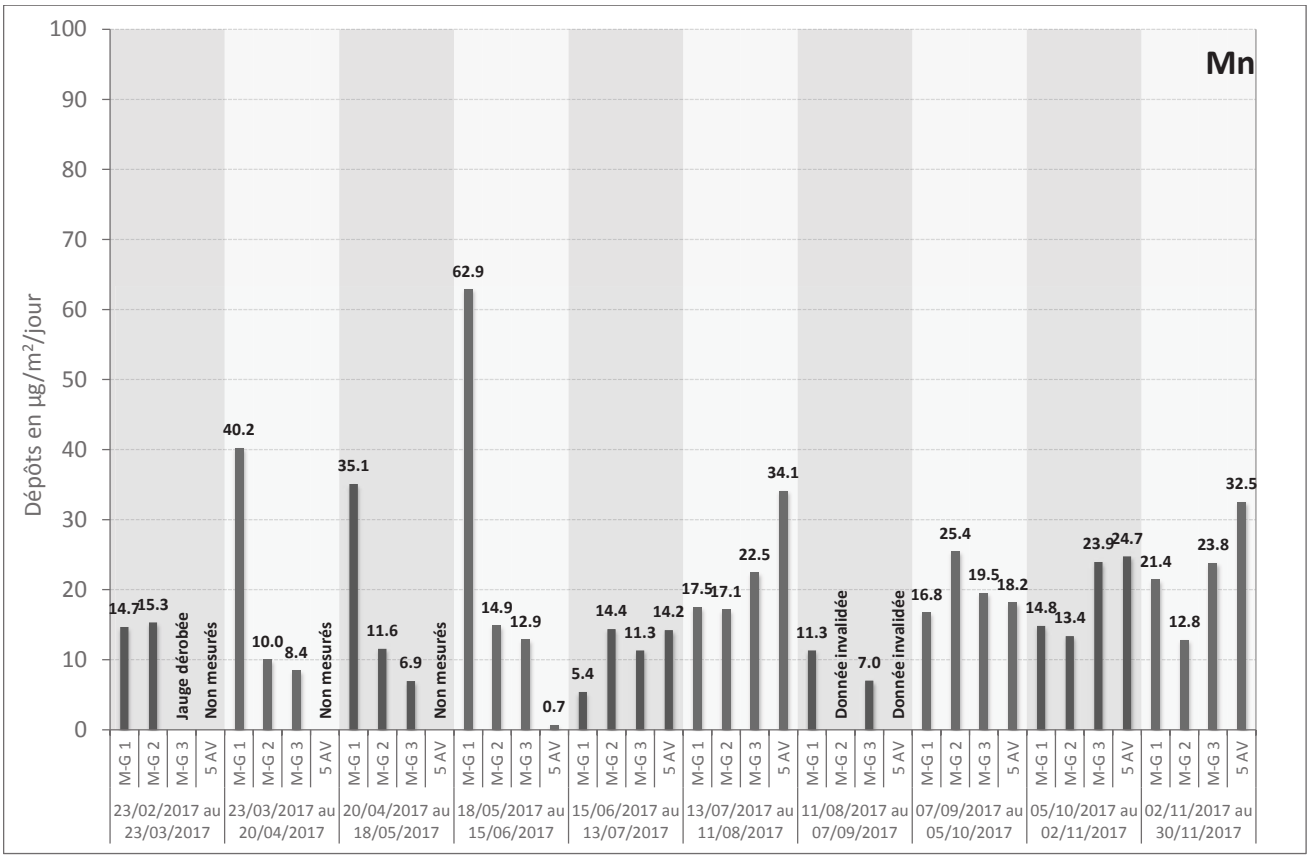

Fe
Dépôts en µg/m²/jour
10 000
9 000
8 000
7 000
6 000
5 000
4 000
3 000
2 000
1 000
0
1 168
1 892
Jauge dérobée
Non mesurés
269
611
935
Non mesurés
502
1 121
199
Non mesurés
754
373
405
10
196
411
344
329
1 856
1 235
1 469
959
880
Donnée invalidée
256
Donnée invalidée
1 449
1 783
929
513
4 559
3 043
4 709
373
2 268
1 219
2 038
1 058
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

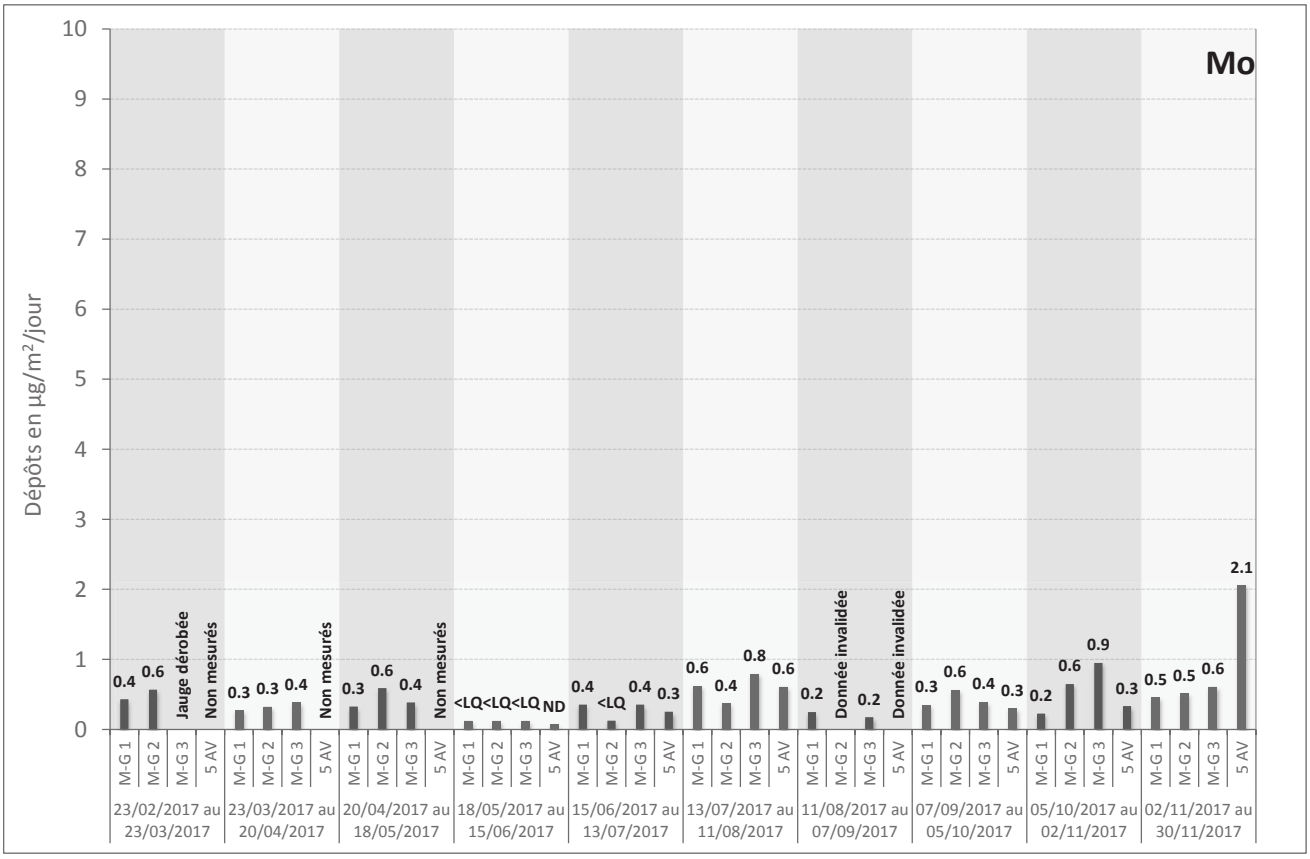

Ga
Dépôts en µg/m²/jour
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1.8 2.4 Jauge dérobée Non mesurés
1.3 3.0 2.6 Non mesurés
0.7 1.5 0.7 Non mesurés
0.9 0.7 1.0 <LQ <LQ
1.0 1.4 1.9 2.1 2.0 2.8 6.3
1.0 Donnée invalidée 0.7 Donnée invalidée
2.7 3.0 2.6 3.4
2.0 1.5 4.0 4.0
<LQ <LQ 0.8 0.6
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

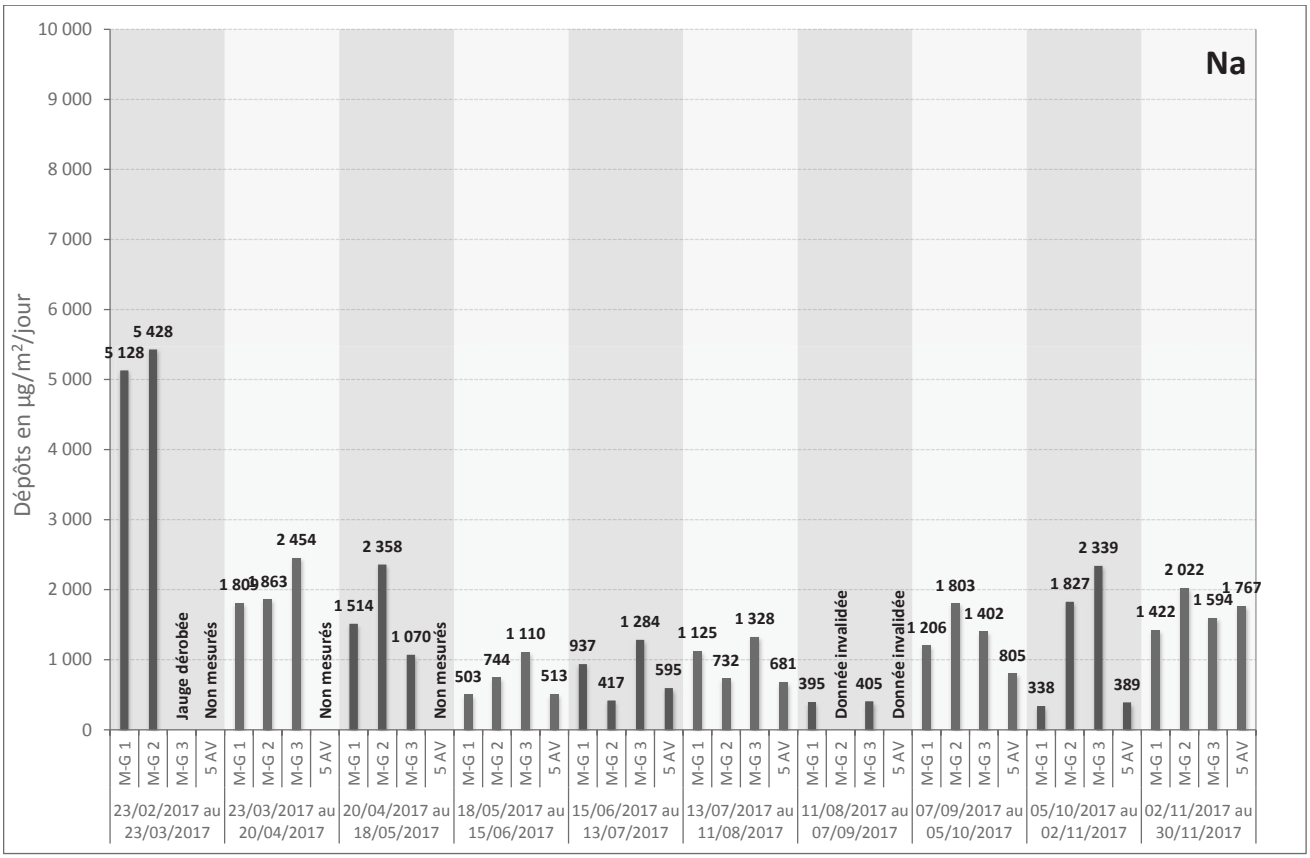

Hg
Dépôts en µg/m²/jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ND ND Jauge dérobée Non mesurés
ND ND ND Non mesurés
0.04 ND ND Non mesurés
0.05 <LQ ND 0.1
0.03 <LQ <LQ ND ND ND ND ND ND
Donnée invalidée ND Donnée invalidée
ND ND 0.04 ND ND ND ND ND ND ND ND ND
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

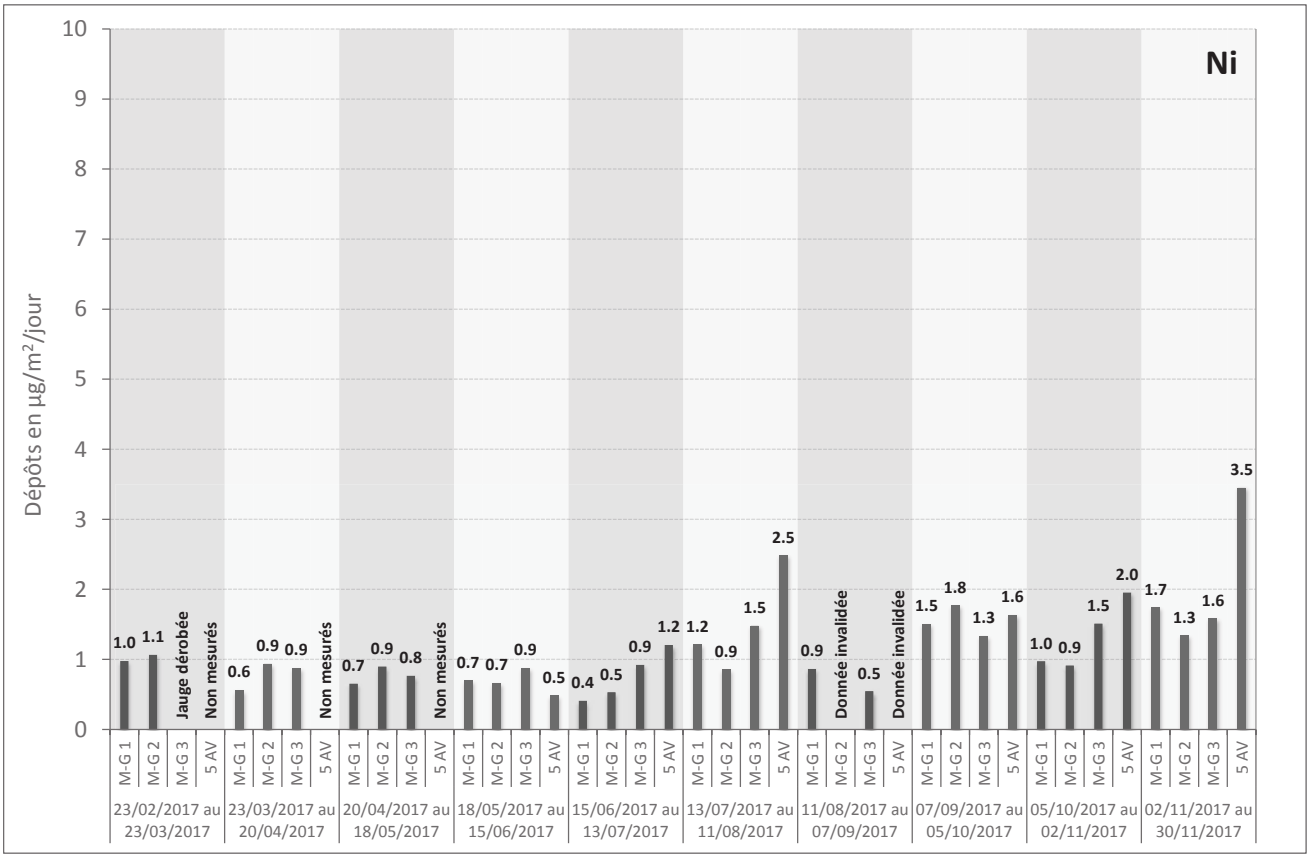

K
Dépôts en µg/m²/jour
10 000
9 000
8 000
7 000
6 000
5 000
4 000
3 000
2 000
1 000
0
1 427
999
Jauge dérobée
Non mesurés
3 198
944
1 611
Non mesurés
4 505
1 332
2 322
Non mesurés
2 429
825
5 855
429
1 971
796
1 591
468
2 643
967
1 680
1 127
849
Donnée invalidée
272
Donnée invalidée
872
1 321
1 092
394
475
293
451
863
1 276
1 117
735
936
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

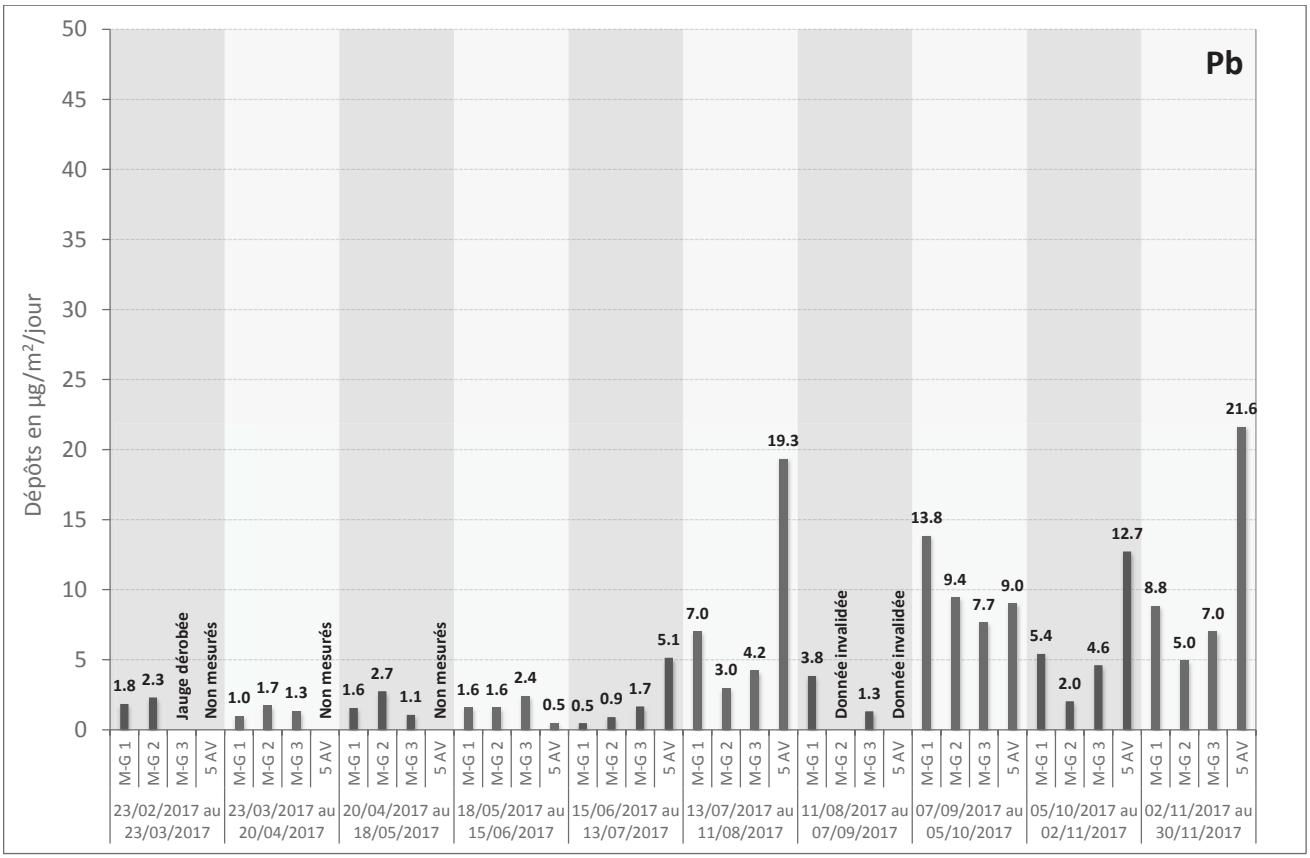

Li
Dépôts en µg/m²/jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
<LQ
<LQ
Jauge dérobée
Non mesurés
<LQ
3.9
<LQ
Non mesurés
ND ND ND
Non mesurés
ND ND ND ND
ND ND ND ND
ND ND
ND ND ND
ND
Donnée invalidée
ND
Donnée invalidée
ND ND ND ND
ND ND ND ND
ND ND ND ND
<LQ
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

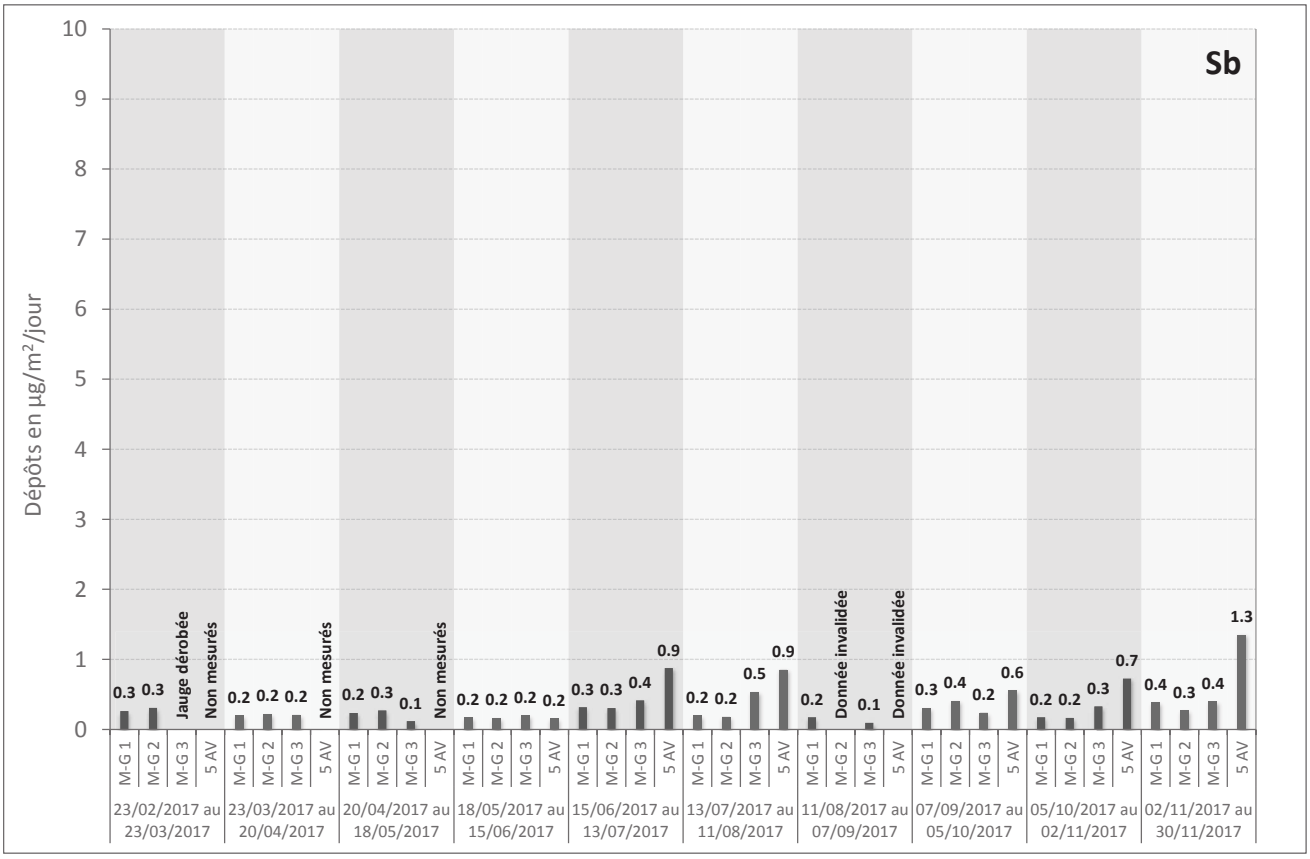

Mn
Dépôts en µg/m²/jour
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
14.7
15.3
Jauge dérobée
Non mesurés
40.2
10.0
8.4
Non mesurés
35.1
11.6
6.9
Non mesurés
62.9
14.9
12.9
0.7
5.4
14.4
11.3
14.2
17.5
17.1
22.5
34.1
11.3
Donnée invalidée
7.0
Donnée invalidée
16.8
25.4
19.5
18.2
14.8
13.4
23.9
24.7
21.4
12.8
23.8
32.5
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

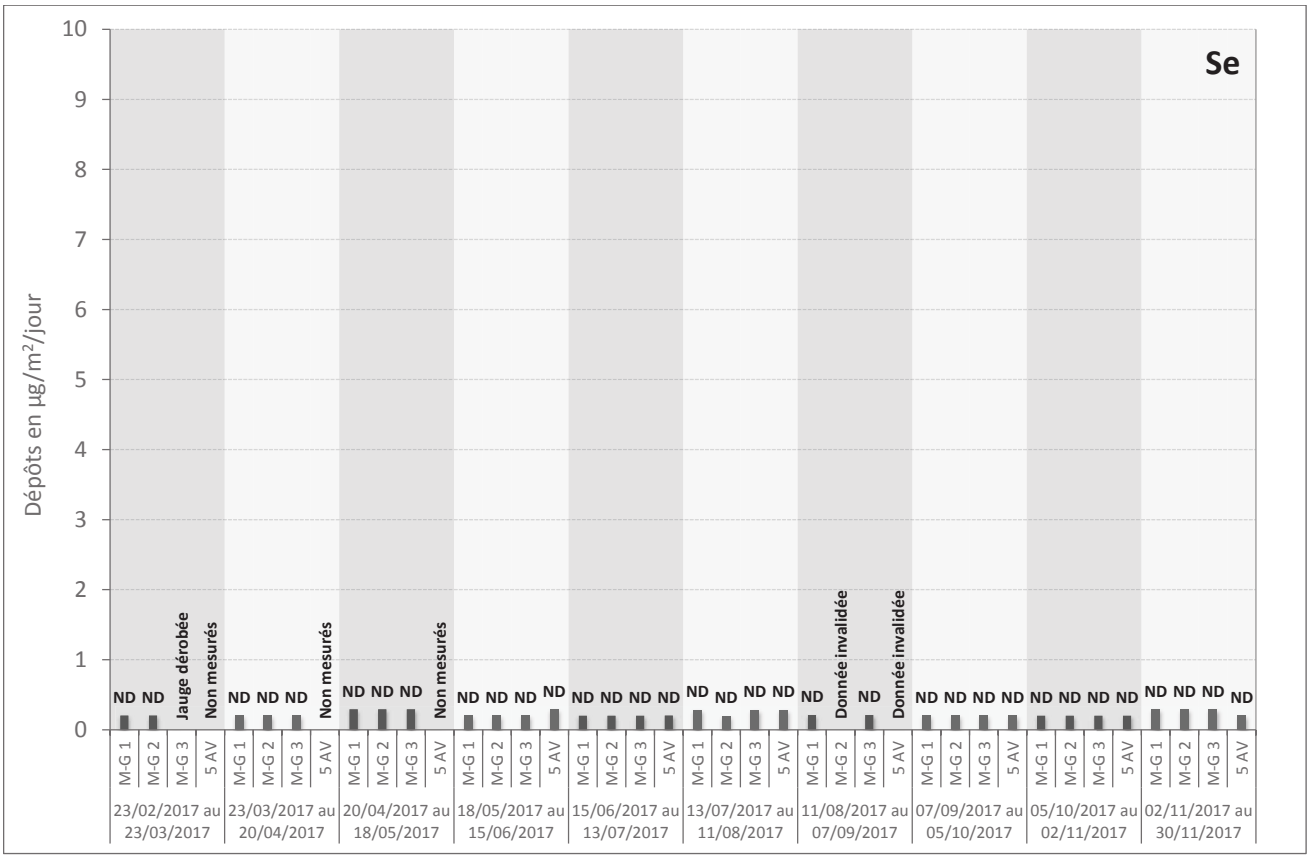

Mo
Dépôts en µg/m²/jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
0.4
0.6
Jauge dérobée
Non mesurés
0.3
0.3
0.4
Non mesurés
0.3
0.6
0.4
Non mesurés
<LQ
<LQ
<LQ
ND
0.4
<LQ
0.4
0.3
0.6
0.4
0.8
0.6
0.2
Donnée invalidée
0.2
Donnée invalidée
0.3
0.6
0.4
0.3
0.2
0.6
0.9
0.3
0.5
0.5
0.6
2.1
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

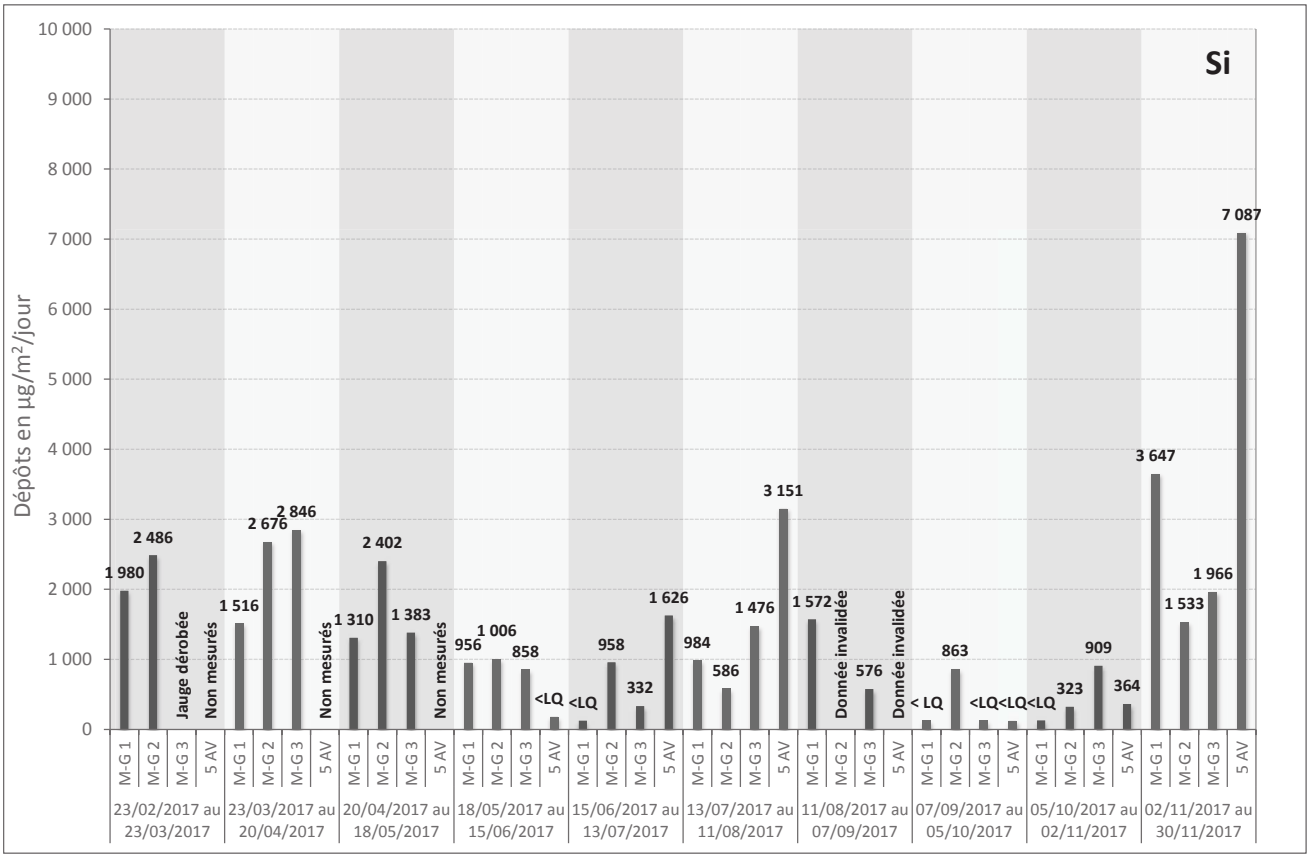

Na
Dépôts en µg/m²/jour
10 000
9 000
8 000
7 000
6 000
5 000
4 000
3 000
2 000
1 000
0
5 128
5 428
Jauge dérobée
Non mesurés
1 809
1 863
2 454
Non mesurés
1 514
2 358
1 070
Non mesurés
503
744
1 110
513
937
417
1 284
595
1 125
732
1 328
681
395
Donnée invalidée
405
Donnée invalidée
1 206
1 803
1 402
805
338
1 827
2 339
389
1 422
2 022
1 594
1 767
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

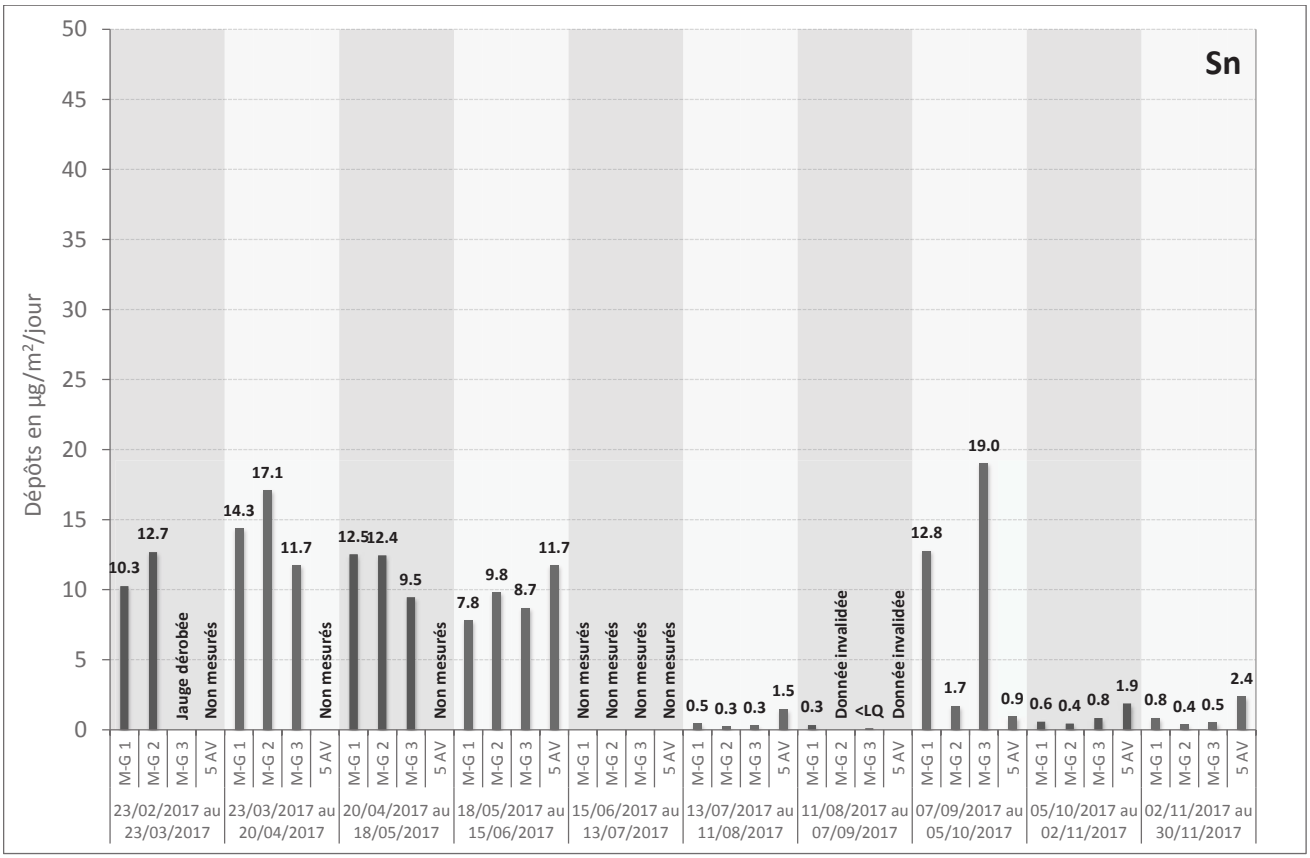

Ni
Dépôts en µg/m²/jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1.0
1.1
Jauge dérobée
Non mesurés
0.6
0.9
0.9
Non mesurés
0.7
0.9
0.8
Non mesurés
0.7
0.7
0.9
0.5
0.4
0.5
0.9
1.2
1.2
0.9
1.5
2.5
0.9
Donnée invalidée
0.5
Donnée invalidée
1.5
1.8
1.3
1.6
1.0
0.9
1.5
2.0
1.7
1.3
1.6
3.5
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

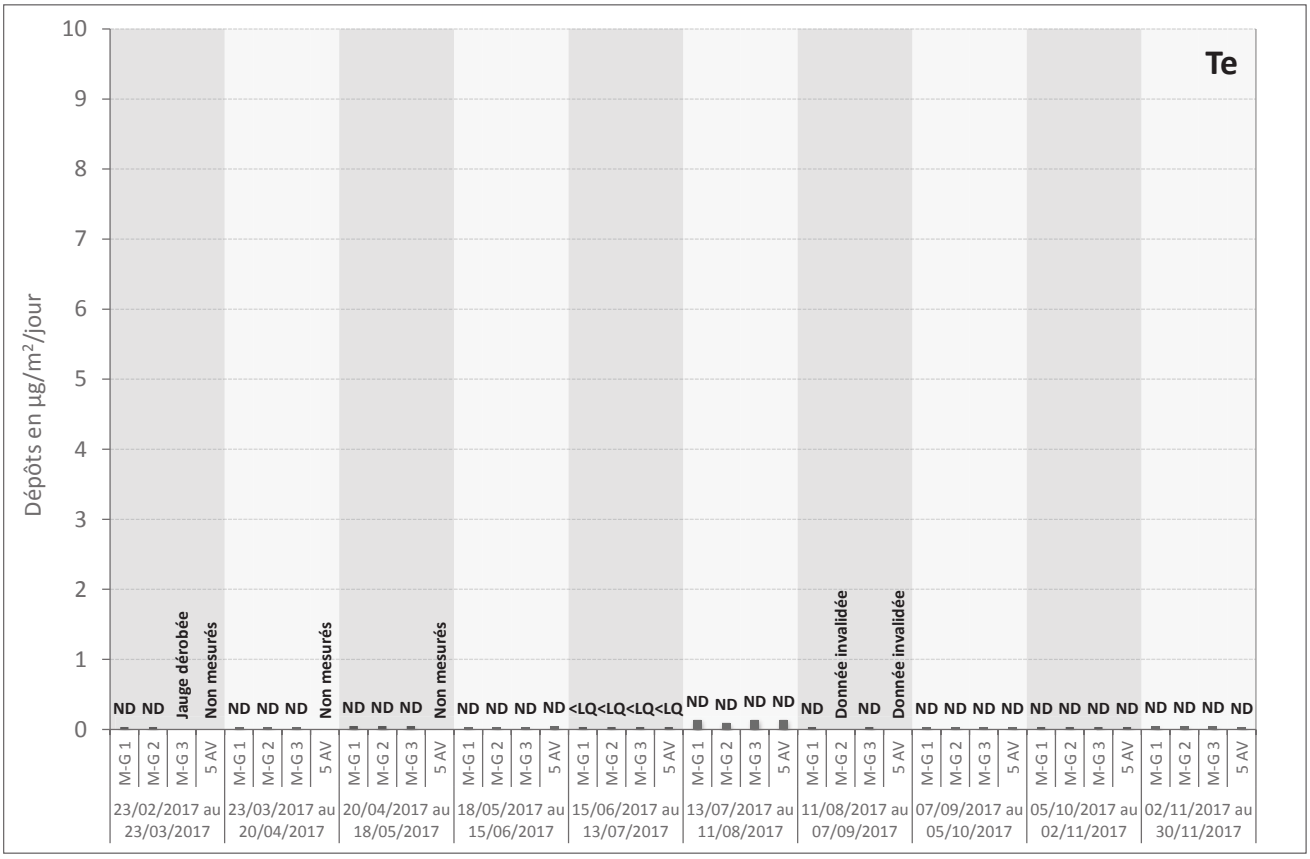

Pb
Dépôts en µg/m²/jour
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1.8 2.3 Jauge dérobée Non mesurés
1.0 1.7 1.3 Non mesurés
1.6 2.7 1.1 Non mesurés
1.6 1.6 2.4 0.5
0.5 0.9 1.7 5.1
7.0 3.0 4.2 19.3
3.8 Donnée invalidée 1.3 Donnée invalidée
13.8 9.4 7.7 9.0
5.4 2.0 4.6 12.7
8.8 5.0 7.0 21.6
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

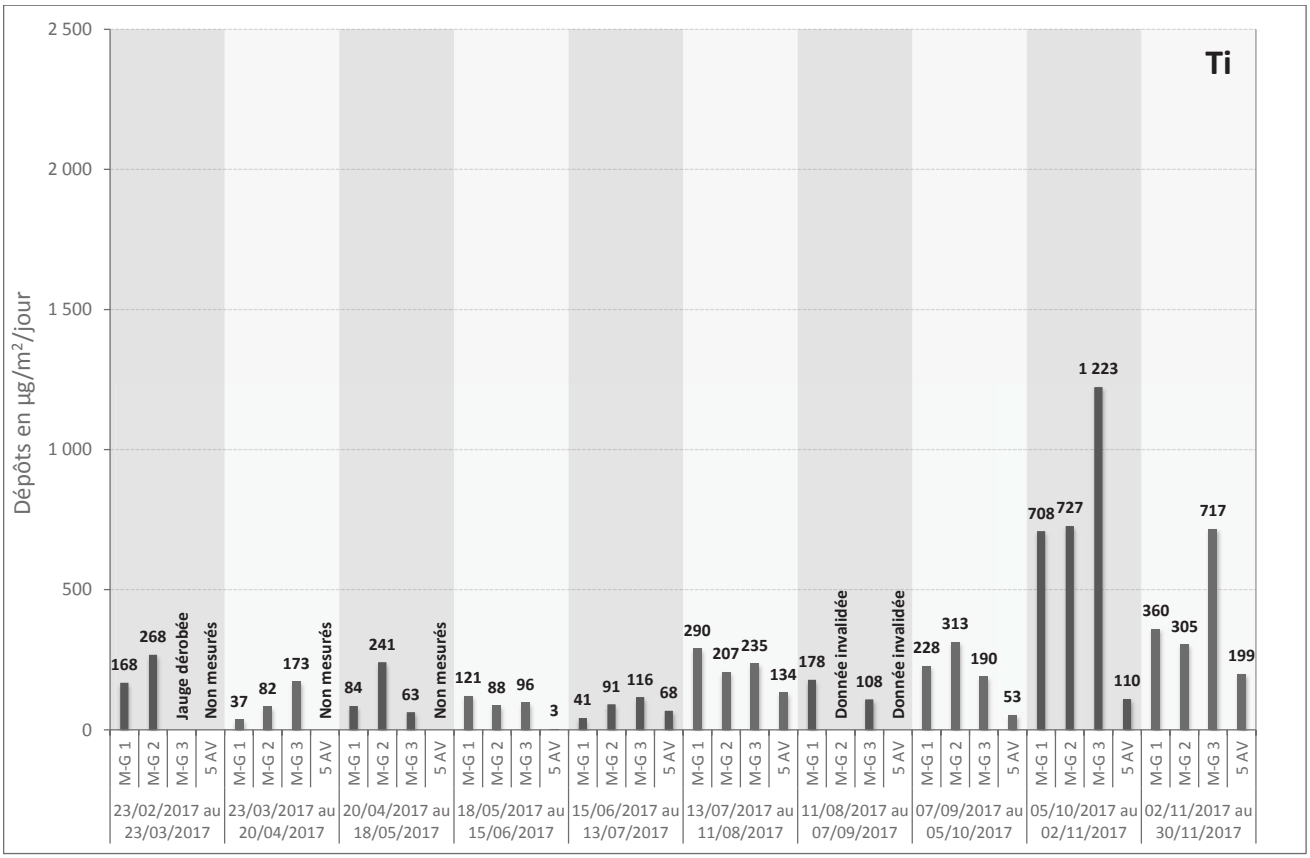

Sb
Dépôts en µg/m²/jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
0.3 0.3 Jauge dérobée Non mesurés
0.2 0.2 0.2 Non mesurés
0.2 0.3 0.1 Non mesurés
0.2 0.2 0.2 0.2
0.3 0.3 0.4 0.9
0.2 0.2 0.5 0.9
0.2 Donnée invalidée 0.1 Donnée invalidée
0.3 0.4 0.2 0.6
0.2 0.2 0.3 0.7
0.4 0.3 0.4 1.3
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

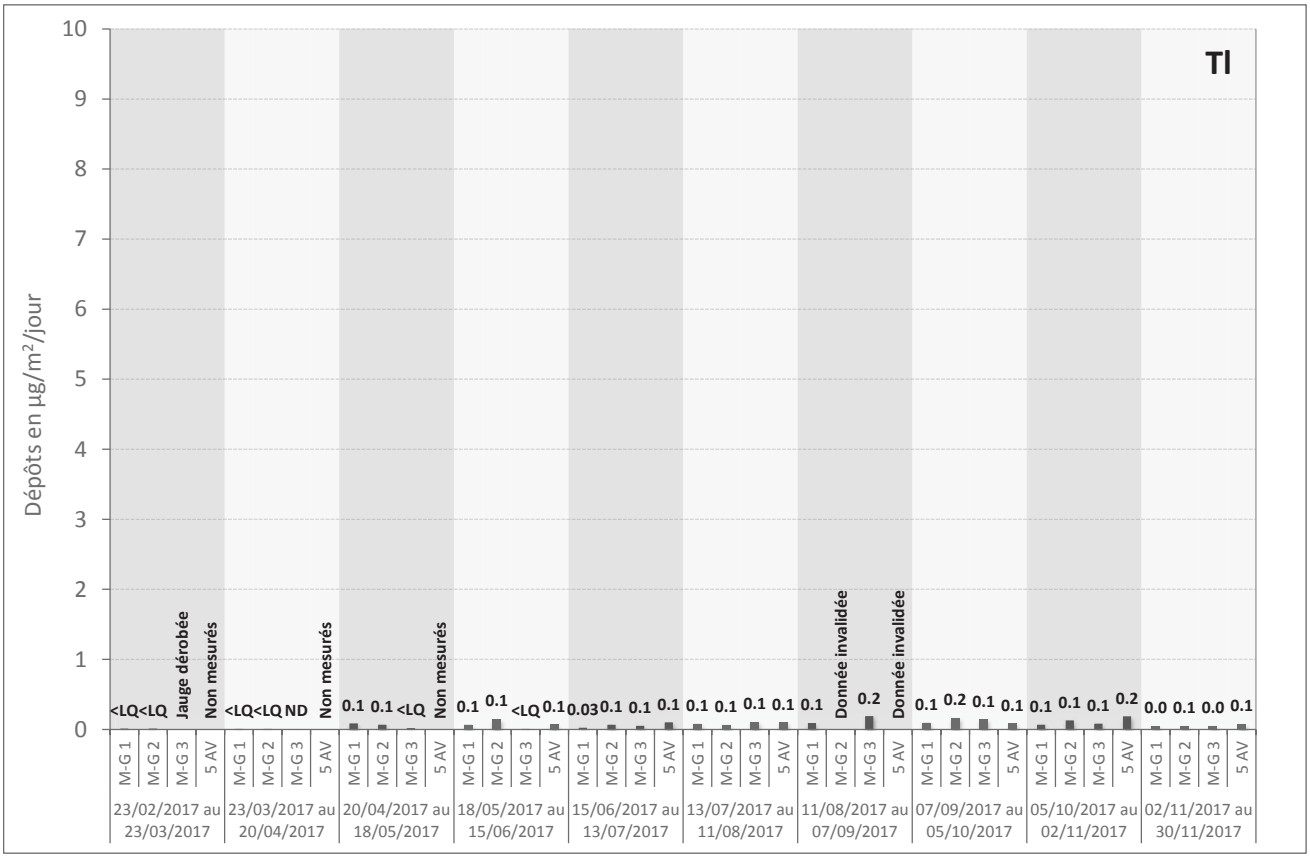

Se
Dépôts en µg/m²/jour
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
ND ND Jauge dérobée Non mesurés
ND ND ND Non mesurés
ND ND ND Non mesurés
ND ND ND ND
ND ND ND ND
ND ND ND ND
ND Donnée invalidée ND Donnée invalidée
ND ND ND ND
ND ND ND ND
ND ND ND ND
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

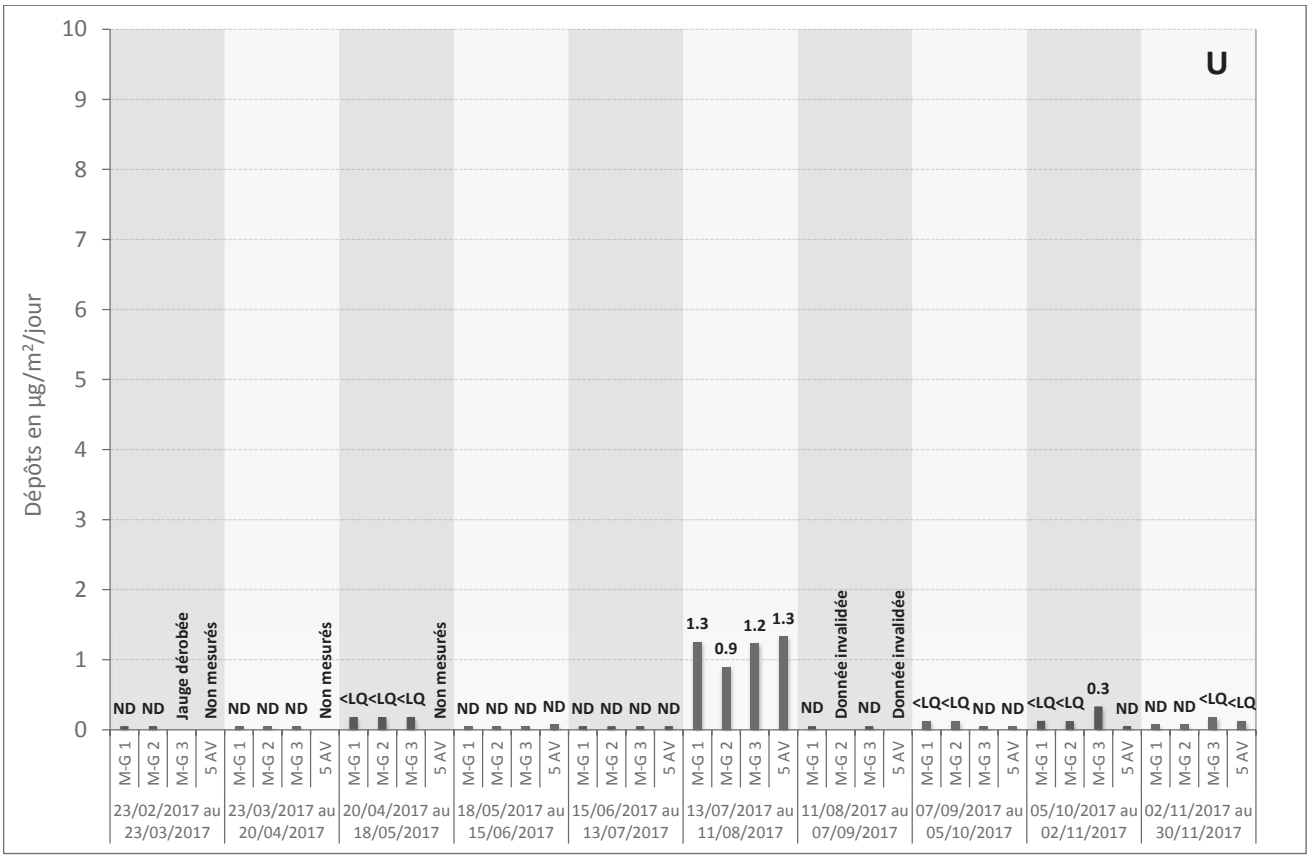

Si
Dépôts en µg/m²/jour
0
1 000
2 000
3 000
4 000
5 000
6 000
7 000
8 000
9 000
10 000
1 980 2 486 Jauge dérobée Non mesurés
1 516 2 676 2 846 Non mesurés
1 310 2 402 1 383 Non mesurés
956 1 006 858 <LQ
<LQ 958 332 1 626
984 586 1 476 3 151
1 572 Donnée invalidée 576 Donnée invalidée
< LQ 863 <LQ
<LQ<LQ 323 909 364
3 647 1 533 1 966 7 087
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

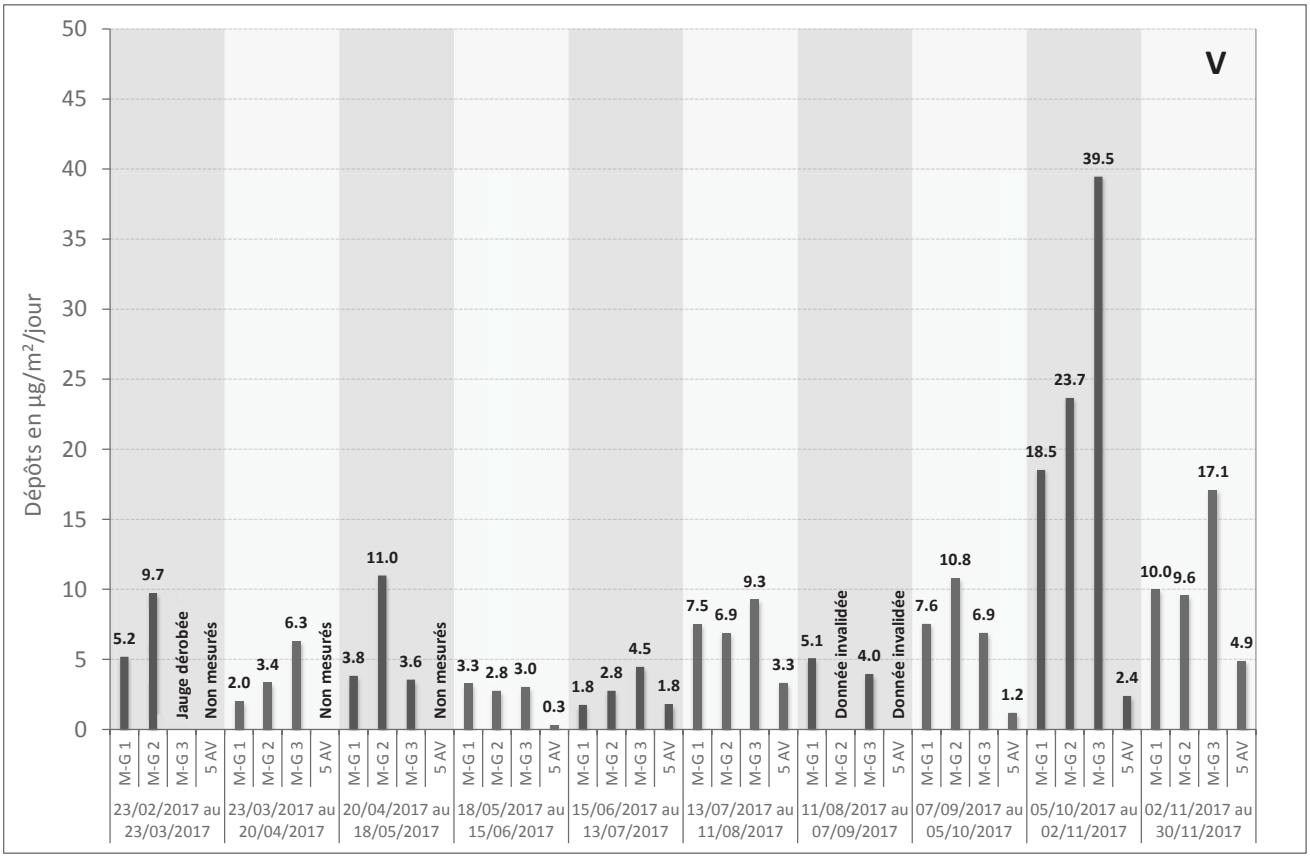

Sn
Dépôts en µg/m²/jour
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
10.3
12.7
Jauge dérobée
Non mesurés
14.3
17.1
11.7
Non mesurés
12.5
12.4
9.5
Non mesurés
7.8
9.8
8.7
11.7
Non mesurés
Non mesurés
Non mesurés
Non mesurés
0.5
0.3
0.3
1.5
0.3
Donnée invalidée
<LQ
Donnée invalidée
12.8
1.7
19.0
0.9
0.6
0.4
0.8
1.9
0.8
0.4
0.5
2.4
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

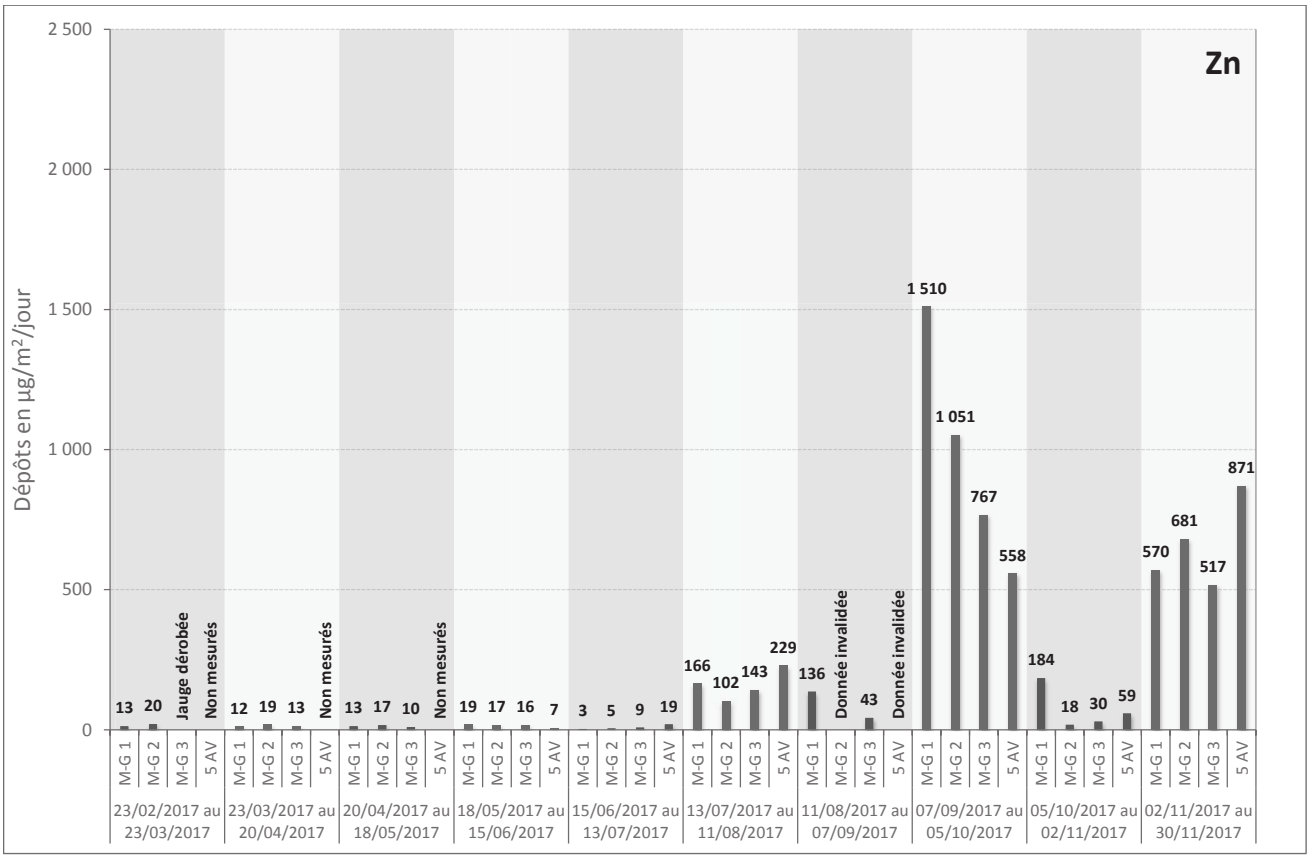

Te
Dépôts en µg/m²/jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ND ND
Jauge dérobée
Non mesurés
ND ND ND
Non mesurés
ND ND ND
Non mesurés
ND ND ND ND
<LQ <LQ <LQ <LQ
ND ND ND ND
ND
Donnée invalidée
ND
Donnée invalidée
ND ND ND ND
ND ND ND ND
ND ND ND ND
ND ND ND ND
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

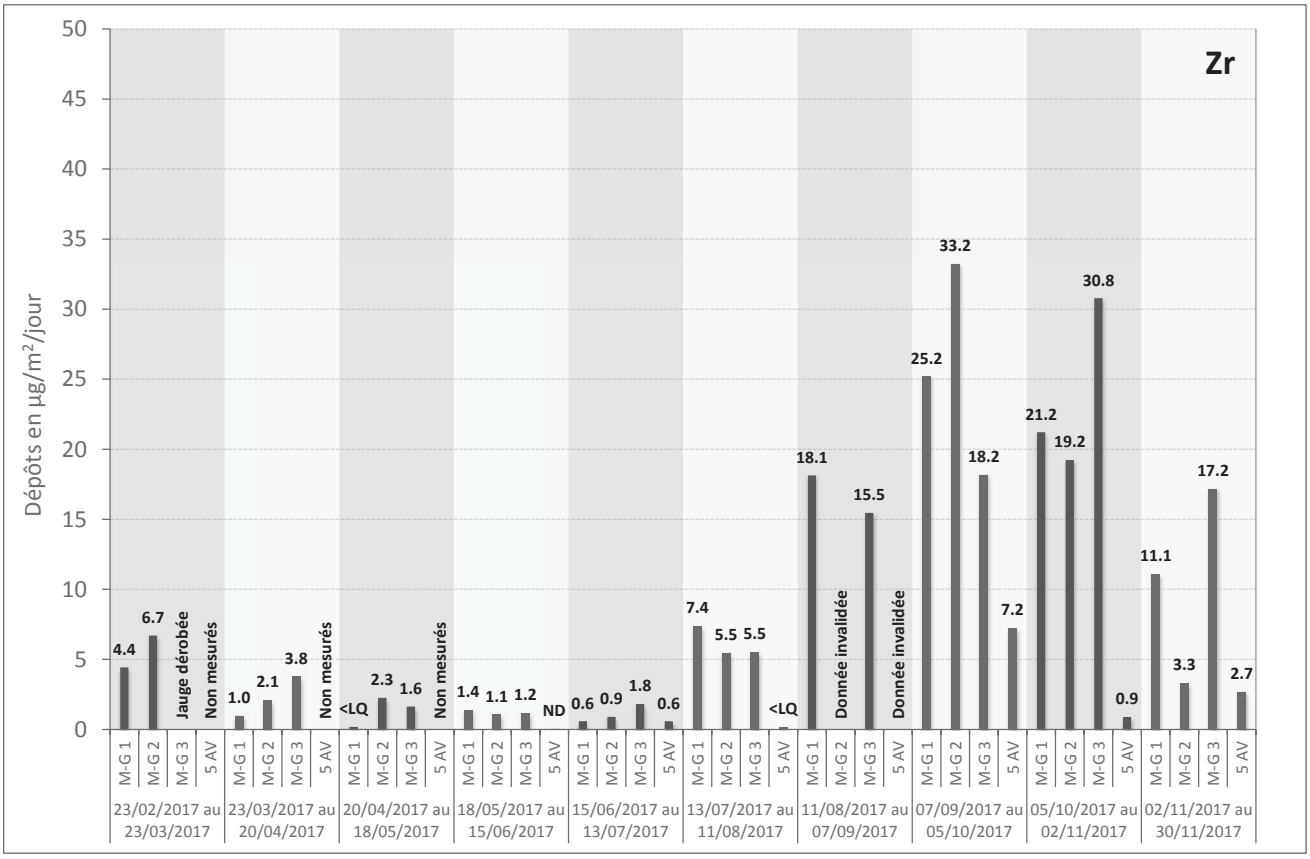

Ti
Dépôts en µg/m²/jour
2 500
2 000
1 500
1 000
500
0
168 268 Jauge dérobée Non mesurés
37 82 173 Non mesurés
84 241 63 Non mesurés
121 88 96 3
41 91 116 68
290 207 235 134 178 Donnée invalidée 108 Donnée invalidée
228 313 190 53
708 727 1 223 110
360 305 717 199
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017


Tl
Dépôts en µg/m²/jour
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
<LQ<LQ Jauge dérobée Non mesurés
<LQ<LQ ND Non mesurés
0.1 0.1 <LQ Non mesurés
0.1 0.1 <LQ 0.1
0.03 0.1 0.1 0.1
0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 Donnée invalidée 0.2 Donnée invalidée
0.1 0.2 0.1 0.1
0.1 0.1 0.1 0.2
0.0 0.1 0.0 0.1
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017


U
Dépôts en µg/m²/jour
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
ND ND Jauge dérobée Non mesurés
ND ND ND Non mesurés
<LQ <LQ <LQ Non mesurés
ND ND ND ND
ND ND ND ND
1.3 0.9 1.2 1.3
ND Donnée invalidée ND Donnée invalidée
<LQ <LQ ND ND
<LQ <LQ 0.3 ND
ND ND <LQ <LQ
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017


V
Dépôts en µg/m²/jour
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
5.2 9.7 Jauge dérobée Non mesurés
2.0 3.4 6.3 Non mesurés
3.8 11.0 3.6 Non mesurés
3.3 2.8 3.0 0.3
1.8 2.8 4.5 1.8
7.5 6.9 9.3 3.3
5.1 Donnée invalidée 4.0 Donnée invalidée
7.6 10.8 6.9 1.2
18.5 23.7 39.5 2.4
10.0 9.6 17.1 4.9
M-G 1
M-G 2
M-G 3
5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017


Zn
Dépôts en µg/m²/jour
2 500
2 000
1 500
1 000
500
0
13 20 Jauge dérobée Non mesurés
12 19 13 Non mesurés
13 17 10 Non mesurés
19 17 16 7
3 5 9 19
166 102 143 229 136 Donnée invalidée 43 Donnée invalidée 1 510 1 051 767 558
184 18 30 59
570 681 517 871
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017


Zr
Dépôts en µg/m²/jour
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
4.4 6.7 Jauge dérobée Non mesurés
1.0 2.1 3.8 Non mesurés
<LQ 2.3 1.6 Non mesurés
1.4 1.1 1.2 ND
0.6 0.9 1.8 0.6
7.4 5.5 5.5 <LQ 18.1 Donnée invalidée 15.5 Donnée invalidée 25.2 33.2 18.2 7.2
21.2 19.2 30.8 0.9
11.1 3.3 17.2 2.7
M-G 1 M-G 2 M-G 3 5 AV
23/02/2017 au 23/03/2017
23/03/2017 au 20/04/2017
20/04/2017 au 18/05/2017
18/05/2017 au 15/06/2017
15/06/2017 au 13/07/2017
13/07/2017 au 11/08/2017
11/08/2017 au 07/09/2017
07/09/2017 au 05/10/2017
05/10/2017 au 02/11/2017
02/11/2017 au 30/11/2017

ANNEXE 10 Glossaire

Définitions

Lignes directrices OMS : Seuils de concentration définis par l'OMS et basés sur un examen des données scientifiques accumulées. Elles visent à offrir des indications sur la façon de réduire les effets de la pollution de l'air sur la santé. Elles constituent des cibles à atteindre qui confère une protection suffisante en termes de santé publique.

Pollution de fond et niveaux moyens : La pollution de fond correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps relativement longues. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur une année (pour l'ozone, on parle de niveaux moyens exprimés généralement par des moyennes calculées sur huit heures). Il s'agit de niveaux de pollution auxquels la population est exposée le plus longtemps et auxquels il est attribué l'impact sanitaire le plus important.

Pollution de pointe : La pollution de pointe correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps courtes. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur la journée ou l'heure.

Seuil d'alerte à la population : Niveau de concentration de substances dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé ou la dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Seuil d'information-recommandations : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des populations sensibles, rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

Objectif de qualité : n niveau de concentration à atteindre à long terme, 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.

Valeur cible : Un niveau de concentration fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

Valeur limite : Un niveau de concentration fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

Classification des sites de mesure

Cette classification a fait l'objet d'une mise à jour au niveau national en 2015. Les stations de mesures sont désormais classées selon 2 paramètres leur environnement d'implantation et l'influence des sources d'émission.

Environnement d'implantation

- **Implantation urbaine** : Elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine bâtie en continu, c'est-à-dire une zone urbaine dans laquelle les fronts de rue sont complètement (ou très majoritairement) constitués de constructions d'au minimum deux étages
- **Implantation périurbaine** : Elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine majoritairement bâtie, constituée d'un tissu continu de constructions isolées de toutes tailles, avec une densité de construction moindre
- **Implantation rurale** : Elle est principalement destinée aux stations participant à la surveillance de l'exposition de la population et des écosystèmes à la pollution atmosphérique de fond, notamment photochimique.

Influence des sources

- **Influence Industrielle** : point de prélèvement situé à proximité d'une source (ou d'une zone) industrielle. Les émissions de cette source ont une influence significative sur les concentrations.
- **Influence Trafic** : Le point de prélèvement est situé à proximité d'un axe routier majeur. Les émissions du trafic ont une influence significative sur les concentrations.
- **Influence de Fond :** Le point de prélèvement n'est soumis à aucun des deux types d'influence décrits ci-après. L'implantation est telle que les niveaux de pollution sont représentatifs de l'exposition moyenne de la population (ou de la végétation et des écosystèmes) en général au sein de la zone surveillée. Généralement, la station est représentative d'une vaste zone d'au moins plusieurs km².

Sigles

AASQA : Association Agrées de Surveillance de la Qualité de l'Air

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

DGPR : Direction générale de la prévention des risques (DGPR) du Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de l'Énergie

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EQRS : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

OMS : Organisation Mondiale de la Sante

Unité de mesures

mg/m^3 : milligramme par mètre cube d'air (1 mg = 10^{-3} g = 0,001 g)

µg/m^3 : microgramme par mètre cube d'air (1 µg = 10^{-6} g = 0,000001 g)

ng/m^3 : nanogramme par mètre cube d'air (1 ng = 10^{-9} g = 0,000000001 g)

TU : Temps Universel

Polluants

Ag : Argent

Al : Aluminium

As : Arsenic

B : Bore

Ba : Baryum

Be : Béryllium

Ca : Calcium

Cd : Cadmium

Co : Cobalt

Cr : Chrome

Cr III : Chrome III

Cr VI : Chrome VI

Cu : Cuivre

Fe : Fer

Ga : Gallium

Hg : Mercure

K : Potassium

Li : Lithium

Mn : Manganèse

Mo : Molybdène

Na : Sodium

Ni : Nickel

Pb : Plomb

PM 10 : Particules d'un diamètre < 10 µm

PM 2.5 : Particules d'un diamètre < 2,5 µm

Sb : Antimoine

Se : Sélénium

Si : Silicium

Sn : Etain

Te : Tellure

Ti : Titane

Tl : Thallium

U : Uranium

V : Vanadium

Zn : Zinc

Zr : Zirconium

ANNEXE 11 Bibliographie

ANSES (2017). Note d'appui scientifique et technique de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relative à une analyse complémentaire en lien avec l'impact des émissions de poussières issues du centre de stockage de Mange-Garri (société ALTEO). Saisine n° 2016-SA-0147. Maisons-Alfort : Anses. 45 p.

ANSES (2015). Note d'appui scientifique et technique de l'Anses du 7 octobre 2015 relative à une relecture critique de l'étude d'impact sanitaire en lien avec les émissions de poussières issues du centre de stockage de Mange-Garri (société ALTEO). Saisine 2015-SA-0101. Maisons-Alfort : Anses. 15 p.

ANTEA Group (2015). Évaluation des risques sanitaires liés aux émissions atmosphériques du site de Mange-Garri. Rapport A 72432/C. Pérols : ANTEA Group. 150 p.

BURGEAP (2011). Evaluation des risques sanitaires liés aux émissions atmosphériques du site ALTEO de Gardanne. Rapport : RACISE00067-b – A18687 – CACISE110099. Vitrolles : BURGEAP. 197 p.

BURGEAP (2015). Mise à jour de l'évaluation des risques sanitaires liés aux émissions atmosphériques du site ALTEO de Gardanne. Rapport : CACISE152370 / RACISE02114-02. Vitrolles : BURGEAP. 23 p.

BRGM (2015). (13). Tierce expertise sur le Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter (DDAE) visant à supprimer les rejets de boues rouges en maintenant un rejet d'effluent liquide résiduel. Rapport final. BRGM/RP-64161-FR, 173 p., 5 annexes.

BRGM (2016). Diagnostic de l'influence des émissions de poussières du site de stockage de Mange-Garri sur la qualité des milieux au voisinage du site, rapport final réalisé par le BRGM (BRGM/RP-65735-FR). 72 p., 15 fig., 10 tab., 15 ann (vol. annexe)

INERIS. (2013). Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées. Impact des activités humaines sur les milieux et la santé. Rapport INERIS DRC 12 125929 13162B. 104p

INERIS. (2012) Niveaux des dépôts atmosphériques totaux métaux et PCDD/F mesurés autour d'ICPE en France (1991 – 2012) – Décembre 2012 – réf. INERIS-DRC-12-120273-13816A

INRS (2015). Expertise relative aux émissions de poussières du centre de stockage de Mange-Garri. Avis IRSN 2015-00344. Fontenay-aux-Roses : 10 p.

LCSQA (2017). Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air. Février 2017. 107p. http://www.lcsqa.org/system/files/rapport/lcsqa2016-guide_stations_surveillance_qa.pdf

Santé Publique France (2017). Impact sanitaire du site de stockage de Mange-Garri. Bouc-Bel-Air, Bouches-du-Rhône, France. Saint-Maurice : Santé publique France, 2017 ; 42 p. Disponible à partir de l'URL : www.santepubliquefrance.fr

Sam Azimi (2004). Sources, Flux et bilan des retombées atmosphériques de métaux en Ile-de-France. Ecologie, Environnement. Ecole des Ponts ParisTech, 2004. Français. 280p.

Polo Rehn L. (2013). Caractérisation et impacts des émissions de polluants du transport routier : apports méthodologiques et cas d'études en Rhône-Alpes, in France http://tel.archivesouvertes.fr/tel-00876623.

Qualité de l'air autour des sites ALTEO

La campagne de surveillance des deux sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri a débuté le 24/02/2017. Cette campagne de surveillance a pour objectif :

- de mettre en place un dispositif de surveillance sur une année complète ;
- d'évaluer la contribution de l'usine de Gardanne et du site Mange-Garri sur la qualité de l'air.

Et ce afin de permettre à la société ALTEO ou aux organismes compétents de disposer d'éléments complémentaires pour réaliser une évaluation des risques sanitaires, concernant le volet atmosphérique, des deux sites d'ALTEO.

Le dispositif mis en place est axé sur le suivi des substances particulaires (toutes sources d'émissions confondues) : les **particules sédimentables** et les particules en suspension **(PM10 et PM2.5)** ; ainsi que sur la composition en **métaux** de celles-ci afin de discriminer les sources d'émissions potentielles. Pour ce faire, Air PACA a complété le dispositif de surveillance existant (site permanent Air PACA de Gardanne) par 6 sites de mesures supplémentaires. En sus de ces 7 sites de mesures et du réseau permanent de surveillance, Air PACA a conduit, en parallèle, des mesures de métaux sur un site référence (site non exposé aux émissions caractéristiques des sites ALTEO).

Particules fines (PM10 et PM2.5)

Les **niveaux moyens de PM10 et de PM2.5**, au cours des trois premiers trimestres de mesures (mars à novembre 2017), sont comparables aux niveaux de fond péri-urbain ou urbain mesurés sur les stations du réseau permanent d'Air PACA (16 à 25 µg/m^3 pour les PM10 et 9 à 12 µg/m^3 pour les PM2.5).

L'analyse croisée des concentrations massiques en PM10 et PM2.5, de la granulométrie des particules et de leur composition en métaux a permis de mettre en évidence :

- une influence du ré-envol de poussières du stockage de bauxite du site ALTEO de Gardanne sur les concentrations en PM10 pour les points de mesures les plus proches du site (« Gardanne 1 » et « Gardanne 3 » dans une moindre mesure) et ce dans des conditions météorologiques particulières (vents supérieur à 4 m/s de secteur Nord-Ouest). Ces conditions étant relativement fréquentes sur la zone (10% du temps), les niveaux moyens en PM10 sur le site « Gardanne 1 » sont plus élevés et comparables à ceux du site de référence « Marseille – Cinq avenues » représentatif de la pollution de fond urbaine de l'agglomération de Marseille.
- une influence du ré-envol de poussières du site de Mange-Garri sur les niveaux de particules de diamètre supérieur à 2,5 µm pour le point de mesure situé à proximité (« Mange-Garri 1 ») et ce dans des conditions météorologiques particulières (vents supérieur à 4 m/s de secteur Est). Ces conditions étant peu fréquentes sur la zone (1% du temps), les niveaux moyens en PM10 sur ce site sont peut affectés et comparables à ceux de sites de référence représentatifs de la pollution de fond péri-urbaine en région PACA.
- une influence des axes de circulation automobiles et de la voie ferrée : sur les concentrations en PM10 et PM2.5 par vents faibles à modérés sur les sites « Gardanne 1 », « Gardanne 2 » et « Gardanne 3 ».

Particules sédimentables

Au cours des trois premiers trimestres de mesures (mars à novembre 2017), **la quantité de particules sédimentables** se déposant au sol ne laisse pas apparaitre d'impacts significatifs des sites ALTEO de Gardanne et de Mange-Garri : dépôts de particules sédimentables stables et modérés (compris entre 1 et 4 g/m^2/mois) sur les différents sites de mesures, comparables à ceux d'une zone urbaine ou péri-urbaine. Les dépôts de ces particules sédimentables sont d'origines diverses (apport terrigène, remise en suspension des voies de circulation, de la Bauxaline, de la Bauxite…) ; néanmoins la composition en métaux de ces particules est influencée par l'activité des sites ALTEO pour l'ensemble des traceurs identifiés par le BRGM à partir des teneurs mesurés dans les matériaux solides de Bauxaline, de Bauxite et des matériaux blancs.

L'expertise continue

La campagne de mesures d'un an a été menée à son terme, les analyses en laboratoire des prélèvements du dernier trimestre de mesures sont en cours et feront l'objet d'un rapport au second semestre 2018. Le plan de surveillance se poursuit sur la station permanente d'Air PACA de Gardanne avec le maintien de l'ensemble des paramètres étudiés.

En partenariat avec : alteo

Responsable de publication : Lise LE BERRE - Publication : Avril 2018

AirPACA
QUALITÉ DE L'AIR
www.airpaca.org

Siège social
146, rue Paradis
« Le Noilly Paradis »
13294 Marseille Cedex 06
Tél. 04 91 32 38 00
Télécopie 04 91 32 38 29

Établissement de Martigues
Route de la Vierge
13500 Martigues
Tél. 04 42 13 01 20
Télécopie 04 42 13 01 29

Établissement de Nice
333, Promenade des Anglais
06200 Nice
Tél. 04 93 18 88 00
Télécopie 04 93 18 83 06

afaq QSE Qualité Sécurité Environnement