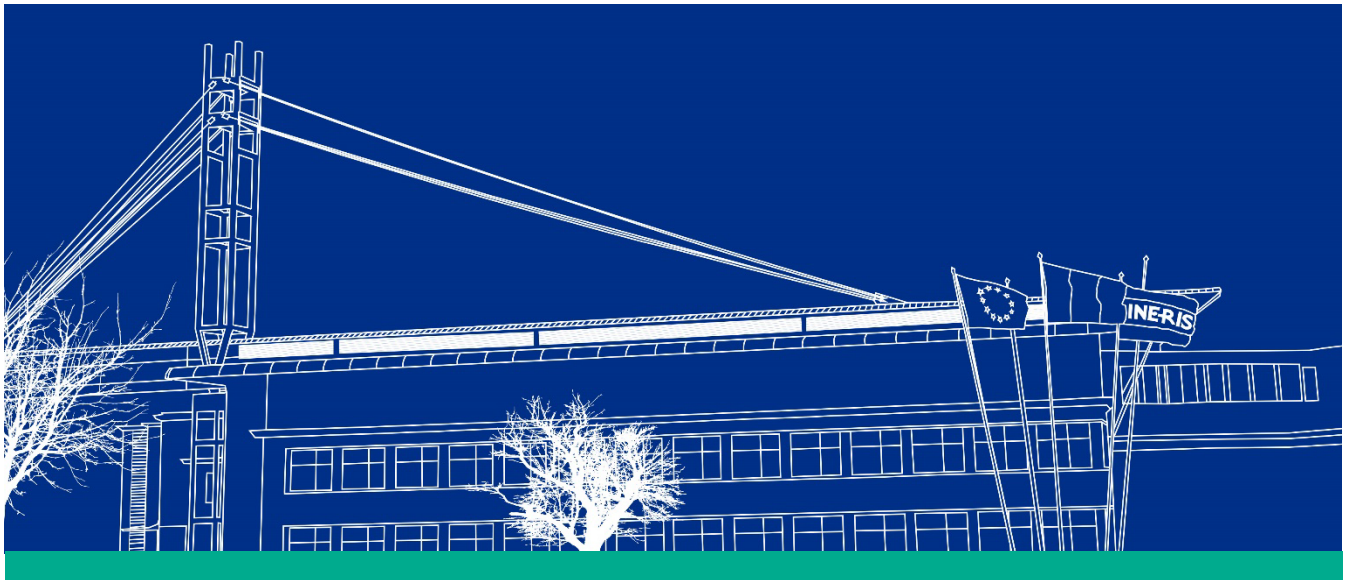
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable



(ID Modèle = 454913)

Ineris - 221905 - 2845433 - v1.0

11/08/2026

Définition de gammes de niveaux de dépôts atmosphériques mesurés lors de surveillances environnementales en métropole

PRÉAMBULE

Le présent document a été réalisé au titre de la mission d'appui aux pouvoirs publics confiée à l'Ineris, en vertu des dispositions de l'article R131-36 du Code de l'environnement.

La responsabilité de l'Ineris ne peut pas être engagée, directement ou indirectement, du fait d'inexactitudes, d'omissions ou d'erreurs ou tous faits équivalents relatifs aux informations utilisées.

L'exactitude de ce document doit être appréciée en fonction des connaissances disponibles et objectives et, le cas échéant, de la réglementation en vigueur à la date d'établissement du document. Par conséquent, l'Ineris ne peut pas être tenu responsable en raison de l'évolution de ces éléments postérieurement à cette date. La mission ne comporte aucune obligation pour l'Ineris d'actualiser ce document après cette date.

Au vu de ses missions qui lui incombent, l'Ineris, n'est pas décideur. Les avis, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient proposés par l'Ineris dans le cadre des missions qui lui sont confiées, ont uniquement pour objectif de conseiller le décideur dans sa prise de décision. Par conséquent, la responsabilité de l'Ineris ne peut pas se substituer à celle du décideur qui est donc notamment seul responsable des interprétations qu'il pourrait réaliser sur la base de ce document. Tout destinataire du document utilisera les résultats qui y sont inclus intégralement ou sinon de manière objective. L'utilisation du document sous forme d'extraits ou de notes de synthèse s'effectuera également sous la seule et entière responsabilité de ce destinataire. Il en est de même pour toute autre modification qui y serait apportée. L'Ineris dégage également toute responsabilité pour chaque utilisation du document en dehors de l'objet de la mission.

Nom de la Direction en charge du rapport : DIRECTION MILIEUX ET IMPACTS SUR LE VIVANT

Rédaction : CULEUX Orane

Vérification : QUERON JESSICA; CLAUDE THEO

Approbation : LEOZ-GARZIANDIA EVA - le 11/08/2026

Liste des personnes ayant participé à l'étude : ALLEMAN Laurent (IMT Nord-Europe), BOURIN Aude (IMT Nord-Europe), MIGNE Virginie

Résumé

Suite à un inventaire de l'ensemble des informations disponibles concernant les données de dépôts atmosphériques totaux, l'Ineris[1] a conclu sur la nécessité de réaliser une recherche bibliographique plus approfondie pour valoriser les données existantes tant dans la littérature scientifique[2] que dans les bases regroupant les données de surveillance industrielle et celles des niveaux de fonds nationaux.

Ce rapport présente l'exploitation de plusieurs bases de données avec des résultats de mesures dans les dépôts atmosphériques totaux réalisées dans le cadre de plan de surveillance environnementales autour des installations classée pour la protection de l'environnement (ICPE), du projet CARTHAGE financé par l'ADEME intégrant des mesures dépôts de HAP dans les fermes urbaines et de valeurs de fond rural issues des résultats des stations de l'observatoire MERA du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air. Elle cible en particulier les familles de polluants suivantes : éléments-traces métalliques (ETM), les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les dibenzo-p-dioxines (dioxines ou PCDD), les polychlorodibenzofuranes (furanes ou PCDF) et les polychlorobiphényles (PCB). En outre, ce rapport inclut une étude originale d'analyses complémentaires de 24 éléments-traces métalliques réalisées en collaboration avec l'IMT Nord-Europe, membre du LCSQA, sur des échantillons prélevés dans le cadre de l'observatoire MERA. Les données mesurées couvrent les années de 2018 à 2024. Elles ont été réparties selon leur environnement (urbain, semi-urbain, rural) et selon leur influence principale (industrielle, proximité d'un trafic routier).

À partir de cette banque de données, des valeurs statistiques ont été établies lorsque le nombre de mesures disponibles pour un type d'environnement donné et une famille de substances était suffisamment élevé, comme dans le cas des ETM et des HAP. En revanche, trop peu de données ont pu être collectées sur les PCB pour aboutir à une analyse statistique robuste et, dans le cas des PCDD/F, les données étaient trop hétérogènes pour être analysées par composés individuels donc seules des sommes en équivalence toxique (OMS 2005) sont présentées.

Pour citer ce document, utilisez le lien ci-après :

Institut national de l'environnement industriel et des risques, Exploitation d'une banque de données de dépôts atmosphériques collectés par jauges, Verneuil-en-Halatte : Ineris - 221905-2845433 v1.0, 11/08/2026.

Mots-clés :

Dépôts atmosphériques, jauges, ETM, HAP, PCDD/F, valeurs de fond, environnement local témoin

[1] Institut national de l'environnement industriel et des risques, Etat des lieux des données de dépôts atmosphériques prélevés par jauges ou par lingettes - Décembre 2025, Verneuil-en-Halatte : Ineris - 221905 - 2845433 - v1.0.
[2] Institut national de l'environnement industriel et des risques, Recherche bibliographique de valeurs de fond de dépôts atmosphériques dans la littérature internationale (revues à comité de lecture)., Verneuil-en- Halatte : Ineris - 221905 - v0.5

Table des matières

1 Introduction 6
2 Stratégie de recherche de données 6
3 Méthodologie d'exploitation des données 9
3.1 Nature des données et limites de comparabilité 9
3.2 Exploitation des données 10
3.3 Représentation des données 11
4 Eléments-traces métalliques 12
4.1 Niveaux de dépôts atmosphériques d'ETM en environnement local témoin 13
4.2 Niveaux de dépôts atmosphériques d'ETM en fond rural 15
4.2.1 ETM réglementés par les directives européennes 15
4.2.2 Analyses d'éléments-traces métalliques complémentaires 16
4.3 Bilan sur les ETM 19
5 Hydrocarbures aromatiques polycycliques 19
5.1 Niveaux de dépôts atmosphériques de HAP en zone urbaine 19
5.2 Niveaux de dépôts atmosphériques de HAP en fond rural 21
5.3 Bilan sur les HAP 21
6 Dioxines et Furanes 23
7 Synthèse 25
8 Annexes 26

Table des tableaux

Tableau 1 : Listes des polluants ciblés 7
Tableau 2 : Stratégie de recherche de données 9
Tableau 3 : Possibilité d'exploitation de la base de données par typologie d'environnement et par famille de polluants 10
Tableau 4: Nombre de données collectées par polluant et par typologie 12
Tableau 5 : Nombre de données provenant de la base SVDU 13
Tableau 6 : Nombre de données exploitables des ETM par année 13
Tableau 7 : Nombre de données collectées par polluant et par année de niveaux de fond rural d'ETM issues du programme MERA 15
Tableau 8 : Paramètres métrologiques de l'analyse des aliquotes par l'IMT Nord Europe 17
Tableau 9 : Nombre de données de HAP collectées en emplacements témoin par année 19
Tableau 10 : Nombre de données collectées par polluant et par année de niveaux de fond rural de HAP issues des stations de l'observatoire MERA 21
Tableau 11 : Nombre de données de PCDD/F par typologie et par polluant 23
Tableau 12 : Nombre de données de PCDD/F (TEQ max OMS 2005) par année 24
Tableau 13 : Données statistiques des ETM (en µg/m²/j) en fonction de la typologie de l'environnement 27
Tableau 14 : Données HAP en zone urbaine (IdF) et fond rural sur stations MERA (unité en ng/m²/j) 31
Tableau 15 : Données statistiques des valeurs de somme de PCDD/F issues de la base SVDU en pg TEQ (OMS 2005)/m²/j 32
Tableau 16 : Coordonnées et indications sur les stations de l'observatoire MERA 33
Tableau 17 : Valeurs des analytes en ng/L (série 1) 35
Tableau 18 : Incertitudes des mesures en ng/L (série 1) 36
Tableau 19 : Valeurs des analytes en ng/L (série 2) 37
Tableau 20 : Incertitudes des mesures en ng/L (série 2) 38
Tableau 21 : Valeurs des analytes en ng/L (série 3) 39
Tableau 22 : Incertitudes de mesures en ng/L (série 3) 40
Tableau 23 : Valeurs des analytes en ng/L (série 4) 41
Tableau 24 : Incertitudes des analytes du série 4 (ng/L) 42
Tableau 25 : Valeurs des analytes en ng/L (série 5 à 12) 43
Tableau 26 : Incertitudes des analytes en ng/L (série 5 à 12) 48
Tableau 27 : Limites de détection analytique (en ng/L) 52
Tableau 28 : Relevé de pluviométrie (en mm) en fonction des périodes d'exposition des jauges pour chaque station 53

Table des figures

Figure 1 : Localisation des stations de l'observatoire MERA[4]. Les stations entourées en orange ont fourni des mesures en 2024 pour cette étude. 8
Figure 2 : Représentation d'une boîte à moustaches 11
Figure 3 : Distribution des valeurs des ETM en environnement local témoin en fonction de l'environnement et de l'ETM (en µg/m²/j) 14
Figure 4 : Distribution des niveaux de fond atmosphérique rural d'ETM de 2018 à 2024 issus des stations MERA (en µg/m²/j) 15
Figure 5 : Distribution des niveaux de flux de dépôts du fond rural de 2024 issus des analyses complémentaires sur les échantillons issus des stations MERA (en µg/m²/j) 18
Figure 6 : Niveaux de dépôts atmosphériques de HAP en zone urbaine (en ng/m²/j) 20
Figure 7 : Niveaux de dépôts atmosphériques de HAP en fond rural de 2018 à 2024 issus des stations de l'observatoire MERA (en ng/m²/j) 22
Figure 8 : Distribution des sommes de PCDD/F (en pg/m²/j TEQ max OMS 2005) 24
Figure 9 : Photographie d'une jauge avec son entonnoir sur son support. 34

1 Introduction

Un inventaire de l'ensemble des informations disponibles a été réalisé par l'Ineris concernant les données de dépôts atmosphériques d'éléments-traces métalliques (ETM), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), de dioxines et furanes (PCDD/F) et de polychlorobiphényles (PCB) pour différentes typologies d'environnement (rurale, urbaine et industrielle) mesurées par collecteurs et également par prélèvements surfaciques. Le rapport de l'Ineris[3] a conclu sur la nécessité de finaliser une recherche bibliographique plus approfondie pour valoriser les données existantes tant dans la littérature que dans les bases regroupant les données de surveillance industrielle et celles des niveaux de fonds nationaux. En outre, le rapport souligne l'intérêt de compléter la liste des polluants surveillés réglementairement en explorant la possibilité de réaliser de nouvelles campagnes en synergie avec les réseaux de mesure existants.

Ce rapport présente la compilation et l'exploitation des données de dépôts obtenus entre 2018 à 2024 dans le cadre de projets, de la surveillance des sites industriels (surveillance ICPE), et de la surveillance des sites ruraux nationaux (observatoire MERA), afin de proposer des gammes de niveaux de dépôts atmosphériques comme valeurs de comparaison de fond pour différents types d'environnements en France. Il inclut des analyses complémentaires d'éléments-traces métalliques réalisées en collaboration avec l'IMT Nord-Europe sur des échantillons prélevés dans le cadre de l'observatoire MERA[4].

2 Stratégie de recherche de données

La recherche des données a été limitée aux données disponibles de 2018 à 2024 en France métropolitaine, afin de tenir compte de l'évolution des concentrations de polluants liée aux progrès technologiques[5]. Cette exploitation est réalisée sans distinction régionale. Les familles de polluants dans les dépôts ciblés pour cette étude sont les éléments-traces métalliques, les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les dioxines et furanes et les polychlorobiphényles. Le Tableau 1 présente les listes des polluants ciblés[3].

Les données collectées dans ce rapport proviennent à la fois d'environnements locaux témoins (dans un contexte de surveillance ICPE) et de valeurs de fond rural (dans un contexte de surveillance de la qualité de l'air ambiant).

Un **environnement local témoin** correspond à un site d'étude situé hors de l'influence directe des émissions des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), dans le cadre d'une campagne de surveillance menée autour de ces installations. Ces emplacements sont sélectionnés lors des campagnes de mesure de la qualité de l'air pour caractériser le niveau de fond local.

Une **valeur de fond rural** est une concentration mesurée sur un site choisi de manière à ce que l'impact des activités humaines soit le plus négligeable possible sur le résultat. Ces emplacements sont associés à des stations de mesure fixes dont les critères d'implantation sont définis par la directive qualité de l'air[6] et par la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance de la Commission économique pour l'Europe de l'ONU[7], permettant le suivi des tendances à long terme des concentrations de polluants.

[3] Institut national de l'environnement industriel et des risques, Etat des lieux des données de dépôts atmosphériques prélevés par jauges ou par lingettes - Décembre 2025, Verneuil-en-Halatte : Ineris - 221905 - 2845433 - v1.0.
[4] Aude Bourin, Marvin Dufresne, Isabelle Fronval, Benoît Herbin, Anthony Lagache, Thierry Léonardis, Durce Mombo, Thérèse Salameh, Emmanuel Tison. Programme MERA : Qualité de l'air dans les sites ruraux en lien avec les directives européennes et la convention de Genève - Rapport de synthèse d'activité 2024, Convention MTECT/IMT NE n°2 201 466 532, 2024.
[5] Citepa, 2025. Rapport Secten – Emissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques 1990-2024.
[6] https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000050712855irective (UE) 2024/2881 du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2024 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe (refonte)
[7] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=LEGISSUM%3Al28162

Tableau 1 : Listes des polluants ciblés

ETM	HAP	PCDD/F	PCB
Argent (Ag)	HAP (somme eq. BaP)	PCDD/F (somme TEQ OMS 2005)	PCB-DL (somme TEQ OMS 2005)
Aluminium (Al)	Naphtalène	2,3,7,8-TCDD	PCB 77 - 3,3',4,4'-TCB
Arsenic (As)	Acénaphtylène	1,2,3,7,8-PeCDD	PCB 81 - 3,3',4',5-TCB
Baryum (Ba)	Acénaphtène	1,2,3,4,7,8-HxCDD	PCB 105 - 2,3,3',4,4'-PeCB
Béryllium (Be)	Fluorène	1,2,3,6,7,8-HxCDD	PCB 114 - 2,3,4,4',5-PeCB
Cadmium (Cd)	Anthracène	1,2,3,7,8,9-HxCDD	PCBi 118 - 2,3',4,4',5-PeCB
Cobalt (Co)	Phénanthrène	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	PCB 123 - 2',3,4,4',5-PeCB
Chrome (Cr)	Fluoranthène	OCDD	PCB 126 - 3,3',4,4',5-PeCB
Cuivre (Cu)	Pyrène	2,3,7,8-TCDF	PCB 156 - 2,3,3',4,4',5-HxCB
Fer (Fe)	Benzo(a)anthracène	1,2,3,7,8-PeCDF	PCB 157 - 2,3,3',4,4',5'-HxCB
Mercure (Hg)	Chrysène	2,3,4,7,8-PeCDF	PCB 167 - 2,3',4,4',5,5'-HxCB
Lithium (Li)	Benzo(a)pyrène	1,2,3,4,7,8-HxCDF	PCB 169 - 3,3',4,4',5,5'-HxCB
Manganèse (Mn)	Benzo(e)pyrène	1,2,3,6,7,8-HxCDF	PCB 189 - 2,3,3',4,4',5,5'-HpCB
Nickel (Ni)	Benzo(b)fluoranthène	2,3,4,6,7,8-HxCDF	PCBi 28
Phosphore (P)	Benzo(j)fluoranthène	1,2,3,7,8,9-HxCDF	PCBi 52
Plomb (Pb)	Benzo(k)fluoranthène	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	PCBi 101
Soufre (S)	Benzo(ghi)pérylène	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	PCBi 138
Antimoine (Sb)	Indeno(1,2,3-cd)pyrène	OCDF	PCBi 153
Sélénium (Se)	Dibenzo(ah)anthracène		PCBi 180
Silicium (Si)			
Etain (Sn)			
Tellure (Te)			
Titane (Ti)			
Thallium (Tl)			
Vanadium (V)			
Zinc (Zn)			

N.B. : Les PCBi sont des PCB indicateurs représentant, d'après l'INRS, près de 80% des PCB totaux. Les PCBi sont tous non dioxin-like, sauf le PCBi 118.

Les données présentées dans ce rapport sont issues de différentes banques de données et de résultats de projets :

- **La banque de données du *Syndicat national du traitement et de la Valorisation des Déchets Urbains et assimilés (*SVDU).** Les résultats de mesures traités dans le cadre de ce rapport sont issus de plusieurs programmes de surveillance environnementale mis en place par les exploitants d'Unité d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM) françaises sélectionnées. Ils ont été collectés et bancarisés dans le cadre d'un projet de collaboration entre l'Ineris et le SVDU. Leur réutilisation et la communication par l'Ineris de résultats d'analyse de ces données ont été contractuellement autorisées par le SVDU. Parmi ces données, seules celles correspondant aux emplacements locaux témoins (emplacements non exposés au site tels que défini plus haut) ont été pris en compte. Dans ce rapport, les données traitées proviennent de 25 emplacements.
- **Le projet Carthage (Contribution de l'Air dans les Risques et Transferts associés aux HAP en Agricultures urbaines : Gestion et Evaluation).** Les mesures sont issues d'un projet de recherche[8] cofinancé par l'ADEME en partenariat avec AgroParisTech. Il s'agit d'un projet de mesure des dépôts de HAP dans trois fermes urbaines en région parisienne dans lequel l'Ineris a participé.

[8] AgroParisTech Innovation, Ineris, 2023. CARTHAGE – Contribution de l'Air dans les Risques et Transferts associés aux HAP en Agricultures Urbaines : Gestion et Evaluation. Livrable 6 - Note de synthèse du projet CARTHAGE et recommandations. 53 pages. Note de synthèse du projet Carthage

- **L'observatoire MERA**[4] est un réseau de stations de surveillance de la pollution de fond faisant partie intégrante du dispositif national de surveillance de la pollution atmosphérique et complétant le dispositif réglementaire ATMO (la fédération des Associations agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air – AASQA). Les composés surveillés dans les dépôts atmosphériques totaux relatif à cette étude sont l'arsenic, le cadmium, le plomb, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques. Les ions inorganiques sont également mesurés en station MERA mais ne sont pas exploités ici. Depuis le 1er janvier 2014, l'observatoire est constitué de 12 sites ruraux nationaux non influencés localement pour une bonne représentativité régionale. Ces stations contribuent au dispositif européen EMEP[9] au regard des engagements français dans la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance de la CEE-ONU et participent au rapportage de données de la qualité de l'air dans le cadre de la directive 2024/2881/CE. Réparties sur l'ensemble du territoire français (Figure 1), les stations sont gérées localement par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Dans ce rapport, les données proviennent de six stations présentées dans les annexes (Tableau 16).

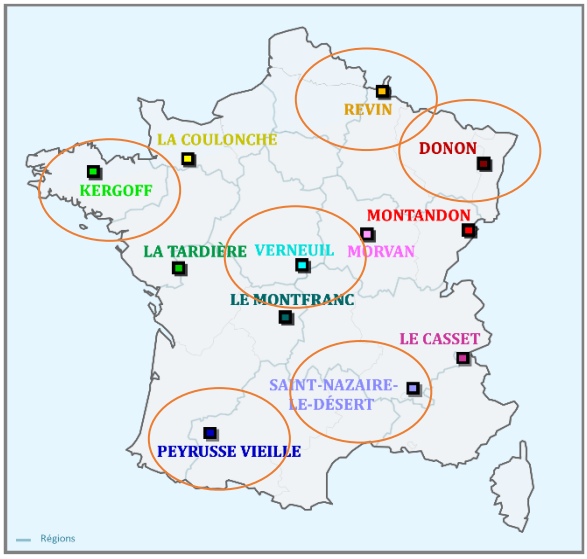


Figure 1 : Localisation des stations de l'observatoire MERA[4]. Les stations entourées en orange ont fourni des mesures en 2024 pour cette étude.

- **24 éléments-traces métalliques sur six sites MERA en 2024** : grâce à la contractualisation d'une prestation analytique avec l'Ineris, IMT Nord-Europe a analysé 24 éléments-traces métalliques différents dans les aliquotes des prélèvements de dépôts totaux sur 6 sites de l'observatoire MERA. Cette collaboration entre l'Ineris et l'IMT Nord-Europe a permis de renforcer la base de données pour les ETM, mais aussi, de comparer les résultats obtenus avec les valeurs déjà enregistrées sur les métaux réglementés (As, Cd, Ni et Pb), ainsi que d'estimer des limites de quantification et des incertitudes analytiques.

[9] https://unece.org/DAM/env/documents/2019/AIR/EB/ECE_EB.AIR_2019_4-1916517E.pdf

Le Tableau 2 résume les propos présentés ci-dessus.

Tableau 2 : Stratégie de recherche de données

Zone et territoire	Temporalité	Type de données	Sources
France métropolitaine	2018-2025	Valeurs de fonds de dépôts atmosphériques collectés par jauges exposées entre un et deux mois	Banque de données SVDU Projet Ademe Carthage Observatoire MERA Données complémentaires MERA acquises en 2024

3 Méthodologie d'exploitation des données

3.1 Nature des données et limites de comparabilité

L'ensemble des données collectées ne présente pas une homogénéité méthodologique, en raison de différences, notamment dans les stratégies de surveillance et les protocoles analytiques employés. Cette hétérogénéité implique que les jeux de données ne sont pas directement comparables entre eux.

- Données issues de la base SVDU : Ces données proviennent d'emplacements témoins sélectionnés lors de campagnes de surveillance autour d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Ces sites ne sont pas soumis à l'influence directe des rejets industriels et représentent des périodes d'exposition de l'ordre de 1 à 2 mois.
- Données issues du projet Ademe Carthage : Elles sont collectées dans des fermes urbaines, sur trois sites situés en région Île-de-France. Ces données sont représentatives exclusivement d'un fond urbain propre à cette région. Les périodes d'exposition sont de l'ordre du mois.
- Données issues de l'observatoire MERA : Elles correspondent à des mesures de fond rural, réalisées sur des sites éloignés de toute activité anthropique, sélectionnés selon des critères stricts. Les périodes d'exposition sont de 28 jours. A noter que seule la fraction soluble des ETM est analysée. En effet, l'analyse de la fraction soluble dans l'eau du dépôt total peut être privilégiée car les métaux qu'elle contient sont plus susceptibles d'intégrer les chaînes alimentaires et présentent donc un risque accru pour la santé humaine[10]. Les résultats obtenus à partir des données issues des stations MERA sont donc minorants dans le contexte de cette étude, en particulier pour les éléments peu solubles tels que le titane[10].

[10] Ignacio Fernández-Olmo, Mariano Puente, Lucia Montecalvo, Angel Irabien, Source contribution to the bulk atmospheric deposition of minor and trace elements in a Northern Spanish coastal urban area, Atmospheric Research, Volumes 145–146, 2014.

3.2 Exploitation des données

Compte tenu des différences évoquées dans le paragraphe précédent, les données ont été exploitées séparément en fonction du type d'environnement (industriel, à proximité d'un trafic routier, urbain, rural). Pour la base SVDU, le type d'environnement est spécifiée par les exploitants remplissant la base.

Lorsque le nombre de données disponibles pour une typologie et une famille de substances était inférieur à 10, les résultats ont été considérés comme « non exploitables » pour établir des conclusions statistiquement robustes vis-à-vis de la typologie et de la famille de substances considérée. Le tableau ci-dessous récapitule synthétiquement les résultats obtenus.

Tableau 3 : Possibilité d'exploitation de la base de données par typologie d'environnement et par famille de polluants

Typologies		ETM	HAP	PCDD/F	PCB
Environnement local témoin	Zone industrielle	Données non exploitables	Pas de données disponibles	Données non exploitables	Données non exploitables
	Zone à proximité d'un trafic routier	Données exploitables	Données non exploitables	Pas de données disponibles	Pas de données disponibles
	Zone urbaine	Données exploitables	Données exploitables	Données exploitables	Données non exploitables
	Zone rurale	Données exploitables	Données non exploitables	Données exploitables	Données non exploitables
Valeur de fond	Rural	Données exploitables	Données exploitables	Pas de données disponibles	Pas de données disponibles

Dans ce rapport, les chapitres sont organisés par famille de polluants. Chaque donnée correspond à un résultat analytique, qu'il soit supérieur ou inférieur à la limite de quantification (LQ). Lorsque la valeur est inférieure à la LQ, elle est remplacée par la valeur LQ/2 pour le calcul des indicateurs statistiques (moyenne, médiane, etc.).

Aucune distinction saisonnière ni analyse d'évolution temporelle n'a été réalisée. Pour chaque famille de polluants, des tableaux synthétiques indiquent le nombre de données disponibles par polluant et par année.

3.3 Représentation des données

Pour chaque famille de polluants, des diagrammes en boîtes à moustaches (également appelées *boxplots*) sont fournis, selon les différentes typologies d'environnement, afin de visualiser la distribution des valeurs.

Comme présenté à la Figure 2, une boîte à moustaches est une représentation graphique des données statistiques. Les bords du rectangle représentent le premier et le troisième quartiles (soit le 25ème et le 75ème centiles). Le trait horizontal dans la boite correspond à la médiane. Le triangle dans la boite correspond à la moyenne. Les extrémités des moustaches s'étendent jusqu'à 1,5 fois l'écart interquartile, soit la différence entre le troisième et le premier quartile. Les valeurs extrémales, dépassant les moustaches, sont intégrées au traitement de données mais exclues des graphiques pour améliorer leur lisibilité.

Des tableaux statistiques détaillés (moyenne, médiane, écart-type, nombre de données, nombre d'installation / station etc.) sont présentés en annexe pour chaque polluant.

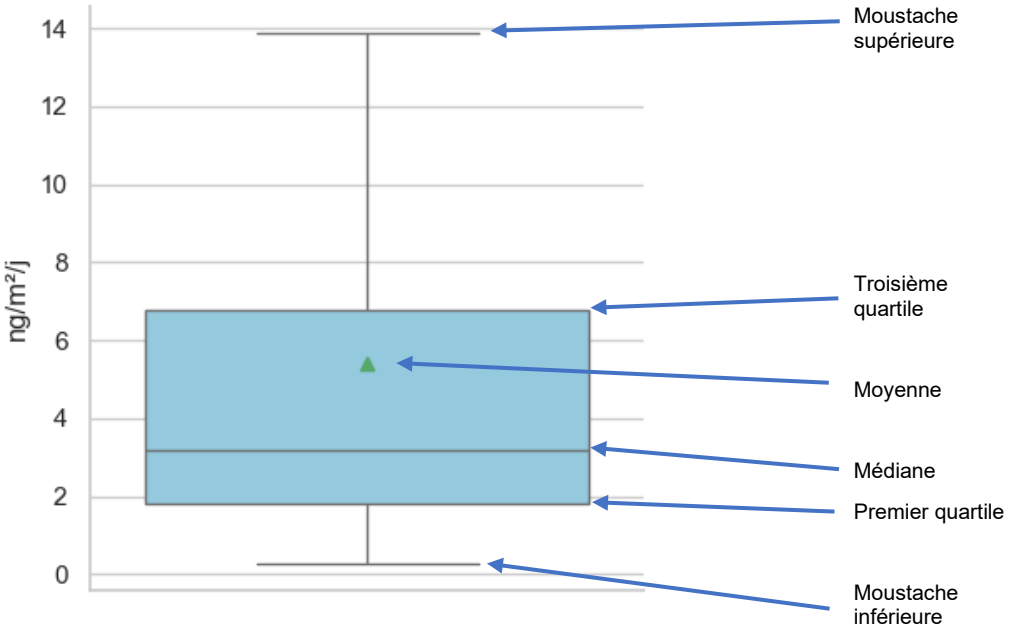


Figure 2 : Représentation d'une boîte à moustaches

4 Eléments-traces métalliques

Parmi les éléments-traces métalliques (ETM) recensés, seuls les dépôts atmosphériques d'arsenic (As), de cadmium (Cd), de mercure (Hg) et de nickel (Ni) sont réglementés par la directive 2024/2881. Au total, **5425 données** ont été collectées pour la famille des ETM sur la période 2018-2023.

Tableau 4: Nombre de données collectées par polluant et par typologie

Substances	Emplacement local témoin				Fond Rural		Total
	Industrielle	Trafic	Urbaine	Rurale	Sites MERA	MERA 2024	
Ag	0	0	0	0	0	70	**70**
Al	0	0	0	0	0	70	**70**
As	6	25	56	63	480	70	**700**
Ba	0	0	0	0	0	70	**70**
Be	0	0	0	0	0	70	**70**
Cd	6	25	56	63	478	70	**698**
Co	3	25	46	52	0	70	**196**
Cr	6	25	56	58	0	70	**215**
Cu	3	25	46	52	0	70	**196**
Fe	0	0	0	0	0	70	**70**
Hg	5	25	56	58	0	70	**214**
Li	0	0	0	0	0	70	**70**
Mn	6	25	56	58	0	70	**215**
Ni	6	25	56	58	492	70	**707**
P	0	0	0	0	0	70	**70**
Pb	6	25	56	58	492	70	**707**
S	0	0	0	0	0	70	**70**
Sb	2	25	50	52	0	70	**199**
Se	0	0	0	0	0	70	**70**
Si	0	0	0	0	0	70	**70**
Se	2	25	4	26	0	0	**57**
Sn	0	0	0	0	0	70	**70**
Tl	3	25	44	52	0	0	**124**
Ti	0	0	0	0	0	70	**70**
V	2	25	46	52	0	70	**195**
Zn	3	25	27	37	0	70	**162**
Total	**59**	**350**	**655**	**739**	**1942**	**1680**	**5425**

En grisé, les éléments pour lesquels le nombre de données est considéré comme insuffisant (n<10) pour réaliser une exploitation statistique robuste.

Certaines substances ne présentent pas un nombre de données suffisant pour établir des valeurs indicatives de comparaison sur la base d'un traitement statistique simple. C'est le cas, par exemple, du sélénium (Se) en zone urbaine où le nombre de valeurs est inférieur à 10. C'est également le cas des données provenant des emplacement témoins en zone industrielle. Le traitement statistique ne sera donc pas réalisé sur ces données.

4.1 Niveaux de dépôts atmosphériques d'ETM en environnement local témoin

Les données présentées dans ce paragraphe sont celles des éléments-traces métalliques retrouvés dans les dépôts d'emplacements témoins lors d'une surveillance de l'air autour d'une installation industrielle. Dans ce présent rapport, les données proviennent exclusivement de la base SDVU sans distinction de la fraction soluble ou insoluble (fraction totale).

L'ensemble des tableaux statistiques par type d'environnement est fourni pour chaque élément en **Annexes 1** Le tableau suivant présente le nombre de données disponibles par élément et par environnement d'emplacement témoin.

Tableau 5 : Nombre de données provenant de la base SVDU

ETM \ Environnement	Trafic	Urbaine	Rurale	Total
As	25	56	63	144
Cd	25	56	63	144
Co	25	46	52	123
Cr	25	56	58	139
Cu	25	46	52	123
Hg	25	56	58	139
Mn	25	56	58	139
Ni	25	56	58	139
Pb	25	56	58	139
Sb	25	50	52	127
Se	25	(4)	26	51
Tl	25	44	52	121
V	25	46	52	123
Zn	25	27	37	89
Total	350	651	739	1740

En grisé, les éléments pour lesquels le nombre de données est considéré comme insuffisant (n<10) pour réaliser une exploitation statistique robuste.

Tableau 6 : Nombre de données exploitables des ETM par année

Année	Non renseigné	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Nombre de données	185	113	151	513	461	204	113

La figure ci-après illustre les distributions de chaque élément en fonction des différents environnements. Les valeurs sont exprimées en µg/m²/j. Les observations correspondant à un environnement urbain apparaissent en vert, celles liées au trafic routier, en orange, et celles associées à un environnement rural, en bleu. Les moyennes sont représentées par des triangles verts.

Dans la majorité des cas, certains dépôts des ETM sont équivalents peu importe le type d'environnement.

Le flux de dépôts le plus élevé concerne le zinc, particulièrement en zone rurale. Sa distribution s'étend également sur la plus large gamme de flux.

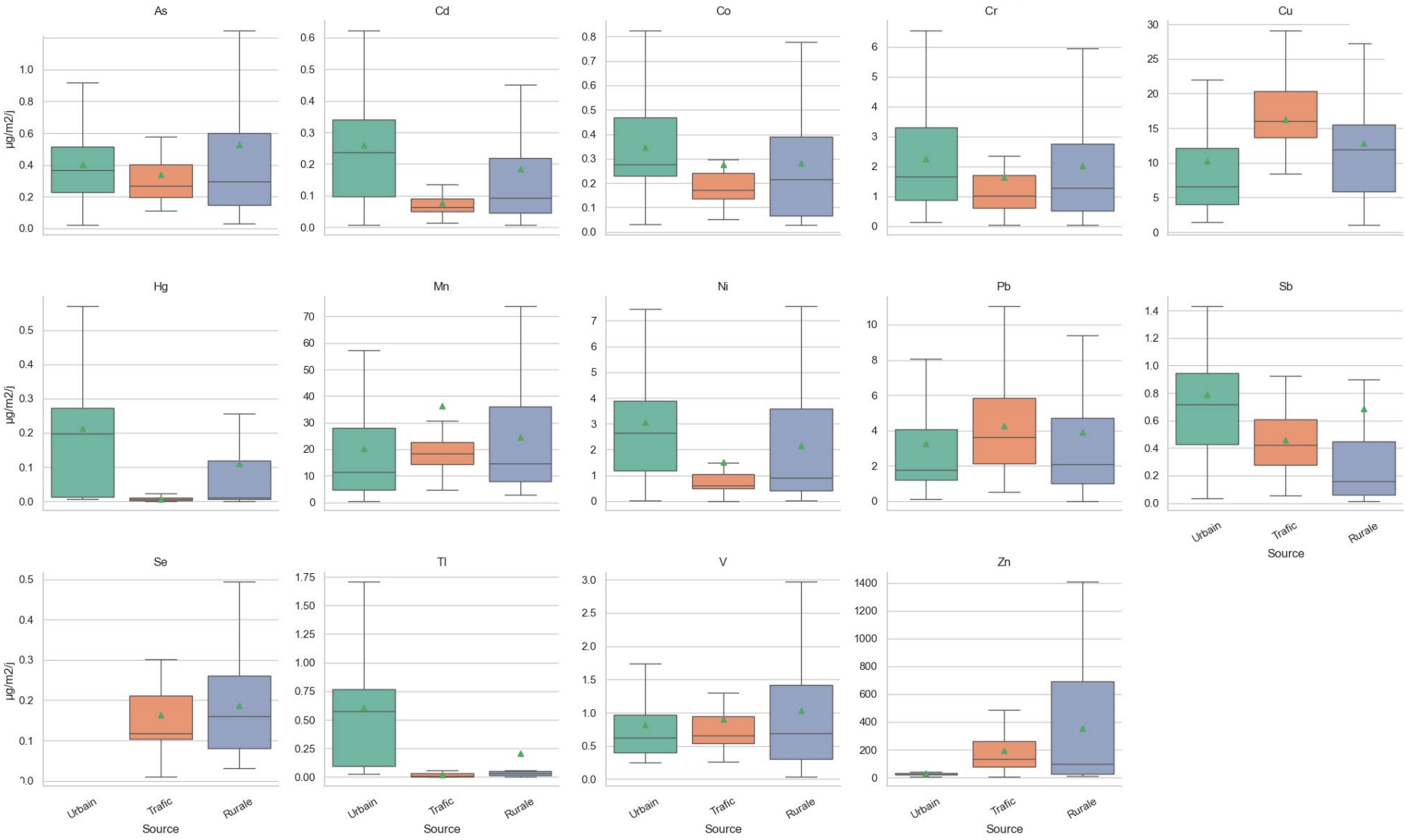


Figure 3 : Distribution des valeurs des ETM en environnement local témoin en fonction de l'environnement et de l'ETM (en µg/m²/j)

4.2 Niveaux de dépôts atmosphériques d'ETM en fond rural

Les données présentées dans cette section concernent les éléments-traces métalliques identifiés dans les dépôts collectés sur les six stations de l'observatoire MERA réparties sur l'ensemble du territoire national métropolitain. Les démarches méthodologique et analytique sont décrites en annexe. Dans le cadre de ce programme, seule la **fraction soluble** de l'échantillon est analysée pour les ETM.

4.2.1 ETM réglementés par les directives européennes

Le suivi de niveaux de dépôts réalisé par l'observatoire MERA concerne spécifiquement les éléments As, Cd, Pb et Ni (dans le cadre de la directive de la qualité de l'air). Au total, 1942 données de fond rural d'ETM ont été collectées depuis 2018 (voir Tableau 7).

Tableau 7 : Nombre de données collectées par polluant et par année de niveaux de fond rural d'ETM issues du programme MERA

Année	As	Cd	Pb	Ni	Total
2018	58	58	62	62	**240**
2019	62	62	65	65	**254**
2020	62	62	63	63	**250**
2021	78	76	78	78	**310**
2022	74	74	77	77	**302**
2023	76	76	77	77	**306**
2024	70	70	70	70	**280**
Total	**480**	**478**	**492**	**492**	**1942**

D'après la Figure 4, les flux de dépôts les plus importants sont observés pour le plomb et le nickel qui sont de l'ordre du µg/m²/j en moyenne. Les dépôts d'arsenic sont en moyenne d'un ordre de grandeur en dessous, et ceux du cadmium, de deux ordres de grandeur en dessous, ce qui a nécessité d'adapter les échelles ders représentations graphiques ci-contre.

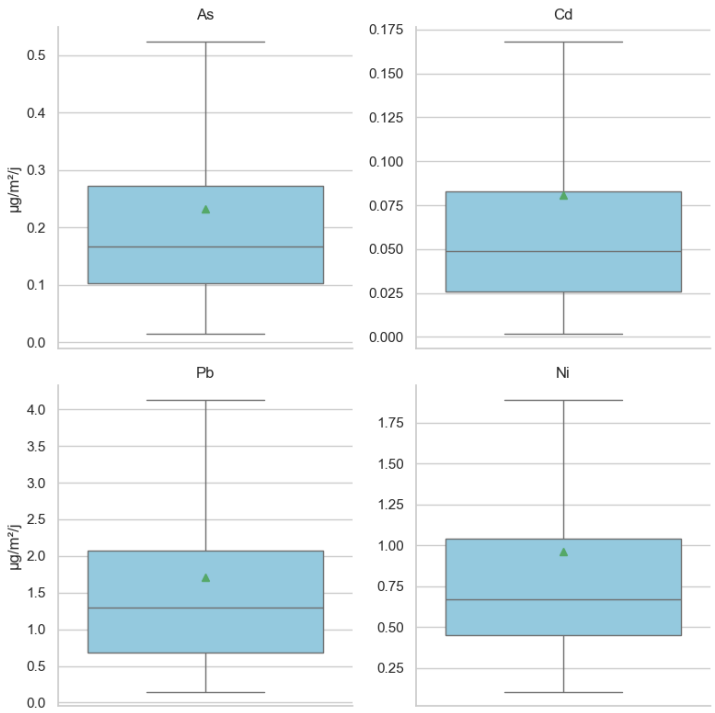


Figure 4 : Distribution des niveaux de fond atmosphérique rural d'ETM de 2018 à 2024 issus des stations MERA (en µg/m²/j)

4.2.2 Analyses d'éléments-traces métalliques complémentaires

La procédure d'analyse des échantillons du réseau MERA (voir Annexes 1) prévoit de conserver deux aliquotes par échantillon prélevé, par blanc de terrain, et par blanc de bouteille. Ainsi, une réanalyse peut être réalisée en cas d'invalidation des mesures, ou un besoin de confirmation pour une levée de doute sur une analyse. Dans le cadre de cette étude portée par l'Ineris, l'IMT Nord-Europe a pu réanalyser ces aliquotes des stations de l'année 2024 pour la liste d'ETM suivante : Ag, Al, As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Mn, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Ti, V et Zn.

Les aliquotes ont été fournis à l'IMT N-E, par le laboratoire de sous-traitance au réseau MERA, déjà acidifiés en HNO_3 1% et filtrés (filtre seringue en PVDF 0,45 µm). Les analyses ont été réalisées par ISÉRIE-MS (NexION 300XX, Perkin Elmer) selon la norme EN 14902 de 2005. Comme pour les résultats de l'observatoire MERA, ces mesures quantifient la part soluble des dépôts et sont donc minorantes par rapport à une analyse de la fraction totale, en particulier pour les ETM peu solubles comme le titane ou l'étain.

A noter que les aliquotes de la treizième (dernière) série de 28 jours de 2024 ont été détruits par erreur par le laboratoire de sous-traitance avant transmission à l'IMT N-E. De plus, deux échantillons n'ont pas pu être analysés en raison de la perte de l'échantillon suite à une jauge fissurée pendant la collecte ou le transport (station de Peyrusse, la 4ème série et station de Revin la 12ème série). Au total, **1680** données complémentaires ont été collectées (sur 1872 prévues soit 90%).

Il convient de préciser que la méthode de prélèvement mise en œuvre dans le cadre de l'observatoire MERA n'est pas adaptée à la mesure du mercure (Hg). Par conséquent, il est recommandé d'interpréter les données observées avec prudence.

4.2.2.1 Contrôle qualité et méthode métrologique

L'IMT Nord-Europe a fourni les concentrations (exprimées en ng/L) des 24 éléments chimiques analysés sur les solutions ainsi que sur les blancs de bouteilles afin de calculer les limites de détection méthodologiques et sur les blancs de terrain afin de valider la procédure d'échantillonnage. Une comparaison entre les résultats de mesure des ETM suivi par l'observatoire MERA[11] a été effectuée afin de valider la réanalyse.

Les blancs de terrains (BT, voir Annexes 4) ont été fait sur les séries 1, 5, 8 et 11. A partir de ces valeurs, la limite de quantification de la méthode a été estimée à trois fois l'écart-type des blancs.

Les analyses ont été réalisées en deux fois. La première a été faite sur les 4 premières séries et la seconde sur les 8 suivantes. De ce fait, les limites de détection analytique faites par spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS), sont différentes.

Lors des quatre premières séries, deux aliquotes par prélèvement ont été analysées. Le Tableau 8 présente les moyennes des coefficients de variation entre les deux aliquotes pour chaque ETM analysé sur les 4 premières séries.

Plus la valeur du coefficient de variation tend vers 0% et plus les aliquotes sont répétables. Ainsi, de manière générale, les mesures ont été répétables entre 3 et 23%. Ces coefficients contribuent au calcul de l'incertitude des données. Les mesures de mercure sont les moins répétables. Cette observation est prévisible, la méthode de prélèvement par jauge n'étant pas particulièrement adaptée aux dépôts de mercure en raison de sa volatilité.

[11] Les analyses réalisées dans le cadre de l'observatoire MERA sont réalisées par un laboratoire sous-traitant sélectionné à l'issu d'une consultation.

Tableau 8 : Paramètres métrologiques de l'analyse des aliquotes par l'IMT Nord Europe

ETM	Coefficient de variation moyen entre deux aliquotes
Ag	15%
As	12%
Ba	6%
Be	6%
Cd	14%
Co	9%
Cr	11%
Cu	13%
Fe	11%
Hg	23%
Li	6%
Mn	9%

ETM	Coefficient de variation moyen entre deux aliquotes
Ni	9%
Pb	7%
Sb	7%
Se	19%
Sn	19%
Ti	12%
V	6%
Zn	16%
Al	7%
P	3%
Si	3%
S	3%

L'estimation de l'incertitude (Équation 1) a été réalisée par combinaison quadratique de différentes contributions indépendantes, conformément à l'approche décrite par Gianini et al. (2012). Elle inclut un terme lié à la limite de détection analytique (LD), une contribution relative basée sur la précision de la méthode (coefficient de variation, CV), ainsi qu'un terme additionnel de 3 % destiné à couvrir des sources résiduelles de variabilité non explicitement quantifiées.

Équation 1 : Incertitude analytique sur la mesure d'ETM réalisée par l'IMT

$$u_c = \sqrt{\mathrm{LD}^2 + (\mathrm{CV} \cdot \mathrm{c})^2 + (0{,}03\ \mathrm{c})^2}$$, où c est la concentration

L'ensemble des résultats transmis par l'IMT Nord-Europe est présenté en **Annexes 4** (tableaux de mesures en ng/L, tableaux de calculs des incertitudes, tableaux des limites de quantification, pluviométrie et période d'exposition des jauge).

4.2.2.2 Résultats

Les résultats ont été convertis en flux de dépôts, exprimés en µg/m²/j, en multipliant la concentration par la hauteur de précipitation collectées et en divisant par la durée d'exposition.

Les flux de dépôts les plus importants sont ceux des éléments ubiquitaires, du silicium, du soufre, du phosphore, de l'aluminium, du fer, du zinc et du manganèse, allant de quelques dizaines à quelques centaines de µg/m²/j en ordre de grandeurs. Les flux d'arsenic, de baryum, de cuivre, de plomb et de titane ont été de l'ordre de quelques µg/m²/j. Les flux de dépôts des autres substances ont été inférieurs au µg/m²/j.

La plupart des valeurs sont au-dessus des limites de détection (entre 74% et 100%) sauf pour le béryllium et le mercure, où 47% des données sont au-dessus de la LQ (voir tableaux statistiques en **Annexes 1**).

Les gammes de flux de dépôts documentées ici sont compatibles avec celles déjà identifiées dans la littérature (voir la note de Recherche bibliographique de valeurs de fond de dépôts atmosphériques Ineris - 221905 – 2834559) à l'exception du manganèse, de l'étain et du zinc. L'étain est certainement sous-estimé dans cette étude car seule la fraction soluble est quantifiée et cet élément est plutôt insoluble. Dans le cas des dépôts de manganèse et de zinc, plus élevés dans cette étude que dans la littérature, aucune explication n'a pu être avancée. Toutefois, comme détaillé dans la note Ineris - 221905 - 2834559, il n'existe que peu de données récentes sur cette thématique, notamment les travaux du dispositif EMEP[9] dont les mesures MERA font partie, et la base de données issues de la littérature scientifique n'est issue que d'une seule publication pour le fond rural.

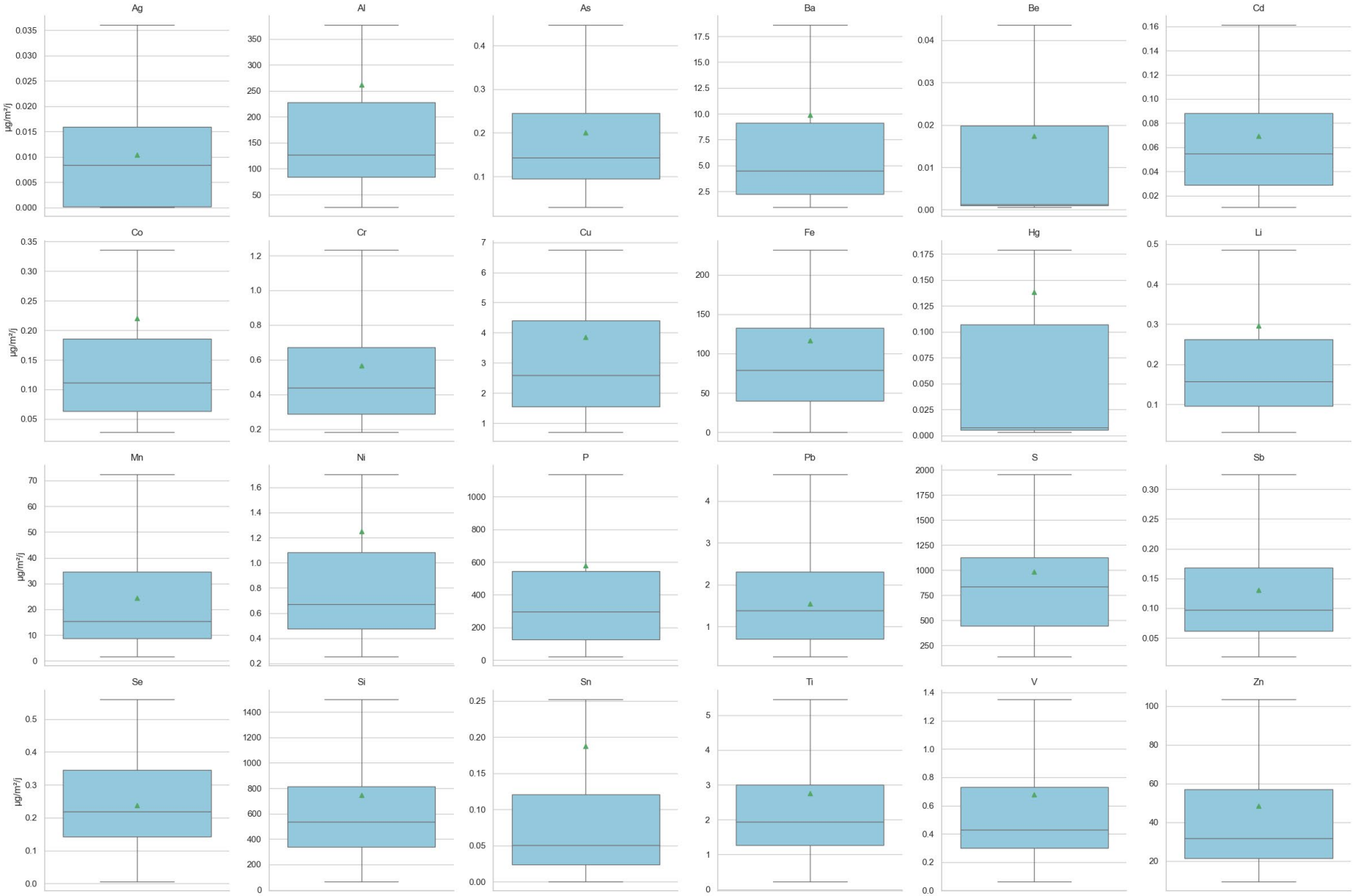


Figure 5 : Distribution des niveaux de flux de dépôts du fond rural de 2024 issus des analyses complémentaires sur les échantillons issus des stations MERA (en µg/m²/j)

4.3 Bilan sur les ETM

Les éléments-traces métalliques sont les plus documentés. Ils ont été observés dans les dépôts des différents environnements considérés, à savoir : les zones urbaines, les zones de proximité du trafic routier, les zones rurales et le fond rural national.

De manière générale, aucune différence nette entre les différents environnements (urbains, influence trafic, ruraux) n'est observée. A noter que les valeurs en zone rurale présentent en général une gamme plus étendue et des moyennes plus hautes que les médianes. Cela pourrait provenir de pollutions ponctuelles engendrant des écarts significatif (ex. : moissons, travaux).

Comme attendu, les valeurs de fond rural s'avèrent inférieures à celles relevées sur les emplacements témoins des campagnes de surveillances environnementales. En effet, les stations intégrées à l'observatoire MERA sont judicieusement choisies à l'écart de sources marquées et seule la fraction soluble des prélèvements est quantifiée. Cela engendre naturellement une estimation minorante par rapport aux niveaux de dépôts totaux (solubles + insolubles) prélevés à des emplacements témoins potentiellement faiblement influencé par d'autres sources.

Concernant les analyses complémentaires effectuées en fond rural en 2024, les flux de dépôts les plus importants sont ceux des éléments ubiquitaires, du silicium, du soufre, du phosphore, de l'aluminium, du fer, du zinc et du manganèse, allant de quelques dizaines à quelques centaines de µg/m^2/j en ordre de grandeur. Les flux d'arsenic, de baryum, de cuivre, de plomb et de titane sont de l'ordre de quelques µg/m^2/j. Les flux de dépôts des autres substances sont inférieurs au µg/m^2/j.

5 Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air ambiant, la directive 2024/2881 impose aux états membres la surveillance du benzo[a]pyrène (B[a]P) sur l'ensemble de leurs sites de surveillance des HAP ainsi que d'une liste supplémentaire de HAP « sur un nombre limité de sites ». Les composés supplémentaires à mesurer sont au minimum : benzo[a]anthracène (B[a]A), benzo[b]fluoranthène (B[b]F), benzo[j]fluoranthène (B[j]F), benzo[k]fluoranthène (B[k]F), indéno[1,2,3-cd]pyrène (IP) et le dibenz[ah]anthracène (D[ah]A). Le B[a]P est utilisé dans l'air ambiant en tant que traceur de la cancérogénèse totale des HAP.

Ce chapitre présente les données des HAP issues du projet Carthage et de l'observatoire MERA. Les typologies d'environnement considérées sont les suivantes : zone urbaine (région parisienne) et fond rural (sites MERA).

5.1 Niveaux de dépôts atmosphériques de HAP en zone urbaine

Les données présentées dans cette sous-partie sont celles des HAP retrouvés dans les dépôts des emplacements en zone urbaine. Les données proviennent exclusivement du projet Carthage[8] pour lequel des prélèvements ont été réalisés dans 3 fermes urbaines situées en région parisienne en zone urbaine. Au total, **1080 données** ont pu être exploitée dans cette étude.

60 prélèvements ont été effectués sur une durée d'un mois en moyenne entre 2019 et 2021. Les 17 HAP analysés dans les dépôts sont les suivants : Acénaphtylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(e)pyrène, Benzo(ghi)pérylène, Benzo(j)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(ah)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indeno(1,2,3-cd)pyrène, Naphtalène, Phénanthrène et le Pyrène. A noter que les valeurs aberrantes correspondant à la fête nationale ou à des activités spécifiques des fermes urbaines ont été retirées pour ne pas fausser l'exploitation.

Le tableau suivant renseigne la répartition de ces données en fonction du temps.

Tableau 9 : Nombre de données de HAP collectées en emplacements témoin par année

Année	2019	2020	2021
Nombre de données (projet Carthage)	468	504	108

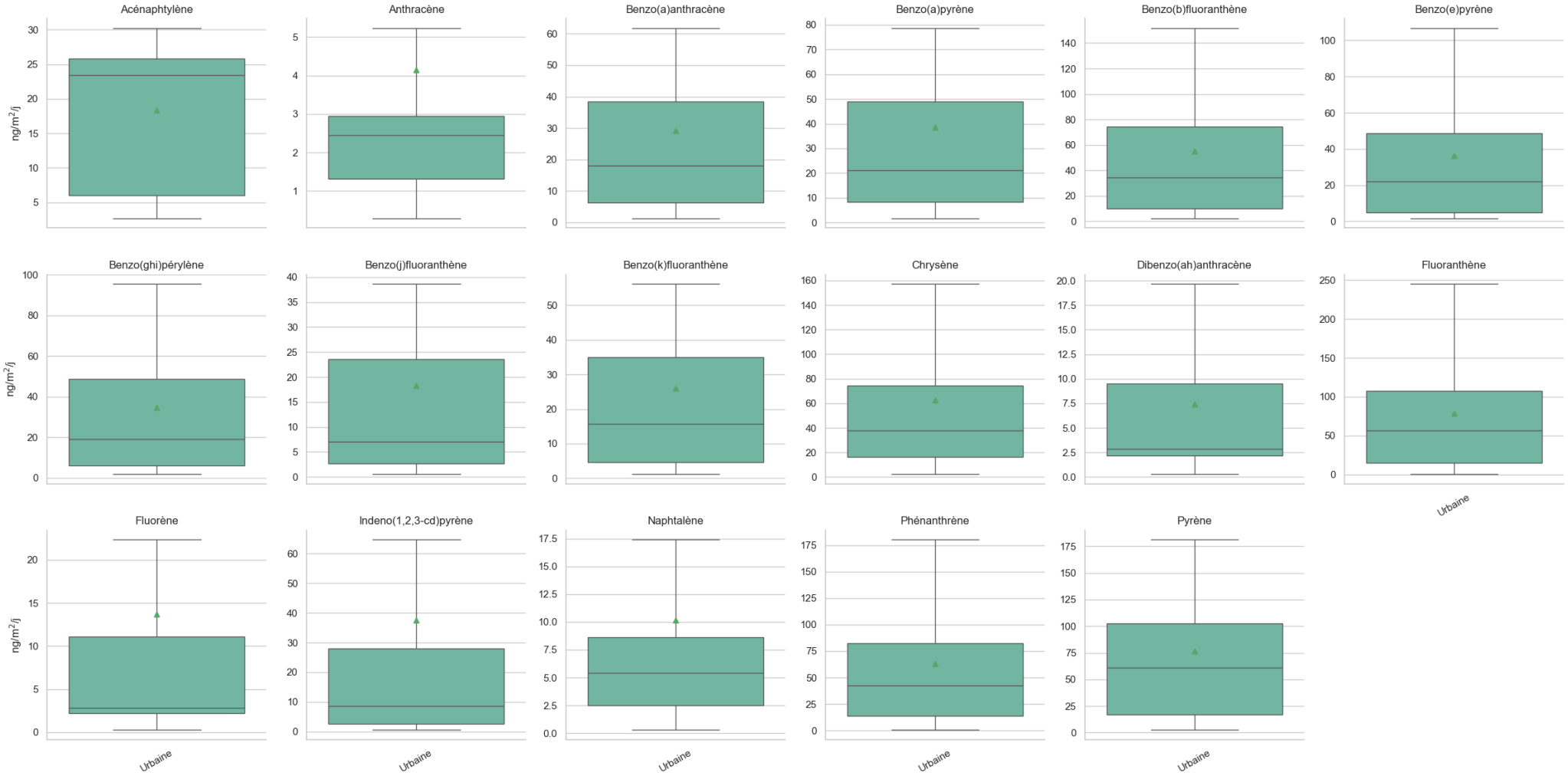


Figure 6 : Niveaux de dépôts atmosphériques de HAP en zone urbaine (en ng/m²/j)

5.2 Niveaux de dépôts atmosphériques de HAP en fond rural

Cette partie présente les données des HAP retrouvés dans les dépôts d'emplacements de fond rural provenant de l'observatoire MERA. Au total, **3428 données** de fond rural de HAP ont été collectées entre 2018 et 2024 sur les six stations MERA (Figure 1). Le Tableau 10 présente le nombre de données disponibles par année et par substance. Les mesures sur certaines stations ont débuté en 2014 mais n'ont pas été intégrées à ce rapport.

Tableau 10 : Nombre de données collectées par polluant et par année de niveaux de fond rural de HAP issues des stations de l'observatoire MERA

Années	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Benzo(a)pyrène (BaP)	59	67	60	77	78	77	72	490
Benzo(a)anthracène (BaA)	58	67	60	77	78	77	72	489
Benzo(b)fluoranthène (BbF)	59	67	60	77	78	77	72	490
Benzo(j)fluoranthène (BjF)	59	67	60	77	78	77	72	490
Benzo(k)fluoranthène (BkF)	59	67	60	77	78	77	72	490
Dibenzo(ah)anthracène (DBahA)	59	67	60	77	78	77	72	490
Indeno(1,2,3-cd)pyrène (IcdP)	59	67	60	77	78	77	71	489
Total	412	469	420	539	546	539	503	3428

La Figure 7 présente les distributions les statistiques de ces données. De manière générale, les flux de dépôts de HAP sont de l'ordre des quelques ng/m^2/j.

On observe cependant, des grandes variabilités pour certains HAP avec des flux de dépôts de l'ordre des quelques dizaines à quelques centaines de ng/m^2/j, ce qui est le cas pour le Benzo(b)fluoranthène (BbF), l'Indeno(1,2,3-cd)pyrène (IcdP) et le Benzo(a)anthracène par exemple. Ces gammes de flux de dépôts documentées ici sont comparables avec celles déjà identifiées dans la littérature (voir la note de Recherche bibliographique de valeurs de fond de dépôts atmosphériques Ineris - 221905 - 2834559).

5.3 Bilan sur les HAP

Les valeurs en milieu urbain de HAP ne sont disponibles que pour la région parisienne sur trois sites. Sur ce jeu de données, on observe des valeurs moyennes plus élevées en milieu urbain parisien qu'en fond rural (stations MERA).

En fond rural, les 7 HAP mesurés présentent des flux de dépôt de l'ordre de quelques ng/m^2/j.

En milieu urbain, le chrysène, le pyrène, le phénanthrène, le fluoranthène et le benzo(b)fluoranthène sont les composés dont les gammes de mesures sont les plus dispersées et les plus hautes, allant de la dizaine à la centaine de ng/m^2/j. Le benzo(a)pyrène, l'acénaphtylène, le benzo(a)anthracène, le benzo(e)pyrène, le benzo(k)fluoranthène, le phénanthrène, le pyrène et l'indeno(1,2,3-cd)pyrène présentent des flux de l'ordre d'une à plusieurs dizaines de ng/m^2/j. Avec pour l'anthracène, le dibenzo(ah)anthracène, le fluorène et le naphtalène de flux de l'ordre de quelques ng/m^2/j.

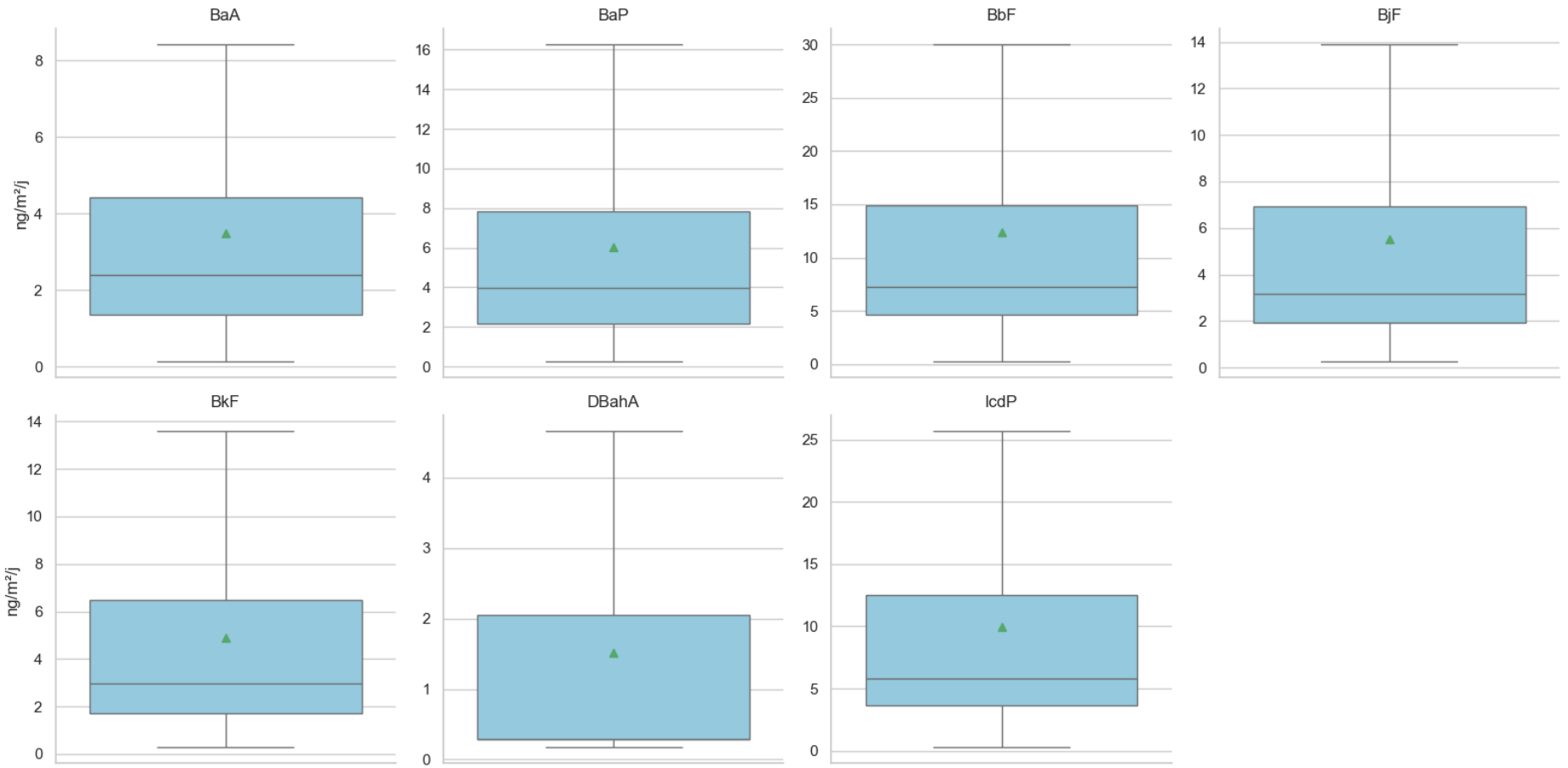


Figure 7 : Niveaux de dépôts atmosphériques de HAP en fond rural de 2018 à 2024 issus des stations de l'observatoire MERA (en ng/m²/j)

6 Dioxines et Furanes

Cette section présente les données des sommes des 17 dioxines et furanes provenant exclusivement de la banque de données SVDU. Selon les études, les dioxines et furanes sont présentées sous forme de concentrations individuelles ou sous forme d'une somme. Lorsqu'elles sont présentées sous forme de somme, elles sont, en général, exprimées en équivalent toxique (TEQ) grâce à des facteurs d'équivalence établi par l'OMS. Il existe deux catégories : le TEQmax, qui suppose que les valeurs en dessous du seuil de détection sont égales à ce seuil (ce qui donne une estimation haute), et le TEQmin, qui suppose que ces valeurs sont nulles (ce qui donne une estimation basse). Les environnements dans lesquels ces dépôts ont été collectés sont les suivants : industrielle, trafic routier, urbaine et rurale.

Le Tableau 11 présente la répartition du nombre de données de PCDD/F en fonction de différents environnements. Les données n'étant pas suffisantes pour en faire des statistiques robustes**, seule la somme des dioxines et furanes en TEQ OMS 2005** est présentée pour les zones urbaine et rurale, étant la métrique qui reste la plus utilisée actuellement.

Tableau 11 : Nombre de données de PCDD/F par typologie et par polluant

Substance	Industrielle	Trafic	Urbaine	Rurale	Total
PCDD/F (TEQ max OMS98)	0	25	0	30	55
PCDD/F (TEQ min OMS98)	0	0	11	14	25
PCDD/F (TEQ max OMS2005)	6	0	29	21	56
PCDD/F (TEQ min OMS2005)	3	0	2	6	11
PCDD/F (I-TEQ max OTAN89)	0	0	19	8	27
PCDD/F (I-TEQ min OTAN89)	0	0	0	3	3
2,3,7,8-TCDD	3	0	6	5	14
1,2,3,7,8-PeCDD	3	0	6	5	14
1,2,3,4,7,8-HxCDD	3	0	6	5	14
1,2,3,6,7,8-HxCDD	3	0	6	5	14
1,2,3,7,8,9-HxCDD	3	0	6	5	14
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	3	0	6	0	9
OCDD	3	0	6	5	14
2,3,7,8-TCDF	3	0	6	5	14
1,2,3,7,8-PeCDF	3	0	6	5	14
2,3,4,7,8-PeCDF	3	0	6	5	14
1,2,3,4,7,8-HxCDF	3	0	6	5	14
1,2,3,6,7,8-HxCDF	3	0	6	5	14
2,3,4,6,7,8-HxCDF	3	0	6	5	14
1,2,3,7,8,9-HxCDF	3	0	6	5	14
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	3	0	6	5	14
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	3	0	6	10	19
OCDF	3	0	6	5	14
Total	60	25	163	167	415

Tableau 12 : Nombre de données de PCDD/F (TEQ max OMS 2005) par année

Année	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Nombre de données	1	7	10	10	11	5

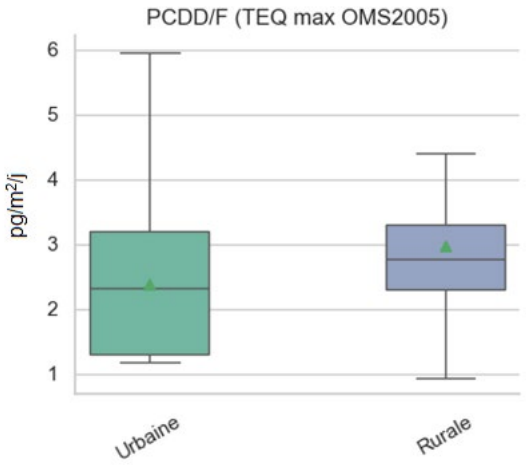


Figure 8 : Distribution des sommes de PCDD/F (en pg/m²/j TEQ max OMS 2005)

En vert à gauche les données en zone urbaine, en bleu à droite, les données en zone rurale

Pour les dioxines et furanes, le nombre limité de campagnes ne permet pas de documenter convenablement les niveaux des dépôts pour ces substances. On peut cependant donner une indication sur les quantités en somme équivalent toxique pour les PCDD/F qui se situe entre 1 et 4 pg/m²/j en TEQ OMS 2005 en environnements urbain et rural.

7 Synthèse

Les données présentées dans ce rapport sont issues de différentes banques de données et de résultats de projets nationaux :

- Les résultats de mesures de 25 emplacements traités dans le cadre de ce rapport sont issus de plusieurs programmes de surveillance environnementale mis en place par des exploitants du traitement et de la valorisation des déchets français (SVDU). Cette source fournit des données de mesures d'ETM, de PCDD/F et de PCB dans les emplacement locaux témoins dans des environnements industriel, urbain, routier et rural.
- La seconde source est du projet de recherche CARTHAGE cofinancé par l'ADEME. Ce projet intègre des mesures de dépôts de HAP dans trois fermes urbaines en région parisienne.
- La troisième source provient de l'observatoire MERA qui est un dispositif de surveillance de la pollution de fond faisant partie intégrante du dispositif national de surveillance de la pollution atmosphérique. Cette source fournit des données des ETM et HAP réglementaires dans six stations placées hors de toute influence anthropique.
- Enfin, une demande spécifique a été faite par l'Ineris pour compléter la liste des éléments-traces métalliques observés dans les dépôts provenant des sites MERA pour l'année 2024. Cette collaboration permet de renseigner près de 24 éléments-traces métalliques différents dans les aliquotes des prélèvements de dépôts totaux de l'observatoire MERA.

L'exploitation des données a été restreinte aux années ultérieures à 2018 en France métropolitaine sans distinction régionale, afin de tenir compte de l'évolution des concentrations de polluants liée aux progrès technologiques.

Au total, **10 368 données** mesurées dans les dépôts atmosphériques ont été collectées à partir des banques préexistantes à notre disposition :

- 5425 données pour les ETM ;
- 4508 données pour les HAP ;
- 415 données pour les PCDD/F ;
- 20 données pour les PCB.

En fonction de la typologie de l'environnement dans lequel elles ont été mesurées et en fonction de leur nombre, certaines données ont dû être écartées de l'analyse statistique, ce qui renforce le besoin de disposer d'un volume plus important d'informations. Ainsi la proportion des données exploitées est la suivante :

- 99% des données ETM ;
- 100% des données HAP ;
- 13% des données PCDD/F ;
- Aucune donnée sur les PCB n'a pu être exploitée.

Des valeurs statistiques ont été établies lorsque le nombre de mesures disponibles par typologie d'environnement et par famille de substance a été considéré comme suffisamment élevé, comme dans le cas des ETM et des HAP. En revanche, trop peu de données ont pu être collectées sur les PCB pour aboutir à une analyse statistique robuste et, dans le cas des PCDD/F, les données sont trop hétérogènes pour être analysées par composés individuels donc seules des sommes en équivalence toxique (OMS 2005) sont présentées.

A noter que les valeurs de niveaux de dépôts obtenues dans cette étude sont, en très large majorité, comparables avec celles disponibles dans le peu d'articles recensés dans la littérature scientifique récente (voir la note bibliographique Ineris - 221905 – 2834559).

L'analyse de cette base de données met en évidence la nécessité de poursuivre la collecte des valeurs de dépôts dans le but, à terme, de construire des valeurs de comparaison actualisées et robustes. La principale difficulté rencontrée lors de la collecte des données réside dans l'hétérogénéité des provenances des données, notamment entre les fractions solubles et totales, le renseignement de somme ou de congénères individuels. En outre, une source importante de données existe grâce aux prélèvements réalisés en environnements locaux témoins dans le cadre de la surveillance autour d'ICPE. Toutefois, ces données ne sont pas publiques (elles appartiennent aux exploitants) ou regroupées sur une base déclarative des données d'autosurveillance telle que GIDAF (Gestion Informatisée des Données d'Autosurveillance Fréquente).

8 Annexes

Annexe	Titre	Nombre de pages
Annexe 1	Eléments-traces métalliques	4
Annexe 2	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	2
Annexe 3	Dioxines et Furanes	1
Annexe 4	Compléments sur l'observatoire MERA et les analyses des aliquotes	22

Annexes 1 : Eléments-traces métalliques..... 27
Annexes 2 : Hydrocarbures aromatiques polycycliques 31
Annexes 3 : Dioxines et Furanes 32
Annexes 4 : Compléments sur l'observatoire MERA et les analyses des aliquotes..... 33

Annexes 1 : Eléments-traces métalliques

Tableau 13 : Données statistiques des ETM (en µg/m²/j) en fonction de la typologie de l'environnement

Substance	Typologie de l'environnement	Min	Max	Moyenne	Médiane	Écart-type	Nombre de valeurs	% > LQ	Nombre d'emplacements
Ag	**Fond rural 2024**	7,2E-05	0,062	0,01	0,008	0,003	70	74	6
Al	**Fond rural 2024**	26	1962	262	127	387	70	100	6
As	**Industrielle**	0,18	0,96	0,4	0,26	0,3	6	100	2
	Trafic	0,11	0,93	0,34	0,27	0,22	25	100	1
	Urbaine	0,02	1	0,4	0,37	0,25	56	51	10
	Rurale	0,03	6,75	0,53	0,3	0,9	63	73	8
	Fond rural (2018-2024)	0,02	3,54	0,24	0,17	0,29	444	100	6
	Fond rural 2024	0,03	0,99	0,2	0,14	0,17	70	100	6
Ba	**Fond rural 2024**	0,94	101,97	9,91	4,5	15,72	70	100	6
Be	**Fond rural 2024**	5,5E-04	0,17	0,02	1,00E-03	0,03	68	31	6
Cd	**Industrielle**	0,09	0,79	0,3	0,22	0,26	6	71	2
	Trafic	0,01	0,24	0,08	0,06	0,05	25	92	1
	Urbaine	0,01	0,87	0,26	0,24	0,22	56	49	10
	Rurale	0,01	0,85	0,18	0,09	0,2	63	64	8
	Fond rural (2018-2024)	1,8E-03	1,92	0,08	0,05	0,15	444	96	6
	Fond rural 2024	0,01	0,32	0,07	0,05	0,06	70	100	6
Co	**Industrielle**	0,3	0,45	0,36	0,32	0,08	3	50	1
	Trafic	0,05	1,78	0,28	0,17	0,37	25	79	1
	Urbaine	0,03	0,91	0,35	0,28	0,24	46	28	9
	Rurale	0,03	1,1	0,28	0,21	0,26	52	51	5
	Fond rural 2024	0,03	1,81	0,22	0,11	0,32	70	100	6
Cr	**Industrielle**	1,07	7,5	3,36	2,64	2,52	6	71	2
	Trafic	0,05	11,16	1,64	1,02	2,19	25	92	1

Substance	Typologie de l'environnement	Min	Max	Moyenne	Médiane	Écart-type	Nombre de valeurs	% > LQ	Nombre d'emplacements
	Urbaine	0,13	8,8	2,26	1,67	1,89	56	60	10
	Rurale	0,04	8,63	2,03	1,29	1,98	58	66	7
	Fond rural 2024	0,18	2,46	0,57	0,44	0,4	70	100	6
Cu	Industrielle	15,37	23,77	20,15	21,32	4,32	3	100	1
	Trafic	1,53	29,08	16,26	16,02	6,94	25	100	1
	Urbaine	1,45	55,13	10,26	6,58	10,88	46	77	9
	Rurale	1,01	37	12,89	11,9	8,93	52	79	5
	Fond rural 2024	0,7	27,4	3,85	2,6	4,25	70	100	6
Fe	Fond rural 2024	0,2	1090	117	79	151	70	77	6
Hg	Industrielle	0,01	0,73	0,28	0,19	0,3	5	43	2
	Trafic	0	0,02	0,01	0,01	0,01	25	22	1
	Urbaine	0,01	0,82	0,21	0,2	0,22	56	30	10
	Rurale	0	0,78	0,11	0,01	0,2	58	22	7
	Fond rural 2024	3,1E-03	1,23	0,14	0,01	0,27	70	47	6
Li	Fond rural 2024	0,03	2,66	0,3	0,16	0,42	70	100	6
Mn	Industrielle	6,92	34,68	19,73	19,63	10,33	6	71	2
	Trafic	4,58	392,17	36,45	18,31	75,65	25	100	1
	Urbaine	0,53	96,35	20,16	11,27	22,12	56	81	10
	Rurale	2,9	111,37	24,66	14,54	23,03	58	100	7
	Fond rural 2024	1,52	109,79	24,29	15,36	23,25	70	100	6
Ni	Industrielle	0,66	8,13	3,33	2,58	3,01	6	100	2
	Trafic	0,01	9,77	1,51	0,6	2,39	25	85	1
	Urbaine	0,03	13,57	3,05	2,65	2,63	56	49	10
	Rurale	0,03	10,39	2,16	0,92	2,63	58	61	7
	Fond rural (2018-2024)	0,1	30,09	0,91	0,67	1,56	444	100	6
	Fond rural 2024	0,25	20,18	1,25	0,67	2,54	70	100	6
P	Fond rural 2024	21	6745	579	297	1045	70	100	6

Substance	Typologie de l'environnement	Min	Max	Moyenne	Médiane	Écart-type	Nombre de valeurs	% > LQ	Nombre d'emplacements
Pb	Industrielle	4,4	18,86	8,01	5,38	5,53	6	100	2
	Trafic	0,51	11,04	4,26	3,64	2,84	25	100	1
	Urbaine	0,1	12,43	3,25	1,76	3,01	56	60	10
	Rurale	0,01	25,29	3,89	2,11	4,92	58	71	7
	Fond rural (2018-2024)	0,15	25,53	1,6	1,27	1,83	442	100	6
	Fond rural 2024	0,28	4,63	1,54	1,39	1	70	100	6
S	Fond rural 2024	135	5952	984	833	916	70	100	6
Sb	Industrielle	0,46	1,83	1,14	1,14	0,97	2	50	1
	Trafic	0,05	1,72	0,46	0,42	0,33	25	85	1
	Urbaine	0,03	2,45	0,79	0,72	0,57	50	43	9
	Rurale	0,02	8,77	0,69	0,16	1,51	52	42	5
	Fond rural 2024	0,02	0,52	0,13	0,1	0,1	70	100	6
Se	Industrielle	0,11	0,9	0,5	0,5	0,56	2	0	1
	Trafic	0,01	0,6	0,16	0,12	0,13	25	43	1
	Urbaine	0,31	1,07	0,66	0,64	0,31	4	100	1
	Rurale	0,03	0,49	0,19	0,16	0,13	26	58	1
	Fond rural 2024	6,0E-03	0,76	0,24	0,22	0,16	70	91	6
Si	Fond rural 2024	67	4011	744	534	710	70	100	6
Sn	Fond rural 2024	3,4E-04	2,365	0,188	0,051	0,389	70	81	6
Ti	Fond rural 2024	0,23	16,18	2,75	1,94	2,82	70	100	6
Tl	Industrielle	0,06	0,45	0,19	0,06	0,23	3	0	1
	Trafic	0	0,06	0,02	0,01	0,02	25	9	1
	Urbaine	0,03	2,06	0,61	0,58	0,55	44	17	8
	Rurale	0	1,63	0,21	0,03	0,44	52	7	5
V	Industrielle	0,48	0,87	0,68	0,68	0,28	2	33	1
	Trafic	0,26	4,36	0,9	0,66	0,79	25	100	1
	Urbaine	0,25	2,89	0,82	0,63	0,6	46	37	9

Substance	Typologie de l'environnement	Min	Max	Moyenne	Médiane	Écart-type	Nombre de valeurs	% > LQ	Nombre d'emplacements
	Rurale	0,04	4,17	1,03	0,69	0,99	52	63	5
	Fond rural 2024	0,06	4,36	0,68	0,43	0,76	70	100	6
Zn	**Industrielle**	105,76	319,84	198,33	169,38	109,94	3	100	1
	Trafic	6,46	857,74	196,29	132	192,91	25	100	1
	Urbaine	7,2	88	31,25	28,92	19,35	27	74	5
	Rurale	9,08	1407,2	355,1	97	410,27	37	100	2
	Fond rural 2024	9,38	415,44	48,3	31,58	52,87	70	100	6

Annexes 2 : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Tableau 14 : Données HAP en zone urbaine (IdF) et fond rural sur stations MERA (unité en ng/m²/j)

Substance	Typologie de l'environnement	Min	Max	Moyenne	Médiane	Écart-type	Nombre de valeurs	% > LQ	Nombre d'emplacements
Acénaphtylène	**Urbaine (IdF)**		< 30,24				60	1	3
Anthracène	**Urbaine (IdF)**	0,28	33,16	4,15	2,46	5,62	60	22	3
Benzo(a)anthracène	**Urbaine (IdF)**	1,15	166,56	29,09	17,91	35,8	60	85	3
	Fond rural 2018-2024	0,14	27,1	3,48	2,39	3,29	489	94	6
Benzo(a)pyrène	**Urbaine (IdF)**	1,62	209,39	38,47	21,22	47,66	60	85	3
	Fond rural 2018-2024	0,27	47,75	6,04	3,98	5,99	490	93	6
Benzo(b)fluoranthène	**Urbaine (IdF)**	2,25	331,55	55,11	34,19	65,87	60	90	3
	Fond rural 2018-2024	0,27	132,43	12,37	7,28	13,38	490	98	6
Benzo(e)pyrène	**Urbaine (IdF)**	1,61	247,26	36,31	22,1	45,44	60	85	3
Benzo(ghi)pérylène	**Urbaine (IdF)**	1,84	202,3	34,72	19,05	42,27	60	85	3
Benzo(j)fluoranthène	**Urbaine (IdF)**	0,52	134,88	18,29	7,08	28,59	60	56	3
	Fond rural 2018-2024	0,27	52,38	5,5	3,18	6,12	490	90	6
Benzo(k)fluoranthène	**Urbaine (IdF)**	1,15	134,87	26,04	15,66	29,77	60	82	3
	Fond rural 2018-2024	0,27	42,4	4,88	2,96	5,21	490	86	6
Chrysène	**Urbaine (IdF)**	2,25	370,89	62,84	37,74	75,8	60	90	3
Dibenzo(ah)anthracène	**Urbaine (IdF)**	0,28	49,92	7,46	2,87	9,59	60	43	3
	Fond rural 2018-2024	0,17	19,61	1,52	0,28	2,16	490	43	6
Fluoranthène	**Urbaine (IdF)**	0,48	423,54	79,07	56,36	92,83	60	85	3
Fluorène	**Urbaine (IdF)**	0,27	232,9	13,73	2,87	35,66	60	43	3
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	**Urbaine (IdF)**	0,48	538,94	37,68	8,56	89,06	60	50	3
	Fond rural 2018-2024	0,27	97,5	9,98	5,8	10,5	489	98	6
Naphtalène	**Urbaine (IdF)**	0,28	157,07	10,18	5,4	19,04	120	24	3
Phénanthrène	**Urbaine (IdF)**	0,51	285,53	63,4	42,39	66,86	60	85	3
Pyrène	**Urbaine (IdF)**	2,39	375,95	76,39	60,76	80,11	60	74	3

Annexes 3 : Dioxines et Furanes

Tableau 15 : Données statistiques des valeurs de somme de PCDD/F issues de la base SVDU en pg TEQ (OMS 2005)/m²/j

Environnement	Min	Max	Moyenne	Médiane	Écart-type	Nombre de valeurs	% > LQ	Nombre d'emplacements
Rurale	0,9	6,7	2,9	2,8	1,6	21	100	5
Urbaine	1,2	5,9	2,4	2,3	1,2	29	100	5

Annexes 4 : Compléments sur l'observatoire MERA et les analyses des aliquotes

Stations MERA

Les associations agrées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) se chargent de la collecte des échantillons, de l'étalonnage des instruments, de la maintenance du site et de certains équipements des sites MERA. Les analyses des échantillons prélevés sont confiées à des prestataires uniques spécialisés dans le domaine de l'analyse de polluants à l'état de traces et sélectionnés annuellement après mise en concurrence suivant la procédure des marchés publics.

Parmi les 12 stations de l'observatoire MERA, 6 stations sont déjà équipées pour la réponse aux exigences de la directive européenne (2024/2881/CE) : Peyrusse-Vieille (Atmo Occitanie) ; Revin (Atmo Grand-Est) ; Donon (Atmo Grand-Est) ; Kergoff (Air Breizh) ; Verneuil (Lig'Air, en cours de déplacement vers Brenne Rural National) ; Saint-Nazaire-le- Désert/Drôme rurale Sud (Atmo AURA). Les stations MERA surveillent la pollution de fond dans des zones rurales représentant un large secteur géographique, c'est-à-dire une pollution non influencée par des émissions locales mais par des masses d'air transportées sur de longues distances.

Le Tableau 16 présente les coordonnées de ces stations.

Tableau 16 : Coordonnées et indications sur les stations de l'observatoire MERA

STATIONS	LATITUDE (deg dec)	LONGITUDE (deg dec)	Département	Gestionnaire
DONON	48,5	7,133	Bas-Rhin (67)	ATMO Grand Est
REVIN	49,9	4,633	Marne (51)	ATMO Grand Est
PEYRUSSE VIEILLE	43,616	0,183	Gers (32)	ATMO Occitanie
SAINT NAZAIRE LE DESERT	44,569	5,279	Drôme (26)	ATMO Auvergne Rhône-Alpes
VERNEUIL	46,815	2,61	Cher (18)	LIGAIR
KERGOFF	48,2619	-2,943	Côtes-d'Armor (22)	AIRBREIZH

Méthodologie

Les stations sont équipées d'un collecteur de dépôts atmosphériques appelé jauge composée d'un entonnoir et d'une bouteille de 20 L en polypropylène haute densité. La jauge d'échantillonnage reste en place 4 semaines (appelé **EC**) puis est réexpédiée au laboratoire pour analyse. Les prélèvements sont réalisés dans toutes les stations sur la même période pour des raisons d'exploitation et de comparaison des données selon un calendrier préétabli par l'IMT Nord Europe. Tout le matériel est ensaché pour le transport avant exposition (à l'exception des jauges), étiqueté et clairement identifié.

A chaque relevé d'échantillons, l'entonnoir du collecteur est rincé avant démontage (après exposition de 28 jours) avec une solution de rinçage de 250 mL (déterminé préalablement par pesée au laboratoire) d'HNO_3 1% par volume pour l'analyse d'éléments traces (préparée à partir d'acide nitrique ultrapur à 65%, avec des concentrations < 0,005 mg/L pour As, Cd, Ni and Pb) et récupéré directement dans la bouteille du collecteur.

A la réception au laboratoire, les échantillons (EC) sont stockés dans un endroit frais à l'abri de la lumière (cf. norme EN 15841) avant d'être traités. Ils sont ensuite pesés afin de déterminer le volume d'eau de précipitation recueilli. Les échantillons sont ensuite acidifiés en ajoutant 1 mL d'HNO_3 69% pour analyse d'éléments traces pour 100 mL d'échantillon (ce qui correspond à 1% v/v ou 0.7% m/m). Les échantillons acidifiés doivent rester dans le flacon au moins 24h. Suite à l'étape d'acidification, les solutions sont homogénéisées manuellement et 2 aliquotes **EC** (2×50mL : AL1 et AL2) sont prélevés.

4 blancs terrains sont réalisés par an (1 par saison idéalement, suivant le planning établi), une bouteille propre de 1L d'eau déionisée et une bouteille vide de 1L pour la récupération de ce blanc de terrain sont fournis par le laboratoire pour la réalisation sur le terrain. L'eau déionisée est versée dans l'entonnoir puis coule dans la jauge, qui est ensuite agitée manuellement. L'eau déionisée est finalement récupérée dans la bouteille vide de 1L puis conservée pour l'envoi mensuel vers le laboratoire. Pour l'analyse, le blanc de terrain sera acidifié à 1% par volume avec l'acide directement dans la bouteille. Deux aliquote **BT** (2×50mL : AL1 et AL2) seront prélevés.

Les entonnoirs et bouteilles en polypropylène sont préalablement nettoyés pour la collecte par le laboratoire. Le nettoyage est réalisé avec une solution d'acide nitrique (7%) puis 3 rinçages à l'eau ultrapure sont réalisés. Après cette procédure de nettoyage, un "blanc bouteille" (réalisation prenant en compte le système complet entonnoirs + jauges) est réalisé pour chaque série et station en utilisant une solution HNO3 1%. La solution est ajoutée dans l'entonnoir, puis coule dans la jauge. Après une agitation dans la jauge, la solution est récupérée dans des godets de 50mL **BB** (2×50mL : AL1 et AL2).

Les aliquotes BT, BB et EC sont conservés au frais.



Figure 9 : Photographie d'une jauge avec son entonnoir sur son support.

Résultats validés des concentrations des analytes fournis par l'IMT NE

Les résultats des analyses ont été transmises en deux temps (résultats des séries 1 à 4 puis séries de 5 à 12). Les résultats ont été validés par le laboratoire après un contrôle qualité sur les blancs des bouteilles et les blancs de terrain. Les tableaux suivants présentent les résultats transmis en ng/L, ainsi que le calcul de leur incertitude, puis le Tableau 27 présente les limites de détection analytique pour chaque analyte, enfin, le Tableau 28 présente les relevés des précipitations dans chaque station qui permettent la conversion de ng/L en µg/m²/j.

Tableau 17 : Valeurs des analytes en ng/L (série 1)

	Aliquote	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
PEY	AL1	<LD	19,2	743,5	<LD	14,5	19,8	165,0	1021,3	15363,9	117,8	25,9	1228,0	454,3	215,1	29,9	28,9	<LD	192,9	41,6	14096,1	25657,9	22437,7	45697,3	132998,3
PEY	AL2	<LD	23,7	814,2	<LD	15,5	22,6	267,5	1082,4	17753,7	107,7	25,1	1300,4	506,3	225,4	32,9	43,1	159,2	226,7	45,2	15710,1	28278,2	24247,4	45436,5	130451,6
SND	AL1	1,8	19,3	429,0	<LD	13,1	17,5	124,1	545,9	10691,0	<LD	14,1	696,2	523,7	153,2	18,4	32,3	<LD	134,1	51,8	8643,2	11701,3	33259,9	149413,9	84823,2
SND	AL2	2,1	14,3	454,9	<LD	14,5	19,5	108,7	546,6	10591,3	121,5	18,4	750,4	533,7	153,2	18,8	37,8	<LD	200,1	52,6	9303,1	12874,7	35593,9	190563,3	87576,5
VER	AL1	2,0	36,7	1957,0	<LD	11,8	31,4	337,6	731,2	25121,7	139,6	43,4	9339,4	535,9	358,2	50,1	75,0	144,5	462,6	77,2	48945,8	35311,0	20053,7	63157,2	207729,6
VER	AL2	3,0	37,9	2269,2	<LD	15,7	35,3	378,5	905,0	30023,0	170,8	51,1	9529,6	563,5	441,9	49,0	56,9	279,0	541,8	89,9	45242,0	44114,0	25267,2	58998,0	202854,0
DON	AL1	<LD	14,6	393,1	<LD	10,2	10,7	110,3	320,8	11450,3	<LD	14,8	5821,4	143,8	250,6	27,7	70,2	242,5	145,6	50,8	6477,6	11525,0	6164,7	45753,1	81958,1
DON	AL2	<LD	23,7	375,1	<LD	7,3	9,2	78,0	266,3	9363,1	153,3	14,1	5725,0	127,4	244,5	27,3	51,8	155,3	123,2	43,7	5071,3	9589,2	6164,7	41779,5	92429,8
REV	AL1	<LD	18,4	418,7	<LD	14,8	7,9	66,9	363,7	6803,3	155,3	19,9	994,3	192,2	320,8	31,3	42,2	195,0	93,1	31,4	10671,8	7358,6	6164,7	35671,9	101706,3
REV	AL2	<LD	25,8	336,1	<LD	12,6	8,7	81,2	440,5	6868,5	148,0	17,1	919,9	201,9	333,8	33,7	50,6	175,2	94,4	32,0	6854,8	7514,7	6164,7	38215,9	107542,5
KER	AL1	<LD	17,1	1828,9	<LD	3,7	7,6	56,2	403,9	11441,5	244,1	66,0	728,8	212,1	311,8	18,1	53,1	141,6	158,1	52,7	13118,0	8421,8	6164,7	46375,0	392538,9
KER	AL2	<LD	13,4	1912,5	<LD	3,5	8,0	55,4	476,3	13172,0	262,1	64,9	763,7	255,8	397,1	22,1	60,4	179,1	178,2	64,4	17783,4	11945,6	6164,7	46576,3	386903,8

Tableau 18 : Incertitudes des mesures en ng/L (série 1)

		Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
PEY	AL1	1,7	2,6	23,8	3,1	1,0	3,2	11,1	45,7	1933,2	84,8	1,7	57,4	17,8	11,7	3,2	23,9	130,6	54,9	15,8	3470,6	953,2	4318,4	11376,6	7552,7
PEY	AL2	1,7	2,7	26,0	3,1	1,0	3,2	15,4	48,4	2232,0	83,9	1,7	60,7	19,7	12,1	3,2	24,1	130,7	56,2	15,8	3867,3	1050,6	4666,7	11311,7	7408,1
SND	AL1	1,7	2,6	14,0	3,1	0,9	3,2	9,7	25,0	1349,9	79,6	1,2	34,1	20,3	8,9	2,9	23,9	130,6	53,0	15,9	2131,1	434,7	6401,2	37197,3	4817,0
SND	AL2	1,7	2,5	14,8	3,1	1,0	3,2	9,2	25,0	1337,5	85,2	1,4	36,4	20,7	8,9	2,9	24,0	130,6	55,2	15,9	2293,1	478,3	6850,4	47441,7	4973,3
VER	AL1	1,7	3,1	62,1	3,1	0,9	3,4	18,5	33,0	3154,4	87,1	2,6	427,1	20,7	18,4	3,7	25,0	130,7	69,7	16,1	12041,4	1311,9	3859,5	15723,3	11796,6
VER	AL2	1,7	3,2	72,0	3,1	1,0	3,4	20,4	40,6	3768,4	90,8	3,0	435,8	21,8	22,5	3,7	24,5	130,9	75,4	16,2	11130,4	1638,9	4862,9	14687,9	11519,7
DON	AL1	1,7	2,5	12,9	3,1	0,8	3,1	9,3	15,5	1444,5	79,6	1,3	266,4	7,2	13,3	3,1	24,9	130,9	53,4	15,8	1599,9	428,2	1186,5	11390,5	4654,3
DON	AL2	1,7	2,7	12,3	3,1	0,8	3,1	8,4	13,3	1184,7	88,6	1,2	262,0	6,7	13,0	3,1	24,3	130,7	52,8	15,8	1255,8	356,3	1186,5	10401,2	5248,9
REV	AL1	1,7	2,6	13,6	3,1	1,0	3,1	8,2	17,3	867,5	88,9	1,5	47,1	8,7	16,6	3,2	24,1	130,8	52,1	15,7	2629,2	273,4	1186,5	8880,7	5775,7
REV	AL2	1,7	2,8	11,1	3,1	0,9	3,1	8,5	20,5	875,6	88,0	1,4	43,8	9,0	17,3	3,3	24,3	130,7	52,2	15,7	1692,4	279,2	1186,5	9514,1	6107,1
KER	AL1	1,7	2,6	58,0	3,1	0,7	3,1	7,9	18,9	1443,4	101,7	3,8	35,5	9,3	16,2	2,9	24,4	130,7	53,7	15,9	3230,2	312,9	1186,5	11545,3	22291,5
KER	AL2	1,7	2,5	60,7	3,1	0,7	3,1	7,9	22,0	1659,3	104,8	3,7	37,0	10,7	20,3	3,0	24,6	130,7	54,4	15,9	4377,0	443,8	1186,5	11595,4	21971,5

Tableau 19 : Valeurs des analytes en ng/L (série 2)

	Aliquote	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
PEY	AL1	<LD	47,9	2218,0	4,3	15,3	59,3	260,0	690,3	55268,3	247,1	106,6	4127,6	417,7	376,3	20,5	146,0	<LD	916,4	160,8	13226,9	88331,7	51768,5	194130,3	382061,7
PEY	AL2	2,2	53,6	2329,9	3,1	20,2	64,9	283,9	693,4	59812,4	212,1	116,2	4292,7	418,7	415,7	23,6	112,4	<LD	996,8	178,8	14547,1	90078,4	51580,3	197046,5	377186,1
VER	AL1	<LD	60,6	1840,2	4,0	11,0	52,3	244,9	642,8	41885,6	100,4	78,6	3509,1	395,6	308,1	47,0	96,3	<LD	836,7	150,0	15911,4	67211,3	94910,1	146140,9	224668,6
VER	AL2	<LD	56,4	1841,8	4,2	11,5	50,9	252,7	648,7	43104,5	88,6	79,3	3523,6	407,6	283,1	46,7	86,5	142,8	820,6	152,6	15949,5	68939,1	98592,3	151428,1	239200,4
REV	AL1	3,0	52,5	1738,9	<LD	15,3	38,2	156,7	668,6	41286,1	109,9	52,5	2205,9	291,7	798,5	77,0	132,8	229,6	752,2	209,0	8790,8	62168,1	6164,7	160721,7	204345,2
REV	AL2	3,2	54,4	2287,6	<LD	18,1	39,8	157,5	690,9	42715,5	95,7	56,9	2213,4	308,8	800,4	76,7	129,9	222,4	798,7	210,7	7911,6	61637,0	6164,7	162916,6	190176,4
SND	AL1	7,0	39,7	2281,2	5,8	56,3	52,6	201,1	1696,9	61540,0	91,3	81,3	2875,3	347,9	565,3	29,4	32,9	136,9	1025,6	151,8	23397,9	82733,9	32853,9	149724,1	114082,4
SND	AL2	5,3	41,2	2014,5	5,4	50,8	50,3	204,6	1165,8	63110,9	88,2	80,1	2909,9	350,3	575,6	28,3	49,3	144,2	1136,9	158,4	11055,9	80817,5	34190,8	152650,4	112015,9
DON	AL1	<LD	32,0	815,3	<LD	8,1	20,4	150,7	266,2	19390,3	<LD	27,1	2209,0	125,5	291,8	38,2	76,4	140,8	321,3	98,5	4187,3	29308,0	6164,7	105460,7	112697,3
DON	AL2	1,9	33,9	817,4	<LD	8,9	21,5	163,4	260,7	21154,0	<LD	29,8	2238,1	141,0	299,0	41,0	43,7	193,9	340,9	101,8	4269,4	32185,9	6164,7	107599,2	97835,9
KER	AL1	<LD	32,3	2064,6	4,6	5,6	33,7	106,7	457,1	27166,1	189,8	59,4	1860,3	175,6	297,9	25,0	131,3	<LD	746,1	181,1	36149,7	50833,2	30037,5	135478,6	398224,3
KER	AL2	<LD	26,3	2022,6	<LD	7,8	34,9	108,6	512,1	27289,1	182,5	64,6	1836,4	181,8	306,9	18,6	80,6	<LD	682,8	184,6	36484,1	53505,1	26879,6	138324,6	404384,4

Tableau 20 : Incertitudes des mesures en ng/L (série 2)

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
PEY 1	1,7	3,6	70,3	3,1	1,0	4,0	15,0	31,2	6932,9	102,2	6,0	189,1	16,4	19,3	3,0	28,4	130,6	106,6	17,3	3257,0	3281,6	9963,3	48329,7	21696,6
PEY 2	1,7	3,8	73,9	3,1	1,2	4,2	16,1	31,4	7502,7	96,6	6,5	196,6	16,5	21,2	3,0	26,6	130,6	113,8	17,6	3581,4	3346,5	9927,1	49055,7	21419,7
VER 1	1,7	4,1	58,4	3,1	0,9	3,8	14,4	29,2	5255,2	83,2	4,5	160,9	15,6	16,0	3,6	25,9	130,6	99,5	17,1	3916,8	2497,0	18266,4	36382,5	12758,5
VER 2	1,7	3,9	58,4	3,1	0,9	3,8	14,7	29,4	5408,0	82,3	4,5	161,5	16,1	14,8	3,6	25,5	130,7	98,1	17,1	3926,2	2561,2	18975,0	37698,8	13583,7
REV 1	1,7	3,8	55,2	3,1	1,0	3,5	10,8	30,3	5180,0	84,1	3,1	101,6	12,0	40,0	4,7	27,7	130,8	92,2	18,3	2167,3	2309,6	1186,5	40012,5	11604,4
REV 2	1,7	3,9	72,5	3,1	1,1	3,5	10,9	31,3	5359,2	82,9	3,3	101,9	12,6	40,1	4,7	27,5	130,8	96,2	18,3	1951,5	2289,9	1186,5	40558,9	10799,8
SND 1	1,8	3,3	72,3	3,1	2,7	3,8	12,6	75,5	7719,3	82,5	4,6	132,0	13,9	28,5	3,1	24,0	130,7	116,4	17,1	5757,6	3073,7	6323,1	37274,6	6478,5
SND 2	1,8	3,3	63,9	3,1	2,5	3,8	12,7	52,1	7916,2	82,3	4,6	133,6	14,0	29,0	3,1	24,3	130,7	126,7	17,2	2723,5	3002,5	6580,4	38003,1	6361,2
DON 1	1,7	3,0	26,0	3,1	0,8	3,2	10,6	13,3	2436,8	79,6	1,8	101,7	6,7	15,3	3,4	25,1	130,7	60,8	16,3	1040,0	1088,8	1186,5	26255,0	6399,9
DON 2	1,7	3,0	26,1	3,1	0,8	3,2	11,1	13,1	2657,5	79,6	1,9	103,0	7,1	15,6	3,5	24,2	130,8	61,9	16,3	1060,0	1195,8	1186,5	26787,4	5555,9
KER 1	1,7	3,0	65,5	3,1	0,8	3,4	9,2	21,2	3410,5	93,4	3,4	85,9	8,1	15,5	3,1	27,6	130,6	91,7	17,6	8893,9	1888,5	5781,0	33728,1	22614,4
KER 2	1,7	2,8	64,2	3,1	0,8	3,4	9,2	23,5	3425,9	92,4	3,7	84,8	8,3	16,0	2,9	25,2	130,6	86,4	17,7	8976,2	1987,8	5173,2	34436,6	22964,2

Tableau 21 : Valeurs des analytes en ng/L (série 3)

	Aliquotes	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
DON	AL1	3,4	29,3	321,5	<LD	10,2	6,4	66,3	292,1	7480,7	<LD	13,9	1308,0	86,7	256,9	38,7	45,4	191,2	51,9	41,0	4978,2	6609,4	6164,7	65486,4	90480,6
DON	AL2	1,8	35,1	330,1	<LD	10,8	6,7	61,5	275,3	6932,1	111,2	10,1	1404,0	91,9	264,9	39,3	68,3	205,0	94,5	41,6	4924,7	6048,8	6164,7	67196,9	91072,6
PEY	AL1	<LD	258,3	3383,3	20,9	7,6	337,0	325,7	1758,6	81768,6	134,2	377,9	3046,4	443,1	604,2	18,8	91,8	615,9	4215,3	782,9	20537,4	511038,8	72430,8	566684,2	292390,8
PEY	AL2	<LD	267,7	2893,4	19,8	7,8	332,1	334,5	1716,2	81864,0	151,5	371,6	2924,4	433,9	602,1	20,0	67,1	697,6	4310,7	773,7	7583,1	516511,8	78806,2	578302,8	286817,1
REV	AL1	<LD	36,7	435,6	<LD	8,7	12,7	61,5	508,0	8985,5	122,8	19,2	1100,1	114,0	324,1	45,8	90,9	176,1	202,8	59,8	5800,9	16561,4	6164,7	80007,7	88983,9
REV	AL2	<LD	26,7	396,4	<LD	8,8	8,3	54,3	494,6	7410,7	122,4	13,7	1108,0	109,4	336,7	43,0	75,2	151,0	124,4	45,6	5269,3	6588,0	6164,7	67421,8	92524,7
SND	AL1	<LD	15,8	460,5	<LD	20,3	9,9	67,4	297,1	8527,1	117,9	25,6	631,1	84,5	790,1	16,1	<LD	<LD	168,3	51,3	4419,9	9330,0	29497,4	118138,4	77467,9
SND	AL2	<LD	15,6	520,6	<LD	21,3	10,1	76,9	329,2	8233,6	119,1	30,0	675,3	88,3	800,9	14,7	<LD	<LD	111,6	49,4	6487,3	9932,0	36847,9	118578,1	77183,0
VER	AL1	<LD	23,3	769,0	<LD	10,7	12,4	98,0	386,9	10314,2	<LD	23,4	2109,3	148,1	354,4	15,9	<LD	<LD	203,7	42,9	9400,9	11818,5	81608,8	75073,8	101360,0
VER	AL2	3,1	24,3	863,6	<LD	10,9	12,3	88,8	415,3	9808,7	107,2	21,6	2170,8	143,5	358,5	13,9	46,8	<LD	237,2	41,1	11850,4	11714,2	84165,8	75803,7	123934,1
KER	AL1	<LD	51,6	937,2	<LD	13,0	39,4	70,2	259,5	27383,1	256,2	48,3	2960,7	77,7	211,4	10,5	81,3	162,0	488,2	155,8	14364,0	18152,0	41078,3	83154,4	306911,5
KER	AL2	<LD	40,7	933,1	<LD	13,6	42,0	71,4	255,7	29195,4	280,8	49,8	2944,6	79,9	239,3	9,3	102,3	<LD	475,9	155,6	13614,7	20934,9	43652,4	87732,5	295702,7

Tableau 22 : Incertitudes de mesures en ng/L (série 3)

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
DON 1	1,7	2,9	10,7	3,1	0,8	3,1	8,1	14,3	951,2	79,6	1,2	61,0	5,8	13,6	3,4	24,2	130,7	51,5	15,8	1233,0	245,5	1186,5	16303,2	5138,2
DON 2	1,7	3,1	10,9	3,1	0,9	3,1	8,0	13,7	883,4	84,2	1,1	65,3	5,9	14,0	3,4	24,8	130,8	52,2	15,8	1219,9	224,7	1186,5	16729,0	5171,8
PEY 1	1,7	14,6	107,2	3,2	0,8	15,3	18,0	78,3	10255,8	86,5	21,0	139,8	17,4	30,5	2,9	25,7	132,3	432,8	38,3	5054,2	18985,8	13940,0	141078,8	16604,3
PEY 2	1,7	15,1	91,7	3,2	0,8	15,1	18,4	76,4	10267,7	88,4	20,7	134,2	17,0	30,3	3,0	24,8	132,8	442,4	38,0	1871,0	19189,2	15167,0	143971,4	16287,8
REV 1	1,7	3,1	14,2	3,1	0,8	3,1	8,0	23,4	1137,7	85,3	1,4	51,8	6,4	16,8	3,6	25,6	130,7	55,3	15,9	1434,2	615,3	1186,5	19918,3	5053,2
REV 2	1,7	2,8	13,0	3,1	0,8	3,1	7,9	22,8	942,5	85,3	1,2	52,1	6,3	17,4	3,5	25,0	130,7	52,8	15,8	1304,2	244,8	1186,5	16785,0	5254,3
SND 1	1,7	2,5	14,9	3,1	1,2	3,1	8,2	14,5	1080,8	84,8	1,7	31,3	5,7	39,6	2,9	23,7	130,6	54,1	15,9	1096,7	346,6	5677,1	29411,2	4399,3
SND 2	1,7	2,5	16,8	3,1	1,2	3,1	8,4	15,8	1044,4	84,9	1,9	33,2	5,8	40,2	2,9	23,7	130,6	52,5	15,8	1602,3	369,0	7091,7	29520,6	4383,1
VER 1	1,7	2,7	24,6	3,1	0,9	3,1	8,9	18,2	1303,0	79,6	1,6	97,2	7,3	18,3	2,9	23,7	130,6	55,3	15,8	2317,1	439,1	15706,4	18690,0	5756,0
VER 2	1,7	2,7	27,5	3,1	0,9	3,1	8,7	19,4	1240,1	83,8	1,5	100,0	7,2	18,5	2,9	24,2	130,6	56,7	15,8	2918,7	435,2	16198,5	18871,7	7038,0
KER 1	1,7	3,7	29,9	3,1	0,9	3,5	8,2	13,0	3437,7	103,8	2,9	135,9	5,6	11,5	2,8	25,3	130,7	71,4	17,2	3536,4	674,4	7905,9	20701,7	17428,9
KER 2	1,7	3,3	29,7	3,1	0,9	3,6	8,3	12,9	3664,7	108,1	2,9	135,2	5,6	12,8	2,8	26,1	130,6	70,6	17,2	3352,3	777,8	8401,3	21841,4	16792,4

Tableau 23 : Valeurs des analytes en ng/L (série 4)

	Aliquotes	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
REV 1	AL1	<LD	100,5	5307,8	16,2	30,8	150,1	272,4	1001,5	105485,1	106,6	166,0	13614,7	356,8	816,5	60,7	59,7	<LD	1406,8	402,0	8033,9	153059,2	65025,9	328006,9	389969,9
REV 2	AL2	<LD	93,9	5348,0	10,4	31,9	155,7	296,2	1042,3	111814,6	101,5	184,8	13982,7	369,6	827,1	47,1	102,2	<LD	1587,9	422,1	8277,2	155006,5	65632,2	333130,5	380766,0
SND 1	AL1	<LD	155,3	11715,9	31,1	21,4	336,8	457,5	1054,2	202469,9	<LD	345,0	20385,3	572,3	859,4	23,3	26,8	<LD	2676,8	810,1	6065,4	349966,6	62785,4	744675,2	506269,4
SND 2	AL2	<LD	129,9	11590,1	37,9	21,9	334,8	455,2	1053,0	206580,1	<LD	351,1	20199,8	563,7	864,1	18,5	49,8	<LD	2856,4	809,0	5553,4	346619,6	64736,9	736877,5	522761,6
VER 1	AL1	<LD	122,4	8616,5	15,7	26,3	175,3	276,7	1321,5	94484,8	117,3	183,3	19826,7	420,8	708,0	22,7	43,5	<LD	1422,4	483,0	12037,6	183052,9	134290,6	383655,6	391868,7
VER 2	AL2	<LD	104,6	8484,4	15,4	22,5	172,9	255,3	1287,8	93748,1	87,4	190,1	19825,4	416,4	690,5	24,8	34,6	<LD	1421,7	478,9	10665,0	180396,9	138165,4	384704,5	376270,2
DON 1	AL1	<LD	56,9	2831,8	6,4	23,0	74,2	198,1	513,4	51141,6	<LD	91,7	9074,2	242,8	660,9	28,4	74,3	<LD	762,1	208,9	6358,6	83077,3	27489,1	194312,9	216587,2
DON 2	AL2	<LD	70,1	2817,6	7,0	20,9	80,0	207,9	530,3	56474,2	<LD	96,6	9188,3	217,2	677,6	42,8	50,7	<LD	874,1	212,0	6610,1	85374,1	28219,5	207793,3	231984,8
KER 1	AL1	<LD	38,1	2088,7	<LD	8,0	37,5	91,6	427,9	30543,7	208,3	126,7	3148,3	107,3	692,9	18,6	144,1	<LD	599,4	210,3	19506,0	38104,6	68529,5	120048,2	742359,1
KER 2	AL2	<LD	42,5	2027,9	<LD	10,6	36,8	89,4	425,7	30319,6	265,3	128,5	3003,8	103,4	806,6	15,0	112,0	142,7	605,9	211,0	18781,4	36416,2	65695,3	118253,8	691369,1

Tableau 24 : Incertitudes des analytes du série 4 (ng/L)

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
REV 1	1,7	6,1	168,2	3,2	1,6	7,3	15,6	44,8	13229,7	83,8	9,3	622,5	14,3	40,9	4,1	24,6	130,6	152,3	23,8	1981,5	5686,4	12514,9	81659,0	22145,6
REV 2	1,7	5,8	169,4	3,1	1,6	7,6	16,7	46,6	14023,5	83,3	10,3	639,3	14,7	41,5	3,6	26,1	130,6	169,8	24,5	2041,2	5758,7	12631,6	82934,5	21623,0
SND 1	1,7	9,0	371,1	3,5	1,2	15,3	24,2	47,2	25392,1	79,6	19,2	931,9	22,1	43,1	3,0	23,9	130,6	277,7	39,5	1499,0	13001,8	12083,6	185390,6	28750,1
SND 2	1,7	7,6	367,1	3,6	1,2	15,2	24,1	47,1	25907,6	79,6	19,5	923,4	21,8	43,3	2,9	24,3	130,6	295,7	39,4	1373,7	12877,4	12459,2	183449,3	29686,6
VER 1	1,7	7,2	273,0	3,2	1,4	8,4	15,8	58,9	11850,3	84,8	10,2	906,4	16,6	35,6	3,0	24,2	130,6	153,8	26,7	2964,7	6800,7	25845,5	95513,0	22253,5
VER 2	1,7	6,3	268,8	3,2	1,3	8,3	14,8	57,5	11757,9	82,2	10,6	906,3	16,4	34,7	3,0	24,0	130,6	153,7	26,5	2627,5	6702,0	26591,3	95774,1	21367,7
DON 1	1,7	4,0	89,8	3,1	1,3	4,5	12,4	23,6	6415,6	79,6	5,2	415,0	10,3	33,3	3,1	25,0	130,6	93,1	18,3	1570,8	3086,4	5290,6	48375,2	12299,6
DON 2	1,7	4,6	89,3	3,1	1,2	4,7	12,8	24,3	7084,1	79,6	5,5	420,2	9,5	34,1	3,5	24,3	130,6	102,8	18,3	1632,4	3171,8	5431,1	51731,2	13174,0
KER 1	1,7	3,2	66,2	3,1	0,8	3,5	8,7	19,9	3833,7	96,1	7,1	144,4	6,2	34,8	2,9	28,3	130,6	79,8	18,3	4800,6	1415,6	13189,2	29886,6	42157,2
KER 2	1,7	3,4	64,3	3,1	0,9	3,5	8,7	19,9	3805,6	105,3	7,2	137,8	6,1	40,4	2,9	26,6	130,7	80,3	18,3	4622,4	1352,9	12643,7	29439,9	39261,5

Tableau 25 : Valeurs des analytes en ng/L (série 5 à 12)

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
SÉRIE 5 KER	6,44	55,53	866,01	<LD	9,49	25,25	78,90	664,48	31603,36	40,17	42,68	3225,11	112,03	149,03	27,96	95,74	15,37	991,56	152,34	24718,75	28794,84	188976,04	164129,72	323365,17
SÉRIE 5 VER	5,04	75,50	2872,45	8,65	28,03	70,46	161,13	1146,97	55211,30	32,87	101,49	7571,92	269,35	549,16	56,54	79,21	20,54	986,16	260,50	8907,87	99318,12	172971,10	294221,56	344419,89
SÉRIE 5 REV	5,77	95,99	2969,50	10,27	33,27	85,14	208,79	1241,26	79909,30	18,60	103,62	12197,60	292,55	1071,11	87,12	106,43	24,45	1326,50	308,99	10501,53	103008,94	149039,66	312941,21	400811,98
SÉRIE 5 PEY	7,35	58,50	2005,59	<LD	13,79	32,12	76,27	1438,32	20695,50	26,82	37,97	6973,22	165,01	268,17	27,37	56,07	18,03	410,97	136,85	5931,64	25295,36	201954,72	166124,54	267484,72
SÉRIE 5 SND	6,49	120,52	6494,38	21,99	29,56	150,21	308,70	1352,35	<LD	<LD	993,59	10680,73	364,85	729,66	52,00	76,53	7,78	2036,63	490,76	8898,95	275702,41	165209,21	559975,68	496644,26
SÉRIE 5 DON	3,11	43,84	597,05	<LD	18,72	13,31	85,98	701,18	13315,92	<LD	29,91	10639,63	132,36	557,67	52,30	69,75	35,86	260,80	82,55	10807,79	14980,31	145513,26	133535,73	228073,49
SÉRIE 6 KER	1,39	60,67	1166,93	3,72	16,60	40,66	170,07	929,10	54129,60	31,14	67,40	6241,77	187,63	323,17	45,80	164,11	37,35	1118,15	206,01	33557,55	59232,12	101543,99	174225,44	423416,12
SÉRIE 6 VER	15,58	94,40	4932,26	6,18	32,76	90,04	374,76	2910,95	65324,16	21,37	112,31	9756,41	374,74	474,04	45,05	98,57	10,75	1187,83	247,35	19214,52	99481,78	546105,22	239692,33	606044,81
SÉRIE 6 REV	3,22	39,51	665,09	<LD	16,81	17,49	162,51	1244,65	23957,83	<LD	25,63	9260,98	130,20	642,76	66,48	95,24	25,78	356,31	109,89	6710,62	23029,17	651150,03	130502,15	198668,32
SÉRIE 6 PEY	4,24	57,23	2497,67	5,14	13,57	51,58	181,95	1025,61	37059,05	<LD	64,99	6605,18	207,36	340,49	45,46	62,00	10,88	541,22	160,49	7435,50	69411,16	948393,39	199629,51	237201,07

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
SÉRIE 6 SND	7,36	112,18	5982,26	13,29	28,19	175,62	332,69	1721,01	<LD	<LD	192,41	11171,17	399,29	667,12	44,60	82,51	10,54	1767,41	509,78	8224,95	235006,70	222543,36	555696,46	472862,37
SÉRIE 6 DON	1,65	29,59	365,35	<LD	14,40	7,31	53,71	455,12	7919,80	<LD	16,54	2452,20	91,97	286,54	49,28	47,43	13,18	165,03	52,05	4131,79	7038,95	97251,53	102523,54	139703,52
SÉRIE 7 KER	6,16	59,30	1019,45	<LD	22,33	38,08	139,71	965,40	48584,59	31,17	57,92	6779,11	272,05	173,09	36,96	100,82	27,49	1342,42	218,23	54397,06	52331,00	321814,49	167803,31	552437,82
SÉRIE 7 VER	10,79	98,42	8457,96	9,81	34,16	140,24	240,49	1818,25	82753,88	27,97	133,62	11629,38	462,49	543,47	39,76	90,61	16,68	1488,83	405,80	9160,53	155374,59	197162,11	420979,24	262561,34
SÉRIE 7 REV	5,32	69,22	2246,69	6,20	33,06	82,65	192,45	1590,84	56855,62	<LD	117,75	12417,40	1025,16	934,99	79,60	137,19	23,48	866,28	217,12	10553,52	85607,02	175744,10	206551,77	342585,68
SÉRIE 7 PEY	7,59	142,91	7469,55	20,93	33,68	230,03	396,83	2326,67	<LD	18,55	254,74	16582,73	9689,89	825,50	49,81	116,37	14,40	2068,67	588,49	25844,46	274417,86	113389,42	600350,33	595947,04
SÉRIE 7 SND	5,84	169,74	13142,25	46,83	34,96	404,22	593,16	3451,79	<LD	<LD	367,91	26215,34	1367,77	1030,40	54,53	78,83	10,83	3045,42	1044,56	16697,87	524685,10	243264,94	1120471,18	500602,27
SÉRIE 7 DON	4,42	62,63	2475,97	8,69	56,36	76,17	194,28	3028,69	38087,04	<LD	74,35	11503,07	1424,02	469,35	49,63	88,64	12,55	820,24	221,17	18497,09	88657,94	501059,68	223700,40	401632,54
SÉRIE 8 KER	4,35	71,94	1650,43	<LD	23,27	42,82	178,47	1309,80	44922,08	<LD	47,02	9323,83	184,86	268,64	34,90	79,60	32,90	1258,82	221,43	44632,65	64103,80	391969,05	158517,28	420182,13
SÉRIE 8 VER	4,75	136,23	33988,43	9,31	84,68	170,64	175,95	9134,55	59694,96	22,13	82,61	17386,69	261,76	706,07	45,87	113,28	24,08	1480,31	279,28	28176,78	73657,71	996605,00	357280,80	464048,54
SÉRIE 8 REV	6,95	30,27	749,82	<LD	17,16	20,54	119,38	816,26	25987,19	<LD	30,30	2807,79	237,79	731,53	64,69	49,92	33,35	398,96	81,65	6458,54	25107,08	475525,65	131268,03	135504,16

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
SÉRIE 8 PEY	0,87	346,17	13850,40	27,43	105,50	337,92	670,84	14596,34	<LD	37,60	395,66	47639,71	1248,63	1547,75	74,63	181,73	34,84	5278,05	890,57	67347,92	372929,84	2735071,83	982981,47	1311233,13
SÉRIE 8 SND	2,57	114,65	7235,36	20,95	49,52	189,56	473,04	4223,34	<LD	27,38	244,83	19944,34	666,09	1575,86	74,20	109,30	27,73	2632,11	628,01	42479,05	221845,46	662919,75	564281,72	593688,08
SÉRIE 8 DON	6,58	47,16	1063,46	<LD	35,67	23,29	91,44	2211,10	26029,07	<LD	29,18	9474,71	151,12	308,48	43,93	70,30	26,76	800,10	100,20	17858,96	26605,89	868679,45	149638,05	773058,65
SÉRIE 9 KER	1,66	40,88	704,95	<LD	7,31	25,14	78,52	558,68	25975,65	<LD	28,39	2492,63	143,90	183,90	30,08	72,79	29,16	609,35	150,88	31505,00	41286,93	85355,45	113870,62	257237,32
SÉRIE 9 VER	101,87	571,67	59669,80	39,59	403,34	668,16	1277,10	30052,47	<LD	49,02	551,00	128167,55	1474,29	3033,62	106,36	157,95	138,10	12019,71	1535,36	76396,38	517990,42	3938348,20	964895,51	1252765,49
SÉRIE 9 REV	3,65	41,40	1094,52	<LD	20,01	36,56	185,47	944,72	29867,93	<LD	38,72	8915,67	277,15	478,21	45,67	77,47	23,25	539,18	119,70	9474,95	37539,99	48369,36	130868,36	111538,85
SÉRIE 9 PEY	5,88	81,63	2612,99	<LD	10,87	69,07	205,21	1452,95	65327,06	<LD	97,52	6520,86	301,46	401,28	38,30	103,40	18,21	1042,37	244,28	7255,31	91925,83	94738,09	250386,79	235965,39
SÉRIE 9 SND	17,76	98,57	4754,57	10,54	29,45	122,34	271,87	2412,19	<LD	<LD	204,48	9633,91	528,32	743,70	60,65	111,36	25,52	1790,85	386,57	20652,56	155354,39	371146,17	346869,63	402684,79
SÉRIE 9 DON	7,82	153,86	1398,03	<LD	106,94	36,48	136,05	6674,21	57334,09	<LD	58,01	15526,98	245,66	618,68	59,21	202,55	52,83	2114,37	198,12	59657,24	415538,80	303631669	190456,23	267918657
SÉRIE 10 KER	2,51	78,60	947,42	<LD	33,15	31,84	141,24	837,41	37093,77	37,59	66,47	4262,61	174,69	368,77	51,23	141,06	34,43	948,89	172,58	50902,02	504111,61	280497,95	190173,16	537551,81
SÉRIE 10 VER	4,67	63,94	4250,03	3,75	20,19	32,14	92,24	1419,84	18101,28	<LD	32,18	5446,14	145,71	359,39	35,98	73,07	11,82	501,97	100,48	94973,76	193406,60	305853,87	157336,71	257946,87

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
SÉRIE 10 REV	0,84	29,48	447,75	<LD	11,50	13,98	130,59	353,30	17358,02	<LD	23,12	2104,43	127,00	384,46	67,24	98,79	32,90	256,91	72,48	3028,63	17750,56	22690,55	171118,72	125309,85
SÉRIE 10 PEY	2,49	41,33	670,23	3,30	6,15	21,28	172,05	536,64	22116,09	22,00	41,91	1874,51	203,23	175,84	23,19	62,34	12,35	382,71	96,98	6076,02	40613,13	61208,76	173023,83	190665,40
SÉRIE 10 SND	1,92	30,43	1226,89	<LD	10,52	35,78	119,45	656,84	33692,36	<LD	48,93	2164,50	212,97	229,04	28,02	41,78	13,48	537,14	131,77	6338,28	45505,20	103392,66	210910,51	148025,01
SÉRIE 10 DON	1,38	47,94	564,58	<LD	12,22	16,67	89,93	424,59	19694,58	<LD	29,80	2884,26	203,03	309,02	43,55	54,99	25,81	367,26	91,84	4193,89	25525,15	50230,69	183780,22	154536,43
SÉRIE 11 KER	1,61	19,91	601,19	<LD	11,56	13,78	52,53	355,26	10912,49	<LD	33,27	1773,54	124,05	117,85	18,01	58,50	13,43	272,29	95,41	28580,71	18132,16	92167,68	152648,41	272519,13
SÉRIE 11 VER	7,29	52,36	6216,00	6,80	24,43	89,13	264,34	1613,79	47120,85	<LD	62,99	30248,43	400,52	456,04	27,49	<LD	7,18	733,79	163,18	10647,66	79381,31	291824,23	231758,34	159599,80
SÉRIE 11 REV	2,90	30,66	545,24	<LD	41,07	41,13	111,54	520,62	12745,44	<LD	20,06	9700,11	174,50	500,15	37,04	54,53	23,82	192,99	56,34	6597,26	14380,32	49249,37	156927,65	100070,26
SÉRIE 11 PEY	1,10	27,59	4172,50	<LD	4,87	34,15	102,95	830,84	18118,10	<LD	49,88	7446,01	271,87	162,10	14,24	<LD	4,71	310,77	107,63	4966,83	34466,12	101480,68	197650,31	153387,64
SÉRIE 11 SND	1,95	54,27	4562,64	13,46	16,54	122,87	205,56	996,41	87175,17	<LD	148,06	7964,04	342,74	510,68	21,45	<LD	4,51	1323,64	310,39	14411,88	155757,12	97821,32	396230,27	159947,33
SÉRIE 11 DON	2,75	24,74	691,71	<LD	9,35	18,29	234,31	333,28	14122,68	<LD	19,90	5598,17	202,15	196,40	21,95	<LD	13,79	232,64	69,11	3146,32	26643,86	25545,86	165767,12	89755,28
SÉRIE 12 KER	5,47	72,46	2651,19	8,63	32,45	64,47	211,33	681,50	54249,78	52,90	94,36	5990,25	243,24	522,90	50,58	117,29	23,69	1223,36	338,57	45045,36	107182,72	118707,52	287462,41	650577,33

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
SÉRIE 12 VER	11,50	67,91	2378,51	4,99	15,82	68,96	304,60	643,82	<LD	<LD	97,65	13589,54	358,91	599,15	40,26	90,67	70,99	931,05	177,69	8345,82	57725,44	237389,71	215950,05	171425,58
SÉRIE 12 PEY	3,04	41,82	2339,95	<LD	5,22	31,22	269,83	579,27	28960,08	24,02	80,64	6225,26	187,90	221,91	20,20	77,63	12,85	608,53	130,35	4725,94	47978,36	219377,82	193038,59	225051,88
SÉRIE 12 SND	3,91	51,06	2687,97	<LD	11,57	60,23	207,68	678,66	64085,83	<LD	96,21	5233,65	309,05	472,53	30,68	39,44	16,65	983,46	195,69	11124,54	95429,08	131053,10	253203,01	171425,58
SÉRIE 12 DON	2,26	25,37	488,06	5,72	5,53	12,67	140,66	245,67	14723,35	<LD	21,02	5002,74	169,42	239,64	33,16	38,16	26,70	621,06	57,88	3416,13	22527,08	14757,72	133254,41	81930,95

Tableau 26 : Incertitudes des analytes en ng/L (série 5 à 12)

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
SÉRIE 5 KER	0,5	2,7	36,8	3,2	1,6	1,2	3,2	63,1	1989,3	229,3	11,5	172,0	4,5	8,7	2,5	35,6	2,0	77,1	5,9	1304,6	1132,8	8479,5	195288,1	19059,0
SÉRIE 5 VER	0,5	3,3	115,7	3,2	2,1	2,6	5,7	70,1	3355,0	187,9	12,0	304,6	9,7	25,1	3,0	35,4	2,1	76,8	9,4	648,5	3907,4	7761,3	350076,5	20300,0
SÉRIE 5 REV	0,5	3,9	119,6	3,2	2,3	3,1	7,2	71,7	4810,5	107,4	12,0	464,7	10,5	48,0	3,9	35,8	2,2	92,6	11,0	703,6	4052,6	6687,5	372349,9	23623,7
SÉRIE 5 PEY	0,5	2,8	81,3	3,2	1,7	1,4	3,1	75,5	1387,7	153,6	11,5	284,7	6,2	13,2	2,5	35,1	2,1	56,3	5,4	560,4	995,2	9061,9	197661,6	15765,5
SÉRIE 5 SND	0,5	4,6	260,4	3,4	2,2	5,4	10,5	73,8	633,1	54,8	37,5	411,3	12,9	32,9	2,9	35,3	2,0	129,2	17,1	648,2	10846,7	7413,1	666281,4	29272,0
SÉRIE 5 DON	0,4	2,5	26,9	3,2	1,8	0,9	3,4	63,5	1015,8	54,8	11,4	409,9	5,1	25,4	2,9	35,2	2,4	53,2	4,0	714,7	589,4	6529,3	158886,1	13442,6
SÉRIE 6 KER	0,4	2,9	48,3	3,2	1,8	1,6	6,0	66,6	3291,6	178,1	11,6	260,8	6,9	15,4	2,8	37,1	2,4	82,8	7,6	1715,6	2330,3	4556,4	207300,4	24956,0
SÉRIE 6 VER	0,7	3,8	197,9	3,2	2,3	3,3	12,7	111,7	3949,3	122,9	12,1	379,2	13,3	21,8	2,8	35,7	2,0	86,0	8,9	1057,9	3913,8	24504,1	285195,5	35720,0
SÉRIE 6 REV	0,4	2,4	29,4	3,2	1,8	0,9	5,7	71,8	1563,5	54,8	11,4	362,0	5,1	29,1	3,3	35,6	2,2	55,0	4,7	581,2	906,0	2921,8	155276,7	11709,4
SÉRIE 6 PEY	0,4	2,8	100,8	3,2	1,7	2,0	6,4	68,0	2300,3	54,8	11,6	272,6	7,6	16,2	2,8	35,2	2,0	59,9	6,2	602,1	2730,8	4255,5	237527,1	13980,5
SÉRIE 6 SND	0,5	4,4	239,9	3,3	2,1	6,3	11,3	81,5	633,1	54,8	13,3	428,5	14,1	30,2	2,8	35,4	2,0	115,0	17,7	626,3	9245,6	9985,7	661189,8	27870,3
SÉRIE 6 DON	0,4	2,2	19,2	3,2	1,7	0,8	2,5	61,1	789,8	54,8	11,4	153,8	3,9	13,9	2,9	35,0	2,0	51,9	3,3	520,0	276,9	4363,7	121986,6	8234,1
SÉRIE 7 KER	0,5	2,8	42,7	3,2	1,9	1,5	5,0	67,1	2967,6	178,3	11,6	278,3	9,8	9,5	2,6	35,7	2,2	93,4	8,0	2713,1	2058,8	14440,0	199659,1	32560,5
SÉRIE 7 VER	0,6	3,9	338,9	3,2	2,3	5,1	8,3	83,7	4978,8	160,1	12,4	444,6	16,3	24,8	2,7	35,5	2,1	100,7	14,2	656,9	6112,8	8846,8	500897,9	15475,3
SÉRIE 7 REV	0,5	3,1	90,8	3,2	2,3	3,0	6,7	78,7	3451,4	54,8	12,1	472,5	35,9	42,0	3,7	36,4	2,1	71,8	7,9	705,5	3368,0	7885,8	245763,5	20191,9

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
SÉRIE 7 PEY	0,5	5,3	299,4	3,4	2,3	8,3	13,4	96,1	633,1	107,1	14,6	621,2	338,8	37,1	2,9	36,0	2,0	130,9	20,4	1356,1	10796,2	5087,9	71432 0,7	35124,9
SÉRIE 7 SND	0,5	6,2	526,4	4,1	2,4	14,5	20,0	127,0	633,1	54,8	17,5	970,1	47,9	46,2	3,0	35,4	2,0	184,7	35,9	949,3	20642,2	10915,5	13331 81,3	29505,3
SÉRIE 7 DON	0,4	2,9	99,9	3,2	3,3	2,8	6,8	115,0	2359,3	54,8	11,7	440,2	49,8	21,6	2,9	35,5	2,0	69,9	8,1	1026,6	3488,0	22482,9	26616 7,6	23672,1
SÉRIE 8 KER	0,4	3,2	67,2	3,2	2,0	1,7	6,2	73,0	2754,4	54,8	11,5	364,2	6,8	13,2	2,6	35,4	2,3	89,4	8,1	2242,9	2522,0	17587,9	18861 0,2	24765,4
SÉRIE 8 VER	0,5	5,1	1361,2	3,2	4,6	6,2	6,2	302,9	3618,1	127,2	11,8	650,1	9,4	31,9	2,8	35,9	2,2	100,2	10,0	1463,8	2897,8	44718,4	42510 6,9	27350,8
SÉRIE 8 REV	0,5	2,2	32,5	3,2	1,8	1,0	4,4	65,0	1674,9	54,8	11,4	161,8	8,6	33,0	3,2	35,0	2,3	56,0	3,9	574,3	987,8	2133,7	15618 7,9	7986,6
SÉRIE 8 PEY	0,4	12,2	554,8	3,5	5,6	12,1	22,6	478,4	633,1	214,7	18,2	1752,8	43,7	69,1	3,5	37,6	2,3	311,9	30,7	3340,8	14671,8	12272 4,6	11695 90,5	77283,6
SÉRIE 8 SND	0,4	4,4	290,0	3,4	3,0	6,8	16,0	149,6	633,1	156,8	14,4	742,5	23,4	70,3	3,5	35,8	2,2	161,7	21,7	2139,7	8727,9	29745,7	67140 4,9	34991,7
SÉRIE 8 DON	0,5	2,5	44,3	3,2	2,4	1,1	3,5	93,2	1677,3	54,8	11,4	369,4	5,7	14,8	2,8	35,2	2,2	69,1	4,4	999,0	1046,7	38978,3	17804 5,3	45563,8
SÉRIE 9 KER	0,4	2,4	30,8	3,2	1,6	1,1	3,1	62,0	1674,3	54,8	11,4	154,7	5,5	9,9	2,5	35,3	2,2	62,1	5,9	1619,1	1624,3	3830,0	13548 7,8	15161,5
SÉRIE 9 VER	3,6	20,0	2389,6	3,9	20,5	24,0	43,0	979,1	633,1	279,5	22,9	4705,2	51,6	135,1	4,5	36,9	5,4	702,7	52,7	3781,0	20378,8	17671 6,5	11480 71,1	73837,5
SÉRIE 9 REV	0,4	2,4	45,5	3,2	1,9	1,5	6,5	66,8	1891,4	54,8	11,5	350,2	9,9	22,0	2,8	35,3	2,1	59,9	5,0	667,6	1476,9	2170,4	15571 2,4	6574,1
SÉRIE 9 PEY	0,5	3,4	105,4	3,2	1,7	2,6	7,1	75,8	3949,5	54,8	11,9	269,9	10,8	18,7	2,6	35,7	2,1	79,3	8,8	596,8	3616,6	4251,0	29792 0,2	13907,7
SÉRIE 9 SND	0,8	3,9	190,8	3,2	2,2	4,4	9,3	98,3	633,1	54,8	13,6	374,9	18,6	33,6	3,1	35,9	2,2	116,2	13,5	1121,3	6112,0	16653,6	41271 9,3	23734,1
SÉRIE 9 DON	0,5	5,7	57,3	3,2	5,6	1,5	4,9	225,0	3479,5	54,8	11,6	583,3	8,9	28,1	3,1	38,2	2,8	133,4	7,3	2967,6	1634,8	13624 1,7	22661 2,4	15791 0,2

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
SÉRIE 10 KER	0,4	3,4	39,9	3,2	2,3	1,3	5,0	65,3	2302,3	214,6	11,6	200,1	6,5	17,3	2,9	36,5	2,3	75,2	6,5	2544,4	1983,3	12586,1	226275,6	31683,1
SÉRIE 10 VER	0,4	3,0	170,6	3,2	1,9	1,4	3,5	75,2	1251,9	54,8	11,4	235,6	5,6	16,9	2,6	35,3	2,0	58,8	4,4	4687,1	760,9	13723,9	187205,5	15203,3
SÉRIE 10 REV	0,4	2,2	21,8	3,2	1,7	0,9	4,7	60,4	1213,9	54,8	11,4	146,7	5,0	18,0	3,3	35,7	2,3	53,1	3,7	501,4	698,3	1018,2	203603,9	7385,7
SÉRIE 10 PEY	0,4	2,4	29,5	3,2	1,6	1,0	6,0	61,8	1463,7	126,5	11,5	142,5	7,4	9,6	2,4	35,2	2,0	55,6	4,3	564,1	1597,8	2746,5	205870,6	11237,8
SÉRIE 10 SND	0,4	2,2	50,7	3,2	1,7	1,5	4,4	63,0	2107,8	54,8	11,5	147,9	7,8	11,6	2,5	35,0	2,0	59,8	5,3	571,0	1790,3	4639,3	250949,7	8724,5
SÉRIE 10 DON	0,4	2,6	25,8	3,2	1,7	0,9	3,5	60,9	1334,8	54,8	11,4	163,6	7,4	14,8	2,7	35,1	2,2	55,3	4,2	521,2	1004,2	2253,9	218669,0	9108,3
SÉRIE 11 KER	0,4	2,1	27,1	3,2	1,7	0,9	2,5	60,4	908,0	54,8	11,4	140,7	4,9	7,7	2,3	35,1	2,0	53,4	4,3	1482,6	713,4	4135,6	181627,2	16062,2
SÉRIE 11 VER	0,5	2,7	249,2	3,2	2,0	3,3	9,0	79,2	2882,3	54,8	11,6	1117,1	14,2	21,0	2,5	34,8	2,0	66,5	6,2	708,9	3123,0	13094,4	275755,3	9406,8
SÉRIE 11 REV	0,4	2,2	25,1	3,2	2,6	1,6	4,1	61,7	989,4	54,8	11,4	377,2	6,5	22,9	2,6	35,1	2,2	52,2	3,4	578,1	565,8	2209,9	186718,8	5898,1
SÉRIE 11 PEY	0,4	2,2	167,5	3,2	1,6	1,4	3,9	65,2	1252,8	54,8	11,5	300,4	9,8	9,1	2,3	34,8	2,0	54,1	4,6	537,3	1356,0	4553,5	235172,2	9040,6
SÉRIE 11 SND	0,4	2,7	183,1	3,3	1,8	4,5	7,1	67,6	5240,6	54,8	12,6	317,8	12,2	23,4	2,4	34,8	2,0	92,5	11,0	854,3	6127,8	4389,3	471450,6	9427,2
SÉRIE 11 DON	0,4	2,1	30,3	3,2	1,6	1,0	8,1	60,3	1053,9	54,8	11,4	240,4	7,4	10,4	2,4	34,8	2,0	52,7	3,6	503,1	1048,2	1146,3	197236,3	5290,2
SÉRIE 12 KER	0,5	3,2	106,9	3,2	2,3	2,4	7,3	63,3	3298,7	301,5	11,9	252,8	8,8	23,9	2,9	36,0	2,1	87,7	11,9	2262,7	4216,8	5326,5	342034,2	38344,8
SÉRIE 12 VER	0,6	3,1	96,0	3,2	1,8	2,6	10,4	62,9	633,1	54,8	11,9	514,1	12,7	27,2	2,7	35,5	3,3	74,5	6,7	630,2	2271,0	10651,8	256946,0	10103,8

	Ag	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Li	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn	Al	P	Si	S
SÉRIE 12 PEY	0,4	2,4	94,5	3,2	1,6	1,3	9,2	62,2	1840,4	137,8	11,8	260,3	6,9	11,4	2,4	35,3	2,0	62,1	5,3	532,1	1887,6	9843,6	229685,0	13264,5
SÉRIE 12 SND	0,4	2,6	108,3	3,2	1,7	2,3	7,2	63,3	3876,4	54,8	11,9	229,0	11,0	21,8	2,5	35,0	2,1	76,7	7,3	726,3	3754,4	5880,4	301271,0	10103,8
SÉRIE 12 DON	0,4	2,1	23,1	3,2	1,6	0,8	5,0	59,8	1082,8	54,8	11,4	222,0	6,3	12,0	2,5	34,9	2,2	62,5	3,4	507,3	886,3	662,2	158551,4	4829,0

Tableau 27 : Limites de détection analytique (en ng/L)

	LD de la série 1 à 4	LD de la série 5 à 12
Ag	1,74	0,42
As	2,39	1,95
Ba	3,21	12,36
Be	3,05	3,18
Cd	0,70	1,56
Co	3,05	0,71
Cr	7,43	1,71
Cu	6,12	59,30
Fe	156,97	632,81
Hg	78,96	18,17
Li	0,96	11,39
Mn	12,23	124,76
Ni	4,73	2,22
Pb	4,63	5,61
Sb	2,78	2,25
Se	23,70	34,82
Sn	130,58	1,97
Ti	51,26	50,96
V	15,68	2,77
Zn	143,65	478,81
Al	0,66	0,45
P	12,33	5,02
Si	17,79	32,80
S	8,30	11,87

Tableau 28 : Relevé de pluviométrie (en mm) en fonction des périodes d'exposition des jauges pour chaque station

Station	Série	Date de début	Date de fin	Nombre de jours prélèvés	Précipitations (mm)
Donon	1	27/12/2023 09:00	23/01/2024 09:00	27	**160,48**
Donon	2	23/01/2024 09:00	20/02/2024 09:00	28	**152,60**
Donon	3	20/02/2024 09:00	19/03/2024 09:00	28	**121,90**
Donon	4	19/03/2024 09:00	16/04/2024 09:00	28	**126,90**
Donon	5	16/04/2024 09:00	14/05/2024 09:00	28	**143,60**
Donon	6	14/05/2024 09:00	11/06/2024 09:00	28	**221,40**
Donon	7	11/06/2024 09:00	09/07/2024 09:00	28	**156,70**
Donon	8	09/07/2024 09:00	06/08/2024 09:00	28	**153,30**
Donon	9	06/08/2024 09:00	03/09/2024 09:00	28	**62,20**
Donon	10	03/09/2024 09:00	01/10/2024 09:00	28	**176,00**
Donon	11	01/10/2024 09:00	29/10/2024 09:00	28	**130,60**
Donon	12	29/10/2024 09:00	26/11/2024 09:00	28	**103,60**
Kergoff	1	26/12/2023 14:17	23/01/2024 12:40	27,9	**139,00**
Kergoff	2	23/01/2024 12:47	20/02/2024 13:00	28,0	**68,70**
Kergoff	3	20/02/2024 13:05	19/03/2024 12:35	28,0	**134,20**
Kergoff	4	19/03/2024 12:40	16/04/2024 10:40	27,9	**107,00**
Kergoff	5	16/04/2024 10:50	14/05/2024 11:30	28,0	**65,20**
Kergoff	6	14/05/2024 11:40	11/06/2024 11:15	28,0	**43,80**
Kergoff	7	11/06/2024 11:20	09/07/2024 10:35	28,0	**45,60**
Kergoff	8	09/07/2024 10:40	06/08/2024 13:11	28,1	**50,93**
Kergoff	9	06/08/2024 13:16	03/09/2024 11:20	27,9	**87,60**
Kergoff	10	03/09/2024 11:25	01/10/2024 11:10	28,0	**53,20**
Kergoff	11	01/10/2024 11:20	29/10/2024 12:13	28,0	**98,80**
Kergoff	12	29/10/2024 12:25	26/11/2024 14:15	28,1	**57,20**
Peyrusse	1	26/12/2023 09:00	23/01/2024 09:00	28,0	**42,56**
Peyrusse	2	23/01/2024 09:00	20/02/2024 09:00	28,0	**72,80**
Peyrusse	3	20/02/2024 09:00	19/03/2024 09:00	28,0	**107,50**
Peyrusse	4	19/03/2024 09:00	16/04/2024 09:00	28,0	**59,40**
Peyrusse	5	16/04/2024 09:00	14/05/2024 09:00	28,0	**97,20**
Peyrusse	6	14/05/2024 09:00	11/06/2024 09:00	28,0	**73,30**
Peyrusse	7	11/06/2024 09:00	09/07/2024 09:00	28,0	**58,30**
Peyrusse	8	09/07/2024 09:00	06/08/2024 09:00	28,0	**8,50**
Peyrusse	9	06/08/2024 09:00	03/09/2024 09:00	28,0	**60,80**
Peyrusse	10	03/09/2024 09:00	01/10/2024 09:00	28,0	**85,73**
Peyrusse	11	01/10/2024 09:00	29/10/2024 09:00	28,0	**114,00**
Peyrusse	12	29/10/2024 09:00	26/11/2024 09:00	28,0	**55,60**
Revin	1	27/12/2023 09:00	23/01/2024 10:30	27,1	**118,05**
Revin	2	23/01/2024 10:30	20/02/2024 10:00	28,0	**118,00**
Revin	3	20/02/2024 10:00	19/03/2024 10:00	28,0	**139,17**
Revin	4	19/03/2024 10:00	16/04/2024 10:00	28,0	**88,40**
Revin	5	16/04/2024 10:00	14/05/2024 09:00	28,0	**72,20**
Revin	6	14/05/2024 09:00	11/06/2024 10:00	28,0	**142,20**
Revin	7	11/06/2024 10:00	09/07/2024 09:00	28,0	**78,80**
Revin	8	09/07/2024 09:00	06/08/2024 09:00	28,0	**125,30**
Revin	9	06/08/2024 09:00	03/09/2024 09:00	28,0	**33,90**

Station	Série	Date de début	Date de fin	Nombre de jours prélèvés	Précipitations (mm)
Revin	10	03/09/2024 09:00	01/10/2024 09:00	28,0	**214,92**
Revin	11	01/10/2024 09:00	29/10/2024 09:00	28,0	**109,80**
Revin	12	29/10/2024 09:00	26/11/2024 09:00	28,0	**65,60**
Saint-Nazaire-le-Désert	1	26/12/2023 10:00	23/01/2024 10:00	28,0	**61,20**
Saint-Nazaire-le-Désert	2	23/01/2024 10:00	20/02/2024 10:00	28,0	**51,40**
Saint-Nazaire-le-Désert	3	20/02/2024 10:00	19/03/2024 10:00	28,0	**104,00**
Saint-Nazaire-le-Désert	4	19/03/2024 10:00	16/04/2024 10:00	28,0	**150,80**
Saint-Nazaire-le-Désert	5	16/04/2024 10:00	14/05/2024 10:00	28,0	**75,00**
Saint-Nazaire-le-Désert	6	14/05/2024 10:00	11/06/2024 10:00	28,0	**103,81**
Saint-Nazaire-le-Désert	7	11/06/2024 10:00	09/07/2024 10:00	28,0	**87,00**
Saint-Nazaire-le-Désert	8	09/07/2024 10:00	06/08/2024 10:00	28,0	**25,80**
Saint-Nazaire-le-Désert	9	06/08/2024 10:00	03/09/2024 10:00	28,0	**26,80**
Saint-Nazaire-le-Désert	10	03/09/2024 10:00	01/10/2024 10:00	28,0	**102,80**
Saint-Nazaire-le-Désert	11	01/10/2024 10:00	29/10/2024 10:00	28,0	**122,00**
Saint-Nazaire-le-Désert	12	29/10/2024 10:00	26/11/2024 10:00	28,0	**45,20**
Verneuil	1	27/12/2023 09:00	23/01/2024 09:00	27,0	**28,40**
Verneuil	2	23/01/2024 09:00	20/02/2024 09:00	28,0	**30,60**
Verneuil	3	20/02/2024 09:00	19/03/2024 09:00	28,0	**88,40**
Verneuil	4	19/03/2024 09:00	16/04/2024 09:00	28,0	**102,20**
Verneuil	5	16/04/2024 09:00	14/05/2024 09:00	28,0	**89,00**
Verneuil	6	14/05/2024 09:00	11/06/2024 09:00	28,0	**41,80**
Verneuil	7	11/06/2024 09:00	09/07/2024 09:00	28,0	**161,20**
Verneuil	8	09/07/2024 09:00	06/08/2024 09:00	28,0	**84,00**
Verneuil	9	06/08/2024 09:00	03/09/2024 09:00	28,0	**4,80**
Verneuil	10	03/09/2024 09:00	01/10/2024 09:00	28,0	**122,48**
Verneuil	11	01/10/2024 09:00	29/10/2024 09:00	28,0	**98,40**
Verneuil	12	29/10/2024 09:00	26/11/2024 09:00	28,0	**48,20**

Institut national de l'environnement industriel et des risques
Parc technologique Alata • BP 2 • F-60550 Verneuil-en-Halatte
03 44 55 66 77 • ineris@ineris.fr • www.ineris.fr