

Suivi de la qualité de l'air autour du projet EMILI (03)

Mesures 2025



@IMERYs

Diffusion : Juillet 2026

Siège social :
3 allée des Sorbiers 69500 BRON
Tel. 09 72 26 48 90
contact@atmo-aura.fr

Conditions de diffusion

Cette étude a été réalisée par **Atmo Auvergne-Rhône-Alpes** dans le cadre d'une prestation pour IMERYS Beauvoir. Le corps du rapport a été établi avec la charte graphique du projet EMILI.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © **Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (2026) Suivi de la qualité de l'air autour du projet EMILI (03) Mesures 2025**. Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

- depuis le [formulaire de contact](#)
- par mail : contact@atmo-aura.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90

Financement

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une prestation pour la société **IMERYS Beauvoir**.

<i>Historique du document</i>				
<i>Révision</i>	<i>Date</i>	<i>Auteurs</i>	<i>Vérificateur</i>	<i>Approbateur</i>
A	07/05/2026	Sabrina PONTET / Thomas CAMPILLO	Sébastien WAITZ	Sébastien WAITZ
B	23/06/2026	Sabrina PONTET / Thomas CAMPILLO	Sébastien WAITZ	Sébastien WAITZ

Résumé

Dans le contexte de transition énergétique, le lithium, dont l'exploitation est aujourd'hui concentrée en Australie au Chili et en Chine, est devenu un élément central et un critère de souveraineté pour le développement de la mobilité bas carbone. La société IMERYS a initié le projet « EMILI » « Exploitation de Mlca Lithinifère » qui vise à exploiter le minerai présent en profondeur sur son site de Beauvoir, sur la commune d'Echassières dans l'Allier, où le kaolin de surface est exploité depuis 1895 pour la fabrication de porcelaine. Le projet inclut à la fois l'extraction du minerai et sa conversion afin d'obtenir du lithium (Li) utilisable pour la production de batteries de véhicules électriques. Dans le cadre de ce projet, cinq installations (mine, usine de concentration, usine de conversion, poste de chargement, canalisations) réparties sur 3 secteurs géographiques distincts (Beauvoir, La Loue, Vicq) et le linéaire entre les sites de Beauvoir et Vicq devront être construites.

Un état initial de la qualité de l'air au droit et aux environs des futures installations du projet a été établi en 2024. En 2025, de nouvelles mesures de qualité de l'air sont réalisées selon les mêmes normes que l'état initial de 2024, avec les objectifs suivants :

- Réaliser un suivi de la qualité de l'air en 2025 sur les 2 secteurs principaux : Beauvoir et La Loue
- Continuer à alimenter l'état de la qualité de l'air sur les secteurs concernés, avant la mise en œuvre du projet, en créant des données de référence, notamment sur les polluants les plus spécifiques.

Des mesures de retombées atmosphériques ont été mises en œuvre sur cinq sites de mesure autour du projet EMILI : 3 sur le secteur de Beauvoir et 2 sur le secteur de La Loue, ainsi que sur la station urbaine de Montferrand, lors de deux campagnes de mesures de 2 mois pendant l'été 2025 et pendant l'hiver 2025-2026. Par ailleurs, un des points du secteur de Beauvoir a fait l'objet de mesures successives d'une durée d'un an.

Les mesures réalisées en 2025-2026 ont permis de conforter les mesures réalisées lors de l'état initial en 2024, qui reflètent bien les profils moyens et l'ordre de grandeur des dépôts. Elles ont permis d'améliorer la robustesse des données acquises précédemment, de produire des données de référence et de tirer des enseignements qualitatifs sur la présence des différents métaux dans les dépôts sur les secteurs du projet EMILI. Ces données pourront servir de comparaison lors de futures mesures.

De manière qualitative, les enseignements suivants sont à retenir :

Sur les métaux classiques

- Les dépôts de manganèse et d'arsenic sur le secteur de Beauvoir sont importants par rapport aux références régionales. Les dépôts d'arsenic peuvent ponctuellement dépasser les valeurs repères lorsqu'un cumul de dépôts totaux important est observé. Cette observation est probablement à mettre en lien avec les spécificités géologiques du secteur.
- Sur le secteur de la Loue à Montluçon, il peut y avoir une influence plus marquée de composés comme le plomb, le zinc, le cuivre, même si les dépôts totaux sont bien inférieurs aux références de type industrielle.

Sur les métaux spécifiques

- Le béryllium, le niobium et le tantale sont très peu présents.
- Le lithium est omniprésent et il ne semble pas y avoir de spécificités dans les secteurs EMILI, les mesures de dépôts sur le témoin à Montferrand sont même supérieures sur les mesures 2025.
- Le tungstène semble se démarquer sur le secteur de Beauvoir, en lien probable avec la géologie
- Les dépôts d'étain en revanche sont supérieurs en milieu urbain.

Table des matières

Résumé	3
1 Contexte et objectifs	7
2 Méthodologie	8
2.1 Sites de mesures	8
2.2 Polluants recherchés	10
2.3 Moyens déployés et périodes de mesures	10
2.3.1 Mesure des dépôts atmosphériques à l'aide de jauges	10
2.3.2 Périodes de mesures	11
3 Résultats	13
3.1 Contexte météorologique	13
3.1.1 Précipitations	13
3.1.2 Vent	14
3.2 Résultats des mesures	15
3.2.1 Valeurs de référence / de comparaison	15
3.2.2 Résultats sur les deux campagnes	15
3.2.3 Evolution temporelle en B1 à Echassières	21
3.2.4 Niveaux de référence autour du projet EMILI	24
4 Conclusions	27
5 Annexes	28

Table des illustrations

Figure 1 Emplacement des mesures 2025 – Site de Beauvoir	8
Figure 2 : Emplacement des mesures pour l'état initial de la qualité de l'air – Site de la Loue	9
Figure 3 : Emplacement des mesures pour l'état initial de la qualité de l'air – Site de référence urbain Montferrand	9
Figure 4 : Dispositif de prélèvement par jauge Owen (Points B1 et L2).....	11
Figure 5 : Pluviométrie journalière mesurée sur le site de Beauvoir	13
Figure 6 : Rose des vents campagne estivale	14
Figure 7 : Rose des vents campagne hivernale	14
Figure 8 : Comparaison des dépôts de métaux dans les retombées atmosphériques à la moyenne annuelle sur la station urbaine de Montferrand	16
Figure 9 : Dépôts des métaux lourds en % – Secteur Beauvoir.....	18
Figure 10 : Dépôts des métaux lourds en % – Secteur La Loue et référence urbaine Montferrand.....	18
Figure 11 : Dépôts des métaux lourds spécifiques dans les retombées atmosphériques totales exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	19
Figure 12 : Dépôts de lithium (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$) pour les campagnes 2024 et 2025	20
Figure 13 : Evolution du cumul des dépôts atmosphériques depuis 2024 sur le site B1	21
Figure 14 : Comparaison des moyennes 2024 et 2025 sur le site B1.....	22
Figure 15 : Evolution des dépôts atmosphériques depuis 2024 sur le site B1 pour les composés spécifiques.....	22
Figure 16 : Répartition des dépôts sur le site B1 Echassières	23
Figure 17 : Comparaison des dépôts moyens et maximums pour les ETM classiques.....	24
Figure 18 : Dépôts d'arsenic sur les sites du projet EMILI 2024-2025	25
Figure 19 : Evolution des dépôts d'arsenic sur le site B1 à Echassières	26
Figure 20 : distribution des niveaux de référence mesurés dans différentes typologies pour l'Arsenic établis par l'INERIS (Extrait de la fiche Arsenic ⁸).....	26
Figure 21 : Dépôts moyens et maximums sur les secteurs EMILI et la station de Montferrand	27

Liste des tables

Tableau 1 : Récapitulatif des principaux polluants liés à l'exploitation du granite lithinifère de Beauvoir sur les installations du projet EMILI	10
Tableau 2 : Récapitulatif des méthodologie et technique d'analyse du laboratoire pour les substances dans les retombées atmosphériques totales	11
Tableau 3 : Récapitulatif des moyens et périodes de mesure	12
Tableau 4 : Cumul de précipitations sur les campagnes de mesures 2024 et 2025	13
Tableau 5 : Valeurs repères pour les métaux.....	15
Tableau 6 : Dépôts des métaux dans les retombées atmosphériques totales en 2025 exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$	17
Tableau 7 : Dépôts moyens de lithium sur les 4 campagnes	20

1 Contexte et objectifs

IMERYS est le leader mondial des spécialités minérales pour l'industrie. Dans le contexte de transition énergétique, le lithium (Li) est devenu critique pour le développement de la mobilité bas carbone. La société IMERYS a initié le projet « EMILI » « Exploitation de Mica Lithinifère » qui vise à exploiter le minerai présent en profondeur sur son site de Beauvoir, sur la commune d'Echassières dans l'Allier. Le projet inclut à la fois l'extraction du minerai et sa conversion pour la production de lithium (Li) utilisable pour la production de batteries pour des véhicules électriques. Le gisement identifié correspond au granite de Beauvoir (308 Ma), inclus au sein de micaschistes encaissants. Ce granite contient un type de mica dit lépidolite, qui a la particularité de contenir du lithium, la concentration du lithium dans le granite étant estimée autour de 1%.

L'extraction du minerai et la préparation du lithium qu'il contient pour la filière industrielle de mobilité électrique requiert plusieurs installations :

- Le site d'exploitation minière en lui-même, situé sur le site de Beauvoir à Echassières, actuellement exploité en surface pour son kaolin. Il s'agit de la mine en tant que telle, i.e. la zone où est extrait le granite et il est prévu qu'elle soit souterraine.
- L'usine de concentration, également située sur le site de Beauvoir, juste à côté de la mine. Le granite y est concassé, broyé et les minéraux ainsi extraits sont triés par flottation afin d'en extraire le mica lithinifère et des co-produits qui seront valorisés par ailleurs dans les filières industrielles appropriées.
- Une usine de conversion qui traite les micas lithinifères par différents procédés dont la calcination et la lixiviation à l'eau afin de produire un hydroxyde de lithium qui sera ensuite utilisé par la filière industrielle en charge de la production de batteries. La localisation projetée pour cette usine correspond à une parcelle actuellement en friche située dans la zone d'activité de la Loue à proximité de Montluçon.
- Enfin, le projet nécessite des installations de transport afin de faire transiter le mica lithinifère depuis l'usine de concentration vers l'usine de conversion. Pour ce faire, deux types d'infrastructures sont envisagées :
 - Un poste de chargement des micas vers des wagons pour transport par voie ferroviaire. L'implantation de cette installation est prévue sur le site de Vicq.
 - Des canalisations souterraines reliant l'usine de concentration au poste de chargement.

Le projet EMILI vise donc à la mise en œuvre et à l'exploitation de ces 5 installations (mine, usine de concentration, usine de conversion, poste de chargement, canalisations) réparties sur 3 secteurs géographiques distincts (Beauvoir, La Loue, Vicq) et le linéaire entre les sites de Beauvoir et Vicq.

En France, aucune mine n'a été installée dans les 40 dernières années. Ce projet s'inscrit donc dans une démarche d'exemplarité, notamment dans la prise en compte des enjeux environnementaux, comme en témoigne l'engagement d'IMERYS dans la démarche IRMA (labélisation mine responsable).

Dans ce contexte et dans le cadre des études environnementales préalables, IMERYS a établi en 2024 un robuste état initial de la qualité de l'air au droit et aux environs des futures installations du projet.

En 2025, de nouvelles mesures de qualité de l'air sont réalisées selon les mêmes normes que l'état initial de 2024, avec les objectifs suivants :

- réaliser un suivi de la qualité de l'air en 2025 sur les 2 secteurs principaux : Beauvoir et La Loue
- continuer à alimenter l'état de la qualité de l'air sur les secteurs concernés, avant la mise en œuvre du projet, en créant des données de référence, notamment sur les polluants les plus spécifiques.

2 Méthodologie

2.1 Sites de mesures

Les sites de mesure sont des sites ayant déjà fait l'objet de mesures en 2024. Pour ce suivi complémentaire à l'état initial, tous n'ont pas été reconduits.

- **Secteur Beauvoir**

Le site de Beauvoir correspond au site le plus complexe. En effet, c'est le seul site, qui présente à l'heure actuelle des installations en fonctionnement (i.e. la carrière de Beauvoir) et des installations futures (la mine et l'usine de concentration). Par ailleurs, les activités de minage et de concassage du minerai présentent un potentiel émissif relativement important, notamment en comparaison avec le poste de chargement ou les canalisations.

La superficie de ce site est d'environ 30 ha. Le plan d'échantillonnage proposé correspond à 3 points d'analyses répartis autour de la carrière actuelle, dans l'aire d'étude immédiate. L'emplacement des sites de mesure a été défini pour tenir compte des vents dominants déterminés à l'aide des données Météo-France de la station de St-Gervais d'Auvergne, la plus proche du site, à environ 25 km¹. L'objectif était d'identifier un point d'échantillonnage théoriquement le plus impacté par le site de Beauvoir, sous le vent (B1), des points de retombées intermédiaires ainsi qu'un point en amont du site, théoriquement le moins impacté (B4).

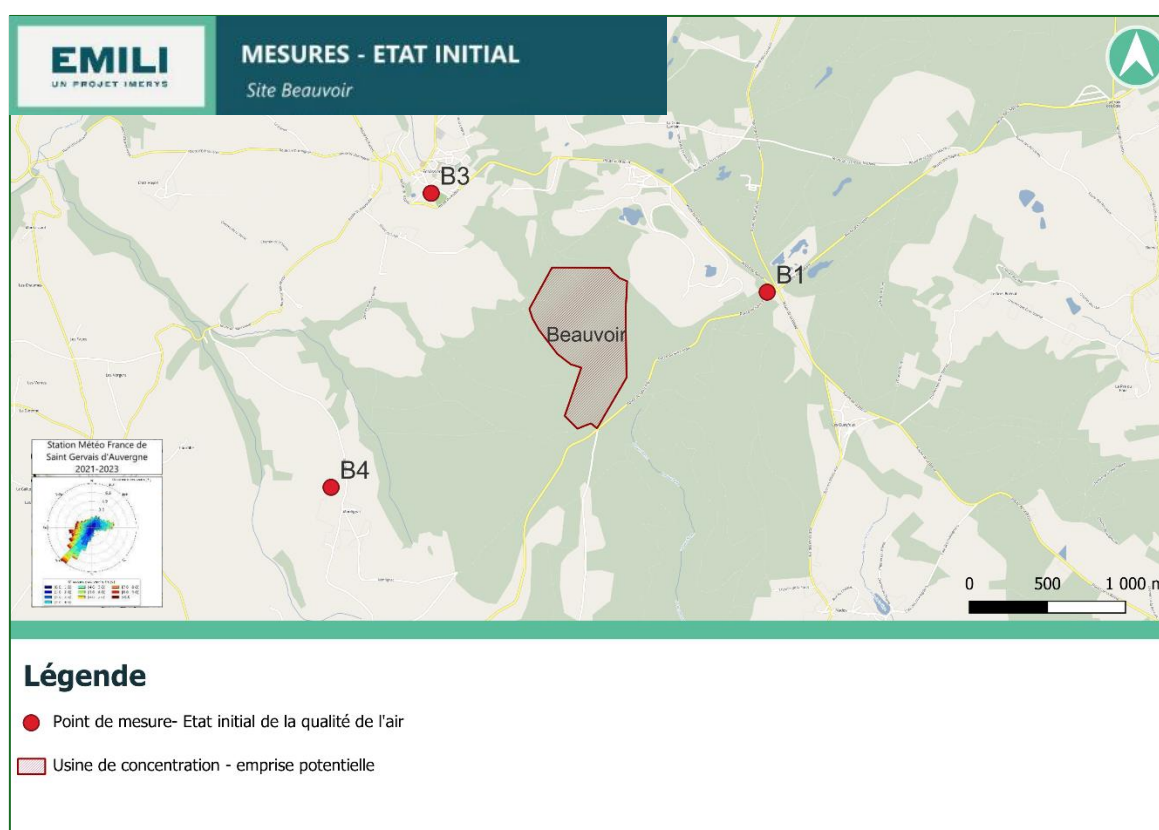


Figure 1 Emplacement des mesures 2025 – Site de Beauvoir

¹ La comparaison des données de la station Météo-France avec des données recueillies a posteriori sur site montre une bonne cohérence.

- **Site de la Loue**

Le site de la Loue est actuellement en friche. Il devrait ensuite accueillir l'usine de concentration qui réalise en particulier une étape de calcination émettrice de NO_x et de PM. La superficie de ce site est d'environ 40 ha. En 2025, 2 points d'échantillonnage ont été retenus autour du site de la Loue, dans l'aire d'étude immédiate et en fonction des vents dominants déterminés sur la base des données météo France de la station de Montluçon.

Ainsi, le point L1 est positionné sous les vents faibles du sud-est, potentiellement les plus impactants, en raison d'une plus faible capacité de dispersion des polluants. Le point L2 est situé au sud du site.

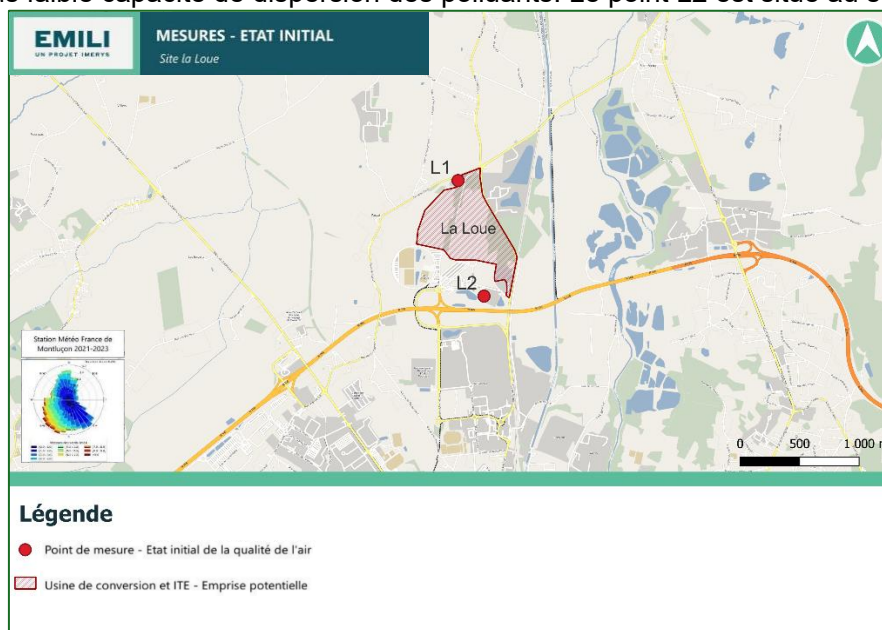


Figure 2 : Emplacement des mesures 2025 – Site de la Loue

- **Site de Montferrand**

Afin de disposer de données de référence en milieu urbain, et en dehors des secteurs concernés par le projet EMILI, des mesures ont été réalisées sur la station urbaine de Montferrand, située à Clermont-Ferrand.

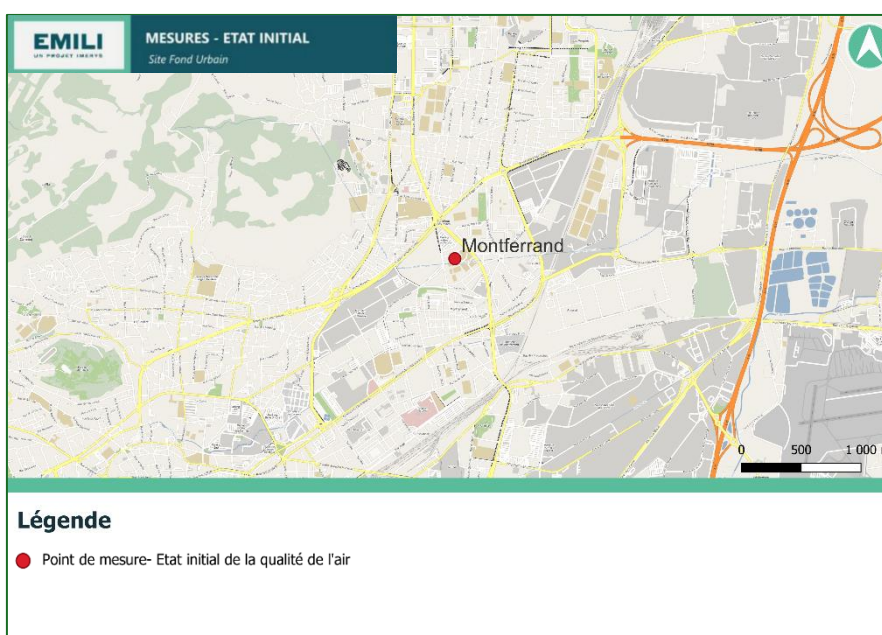


Figure 3 : Emplacement des mesures – Site de référence urbain Montferrand

2.2 Polluants recherchés

Les métaux suivants ont été analysés : arsenic, cadmium, nickel, plomb, antimoine, baryum, chrome, cobalt, cuivre, manganèse, mercure, zinc, thallium, vanadium, lithium, béryllium, étain, tungstène, niobium, tantale.

Tous ces polluants ont été recherchés dans le cadre de l'état initial de la qualité de l'air du projet EMILI en 2024 et sont de nouveau suivis en 2025 sur les secteurs de Beauvoir et La Loue. Parmi les polluants analysés, quatre sont des métaux réglementés dans l'air au niveau national : **l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb**.

En plus de ces polluants, Mn, Sb, Ba, Cu, Hg, Tl, V, Zn, ont été ajoutés à la liste des éléments traces métalliques potentiellement présents sur le site de Beauvoir du fait des activités du projet EMILI ou bien de son passé minier afin de pouvoir disposer d'éléments de comparaison avec d'autres sites industriels de la région. Par ailleurs, Sb, Cu et Zn sont classiquement suivis dans les contextes miniers ; ces polluants ont donc également été recherchés dans le cadre de l'état initial de la qualité de l'air et par conséquent dans le suivi réalisé en 2025.

Site	Activité	Polluants	Commentaires
Beauvoir (Mine et usine de concentration)	Concassage – broyage du granite	Li, Be, W, Nb, Sn, Ta	Présents dans la roche exploitée
	Activité minière passée	As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb	Métaux réglementés dans l'air ambiant et/ou potentiellement présents sur le site du fait de son passé minier
La Loue (Usine de conversion)	Fonctionnement de l'installation	As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Li, Be, W, Nb, Sn, Ta, Mn, Sb, Ba, Cu, Hg, Tl, V, Zn	Métaux règlementés dans l'air ambiant, ou importés du site de Beauvoir (EMILI ou passé minier)

Tableau 1 : Récapitulatif des principaux polluants liés à l'exploitation du granite lithinifère de Beauvoir sur les installations du projet EMILI

2.3 Moyens déployés et périodes de mesures

2.3.1 Mesure des dépôts atmosphériques à l'aide de jauges

La mise en œuvre de la campagne de mesure pour les dépôts a été réalisée à l'aide de collecteurs de précipitations de type « jauge Owen », conforme aux préconisations de la norme NF X 43-014². Ces mesures permettent l'évaluation des **retombées atmosphériques totales** (dépôts secs et humides). La jauge se compose d'un récipient cylindrique muni d'un entonnoir de diamètre normalisé et placé dans un support métallique à environ 1,5 mètre du sol. L'eau collectée est ensuite analysée en laboratoire. Le système de prélèvement est présenté sur la figure suivante.

² NF X 43-01 – 11 Novembre 2017. Qualité de l'air – Air ambiant – Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonnage – Préparation des échantillons avant analyses



Figure 4 : Dispositif de prélèvement par jauge Owen (Points B1 et L2)

Les analyses dans les jauges des dépôts de poussières et des différents métaux ont été réalisées par le laboratoire MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIES, selon les méthodologies et techniques d'analyse détaillées ci-après :

Substance		Méthodologie et technique d'analyse
Métaux	Mercure (Hg)	Méthode interne selon NF X43-014/EN 15853 AFS (Spectroscopie par Fluorescence Atomique)
	Arsenic (As)	Méthode interne selon NF X43-014/NF EN 15841 ICP_MS (Spectrométrie de Masse à Plasma à Couplage Inductif)
	Cadmium (Cd)	
	Chrome (Cr)	
	Nickel (Ni)	
	Plomb (Pb)	
	Etain (Sn)	
	Béryllium (Be)	
	Lithium (Li)	
	Manganèse (Mn)	
	Antimoine (Sb)	
	Baryum (Ba)	
	Cuivre (Cu)	
	Thallium (Tl)	
	Vanadium (V)	
	Zinc (Zn)	
	Tantale (Ta)	Méthode interne selon NF EN ISO 11 17294-2 ICP_MS (Spectrométrie de Masse à Plasma à Couplage Inductif)
	Niobium (Nb)	
	Tungstène (W)	

Tableau 2 : Récapitulatif des méthodologie et technique d'analyse du laboratoire pour les substances dans les retombées atmosphériques totales

2.3.2 Périodes de mesures

Des mesures des retombées atmosphériques ont été réalisées à l'aide de jauges sur deux campagnes d'une durée de 2 mois. Afin de documenter la variabilité temporelle des retombées de métaux en proximité du site de Beauvoir, des mesures en continu ont été mises en place sur le site B1, par campagnes de 2 mois consécutifs.

Afin de caractériser la qualité de l'air de façon robuste, il est nécessaire de réaliser au minimum deux campagnes de mesures à des périodes différentes de l'année dans des conditions météorologiques contrastées. Pour les dépôts atmosphériques, il est recommandé de faire des mesures couvrant 33% de l'année³.

³ INERIS (2021) Guide - Surveillance dans l'air autour des installations classées

Le tableau ci-dessous présente le récapitulatif des mesures déployées sur les 6 points de mesure répartis sur 2 sites du projet EMILI (Beauvoir et La Loue) ainsi que sur 1 site représentant l'environnement témoin (Montferrand).

Secteur	Point de mesure	Date début	Date fin	Type de mesure
Beauvoir	B1	08/04/2025	15/05/2025	Retombées : Jauge métaux lourds
		15/05/2025	15/07/2025	
		15/07/2025	15/09/2025	
		15/09/2025	18/11/2025	
		18/11/2025	19/01/2026	
		19/01/2026	23/03/2026	
	B3	15/07/2025	15/09/2025	
		15/11/2025	15/01/2026	
	B4	15/07/2025	15/09/2025	
		15/11/2025	15/01/2026	
La Loue	L1	15/07/2025	15/09/2025	Retombées : Jauge métaux lourds
		15/11/2025	15/01/2026	
	L2	15/07/2025	15/09/2025	
		15/11/2025	15/01/2026	
Témoin urbain	Montferrand	15/07/2025	15/09/2025	
		15/11/2025	15/01/2026	

Tableau 3 : Récapitulatif des moyens et périodes de mesure

3 Résultats

3.1 Contexte météorologique

À l'échelle nationale, l'année 2025 se classe parmi les années les plus chaudes jamais enregistrées en France, au 4^e rang depuis 1900, avec une température moyenne d'environ +1,0 °C au-dessus de la normale 1991-2020⁴. Contrairement à 2024, le cumul des précipitations de l'année 2025 est légèrement déficitaire à l'échelle nationale, après une année précédemment très excédentaire. La période mai–août 2025 a été marquée par une sécheresse des sols touchant au moins 30 % du territoire. Ces conditions sont plutôt favorables à la qualité de l'air en période hivernale et défavorable en période estivale. Les campagnes se sont déroulées de mi-juillet à mi-septembre et de mi-novembre à mi-janvier. Les paragraphes suivants présentent les données des paramètres météorologiques, mesurés sur la station de Beauvoir (latitude : 46.18347, longitude : 2.951851) appartenant à IMERYYS (source des données : IMERYYS).

3.1.1 Précipitations

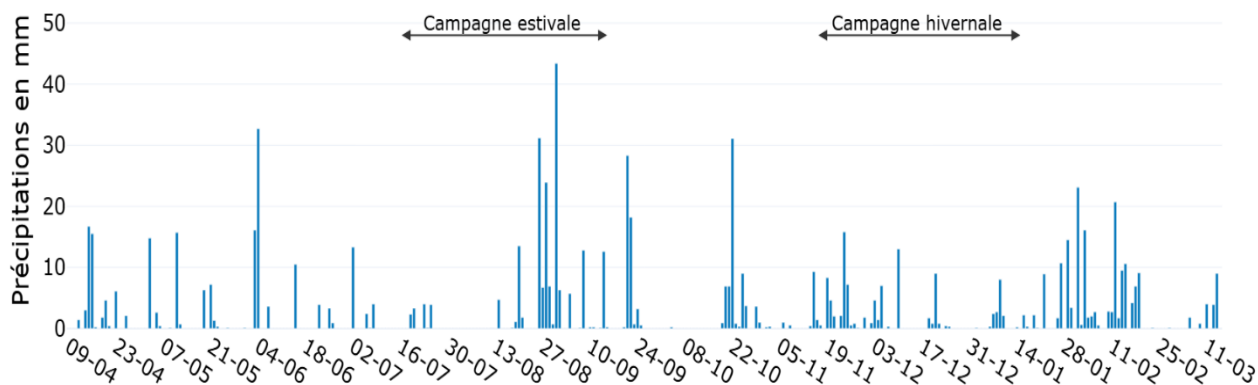


Figure 5 : Pluviométrie journalière mesurée sur le site de Beauvoir

La campagne estivale 2025 a été marquée par plusieurs épisodes pluvieux, mais les cumuls mensuels restent proches des années précédentes.

La campagne hivernale 2025–2026 présente également de nombreuses journées de précipitations, mais avec des intensités plus faibles et un mois de décembre globalement similaire aux années précédentes.

Sur l'ensemble de l'année, les précipitations les plus marquées se concentrent durant la fin de l'été, tandis que l'hiver montre des cumuls modérés mais réguliers. Le cumul de précipitations estival atteint 185,6 mm, contre 103,9 mm pour le cumul hivernal.

Période	Pluviométrie (en mm)
Campagne estivale 2024	223,8
Campagne hivernale 2024	143,9
Campagne estivale 2025	185,6
Campagne hivernale 2025	103,9

Tableau 4 : Cumul de précipitations sur les campagnes de mesures 2024 et 2025

⁴ <https://meteofrance.fr/actualite/presse/bilan-climatique-de-lannee-2025>

3.1.2 Vent

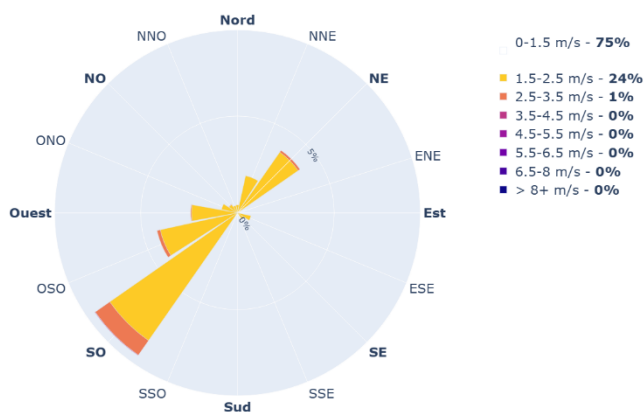


Figure 6 : Rose des vents campagne estivale

La rose des vents est conforme à celle retenue pour l'élaboration du plan d'échantillonnage présentée dans les paragraphes précédents. Les vents de vitesse inférieure à 1,5 m/s ne sont pas représentés ici (75% de vents calmes). A noter que la diversité des directions de vents représentés ici sur la rose des vents est assez faible par rapport aux roses des vents réalisées avec les données Météo-France, en lien avec la faible durée des campagnes par rapport à la période de référence des données Météo-France (1 an).

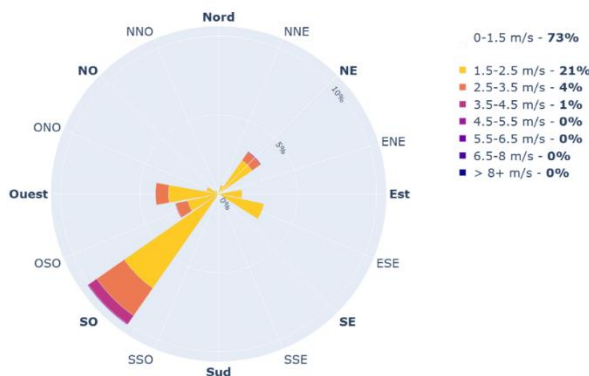


Figure 7 : Rose des vents campagne hivernale

La rose des vents est conforme à celle retenue pour l'élaboration du plan d'échantillonnage présentée dans les paragraphes précédents, et similaire à celle de la campagne estivale. Les vents de vitesse inférieure à 1,5 m/s ne sont pas représentés ici (73% de vents calmes).

3.2 Résultats des mesures

3.2.1 Valeurs de référence / de comparaison

Les dépôts atmosphériques ne sont pas réglementés dans la Directive Européenne sur la qualité de l'air. Pour certains composés, des valeurs repères sont utilisées provenant d'autres réglementations (cf. Tableau 5).

		Retombées atmosphériques totales (µg/m²/jour)
Métal	Symbole	Valeur repère Réglementation allemande et suisse ⁵
Antimoine	Sb	
Arsenic	As	4
Baryum	Ba	
Cadmium	Cd	2
Chrome	Cr	
Cuivre	Cu	
Manganèse	Mn	
Mercur	Hg	1
Nickel	Ni	15
Plomb	Pb	100
Thallium	Tl	2
Vanadium	V	
Zinc	Zn	400

Tableau 5 : Valeurs repères pour les métaux
inclus dans le programme de surveillance d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

Par ailleurs, les résultats sont comparés aux références existantes en Auvergne-Rhône-Alpes, acquises notamment dans le cadre du programme « Surveillance des dioxines et métaux lourds » pour les 14 métaux. Ce programme porte principalement sur des installations de combustion de type UIOM (usine d'incinération des ordures ménagères) pour lesquelles une surveillance réglementaire est prescrite. Dans le cadre de ce programme, Atmo Auvergne Rhône-Alpes a également produit des données de référence en milieu rural (site en Isère) et en milieu urbain. Dans cette étude, les données de Clermont-Ferrand seront utilisées.

Pour les autres métaux, il n'y a pas de données de référence. C'est justement l'objectif de ce suivi complémentaire d'acquérir plus de données pour ces composés spécifiques.

3.2.2 Résultats sur les deux campagnes

3.2.2.1 Résultats tous sites

Le graphique suivant illustre les résultats concernant les dépôts atmosphériques des 19 métaux, depuis le début du suivi en 2024, sur les sites ayant fait l'objet de ce suivi complémentaire. La réalisation des mesures 2025 permet de consolider les résultats de l'état initial de 2024 et de produire des données de référence pour les sites des secteurs du projet EMILI.

⁵ réglementation Suisse (OPair) et en Allemagne (TA Luft)

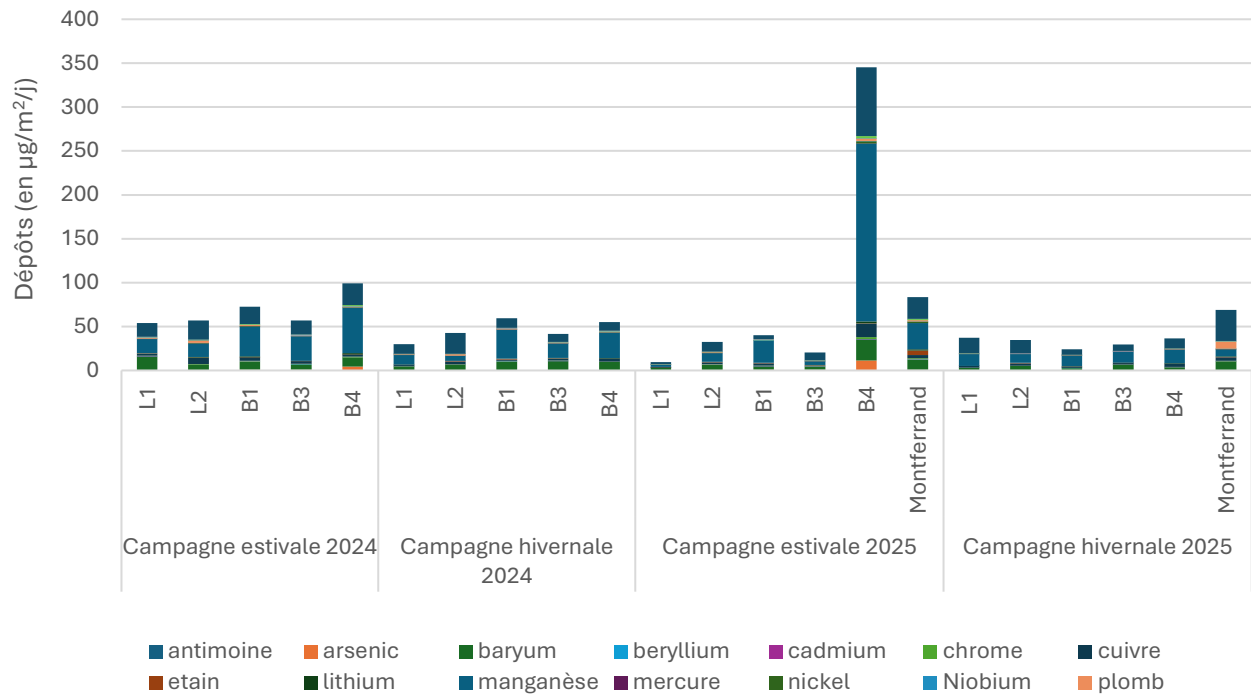


Figure 8 : Comparaison des dépôts de métaux dans les retombées atmosphériques à la moyenne annuelle sur la station urbaine de Montferrand

A l'exception du point B4,

- les dépôts mesurés lors des campagnes 2025 sont un peu inférieurs à ceux mesurés lors de l'état initial en 2024.
- les cumuls de dépôts sont un peu supérieurs sur le témoin urbain de Montferrand par rapport aux sites des secteurs du projet EMLI.

Le point B4, situé à Servant, présente des résultats très supérieurs aux autres sites lors de la campagne estivale, des travaux de terrassement à proximité du site de mesure, sans lien avec la carrière de Beauvoir, ont probablement impacté les résultats.

Les dépôts atmosphériques n'ont pas de valeur réglementaire à respecter dans la Directive Européenne sur la Qualité de l'Air. Des valeurs repères sont utilisées, notamment issues des réglementations suisse et allemande. A l'exception de l'arsenic sur le site B4 (secteur Beauvoir), **les dépôts atmosphériques sont nettement inférieurs sur les sites de l'étude aux valeurs repère** (cf. Tableau 6). Le paragraphe 3.2.4.1 traite spécifiquement des résultats de dépôts d'arsenic.

Le tableau suivant récapitule les résultats détaillés pour les dépôts atmosphériques des 19 éléments traces métalliques sur les sites de l'étude ainsi que sur le témoin urbain de Montferrand en 2025.

Dépôts - Métaux ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Valeur repère ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	La Loue		Beauvoir			Zone urbaine
Métaux		L1	L2	B1	B3	B4	Montferrand 2025
Antimoine (Sb)	-	0,10	0,23	0,10	0,09	0,21	0,27
Arsenic (As)	4	0,10	0,15	0,48	0,40	5,86	0,36
Baryum (Ba)	-	2,79	5,63	3,20	4,86	13,47	10,77
Béryllium (Be)	-	0,06	0,05	0,10	0,09	0,06	0,07
Cadmium (Cd)	2	0,02	0,03	0,05	0,03	0,23	0,08
Chrome (Cr)	-	0,26	0,36	0,32	0,35	1,18	1,03
Cuivre (Cu)	-	1,00	2,34	2,04	1,24	9,33	3,68
Etain (Sn)	-	0,09	0,14	0,10	0,09	0,18	2,74
Lithium (Li)	-	0,21	0,35	0,47	0,40	1,34	1,10
Manganèse (Mn)	-	7,98	9,88	18,68	8,26	109,39	18,93
Mercure (Hg)	1	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02
Nickel (Ni)	15	0,19	0,34	0,15	0,30	1,42	1,19
Niobium (Nb)	-	0,05	0,05	0,10	0,09	0,19	0,20
Plomb (Pb)	100	0,32	0,68	0,18	0,25	1,51	4,79
Tantale (Ta)	-	0,05	0,05	0,10	0,09	0,06	0,07
Thallium (Tl)	2	0,06	0,05	0,10	0,09	0,06	0,07
Tungstène (W)	-	0,05	0,07	0,28	0,09	0,16	0,07
Vanadium (V)	-	0,22	0,32	0,25	0,28	1,30	0,86
Zinc (Zn)	400	9,87	12,98	5,42	8,05	44,89	29,95

Tableau 6 : Dépôts des métaux dans les retombées atmosphériques totales en 2025 exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$

La Figure 9 et la Figure 10 présentent les contributions des différents éléments aux dépôts pendant les deux campagnes, par secteur, afin d'identifier d'éventuelles spécificités.

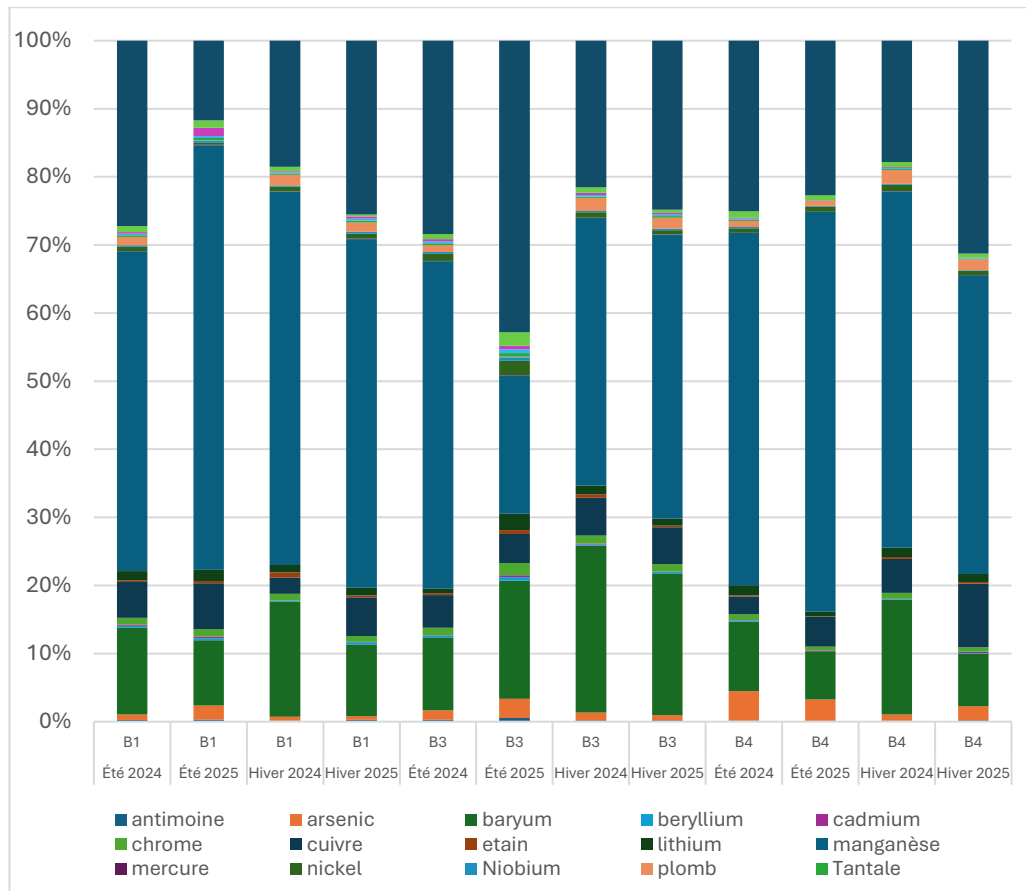


Figure 9 : Dépôts des métaux lourds en % – Secteur Beauvoir

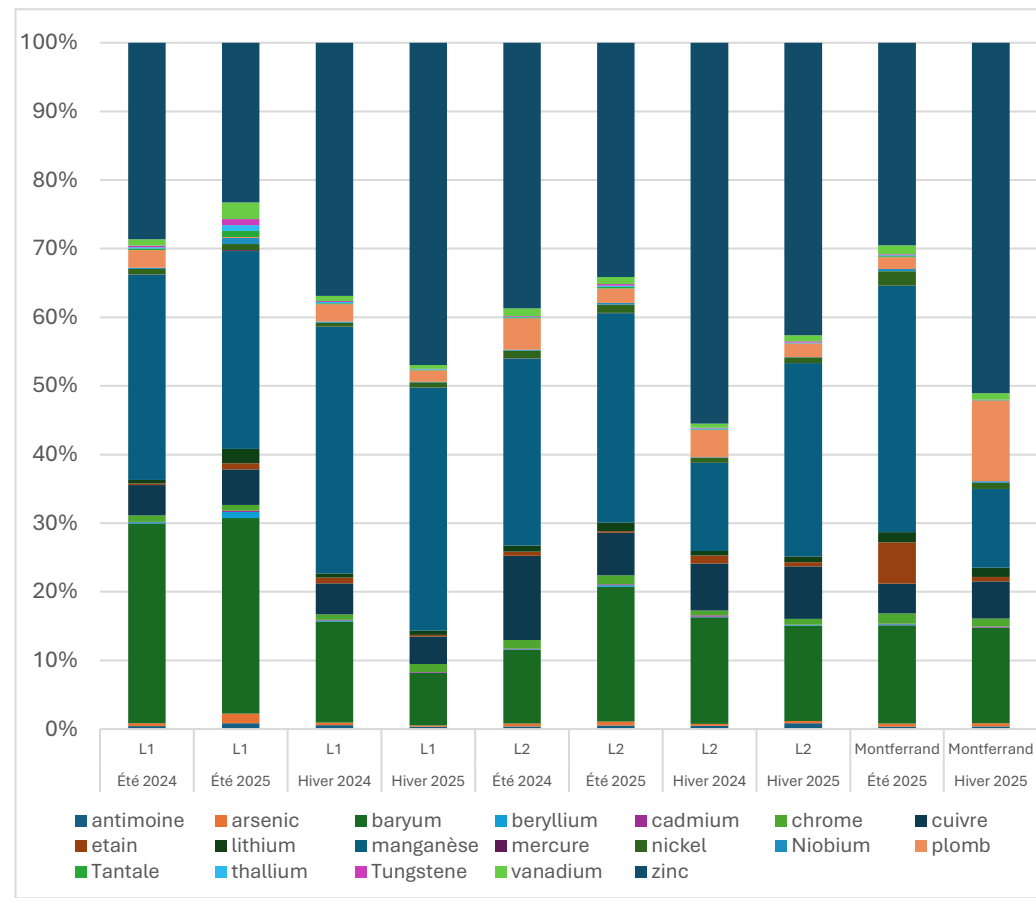


Figure 10 : Dépôts des métaux lourds en % – Secteur La Loue et référence urbaine Montferrand

Les dépôts atmosphériques **présentent une composition similaire entre les campagnes et les secteurs de La Loue et de Beauvoir, dominée par le manganèse, le zinc et le baryum qui représentent en moyenne 85% des retombées**. La référence urbaine de Montferrand révèle un profil légèrement plus varié, avec une proportion notable de l'étain dans les dépôts de la campagne estivale de 2025 et de plomb pendant la campagne hivernale de 2025, probablement attribuable à des activités urbaines/anthropiques. La contribution Mn+Zn+Ba est de 78% en moyenne. Le secteur de Beauvoir se démarque par une présence plus marquée de l'arsenic, en particulier sur le site B4.

3.2.2.2 Focus sur les métaux spécifiques

Cette étude permet de documenter des composés spécifiques, présents dans la roche exploitée. Ce paragraphe se focalise sur ces composés. La Figure 11 présente les résultats sous format graphique pour les campagnes 2024 et 2025.

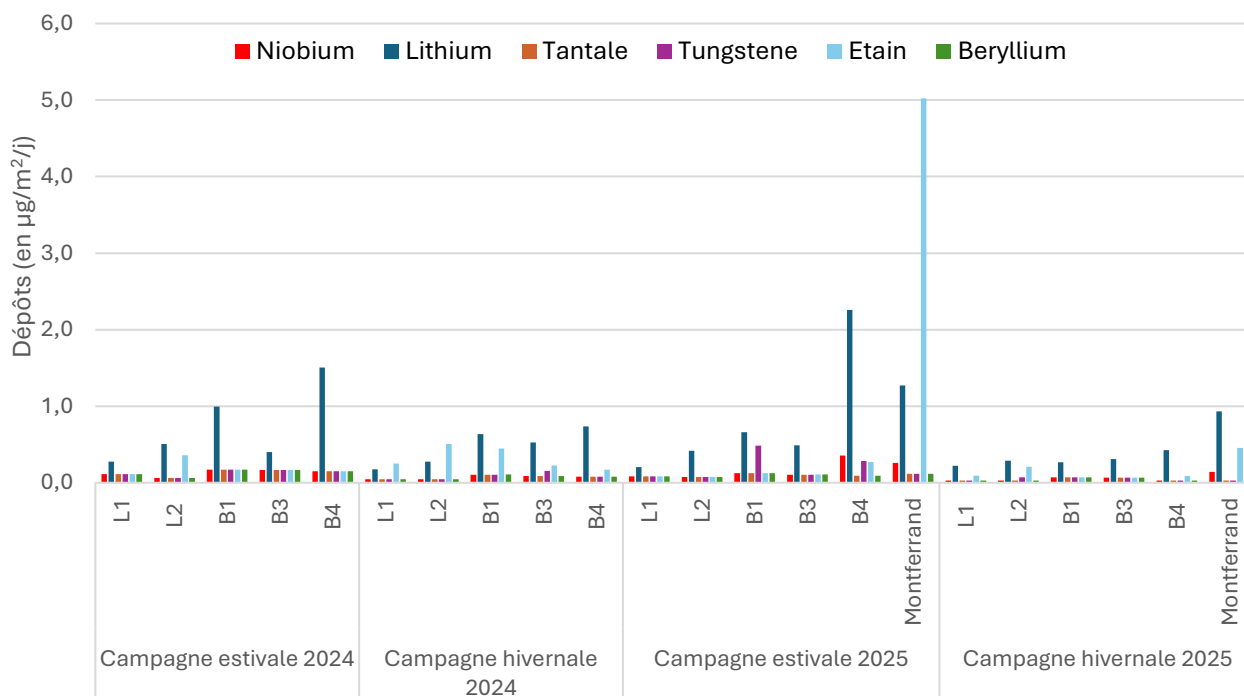


Figure 11 : Dépôts des métaux lourds spécifiques dans les retombées atmosphériques totales exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$

Sur les quatre campagnes réalisées sur les secteurs du projet EMILI, on peut voir que :

- Le **lithium** est toujours quantifié dans les dépôts atmosphériques,
- Le **tantale** et le **béryllium** sont toujours inférieurs à la limite de quantification,
- Le **niobium** et le **tungstène** sont quantifiés ponctuellement, avec toutefois des comportements différents. Le niobium est quantifié en B4 lors de la campagne estivale 2025 et sur le témoin urbain de Montferrand alors que le tungstène n'est quantifié que sur le secteur de Beauvoir, et sur le site de la Loue Sud (en très faible quantité lors de la campagne hivernale 2025). Le maximum est observé sur le point B1, qui semble présenter une spécificité sur ce polluant.
- L'**étain** est quantifié en plus grande quantité sur le secteur urbain de Montferrand. On le retrouve également sur le point La Loue Sud, et plus ponctuellement en B1.

Lors de cette étude 2025, à l'exception de la campagne estivale en B4, qui présentent des dépôts totaux très importants, **les dépôts de lithium sur le témoin urbain de Montferrand sont supérieurs à ceux observés sur les sites autour du projet EMILI.**

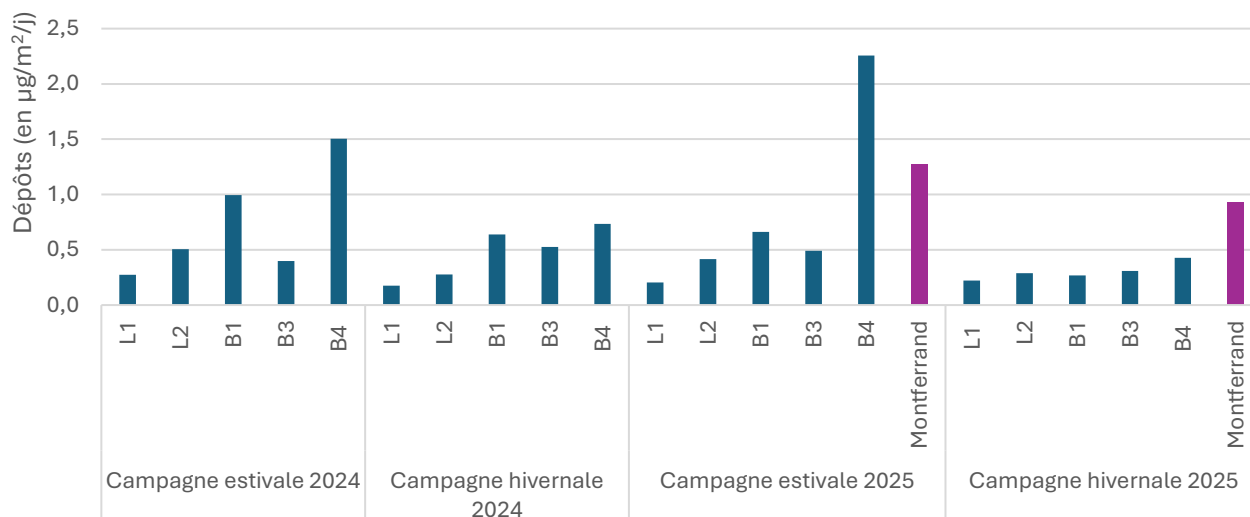


Figure 12 : Dépôts de lithium (en µg/m²/jour) pour les campagnes 2024 et 2025

Site de mesure	Dépôts lithium moyens (en µg/m²/jour)
B4	1,23
B1	0,64
B3	0,43
L1	0,22
L2	0,37
Montferrand (2 campagnes)	1,10

Tableau 7 : Dépôts moyens de lithium sur les 4 campagnes

Les résultats des campagnes 2025 confortent l'état initial mené en 2024 :

- les profils sont proches de ceux établis en 2024 avec une forte contribution « Manganèse/Zinc/Baryum » sur le secteur de Beauvoir, et dans une moindre mesure à La Loue. Sur le témoin urbain de Montferrand, le plomb et l'étain ont des contributions un peu plus importantes.
- les dépôts sont un peu inférieurs à ceux de 2024, qui étaient du même ordre de grandeur, voire inférieures à eux observés en milieu rural.
- Les niveaux sont inférieurs aux valeurs repères utilisées dans d'autres pays, à l'exception du point B4, pour l'arsenic. Sur ce point, la campagne estivale a présenté des niveaux très supérieurs à ceux des autres points, il a pu être influencé par des activités de terrassement en proximité.

Concernant les métaux spécifiques, le lithium est omniprésent alors que le niobium et le tungstène sont présents plus ponctuellement, ce dernier semble plus lié au secteur de Beauvoir.

3.2.3 Evolution temporelle en B1 à Echassières

Sur le site B1 à Echassières, des mesures ont été réalisées en continu à partir de début avril 2025, afin de renforcer le suivi temporel et de documenter la variabilité sur ce site, le plus impacté par la carrière de Beauvoir. Il faut noter qu'en mai-juin 2025, la région Auvergne-Rhône-Alpes a connu un épisode de pollution exceptionnel combinant l'import de poussières désertiques et de fumées provenant d'incendies majeurs au Canada. La Figure 13 présente l'évolution des dépôts en B1 depuis 2024.

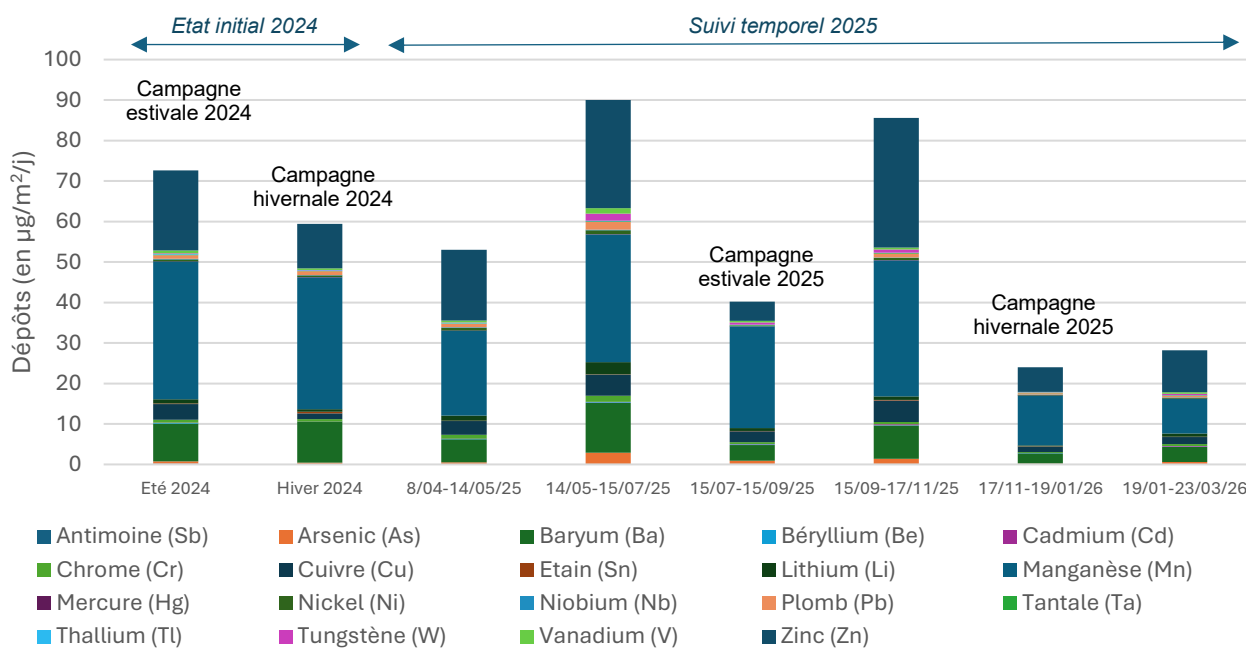


Figure 13 : Evolution du cumul des dépôts atmosphériques depuis 2024 sur le site B1

Les cumuls de dépôts sont variables d'une mesure à l'autre, on peut noter que sur ce site B1 les valeurs les plus élevées ont été mesurées en dehors des dates des campagnes sur les autres points : en mai-juin 2025 et septembre-novembre 2025. C'est la période d'hiver 2025 qui présentent les dépôts les plus faibles.

La réalisation de 8 campagnes de mesure sur ce point permet ainsi de documenter la variabilité des dépôts sur ce site.

☞ **Le rapport entre le cumul maximum (mai-juin 2025) et le cumul moyen est d'environ 1,6.**

Sur ce point B1, on peut comparer la moyenne obtenue en 2024 lors de l'état initial, avec la moyenne des 6 campagnes réalisées en continu d'avril 2025 à mars 2026 (cf. Figure 14).

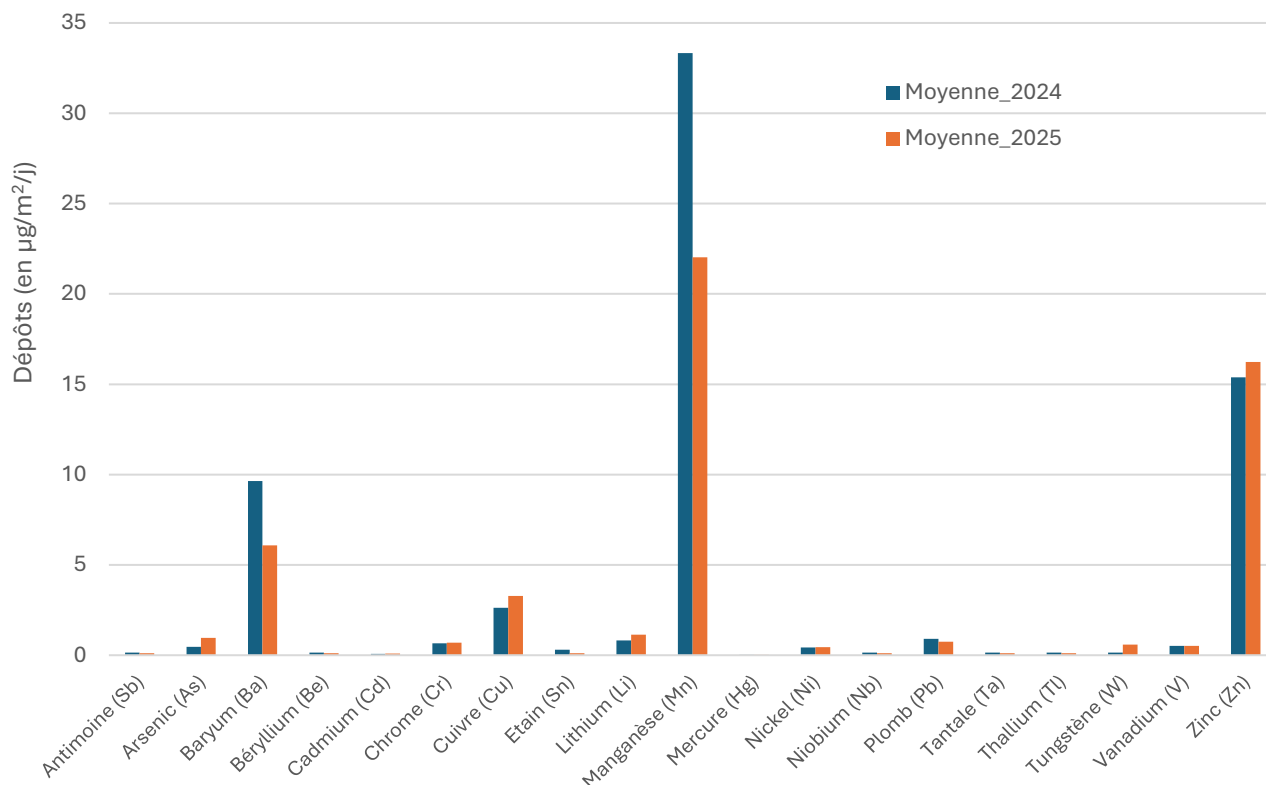


Figure 14 : Comparaison des moyennes 2024 et 2025 sur le site B1

Le profil moyen est proche entre 2024 et 2025 avec des contributions similaires, les variations sont un peu différentes selon les composés :

- Pour le manganèse et le baryum (composés majoritaires), la moyenne établie en 2024 est supérieure au suivi 2025, c'est le cas également de l'étain qui avait été quantifié ponctuellement à celle du suivi 2025.
- Pour les autres composés, les moyennes sont proches ou un peu supérieures en 2025.

Concernant les composés spécifiques, seuls sont représentés ceux qui sont quantifiés au moins une fois : lithium, tungstène et étain.

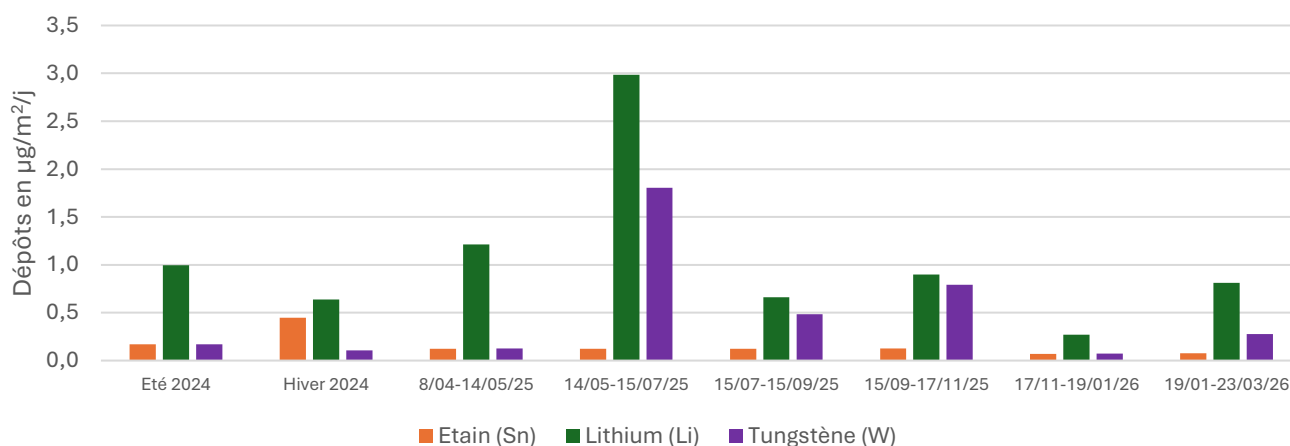


Figure 15 : Evolution des dépôts atmosphériques depuis 2024 sur le site B1 pour les composés spécifiques

Le pourcentage de lithium dans les cumuls de dépôts (par rapport à cette liste de composés) varie entre 1,1 et 3,3%. Le rapport entre les dépôts max et moyens pour ces composés est compris entre 2,8 et 3,8 (tungstène), qui a été plus présent en 2025.

A partir des 8 campagnes de mesure réalisées entre août 2024 et mars 2026, on peut établir le profil moyen des dépôts ainsi que la gamme de valeurs sur ce point pour la liste de 19 composés. Compte tenu de la variabilité des dépôts, il restera néanmoins possible d'observer ultérieurement des valeurs supérieures au maximum.

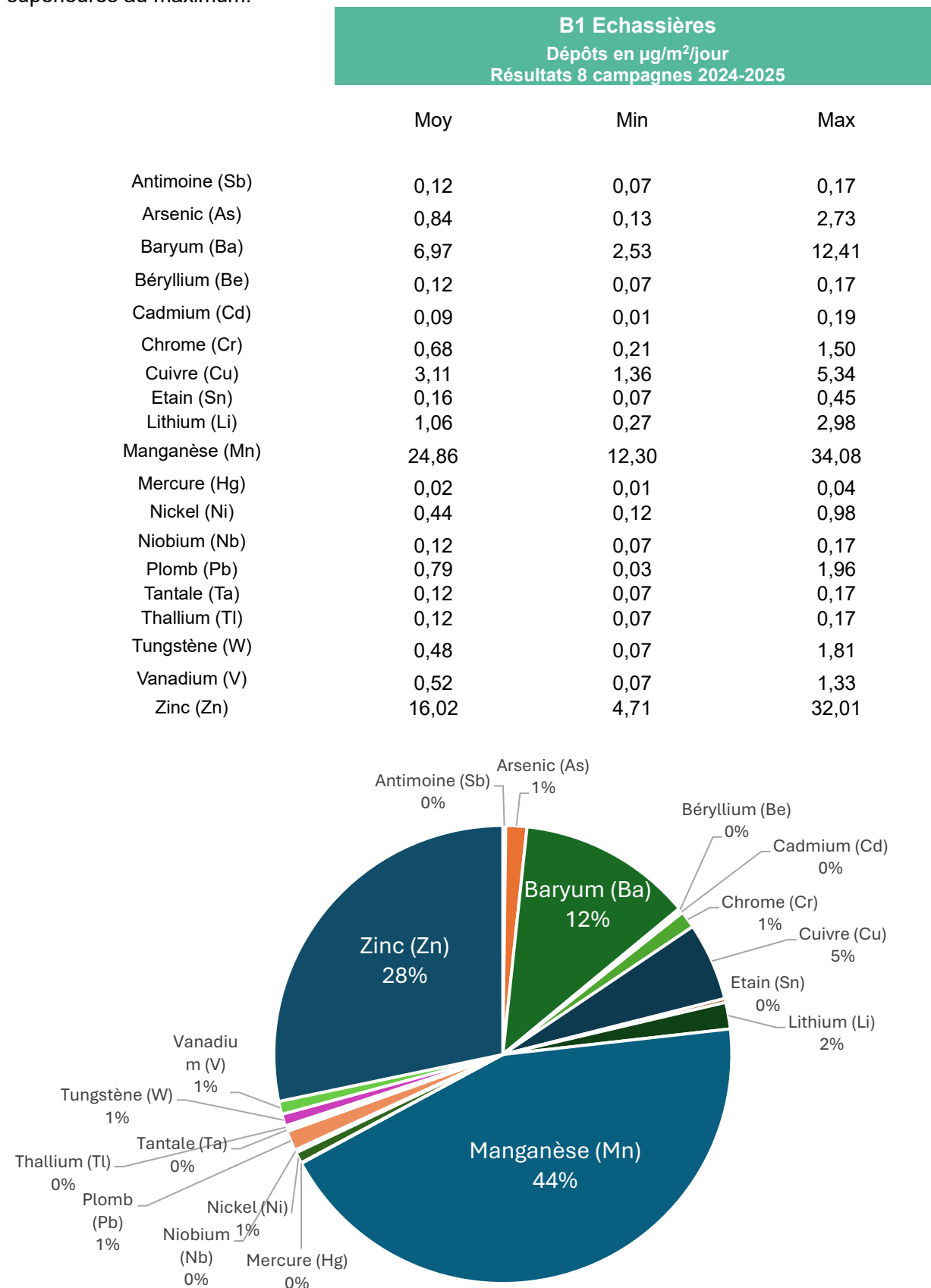


Figure 16 : Répartition des dépôts sur le site B1 Echassières

3.2.4 Niveaux de référence autour du projet EMILI

Le site B1 du secteur de Beauvoir à Echassières a été le plus instrumenté et la réalisation du suivi temporel a permis d'établir un profil plus robuste à l'aide de 8 prélèvements dont 6 en continu (couvrant une période d'un an).

La réalisation de campagnes de mesures en 2024 et 2025 sur plusieurs sites autour du projet EMILI permet aussi de documenter les dépôts atmosphériques sur ce secteur et de les situer par rapport aux références régionales. Compte tenu de la variabilité des dépôts atmosphériques, ces mesures complémentaires permettent de consolider l'état initial réalisé en 2024 et de produire des données de référence sur ces secteurs.

L'annexe 1 présente les statistiques sur les sites du secteur EMILI, qui sont présentés sous format graphique dans la figure 17 : moyenne et maximum, afin de les situer par rapport aux sites de référence régionaux.

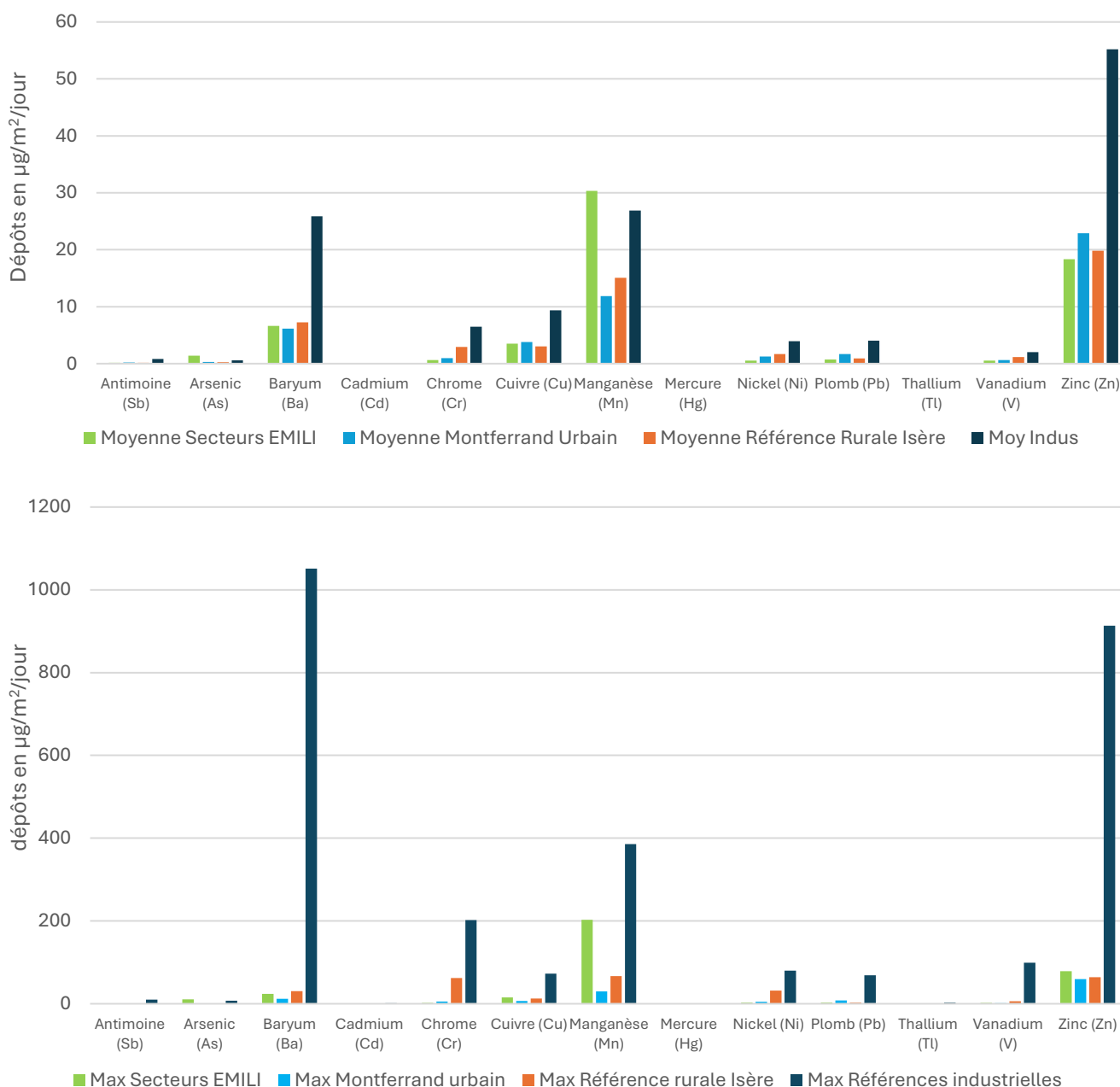


Figure 17 : Comparaison des dépôts moyens et maximums pour les ETM classiques

Dans l'annexe 2, les moyennes par site de mesure sur les 4 campagnes 2024-2025 sont présentées.

Ces données pourront servir de comparaison lors de futures mesures dans les secteurs du projet EMILI.

De manière qualitative, les enseignements suivants sont à retenir :

- Les dépôts de manganèse sur le secteur de Beauvoir sont importants par rapport aux références régionales.
- De même, les dépôts d'arsenic sont supérieurs aux références régionales, ce composé sera traité plus spécifiquement dans le paragraphe suivant. En effet, le max en B4 est supérieur au max régional.
- Sur le secteur de la Loue à Montluçon (L2), il peut y avoir une influence plus marquée de composés comme le plomb, le zinc, le cuivre, même si les dépôts totaux sont bien inférieurs aux références de type industrielle.

3.2.4.1 Cas de l'arsenic

Comme vu dans le paragraphe précédent, sur le point B4, les dépôts d'arsenic sont lors des campagnes estivales 2024 et 2025 supérieurs à la valeur repère de 4 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ que l'on peut trouver dans la réglementation allemande (TA LUFT), qui s'applique en moyenne annuelle⁶.

La figure ci-dessous présente les résultats de ce composé sur les différents sites. On peut voir que le secteur de Beauvoir présente des niveaux moyens qui sont un peu plus élevés que sur le secteur de la Loue. En France, plusieurs zones présentent des teneurs en arsenic élevées dans les sols. Il s'agit de la Lorraine et du nord-ouest du Massif central⁷. Ces dépôts pourraient s'expliquer par la composition des sols.

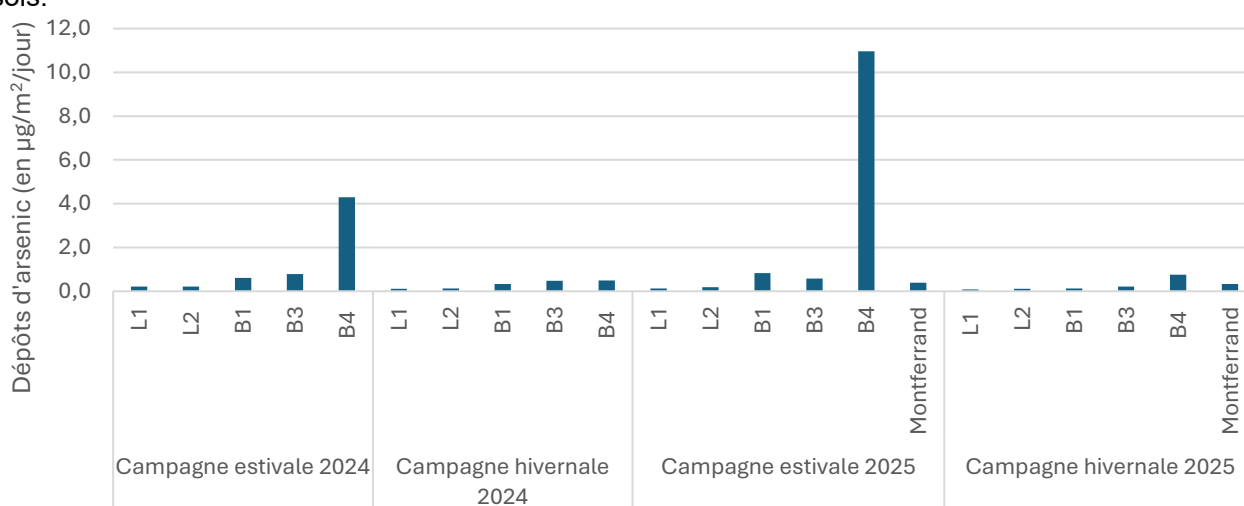


Figure 18 : Dépôts d'arsenic sur les sites du projet EMILI 2024-2025

Site de mesure	Dépôts arsenic moyens (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$)
B4	4,12
B1	0,47
B3	0,51
L1	0,13
L2	0,16
Montferrand (2 campagnes)	0,36

Tableau 8 : Dépôts moyens d'arsenic sur les 4 campagnes

⁶ INERIS (2016) Document complémentaire Au guide de surveillance dans l'air autour des installations classées

⁷ Commissariat général au développement durable Service des données et études statistiques décembre 2021. Arsenic et mercure dans les sols : les zones exposées en France

Le suivi sur le point B1 avec 8 mesures réalisées de l'été 2024 au printemps 2026 montre une variabilité des dépôts de **0,13 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ pendant l'hiver 2025-2026 à 2,73 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ en mai-juin 2025** (cf. Figure 19). **La moyenne sur les 8 mesures est de 0,84 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$.**

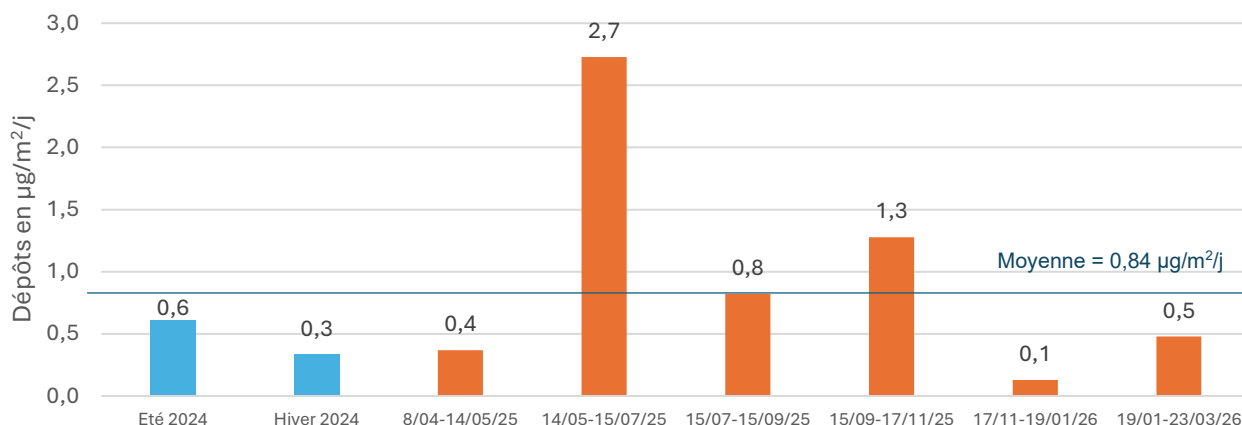


Figure 19 : Evolution des dépôts d'arsenic sur le site B1 à Echassières

Le suivi temporel en B1 montre que lorsque les dépôts totaux sont importants (en mai-juin 2025), les dépôts d'arsenic peuvent approcher les valeurs repère, ou les dépasser comme c'est le cas en B4.

L'INERIS publie des fiches par substance dans le cadre de la surveillance des installations classées, on peut y trouver des données de références nationales pour les dépôts d'arsenic⁸. En France, les concentrations moyennes de bruits de fond en zone rurale et en zone urbaine varient entre **0,38 et 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$** . Les concentrations moyennes les plus élevées sont relevées en proximité industrielle.

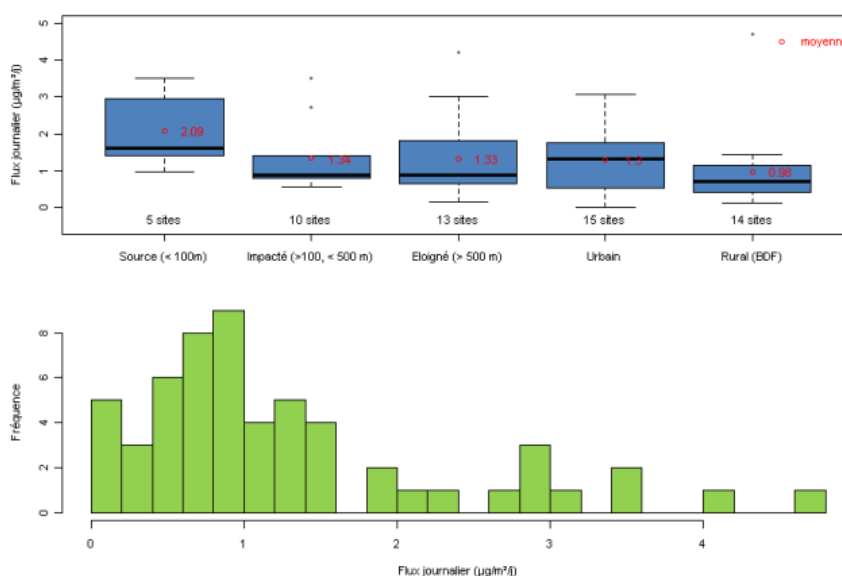


Figure 20 : distribution des niveaux de référence mesurés dans différentes typologies pour l'Arsenic établis par l'INERIS (Extrait de la fiche Arsenic⁸)

Sur le secteur de Beauvoir, les études 2024 et 2025 ont montré que les niveaux moyens de dépôts d'arsenic sont supérieurs aux références régionales, et peuvent ponctuellement dépasser les valeurs repères lorsqu'un cumul de dépôts totaux important est observé. Cette observation est probablement à mettre en lien avec les spécificités géologiques du secteur.

⁸ INERIS – Arsenic https://www.ineris.fr/sites/default/files/contribution/Documents/16_ARSENIC%20v1.pdf

3.2.4.2 Cas des métaux spécifiques

Pour les éléments traces métalliques spécifiques, il y a peu de références régionales, ni de références nationales. En 2025, des mesures ont été réalisées sur le témoin urbain de Montferrand afin de compléter la base des données acquises dans les secteurs du projet EMILI.

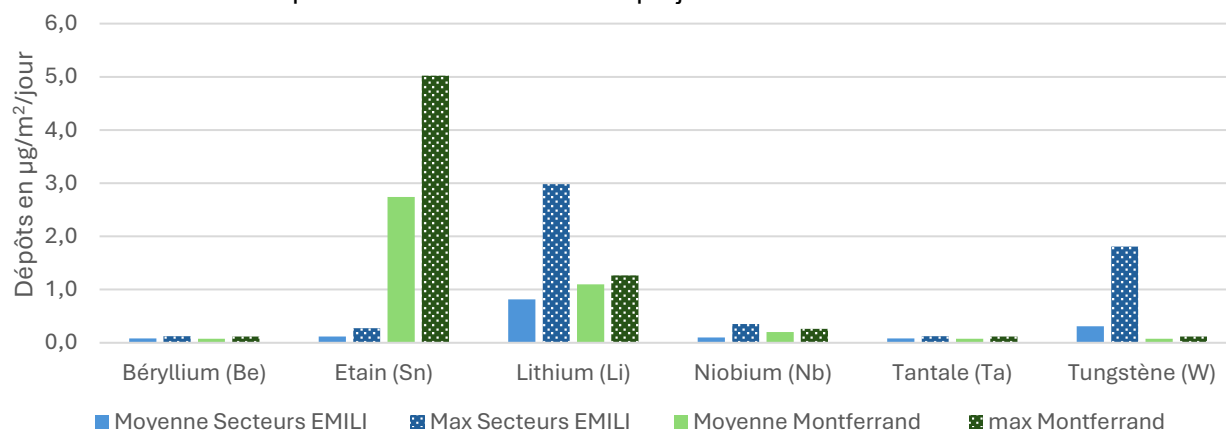


Figure 21 : Dépôts moyens et maximums sur les secteurs EMILI et la station de Montferrand.

Sur ces métaux spécifiques,

- le béryllium, le niobium et le tantale sont très peu présents.
- le lithium est omniprésent et il ne semble pas y avoir de spécificités dans les secteurs EMILI, les mesures de dépôts à Montferrand sont même supérieures.
- le tungstène semble se démarquer sur le secteur de Beauvoir, en lien probable avec la géologie⁹.
- les dépôts d'étain en revanche sont supérieurs en milieu urbain.

4 Conclusions

Les mesures réalisées lors de l'état initial 2024 reflètent bien les profils moyens des dépôts et l'ordre de grandeur des dépôts est similaire à 2025.

Les mesures 2025 ont permis d'améliorer la robustesse des données acquises lors de l'état initial, de produire des données de référence et de tirer des enseignements qualitatifs sur la présence des différents métaux dans les dépôts sur les secteurs du projet EMILI. **Ces données pourront servir de comparaison lors de futures mesures dans les secteurs du projet EMILI.**

De manière qualitative, les enseignements suivants sont à retenir :

- Les dépôts de manganèse sur le secteur de Beauvoir sont importants par rapport aux références régionales.
- De même, sur le secteur de Beauvoir, les études ont montré que les niveaux moyens de dépôts d'arsenic sont supérieurs aux références régionales, et peuvent ponctuellement dépasser les valeurs repères lorsqu'un cumul de dépôts totaux important est observé. Cette observation est probablement à mettre en lien avec les spécificités géologiques du secteur.
- Sur le secteur de la Loue à Montluçon (L2), il peut y avoir une influence plus marquée de composés comme le plomb, le zinc, le cuivre, même si les dépôts totaux sont bien inférieurs aux références de type industrielle.

Sur les métaux spécifiques,

- le béryllium, le niobium et le tantale sont très peu présents.
- **Le lithium est omniprésent et il ne semble pas y avoir de spécificités dans les secteurs EMILI**, les mesures de dépôts sur le témoin à Montferrand sont même supérieures sur les mesures 2025.
- Le tungstène semble se démarquer sur le secteur de Beauvoir, en lien probable avec la géologie
- Les dépôts d'étain en revanche sont supérieurs en milieu urbain.

⁹ BRGM (2021) Evolution Base de données « Gisements France » Atlas des substances critiques et stratégiques

5 Annexes

ANNEXE 1

Tableau de statistiques

	Dépôts en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$											
	Secteurs Emili			Référence urbaine			Référence Rurale			Référence Industrielle		
	2024-2025			Montferrand			Plateau de Bonnevaux			Programme DIOXML		
	2020-2025			2020-2025			2020-2025			2020-2025		
	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max
Antimoine (Sb)	0,14	0,07	0,33	0,19	0,07	0,29	0,14	0,04	0,49	0,82	0,03	9,74
Arsenic (As)	1,41	0,08	10,96	0,27	0,08	0,59	0,22	0,02	0,89	0,57	0,01	7,06
Baryum (Ba)	6,63	2,53	24,12	6,13	1,40	11,96	7,27	1,30	30,49	25,89	0,06	1051,06
Cadmium (Cd)	0,08	0,01	0,39	0,05	0,01	0,14	0,04	0,00	0,15	0,12	0,00	1,46
Chrome (Cr)	0,61	0,08	2,12	0,96	0,16	5,39	2,96	0,05	62,44	6,47	0,03	202,33
Cuivre (Cu)	3,52	0,50	15,26	3,79	0,88	6,63	3,01	0,78	12,92	9,37	0,78	72,81
Manganèse (Mn)	30,36	2,77	202,80	11,87	1,54	29,95	15,10	1,95	66,79	26,90	1,42	385,54
Mercure (Hg)	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01	0,03	0,05	0,01	0,12	0,05	0,00	0,38
Nickel (Ni)	0,53	0,08	2,59	1,24	0,07	4,43	1,70	0,03	31,94	3,94	0,03	80,05
Plomb (Pb)	0,74	0,02	2,43	1,70	0,21	8,14	0,91	0,13	2,76	4,06	0,04	68,50
Thallium (Tl)	0,08	0,03	0,13	0,04	0,02	0,12	0,06	0,02	0,12	0,07	0,02	2,76
Vanadium (V)	0,53	0,07	2,39	0,63	0,14	1,48	1,15	0,05	6,11	2,04	0,05	99,45
Zinc (Zn)	18,36	2,24	78,38	22,88	0,06	59,33	19,83	4,44	63,89	55,22	0,11	913,38
Campagnes 2025-2026												
Béryllium (Be)	0,08	0,03	0,13	0,07	0,03	0,12	-	-	-	-	-	-
Etain (Sn)	0,12	0,07	0,27	2,74	0,46	5,02	-	-	-	-	-	-
Lithium (Li)	0,82	0,20	2,98	1,10	0,93	1,27	-	-	-	-	-	-
Niobium (Nb)	0,10	0,03	0,35	0,20	0,14	0,26	-	-	-	-	-	-
Tantale (Ta)	0,08	0,03	0,13	0,07	0,03	0,12	-	-	-	-	-	-
Tungstène (W)	0,31	0,03	1,81	0,07	0,03	0,12	-	-	-	-	-	-

ANNEXE 2
Dépôts moyens par site
4 Campagnes 2024 et 2025

	Dépôts en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$					Montferrand (2 campagnes 2025 uniquement)
	Moyenne en B4	Moyenne en B1	Moyenne en B3	Moyenne en L1	Moyenne en L2	
Antimoine (Sb)	0,16	0,12	0,11	0,15	0,22	0,27
Arsenic (As)	4,12	0,47	0,51	0,13	0,16	0,36
Baryum (Ba)	11,59	6,42	6,50	6,43	6,01	10,77
Béryllium (Be)	0,09	0,12	0,11	0,07	0,05	0,07
Cadmium (Cd)	0,14	0,06	0,03	0,02	0,04	0,08
Chrome (Cr)	0,91	0,49	0,45	0,32	0,44	1,03
Cuivre (Cu)	6,00	2,33	1,88	1,44	3,65	3,68
Etain (Sn)	0,17	0,20	0,14	0,14	0,29	2,74
Lithium (Li)	1,23	0,64	0,43	0,22	0,37	1,10
Manganèse (Mn)	74,73	26,00	15,06	10,72	10,20	18,93
Mercure (Hg)	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
Nickel (Ni)	0,99	0,29	0,38	0,25	0,41	1,19
Niobium (Nb)	0,15	0,12	0,11	0,07	0,05	0,20
Plomb (Pb)	1,26	0,54	0,46	0,69	1,42	4,79
Tantale (Ta)	0,09	0,12	0,11	0,07	0,05	0,07
Thallium (Tl)	0,09	0,12	0,11	0,07	0,05	0,07
Tungstène (W)	0,14	0,21	0,12	0,07	0,06	0,07
Vanadium (V)	0,98	0,39	0,33	0,29	0,38	0,86
Zinc (Zn)	31,11	10,40	10,31	11,57	17,96	29,95
% lithium	0,9%	1,3%	1,2%	0,7%	0,9%	1,4%

Les dépôts maximums peuvent être jusqu'à 3 fois supérieurs à la moyenne en 1 point (sur les 4 campagnes).

