Rapport d'étude

Unité de Valorisation Energétique de La Rochelle (17) Surveillance de la qualité de l'air

Période de mesure : du **05/03/2026 au 02/04/2026**
Commune et département d'étude : La Rochelle - Charente-Maritime (17)

Référence : IND_EXT_25_234

Version finale du : 16 / 10 / 2026

Auteur : Bruno BAUMANN, ingénieur d'études
Vérification : Sarah LE BAIL, responsable du service Etudes
Validation : Rémi FEUILLADE, directeur délégué production et exploitation

Résumé

Depuis 2006, Atmo Nouvelle-Aquitaine assure le suivi de l'impact de l'UVE de La Rochelle sur l'environnement direct de celle-ci. La campagne de mesure de 2026 s'inscrit dans la continuité des précédentes avec la surveillance des polluants suivants :

Dioxines/furanes et métaux lourds :

- Dans l'air ambiant : cette matrice représente les concentrations auxquelles l'être humain est soumis par l'air ambiant, que ce soit sous forme gazeuse ou particulaire
- Dans les retombées atmosphériques : cette matrice représente la pollution qui tombe au sol sous forme particulaire, et qui peut par la suite contaminer la chaîne alimentaire
- Dans les lichens depuis cette année : cette matrice est représentative de la pollution ambiante sur une période plus longue car il existe un équilibre entre la pollution dans l'air ambiant et celle présente dans ces organismes.

La campagne de mesure s'est déroulée au printemps, entre le 5 mars et le 2 avril 2026.

Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

En 2026, les concentrations en dioxines/furanes en air ambiant restent stables ; elles varient de 6,7 à 20 fg I-TEQ/m^3 (STEP et Port-Neuf). Dans les retombées, les niveaux (≈ 0,95–2 pg I-TEQ/m^2/j) restent dans les gammes de bruit de fond régionales malgré l'impact des travaux notamment sur « Port-Neuf ». Dans les lichens, les concentrations sont similaires sur les différents sites de prélèvement.

Pour les métaux en air ambiant, tous les polluants réglementés (As, Cd, Ni, Pb) ont des concentrations nettement inférieures aux seuils réglementaires (rappel : comparaison indicative car les seuils sont annuels). Le manganèse, le cobalt, le cuivre, l'antimoine et le vanadium sont très en-deçà des valeurs toxicologiques de référence pour les expositions par inhalation. Dans les retombées atmosphériques et dans les lichens, les concentrations sont similaires sur les différents sites de prélèvement.

Avant-Propos

Titre : Étude d'impact de l'UVE de La Rochelle - 2026
Reference : IND_EXT_25-234
Version : finale du 19/11/2026

Délivré à : Communauté d'Agglomération de La Rochelle

Selon offre n° : IND_EXT_25_234 version 1 du 02/10/2025

Nombre de pages : 39 (couverture comprise)

Validation numérique du rapport, le

Signé par Rémi Feuillade
Le 19/11/2026

Signed with universign

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

À ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-nouvelleaquitaine.org)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- en cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 1 an à partir de leur date de parution
- toute utilisation de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aurait pas donné d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas prises en compte lors de comparaison à un seuil réglementaire.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le formulaire de contact de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

Table des matières

1 Introduction et contexte 5

2 Polluants suivis et méthodes de mesure 7

2.1 Mesures par prélèvement suivi d'une analyse chimique 7

2.2 Polluants suivis 8

2.2.1 Dioxines et furanes 8

2.2.2 Métaux lourds 9

3 Dispositif de mesure 12

4 Conditions environnementales 14

4.1 Rose des vents 14

4.2 Température et précipitations 15

5 Présentation des résultats 16

5.1 Dioxines et furanes en air ambiant 16

5.2 Dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques 17

5.3 Dioxines et furanes dans les lichens 18

5.4 Métaux lourds en air ambiant 19

5.4.1 Métaux lourds (hors mercure gazeux et chrome hexavalent) 19

5.4.2 Mercure gazeux 23

5.4.3 Chrome hexavalent 23

5.5 Métaux lourds dans les retombées atmosphériques 24

5.6 Métaux lourds dans les lichens 27

6 Conclusion 30

Table des annexes

Annexe 1 : Dioxines et furanes 32

Annexe 2 : Calcul de toxicité 33

Annexe 3 : Métaux lourds 34

Annexe 4 : Moyens de prélèvement 35

Annexe 5 : Détails des concentrations mesurés pour les 17 congénères PCDD/F 37

1 Introduction et contexte

Depuis 2015, l'arrêté préfectoral n°15-2196 du 24 juillet 2015 (article 9.2.3) définit les modalités de surveillance de l'impact de l'UVE de La Rochelle sur son environnement.

« L'exploitant met en place, sous sa responsabilité et à ses frais, un programme de surveillance de l'impact de l'installation sur l'environnement.
Ce programme de surveillance doit permettre de suivre les évolutions des concentrations en polluants dans l'environnement.
Ce programme concerne **au moins les dioxines/furanes et les métaux**. Les analyses sont réalisées par des laboratoires compétents, français ou étrangers, choisis par l'exploitant sous sa responsabilité.

Les mesures doivent être réalisées en des lieux où l'impact de l'installation est supposé être le plus important : la localisation précise de ces points sera choisie en fonction de l'analyse des conditions de dispersion des émissions atmosphériques. Le programme comporte a minima :

- Un point de prélèvement sur la zone de retombées maximales des émissions canalisées
- Un point de prélèvement à mi-parcours entre le point de retombées maximales des émissions canalisées et la limite de propriété du site
- Un point témoin hors d'une zone d'impact du site

En outre, pour chaque point de mesure, le programme répond a minima aux modalités suivantes :

Méthode de mesure	**Fréquence minimale**
Mesure de retombées atmosphériques par jauges	Campagne ponctuelle (*) annuelle : métaux (**), dioxines et furanes
Mesure de concentrations de polluants en suspension dans l'air ambiant par préleveur	Campagne ponctuelle (*) annuelle : métaux (**)
Prélèvement dans l'environnement de lichens ou de mousses afin de mesurer la part des contaminants atmosphériques qui s'y accumulent (biosurveillance passive)	Campagne ponctuelle tous les trois ans : métaux (**), dioxines et furanes

(*) : Les points de prélèvement situés dans la zone de retombées maximales des émissions du site devront avoir été au moins 25% du temps de la campagne de prélèvement sous les vents de l'installation. Si ces critères ne sont pas respectés, une nouvelle campagne de mesure devra être réengagée.
(**) : les métaux suivis sont a minima les suivants : Cd, Pb, Hg, Ni, Cr(VI), As et Mn

Les rapports de présentation des résultats de ce programme de surveillance devront argumenter la construction de la stratégie d'échantillonnage temporelle et spatiale au regard des spécificités du site.
Le contenu, la durée et la périodicité des campagnes de suivi peuvent être revus et adaptés en fonction de l'exploitation des résultats obtenus au fur et à mesure des campagnes réalisées, selon les recommandations des organismes reconnus intervenant pour le suivi, et en concertation avec l'inspection des installations classées.

Les paramètres suivis, notamment les éléments traces métalliques précités peuvent évoluer après justification de l'exploitant.
L'exploitant définit par ailleurs une procédure décrivant les campagnes d'analyse complémentaires susceptibles d'être menées autour du site et les conditions de déclenchement de ces mesures. »

Afin d'y répondre, Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise depuis plusieurs années la surveillance des métaux lourds et des dioxines/furanes en air ambiant et dans les retombées atmosphériques dans l'environnement proche de l'UVE de La Rochelle.

En 2026, l'ensemble des prélèvements s'est déroulé selon le planning présenté dans le tableau ci-dessous :

	Mars 2026				
	S10	S11	S12	S13	S14
Mesure des dioxines et furanes					
Dans les retombées atmosphériques		1 * 4 semaines			
En air ambiant		2 * 2 semaines			
Dans les lichens					
Mesure des métaux					
Dans les retombées atmosphériques		1 * 4 semaines			
En air ambiant (hors mercure hors Cr VI)		2 * 1 semaine			
En air ambiant (Cr VI)				2*1 semaine	
En air ambiant (mercure)		1 * 2 semaines			
Dans les lichens					

Tableau 1 : planning des mesures réalisées en 2026

Pour la première fois, Atmo Nouvelle-Aquitaine a également été chargé de la biosurveillance avec le prélèvement de lichens pour les analyses de dioxines/furanes et de métaux sur 5 sites historiquement utilisés dans de précédentes études réalisées par d'Aair Lichens.

Par conséquent, en plus des 7 métaux lourds définis dans le cadre de l'arrêté (Cd, Pb, Hg, Ni, Cr(VI), As et Mn), les 7 métaux présents dans ces précédentes études sur les lichens (Co, Cr, Cu, Sb, Tl, V, Zn) ont également été analysés à la fois dans les retombées atmosphériques et dans l'air ambiant.

Un changement de méthode de prélèvement et d'analyse a permis d'abaisser la limite de quantification pour le chrome hexavalent (Cr(VI)) dans l'air ambiant.

2 Polluants suivis et méthodes de mesure

2.1 Mesures par prélèvement suivi d'une analyse chimique

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et/ou principe de la méthode de prélèvement	Référence et / ou principe de la méthode d'analyse
Concentration en métaux lourds (Pb, Cd, As et Ni)	Préleveur	NF EN 14902 - Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP_{10} de matière particulaire en suspension	
Concentrations en autres métaux (hors Cr VI et Hg)		NF EN 14902	ICP-MS
Concentrations en chrome hexavalent		NF EN 14902	Méthode interne au laboratoire (HPLC ICP-MS)
Concentration en dioxines et furanes		Méthode interne : Mesure sur filtre dans la fraction PM_{tot} de la matière particulaire en suspension et mousse pour les gaz	Méthode interne C-4/111 (HRGC/HRMS à haute résolution (R = 10 000))
Concentration en mercure gazeux	Tubes actifs	Méthode interne : adsorption du mercure gazeux sur tube actif d'hopcalite	Méthode interne au laboratoire (Désorption AFS)
Concentration en métaux lourds (Pb, Cd, As et Ni) et autres métaux (hors Cr VI et Hg)	jauge	NF EN 15841 - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts d'arsenic de cadmium, de nickel et de plomb	NF EN ISO 17294-2 Minéralisation ICPMS
Concentrations en chrome hexavalent			Méthode interne au laboratoire (Spectrophotométrie)
Concentration en mercure		NF EN 15853 - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts de mercure	Minéralisation AFS
Concentration en dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques		NF X 43-014 - Détermination des retombées atmosphériques totales	Méthode interne au laboratoire d'analyse : MOp C-4/58
Concentration en dioxines et furanes dans les lichens	Biosurveillance	NF X 43-904 - Biosurveillance passive de la qualité de l'air à l'aide de lichens autochtones	Méthode interne au laboratoire MOp C-4/57 (HRGC-HRMS)
Concentration en métaux lourds hors mercure			Méthode interne au laboratoire MOp C-4/18 (ICP-MS)
Concentration en mercure			Méthode interne Mop C-4/47 (AFS)

Tableau 2 : matériel et méthodes de mesure

2.2 Polluants suivis

2.2.1 Dioxines et furanes

Origines :

Le terme « dioxines chlorées » regroupe deux grandes familles, les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofuranes (PCDF), faisant partie de la classe des hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH). Leurs structures moléculaires très proches contiennent des atomes de carbone (C), de chlore (Cl), d'oxygène (O) et d'hydrogène (H), combinés autour de cycles aromatiques (cf. : Annexe 1 : Dioxines et furanes).

Molécules analysées :

Les deux grandes familles de molécules (PCDD et PCDF) sont subdivisées en grandes familles d'homologues suivant leur degré de chloration :

Molécule	Abréviation	Molécule	Abréviation
Dioxines tétrachlorées	TCDD	**Furanes tétrachlorés**	TCDF
Dioxines pentachlorées	PeCDD	**Furanes pentachlorés**	PeCDF
Dioxines hexachlorées	HxCDD	**Furanes hexachlorés**	HxCDF
Dioxines heptchlorées	HpCDD	**Furanes heptchlorés**	HpCDF
Dioxines octachlorées	OCDD	**Furanes octachlorés**	OCDF

Tableau 3 : familles d'homologues des dioxines et furanes

Les analyses réalisées portent sur ces familles d'homologues, agrémentées d'un détail pour 17 congénères de dioxines et furanes chlorés et de 13 congénères de dioxines et furanes bromés particuliers extraits de ces familles car présentant une toxicité plus élevée. Les concentrations des familles d'homologues sont exprimées en concentrations nettes.

Les congénères sont, quant à eux, exprimés en concentration nettes et concentrations équivalentes toxiques (I-TEQ_{OTAN} et I-TEQ_{OMS}). Ces dernières sont obtenues en multipliant la quantité nette retrouvée de la molécule par le coefficient de toxicité qui lui est propre (cf. : Annexe : Calcul de toxicité).

Méthode de mesure dans l'air ambiant :

Les prélèvements de dioxines et furanes concernent les particules totales, ils sont réalisés avec un débit de 15 m^3/h. Toutes les particules présentes dans l'air sont prises en compte sans distinction de taille. Le système comprend un filtre en quartz pour le piégeage des dioxines et furanes en phase particulaire et d'une mousse en polyuréthane pour le piégeage de la phase gazeuse.

Méthode de mesure dans les retombées atmosphériques :

Les prélèvements sont réalisés par collecte des retombées atmosphériques dans des collecteurs nommés « jauges Owen ». Ils sont constitués d'un entonnoir surmontant un récipient de collecte de 20 litres. L'ensemble est monté sur un trépied à environ 2 mètres de hauteur afin d'éviter une surcontamination de l'échantillon par le ré-envol de poussières sur le lieu de prélèvement. La surface de contact avec l'air ambiant est d'environ 491 cm^2

Méthode de mesure dans les lichens :
Les prélèvements sont réalisés par collecte du lichen Xanthoria parietina sur des arbres situés dans une aire de collecte homogène inférieure à 1 000 m^2 autour du site de prélèvement.



Figure 1 : Xanthoria parietina

Remarques concernant l'analyse :
Les analyses de dioxines et furanes dans les prélèvements d'air ambiant et retombées atmosphériques sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologies SA par HRGC/HRMS (chromatographie en phase gazeuse haute résolution / spectrométrie de masse haute résolution).

Lorsque les concentrations nettes sont inférieures aux seuils de quantification donnés par le laboratoire d'analyse (c'est-à-dire qu'elles peuvent se trouver entre 0 et la valeur du seuil), ce sont les valeurs de ces seuils qui sont prises en compte dans le calcul des concentrations équivalentes toxiques. Les résultats sont alors exprimés en concentrations I-TEQ_{max}.

Cette méthode permet de se placer dans la situation la plus défavorable, les concentrations inférieures aux limites de quantification étant maximalisées.

2.2.2 Métaux lourds

Dans la convention de Genève, le protocole relatif aux métaux lourds désigne par le terme « métaux lourds » les métaux qui ont une masse volumique supérieure à 4,5 g/cm^3. (cf. : Annexe Métaux lourds).

Origines :
Ces métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement en phase particulaire (sauf le mercure qui est principalement gazeux).

Effets sur la santé :
Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ... Les effets engendrés par ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on les rencontre (métal, oxyde, sel, organométallique)[1].

[1] Sénat, Rapport d'information n° 261 (2000-2001) de M. Gérard MIQUEL

Effets sur l'environnement :
En s'accumulant dans les organismes vivants, ils perturbent les équilibres biologiques, et contaminent les sols et les aliments.

Métaux analysés :

Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Plomb (Pb)
Nickel (Ni)	Manganèse (Mn)	Chrome hexavalent (CrVI)
Mercure (Hg)	Chrome total (Cr)	Cobalt (Co)
Cuivre (Cu)	Antimoine (Sb)	Thallium (Tl)
Vanadium (V)	Zinc (Zn)	

Seuils réglementaires :
A l'heure actuelle, les teneurs dans l'atmosphère de certains polluants sont réglementées. Ces seuils réglementaires sont définis au niveau européen dans des directives puis déclinés en droit français par des décrets ou des arrêtés. Ces seuils réglementaires sont donnés dans le tableau suivant :

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010		
Seuils réglementaires (moyenne annuelle)		
Arsenic (As)	Valeur cible	6 ng/m^3
Cadmium (Cd)	Valeur cible	5 ng/m^3
Nickel (Ni)	Valeur cible	20 ng/m^3
Plomb (Pb)	Objectif de qualité	0,25 µg/m^3

Tableau 4 : seuils réglementaires en métaux lourds

- Valeur limite :

Un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

- Valeur cible :

Un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

- Objectif de qualité :

Un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Autres valeurs de référence :
L'INERIS[2] propose de retenir pour une exposition par inhalation les valeurs toxicologiques de référence d'effet à seuil suivantes :

- En chronique pour le Mn la valeur de 300 ng/m^3 de l'ATSDR (2012),
- En chronique pour le Co la valeur de 100 ng/m^3 de l'ATSDR (2024),
- En chronique pour le Cu la valeur de 1 000 ng/m^3 du RIVM (2001),
- En sub-chronique pour le Sb la valeur de 1 000 ng/m^3 de l'ATSDR (2019),
- En chronique pour le V la valeur de 100 ng/m^3 de l'ATSDR (2012).

[2] Portail substances chimiques de l'INERIS https://substances.ineris.fr

Les seuils réglementaires et valeurs toxicologiques de référence chronique sont donnés à titre indicatif la période d'évaluation de ces valeurs étant 1 an ou plus.

Méthode de mesure dans l'air ambiant :

La mesure des métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic et nickel) et des autres métaux (hors chrome hexavalent et mercure) en air ambiant est réalisée selon la norme NF EN 14902 : « Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction PM_{10} de matière particulaire en suspension ».

Le chrome hexavalent est prélevé sur un filtre distinct et son analyse est réalisé par couplage HPLC et ICP-MS. Les années précédente le prélèvement se faisait sur un filtre imbibé et l'analyse était réalisée par spectrophotométrie. Ce changement de méthode permet de mesurer de plus faible concentration. Les valeurs ne pourront pas être comparées, pour rappel l'ensemble des mesures précédente était inférieures à la limite de quantification.

La mesure du mercure gazeux se fait par désorption AFS après prélèvement sur tube actif d'hopcalite.

Méthode de mesure dans les retombées atmosphériques :

Les prélèvements sont réalisés par collecte des retombées atmosphériques dans des collecteurs nommés « jauges Owen ». Ils sont constitués d'un entonnoir surmontant un récipient de collecte en PEHD de 20 litres pour les métaux lourds autre que le mercure, et en verre de 10 litres pour le suivi du mercure. L'ensemble est monté sur un trépied à environ 2 mètres de hauteur afin d'éviter une surcontamination de l'échantillon par le ré-envol de poussières sur le lieu de prélèvement. La surface de contact avec l'air ambiant est d'environ 707 cm^2 pour les métaux lourds autre que le mercure et 314 cm^2 pour le mercure.

Méthode de mesure dans les lichens :

Les prélèvements sont réalisés par collecte du lichen Xanthoria parietina sur des arbres situés dans une aire de collecte homogène inférieure à 1000m^2 autour du site de prélèvement.



Figure 2 : Xanthoria parietina

Remarques concernant l'analyse :

Les analyses des métaux lourds dans les retombées atmosphériques sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologies SA.

3 Dispositif de mesure

Le tableau qui suit répertorie les caractéristiques des sites de mesure :

Site	Polluant analysé	Matrice de prélèvement	Equipement de prélèvement	Nombre et durée de prélèvement	Distance à l'UVE (m)	Secteur d'exposition par rapport à l'UVE (°)
UVE	Dioxines/ furanes	Retombées atmosphériques	Jauges Owen	1 mois	113	NNE – ESE
	Métaux lourds					
STEP	Dioxines/ furanes	Retombées atmosphériques	Jauges Owen	1 mois	273	SO – NO
		Air ambiant	Préleveur haut volume (DA80 PM_{tot})	2*2 sem.		
	Métaux lourds		Préleveur bas volume (Leckel PM_{10})	2*1 sem.		
	Mercure gazeux		Tubes actifs Hg	1*2 sem.		
Tour carrée	Dioxines/ furanes	Retombées atmosphériques	Jauges Owen	1 mois	421	O – NO
	Métaux lourds					
Bassin STEP	Métaux lourds	Air ambiant	Préleveur bas volume (Leckel PM_{10})	2*1 sem.	477	O – NO
	Mercure gazeux		Tubes actifs Hg	1*2 sem.		
Port Neuf	Dioxines/ furanes	Retombées atmosphériques	Jauges Owen	1 mois	802	SO – O
		Air ambiant	Préleveur haut volume (DA80 PM_{tot})	2*2 sem.		
	Métaux lourds	Retombées atmosphériques	Jauges Owen	1 mois		
		Air ambiant	Préleveur bas volume (Leckel PM_{10})	2*1 sem.		
	Mercure gazeux		Tubes actifs Hg	1*2 sem.		

Tableau 5 : caractéristiques des sites de mesure hors lichens



Figure 3 : emplacement des sites de mesure – UVE de La Rochelle

Le site de mesure de « La Fayette » n'a pas été utilisé cette année en raison des travaux de reconstruction en cours à la suite du changement de propriétaire. Les prélèvements habituellement réalisés sur le site de « La Fayette » ont été réalisés sur le site de « Port-Neuf ».

Pour les prélèvements sur lichens, les lieux des précédentes études d'Aair Lichens (« Tour Carrée 2 », « Port-Neuf », « Tellier », « Rossignolette » et « Loti ») ont été repris afin de conserver des éléments de comparaison.

Site	Polluant analysé	Matrice de prélèvement	Distance à l'UVE (m)	Secteur d'exposition par rapport à l'UVE (°)
Tour carrée 2	Dioxines/ furanes	Lichens	113	NNE – ESE
	Métaux lourds			
Port-Neuf	Dioxines/ furanes	Lichens	273	SO – NO
	Métaux lourds			
Tellier	Dioxines/ furanes	Lichens	421	O – NO
	Métaux lourds			
Rossignolette	Dioxines/ furanes	Lichens	477	O – NO
	Métaux lourds			
Loti	Dioxines/ furanes	Lichens	802	SO – O
	Métaux lourds			

Tableau 6 : site de prélèvement des lichens

4 Conditions environnementales

Dans le cadre d'études de la qualité de l'air liées à des rejets d'effluents industriels dans l'atmosphère, la météorologie, et notamment le vent, est un paramètre important dans la dispersion de la pollution. La fréquence d'exposition des sites aux vents en provenance de l'installation est déterminante dans l'exploitation des résultats d'analyse.

Les résultats ci-après ont été élaborés à partir des mesures horaires enregistrées par la station Météo-France « La Rochelle Laleu », située à 2,8 km au nord de l'UVE.

4.1 Rose des vents

Une rose des vents est une figure représentant la fréquence des directions d'où vient le vent durant une période donnée, aux points cardinaux (nord, est, sud et ouest) et aux directions intermédiaires. Strictement en dessous de 1 m/s on parle de vents faibles. Ces vents ne sont pas pris en compte dans les roses des vents présentées dans ce rapport car ils sont trop faibles pour que leur direction soit établie. Ces vents sont le signe d'une forte stabilité atmosphérique, limitant la dispersion des polluants et favorisant leur accumulation.

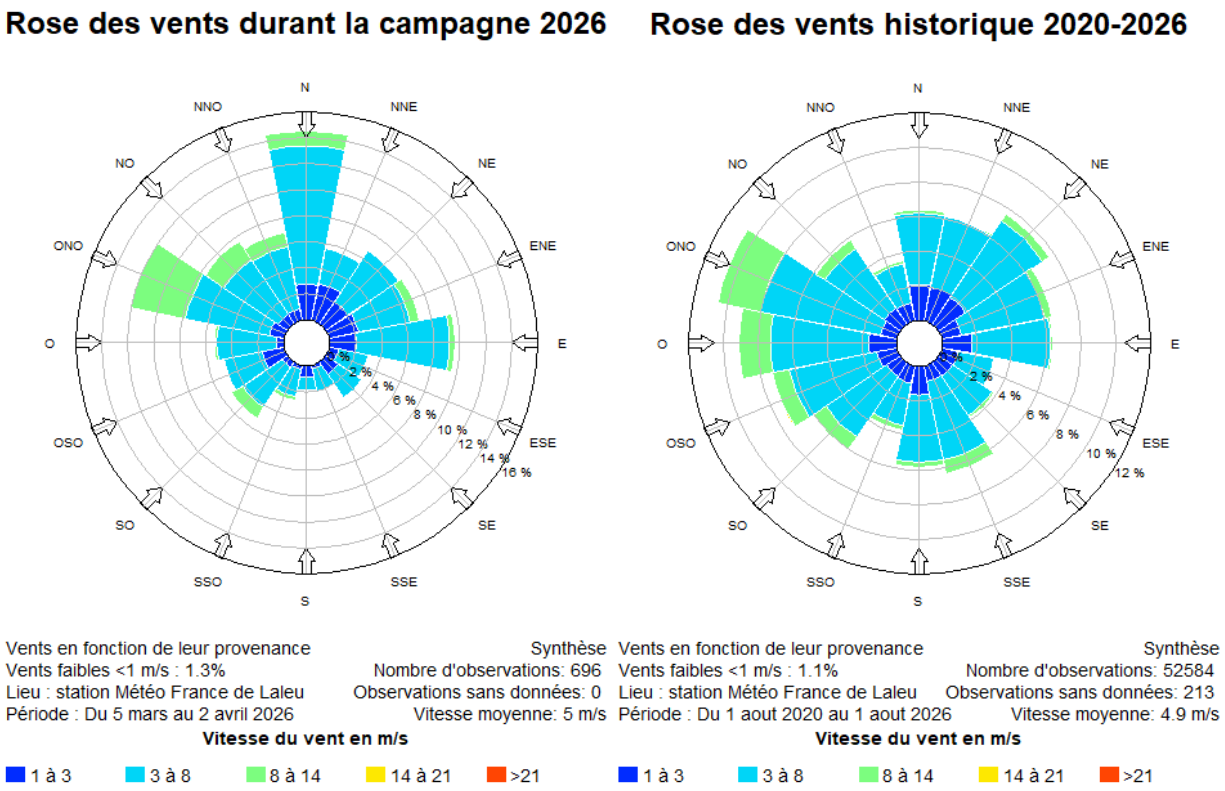


Figure 4 Roses des vents durant la campagne 2026 et sur plusieurs années

Le vent de nord a été très présent durant la campagne de mesure 2026. Au contraire les vents de sud-sud-est, sud, ouest-sud-ouest et ouest ont été moins présent durant cette campagne.

À partir des données de vent et de la position des sites de mesure mobile par rapport à l'UVE, il est possible de déterminer le pourcentage d'exposition de ces derniers aux vents en provenance de l'usine durant la campagne de prélèvement.

Site	Date de prise en compte	Position par rapport à l'UVE		Fréquence sous le vent de l'UVE (%)
		Secteur d'exposition (Origine du vent)	Distance (en mètre)	
UVE	Durée de la campagne : 05/03/2026 au 02/04/2026	ENE	76	34
STEP		O	160	32
Bassin STEP		ONO	402	29
Tour Carré		ONO	345	31
Port-Neuf (Témoin)		*OSO**	*697**	*16**
Tour carrée 2	Année précédente : 23/03/2025 au 23/03/2026	NNO	190	15
Port-Neuf		*OSO*	*697*	*20*
Tellier		*ENE*	*1 000*	*20*
Rossignolette		*S*	*1 100*	*14*
Loti		*SO*	*2 000*	*18*

Tableau 7 : fréquence d'exposition des sites de mesure mobile aux vents en provenance de l'UVE de La Rochelle
** Le site témoin de Port-Neuf est considéré comme hors influence de l'UVE, son exposition n'est donnée qu'à titre indicatif*

Les concentrations retrouvées dans les lichens étant représentatives d'une longue période les données d'exposition ont été prises sur l'année précédant la collecte qui a eu lieu le 23/03/2026.

4.2 Température et précipitations

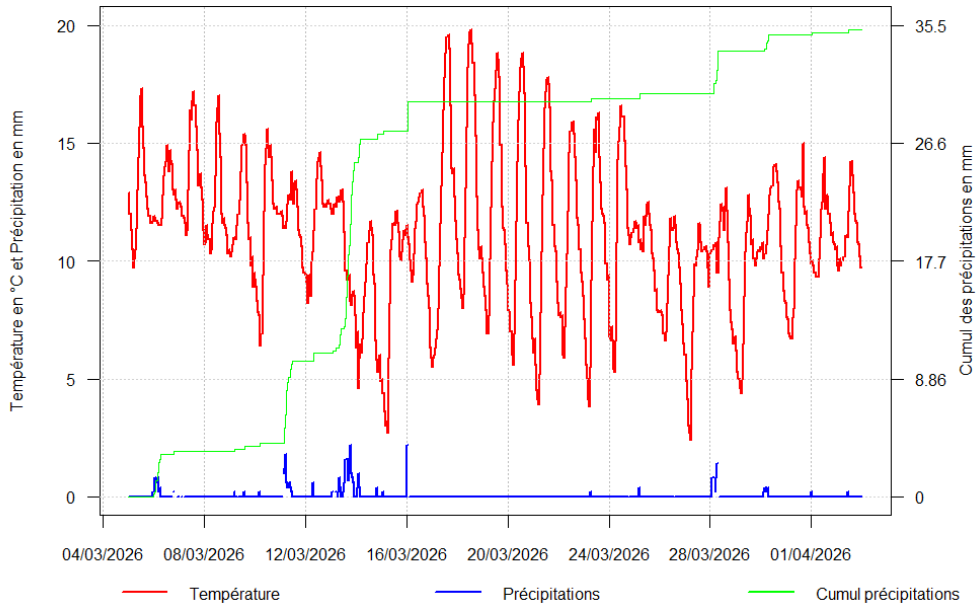


Figure 5 : température moyenne journalière et hauteur de précipitations horaires pendant la campagne 2026

Les températures ont globalement été stables au cours de la campagne de mesure, avec une moyenne de 11°C et peu d'épisodes pluvieux ont été enregistrés au cours de la campagne de mesure avec une moyenne de 0,05 mm/h, sachant que les moyennes sur ces 6 dernières années sont de 14°C et de 0,08mm/h.

5 Présentation des résultats

Pour l'ensemble des graphiques présentant un historique des précédentes campagnes, les dates utilisées en abscisses sont les dates de début de la campagne de mesure.

5.1 Dioxines et furanes en air ambiant

Deux préleveurs haut débit DA80 sur PM_{total} ont été mis en fonctionnement sur les sites « STEP » et « Port-Neuf » du 5 mars au 2 avril 2026 pour prélever en air ambiant les dioxines et furanes.
Les concentrations en équivalents toxiques sont obtenues en appliquant, pour chacun des 17 congénères, son facteur d'équivalence de toxicité à la quantité nette mesurée (cf. annexe 2), puis en sommant les contributions. Les résultats sont exprimés selon le système d'Équivalence Toxique International, mis au point par l'Organisation du Traité Atlantique Nord (OTAN) : $I\text{-}TEQ_{OTAN}$

Le tableau qui suit présente la concentration en équivalent toxique prenant en compte la contribution des 17 congénères toxiques :

Congénère	Port-Neuf		STEP	
Début	05/03/2026	19/03/2026	05/03/2026	19/03/2026
Fin	19/03/2026	02/04/2026	19/03/2026	02/04/2026
Exposition (%)	23%	9%	32%	31%
$I\text{-}TEQ_{OTAN}$ en fg/m³	20	8,3	17	6,7

Tableau 8 : résultats des concentrations en équivalent toxique en air ambiant
Exposition de « Port Neuf » donnée à titre indicatif car site témoin

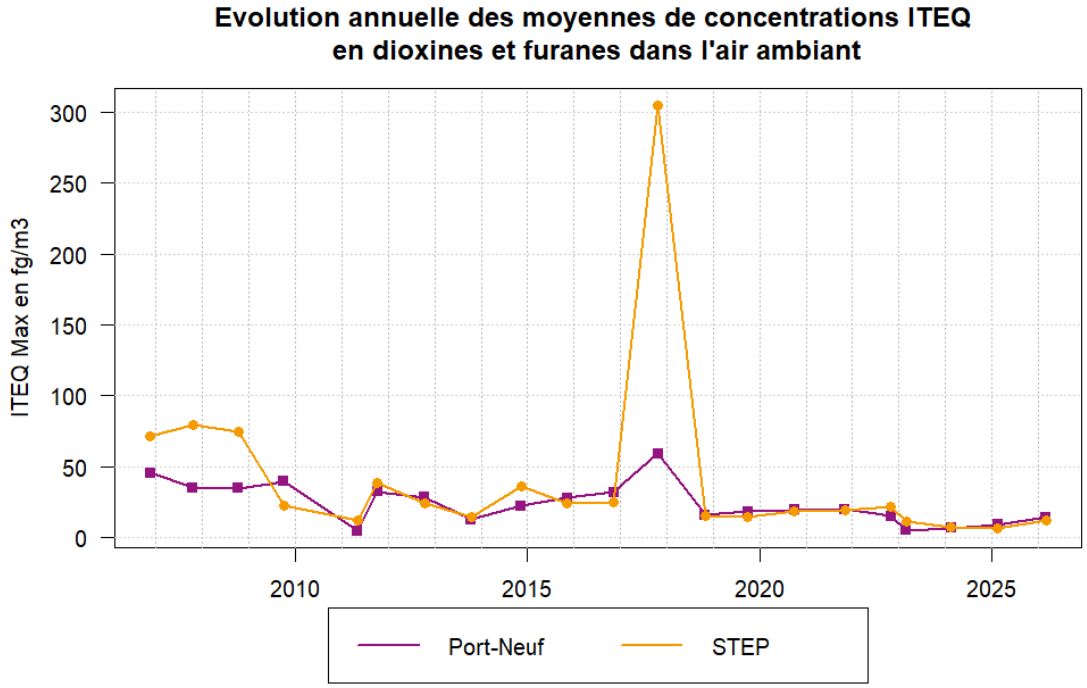


Figure 6 : évolution annuelle des concentrations en équivalence toxique du total des 17 congénères

Aucun seuil réglementaire n'est disponible pour les concentrations dans l'air ambiant des dioxines et furanes. Les niveaux en 2026 sont plus élevés qu'en 2025. La présence de travaux à proximité des sites peut être à l'origine de cette augmentation surtout lors des 2 premières semaines.

Sur la période 2006-2026, il n'y a pas de différence statistique entre les 2 sites concernant les concentrations en dioxines et furanes dans l'air ambiant.

En excluant l'année 2017, il ressort que les concentrations en dioxines et furanes dans l'air ambiant sont statistiquement différentes entre « 2006 et 2009 » (en moyenne 48 fg TEQ/m^3), « 2010 et 2016 » (en moyenne 24 fg TEQ/m^3) et « 2018 et 2026 » (en moyenne 14 fg TEQ/m^3).

5.2 Dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques

Les jauges OWEN ont une surface de collecte des retombées atmosphériques de 491 cm^2, et ont été exposées durant 28 jours. Les prélèvements des dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques se sont déroulés sur 4 sites : « UVE », « STEP », « Tour carrée », « Port-Neuf » entre le 5 mars et le 2 avril 2026.

Congénère	UVE	STEP	Tour Carrée	Port-Neuf
Début	05/03/2026			
Fin	02/04/2026			
Exposition (%)	34%	32%	31%	16%
I-TEQ$_{OTAN}$ en pg/m^2/jour	0,95	1,0	0,98	2,0

Tableau 9 : concentrations totales en équivalent toxiques des 17 congénères dans les retombées atmosphériques
Exposition de « Port Neuf » donnée à titre indicatif car site témoin

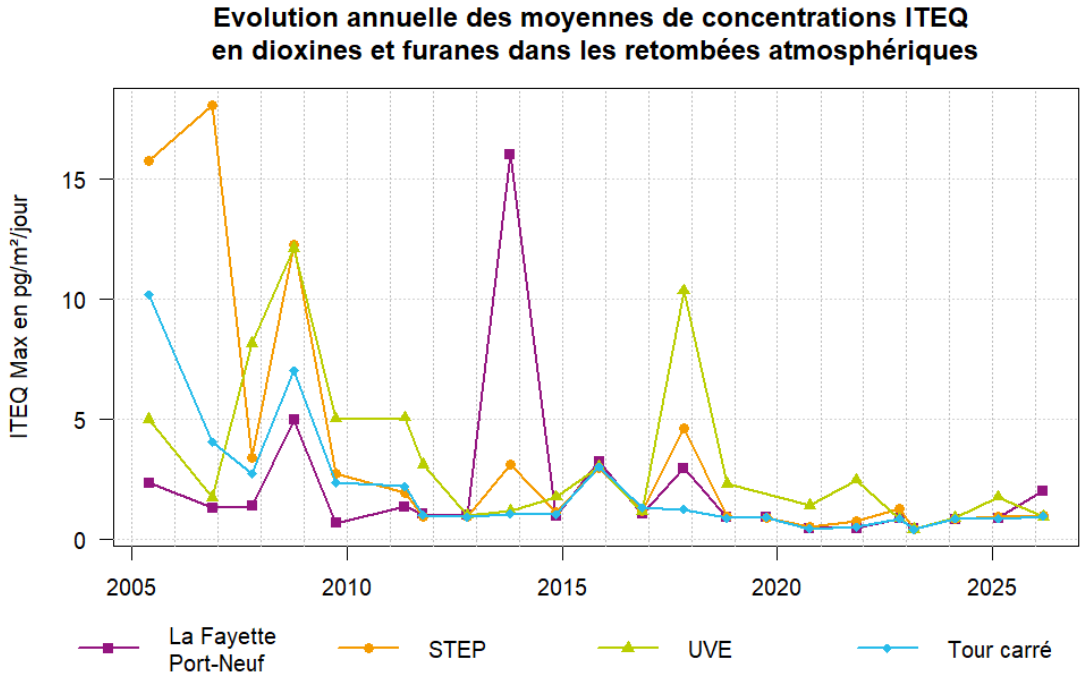


Figure 7 : évolution annuelle du total des 17 congénères dans les retombées atmosphériques

Les concentrations plus importantes sur « Port-Neuf » (en remplacement de « La Fayette ») peuvent s'expliquer par l'importance des travaux à proximité (travaux de constructions et de voiries). Les concentrations obtenues durant cette campagne 2026 sont de l'ordre de grandeur du bruit de fond

urbain (même pour le site « Port-Neuf »). Ces niveaux bas sont observables depuis la campagne de 2018.
Le bruit de fond rural en moyenne de 1,7 pgTEQ/m²/j et le bruit de fond urbain est en moyenne de 3,0 pg/m²/j.[3]

Sur la période 2006-2026, les concentrations sur le site « UVE » (en moyenne 3,3 pg TEQ/m²/j) sont statistiquement supérieures aux sites « Port-Neuf » et « Tour carrée » (en moyenne sur les 2 sites 2,1 pg TEQ/m²/j).

Sur la période 2018-2026, les concentrations sur le site « UVE » (en moyenne 1,4 pg TEQ/m²/j) restent statistiquement supérieures au site « Tour carrée » (en moyenne 0,8 pg TEQ/m²/j) mais ne sont plus différentes de celles du site « Port-Neuf ».

En excluant l'année 2017, il ressort que les concentrations en dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques sont statistiquement différentes entre « 2006 et 2009 » (en moyenne 6,1 pg TEQ/m²/j), « 2010 et 2016 » (en moyenne 2,3 pg TEQ/m²/j) et « 2018 et 2026 » (en moyenne 1,0 pg TEQ/m²/j).

5.3 Dioxines et furanes dans les lichens

Les prélèvements de lichens ont été réalisés le 23/03/2026 par temps beau et sec.

Dioxines et furanes	Tour Carrée 2	Port-Neuf	Tellier	Rossignolette	Loti
Date du prélèvement	23/03/2026				
Exposition de l'année précédente (%)	15	20	20	14	18
I-TEQ$_{OTAN}$ max en pg TEQ /g Matière Sèche	0,56	0,49	0,61	0,61	0,71

Tableau 10 : concentration retrouvée dans les lichens

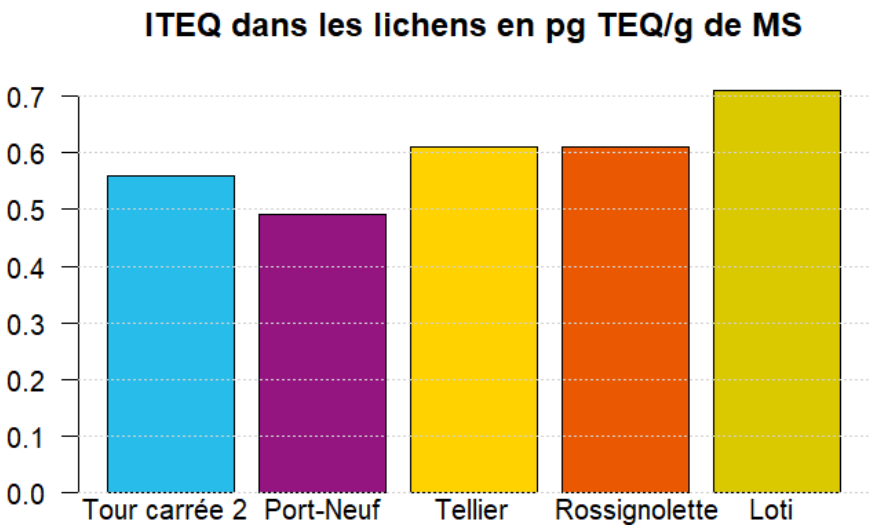


Figure 8 : concentration des dioxines et furanes dans les lichens pour la campagne 2026

[3]https://www.ineris.fr/sites/default/files/contribution/Documents/22_DIOXINES_ET_FURANES_(PCDD_F) v2.pdf

Les concentrations mesurées au site « Tour carrée 2 » sont du même ordre de grandeur que les autres sites. L'UVE semble avoir peu ou pas d'impact sur la concentration en dioxines et furanes dans les lichens.

5.4 Métaux lourds en air ambiant

5.4.1 Métaux lourds (hors mercure gazeux et chrome hexavalent)

Deux séries d'une semaine de prélèvement ont été effectuées les sites « Bassin STEP », « STEP » et « Port-Neuf » entre le 5 mars et le 19 mars 2026.

Métaux	Bassin STEP		STEP		Port-Neuf	
Début	05/03/2026	12/03/2026	05/03/2026	12/03/2026	05/03/2026	12/03/2026
Fin	12/03/2026	19/03/2026	12/03/2026	19/03/2026	12/03/2026	19/03/2026
Exposition (%)	19	29	28	37	21	25
As (ng/m³)	0,39	0,22	0,42	0,71	0,31	0,36
Cd (ng/m³)	*0,03**	*0,03**	*0,03**	0,07	*0,03**	*0,03**
Ni (ng/m³)	0,37	*0,17**	0,47	0,31	0,41	0,54
Pb (ng/m³)	1,5	3,3	1,7	4,8	1,4	0,75
Mn (ng/m³)	3,6	2,2	5,3	2,1	4,0	1,3
Co (ng/m³)	*0,16**	*0,17**	*0,16**	*0,16**	*0,16**	*0,16**
Cr (ng/m³)	0,66	0,52	1,1	0,66	0,72	0,49
Cu (ng/m³)	2,7	5,0	3,5	6,3	2,9	1,8
Sb (ng/m³)	*0,16**	1,5	0,67	3,0	0,39	*0,16**
Tl (ng/m³)	*0,16**	*0,17**	*0,16**	*0,16**	*0,16**	*0,16**
V (ng/m³)	0,54	*0,17**	0,64	*0,16**	0,54	*0,16**
Zn (ng/m³)	12	2,2	22	7,8	13	4,6

Tableau 11 : concentration des métaux lourds en air ambiant
** : concentrations inférieures à la limite de quantification (LQ) = LQ/2*
En gras les métaux historiquement mesurés sur les sites et italique les nouveaux métaux mesurés (pas d'historique)
Exposition de « Port Neuf » donnée à titre indicatif car site témoin

Un blanc terrain a été réalisé sur le site « STEP ». Les analyses montrent une contamination du filtre pour le chrome de 175 ng. Cela représente entre 43 et 91% des quantités retrouvées sur les prélèvements. Il est courant de retrouver de légères traces de métaux sur les filtres neufs. Les blancs terrain ne sont pas soustrait donc les concentrations en chrome calculées peuvent donc être surestimées.

Sur l'ensemble des sites et lors des deux semaines de prélèvement, les concentrations des métaux lourds réglementés sont très inférieures aux seuils réglementaires comme depuis le début du suivi environnemental en 2016. Pour les autres métaux, les concentrations sont très inférieures aux valeurs toxicologiques de référence quand celles-ci sont disponibles.

Les mesures de cobalt et de thallium ne sont pas prises en compte dans le graphique car toutes les valeurs sont trop faibles pour être quantifiées.

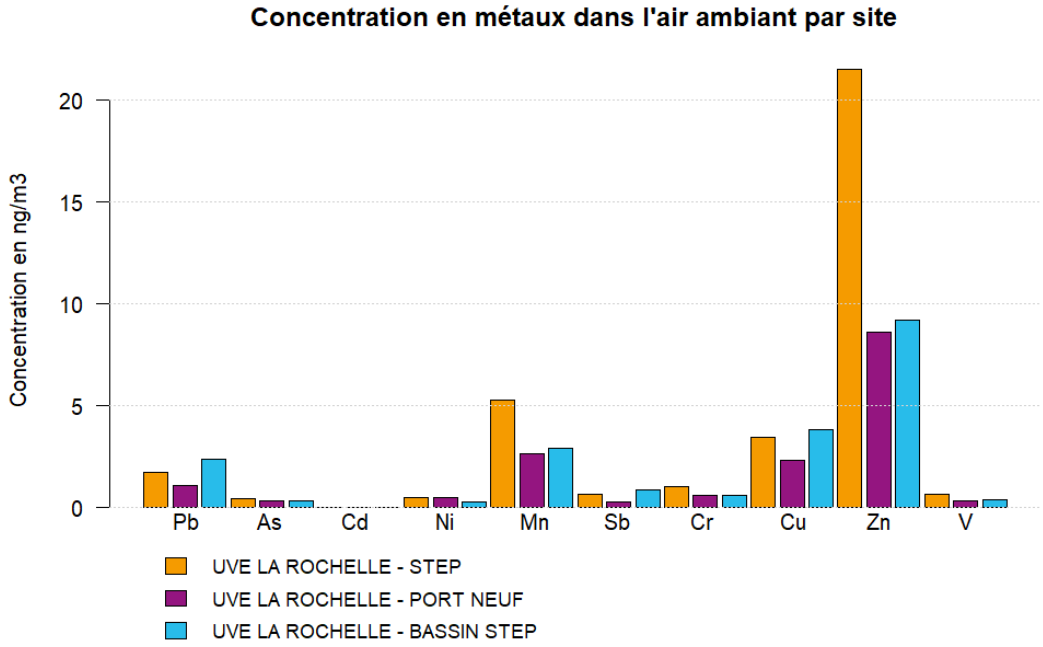


Figure 9 : concentration en métaux dans l'air ambiant durant la campagne 2026

En 2026, le zinc, le vanadium, le chrome et le manganèse semblent plus présents sur le site « STEP » par rapport aux autres sites de prélèvement. L'antimoine et le cuivre sont plus présents sur les 2 sites « STEP » et « Bassin STEP » que sur le site « Port-Neuf ».

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des concentrations en métaux lourds en air ambiant depuis 2016 sur le site « STEP » et depuis 2017 sur les sites « Bassin STEP » et « Port-Neuf ». Les graphiques ci-après présentent l'évolution des concentrations de ces derniers.

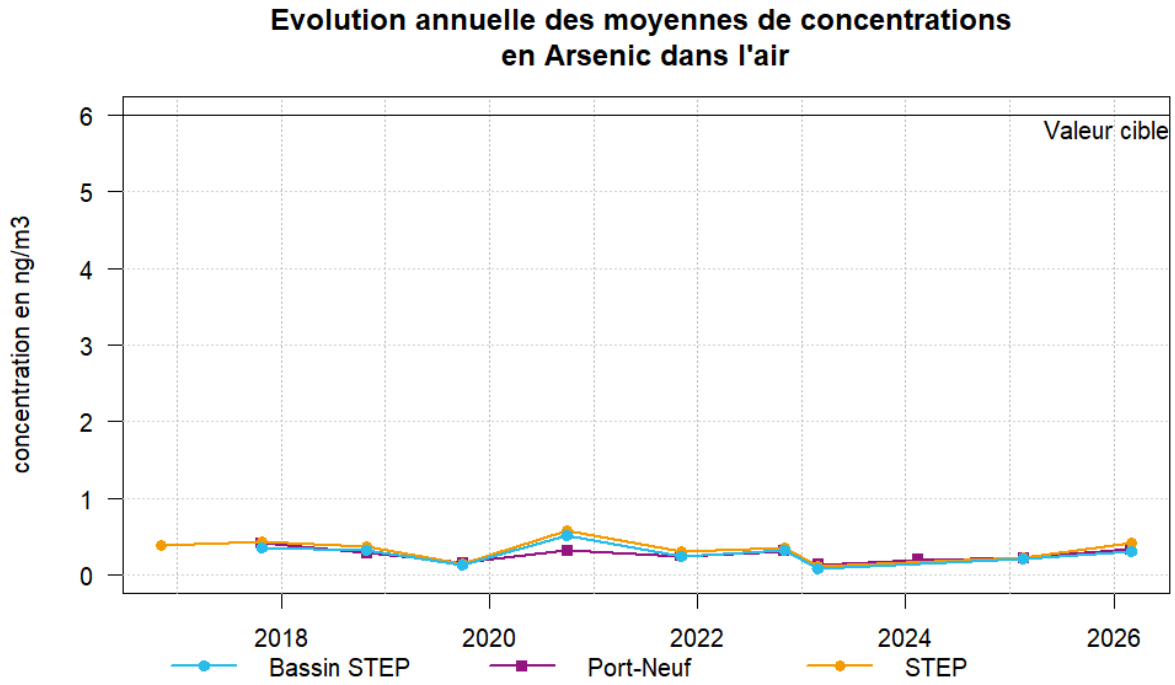


Figure 10 : évolution des concentrations en arsenic dans l'air ambiant

Il ressort que les concentrations en arsenic dans l'air ambiant ne sont pas statistiquement différentes entre les périodes « 2016 à 2019 », « 2020 à 2022 » et « 2023 à 2026 ».

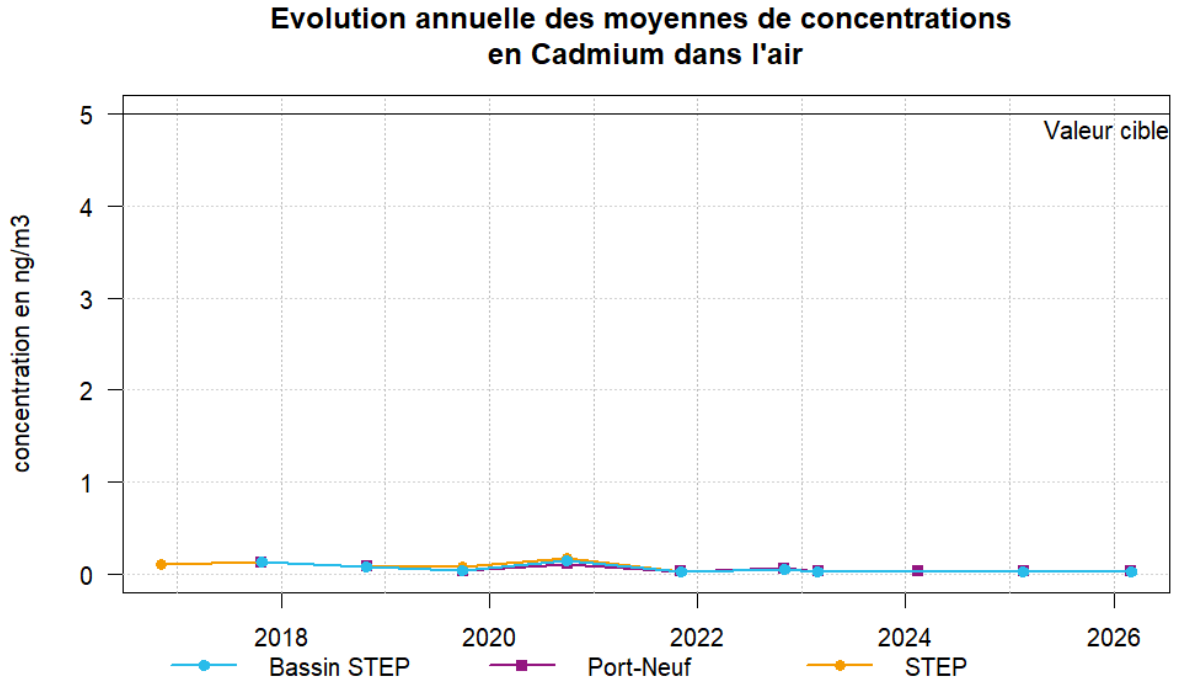


Figure 11 : évolution des concentrations en cadmium dans l'air ambiant

Il ressort que les concentrations en cadmium dans l'air ambiant sont statistiquement différentes entre « 2023 à 2026 » (en moyenne 0,03 ng/m^3) et les mesures antérieures (en moyenne 0,09 ng/m^3).

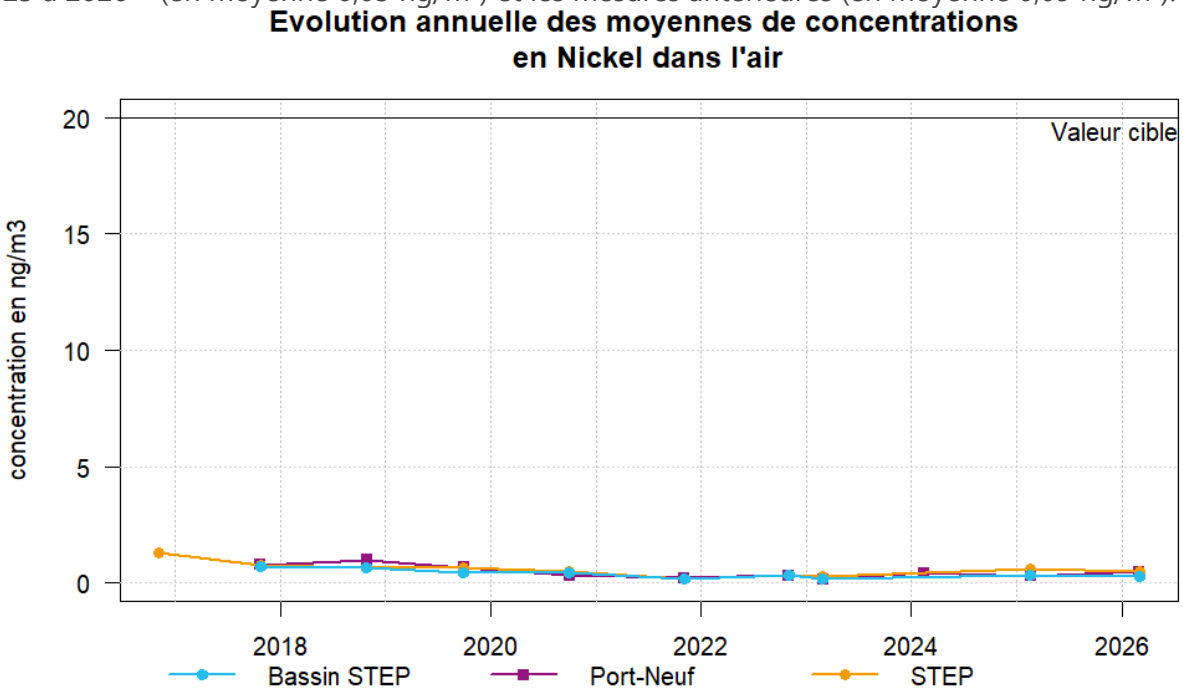


Figure 12 : évolution des concentrations en nickel dans l'air ambiant

Il ressort que les concentrations en nickel dans l'air ambiant sont statistiquement différentes entre « 2016 à 2019 » (en moyenne 0,75 ng/m^3) et les mesures ultérieures (en moyenne 0,33 ng/m^3).

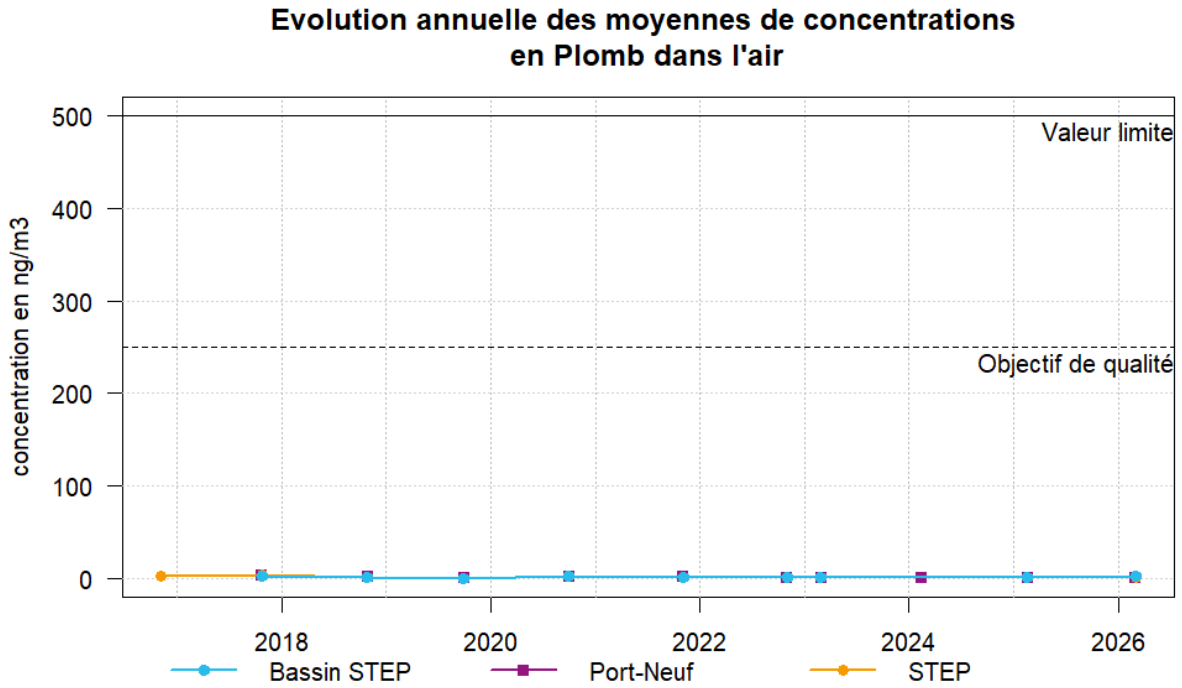


Figure 13 : évolution des concentrations en plomb dans l'air ambiant

Il ressort que les concentrations en plomb dans l'air ambiant ne sont pas statistiquement différentes entre les périodes « 2016 à 2019 », « 2020 à 2022 » et « 2023 à 2026 ».

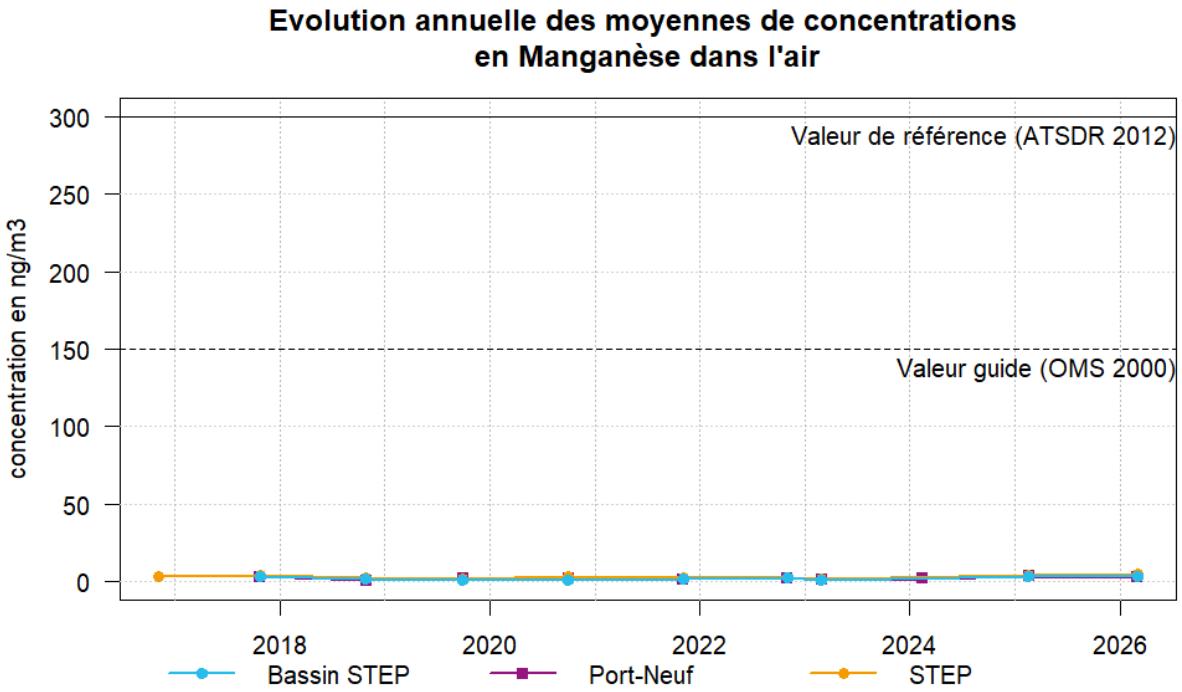


Figure 14 : évolution des concentrations en manganèse dans l'air ambiant

Il ressort que les concentrations en manganèse dans l'air ambiant ne sont pas statistiquement différentes entre les périodes « 2016 à 2019 », « 2020 à 2022 » et « 2023 à 2026 ».

Sur l'ensemble des données depuis 2016, sur la comparaison des concentrations par site de mesure et par polluants, seul le manganèse est statistiquement supérieur sur le site « STEP » (3,1 ng/m^3) par rapport aux autres sites de mesure (2,1 ng/m^3). Les autres métaux ne présentent pas de différence statistiquement significative entre les sites.

5.4.2 Mercure gazeux

Le mercure, présent essentiellement sous forme gazeuse, a fait l'objet d'un suivi spécifique au moyen de tubes actifs installés sur les mêmes sites que ceux utilisés pour la surveillance des autres métaux lourds. Un prélèvement d'une durée de deux semaines a été réalisé sur chaque site, d'abord entre le 5 et le 19 mars.

Métaux	Bassin STEP	STEP	Port-Neuf
Début	05/03/2026	05/03/2026	05/03/2026
Fin	19/03/2026	19/03/2026	19/03/2026
Exposition (%)	30	32	22
Hg gazeux (ng/m³)	*1,6**	*1,6**	*1,6**

Tableau 12 : concentration en mercure gazeux en air ambiant
** : concentrations inférieures à la limite de quantification (LQ) = LQ/2*
Exposition de « Port Neuf » donnée à titre indicatif car site témoin

Les concentrations en mercure gazeux sur les 3 sites de mesure sont inférieures à la limite de quantification, comme les 2 dernières années.

5.4.3 Chrome hexavalent

Le chrome hexavalent est analysé sur un filtre non imprégné dédié par une analyse par HPLC et ICP-MS. Avec cette méthode, la limite quantification est plus basse que les années précédentes. De plus cette technique limite les problèmes techniques lors du prélèvement. Deux prélèvements d'une semaine ont été effectués du 19 au 26 mars et du 26 mars au 2 avril 2026.

Métaux	Bassin STEP		STEP		Port-Neuf	
Début	19/03/2026	26/03/2026	19/03/2026	26/03/2026	19/03/2026	26/03/2026
Fin	26/03/2026	02/04/2026	26/03/2026	02/04/2026	26/03/2026	02/04/2026
Exposition (%)	23	34	23	40	9	9
Cr VI (ng/m³)	0,39*	0,40*	0,44*	0,41*	0,38*	0,41*

Tableau 13 : concentration en chrome hexavalent en air ambiant
Exposition de « Port Neuf » donnée à titre indicatif car site témoin
** : Les concentrations sont potentiellement surestimées*

Un blanc terrain a été réalisé sur le site « Port-Neuf ». Les analyses montrent une contamination du filtre pour le chrome VI de 208 ng. Cela représente plus que les quantités retrouvées sur les prélèvements. Il est courant de retrouver de légères traces de métaux sur les filtres neufs. Les blancs terrain ne sont pas soustrait donc les concentrations en chrome VI calculées peuvent donc être surestimées. Cependant ces concentrations restent bien inférieures à la VTR par inhalation retenue par l'INERIS[4] pour des expositions sub-chroniques à des aérosols de chrome (VI) de 5 ng/m³ de l'ATSDR (2012).

[4] Portail substances chimiques de l'INERIS https://substances.ineris.fr

5.5 Métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Les prélèvements des métaux lourds (hors mercure) dans les retombées atmosphériques ont été réalisés au moyen de jauges OWEN en PEHD dont la surface de collecte est de 707 cm^2. Le mercure – très volatil – a fait l'objet d'un suivi spécifique au moyen d'une jauge réfrigérée dont la surface de collecte est de 314 cm^2. Les mesures se sont déroulées pendant 4 semaines du 5 mars au 2 avril 2026.

Métaux	UVE	Tour Carrée	Port-Neuf
Début	05/03/2026		
Fin	02/04/2026		
Exposition (%)	34	31	16
As (ng/m²/jour)	1 149	993	1 186
Cd (ng/m²/jour)	41	23	50
Ni (ng/m²/jour)	516	433	624
Pb (ng/m²/jour)	870	806	943
Mn (ng/m²/jour)	14 622	11 248	12 676
Cr VI (ng/m²/jour)	*16 049**	*16 233**	*19 876**
Hg (ng/m²/jour)	*22**	*22**	*22**
Co (ng/m²/jour)	200	165	214
Cr (ng/m²/jour)	896	861	1 136
Cu (ng/m²/jour)	5 414	5 051	8 569
Sb (ng/m²/jour)	210	178	*60**
Tl (ng/m²/jour)	*48**	*49**	*60**
V (ng/m²/jour)	1 169	932	1 055
Zn (ng/m²/jour)	22 010	16 770	17 594

Tableau 14 : concentration des métaux dans les retombés atmosphériques
** : concentrations inférieures à la limite de quantification (LQ) = LQ/2*
En gras les métaux historiquement mesurés sur les sites et italique les nouveaux métaux mesurés (pas d'historique)
Exposition de « Port Neuf » donnée à titre indicatif car site témoin

Un blanc terrain a été réalisé sur le site « Tour carrée ». Les analyses montrent une contamination du filtre, résumée dans le tableau 15, pour plusieurs métaux. Il est courant de retrouver de légères traces de métaux sur les filtres neufs. Les blancs terrain ne sont pas soustrait donc les concentrations calculées pour ces métaux peuvent donc être surestimées.

Métaux	Contamination en µg/échantillon	Pourcentage des valeurs retrouvées sur les jauges exposées [Min-Max]
As	0,76	[32%-39%]
Ni	0,21	[17%-24%]
Pb	0,07	[3,8%-4,5%]
Mn	5,4	[19%-24%]
Cr	0,40	[18%-24%]
Cu	1,01	[6,0%-10%]
V	0,27	[12%-14%]
Zn	1,93	[4,4%-5,8%]

Tableau 15 contamination des blancs terrain – métaux lourds dans les retombées atmosphériques

Le mercure et le thallium ne sont pas représentés dans le graphique car les concentrations sont trop faibles pour être quantifiées. De plus, la limite de quantification du chrome hexavalent est plus

importante du fait de technique d'analyse différente. Le chrome hexavalent ne peut toutefois pas être supérieur au chrome total. C'est pourquoi le chrome hexavalent n'apparait pas sur le graphique.

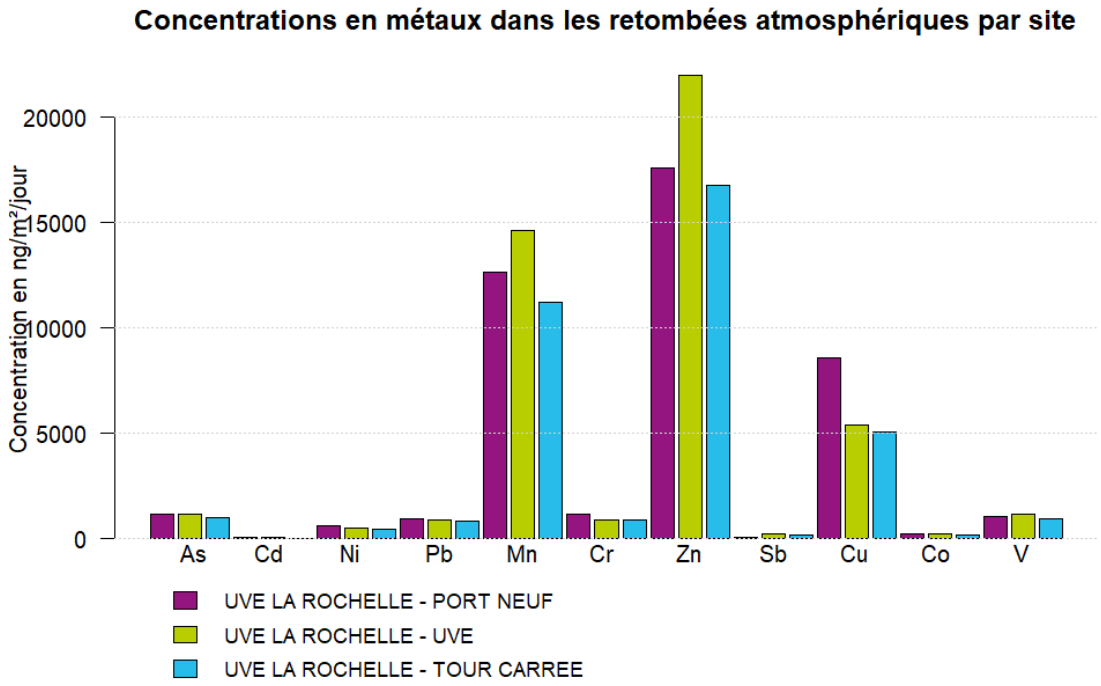


Figure 15 : concentration en métaux dans les retombés atmosphériques pour la campagne 2026

Pour les comparaisons à des seuils annuels, la campagne complémentaire de juin-aout 2022 a été moyennée avec la campagne novembre 2022-fevrier 2023. Pour des raisons de lisibilité et de pertinence, le mercure n'est pas représenté dans les graphiques, de l'historique, puisqu'il n'a jamais été quantifié.

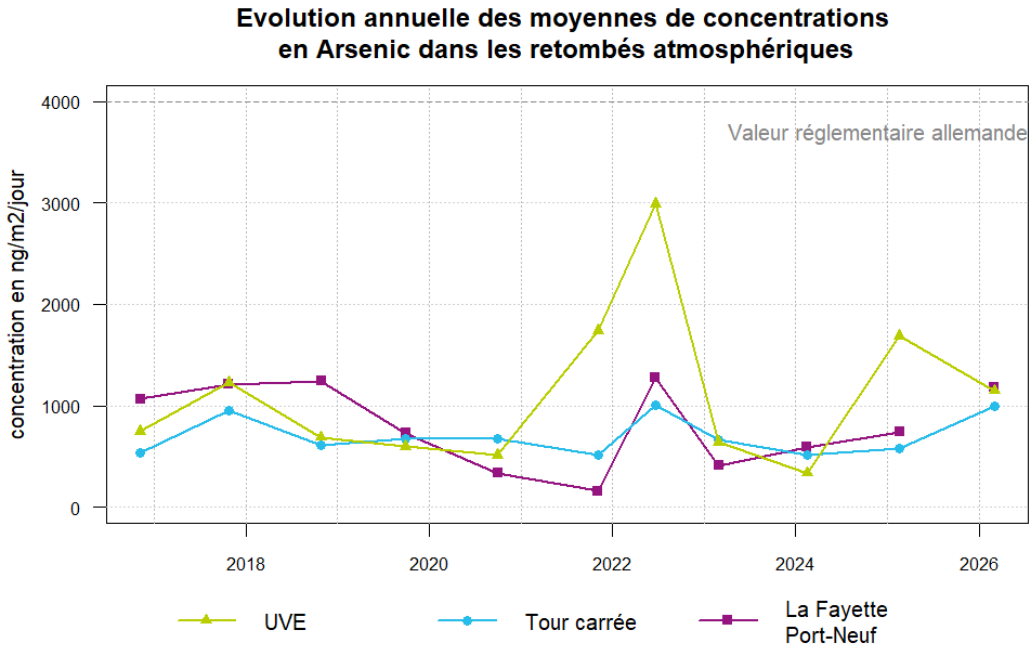


Figure 16 : évolution des concentrations en arsenic dans les retombées atmosphériques

Sur la période 2016-2026, les concentrations en arsenic ne sont pas statistiquement différentes d'un site à l'autre. Il ne ressort pas de différence significative entre les périodes « 2016 à 2019 », « 2020 à 2022 » et « 2023 à 2026 ».

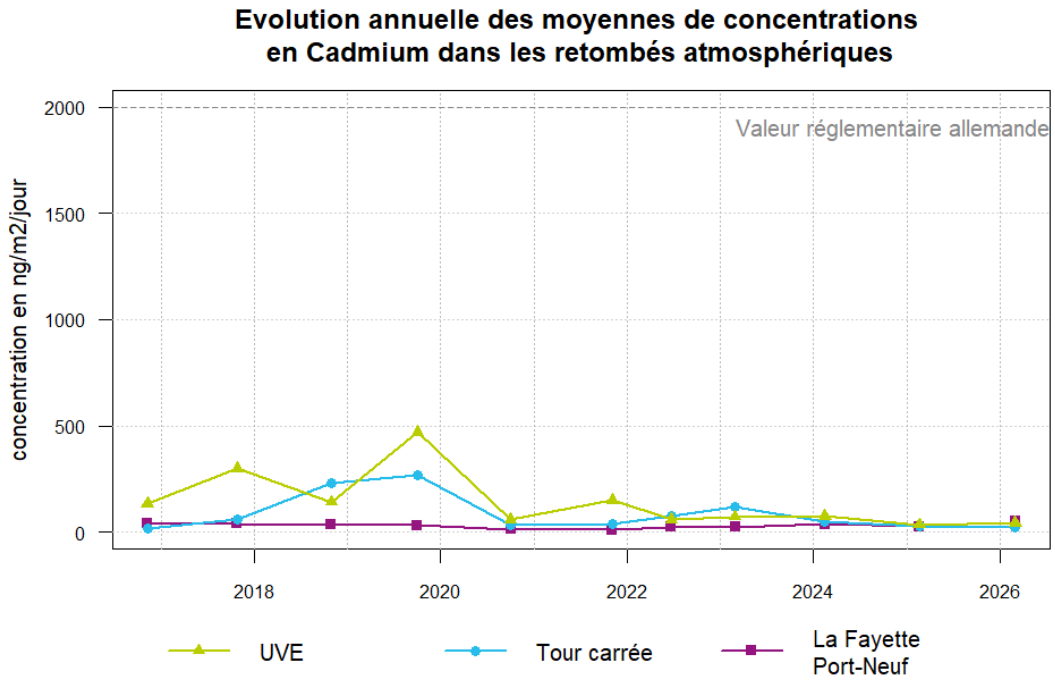


Figure 17 : évolution des concentrations en cadmium dans les retombées atmosphériques

Sur la période 2016-2026, les 3 sites sont statistiquement différents avec « Lafayette » (moyenne = 27 ng/m²/j) < « Tour carrée » (moyenne = 85 ng/m²/j) < « UVE » (moyenne = 139 ng/m²/j). Il ne ressort pas de différence significative entre les périodes « 2016 à 2019 », « 2020 à 2022 » et « 2023 à 2026 ».

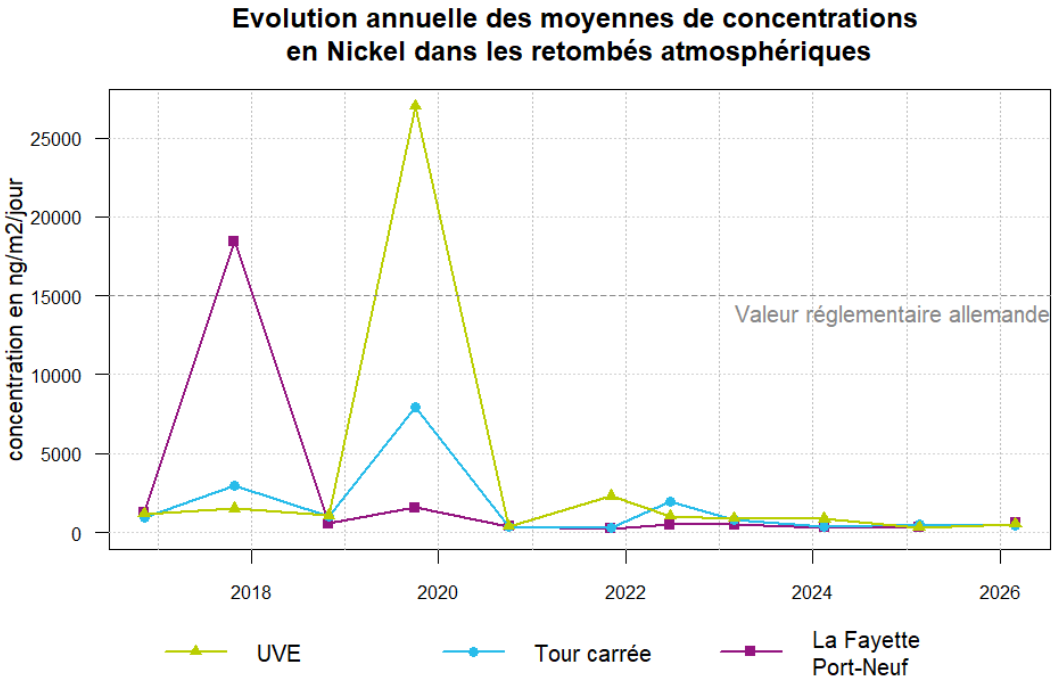


Figure 18 : évolution des concentrations en nickel dans les retombées atmosphériques

Sur la période 2016-2026, les concentrations en nickel ne sont pas statistiquement différentes d'un site à l'autre. Il ressort que les concentrations en nickel dans les retombées atmosphériques sont statistiquement différentes entre « 2016 à 2019 » (en moyenne 5 457 ng/m²/j) et les mesures ultérieures (en moyenne 662 ng/m²/j).

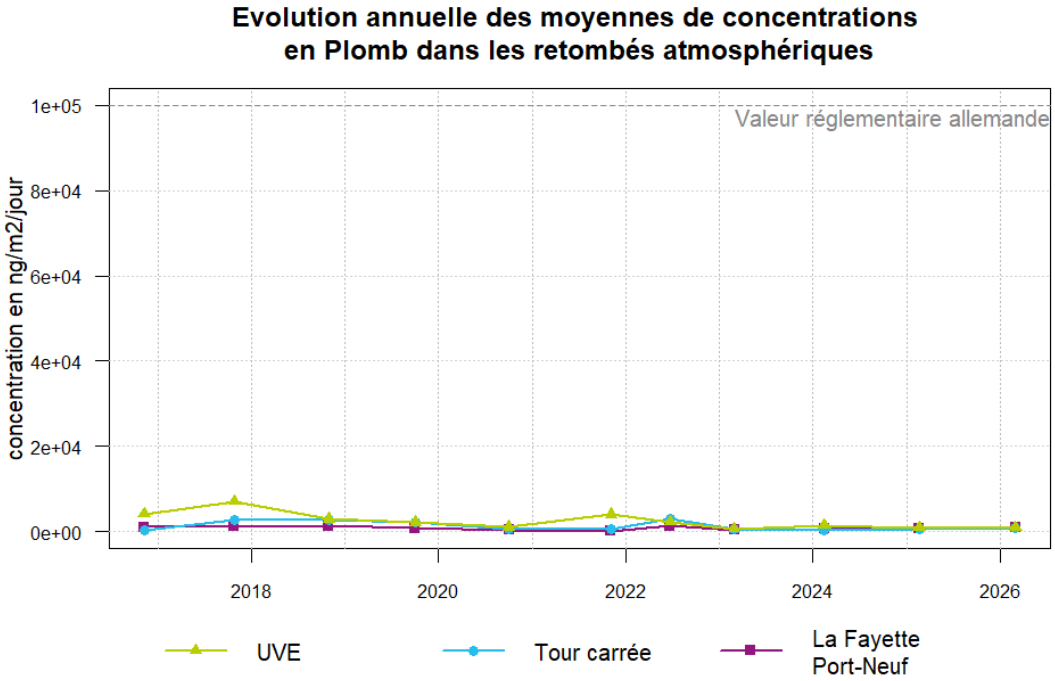


Figure 19 : évolution des concentrations en plomb dans les retombées atmosphériques

Sur la période 2016-2026, le site « UVE » (moyenne 2 495 ng/m²/j) est statistiquement supérieur aux sites « Lafayette » et « Tour carrée » (en moyenne sur les 2 sites 1 048 ng/m²/j). Il ne ressort pas de différence significative entre les périodes « 2016 à 2019 », « 2020 à 2022 » et « 2023 à 2026 ».

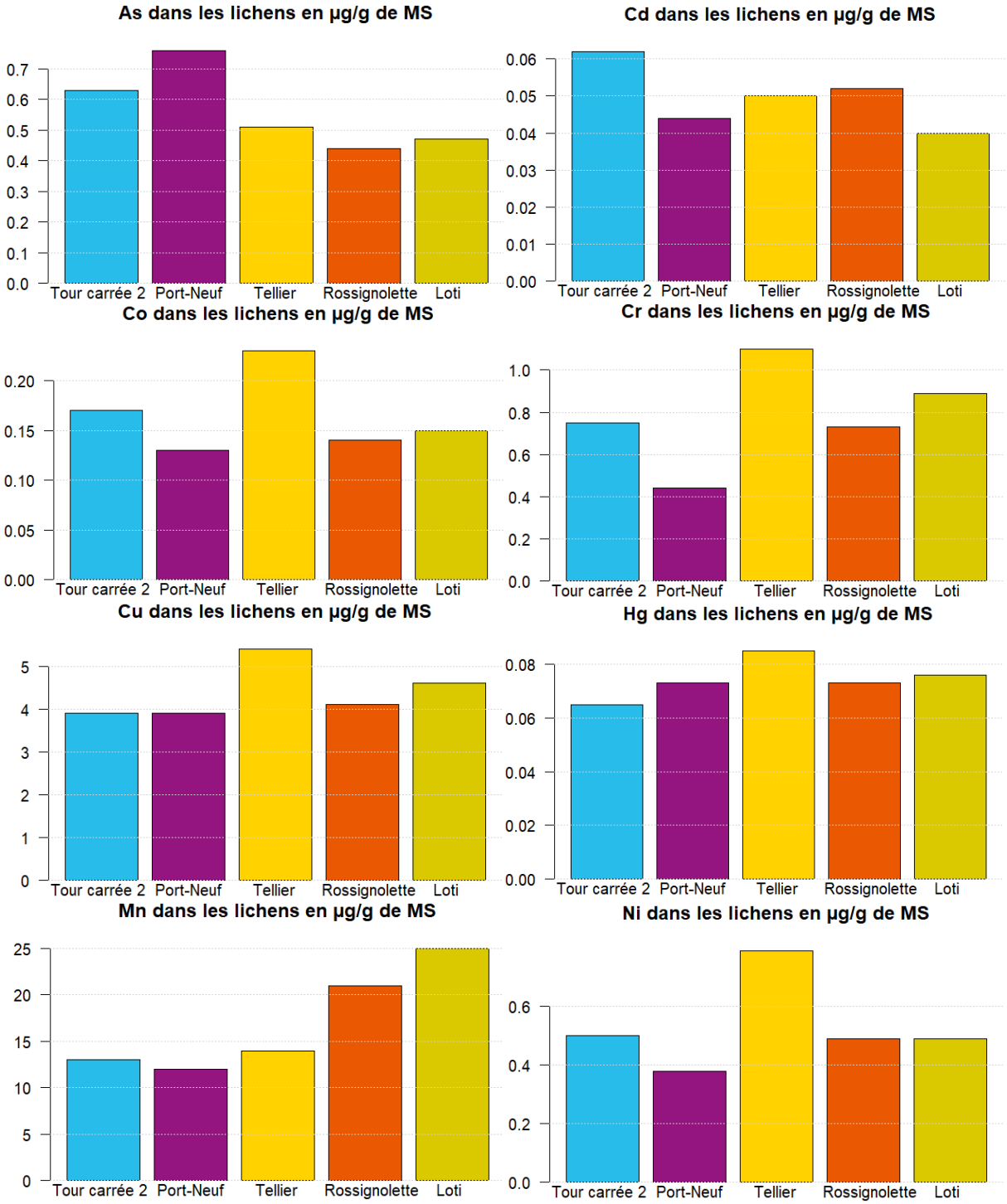
5.6 Métaux lourds dans les lichens

Les prélèvements de lichens ont été réalisés le 23/03/2026 par temps beau et sec.

Métaux	Tour Carrée 2	Port-Neuf	Tellier	Rossignolette	Loti
Date du prélèvement	23/03/2026				
Exposition de l'année précédente (%)	15	20	20	14	18
As en µg/g de MS	0,63	0,76	0,51	0,44	0,47
Cd en µg/g de MS	0,062	0,044	0,050	0,052	0,040
Ni en µg/g de MS	0,5	0,38	0,79	0,49	0,49
Pb en µg/g de MS	1,5	0,86	1,1	0,95	2,3
Mn en µg/g de MS	13	12	14	21	25
Co en µg/g de MS	0,17	*0,13**	0,23	0,14	0,15
Cr en µg/g de MS	0,75	0,44	1,1	0,73	0,89
Cu en µg/g de MS	3,9	3,9	5,4	4,1	4,6
Sb en µg/g de MS	0,93	0,21	0,34	0,22	0,30
Tl en µg/g de MS	*0,13**	*0,13**	*0,13**	*0,13**	*0,13**
V en µg/g de MS	0,81	0,47	1,1	0,70	0,72

Zn en µg/g de MS	31	28	41	32	28
Hg en µg/g de MS	0,065	0,073	0,085	0,073	0,076

Tableau 16 : concentrations en métaux retrouvées dans les lichens
** : Inférieur à la limite de quantification : LQ/2*
MS : matière sèche



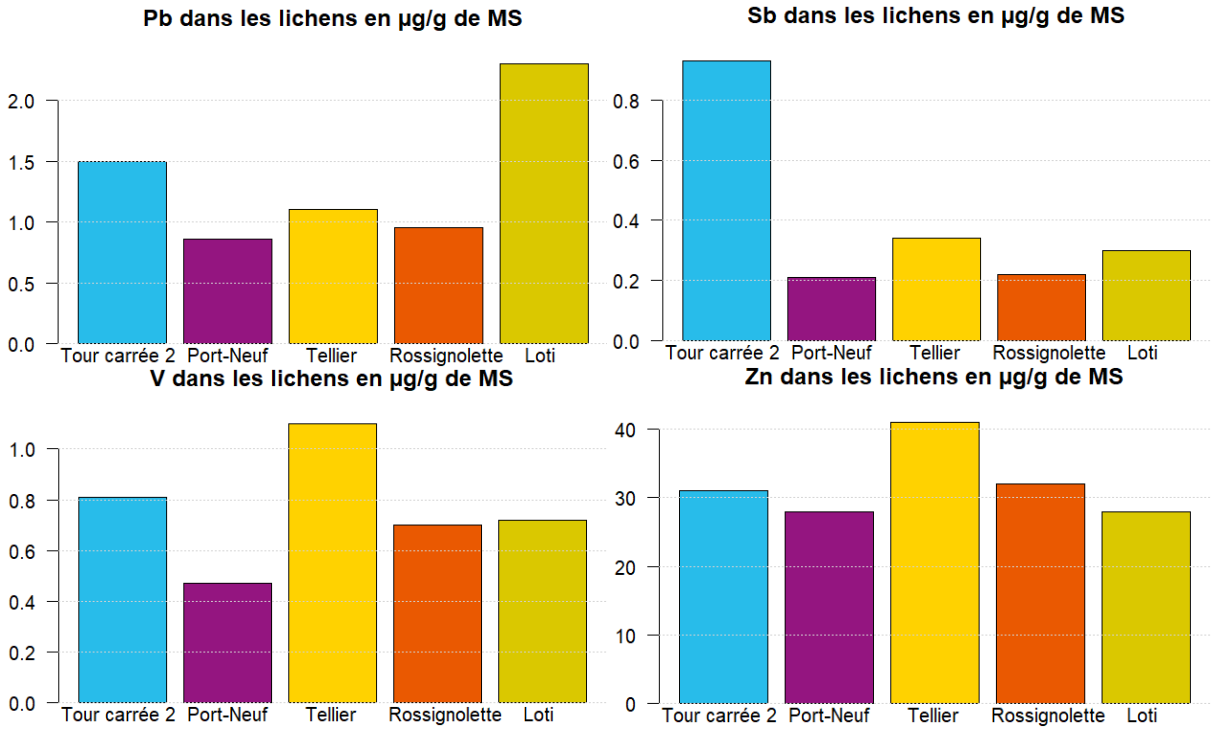


Figure 20 : concentrations en métaux dans les lichens

6 Conclusion

La surveillance de l'impact de l'UVE de La Rochelle sur son environnement a été réalisée en 2026 lors d'une campagne de mesure qui s'est déroulée au printemps, entre le 5 mars et le 2 avril 2026. Au moment de la campagne, des travaux de construction importants étaient en cours au niveau du site historique « La Fayette », de plus quelques travaux de voiries ont été repérés à proximité des sites de prélèvements.

Pour les dioxines et furanes, les concentrations en air ambiant sont plus importantes les 2 premières semaines de prélèvement (5 au 19 mars 2026). Pour les métaux, la première semaine (5 au 12 mars 2026) était plus riche en manganèse, vanadium et zinc alors que la 2nd semaine (12 au 19 mars 2026) était plus riche en plomb, cuivre et antimoine. L'impact des travaux (construction et routiers) à proximité des sites de mesure est fort probable.

Concernant les analyses dans les lichens, les niveaux sont dans l'ensemble similaire sur les 5 sites. Seul l'antimoine ressort sur le site de la « Tour carrée 2 ».

Toutes les valeurs de la campagne 2026 sont inférieures aux seuils réglementaires quand ils existent ainsi qu'aux valeurs toxicologiques de référence quand elles ont été définies.

Une diminution des concentrations dans l'air ambiant et dans les retombés atmosphériques en dioxines et furanes est statistiquement observable depuis 2006.
Une diminution est statistiquement observable pour le nickel dans les retombées atmosphériques entre la période « 2016-2020 » et « 2021-2026 ».

Lexique

Polluants

As	Arsenic
Cd	Cadmium
Ni	Nickel
Pb	Plomb
Mn	Manganèse
PCDD	Polychlorodibenzo-p-dioxines (« dioxines »)
2,3,7,8 TCDD	2,3,7,8 TétraChloroDibenzoDioxine
1,2,3,7,8 PeCDD	1,2,3,7,8 PentaChloroDibenzoDioxine
1,2,3,4,7,8 HxCDD	1,2,3,4,7,8 HexaChloroDibenzoDioxine
1,2,3,6,7,8 HxCDD	1,2,3,6,7,8 HexaChloroDibenzoDioxine
1,2,3,7,8,9 HxCDD	1,2,3,7,8,9 HexaChloroDibenzoDioxine
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1,2,3,4,6,7,8 HeptaChloroDibenzoDioxine
OCDD	OctoChloroDibenzoDioxine
PCDF	Polychlorodibenzofurannes (« furannes »)
2,3,7,8 TCDF	2,3,7,8 TétraChloroDibenzoFuranne
1,2,3,7,8 PeCDF	1,2,3,7,8 PentaChloroDibenzoFuranne
2,3,4,7,8 PeCDF	2,3,4,7,8 PentaChloroDibenzoFuranne
1,2,3,4,7,8 HxCDF	1,2,3,4,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
1,2,3,6,7,8 HxCDF	1,2,3,6,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
2,3,4,6,7,8 HxCDF	2,3,4,6,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
1,2,3,7,8,9 HxCDF	1,2,3,7,8,9 HexaChloroDibenzoFuranne
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	1,2,3,4,6,7,8 HeptaChloroDibenzoFuranne
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	1,2,3,4,7,8,9 HeptaChloroDibenzoFuranne
OCDF	OctoChloroDibenzoFuranne
PCDD/F	Dioxines et furannes

Unites de mesure

fg	femtogramme (= 1 millionième de milliardième de gramme =10^{-15} g)
pg	picogramme (= 1millième de milliardième de gramme = 10^{-12} g)
µg	microgramme (= 1 millionième de gramme = 10^{-6} g)
m^3	mètre cube
I-TEQ	indicateur équivalent toxique (cf. autres définitions)
TEF	Toxic Equivalent Factor

Abreviations

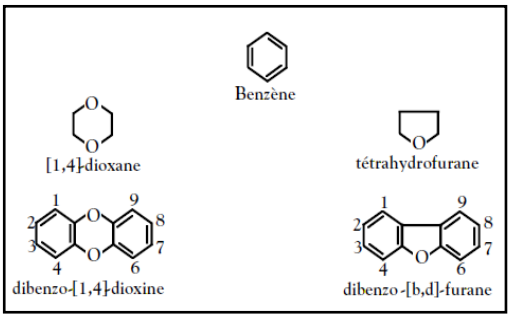
ATSDR	Agency for Toxic Substance and Disease Registry
CCE	Commission des Communautés Européennes
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
COFRAC	COmité Français d'ACcréditation
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
OMS/WHO	Organisation Mondiale pour la Santé / World Health Organization
OTAN/NATO	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord / North Atlantic Treaty Organization
RIVM	Institut national néerlandais pour la santé publique et l'environnement

Annexes

Annexe 1 : Dioxines et furanes

Origines :

Les dioxines sont issues des processus de combustion naturels (faible part) et industriels faisant intervenir des mélanges chimiques appropriés (chlore, carbone, oxygène) soumis à de fortes températures, comme dans la sidérurgie, la métallurgie et l'incinération.



Le terme « dioxine » regroupe deux grandes familles :

- les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et
- les polychlorodibenzofuranes (PCDF)

faisant partie de la classe des hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH). Leurs structures moléculaires très proches contiennent des atomes de carbone (C), de chlore (Cl), d'oxygène (O) et d'hydrogène (H), combinés autour de cycles aromatiques. Les PCDD contiennent 2 atomes d'oxygène contre un seul pour les PCDF.

En fonction du nombre et des positions prises par les atomes de Chlore sur les cycles aromatiques, il existe 75 congénères de PCDD et 135 de PCDF. Leurs caractéristiques physicochimiques et leurs propriétés cumulatives et toxiques dépendent fortement de leurs degrés de chloration, avec une affinité plus forte pour les lipides (très liposolubles) que pour l'eau (peu hydrosolubles). Leurs toxicités augmentent ainsi avec le nombre d'atomes de chlore présent sur leurs cycles aromatiques, pour atteindre un maxima pour les composés en position 2,3,7,8 (7 congénères PCDD et 10 congénères PCDF, soit 4 atomes de chlore). La toxicité diminue ensuite fortement dès 5 atomes de chlore (l'OCDD est 1 000 fois moins toxique que la 2,3,7,8-TCDD).

Effets sur la santé :

Les dioxines sont répandues essentiellement par voie aérienne et retombent sous forme de dépôt. Elles sont très peu assimilables par les végétaux et sont faiblement biodégradables (10 ans de demi-vie pour la 2,3,7,8-TCDD). Les dioxines peuvent provoquer à doses variables des diminutions de la capacité de reproduction, un déséquilibre dans la répartition des sexes, des chloracnées, des cancers (le CIRC de l'OMS a classé la 2,3,7,8-TCDD et le 2,3,4,7,8-PeCDF comme substances cancérigènes pour l'homme)5.

Effets sur l'environnement :

Elles sont très peu assimilables par les végétaux mais sont faiblement biodégradables (10 ans de demi-vie pour la 2,3,7,8-TCDD).

[5] https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications

Annexe 2 : Calcul de toxicité

Afin de comparer la toxicité des divers congénères, un indicateur synthétique est utilisé, le I-TEQ (International Toxic Equivalent Quantity), définissant la charge toxique globale liées aux dioxines. Chaque congénère se voit attribuer un coefficient de toxicité, le TEF (Toxic Equivalent Factor) définissant son activité par rapport à la dioxine la plus toxique (2,3,7,8-TCDD, ou dioxine de Seveso), la toxicité d'un mélange étant la somme des TEF de tous les composants du mélange.

L'I-TEQ_{OTAN} est le système utilisé pour les mesures en air ambiant et les retombées atmosphériques. C'est le plus vieux système d'Équivalence Toxique International mis au point par l'OTAN en 1989 et réactualisé depuis.

$$TEF = \frac{(potentialité_toxique_du_composé_individuel)}{(potentialité_toxique_de_la_2{,}3{,}7{,}8 - TCDD)}$$

$$I - TEQ = \sum(TEF * [PCDDouPCDF])$$

Congénère	N°CAS	Abréviation	I-TEF_{OTAN}
2,3,7,8 Tétrachlorodibenzodioxine	1746-01-6	2,3,7,8 TCDD	1
1,2,3,7,8 Pentachlorodibenzodioxine	40321-76-4	1,2,3,7,8 PeCDD	0,5
1,2,3,4,7,8 Hexachlorodibenzodioxine	39227-28-6	1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,1
1,2,3,6,7,8 Hexachlorodibenzodioxine	57653-85-7	1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1
1,2,3,7,8,9 Hexachlorodibenzodioxine	19408-74-3	1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8 Heptachlorodibenzodioxine	35522-46-9	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01
Octachlorodibenzodioxine	3268-87-9	OCDD	0,001
2,3,7,8 Tétrachlorodibenzofurane	51207-31-9	2,3,7,8 TCDF	0,1
1,2,3,7,8 Pentachlorodibenzofurane	57117-41-6	1,2,3,7,8 PeCDF	0,05
2,3,4,7,8 Pentachlorodibenzofurane	57117-31-4	2,3,4,7,8 PeCDF	0,5
1,2,3,4,7,8 Hexachlorodibenzofurane	70648-26-9	1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,1
1,2,3,6,7,8 Hexachlorodibenzofurane	57117-44-9	1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,1
1,2,3,7,8,9 Hexachlorodibenzofurane	60851-34-5	1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,1
2,3,4,6,7,8 Hexachlorodibenzofurane	72918-21-9	2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8 Heptachlorodibenzofurane	67562-39-4	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,01
1,2,3,4,7,8,9 Heptachlorodibenzofurane	55673-89-7	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01
Octachlorodibenzofuranne	39001-02-0	OCDF	0,001

Annexe 3 : Métaux lourds

Dans la convention de Genève, le protocole relatif aux métaux lourds désigne par le terme "métaux lourds" les métaux qui ont une masse volumique supérieure à 4,5 g/cm3. Elle englobe l'ensemble des métaux présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement : plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), zinc (Zn), manganèse (Mn)…

Origines :

Ces métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères… et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux). Le mercure élémentaire et les composés organiques du mercure sont volatils. Les composés inorganiques le sont très peu.

Effets sur la santé :

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires… Les effets engendrés par ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on les rencontre (métal, oxyde, sel, organométallique) :

- Arsenic : Cancérigène (poumons) ; atteinte du système nerveux,
- Cadmium : Lésions rénales, pulmonaires, osseuses ; cancer de la prostate,
- Nickel : Inflammations pulmonaires chroniques, cancer, allergie
- Plomb : Saturnisme ; troubles cardio-vasculaires et cérébro-vasculaires,
- Mercure : Troubles digestifs, rénaux, de la reproduction ; atteintes neurologiques,
- Manganèse : Lésions pulmonaires ; Neurotoxique,
- …

La directive européenne n° 2004/107/CE du 15 décembre 2004 et la directive 1999/30/CE du 22 avril 1999 définissent les seuils pour 4 métaux lourds dans l'air ambiant (valeurs cibles en ng/m3 en moyenne annuelle) :

Métal	N°CAS	Symbole	Seuil réglementaire (moyenne annuelle) en ng/m³
Arsenic	7440-38-2	As	6
Cadmium	7440-43-9	Cd	5
Nickel	7440-02-0	Ni	20
Plomb	7439-92-1	Pb	500

Annexe 4 : Moyens de prélèvement

Les collecteurs des retombées atmosphériques sont des jauges de type OWEN :

- Jauge 20 litres SVL42 avec bouchon et entonnoir ;
- Matériaux :
  - Verre pour collecte du mercure et des dioxines-furanes ;
  - PEHD pour les métaux lourds
- Superficie de collecte :
  - 374 cm^2 pour le mercure ;
  - 471 cm^2 pour les dioxines et furanes ;
  - 707 cm2 pour les métaux lourds ;
- Bride de raccord et joint PTFE entre flacon et entonnoir ;
- Bouchon à vis complet SVL 42 ;
- Support Inox hauteur 800 mm pour jauge « owen » NF ;
- Rehausse de 1,5 m du sol afin d'éviter la collecte de poussières remise en suspension ;
- Fixation au sol ;

Et répondent aux normes NF X 43-006 et ISO 222-2. Avant mise en exploitation, les jauges OWEN ont été conditionnées en laboratoire d'analyses Micropolluants technologie SA, afin d'avoir des prélèvements non influencés par l'environnement externe à la mesure. L'analyse de chaque prélèvement a été réalisée suivant les normes en vigueur par ce même laboratoire.
Pour les dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques, les échantillons seront préparés selon la norme EPA 23 et 1613.



Figure 21 Jauge OWEN en situation

Dans le cas des métaux lourds par prélèvement actif sur filtre, les échantillons sont analysés selon la méthode de digestion acide (HNO_3 et H_2O_2) en micro-onde fermé puis identifiés et dosés par couplage plasma à induction et spectrométrie de masse (ICP-MS).



Figure 22 : Préleveur bas débit

Pour les dioxines et furanes par prélèvement actif, les échantillons sont préparés selon la norme EPA 23 et 1948. Le protocole de préparation et d'analyses des échantillons est décrit ci-après :

- Pesée, filtration et extraction ;
- Marquage avec une solution de composés marqués en 13C ;
- Extraction des PCCD/PCDF ;
- Concentration ;
- Purification sur plusieurs colonnes chromatographiques ;
- Micro concentration ;
- Identification et dosage des PCDD/PCDF par couplage de chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse à haute résolution (HRGC/HRMS).



Figure 23 : Préleveur haut débit

Annexe 5 : Détails des concentrations mesurés pour les 17 congénères PCDD/F

Concentrations brutes des 17 congénères en air ambiant en fg/m^3 :

Concentration en fg/m^3	Port-Neuf		STEP	
Début	05/03/2026	19/03/2026	05/03/2026	19/03/2026
Fin	19/03/2026	02/04/2026	19/03/2026	02/04/2026
Exposition (%)	23%	9%	32%	31%
2,3,7,8 TCDD	0,65	0,23*	6,0*	0,28
1,2,3,7,8 PeCDD	2,7	1,5	1,8	1,2
1,2,3,4,7,8 HxCDD	1,9	1,1	2,5	1,3
1,2,3,6,7,8 HxCDD	8,1	6,0	12	4,8
1,2,3,7,8,9 HxCDD	5,5	4,5	4,4	4,0
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	67	82	95	72
OCDD	119	182	101	171
2,3,7,8 TCDF	12,7	0,47*	6,9	4,2
1,2,3,7,8 PeCDF	11	0,13*	3,6	2,8
2,3,4,7,8 PeCDF	18	7,6	7,6	3,8
1,2,3,4,7,8 HxCDF	12	3,1	5,3	3,6
1,2,3,6,7,8 HxCDF	14	3,2	6,3	3,4
1,2,3,7,8,9 HxCDF	16	3,7	6,1	4,1
2,3,4,6,7,8 HxCDF	5,7	0,95	1,7	1,3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	43	14	23	17
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	7,8	2,3	0,52	2,4
OCDF	38	19	27	22

** Concentrations inférieures aux limites de quantification*

Concentrations brutes des 17 congénères en déposition atmosphérique en pg/m^2/jour :

Concentration en pg/m^2/jour	UVE	STEP	Tour Carrée	Port-Neuf
Début	05/03/2026			
Fin	02/04/2026			
Exposition (%)	34%	32%	31%	16%
2,3,7,8 TCDD	0,18*	0,18*	0,18*	0,18*
1,2,3,7,8 PeCDD	0,36*	0,36*	0,36*	0,37*
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,36*	0,36*	0,36*	0,37*
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,36*	0,36*	0,36*	0,67
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,36*	0,36*	0,36*	0,47
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,73*	9,1	7,8	43
OCDD	0,8	45	49	676
2,3,7,8 TCDF	0,21	0,18*	0,21	0,18*
1,2,3,7,8 PeCDF	0,36*	0,36*	0,36*	0,37*
2,3,4,7,8 PeCDF	0,36*	0,36*	0,36*	0,37*
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,36*	0,36*	0,36*	0,37*
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,36*	0,36*	0,36*	0,37*
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,36*	0,36*	0,36*	0,37*
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,36*	0,36*	0,36*	0,37*

1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,73*	2,4	1,6	2,5
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,73*	0,73*	0,73*	0,73*
OCDF	0,73*	4,0	3,5	5,1

** Concentrations inférieures aux limites de quantification*

Retrouvez toutes
nos publications sur :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na,org
Tél, : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège social)
ZA Chemin Long - 13 allée James Watt
33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17180 Périgny

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex