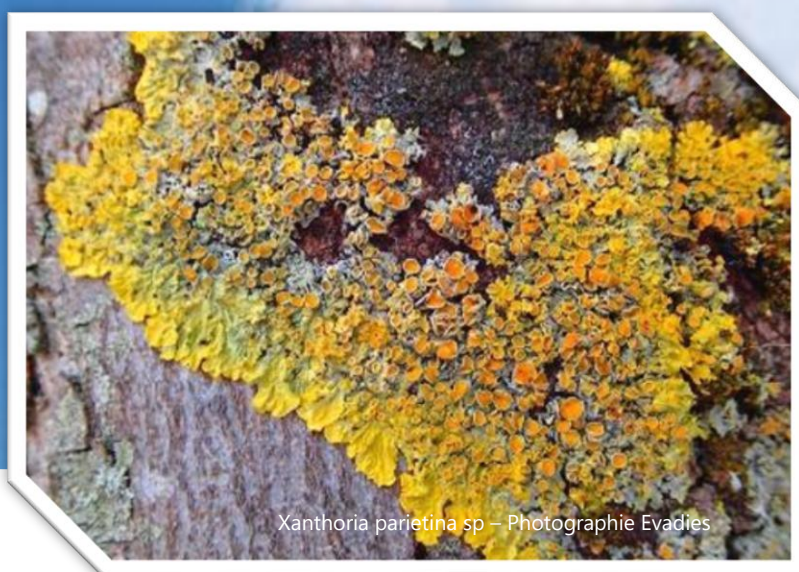


Surveillance des retombées atmosphériques sur la ZI du Havre et ses alentours

Synthèse des mesures de dioxines / furanes, de PCB et de métaux dans les lichens

2025



Référence : PI_2026_06

Diffusion : Août 2026

Atmo Normandie

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

contact@atmonormandie.fr

Avertissement

Atmo Normandie est l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Normandie. Elle diffuse des informations sur les problématiques liées à la qualité de l'air dans le respect du cadre légal et réglementaire en vigueur et selon les règles suivantes :

La diffusion des informations vers le grand public est gratuite. Atmo Normandie 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.atmonormandie.fr), ... Les documents ne sont pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.

Lorsque des informations sous quelque forme que ce soit (éléments rédactionnels, graphiques, cartes, illustrations, photographies...) sont susceptibles de relever du droit d'auteur elles demeurent la propriété intellectuelle exclusive de l'association. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle de ces informations faite sans l'autorisation écrite d'Atmo Normandie est illicite et constituerait un acte de contrefaçon sanctionné par les articles L.335-2 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle.

Pour le cas où le présent document aurait été établi pour partie sur la base de données et d'informations fournies à Atmo Normandie par des tiers, l'utilisation de ces données et informations ne saurait valoir validation par d'Atmo Normandie de leur exactitude. La responsabilité d'Atmo Normandie ne pourra donc être engagée si les données et informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées, quelles qu'en soient les répercussions.

Atmo Normandie ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels et publications diverses de toutes natures, quels qu'en soient les supports, résultant directement ou indirectement de ses travaux et publications.

Les recommandations éventuellement produites par Atmo Normandie conservent en toute circonstance un caractère indicatif et non exhaustif. De ce fait, pour le cas où ces recommandations seraient utilisées pour prendre une décision, la responsabilité d'Atmo Normandie ne pourrait en aucun cas se substituer à celle du décideur.

Toute utilisation totale ou partielle de ce document, avec l'autorisation contractualisée d'Atmo Normandie, doit indiquer les références du document et l'endroit où ce document peut être consulté.

Point d'information n° PI_2026_05

Le 5 août 2026,



La Rédactrice,

Anne FRANCOIS DUBOC



Le Directeur adjoint,

Christophe LEGRAND

Atmo Normandie – 3, Place de la Pomme d'Or - 76000 ROUEN

Tél. : 02 35 07 94 30 - mail : contact@atmonormandie.fr

www.atmonormandie.fr



Résumé

Atmo Normandie a mis en place depuis 2009 un Observatoire régional des retombées atmosphériques, dans les jauges et dans les lichens, qui sert de cadre à leur surveillance sur différents secteurs de la Normandie. L'objectif de l'observatoire consiste à harmoniser les méthodes employées pour la surveillance des retombées atmosphériques sur la région, mutualiser les moyens, faciliter l'interprétation des résultats et favoriser l'accès du public à ces résultats. En l'absence de valeurs réglementaires ou sanitaires sur les données de retombées atmosphériques, les mesures sont interprétées en les comparant à des valeurs repères régionales calculées sur la base de données de l'observatoire régional.

Sur la ZI du Havre et ses alentours, des campagnes de mesure des métaux, des dioxines / furanes et des PCB se déroulent au moyen de deux méthodes, en alternance une année sur deux : les lichens (années impaires) et les jauges (années paires). En 2025, il s'agit des lichens.

Une particularité de l'année 2025 est le changement de bureau d'étude auquel est confiée l'étude lichénique. La société Evadies a été choisie à la suite d'un appel d'offre.

Les faits marquants de l'année 2025 sur la ZI du Havre et ses alentours sont :

Dioxines / furanes :

Les résultats des dioxines / furanes dans les lichens sont tous inférieurs en 2025 au percentile 95 régional, c'est-à-dire qu'ils ne font pas partie des 5% de résultats les plus forts dans l'historique des mesures sur la région.

La mesure des dioxines furanes dans les lichens (3,2 ng/kg MS TEQ OMS 2005) sur le site de Alizés (en ZI Est) est supérieure en 2025 à la médiane régionale (3,1 ng/kg MS TEQ OMS 2005). L'historique présenté depuis 2009 montre que c'est souvent le cas sur ce site Alizés. Ce point de mesure est sous les vents de l'activité d'incinération de Sedibex. Une tendance à la baisse est constatée sur ce site « Alizés » entre 2019 et 2025.

Une tendance à la baisse est aussi constatée sur le site en ZI sud « France Liants » avec une concentration égale en 2025 à 1,7 ng/kg MS TEQ OMS 2005 pour une médiane régionale à 3,1 ng/kg MS TEQ OMS 2005. Ce site de mesure avait longtemps été impacté dans le passé par l'activité de l'usine « Citron » arrêtée fin 2010, puis par l'activité de dépollution et de démolition des bâtiments du site ex-Citron qui a suivi. Celle-ci est terminée à ce jour.

PCB :

Les résultats des PCB DL et PCB Indicateurs NDL dans les lichens de la campagne de l'année 2025 sur la ZI du Havre et ses alentours sont inférieurs aux percentiles 95 régionaux.

La médiane régionale pour les PCB DL (1,05 ng/kg MS TEQ OMS 2005) est dépassée en 2025 sur plusieurs des sites de mesures ([1,10 – 2,70] ng/kg MS TEQ OMS 2005). Pour les PCB Indicateurs NDL, la médiane régionale (4,2 µg/kg MS) est dépassée en 2025 sur plusieurs des sites de mesures ([4,33 – 11,04] µg/kg MS).

Une augmentation est observée en 2025 sur le site « Les Neiges » au Havre et sur le site « Rio » en zone industrielle centre. Une baisse est constatée en 2025 sur le site AURH au Havre centre. Ces évolutions sont légères au regard des valeurs repères régionales.



Métaux :

Plusieurs résultats de métaux dans les lichens dépassent les percentiles 95 régionaux durant la campagne 2025, c'est-à-dire qu'ils font partie des 5% de résultats les plus forts sur la région. Cela concerne :

- le Manganèse sur le site « Vallée d'Oudalle » avec 165,0 mg/kg MS pour un percentile 95 régional à 150,1 mg/kg MS. Cette valeur forte est inhabituelle d'après l'historique. Le site est sous les vents de l'activité d'incinération de Lubrizol, sachant que d'autres industriels sur le secteur peuvent contribuer de par leurs émissions,
- le Cobalt sur le site « Alizés » en ZI Est avec 2,7 mg/kg MS pour un percentile 95 régional à 2.3 mg/kg MS. Ce métal est habituellement présent à des concentrations de l'ordre de la médiane régionale sur ce site d'après l'historique. Le site Alizés se trouve sous les vents de l'activité d'incinération de Sedibex sachant que d'autres industriels sur le secteur peuvent contribuer de par leurs émissions,
- l'Antimoine sur le site « Rio » en ZI Centre avec 7.1 mg/kg MS pour un percentile 95 régional à 5.0 mg/kg MS.

Une augmentation des autres métaux est aussi constatée sur ce site « Rio » en 2025, tout en restant en dessous des percentiles 95 régionaux.

- Un dépassement du percentile 95 régional est observé pour le Manganèse sur le site témoin rural à la Coulonche dans l'Orne. La concentration est de 351,0 mg/kg MS pour un percentile 95 régional à 150,1 mg/kg MS. Le Manganèse était déjà présent sur ce site en 2023 avec une concentration supérieure à la médiane régionale. A titre informatif, une note bibliographique sur le Manganèse sera publiée sur le site <https://www.atmonormandie.fr/> dans la partie Publication d'ici la fin de l'année 2026.

Un niveau de fond supérieur à la médiane régionale est mesuré pour la plupart des métaux sur les sites en zone industrielle et sous les vents des incinérateurs. A noter que les teneurs en métaux sont moins élevées et en dessous des médianes régionales en zones urbaines, ou rurales habitées, à quelques exceptions près.

D'autres évolutions sont marquantes sur ce secteur de la ZI du Havre et ses alentours : Le Nickel a été très présent jusqu'en 2015 sur le site Alizés en ZI Est, sous les vents de l'usine de production du Nickel, Eramet puis Sybanye Stillwater. Les concentrations de Nickel diminuent et passent en dessous de la médiane régionale à partir de 2016. Ceci est probablement à relier avec la baisse d'activité de l'industriel.

Par ailleurs, les concentrations des métaux diminuent nettement en 2025 sur le site « France Liants » en ZI Sud, ce qui est probablement à relier avec la fin de la dépollution du site ex-Citron.



Symboles, unités et abréviations

Elément chimique	Symbole
Antimoine	Sb
Arsenic	As
Cadmium	Cd
Chrome	Cr
Cobalt	Co
Cuivre	Cu
Etain	Sn
Fer	Fe
Lithium	Li
Manganèse	Mn
Nickel	Ni
Plomb	Pb
Vanadium	V
Zinc	Zn

Abréviations

ARS : Agence régionale de santé

CSS : Commission de suivi de site

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

INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques

LQ : Limite de Quantification

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCB : PolyChloroBiphényle

PCB DL : PCB Dioxine Like

PCBi : PCB Indicateurs

PCDD : Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins (dioxines)

PCDF : Polychlorinated Dibenzofurans (furanes)

UVE : Unité de valorisation énergétique

ZI : Zone Industrielle

Unités

Unités utilisées pour les retombées atmosphériques dans les lichens :

- $\text{mg/kg MS} = 10^{-3}\text{g/ kg MS}$: milligrammes par kilogramme de matière sèche
- $\mu\text{g/kg MS} = 10^{-6}\text{g/ kg MS}$: microgrammes par kilogramme de matière sèche
- $\text{ng/kg MS} = 10^{-9}\text{g/ kg MS}$: nanogrammes par kilogramme de matière sèche



Expression des résultats de dioxines et furanes en équivalent toxique :

TEF : Facteur d'équivalence de toxicité (OMS 2005)

TEQ : Equivalent toxique (OMS 2005)¹

Définitions

Les dioxines/furanes (PCDD/F) sont une famille regroupant 210 composés chimiques appelés congénères. On s'intéresse ici aux 17 congénères reconnus les plus toxiques².

Les Polychlorobiphényles (PCB) constituent une famille de 209 congénères.³ Cependant, seulement certains d'entre eux présentent un intérêt à être mesurés, soit du fait de leur abondance, soit du fait de leur toxicité. Aussi ils sont regroupés en trois familles :

Les **PCB de type dioxine (PCB DL)** regroupent 12 congénères : PCB 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169 et 189. Ils sont considérés comme les plus toxiques, car ils sont capables de se lier au même récepteur cellulaire que les dioxines. Comme pour les dioxines furanes, des facteurs TEF sont proposés par l'OMS pour chacun des congénères des PCB DL.

Les **PCB indicateurs (PCBi)** comprennent 7 congénères : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180. Ils sont couramment utilisés comme marqueurs de la contamination par les PCB, car ils représentent environ 80 % de la contamination totale en PCB dans l'environnement. Leur toxicité est toutefois inférieure à celle des PCB DL.

Les **PCB indicateurs non-dioxine-like (PCBi NDL)** correspondent aux 6 congénères suivants : PCB 28, 52, 101, 138, 153 et 180. Ils regroupent les mêmes congénères que les PCBi, à l'exception du PCB 118, inclus dans la catégorie des PCB DL.

Afin d'éviter de présenter le PCB 118 dans deux catégories différentes, Atmo Normandie a choisi de présenter les PCB DL et les PCBi NDL.

¹ Chacun des 17 congénères de dioxines et furanes est pondéré par un facteur d'équivalence de toxicité (TEF) selon son degré de toxicité. Plusieurs organismes ont proposé des facteurs d'équivalence de toxicité (OTAN, OMS). Une révision des facteurs OMS 1998 a été faite en 2005. Les TEF OMS 2005 sont utilisés dans ce rapport. La somme des 17 congénères de dioxines et furanes est exprimée en équivalent toxique : TEQ - OMS 2005.

² UE – Commission européenne. Règlement (UE) n° 1259/2011 du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) n° 1881/2006 (dioxines et PCB dans les denrées alimentaires), JOUE L 320, 3.12.2011. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1259>

³ https://www.ineris.fr/sites/default/files/contribution/Documents/25_PCB%20v1.pdf



L'estimation des dépôts atmosphériques :

Les **dépôts atmosphériques**, plus communément nommés retombées atmosphériques ou plus simplement « **retombées** », peuvent s'évaluer de deux façons différentes.

La première est **la mesure du flux de dépôts atmosphériques** secs (particulaires) et humides (gazeux et particulaires). Cette mesure s'effectue à l'aide de jauges, récipient collectant les eaux de pluies et les dépôts de particules. Cette mesure représente une quantité de matière collectée par unité de surface et unité de temps et s'exprime en généralement en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ ou $\text{pg}/\text{m}^2/\text{jour}$.

La seconde est une méthode bioindicatrice réalisée avec les végétaux. Il s'agit d'une mesure d'une quantité de polluant par unité de matière sèche du végétal utilisé. Cela représente donc **une concentration exprimée en $\mu\text{g}/\text{g}$ ou pg/g de matière sèche**. Dans le cadre des études d'Atmo Normandie, ce sont généralement des lichens qui sont utilisés.

Si ces deux méthodes permettent d'évaluer les retombées atmosphériques, elles ne sont en aucun cas comparables, la mesurande physique évaluée étant de nature différente, un flux de dépôt d'une part et une concentration d'autre part. Il faudra être attentif au fait que le terme « retombées » pourra selon les études être associé à l'une ou l'autre des deux méthodes.



Sommaire

1. Introduction.....	9
2. Présentation de la campagne de mesures.....	10
2.1. Changement de bureau d'étude lichénique.....	10
2.2. Dates des mesures.....	10
2.3. Sites de mesures	10
Photographies de quelques sites de prélèvement des lichens (Evadies)	12
2.4. Roses des vents (direction d'où souffle le vent).....	13
3. Résultats des mesures des dioxines / furanes (lichens)	14
4. Résultats des mesures des PCB (lichens)	18
5. Résultats des mesures de métaux (lichens).....	25
6. Conclusion.....	33
Annexe 1 : Historique des dioxines / furanes dans les lichens.....	35



1. Introduction

Atmo Normandie a mis en place depuis 2009 un Observatoire régional des retombées atmosphériques, dans les jauges et dans les lichens, qui sert de cadre à leur surveillance sur différents secteurs de la Normandie. L'objectif de l'observatoire consiste à harmoniser les méthodes employées pour la surveillance des retombées atmosphériques sur la région, mutualiser les moyens, faciliter l'interprétation des résultats et favoriser l'accès du public aux résultats.

La méthodologie des études dans les jauges et dans les lichens est décrite dans un rapport de cadrage régional qui présente la méthodologie et les limites des mesures des retombées atmosphériques sur la région, ainsi que l'évolution historique des niveaux mesurés. Ce rapport de cadrage est mis à jour tous les deux ans. Il est disponible à partir du lien

<https://www.atmonormandie.fr/publications/observatoire-regional-des-retombees-atmospheriques-rapport-de-cadrage>

Des campagnes de mesure des métaux, des dioxines / furanes et des PCB se déroulent sur la ZI du Havre et ses alentours, au moyen de deux méthodes, en alternance une année sur deux : les lichens (années impaires) et les jauges (années paires). En 2025, il s'agit des lichens. L'étude est confiée au bureau d'étude lichénique Evadies, conformément à la décision prise en Comité de suivi d'Atmo Normandie du Programme « Observatoire des retombées atmosphériques » de septembre 2025.

Cette synthèse fait le bilan des résultats de la campagne de mesures de l'année 2025 des dioxines / furanes, des Polychlorobiphényles (PCB) et des métaux dans les lichens sur la ZI du Havre et ses alentours. Elle est disponible pour tout public à partir du lien

<https://www.atmonormandie.fr/publications/observatoire-des-retombees-atmospheriques-sur-la-zi-du-havre-et-ses-alentours>.

On pourra trouver à partir du même lien l'historique des mesures sur la ZI du Havre et ses alentours depuis 2013.



2. Présentation de la campagne de mesures

2.1. Changement de bureau d'étude lichénique

Un changement de bureau d'étude lichénique est réalisé en 2025. Il s'agit du bureau d'étude Evadies. Jusqu'alors, Atmo Normandie avait confié les mesures dans les lichens à la société Aair Lichens (entre 2009 et 2024). Cependant, le laboratoire d'analyse des dioxines furanes, des PCB et des métaux dans les lichens reste le même (CARSO à Lyon) afin d'assurer une continuité dans les résultats sur cet aspect analytique. Quelques nouveautés sont proposées. D'une part, Evadies met à disposition des valeurs de bruit de fond calculées selon la norme XP X 43-910 pour les dioxines furanes et les métaux. Elles contribuent à situer les résultats des campagnes de mesures. D'autre part, dans le cadre d'une recherche de pérennité des sites de prélèvement des lichens, certains points de mesure sont déplacés dans un rayon de quelques centaines de mètres afin de trouver des arbres chargés de suffisamment de lichens. Globalement, les résultats de l'année 2025 ne montrent pas de discontinuité flagrante dans les données suite au changement de bureau d'étude.

2.2. Dates des mesures

Les campagnes de mesures sur la ZI du Havre et ses alentours se déroulent une année sur deux, durant l'hiver, le plus souvent en novembre pour une raison de pratique historique.

Les prélèvements de la campagne de mesure 2025 ont été réalisés **du 17 au 20 novembre 2025**

2.3. Sites de mesures

Les sites de prélèvement des lichens sont présentés sur la Figure 1. Ils sont répartis de la façon suivante :

- Des points sous les vents des activités d'incinération : SEDIBEX (incinérateur de déchets dangereux), LUBRIZOL (incinérateur des déchets dangereux du site) et EDELWEISS (incinérateur des boues de la station d'épuration du Havre), dans la zone des plus fortes retombées probable au regard de l'influence du vent, en prenant en compte les roses de vent établies sur 3 années. Pour faciliter la lecture, ces points seront appelés « point de retombée maximale », afin d'évaluer leur retombées éventuelles. A noter que cela ne signifie pas pour autant que ces points mesurent exclusivement l'impact des dits incinérateurs car d'autres sources sont présentes sur le secteur.
- Des points en zone industrielle (ouest, centre, est et sud), où sont présents d'autres émetteurs industriels potentiels de métaux, dioxines furanes, PCB,
- Des points urbains ou secteurs ruraux habités ou d'intérêt (école, collège),
- Des points témoins mutualisés sur plusieurs secteurs d'étude de la région, à savoir un témoin rural (dans l'Orne) et un témoin « Trafic » (en bordure de l'autoroute A13).



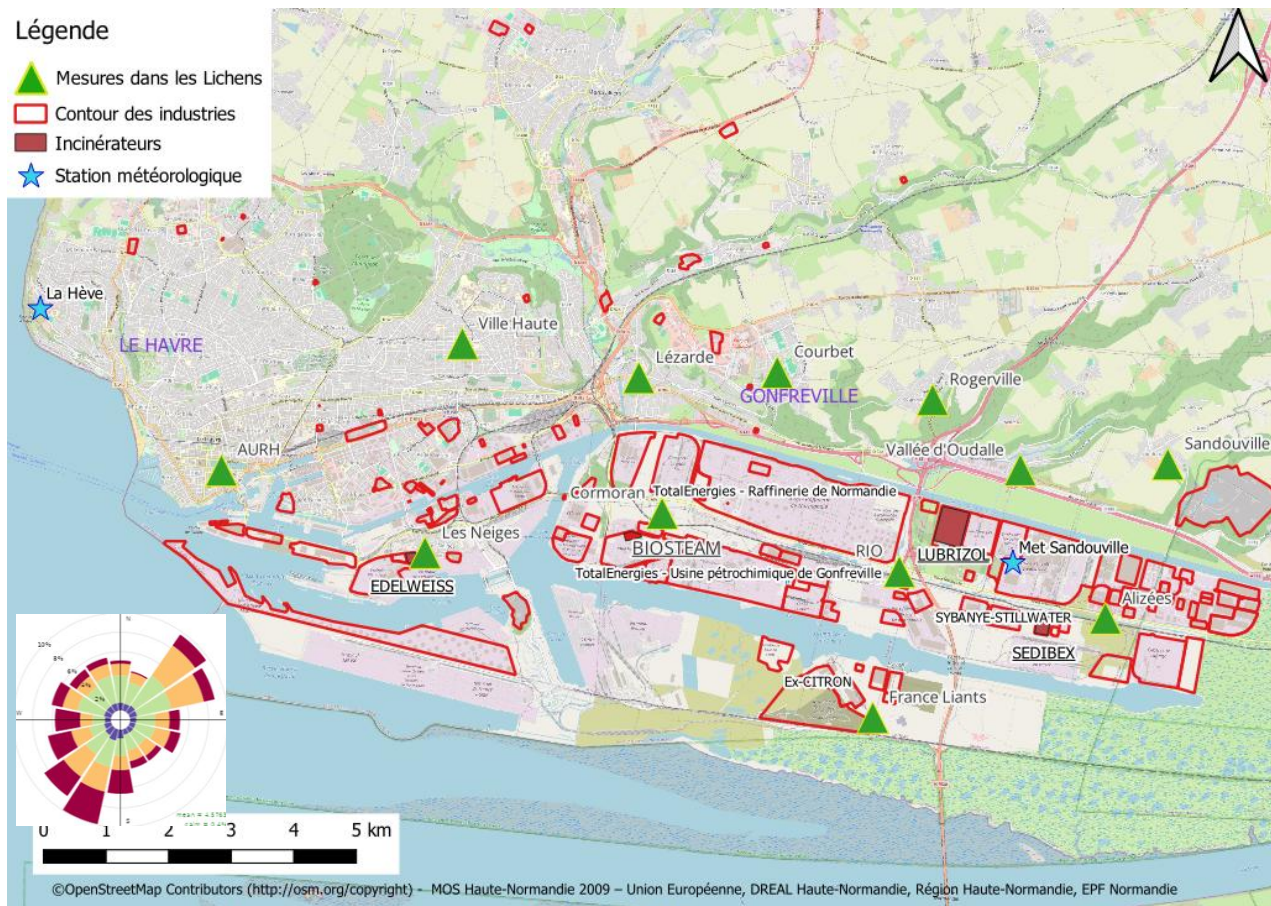


Figure 1: Points de mesure dans les lichens sur la ZI du Havre et ses alentours en 2025 et rose des vents sur trois années (2023-2025 – Météo France La Hève).

Photographies de quelques sites de prélèvement des lichens (Evadies)

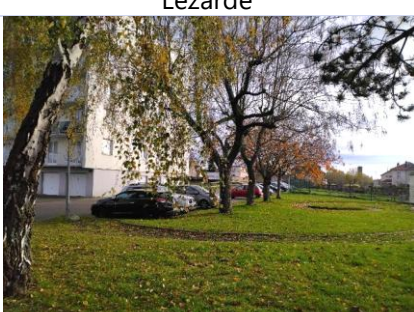
Ville haute (Le Havre Aplemont)	Sandouville	Rio (ZI centre)
		
AURH (Le Havre centre)	France Liants (ZI sud)	Les Neiges (Le Havre)
		
Vallée d'Oudalle	Alizés (ZI Est)	Cormoran (ZI Ouest)
		
Lézarde	Gonfreville Courbet	Rogerville
		

Figure 2 : Exemples de photographies sur douze sites de prélèvement des lichens (Photographies Evadies)



2.4. Roses des vents (direction d'où souffle le vent)

Les roses de vents présentent sous forme graphique la fréquence de la direction d'où souffle le vent
(16 secteurs de vent)

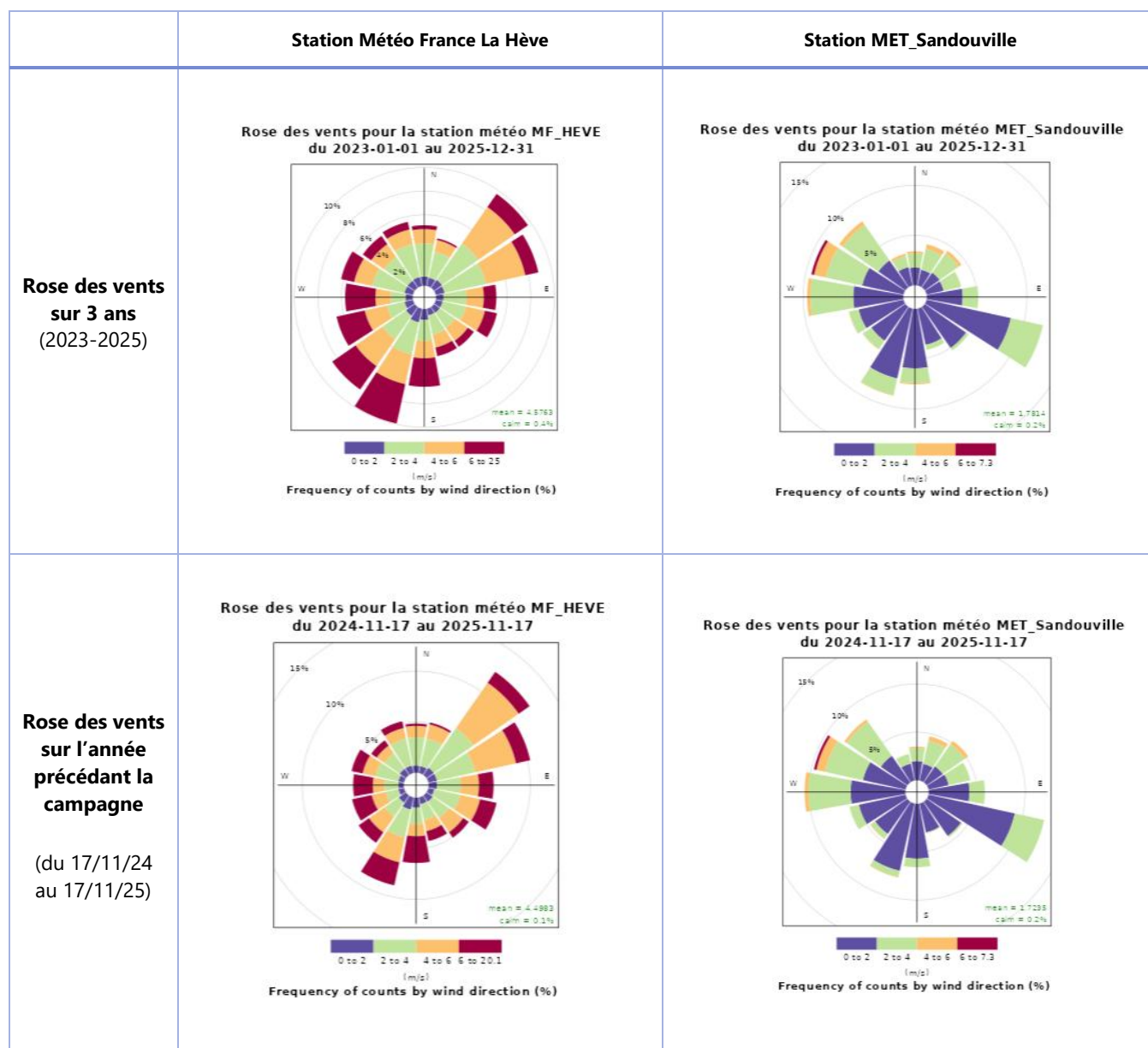


Figure 3 : Fréquence de la direction d'où vient le vent sur 3 ans et un an avant la campagne de mesure par lichens

Commentaire : Durant l'année précédant la campagne d'hiver 2025, les vents soufflant du Sud, du Sud-ouest ainsi que du Nord-est sont fréquents sur le site de « Météo France La Hève ». C'est aussi le cas dans la rose des vents sur 3 ans, bien que la proportion des vents de sud-ouest soit plus importante sur 3 ans.

La rose des vents sur la station de mesure des vents « Met Sandouville » localisée en ZI de Sandouville est canalisée selon la direction Ouest-nord-ouest / Est-sud-est de l'estuaire de la Seine. La proportion des vents faibles est plus importante qu'à la Hève.



3. Résultats des mesures des dioxines / furanes (lichens)

Les résultats des dioxines-furanes dans lichens sur la ZI du Havre et ses alentours durant l'année 2025 sont présentés dans le Tableau 1. Les résultats sur les sites témoins régionaux ruraux et en bordure du trafic sont ajoutés à titre de comparaison.

Dioxines / furanes Lichens - 2025	Nom du site	En ng/kg MS TEQ OMS 2005
Campagne de novembre 2025		
Urbain ou rural habité	Le Havre-AURH	2.6
	Le Havre-Ville Haute	1.5
	Lézarde	1.9
	Gonfreville-Courbet	2.7
	Rogerville	1.6
	Sandouville	1.8
Points de retombées maximales incinérateurs (respectivement Lubrizol, Edelweis, Sedibex) A noter d'autres sources présentes sur le secteur	Vallée Oudalle	2.0
	Les Neiges	3.1
	Alizées	3.2
Zone industrielle	Cormoran	2.4
	France Liants	1.7
	RIO	2.0
Témoin rural (hors secteur d'étude)	MERA (La Coulonche-Orne)	1.9
Témoin Trafic (hors secteur d'étude)	A13 (Aire de Bord Nord)	1.0
Valeurs repères régionales⁴ :		
Médiane régionale		3.1
Percentile 95 régional		11.6
Valeur de bruit de fond Evadies :		
Gamme de concentrations attendues en zone témoin - selon la norme XP X 43-910		0,6 – 1,6

Tableau 1 : Résultats des dioxines / furanes dans les lichens durant l'année 2025 et comparaison aux valeurs régionales

Le résultat coloré en jaune dépasse la médiane régionale

⁴ Les valeurs repères régionales sont calculées sur 312 mesures en Normandie sur la période 2009 à 2023



L'historique de tous les sites de mesure des dioxines furanes dans les lichens est présenté dans les tableaux de l'annexe 1. Les dépassements de la médiane régionale sont repérés en couleur jaune. En complément, l'évolution de ces mesures est regardée sous forme graphique pour les sites en zone industrielle sur les Figures 4 et 5 ci-dessous.

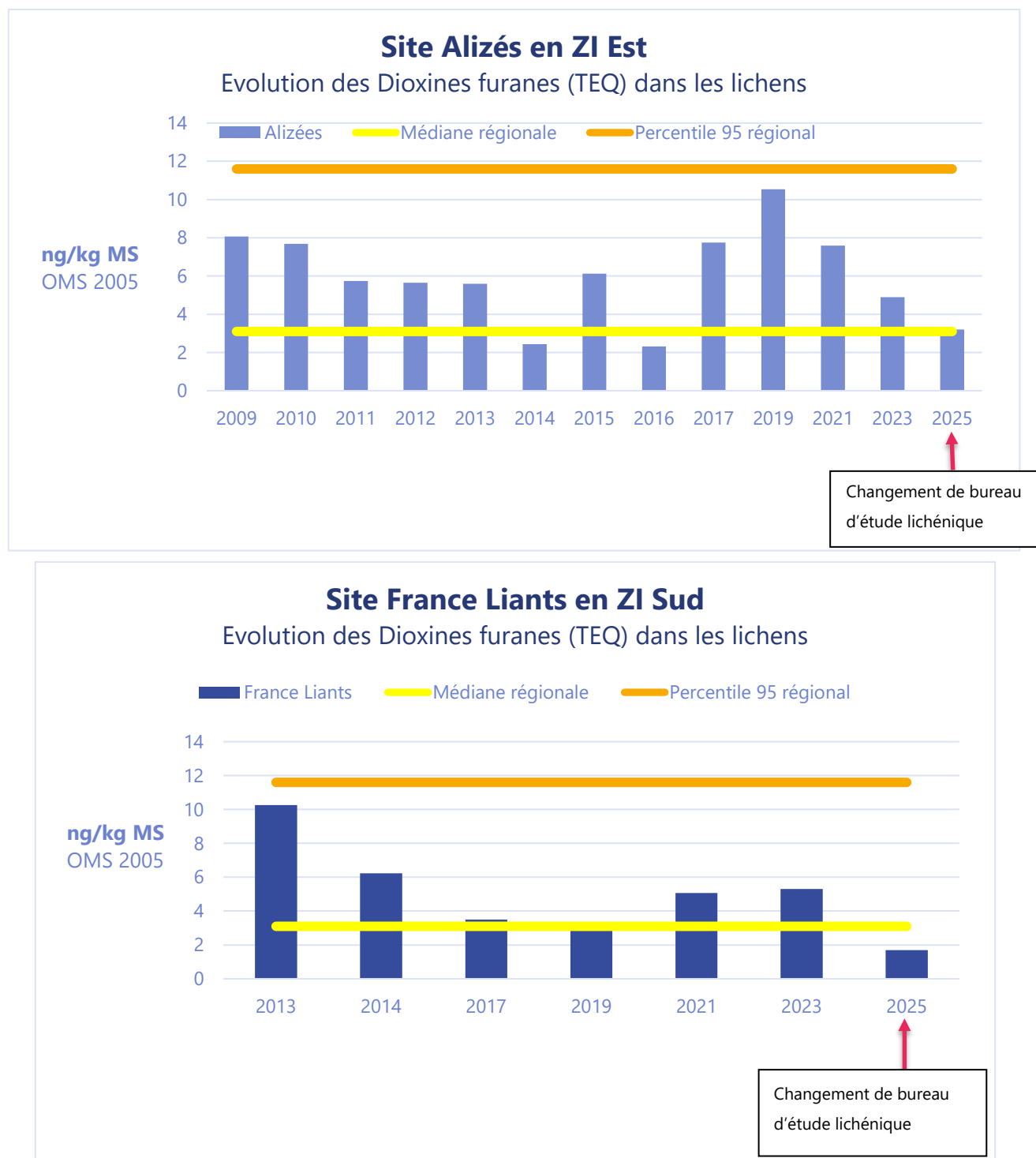


Figure 4 : Evolution des dioxines/furanes dans les lichens sur les sites Alizés et France Liants

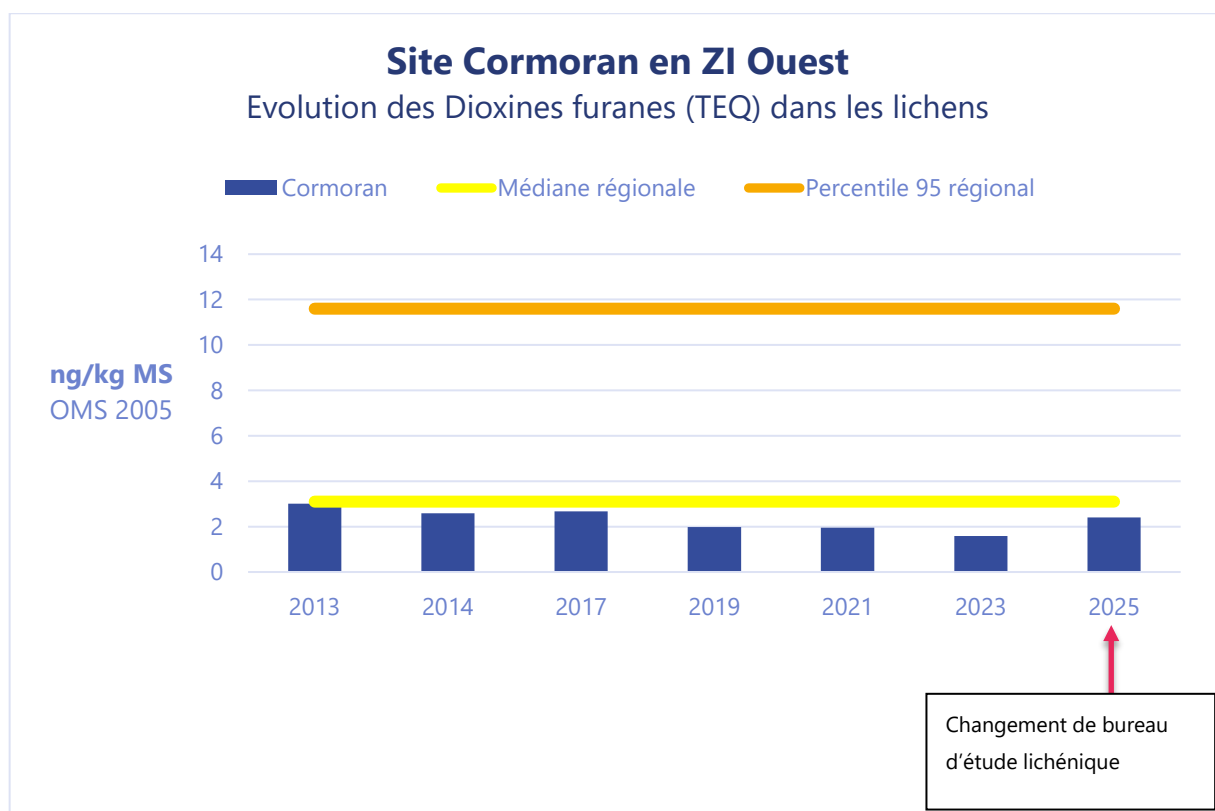
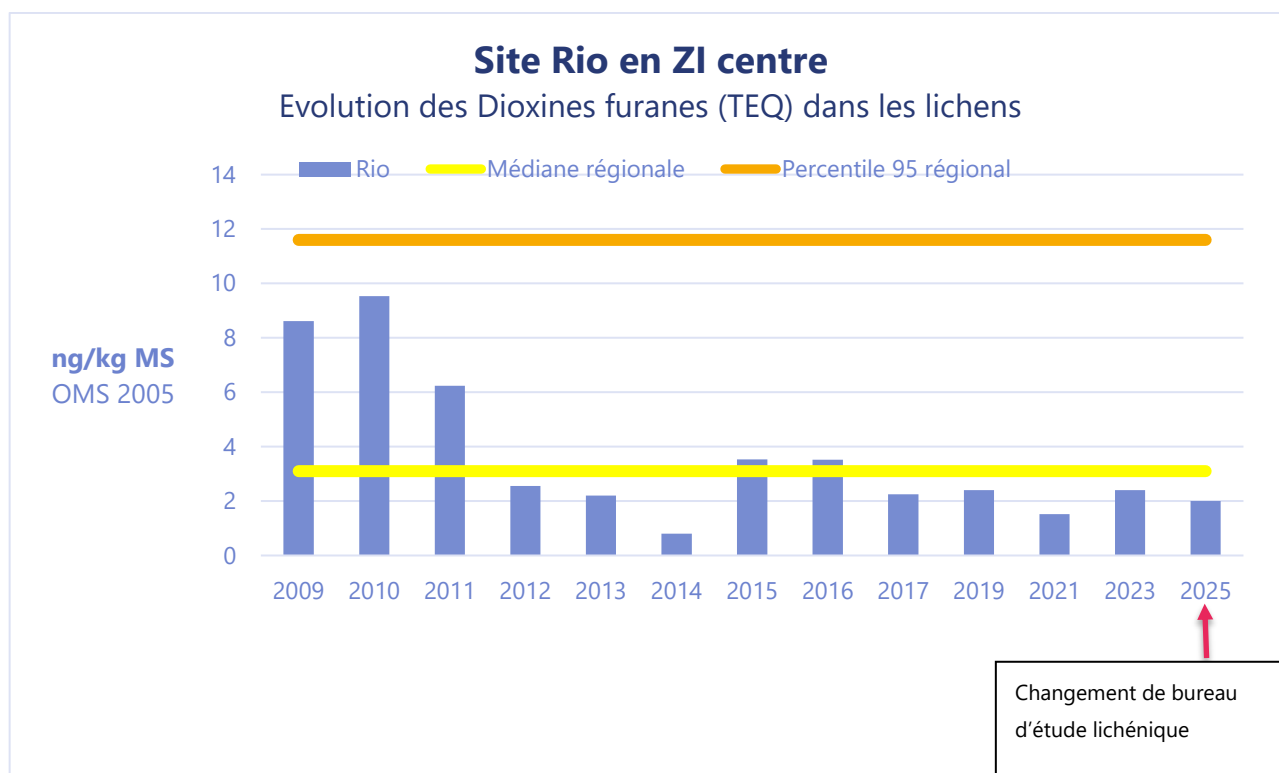


Figure 5 : Evolution des dioxines/furanes dans les lichens sur les sites Rio et Cormoran

Commentaire :

En l'absence de valeur réglementaire ou sanitaire sur les mesures dans les lichens, l'interprétation des résultats se fait par rapport aux valeurs repères de l'Observatoire régional des mesures dans les lichens sur la période de référence 2009-2023. Le bureau d'étude Evadies, qui a réalisé les mesures, propose en plus une gamme de concentrations de bruit de fond, à l'écart de toute source anthropique de polluants, calculée en suivant la norme XP X 43-910, à laquelle on peut aussi comparer les résultats de la campagne. Elle est présentée en bas des tableaux.

Les résultats des dioxines / furanes dans les lichens sont tous inférieurs en 2025 au percentile 95 régional, c'est-à-dire qu'ils ne font pas partie des 5% de résultats les plus forts dans l'historique des mesures sur la région.

La mesure des dioxines furanes dans les lichens sur le site de Alizés (en ZI Est) est supérieure en 2025 à la médiane régionale. L'historique présenté depuis 2009 sur la Figure 4 montre que c'est souvent le cas sur ce site Alizés. Ce point de mesure est sous les vents de l'activité d'incinération de Sedibex. D'après la DREAL, Sedibex déclare des dioxines furanes supérieures à la valeur limite d'émissions pour les lignes L2 et L3 en 2025. Une tendance à la baisse est cependant constatée entre 2019 et 2025.

Une tendance à la baisse est aussi constatée sur le site en ZI sud « France Liants ». Ce site de mesure a été longtemps impacté dans le passé par l'activité de l'usine « Citron » arrêtée fin 2010, puis par l'activité de dépollution et de démolition des bâtiments du site ex-Citron, terminée à ce jour.



4. Résultats des mesures des PCB (lichens)

Les résultats des Polychlorobiphényles (PCB) dans les lichens sur la ZI du Havre et ses alentours durant l'année 2025 sont présentés dans le Tableau 2. Les résultats sur les sites témoins régionaux ruraux et en bordure du trafic sont ajoutés à titre de comparaison. Les résultats colorés en jaune dépassent strictement la médiane régionale.

Polychlorobiphényles (PCB) Lichens - 2025	Nom du site	PCB DL (de type dioxine)		PCB indicateurs NDL
		ng/kg MS	ng/kg MS TEQ OMS 2005	µg/kg MS
Campagne de novembre 2025				
Urbain ou rural habité	Le Havre- AURH	2 957	1.80	7.65
	Le Havre-Ville Haute	929	0.61	1.91
	Lézarde	1 391	1.10	3.81
	Gonfreville- Courbet	1 367	1.90	3.00
	Rogerville	824	0.74	2.07
	Sandouville	542	0.56	1.44
Points de retombées maximales incinérateurs (respectivement Lubrizol, Edelweis, Sedibex) A noter d'autres sources présentes sur le secteur	Vallée Oudalle	895	0.82	2.94
	Les Neiges	2 952	2.70	11.04
	Alizées	976	1.40	4.33
Zone industrielle	Cormoran	664	0.82	3.07
	France Liants	528	0.51	1.93
	RIO	1 539	1.10	4.72
Témoin rural (hors secteur d'étude)	La Coulonche- Orne	462	0.50	1.12
Témoin Trafic (hors secteur d'étude)	A13 (Aire de Bord Nord)	573	0.58	2.05
Valeurs repères régionales : 2014-2025 ⁵		64 échantillons	64 échantillons	51 échantillons
Médiane régionale		1 019	1.05	4.20
Percentile 95 régional		4 073	4.94	15.00
Valeur de bruit de fond Evadies ⁶			0.13 – 0.50	1.5 - 2.5

Tableau 2 : Résultats des Polychlorobiphényles (PCB DL et PCB indicateurs NDL) dans les lichens en 2025

⁵ Dans ce rapport, les valeurs repères régionales sont présentées à titre indicatif sur la période 2014-2025 (donc en incluant l'année d'étude 2025) pour avoir suffisamment de données de PCB pour réaliser les calculs statistiques. Par la suite, le nombre de données de PCB dans l'observatoire régional des lichens sera suffisant pour présenter les valeurs repères régionales sans inclure la dernière année d'étude.

⁶ Gamme de concentrations attendues en zone témoin (présentée à titre indicatif en raison d'une base de données encore insuffisante pour calculer des valeurs conformément à la norme XP X 43-910 – source Evadies).



Evolution des mesures des PCB dans les lichens

Au niveau régional, les premières mesures de PCB dans les lichens ont débuté en 2014 lors de campagnes de mesures ciblées sur les activités d'incinération des déchets dangereux des ZI du Havre et de Rouen. L'historique sur la ZI du Havre et ses alentours est plus ou moins étoffé en fonction du contexte, selon les sites de mesures, et selon le type de PCB (de type Dioxines et/ou Indicateurs NDL). Les mesures de PCB ont été étendues à l'ensemble de la région à partir de 2023 afin de constituer un historique dans l'Observatoire régional des retombées. L'historique est présenté ci-dessous sur 5 des sites dans les figures 6 à 8.

- Site Alizés (en ZI Est)

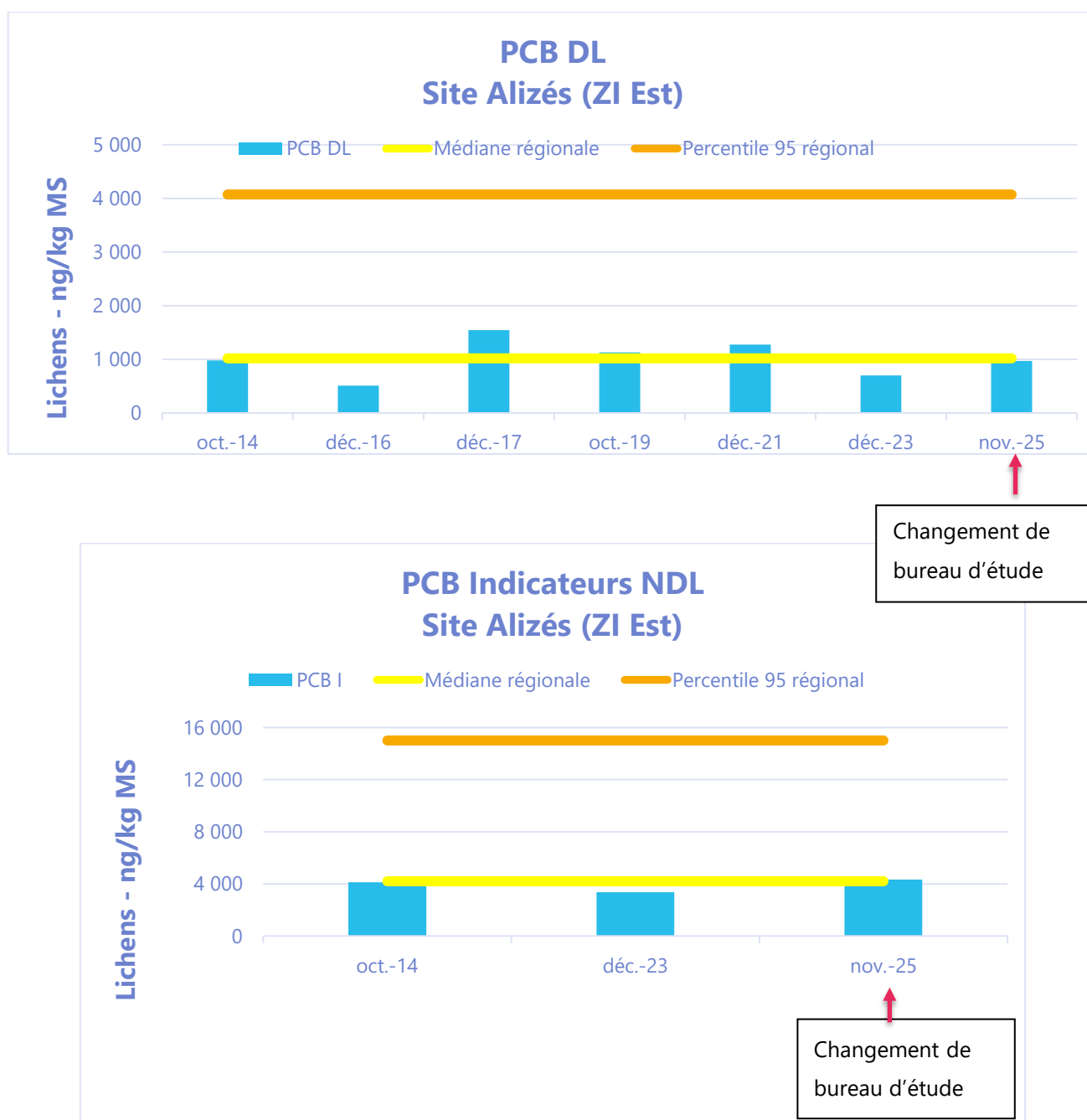


Figure 6 : Historique des retombées des PCB DL et PCB Indicateurs NDL dans les lichens sur le site Alizés

- Site Les Neiges (Le Havre)

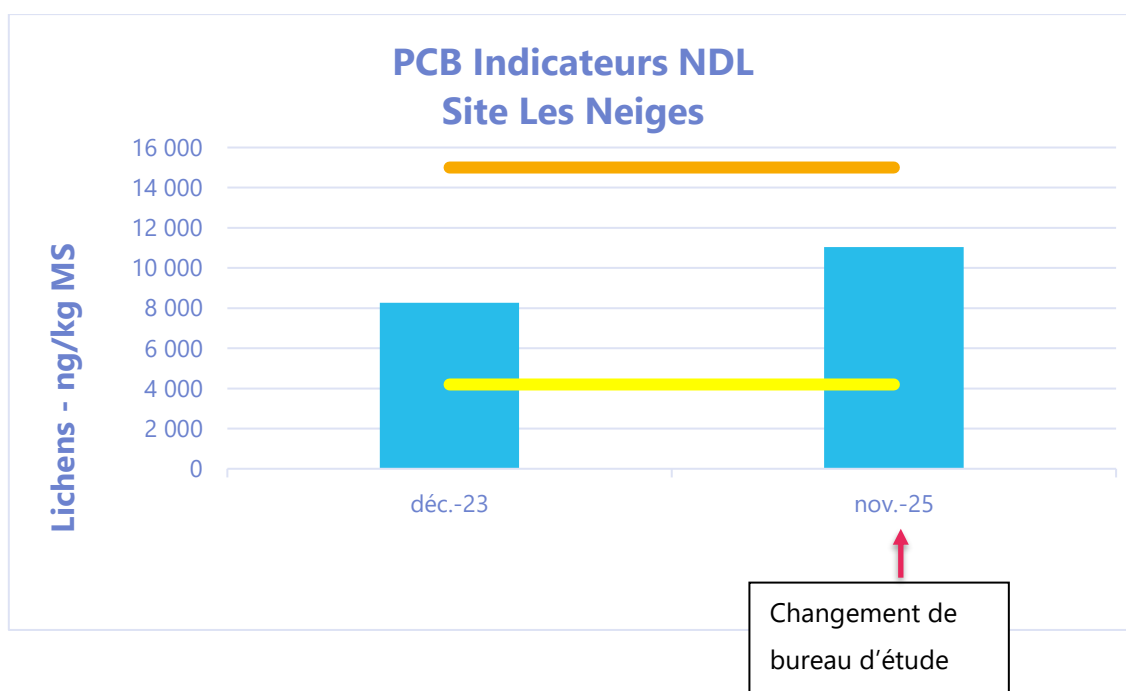
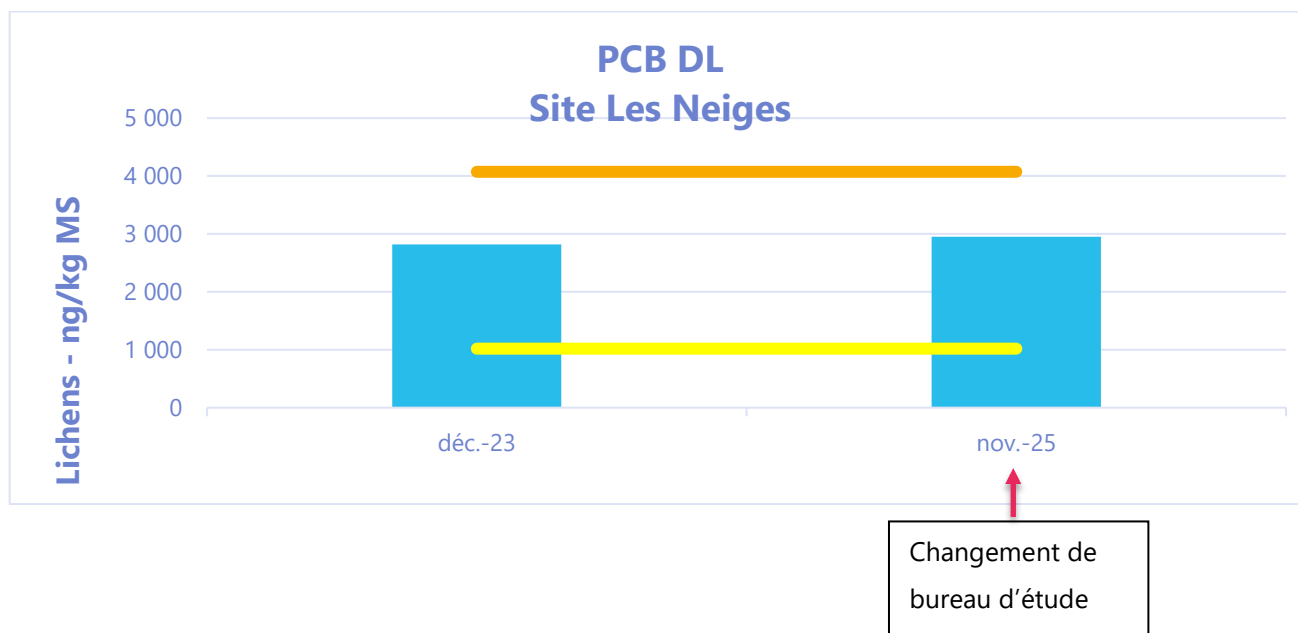


Figure 7 : Historique des retombées des PCB DL et PCB Indicateurs NDL dans les lichens dans le quartier des Neiges au Havre

- Site Rio (en ZI Centre)

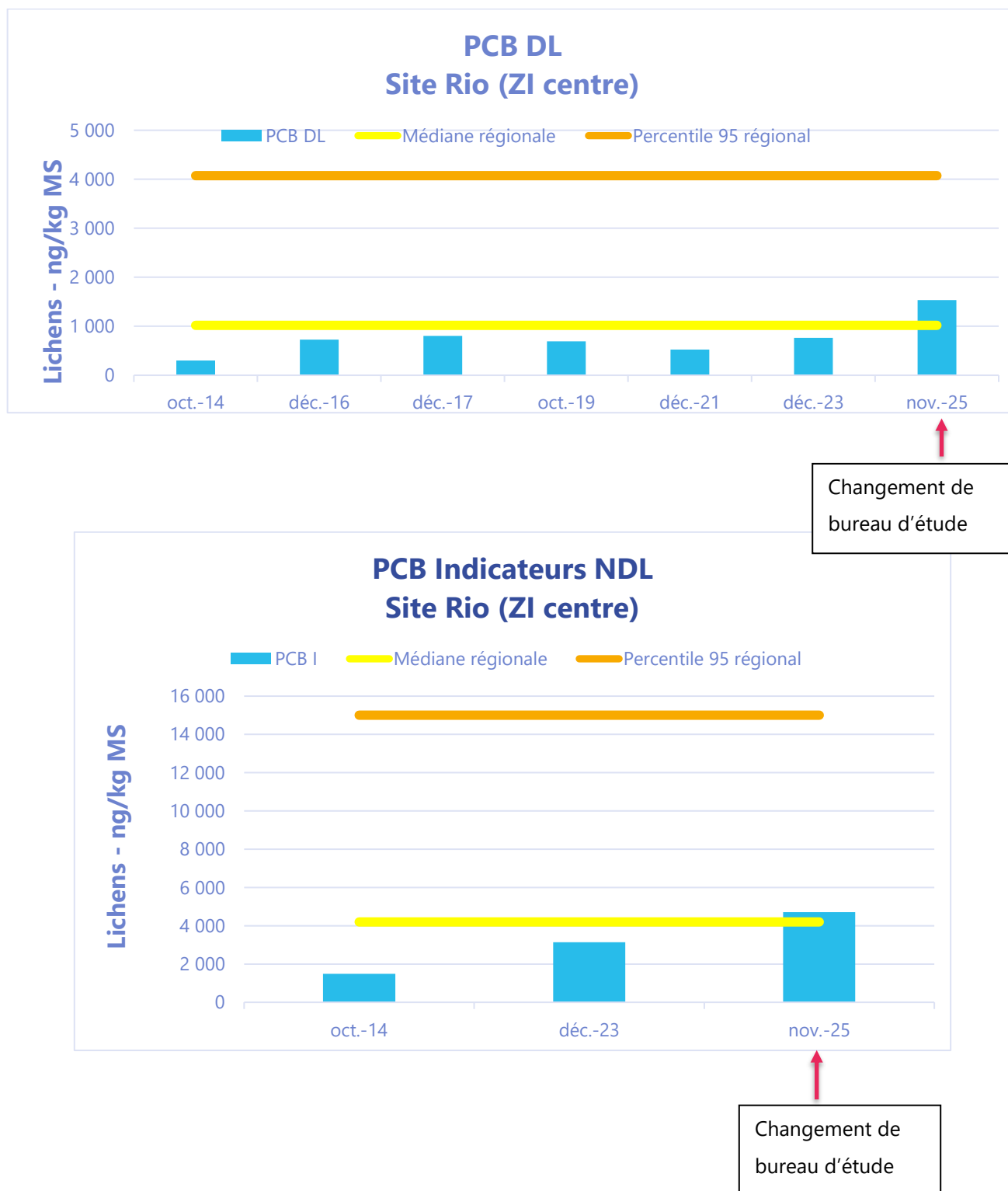


Figure 8 : Historique des retombées des PCB DL et PCB Indicateurs NDL dans les lichens sur le site Rio (ZI centre)



- Site Sandouville

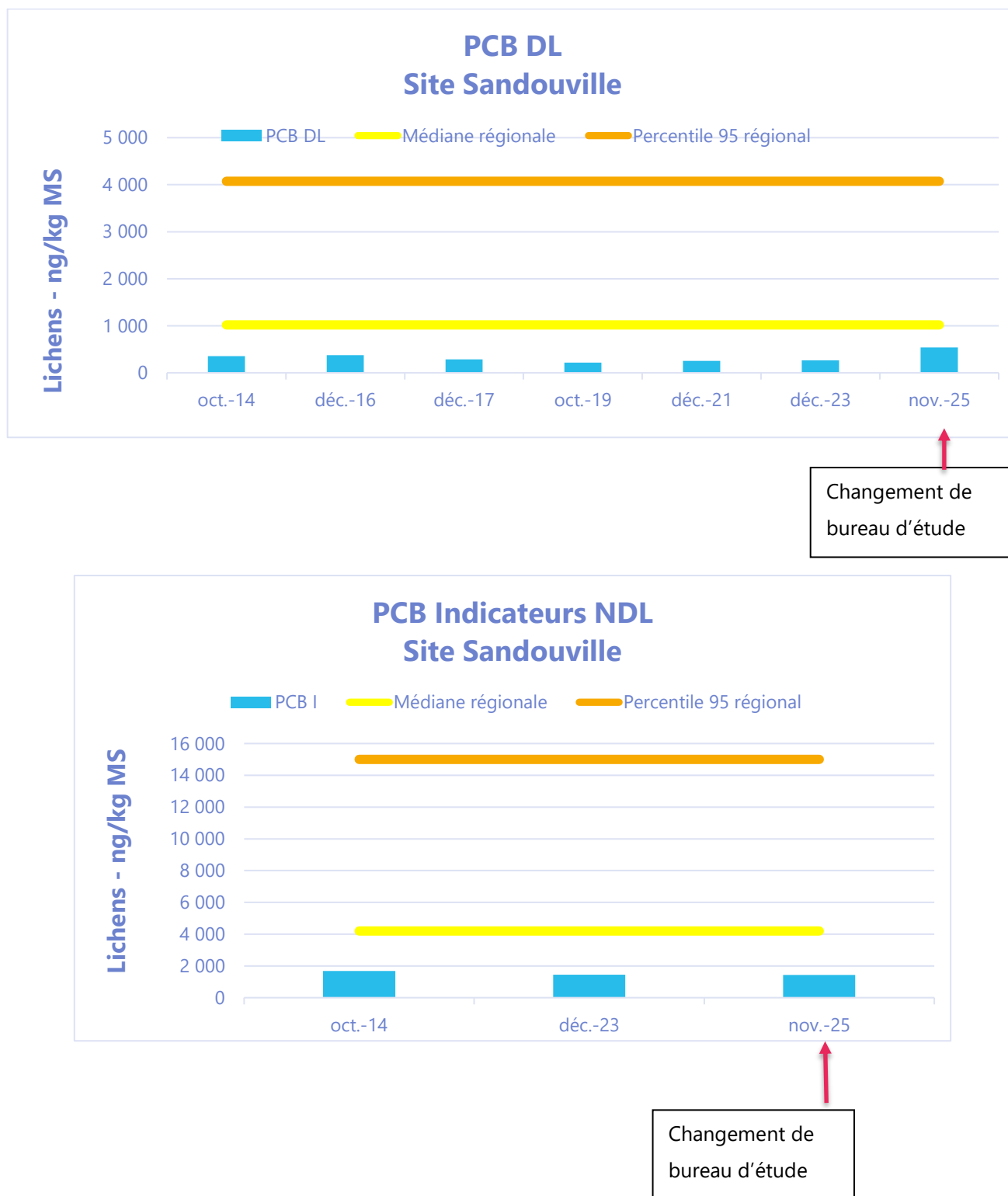
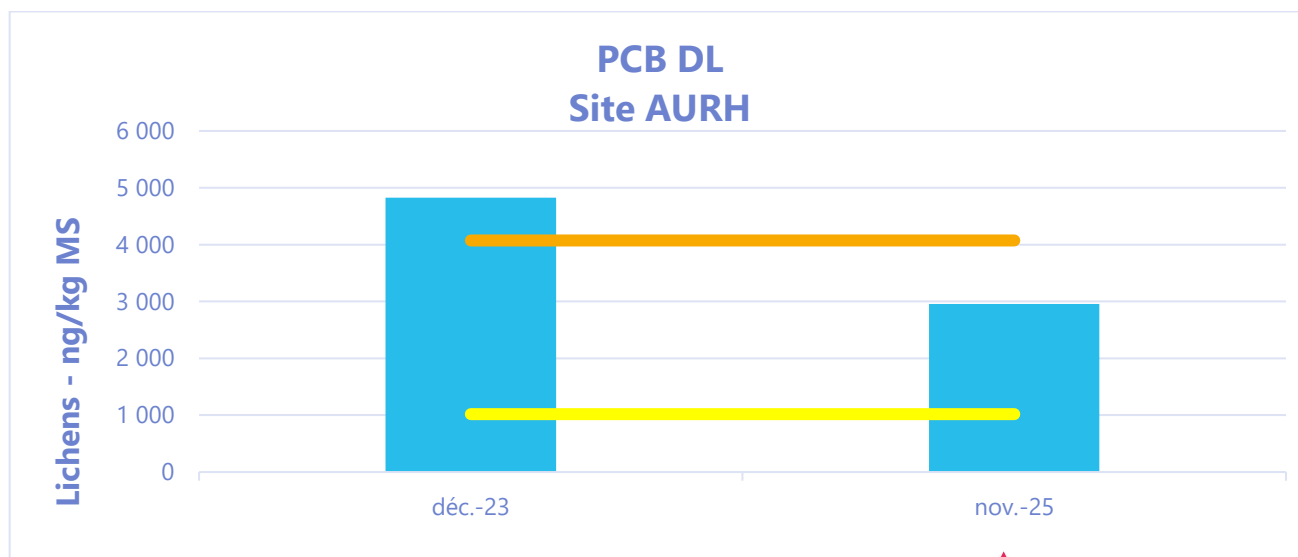


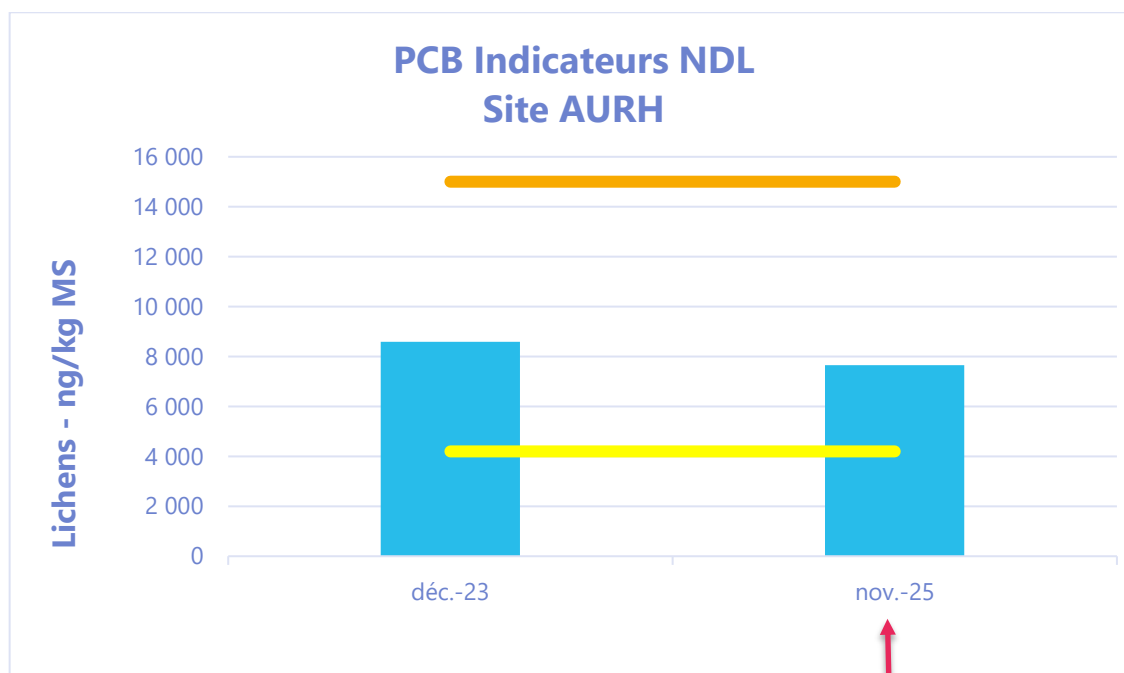
Figure 9 : Historique des retombées des PCB DL et PCB Indicateurs NDL dans les lichens sur le site Sandouville



- Site Le Havre centre - AURH



Changement de
bureau d'étude



Changement de
bureau d'étude

Figure 10 : Historique des retombées des PCB DL et PCB Indicateurs NDL dans les lichens sur le site AURH au Havre

Commentaires :

En l'absence de valeurs réglementaires ou sanitaires sur les données de retombées des Polychlorobiphényles (PCB), l'interprétation des résultats est faite par rapport à des valeurs repères de l'Observatoire régional des retombées atmosphériques sur la période de référence 2014-2025, disponibles pour les PCB DL et pour les PCB indicateurs NDL. Exceptionnellement pour ce rapport, ces valeurs repères sont données à titre indicatif, car l'année de l'étude (2025) a été prise en compte afin de disposer de suffisamment de données pour réaliser les calculs statistiques.

Le bureau d'étude lichénique Evadies propose une gamme de concentrations attendues en zone témoin (présentée à titre indicatif en raison d'une base de données encore insuffisante pour calculer des valeurs conformément à la norme XP X 43-910 – source Evadies).

Les résultats de la campagne de l'année 2025 sur la ZI du Havre et ses alentours sont inférieurs aux percentiles 95 régionaux. La médiane régionale est dépassée en 2025 sur plusieurs des sites de mesures.

Une augmentation est observée en 2025 sur le site « Les Neiges » au Havre et sur le site « Rio » en zone industrielle centre. Au contraire une baisse est constatée en 2025 sur le site AURH au Havre centre. Ces évolutions sont légères au regard des valeurs repères régionales. Cette dernière année 2025 correspond au changement de bureau d'étude lichénique. Bien qu'une continuité avec l'historique soit recherchée, les sites de prélèvement d'Evadies ne sont pas rigoureusement identiques à ceux des études précédentes d'Air Lichens, ce qui peut entrer dans les facteurs d'explication. Le bureau d'étude Evadies a pu déplacer dans certains cas le site de prélèvement de quelques centaines mètres afin de trouver des arbres chargés de suffisamment de lichens pour devenir pérennes.



5. Résultats des mesures de métaux (lichens)

Les résultats des métaux dans les lichens sur la ZI du Havre et ses alentours durant l'année 2025 sont présentés dans le Tableau 3. Les résultats sur les sites témoins régionaux ruraux et en bordure du trafic sont ajoutés à titre de comparaison.

Métaux Lichens – 2025 mg /kg MS	Nom du site	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cobalt	Cuivre	Manganèse	Mercur	Nickel	Plomb	Vanadium	Zinc
Urbain ou rural habité	Le Havre-AURH	0.85	0.52	0.14	2.84	0.38	17.79	28.4	0.19	2.46	18.31	3.55	79.0
	Le Havre-Ville Haute	0.45	0.35	0.15	2.48	0.35	14.46	37.4	0.10	2.33	4.41	1.73	64.4
	Lézarde	0.76	0.43	0.28	2.65	0.33	10.47	35.5	0.14	2.56	6.73	2.32	53.2
	Gonfreville-Courbet	1.19	0.68	0.27	4.38	0.50	14.06	78.7	0.14	3.42	5.53	3.97	82.1
	Rogerville	0.48	0.48	0.10	2.54	0.53	16.31	36.4	0.10	3.50	6.05	3.36	80.9
	Sandouville	0.29	0.34	0.15	1.65	0.24	6.65	47.5	0.10	2.43	3.83	1.94	63.5
Points de retombées maximales (respectivement Lubrizol, Edelweis, Sedibex) A noter d'autres sources présentes sur le secteur	Vallée Oudalle	2.15	2.56	0.18	12.52	1.87	29.07	165.0	0.09	11.20	20.16	9.69	163.4
	Les Neiges	2.12	1.79	0.14	9.75	1.33	25.99	75.7	0.18	8.05	19.73	6.49	158.7
	Alizées	3.43	2.29	0.89	12.23	2.73	26.89	69.5	0.15	31.41	15.46	8.20	213.2
Zone industrielle	Cormoran	2.72	1.46	0.09	7.00	0.80	14.37	64.3	0.14	7.09	9.91	4.74	98.5
	France Liants	1.40	0.93	0.51	3.78	0.79	11.62	27.3	0.09	3.13	9.20	2.10	118.9
	RIO	7.07	1.62	0.38	12.23	2.20	39.54	60.5	0.10	17.19	17.81	5.92	224.9
Témoin rural (hors secteur d'étude)	La Coulonche-Orne	0.19	0.34	0.10	1.20	0.34	4.17	351.0	0.10	1.20	5.42	1.63	63.2
Témoin Trafic (hors secteur d'étude)	A13 (Aire de Bord Nord)	2.79	0.49	0.24	4.25	0.39	18.08	75.5	0.10	2.15	3.62	2.10	77.4
Valeurs repères régionales⁷ :													
Médiane régionale		1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	56.0	0.1	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95 régional		5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	150.1	0.5	37.0	57.1	15.0	598.6
Valeur de bruit de fond Evadies⁸ :		0.17- 0.27	0.29- 0.55	0.08- 0.36	1.4- 2.6	0.19- 0.43	4.3- 15.4	24- 54	0.05- 0.10	1.0- 1.9	1.2- 5.5	0.7- 1.6	32- 80

Tableau 3 : Résultats des retombées de métaux dans les lichens en 2025

⁷ Les valeurs repères régionales sont calculées sur 340 mesures en Normandie sur la période 2009 à 2023

⁸ Valeur de bruit de fond Evadies = Gamme de concentrations attendues en zone témoin - selon la norme XP X 43-910 – source Evadies



Evolution des mesures de métaux dans les lichens

L'évolution des mesures de retombées des métaux est regardée depuis 2009 ou 2017 selon les sites sur les Tableaux 4 à 11. Les valeurs repères régionales 2009-2023 sont rappelées sous les tableaux. Les concentrations colorées en jaune dépassent la médiane régionale et les concentrations en orange foncé dépassent le percentile 95 régional. Le changement de bureau d'étude lichénique en 2025 est indiqué « Changement de BE ».

- Sites sous les vents des incinérateurs Lubrizol, Edelweis et Sedibex

Site « Vallée d'Oudalle »

mg /kg MS

date	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
2009	0.4	0.6	0.3	2.9	0.5	7.1	0.1	28.0	5.6	8.0	5.6	116.0
2010	0.3	0.9	0.7	4.0	2.3	7.4	0.2	33.0	7.4	33.0	5.4	120.0
2011	0.1	0.7	0.6	3.7	2.3	6.7	0.1	23.0	5.2	34.0	4.5	100.0
2012	0.5	0.7	0.4	2.3	0.7	7.3	0.1	20.0	6.7	10.0	5.0	68.0
2013	0.4	0.7	0.5	4.2	2.7	7.5	0.1	22.0	5.5	32.0	4.4	99.0
2014	0.6	1.1	0.3	5.8	3.3	7.0	0.1	33.0	7.9	54.0	4.6	232.0
2015	0.1	0.7	0.4	2.7	0.6	5.2	0.1	22.0	3.3	11.0	2.4	66.0
2016	0.2	0.7	0.3	2.3	0.3	6.7	0.1	19.0	2.9	4.0	2.4	49.0
2017	0.3	0.8	0.2	3.3	0.4	8.8	0.1	19.0	4.0	5.2	3.5	44.0
2019	0.4	0.5	0.2	2.1	0.3	5.7	0.0	21.0	2.4	3.9	2.5	42.0
2021	0.0	0.8	0.5	6.8	4.4	6.9	0.1	42.0	3.7	71.6	3.8	207.0
2023	0.3	0.8	0.3	5.8	2.7	9.6	0.1	38.0	4.2	39.3	4.0	155.0
Changement de BE												
2025	2.2	2.6	0.2	12.5	1.9	29.1	0.1	165	11.2	20.2	9.7	163.4
Valeurs repères régionales 2009-2023												
Médiane	1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	0.1	56.0	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95	5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	0.5	150.1	37.0	57.1	15.0	598.6

Tableau 4 : Evolution des retombées de métaux sur le site "Vallée d'Oudalle" entre 2009 et 2025



Site « Le Havre Neiges »

mg /kg MS

date	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
2013	2.8	2.8	0.6	8.8	1.2	50.1	0.2	47.0	11.6	18.0	11.1	104.6
2014	2.1	2.1	0.3	4.2	0.8	31.6	0.1	36.0	8.3	17.0	6.6	111.0
2017	2.5	2.4	0.3	7.2	0.8	26.8	0.1	33.0	5.9	17.0	6.8	97.0
2019	1.3	1.4	0.1	4.5	0.6	12.3	0.2	37.0	4.3	9.5	4.3	81.0
2021	1.6	1.4	0.1	6.9	0.8	17.7	0.1	42.0	6.2	12.1	5.2	91.0
2023	1.4	1.3	0.1	4.7	0.7	17.6	0.1	46.0	4.7	10.7	3.2	103.0
Changement de BE												
2025	2.1	1.8	0.1	9.7	1.3	26.0	0.2	75.7	8.1	19.7	6.5	158.7
Valeurs repères régionales 2009-2023												
Médiane	1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	0.1	56	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95	5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	0.5	150	37.0	57.1	15.0	598.6

Tableau 5 : Evolution des retombées de métaux sur le site "Le Havre – Les Neiges" entre 2013 et 2025

Site en ZI Est « Alizés »

mg /kg MS

date	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
2009	1.7	0.9	0.4	4.4	1.9	16.6	0.0	39.0	44.3	10.0	6.0	120.0
2010	2.1	1.2	0.6	7.1	2.1	24.5	0.9	48.0	49.5	17.0	9.2	162.0
2011	1.8	1.1	0.5	5.8	2.2	18.4	0.4	45.0	41.1	11.0	6.8	144.0
2012	2.1	1.3	0.4	5.0	1.5	18.4	0.5	36.0	62.3	10.0	5.8	118.0
2013	3.0	1.3	0.4	7.9	2.1	20.3	0.4	40.0	71.4	11.0	8.3	141.0
2014	1.3	0.8	0.4	3.6	1.5	14.9	0.2	31.0	62.2	5.0	3.2	101.0
2015	1.4	1.0	0.4	6.5	1.5	16.0	0.2	29.0	45.0	7.0	4.0	106.0
2016	2.1	0.9	0.3	6.3	1.4	16.2	0.2	38.0	36.9	6.9	4.9	105.0
2017	2.2	1.1	0.4	6.3	1.5	17.7	0.3	36.0	33.8	6.8	4.5	97.0
2019	2.5	1.9	0.5	5.8	1.7	21.9	0.2	37.0	30.9	8.3	4.5	101.0
2021	2.9	1.7	0.5	6.8	1.8	21.8	0.1	36.0	32.6	7.8	3.7	106.0
2023	3.0	2.1	0.7	7.3	2.1	21.3	0.2	52.0	30.1	11.8	4.6	167.0
Changement de BE												
2025	3.4	2.3	0.9	12.2	2.7	26.9	0.2	69.5	31.4	15.5	8.2	213.2
Valeurs repères régionales 2009-2023												
Médiane	1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	0.1	56	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95	5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	0.5	150	37.0	57.1	15.0	598.6

Tableau 6 : Evolution des retombées de métaux sur le site "Alizés" entre 2009 et 2025



- Sites en zone industrielle

Site en ZI ouest « Cormoran »

mg /kg MS

date	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
2017	3.8	10.4	1.4	13.1	1.5	26.1	0.1	84.0	22.5	48.9	6.8	183.0
2019	4.5	6.1	1.1	11.0	1.3	23.5	0.1	87.0	15.5	23.2	6.5	176.0
2021	4.6	4.6	0.6	17.0	2.6	33.4	0.1	127.0	19.4	48.5	8.4	306.0
2023	2.4	1.6	0.4	10.6	1.5	21.6	0.1	154.0	8.8	22.4	6.3	277.0
Changement de BE												
2025	2.7	1.5	0.1	7.0	0.8	14.4	0.1	64.3	7.1	9.9	4.7	98.5
Valeurs repères régionales 2009-2023												
Médiane	1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	0.1	56.0	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95	5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	0.5	150.1	37.0	57.1	15.0	598.6

Tableau 7 : Evolution des retombées de métaux dans les lichens sur le site "Cormoran" entre 2017 et 2025

Site en ZI Sud « France Liants »

mg /kg MS

date	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
2017	3.2	1.2	3.5	22.6	1.8	34.3	1.5	134.0	11.5	81.9	5.1	531.0
2019	2.1	1.0	2.9	9.2	1.3	25.4	0.9	92.0	6.8	46.7	3.4	318.0
2021	3.9	1.6	3.7	18.1	2.3	74.9	0.9	142.0	12.0	64.6	6.3	516.0
2023	4.1	1.6	5.8	20.4	3.4	69.3	0.7	141.0	14.7	76.1	6.1	637.0
Changement de BE												
2025	1.4	0.9	0.5	3.8	0.8	11.6	0.1	27.3	3.1	9.2	2.1	118.9
Valeurs repères régionales 2009-2023												
Médiane	1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	0.1	56.0	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95	5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	0.5	150.1	37.0	57.1	15.0	598.6

Tableau 8 : Evolution des retombées de métaux dans les lichens sur le site "France Liants" depuis 2017



Site en ZI Centre « Rio »

mg /kg MS

date	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
2009	5.1	1.6	0.8	8.4	1.2	28.5	1.8	47.0	27.2	28.0	14.2	197.0
2010	5.0	0.4	0.3	1.3	1.1	26.2	1.0	47.0	25.2	21.0	14.0	216.0
2011	4.3	2.5	1.1	9.8	2.0	36.2	0.6	81.0	36.7	28.0	15.0	237.0
2012	2.5	3.0	1.0	8.7	2.4	25.6	0.2	121.0	56.8	21.0	12.0	248.0
2013	2.4	2.0	0.6	8.1	2.3	19.9	0.2	77.0	34.6	12.0	10.9	170.0
2014	1.9	1.7	0.8	7.5	1.9	20.9	0.05	106.0	35.7	14.0	6.9	204.0
2015	3.4	1.5	0.5	8.6	1.1	34.0	0.1	56.0	22.5	15.0	7.0	169.0
2016	4.3	2.1	0.5	6.6	1.1	26.3	0.1	40.0	16.5	11.5	5.0	146.0
2017	4.9	1.7	0.5	7.2	1.3	29.9	0.2	43.0	25.2	12.3	4.7	246.0
2019	2.6	1.1	0.3	3.9	0.7	16.3	0.1	29.0	8.1	8.0	2.8	93.0
2021	2.6	0.9	0.3	4.5	0.9	16.9	0.1	30.0	10.3	10.5	2.6	154.0
2023	4.8	1.4	0.6	6.7	1.4	25.2	0.1	39.0	14.4	12.0	3.1	174.0
Changement de BE												
2025	7.1	1.6	0.4	12.2	2.2	39.5	0.1	60.5	17.2	17.8	5.9	224.9
Valeurs repères régionales 2009-2023												
Médiane	1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	0.1	56	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95	5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	0.5	150	37.0	57.1	15.0	598.6

Tableau 9 : Evolution des retombées de métaux sur le site en ZI centre "Rio" entre 2009 et 2025



- Sites urbains

Site Le Havre centre « AURH »

mg /kg MS

date	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
2013	1.0	1.1	0.1	1.8	0.3	16.6	0.1	34.0	2.6	11.0	2.7	81.8
2014	1.2	0.9	0.1	2.6	0.4	34.7	0.1	32.0	3.5	24.0	3.6	75.0
2017	0.9	0.7	0.1	2.4	0.3	19.7	0.1	25.0	2.2	12.3	2.0	60.0
2019	0.6	0.6	0.1	1.3	0.1	11.5	0.1	27.0	1.2	6.3	1.1	62.0
2021	0.7	0.7	0.1	3.0	0.4	15.3	0.1	44.0	3.5	13.5	2.5	68.0
2023	0.7	0.8	0.1	3.2	1.0	16.6	0.1	48.0	3.0	10.8	2.3	71.0
Changement de BE												
2025	0.8	0.5	0.1	2.8	0.4	17.8	0.2	28.4	2.5	18.3	3.6	79.0
Valeurs repères régionales 2009-2023												
Médiane	1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	0.1	56	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95	5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	0.5	150	37.0	57.1	15.0	598.6

Site Gonfreville « Courbet »

mg /kg MS

date	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
2013	0.9	1.5	0.2	1.7	0.3	10.3	0.1	58.0	4.3	4.2	5.9	93.3
2014	0.5	0.5	0.1	0.7	0.1	7.3	0.02	43.0	1.6	2.0	1.5	60.0
2017	0.4	0.9	0.2	1.1	0.1	5.9	0.01	59.0	1.4	1.5	1.5	49.0
2019	0.8	0.5	0.1	1.7	0.1	7.3	0.01	36.0	1.8	2.3	2.5	57.0
2021	0.8	0.4	0.2	2.7	0.3	10.1	0.1	94.0	2.9	3.7	2.7	51.0
2023	0.6	0.3	0.2	2.1	0.3	9.9	0.1	84.0	2.4	4.1	2.3	75.0
Changement de BE												
2025	1.2	0.7	0.3	4.4	0.5	14.1	0.1	78.7	3.4	5.5	4.0	82.1
Valeurs repères régionales 2009-2023												
Médiane régionale	1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	0.1	56	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95 régional	5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	0.5	150	37.0	57.1	15.0	598.6

Tableaux 10 : Evolution des retombées de métaux sur les sites urbains "AURH" et "Gonfreville Courbet" entre 2013 et 2025



- Sites témoins

Site témoin rural « La Coulonche »

mg /kg MS

date	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
2017	0.28	0.40	0.01	1.40	0.05	3.70	0.01	38.0	0.80	1.80	1.50	25.0
2022	0.20	0.30	0.10	1.50	0.25	3.40	0.15	34.0	1.00	3.20	0.20	48.0
2023	0.28	0.50	0.05	1.70	0.32	4.00	0.09	149.0	1.10	2.30	1.80	30.0
Changement de BE												
2025	0.19	0.34	0.10	1.20	0.34	4.17	0.10	351.0	1.20	5.42	1.63	63.2
Valeurs repères régionales 2009-2023												
Médiane	1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	0.1	56	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95	5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	0.5	150	37.0	57.1	15.0	598.6

Site témoin trafic « Bord »

mg /kg MS

date	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
2022	6.5	0.7	0.4	7.4	0.6	38.7	0.1	114.0	3.1	7.1	6.5	144.0
2023	1.7	0.4	0.1	2.9	0.3	11.8	0.1	56.0	1.3	2.7	1.6	54.0
Changement de BE												
2025	2.8	0.5	0.2	4.2	0.4	18.1	0.1	75.5	2.1	3.6	2.1	77.4
Valeurs repères régionales 2009-2023												
Médiane	1.4	1.0	0.3	5.0	0.8	17.7	0.1	56	5.6	11.1	4.8	107.0
Percentile 95	5.0	2.7	1.1	14.9	2.3	148.1	0.5	150	37.0	57.1	15.0	598.6

Tableaux 11 : Evolution des retombées de métaux sur les sites témoin rural (La Coulonche) et trafic (Bord)

Commentaires :

En l'absence de valeurs réglementaires ou sanitaires sur les données dans les lichens, les résultats des métaux sont comparés à des valeurs repères régionales (médianes et percentiles 95 calculées sur la base de données régionale sur la période 2009-2023). Le bureau d'étude Evadies propose aussi des gammes de concentrations attendues en zone témoin, calculées selon la norme XP X 43-910.

Plusieurs résultats de métaux dépassent les percentiles 95 régionaux durant la campagne 2025, c'est-à-dire qu'ils font partie des 5% de résultats les plus forts sur la région. (Voir Tableau 3). Cela concerne :

- **le Manganèse sur le site « Vallée d'Oudalle ».** Cette valeur forte est inhabituelle d'après l'historique (Voir Tableau 4). Le site est sous les vents de Lubrizol, parmi d'autres industriels potentiellement émetteurs,



- **le Cobalt sur le site « Alizés ».** Ce métal est habituellement présent à des concentrations de l'ordre de la médiane régionale sur ce site d'après l'historique (Voir Tableau 6). Le site Alizés en ZI Est est placé sous les vents de Sedibex, parmi d'autres industriels potentiellement émetteurs,
- **l'Antimoine sur le site « Rio » en ZI Centre.** Une augmentation des autres métaux est aussi constatée en 2025, d'après l'historique présenté sur le Tableau 9, tout en restant en dessous des percentiles 95 régionaux.
- Un dépassement du percentile 95 régional est observé pour **le Manganèse sur le site témoin rural à la Coulonche** dans l'Orne. Le Manganèse est présent sur ce site depuis 2023 avec une concentration supérieure à la médiane régionale. (Voir l'historique dans le Tableau 11)

Un niveau de fond supérieur à la médiane régionale est mesuré pour la plupart des métaux sur les sites en zone industrielle et sous les vents des incinérateurs.

Les teneurs en métaux sont moins élevées (c'est-à-dire en dessous des médianes régionales) en zones urbaines, ou rurales habitées, à quelques exceptions près. Le mercure par exemple est de l'ordre de la médiane régionale dans les lichens au Havre centre AURH, à Harfleur dans la vallée de la Lézarde et à Gonfreville Courbet. Cependant, aucune valeur de mercure ne dépasse le percentile 95 régional.

D'autres évolutions sont marquantes sur ce secteur de la ZI du Havre et ses alentours : Le Nickel a été très présent jusqu'en 2015 sur le site Alizés en ZI Est, sous les vents de l'usine de production du Nickel Eramet puis Sibanye Stillwater. Les concentrations de Nickel diminuent et passent en dessous de la médiane régionale à partir de 2016. Ceci est probablement à relier avec la baisse d'activité de l'industriel. D'après une information de la Dreal, Sibanye Stillwater a repris ERAMET en avril 2022. En mai 2025, l'exploitant a informé que l'arrêt progressif était en cours (arrêt de l'importation de matières premières, absence de chlore sur le site) pour une durée de quelques semaines. Depuis, l'usine est maintenue arrêtée temporairement dans le cadre d'une transformation majeure de son activité industrielle (uniquement des pilotes de Recherche et Développement de taille laboratoire).

Par ailleurs, les concentrations de métaux diminuent nettement en 2025 sur le site « France Liants » en ZI Sud, ce qui est probablement à relier avec la fin de la dépollution du site ex-Citron.



6. Conclusion

Une campagne de mesure des métaux, des dioxines / furanes et des PCB s'est déroulée en 2025 sur la ZI du Havre et ses alentours au moyen des lichens.

Une particularité de l'année 2025 est le changement de bureau d'étude auquel est confiée l'étude lichénique. La société Evadies a été choisie à la suite d'un appel d'offre. Une continuité avec l'historique des données de l'observatoire régional des lichens est recherchée. Quelques nouveautés sont proposées. D'une part, Evadies met à disposition des valeurs de bruit de fond calculées selon la norme XP X 43-910 pour les dioxines furanes et les métaux. Elles contribuent à situer les résultats des campagnes de mesures. D'autre part, dans le cadre d'une recherche de pérennité des sites de prélèvement des lichens, certains points de mesure sont déplacés dans un rayon de quelques centaines de mètres afin de trouver des arbres chargés de suffisamment de lichens. Globalement, les résultats de l'année 2025 ne montrent pas de discontinuité flagrante dans les données suite au changement de bureau d'étude.

Les faits marquants de l'année 2025 sur la ZI du Havre et ses alentours sont :

Dioxines / furanes :

Les résultats des dioxines / furanes dans les lichens sont tous inférieurs en 2025 au percentile 95 régional, c'est-à-dire qu'ils ne font pas partie des 5% de résultats les plus forts dans l'historique des mesures sur la région.

La mesure des dioxines furanes dans les lichens (3,2 ng/kg MS TEQ OMS 2005) sur le site de Alizés (en ZI Est) est supérieure en 2025 à la médiane régionale (3,1 ng/kg MS TEQ OMS 2005). L'historique présenté depuis 2009 montre que c'est souvent le cas sur ce site Alizés. Ce point de mesure est sous les vents de l'activité d'incinération de Sedibex. Une tendance à la baisse est constatée sur ce site « Alizés » entre 2019 et 2025.

Une tendance à la baisse est aussi constatée sur le site en ZI sud « France Liants » avec une concentration égale en 2025 à 1,7 ng/kg MS TEQ OMS 2005 pour une médiane régionale à 3,1 ng/kg MS TEQ OMS 2005. Ce site de mesure avait longtemps été impacté dans le passé par l'activité de l'usine « Citron » arrêtée fin 2010, puis par l'activité de dépollution et de démolition des bâtiments du site ex-Citron qui a suivi. Celle-ci est terminée à ce jour.



PCB :

Les résultats des PCB DL et PCB Indicateurs dans les lichens de la campagne de l'année 2025 sur la ZI du Havre et ses alentours sont inférieurs aux percentiles 95 régionaux.

La médiane régionale pour les PCB DL (1,05 ng/kg MS TEQ OMS 2005) est dépassée en 2025 sur plusieurs des sites de mesures ([1,10 – 2,70] ng/kg MS TEQ OMS 2005). Pour les PCB Indicateurs, la médiane régionale (4,2 µg/kg MS) est dépassée en 2025 sur plusieurs des sites de mesures ([4,33 – 11,04] µg/kg MS).

Une augmentation est observée en 2025 sur le site « Les Neiges » au Havre et sur le site « Rio » en zone industrielle centre. Au contraire une baisse est constatée en 2025 sur le site AURH au Havre centre. Ces évolutions sont légères au regard des valeurs repères régionales.

Métaux :

Plusieurs résultats de métaux dans les lichens dépassent les percentiles 95 régionaux durant la campagne 2025, c'est-à-dire qu'ils font partie des 5% de résultats les plus forts sur la région. Cela concerne :

- le **Manganèse** sur le site « Vallée d'Oudalle » avec 165,0 mg/kg MS pour un percentile 95 régional à 150,1 mg/kg MS. Cette valeur forte est inhabituelle d'après l'historique. Le site est sous les vents de l'activité d'incinération de Lubrizol, sachant que d'autres industriels sur le secteur peuvent contribuer de par leurs émissions,
- le **Cobalt** sur le site « Alizés » en ZI Est avec 2,7 mg/kg MS pour un percentile 95 régional à 2.3 mg/kg MS. Ce métal est habituellement présent à des concentrations de l'ordre de la médiane régionale sur ce site d'après l'historique. Le site Alizés se trouve sous les vents de l'activité d'incinération de Sedibex sachant que d'autres industriels sur le secteur peuvent contribuer de par leurs émissions,
- l'**Antimoine** sur le site « Rio » en ZI Centre avec 7.1 mg/kg MS pour un percentile 95 régional à 5.0 mg/kg MS. Une augmentation des autres métaux est aussi constatée sur ce site « Rio » en 2025, tout en restant en dessous des percentiles 95 régionaux.
- Un dépassement du percentile 95 régional est observé pour le **Manganèse** sur le site témoin rural à la Coulonche dans l'Orne. La concentration est de 351,0 mg/kg MS pour un percentile 95 régional à 150,1 mg/kg MS. Le Manganèse était déjà présent sur ce site en 2023 avec une concentration supérieure à la médiane régionale. A titre informatif, une note bibliographique sur le Manganèse sera publiée sur le site <https://www.atmonormandie.fr/> dans la partie Publication d'ici la fin de l'année 2026.

Un niveau de fond supérieur à la médiane régionale est mesuré pour la plupart des métaux sur les sites en zone industrielle et sous les vents des incinérateurs. A noter que les teneurs en métaux sont moins élevées et en dessous des médianes régionales en zones urbaines, ou rurales habitées, à quelques exceptions près.

D'autres évolutions sont marquantes sur ce secteur de la ZI du Havre et ses alentours : Le Nickel a été très présent jusqu'en 2015 sur le site Alizés en ZI Est, sous les vents de l'usine de production du Nickel, Eramet puis Sybanye Stillwater. Les concentrations de Nickel diminuent et passent en dessous de la médiane régionale à partir de 2016. Ceci est probablement à relier avec la baisse d'activité de l'industriel.

Par ailleurs, les concentrations des métaux diminuent nettement en 2025 sur le site « France Liants » en ZI Sud, ce qui est probablement à relier avec la fin de la dépollution du site ex-Citron.



Annexe 1 : Historique des dioxines / furanes dans les lichens

Dioxines / furanes dans les lichens En ng/kg MS TEQ OMS 2005 Année	Le Havre – Les Neiges	Le Havre centre - AURH	Le Havre – Ville Haute	Commentaire
2013	2.2	1.7	2.4	
2014	3.7	2.8	2.0	
2017	3.3	2.1	2.2	
2019	2.9	1.8	2.1	
2021	2.6	1.8	1.6	
2023	2.2	1.8	2.0	
2025	3.1	2.6	1.5	Changement de bureau d'étude lichénique en 2025
Médiane régionale 2009-2023	3.1			
Percentile 95 régional	11.6			

Dioxines / furanes dans les lichens En ng/kg MS TEQ OMS 2005 Année	Harfleur - Lézarde	Gonfreville-Courbet	Rogerville	Commentaire
2013		3.5	1.5	
2014		4.0	2.7	
2017	2.3	1.2	1.1	
2019	1.6	1.6	0.8	
2021	3.1	2.0	0.7	
2023	1.8	1.8	0.9	
2025	1.9	2.7	1.6	Changement de bureau d'étude lichénique
Médiane régionale 2009-2023	3.1			
Percentile 95 régional	11.6			

Tableau 12 : Historique des mesures de dioxines furanes dans les lichens au Havre et ses alentours



Dioxines / furanes dans les lichens En ng/kg MS TEQ OMS 2005 Année	Sandouville	Vallée d'Oudalle	Alizés	Rio	<i>Commentaire</i>
2009	2.9	4.1	8.1	8.6	
2010	2.6	3.9	7.7	9.5	
2011	2.1	1.3	5.7	6.2	
2012	1.3	0.8	5.6	2.6	
2013	1.1	1.3	5.6	2.2	
2014	1.3	1.1	2.4	0.8	
2015	1.8	1.0	6.1	3.5	
2016	1.1	1.4	2.3	3.5	
2017	1.2	0.5	7.8	2.3	
2019	1.3	1.0	10.5	2.4	
2021	1.2	1.2	7.6	1.5	
2023	1.4	1.1	4.9	2.4	
2025	1.8	2.0	3.2	2.0	Changement de bureau d'étude lichénique
Médiane régionale 2009-2023	3.1				
Percentile 95 régional	11.6				

Tableau 13 : Historique des mesures de dioxines furanes dans les lichens sur la ZI du Havre et ses alentours (sur 4 sites de la surveillance de Sedibex et Lubrizol)

Dioxines / furanes dans les lichens En ng/kg MS TEQ OMS 2005 Année	France liants ZI Sud	Cormoran ZI Ouest	<i>Commentaire</i>
2013	10.3	3.0	
2014	6.2	2.6	
2017	3.5	2.7	
2019	3.1	2.0	
2021	5.1	2.0	
2023	5.3	1.6	
2025	1.7	2.4	Changement de bureau d'étude lichénique
Médiane régionale 2009-2023	3.1		
Percentile 95 régional	11.6		

Tableau 14: Historique des mesures de dioxines furanes dans les lichens sur 2 sites en ZI du Havre





RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmonormandie.fr

Atmo Normandie

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

contact@atmonormandie.fr

