

Synthèse des résultats de métaux et dioxines / furanes dans les lichens autour de la ZI du Havre

2023



Référence : PI_2024_08

Diffusion : Septembre 2024

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_2024_08

Le 19 septembre 2024,

La Rédactrice,

Anne FRANCOIS DUBOC

La Directrice,

Véronique DELMAS

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

La campagne de mesure dans les lichens de l'année 2023 sur la zone industrielle du Havre et ses alentours montrent des résultats de dioxines furanes parfois supérieurs à la médiane régionale, mais tous inférieurs au percentile 95 régional (c'est-à-dire qu'ils ne font pas partie des 5% de données les plus élevées de l'observatoire régional entre 2009 et 2021).

Les faits marquants concernent surtout les métaux. Certaines retombées de métaux dans les lichens sont supérieures aux percentiles 95 régionaux, ce qui traduit des teneurs élevées.

Il s'agit d'une part des retombées récurrentes de cadmium, chrome, mercure, plomb et zinc sur le site en zone industrielle sud à proximité de l'activité de dépollution de l'ex-usine Citron (fermée fin 2010).

A noter une retombée de cobalt dans les lichens sur le site « Vallée d'Oudalle » durant les années 2021 et 2023 (supérieure au percentile 95 régional). Il est sous les vents de plusieurs industriels.

L'arsenic montre une baisse significative sur le site Cormoran en ZI Ouest jusqu'à presque disparaître en 2023.

Concernant le nickel (qui a été très présent sur ce secteur dans le passé et tout particulièrement en ZI Est) une tendance à la baisse est constatée depuis 2016.

Enfin, en perspective, les mesures de PCB se poursuivront en 2024 afin de constituer un historique sur ces polluants et pouvoir calculer des valeurs repères régionales pour interpréter les résultats des campagnes.

Toujours en perspective, une étude bibliographique sur le manganèse pourrait être proposée dans le cadre du programme « Observatoire régional des retombées atmosphériques » afin d'en mieux comprendre les origines (sources industrielles, automobiles, naturelles, liées aux végétaux, etc.).



Sommaire

Introduction	5
Déroulement	6
Sites de mesures.....	6
Roses des vents.....	7
Photographies de quelques sites de prélèvement des lichens (Aair Lichens)	7
Résultats des dioxines / furanes (dans les lichens)	8
Evolution par rapport aux années précédentes	9
Résultats des PCB (dans les lichens)	10
Résultats des retombées de métaux (dans les lichens).....	11
Evolution par rapport aux années précédentes	12
Conclusion et perspectives	16
Annexe 1 - Emetteurs industriels déclarés sur la ZI du Havre	17



Introduction

ATMO NORMANDIE a mis en place depuis 2009 un Observatoire régional des retombées atmosphériques qui sert de cadre à la surveillance sur différents secteurs de la Normandie. L'objectif de l'observatoire consiste à harmoniser les méthodes employées pour la surveillance des retombées atmosphériques, mutualiser les moyens et favoriser l'accès et l'interprétation des résultats vis-à-vis du public¹. Le rapport de cadrage des études retombées est disponible à partir du lien : <https://bit.ly/3Ax2OzP>

Dans cet esprit, des campagnes de mesure des métaux et des dioxines / furanes se déroulent sur l'ensemble de 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 2023, les PCB (Polychlorobiphényles) sont ajoutés à la liste des polluants analysés. L'objectif de ces mesures de PCB sur toute la région durant au moins 2 années est de constituer un historique sur ces polluants dans l'observatoire des retombées (jauges et lichens).

Les sites de mesures sont répartis de la façon suivante:

- Des points sous les vents des incinérateurs (SEDIBEX, LUBRIZOL et EDELWEISS), afin d'évaluer leur retombées maximales éventuelles². 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),
- Des points urbains ou secteurs ruraux habités ou d'intérêt (école, collège,)
- Des points témoins mutualisés sur plusieurs secteurs d'étude de la région, en particulier un témoin rural (dans l'Orne).

Le présent point d'information fait le bilan des résultats obtenus sur le secteur de la ZI du Havre et ses alentours au moyen de la méthode de mesures par bioindication (lichens) en 2023. Les mesures dans les lichens sont confiées à la société Air Lichens³. Ce rapport est disponible pour toute personne intéressée sur le site Internet : www.atmonormandie.fr

¹ Cf. Rapport n° 1770-C « Observatoire régional des retombées atmosphériques -Métaux et dioxines / furanes », disponible sur www.atmonormandie.fr dans la partie Publications, et complémentaire au présent rapport

² conformément au guide de l'INERIS : « Surveillance dans l'air autour des installations classées- Retombées des émissions atmosphériques- Impact des activités humaines sur les milieux. Décembre 2021 »

³ Air Lichens – A24-1457 – Rapport de surveillance bisannuelle Atmo Normandie. Le Havre (76) ».



Déroulement

Secteur concerné	Polluants mesurés	Type de mesures	Année	Date des prélèvements
ZI Le Havre et alentours + un témoin rural dans l'Orne (13 points)	Dioxines / furanes Métaux	Mesures dans les lichens (Aair Lichens)	2023	Décembre 2023

Tableau 1 : Déroulement de la campagne de mesure dans les lichens sur la ZI du Havre et ses alentours en 2023

Sites de mesures

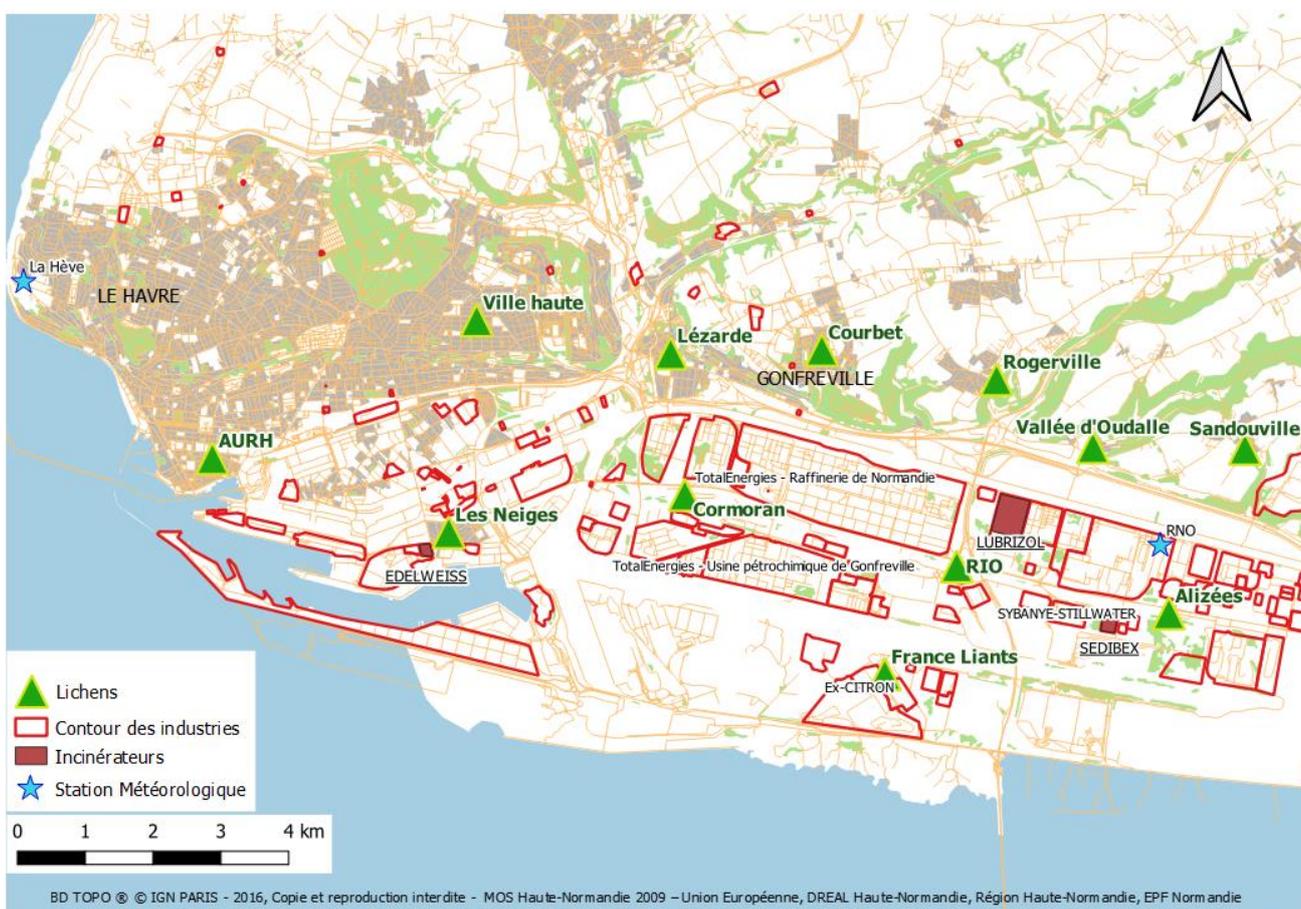


Figure 1 : Points de prélèvement des lichens (Aair Lichens) sur la ZI du Havre et ses alentours en 2023.

Roses des vents

durant les 6 mois précédant les prélèvements de lichens (du 01/07/2023 au 31/12/2023)

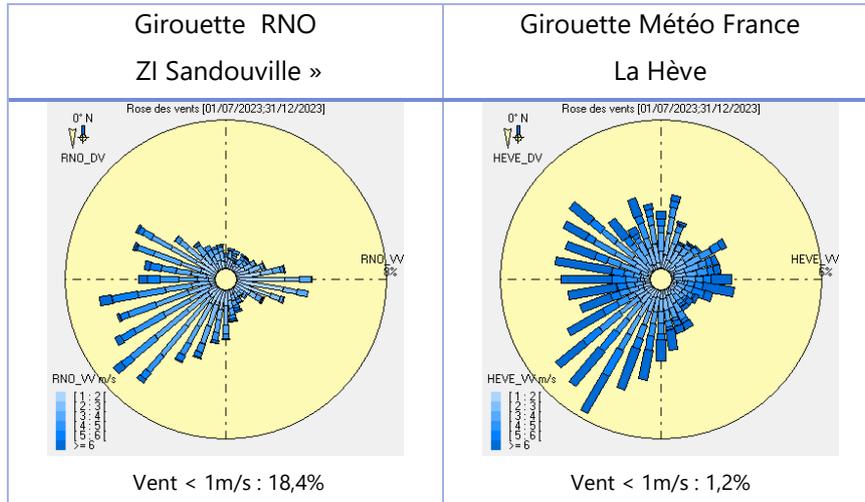


Figure 2 : Fréquence de la direction d'où vient le vent durant les 6 mois précédant les mesures

Commentaire : Les roses des vents durant 6 mois (sur 2 stations de mesure météorologiques sur l'estuaire) montrent que les vents dominants proviennent du sud-ouest et aussi du nord-ouest et de l'est (Figure 2).

Photographies de quelques sites de prélèvement des lichens (Aair Lichens)



Figure 3 : Exemples de photographies sur six des sites de prélèvement des lichens (Photos Aair Lichens)



Résultats des dioxines / furanes (dans les lichens)

En ng /kg MS

Typologie du site	Nom du site	Dioxines / furanes En ng/kg TEQ OMS 2005
Prélèvements en décembre 2023		
Urbain ou rural habité	AURH	1.8
	Ville haute	2.0
	Lézarde	1.8
	Courbet	1.8
	Rogerville	0.9
	Sandouville	1.4
Points de retombées maximales incinérateurs (respectivement Lubrizol, Edelweis, Sedibex) A noter d'autres sources présentes sur le secteur	Vallée Oudalle	1.1
	Les Neiges	2.2
	Alizées	4.9
Zone industrielle	Cormoran	1.6
	France Liants	5.3
	RIO	2.4
Témoin rural	MERA La Coulonche	1.8
Témoin trafic	Aire de Bord (A13)	1.3
Valeurs repères		
Médiane régionale		3.2
Percentile 95 régional		11.7

Tableau 2 : Résultats des dioxines furanes dans les lichens en 2023 et comparaison aux valeurs repères régionales⁴

Commentaires : Les résultats des dioxines / furanes dans les lichens sont tous inférieurs en 2023 au percentile 95 régional⁵. Ils ne font donc pas partie des 5% de résultats les plus élevés de la région. Les résultats sur le site « Alizées » et sur le site « France Liants » sont cependant supérieurs à la médiane régionale⁶.

⁴ Les valeurs repères régionales sont calculées sur la période 2009-2021 sur 285 échantillons

⁵ Le percentile 95 est la valeur pour laquelle 95% des résultats sont inférieures à cette valeur, et 5% sont supérieures. Il met en évidence les 5% de plus fortes valeurs de l'Observatoire régional des retombées sur la période 2009-2021.

⁶ La médiane est un indicateur de tendance centrale des résultats. C'est la valeur qui sépare la moitié inférieure de la moitié supérieure de l'ensemble des données de l'Observatoire régional des retombées sur la période 2009-2021.



Evolution par rapport aux années précédentes

L'évolution des retombées de dioxines / furanes (voir Figure 4) est regardée sur 2 sites en zone industrielle (Est et Sud) sur la période 2009-2023.

- Site « L4-Alizées » sous les vents de SEDIBEX : Les valeurs de dioxines / furanes sont souvent supérieures à la médiane régionale depuis 2009, mais restent cependant toutes inférieures au percentile 95 régional. C'est-à-dire qu'elles ne font pas partie des 5% de résultats les plus élevés de la région. L'augmentation enregistrée en 2019 ne persiste pas en 2021 ni en 2023.
- Point de mesure « L6-France Liants » à proximité des travaux de dépollution du site « Ex-Citron »⁷ : Les valeurs de dioxines furanes sont souvent supérieures à la médiane régionale. La valeur relativement élevée de 2013 (proche du percentile 95 régional) ne s'est pas reproduite par la suite.

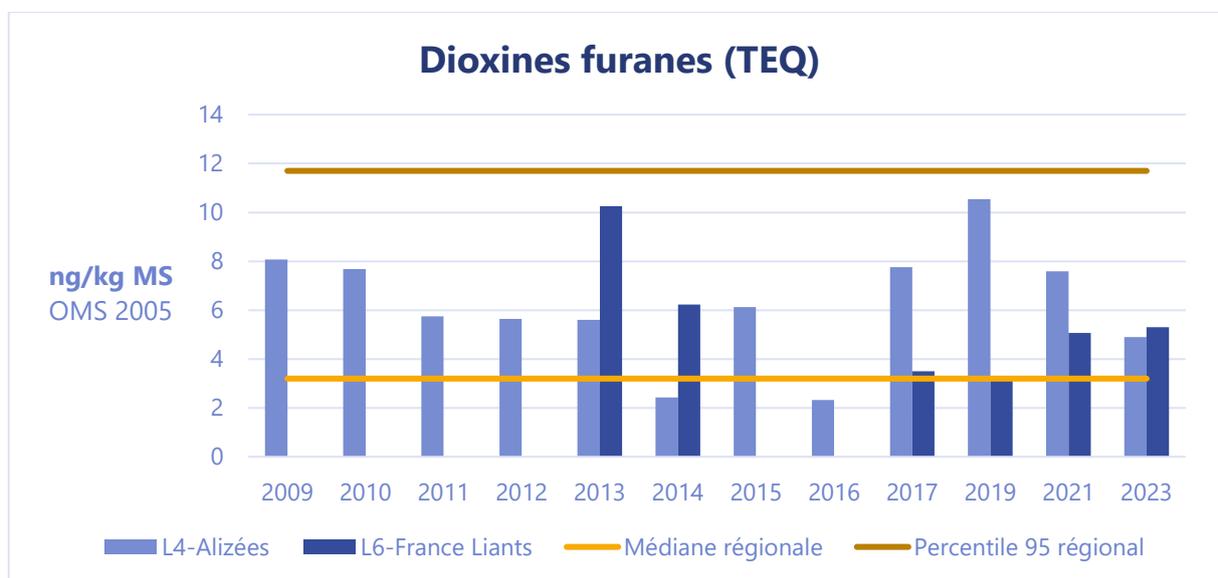


Figure 4 : Evolution des retombées de dioxines/furanes dans les lichens en ZI Est et Sud entre 2009 et 2023

⁷ L'historique des mesures dans les lichens commence en 2013 sur le site nommé « L13-Citron » puis continue en 2017 sur le site nommé « L6-France Liants ». (Le léger déplacement du point de mesure dans les lichens avait eu lieu pour se rapprocher de celui dans les jauges).

Résultats des PCB (dans les lichens)

Les PCB, ou polychlorobiphényles, sont mesurés dans les lichens en 2023 et sont prévus d'être continués en 2024 dans les jauges. Il s'agit des PCB Dioxine Like et des PCB Indicateurs. Cependant, les PCB ayant été ajoutés récemment à la liste des polluants mesurés, le nombre de données dans l'Observatoire des retombées n'est pas suffisant à l'heure actuelle pour calculer des valeurs repères. Ce travail pourra être réalisé à partir des résultats des campagnes des 2 années 2023 et 2024 sur toute la région. Les résultats sont donc présentés dans ce rapport sans interprétation par rapport à des valeurs repères ni évolution.

Typologie du site	Nom du site	PCB DL (de type Dioxine) Application des TEF	PCBi (Indicateurs)
		En ng/kg MS TEQ OMS 2005	En µg/kg MS
Prélèvements en décembre 2023			
Urbain ou rural habité	AURH	2,9	11,0
	Ville haute	1,2	4,9
	Lézarde	1,6	6,0
	Courbet	1,4	4,9
	Rogerville	0,2	1,2
	Sandouville	0,3	1,6
Points de retombées maximales incinérateurs (respectivement Lubrizol, Edelweis, Sedibex) A noter d'autres sources présentes sur le secteur	Vallée Oudalle	1,0	3,7
	Les Neiges	2,3	9,9
	Alizées	0,9	3,7
Zone industrielle	Cormoran	0,8	7,8
	France Liants	2,2	9,6
	RIO	0,5	3,6
Témoin rural	MERA La Coulonche	0,2	1,2
Témoin trafic	Aire de Bord (A13)	0,4	1,9

Tableau 3 : Résultats des PCB dans les lichens en 2023

Commentaires : Sans pouvoir aller plus loin dans l'interprétation, on peut constater que les résultats des PCB sont plus élevés sur certains sites : AURH, Les Neiges , France Liants. A contrario le trafic routier n'apparaît pas comme une source majeure de ces polluants (cf témoin trafic).



Résultats des retombées de métaux (dans les lichens)

En mg /kg MS

Typologie du site	Nom du site	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
Prélèvements en décembre 2023													
Urbain ou rural habité	AURH	0.7	0.8	0.1	3.2	1.0	16.6	0.1	48.0	3.0	10.8	2.3	71.0
	Ville haute	0.4	0.4	0.1	2.2	0.3	7.7	0.1	28.0	1.9	2.2	1.5	53.0
	Lézarde	0.7	0.3	0.1	2.0	0.2	8.8	0.1	65.0	2.4	8.9	2.3	65.0
	Courbet	0.6	0.3	0.2	2.1	0.3	9.9	0.1	84.0	2.4	4.1	2.3	75.0
	Rogerville	0.3	0.8	0.3	4.3	0.7	5.2	0.1	76.0	3.3	8.6	4.6	138.0
	Sandouville	0.3	1.0	0.2	3.6	0.8	5.3	0.1	73.0	3.7	4.3	3.9	56.0
Points de retombées maximales incinérateurs (respectivement Lubrizol, Edelweis, Sedibex) A noter d'autres sources présentes sur le secteur	Vallée Oudalle	0.3	0.8	0.3	5.8	2.7	9.6	0.1	38.0	4.2	39.3	4.0	155.0
	Les Neiges	1.4	1.3	0.1	4.7	0.7	17.6	0.1	46.0	4.7	10.7	3.2	103.0
	Alizées	3.0	2.1	0.7	7.3	2.1	21.3	0.2	52.0	30.1	11.8	4.6	167.0
Zone industrielle	Cormoran	2.4	1.6	0.4	10.6	1.5	21.6	0.1	154.0	8.8	22.4	6.3	277.0
	France Liants	4.1	1.6	5.8	20.4	3.4	69.3	0.7	141.0	14.7	76.1	6.1	637.0
	RIO	4.8	1.4	0.6	6.7	1.4	25.2	0.1	39.0	14.4	12.0	3.1	174.0
Témoin rural	MERA (La Coulonche)	0.3	0.5	0.1	1.7	0.3	4.0	0.1	149.0	1.1	2.3	1.8	30.0
Témoin trafic	Aire de Bord (A13)	1.7	0.4	0.1	2.9	0.3	11.8	0.1	56.0	1.3	2.7	1.6	54.0
Valeurs repères		Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
Médiane régionale		1.4	1.0	0.3	5.0	0.9	17.7	0.1	56.0	5.9	11.2	4.9	109
Percentile 95 régional		5.0	2.8	1.1	15.1	2.3	157.1	0.5	150.6	40.5	57.6	15.1	607.5

Tableau 4 : Résultats des métaux dans les lichens en 2023 et comparaison aux valeurs repères régionales⁸

⁸ Les valeurs repères régionales sont calculées sur la période 2009-2021 sur 309 échantillons

Commentaires : Plusieurs résultats de retombées de métaux sont **élevés au regard des percentiles 95 régionaux**, c'est-à-dire qu'ils font partie des 5% de valeurs les plus élevées de l'Observatoire régional :

- **Le site « France Liants » en zone industrielle sud** enregistre des retombées de **cadmium, chrome, cobalt, mercure, plomb et zinc**. Ce site est à proximité de l'activité de dépollution et démolition de l'ex-usine Citron (fermée fin 2010).
- **Le site « Vallée d'Oudalle »** enregistre une retombée de **cobalt**. Ce site est placé sous les vents de l'entreprise Lubrizol et d'une manière plus générale de la zone industrielle ouest.
- **Le site « Cormoran »** enregistre une retombée de **manganèse**. Ce site est placé en zone industrielle Ouest. Il serait intéressant d'étudier les origines possibles du manganèse (sources industrielles, automobiles, naturelles, lien avec les végétaux, etc.).

Evolution par rapport aux années précédentes

Les évolutions sont présentées ci-dessous pour les faits marquants sur le secteur (dépassement du percentile 95 régional pour un ou plusieurs métaux)

Site « 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
<i>Valeur repère régionale</i>												
<i>Médiane régionale</i>	1.4	1.0	0.3	5.0	0.9	17.7	0.1	56.0	5.9	11.2	4.9	109
<i>Percentile 95 régional</i>	5.0	2.8	1.1	15.1	2.3	157.1	0.5	150.6	40.5	57.6	15.1	607.5

Tableau 5 : Evolution des retombées de métaux dans les lichens sur le site "Cormoran" entre 2017 et 2023

Commentaire : Le site "Cormoran" est situé en ZI Ouest. Les retombées d'arsenic (supérieures au percentile 95 régional) qui étaient récurrentes depuis le début des mesures en 2017 ont diminué progressivement et n'existent plus en 2023. La retombée de cadmium de 2017, les retombées de chrome et de cobalt de 2021 ne se sont pas reproduites au même niveau en 2023. Par contre, en 2023, le manganèse est plus élevé sur le site "Cormoran" que le percentile 95 régional. Précisons que dans le référentiel que propose le bureau d'étude Aair Lichens à partir de sa base de données (bruit de fond, valeur significative), ce résultat de manganèse (154 mg/kg) ne représente pas une valeur forte. Il sera intéressant par la suite d'aller plus loin sur la recherche des origines possibles du manganèse (sources industrielles, automobiles, naturelles, lien avec les végétaux, etc.), notamment à partir des données de l'observatoire régional des retombées dans les jauges et les lichens.



Site « 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
<i>Valeur repère régionale</i>												
<i>Médiane Régionale</i>	1.4	1.0	0.3	5.0	0.9	17.7	0.1	56.0	5.9	11.2	4.9	109
<i>Percentile 95 Régional</i>	5.0	2.8	1.1	15.1	2.3	157.1	0.5	150.6	40.5	57.6	15.1	607.5

Tableau 6 : Evolution des retombées de métaux dans les lichens sur le site "France Liants" depuis 2017

Commentaire :

Le site « France Liants » est situé en zone industrielle sud à proximité de l'activité de dépollution et démolition de l'ex-usine Citron (fermée fin 2010). Les retombées de cadmium, de chrome, de mercure et de plomb y sont récurrentes (supérieures aux percentiles 95 régionaux) depuis 2017 (avec une légère amélioration en 2019). De plus, des retombées de cobalt et de zinc (supérieures aux percentiles 95 régionaux) y sont enregistrées en 2023.



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
<i>Valeur repère régionale</i>												
<i>Médiane régionale</i>	1.4	1.0	0.3	5.0	0.9	17.7	0.1	56.0	5.9	11.2	4.9	109
<i>Percentile 95 régional</i>	5.0	2.8	1.1	15.1	2.3	157.1	0.5	150.6	40.5	57.6	15.1	607.5

Tableau 7 : Evolution des retombées de métaux sur le site "Vallée d'Oudalle" entre 2009 et 2023

Commentaire : Les retombées dans les lichens de cobalt et de plomb sont plus élevées qu'à l'habitude sur le site « Vallée d'Oudalle » durant l'année 2021 (supérieures aux percentiles 95 régionaux). La valeur forte de cobalt persiste en 2023. On notera que ce type de valeurs a déjà été enregistré dans le passé en 2013, 2014. Le point de mesure est situé sous les vents de sud-ouest de l'entreprise Lubrizol mais aussi de plusieurs industriels (entre autres Total Energies, seul émetteur déclaré de Cobalt sur la ZI en 2022 (voir en annexe 1).

Site « 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
<i>Valeur repère régionale</i>												
<i>Médiane régionale</i>	1.4	1.0	0.3	5.0	0.9	17.7	0.1	56.0	5.9	11.2	4.9	109
<i>Percentile 95 régional</i>	5.0	2.8	1.1	15.1	2.3	157.1	0.5	150.6	40.5	57.6	15.1	607.5

Tableau 8 : Evolution des retombées de métaux sur le site "Alizés" entre 2009 et 2023

Commentaire : Les retombées de nickel dans les lichens ont été élevées sur le site « Alizés » jusqu'en 2015 (supérieures au percentile 95 régional). Ce site est placé en particulier sous les vents de l'usine de production de Nickel Sibanye Stillwater (ex-Eramet). Une tendance à la baisse est enregistrée à partir de 2016. Les teneurs en nickel sont supérieures à la médiane régionale, mais ne font plus partie des 5% de valeurs les plus élevées de l'observatoire régional.



Conclusion et perspectives

Durant la campagne de mesure dans les lichens de l'année 2023, les retombées de dioxines / furanes sont parfois supérieures à la médiane régionale (en zone industrielle Est et Sud), mais restent toutes inférieures au percentile 95 régional (c'est-à-dire qu'elles ne font pas partie des 5% de plus fortes valeurs de l'Observatoire régional des retombées sur la période 2009-2021).

Certaines retombées de métaux dans les lichens sont supérieures aux percentiles 95 régionaux, ce qui traduit des teneurs élevées.

Il s'agit d'une part des retombées récurrentes de cadmium, chrome, mercure, plomb et zinc sur le site en zone industrielle sud à proximité de l'activité de dépollution de l'ex-usine Citron (fermée fin 2010).

A noter une retombée de cobalt dans les lichens sur le site «Vallée d'Oudalle» durant les années 2021 et 2023 (supérieure au percentile 95 régional). Il est sous les vents de plusieurs industriels.

L'arsenic montre une baisse significative sur le site Cormoran en ZI Ouest jusqu'à presque disparaître en 2023.

Concernant le nickel (qui a été très présent sur ce secteur dans le passé et tout particulièrement en ZI est) une tendance à la baisse est constatée depuis 2016.

L'intérêt de l'observatoire régional des retombées est de réaliser des mesures chaque année et de suivre dans le temps l'évolution des teneurs. Il sera intéressant de regarder si les fortes valeurs observées en 2023 sont occasionnelles ou non.

En perspective, les mesures de PCB seront maintenues dans les lichens et dans les jauges sur l'ensemble de la région durant l'année 2024, afin de constituer un historique dans l'observatoire des retombées atmosphériques et être en mesure de calculer des valeurs repères régionales pour situer les résultats des futures campagnes. Les résultats de 2023 semblent indiquer que le trafic routier n'apparaît pas comme une source majeure.

Il est également envisagé d'aller plus loin sur la recherche des origines possibles du manganèse (sources industrielles, automobiles, naturelles, en lien avec les végétaux, etc.) via une étude bibliographique.



Annexe 1 - Emetteurs industriels déclarés sur la ZI du Havre

Polluants présentés : Métaux et dioxines / furanes

Il s'agit des émetteurs ICPE soumis à autorisation ou enregistrement, dont les émissions sont supérieures à un certain seuil (seuil de déclaration GERE, par élément). Dans cette liste, ne sont pas pris en compte les autres émetteurs de type circulation, chauffage, activités de fret (dont bateaux)..., ainsi que les plus faibles émetteurs industriels. (L'information sur le site de l'IREP est disponible jusqu'en 2022 au moment de la rédaction du présent rapport). Dans le tableau ci-dessous, seules apparaissent les émissions de métaux et dioxines / furanes au-dessus des seuils de déclaration.

2022 En kg/an	TOTAL RAFFINAGE FRANCE		SIBANYE STIIIIWATER	TOURRES et Cie	SEDIBEX	Seuil de déclaration GEREP
	(Gonfreville) Raffinerie	(Harfleur) Usine pétrochimique				
Antimoine					32.9	10
Arsenic						20
Cadmium	27.5					10
Chrome						100
Cobalt		13.2				5
Cuivre						100
Etain						2000
Manganèse						200
Mercure				43		10
Nickel	102	74.6	322			50
Plomb						200
Selenium				81.6		20
Thallium						10
Vanadium	18.3	10.4				10
Zinc	227					200
PCDD + PCDF (Teq)						0.0001

Tableau 9 : Emissions industrielles déclarées de métaux et dioxines / furanes sur la ZI du Havre en 2022 – source IREP





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

