

# Surveillance de la qualité de l'air à proximité des travaux de réhabilitation d'un ancien site industriel à Grand Couronne 2024

---

Référence : PI\_2025\_10

Diffusion : Septembre 2025

---

**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](http://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.

Rapport n° PI\_2025\_10

Le 22/09/2025,

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](mailto:contact@atmonormandie.fr)

[www.atmonormandie.fr](http://www.atmonormandie.fr)

## Résumé

Une nouvelle campagne de mesures en 2024 fait suite à plusieurs campagnes réalisées dans le cadre du projet de réhabilitation d'un ancien site industriel se trouvant sur la commune de Grand Couronne. L'objectif est de réaliser un suivi de la qualité de l'air au cours des travaux de la Phase d'essais pilotes de novembre-décembre 2024 ainsi qu'un état de référence hors travaux.

Les mesures dans l'air ambiant de PM10, métaux, HAP et anions ne mettent pas en évidence de dépassement des valeurs repères réglementaires existantes sur la durée de la campagne de mesure.

Les mesures de retombées atmosphériques dans les jauges de métaux, PCB DL et indicateurs, PCB Aroclor ou dans les lichens de métaux et HAP dépassent parfois les médianes régionales durant la campagne de mesure mais pas les percentiles 95 régionaux (à une exception près), c'est-à-dire qu'elles ne font pas partie des 5% de valeurs les plus élevées de l'observatoire régional des retombées.

La comparaison des périodes avec travaux et hors travaux, et/ou avec les autres stations mesures de l'agglomération rouennnaise montre dans certains cas des valeurs un peu plus élevées durant la période de travaux. On ne peut affirmer de façon certaine qu'il s'agit de l'impact des travaux car d'autres activités sont présentes sur le secteur. On note :

- Pour les chlorures et nitrates gazeux, plusieurs concentrations sont plus élevées sur la période des travaux. Remarquons qu'une concentration de nitrates gazeux plus élevée avait déjà été mesurée la semaine précédent les travaux.
- Pour les métaux dans l'air ambiant, un surcroit de plomb et de zinc est vu durant la période de travaux.
- Pour les HAP, la concentration du Dibenzo(a,h)anthracène est plus élevée à la station Grand Couronne RETIA que sur l'autre station de mesures des HAP dans l'air ambiant à Sotteville CHS, durant la période de travaux. Cependant cette augmentation est légère au regard des concentrations mesurées lors du point initial 2015.
- Pour les retombées, des dépassements de la médiane régionale sont constatés seulement durant la période de travaux pour le cuivre et le plomb, tout en restant inférieurs aux percentiles 95 régionaux. Les retombées de PCB indicateurs sont supérieures durant la période de travaux.
- Pour les mesures dans les lichens, un niveau de fond de HAP est enregistré sur la zone industrielle de Grand Couronne. Une valeur de Naphtalène supérieure au percentile 95 régional est mesurée sur le point le plus au nord-est (le plus éloigné des travaux de RETIA).

Dans l'ensemble, la comparaison au point initial de 2015-16 ne montre pas d'augmentation en 2024.

# Table des matières

Résumé.....	3
Table des matières .....	4
Sigles, symboles et abréviations.....	5
<b>1 Introduction.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Présentation de l'étude.....</b>	<b>7</b>
2.1 Contexte.....	7
2.2 Objectifs .....	8
2.3 Polluants surveillés dans l'air et les retombées et méthodes .....	9
2.4 Limites.....	14
<b>3 Déroulement de la campagne 2024-2025 .....</b>	<b>15</b>
3.1 Les dates .....	15
3.2 Les sites de mesures.....	16
3.3 Rose des vents.....	17
<b>4 Résultats dans l'air ambiant .....</b>	<b>18</b>
4.1 Poussières PM10.....	18
4.2 Métaux dans l'air ambiant (ng/m <sup>3</sup> ).....	21
4.3 HAP dans l'air ambiant (ng/m <sup>3</sup> ) .....	25
4.4 Anions dans l'air ambiant (µg/m <sup>3</sup> ).....	29
<b>5 Résultats des retombées.....</b>	<b>31</b>
5.1 Métaux dans les retombées atmosphériques (jauges).....	31
5.2 PCB Indicateurs dans les retombées atmosphériques (jauges) .....	32
5.3 PCB DL dans les retombées atmosphériques (jauges) .....	33
5.4 PCB Aroclor 1254 dans les retombées atmosphériques (jauges).....	34
<b>6 Résultats dans les lichens .....</b>	<b>35</b>
6.1 Les métaux dans les lichens .....	36
6.2 Mesure des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques dans les lichens.....	37
<b>7 Conclusion.....</b>	<b>41</b>
<b>8 Bibliographie .....</b>	<b>42</b>

## Sigles, symboles et abréviations

### Unités de mesure :

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  : microgramme par mètre cube

$\text{ng}/\text{m}^3$  : nanogramme par mètre cube

$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$  : microgramme par mètre carré et par jour

$\text{pg}/\text{m}^2/\text{jour}$  : picogramme par mètre cube

$\mu\text{g}/\text{g MS}$  : microgramme par gramme de matière sèche

$\text{pg}/\text{g MS}$  : picogramme par gramme de matière sèche

### Symboles chimiques :

PM10 : particules inférieures à 10 $\mu\text{m}$  mesurées en masse

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Sb : Antimoine

As : Arsenic

Cd : Cadmium

Cr : Chrome

Co : Cobalt

Cu : Cuivre

Sn : Etain

Mn : Manganèse

Hg : Mercure

Ni : Nickel

Pb : Plomb

Se : Sélénium

Tl : Thallium

V : Vanadium

Zn : Zinc

PCB : Polychlorobiphényles

ARS : Agence Régionale de Santé

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (dans le cadre de ce document, DREAL de Normandie)

GPMR : Grand Port Maritime de Rouen

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des risques

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ZI : Zone Industrielle

# 1 Introduction

Dans le cadre du projet de réhabilitation d'un ancien site industriel se trouvant sur la commune de Grand Couronne (au sud de Rouen), la société RETIA en charge des travaux en tant que Maître d'ouvrage délégué de GRANDE PAROISSE SA, la Ville de Grand Couronne et Atmo Normandie ont convenu de l'intérêt de réaliser un suivi de la qualité de l'air en amont et au cours des travaux. En effet, bien que ce suivi ne soit pas prescrit réglementairement, le terrain sur lequel était implantée une ancienne usine de production de fertilisants GRANDE PAROISSE SA, aujourd'hui fermée, comporte différentes substances dans les sols. Ces substances pourraient potentiellement être remises en suspension dans l'air lors des travaux. Les mesures de qualité de l'air mises en oeuvre visent à estimer l'impact des travaux sur la qualité de l'air environnante. Pour les partenaires de ce projet, ce travail présente l'intérêt d'améliorer les connaissances relatives à l'émission de substances dans l'air lors de ce type de travaux, ce sujet n'ayant été que peu étudié, et de déployer si nécessaire des mesures de réduction du risque (arrosage, etc.).

**En 2015**, les mesures réalisées avant les travaux constituent un "point initial" (auquel sont confrontés les résultats ultérieurs lorsque les travaux ont commencé). Celui-ci a duré un an entre janvier 2015 et février 2016.

**En 2018**, un diagnostic environnemental du terrain a été réalisé par RETIA, comprenant notamment des forages et des déplacements de terre. Ce diagnostic est un préalable aux travaux de réhabilitation à proprement parler qui seront réalisés dans les années à venir. De ce fait, une série de mesures dans l'air et les retombées atmosphériques a été réalisée durant les huit premiers mois de l'année 2018, pendant ces travaux dits « de diagnostic » réalisés par la société RETIA.

**En 2024**, dans la continuité des études précédentes, Atmo Normandie, RETIA et la Ville de Grand Couronne souhaitent conjointement réaliser une nouvelle campagne de surveillance de la qualité de l'air durant la phase d'essais pilotes qui ont lieu au droit de l'emprise de l'ancienne décharge (parcelle H) et de la parcelle D de l'ancien site de Grande Paroisse à Grand Couronne. La phase d'essais pilotes se déroule du 12 novembre au 19 décembre 2024.

Pour cela Atmo Normandie, RETIA et la Ville de Grand Couronne souhaitent disposer d'un état de référence plus actuel (le point initial datant de 2015-2016) hors période de travaux. Les mesures de cet état de référence sont réalisées soit en amont de ces travaux à partir de début octobre 2024, soit après les travaux début 2025, selon les polluants.

Un suivi de la qualité de l'air est réalisé durant les travaux en novembre - décembre 2024.

C'est cette nouvelle campagne de mesure en 2024 qui est l'objet de cette synthèse de résultats. Le rapport est destiné à RETIA et à la Ville de Grand Couronne, ainsi qu'à tout public intéressé à partir du lien <https://www.atmonormandie.fr/publications/surveillance-de-la-qualite-de-lair-durant-les-travaux-de-diagnostic-prealables-la>

## 2 Présentation de l'étude

### 2.1 Contexte

Le site à réhabiliter est localisé dans la zone industrialo-portuaire de Grand Couronne, à environ 400 mètres au nord-ouest de l'hôtel de ville de Grand Couronne. Sa superficie est d'environ 50 hectares. Il accueillait une ancienne usine de fabrication d'engrais notamment à base de phosphates, appartenant à la société Grande Paroisse et arrêtée en 1992. Il a été vendu au Grand Port Maritime de Rouen, à l'exception d'une parcelle (parcelle H) d'environ 2 hectares située le long du stade de football et correspondant à une ancienne carrière remblayée par divers matériaux du site. Dix parcelles composent actuellement le site, dont certaines exploitées par les sociétés suivantes : SEA TANK (manutention portuaire), SRT (broyage de laitier), SEA INVEST ROUEN (travail de la pierre, stockage, manutention et transport international), HOLCIM (fabrication de ciment et de chaux), Air Liquide CAPEC (production et stockage de gaz comprimé et liquéfié). Les autres parcelles sont des friches industrielles.

La société RETIA intervient, dans le cadre de la réhabilitation de ce site, au nom et pour le compte de la société GRANDE PAROISSE, en qualité de maître d'ouvrage délégué.

A l'heure actuelle, deux phases ont été réalisées. En 2018, un diagnostic environnemental du terrain a été réalisé par RETIA, comprenant notamment des forages et des déplacements de terre. Ce diagnostic est un préalable aux travaux de réhabilitation à proprement parler qui seront réalisés dans les années à venir. De ce fait, une série de mesures dans l'air et les retombées atmosphériques a été réalisée durant les huit premiers mois de l'année 2018, pendant ces travaux dits « de diagnostic » réalisés par la société RETIA.

En 2024, une phase d'essais pilotes est réalisée par RETIA sur l'ancienne décharge (parcelle H) et la parcelle D de l'ancien site de Grande Paroisse à Grand Couronne du 12 novembre au 19 décembre 2024. C'est cette phase d'essais pilotes incluant des travaux d'excavation et de déplacement de sols en 2024 qui est l'objet de ce rapport.



Parcelles en friche (Parcelles B, D, G et J) – Propriété GPMR

**Parcelles en activité : Parcelle A – SEA TANK, Parcelle C – SRT, Parcelle E – SEA INVEST, Parcelle I – CAPEC/Air Liquide – Propriété GPMR**

**Parcelle F : EQUIOM est à l'arrêt – Propriété GPMR**

Emprise de propriété de l'ancienne usine de production GRANDE PAROISSE SA

Propriété GRANDE PAROISSE SA (Parcelle H)



**Figure 1 : Plan de situation (source RETIA)**

## 2.2 Objectifs

Du fait de la proximité des terrains de sport municipaux, la société RETIA et la commune de Grand Couronne se sont rapprochées dès 2014 d'Atmo Normandie afin de définir de façon concertée un programme global de surveillance de la qualité de l'air permettant d'évaluer l'éventuel impact des travaux sur son environnement proche.

Des campagnes de mesure sont réalisées depuis 2015 pendant et en dehors des différentes phases de travaux. Elles sont rappelées dans le tableau 1 ci-dessous.

Dénomination de la campagne de mesures		Années	Période de mesures par rapport aux travaux
Point initial 2015-16		2015-2016	Avant les travaux
Travaux de diagnostic		2018	Pendant les travaux
Campagne 2024 entière	Phase d'essais pilotes	2024	Pendant les travaux
	Etat de référence	2024 ou 2025	Hors travaux
Etude lichénique (Aair Lichens)		2025	Après les travaux

**Tableau 1 : Campagnes de mesures réalisées par Atmo Normandie dans le cadre du projet de réhabilitation d'un ancien site industriel en ZI de Grand Couronne par RETIA**

Les objectifs sont :

- D'estimer les concentrations dans l'air et les comparer aux valeurs repères réglementaires lorsqu'elles existent et aux autres stations de mesures,
- D'estimer les retombées atmosphériques et les comparer en l'absence de valeurs réglementaires ou sanitaires à des valeurs repères régionales,
- De doser les concentrations dans les lichens, et les comparer en l'absence de valeurs réglementaires ou sanitaires à des valeurs repères régionales,
- Pour toutes les mesures, de comparer les périodes de travaux avec l'état de référence hors travaux.
- Pour toutes les mesures, de comparer la campagne de mesure entière 2024 avec le point initial 2015-16.

### 2.3 Polluants surveillés dans l'air et les retombées et méthodes

Un diagnostic des sols a été réalisé par le bureau d'études HPC Envirotec [1] (sur les années 2010 à 2012) qui a permis d'identifier un certain nombre de substances présentes dans les sols et susceptibles de se réenvoler au

moment des travaux. Sur la base de cette identification, croisée avec les techniques disponibles de prélèvement et d'analyse, le choix des paramètres à surveiller a été défini en accord avec les partenaires pour l'ensemble du projet de surveillance (de 2015 à 2024).

#### Polluants surveillés et grille d'interprétation des résultats :

Les polluants susceptibles d'être retrouvés dans l'air ou les retombées sont listés ci-dessous. Certains sont réglementés dans l'air ambiant. Lorsqu'elles existent, les valeurs réglementaires sont mentionnées. Les résultats de certains polluants seront aussi comparés aux valeurs guides de l'OMS. Dans tous les cas, les résultats sont comparés (en médiane, en maximum) à d'autres stations de mesure de la région pour situer les résultats. Dans le cas des retombées (jauges et lichens), pour lesquelles il n'existe pas de valeur de référence réglementaire, les résultats sont comparés aux valeurs repères régionales (médiane et percentile 95<sup>1</sup> des données de retombées sur la Normandie).

#### Polluants recherchés dans l'air ambiant :

- **Particules en suspension PM<sub>10</sub>**

Réglementation européenne (directive 2008/50/CE) transcrite par décret (n° 2010-1250 - 21 octobre 2010)

Valeurs limites	50 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an ou 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Objectif de qualité	30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Recommandation OMS (2005)	20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle ou 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures à ne pas dépasser plus de 3 jours par an

- **Les métaux particuliers dans l'air ambiant (As, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, Zn, V, Se)**

Réglementation européenne transcrite par décret (n° 2010-1250 - 21 octobre 2010)

Valeur cible pour l'arsenic	6 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Valeur cible pour le cadmium	5 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Valeur cible pour le nickel	20 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Valeur limite pour le plomb	500 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Objectif de qualité pour le plomb	250 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle

<sup>1</sup> percentile 95 : c'est la valeur pour laquelle 95% des données sont inférieures à celle-ci, et 5% sont supérieures à celle-ci.

- **Les HAP particuliers dans l'air ambiant**

(Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(j)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Dibenzo(a,h)anthracène, Indéno(1,2,3-c,d)pyrène)

Réglementation européenne transcrite par décret (n° 2010-1250 - 21 octobre 2010)

Valeur cible pour le B(a)P	1 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
----------------------------	---

- **Anions (Fluorures, chlorures, sulfates, nitrates, phosphates).**

Valeurs repères en l'absence de réglementation européenne ou française :

Valeur guide de l'OMS <sup>2</sup> pour les fluorures totaux	1 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Valeur réglementaire allemande TA Luft pour les chlorures totaux	100 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle

#### Les polluants mesurés dans les retombées atmosphériques

En l'absence de valeurs réglementaires françaises sur les données de retombées, les résultats sont comparés à des valeurs repères régionales.

#### Polluants prospectés dans les bioaccumulateurs (lichens) :

- Les métaux : **As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, Zn, Hg, V, Se.**
- Les **HAP**.

(L'étude est coordonnée par ATMO NORMANDIE, qui passe commande à AAIR LICHENS pour la partie expertise lichénique.)

#### Polluants prospectés dans les retombées dans les jauges :

- Les métaux : **As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, Zn, V, Se.**
- Les **PCB** (Dioxines like + indicateurs + mélange AROCLOR 1254).

Les PCB représentent une famille de molécules de biphényles chlorés constituée de 209 composés différents appelés « congénères ». Ils sont répartis en deux catégories de congénères : les PCB-DL (dioxine-like), dont 12 sont considérés comme les plus toxiques pour la santé, mais néanmoins les moins abondants dans les mélanges industriels comme dans les matrices environnementales (PIREN Seine, 2009). Les autres sont les PCB Non dioxin-like (PCB-NDL).

<sup>2</sup> Dans le document : « OMS (2000) - Air Quality Guidelines for Europe. Copenhagen. 2nd », l'OMS recommande le seuil de 1 µg/m<sup>3</sup> pour la protection des animaux et des plantes et indique que ce seuil est suffisant pour la protection de la santé humaine.

Les PCB DL sont présentés de deux façons : soit en pg/m<sup>2</sup>/jour (somme des 12 congénères de type Dioxine exprimés en pg/m<sup>2</sup>/jour), soit en multipliant chaque congénère par son facteur d'équivalence toxique donné par l'OMS (2005) et en les sommant pour donner l'Equivalent toxique TEQ OMS 2005.

Parmi les 209 congénères, 7 PCB, les PCB indicateurs qui font l'objet de ce rapport, ont été sélectionnés par le Bureau Communautaire de Référence de la Commission Européenne (Bruxelles) comme étant les composés à rechercher en priorité dans les analyses de matrices organiques (sédiments, sang, chair, graisse) du fait de leur persistance et de leur abondance dans l'environnement ainsi que de leurs propriétés toxicologiques (Dargnat et Fisson, 2010). Les « PCB indicateurs » représentent près de 80 % des PCB totaux. Il s'agit des PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 et PCB 180. Seul le PCB 118 est un PCB-DL, les six autres sont des PCB-NDL.

Les PCB indicateurs sont exprimés en pg/m<sup>2</sup>/jour (somme des 6 congénères de type PCB indicateurs exprimés en pg/m<sup>2</sup>/jour). Il n'existe pas de facteur d'équivalence toxique pour les PCB indicateurs.

L'un des mélanges commerciaux de PCB est AROCLOR 1254 (mesuré dans le cadre de rapport). Il est utilisé comme isolant diélectrique, en mélange avec des trichlorobenzènes, dans les transformateurs et les condensateurs électriques industriels. Il est également utilisé dans les fluides hydrauliques. Cependant, en France, depuis l'arrêté du 8 juillet 1975, l'usage des PCB est soit interdit, soit toléré dans certains systèmes clos permettant leur récupération.

#### **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 µg/m<sup>2</sup>/jour ou pg/m<sup>2</sup>/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 µg/g ou pg/g de matière sèche**. Dans le cadre des études d'Atmo Normandie, c'est 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.

(source : INERIS).

Les méthodes de mesures utilisées sont les suivantes :

Polluant	Méthode
Particules en suspension PM10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyseur automatique (TEOM ou FIDAS selon la station de mesure) donnant la concentration massique</li> <li>- (méthode automatique équivalente à la norme EN 12341 de juin 2014)</li> </ul>
Les métaux particuliers dans l'air ambiant (As, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, Zn, V, Se)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prélèvement sur filtre, une semaine sur deux, dans la station de mesure installée au niveau du terrain de football</li> <li>- Analyse en différé par le laboratoire Tera Environnement (Fuveau)</li> <li>- Les prélèvements et les analyses sont basés sur la norme NF EN 14902 de décembre 2005 (As, Cd, Ni, Pb dans la fraction PM10), étendue aux autres métaux particuliers.</li> </ul>
8 HAP particuliers	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prélèvement sur filtre, une semaine sur deux</li> <li>- Analyse en différé par le laboratoire SynAirGIE LIC (Schiltigheim)</li> <li>- Le prélèvement et l'analyse sont réalisés selon les normes EN 15549 de juillet 2008 pour le BaP et XP CEN/TS 16645 Mai 2014 pour les autres HAP.</li> </ul>
Anions (Fluorures, chlorures, sulfates, nitrates, phosphates)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesures avec un préleveur partisol spéciation. La séparation des phases gazeuses et particulières se fait au moyen d'un prélèvement sur support à 2 étages : <ul style="list-style-type: none"> <li>• sur un filtre en PVC qui stoppe la partie particulaire (notamment les chlorures provenant des embruns marins et les acides sous forme de gouttelettes),</li> <li>• sur un filtre de quartz imprégné d'une solution de carbonate de sodium, qui stoppe la partie gazeuse (notamment les acides sous forme gazeuse).</li> </ul> </li> <li>- Analyse en différé par le laboratoire Tera Environnement (Fuveau)<sup>3</sup></li> </ul>
<p><u>Dans les jauges :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métaux : As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, Zn, Hg, V, Se.</li> <li>- PCB : indicateurs et AROCLOR 1254</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les mesures de retombées suivent les normes : NFX43014_nov2003 (retombées totales), NF-EN15841_jan2010 (dépôt de : As, Cd, Ni, Pb).</li> <li>- Prélèvement dans des jauges OWEN (pour les PCB) Analyse en différé par le laboratoire Micropolluants technologies LHP (St Julien lès Metz)</li> <li>- Prélèvement dans des jauges Bergerhoff (pour les métaux) Analyse en différé par le laboratoire Ineris DRC (Verneuil en Halatte)</li> </ul>
<p><u>Dans les lichens :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métaux : As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, Zn, Hg, V, Se.</li> <li>- HAP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesures confiées à la société Aair Lichens (qui effectue les prélèvements et envoie ses échantillons pour analyse au laboratoire CARSO à Lyon pour les métaux et au laboratoire Laberca (Nantes) pour les HAP)</li> <li>- (selon norme NF X 43-904 de janvier 2013)</li> </ul>

**Tableau 2 : Méthodes de mesures**

<sup>3</sup> Un changement de laboratoire d'analyse a lieu à la fermeture du Laboratoire de Rouen en 2019. Le laboratoire retenu actuellement est Tera Environnement. La limite de quantification pour les fluorures est légèrement différente (0.015 à la place de 0.01). Ceci explique une différence d'affichage des concentrations de fluorures totaux entre le point initial de 2015-2016 et la campagne de 2024, les concentrations des fluorures étant toutes inférieures à la limite de quantification.

### Blancs terrains

Un blanc terrain est un échantillon transporté vers le site d'échantillonnage, conservé dans l'appareil de mesure mais ne subissant aucun prélèvement d'air ambiant (ni de retombées). Il est retourné au laboratoire d'analyse et traité de la même façon que les échantillons ayant servi aux prélèvements d'air ambiant (ou de retombées). Un blanc terrain est réalisé à chaque période d'échantillonnage. Il permet de contrôler si une éventuelle pollution a eu lieu lors des étapes de préparation, transport, manipulation, analyse.

### Limite de quantification (LQ)

C'est la plus petite quantité d'une substance pour laquelle la méthode analytique est capable de donner une valeur quantifiée avec une bonne précision (c'est-à-dire une faible incertitude).

Par convention, Atmo Normandie exprime dans les tableaux de résultats les concentrations inférieures à la limite de quantification égales à  $LQ/2$

## **2.4 Limites**

D'un point de vue temporel, les mesures sont installées sur une durée déterminée et ne permettent pas de documenter les événements survenus en dehors de cette période. La représentativité des résultats est donc limitée à la seule période d'exposition considérée.

Pour l'interprétation des résultats, les valeurs repères réglementaires sont le plus souvent exprimées sur une durée annuelle. Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude y sont comparés sur la durée de la campagne (8 mois), ce qui permet de situer les teneurs mesurées, mais ne permet pas calculer une moyenne sur l'année. Les comparaisons doivent donc être interprétées avec précaution.

Pour les mesures par jauges de dépôt et dans les lichens, il n'existe pas de valeurs repères réglementaires ou sanitaires permettant de comparer directement les résultats des campagnes de suivi des polluants, à l'exception de quelques seuils allemands et suisses, qui ne couvrent cependant pas l'ensemble des polluants étudiés. Des valeurs repères régionales sont alors calculées à partir des données de l'observatoire régional, sous forme de médianes et de percentiles 95, pour chaque polluant.

## 3 Déroulement de la campagne 2024-2025

### 3.1 Les dates

#### Etat de référence

Des mesures de références sont effectuées hors période des travaux de la phase d'essais pilotes, soit antérieurement, sur la période du 26 septembre 2024 jusqu'au 11 novembre 2024 pour certaines substances, soit postérieurement, sur la période du 20 décembre 2024 jusqu'au 11 février pour d'autres substances. Les dates précises varient selon les différentes mesures et sont détaillées dans les tableaux de résultats.

#### Phase d'essais pilotes

La campagne de mesure pour le suivi des travaux de la phase d'essais pilotes comprend la période du 12 novembre au 19 décembre 2024. Les dates précises varient selon les différentes mesures et sont détaillées dans les tableaux de résultats.

#### Campagne de mesure 2024 entière

Elle est constituée des deux campagnes citées précédemment « Etat de référence » et « Phase d'essais pilotes ». La période entière s'étend du 26 septembre 2024 au 11 février 2025. Les dates précises des différentes mesures sont détaillées dans les tableaux de résultats.

#### Etude lichénique

L'étude lichénique est réalisée après les travaux en février 2025.

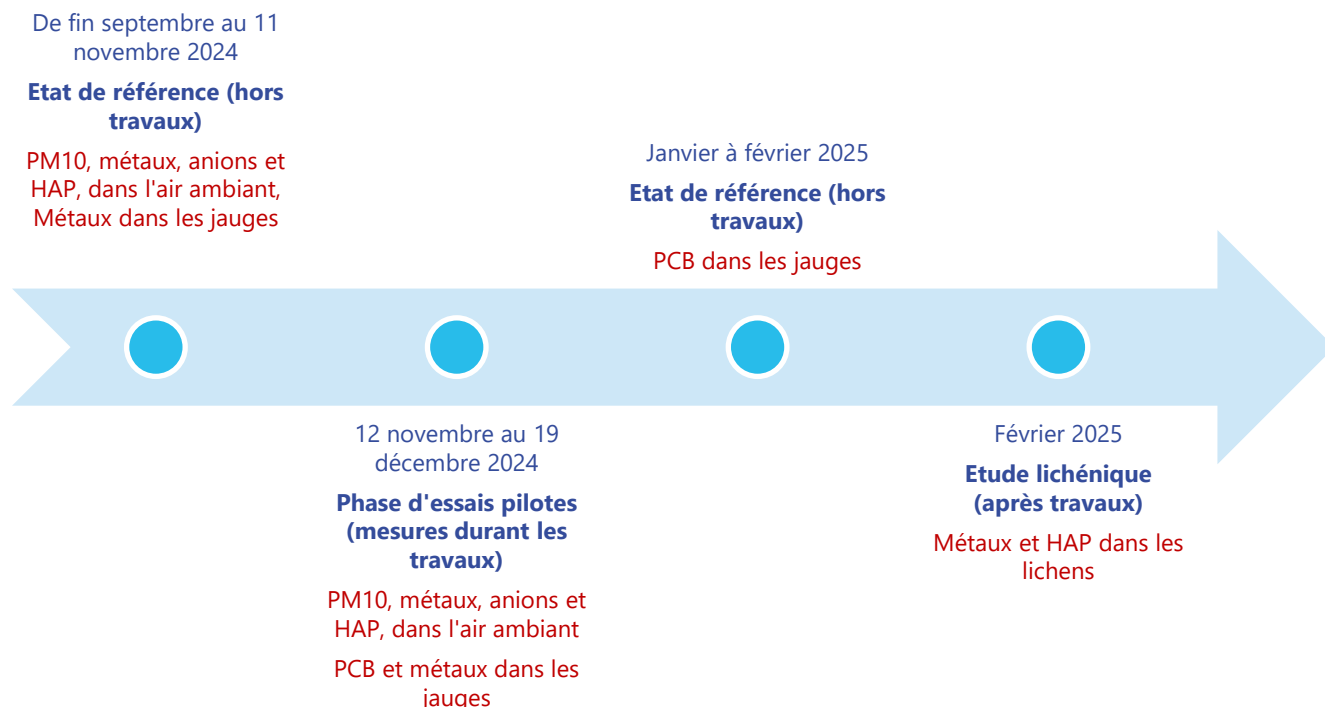


Figure 2 : Calendrier de la campagne de mesures 2024-2025<sup>4</sup>

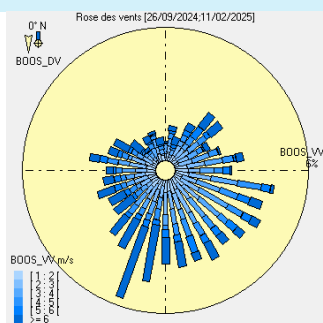
<sup>4</sup> Les dates précises des différentes mesures sont détaillées dans les tableaux de résultats dans les chapitres 4 et 5



### 3.3 Rose des vents

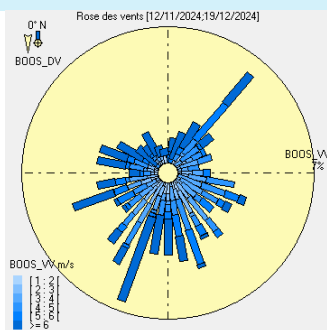
La station de mesures météorologiques utilisée dans le cadre de ce rapport est la station synoptique située sur les plateaux Est à Boos (appartenant à Météo France). La rose des vents indique la direction d'où vient le vent (en %) sur la période. Durant la période de travaux, les vents sont venus majoritairement du sud à sud-ouest, de l'ouest ainsi que du nord-est et du sud-est.

#### Durant la campagne de 2024 entière (26/09/24 au 11/02/25)



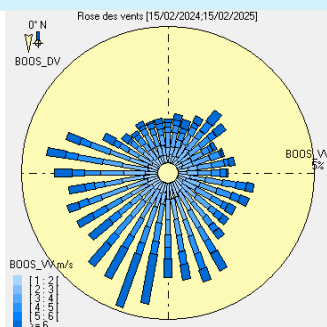
Vent faible < 1 m/s : 2.7%

#### Durant la phase d'essais pilotes (12/11/24 au 19/12/24)



Vent faible < 1 m/s : 1.3%

#### Sur une année avant l'étude lichénique (15 février 2024-15 février 2025)



Vent faible < 1 m/s : 2.2%

Figure 5 : Roses des vents (station Meteo France Boos)

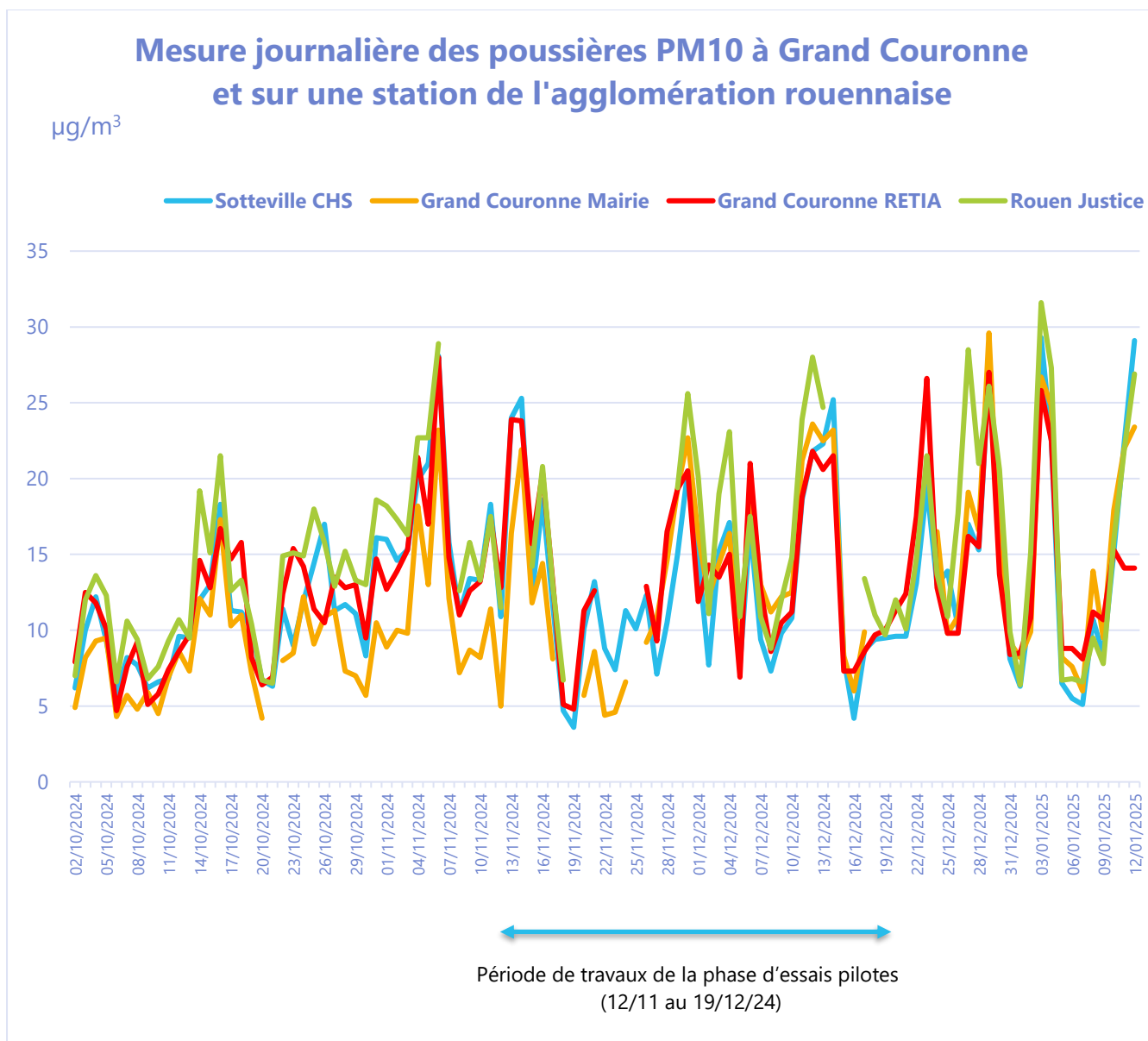
## 4 Résultats dans l'air ambiant

### 4.1 Poussières PM10

Les résultats des PM10 sont présentés, d'une part, sur la campagne de mesure 2024 entière et d'autre part, en dehors et pendant la période de travaux de la phase d'essais pilotes et enfin durant le point initial en 2015-16. La station RETIA de la campagne de mesure est comparée à celle de la Mairie de Grand couronne et à 2 autres stations de la Métropole de Rouen, plus éloignée : celle de Sotteville CHS et Rouen Justice.

Particules PM10	Période	Station Gd Couronne RETIA (stade)	Station Gd Couronne Mairie	Station Sotteville CHS	Station Rouen JUS	
Moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>Campagne 2024 entière du 02/10/24 au 12/01/25</b>	13.3	12.0	12.9	15.1	
	Etat de référence hors phase d'essais pilotes (du 02/10/24 au 11/11/24 et du 20/12/24 au 12/01/25)	12.9	11.3	13	14.8	
	Durant la phase d'essais pilotes (du 12/11/24 au 19/12/24)	13.9	13.2	12.7	16.1	
	<b>Comparaison Point initial 2015-16</b>	<b>21</b>	18	-	17	
	<i>Objectif de qualité annuel : 30 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></i>					
	<i>Recommandation OMS : 20 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></i>					
Nombre de valeurs journalières > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>Campagne 2024 entière du 02/10/24 au 12/01/25</b>	0	0	0	0	
	Etat de référence hors phase d'essais pilotes (du 02/10/24 au 11/11/24 et du 20/12/24 au 12/01/25)	0	0	0	0	
	Durant la phase d'essais pilotes (du 12/11/24 au 19/12/24)	0	0	0	0	
	<b>Comparaison Point initial 2015-16</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	-	2	
	<i>Valeur limite annuelle : ne pas dépasser 35 jours par an</i>					
	<i>Recommandation OMS : ne pas dépasser 3 jours par an</i>					

**Tableau 3 : Résultats des PM10 en moyenne et en nombre de dépassements de la valeur 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /jour sur 4 stations de la région rouennaise**



**Figure 6 : Mesures journalières des poussières PM10**

Commentaires :

- Les résultats disponibles sur la campagne de mesure de 2024 (02 octobre 2024 - 12 janvier 2025) indiquent qu'il ne s'agit pas d'une période avec des concentrations de poussières PM10 élevées. En effet, les moyennes ne dépassent pas l'objectif de qualité ni la recommandation OMS sur la durée de la campagne sur aucune des stations de l'agglomération rouennaise. De plus, ni la valeur limite annuelle ni la recommandation OMS en moyennes journalières ne sont dépassées.
- Les concentrations sont plus basses que lors du point initial de 2015-2016 durant lequel des concentrations de poussières PM10 dépassaient les recommandations OMS à la station RETIA et Grand Couronne Mairie (pour les valeurs journalières).

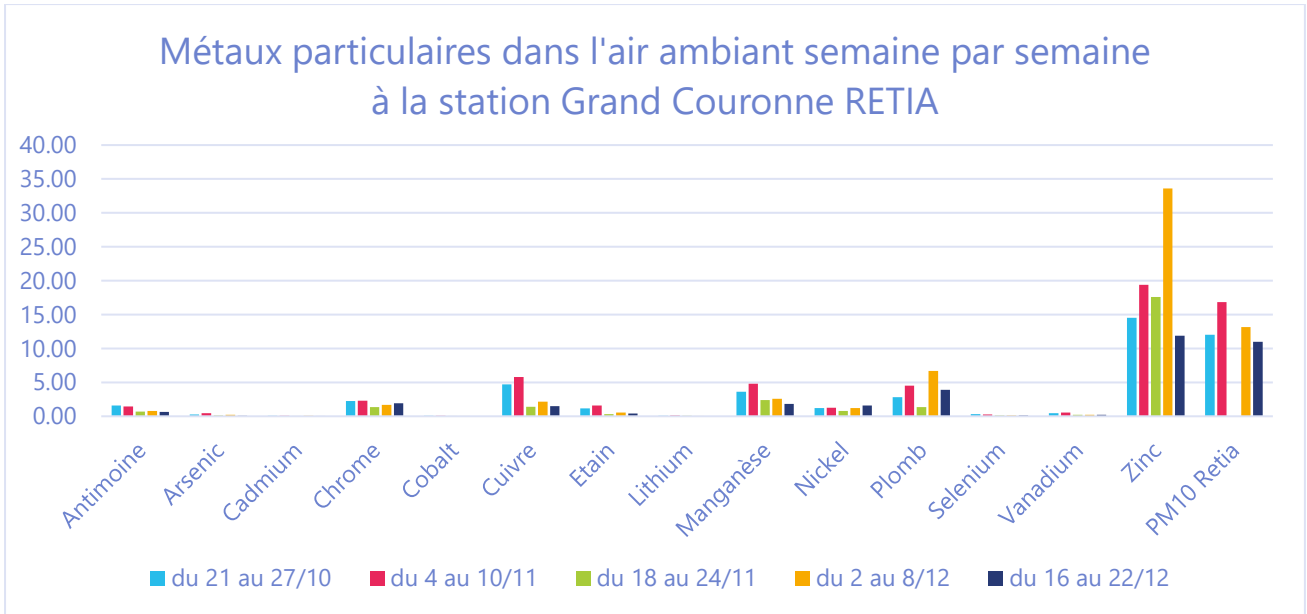
- Les concentrations de PM10 sont plus élevées sur la période de travaux de la Phase d'essais pilotes que durant la période sans travaux, mais c'est le cas aussi sur deux autres stations de mesures éloignées des travaux (Grand Couronne Mairie et Rouen Justice. L'augmentation des concentrations de PM10 est généralisée et pas spécifique à la station RETIA (stade).
- L'évolution journalière des poussières PM10 est comparable sur les 4 stations de l'agglomération rouennaise : Sotteville CHS, Grand Couronne Mairie et RETIA (stade) et Rouen Justice.
- A noter que les mesures de PM10 sont plus élevées du 21 au 23 décembre 2024 à Grand Couronne Retia que sur les autres stations de mesures de l'agglomération rouennaise. Mais, cela se passe après la phase d'essais pilotes.
- Il est rappelé que des fortes concentrations de PM10 ne sont pas associées systématiquement à des concentrations de métaux particuliers élevées, et, à l'inverse, de fortes concentrations de métaux particuliers peuvent être présentes avec des concentrations de PM10 modérées.

## 4.2 Métaux dans l'air ambiant (ng/m<sup>3</sup>)

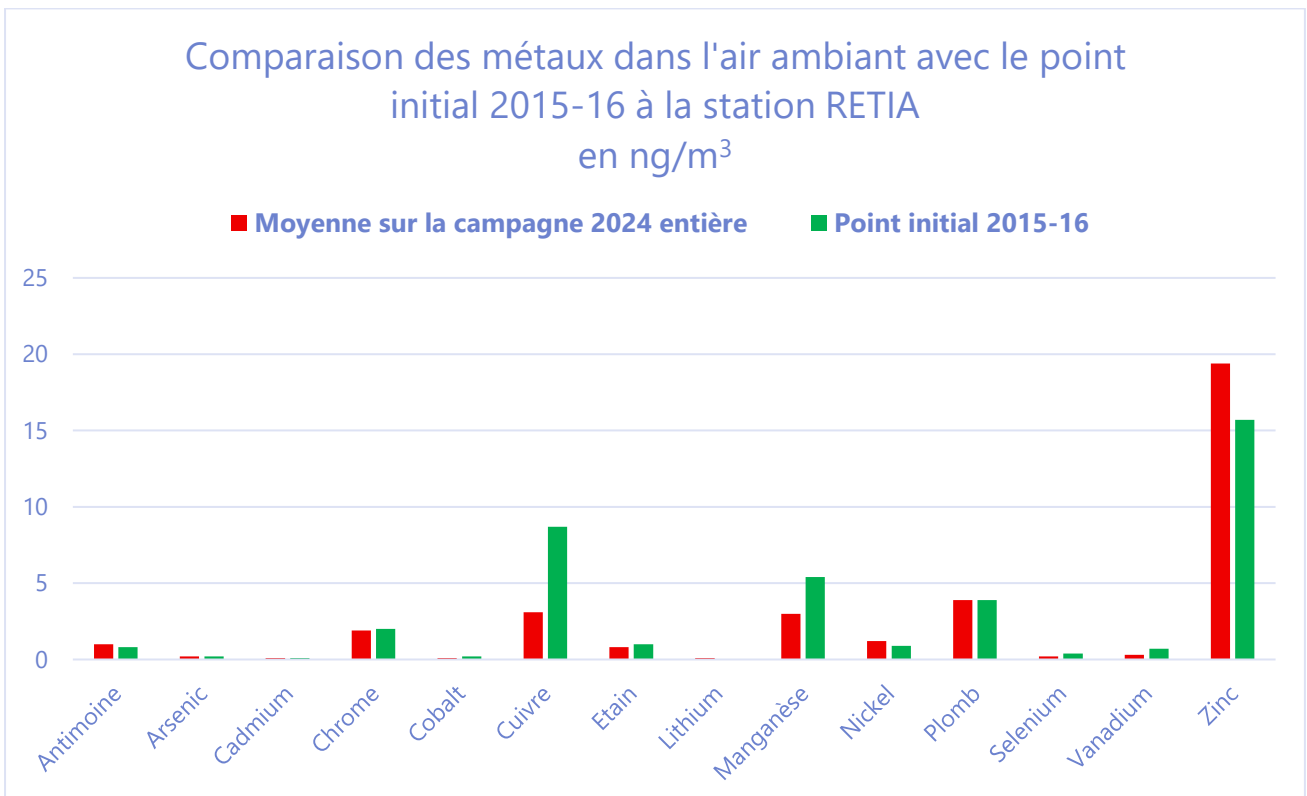
Le tableau 4 présente les résultats de mesures des concentrations de métaux dans l'air ambiant à la station RETIA. **En rouge sont mises en avant les semaines pendant les travaux de la phase d'essais pilotes.**

<b>Métaux particulaires dans l'air ambiant (en ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Antimoine</b>	<b>Arsenic</b>	<b>Cadmium</b>	<b>Chrome</b>	<b>Cobalt</b>	<b>Cuivre</b>	<b>Étain</b>	<b>Lithium</b>	<b>Manganèse</b>	<b>Nickel</b>	<b>Plomb</b>	<b>Selenium</b>	<b>Vanadium</b>	<b>Zinc</b>
<i>du 21 au 27/10/24</i>	1.6	0.3	0.1	2.2	0.1	4.7	1.2	0.1	3.6	1.2	2.8	0.3	0.5	14.6
<i>du 04 au 10/11/24</i>	1.4	0.5	0.1	2.3	0.1	5.8	1.6	0.1	4.8	1.3	4.5	0.3	0.5	19.4
<i>du 18 au 24/11/24</i>	0.7	0.1	0.04	1.3	0.04	1.4	0.3	0.1	2.4	0.8	1.3	0.1	0.2	17.6
<i>du 02 au 8/12/24</i>	0.8	0.2	0.1	1.7	0.03	2.2	0.6	0.04	2.6	1.2	<b>6.7</b>	0.1	0.2	<b>33.6</b>
<i>du 16 au 22/12/24</i>	0.6	0.1	0.04	1.9	0.1	1.5	0.4	0.1	1.8	1.6	3.9	0.1	0.2	11.9
<b>Moyenne sur la campagne entière</b>	<b>1.0</b>	<b>0.2</b>	<b>0.1</b>	<b>1.9</b>	<b>0.1</b>	<b>3.1</b>	<b>0.8</b>	<b>0.1</b>	<b>3.0</b>	<b>1.2</b>	<b>3.9</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>19.4</b>
<i>Valeurs repères :</i>														
<i>Valeur cible annuelle</i>		6	5							20				
<i>Objectif de qualité annuel</i>											250			
<i>Valeur limite annuelle</i>											500			
<i>Point initial 2015-16 Moyenne</i>	0.8	0.2	0.1	2.0	0.2	8.7	1.0		5.4	0.9	3.9	0.4	0.7	15.7
<i>Maximum 7 jours</i>	1.8	0.5	0.2	6.1	0.2	82.8	2.8		12.0	1.6	9.5	0.8	1.7	57.7

**Tableau 4 : Concentrations hebdomadaires des métaux particulaires dans l'air ambiant à la station RETIA durant la campagne 2024 et comparaison aux valeurs repères**



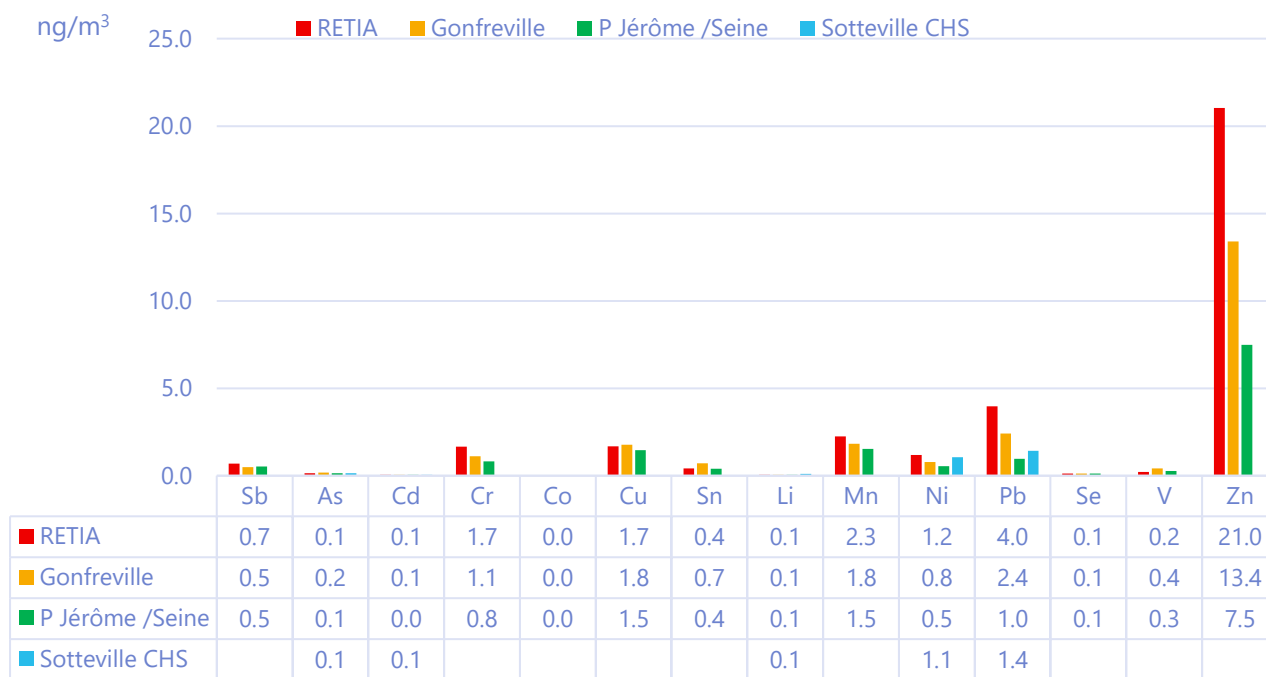
**Figure 7 : Présentation semaine par semaine des concentrations des métaux dans l'air ambiant**



**Figure 8 : Comparaison des métaux dans l'air ambiant avec le point initial 2015-16**

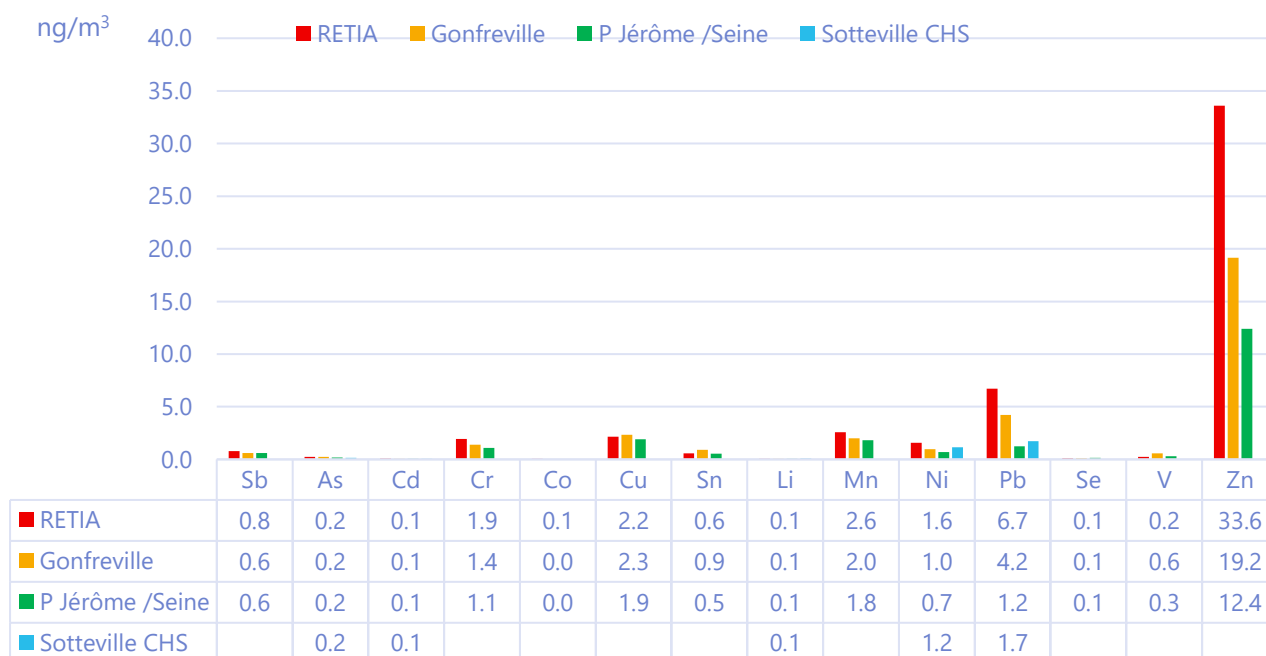
### Comparaison des moyennes sur 4 stations normandes durant la période de travaux (\*)

ng/m<sup>3</sup> RETIA Gonfreville P Jérôme /Seine Sotteville CHS



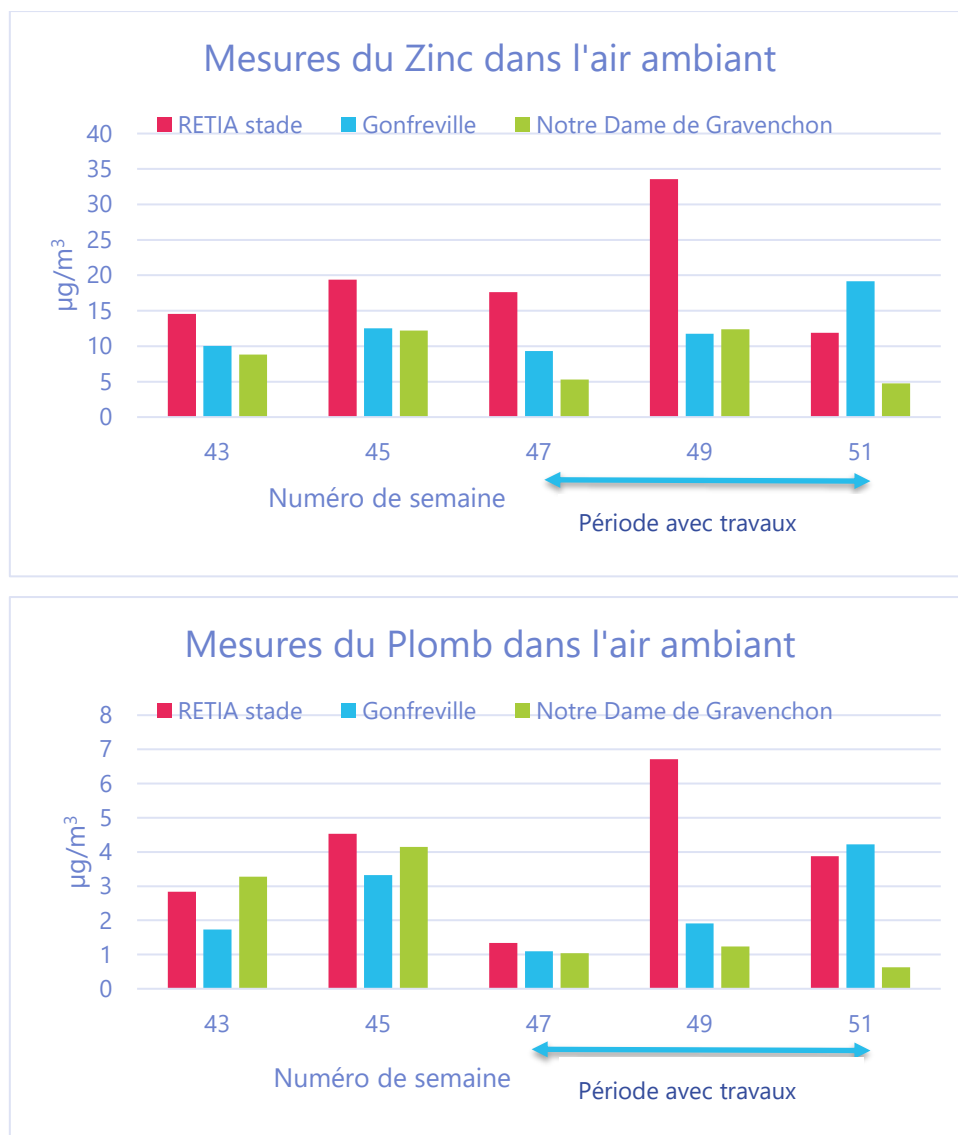
### Comparaison des maximums sur 4 stations normandes durant la période de travaux (\*)

ng/m<sup>3</sup> RETIA Gonfreville P Jérôme /Seine Sotteville CHS



(\*) La période s'étend du 18/11/24 au 22/12/24 (mesures sur 7 jours, une semaine sur deux) et comprend la période de travaux

**Figure 9 : Comparaison des concentrations de métaux (moyenne et maximum sur 7 jours) sur 4 stations de mesure normandes durant la période de travaux**



**Figure 10 : Mesures du Zinc et du Plomb dans l'air ambiant sur 3 stations de mesures de la région**

Commentaires :

- Les mesures d'arsenic, de cadmium, de nickel et de plomb, moyennées sur la campagne de mesure 2024 entière sont très inférieures aux valeurs repères (valeurs cibles annuelles pour l'arsenic, le cadmium et le nickel et objectif de qualité annuel pour le plomb).
- Les concentrations de la campagne 2024 entière ne montrent pas d'augmentation par rapport aux résultats du point initial 2015-16 (sauf une augmentation légère du zinc).
- Durant la période de travaux de la phase d'essais pilotes, un surcroît de plomb et de zinc est enregistré (lors de la semaine 49 du 02 au 08 décembre 2024) alors que ces valeurs en augmentation ne sont pas vues sur les deux stations de mesures de comparaison (Gonfreville et Notre Dame de Gravenchon).
- La comparaison avec 3 autres stations de mesures montre des résultats légèrement plus élevés à RETIA en moyenne et en maximum sur la période de travaux (pour le zinc et le plomb).

### 4.3 HAP dans l'air ambiant (ng/m<sup>3</sup>)

Le tableau 5 présente les résultats de mesures des concentrations de HAP à la station RETIA. **En rouge sont mises en avant les semaines pendant les travaux de la phase d'essais pilotes.**

Mesure des HAP à la station RETIA ng/m <sup>3</sup>			Benzo(a)anthracène	Benzo(a)pyrène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(e)pyrène	Benzo(g,h,i)pérylène	Benzo(j)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Chrysène	Dibenzo(a,h)anthracène	Indeno(1,2,3-cd)pyrène
Semaine	Date début	Date fin										
44	28/10/24	03/11/24	0.06	0.14	0.14	0.10	0.16	0.11	0.07	0.09	0.02	0.12
46	11/11/24	17/11/24	0.10	0.24	0.27	0.20	0.31	0.22	0.13	0.17	0.06	0.22
48	25/11/24	01/12/24	0.14	0.24	0.33	0.21	0.29	0.25	0.15	0.22	0.05	0.21
50	09/12/24	15/12/24	0.10	0.15	0.20	0.15	0.23	0.13	0.11	0.16	0.02	0.16
52	23/12/24	29/12/24	0.14	0.24	0.26	0.16	0.19	0.30	0.14	0.20	0.02	0.26
Moyenne sur la campagne			0.11	0.20	0.24	0.16	0.24	0.20	0.12	0.17	0.03	0.19
Valeur cible annuelle				<b>1</b>								
Point initial 23/02/15 au 21/02/16 Moyenne			0.07	0.11	0.19	0.18	0.14	0.08	0.02	0.15	0.07	0.11
Maximum 7 jours			0.25	0.36	0.56	0.52	0.35	0.25	0.04	0.46	0.25	0.36

**Tableau 5 : Résultats des HAP dans l'air ambiant, avec comparaison à la valeur repère réglementaire et au point initial**

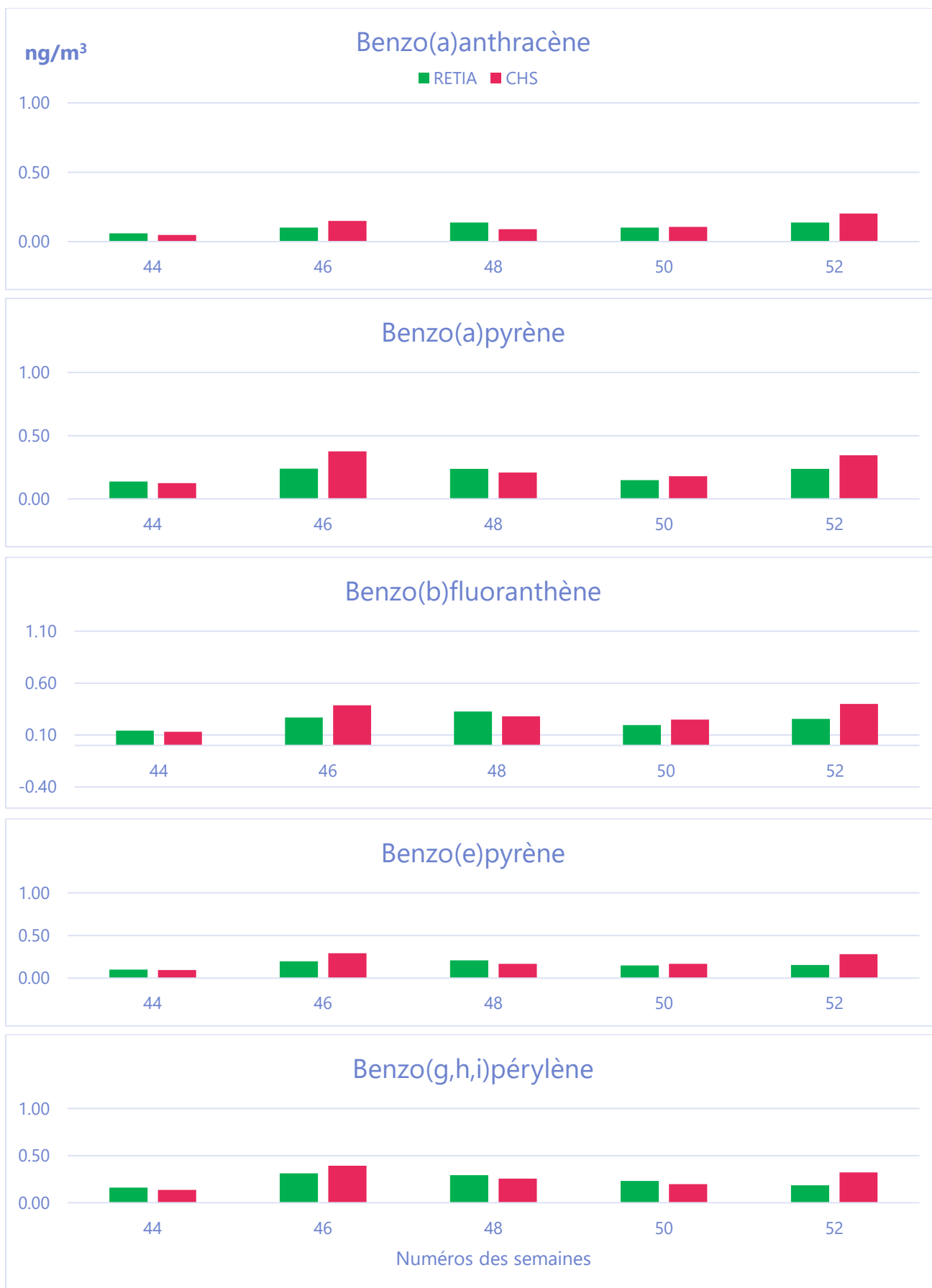


Figure 11 : Comparaison des résultats des HAP par semaines avec la station de mesures Sotteville CHS



**Figure 11 suite: Comparaison des résultats des HAP par semaines avec la station de mesures Sotteville CHS**

## Commentaires

La liste des composées HAP recherchés a été définie en accord avec les partenaires pour l'ensemble du projet de surveillance (de 2015 à 2024).

La **valeur cible annuelle sur le benzo(a)pyrène est respectée** à la station RETIA sur la campagne de mesures 2024 et en particulier sur la période durant laquelle ont eu lieu des travaux.

On remarque sur la figure 9 (suite) que le Dibenzo(a,h)anthracène est plus élevé à la station Grand Couronne RETIA que sur l'autre station de mesures des HAP dans l'air ambiant à Sotteville CHS, durant les semaines 46 et 48 (en période de travaux). Cependant ces valeurs de Dibenzo(a,h)anthracène sont faibles au regard des concentrations du point initial de 2015 qui étaient semblables voire plus élevées alors que les travaux n'étaient pas commencés.

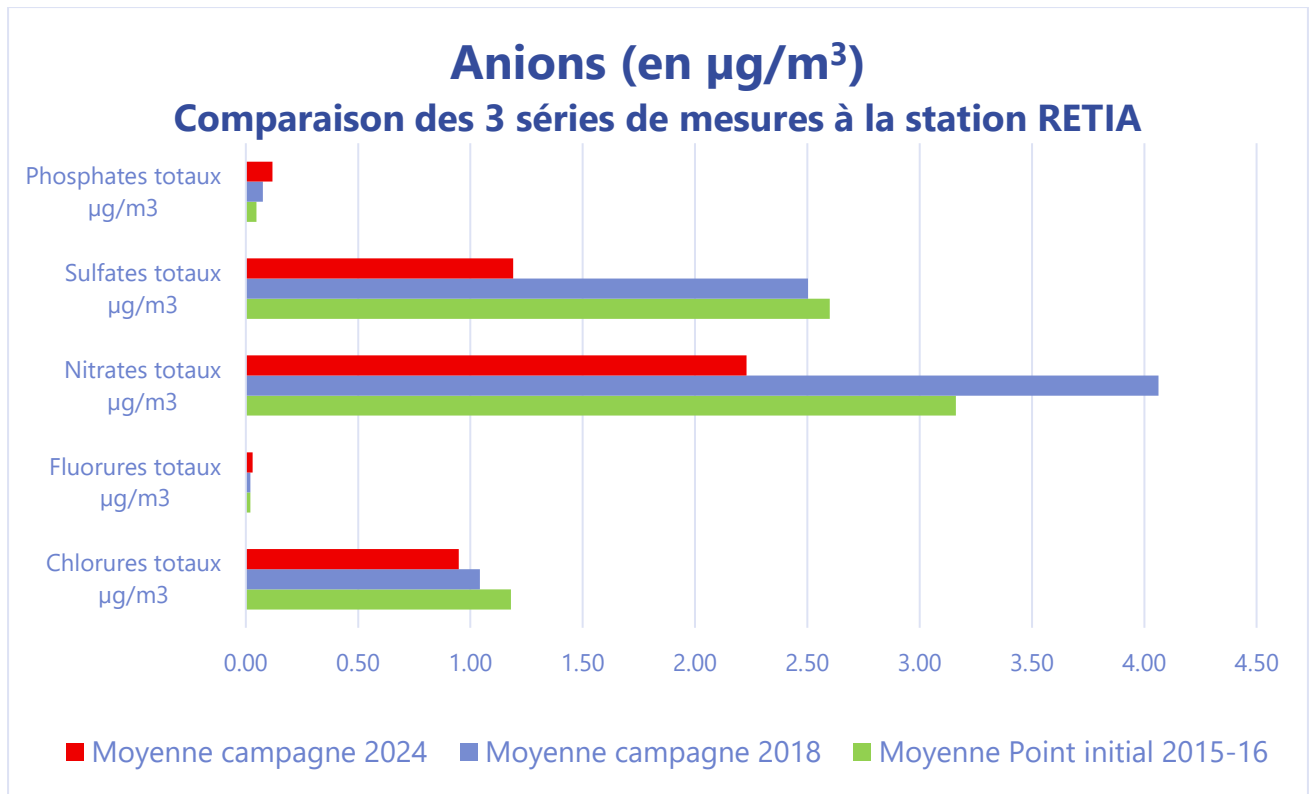
## 4.4 Anions dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Le tableau 6 présente les mesures des concentrations d'anions à la station RETIA. **En rouge sont mises en avant les semaines pendant les travaux de la phase d'essais pilotes.** Les mesures en italiques sont inférieures à la limite de quantification.

Anions $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Phase gazeuse							Phase particulaire							Totaux	
Semaine (2024)	date début	date fin	Chlorures	Fluorures	Nitrates	Sulfates	Phosphates	Nitrites	Bromure	Chlorures	Fluorures	Nitrates	Sulfates	Phosphates	Nitrites	Bromure	Chlorures	Fluorures
41	07/10	13/10	0.94	0.01	1.11	0.89	0.04	0.03	0.20	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.04	0.96	0.03
42	14/10	20/10	0.86	0.01	1.55	1.16	0.04	0.01	<b>0.44</b>	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.04	0.88	0.03
43	21/10	27/10	0.40	0.01	1.72	0.77	<b>0.29</b>	0.08	0.21	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.04	0.41	0.03
44	28/10	03/11	0.13	0.01	1.74	0.84	<b>0.17</b>	0.06	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.04	0.14	0.03
45	04/11	10/11	0.17	0.01	<b>4.95</b>	1.38	0.04	<b>0.26</b>	0.40	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.04	0.19	0.03
46	11/11	17/11	1.01	0.01	<b>4.71</b>	1.64	0.04	0.05	0.30	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.04	1.03	0.03
47	18/11	24/11	0.59	0.01	1.03	0.59	0.04	0.01	0.19	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.04	0.60	0.03
48	25/11	01/12	0.92	0.01	<b>2.59</b>	1.13	0.04	0.04	0.13	<b>0.05</b>	0.01	<b>0.20</b>	0.13	0.04	0.01	0.04	0.97	0.03
49	02/12	08/12	<b>3.05</b>	0.01	1.30	1.02	0.04	0.01	0.14	0.04	0.01	<b>0.21</b>	<b>0.40</b>	0.04	0.01	0.04	<b>3.09</b>	0.03
50	09/12	15/12	0.26	0.01	<b>3.71</b>	<b>2.69</b>	0.04	0.03	0.19	0.01	0.01	0.07	0.34	0.04	0.01	0.04	0.27	0.03
51	16/12	22/12	<b>2.30</b>	0.01	0.77	0.75	0.04	0.01	0.04	<b>0.05</b>	0.01	0.07	<b>0.43</b>	0.04	0.01	0.04	<b>2.35</b>	0.03
52	23/12	29/12	0.88	0.01	0.31	0.37	0.04	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.04	0.89	0.03
53	30/12	05/01	0.52	0.01	2.74	0.80	0.04	0.24	0.30	0.01	0.01	0.09	0.01	0.04	0.01	0.04	0.54	0.03
<b>Sur la campagne 2024</b>																		
<b>Moyenne</b>			0.93	0.01	2.17	1.08	0.07	0.07	0.20	0.02	0.01	0.06	0.11	0.04	0.01	0.04	0.95	0.03
<b>Max 7 j</b>			3.05	0.01	4.95	2.69	0.29	0.26	0.44	0.05	0.01	0.21	0.43	0.04	0.01	0.04	3.09	0.03
<b>Point initial 23/02/15 au 29/02/16</b>																		
<b>Moyenne</b>			0.37	0.01	0.80	1.21	0.02			0.81	0.01	2.36	1.39	0.03			1,18	0.02
<b>Max 7 j</b>			0.87	0.01	3.02	2.01	0.02			3.23	0.01	13.78	5.19	0.11			3.37	0.02
<b>Valeur réglementaire annuelle allemande TA Luft pour les chlorures totaux</b>																	<b>100</b>	
<b>Valeur guide annuelle de l'OMS <sup>5</sup> pour les fluorures totaux</b>																		<b>1</b>

**Tableau 6 : Résultats des anions gazeux et particulaires**

<sup>5</sup> Dans le document : « OMS (2000) - Air Quality Guidelines for Europe. Copenhagen. 2nd », l'OMS recommande le seuil : 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la protection des animaux et des plantes et indique que ce seuil est suffisant pour la protection de la santé humaine.



**Figure 12 : Comparaison de 3 campagnes de mesures des anions à la station Grand Couronne RETIA**

Commentaires :

- La concentration moyenne des **chlorures totaux** (somme gaz + particules) durant la campagne de mesure 2024 ( $0.95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est **très inférieure à la valeur repère allemande** annuelle de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La comparaison avec les autres séries de mesures (point initial 2015-16 et campagne de 2018) ne montre pas d'augmentation en 2024. Les **maximums sur 7 jours des chlorures en 2024 sont enregistrés durant la période des travaux**. Ce sont les chlorures gazeux qui sont les plus élevés.
- **Les concentrations de fluorures (gazeuses et particulaires) sont toutes inférieures à la limite de quantification**. En conséquence, la concentration de fluorures totaux (somme gaz + particules) durant toute la durée des travaux est non quantifiée et donc **inférieure à la valeur guide de l'OMS  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .
- Les concentrations de phosphates sont presque toutes inférieures à la limite de quantification en 2024 à l'exception des phosphates gazeux qui sont quantifiés durant les semaines 43 et 44 (hors travaux).
- Les concentrations des nitrates gazeux sont plus élevées que les particulaires. **Trois valeurs parmi les plus élevées des nitrates gazeux sont enregistrées durant la période de travaux**. Remarquons qu'une concentration élevée avait aussi été mesurée la semaine précédent les travaux, aucune information sur l'activité sur le site n'étant disponible cette semaine là. La comparaison en moyenne des nitrates totaux avec les autres séries de mesures (point initial 2015-16 et campagne de 2018) ne montre pas d'augmentation en 2024.

## 5 Résultats des retombées

### 5.1 Métaux dans les retombées atmosphériques (jauges)

Le tableau 7 présente les résultats des retombées de métaux dans les jauges de dépôt à la station RETIA.

Métaux en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ Jauges	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Sn	Li	Mn	Ni	Pb	V	Zn
<b>Campagne hors travaux . Etat de référence (du 26/09/24 au 30/10/24)</b>													
Grand Couronne RETIA	0.4	0.2	0.1	1.0	0.2	3.5	0.4	0.3	8.0	0.5	2.0	0.9	15.2
Blanc terrain	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01	0.05	0.03	0.06	0.07	0.03	0.03	0.03	0.59
<b>Campagne durant les travaux Phase d'essais pilotes (du 04/11/24 au 19/12/24)</b>													
Grand Couronne RETIA	0.6	0.2	0.1	0.5	0.1	7.4	0.3	0.3	13.0	0.5	2.8	0.5	31.8
Blanc terrain	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.07	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.03	0.45
<b>Valeurs repères régionales - Période 2009-2023</b> (sur 1010 à 1034 échantillons selon le métal)	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Sn	Li	Mn	Ni	Pb	V	Zn
Médiane régionale	0.3	0.2	0.1	1.1	0.2	6.1			16.7	2.0	2.7	1.3	36.9
Percentile 95 régional	3.1	1.5	0.5	7.4	2.2	70.4			73.4	22.1	22.5	5.5	301.7
Point initial 13/01/15 au 26/01/16													
Moyenne	0.3	0.5	0.3	1.0	0.2	6.3			15.0	1.0	5.6	1.0	34.3
Max (2 mois)	0.7	1.8	1.3	1.9	0.5	12.8			32.9	1.9	23.1	2.1	81.3

**Tableau 7 : Retombées des métaux dans les jauges à la station RETIA**

Commentaire : Les retombées des métaux sur le site Grand Couronne RETIA ne sont pas élevées au regard des percentiles 95 régionaux, ni avant les travaux, ni pendant. Quelques mesures sont un peu au-dessus des médianes régionales, sans dépasser les percentiles 95 régionaux. Des dépassements de la médiane régionale sont constatés seulement durant la période de travaux (cuivre, plomb). Aucune augmentation n'est constatée par rapport au point initial de 2015-2016.

Remarquons que les valeurs de zinc plus élevées qui ont été mesurées dans les PM10 dans l'air ambiant ne sont pas retrouvées dans les retombées dans les jauges qui recueillent les poussières sédimentables et les précipitations.

## 5.2 PCB Indicateurs dans les retombées atmosphériques (jauges)

Le tableau 8 présente les résultats des retombées de PCB Indicateurs (en somme) dans les jauges à la station RETIA.

PCB Indicateurs Station Grand Couronne RETIA	PCBi (Indicateurs)  pg/m <sup>2</sup> /jour
<b>Campagne comprend les travaux de la phase d'essais pilotes (du 30/10/24 au 19/12/24)</b>	
Grand Couronne RETIA	6 784
Blanc terrain	181
<b>Campagne hors travaux – Etat de référence (du 08/01/25 au 11/02/25)</b>	
Grand Couronne RETIA	4 663
Blanc terrain	346
<b>Valeurs repères régionales 2014-2023</b> (Sur 123 valeurs)	
Médiane régionale	1 423
Percentile 95 régional	14 749
<b>Séries de mesures antérieures en 2018</b>	
Station RETIA - Du 29/05 au 31/07/18 (avec travaux de diagnostic jusqu'au 12/07)	22 510
Station RETIA - Du 31/07 au 25/09/18 (hors travaux)	43 073

**Tableau 8 : Résultats des PCB Indicateurs dans les retombées**

Commentaire : Les retombées de PCB Indicateurs durant les campagnes 2024 (Voir tableau 8) sont supérieures aux médianes régionales, tout en restant inférieures aux percentiles 95 régionaux, c'est-à-dire qu'elles ne font pas partie des 5% de valeurs les plus élevées de la région sur la période 2014-2023. Les retombées de PCB indicateurs sont supérieures durant la période de travaux. Les deux séries de résultats de 2024-2025 sont inférieures aux résultats de la série de mesure antérieure en 2018 (il n'y avait pas eu de point initial pour ces mesures).

### 5.3 PCB DL dans les retombées atmosphériques (jauges)

Le tableau 9 en page suivante présente les résultats des retombées de PCB Dioxines Like dans les jauges à la station RETIA, congénère par congénère.

<b>PCB DL RETIA pg/m<sup>2</sup>/jour</b>	<b>PCB 81</b>	<b>PCB 77</b>	<b>PCB 123</b>	<b>PCB 118</b>	<b>PCB 114</b>	<b>PCB 105</b>	<b>PCB 126</b>	<b>PCB 167</b>	<b>PCB 156</b>	<b>PCB 157</b>	<b>PCB 169</b>	<b>PCB 189</b>
<i>Pendant travaux phase d'essais pilotes. Du 30/10 au 19/12/24</i>	<LQ	<LQ	<LQ	114.4	<LQ	41.7	<LQ	55.3	92.5	<LQ	<LQ	50.7
<i>Blanc terrain 30/10 au 19/12/24</i>	<LQ	<LQ	<LQ	15.9	<LQ	<LQ	<LQ	8.9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
<i>Hors travaux. Etat de référence Du 8/01 au 11/02/25</i>	<LQ	<LQ	<LQ	105.8	<LQ	42.1	<LQ	55.6	85.2	<LQ	<LQ	20.5
<i>Blanc terrain 08/01 au 11/02/25</i>	<LQ	<LQ	<LQ	16.3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
<i>TEF OMS 2005</i>	0.0003	0.0001	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.1	0.00003	0.00003	0.00003	0.03	0.00003

**Tableau 9 : Détail des PCB Dioxines Like dans les jauges à la station RETIA et rappel des facteurs d'équivalents toxiques pour chaque congénère**

Commentaire :

Les mesures des PCB DL sont quantifiées (supérieurs à la limite de quantification) pour les congénères PCB 118, PCB 105, PCB 167, PCB 156, PCB 189. Il existe des coefficient d'équivalents toxiques TEF OMS 2005 sur les PCB Dioxines Like. Les PCB DL quantifiés lors des campagnes de mesure 2024-2025 sont ceux qui ont les facteurs d'équivalents toxiques les plus faibles, donc les moins toxiques.

Les PCB ayant les facteurs de toxicité (TEF) les plus élevés (PCB 126, PCB 169) sont inférieurs aux limites de quantification. La différence de concentration brutes en pg/m<sup>2</sup>/jour est liée à des PCB ayant des TEF faibles. Quand on exprime le résultat en TEQ cette différence de concentration est minimisée.

## 5.4 PCB Aroclor 1254 dans les retombées atmosphériques (jauges)

Le tableau 10 présente les résultats des retombées de PCB Aroclor dans les jauges de dépôt à la station RETIA.

PCB Aroclor ng/m <sup>2</sup> /jour	PCB Aroclor 1242	PCB Aroclor 1254	PCB Aroclor 1260
<b>Phase d'essais pilotes - Campagne du 30/10 au 19/12/2024</b>			
Station RETIA	<LQ	<LQ	<LQ
Blanc terrain	<LQ	<LQ	<LQ
<b>Etat de référence - Campagne du 08/01/25 au 11/02/25</b>			
Station RETIA	<LQ	<LQ	<LQ
Blanc terrain	<LQ	<LQ	<LQ
<b>Séries de mesures antérieures en 2018</b>			
Station RETIA - Du 29/05 au 31/07/18 (avec travaux de diagnostic jusqu'au 12/07)	<LQ	<LQ	69.8
Station RETIA - Du 31/07 au 25/09/18 (hors travaux)	<LQ	8.3	135.0

**Tableau 10 : Résultats des PCB Aroclor 1254 dans les retombées**

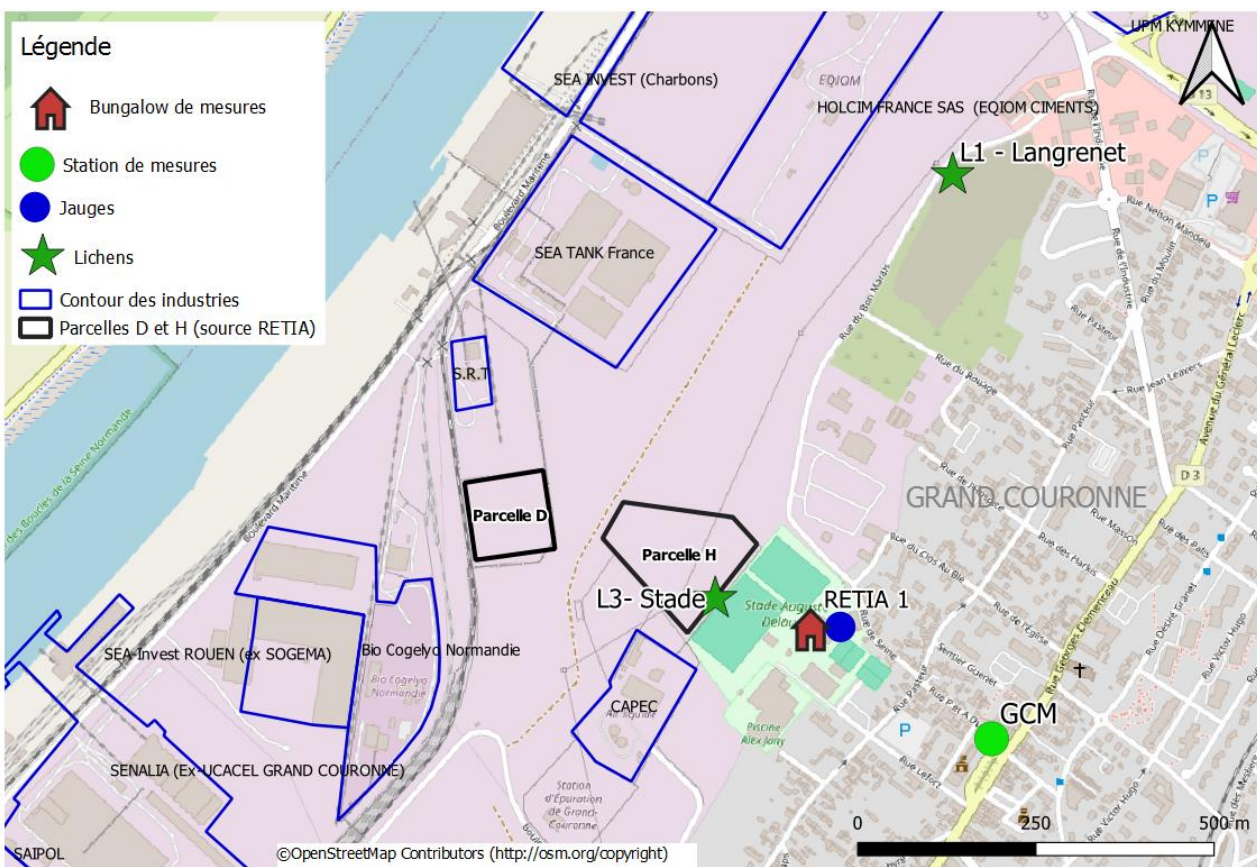
Commentaire : Toutes les mesures sont inférieures aux limites de quantification en 2024. Elles sont inférieures aux mesures quantifiées d'Aroclor 1254 et 1260 de la série de mesures de 2018 (il n'y a pas eu de point initial pour ces polluants).

## 6 Résultats dans les lichens

L'étude lichénique est réalisée par Air Lichens sur deux des points des surveillances antérieures : l'un (L3-Stade) sur le Stade à proximité des parcelles H et D où ont lieu les travaux, l'autre (L1-Langrenet) plus éloigné d'environ 700 mètres sous les vents de sud-ouest des travaux.

Atmo Normandie dispose d'une base de données régionale dans les lichens en Normandie pour pouvoir comparer les résultats des campagnes de mesures :

- 340 données de métaux dans les lichens à l'heure actuelle sur la région entre 2009 et 2023
- 90 données de HAP dans les lichens à l'heure actuelle sur la région (hors situation accidentelle ou d'incendie) entre 2015 et 2024



## 6.1 Les métaux dans les lichens

Le tableau 11 présente les résultats des retombées de métaux dans les lichens sur les points de mesure « Langrenet » et « Stade de Grand Couronne ».

En mg /kg MS

Métaux dans les lichens En mg /kg MS	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Mn	Hg	Ni	Pb	V	Zn
<b>Prélèvements en février 2025</b>												
L1 - Langrenet	0.5	0.4	0.15	2.6	0.3	7.5	110	0.05	2.0	5.2	3.2	65
L3 – Stade Grand Couronne	0.6	0.5	0.2	2.6	0.3	7.6	36	0.1	1.7	5.2	2.7	46
Valeurs repères régionales (2009-2023 sur 340 échantillons)	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Mn	Hg	Ni	Pb	V	Zn
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
Point initial 2015												
L1 - Langrenet	1.3	3.6	1.4	9.0	1.7	15.0	118.0	0.1	7.5	23.0	9.0	724.0
L3 – Stade Grand Couronne	0.7	0.6	0.3	2.7	0.3	10.2	31.0	0.1	1.6	7.0	2.6	69.0

**Tableau 11 : Mesures des métaux dans les lichens en 2024 et comparaison aux valeurs repères régionales<sup>6</sup>**

### Commentaires :

Les résultats des métaux dans les lichens sont peu élevés, par comparaison avec les valeurs repères régionales, et avec les résultats du point initial de 2015.

Une valeur de Manganèse est supérieure à la médiane régionale sur le site de L1-Langrenet le plus éloigné de la zone de travaux.

<sup>6</sup> Les valeurs repères régionales sont calculées sur la période 2009-2023 sur 340 échantillons

## 6.2 Mesure des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques dans les lichens

Les tableaux 12 à 14 présentent les résultats des concentrations de HAP dans les lichens sur les points de mesure « Langrenet » et « Stade de Grand Couronne ».

HAP (lichens) µg/kg	Acénaphthène	Acénaphthylène	Anthracène	Benzo(a)anthracène	Benzo(a)pyrène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(g,h,i)pérylène	Benzo(k)fluoranthène	Chrysène	Dibenzo(a,h)anthracène	Fluoranthène	Fluorène	Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	Naphtalène	Phénanthrène	Pyrène
<b>Campagne 2024</b>																
L1 Langrenet	4.5	3.2	17.4	28.4	52.5	49.9	56.7	20.9	47.3	10.0	96.5	16.1	32.9	62.6	134	73.3
L3 Stade	3.2	3.0	11.4	21.7	40.8	38.3	41.4	16.9	43.3	7.9	79.6	11.4	26.6	48.9	94.9	57.2
Valeurs repères régionales (calculées sur 90 données hors situation accidentelle)																
Médiane régionale	1,9	2,6	3,0	14,4	24,1	33,6	28,7	14,6	43,7	3,9	87,6	5,1	24,8	8,0	74,8	73,7
Percentile 95 régional	15	13	36	70	86	140	107	46	141	28	200	26	72	58	232	216

**Tableau 12 : Mesures des HAP dans les lichens comparées aux valeurs repères régionales**

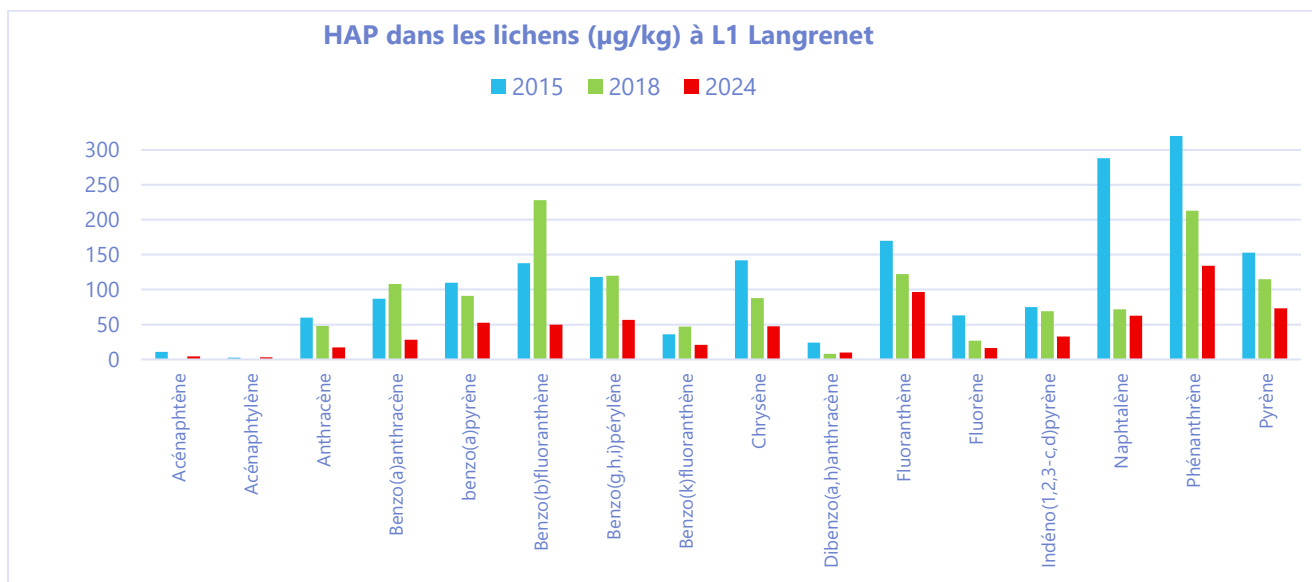
HAP (lichens) µg/kg Application des TEF	Acénaphthène	Acénaphthylène	Anthracène	Benzo(a)anthracène	Benzo(a)pyrène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(g,h,i)pérylène	Benzo(k)fluoranthène	Chrysène	Dibenzo(a,h)anthracène	Fluoranthène	Fluorène	Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	Naphtalène	Phénanthrène	Pyrène
<b>TEF (INERIS)<sup>7</sup></b>	0.001	0.001	0.01	0.1	1	0.1	0.01	0.1	0.01	1	0.01	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001
<b>Campagne 2024</b>																
L1 Langrenet	0.005	0.003	0.17	2.84	52.5	4.99	0.57	2.09	0.47	10.00	0.97	0.02	3.29	0.06	0.13	0.07
L3 Stade	0.003	0.003	0.11	2.17	40.8	3.83	0.41	1.69	0.43	7.90	0.80	0.01	2.66	0.05	0.09	0.06

**Tableau 13 : Mesures des HAP dans les lichens après application des facteurs de toxicité TEF**

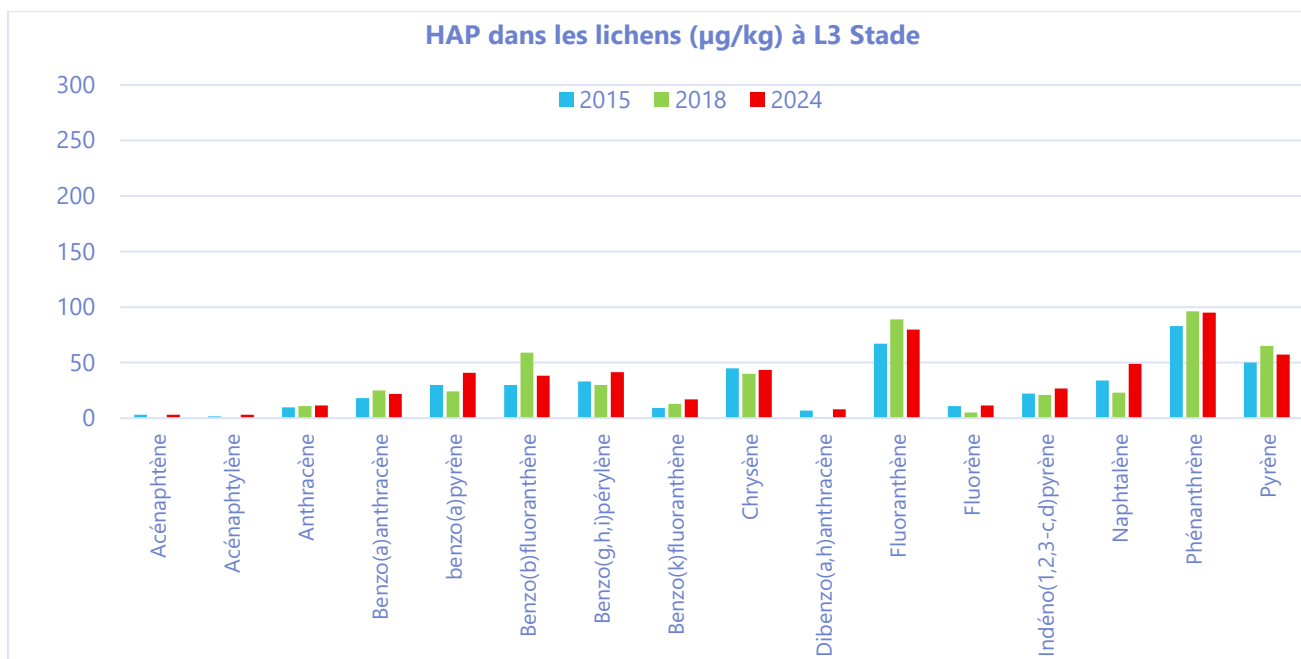
<sup>7</sup> Pour le Fluoranthène, Air Lichens utilise un TEF différent de l'INERIS (0,01 à la place de 0,001) par une volonté de ne pas minimiser les résultats. Ce choix est basé sur l'utilisation de ce TEF par différents auteurs.

HAP 16 (dans les lichens) µg/kg	HAP 16 (Somme des HAP)	HAP 16 Somme des HAP après application des facteurs de toxicité
<b>Campagne 2024</b>		
<b>L1 Langrenet</b>	706	78
<b>L3 Stade</b>	547	61
Valeurs repères régionales (sur 90 données hors situation accidentelle)		
Médiane régionale	474	
Percentile 95 régional	1 299	
Comparaison Point initial 2015		
L1 Langrenet	1 798	173
L3 Stade	454	46
Comparaison à la série de mesures 2018		
L1 Langrenet	1 356	148
L3 Stade	502	39

**Tableau 14 : Mesure des HAP 16 (somme des HAP) dans les lichens**



**Figure 14 : Evolution des teneurs en HAP dans les lichens à L1 Langrenet entre 2015 et 2024**



L3 - Stade	Acénaphthène	Acénaphthylène	Anthracène	Benzo(a)anthracène	Benzo(a)pyrène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(g,h,i)pérylène	Benzo(k)fluoranthène	Chrysène	Dibenzo(a,h)anthracène	Fluoranthène	Fluorène	Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	Naphtalène	Phénanthrène	Pyrène
2015	3.2	1.7	9.6	18	30	30	33	9.2	45	6.8	67	11	22	34	83	50
2018	0	0	11	25	24	59	30	13	40	0.9	89	5.2	21	23	96	65
2024	3.2	3	11.4	21.7	40.8	38.3	41.4	16.9	43.3	7.9	79.6	11.4	26.6	48.9	94.9	57.2
Témoin proposé par Aair Lichens	3	6	2	6	3	6	5	5	20	<1	34	2	4	5	27	27

**Figure 15 : Evolution des teneurs en HAP dans les lichens à L3-Stade entre 2015 et 2024**  
(graphique et table de données)

**Commentaires :**

Les mesures réalisées en bordure de la ZI de Grand Couronne sont supérieures à la médiane régionale pour beaucoup des 16 HAP mesurés.

Le Naphtalène fait partie des 5 % de valeurs les plus élevées de la région (mesure supérieure au percentile 95 régional) sur le site L1 Langrenet (le site le plus éloigné des travaux d'essais pilotes).

La comparaison par rapport au point initial de 2015 et aux données de 2018 montre :

- Sur le site L1-Langrenet : des mesures plutôt plus faibles en 2024 pour les 16 HAP sur le site, par rapport à 2015 et à 2018,
- Sur le site L3-Stade : des mesures légèrement plus élevées en 2024, par rapport à 2015 et 2018, , pour l'Acénaphthylène, l'Anthracène, le Benzo(a)pyrène, le Benzo(ghi)pérylène, le Benzo(k)fluoranthène, le Dibenzo(ah)anthracène, le Fluorène, le Indéno(123-c,d)pyrène, le Naphtalène, Ces augmentations par rapport aux séries de mesures précédentes restent légères et aucun résultat en 2024 ne dépasse le percentile 95 régional sur le site L3-Stade.

## 7 Conclusion

Des mesures de qualité de l'air sont réalisées à partir de fin septembre 2024 pendant et en dehors de la période de travaux réalisés par RETIA lors de la phase d'essais pilotes au droit de l'emprise de l'ancienne décharge (parcelle H) et de la parcelle D de l'ancien site de Grande Paroisse en zone industrielle de Grand Couronne.

Les **mesures dans l'air ambiant de PM10, métaux, HAP et anions** ne mettent pas en évidence de dépassement des valeurs repères réglementaires existantes sur la durée de la campagne de mesure.

Les **mesures de retombées atmosphériques dans les jauges de métaux, PCB DL et indicateurs, PCB Aroclor ou dans les lichens de métaux et HAP** dépassent ponctuellement les médianes régionales durant la campagne de mesure mais pas les percentiles 95 régionaux (à une exception près), c'est-à-dire qu'elles ne font pas partie des 5% de valeurs les plus élevées de l'observatoire régional des retombées.

La comparaison des périodes avec travaux et hors travaux, et/ou avec les autres de stations mesures de l'agglomération rouennnaise montre dans certains cas des valeurs un peu plus élevées durant la période de travaux. On ne peut affirmer de façon certaine qu'il s'agit de l'impact des travaux car d'autres activités sont présentes sur le secteur. On note :

- Pour les chlorures et nitrates gazeux, plusieurs concentrations sont plus élevées sur la période des travaux. Remarquons qu'une concentration de nitrates gazeux plus élevée avait déjà été mesurée la semaine précédent les travaux.
- Pour les métaux dans l'air ambiant, un surcroit de plomb et de zinc est vu durant la période de travaux.
- Pour les HAP, la concentration du Dibenzo(a,h)anthracène est plus élevée à la station Grand Couronne RETIA que sur l'autre station de mesures des HAP dans l'air ambiant à Sotteville CHS, durant la période de travaux. Cependant cette augmentation est légère au regard des concentrations mesurées lors du point initial 2015.
- Pour les retombées, des dépassements de la médiane régionale sont constatés seulement durant la période de travaux pour le cuivre et le plomb, tout en restant inférieurs aux percentiles 95 régionaux. Les retombées de PCB indicateurs sont supérieures durant la période de travaux.
- Pour les mesures dans les lichens, un niveau de fond de HAP est enregistré sur la zone industrielle de Grand Couronne. Une valeur de Naphtalène supérieure au percentile 95 régional est mesurée sur le point le plus au nord-est (le plus éloigné des travaux de RETIA).

Dans l'ensemble, la comparaison au point initial de 2015-16 ne montre pas d'augmentation en 2024.

## 8 Bibliographie

- [I] **HPC ENVIROTEC** - "RETIA – Site de l’ancienne usine de fabrication d’engrais à Grand Couronne (76)"
- Rapport HPC-F 2B/2.09.4117 a – "Diagnostic approfondi et évaluation quantitative des risques sanitaires (Parcelle B, D et G)"- février 2011
  - Rapport HPC-F 2B/2.09.4117 b – "Diagnostic approfondi et évaluation quantitative des risques sanitaires (Parcelle H – Ancienne carrière APC)"- février 2011
  - Rapport HPC-F 2A/2.11.4288 a – "Investigations complémentaires"- avril 2012
  - Note HPC –F 2A/2.11.4288 a - "Investigations complémentaires (Ancienne carrière APC)" – août 2012
- [II] **AAIR LICHENS** – Rapport A16-863 - "ATMO NORMANDIE pour RETIA – Grand Couronne (76) – Mesures de l’imprégnation environnementale en HAP, PCDD/F et métaux dans les lichens" – 2015
- [III] **AAIR LICHENS** – Rapport A19-1097 - "Rapport de surveillance ATMO NORMANDIE pour RETIA – Grand Couronne (76) " – 2018
- [IV] **AAIR LICHENS** – Rapport A26-1512 - "Rapport de surveillance ATMO NORMANDIE pour RETIA – Grand Couronne (76) " – 2025
- [V] **ATMO NORMANDIE** - Point initial avant les travaux de diagnostic et de réhabilitation d’un ancien site industriel à Grand Couronne - Janvier 2015 – février 2016- [www.atmonormandie.fr](http://www.atmonormandie.fr)
- [VI] **ATMO NORMANDIE** - Programme de surveillance des pollutions atmosphériques lors des travaux d’excavation aux abords d’un pipeline sur un terrain industriel à Grand Couronne - Septembre à décembre 2016- [www.atmonormandie.fr](http://www.atmonormandie.fr)
- [VII] **ATMO NORMANDIE** - Surveillance de la Qualité de l’air durant les travaux de diagnostic préalables à la réhabilitation d’un ancien site industriel - Janvier 2018 – septembre 2018- [www.atmonormandie.fr](http://www.atmonormandie.fr)



RETROUVEZ TOUTES  
NOS **PUBLICATIONS** SUR :  
[www.atmonormandie.fr](http://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](mailto:contact@atmonormandie.fr)

