

Synthèse des résultats de mesures de dioxines /furanes et de métaux dans les retombées atmosphériques ainsi que de métaux dans l'air ambiant sur la ZI de Port-Jérôme, Radicatel et Bolbec /Lanquetot

2019

PI_2020_06

DQR 103-1

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 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 2020_06

Le 8 octobre 2020,

La rédactrice,

Marjolaine Ney

Le responsable de pôle Campagnes de mesure et exploitation des données,

Sébastien Le Meur

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

Depuis 2009 Atmo Normandie a progressivement mis en place un observatoire régional des retombées atmosphériques de dioxines / furanes et de métaux autour des incinérateurs de la région élargi aux zones industrielles et à leurs alentours. C'est dans ce cadre qu'Atmo Normandie réalise des campagnes de mesures sur la zone industrielle (ZI) de Port-Jérôme et ses alentours depuis 2011. Ces campagnes ont été élargies à la zone industrielle de Bolbec-Lanquetot depuis 2018.

Les mesures ont été effectuées en 2019 selon les mêmes modalités qu'en 2018. Des jauges de dépôt ont été installées au niveau de 14 sites de mesures pendant deux périodes d'environ 2 mois ½ (une période chaude et une période froide). 13 métaux particuliers et 17 dioxines / furanes ont été analysés dans les retombées atmosphériques ainsi recueillies. En outre, des analyses de 12 métaux présents dans l'air ambiant et prélevés sur filtre ont été effectuées durant toute l'année 2019 au niveau de la station de mesure d'Atmo Normandie de Port-Jérôme-sur-Seine.

L'interprétation des résultats pour la zone investiguée révèle pour l'ensemble des sites des concentrations de métaux dans les retombées plus importantes en période chaude et des concentrations de dioxines et furanes dans les retombées plus élevées en période froide.

Malgré ces observations, comparée aux autres sites normands, la ZI de Port-Jérôme ne semble pas plus impactée qu'une autre. L'augmentation des concentrations de dioxines / furanes observée en 2018 ne s'est pas reproduite en 2019. En revanche la tendance à l'augmentation de la concentration de certains métaux dans les retombées depuis 2016 et du Zinc dans l'air ambiant est à surveiller, même si les niveaux restent en dessous de la médiane régionale. De plus, le site localisé au niveau du quai de Radicatel, qui présente des concentrations de nombreux métaux significativement plus importantes depuis 2011, ressort à nouveau en 2019.

Enfin, l'impact sur l'environnement des trois installations d'incinération, co-incinération, surveillées en 2019 n'a pas pu être clairement établi.

La mesure des dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques et des métaux dans les retombées atmosphériques et l'air ambiant sera poursuivie en 2020 dans les mêmes conditions. Cela permettra de voir si les tendances observées en 2019 se confirment.

Sommaire

1. Introduction	6
2. Déroulement	7
2.1. Les mesures de retombées atmosphériques	7
2.1.1. Sites de mesures.....	7
2.1.2. Périodes de mesures	8
2.1.3. Matériel	8
2.1.4. Polluants d'intérêt et analyse des prélèvements	9
2.1.5. Limites.....	9
2.2. Les mesures dans l'air ambiant	9
2.2.1. Site de mesures.....	9
2.2.2. Périodes de mesures	10
2.2.3. Matériel	10
2.2.4. Polluants d'intérêt et analyse des prélèvements	11
2.2.5. Limites.....	11
3. Synthèse des résultats	11
3.1. Roses des vents et période d'exposition des prélèvements aux vents provenant des incinérateurs.....	13
3.2. Résultats des sites sous les vents de la ZI de Port-Jérôme-sur-Seine	15
3.3. Résultats des sites sous les vents d'ECOSTU'AIR	20
3.4. Résultats des sites sous les vents d'EPR.....	22
3.5. Résultats des sites sous les vents d'Oril Industrie.....	24
3.6. Résultats du site 11A	26
3.7. Comparaison de la ZI de Port-Jérôme à d'autres sites suivis en 2019	28
4. Conclusion et recommandations.....	29
5. Annexes.....	30
5.1. Annexe 1 : Objectif de surveillance des sites de mesures	30
5.2. Annexe 2 : Exposition des sites de mesures aux vents	30
5.3. Annexe 3 : Tableau des concentrations de métaux dans les retombées 2019.....	31
5.4. Annexe 4 : Tableau des concentrations de dioxines et furanes dans les retombées 2019	33
5.5. Annexe 5 : Tableau des concentrations de métaux dans l'air ambiant 2019	34
6. Bibliographie.....	35

Sigles, symboles et abréviations

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'air

AEPJR : Association des Entreprises de Port-Jérôme et sa Région

EPR : Ecological Petroleum Recovery

ERP : Etablissement Recevant du Public

GPMR : Grand Port Maritime de Rouen

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

IREF : Registre français des Emissions Polluantes

ITEQ : International Toxic Equivalent

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCDD/PCDF : Dioxines et furanes (polychlorodibenzoparadioxines et polychlorodibenzofuranes)

SEVEDE : Syndicat d'Elimination et de Valorisation Energétique des Déchets de l'Estuaire

ZI : Zone Industrielle

Expression des résultats de dioxines et furanes en équivalent toxique :

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

TEQ : Equivalent toxique (OMS 2005)

Unités utilisées pour les retombées atmosphériques dans les jauges :

- $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour} = 10^{-6}\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$: microgramme par mètre carré et par jour
- $\text{pg}/\text{m}^2/\text{jour} = 10^{-12}\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$: picogramme par mètre carré et par jour

Unités utilisées pour les métaux en air ambiant :

- $\text{ng}/\text{m}^3 = 10^{-9}\text{g}/\text{m}^3$: nanogramme par mètre cube

Symboles chimiques :

Sb : Antimoine

As : Arsenic

Cd : Cadmium

Cr : Chrome

Co : Cobalt

Cu : Cuivre

Sn : Etain

Mn : Manganèse

Ni : Nickel

Pb : Plomb

Se : Sélénium

V : Vanadium

Zn : Zinc

1. Introduction

Atmo Normandie a mis en place depuis 2009 un observatoire régional des retombées atmosphériques autour des incinérateurs de la région étendu aux zones industrielles et à leurs alentours. Le Rapport n° 1770-A « Observatoire régional des retombées atmosphériques -Métaux et dioxines / furanes »¹ [1] sert de cadre aux études de retombées en Normandie et est complémentaire au présent rapport.

Sur le secteur de la ZI de Port-Jérôme, de Radicatel et Bolbec / Lanquetot, se situent les incinérateurs ECOSTU'AIR et EPR² et le co-incinérateur Oril Industrie. Les campagnes de mesure des retombées atmosphériques sur ce secteur ont débuté en 2011 [2]. Elles ont d'abord concerné les métaux puis ont été étendues aux dioxines / furanes à partir de 2016 afin de s'harmoniser avec ce qui est fait autour des autres incinérateurs de la région [3]. De plus depuis 2017, à la surveillance des métaux dans les retombées atmosphériques s'ajoute la surveillance des métaux dans l'air ambiant [4]. Enfin depuis 2018, la zone de surveillance a été étendue au secteur de Bolbec/Lanquetot [5].

Les résultats des campagnes passées ont montré des retombées atmosphériques pour les métaux qui ne sortent pas des valeurs habituelles pour la ZI de Port-Jérôme et ses alentours et faibles par rapport aux valeurs repères régionales. Le constat est le même pour les métaux dans l'air ambiant. Une exception est à signaler pour un site fortement impacté par des retombées de plusieurs métaux, à proximité directe d'une activité portuaire. Atmo Normandie s'est rapprochée du GPMR afin de l'en informer et de tenter, avec son aide, de mieux en comprendre l'origine. Une augmentation des dépôts de dioxines / furanes dans les retombées a été constatée en 2018 sur une des deux séries de mesures, la campagne de 2019 permettra de savoir s'il s'agissait bien d'une retombée ponctuelle.

En 2019, les objectifs de la campagne sont de continuer à alimenter la base de données régionale sur les retombées atmosphériques de façon à consolider les valeurs repères régionales (qui permettent de situer tout nouveau résultat en l'absence de valeur réglementaire), de suivre l'évolution des retombées sur ce secteur de façon à observer d'éventuelles tendances ou phénomène particulier une année.

Ce rapport présente le déroulement des campagnes ainsi que les résultats obtenus pour l'année 2019. Il est destiné aux incinérateurs et au co-incinérateur cités dans le rapport, à l'AEPJR, à Caux Seine Agglo, au GPMR et est rendu disponible sur le site www.atmonormandie.fr pour tout public intéressé.

¹ Le rapport est disponible sur le site www.atmonormandie.fr dans la partie Publications.

² Ecologic Petroleum Recovery depuis 2016, SCORI jusqu'en 2015.

2. Déroulement

Le choix du type de mesure (retombées, air ambiant), des polluants d'intérêt, des sites de retombées s'appuient sur les préconisations de l'INERIS dans son guide de la surveillance environnementale des incinérateurs [6] et découle des obligations réglementaires des installations d'incinérations. Suite aux campagnes de mesures réalisées depuis 2011, Atmo Normandie en concertation avec l'AEPJR a défini la liste des sites à investiguer afin d'assurer un suivi de l'ensemble des émetteurs potentiels de la zone.

2.1. Les mesures de retombées atmosphériques

La mesure des retombées atmosphériques dans les jauges de dépôt s'appuie sur les normes suivantes (complémentaires) :

- o Retombées atmosphériques totales : Norme NF X 43-014 de novembre 2017 ;
- o Dépôts de métaux (Arsenic, Cadmium, Nickel, Plomb) : Norme NF-EN15841 de janvier 2010, étendue aux autres métaux.

2.1.1. Sites de mesures

Les sites de mesures de la campagne 2019 sont identiques à ceux de 2018. La localisation des sites de mesures est présentée sur la carte ci-dessous, l'objectif de surveillance de chaque site est présenté en annexe.

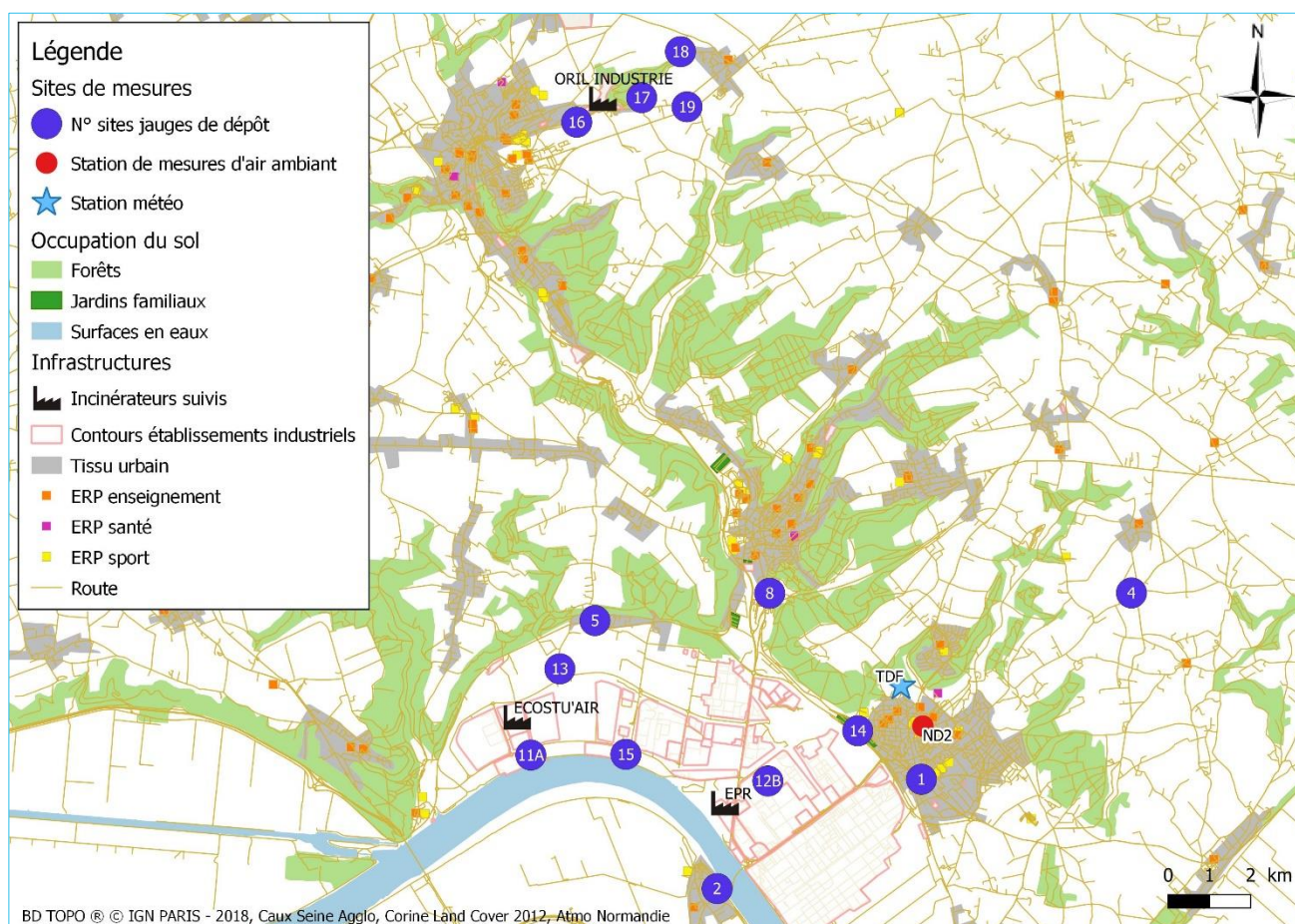


Figure 1 : Localisation des sites de mesures de la campagne Port-Jérôme 2019.

2.1.2. Périodes de mesures

Pour l'ensemble des sites, les prélèvements ont été réalisés sur 2 périodes d'environ 2 mois 1/2 à la fois en périodes froide et chaude afin de disposer de résultats moyens représentatifs de l'année. Les campagnes de prélèvements par jauge de dépôt sont présentées dans le

Tableau 1. Le site 11A, situé sur le quai Radicatel, a fait l'objet d'une surveillance en continue sur 2019 en raison des concentrations de nombreux métaux significativement plus importantes depuis 2011 et des fortes fluctuations des retombées de métaux mesurées les années précédentes.

Tableau 1 : Période des campagnes de mesures de retombées en 2019 sur la ZI de Port-Jérôme.

Sites concernés	Périodes de mesures des retombées 2019					
Tous les sites	du 15/01 au 12/03/2019	-	-	-	du 06/08 au 01/10/2019	-
Site 11A	du 15/01 au 12/03/2019	du 12/03 au 23/04/2019	du 23/04 au 04/06/2019	du 04/06 au 06/08/2019	du 06/08 au 01/10/2019	du 01/10 au 19/11/2019

2.1.3. Matériel

Les prélèvements de retombées sont réalisés à l'aide de jauges de dépôt (Figure 2):

- des jauges OWEN en verre pour la mesure des dioxines / furanes, d'une contenance de 20 litres surmontées d'un entonnoir et emballées d'aluminium afin de les protéger de la lumière.
- des collecteurs BERGERHOFF en matière plastique, pour la mesure des métaux, d'une contenance de 2 litres.

De plus, un blanc terrain³ a été réalisé à chaque période d'échantillonnage, pour chaque type de mesure. En 2019, le blanc terrain est mutualisé avec la station du témoin rural MERA (valeurs en annexe).



Figure 2 : Photographie de jauge Owen (à gauche) et de jauge Bergerhoff (à droite).

³ Un blanc terrain est un échantillon transporté vers le site d'échantillonnage, conservé à côté des mesures durant la période d'échantillonnage mais ne subissant aucun prélèvement. Il est retourné au laboratoire d'analyse et traité de la même façon que les échantillons ayant servi aux prélèvements. Il permet de contrôler si une éventuelle pollution a eu lieu lors des étapes de préparation, transport, manipulation, analyse.

2.1.4. Polluants d'intérêt et analyse des prélèvements

Après la période d'exposition, les échantillons sont collectés et envoyés pour analyses en laboratoire. Les polluants d'intérêt dans les retombées à suivre dans l'environnement pour cette étude sont les dioxines / furanes et 12 métaux : Antimoine, Arsenic, Cadmium, Chrome, Cobalt, Cuivre, Etain, Manganèse, Nickel, Plomb, Vanadium, Zinc.

Le laboratoire Alpa Chimies Micropolluants de Rouen auquel était confié l'ensemble de ces analyses a fermé en septembre 2019. Ainsi au dernier trimestre 2019, il a été choisi de confier les analyses de métaux à l'INERIS situé à Verneuil-en-Halatte (Oise) et les analyses de dioxines / furanes à CARSO situé à Vénissieux (Rhône). L'ensemble des résultats obtenus en 2019 sont en annexe. Les limites de quantification⁴ pour les analyses dans les jauges sont similaires entre Alpa Chimies Micropolluants et les nouveaux laboratoires retenus. De même les méthodes d'analyses utilisées n'ont pas changées et sont les suivantes :

- o Pour les dioxines / furanes : analyse par chromatographie en phase gazeuse couplée à spectrométrie de masse haute résolution, combinée à méthode de dilution isotopique (Norme NF EN 1948-2, 1948-3) ;
- o Pour les métaux : spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS) selon la norme NF EN ISO 17294-2.

2.1.5. Limites

La jauge Bergerhoff du site 11A exposée sur la période du 1^{er} octobre au 11 novembre a été cassée lors du transport et n'a donc pas pu être analysée, aucun résultat de métaux dans les retombées n'est disponible pour ce site à cette période.

2.2. Les mesures dans l'air ambiant

Les prélèvements et les analyses de métaux dans l'air ambiant sont basés sur la norme NF EN 14902 de décembre 2005 (As, Cd, Ni, Pb dans la fraction PM10), étendue aux autres métaux particuliers.

2.2.1. Site de mesures

L'exposition aux polluants dans l'air ambiant se fait par inhalation. Ce type de mesures peut être préconisé dans certains cas, notamment pour les métaux lorsqu'une population résidente est susceptible d'y être exposée. La station de Port-Jérôme-sur-Seine (ND2, rue Maridor) a été retenue car il s'agit du site urbain le plus peuplé sous les vents dominants de la ZI de Port-Jérôme. La localisation de la station est présentée Figure 1, la figure ci-dessous présente la station vue de l'extérieur.

⁴ La limite de quantification est la plus faible concentration d'un produit à analyser dans un échantillon qui puisse être quantifiée par le laboratoire d'analyse



Figure 3 : Photographie de la station de mesures ND2.

2.2.2. Périodes de mesures

Les prélèvements sont réalisés une semaine sur deux au cours de l'année afin de pouvoir établir une moyenne annuelle des concentrations de métaux dans l'air ambiant (comme sur les autres sites de la région) et ainsi les comparer aux valeurs réglementaires de références.

De plus un blanc terrain a été réalisé toutes les 8 semaines, les résultats des concentrations des blancs sont présentés en annexe.

2.2.3. Matériel

Les prélèvements sont effectués sur filtres en fibre de quartz (Figure 4), par un appareil de prélèvement effectuant une coupure granulométrique des particules à 10 microns.



Figure 4 : Photographie de l'appareil de prélèvement et de filtres insérés dans un support de prélèvement.

2.2.4. Polluants d'intérêt et analyse des prélèvements

A la fin de la période de mesures, les échantillons ont été retirés, conditionnés puis envoyés au laboratoire pour analyses. Ce sont 13 métaux particuliers qui ont été analysés : Antimoine, Arsenic, Cadmium, Chrome, Cobalt, Cuivre, Etain, Manganèse, Nickel, Plomb, Sélénium, Vanadium, Zinc.

Les analyses sont confiées au laboratoire Tera Environnement (Fuveau, Bouches-du-Rhône). La méthode d'analyse des métaux utilisée par le laboratoire est la spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif. Les résultats d'analyses dans l'air ambiant sont présentés en annexe.

2.2.5. Limites

Les prélèvements des semaines 39 et 40 (du 23 au 29/09 et du 7 au 13/10/2019) n'ont pas été réalisés. En effet l'appareil a été déplacé pour être utilisé pour l'analyse d'autres composés suite à l'incident survenu chez Lubrizol et Normandie Logistique le 26 septembre. Aucun métal n'a donc été analysé sur cette période. Afin d'avoir un calcul de la moyenne annuelle réalisé sur 25 échantillons, des prélèvements supplémentaires ont été réalisés lors des semaines 44 et 46.

3. Synthèse des résultats

Les résultats bruts des retombées atmosphériques et d'air ambiant sont disponibles sur simple demande auprès d'Atmo Normandie : contact@atmonormandie.fr.

Par convention et afin de faciliter la représentation graphique et les calculs, les valeurs non quantifiées (inférieures à la limite de quantification) sont considérées comme étant égales à la moitié de la limite de quantification.

Pour les résultats de métaux dans les retombées il n'existe pas de valeur réglementaire française sur ce type de données. Afin de situer les teneurs obtenues les résultats sont comparés :

- aux valeurs repères régionales (médiane et percentile 95⁵), présentées dans le Tableau 2, calculées sur la base de données d'Atmo Normandie. Cette base de données comprend 620 échantillonnages pour les métaux entre 2009 et 2017 ;
- à l'historique des mesures réalisées depuis 2011 à Port-Jérôme notamment pour les concentrations de Manganèse, Zinc, Cuivre, Nickel, Plomb, Vanadium et Chrome, qui sont les métaux donc les concentrations ressortent en 2019 et également afin de vérifier certaines tendances observées lors des campagnes passées;

⁵ La médiane est le nombre qui sépare la série ordonnée des données en deux groupes de même effectif (50% des données sont supérieures à la médiane et 50% inférieures à la médiane). Les valeurs inférieures à la médiane régionale, sont des valeurs de retombées faibles.

Le percentile 95 est la valeur pour laquelle 95% des données sont inférieures à cette valeur, et 5% sont supérieures. Les valeurs de retombées supérieures au percentile 95 sont des valeurs de pointes, qui ne sont que très peu rencontrées sur l'ensemble de la région.

- aux valeurs des sites de la région où Atmo Normandie réalise des mesures au moyen de jauges de dépôt en 2019. Parmi ces sites, on retrouve le témoin rural situé à la Coulonche, le témoin trafic situé à Tourville la Rivière en bordure de l'autoroute A13, la ZI de Colombelles proche de Caen, la ZI de Rouen et les sites ruraux proches de l'incinérateur de Guichainville. L'Etain n'est pas mesuré sur les autres sites de Normandie, il ne peut donc pas être comparé (demande locale).

Tableau 2 : Valeurs repères régionales 2009 – 2017 des métaux et dioxines / furanes dans les retombées.

Valeurs repères régionales 2009 - 2017		
métaux en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$	médiane	percentile 95
Antimoine	0.3	3.2
Arsenic	0.2	1.4
Cadmium	0.1	0.4
Chrome	0.9	6.7
Cobalt	0.2	2.5
Cuivre	6.4	75.6
Etain	-	-
Manganèse	16.0	67.6
Nickel	2.1	27.7
Plomb	3.0	23.3
Vanadium	1.4	5.7
Zinc	39.2	301.1
dioxines / furanes en OMS 2005 $\text{pg}/\text{m}^2/\text{j}$	1.2	5.5

Les résultats dans les retombées de dioxines et furanes sont traités comme ceux des retombées de métaux.

Les résultats de métaux dans l'air ambiant sont comparés :

- aux valeurs réglementaires annuelles (Tableau 3 **Tableau 3**) pour l'Arsenic, le Nickel, le Cadmium⁶ et le Plomb⁷ ;
- à l'historique des moyennes de la station de mesures de Port-Jérôme des campagnes de 2017 et 2018 ainsi qu'à 2007 pour les métaux réglementaires ;
- aux concentrations mesurées sur 2 autres sites de la région en 2019 à savoir Gonfreville-l'Orcher (13 métaux) et Le Petit-Quevilly (4 métaux réglementaires).

⁶ Valeurs cibles selon la directive du 15 décembre 2004.

⁷ Valeur limite définie d'après le décret n° 2010-1250 – 21 octobre 2010.

Tableau 3 : Valeurs réglementaires annuelles de métaux dans l'air ambiant.

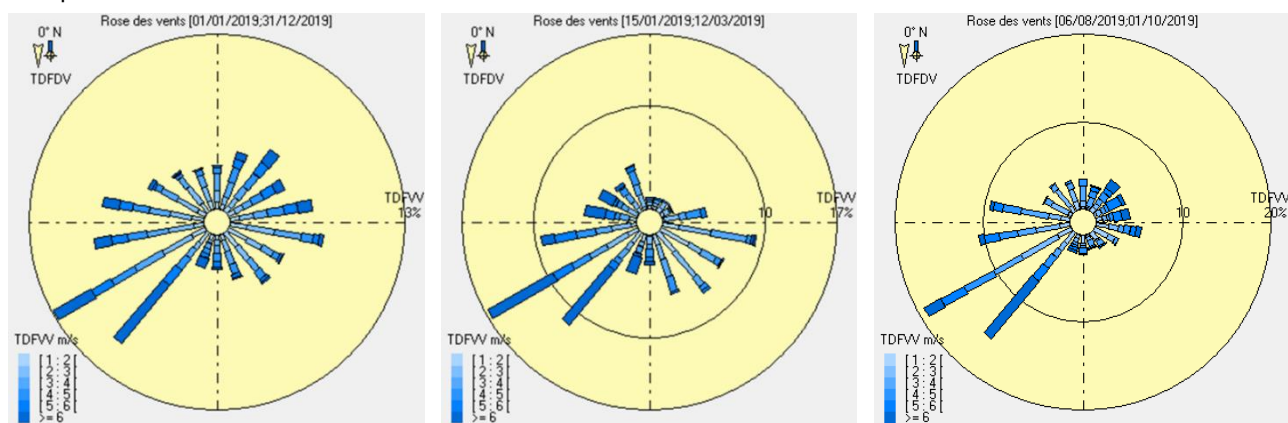
Valeurs repères annuelles (ng/m ³)	Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb
valeur cible	6	5	20	-
objectif qualité	-	-	-	250
valeur limite	-	-	-	500

3.1. Roses des vents et période d'exposition des prélèvements aux vents provenant des incinérateurs.

3.1.1. Roses des vents

En 2019, les données météorologiques proviennent de la station de mesure météo TDF d'Atmo Normandie située à Port-Jérôme-sur-Seine, sur le plateau au-dessus de la ZI. Ces données ont permis d'établir les roses des vents⁸ sur les périodes de mesures.

Les données de cette unique station ont été utilisées pour interpréter les résultats sur tout le secteur de l'étude. Or les sites 8, 16, 17 et 18 sont situés dans des vallées et sont sans doute canalisés selon l'axe de celles-ci. Cependant, comme il n'y a pas de station météorologique dans ces vallées et pour faciliter l'interprétation, les données d'une seule station météorologique sont utilisées pour l'ensemble des sites de mesures de la zone d'étude. Ainsi la rose des vents de l'année 2019 (Figure 5) sera utilisée pour l'interprétation des résultats des concentrations de métaux dans l'air ambiant. Les roses des périodes froide et chaude (Figure 5) permettront l'interprétation des concentrations des métaux et dioxines/furanes dans les retombées.



⁸ Une rose des vents permet d'avoir une indication les directions majoritaires d'où vient le vent pendant la période de mesures et ainsi de connaître la propagation des émissions issues des incinérateurs et autres industries sur cette période. Cette représentation permet de visualiser les sites de mesures qui ont été sous les vents d'un incinérateur ou d'une industrie et pendant combien de temps pendant les mesures.

Vents faibles (< 1 m/s = sans
direction bien établie) :
5.3 % du temps

Vents faibles (< 1 m/s = sans
direction bien établie) :
5 % du temps

Vents faibles (< 1 m/s = sans
direction bien établie) :
7.3 % du temps

Figure 5 : Roses des vents de l'année 2019 (à gauche), de la campagne en période froide (au milieu) et en période chaude (à droite).

Commentaires : En 2019, les vents de la station météo de Port-Jérôme-sur-Seine balayaient presque toutes les directions. Les vents les plus forts et les plus fréquents proviennent du quart sud-ouest. La station ND2 est ainsi exposée 41.6% de l'année aux vents de la ZI de Port-Jérôme sous un angle [190 : 290],

Pour la période « froide » de mesures la provenance des vents est sud, avec des vents plus forts provenant du quart sud-ouest.

Pour la période « chaude » les vents proviennent du quart sud-ouest. Les sites les plus fréquemment exposés aux vents en provenance de la ZI de Port-Jérôme, d'EPR, d'ECOSTU'AIR et d'Oril Industrie sont les mêmes qu'en période froide.

3.1.2. Période d'exposition des échantillons aux vents provenant des incinérateurs suivis pendant la campagne.

A partir des roses des vents il est possible de calculer le temps d'exposition des échantillons aux vents provenant des incinérateurs de la ZI de Port-Jérôme sur les périodes de mesures (Figure 6, Figure 21**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

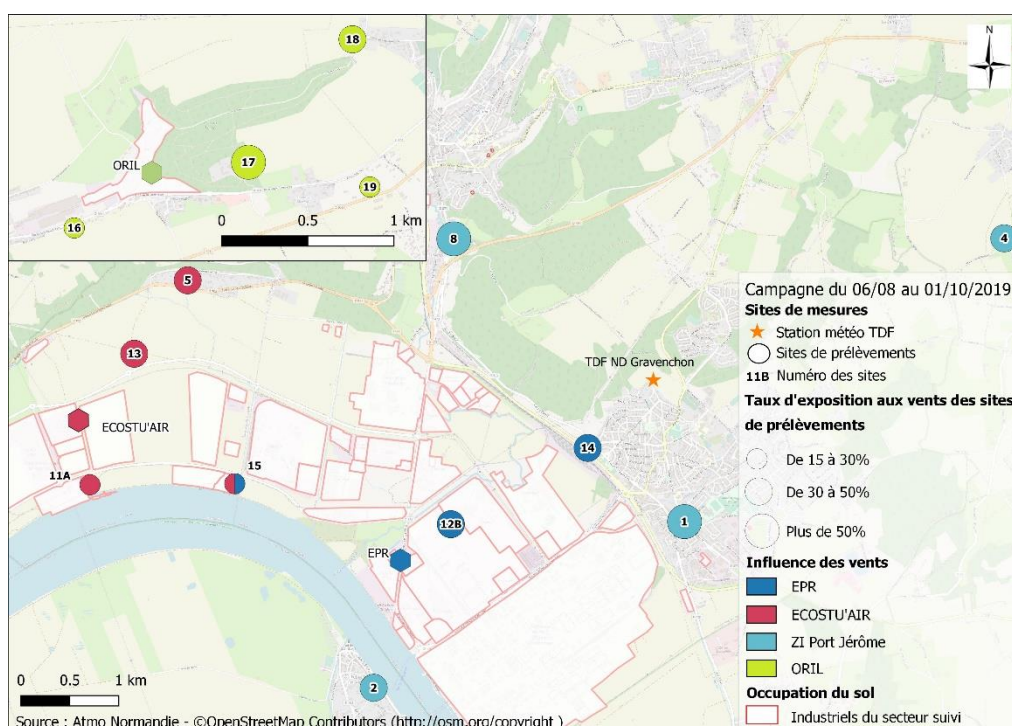


Figure 6 : Exposition des sites de mesures aux vents en provenance des incinérateurs, co-incinérateur suivis et de la ZI de Port-Jérôme pour la période chaude de campagne 2019.

Commentaires : Pour la période chaude, les sites 1 et 8 sont les plus exposés aux vents provenant de la ZI de Port-Jérôme. Les sites 12B et 14 sont les plus exposés aux vents provenant d'EPR. Pour ECOSTU'AIR ce sont les

sites 5 et 13 qui sont les plus exposés. Enfin pour Oril Industrie ce sont les sites 17 et 18 les plus fréquemment exposés aux vents provenant du co-incinérateur. Pour la période froide (carte en annexe) les sites les plus fréquemment exposés aux vents en provenance de la ZI de Port-Jérôme, d'EPR, d'ECOSTU'AIR et d'Oril Industrie sont les mêmes qu'en période chaude.

3.2. Résultats des sites sous les vents de la ZI de Port-Jérôme-sur-Seine

3.2.1. Déclaration d'émissions dans l'air des industriels de Port-Jérôme

La zone de Port-Jérôme fait partie de ces territoires à forts enjeux en terme de qualité de l'air du fait notamment de son tissu industriel dense. Le site de l'IREP⁹ recense tous les émetteurs déclarés qui dépassent les seuils fixés pour les polluants potentiellement produits par leur activité. En 2018 (les données d'émission pour 2019 ne sont pas disponibles au moment de la rédaction du rapport), il n'y pas d'industrie déclarée pour l'émission de dioxines et furanes sur la zone de l'étude. En revanche, les émetteurs déclarés de métaux sur la zone de l'étude sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

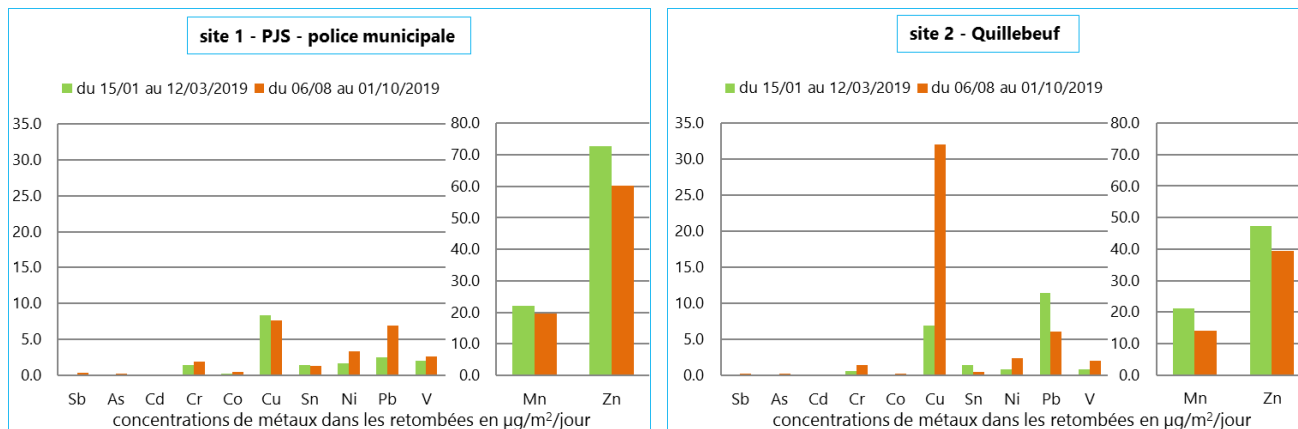
Tableau 4 : Emetteurs de métaux dans l'air du secteur de Port-Jérôme en 2018. Source : IREP

Nom de l'entreprise	Localisation	Activité	Métaux émis
Raffinerie de Port-Jérôme	Port-Jérôme sur Seine	Raffinage de pétrole	Sb, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Zn
Cabot Carbone SAS	Lillebonne	Fabrication de produits chimiques inorganiques destinés à la fabrication de carbone ou d'électrophosphate	Cr, Co, Cu, Ni, Pb, Zn
ExxonMobil Chemical France	Port-Jérôme sur Seine	Pétrochimie	Sb, Ni, Zn

3.2.2. Résultats des métaux dans les retombées

Résultats 2019

Les sites 1, 2, 4 et 8 sont exposés aux vents en provenance de la ZI de Port-Jérôme, la Figure 7 présente les concentrations mesurées pour les retombées de métaux pour 3 de ces sites en 2019.



⁹ IREP : Registre français des Emissions Polluantes

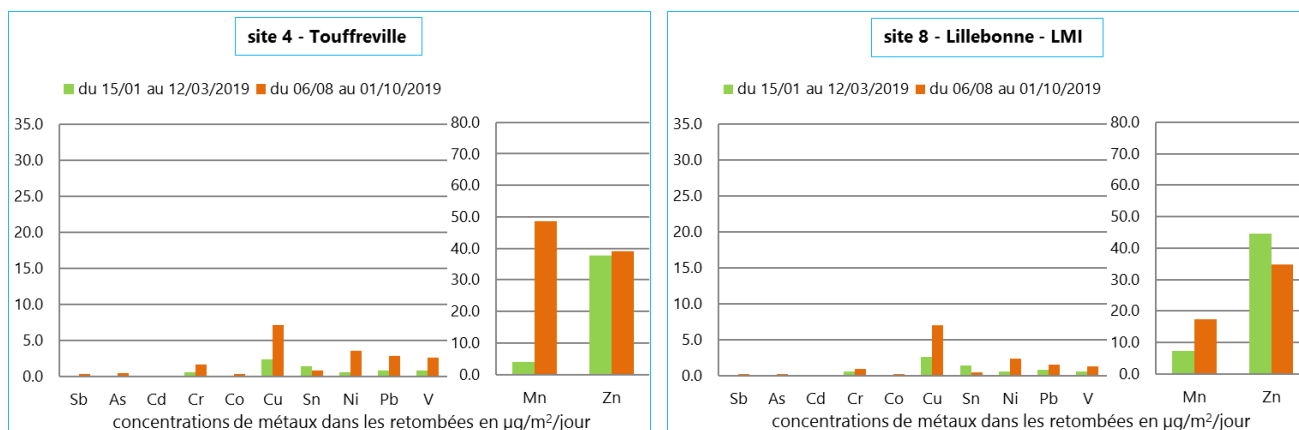
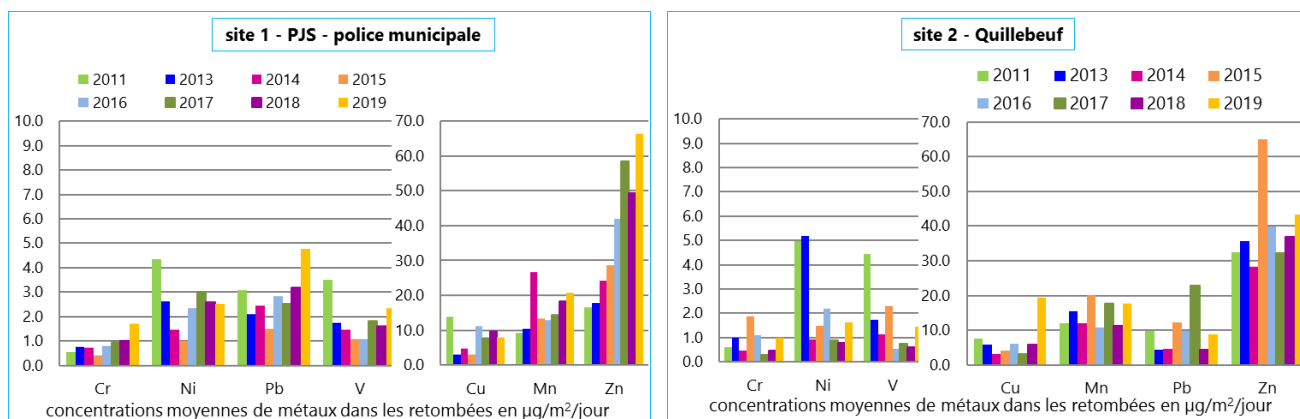


Figure 7 : Retombées de métaux des sites exposés aux vents provenant de la ZI de Port-Jérôme en 2019.

Commentaires : On constate que les concentrations de Manganèse et de Zinc dans les retombées sont plus importantes que pour les autres métaux, de même que pour le Cuivre dans une moindre mesure. C'est ensuite le Nickel, le Plomb, le Vanadium, parfois le Chrome, qui ressortent. Cependant aucun dépassement du percentile 95 de chaque métal n'est constaté. Les concentrations des autres métaux sont à peine discernables. Pour le site 8 et généralement pour le site 1, les concentrations de la plupart des métaux de la période chaude sont plus élevées que pour la période froide. En revanche, contrairement à 2018, aucun pic de Cadmium ou de Plomb n'est détecté sur le site 8. Le site 4 présente le même profil que le site 8.

Evolution des concentrations depuis 2011

La Figure 8 présente l'évolution depuis 2011 des concentrations moyennes annuelles pour les retombées de métaux des sites 1, 2, 4 et 8.



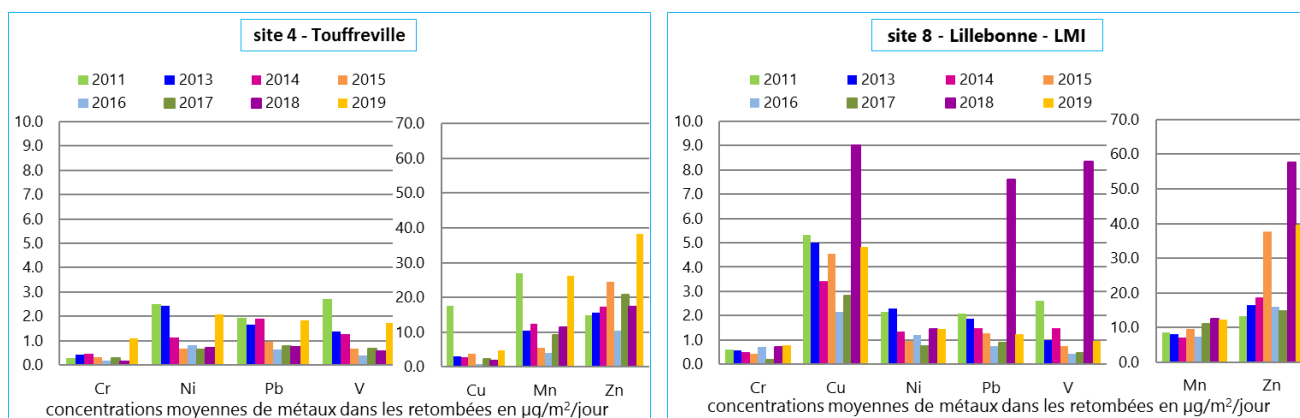


Figure 8 : Moyennes annuelles de métaux dans les retombées de la ZI de Port-Jérôme depuis 2011.

Commentaires : Les concentrations de 2019, bien qu'inférieures au percentile 95 sont parmi les plus élevées mesurées pour les quatre sites depuis 2011. Les concentrations de Cuivre, Manganèse et Zinc du site 1 sont en augmentation depuis le début des campagnes en 2011. Pour le site 2, si ce n'est une augmentation des concentrations de Zinc depuis 2011, aucune tendance ne se dégage pour les autres métaux. Les concentrations du site 4, situé en zone rurale, restent globalement plus faibles, l'impact de la ZI est donc limité et décroît lorsque l'on s'en éloigne. Pour les autres métaux mesurés sur les 4 sites, les concentrations avaient une tendance à diminuer jusqu'en 2016. Depuis cette date la tendance s'est inversée sans toutefois que les concentrations reviennent aux niveaux observés en 2011.

3.2.3. Résultats des dioxines et furanes dans les retombées

Résultats 2019

La Figure 9 présente les concentrations de dioxines / furanes dans les retombées des prélèvements réalisés lors des campagnes de 2019.

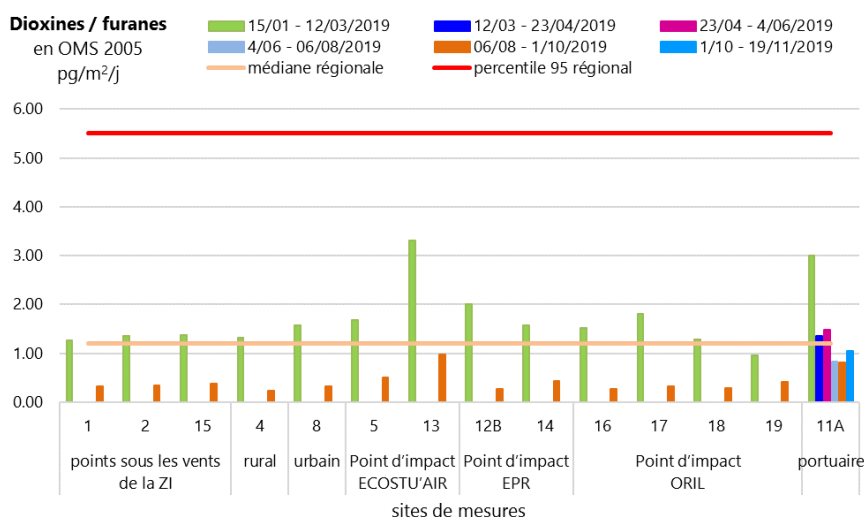


Figure 9 : Concentration des retombées de dioxines / furanes de 2019.

Commentaires : Les concentrations de dioxines et furanes dans les retombées sur les sites de la campagne sont plus élevées en hiver (à l'inverse des retombées de métaux) et dépassent, sauf pour le site 19, la valeur de la médiane régionale. Le site 11A dépasse la valeur de la médiane lors des 3 premières périodes de mesures.

Evolution des concentrations depuis 2016

Depuis 2016, Atmo Normandie réalise des prélèvements de dioxines/furanes dans les jauges de dépôt sur la ZI de Port-Jérôme, la Figure 10 représente l'évolution de ces concentrations moyennes annuelles pour chaque site de mesures de cette zone sur 4 années de mesures.

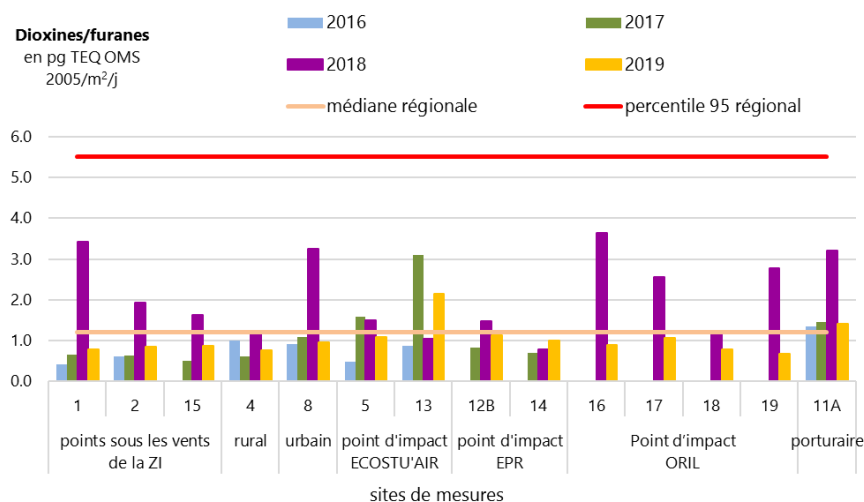


Figure 10 : Moyennes annuelles de dioxines/furanes dans les retombées de Port-Jérôme depuis 2016.

Commentaires : On constate qu'en 2019 les concentrations moyennes sont revenues à des niveaux proches de ceux 2016 et 2017. Il semble que les niveaux de la période chaude de 2018 étaient donc ponctuels et exceptionnels¹⁰ [5]. Cependant pour les sites 1, 2, 12B, 14 et 15 les concentrations semblent augmenter légèrement sans jamais ou presque dépasser la valeur de la médiane régionale. Cette tendance est à surveiller lors des campagnes à venir.

3.2.4. Résultats des métaux dans l'air ambiant

Résultats 2019

Les métaux dans l'air ambiant sont mesurés sur des périodes de 7 jours, une semaine sur deux tout au long de l'année (cf. annexe). Si l'on compare habituellement les résultats à partir des moyennes annuelles obtenues (valeurs réglementaires en moyenne annuelles), un diagramme boîte à moustaches (Figure 11) permet de visualiser l'étalement des moyennes hebdomadaires mesurées sur un an.

¹⁰ Le rapport n°1770-006-2 de 2018 est disponible sur le site www.atmonormandie.fr

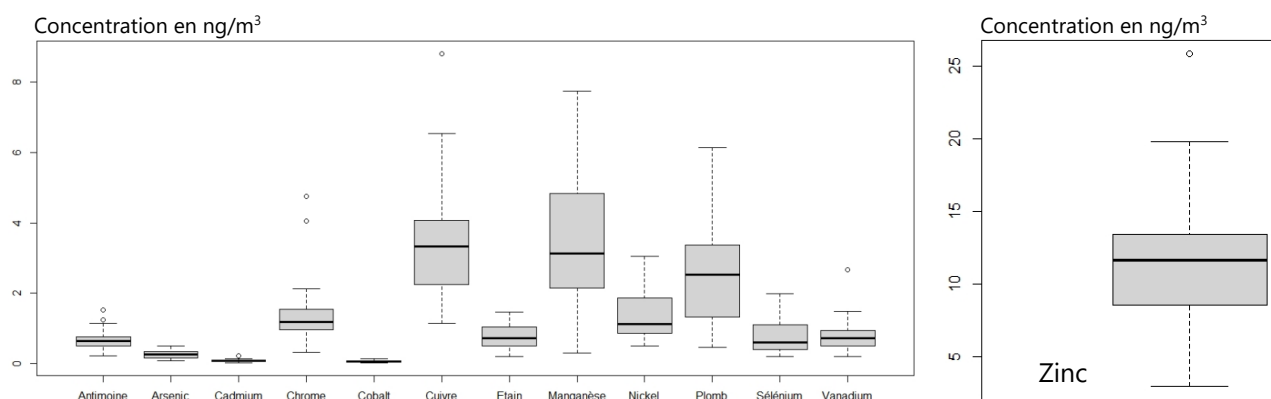


Figure 11 : Répartition des concentrations de métaux dans l'air ambiant en 2019.

Commentaires : Les concentrations de Cuivre, Manganèse, Nickel, Sélénium et Zinc sont dispersées sur l'année (variables d'une semaine à l'autre). Comme pour les retombées de métaux on constate des concentrations de Cuivre, Manganèse, Plomb et Zinc dans l'air ambiant plus élevées par rapport aux autres métaux mesurés à la station de Port-Jérôme.

Evolution des concentrations

La Figure 12 présente la comparaison des concentrations des moyennes annuelles de 2019 à celles de campagnes passées. Les moyennes annuelles 2007 ont été calculées sur des prélèvements en continu. La moyenne annuelle du Chrome dans l'air ambiant en 2017 a été calculée sur 15 prélèvements, la moyenne 2018 a été calculée sur 19 prélèvements au lieu de 26¹¹.

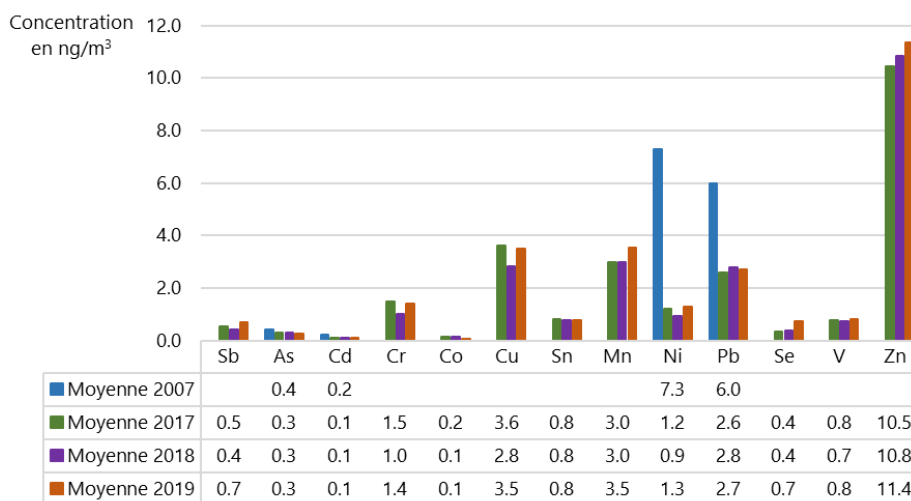


Figure 12 : Historique des concentrations moyennes annuelles de métaux dans l'air ambiant de la station ND2.

Commentaires : Les concentrations moyennes annuelles d'Arsenic, de Cadmium, de Nickel et de Plomb en 2019 sont inférieures aux valeurs repères réglementaires. Les concentrations moyennes annuelles de métaux dans l'air ambiant 2019 sont quasiment similaires à celles des moyennes des 2 années passées.

¹¹ Les filtres de onze prélèvements de 2017 et de six prélèvements de 2018 étaient contaminés en Chrome, les résultats des périodes correspondantes ont été invalidés.

Comparaison aux autres sites suivis par Atmo Normandie en 2019

La comparaison des valeurs moyennes annuelles obtenues en 2019 à la station de Port-Jérôme (ND2) avec les autres sites normands où les métaux sont mesurés est présentée Tableau 5.

Tableau 5 : Comparaison des mesures de métaux dans l'air ambiant de Normandie en 2019.

Métaux* 2019 nanogrammes par m ³ *moyenne calculée sur l'année civile du contenu total de la fraction PM10			
	Gonfreville l'Orcher	Notre-dame-de-Gravenchon	Petit-Quevilly
Antimoine	0.7	0.7	
Arsenic	0.3	0.3	0.3
Cadmium	0.1	0.1	0.1
Chrome	1.3	1.4	
Cobalt	0.1	0.1	
Cuivre	3.8	3.5	
Etain	1.3	0.8	
Manganèse	3.3	3.5	
Nickel	2.9	1.4	1.7
Plomb	2.5	2.7	3.4
Sélénium	0.8	0.7	
Vanadium	1.4	0.8	
Zinc	11.6	11.4	

Commentaires : La majorité des concentrations moyennes annuelles de métaux sont identiques ou similaires entre les 3 sites. Les concentrations moyennes annuelles de Nickel, de Vanadium (traceurs de l'activité de raffinage) et d'Etain sont néanmoins plus faibles à Notre-Dame-de-Gravenchon qu'à Gonfreville-l'Orcher.

3.3. Résultats des sites sous les vents d'ECOSTU'AIR

Deux sites sont utilisés pour déterminer un impact éventuel d'ECOSTU'AIR sur les retombées de métaux et dioxines/furanes et des métaux dans l'air ambiant. Les sites 13 et 5 sont situés dans le même axe, le site 5 étant plus éloigné. Lors des campagnes menées en 2019 les deux sites ont été respectivement 32% du temps lors de la période hivernale et 36.8% lors de la campagne estivale sous les vents d'ECOSTU'AIR.

3.3.1. Activité de l'incinérateur d'ordures ménagères

ECOSTU'AIR possède deux lignes d'unité de valorisation énergétique qui ont incinéré 187 602 tonnes en 2019, ce qui est moins qu'en 2018 (190 925 tonnes). A partir des données fournies par l'industriel sur son activité, il est possible de calculer le taux de fonctionnement de l'incinérateur pendant les périodes de prélèvement des dioxines et métaux dans les retombées. Ce calcul permet de savoir si la durée de fonctionnement de l'incinérateur est significative sur la période de mesures. Les résultats indiqués dans le Tableau 6 montrent que l'incinérateur a fonctionné suffisamment longtemps pendant les périodes de prélèvements pour que les résultats puissent être représentatifs de l'année.

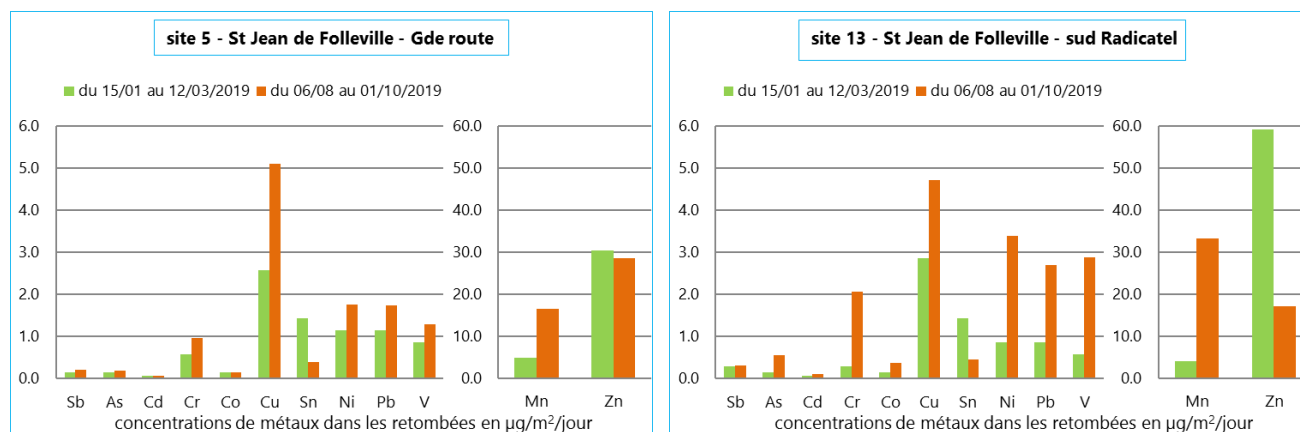
Tableau 6 : Activité d'ECOSTU'AIR sur les périodes d'échantillonnage des jauges de dépôt en 2019.

ECOSTU'AIR	LIGNE 1			LIGNE 2		
	Déchets incinérés en tonnes	Heures de fonctionnement	Taux de fonctionnement de la ligne 1 sur la durée d'échantillonnage	Déchets incinérés en tonnes	Heures de fonctionnement	Taux de fonctionnement de la ligne 2 sur la durée d'échantillonnage
Périodes de campagnes des jauges en 2019						
du 15/01 au 12/03	13 588	1 029	76.5	15 553	1 188	88.4
du 6/08 au 1/10	9 820	776	56.7	10 730	837	61.2

3.3.2. Résultats des métaux dans les retombées

Résultats 2019

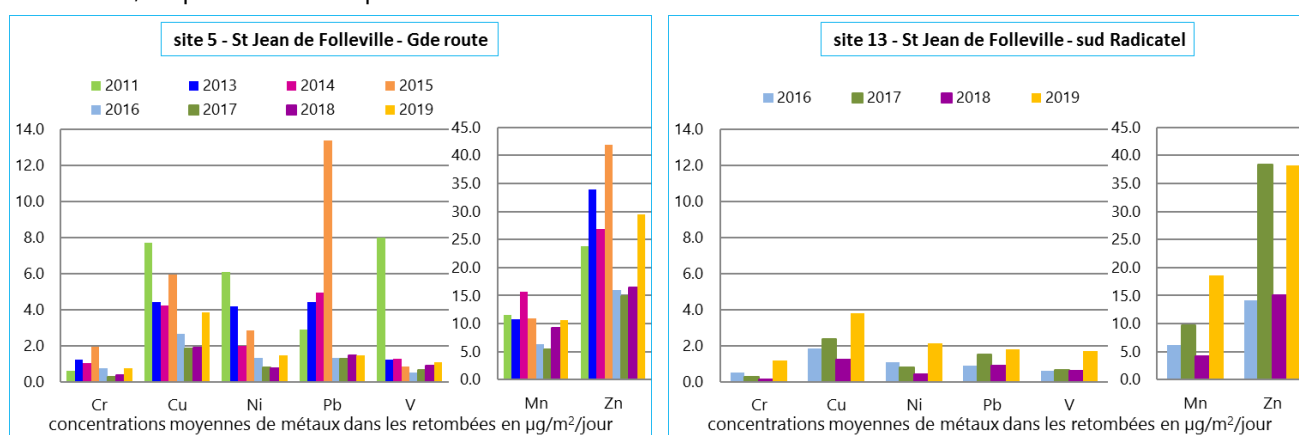
Les sites 5 et 13 sont exposés aux vents en provenance d'ECOSTU'AIR, la Figure 13 présente les concentrations mesurées pour les retombées de métaux pour ces sites en 2019.



Commentaires : Le profil des deux sites est similaire, avec cependant un écart des concentrations plus important entre les 2 périodes pour le site 13. Le site 13 est plus proche d'ECOSTU'AIR que le site 5 et l'on constate une décroissance des concentrations entre les deux sites. Les concentrations sont du même ordre de grandeur que pour les sites précédents et aucun dépassement de percentile 95 n'est constaté. En revanche pour la première fois depuis 2016 les concentrations de certains métaux notamment du site 13 (Arsenic, Chrome, Cobalt, Manganèse, Nickel, Vanadium) dépassent en période chaude la valeur repère médiane régionale.

Evolution des concentrations

La Figure 14 présente l'évolution des concentrations moyennes annuelles pour les retombées de métaux des sites 5 et 13, respectivement depuis 2011 et 2016.



Commentaires : Les concentrations 2019 du site 5 sont plus élevées que celles de 2018. Le Manganèse et le Zinc ont une tendance à la hausse depuis 2016. Pour les autres métaux les concentrations sont stables depuis 2016.

Pour le site 13, pour la plupart des métaux les concentrations de 2019 sont les plus élevées depuis 2016, en revanche aucune tendance ne se dégage.

3.3.3. Résultats des dioxines et furanes dans les retombées

Pour les concentrations de dioxines et furanes dans les retombées (Figure 9), on observe également une décroissance de concentration du site 13 au site 5. Les concentrations du site 5 sont stables depuis 2017 (Figure 10) à des concentrations oscillant autour de la valeur de la médiane repère régionale. Il n'est pas possible d'établir une tendance pour l'évolution des concentrations du site 13.

En 2019, on peut formuler comme hypothèse que la décroissance des concentrations de retombées de métaux et dioxines/furanes entre le site 13 et 5 s'explique par l'impact de l'incinérateur ECOSTU'AIR sans qu'il soit le seul émetteur ayant pu influencer ces deux sites. Par exemple les concentrations de métaux dans les retombées de 2019 sont plus importantes sur tous les sites de la ZI de Port-Jérôme.

3.4. Résultats des sites sous les vents d'EPR

Les sites 12B et 14, situés dans le même axe, sont exposés aux vents en provenance d'EPR selon un axe nord-est. D'après l'analyse des directions de vents des périodes de mesures de 2019, le site 12B, plus proche d'EPR que le site 14, est le point d'impact maximal soumis aux vents en provenance d'EPR.

3.4.1. Activité de l'incinérateur des déchets dangereux

En 2019, ce sont 34 810 tonnes d'eaux souillées qui ont été incinérées au centre de traitement des déchets dangereux EPR, ce qui est 17% de plus qu'en 2018 (29 719 tonnes). Comme précédemment, il est possible de calculer le taux de fonctionnement de l'incinérateur à partir des données fournies par EPR afin de savoir si sa durée de fonctionnement est significative sur la période de mesures. Les résultats indiqués dans le Tableau 7 montrent que l'incinérateur a fonctionné suffisamment longtemps pendant les périodes de prélèvements pour que les résultats puissent être représentatifs de l'année.

Tableau 7 : Activité d'EPR durant les périodes d'échantillonnage des jauges de dépôt en 2019.

Périodes de campagnes des jauges en 2019	Déchets incinérés en tonnes	Heures de fonctionnement	taux de fonctionnement d'EPR sur la durée d'exposition des jauges
du 15/01 au 12/03	5 256.5	1 320	98.2
du 6/08 au 1/10	3 818.4	744	54.4

3.4.2. Résultats des métaux dans les retombées

Résultats 2019

La Figure 15 présente les concentrations mesurées pour les retombées de métaux des sites 12B et 14 en 2019.

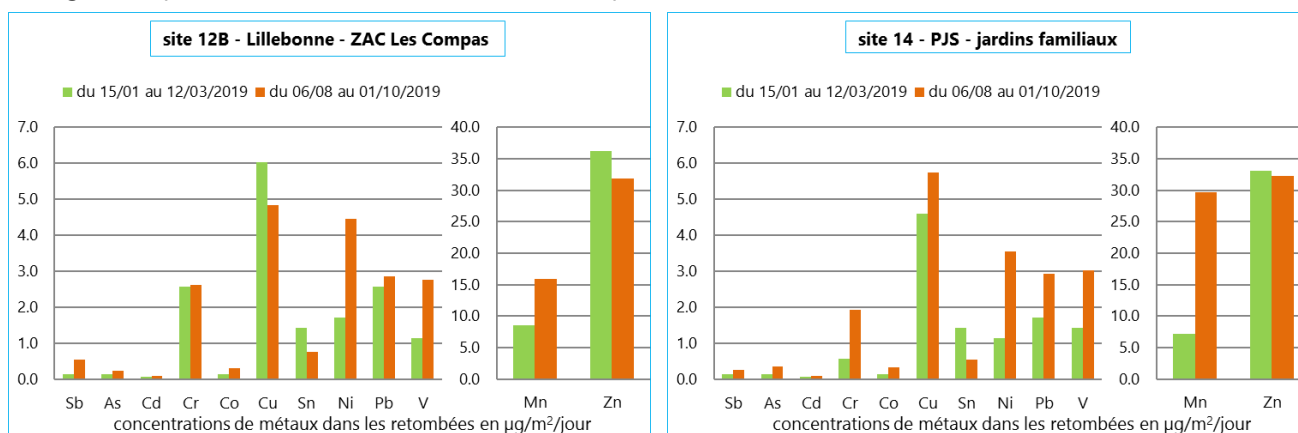


Figure 15 : Retombées de métaux des sites exposés aux vents provenant d'EPR en 2019.

Commentaires : Le profil entre les deux sites est similaire mais les concentrations du site 14 ne sont pas plus faibles que celles du site 12B, ce que l'on devrait observer si la source principale d'influence de ces sites était EPR. Comme précédemment les concentrations de Manganèse et de Zinc dans les retombées sont plus importantes que pour les autres métaux. De façon plus marquée c'est ensuite le Chrome, le Cuivre, l'Etain, le Nickel, le Plomb et le Vanadium qui ressortent. Cependant aucun dépassement du percentile 95 n'est constaté, contrairement à 2018. Les dépassements constatés du percentile 95 en 2018 (en période froide) sur le site 12B pour l'Arsenic, le Cadmium, le Chrome, le Manganèse, le Vanadium et le Zinc étaient donc ponctuels et exceptionnels. Les valeurs de la période chaude sont plus élevées que celles de la période froide.

Evolution des concentrations depuis 2011

La Figure 16 présente l'évolution des concentrations moyennes annuelles pour les retombées de métaux sur le site 12B depuis 2011. L'évolution du site 14 n'est pas représentée car l'historique des mesures remonte à 2017 et n'est donc pas encore significatif.

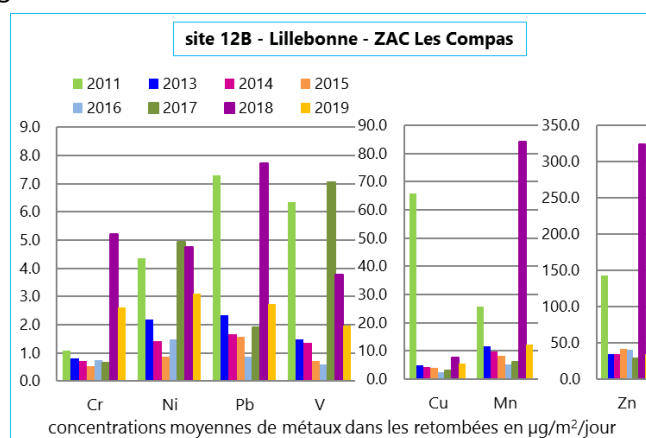


Figure 16 : Evolution des moyennes annuelles de métaux dans les retombées d'un site sous les vents d'EPR.

Commentaires : Les concentrations de 2019 sont plus faibles que celles de 2018 et de 2017 pour le Nickel et Vanadium. Comme pour la majorité des sites précédents, les concentrations du site 12B avaient une tendance

à diminuer jusqu'en 2016 mais cette tendance s'est inversée depuis cette date. Les concentrations obtenues en 2019 atteignent les niveaux de 2013, voir plus pour le Chrome et le Nickel. Seules les concentrations de Zinc sont stables, excepté un pic en 2011 et 2018.

3.4.3. Résultats des dioxines et furanes dans les retombées

Les concentrations de dioxines/furanes dans les retombées sont en augmentation pour le site 12B et 14 depuis 2017 (Figure 9). Même si pour l'instant les concentrations ne dépassent pas la valeur médiane régionale, cette tendance est toutefois à surveiller lors des futures campagnes. Comme pour les retombées de métaux, on n'observe pas systématiquement de décroissance des concentrations de dioxines dans les retombées entre le site 12B et le site 14, ce qui suggère que l'activité d'EPR n'est pas la source principale de ces émissions.

Ainsi, en 2019 l'impact de l'incinérateur EPR dans les retombées de métaux et dioxines/furanes n'est pas clairement discernable en raison notamment de l'influence d'autres émetteurs sur les concentrations mesurées sur le site d'impact maximal de l'incinérateur.

3.5. Résultats des sites sous les vents d'Oril Industrie

Les sites 16, 17, 18 et 19 sont exposés aux vents en provenance d'Oril. La surveillance autour du co-incinérateur par Atmo Normandie a commencé en 2018. Il n'est donc pas encore possible d'établir une tendance pour les retombées de métaux et dioxines/furanes.

3.5.1. Activité du co-incinérateur

En 2019, Oril industrie a incinéré 3 097 m³ de solvants, ce qui représente une augmentation de 4% par rapport à 2018. Les résultats du calcul taux de fonctionnement de l'incinérateur indiqués dans le Tableau 8 montrent que pendant la période de prélèvement d'hiver le co-incinérateur a fonctionné suffisamment longtemps pour que les résultats puissent être représentatifs de la période. Sur la période de la campagne été, le co-incinérateur était à l'arrêt en août. Ainsi il est peu probable que si des concentrations élevées étaient mesurées sur les sites autour du co-incinérateur sur la période d'été elles soient liées à l'activités de co-incinération d'Oril Industrie.

Tableau 8 : Activité d'Oril Industrie sur les périodes d'échantillonnage des jauges de dépôt en 2019.

Périodes de campagnes des jauges en 2019	Volume solvants incinérés (m ³) : densité moy = 0.79		taux de fonctionnement du co-incinérateur sur la durée d'exposition des jauges
du 15/01 au 12/03	583	1 226	91.2
du 6/08 au 1/10	284	410	30.0

3.5.2. Résultats des métaux dans les retombées

La Figure 17 présente les concentrations mesurées pour les retombées de métaux des sites 16, 17, 18 et 19 en 2019.

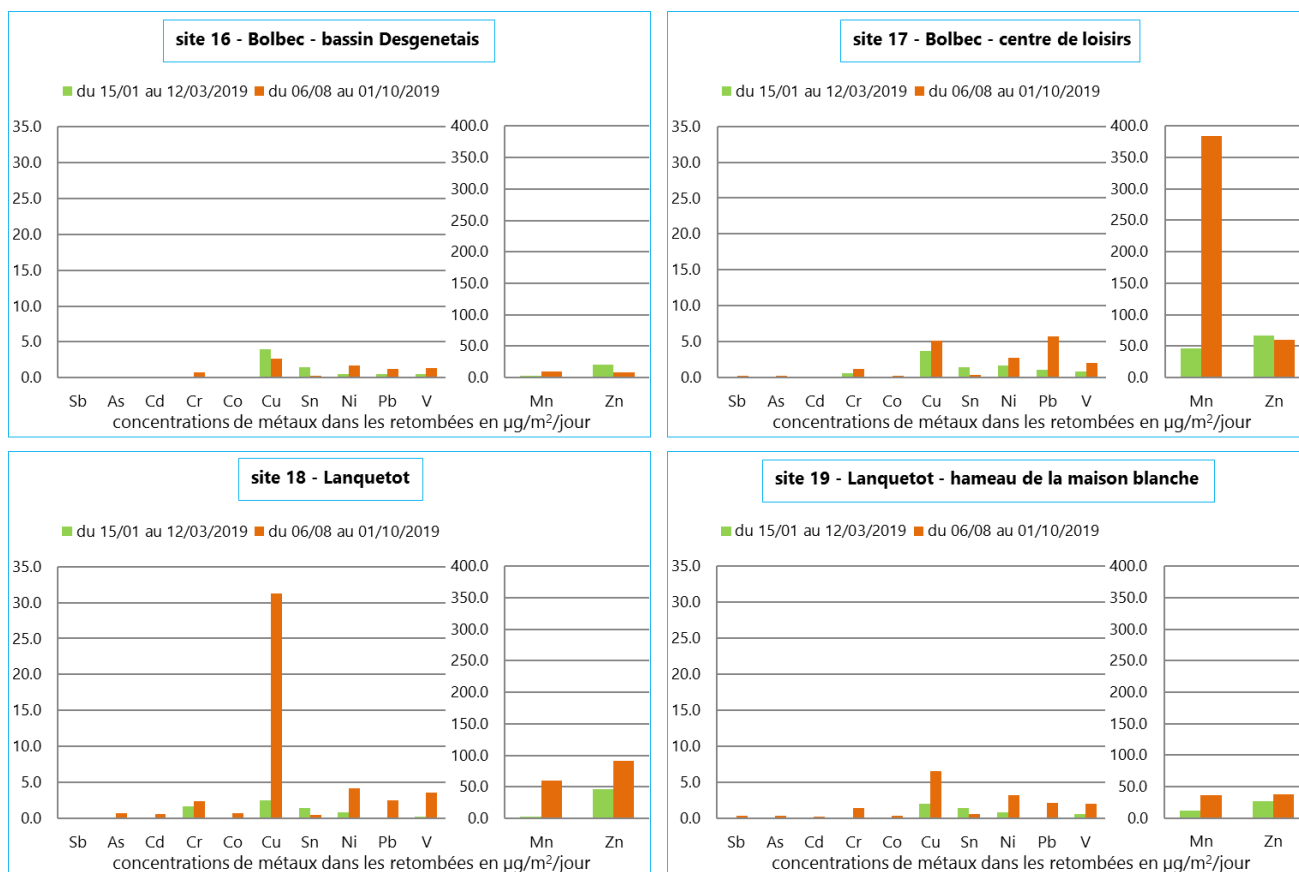


Figure 17 : Retombées de métaux des sites exposés aux vents provenant d'Oril en 2019.

Commentaires : Les sites 17, 18 et 19 ont un profil assez similaire. Le site 16, moins exposé aux vents en provenance du co-incinérateur a un profil différent des autres sites pour le Cuivre et le Zinc. La concentration de Cadmium du site 18 et la concentration de Manganèse du site 17 en période chaude dépassent la valeur de leur percentile 95 respectif. Le dépassement en période chaude des concentrations de Manganèse avait déjà été observé en 2018. Le Manganèse est un métal traceur des sols, le site de mesures est situé à proximité d'un centre de loisirs où le sol est en terre battue. Il est probable qu'en été les jeux d'enfants mettent de la poussière en suspension qui se déposerait dans les jauges. En 2019, la concentration de Cadmium dans les retombées du site 18 présente un dépassement du percentile 95. On observe une décroissance entre les sites 18 et 19,

Sur la figure ci-dessous on constate que les concentrations de métaux des sites 18 et 19 sont plus basses que le site 17. Or les sites 17 et 18 sont situés dans le même axe nord est, le site 17 étant plus proche d'Oril Industrie que le site 18. De même le site 19 situé sur un axe sud est par rapport au site 17 est plus éloigné. Ceci laisse penser que la source de l'émission ne provient pas d'Oril Industrie ; d'autant que le co-incinérateur était à l'arrêt en août pendant la période de la campagne estivale (06/08 – 1/10/2019). La campagne 2020 permettra de savoir s'il s'agissait d'un évènement ponctuel.

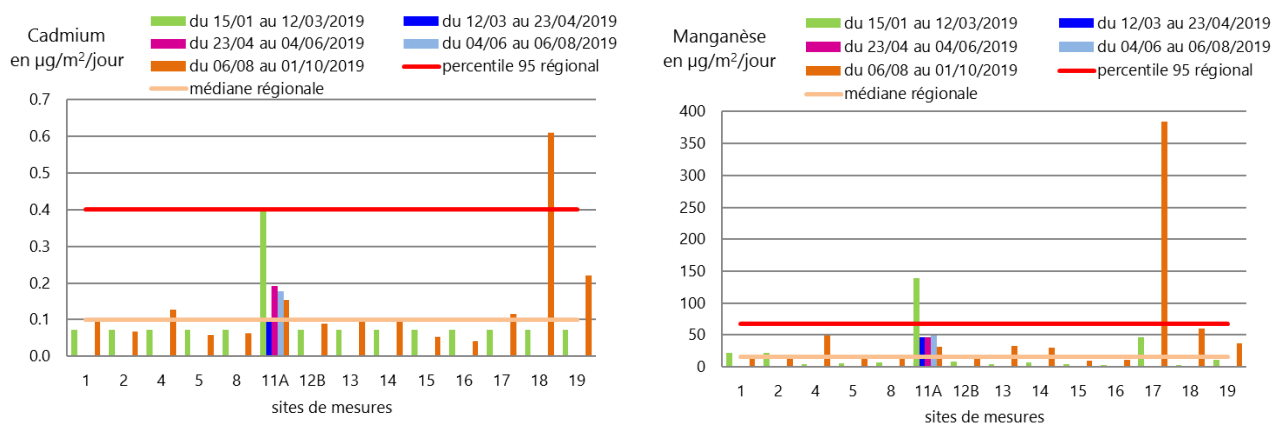


Figure 18 : Concentrations de Cadmium et Manganèse dans les retombées pour l'ensemble des sites de 2019.

3.5.3. Résultats des dioxines et furanes dans les retombées

Les concentrations de dioxines/furanes dans les retombées (Figure 9) en période froide, des sites 16, 17 et 18 sont supérieures à la valeur médiane mais la concentration moyenne de l'année 2019 est environ deux à quatre fois plus faible que celle de l'année 2018.

Pour 2019, l'impact d'Oril Industrie sur les retombées de métaux et dioxines/furanes n'est donc pas clairement discernable, la poursuite des mesures sur ces mêmes sites devrait permettre de dégager des tendances et ainsi améliorer les possibilités d'interprétation.

3.6. Résultats du site 11A

Le site 11A est un site d'étude spécifique situé à proximité d'une activité industrialo – portuaire.

3.6.1. Résultats des métaux dans les retombées

Résultats 2019

La Figure 19 présente les concentrations mesurées pour les retombées de métaux de ce site en 2019.

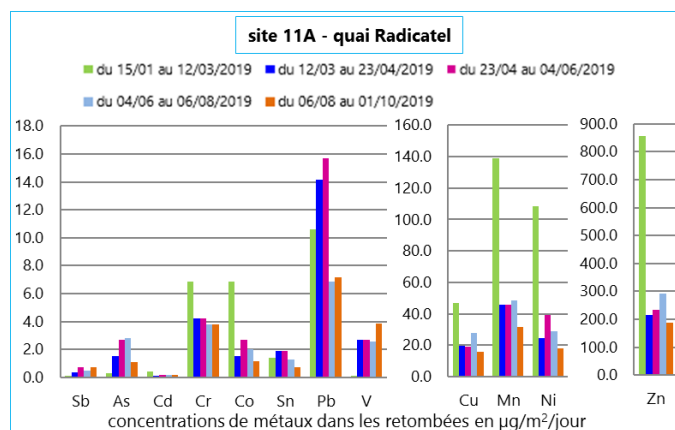


Figure 19 : Retombées de métaux du site 11A en 2019.

Commentaires : Le profil du site 11A diffère des sites précédents avec des concentrations plus élevées que pour les autres sites. Les concentrations les plus élevées sont observées en hiver pour la plupart et de janvier à juin pour le Plomb, elles dépassent le plus souvent la valeur du percentile 95 propre à chaque métal. Les concentrations d'Antimoine et d'Arsenic augmentent au cours de l'année alors que les concentrations de Cobalt, Etain, Cuivre, Manganèse, Nickel et Zinc ont tendance à diminuer.

Evolution des concentrations

La Figure 20 présente l'évolution des concentrations moyennes annuelles pour les retombées de métaux de ce site depuis 2011.

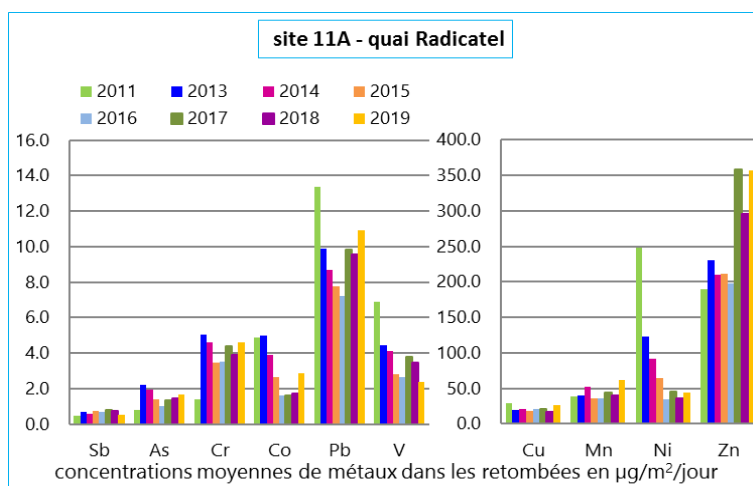


Figure 20 : Concentration moyennes annuelles de métaux dans les retombées du site 11A depuis 2011.

Commentaires : En 2019, les concentrations du site 11A sont légèrement plus élevées pour certains métaux que les années précédentes. A part cela, le constat est le même qu'en 2018, les concentrations de Chrome, Plomb et Zinc sont plus élevées depuis 2016. Les concentrations d'Antimoine, Arsenic, Cuivre, Manganèse, Cobalt et Nickel sont stables depuis au moins 2016.

Comme depuis 2011, les retombées sur ce site sont plus importantes et restent stables. Pour tenter d'identifier la source de ces retombées, des investigations pilotées par le GPMR auront lieu en 2020.

3.7. Comparaison de la ZI de Port-Jérôme à d'autres sites suivis en 2019

Le Tableau 9 permet de situer les retombées de métaux de la ZI de Port-Jérôme par rapport aux valeurs repères régionales 2009 – 2017 et aux valeurs des sites de la région où Atmo Normandie réalise des mesures au moyen de jauges de dépôt en 2019. Comme pour les métaux, les résultats de dioxines / furanes sont comparés (Tableau 10) aux concentrations médianes et aux percentiles 95 des autres secteurs suivis en Normandie.

Tableau 9 : Comparaison des secteurs de mesures des retombées de métaux de Normandie en 2019.

JAUGES 2019		Secteurs de mesures						Valeurs repères régionales 2009-2017	
		Guchainville	La Courtonche - Témoin rural	Tourville la Rivière A13 (trafic)	ZI Colmbelles et alentours	ZI Rouen et alentours	ZI Port-Jérôme et alentours		
Métaux (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$)	nombre d'échantillons	4	5	5	2	12	31	nombre d'échantillons	620
Antimoine (Sb)	Médiane zone	0.1	0.1	2.3	0.4	0.5	0.2	Médiane	0.3
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	1	0	Percentile 95 régional	3.2
Arsenic (As)	Médiane zone	0.2	0.2	0.9	0.6	0.3	0.2	Médiane	0.2
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	1	0	0	3	3	Percentile 95 régional	1.4
Cadmium (Cd)	Médiane zone	0.1	0.1	3.2	0.2	0.1	0.1	Médiane	0.1
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	5	0	0	2	Percentile 95 régional	0.4
Chrome (Cr)	Médiane zone	0.7	0.2	5.9	1.7	2.6	1.4	Médiane	0.9
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	1	0	1	1	Percentile 95 régional	6.7
Cobalt (Co)	Médiane zone	0.2	0.1	0.9	0.4	0.2	0.2	Médiane	0.2
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	1	2	Percentile 95 régional	2.5
Cuivre (Cu)	Médiane zone	2.8	3.7	53.6	13.6	8.2	5.1	Médiane	6.4
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	1	0	Percentile 95 régional	75.6
Manganèse (Mn)	Médiane zone	18.1	4.9	53.1	28.6	21.1	17.4	Médiane	16.0
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	1	0	2	2	Percentile 95 régional	67.6
Nickel (Ni)	Médiane zone	1.1	0.6	4.6	2.3	2.8	1.7	Médiane	2.1
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	3	Percentile 95 régional	27.7
Plomb (Pb)	Médiane zone	1.1	1.2	13.8	3.4	6.0	2.5	Médiane	3.0
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	2	0	1	0	Percentile 95 régional	23.3
Vanadium (V)	Médiane zone	0.9	0.4	2.6	2.2	1.3	1.4	Médiane	1.4
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	1	0	Percentile 95 régional	5.7
Zinc (Zn)	Médiane zone	19.6	20.6	223.0	86.8	30.4	39.1	Médiane	39.2
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	1	Percentile 95 régional	301.1

Commentaires : La ZI de Port-Jérôme est celle qui présente le plus de valeurs supérieures au percentile 95 (14 valeurs) par rapport aux autres sites de la région. Ces dépassements concernent essentiellement le site 11A. Le constat est différent pour les concentrations médianes de la zone, puisque seules 2 concentrations médianes (Chrome, Manganèse) sont supérieures à leur valeur médiane régionale respective. De plus, la comparaison des concentrations médianes de la zone à celle des autres sites de la région ne présente rien de remarquable.

Tableau 10 : Comparaison des secteurs de mesures des retombées de dioxines/furanes de Normandie en 2019.

JAUGES 2019		Secteurs de mesures						Valeurs repères régionales 2009-2017	
		Guichainville	La Coulonche	Témoin rural	Tourville la rivière A13 (trafic)	ZI Colombelles et alentours	ZI Rouen et alentours	ZI Port Jérôme et alentours	
Dioxines / furanes (en pg/m ² /jour TEQ OMS 2005)	nombre d'échantillons	4	6	6	5	15	32	nombre d'échantillons	486
PCDD/F	Médiane zone	0.3	0.5	2.8	0.7	1.6	1.0	Médiane	1.2
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	4	0	Percentile 95 régional	5.5

Commentaires : En 2019, contrairement à 2018, la concentration médiane des retombées de dioxines/furanes n'est pas supérieure à la médiane régionale. Elle est intermédiaire entre les secteurs plutôt ruraux (Guichainville, La Coulonche) et la ZI de Rouen. Cette valeur médiane revient dans la continuité des années précédentes (0.9 en 2016 et 0.8 en 2017) après une année 2018 plus élevée¹² (1.9 en 2019).

4. Conclusion et recommandations

L'impact de l'activité de la ZI de Port-Jérôme sur l'environnement est limité à un secteur géographique et diminue dès lors que l'on s'en éloigne. La ZI de Port-Jérôme est marquée par des événements exceptionnels d'une durée limitée comme par exemple les dépassements du percentile 95 en période froide 2018 sur le site 12B pour six métaux (Arsenic, Cadmium, Chrome, Manganèse, Vanadium et Zinc) ou les concentrations de dioxines / furanes dans les retombées plus importantes en période chaude 2018. Cependant depuis 2016 la tendance à l'augmentation de la concentration de certains métaux dans les retombées et du Zinc dans l'air ambiant est à surveiller et à investiguer même si ces concentrations ne dépassent pas la valeur de la médiane régionale et que la zone ne se démarque pas par rapport aux autres secteurs suivis dans la région par Atmo Normandie.

Pour les trois installations d'incinération de la ZI de Port-Jérôme, à savoir les incinérateurs EPR et ECOSTU'AIR et le co-incinérateur Oril Industrie, leur impact sur les retombées de métaux et dioxines / furanes ne peut être clairement discerné.

Un site particulier demeure depuis le début de la surveillance de la ZI de Port-Jérôme en 2011, il s'agit du quai Radicatel (site 11A) où les concentrations de métaux dans les retombées sont plus importantes que sur les autres sites. Le GPMR informé de cette pollution tente d'en comprendre la provenance afin d'y remédier.

La campagne de suivi de la ZI de Port-Jérôme et ses alentours sera reconduite dans les mêmes conditions en 2020. Cela permettra de pouvoir établir une tendance pour l'Etain et pour les sites situés autour d'Oril Industrie, tous deux suivis pour la première fois en 2018 et de suivre les points de vigilance identifiés en 2019.

¹² Pour plus d'explication le rapport n°1770-006-2 de 2018 est disponible sur le site www.atmonormandie.fr.

5. Annexes

Pour tous les tableaux de résultats présentés ci-dessous :

- Les valeurs en gras italique sont inférieures à la limite de quantification,
- Les valeurs en gras rouge sont supérieures ou égales au percentile 95.

5.1. Annexe 1 : Objectif de surveillance des sites de mesures

N° de site	Commune	Emplacement	Objectif de surveillance
1	Port-Jérôme-sur-Seine	Police municipale	Point d'impact de la ZI
2	Quillebeuf-sur-Seine	Rue de la Grande Vallée	Point d'impact de la ZI
4	Touffreville-la-câble	Bassin d'orage	Point rural
5	Saint-Jean-de-Folleville	Grande Route	Point d'impact sous les vents d'ECOSTU'AIR
8	Lillebonne	LMI (Maison de l'Intercommunalité)	Point urbain
11A	Quai de Radicatel	Côté est - Roll Manutention	Point d'impact de l'activité portuaire Quai Radicatel
12B	Lillebonne	ZAC Les compas	Point d'impact maximal sous les vents d'EPR
13	Saint-Jean-de-Folleville	Chemin au sud de Radicatel	Point d'impact maximal sous vents d'ECOSTU'AIR
14	Port-Jérôme-sur-Seine	Jardins familiaux	Point d'impact sous les vents d'EPR
15	Saint-Jean-de-Folleville	Route industrielle portuaire	Point d'impact de la ZI
16	Bolbec	Bassin Desgenetais- rue Charles Lesourd	Point d'impact sous les vents d'ORIL
17	Bolbec	centre de Loisirs du Bois du Vivier	Point d'impact maximal sous les vents d'ORIL
18	Lanquetot	Bassin du Bois des Fontaines	Point d'impact sous les vents d'ORIL
19	Lanquetot - hameau de la Maison Blanche	route de Bolbec	Point d'impact sous les vents d'ORIL
Témoin rural	La Coulonche	MERA	Témoin rural
Témoin trafic	Tourville-la-Rivière	Autoroute A13	Témoin trafic

5.2. Annexe 2 : Exposition des sites de mesures aux vents

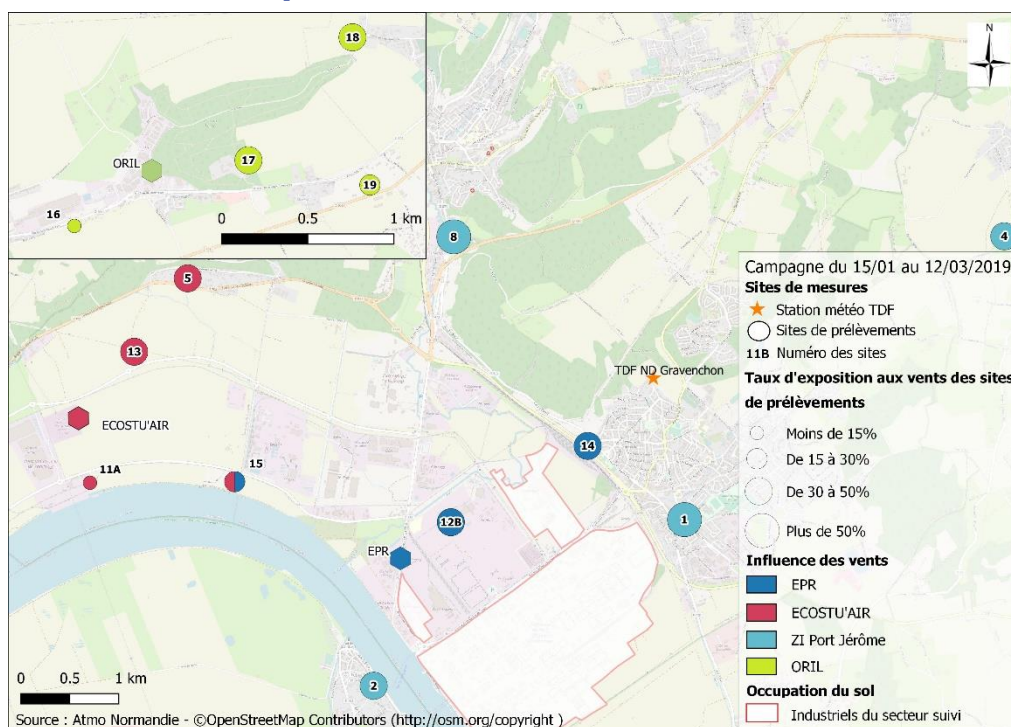


Figure 21 : Exposition des sites de mesures aux vents en provenance des incinérateurs et de la ZI de Port-Jérôme pour la période froide de campagne 2019.

5.3. Annexe 3 : Tableau des concentrations de métaux dans les retombées 2019

Les périodes sur fond bleu plus clair sont celles où les jauges de dépôt ont été envoyées à l'INERIS pour analyse.

Période de mesure	Typologie	Nom du site	Concentrations 2019 de métaux dans les retombées en µg/m ² /jour											
			Antimoine	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cobalt	Cuivre	Etain	Manganèse	Nickel	Plomb	Vanadium	Zinc
du 15/01 au 12/03	ZI	PJS - police	0.14	0.14	0.07	1.44	0.29	8.32	1.44	22.10	1.72	2.58	2.01	72.62
		Quillebeuf	0.14	0.14	0.07	0.57	0.14	6.89	1.44	21.24	0.86	11.48	0.86	47.36
		Folleville - rte indus	0.14	0.14	0.07	0.57	0.14	2.58	1.44	4.02	1.15	1.15	1.44	30.43
	rural	Touffreville	0.14	0.14	0.07	0.57	0.14	2.30	1.44	4.02	0.57	0.86	0.86	37.60
	urbain	Lillebonne - LMI	0.14	0.14	0.07	0.57	0.14	2.58	1.44	7.18	0.57	0.86	0.57	44.49
	Point d'impact	Folleville - gde route	0.14	0.14	0.07	0.57	0.14	2.58	1.44	4.88	1.15	1.15	0.86	30.43
	ECOSTU/AIR	Folleville - sud Radicatel	0.29	0.14	0.07	0.29	0.14	2.87	1.44	4.02	0.86	0.86	0.57	59.13
	Point d'impact	Lillebonne - ZAC les Compas	0.14	0.14	0.07	2.58	0.14	6.03	1.44	8.61	1.72	2.58	1.15	36.17
	EPR	PJS - jardins familiaux	0.14	0.14	0.07	0.57	0.14	4.59	1.44	7.18	1.15	1.72	1.44	33.01
	Point d'impact	Bolbec - bassin	0.14	0.14	0.07	0.14	0.14	4.02	1.44	2.87	0.57	0.57	0.57	21.24
		Bolbec - ctre de loisirs	0.14	0.14	0.07	0.57	0.14	3.73	1.44	45.93	1.72	1.15	0.86	66.59
		Lanquetot - bassin	0.14	0.14	0.07	1.72	0.14	2.58	1.44	2.58	0.86	0.14	0.29	46.79
		Lanquetot - maison Blanche	0.14	0.14	0.07	0.14	0.14	2.01	1.44	11.48	0.86	0.14	0.57	26.41
	portuaire	quai Radicatel	0.14	0.29	0.40	6.89	6.89	46.79	1.44	139.21	108.21	10.62	0.14	855.38
	témoin	rural - A13	1.44	1.15	4.88	6.60	0.86	51.95	-	53.10	4.59	13.78	3.73	217.58
		trafic - MERA	0.14	0.14	0.07	0.29	0.14	3.73	-	4.59	0.57	1.15	0.86	35.02
	blanc	NERA	0.14	0.14	0.07	0.14	0.14	0.72	-	0.72	0.14	0.14	0.14	15.50
du 12/03 au 23/04	portuaire	quai Radicatel	0.38	1.53	0.10	4.21	1.53	19.90	1.91	45.93	24.49	14.16	2.68	216.24
	témoin	rural - A13	3.06	1.15	3.21	6.89	1.15	66.98	-	72.33	4.98	26.79	3.83	251.45
		trafic - MERA	0.19	0.19	0.09	0.19	0.19	0.93	-	0.93	0.19	0.19	0.19	13.46
	blanc	NERA	0.19	0.19	0.09	0.19	0.19	0.93	-	0.93	0.19	0.19	0.19	13.46
du 23/04 au 04/06	portuaire	quai Radicatel	0.77	2.68	0.19	4.21	2.68	19.14	1.91	45.93	39.04	15.69	2.68	233.84
	témoin	rural - A13	3.06	0.77	1.80	4.98	0.77	53.58	-	45.54	3.44	31.38	2.30	196.34
		trafic - MERA	0.20	3.14	0.10	0.20	0.20	3.92	-	5.49	0.20	0.78	0.39	19.99
	blanc	NERA	0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.98	-	0.98	0.20	0.20	0.20	5.88
du 04/06 au 06/08	portuaire	quai Radicatel	0.51	2.81	0.18	3.83	2.04	27.56	1.28	48.73	28.83	6.89	2.55	293.42
	témoin	trafic - A13	2.30	0.86	2.50	4.88	0.86	67.74	-	52.53	4.31	10.62	2.58	223.03
		rural - MERA	0.14	1.15	0.07	3.16	0.14	4.59	-	16.65	2.01	1.72	0.86	27.27
	blanc	NERA	0.14	0.14	0.07	0.14	0.14	0.72	-	0.72	0.14	0.57	0.14	9.19

Période de mesure	Typologie	Nom du site	Concentrations 2019 de métaux dans les retombées en µg/m²/jour											
			Antimoine	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cobalt	Cuivre	Etain	Manganèse	Nickel	Plomb	Vanadium	Zinc
du 06/08 au 01/10	ZI	PJS - police	0.36	0.27	0.10	1.95	0.54	7.72	1.40	19.57	3.33	6.95	2.71	60.26
		Quillebeuf	0.22	0.27	0.07	1.38	0.23	32.04	0.51	14.13	2.41	6.08	2.07	39.33
		Folleville - rte indus	0.21	0.19	0.05	0.78	0.13	2.05	0.26	9.83	1.52	1.44	1.44	10.98
		rural Touffreville	0.33	0.49	0.13	1.61	0.31	7.13	0.84	48.52	3.56	2.82	2.62	39.14
		urbain Lillebonne - LMI	0.26	0.23	0.06	0.99	0.20	7.04	0.46	17.39	2.35	1.58	1.32	34.90
	Point d'impact	Folleville - gde route	0.21	0.19	0.06	0.96	0.15	5.10	0.39	16.54	1.75	1.75	1.28	28.65
	ECOSTU/AIR	Foleville - sud Radicatel	0.30	0.55	0.10	2.07	0.37	4.72	0.46	33.28	3.40	2.70	2.87	17.21
	Point d'impact	Lillebonne - ZAC les Compas	0.54	0.23	0.09	2.63	0.31	4.84	0.77	15.96	4.46	2.86	2.77	31.85
	EPR	PJS - jardins familiaux	0.27	0.35	0.10	1.93	0.34	5.74	0.54	29.71	3.56	2.94	3.03	32.20
	Point d'impact	Bolbec - bassin	0.19	0.16	0.04	0.78	0.15	2.66	0.32	10.39	1.66	1.26	1.32	8.91
		Bolbec - ctre de loisirs	0.30	0.24	0.12	1.17	0.23	5.11	0.41	383.52	2.80	5.73	2.08	60.59
		ORIL Lanquetot - bassin	0.18	0.73	0.61	2.42	0.69	31.22	0.51	59.50	4.23	2.54	3.64	91.78
		Lanquetot - maison Blanche	0.35	0.36	0.22	1.45	0.32	6.51	0.56	36.74	3.25	2.13	2.08	38.44
	portuaire	quai Radicatel	0.77	1.09	0.15	3.78	1.15	15.92	0.72	31.67	18.02	7.19	3.89	186.50
	témoin	trafic - A13	1.15	0.39	4.41	5.89	0.99	52.99	-	53.74	5.72	6.32	2.52	266.20
		rural - MERA	0.05	0.05	0.02	0.10	0.02	0.61		2.06	0.25	0.53	0.27	11.01
	blanc	MERA	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.06	-	0.15	0.09	0.04	0.02	1.84
du 01/10 au 19/11	portuaire	quai Radicatel	pas de résultats, jauge cassée											

5.4. Annexe 4 : Tableau des concentrations de dioxines et furanes dans les retombées 2019

Les périodes sur fond bleu clair sont celles où les jauges de dépôt ont été envoyées à CARSO pour analyse.

Somme 2019 des congénères en OMS 2005 pg/m ² /jour		Période de mesures					
Typologie	Nom site de mesures	du 15/01 au 12/03	du 12/03 au 23/04	du 23/04 au 04/06	du 04/06 au 06/08	du 06/08 au 01/10	du 01/10 au 19/11
points sous les vents de la ZI	PJS - police	1.26	-	-	-	0.32	-
	Quillebeuf	1.36	-	-	-	0.34	-
	Folleville - rte indus	1.38	-	-	-	0.38	-
	rural Touffreville	1.32	-	-	-	0.23	-
	urbain Lillebonne - LMI	1.57	-	-	-	0.33	-
Point d'impact ECOSTU'AIR	Folleville - gde route	1.67	-	-	-	0.50	-
	Foleville - sud Radicatel	3.31	-	-	-	0.98	-
Point d'impact EPR	Lillebonne - ZAC les Compas	2.01	-	-	-	0.26	-
	PJS - jardins familiaux	1.57	-	-	-	0.44	-
Point d'impact ORIL	Bolbec - bassin	1.52	-	-	-	0.27	-
	Bolbec - ctre de loisirs	1.80	-	-	-	0.33	-
	Lanquetot - bassin	1.29	-	-	-	0.29	-
	Lanquetot - maison Blanche	0.97	-	-	-	0.41	-
portuaire	quai Radicatel	3.01	1.35	1.48	0.83	0.81	1.04
témoin	trafic - A13	5.20	2.93	2.64	3.19	1.35	0.47
	rural - MERA	0.93	0.79	0.49	0.28	0.21	0.48
blanc	MERA	0.28	0.33	0.32	0.24	0.13	0.18

5.5. Annexe 5 : Tableau des concentrations de métaux dans l'air ambiant 2019

Semaine de mesures	Concentration 2019 des métaux dans l'air ambiant en ng/m ³												
	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cobalt	Cuivre	Etain	Manganèse	Nickel	Plomb	Sélénium	Vanadium	Zinc
1	0.77	0.36	0.1	4.05	0.11	4.93	0.27	3.59	2.64	3.62	1.16	0.83	12.41
3	0.76	0.36	0.11	1.06	0.04	3.98	0.35	2.79	0.79	3.37	0.98	0.32	12.07
5	0.81	0.26	0.08	0.32	0.02	2.25	0.21	0.3	2.13	1.25	0.5	0.2	8.14
7	1.52	0.41	0.23	1.62	0.09	8.81	0.53	6.54	1.09	6.13	1.98	0.88	25.84
9	0.96	0.3	0.12	1.6	0.11	6.54	0.8	6.09	1.63	3.53	1.69	1.16	18.7
11	0.22	0.09	0.02	0.32	0.04	1.14	0.25	1.01	0.8	1.03	0.31	1.09	2.97
13	1.14	0.51	0.15	1.34	0.1	5.68	0.73	7.24	1.26	5.92	1.8	0.98	19.82
15	0.6	0.35	0.11	1.16	0.09	4.07	0.59	7.74	1.23	3.82	1.18	0.91	14.52
17	0.64	0.25	0.09	1.12	0.09	3.83	0.47	5.09	2.34	2.53	1.1	0.73	11.86
19	0.4	0.23	0.07	0.7	0.04	2.12	0.35	2.14	1.04	1.86	0.63	0.62	6.59
21	0.87	0.36	0.07	1.2	0.07	3.38	0.67	2.46	3.05	2.6	1.1	1.48	9.39
23	0.57	0.26	0.07	1.13	0.06	3.12	1.05	3.79	0.94	2.66	0.62	1.1	12.77
25	0.36	0.12	0.03	0.68	0.03	2.03	0.5	1.93	0.76	1.22	0.4	0.63	5.74
27	0.73	0.28	0.08	0.98	0.08	3.22	0.89	6.75	1.14	3.31	0.67	0.87	8.82
29	0.7	0.16	0.03	0.98	0.07	2.4	0.72	4.83	1.94	1.33	0.51	0.9	8.55
31	0.48	0.15	0.04	0.73	0.05	1.99	0.5	3.16	1.58	1.1	0.49	0.95	6
33	0.23	0.13	0.02	0.76	0.02	1.19	0.59	0.86	0.81	0.47	0.36	0.7	3.17
35	0.63	0.3	0.07	1.47	0.1	3.29	1.34	4.19	1.97	2.49	0.72	2.67	9.25
37	0.63	0.24	0.11	2.12	0.06	2.92	0.88	3.21	1.86	2.51	0.57	0.73	10.38
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	0.68	0.35	0.09	1.54	0.06	3.76	1.23	2.59	0.95	2.7	0.44	0.54	15.53
44	0.55	0.26	0.08	1.45	0.05	3.71	1.47	3.71	0.86	2.85	0.7	0.35	14.12
45	0.64	0.28	0.07	0.97	0.04	3.49	1.26	1.56	0.59	1.81	0.2	0.3	11.37
46	0.5	0.17	0.06	1.24	0.04	2.55	1.32	1.78	1.01	2.34	0.2	0.2	12.39
47	1.25	0.24	0.11	1.61	0.15	4.37	1.01	3.08	1.79	6.14	0.45	0.5	13.39
49	0.71	0.29	0.1	1.21	0.04	4.48	1.39	2.82	0.51	2.47	0.29	0.25	12.92
51	0.33	0.15	0.06	4.75	0.06	1.97	0.89	2.34	0.89	1.2	0.21	0.69	8.99

6. Bibliographie

[1] Atmo Normandie - Observatoire régional des retombées atmosphériques de métaux et de dioxines / furanes – 2019 – Rapport n°1770-A.

[2] Atmo Normandie - Bilan de la surveillance des retombées atmosphériques sur la zone industrielle de Port-Jérôme et ses alentours - Période : 2011 à 2015 - Propositions d'évolution – Rapport n°1202-023.

[3] Atmo Normandie – Mesures des dioxines / furanes et des métaux dans les retombées atmosphériques sur la ZI de Port-Jérôme et ses alentours. - 2016 – Rapport n°1770-001.

[4] Atmo Normandie – Mesures des dioxines / furanes et des métaux dans les retombées atmosphériques sur la ZI de Port-Jérôme et ses alentours. - 2017 – Rapport n°1770-006-1.

[5] Atmo Normandie – Mesures des dioxines / furanes et des métaux dans les retombées atmosphériques sur la ZI de Port-Jérôme, Radicatel et Bolbec /Lanquetot. - 2018 – Rapport n°1770-006-2.

[6] INERIS - Rapport n° DRC-16-158882-12366A - Guide "Surveillance dans l'air autour des installations classées des retombées des émissions atmosphériques - Première édition – novembre 2016.

Rapport n° DRC-16-158882-10272A – "Document complémentaire au guide de surveillance dans l'air autour des installations classées - Première édition – novembre 2016.

INERIS et BRGM - Rapport d'étude n° DRC-13-136338-06193C - "Guide de surveillance de l'impact sur l'environnement des émissions atmosphériques des installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et de déchets d'activités de soins à risques infectieux."- 2014.

Tous les rapports d'Atmo Normandie sont disponibles sur le site www.atmonormandie.fr.



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

