Mesure des retombées atmosphériques autour des incinérateurs de la ZI de Rouen

2016 - 2017

Référence: Rapport n° 1770-002

Diffusion: Juin 2018

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.

Rapport n° 1770-002

Le 30 juin 2018,

Le responsable du pôle Campagnes de mesure et exploitation des données

Le rédacteur,

Sébastien LE MEUR

Anne FRANCOIS DUBOC

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

Des campagnes de mesures de polluants dans les retombées atmosphériques sont réalisées chaque année depuis 2009 sur la Zone industrielle de Rouen/ Petit Quevilly/ Grand Quevilly et sur les zones habitées aux alentours.

Cette surveillance a pour objectif de déterminer si un impact de l'une ou l'autre des installations d'incinération, situées sur ce secteur, est détectable sur son environnement proche. En 2016 et 2017, cette surveillance a également été étendue à un autre émetteur de métaux notamment mis en évidence sur ce secteur (une fonderie).

Lors de ces campagnes, deux méthodes de prélèvement des retombées atmosphériques de métaux et de dioxines/furanes sont utilisées en alternance : les jauges de dépôt et les lichens ; ces deux méthodes ayant été utilisées historiquement sur cette zone.

L'impact éventuel des incinérateurs est évalué au travers :

- de l'évolution et la cohérence des résultats par rapport aux années précédentes,
- du dépassement ou non des valeurs repères durant la campagne,
- de la comparaison des résultats par rapport aux autres sites de la région.

Certains polluants sont présents en ZI (dépassement de la médiane régionale mais pas du percentile 95 régional) et en proximité du trafic (métaux notamment).

Dans le cas particulier du site Manoir Queval, sous les vents de la fonderie, des retombées sont constatées (supérieures aux percentiles 95 régionaux) pour le cuivre et les dioxines / furanes et dans une moindre mesure pour le nickel.

Une tendance à la baisse est vue dans les lichens (pour le cuivre) sur le site 7 Jacquard et sur le site 9 GPMR (pour le cuivre et les dioxines / furanes). Cependant, sur le site 2b Manoir Queval/ATD, les teneurs en cuivre et en dioxines / furanes dans les lichens restent supérieures en 2016 aux percentiles 95 régionaux.

Une retombée de cadmium dans les jauges est vue durant la période hivernale sur le site 1b du terrain Grande paroisse (choisi comme point d'impact des émissions d'Emeuraude par vents de Nord Est). Mais cette rétombée ne survient pas lorsque les vents viennent (majoritairement) d'Emeraude, ce qui exclut à priori cet émetteur de l'origine de cette retombée.

Les résultats sous les vents des incinérateurs (VESTA et TRIADIS) ne mettent pas en évidence d'évolution notable en 2017.

Le test par rapport à l'éloignement des voies de circulation réalisé sur le site 9–GPMR (site sous les vents de TRIADIS Services) a permis de conclure à l'importance de garder et de prolonger l'historique sur l'emplacement initial. D'autant plus que le quartier sera le cadre dans les prochaines années d'importants travaux d'aménagements. La position de ce site 9 sera donc ré-étudiée lorsque ces travaux seront terminés.

Sommaire

1. Introduction	6
2. Eléments nécessaires à la compréhension du document	6
2.1. Contexte	6
2.2. Approche choisie	8
2.2.1. Choix des polluants d'intérêt et du type de mesure	8
2.2.2. Matériel	9
2.3. Méthodes	10
2.3.1. Méthode pour l'implantation des sites de mesures	10
2.3.2. Méthode de prélèvement et d'analyse	11
2.3.3. Limites de quantification	11
2.3.4. Blancs terrains	11
2.3.5. Références pour l'interprétation des résultats	11
2.4. Origine des données	12
2.5. Limites	12
3. Déroulement	13
3.1. Périodes d'échantillonnage :	13
3.2. Sites d'échantillonnage	14
3.3. Conditions météorologiques	16
3.3.1. Roses des vents	16
3.3.2. Pluviométrie	16
4. Résultats	17
4.1. Résultats bruts	17
4.2. Résultats transformés	17
4.2.1. Les résultats dans les lichens de l'année 2016 (source : Aair Lichens)	18
4.2.2. Retombées des dioxines / furanes dans les jauges en 2017	19
4.2.3. Retombées des métaux dans les jauges en 2017	20
4.2.4. Evolutions sur quelques sites	31
4.2.5. Comparaison aux autres sites de la région	34
5. Interprétation des résultats et discussion	36
5.1. Résultats typiques sur la ZI de Rouen et alentours	36
5.2. Analyse des retombées les plus marquantes	36
6. Conclusion et recommandations	41
7. Annexes	42
Annexe 1 : Limites de quantification pour les mesures par jauges	43
8. Bibliographie	44

Sigles, symboles et abréviations

Unités utilisées pour les retombées atmosphériques (dans les jauges):

- μg/m²/jour = 10-6g/m²/jour : microgramme par mètre carré et par jour
- pg/m²/jour = 10⁻¹²g/m²/jour : picogramme par mètre carré et par jour

Unités utilisées pour les retombées atmosphériques (dans les lichens):

- mg/kg MS = 10-3 g/ kg MS: milligrammes par kilogramme de matière sèche
- ng/kg MS = 10-9 g/ kg MS : nanogrammes par kilogramme de matière sèche

<u>Symboles chimiques</u>:

Sb: Antimoine

As: Arsenic

Cd: Cadmium

Cr: Chrome

Co: Cobalt

Cu: Cuivre

Mn: Manganèse

Ni: Nickel

Pb: Plomb

V: Vanadium

Zn: Zinc

PCDD/PCDF: Dioxines et furanes (polychlorodibenzoparadioxines et polychlorodibenzofuranes). Les dioxines / furanes sont une grande famille regroupant 210 composés chimiques appelés congénères. On s'intéresse ici aux 17 congénères reconnus les plus toxiques.

Expression des résultats de dioxines et furanes en équivalent toxique :

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

TEQ: Equivalent toxique (OMS 2005)1

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

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

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

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

UIOM : Unité d'Incinération des Ordures Ménagères

ZI: Zone Industrielle

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

1. Introduction

Des campagnes de mesures de polluants dans les retombées atmosphériques sont réalisées chaque année depuis 2009 sur la Zone industrielle de Rouen/ Petit Quevilly/ Grand Quevilly et sur les zones habitées aux alentours.

Cette surveillance a pour objectif de déterminer si un impact de l'une ou l'autre des installations d'incinération, situées sur ce secteur, est détectable sur son environnement proche. En 2016 et 2017, cette surveillance a également été étendue à un autre émetteur de métaux notamment mis en évidence sur ce secteur (une fonderie).

Lors de ces campagnes, deux méthodes de prélèvement des retombées atmosphériques de métaux et de dioxines/furanes sont utilisées en alternance : les jauges de dépôt et les lichens ; ces deux méthodes ayant été utilisées historiquement sur cette zone.

L'impact éventuel des incinérateurs est évalué au travers :

- de l'évolution et la cohérence des résultats par rapport aux années précédentes,
- du dépassement ou non des valeurs repères durant la campagne,
- de la comparaison des résultats par rapport aux autres sites de la région.

Le présent rapport expose la méthodologie, le déroulement de l'étude puis les résultats des campagnes. Ce rapport est présenté aux industriels concernés et est ensuite disponible sur le site <u>www.atmonormandie.fr</u> pour tout public intéressé.

2. Eléments nécessaires à la compréhension du document

2.1. Contexte

ATMO NORMANDIE s'emploie à structurer et à maintenir un observatoire régional des retombées atmosphériques, autour des incinérateurs de la région, élargi aux zones industrielles et à leurs alentours, dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA 2017-2021).

Celui-ci recommande d'harmoniser les méthodes employées pour la surveillance des retombées atmosphériques, de mutualiser les moyens et de favoriser l'accessibilité des résultats vis-à-vis du public.

Dans ce cadre, un programme global de suivi des dioxines / furanes et des métaux par jauges de dépôt et par bio indication (lichens), est réalisé depuis l'année 2009 autour des trois incinérateurs de l'agglomération de Rouen : l'Unité de Valorisation Energétique VESTA, située à Grand Quevilly, l'incinérateur de la station d'épuration des eaux usées EMERAUDE, située à Petit Quevilly et l'usine TRIADIS SERVICES de traitement de déchets dangereux, située à Rouen.

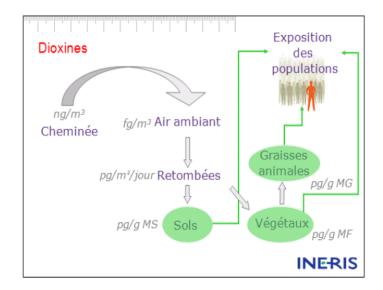
Un bilan de la surveillance sur la période 2009-2015 autour de ces incinérateurs a été réalisé en 2016. Les conclusions de ce bilan permettent de proposer des orientations pour la suite de la surveillance :

- Alterner les méthodes de mesure : une année au moyen des lichens, suivie d'une année au moyen des jauges, les deux méthodes étant intéressantes et complémentaires. Par ailleurs, l'historique existant est suffisant pour les deux méthodes pour permettre de continuer à suivre les tendances d'évolution,
- Chercher à co-localiser les prélèvements dans les lichens et dans les jauges afin de faciliter les comparaisons entre les deux méthodes,
- Conserver le même nombre de sites de mesure tout en affinant la finalité de chaque point (points d'impact des incinérateurs, témoins urbains, témoin rural, témoin "trafic routier", site sensible, point d'impact d'un émetteur exogène sur le secteur autre que les incinérateurs, etc.),
- Arrêter la mesure du thallium et du sélénium dans les jauges, ceux-ci étant systématiquement inférieurs à la limite de quantification,
- Ajouter une surveillance tournante des métaux particulaires dans l'air ambiant sur des sites où une population résidente peut être exposée par inhalation (comme préconisé dans le "guide de surveillance de l'impact sur l'environnement des émissions atmosphériques des installations d'incinération et de coincinération de déchets non dangereux et de déchets d'activités de soins à risques infectieux- INERIS et BRGM 2014").

Les 4 premières orientations ont été suivies pour la surveillance mise en place durant les années 2016 et 2017.

2.2. Approche choisie

2.2.1. Choix des polluants d'intérêt et du type de mesure



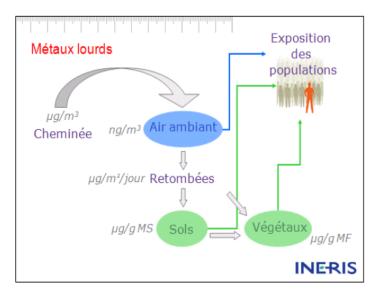


Figure 1 : Mécanismes de transfert dans l'environnement – source : INERIS

Le choix des polluants s'appuie sur les préconisations de l'INERIS dans son guide de la surveillance environnementale des incinérateurs et découle des obligations réglementaires des installations d'incinérations². Ainsi, les principaux polluants d'intérêt à suivre dans l'environnement sont les dioxines / furanes et les métaux. Cette surveillance est à effectuer dans les retombées atmosphériques (dépôts secs et humides sur le sol) pour les dioxines / furanes et les métaux et dans l'air ambiant pour les métaux (en zone habitée).

Rapport Atmo Normandie

² INERIS - 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

Selon le protocole décidé lors de la réunion avec les incinérateurs et la DREAL du 02 octobre 2015, des mesures de retombées sur ce secteur de la zone industrielle de Rouen et ses alentours, sont réalisées, en 2016 dans les lichens (bioaccumulateurs de polluants), et sont suivies en 2017 de mesures dans les jauges de dépôts, qui recueillent les dépôts sous forme liquide (précipitations) et solide (sédimentation des particules).

Ce type de mesures n'est pas réglementé à l'heure actuelle mais est pertinent pour les métaux et a fortiori pour les dioxines / furanes. Ces polluants sont en effet susceptibles de s'accumuler tout au long de la chaine alimentaire via les végétaux sur lesquels ont lieu les dépôts, puis les animaux qui les consomment et au final l'être humain. Les dioxines / furanes, en particulier, s'accumulent dans les graisses. Dans ce cas, l'exposition se fait essentiellement par ingestion.

2.2.2. Matériel

Pour les jauges de dépôt, les retombées sont prélevées dans :

- dans une jauge OWEN pour les dioxines / furanes. Une jauge Owen est un récipient en verre d'une capacité d'échantillonnage de 20 litres surmontée d'un entonnoir de 24 cm de diamètre.
 La jauge est protégée de la lumière par un papier d'aluminium afin d'éviter le développement d'algues.
- dans 2 collecteurs BERGERHOFF placés côte à côte pour les métaux. Un collecteur Bergerhoff est un récipient installé en haut d'un poteau. Il est équipé d'un dispositif de protection contre les oiseaux. Les collecteurs Bergerhoff utilisés sur le terrain ont une capacité d'échantillonnage de 2 1itres et une ouverture de 9 cm de diamètre.



Figure 2 : Exemple de jauge OWEN et de collecteurs BERGERHOFF

Pour les lichens:

Le protocole opératoire ainsi que le matériel utilisé sont décrits dans la première partie du rapport d'Aair Lichens A14-731. Toute demande de ce rapport devra être adressée à la société Aair Lichens (17 rue des Chevrettes 44470 Carquefou). La photo ci-dessous montre l'étape de prélèvement des lichens in situ:



Figure 3 - Prélèvement de lichens- Photo Aair Lichens

2.3. Méthodes

2.3.1. Méthode pour l'implantation des sites de mesures

Le choix des sites de retombées de métaux et de dioxines / furanes s'inspire de la méthode décrite dans le rapport de l'INERIS et du BRGM intitulé : "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 [II].

Cette méthode consiste à placer des points de mesure sous les vents de l'établissement industriel, en comparaison avec des sites de mesure dits « témoins » placés hors de sa zone d'influence.

Cet échantillonnage spatial permet de déterminer si l'impact d'un émetteur est visible du fait :

- d'une augmentation des retombées sous les vents d'un émetteur (par comparaison avec les sites témoins),
- d'une décroissance des retombées lorsque l'on s'éloigne d'un émetteur.

2.3.2. Méthode de prélèvement et d'analyse

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

- Retombées atmosphériques totales : Norme NF X 43014 de novembre 2003 ;
- Dépôts de métaux (Arsenic, Cadmium, Nickel, Plomb) : Norme NF-EN15841 de janvier 2010, étendue aux autres métaux.

Les analyses sont confiées au laboratoire de Rouen (groupe ALPA Chimies), 49 rue Mustel, BP 4063 76022 Rouen Cedex 3. Les méthodes d'analyses utilisées par le laboratoire de Rouen sont les suivantes :

- 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),
- Pour les métaux : spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS) selon la norme NF EN ISO 17294-2.

Pour les lichens, l'ensemble de l'étude lichénique est confiée à la société Aair Lichens.

2.3.3. Limites de quantification

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.

Les limites de quantification pour les analyses dans les jauges sont présentées en annexe 2.

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.

2.3.4. Blancs terrains

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. Un blanc terrain est réalisé à chaque période d'échantillonnage, pour chaque type de mesure (retombées de métaux ou de dioxines / furanes). Il permet de contrôler si une éventuelle pollution a eu lieu lors des étapes de préparation, transport, manipulation, analyse.

2.3.5. Références pour l'interprétation des résultats

<u>Pour les retombées atmosphériques dans les jauges</u>, il n'existe pas de valeur réglementaire française. Afin de situer les teneurs obtenues, celles-ci sont comparées :

- aux valeurs repères régionales (médiane et percentile 95³) calculées sur la base de données d'Atmo Normandie. Cette base de données comprend 500 échantillonnages pour les métaux et 326 pour les dioxines / furanes, sur la région entre 2009 et 2015.
- à l'historique des mesures réalisées depuis 2009 sur la ZI de Rouen et ses alentours.
- De plus, des valeurs repères sont proposées par le BRGM et l'INERIS (2011) pour les dioxines / furanes dans les jauges :

Typologie	Dépôts atmosphériques totaux en PCDD/F pg TEQ/m²/jour
Bruit de fond urbain et industriel	0-5
Environnement impacté par des activités anthropiques	5-16
Proximité d'une source	>16

Tableau 1 : Valeurs repères du BRGM (2011)

Pour les lichens, les résultats sont comparés :

- aux valeurs repères régionales (médiane et percentile 95) calculées sur la base de données dans les lichens d'Atmo Normandie. Cette base de données comprend 204 échantillonnages pour les métaux et 180 pour les dioxines / furanes, sur la région entre 2009 et 2015;
- à la grille d'interprétation proposée par Aair Lichens, calculée à partir de sa base de données interne (plus de 50000 dosages de métaux et dioxines / furanes). Cette base de données s'enrichit en permanence. Pour chaque polluant sont proposées une valeur de bruit de fond et une valeur de retombées significatives (valeurs qui s'écartent de plus de 40% du bruit de fond);
- à l'historique des mesures réalisées depuis 2009 sur la ZI de Rouen et ses alentours.

2.4. Origine des données

Les données de retombées de métaux et des dioxines / furanes sont issues des résultats d'analyses du laboratoire de Rouen – Alpa Chimies suite aux prélèvements effectués par Atmo Normandie.

Les données de météorologie proviennent de la station METEO FRANCE de Boos.

2.5. Limites

Une jauge OWEN a été retrouvée cassée sur le site EURAPORTS durant la période d'hiver. De ce fait le résultat de dioxines/furanes a été invalidé.

³ 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).

Le percentile 95 est la valeur pour laquelle 95% des données sont inférieures à cette valeur, et 5% sont supérieures.

Il n'existe pas de seuils réglementaires ni sanitaires relatifs aux résultats de métaux ou de dioxines / furanes dans les retombées atmosphériques. De ce fait, les valeurs repères utilisées ici proviennent de plusieurs origines :

- des valeurs typiques nationales proposées par le BRGM pour les dioxines / furanes,
- des statistiques réalisées sur la base de données régionales d'Atmo Normandie (médiane et percentile95 des données en Haute-Normandie sur les années 2009 à 2015, ce dernier seuil permettant de distinguer les résultats les plus élevés des résultats plus habituels). Ce choix permet par ailleurs de disposer de la même référence pour l'ensemble des polluants. Enfin, il s'agit de données régionales et récentes, issues d'une même méthodologie (choix des sites, méthode de prélèvement, choix du laboratoire d'analyse).

3. Déroulement

3.1. Périodes d'échantillonnage :

Le calendrier des mesures prévoit une alternance des méthodes une année sur deux :

- En 2016: Mesures dans les lichens (en juillet 2016 avec Aair Lichens),
- En 2017: Mesures dans les jauges (24 janvier-21 mars 2017 et 27 juin-29 août 2017).
- Le site « Manoir Queval » est échantillonné au moyen des jauges en continu tout au long de l'année, dans le but d'**apporter** des informations sur le comportement des retombées sur ce site et de mieux comprendre pourquoi des teneurs de cuivre et dioxines / furanes y sont plus élevées que sur les autres sites.

3.2. Sites d'échantillonnage

Afin de tenir compte de la variabilité de la qualité de l'air et des retombées dans l'espace, plusieurs points de surveillance des retombées sont distribués en fonction de leurs objectifs de surveillance (Voir tableau 2 cidessous) :

Numéro	Nom du site	Nom du site « lichen »	Objectif du site
site 1b	Terrain Grande Paroisse	L1- Emeraude bis	Impact d'Emeraude par vents de nord-est
site 10	EURAPORTS / DOCKSEINE	L10 – Euroports	Impact de VESTA par vent de sud-ouest
site 9	GPMR (site historique)	L9 – Béthencourt	Impact de TRIADIS Services par vent de sud-ouest
Site 9b	GPMR (à l'intérieur de la cour du GPMR)	-	Impact de TRIADIS Services par vent de sud-ouest (test par rapport au site 9 pour étudier l'éloignement au trafic poids lourds)
Site 2b	Manoir Queval	L2 – ATD	Impact de la fonderie INOXYDA par vent de sud-ouest (pour les jauges : Ariel industries, 5 Rue Agache Kuhlmann)
Site 7	Jacquard	L7 – Jacquard	Lichens seulement (pour garder et prolonger l'historique)
Site 3	Hôpital de Petit Quevilly	L3 – Hôpital	Témoin du niveau de fond urbain
Site 6	Préfecture de Rouen	L6 – Préfecture	Témoin du niveau de fond urbain
Site 14	Patis	L14 – Diane	Site d'intérêt du point de vue de l'exposition des personnes sensibles
Site 5	Ecole de Dieppedalle	L5 – Dieppedalle	Site d'intérêt du point de vue de l'exposition des personnes sensibles
Site 4	A2MC (Canteleu)	-	Site d'intérêt du point de vue de l'exposition des personnes sensibles - Jauges en 2017 (Les jauges déménageront à terme sur le site 4b)
Site 4b	Stade des primevères (Canteleu)	L4 – Canteleu	Site d'intérêt du point de vue de l'exposition des personnes sensibles- Déménagement du site 4 : en 2016 (lichens)
Site 11	A13 (Tourville la Rivière)	L11 – A13	Témoin trafic (mutualisé au niveau régional)
Site MERA	La Coulonche (Orne)	-	Témoin rural (mutualisé au niveau régional)

Tableau 2 : Description des sites de mesure

(Voir plan de situation ci-dessous).

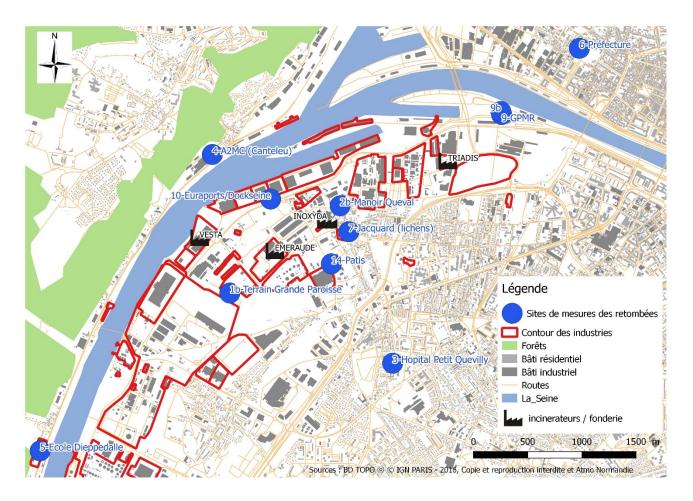


Figure 4 – Carte des sites de mesures

Commentaires sur les sites :

- Site de Canteleu :
- Les prélèvements de lichens (en 2016) ont lieu au stade des primevères (4b)
- Les prélèvements par jauges (en 2017) sont restés sur le site 4 (A2MC), en raison des travaux importants réalisés au niveau du stade des primevères (source : ville de Canteleu). Néanmoins il est prévu à terme de déménager les prélèvements par jauges sur le site 4b.



Figure 5 : zoom sur les sites de Canteleu

Site des Ateliers municipaux de Petit Quevilly :

• Les mesures par jauges y sont arrêtées à partir de l'année 2017 (en raison du déménagement des ateliers).

3.3. Conditions météorologiques

3.3.1. Roses des vents

La rose des vents indique le pourcentage du temps d'où vient le vent. La station météorologique prise en compte est celle de Météo France Boos. Les vents dominants viennent habituellement du sud-ouest, de l'ouest. Les secteurs de vent du nord-est et du sud sont également bien représentés. Durant la campagne jauges de l'hiver 2017, il n'y a pratiquement pas de vent provenant du nord-est. Durant la campagne d'été 2017, c'est tous les vents qui proviennent du sud-est qui sont presque absents.

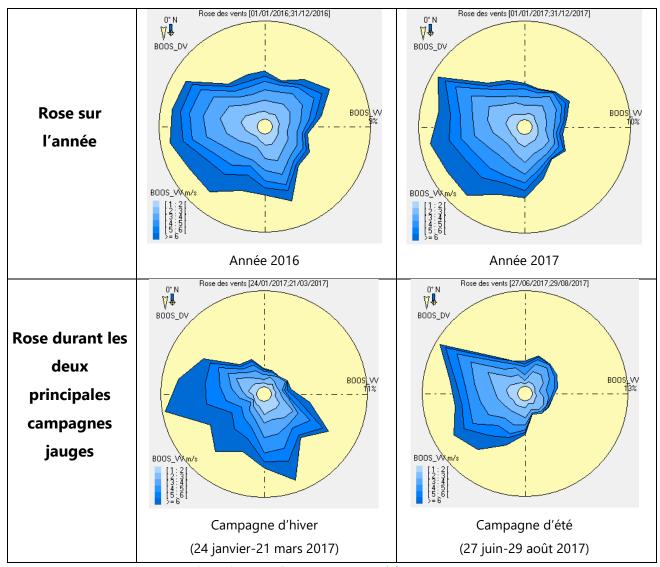


Figure 6 - Roses des vents (source : Météo France Boos)

3.3.2. Pluviométrie

En 2017, la pluvimétrie enregistrée durant la première période d'exposition des jauges en hiver (24 janvier-21 mars 2017) est assez proche de la normale. Par contre, la deuxième période en été (27 juin-29 août 2017) a lieu durant une période particulièrement peu pluvieuse, favorisant donc le recueil des retombées sèches.

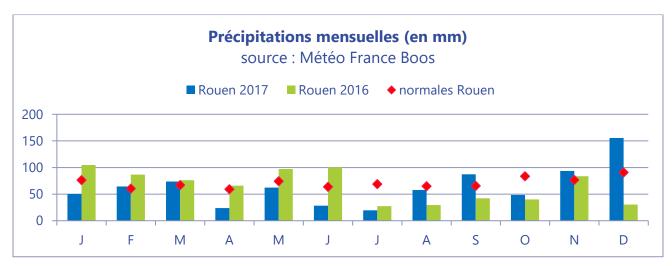


Figure 7 : Précipitations en moyennes mensuelles en 2017 (source : Météo France Boos)

4. Résultats

4.1. Résultats bruts

Les résultats d'analyses fournis par le laboratoire pour les jauges sont exprimés en pg TEQ/échantillon (pour les dioxines / furanes) et en µg/échantillon (pour les métaux). Ils sont disponibles sur simple demande auprès d'Atmo Normandie : contact@atmonormandie.fr. Ces résultats sont ensuite exprimés par Atmo Normandie en "unités des dépôts de dioxines / furanes et de métaux" en divisant par la surface d'échantillonnage et par la durée d'exposition pour obtenir des pg TEQ/m²/jour (dioxines / furanes) et des µg/m²/jour (métaux).

Les résultats fournis par Aair Lichens dans les lichens sont exprimés en ng TEQ/Kg MS (pour les dioxines / furanes) et en mg/kg MS (pour les métaux).

Pour les dioxines / furanes, le système choisi pour exprimer l'équivalent toxique est OMS 2005.

4.2. Résultats transformés

4.2.1. Les résultats dans les lichens de l'année 2016 (source : Aair Lichens)

Unités: Métaux: en mg/kg; Dioxines/furanes: en ng/kg TEQ OMS 2005

Nom du site	Sb	As	Cd	Cr	Со	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	TI	V	Zn	PCDD/F
(en vert : nom donné par Aair lichens)														
Site 1b- Terrain GRANDE PAROISSE (L1- Emeraude bis)	1.4	1.6	0.5	4	0.5	20.1	0.2	66	2.8	18.2	<lq< td=""><td>2</td><td>92</td><td>3.5</td></lq<>	2	92	3.5
Site 10- EURAPORTS / DOCKSEINE (L10 – Euroports)	3.2	1	0.3	4.6	0.5	31.6	0.2	49	3.2	16	<lq< td=""><td>2.4</td><td>94</td><td>11</td></lq<>	2.4	94	11
Site 9- GPMR (L9 — Béthencourt)	2.6	1	0.3	4.5	1.4	27.8	0.2	35	2.8	19.3	<lq< td=""><td>2.3</td><td>138</td><td>3.6</td></lq<>	2.3	138	3.6
Site 2b- MANOIR QUEVAL (L2 – ATD)	1.9	0.9	1	5.1	0.8	604.9	0.1	108	29.5	18.3	<lq< td=""><td>2.6</td><td>113</td><td>18</td></lq<>	2.6	113	18
Ancien site 7- ATELIERS MUNICIPAUX (L7 – Jacquard)	1.5	0.9	0.2	3.9	0.6	85.4	0.1	52	7.3	9.4	<lq< td=""><td>2.1</td><td>93</td><td>11</td></lq<>	2.1	93	11
Site 3- HOPITAL PETIT QUEVILLY (L3 – Hôpital)	0.7	0.6	<lq< td=""><td>2.9</td><td><lq< td=""><td>13.1</td><td>0.1</td><td>30</td><td>2.1</td><td>5.7</td><td><lq< td=""><td>2.4</td><td>27</td><td>3.3</td></lq<></td></lq<></td></lq<>	2.9	<lq< td=""><td>13.1</td><td>0.1</td><td>30</td><td>2.1</td><td>5.7</td><td><lq< td=""><td>2.4</td><td>27</td><td>3.3</td></lq<></td></lq<>	13.1	0.1	30	2.1	5.7	<lq< td=""><td>2.4</td><td>27</td><td>3.3</td></lq<>	2.4	27	3.3
Site 6- PREFECTURE ROUEN (L6 - Préfecture)	1.2	0.7	0.1	2.7	0.4	16.5	0.2	38	1.9	6.8	<lq< td=""><td>1.6</td><td>107</td><td>2.2</td></lq<>	1.6	107	2.2
Site 14- PATIS (L14 - Diane)	0.9	1.5	0.3	14.9	0.6	94.8	0.1	77	3.8	10.7	<lq< td=""><td>3.1</td><td>64</td><td>3.4</td></lq<>	3.1	64	3.4
Site 5- ECOLE DIEPPEDALLE (L5 - Dieppedalle)	0.7	0.3	0.2	1.4	<lq< td=""><td>7.8</td><td>0.1</td><td>48</td><td>1.2</td><td>4.3</td><td><lq< td=""><td>1.2</td><td>78</td><td>3.6</td></lq<></td></lq<>	7.8	0.1	48	1.2	4.3	<lq< td=""><td>1.2</td><td>78</td><td>3.6</td></lq<>	1.2	78	3.6
Site 4b- STADE CANTELEU (L4 — Canteleu)	1.2	0.5	0.2	3.6	<lq< td=""><td>25.6</td><td>0.1</td><td>30</td><td>2.9</td><td>14.8</td><td><lq< td=""><td>4.2</td><td>59</td><td>4.9</td></lq<></td></lq<>	25.6	0.1	30	2.9	14.8	<lq< td=""><td>4.2</td><td>59</td><td>4.9</td></lq<>	4.2	59	4.9
Témoin trafic- A13 TOURVILLE (L11 - A13)	4.2	0.7	0.5	4.9	0.5	35.9	0.1	37	2.6	8.4	<lq< td=""><td>2.1</td><td>138</td><td>2.6</td></lq<>	2.1	138	2.6
Valeur significative (Aair Lichens)	0.7	2	0.3	5.6	1.1	12	0.2	170	4.9	12	LQ	5.6	70	2.9
Percentiles 95 régionaux	5	2.8	1.1	11.7	2.3	187.9	0,5	153.7	49.2	70.6	LQ	16	591.2	13.1

Tableau 3 : Résultats des métaux et dioxines dans les lichens en 2016

<u>Commentaires</u>: Deux fortes valeurs de cuivre et de dioxines (supérieures aux percentiles 95 régionaux) ressortent sur le site 2b Manoir Queval/ ATD. Une valeur de chrome inhabituelle est mesurée aussi sur le site 14 Patis/ Diane.

4.2.2. Retombées des dioxines / furanes dans les jauges en 2017

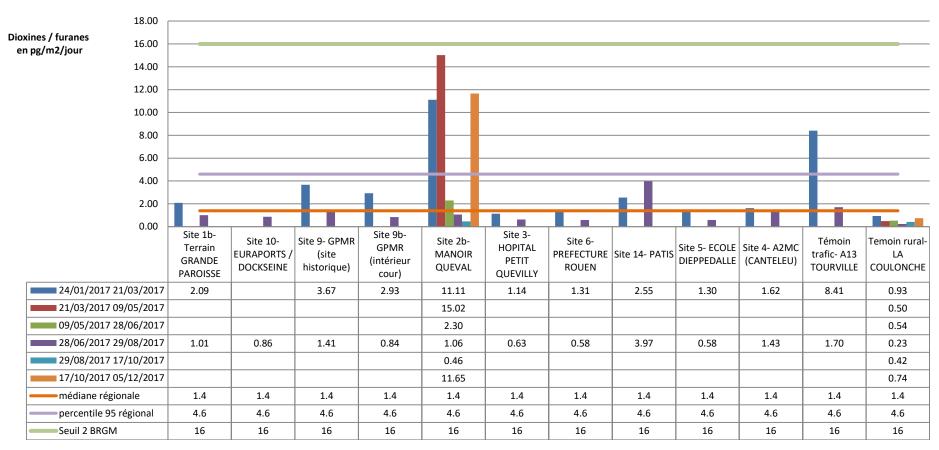


Tableau 4 : Résultats des dioxines / furanes dans les jauges en 2017

<u>Commentaires</u>: Un site ressort pour les retombées de dioxines / furanes : le site Manoir Queval, avec des dépassements du percentile 95 régional et du 1er seuil du BRGM (5 pg/m²/jour). Certaines valeurs se rapprochent du second seuil du BRGM (16 pg/m²/jour) qui indique une source de dioxines / furanes à proximité. Une valeur forte et inhabituelle pour les dioxines est mesurée en proximité du trafic.

4.2.3. Retombées des métaux dans les jauges en 2017

• Antimoine (jauges)

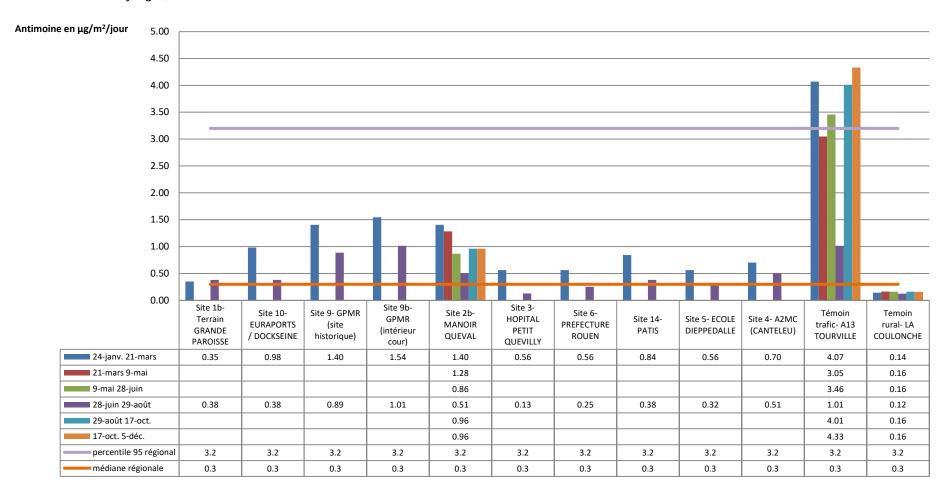


Figure 8 : Retombées d'antimoine dans les jauges

Commentaires : L'antimoine est surtout présent en proximité du trafic. La médiane régionale est dépassée partout.

• Arsenic (jauges)

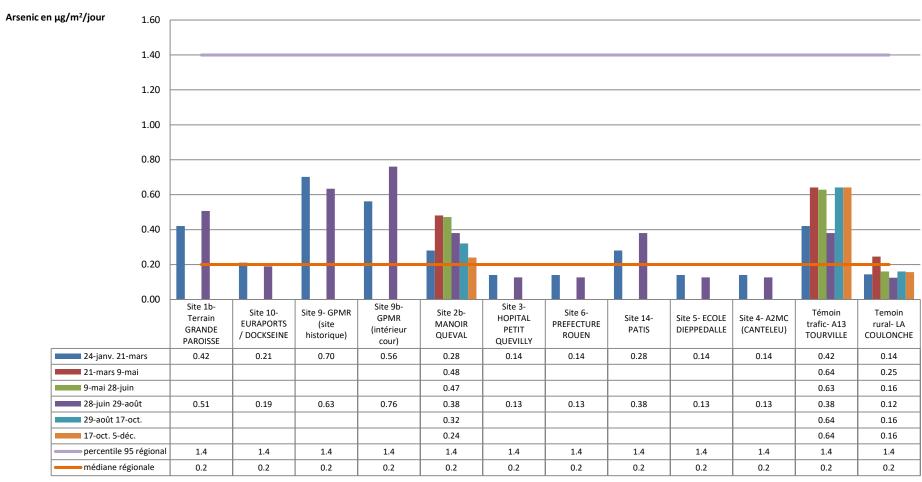


Figure 9 : Retombées d'arsenic dans les jauges

<u>Commentaires</u>: Les retombées d'arsenic dépassent la médiane régionale (en ZI et en proximité trafic) mais restent largement inférieures au percentile 95 régional.

• Cadmium (jauges)

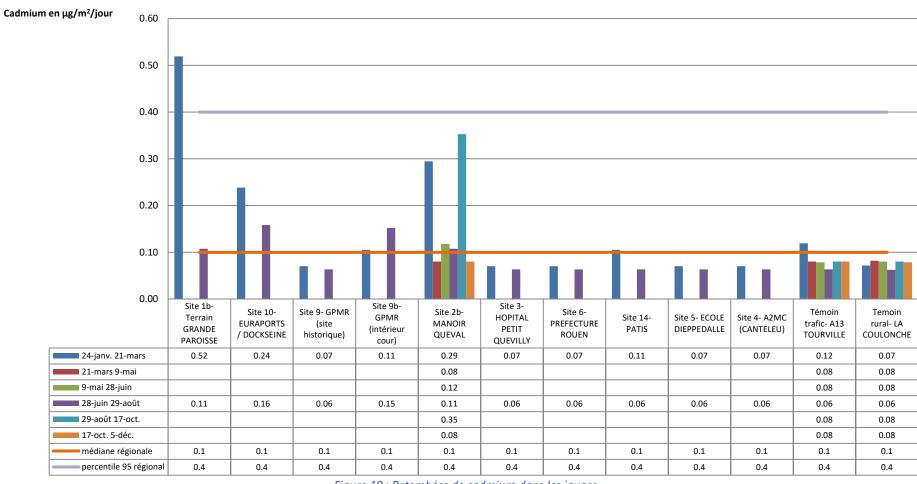


Figure 10 : Retombées de cadmium dans les jauges

<u>Commentaires</u>: Une retombée de cadmium (site: terrain Grande Paroisse) dépasse le percentile 95 régional. Néanmoins, les vents ne viennant que très peu du Nord est durant cette période, cette retombée ne semble pas liée aux émissions d'Emeraude). Plusieurs sites dépassent la médiane régionale (en Zl).

• Chrome (jauges)

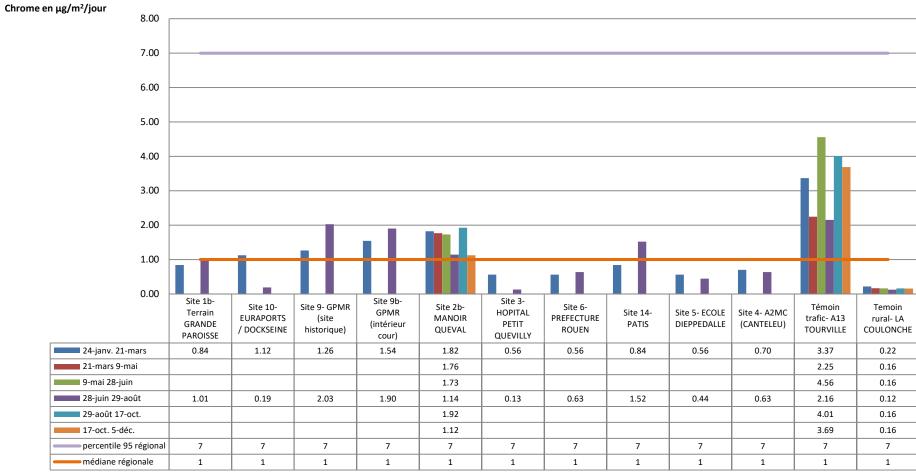


Figure 11 : Retombées de chrome dans les jauges

<u>Commentaires</u> : Les retombées de chrome dépassent la médiane régionale en proximité trafic et en ZI.

• Cobalt (jauges)

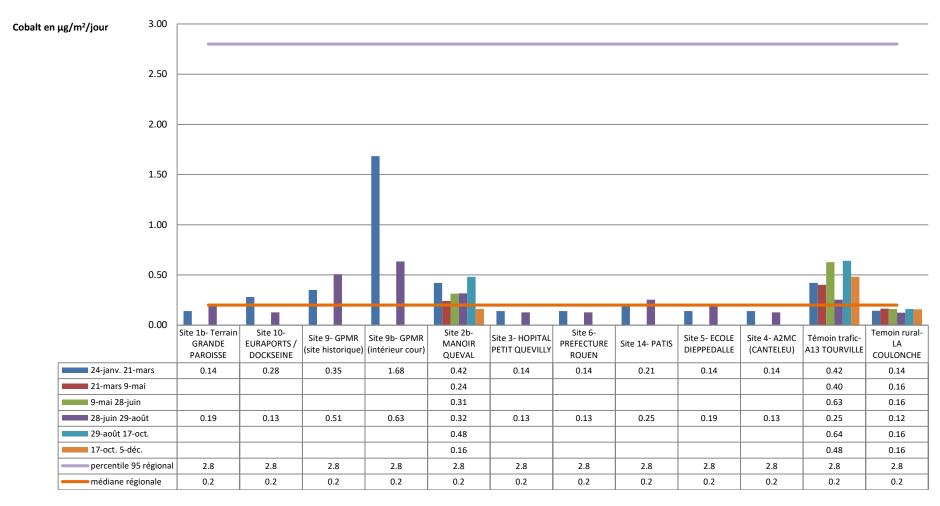


Figure 12 : Retombées de cobalt dans les jauges

Commentaires : Les retombées de cobalt dépassent la médiane régionale en ZI et en proximité trafic. Le maximum est observé sur l'un des sites GPMR.

• Cuivre (jauges)

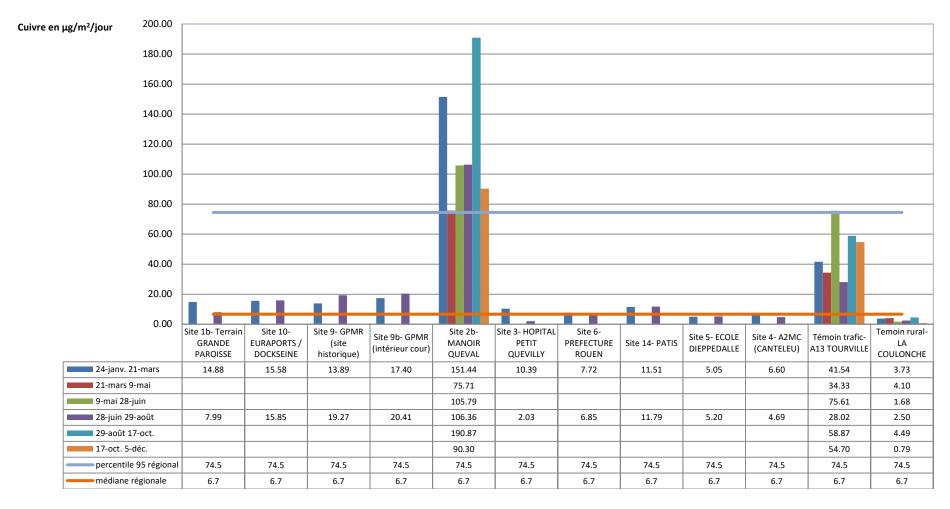


Figure 13 : retombées de cuivre dans les jauges

<u>Commentaires</u>: Un site ressort pour les retombées de cuivre : le site Manoir Queval, avec dépassement permanent du percentile 95 régional. Viens ensuite, le site de l'A13 en bordure du trafic (dépassement de la médiane régionale)

• Manganèse (jauges)

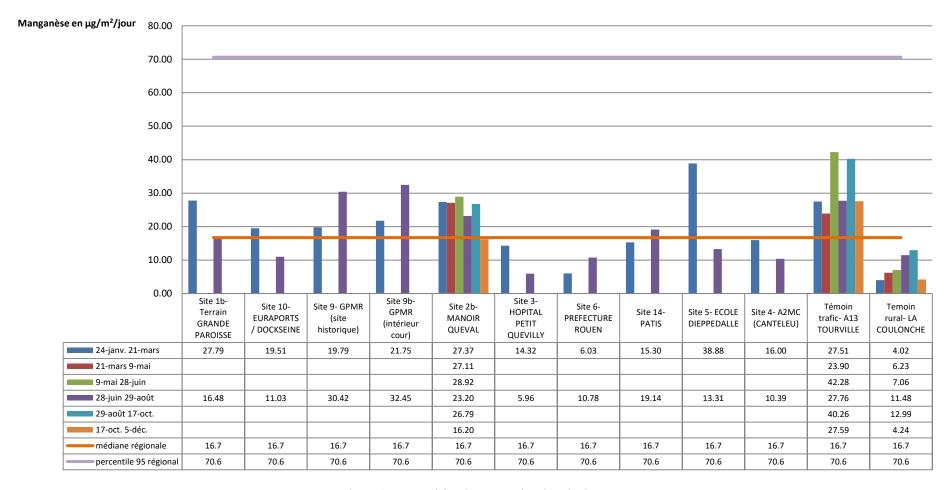


Figure 14 : Retombées de manganèse dans les jauges

<u>Commentaires</u>: Des dépassements de la médiane régionale sont fréquemment observés sur l'ensemble de la zone d'étude (sauf sur les sites urbains de la Préfecture et de l'Hôpital Petit Quevilly et de Canteleu)

• Nickel (jauges)

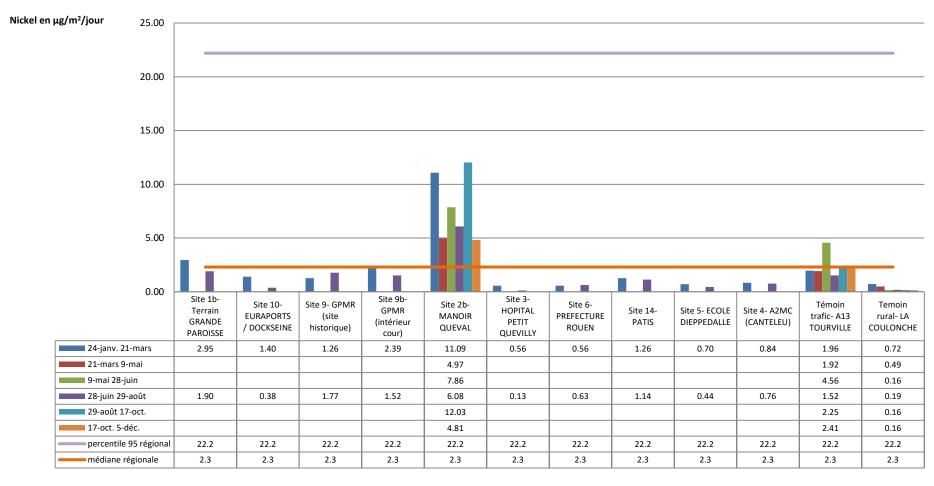


Figure 15 : Retombées de nickel dans les jauges

Commentaires : Un site ressort pour les retombées de nickel : le site Manoir Queval. Le retombées ne dépassent toutefois pas le percentile 95 régional.

• Plomb (jauges)

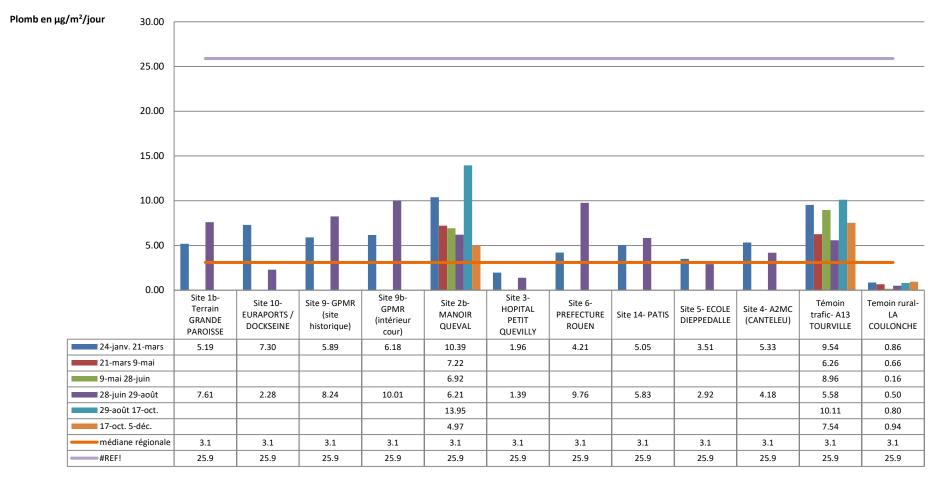


Figure 16 : Retombées de plomb dans les jauges

Commentaires: Des dépassements de la médiane régionale sont obserbés à peu près sur tous les sites (sauf sur le site de l'Hôpital de Petit Quevilly)

• Vanadium (jauges)

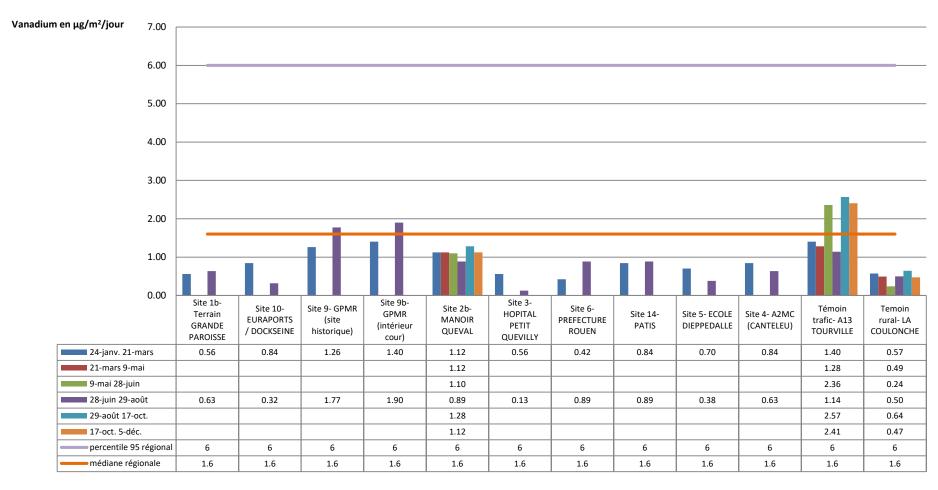


Figure 17 : retombées de vanadium dans les jauges

<u>Commentaires</u> : Les retombées de vanadium dépassent la médiane régionale en proximité trafic et en ZI (sites GPMR).

• Zinc (jauges)

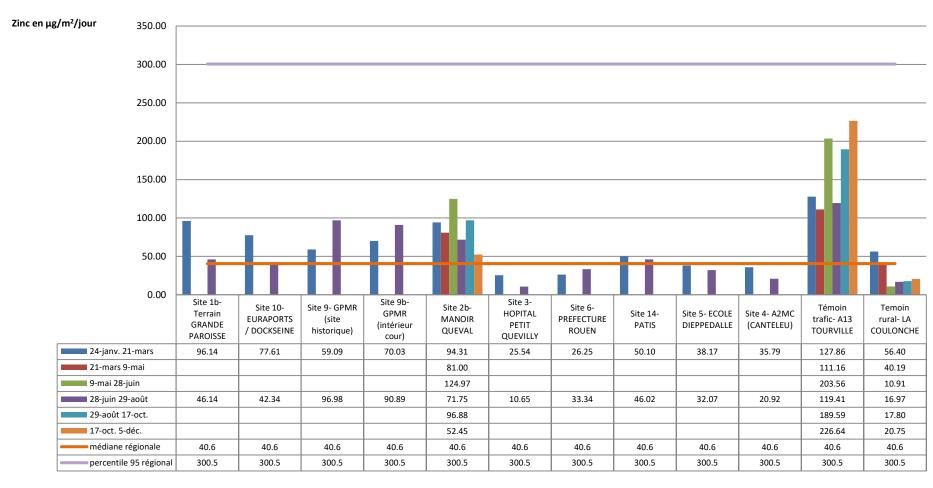


Figure 18 : Retombées de zinc dans les jauges

Commentaire : Les retombées de zinc dépassent la médiane régionale en proximité trafic surtout et en ZI.

4.2.4. Evolutions sur quelques sites

Les sites présentés ci-dessous disposent d'un historique suffisamment long pour pouvoir regarder une évolution. D'autre part, ils sont placés sous les vents d'un incinérateur (site 10 pour VESTA, Site 9 pour TRIADIS) et sous les vents d'une fonderie (site 2b) (ou à proximité pour le site 7).

 Evolution des dioxines / furanes dans les lichens (ng/kg TEQ OMS 2005)

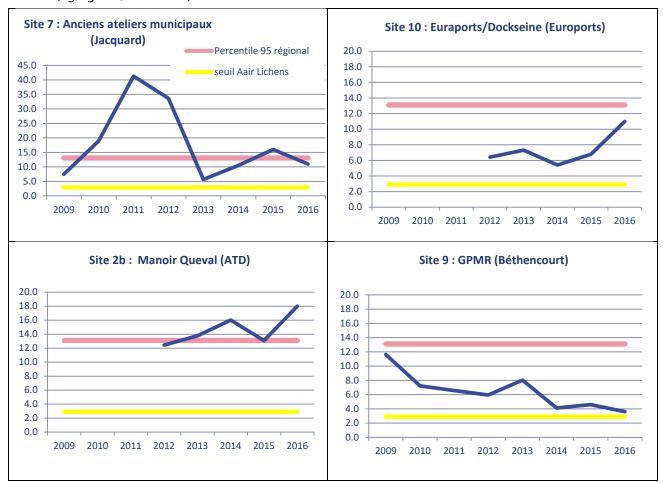


Figure 19: Evolution des dioxines sur 4 sites "lichens"

Commentaire:

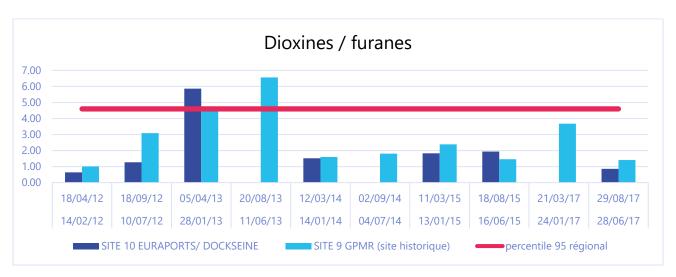
Les retombées de dioxines dans les lichens ont été très élevées sur le site 7 Jacquard en 2011. L'évolution montre une baisse notable entre 2011 et 2013, suivie d'une remontée en 2015 jusqu'au niveau du « percentile 95 régional ». Une légère baisse est vue en 2016.

L'évolution des retombées de dioxines sur le site 2b-Manoir Queval/ATD (investigué depuis 2012) montre des fluctuations autour de la valeur repère « percentile 95 régional », et est largement au-dessus de cette valeur repère en 2016.

Une hausse est également vue en 2016 sur le site 10 Euraports/Dockseine, en restant cependant inférieur au percentile 95 régional.

A l'exception de l'année 2013, le site 9 GPMR montre une baisse régulière entre 2009 et 2016.

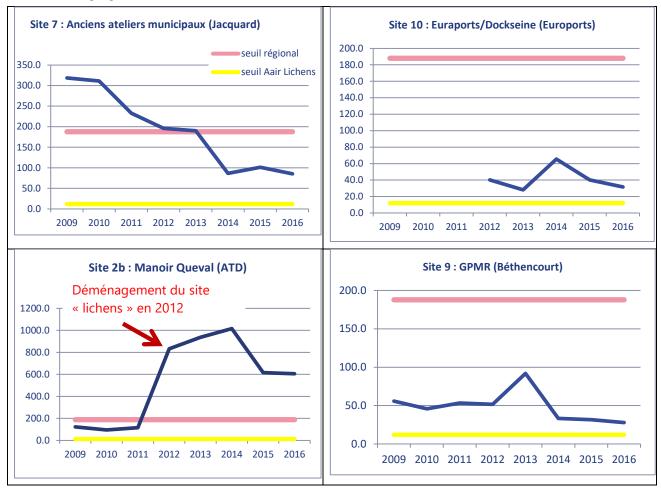
 Evolution des dioxines / furanes dans les jauges pg/m²/jour OMS 2005



Commentaire:

Dans les jauges, une augmentation a été enregistrée en 2013 pour les dioxines sur les sites 10 Euraports/Dockseine et 9 GPMR, avec un dépassement du percentile 95. Le restant du temps, les retombées de dioxines sont en-dessous de cette valeur repère. (Les valeurs manquantes sur le site 10 correspondent à des jauges cassées).

 Evolution du cuivre dans les lichens (en mg/kg)



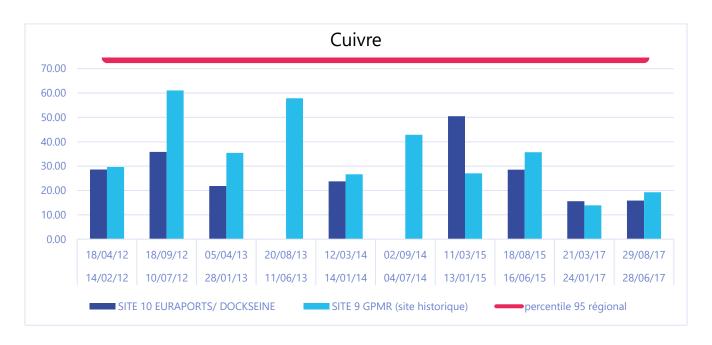
Commentaire:

Les retombées de cuivre baissent de façon régulière dans les lichens sur le site 7 Jacquard, et passent à partir de 2014 en dessous du percentile 95 régional.

Le déménagement de l'emplacement des prélèvements des lichens sur le site 2b en 2012 met clairement en évidence des teneurs en cuivre plus élevées lorsque l'on s'approche de la fonderie. Une baisse est observée pour le cuivre entre 2014 et 2016 sur le site 2b Manoir Queval, en restant toutefois supérieur au percentile 95 régional.

Les retombées de cuivre sont nettement plus faibles sur les sites 10 Euraports/Dockseine et 9 GPMR, que sur les sites 7 et 2b, avec aussi une tendance à la baisse à partir de 2014.

 Evolution du cuivre dans les jauges (en μg/m²/jour)



Commentaire:

Les jauges sur les sites 10 Euraports/Dockseine et 9 GPMR montrent une baisse pour le cuivre en 2017.

4.2.5. Comparaison aux autres sites de la région

Le tableau ci-dessous présente les résultats dans les jauges de l'année 2017 sur l'ensemble de la région⁴. Les médianes de chacune des zones sont comparées entre elles pour l'année 2017. D'autre part, elles sont comparées à la médiane régionale (2009-2015). De plus, le nombre de dépassement du percentile 95 régional est indiqué sur chaque zone, afin de montrer les plus fortes retombées.

Commentaire:

Les résultats mettent en évidence la présence des métaux (antimoine et cuivre surtout et dans une moindre mesure : chrome, manganèse, plomb, vanadium, zinc, arsenic, cobalt.) dans les retombées en bordure du trafic routier et poids lourds sur le témoin trafic. En 2017, une retombée inhabituelle de dioxines est aussi mesurée sur le témoin trafic.

Hormis l'influence du trafic, la ZI de Rouen et ses alentours ressort, par comparaison aux autres secteurs, pour le cuivre (avec 7 dépassements du percentile 95 régional) et aussi une présence un peu plus forte que la médiane régionale pour l'antimoine, le manganèse, le plomb, le zinc et les dioxines / furanes (avec une médiane zone égale à la médiane régionale mais avec 3 dépassements du percentile 95 régional).

⁴ La zone industrielle du Havre et ses alentours n'est pas présentée en 2017 pour les jauges, du fait de l'aternance une année sur deux des mesures par lichens (2017, 2019, .) et par jauges (2016,2018,.).

JAUGES 2017		Guichainville	Témoin rural - La coulonche	Témoin trafic - Tourville A13	ZI Colombelles et alentours	ZI Rouen et alentours	ZI Port Jérôme et alentours	Valeurs repères régionales 2009-2015	
Métaux (μg/m²/jour)	nombre d'échantillons	4	7	7	2	25	25	nombre d'échantillons	501
Antimoine (Sb)	Médiane zone	0.2	0.2	3.7	0.2	0.7	0.2	Médiane	0.3
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	5	0	0	0	Percentile 95 régional	3.2
Arsenic (As)	Médiane zone	0.2	0.2	0.6	0.1	0.3	0.2	Médiane	0.2
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	3	Percentile 95 régional	1.4
Cadmium (Cd)	Médiane zone	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Médiane	0.1
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	1	0	Percentile 95 régional	0.4
Chrome (Cr)	Médiane zone	0.2	0.2	3.7	0.5	1.0	0.4	Médiane	1.0
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	0	Percentile 95 régional	7.0
Cobalt (Co)	Médiane zone	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	Médiane	0.2
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	1	Percentile 95 régional	2.8
Cuivre (Cu)	Médiane zone	2.4	2.5	41.7	4.8	14.9	2.9	Médiane	6.7
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	1	0	7	0	Percentile 95 régional	74.5
Manganèse (Mn)	Médiane zone	4.5	6.4	27.8	15.6	19.5	13.5	Médiane	16.7
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	0	Percentile 95 régional	70.6
Nickel (Ni)	Médiane zone	0.3	0.2	2.2	0.5	1.4	1.3	Médiane	2.3
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	6	Percentile 95 régional	22.2
Plomb (Pb)	Médiane zone	0.6	0.8	7.5	2.4	5.9	1.8	Médiane	3.1
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	1	Percentile 95 régional	25.9
Vanadium (V)	Médiane zone	0.2	0.5	2.2	0.9	0.9	1.0	Médiane	1.6
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	1	Percentile 95 régional	6.0
Zinc (Zn)	Médiane zone	15.8	20.7	150.6	39.7	52.5	31.1	Médiane	40.6
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	5	Percentile 95 régional	300.5
Dioxines / furanes	nombre d'échantillons	4	6	2	5	25	25	nombre d'échantillons	326
en pg/m²/jour TEQ OMS 2005	Médiane zone	1.1	0.5	5.1	0.5	1.4	0.8	Médiane	1.4
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	1	1	3	1	Percentile 95 régional	4.6

Tableau 5 : Résultats des retombées de métaux dans les jauges sur la Région en 2017

5. Interprétation des résultats et discussion

5.1. Résultats typiques sur la ZI de Rouen et alentours

- Comme le montre le site trafic de l'autoroute A13, certains métaux peuvent être en partie liés au trafic à savoir : antimoine et cuivre, chrome, manganèse, vanadium, zinc. (La pointe de dioxines est à priori exceptionnelle et probablement d'une autre origine que le trafic).
- Les métaux et dioxines sont plus présents dans les retombées mesurées sur la ZI de Rouen que sur la plupart des autres zones surveillées (avec des dépassements fréquents de la médiane régionale mais pas du percentile 95 régional).
- Des retombées élevées (supérieures aux percentiles 95 régionaux) sont mesurées pour le cuivre et les dioxines / furanes sur un seul site : Manoir Queval, et dans une moindre mesure pour le nickel.
- Les retombées de métaux et dioxines diminuent lorsque l'on s'écarte de la zone industrielle vers les quartiers habités (Préfecture de Rouen, Hopital de Petit Quevilly, Canteleu, Dieppedalle)

5.2. Analyse des retombées les plus marquantes

- Retombée occasionnelle de dioxines / furanes dans les jauges sur le témoin trafic (A13) sur la période du 24/01 au 21/03/17 :
 - L'observation de l'historique montre que les dioxines / furanes sont habituellement présentes dans les retombées sur ce site en bordure du trafic (supérieures à la médiane régionale), mais pas à de fortes teneurs (inférieures au percentile 95 régional). La pointe de la période d'hiver 2017 apparait exceptionnelle (brûlage à proximité ?).

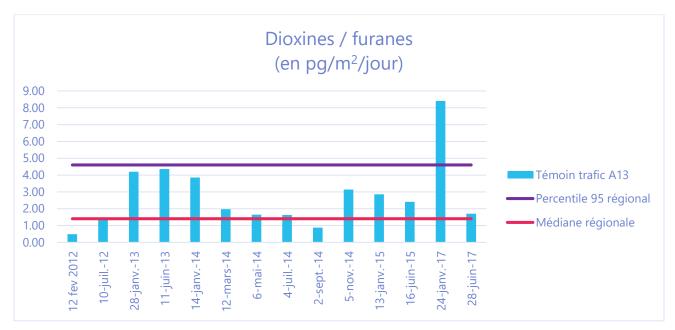
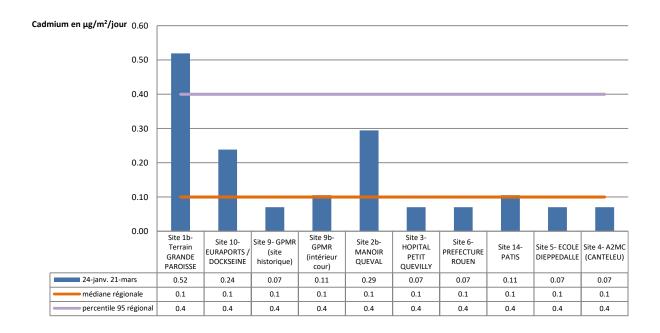


Figure 20 : Historique des résultats de dioxines sur le témoin trafic en bordure de l'autoroute A13 à Tourville

• Retombée occasionnelle de cadmium (dans les jauges) sur le site 1b « Terrain Grande Paroisse » sur la période du 24/01 au 21/03/17 :

La retombées sur le site 1b dépasse le percentile 95 régional. Dans un ordre décroissant, les retombées les plus importantes sont retrouvées sur les sites 2b et 10. La rose sur cette période indique des vents dominants provenant du sud-est, sud, sud-ouest, ouest, nord-ouest. Les vents provenant du nord-est et du nord sont très peu représentés. Les émetteurs : VESTA, EMERAUDE, INOXYDA ne sont donc probablement pas à l'origine de cette retombée de cadmium (sauf éventuellement par vent faible).



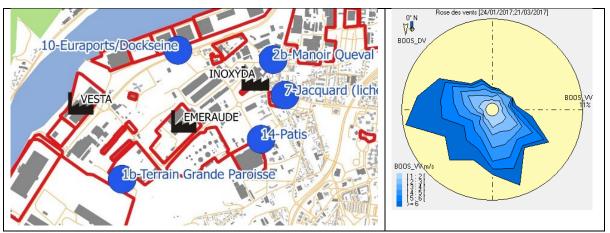


Figure 21 : Zoom sur la retombée de cadmium sur les sites 1b, 2b et 10 durant sur la période d'hiver

Retombées récurrentes de cuivre et de dioxines / furanes sur le site 2b Manoir Queval / ATD

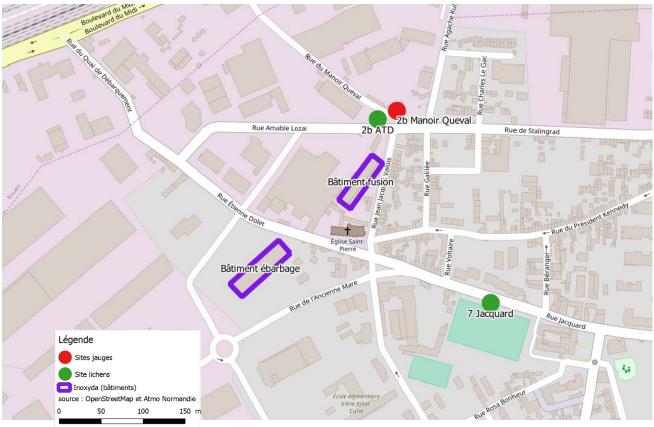


Figure 22: Zoom sur le secteur d'INOXYDA

Commentaire:

Les résultats 2016 (lichens) et 2017 (jauges) montrent, comme lors des années précédentes, de fortes retombées de cuivre (parmi d'autres métaux) et des retombées de dioxines / furanes sur le site 2b Manoir Queval/ATD. Ce site est placé sous les vents de la fonderie d'alliage cuivreux INOXYDA. Le tableau en page suivante montre que les fortes valeurs de retombées sur ce site 2b ne surviennent pas aux mêmes dates, pour le cuivre et pour les dioxines / furanes, ce qui semble indiquer qu'elles proviennent d'activités différentes.

Les émissions de métaux (cuivre notamment) peuvent avoir lieu lors des activités d'ébarbage (dans le batiment ébarbage). Pour améliorer la situation, des systèmes de traitement des poussières sont progressivement mis en place par la société INOXYDA (source : INOXYDA). Suite à ces aménagements, une évolution à la baisse des métaux (du cuivre notamment) est vue sur les sites 2b Manoir Queval/ATD et site 7 Jacquard.

L'origine des retombées de dioxines / furanes est encore sous forme de question. Les émissions de dioxines / furanes peuvent avoir lieu lors des activités de fonderie et de décochage (dans le batiment fusion). L'analyse des fortes valeurs avec les conditions météorologiques (voir tableau en page suivante) seules ne suffit pas pour conclure⁵. Cependant, des mesures à l'émission ont été réalisées par l'INERIS au niveau de l'émission principale canalisée du batiment fusion, en 2009, sans mettre en évidence de fortes teneurs. La question se pose des émissions diffuses liées aux plus petits fours non traités. Il serait intéressant de disposer de mesures à l'émission

Rapport Atmo Normandie

⁵ Les raisons qui peuvent être avancées sont la durée d'exposition des jauges longue (d'environ deux mois) qui ne permet pas de suivre en temps réel les phénomènes de retombées, ou la proximité entre émetteur et site de mesures qui fait que la direction du vent a moins d'importance dans ce cas ou encore une variation de l'activité de fusion/ décochage entre les différents fours non connue.

à l'intérieur du batiment, pour mieux localiser les éventuelles sources de dioxines / furanes, afin de pouvoir conclure si oui ou non il est possible que ces retombées de dioxines / furanes dans le voisinage proviennent des émissions d'INOXYDA, ou d'un éventuel autre émetteur non encore identifié.

Dates	Cuivre µg/m²/jour	Dioxines / furanes pg OMS 2005/m²/jour	Rose des vents (source Météo France Boos)	Pluviométrie (mm)
24-janv. 21-mars 2017	151.44 ⁶	11.11	1000, J. Veget	127.8
21-mars 9-mai	75.71	15.02	Figure Section Co. 107 (1970)	63.4
9-mai 28-juin	105.79	2.30	Thus does west [300/CC077] 72/GCC077] 1800/L 3/4 p/n	72.7
28-juin 29-août	106.36	1.06	To the date with (\$10000.001) 20000.0011) 10001, 244 441	74.5
29-août 17-oct.	190.87	0.46	The County of County (1990) (2017) (2	115.1
17-oct 5-déc.	90.30	11.65	Prome des veue (13.710.0717.00/13.0017) (7.10) (9.11) (10.00)	133.3

Tableau 6 : Détails des mesures de cuivre et de dioxines / furanes dans les jauges sur le site Manoir Queval en 2017 et des conditions météorologiques correspondantes

_

⁶ En gras sont indiquées les valeurs au-dessus du percentile 95 régional.

• Comparaison des sites 9 et 9b

Un test de comparaison est réalisé en 2017, pour les jauges, sur le site 9 du GPMR afin d'étudier la possibilité de s'affranchir de l'impact du trafic poids lourds en s'écartant des voies de circulation (de l'Allée Jean de Béthencourt et des voies de circulation qui déservent ce secteur) et en s'installant du coté cour..

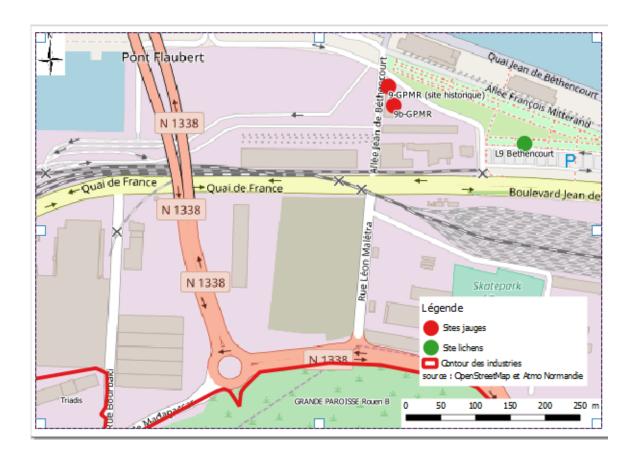




Figure 23 : Emplacements des jauges sur les sites 9 et 9b du GPMR en 2017 (Plan et photos)

Dates	Sites	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cobalt	Cuivre	Manganèse	Nickel	Plomb	Vanadium	Zinc
Du 24 janvier	Site 9 – GPMR (site historique)	1.40	0.70	0.07	1.26	0.35	13.89	19.79	1.26	5.89	1.26	59.09
au 21 mars 2017	Site 9b – GPMR (intérieur cour)	1.54	0.56	0.11	1.54	1.68	17.40	21.75	2.39	6.18	1.40	70.03
Du 28 juin	Site 9 – GPMR (site historique)	0.89	0.63	0.06	2.03	0.51	19.27	30.42	1.77	8.24	1.77	96.98
au 29 août 2017	Site 9b – GPMR (intérieur cour)	1.01	0.76	0.15	1.90	0.63	20.41	32.45	1.52	10.01	1.90	90.89

Tableau 7 : Résultats des dépôts de métaux en μg/m²/jour sur les deux emplacements du site 9 GPMR en 2017

<u>Commentaire</u>: Les résultats montrent de légères différences, qui ne vont pas systématiquement dans un sens d'amélioration (liée à l'éloignement du trafic) lorsqu'on s'installe dans la cour. Le déménagement du site dans la cour n'apparait pas donc pas justifié.

6. Conclusion et recommandations

Certains polluants sont présents en ZI (dépassement de la médiane régionale mais pas du percentile 95 régional) et en proximité du trafic (métaux notamment).

Dans le cas particulier du site Manoir Queval, des retombées élevées sont constatées (supérieures aux percentiles 95 régionaux) pour le cuivre et les dioxines / furanes et dans une moindre mesure pour le nickel. Le même constat est fait dans les lichens.

Une tendance à la baisse est vue dans les lichens (pour le cuivre) sur le site 7 Jacquard et sur le site 9 GPMR (pour le cuivre et les dioxines / furanes). Cependant, sur le site 2b Manoir Queval/ATD, les teneurs en cuivre et en dioxines / furanes dans les lichens restent supérieures en 2016 aux percentiles 95 régionaux.

Une retombée de cadmium dans les jauges est vue durant la période hivernale sur le site 1b du terrain Grande paroisse (choisi comme point d'impact des émissions d'Emeuraude par vents de Nord Est). Mais cette rétombée ne survient pas lorsque les vents viennent (majoritairement) d'Emeraude, ce qui exclut à priori cet émetteur de l'origine de cette retombée.

Les résultats sous les vents des incinérateurs (VESTA et TRIADIS) ne mettent pas en évidence d'évolution notable en 2017.

Le test par rapport à l'éloignement des voies de circulation réalisé sur le site 9–GPMR (site sous les vents de TRIADIS Services) a permis de conclure à l'importance de garder et de prolonger l'historique sur l'emplacement initial. D'autant plus que le quartier sera le cadre dans les prochaines années d'importants travaux d'aménagements. La position de ce site 9 sera donc ré-étudiée lorsque ces travaux seront terminés.

7. Annexes

Annexe 1 : Limites de quantification pour les mesures par jauges

Pour les métaux dans les retombées atmosphériques (laboratoire Alpa Chimies)

Métal		en μg/échantillon	Méthode d'analyse
Vanadium	V	0,1	ICP-MS
Chrome	Cr	0,1	ICP-MS
Manganèse	Mn	0,5	ICP-MS
Cobalt	Со	0,1	ICP-MS
Nickel	Ni	0,1	ICP-MS
Cuivre	Cu	0,5	ICP-MS
Zinc	Zn	3	ICP-MS
Arsenic	As	0,1	ICP-MS
Cadmium	Cd	0,05	ICP-MS
Antimoine	Sb	0,1	ICP-MS
Plomb	Pb	0,1	ICP-MS

Tableau 8: Limites de quantification pour les métaux dans les jauges de dépôt BERGERHOFF

Pour les dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques (Alpa Chimies)

Congénères	en pg/échantillon	Méthode d'analyse
2,3,7,8-TCDD	0,1	
1,2,3,7,8-PeCDD	0,5	Chromatographie en phase
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,5	gazeuse avec spectrométrie de
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,5	masse haute résolution,
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,5	couplée à méthode de dilution
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.5	isotopique
OCDD	1	
2,3,7,8-TCDF	0,1	
1,2,3,7,8-PeCDF	0,5	
2,3,4,7,8-PeCDF	0,5	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,5	
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,5	
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,5	
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,5	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.5	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.5	
OCDF	1	

Tableau⁷ 9 : Limites de quantification théoriques pour les dioxines / furanes (jauges OWEN)

Rapport Atmo Normandie

⁷ Ces seuils de quantification « idéaux » pour les dioxines / furanes, sont définis en l'absence d'interférents. Dans la pratique, ils sont recalculés à chaque échantillon. En effet, lors de l'analyse des échantillons, les seuils de quantification peuvent être augmentés quand on se trouve en présence de molécules interférentes.

8. Bibliographie

- Rapport d'étude n° 1202-026 "Bilan de la surveillance des retombées atmosphériques autour des incinérateurs de l'agglomération rouennaise Période : 2009 à 2015 Propositions d'évolution" téléchargeable sur www.atmonormandie.fr
- 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
- INERIS «Méthode de surveillance des retombées des dioxines et furanes autour d'une UIOM » DURIF 2001.

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

