

# Mesure de la qualité de l'air et des retombées atmosphériques autour de l'UIOM de Guichainville 2018

**Référence : Rapport n° 1770-012**

Diffusion : Avril 2019

---

**Atmo Normandie**

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

contact@atmonormandie.fr

## Avertissement

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

La diffusion des informations vers le grand public est gratuite. Atmo Normandie est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet ([www.atmonormandie.fr](http://www.atmonormandie.fr)), ... Les documents ne sont pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.

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

Pour le cas où le présent document aurait été établi pour partie sur la base de données et d'informations fournies à Atmo Normandie par des tiers, l'utilisation de ces données et informations ne saurait valoir validation par 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° 1770-012

Le 30 avril 2019,

Le rédacteur,

Anne FRANCOIS DUBOC

Le responsable du 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](mailto:contact@atmonormandie.fr)

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

# Résumé

Des campagnes de mesures de polluants dans les retombées atmosphériques sont réalisées tous les ans autour de l'incinérateur d'ordures ménagères ECOVAL situé à Guichainville à proximité d'Evreux depuis l'an 2000, et sont complétées par des mesures dans l'air ambiant une année sur deux. La campagne de l'année 2018 est concernée par toutes les mesures, à la fois dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques.

Cette surveillance a pour objectif de déterminer si un impact de l'UIOM sur son proche environnement est détectable. Pour cela, différentes mesures ont été mises en œuvre dans des fermes réparties autour d'ECOVAL à savoir :

- des mesures dans l'air ambiant de dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, monoxyde de carbone, poussières PM10, 14 métaux particuliers, mercure gazeux, chlorures et fluorures,
- des mesures dans les retombées atmosphériques (dans les jauges de dépôt) de 11 métaux particuliers et de dioxines et furanes.

L'impact éventuel d'ECOVAL est évalué au travers :

- de l'évolution et la cohérence des résultats de la campagne 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.

Les résultats de la campagne de l'année 2018 autour de l'incinérateur ECOVAL de Guichainville sont dans la continuité des années précédentes. A l'exception d'une retombée de manganèse et de zinc au Buisson Garambourg, probablement d'origine locale, l'ensemble des mesures réalisées sont faibles à modérées, sur la durée de la campagne, pour tous les polluants au regard des valeurs repères existantes et des mesures réalisées sur d'autres sites. L'impact de l'incinérateur n'est pas discernable de façon notable. En perspective pour la campagne de mesure de l'année 2020, une modélisation des émissions d'ECOVAL ainsi qu'une étude des vents sur le secteur sont prévues d'être réalisées par Atmo Normandie afin d'aider à une réflexion plus large sur l'optimisation de cette surveillance. La position et le nombre des sites de mesure, le panel des polluants mesurés, seront réexaminés à cette occasion, en particulier dans le compartiment de l'air ambiant.

# Sommaire

<b>1. Introduction .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Éléments nécessaires à la compréhension du document .....</b>	<b>8</b>
2.1. Contexte .....	8
2.2. Activité du site ECOVAL durant la campagne.....	9
2.3. Approche choisie .....	10
2.3.1. Choix des polluants d'intérêt et du type de mesure .....	10
2.3.2. Choix des sites et des périodes d'échantillonnage.....	12
2.3.3. Matériel .....	12
2.4. Méthodes.....	13
2.4.1. Méthode pour l'implantation des sites de mesures.....	13
2.4.2. Méthode de prélèvement et d'analyse.....	14
2.4.3. Limites de quantification.....	15
2.4.4. Blancs terrains.....	16
2.4.5. Références pour l'interprétation des résultats.....	16
2.5. Origine des données.....	18
2.6. Limites .....	18
<b>3. Déroulement de la campagne .....</b>	<b>18</b>
3.1. Période.....	18
3.2. Sites de mesures.....	18
3.3. Conditions météorologiques.....	19
3.3.1. Pluviométrie.....	20
3.3.2. Roses des vents pendant la campagne .....	21
<b>4. Résultats de la campagne.....</b>	<b>23</b>
4.1. Résultats bruts.....	23
4.2. Résultats transformés.....	24
4.2.1. Résultats du dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ), du dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ), des poussières PM <sub>10</sub> et du monoxyde de carbone (CO) dans l'air ambiant .....	24
4.2.2. Résultats des métaux particuliers dans l'air ambiant.....	27
4.2.3. Résultats du mercure dans l'air ambiant.....	29
4.2.4. Résultats des anions dans l'air ambiant .....	30
4.2.5. Retombées des dioxines / furanes dans les retombées (jauges) .....	31
4.2.6. Retombées des métaux dans les retombées (jauges) .....	33
4.2.7. Comparaison des résultats de retombées aux autres sites de la région.....	36
<b>5. Interprétation des résultats de la campagne et discussion .....</b>	<b>37</b>
5.1. Mesures dans l'air ambiant .....	37
5.2. Mesures dans les retombées.....	37
<b>6. Conclusion et recommandations.....</b>	<b>38</b>



<b>7. Annexes.....</b>	<b>38</b>
7.1. Annexe 1 – Détail par congénères des résultats des dioxines / furanes en 2018.....	39
<i>Dates : du 07/08/2018 au 25/09/2018</i> .....	39
7.2. Annexe 2 : Limites de quantification.....	40
7.3. Annexe 3 : Détail jour par jour de l'activité d'ECOVAL (en nombre d'heures) .....	42
7.4. Annexe 4 : Blancs terrain.....	45
<i>Métaux dans l'air ambiant (en ng/m<sup>3</sup>):</i> .....	45
<i>Anions dans l'air ambiant (en µg/filtre):</i> .....	45
7.5. Annexe 5 : Roses de pollution .....	46
<b>8. Bibliographie.....</b>	<b>47</b>



# Sigles, symboles et abréviations

Unités utilisées dans l'air ambiant:

- $\text{ng/m}^3 = 10^{-9}\text{g/m}^3$  : nanogramme par mètre cube
- $\mu\text{g/m}^3 = 10^{-6}\text{g/m}^3$  : microgramme par mètre cube

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

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

Symboles chimiques :

$\text{NO}_2$  : Dioxyde d'azote

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

$\text{SO}_2$  : Dioxyde de soufre

HCl : Acide chlorhydrique

HF : Acide fluorhydrique

EMT : éléments métalliques traces

Sb : Antimoine

As : Arsenic

Cd : Cadmium

Cr : Chrome

Co : Cobalt

Cu : Cuivre

Sn : Etain

Mn : Manganèse

Ni : Nickel

Pb : Plomb

Tl : Thallium

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)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> 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.

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

OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment (Bureau d'évaluation des risques en santé environnementale Californien)

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

UIOM : Unité d'Incinération des Ordures Ménagères

SETOM : Syndicat d'Etude et de Traitement des Ordures Ménagères

ZI : Zone Industrielle

# 1. Introduction

Des campagnes de mesures de polluants dans les retombées atmosphériques sont réalisées tous les ans depuis l'an 2000 autour de l'incinérateur d'ordures ménagères ECOVAL situé à Guichainville à proximité d'Evreux, et sont complétées par des mesures dans l'air ambiant une année sur deux. La campagne de l'année 2018 est concernée par toutes les mesures, à la fois dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques.

Cette surveillance a pour objectif de déterminer si un impact de l'UIOM sur son proche environnement est détectable. Pour cela, différentes mesures ont été mises en œuvre dans des fermes réparties autour d'ECOVAL à savoir :

- des mesures dans l'air ambiant de dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, monoxyde de carbone, poussières PM10, 14 métaux particuliers, mercure gazeux, chlorures et fluorures,
- des mesures dans les retombées atmosphériques (dans les jauges de dépôt) de 11 métaux particuliers et de dioxines et furanes.

L'impact éventuel d'ECOVAL est évalué au travers :

- de l'évolution et la cohérence des résultats de la campagne 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 de la campagne.

Ce rapport est présenté dans le cadre de la commission de suivi de site (CSS) d'ECOVAL et est ensuite disponible sur le site [www.atmonormandie.fr](http://www.atmonormandie.fr) pour tout public intéressé.

## 2. Eléments nécessaires à la compréhension du document

### 2.1. Contexte

L'incinérateur de l'agglomération d'Evreux, ECOVAL, est situé à Guichainville (27).

Il comprend :

- une unité d'incinération des ordures ménagères (auxquelles s'ajoutent dans une moindre mesure des déchets industriels banals), avec valorisation énergétique,
- une chaufferie biomasse.

Un suivi environnemental autour de ce site y est mis en place depuis l'année 2000 (dont des mesures dans l'air ambiant réalisées par Atmo Normandie), sous la conduite d'un comité de suivi. Depuis l'année 2011, Atmo Normandie est aussi chargé des mesures dans les jauges de dépôt autour d'ECOVAL (les retombées étaient auparavant surveillées par la Chambre d'Agriculture de l'Eure).

De 2000 à 2015, le comité de suivi des retombées atmosphériques d'ECOVAL à Guichainville, piloté par le Conseil Départemental de l'Eure, a été constitué du Conseil départemental de l'Eure, du SETOM, de la Chambre d'Agriculture de l'Eure, de l'INERIS, de la DREAL et d'Atmo Normandie. Puis à partir de 2016, suite au retrait du Conseil Départemental de la convention, le SETOM a confié la réalisation du suivi à la Chambre d'Agriculture et à Atmo Normandie et a mandaté l'INERIS pour une expertise de ce suivi. Le bilan de cette surveillance environnementale d'ECOVAL, ainsi que les éventuelles propositions d'évolution de son protocole, sont présentés et discutés chaque année en commission de suivi de site (CSS) d'ECOVAL.

L'ensemble de l'étude s'inscrit dans le cadre du programme régional de surveillance de la qualité de l'air (PRSQA 2017-2021) d'Atmo Normandie. Celui-ci propose en particulier la création d'un observatoire régional des retombées atmosphériques, autour des incinérateurs de la région, élargi aux zones industrielles de la région et à leurs alentours. Il 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.

## 2.2. Activité du site ECOVAL durant la campagne

Les données d'activité du site sont fournies par le SETOM. Le détail jour par jour est donné au chapitre 7.3 en annexe 3.

Bilan de l'activité durant la campagne	Campagne jauges Du 07/08 au 25/09/18		Campagne air ambiant Le Buisson Garambourg Du 03/09 au 30/09/18		Campagne air ambiant Le Coudray Du 05/11 au 03/12/18	
	Heures	En % du temps	Heures	En % du temps	Heures	En % du temps
Heures de marche L1 (four 1)	1135	94.6%	526	78.3%	696	100%
Heures de marche L2 (four 2)	891	74.3%	363	54%	535	76.8%
Heures de marche Biomasse n°1	0	0%	0	0%	0	0%
Heures de marche Biomasse n°2	0	0%	0	0%	72.5	72.5%

Tableau 1 : Activité d'ECOVAL durant les campagnes de mesures.

## 2.3. Approche choisie

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

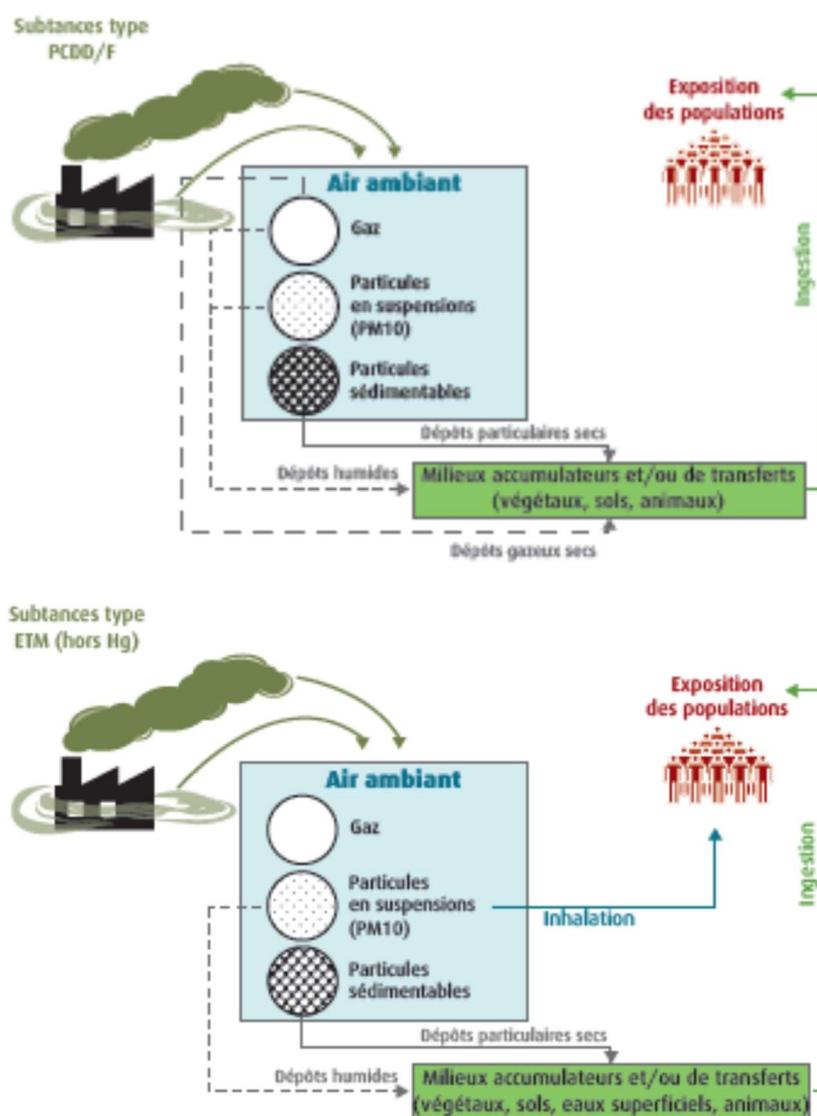


Figure 1 : Mécanismes de transfert dans l'environnement – source : INERIS

Le choix des polluants s'appuie sur les préconisations de l'INERIS dans ses guides de la surveillance environnementale des installations classées, d'une part et des incinérateurs, d'autre part<sup>2</sup> et découle des

<sup>2</sup> 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 - 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

obligations réglementaires des installations d'incinérations<sup>3</sup>. Ainsi, les principaux polluants d'intérêt à suivre dans l'environnement sont les dioxines / furanes (PCDD/F), auxquelles les populations sont principalement exposées par ingestion et les métaux (ETM), pour lesquels l'exposition des populations se fait à la fois par inhalation et par ingestion. Cette surveillance est effectuée 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).

#### Mesures dans les retombées atmosphériques :

Les mesures dans les retombées sont réalisées chaque année selon le protocole défini par le comité technique de suivi des retombées d'ECOVAL. 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 chaîne 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.

Le suivi des polluants dans les retombées atmosphériques est effectué ici par une mesure directe des retombées atmosphériques totales dans des jauges de dépôt : Les jauges recueillent ce qui se dépose au sol sous forme liquide (précipitations) et solide (sédimentation des particules).

#### Mesures dans l'air ambiant<sup>4</sup> :

Une des activités courantes d'Atmo Normandie est la surveillance des polluants dans l'air ambiant. L'exposition aux polluants dans l'air ambiant se fait par inhalation. Des valeurs réglementaires existent pour un certain nombre de polluants dans l'air ambiant. D'après le guide de l'INERIS sur la surveillance environnementale des incinérateurs, ce type de mesures peut être préconisé dans certains cas, notamment pour les métaux lorsqu'une population résidente est susceptible d'être exposée par inhalation. Suivant ces recommandations, et même en allant au-delà, le comité de suivi des retombées atmosphériques d'ECOVAL a opté pour une mesure exhaustive des différents polluants dans l'air ambiant pouvant être émis par l'incinérateur. Les paramètres suivis sont :

- Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>),
- Les particules en suspension de moins de 10 µm de diamètre (appelées PM<sub>10</sub>),
- Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>),
- Le monoxyde de carbone (CO),
- Les métaux particuliers : Arsenic, Plomb, Nickel, Cadmium, Antimoine, Etain, Chrome total, Cobalt, Cuivre, Manganèse, Vanadium, Thallium, Zinc, Fer,
- Le mercure gazeux,
- Les chlorures et fluorures (en tant qu'indicateurs des acides chlorhydrique et fluorhydrique)

---

<sup>3</sup> Arrêté ministériel du 20 septembre 2002 sur les installations d'incinération de déchets dangereux et non dangereux (Articles 30 et 31).

<sup>4</sup> Selon le protocole défini par le comité technique de suivi des retombées d'ECOVAL, les mesures dans l'air ambiant sont réalisées tous les 2 ans, l'année 2018 étant concernée.

## 2.3.2. Choix des sites et des périodes d'échantillonnage

Les mesures ont été réalisées selon le calendrier et la répartition spatiale définies par le comité technique de suivi des retombées d'ECOVAL. Il est en particulier recommandé d'effectuer les mesures pendant une période d'activité de l'usine, et d'implanter les mesures sous les vents dominants et à différentes distances d'ECOVAL. Ainsi en 2018, la campagne relative aux retombées atmosphériques a été réalisée sur 4 sites ruraux (dans la continuité de l'historique) durant l'été. Les mesures dans l'air ambiant sont réalisées successivement (en septembre puis en novembre) sur deux sites de part et d'autre d'ECOVAL. En effet, l'arrêt technique, avait été prévu initialement en octobre, d'où le choix des périodes de mesure en septembre et en novembre. Cependant, cet arrêt technique a finalement été décalé en septembre sans qu'Atmo Normandie n'en ait été avertie : L1 : arrêt technique planifié du 24 au 28/09, L2 : arrêt technique planifié du 10 au 21 /09 (Source : SETOM).

## 2.3.3. Matériel

### **Pour les mesures de retombées atmosphériques :**

Les mesures des retombées atmosphériques sont réalisées à l'aide de jauges de dépôt :

- 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. Les échantillons sont ensuite analysés en laboratoire.
- des collecteurs BERGERHOFF en matière plastique, pour la mesure des métaux, d'une contenance de 2 litres. Les échantillons sont ensuite analysés en laboratoire.



Figure 2 : Photographie des jauges de dépôt

### **Pour les mesures en continu dans l'air ambiant :**

Le camion laboratoire est installé pour la campagne de mesure. (Voir photographie sur la figure 3).

Les mesures en continu, sur un pas de temps horaire, de SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, mercure sont réalisées avec le même type d'analyseurs que ceux utilisés pour le réseau fixe de Atmo Normandie. Ils sont étalonnés avec les mêmes gaz et soumis aux mêmes contrôles d'assurance qualité.

Pour les autres polluants (Métaux particuliers, Chlorures et fluorures), les prélèvements hebdomadaires sont effectués par Atmo Normandie à l'aide de préleveurs spécifiques,

- sur filtres en fibre de quartz pour les métaux toxiques particuliers,
- sur filtres en fibre de quartz imprégnés de carbonate de sodium pour les chlorures et fluorures.

Les échantillons (filtres) sont ensuite envoyés et analysés en laboratoire.



Figure 3 : Photographie du camion laboratoire d'Atmo Normandie

## 2.4. Méthodes

### 2.4.1. 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 intitulé : Rapport n° DRC-16-158882-12366A - Guide "Surveillance dans l'air autour des installations classées des retombées des émissions atmosphériques - Première édition – novembre 2016".

Cette méthode consiste à placer des points de mesure dits « impactés » 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.

## 2.4.2. Méthode de prélèvement et d'analyse

Les normes et méthodes de mesures sont présentées ci-dessous pour chaque polluant :

### **Mesures dans l'air ambiant :**

- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) : Norme EN 14212 de janvier 2013;
- Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) : Norme EN 14211 d'octobre 2012;
- Particules en suspension PM10 : méthode automatique équivalente à la norme EN 12341 de juin 2014 ;
- Monoxyde de carbone (CO) : Norme EN 14626 d'août 2012
- Chlorures et fluorures :
  - o En l'absence de norme sur la mesure en air ambiant, c'est la méthode de l'INRS qui est suivie. Cette méthode de mesure des fluorures et chlorures présents sous forme de gaz et d'aérosols dans l'atmosphère des lieux de travail est décrite dans la fiche INRS 009.
  - o Une séparation des phases gazeuses et particulaires est effectuée. Le résultat final des chlorures et fluorures totaux est la somme des phases gazeuses et particulaires.
  - o Les échantillons (filtres) sont envoyés après prélèvement au laboratoire de Rouen ALPA CHIMIES (49 rue Mustel, B.P. 4063, 76022 Rouen Cedex 3) pour être analysés. Ce laboratoire a été choisi, en raison de son expérience sur les analyses de fluorures et chlorures en atmosphère des lieux de travail (accréditation COFRAC).
- Métaux particulaires : Pour les prélèvements, Atmo Normandie utilise un préleveur à bas volume Partisol équipé d'une tête PM10 et des filtres en fibres de quartz.
  - o Les filtres sont ensuite analysés en laboratoire (Laboratoire de Rouen ALPA CHIMIES - 49, rue Mustel - F- 76022 ROUEN). Le Laboratoire est accrédité pour la préparation et l'analyse de 9 métaux (As, Ni, Cd et Pb, Zn, Cu, Mn, V et Co) sur filtre.
  - o La méthode d'analyse des métaux utilisée par le laboratoire est la spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS).

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



Figure 4 : Exemple de photos de filtres (à gauche un filtre après prélèvement des poussières PM10, à droite un filtre vierge)

- Mercure gazeux total : Norme NF EN 15 852 de juillet 2010 (méthode automatique par fluorescence atomique).

### **Mesures dans les retombées**

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

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 :

- o Pour les dioxines / furanes : analyse par chromatographie en phase gazeuse couplée à spectrométrie de masse haute résolution, combinée à méthode de dilution isotopique (Normes NF EN 1948-2 de juin 2006, 1948-3 de juillet 2006),
- o Pour les métaux : spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS) selon la norme NF EN ISO 17294-2 d'octobre 2016.

### **2.4.3. 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.

## 2.4.4. 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. Il permet de contrôler si une éventuelle pollution a eu lieu lors des étapes de préparation, transport, manipulation, analyse.

## 2.4.5. Références pour l'interprétation des résultats

### - Pour les mesures en air ambiant :

Les résultats sur la durée de la campagne (2 mois environ) sont comparés à titre indicatif aux valeurs réglementaires françaises annuelles existantes, pour le SO<sub>2</sub>, le NO<sub>2</sub>, le CO, les poussières PM10, et pour certains métaux (décret n° 2010-1250 – 21 octobre 2010) à savoir :

- aux valeurs cibles annuelles pour l'arsenic, le nickel, le cadmium dans l'air ambiant,
- à la valeur limite et objectif de qualité annuels pour le plomb.

Pour les autres polluants, il n'existe pas de valeur réglementaire. Afin de situer les teneurs obtenues, celles-ci sont comparées aux teneurs mesurées sur d'autres sites de la région, et à celles obtenues sur les mêmes sites dans le passé. De plus, pour certains polluants, on peut se référer à certaines valeurs repères (non réglementaires) :

- Pour le mercure gazeux, aux valeurs repères de l'OMS ou américaines (OEHHA).

A noter aussi l'existence de valeurs repères de l'INERIS :

Typologie de site	Nbr. d'études	Moyenne	Maximum
Rural - Site de fond	5	1,01 - 2,1	1,8 - 3,7
Rural - Proximité UIOM et industrie chimique	5	2,2 - 3,4	9,2 - 35,9
Urbain - Site de fond	3	1,6 - 4,1	9,4 - 198,9
Urbain - Proximité UIOM et/ou cimenterie	4	1,9 - 2,1	6,3 - 242,6
Industriel - Chlore	2	8,6 - 53,4	95,8 - 1036
Industriel - Autres (Métallurgie, UIOM, Piles)	8	1,2 - 4,4	2,34 - 1066
Cabinet dentaire (Usage Hg interdit depuis)	1	266	1850

Tableau 2 : Niveaux de concentrations en ng/m<sup>3</sup> de mercure dans l'air ambiant relevés dans différents environnements (28 campagnes entre 2000 et 2003) - Source : INERIS

- Pour les chlorures et fluorures, les résultats de cette étude sont comparés à la valeur réglementaire allemande TA Luft pour les chlorures totaux, et à la valeur recommandée par l'OMS pour les fluorures totaux.

- **Pour les retombées atmosphériques :**

Pour les retombées atmosphériques, 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 95<sup>5</sup>) calculées sur la base de données d'Atmo Normandie. Cette base de données comprend 620 échantillonnages pour les métaux et 486 pour les dioxines / furanes, sur la région entre 2009 et 2017).
- à l'historique des mesures réalisées depuis 2011 à Guichainville.
- aux seuils du BRGM (2011) et de l'INERIS (2012) pour les dioxines / furanes :

Source : BRGM (2011) <b>Typologie</b>	<b>Dépôts atmosphériques totaux en PCDD/F (pg TEQ/m<sup>2</sup>/jour)</b>
Bruit de fond urbain et industriel	0-5
Environnement impacté par des activités anthropiques	5-16
Proximité d'une source	>16

Source : INERIS (2012) <b>Typologie</b>	<b>Dépôts atmosphériques totaux en PCDD/F (pg TEQ/m<sup>2</sup>/jour)</b>	
	Moyenne	Médiane
Bruit de fond rural	1.7	1.6
Bruit de fond urbain	3.0	2.0
A plus de 500 m sous le vent de l'UIOM	2.8	2.1
De 100 à 500 m sous le vent de l'UIOM	3.6	3.3
A moins de 100 m sous le vent de l'UIOM	15.7	6.9

**Tableaux 3 : Seuils proposés par le BRGM et l'INERIS pour l'interprétation des résultats des dioxines / furanes dans les retombées atmosphériques [III]**

- Aux valeurs réglementaires allemandes (TA Luft) pour certains métaux :

<b>Dépôts de métaux (µg/m<sup>2</sup>/jour)</b>	<b>Valeur réglementaire annuelle Allemande (TA Luft) et/ou Suisse (Opair)</b>
Arsenic	4
Cadmium	4
Plomb	100
Nickel	15

**Tableau 4 : Valeurs réglementaires allemandes et / suisse pour quatre métaux dans les retombées**

<sup>5</sup> 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.

## 2.5. Origine des données

Les données utilisées dans le présent rapport ont la provenance suivante :

Les données des métaux particuliers, des chlorures et fluorures, et des dioxines et furanes sont issues des résultats d'analyses du laboratoire de Rouen – Alpa Chimies suite aux prélèvements effectués par Atmo Normandie, dans l'air ambiant ou dans les jauges de dépôt.

Les données de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, mercure dans l'air ambiant proviennent des mesures des analyseurs d'Atmo Normandie.

Les données de météorologie proviennent de la station METEO FRANCE d'Evreux Huest.

Les données d'activité d'ECOVAL ont été fournies par le SETOM.

## 2.6. Limites

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 Normandie sur les années 2009 à 2017, 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 de la campagne

### 3.1. Période

Les mesures sont réalisées :

- Du **07/08 /2018 au 24/09/2018** pour les mesures de retombées dans les jauges sur 4 sites,
- Du **03/09 au 30/09/18** pour les mesures en air ambiant au Buisson Garambourg,
- Du **05/11 au 03/12/18** pour les mesures en air ambiant au Coudray.

### 3.2. Sites de mesures

Pour les mesures de retombées, quatre sites de mesure ruraux (des fermes) ont été choisis à différentes distances d'ECOVAL sur l'axe des vents dominants sud-ouest/ nord-est. Ils sont localisés sur la figure 5 :

- **Le Buisson Garambourg (R1),**
- **Le Coudray (R2),**
- **Saint Aubin (R3),**
- **Miserey (R4).**

Pour les mesures d'air ambiant, deux des sites ont été échantillonnés successivement en 2018 : le Buisson Garambourg et le Coudray. Ils sont entourés de cercles rouges sur la figure 5.

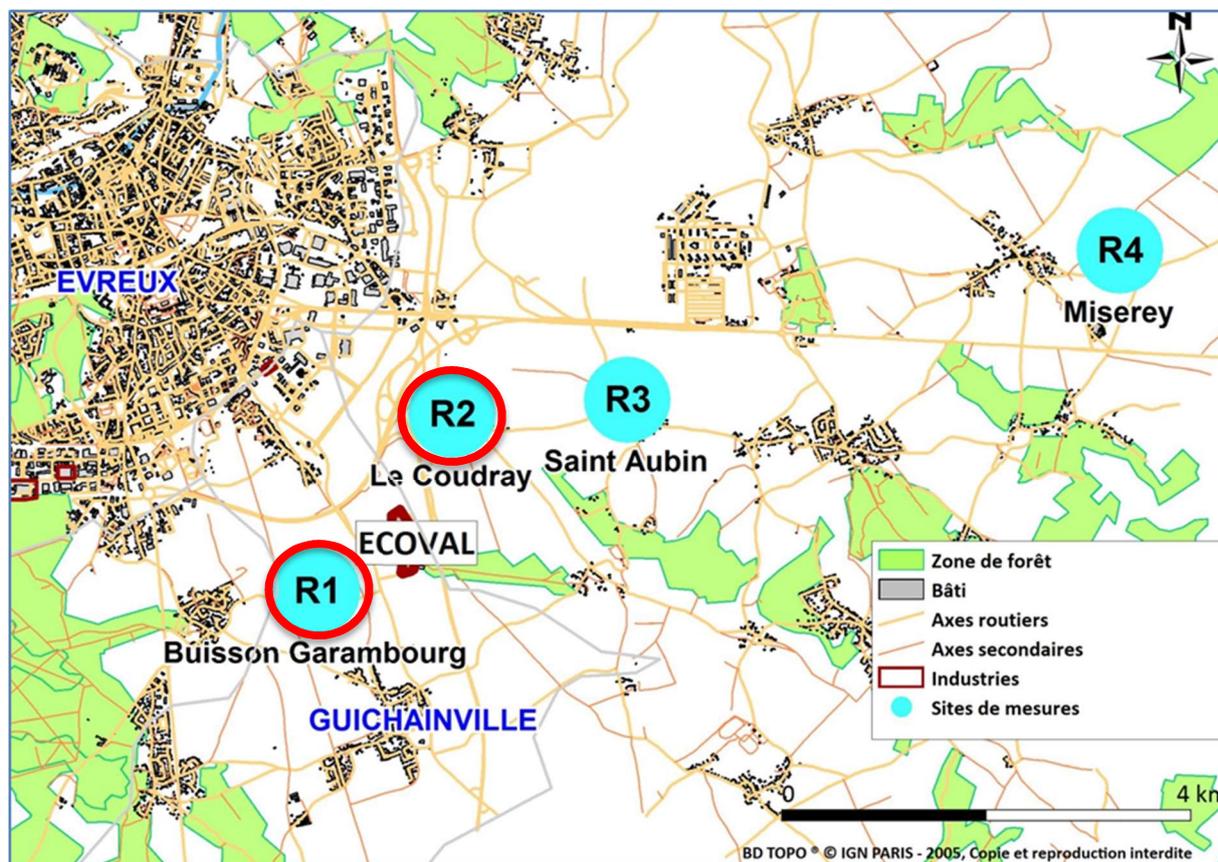


Figure 5 : Situation des points de mesure sur les communes de Guichainville (Buisson Garambourg), Le Coudray, Saint Aubin et Miserey en 2018. Les sites de mesure en air ambiant sont repérés par un cercle rouge.

### 3.3. Conditions météorologiques

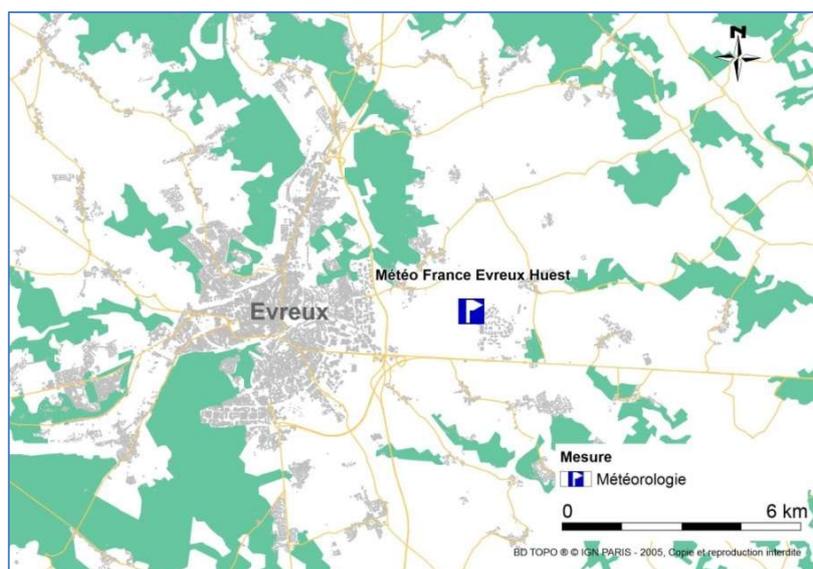


Figure 6 : Localisation de la station météorologique de Météo France Evreux Huest

### 3.3.1. Pluviométrie

Le fait marquant durant la campagne (du 07/08 au 30/09/18 et du 05/11 au 03/12/18) est une pluviométrie très faible en septembre par rapport à la normale saisonnière (période de référence : 1981-2010). Le détail de la pluviométrie par périodes de mesure est donné dans le tableau 3. La campagne dans l'air ambiant est par conséquent effectuée en septembre au Buisson Garambourg par temps très sec.

Les volumes de précipitations prélevés dans les jauges OWEN (surface de collecte : 0.0452 m<sup>2</sup>) paraissent cohérents entre les 4 sites. Les volumes dans les jauges BERGERHOFF (surface de collecte : 0.0062 m<sup>2</sup>) paraissent faibles et plus disparates, notamment sur le site de Saint Aubin, en raison probablement de la faible pluviométrie en septembre.

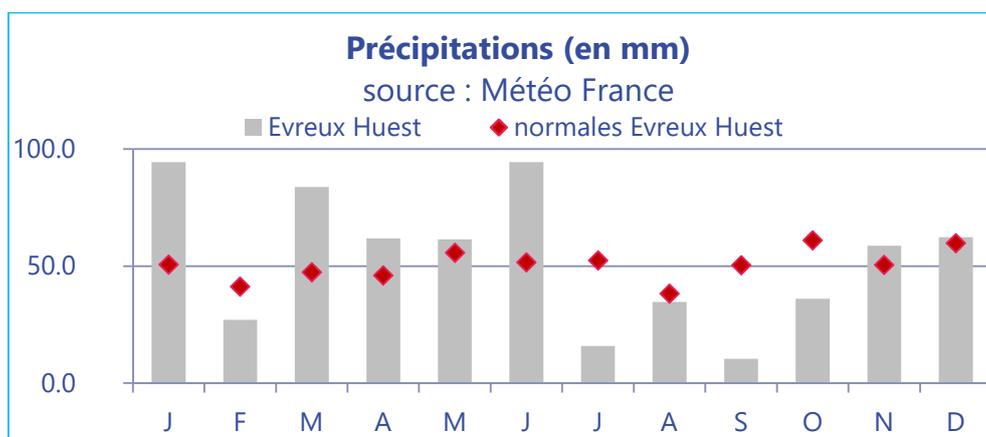


Figure 7 : Précipitations en moyennes mensuelles en 2018 (source : Météo France Evreux Huest)

Période :	Campagne jauges	Campagne air ambiant au Buisson Garambourg	Campagne air ambiant au Coudray
Dates	du 07/08 au 25/09/18	du 03/09 au 30/09/18	du 05/11 au 03/12/18
Pluviométrie (en mm)	45.1	10.4	69.9

Tableau 5 : Détail de la pluviométrie durant les différentes périodes de campagnes (Meteo France Evreux Huest)

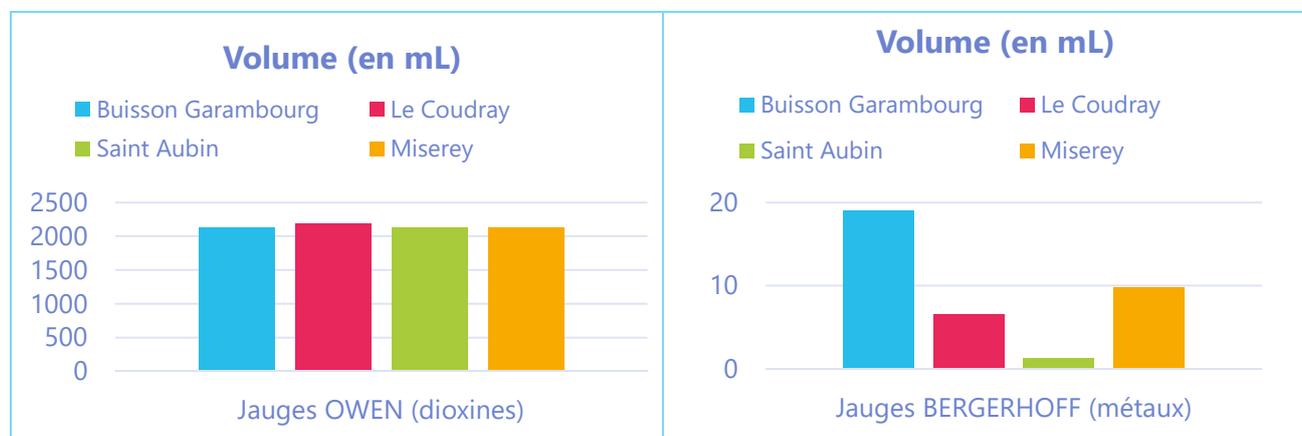


Figure 8 : Quantité d'eau recueillie dans les jauges pendant les prélèvements de l'été 2018

### 3.3.2. Roses des vents pendant la campagne

#### Pendant la campagne par jauges :

La rose des vents indique le pourcentage du temps d'où vient le vent. Les vents dominants durant la campagne par jauges de dépôt proviennent de l'ouest et du sud-ouest (ce qui correspond assez bien aux conditions de vent habituelles sur 3 ans).

Par ailleurs, les vents faibles (<1 m/s) sont présents durant 4,1% de la période de campagne (contre 3,7% du temps en moyenne les 3 années précédentes).

Le pourcentage du temps durant lequel les mesures sont réalisées sous les vents d'ECOVAL est présenté dans le tableau ci-dessous pour chacun des sites. Il s'agit du pourcentage de temps maximal. En effet, le secteur de vent est choisi large (60°) du fait de l'incertitude sur les données météorologiques (liée à la fois à la mesure en elle-même mais aussi à la distance au site, à la différence d'altitude, etc.). Ce tableau indique que chaque site s'est trouvé sous les vents d'ECOVAL, durant un certain pourcentage du temps, mais que c'est le site du Buisson Garambourg qui y a été le moins longtemps (10,5 % au maximum) durant cette campagne, ce qui est un peu moins que d'habitude (15.5 % si l'on se réfère aux 3 années précédentes).

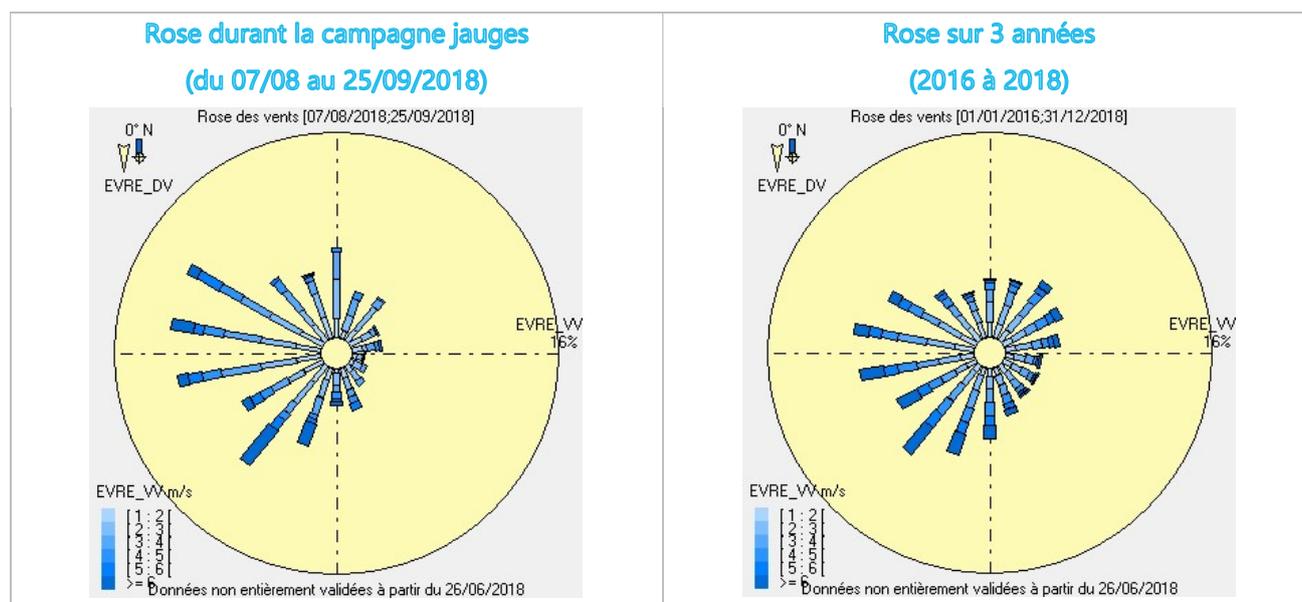


Figure 9 : Roses des vents durant la campagne par jauges et sur 3 ans (hors vent faible <1 m/s) à la station Meteo France d'Evreux Huest

Sites de mesure par jauges	% du temps maximum sous les vents d'ECOVAL
<b>A St Aubin</b>	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-ouest 190° à 250°) durant <b>23,3% du temps.</b>
<b>A Miserey</b>	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-ouest 190° à 250°) durant <b>23,3% du temps.</b>
<b>Au Buisson Garambourg</b>	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de nord-est 10° à 70°) durant <b>10,5% du temps.</b>
<b>Au Coudray</b>	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-sud-ouest 170° à 230°) durant <b>19,2% du temps</b>

Tableau 6 : Durée maximale durant laquelle le site de mesure des retombées est placé sous les vents d'ECOVAL

### Pendant les campagnes en air ambiant :

Les roses de vent indique que les sites de mesure se sont trouvés sous les vents d'ECOVAL durant un certain pourcentage du temps durant les campagnes en air ambiant : 18% dans le cas du Buisson Garambourg et 19% dans le cas du Coudray. Les vents faibles représentent respectivement 3.7% du temps et 0.9% du temps.

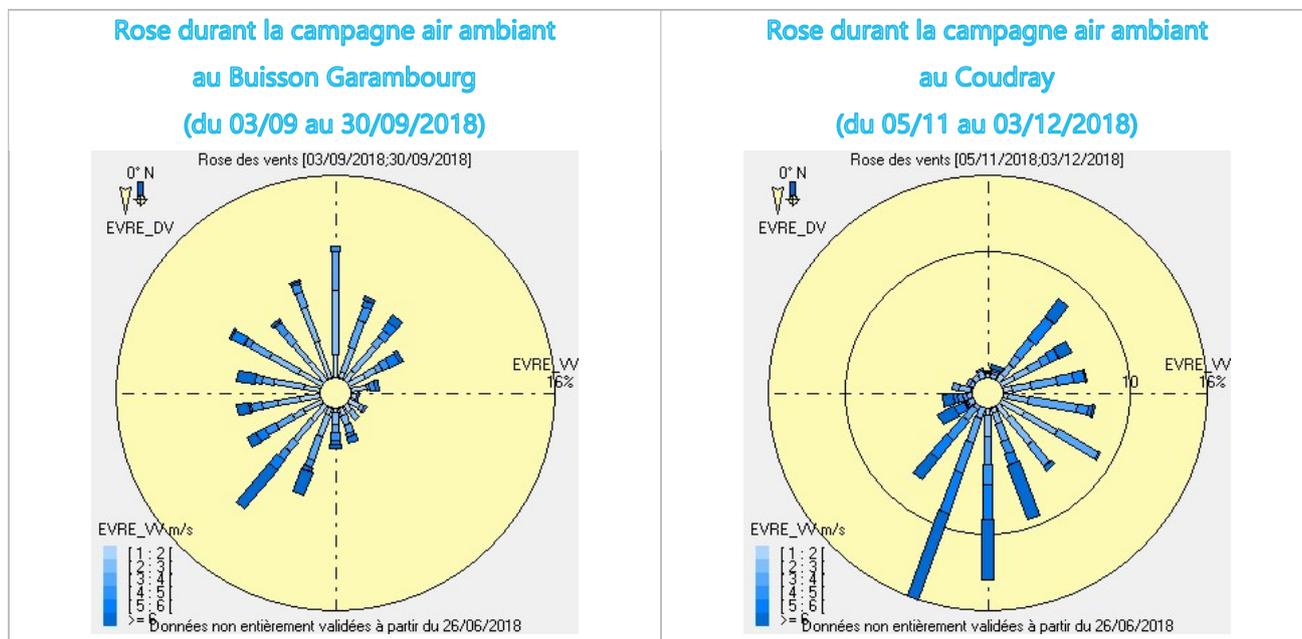


Figure 10 : Roses des vents durant les campagnes en air ambiant (hors vent faible <1 m/s) à la station Meteo France d'Evreux Huest

Sites de mesure en air ambiant	% du temps maximum sous les vents d'ECOVAL
<b>Au Buisson Garambourg (du 03/09 au 30/09/2018)</b>	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de nord-est 10° à 70°) durant <b>17,8% du temps</b> .
<b>Au Coudray (du 05/11 au 03/12/2018)</b>	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-sud-ouest 170° à 230°) durant <b>19,2% du temps</b>

Tableau 7 : Pourcentage du temps sous les vents d'Ecoval durant les campagnes en air ambiant

### Détail des roses de vent durant les prélèvements de métaux dans l'air ambiant :

<b>Buisson Garambourg</b>	Du 10/09 au 16/09/18	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de nord-est 10° à 70°) durant <b>6,8 %</b> du temps
	Du 24/09 au 30/09/18	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de nord-est 10° à 70°) durant <b>54,9 %</b> du temps
<b>Le Coudray</b>	Du 05/11 au 11/11/18	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-sud-ouest 170° à 230°) durant <b>46,4 %</b> du temps
	Du 19/11 au 25/11/18	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-sud-ouest 170° à 230°) durant <b>11,8 %</b> du temps

Tableau 8 : Pourcentage du temps sous les vents d'Ecoval durant les prélèvements de métaux dans l'air ambiant

### Détail des roses de vent durant les prélèvements de chlorures et fluorures dans l'air ambiant :

<b>Buisson Garambourg</b>	Du 03/09 au 11/09/18	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de nord-est 10° à 70°) durant <b>8,4 %</b> du temps
	Du 17/09 au 24/09/18	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de nord-est 10° à 70°) durant <b>5,9 %</b> du temps
<b>Le Coudray</b>	Du 12/11 au 19/11/18	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-sud-ouest 170° à 230°) durant <b>21,9 %</b> du temps
	Du 26/11 au 03/12/18	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-sud-ouest 170° à 230°) durant <b>59.9 %</b> du temps

Tableau 9 : Pourcentage du temps sous les vents d'Ecoval durant les prélèvements de métaux dans l'air ambiant

## 4. Résultats de la campagne

### 4.1. Résultats bruts

Pour l'air ambiant : Les résultats des analyseurs automatiques sont exprimés en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et en moyennes quart-horaires. Ils sont disponibles sur simple demande auprès d'Atmo Normandie : [contact@atmonormandie.fr](mailto:contact@atmonormandie.fr).

Les résultats d'analyses fournis par le laboratoire sont exprimés en  $\mu\text{g}/\text{échantillon}$ , ou en  $\text{ng}/\text{échantillon}$  selon les polluants. Ils sont disponibles sur simple demande auprès d'Atmo Normandie : [contact@atmonormandie.fr](mailto:contact@atmonormandie.fr). Ces résultats sont ensuite exprimés par Atmo Normandie en "unités dans l'air ambiant" en divisant par le volume d'échantillonnage réel pour obtenir des  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ou des  $\text{ng}/\text{m}^3$  selon les polluants.

Pour les retombées : Les résultats d'analyses fournis par le laboratoire sont exprimés en  $\text{pg I-TEQ}/\text{échantillon}$  (pour les dioxines / furanes) et en  $\mu\text{g}/\text{échantillon}$  (pour les métaux). Ils sont disponibles sur simple demande auprès d'Atmo Normandie : [contact@atmonormandie.fr](mailto: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  $\text{pg I-TEQ}/\text{m}^2/\text{jour}$  (dioxines / furanes) et des  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$  (métaux).

## 4.2. Résultats transformés

### 4.2.1. Résultats du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), des poussières PM<sub>10</sub> et du monoxyde de carbone (CO) dans l'air ambiant

Le bilan des mesures est présenté dans le tableau 8 (page 25).

#### Commentaires :

Tous les résultats des mesures dans l'air ambiant de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et CO sont en dessous des valeurs repères annuelles, sur les périodes de mesures sur les sites du Buisson Garambourg et du Coudray.

Les concentrations du SO<sub>2</sub> et du CO sont très faibles, par comparaison aux valeurs repères.

La comparaison avec la station de mesure d'Evreux centre, où sont mesurés le NO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub>, montrent que les résultats de la campagne sont plus faibles (au Buisson Garambourg et au Coudray). Ceci s'explique par une pollution d'origine automobile plus faible sur ces sites ruraux qu'au centre ville.

Les roses de pollution, obtenues en croisant les données (horaires) de polluant avec les données de vent indiquent s'il existe une direction privilégiée d'où serait venue la pollution. (Voir en annexe 5).

Durant la première période au Buisson Garambourg, les roses de pollution sont presque identiques à la rose des vents (c'est-à-dire les directions d'où sont venus les vents pendant la période) et n'indiquent pas de façon flagrante de direction dans laquelle se trouverait une source de pollution. Cependant, quelques valeurs plus élevées de NO<sub>2</sub> et de poussières PM<sub>10</sub> sont observées par vent d'ouest (ce qui ne provient donc pas de la direction d'ECOVAL).

Pour la deuxième période au Coudray, les roses de pollution du NO<sub>2</sub> et des poussières PM<sub>10</sub> indiquent majoritairement la direction de l'est et très peu souvent la direction du sud-sud-ouest (vers ECOVAL). En fait, la pointe de poussières par vent d'est correspond à un épisode généralisé lors des 21/11 et 22/11/2018 (Voir les courbes au Coudray, à Evreux centre et à Rouen centre sur la figure 11).

La figure 12 montre que les plus fortes valeurs de NO<sub>2</sub> sont mesurées au Coudray en même temps qu'à Evreux centre, sur cette même période de novembre. Cette période de vent d'est (associé à des inversions de température) est donc propice à l'augmentation des polluants sur tout le secteur et pas seulement localement au Coudray.

		Du 03/09 au 30/09/18		Du 05/11 au 03/12/18		Valeurs de références (Valeurs limites annuelles)
		Buisson Garambourg	Comparaison Evreux	Le Coudray	Comparaison Evreux	
<b>SO<sub>2</sub></b> <b>µg/m<sup>3</sup></b>	Moyenne	3.3		4.1		
	Max horaire	9.1		6.3		
	Nbre de moyennes horaires > 350 µg/m <sup>3</sup>	0		0		350 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	Max 24 heures	4.3		5.3		Recommandation OMS : 20 µg/m <sup>3</sup> sur 24 h
	Nbre de moyennes 24h > 125 µg/m <sup>3</sup>	0		0		125 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
<b>NO<sub>2</sub></b> <b>µg/m<sup>3</sup></b>	Moyenne	7.4	13.6	10.9	17.7	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
	Max horaire	50.6	81.1	50.3	76.4	Recommandation OMS : 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire
	Nbre de moyennes horaires > 350 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0	200 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	Max 24 heures	18.6	31.9	27	32	
<b>PM<sub>10</sub></b> <b>µg/m<sup>3</sup></b>	Moyenne	12.2	11.7	15.9	17.4	Valeur limite : 40 µg/m <sup>3</sup> Objectif de qualité : 30 µg/m <sup>3</sup> Recommandation OMS : 20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
	Max horaire	46	66	42.6	67.3	
	Max jour	21.2	20.2	32.3	35	
	Nbre de moyennes sur 24h > 50 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0	50 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus : - de 35 jours par an (val. limite) - de 3 jours par an (recom. OMS)
<b>CO</b> <b>mg/m<sup>3</sup></b>	Moyenne	0.15		0.22		
	Max horaire	0.28		0.48		
	Max jour	0.19		0.37		
	Moyenne 8 h max	0.21		0.25		
	Nbre de dépassement 10 mg/m <sup>3</sup> /8 heures	0		0		10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne glissante sur 8h consécutives <sup>6</sup>

Tableau 10 : Bilan des mesures en air ambiant sur la durée des campagnes par rapport aux valeurs repères annuelles

<sup>6</sup> pour le maxi journalier de la moyenne glissante sur 8h consécutives



## 4.2.2. Résultats des métaux particuliers dans l'air ambiant

<b>Métaux (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Antimoine</b>	<b>Arsenic</b>	<b>Cadmium</b>	<b>Chrome</b>	<b>Cobalt</b>	<b>Cuivre</b>	<b>Etain</b>	<b>Manganèse</b>	<b>Nickel</b>	<b>Plomb</b>	<b>Sélénium</b>	<b>Vanadium</b>	<b>Zinc</b>
<b>Le Buisson Garambourg</b>													
Du 10/09 au 16/09/18	0.57	0.14	0.01	1.64	0.06	3.05	0.81	3.19	0.90	1.26	0.27	0.81	8.10
Du 24/09 au 30/09/18	1.41	0.21	0.12	1.87	0.07	5.70	1.58	5.63	0.94	3.80	0.51	0.35	13.74
<b>Moyenne</b>	0.99	0.18	0.07	1.76	0.07	4.38	1.20	4.41	0.92	2.53	0.39	0.58	10.92
<b>Maximum 7 jours</b>	1.41	0.21	0.12	1.87	0.07	5.70	1.58	5.63	0.94	3.80	0.51	0.81	13.74
Comparaison Petit Quevilly (mêmes dates)													
Du 10/09 au 16/09/18	2.45	0.34	0.06	2.92	0.14	11.38	2.61	6.11	1.38	2.71	0.37	1.26	13.47
Du 24/09 au 30/09/18	2.00	0.27	0.08	2.87	0.11	13.00	2.89	6.54	1.30	3.28	0.49	0.43	15.28
<b>Moyenne</b>	2.23	0.31	0.07	2.90	0.13	12.19	2.75	6.33	1.34	3.00	0.43	0.85	14.38
<b>Maximum 7 jours</b>	2.45	0.34	0.08	2.92	0.14	13.00	2.89	6.54	1.38	3.28	0.49	1.26	15.28
<b>Le Coudray</b>													
Du 05/11 au 11/11/18	0.46	0.18	0.06	0.79	0.08	2.69	0.65	1.44	0.70	1.90	0.30	0.23	6.29
Du 19/11 au 25/11/18	0.82	0.45	0.14	2.01	0.09	4.24	1.22	2.81	0.87	4.51	0.54	0.17	16.47
<b>Moyenne</b>	0.64	0.32	0.10	1.40	0.09	3.47	0.94	2.13	0.79	3.21	0.42	0.20	11.38
<b>Maximum 7 jours</b>	0.82	0.45	0.14	2.01	0.09	4.24	1.22	2.81	0.87	4.51	0.54	0.23	16.47
Comparaison Petit Quevilly (mêmes dates)													
Du 05/11 au 11/11/18	1.58	0.32	0.07	2.14	0.07	10.04	2.17	3.98	1.32	2.65	0.32	0.29	13.04
Du 19/11 au 25/11/18	1.92	0.66	0.26	2.59	0.08	10.54	2.68	6.28	1.10	7.98	0.93	0.23	26.04
<b>Moyenne</b>	1.75	0.49	0.17	2.37	0.08	10.29	2.43	5.13	1.21	5.32	0.63	0.26	19.54
<b>Maximum 7 jours</b>	1.92	0.66	0.26	2.59	0.08	10.54	2.68	6.28	1.32	7.98	0.93	0.29	26.04
<b>Valeur cible ou limite annuelle</b>		<b>6</b>	<b>5</b>						<b>20</b>	<b>500</b>			
<b>Objectif de qualité annuel</b>										<b>250</b>			

Tableau 11 : Résultats des métaux dans l'air ambiant

### Commentaires :

- Les résultats des 4 métaux réglementés dans l'air ambiant (As, Cd, Ni, Pb) sont nettement inférieurs, sur les périodes de mesures, aux valeurs repères annuelles.

- La comparaison à une autre station de mesure des métaux en milieu urbain à Petit Quevilly (sur les mêmes dates) montre des teneurs en métaux plus faibles, au Buisson Garambourg comme au Coudray, par rapport à Petit Quevilly,.
- L'évolution entre 2006 et 2018 n'indique pas d'évolution importante des concentrations de métaux en 2018.

<b>Le Coudray</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>	<b>2014</b>	<b>2016</b>	<b>2018</b>
Concentrations des métaux particuliers (en nanogrammes par mètres cubes)	du 06/11 au 12/11/06	du 30/10 au 05/11/08	du 23/11 au 30/11/10	du 06/11 au 12/11/12	du 24/11 au 30/11/14	moyenne du 10/10 au 11/12/16	moyenne du 05/11 au 25/11/18
Antimoine Sb	1.9	1.8	1.3	1.2	1.4	1.1	0.6
Arsenic AS	0.4	0.6	0.3	0.7	0.4	0.3	0.3
Cadmium Cd	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
Chrome Cr	1.4	2.6	1.7	0.7	2.8	2.5	1.4
Cobalt Co	0.1	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	0.2	0.1
Cuivre Cu	3.8	7.6	9.6	5.0	8.4	7.5	3.5
Etain Sn	2.5	1.8	2.0	<LQ	1.9	1.3	0.9
Manganèse Mn	4.1	4.9	3.4	2.8	4.3	4.5	2.1
Nickel Ni	3.1	2.2	1.8	1.2	0.9	1	0.8
Plomb Pb	11.5	10.3	7.1	7.8	7.2	4.9	3.2
Vanadium V	3.7	1.2	1.3	1.0	<LQ	0.3	0.2
Zinc Zn	33.5	30.6	17.0	15.5	19.9	21.5	11.4

*Tableau 12 : Evolution des métaux dans l'air ambiant au Coudray*

<b>Le Buisson Garambourg</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>	<b>2014</b>	<b>2016</b>	<b>2018</b>
Concentrations des métaux particuliers (en nanogrammes par mètres cubes)	Du 13/11 au 27/11/06	Du 13/11 au 19/11/08	du 6/12 au 13/12/10	du 20/11 au 26/11/12	du 10/11 au 16/11/14	Pas de mesure	moyenne du 10/09 au 30/09/18
Antimoine Sb	0.4	0.5	0.8	0.6	0.4		1.0
Arsenic AS	<LQ	0.3	0.2	0.2	<LQ		0.2
Cadmium Cd	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1		0.1
Chrome Cr	0.7	2.2	1.4	1.0	1.9		1.8
Cobalt Co	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		0.1
Cuivre Cu	<LQ	5.2	4.6	2.9	3.3		4.4
Etain Sn	0.3	1.6	<LQ	<LQ	3.5		1.2
Manganèse Mn	1.5	4.0	3.6	1.5	1.5		4.4
Nickel Ni	0.8	1.7	1.2	0.9	<LQ		0.9
Plomb Pb	2.6	3.7	6.7	3.7	1.8		2.5
Vanadium V	0.6	1.8	1.4	0.7	<LQ		0.6
Zinc Zn	24.9	16.2	18.9	11.5	6.3		10.9

*Tableau 13 : Evolution des métaux dans l'air ambiant au Buisson Garambourg*

### 4.2.3. Résultats du mercure dans l'air ambiant

En ng/m <sup>3</sup>	Moyenne	Max horaire	Max quart-horaire	Taux de fonctionnement
Le Buisson Garambourg				
Du 03/09 au 01/10/18	0.6	1.5	1.6	93%
Le Coudray				
Du 19/10 (12h) au 03/12/18	0.5	1.8	6.6	94%
<b>valeur guide OMS :</b>	<b>1000</b>			
<b>seuil de l'OEHHA exposition chronique</b>	<b>30</b>			
<b>seuil de l'OEHHA exposition aiguë</b>		<b>600</b>		

Tableau 14 : Résultats du mercure dans l'air ambiant

#### Commentaires :

Les résultats sont faibles au regard des valeurs repères disponibles pour le mercure dans l'air ambiant (en l'absence de valeur réglementaire française). L'évolution sur le site du Coudray, depuis la campagne 2002, n'indique pas d'augmentation en 2018. Le maximum quart-horaire (6,6 ng/m<sup>3</sup> le 03/11/18 à 8h45 TU) est enregistré par vent venant du sud-est mais faible au moment de cette petite pointe.

Mercure (ng/m <sup>3</sup> )	Campagnes								
	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
<b>Le Coudray</b>									
<i>moyenne</i>	2.2	1.7	1.6	1.2	1	1	1.1	1.3	0.5
<i>maximum quart-horaire</i>	5.5	4.1	9.2	2.4	3.7	2.2	2.8	8	6.6
<i>% de fonctionnement</i>	60%	99%	92%	91%	41%	65%	96%	93%	94%

Tableau 15 : Evolution des résultats du mercure sur le site du Coudray depuis 2002

## 4.2.4. Résultats des anions dans l'air ambiant

<b>Anions</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>Chlorures</b>			<b>Fluorures</b>		
	Chlorures gazeux	Chlorures aérosols	Chlorures totaux	Fluorures aérosols	Fluorures gazeux	Fluorures totaux
<b>Le Buisson Garambourg</b>						
Du 03/09 au 11/09/18	0.38	<b>0.07</b>	0.45	0.01 (<LQ)	0.01	0.02
Du 17/09 au 24/09/18	0.69	0.87	1.56	0.01	0.01	0.02
<b>Moyenne</b>	0.54	0.47	1.01	0.01	0.01	0.02
<b>Maximum 7 jours</b>	0.69	0.87	1.56	0.01	0.01	0.02
Comparaison station Gonfreville (mêmes dates)						
Du 03/09 au 11/09/18	0.62	<b>0.19</b>	0.81	0.01	0.01	0.02
Du 17/09 au 24/09/18	Pas de prélèvement					
<b>Le Coudray</b>						
Du 12/11 au 19/11/18	0.44	<b>0.28</b>	0.72	0.01 (<LQ)	0.01	0.02
Du 26/11 au 03/12/18	0.41	0.95	1.36	0.01	0.01	0.02
<b>Moyenne</b>	0.42	0.61	1.04	0.01	0.01	0.02
<b>Maximum 7 jours</b>	0.44	0.95	1.36	0.01	0.01	0.02
Comparaison station Gonfreville (mêmes dates)						
Du 12/11 au 19/11/18	0.20	<b>0.56</b>	0.76	0.01	0.01	0.02
Du 26/11 au 03/12/18	Pas de prélèvement					
<b>Valeur réglementaire annuelle allemande TA Luft</b>			<b>100</b>			
<b>Valeur guide annuelle de l'OMS<sup>7</sup></b>						<b>1</b>

Tableau 16 : Résultats des chlorures et fluorures

### Commentaires :

- Les résultats des chlorures totaux sont faibles par rapport à la valeur repère allemande disponible sur ce type de mesures (en l'absence de valeur réglementaire française).
- Les résultats des fluorures sont tous en dessous de la limite de quantification.

<sup>7</sup> Dans le document : « OMS (2000) - Air Quality Guidelines for Europe. Copenhagen. 2nd », l'OMS recommande le seuil : 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la protection des animaux et des plantes et indique que ce seuil est suffisant pour la protection de la santé humaine.

- La comparaison (durant une semaine) avec une autre station de mesure des anions (Gonfreville l'Orcher située à proximité du Havre et de sa zone industrielle) indique des résultats de chlorures aérosols plus élevés à Gonfreville. Cela s'explique par la présence d'embruns marins à proximité de l'estuaire.
- L'évolution entre 2006 et 2018 montre une augmentation en 2018, qui est probablement due au changement de méthode de mesure en 2018 (séparation des parties gazeuses et particulaires lors du prélèvement puis somme des deux résultats pour obtenir les chlorures totaux). On reste néanmoins dans des valeurs basses.

CHLORURES TOTAUX µg/m <sup>3</sup>	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
LE COUDRAY	0.69	0.18	0.37	0.83	0.40	0.44	1.04
LE BUISSON GARAMBOURG	0.34	0.34	0.56	0.22	0.34	Pas de mesure	1.01

Tableau 17 : Evolution des chlorures totaux depuis 2006

#### 4.2.5. Retombées des dioxines / furanes dans les retombées (jauges)

Somme des dioxines / furanes pg TEQ OMS 2005 /m <sup>2</sup> /jour	Du 07/08/2018 au 25/09/2018	
Buisson Garambourg	1,11	1,32
Le Coudray	0,92	0,41
Miserey	1,23	0,29
Saint-Aubin	1,53	0,56
Blanc terrain		0,27
<b>Médiane régionale <sup>8</sup></b>		<b>1,20</b>
<b>Percentile 95 régional</b>		<b>5,50</b>
<b>Valeurs repères BRGM / INERIS</b>		<b>Seuil 1 = 5 ; Seuil 2 = 16</b>
<b>Valeurs repères BRGM / INERIS</b>		<b>Seuil 1 = 5 ; Seuil 2 = 16</b>

Tableau 18 : Résultats des dioxines / furanes dans les jauges en 2018

#### Commentaires :

- Le détail des résultats par congénères est présenté dans l'annexe 1.

<sup>8</sup> Sur la période 2009-2017

- Les résultats des dioxines / furanes sont inférieurs aux valeurs repères régionales et proposées par le BRGM et l'INERIS). L'exception est le résultat au Buisson Garambourg qui dépasse légèrement la médiane régionale, mais est largement inférieur au percentile 95 régional.
- L'évolution des retombées de dioxines / furanes est regardée depuis 2014. Après une légère augmentation généralisée à tous les sites en 2017, qui était probablement dûe à l'analyse elle-même<sup>9</sup>, les résultats en 2018 sont à nouveau faibles sur les sites du Coudray, de Miserey et de Saint Aubin. Par contre, celui du Buisson Garambourg reste plus élevé.

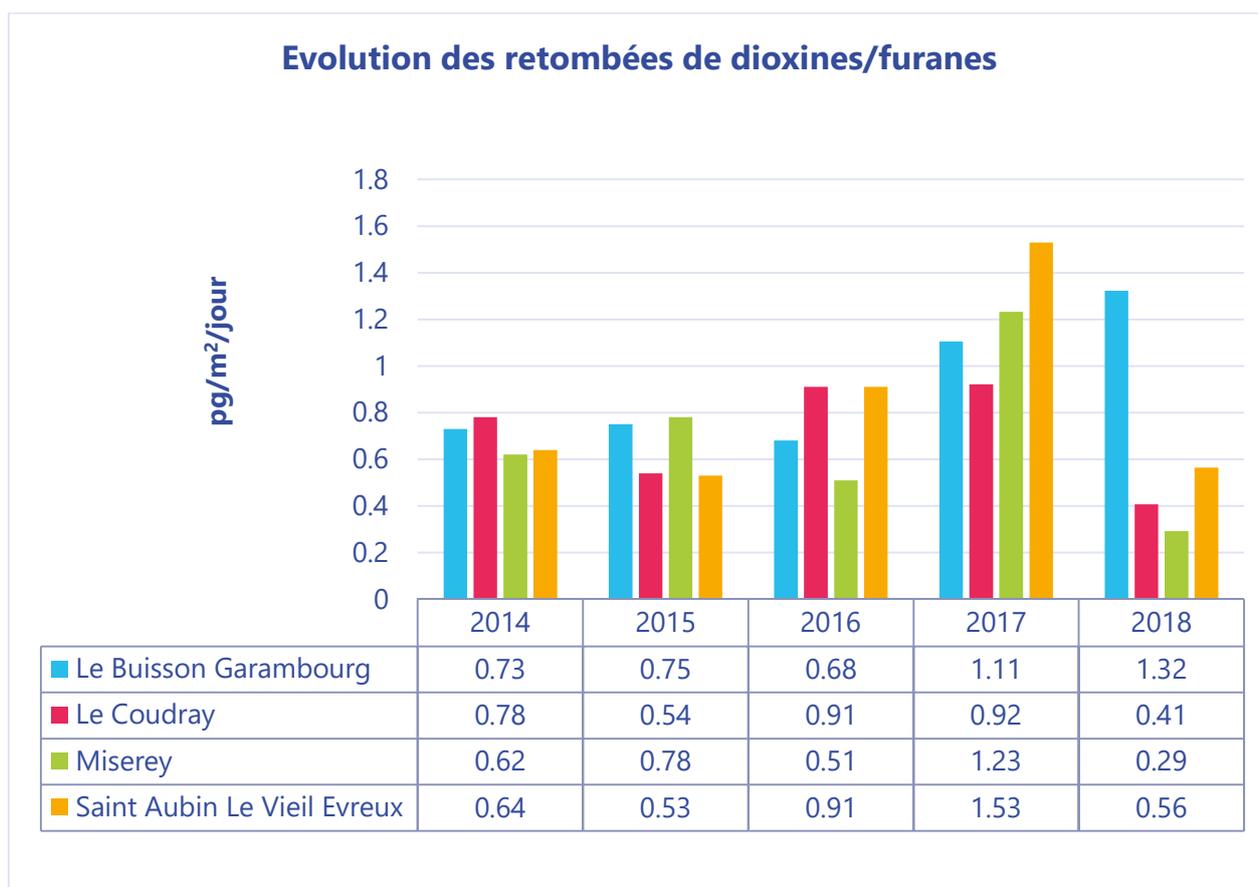


Figure 13 : Evolution des retombées de dioxines/furanes entre 2014 et 2018

<sup>9</sup> En effet, le laboratoire d'analyse Alpa Chimie qui a été interrogé indique une légère perte de sensibilité de l'appareil d'analyse sur cette période, avant que celui-ci ne tombe en panne et soit remplacé.

## 4.2.6. Retombées des métaux dans les retombées (jauges)

Du 07/08 au 25/09/2018

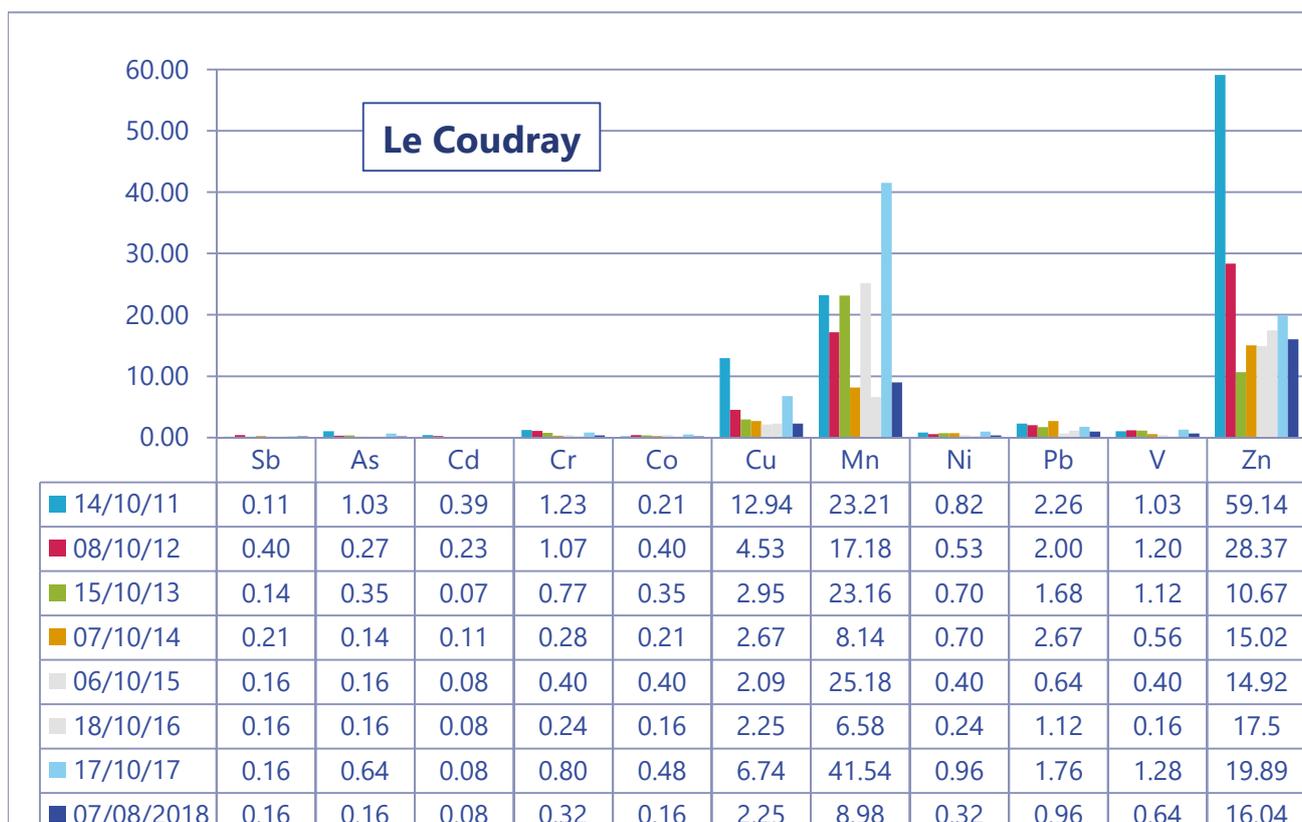
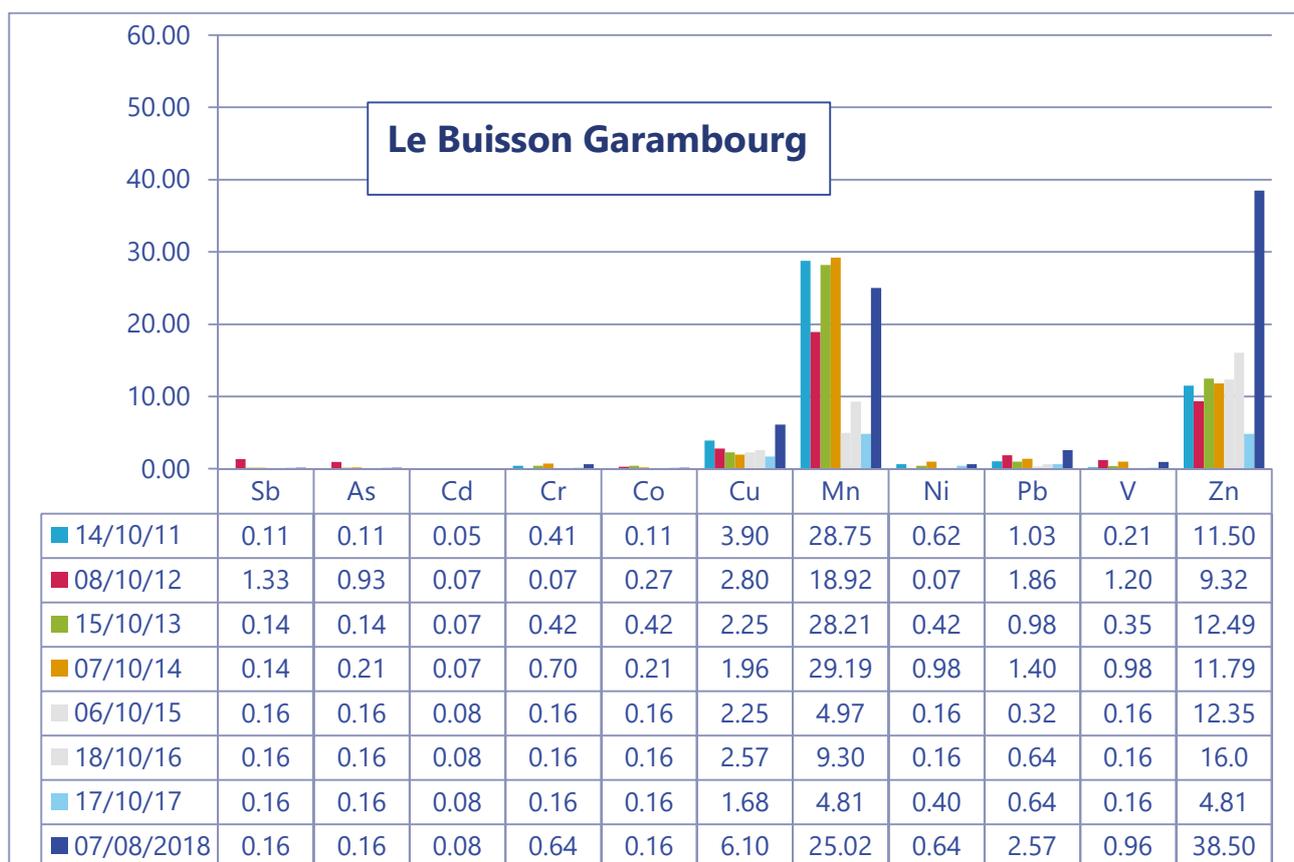
	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cobalt	Cuivre	Manganèse	Nickel	Plomb	Vanadium	Zinc
<b>Buisson Garambourg</b>	0.2	0.2	0.1	0.6	0.2	6.1	<b>25.0</b>	0.6	2.6	1.0	<b>38.5</b>
<b>Le Coudray</b>	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	2.2	9.0	0.3	1.0	0.6	16.0
<b>Miserey</b>	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	2.6	9.9	0.3	1.0	0.6	16.7
<b>Saint-Aubin</b>	0.2	0.2	0.1	0.6	0.2	1.6	0.8	0.2	0.2	0.2	4.8
<b>Blanc terrain</b>	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.8	0.8	0.2	0.6	0.2	20.9
<b>Valeurs repères régionales</b>											
<i>Percentile 95</i>	<i>3,2</i>	<i>1,4</i>	<i>0,4</i>	<i>6,7</i>	<i>2,5</i>	<i>75,6</i>	<i>67,6</i>	<i>27,7</i>	<i>23,3</i>	<i>5,7</i>	<i>301,1</i>
<i>Médiane</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1</i>	<i>0,9</i>	<i>0,2</i>	<i>6,4</i>	<i>16,0</i>	<i>2,1</i>	<i>3,0</i>	<i>1,4</i>	<i>39,2</i>

Tableau 19 : Résultats des retombées de métaux en été 2018 autour de Guichaville

### Commentaires :

- Les résultats des métaux ne dépassent pas les valeurs repères régionales, à l'exception de la retombée du manganèse au Buisson Garambourg qui dépasse la médiane régionale, et de celle du zinc qui s'en approche sans la dépasser (tout en restant largement inférieure au percentile 95 régional).
- Le blanc terrain présente des résultats non quantifiés ou faibles pour tous les métaux, sauf pour le zinc.
- L'observation des résultats de retombées de métaux depuis 2011 (voir graphiques en pages suivantes) n'indique pas d'augmentation notable sur la dernière année 2018, à l'exception de celle du zinc et du manganèse au Buisson Garambourg (en restant largement inférieures cependant aux percentiles 95 régionaux et du même ordre de grandeur que les valeurs observées les années précédentes pour le manganèse).

En µg/m<sup>2</sup>/jour



(Suite en page suivante)

En  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$

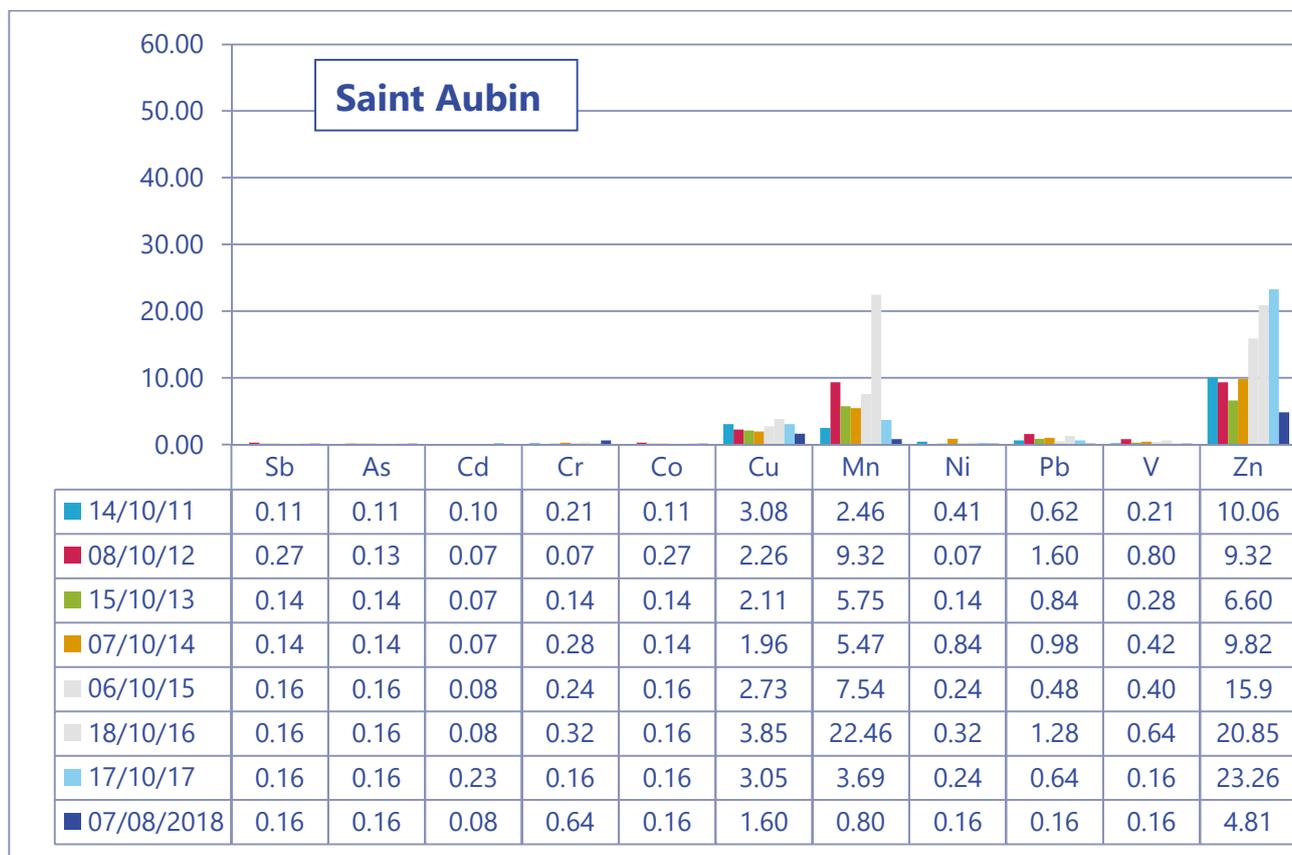
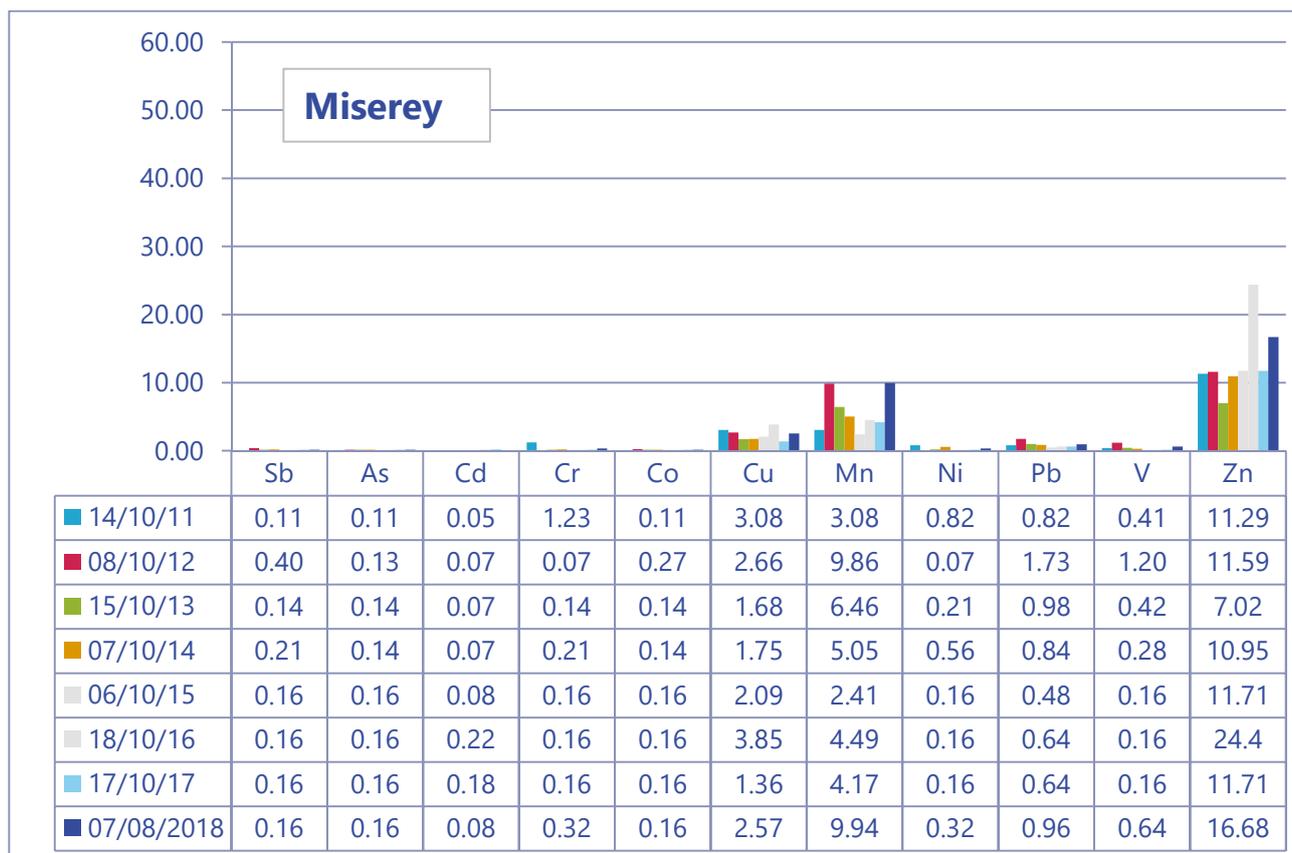


Figure 14 : Evolution des retombées des métaux sur les 4 sites de mesure depuis 2011

## 4.2.7. Comparaison des résultats de retombées aux autres sites de la région

JAUGES 2018		Guichainville	La coulouche - Témoin rural	Tourville la rivière A13 (trafic)	ZI Colombelles et alentours	ZI Le Havre et alentours	ZI Rouen - ZI Grand Couronne et alentours	ZI Port Jérôme et alentours	Valeurs repères régionales 2009-2017	
		nombre d'échantillons	4	7	7	2	24	16	27	nombre d'échantillons
<b>Métaux (en µg/m<sup>2</sup>/jour)</b>										
<b>Antimoine (Sb)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>1.2</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>Médiane</b>	<b>0.3</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	1	0	0	0	0	Percentile 95 régional	3.2
<b>Arsenic (As)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.2</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>Médiane</b>	<b>0.2</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	1	1	2	Percentile 95 régional	1.4
<b>Cadmium (Cd)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>Médiane</b>	<b>0.1</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	1	1	Percentile 95 régional	0.4
<b>Chrome (Cr)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>4.0</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>1.2</b>	<b>0.3</b>	<b>Médiane</b>	<b>0.9</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	1	0	0	0	1	Percentile 95 régional	6.7
<b>Cobalt (Co)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>Médiane</b>	<b>0.2</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	0	0	Percentile 95 régional	2.5
<b>Cuivre (Cu)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>2.4</b>	<b>2.0</b>	<b>46.2</b>	<b>5.3</b>	<b>4.2</b>	<b>5.8</b>	<b>2.9</b>	<b>Médiane</b>	<b>6.4</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	1	1	0	Percentile 95 régional	75.6
<b>Manganèse (Mn)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>9.5</b>	<b>13.5</b>	<b>37.9</b>	<b>13.4</b>	<b>9.3</b>	<b>16.8</b>	<b>11.5</b>	<b>Médiane</b>	<b>16.0</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	1	0	0	0	1	2	Percentile 95 régional	67.6
<b>Nickel (Ni)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>2.3</b>	<b>0.7</b>	<b>2.2</b>	<b>1.2</b>	<b>0.9</b>	<b>Médiane</b>	<b>2.1</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	0	2	Percentile 95 régional	27.7
<b>Plomb (Pb)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>8.9</b>	<b>1.6</b>	<b>1.4</b>	<b>3.3</b>	<b>1.5</b>	<b>Médiane</b>	<b>3.0</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	0	0	Percentile 95 régional	23.3
<b>Vanadium (V)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>0.6</b>	<b>0.8</b>	<b>2.0</b>	<b>1.4</b>	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>	<b>0.9</b>	<b>Médiane</b>	<b>1.4</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	1	0	0	1	0	1	Percentile 95 régional	5.7
<b>Zinc (Zn)</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>16.4</b>	<b>23.3</b>	<b>148.0</b>	<b>29.1</b>	<b>27.3</b>	<b>36.2</b>	<b>21.0</b>	<b>Médiane</b>	<b>39.2</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	1	2	Percentile 95 régional	301.1
<b>Dioxines / furanes (en pg/m<sup>2</sup>/jour TEQ OMS 2005)</b>	nombre d'échantillons	4	7	7	4	23	7	23	nombre d'échantillons	486
<b>PCDD/F</b>	<b>Médiane zone</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>2.2</b>	<b>0.4</b>	<b>0.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.9</b>	<b>Médiane</b>	<b>1.2</b>
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0	0	0	1	1	Percentile 95 régional	5.5

Tableau 20 : Résultats des retombées de métaux dans les jauges sur la Région en 2018

## 5. Interprétation des résultats de la campagne et discussion

### 5.1. Mesures dans l'air ambiant

Les mesures dans l'air ambiant de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et CO sont faibles (surtout au Buisson Garambourg), pendant les deux périodes de mesures sur les sites du Buisson Garambourg et du Coudray, au regard des valeurs repères annuelles. Cependant, ces sites se sont trouvés **sous les vents d'ECOVAL pendant respectivement 17,8% du temps et 19.2 % du temps, donc suffisamment longtemps pour pouvoir conclure.**

L'activité d'ECOVAL a été de 78.3% (pour le four 1) à 54% (pour le four 2) pendant la campagne au Buisson Garambourg. Elle a été **de 100% (pour le four 1) à 76.8% (pour le four 2), auxquelles s'ajoute 72.5% pour la Biomasse 2, pendant la campagne au Coudray.** L'activité d'ECOVAL a donc été suffisante pour pouvoir conclure sur ces périodes de mesure, surtout sur celle du Coudray.

Concernant les métaux dans l'air ambiant, la campagne de mesure a permis de tirer certaines conclusions car :

- La **deuxième période au Buisson Garambourg** est particulièrement représentative au niveau des vents, puisque le site est **54.9% sous les vents d'ECOVAL. Au niveau de l'activité, c'est le four 2 qui fonctionne (à plein temps).**
- La **première période au Coudray** est particulièrement représentative au niveau des vents, puisque le site est **46.4% sous les vents d'ECOVAL. Au niveau de l'activité, les deux fours fonctionnent en permanence, ainsi que la Biomasse 2 une partie du temps.**

Aucune forte augmentation des métaux dans l'air ambiant n'est constatée sur ces périodes.

Concernant les anions dans l'air ambiant (chlorures et fluorures) :

- Le site du Buisson Garambourg n'a pas été exposé très longtemps aux vents venant de la direction d'ECOVAL (6 à 8% du temps).
- Par contre, **la deuxième période au Coudray est particulièrement représentative au niveau des vents, puisque le site est 59.9% du temps sous les vents d'ECOVAL. Au niveau de l'activité, les deux fours fonctionnent en permanence, ainsi que la Biomasse 2 une partie du temps.**

Aucune forte augmentation n'est enregistrée pour les anions sur cette période.

### 5.2. Mesures dans les retombées

Les mesures de retombées ont été réalisées durant une **période d'activité d'ECOVAL (94.6 % pour le four 1, et 74.3 % pour le four 2), mais sans aucune activité de la Biomasse.** La campagne peut donc apporter des informations sur un éventuel impact de l'incinérateur sur son environnement.

Les mesures de retombées atmosphériques, réalisées de part et d'autre d'ECOVAL sur un axe orienté dans le sens des vents dominant (sud-ouest / nord-est) et à plusieurs distances différentes de l'UIOM n'indiquent pas de diminution notable des retombées de métaux et dioxines / furanes lorsque l'on s'éloigne de l'incinérateur (vers Miserey). Elles sont dans l'ensemble faibles au regard des valeurs repères.

Cependant, **une retombée de manganèse et de zinc est un peu plus forte qu'habituellement sur le site du Buisson Garambourg**, tout en étant largement inférieure aux percentiles 95 régionaux sur ces métaux. La retombée de dioxines / furanes sur ce site est très légèrement supérieure aux autres. Le site n'a été sous le vent d'ECOVAL que durant une faible partie du temps (10,5 % au maximum). Il est donc possible que cette légère augmentation soit plutôt due à **une activité locale** (engin agricole, feu, chauffage au bois, autre ?).

La valeur de zinc du blanc terrain est un peu élevée, mais reste cependant acceptable, et n'est pas beaucoup plus élevée que les années précédentes : 21  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$  en 2018, 11  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$  en 2017, 14  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$  en 2016.

L'ensemble de ces informations semble indiquer que l'impact de l'incinérateur n'est pas discernable, de façon notable.

## 6. Conclusion et recommandations

Les résultats de la campagne de l'année 2018 autour de l'incinérateur ECOVAL de Guichainville sont dans la continuité des années précédentes. A l'exception d'une retombée de manganèse et de zinc, probablement d'origine locale, l'ensemble des mesures réalisées sont faibles ou modérées, sur la durée de la campagne, pour tous les polluants au regard des valeurs repères existantes et des mesures réalisées sur d'autres sites. L'impact de l'incinérateur n'est pas discernable de façon notable. En perspective pour la campagne de mesure de l'année 2020, une modélisation des émissions d'ECOVAL ainsi qu'une étude des vents sur le secteur sont prévues d'être réalisées par Atmo Normandie afin d'aider à une réflexion plus large sur l'optimisation de cette surveillance menée par le comité de suivi. La position et le nombre des sites de mesure, le panel des polluants mesurés, seront réexaminés à cette occasion, en particulier dans le compartiment de l'air ambiant.

## 7. Annexes

## 7.1. Annexe 1 – Détail par congénères des résultats des dioxines / furanes en 2018

Dates : du 07/08/2018 au 25/09/2018

pg OMS 2005 /m <sup>2</sup> /jour	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxine	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxine	1,2,3,4,7,8-hexachlorodibenzo[b,e][1,4]dioxine	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxine	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxine	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzodioxine	1,2,3,4,6,7,8,9-Octachlorodibenzodioxine	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofurane	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane	2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane	1,2,3,4,7,8-hexachlorodibenzofurane	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofurane	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofurane	1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofurane	Octachlorodibenzofurane	<b>Total général</b>
<b>Buisson Garambourg</b>	0.032	0.113	0.074	<b>0.186</b>	0.061	<b>0.275</b>	0.023	0.102	0.003	<b>0.249</b>	0.035	0.058	0.055	0.011	0.038	0.005	0.001	<b>1.32</b>
<b>Le Coudray</b>	0.029	0.117	0.014	0.015	0.011	0.101	0.017	0.004	0.003	0.035	0.011	0.012	0.016	0.011	0.004	0.002	0.002	<b>0.41</b>
<b>Miserey</b>	0.023	0.113	0.011	0.011	0.011	0.019	0.005	0.003	0.003	0.034	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.001	0.001	<b>0.29</b>
<b>Saint-Aubin</b>	0.045	0.124	0.011	0.011	0.023	0.202	0.040	0.005	0.003	0.034	0.012	0.011	0.014	0.011	0.017	0.001	0.000	<b>0.56</b>
<b>Blanc terrain</b>	0.023	0.113	0.015	0.014	0.011	0.005	0.001	0.002	0.003	0.034	0.011	0.011	0.011	0.011	0.001	0.001	0.000	<b>0.27</b>

## 7.2. Annexe 2 : Limites de quantification

### 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	Co	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 21: 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	Chromatographie en phase gazeuse avec spectrométrie de masse haute résolution, couplée à méthode de dilution isotopique
1,2,3,7,8-PeCDD	0,5	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,5	
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,5	
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,5	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,5	
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	

Tableau<sup>10</sup> 22 : Limites de quantification théoriques pour les dioxines / furanes (jauges OWEN)

<sup>10</sup> 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.

## Pour les métaux dans l'air ambiant (Alpa Chimies)

Paramètres	Méthodes	Seuils de quantification
Antimoine	Méthode interne selon NF EN 14902	0.025 µg/ech
* Arsenic	NF EN 14902	0.025 µg/ech
* Cadmium	NF EN 14902	0.010 µg/ech
Chrome	Méthode interne selon NF EN 14902	0.150 µg/ech
* Cobalt	Méthode interne selon NF EN 14902	0.050 µg/ech
* Cuivre	Méthode interne selon NF EN 14902	0.100 µg/ech
Etain	Méthode interne selon NF EN 14902	0.250 µg/ech
* Manganèse	Méthode interne selon NF EN 14902	0.200 µg/ech
* Nickel	NF EN 14902	0.100 µg/ech
* Plomb	NF EN 14902	0.100 µg/ech
Sélénium	Méthode interne selon NF EN 14902	0.025 µg/ech
* Vanadium	Méthode interne selon NF EN 14902	0.100 µg/ech
* Zinc	Méthode interne selon NF EN 14902	0.400 µg/ech

Tableau 23 : Limites de quantification pour les métaux sur filtres

## Pour les anions dans l'air ambiant (Alpa Chimies)

Paramètres	Méthodes	Seuils de quantification
Chlorures aérosol	Chromato. ionique	6.0 µg/support
Chlorures gazeux	Chromato. ionique	6.0 µg/support
Fluorures aérosol	Chromato. ionique	4.0 µg/support
Fluorures gazeux	Chromato. ionique	4.0 µg/support

### 7.3. Annexe 3 : Détail jour par jour de l'activité d'ECOVAL (en nombre d'heures)

(en vert : dimanches et jours fériés)

	Four n°1 en heure	Four n°2 en heure	Biomasse n°1 en heure	Biomasse n°2 en heure
07/08/18	24	24	0	0
08/08/18	24	24	0	0
09/08/18	24	24	0	0
10/08/18	24	24	0	0
11/08/18	24	24	0	0
12/08/18	24	24	0	0
13/08/18	24	24	0	0
14/08/18	24	24	0	0
15/08/18	24	24	0	0
16/08/18	24	24	0	0
17/08/18	24	24	0	0
18/08/18	24	24	0	0
19/08/18	24	24	0	0
20/08/18	24	24	0	0
21/08/18	24	24	0	0
22/08/18	24	24	0	0
23/08/18	24	24	0	0
24/08/18	24	24	0	0
25/08/18	24	24	0	0
26/08/18	24	24	0	0
27/08/18	24	24	0	0
28/08/18	24	24	0	0
29/08/18	24	24	0	0
30/08/18	24	24	0	0
31/08/18	24	24	0	0
01/09/18	24.00	24	0	0
02/09/18	24.00	24	0	0
03/09/18	24.00	24	0	0
04/09/18	24.00	24	0	0
05/09/18	24.00	24	0	0
06/09/18	24.00	24	0	0
07/09/18	24.00	24	0	0
08/09/18	24.00	24	0	0
09/09/18	24.00	10.93	0	0
10/09/18	24.00	0	0	0
11/09/18	24.00	0	0	0
12/09/18	24.00	0	0	0
13/09/18	24.00	0	0	0

14/09/18	24.00	0	0	0
15/09/18	24.00	0	0	0
16/09/18	24.00	0	0	0
17/09/18	24.00	0	0	0
18/09/18	24.00	0	0	0
19/09/18	24.00	0	0	0
20/09/18	24.00	0	0	0
21/09/18	20.50	0	0	0
22/09/18	24.00	16.24	0	0
23/09/18	10.10	24	0	0
24/09/18	0.00	24	0	0
25/09/18	0.00	24	0	0
26/09/18	0.00	24	0	0
27/09/18	0.00	24	0	0
28/09/18	0.00	24	0	0
29/09/18	15.73	24	0	0
30/09/18	24.00	24	0	0
01/10/18	24	24	0	0
02/10/18	24	24	0	5.25
03/10/18	24	24	0	2.62
04/10/18	24	24	0	0
05/10/18	24	24	0	2.5
06/10/18	24	24	0	0.07
07/10/18	24	24	0	0
08/10/18	24	24	0	13.86
09/10/18	24	24	0	6.65
10/10/18	24	24	0	2.78
11/10/18	24	24	0	0.06
12/10/18	24	24	0	0.6
13/10/18	24	24	0	16.45
14/10/18	24	24	0	15.5
15/10/18	24	24	0	24
16/10/18	24	24	0	23.16
17/10/18	24	24	0	13.18
18/10/18	24	24	0	2.42
19/10/18	24	24	0	7.3
20/10/18	24	24	0	10.05
21/10/18	24	24	0	11.56
22/10/18	24	24	0	22.92
23/10/18	24	24	0	24
24/10/18	24	24	0	24
25/10/18	24	24	0	16.55
26/10/18	24	24	0	23.8
27/10/18	24	24	0	24
28/10/18	24	24	0	24
29/10/18	24	24	0	23.78

30/10/18	24	24	0	24
31/10/18	24	24	0	20.95
01/11/18	24	24	0	4.2
02/11/18	24	24	0	21.16
03/11/18	24	24	0	16.42
04/11/18	24	24	0	12.83
05/11/18	24	24	0	0.26
06/11/18	24	24	0	0
07/11/18	24	24	0	14.42
08/11/18	24	24	0	22.75
09/11/18	24	24	0	24
10/11/18	24	24	0	13.42
11/11/18	24	24	0	0
12/11/18	24	24	0	5.27
13/11/18	24	24	0	2.48
14/11/18	24	24	0	7.3
15/11/18	24	10	0	13.38
16/11/18	24	0	0	22.88
17/11/18	24	0	0	24
18/11/18	24	0	0	22.56
19/11/18	24	0	0	22.98
20/11/18	24	0	0	23.73
21/11/18	24	0	0	22.92
22/11/18	24	21	0	24
23/11/18	24	24	0	24
24/11/18	24	24	0	24
25/11/18	24	24	0	24
26/11/18	24	24	0	23.76
27/11/18	24	24	0	23.68
28/11/18	24	24	0	24
29/11/18	24	24	0	21.33
30/11/18	24	24	0	24
01/12/18	24	24	0	23.75
02/12/18	24	24	0	12.35
03/12/18	24	24	0	13.13

## 7.4. Annexe 4 : Blancs terrain

Métaux dans l'air ambiant (en ng/m<sup>3</sup>):

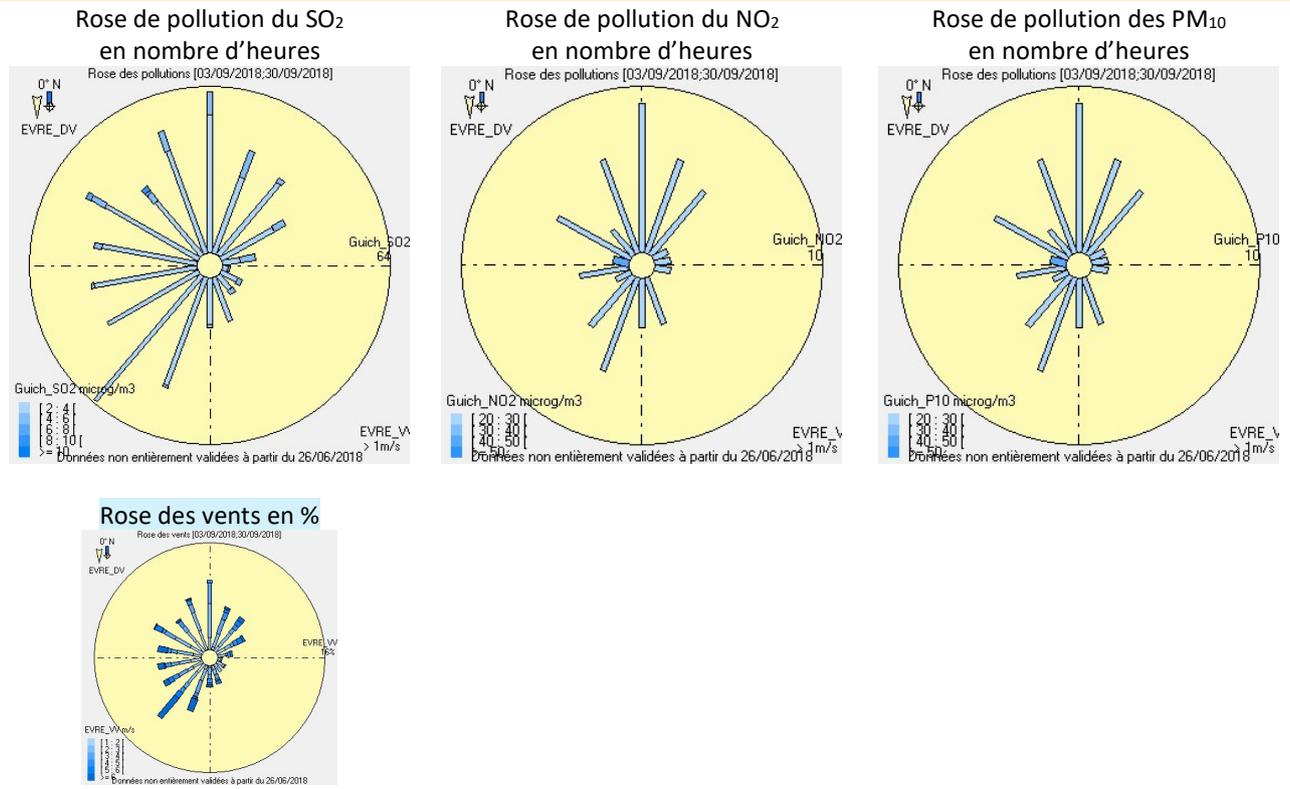
Site	Dates	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cobalt	Cuivre	Etain	Manganèse	Nickel	Plomb	Selenium	Vanadium	Zinc
<b>Buisson Garambourg blanc</b>	10/09/18 au 16/09/18	0.06	0.03	0.01	0.79	0.02	0.11	0.04	0.14	0.41	0.05	0.05	0.01	1.81
<b>Le Coudray blanc</b>	05/11/18 au 11/11/18	0.06	0.03	0.01	1.67	0.02	0.29	0.14	0.14	0.49	0.06	0.05	0.01	0.88

Anions dans l'air ambiant (en µg/filtre):

Sites	Date	Chlorures gazeux µg/support	Chlorures aérosols µg/support	Fluorures gazeux µg/support	Fluorures aérosols µg/support
<b>Buisson Garambourg blanc</b>	du 03/09/18 au 10/09/18	18.1	<6	<4	<4
<b>Le Coudray blanc</b>	du 29/10/18 au 05/11/18	28.1	<6	<4	<4

## 7.5. Annexe 5 : Roses de pollution

Première période : Du 03/09 au 30/09/2018 au Buisson Garambourg



Deuxième période : Du 05/11 au 03/12/2018 au Coudray

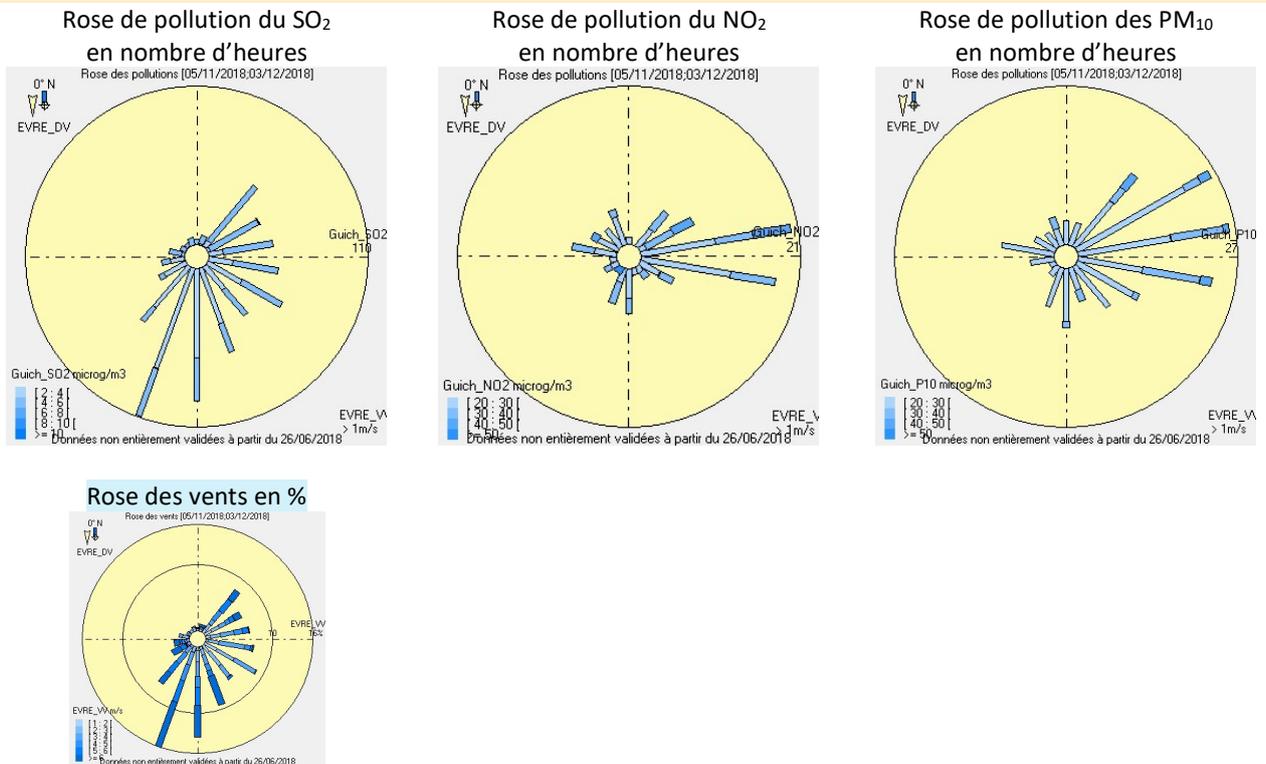


Figure 15 : Roses de pollution (en nombre d'heures > seuils) et roses de vents (en %) sur chaque période de mesure

## 8. Bibliographie

- [II] Rapport d'étude n° 1770-003 "Mesures de la qualité de l'air et des retombées atmosphériques autour de l'UIOM ECOVAL de Guichainville – Octobre-décembre 2016" téléchargeable sur [www.atmonormandie.fr](http://www.atmonormandie.fr)
- [III] 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"
- [IIII] INERIS - Rapport n° DRC-16-158882-10272A – "Document complémentaire au guide de surveillance dans l'air autour des installations classées - Première édition – novembre 2016"
- [IV] INERIS - Rapport 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



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

**Atmo Normandie**

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

[contact@atmonormandie.fr](mailto:contact@atmonormandie.fr)

