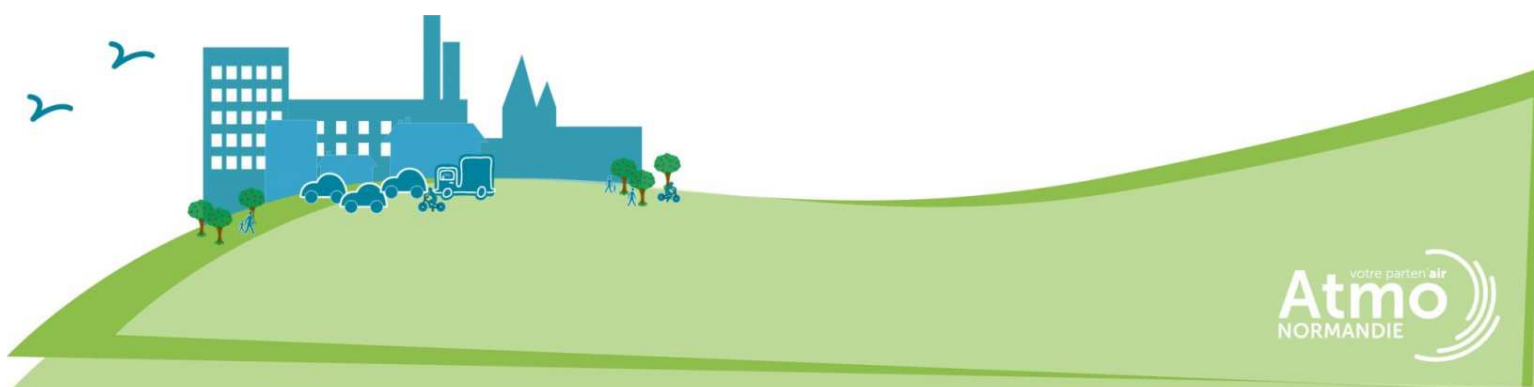


Mesure de la qualité de l'air et des retombées atmosphériques autour de l'UIOM ECOVAL de Guichainville

Octobre – décembre 2016



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° 1770-003

Le 30 mai 2017,

Le rédacteur,

Le responsable du pôle « campagnes de mesure
et exploitation des données »,

Anne FRANCOIS

Sébastien LE MEUR

Résumé

Ce rapport présente les résultats de la campagne de mesure des polluants dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques réalisée autour de l'incinérateur d'ordures ménagères ECOVAL situé à Guichainville à proximité d'Evreux (27) à l'automne 2016.

Elle a pour objectif de déterminer si un impact de l'UIOM sur son environnement proche est détectable. Pour cela, des mesures de SO₂, NO₂, poussières PM₁₀, CO, chlorures et fluorures, mercure et 14 métaux particuliers sont réalisées dans l'air ambiant sous les vents de l'incinérateur. De plus, des mesures dans des jauges de dépôt ont été mises en œuvre sur 4 sites ruraux répartis autour d'ECOVAL pour les polluants suivants :

- 11 métaux particuliers,
- dioxines et furanes.

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

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

Les résultats de la campagne de l'année 2016 autour de l'incinérateur ECOVAL de Guichainville sont dans la continuité des années précédentes. Les mesures dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques sont faibles ou modérées, sur la durée de la campagne, pour tous les polluants au regard des valeurs repères existantes ainsi que des mesures réalisées sur d'autres sites. L'augmentation des poussières PM10 durant la campagne 2016 par rapport aux années précédentes s'explique par un épisode de pollution généralisé à toute la région durant cette période.

SOMMAIRE

1.	Sigles, symboles et abréviations	6
2.	Introduction.....	7
3.	Eléments nécessaires à la compréhension du document.....	7
3.1.	Contexte	7
3.2.	Activité du site ECOVAL durant la campagne.....	9
3.3.	Approche choisie	10
3.3.1.	Choix des polluants d'intérêt et du type de mesure.....	10
3.3.2.	Choix des sites et des périodes d'échantillonnage	11
3.4.	Matériel.....	12
3.5.	Origine des données.....	13
3.6.	Limites	14
3.7.	Méthode.....	14
3.7.1.	Méthode pour l'implantation des sites de mesures	14
3.7.2.	Méthode de prélèvement et d'analyse.....	14
3.7.3.	Limites de quantification.....	16
3.7.4.	Blancs terrains	16
3.7.5.	Références utilisées pour l'interprétation des résultats.....	16
4.	Déroulement	17
4.1.	Période	17
4.2.	Sites de mesure	18
4.3.	Conditions météorologiques.....	18
4.3.1.	Pluviométrie	19
4.3.2.	Roses des vents pendant la campagne	19
5.	Résultats des retombées atmosphériques.....	21
5.1.	Résultats bruts.....	21
5.2.	Résultats transformés	22
5.2.1.	Comparaison aux valeurs réglementaires dans l'air ambiant.....	22
5.2.2.	Comparaison avec les valeurs repères (non réglementaires) dans l'air ambiant	23
5.2.3.	Comparaison aux valeurs repères (non réglementaires) pour les retombées ...	24
5.2.4.	Comparaison par rapport à l'historique pour les mesures en air ambiant	25
5.2.5.	Comparaison par rapport à l'historique pour les retombées	25
5.2.6.	Comparaison par rapport aux autres stations de mesure dans l'air ambiant	25
5.2.7.	Comparaison aux autres secteurs de la Haute-Normandie en 2016 pour les retombées	27
6.	Discussion.....	28
7.	Conclusion	28
8.	Pages complémentaires	29
Annexe 1 - Résultats dans l'air ambiant (au Coudray).....		29
Annexe 1 - suite.....		30
- Evolution des mesures de métaux particuliers dans l'air ambiant depuis 2006		30
- Evolution des mesures de chlorures totaux dans l'air ambiant depuis 2006.....		30
Annexe 2 - Comparaison avec la station d'Evreux en 2016.....		31
- Concentrations journalières des poussières sur les stations d'Atmo Normandie lors de l'épisode de pollution généralisé de fin 2016.....		31

Annexe 2 (suite) - Comparaison avec la station d'Evreux en 2016.....	32
Annexe 3 - Résultats dans les retombées atmosphériques.....	33
- Evolution des retombées de dioxines et furanes depuis 2011.....	33
- Evolution des retombées de métaux depuis 2011.....	33
Annexe 4 – Limites de quantification.....	36
Pour les métaux dans les retombées atmosphériques.....	36
Pour les dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques.....	36
8.1. Bibliographie	37

1. 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 :

NO₂ : Dioxyde d'azote

PM10 : Particules inférieures à 10µm mesurées en masse

SO₂ : Dioxyde de soufre

HCl : Acide chlorhydrique

HF : Acide fluorhydrique

Sb : Antimoine

As : Arsenic

Cd : Cadmium

Cr : Chrome

Co : Cobalt

Cu : Cuivre

Fe : Fer

Mn : Manganèse

Ni : Nickel

Pb : Plomb

Sn : Etain

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)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 Haute-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 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.

2. Introduction

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.

Cette surveillance a pour objectif de déterminer si un impact de l'UIOM sur son environnement proche est détectable. Pour cela, différentes mesures ont été mises en œuvre dans 4 fermes réparties autour d'ECOVAL à savoir :

- des mesures dans l'air ambiant de dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, poussières PM10, 14 métaux particuliers, mercure gazeux, chlorures et fluorures,
- des mesures dans les retombées atmosphériques (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 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.

Durant l'automne 2016, une nouvelle campagne de mesure a été réalisée dans la continuité des études précédentes. Le présent rapport expose la méthodologie, le déroulement de l'étude puis les résultats de la campagne.

Ce rapport est présenté aux membres du comité technique du suivi des retombées d'ECOVAL et est ensuite disponible sur le site www.atmonormandie.fr pour tout public intéressé.

3. Eléments nécessaires à la compréhension du document

3.1. 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.

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. Ce comité de suivi a notamment permis de faire évoluer la surveillance mise en place. Puis à partir de 2016, suite au retrait du Conseil Départemental de la convention, le SETOM a confié le suivi à la Chambre d'Agriculture et à Atmo Normandie.

Depuis l'année 2011, Atmo Normandie est aussi chargé des mesures dans les retombées atmosphériques autour d'ECOVAL. (Les retombées étaient auparavant surveillées par la Chambre d'agriculture de l'Eure).

L'ensemble de ces mesures s'inscrit :

- dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air d'Atmo Normandie,
- mais aussi des orientations de l'action IND-03 du Plan de Protection de l'Atmosphère de Haute-Normandie (PPA): "Développement de collaborations locales pour la surveillance de la qualité de l'air et l'élaboration de plans d'actions locaux".

3.2. Activité du site ECOVAL durant la campagne

La campagne a lieu du 5/10 au 20/12/2016.

Le bilan de l'activité du site est fourni mensuellement par le SETOM

Bilan mensuel	Octobre 2016	Novembre 2016	Décembre 2016
Heures de marche L1 (four 1) +L2 (four 2)	807.5	1438	1369.5
Heures de marche sur heures disponibles	54.3%	99.9%	92%
Heures d'arrêt L1+L2	0	2	118.5
Heures d'arrêt sur heures disponibles	0%	0.1%	8%
Heures d'arrêt technique L1+L2	680.5	0	0
Heures d'arrêt technique sur heures disponibles	45.7%	0%	0%

Détail des arrêts	Date de début de l'arrêt	Durée (en heures)	Evénement
Four n°1 (L1)	09/10/2016 12h30	319h30	Arrêt technique
	15/12/2016 5h00	10h	Remplacement soupape sortie chaudière
Four n°2 (L2)	12/10/2016 12h00	361h	Arrêt technique
	08/11/2016 1h30	2h	Arrêt dysfonctionnement combustion
	09/12/2016 19h00	104h30	Arrêt suite à fuite sur surchauffeur
UVE	10/12/2016 12h30	0h30	Arrêt suite dysfonctionnement réseau air comprimé
	13/12/2016 13h30	1h	Problème réseau EDF
Biomasse n°1	20/10/2016 12h00	270h	Arrêt suite à dysfonctionnement du convoyeur bois et fuite réseau de chaleur
	19/11/2016 13h45	23h00	Arrêt suite à dysfonctionnement électrique
	04/12/2016 9h00	9h00	Arrêt suite à rupture convoyeur bois
Biomasse n°2	14/10/2016 06h30	123h	Arrêt suite à défaut convoyeur bois
	22/10/2016 11h00	99h	Arrêt suite à défaut convoyeur bois
	26/10/2016 12h00	270h	Arrêt suite à fuite réseau de chaleur
	09/11/2016 13h45	22h	Arrêt suite à dysfonctionnement électrique
	10/12/2016 15h00	4h	Arrêt pour remplacement de capteurs
Biomasse n°1 et 2	08/12/2016 9h30	2h30	Remplacement sonde température

3.3. Approche choisie

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

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'incinérations. Ainsi, les principaux polluants d'intérêt à suivre dans l'environnement sont les dioxines / furanes et les métaux.

Les types de mesure pour ces polluants sont les suivants :

Mesures dans l'air ambiant² :

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 (SO₂),
- Les particules en suspension de moins de 10 µm de diamètre (appelées PM₁₀),
- Le dioxyde d'azote (NO₂),
- 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)

Mesures dans les retombées atmosphériques³ :

La surveillance préconisée par l'INERIS autour des incinérateurs concerne par ailleurs un autre compartiment que l'air ambiant : les retombées atmosphériques sur le sol. 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).

² 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 2016 étant concernée.

³ Les mesures dans les retombées sont faites tous les ans, les résultats de l'année 2016 faisant l'objet de ce rapport.

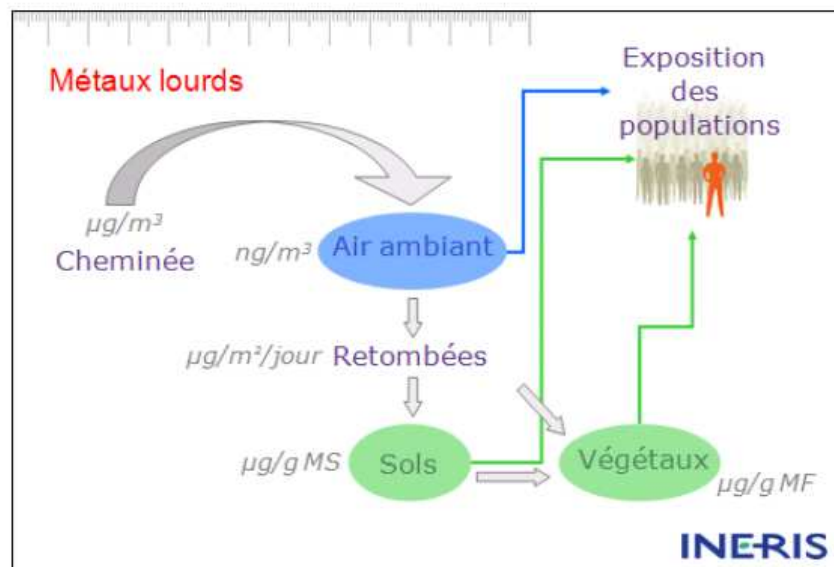
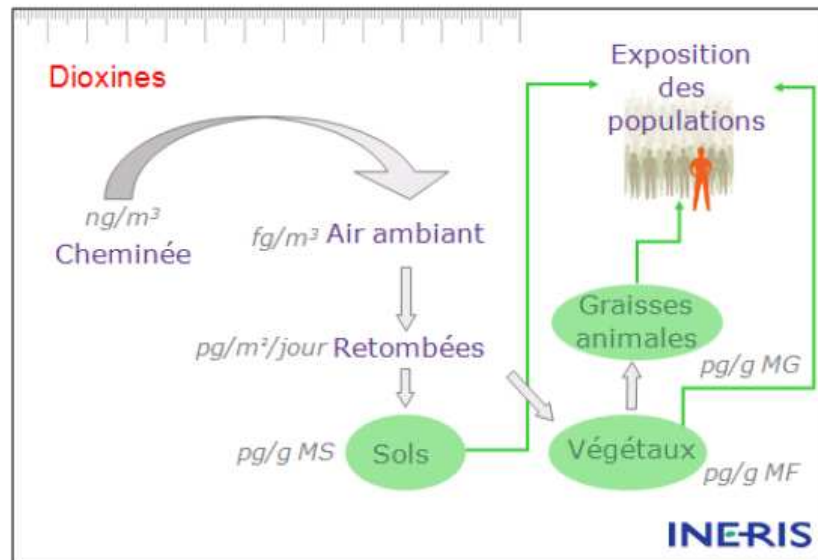


Figure 1 : Mécanismes de transfert dans l'environnement – source : INERIS

3.3.2. 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. Ainsi en 2016, comme les années précédentes, la campagne relative aux retombées atmosphériques a été réalisée sur 4 sites ruraux en automne. Par contre concernant les mesures en air ambiant, il a été décidé en 2016 de faire évoluer le dispositif de mesure mis en place initialement (mesures successives sur 4 sites ruraux, 2 semaines à chaque fois) et de n'effectuer des mesures que sur le site le plus proche placé sous les vents dominants de sud-ouest d'ECOVAL, c'est-à-dire sur le site R2 au Coudray. Ce choix est motivé par l'historique des mesures qui montre que les résultats sur les 4 sites sont faibles et que les différences s'expliquent plus par le fait que les mesures sur chacun des sites ne sont pas réalisées au même moment (et donc que les paramètres météorologiques ont pu changer d'une période à l'autre et conduire à une plus ou moins bonne dispersion des polluants). L'idée en 2016 est d'échantillonner plus longtemps au niveau

de ce point R2 (plutôt que de se déplacer successivement sur les 4 points pour une courte durée comme c'était le cas les années précédentes) ce qui permettra de croiser plus facilement les résultats de qualité de l'air avec les paramètres météorologiques et les périodes de fonctionnement d'ECOVAL (notamment en débutant la campagne de mesure au moment de l'arrêt technique de l'incinérateur en octobre 2016 de façon à pouvoir comparer les résultats des mesures de qualité de l'air entre une phase d'arrêt et une phase de fonctionnement).

3.4. Matériel

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, doublés sur chaque site. Les échantillons sont ensuite analysés en laboratoire.

Exemple de
jauge OWEN et de
collecteurs
BERGERHOFF



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 SO₂, PM₁₀, NO₂, 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 particulaires, 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 particulaires,
- 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

3.5. Origine des données

Les données de pollution utilisées dans le présent rapport proviennent :

- pour les métaux particulaires, les dioxines et furanes, les chlorures et fluorures : des résultats d'analyses du laboratoire de Rouen – Alpa Chimies suite aux prélèvements effectués par Atmo Normandie.
- pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, les poussières PM10, le monoxyde de carbone, le mercure gazeux : des résultats quart-horaires des analyseurs automatiques d'Atmo Normandie (installés dans le camion laboratoire).

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.

3.6. Limites

Il n'existe pas de seuils réglementaires ni sanitaires relatifs aux résultats de métaux ou 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 nous permet par ailleurs de disposer de la même référence pour l'ensemble des polluants. De plus, il s'agit de données régionales et récentes, issues d'une même méthodologie (choix des sites, méthode de prélèvement, choix du laboratoire d'analyse).

3.7. Méthode

3.7.1. Méthode pour l'implantation des sites de mesures

Depuis 2016, les mesures en air ambiant sont réalisées sur un seul site placé sous les vents de l'UIOM ECOVAL, et pendant toute la durée de la campagne de mesure. En effet, en restant sur le même site, la période est suffisamment longue pour que les résultats de mesure puissent être interprétés en les croisant avec les données de vent et avec les données d'activité de l'usine.

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.

3.7.2. 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 (SO₂) : Norme EN 14212 de janvier 2013;
- Dioxyde d'azote (NO₂) : 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 : Il n'existe pas de norme dans l'air ambiant.
 - o Pour ces prélèvements, Atmo Normandie utilise un préleveur à bas volume Accu couplé à l'analyseur de poussières TEOM, avec une coupure granulométrique à 10 microns. Les filtres sont en fibres de quartz imprégnés de carbonate de sodium.
 - o L'analyse est effectuée par chromatographie ionique par le laboratoire de Rouen (Laboratoire de Rouen ALPA CHIMIES - 49, rue Mustel - F- 76022 ROUEN).
- Métaux particuliers : 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 particuliers.



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).

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

- o 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.

3.7.3. 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 différents types d'analyses sont présentées en annexe 3.

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.

3.7.4. 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, que ce soit dans l'air ambiant ou dans les retombées atmosphériques. Il permet de contrôler si une éventuelle pollution a eu lieu lors des étapes de préparation, transport, manipulation, analyse.

3.7.5. Références utilisées pour l'interprétation des résultats

- Pour les mesures en air ambiant :

Les résultats sur la durée de la campagne (2 mois et ½ environ) sont comparés à titre indicatif aux valeurs réglementaires françaises existantes, pour le SO₂, le NO₂, 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 annuelle 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).
- 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 :**

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 95⁴) 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).
- aux seuils du BRGM (2011) pour les dioxines / furanes :

Typologie	Dépôts atmosphériques totaux en PCDD/F pg TEQ/m ² /jour
Bruit de fond urbain et industriel	0-5
Environnement impacté par des activités anthropiques	5-16
Proximité d'une source	>16

- Pour tous les polluants, les niveaux obtenus sont situés en les comparant à l'historique des mesures réalisées depuis 2011 à Guichainville.

4. Déroulement

4.1. Période

Les mesures sont réalisées en automne, dans la continuité de la surveillance mise en œuvre annuellement depuis l'an 2000.

Les mesures en air ambiant sont réalisées sur la période d'octobre à décembre 2016 et sur un seul site. Les retombées atmosphériques sont prélevées durant environ deux mois, simultanément sur les quatre sites.

	Dates	Sites d'accueil de la campagne
Air ambiant	du 05/10 au 18/12/2016	Le Coudray
Retombées atmosphériques	du 18/10 au 06/12/16	4 sites en même temps

Tableau 1 : Périodes de mesure durant la campagne à l'automne 2016

⁴ 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.

4.2. Sites de mesure

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 4.

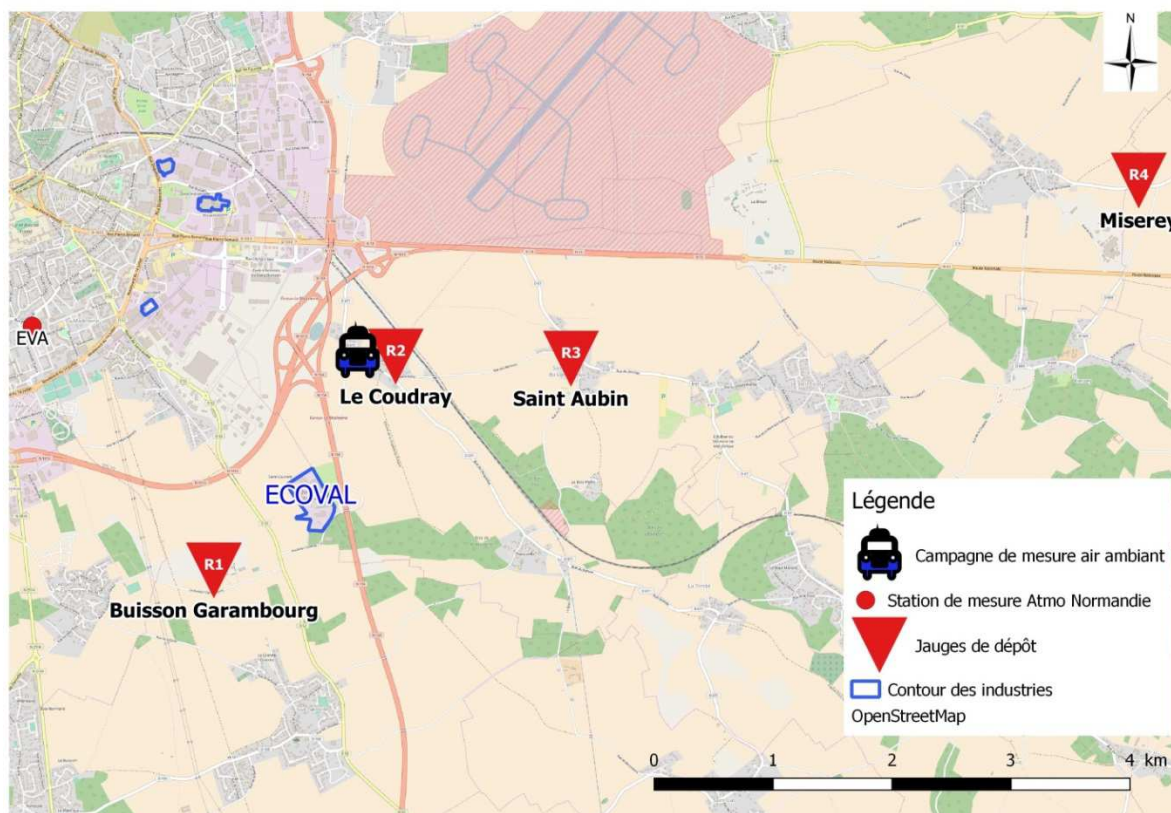


Figure 5: Situation des points de mesure sur les communes de Guichainville (Buisson Garambourg), Le Coudray, Saint Aubin et Miserey en 2016

4.3. Conditions météorologiques

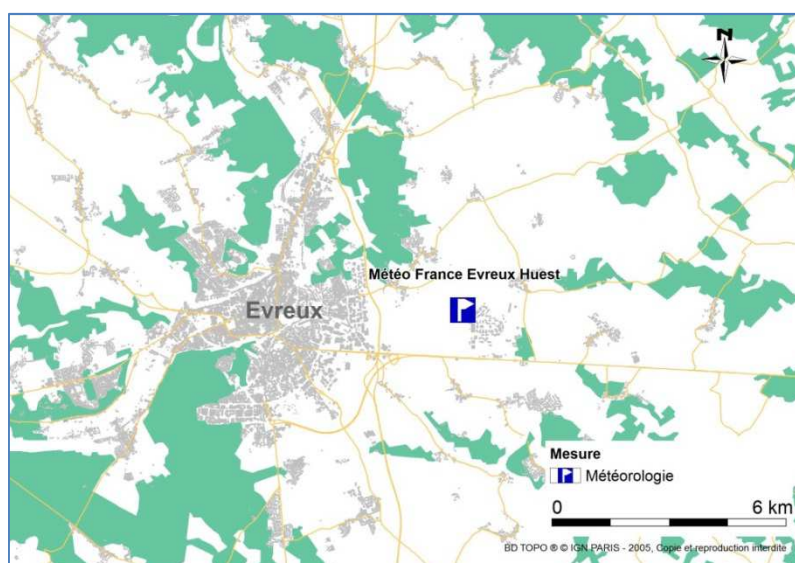


Figure 6 : Localisation de la station météorologique de Météo France Evreux Huest

4.3.1. Pluviométrie

Date de la campagne jauges	Pluviométrie à Evreux Huest (en mm)
du 18/10 au 06/12/16	54,3

Tableau 2 : Pluviométrie à la station Météo France Evreux Huest durant la campagne

La pluviométrie entre septembre et décembre est faible en comparaison à la normale (période de référence : 1981-2010).

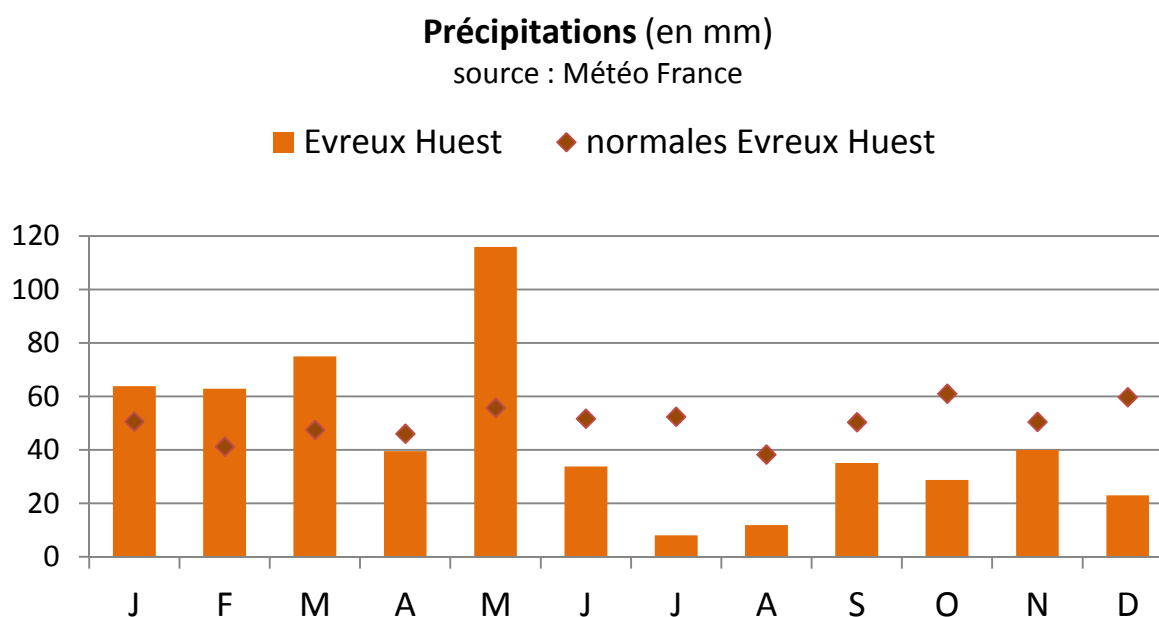
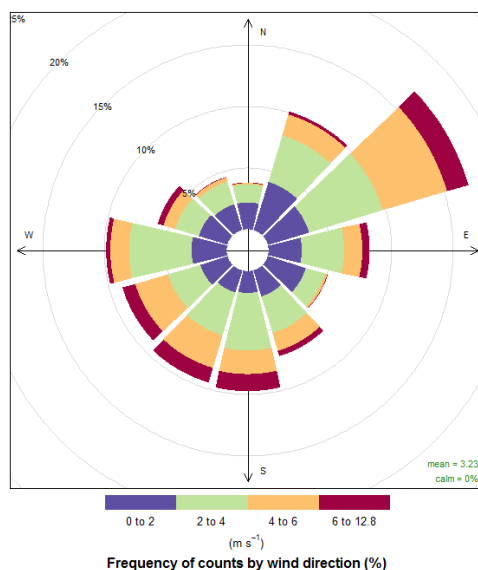


Figure 7 : Précipitations en 2016 à la station Météo France d'Evreux Huest

4.3.2. Roses des vents pendant la campagne

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 sous les vents 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.)

- **Rose des vents durant la campagne dans l'air ambiant au Coudray : du 05/10 au 20/12/2016**



La direction des vents dominants était le nord-est. Le site de mesure du Coudray était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-sud-ouest 170° à 230°) durant **20% du temps**.

- **Rose des vents durant la campagne par jauges : du 18/10/16 au 06/12/16**

Rose des vents (Météo France Evreux Huest)	Sites	% du temps maximum sous les vents d'ECOVAL
<p>la direction des vents dominants était le nord-est.</p>	A St Aubin	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-ouest 190° à 250°) durant 16,5% du temps .
	A Miserey	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-ouest 190° à 250°) durant 16,5% du temps .
	A Buisson Garambourg	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de nord-est 10° à 70°) durant 24,9% du temps .
	Au Coudray	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-sud-ouest 170° à 230°) durant 15,3% du temps .

Figure 8 : Rose des vents (direction d'où vient le vent) durant la campagne (Anémomètre –girouette Météo France Evreux Huest)

5. Résultats des retombées atmosphériques

5.1. 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.

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. 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 ng/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. 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).

5.2. Résultats transformés

5.2.1. Comparaison aux valeurs réglementaires dans l'air ambiant (sur la durée de la campagne)

Polluants réglementés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Le Coudray du 05/10 au 18/12/2016	Valeurs limites ou cibles annuelles
SO ₂	max jour	3.3	125 à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
	max horaire	9.1	350 à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
NO ₂	moyenne	16	40 en moyenne annuelle
	max horaire	106	200 à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
PM10	moyenne	24	40 en moyenne annuelle
	max jour	81	50 à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
CO en mg/m^3	moyenne 8 h max	0.89	10 pour le maxi journalier de la moyenne glissante sur 8h consécutives
Métaux en ng/m^3		du 10/10 au 11/12/16	
Arsenic	moyenne	0.3	6 en moyenne annuelle
Cadmium	moyenne	0.1	5 en moyenne annuelle
Nickel	moyenne	1	20 en moyenne annuelle
Plomb	moyenne	4.9	500 en moyenne annuelle

Tableau 3 : Confrontation aux valeurs réglementaires dans l'air ambiant sur la durée des campagnes

Commentaire :

Plusieurs polluants sont réglementés dans l'air ambiant. Les valeurs limites et cibles annuelles sont regardées ici sur la durée des campagnes. Le dépassement de l'un des seuils durant une campagne met en évidence un éventuel risque de dépassement sur l'année.

Toutes les valeurs limites et cibles sont largement respectées sur la durée des campagnes, pour tous les polluants réglementés dans l'air ambiant.

5.2.2. Comparaison avec les valeurs repères (non réglementaires) dans l'air ambiant

Pour les polluants non réglementés dans l'air ambiant, les concentrations enregistrées durant la campagne sont comparées aux valeurs repères existantes (non réglementaires).

- Pour les chlorures et fluorures dans l'air ambiant :

Unité : $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Site	Dates	Chlorures totaux	Valeur réglementaire TA Luft annuelle
Le Coudray	du 10/10 au 19/12/2016	0.44	100

Tableau 4 : Résultats des chlorures totaux

Unité : $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Site	Dates	Fluorures totaux	Valeur guide annuelle de l'OMS
Le Coudray	du 10/10 au 19/12/2016	0.02 (<LQ)	1

Tableau 5 : Résultats des fluorures totaux

Commentaire :

Les résultats des chlorures et fluorures dans l'air ambiant sont largement inférieurs, durant la campagne, aux valeurs repères disponibles dans l'air ambiant.

- Pour le mercure dans l'air ambiant :

Unité : ng/m^3

Mercure gazeux (en ng/m^3)	Le Coudray Du 10/10/2016 au 19/12/2016	valeur repère
Moyenne	1,3	- valeur guide OMS : 1000 ng/m^3 -seuil de l'OEHHA exposition chronique: 30 ng/m^3
Maximum quart horaire	8.4 (le 05/12/2016 à 0h30)	seuil de l'OEHHA exposition aiguë : 600 ng/m^3
Maximum horaire	7.5 (le 05/12/2016 à 1h)	

Tableau 6 : Résultat du mercure

Commentaire :

Le résultat du mercure dans l'air ambiant est largement inférieur, durant la campagne, aux valeurs repères disponibles dans l'air ambiant.

5.2.3. Comparaison aux valeurs repères (non réglementaires) pour les retombées

- Pour les retombées de dioxines et furanes :

du 18/10 au 06/12/2016

Dioxines et furanes	pg TEQ OMS 2005 /m ² /jour
blanc terrain	0.28
Le Buisson Garambourg	0.68
Le Coudray	0.91
Miserey	0.51
Saint-Aubin	0.91
<i>Valeur repère régionale (percentile 95 régional)</i>	4.6
<i>Niveau typique d'un bruit de fond urbain et industriel (source : BRGM)</i>	0 à 5

Tableau 7 : Résultats des retombées de dioxines et furanes

Commentaire :

Les résultats de retombées atmosphériques de dioxines et de furanes s'apparentent à un niveau de fond urbain et/ou industriel et sont largement plus faibles que la valeur repère de pointe régionale. Ils n'indiquent pas de source de dioxines / furanes à proximité directe.

- Pour les retombées de métaux :

du 18/10 au 06/12/2016

µg/m ² /jour	Sb	As	Cd	Cr	Co	Cu	Mn	Ni	Pb	V	Zn
blanc terrain ⁵	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.8	0.8	0.2	0.2	0.2	14.4
Le Buisson Garambourg	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	2.6	9.3	0.2	0.6	0.2	16.0
Le Coudray	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	2.2	6.6	0.2	1.1	0.2	17.5
Miserey	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	3.8	4.5	0.2	0.6	0.2	24.4
Saint Aubin	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	3.8	22.5	0.3	1.3	0.6	20.9
<i>Valeur repère régionale (percentile 95 régional)</i>	3.2	1.4	0.4	7.0	2.8	74.5	70.6	22.2	25.9	6.0	300.5

Tableau 8 : Résultats des retombées de métaux

⁵ En raison d'une jauge cassée, le blanc terrain présenté ici provient d'un autre secteur (à Port Jérôme, mêmes dates)

Commentaires :

Les résultats des retombées atmosphériques de métaux sont nettement inférieurs aux valeurs repères régionales.

5.2.4. Comparaison par rapport à l'historique pour les mesures en air ambiant

L'historique des mesures des polluants dans l'air ambiant, au Coudray, est présenté dans l'annexe 1. Il ne met pas en évidence d'évolution notable ni d'augmentation des concentrations en 2016. Les deux exceptions sont :

- les poussières PM10 qui augmentent durant la campagne 2016 par rapport aux années précédentes. Cependant, l'explication est probablement l'épisode de pollution par les particules [VI] enregistré sur toute la région durant cette période (voir en annexe 2),
- et le plomb qui semble décroître légèrement entre 2006 et 2016.

5.2.5. Comparaison par rapport à l'historique pour les retombées

L'historique des retombées de dioxines et furanes et des métaux sur le secteur de Guichainville est donné dans l'annexe 3.

Les résultats en 2016 ne montrent pas d'évolution notable par rapport aux années précédentes.

5.2.6. Comparaison par rapport aux autres stations de mesure dans l'air ambiant

La comparaison à la station de mesure d'Evreux est présentée dans l'annexe 2. Les résultats ne montrent pas des concentrations de SO₂, NO₂, CO et de métaux particulaires plus élevées en moyennes au Coudray qu'à Evreux.

Une rose de pollution est réalisée en croisant les données de pollution au Coudray avec les données de vent (Météo France Evreux Huest). La figure représente le résultat du polluant (en fréquence par classes de concentrations) selon les directions d'où vient le vent, aux points cardinaux (nord, est, sud et ouest) et aux directions intermédiaires.

Ainsi, pour le dioxyde d'azote, la rose de pollution montre que les valeurs maximales de dioxyde d'azote (entre 100 et 106 µg/m³) sont enregistrées au Coudray par vent d'ouest, donc ne proviennent pas de la direction d'ECOVAL. L'origine de cette valeur (106 µg/m³) peut être le nœud routier situé à proximité.

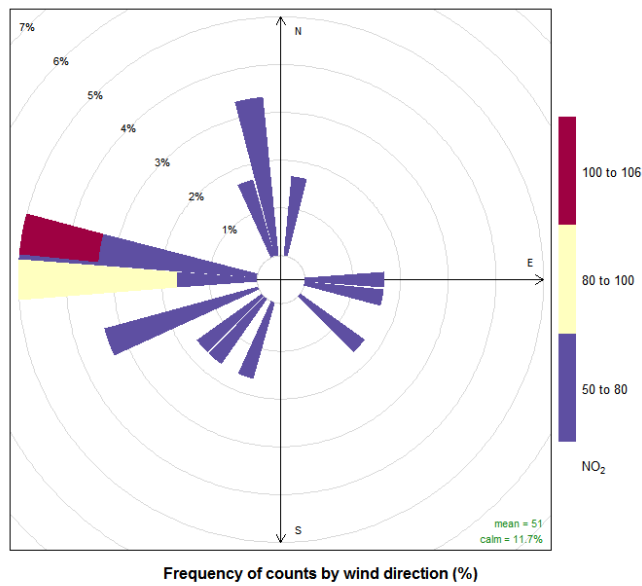


Figure 9 : Rose de pollution du NO₂ au Coudray

La comparaison à la station de mesure d'Evreux montre un surcroît de poussières au Coudray. Mais cette période est caractérisée par une pollution par les particules sur toute la région. La rose de pollution des poussières indique que les plus fortes valeurs (entre 100 et 134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) surviennent par vent d'ouest et de nord-est, et n'indique donc pas un surcroît de poussières lorsque le vent provient de la direction d'ECOVAL (par vent de sud à sud-ouest).

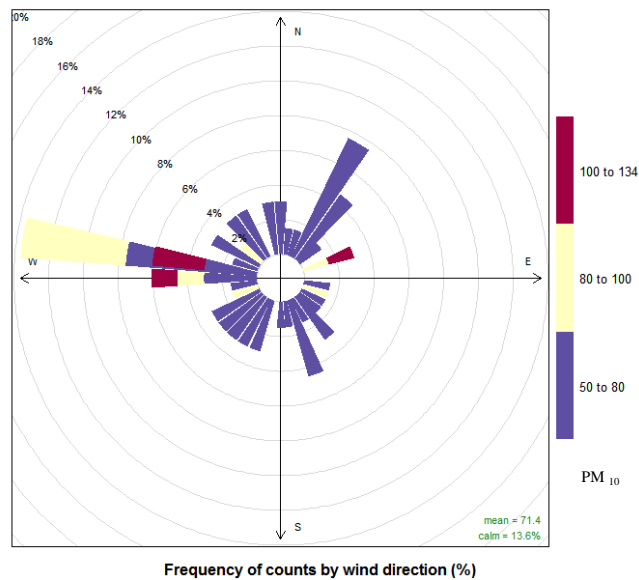


Figure 10 : Rose de pollution des poussières PM10 au Coudray

5.2.7. Comparaison aux autres secteurs de la Haute-Normandie en 2016 pour les retombées

JAUGES 2016		Guichainville			Parc de Brotonne - Témoin rural		ZI Port Jérôme et alentours		Valeurs repères régionales 2009-2015	
		nombre d'échantillons	4	6	38			nombre d'échantillons	501	
Métaux (en µg/m ² /jour)	Médiane zone	0.2	0.2	0.2			Médiane	0.3		
Antimoine (Sb)	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0			Percentile 95 régional	3.2		
Arsenic (As)	Médiane zone	0.2	0.2	0.1			Médiane	0.2		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	1			Percentile 95 régional	1.4		
Cadmium (Cd)	Médiane zone	0.1	0.1	0.1			Médiane	0.1		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0			Percentile 95 régional	0.4		
Chrome (Cr)	Médiane zone	0.2	0.5	0.9			Médiane	1.0		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0			Percentile 95 régional	7.0		
Cobalt (Co)	Médiane zone	0.2	0.2	0.1			Médiane	0.2		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	1			Percentile 95 régional	2.8		
Cuivre (Cu)	Médiane zone	2.6	2.7	3.8			Médiane	6.7		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0			Percentile 95 régional	74.5		
Manganèse (Mn)	Médiane zone	8.7	8.7	10.5			Médiane	16.7		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0			Percentile 95 régional	70.6		
Nickel (Ni)	Médiane zone	0.2	0.5	2.0			Médiane	2.3		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	4			Percentile 95 régional	22.2		
Plomb (Pb)	Médiane zone	1.0	0.7	1.5			Médiane	3.1		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0			Percentile 95 régional	25.9		
Vanadium (V)	Médiane zone	0.2	0.2	0.8			Médiane	1.6		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	0			Percentile 95 régional	6.0		
Zinc (Zn)	Médiane zone	20.9	13.4	30.5			Médiane	40.6		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	2			Percentile 95 régional	300.5		
Dioxines / furanes (en pg/m ² /jour TEQ OMS 2005)	nombre d'échantillons	4	6	31			nombre d'échantillons	326		
PCDD/F	Médiane zone	0.8	0.7	0.9			Médiane	1.4		
	Nb de valeurs > percentile 95 régional	0	0	2			Percentile 95 régional	4.6		

Tableau 9 : Comparaison des retombées de métaux et dioxines sur plusieurs secteurs de la Haute-Normandie en 2016

Commentaire :

Les résultats des retombées atmosphériques de métaux ainsi que de dioxines et furanes sont globalement plus faibles sur le secteur de Guichainville par comparaison à la médiane régionale et notamment aux secteurs de Haute-Normandie sur lesquels des zones industrielles sont présentes. Les résultats de Guichainville s'apparentent à ceux du site rural de la Maison du Parc de Brotonne à Notre-Dame de Bliquetuit (témoin rural).

6. Discussion

Les roses de pollution réalisées pour les deux polluants dans l'air ambiant qui ont enregistré des valeurs un peu plus élevées (NO₂ (en maximum) et poussières PM10) n'indiquent pas la direction d'ECOVAL comme origine des polluants.

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).

La campagne a eu lieu en partie alors que l'un ou l'autre des fours de l'incinérateur était en arrêt technique, sans qu'une différence soit observée sur les résultats de mesure avant et après.

Ceci semble indiquer que l'impact de l'incinérateur n'est pas discernable, de façon notable.

7. Conclusion

Les résultats de la campagne de l'année 2016 autour de l'incinérateur ECOVAL de Guichainville sont dans la continuité des années précédentes. Les mesures dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques 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'augmentation des poussières PM10 durant la campagne 2016 par rapport aux années précédentes s'explique par un épisode de pollution généralisé à toute la région durant cette période. L'impact de l'incinérateur n'est pas discernable de façon notable.

8. Pages complémentaires

Annexe 1 - Résultats dans l'air ambiant (au Coudray)

Air ambiant, mesures automatiques

résultats exprimés en microgrammes par m ³	Site R2 Le Coudray								
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
dates	point initial 30/10 au 29/11	point initial 04/11 au 20/11	19/10 au 01/11	30/10 au 13/11	30/10 au 11/11	18/11 au 30/11	6/11 au 18/11	19/11 au 15/12	05/10 au 18/12
Dioxyde de soufre SO₂									
moyenne	2	3	2	2	0	2	1	2	1.5
maximum journalier	6	7	7	6	1	4	3	4	3.3
date du maximum	23-nov	9-nov	31-oct	6-nov	3-nov	23-nov	14,15 nov	9,15-déc	1-dec
maximum horaire	30	15	25	33	4	17	7	7	9.1
date du maximum	23-nov	16-nov	31-oct	6-nov	31-oct	30-nov	15-nov	9,15-déc	1-dec
% de fonctionnement	100%	93%	80%	98%	99%	94%	99%	100%	98%
Dioxyde d'azote NO₂									
moyenne	9	14	10	20	15	23	20	16	16
maximum horaire	54	66	49	75	63	90	65	66	106
date du maximum	13-nov	4-nov	19-oct	6-nov	3-nov	29-nov	13-nov	6-déc	1-dec
% de fonctionnement	99%	100%	99%	98%	99%	99%	99%	100%	96%
Poussières PM10 (Attention depuis 2008 la mesure PM10 intègre la fraction volatile : + 30% en moyenne)									
moyenne	11	15	14	18	21	30	22	21	24
maximum journalier	15	27	19	27	40	48	35	34	81
date du maximum	22-nov	16-nov	24-oct	5-nov	6-nov	22,29-nov	15-nov	4-déc	1-dec
maximum horaire	40	45	66	46	58	74	67	47	134
date du maximum	9-nov	16-nov	19-oct	5-nov	6-nov	30-nov	7-nov	4-déc	3-dec
% de fonctionnement	98%	98%	99%	97%	100%	100%	98%	100%	97%
Mercure (ng/m³)									
moyenne	-	2.2	1.7	1.6	1.2	1	1	1.1	1.3
maximum quart- horaire		5.5	4.1	9.2	2.4	3.7	2.2	2.8	8
% de fonctionnement		60%	99%	92%	91%	41%	65%	96%	93%
Monoxyde de carbone CO - résultats exprimés en milligrammes par m³									
moyenne	0.20	0.26	0.17	0.26	0.23	0.38	0.29	0.29	0.28
maximum moyenne 8 heures	0.46	0.71	0.55	0.64	0.57	0.72	0.47	0.54	0.89
maximum horaire	0.59	1.24	0.70	0.85	0.69	0.89	0.59	0.58	1.02
date du maximum	24-nov	16-nov	24-oct	5-nov	6-nov	29-nov	17-nov	5-déc	1-dec
% de fonctionnement	100%	84%	79%	99%	92%	100%	99%	100%	98%

Annexe 1 - suite

- Evolution des mesures de métaux particuliers dans l'air ambiant depuis 2006

Le Coudray	2006	2008	2010	2012	2014	2016
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
Antimoine Sb	1.9	1.8	1.3	1.2	1.4	1.1
Arsenic AS	0.4	0.6	0.3	0.7	0.4	0.3
Cadmium Cd	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1
Chrome Cr	1.4	2.6	1.7	0.7	2.8	2.5
Cobalt Co	0.1	0.1	<LQ	<LQ	<LQ	0.2
Cuivre Cu	3.8	7.6	9.6	5.0	8.4	7.5
Etain Sn	2.5	1.8	2.0	<LQ	1.9	1.3
Fer Fe	191.1	183.9	172.0	117.9	153.8	180.4
Manganèse Mn	4.1	4.9	3.4	2.8	4.3	4.5
Nickel Ni	3.1	2.2	1.8	1.2	0.9	1
Plomb Pb	11.5	10.3	7.1	7.8	7.2	4.9
Thallium Tl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Vanadium V	3.7	1.2	1.3	1.0	<LQ	0.3
Zinc Zn	33.5	30.6	17.0	15.5	19.9	21.5

- Evolution des mesures de chlorures totaux dans l'air ambiant depuis 2006

Le Coudray	2006	2008	2010	2012	2014	2016
en microgrammes par mètres cubes	du 02/10 au 20/11/06	du 02/10 au 20/11/08	du 21/10 au 13/12/10	du 09/10 au 27/11/12	du 13/10 au 24/11/14	moyenne du 10/10 au 11/12/16
	0.69	0.18	0.37	0.83	0.40	0.44

Annexe 2 - Comparaison avec la station d'Evreux en 2016

résultats exprimés en microgrammes par m ³			
	Du 05/10 au 18/12/2016	Le Coudray	Evreux
Dioxyde de soufre SO₂	moyenne	2	2
	maximum journalier	3	5
	maximum horaire	9	12
Dioxyde d'azote NO₂	moyenne	16	25
	maximum journalier	50	52
	maximum horaire	106	97
Poussières PM₁₀	moyenne	24	22
	maximum journalier	81	69
	maximum horaire	134	102

- Concentrations journalières des poussières sur les stations d'Atmo Normandie lors de l'épisode de pollution généralisé de fin 2016

(Le dégradé de couleurs indique un gradient des concentrations depuis les moins élevées en vert, jusqu'aux plus élevées en rouge foncé).

unité [µg/m ³]	Phare d'Ailly	Evreux	Le Havre	Le Havre ville haute	Rouen	Saint Lô	Caen	Alençon	Caen - Ifs	Cherbourg	Honfleur	Lisieux	La Coulonche	Le Val de Reuil (Poses)	Petit Quevilly
29/11/2016		18	16	23	20	20	22	17	25	19		23	13	17	19
30/11/2016	25	49	42	54	44	40	52	30	52	35	45	49	17	40	54
01/12/2016	32	69	76	79	92	38	41	34	54	25		50	13	67	105
02/12/2016	30	63	62	43	101	39	40	23	50	31	59	46	21	96	124
03/12/2016	26	27	18	24	28	25	24	26	28	15	27	27	22	23	26
04/12/2016	20	30	18	26	26	27	26	27	25	23	27	28	20	23	28
05/12/2016	33	53	43	47	47	31	38	37	47	32	46	50	23	46	57
06/12/2016	40	60	55	51	61	30	33	47	46	27	48	45	29	62	75
07/12/2016	24	37	29	29	45	23	21	46	28	19	31	30	22	49	50
08/12/2016	22	35	19	28	39	30	27	46	28	23	30	29	26	42	44
09/12/2016	29	36	28	38	41	30	27	42	35	24	29	36	18	38	54
10/12/2016	26	22	18	27	35	22	21	25	25	16	20	26	16	29	40
11/12/2016	12	11	9	20	20	13	10	17	12	13	10	14	8	11	23
12/12/2016	10	11	11	26	13	14	13	13	18	14	13	13	4	12	16
13/12/2016	25	29	19	27	31	25	23	28	28	18	23	29	15	27	37
14/12/2016	22	34	28	33	37	23	25	30	32	19	29	32	21	33	45
15/12/2016	34	40	42	42	47	30	32	40	38	22	36	37	30	41	52
16/12/2016	35	43	45	50	44	37	34	39	45	34	46	45	25	41	56
17/12/2016	34	34	68	49	54	36	32	29	28	38	40	39	18	35	61
18/12/2016	23	20	20	28	28	26	19	13	19	15	15	15	15	23	29

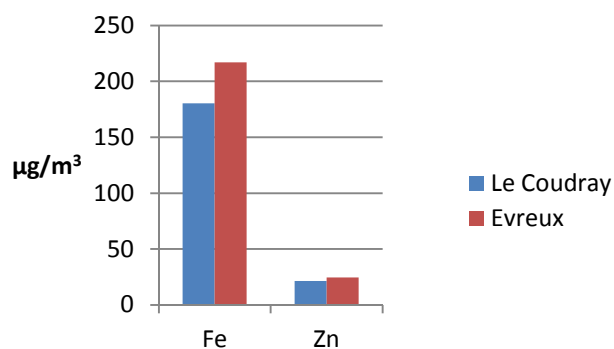
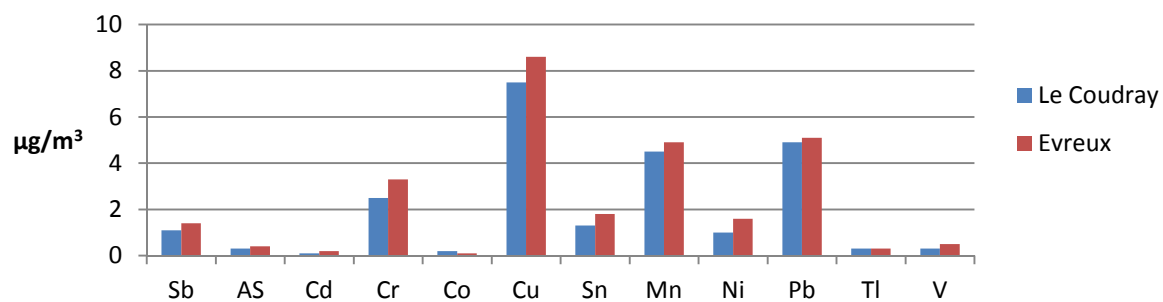
Annexe 2 (suite) - Comparaison avec la station d'Evreux en 2016

Air ambiant, métaux particuliers
en ng/m³

Le Coudray														
semaine	Sb	AS	Cd	Cr	Co	Cu	Sn	Fe	Mn	Ni	Pb	Tl	V	Zn
41	1.0	0.3	0.1	2.9	0.2	7.2	0.8	217.4	5.9	1.0	4.4	0.3	0.3	24.5
43	1.0	0.2	0.1	1.9	0.1	6.8	0.7	155.7	3.3	0.8	4.3	0.3	0.3	15.6
45	0.6	0.2	0.0	1.8	0.2	4.3	0.8	90.7	1.9	0.9	2.4	0.3	0.3	9.1
47	1.1	0.5	0.2	3.4	0.2	8.8	1.9	228.2	6.9	1.2	6.6	0.3	0.3	29.3
49	1.6	0.5	0.2	2.6	0.2	10.3	2.1	210.0	4.5	1.1	6.7	0.3	0.3	29.0
Moyenne	1.1	0.3	0.1	2.5	0.2	7.5	1.3	180.4	4.5	1.0	4.9	0.3	0.3	21.5

Evreux														
semaine	Sb	AS	Cd	Cr	Co	Cu	Sn	Fe	Mn	Ni	Pb	Tl	V	Zn
41	1.1	0.4	0.1	3.6	0.1	8.4	1.9	250.9	5.8	1.0	4.4	0.3	0.3	22.0
43	1.1	0.3	0.1	3.2	0.1	7.9	1.7	201.8	3.7	0.7	4.3	0.3	0.3	18.9
45	0.6	0.2	0.1	2.0	0.1	3.4	0.7	90.4	1.8	0.3	2.2	0.3	0.3	11.4
47	1.8	0.5	0.2	3.7	0.1	10.5	2.1	265.3	7.8	4.6	7.3	0.3	0.7	30.7
49	2.2	0.5	0.2	4.0	0.1	12.8	2.6	276.0	5.5	1.2	7.4	0.3	0.7	40.1
Moyenne	1.4	0.4	0.2	3.3	0.1	8.6	1.8	216.9	4.9	1.6	5.1	0.3	0.5	24.6

**Résultats des métaux
en moyenne du 10 octobre au 11 décembre 2016**

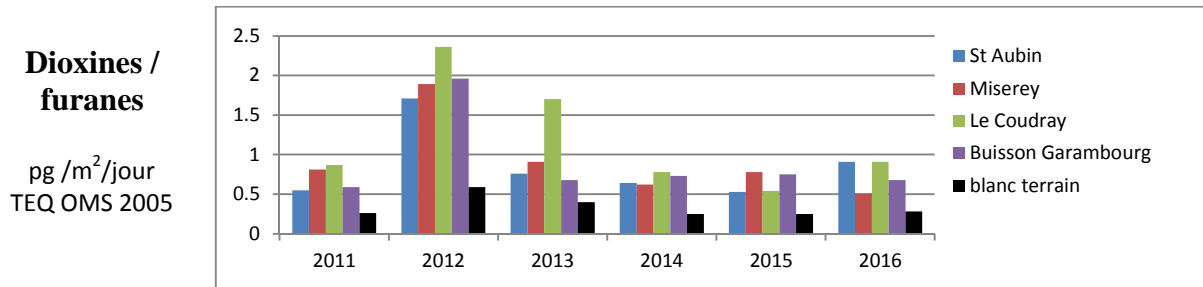


Annexe 3 - Résultats dans les retombées atmosphériques

- Evolution des retombées de dioxines et furanes depuis 2011

pg TEQ OMS 2005 /m ² /jour	St Aubin le Vieil Evreux R3	Miserey R4	Le Coudray R2	Le Buisson Garambourg R1	blanc terrain
2011	0.55	0.81	0.87	0.59	0.26
2012	1.71	1.89	2.36	1.96	0.59
2013	0.76	0.91	1.70	0.68	0.40
2014	0.64	0.62	0.78	0.73	0.25
2015	0.53	0.78	0.54	0.75	0.25
2016	0.91	0.51	0.91	0.68	0.28

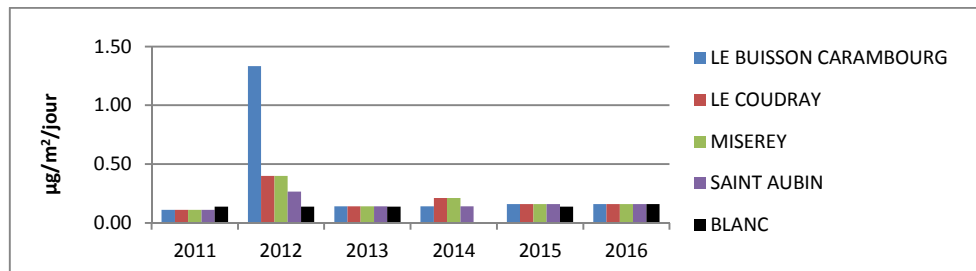
Tableau 10 : Résultats des retombées de dioxines et furanes dans les jauges OWEN



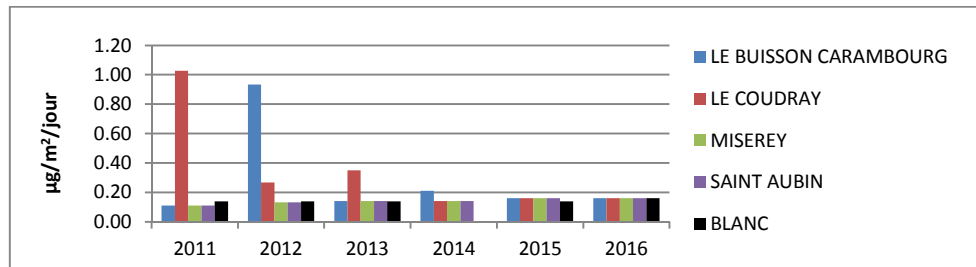
- Evolution des retombées de métaux depuis 2011

(Remarque : Les retombées de Sélénium et le Thallium sont systématiquement inférieures aux limites de quantification.)

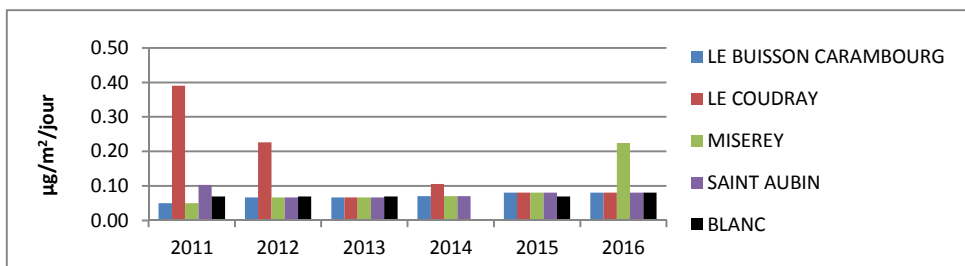
Antimoine



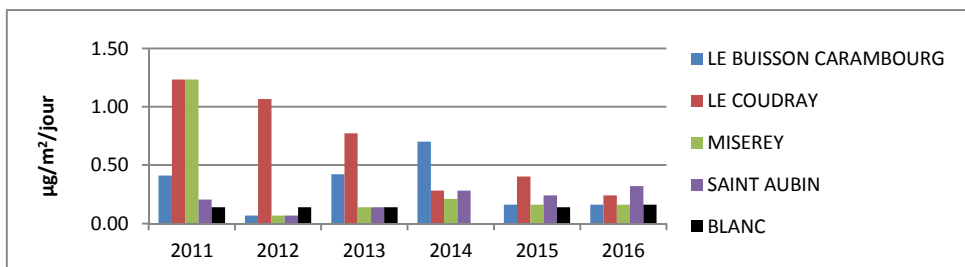
Arsenic



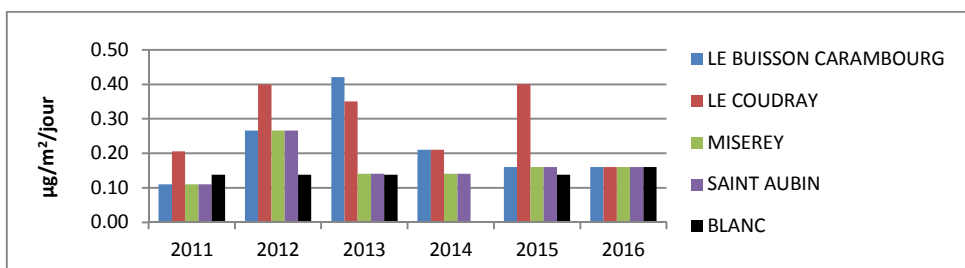
Cadmium



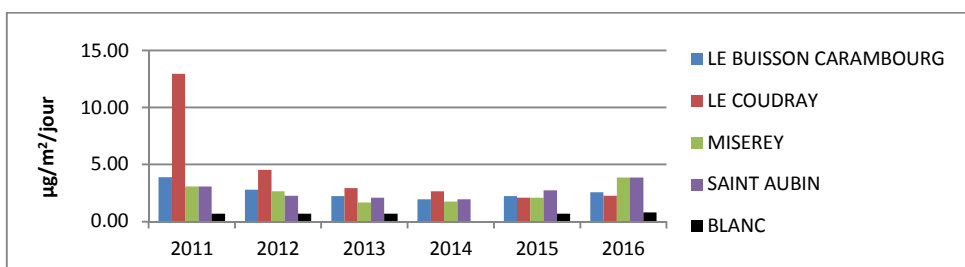
Chrome



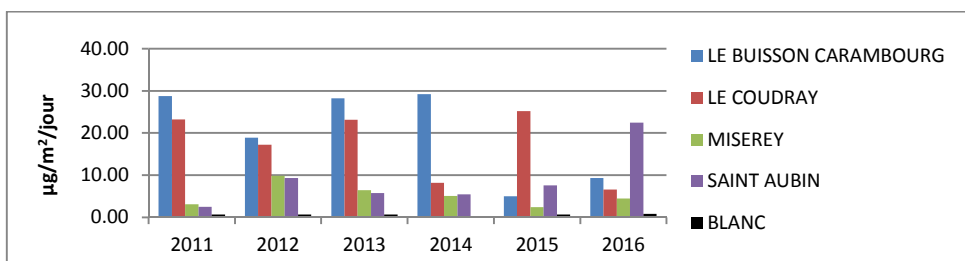
Cobalt



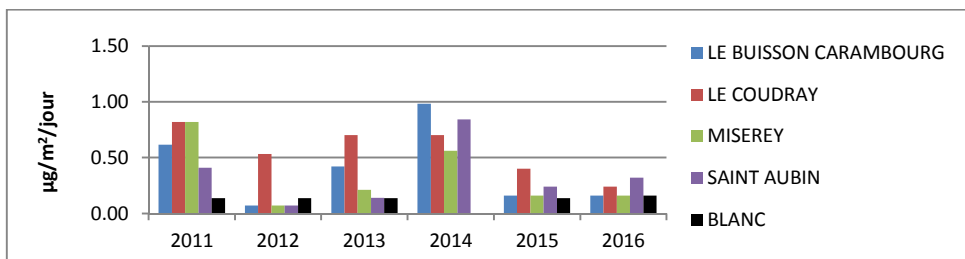
Cuivre



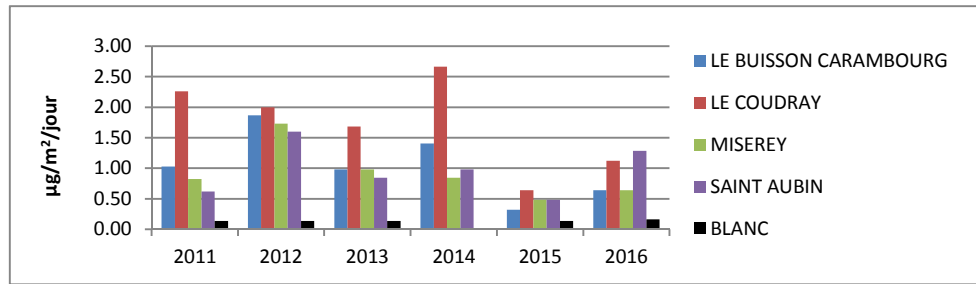
Manganèse



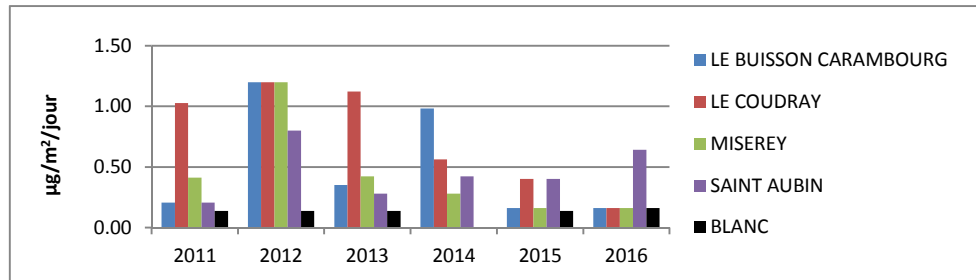
Nickel



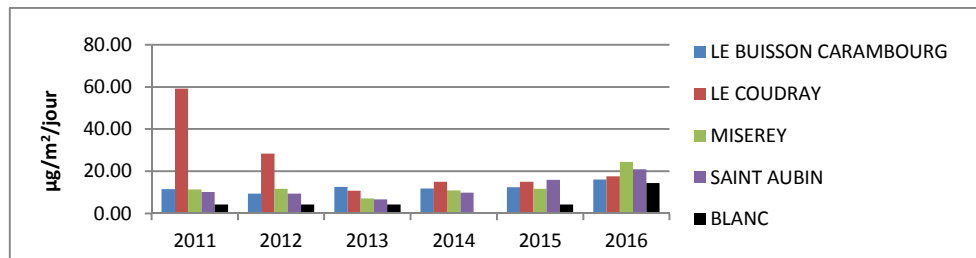
Plomb



Vanadium



Zinc



Annexe 4 – Limites de quantification

Pour les métaux dans les retombées atmosphériques

Le tableau ci-dessous donne les limites de quantification du laboratoire de Rouen pour les analyses de métaux dans les jauges Bergerhoff :

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 11: Limites de quantification pour les métaux dans les jauges de dépôt

Pour les dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques

Le tableau ci-dessous donne les limites de quantification théoriques (*) du laboratoire de Rouen pour les analyses de dioxines et furanes dans les jauges OWEN :

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 12 : Limites de quantification théoriques pour les dioxines / furanes

(*) 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.

8.1. Bibliographie

- [I] Rapport d'étude n° 1202-025 " Mesures de la qualité de l'air et des retombées atmosphériques autour de l'UIOM ECOVAL de Guichainville – Octobre - décembre 2014" téléchargeable sur www.atmonormandie.fr.
- [II] 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
- [III] INERIS - «Méthode de surveillance des retombées des dioxines et furanes autour d'une UIOM » DURIF 2001.
- [IV] INERIS – Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques – Mercure et ses dérivés – septembre 2010
- [V] INERIS – Evaluation de l'impact des appareils de chauffage domestique à bois sur la qualité de l'air intérieure et extérieure – 2008
- [VI] Atmo Normandie - Episode de pollution particulaire en Normandie décembre 2016 - www.atmonormandie.fr/Publications/Publications-telechargeables/Rapports-d-etudes