

Mesure des retombées atmosphériques autour de l'UIOM de Guichainville

Octobre-décembre 2017

Référence : Rapport n° 1770-008

Diffusion : Avril 2018

Atmo Normandie

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

contact@atmonormandie.fr



Avertissement

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

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

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

Pour le cas où le présent document aurait été établi pour partie sur la base de données et d'informations fournies à Atmo Normandie par des tiers, l'utilisation de ces données et informations ne saurait valoir validation par Atmo Normandie de leur exactitude. La responsabilité d'Atmo Normandie ne pourra donc être engagée si les données et informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées, quelles qu'en soient les répercussions.

Atmo Normandie ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels et publications diverses de toutes natures, quels qu'en soient les supports, résultant directement ou indirectement de ses travaux et publications.

Les recommandations éventuellement produites par Atmo Normandie conservent en toute circonstance un caractère indicatif et non exhaustif. De ce fait, pour le cas où ces recommandations seraient utilisées pour prendre une décision, la responsabilité d'Atmo Normandie ne pourrait en aucun cas se substituer à celle du décideur.

Toute utilisation totale ou partielle de ce document, avec l'autorisation contractualisée d'Atmo Normandie, doit indiquer les références du document et l'endroit où ce document peut être consulté.

Rapport n° 1770-008

Le 15 mai 2018,

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

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. En 2017, seules les mesures dans les retombées atmosphériques sont concernées.

Cette surveillance a pour objectif de déterminer si un impact de l'UIOM sur son environnement proche est détectable. Pour cela, des mesures dans les retombées atmosphériques (jauges de dépôt) de 11 métaux particuliers et de dioxines et furanes ont été mises en œuvre, dans la continuité des études précédentes, à l'automne 2017 dans 4 fermes réparties autour d'ECOVAL.

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.

Les résultats de la campagne de l'année 2017 sont dans la continuité des années précédentes. A l'exception d'une petite pointe de manganèse, les mesures dans 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'impact de l'incinérateur n'est pas discernable de façon notable. En perspective pour la campagne de mesure de l'année 2019, les mesures d'air ambiant seront réalisées sur deux sites placés sous les vents d'ECOVAL (les deux secteurs de vent dominants), selon les recommandations du comité de suivi du site.

Sommaire

1. Introduction	6
2. Eléments nécessaires à la compréhension du document	6
2.1. Contexte	6
2.2. Activité du site ECOVAL durant la campagne.....	7
2.3. Approche choisie	9
2.3.1. Choix des polluants d'intérêt et du type de mesure	9
2.3.2. Choix des sites et des périodes d'échantillonnage	10
2.3.3. Matériel	10
2.4. Méthodes	11
2.4.1. Méthode pour l'implantation des sites de mesures	11
2.4.2. Méthode de prélèvement et d'analyse	11
2.4.3. Limites de quantification	11
2.4.4. Blancs terrains	12

2.4.5. Références pour l'interprétation des résultats	12
2.5. Origine des données.....	13
2.6. Limites	13
3. Déroulement	13
3.1. Période	13
3.2. Sites de mesures.....	13
3.3. Conditions météorologiques.....	14
3.3.1. Pluviométrie.....	15
3.3.2. Rose des vents pendant la campagne	16
4. Résultats.....	17
4.1. Résultats bruts.....	17
4.2. Résultats transformés	17
4.2.1. Retombées des dioxines / furanes	17
- Résultats des dioxines / furanes en 2017 - Comparaison aux valeurs repères.....	17
- Historique des résultats des dioxines / furanes entre 2014 et 2017.....	18
- Comparaison aux autres sites de la région.....	19
4.2.2. Retombées des métaux.....	20
- Résultats des métaux en 2017 - Comparaison aux valeurs repères régionales	20
- Historique des résultats des métaux entre 2011 et 2017.....	20
- Comparaison aux autres sites de la région.....	23
5. Interprétation des résultats et discussion	24
6. Conclusion et recommandations.....	24
7. Annexes.....	24
7.1. Annexe 1 – Détail par congénères des résultats des dioxines / furanes en 2017	25
7.2. Annexe 2 : Limites de quantification pour les mesures par jauges.....	26
8. Bibliographie.....	27



Sigles, symboles et abréviations

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

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

Symboles chimiques :

Sb : Antimoine

As : Arsenic

Cd : Cadmium

Cr : Chrome

Co : Cobalt

Cu : Cuivre

Mn : Manganèse

Ni : Nickel

Pb : Plomb

V: Vanadium

Zn : Zinc

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

Expression des résultats de dioxines et furanes en équivalent toxique :

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

TEQ : Equivalent toxique (OMS 2005)¹

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

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

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

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

UIOM : Unité d'Incinération des Ordures Ménagères

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.

1. 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. En 2017, seules les mesures dans les retombées atmosphériques sont concernées.

Cette surveillance a pour objectif de déterminer si un impact de l'UIOM sur son environnement proche est détectable. Pour cela, des mesures dans les retombées atmosphériques (jauges de dépôt) de 11 métaux particuliers et de dioxines et furanes ont été mises en œuvre, dans la continuité des études précédentes, à l'automne 2017 dans 4 fermes réparties autour d'ECOVAL.

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.

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.

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.

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 et a mandaté l'INERIS

pour une expertise de ce suivi. L'expertise de l'INERIS permet de vérifier la qualité de la surveillance mise en place et ses éventuelles évolutions.

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 Régional 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".

2.2. Activité du site ECOVAL durant la campagne

La campagne a lieu du 17/10 au 05/12/2017.

Les données d'activité du site sont fournies par le SETOM.

Bilan du 17/10 au 05/12/2017	Heures	En % du temps
Heures de marche L1 (four 1)	1200	100%
Heures de marche L2 (four 2)	1018.96	84.9%
Heures de marche Biomasse n°1	0	0%
Heures de marche Biomasse n°2	904.69	75.4%

Détail des heures de fonctionnement

Date	Heures de fonctionnement four n°1	Heures de fonctionnement four n°2		Heures de fonctionnement biomasse n°1		Heures de fonctionnement biomasse n°2	
17/10/17	24	0	Arrêt technique semestriel	0	A l'arrêt	23.65	Défaut convoyeur cendres humides
18/10/17	24	0	Arrêt technique semestriel	0	A l'arrêt	23.53	Défaut convoyeur cendres humides
19/10/17	24	0	Arrêt technique semestriel	0	A l'arrêt	2.2	Casse du convoyeur cendres humides
20/10/17	24	0	Arrêt technique semestriel	0	A l'arrêt	0	Intervention sur convoyeur cendres humides
21/10/17	24	0	Arrêt technique semestriel	0	A l'arrêt	0	Intervention sur convoyeur cendres humides
22/10/17	24	0	Arrêt technique semestriel	0	A l'arrêt	0	Intervention sur convoyeur cendres humides
23/10/17	24	0	Arrêt technique semestriel	0	A l'arrêt	8.15	Démarrage chaudière
24/10/17	24	10.96	démarrage four	0	A l'arrêt	22.12	Défaut de manque bois
25/10/17	24	24		0	A l'arrêt	18.22	Arrêt chaudière (peu de demande puissance)
26/10/17	24	24		0	A l'arrêt	17.73	Arrêt chaudière (peu de demande puissance)
27/10/17	24	24		0	A l'arrêt	14.7	Arrêt chaudière (peu de demande puissance)
28/10/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
29/10/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
30/10/17	24	24		0	A l'arrêt	21.28	Fermeture des vannes à la sous station
31/10/17	24	24		0	A l'arrêt	20.58	Arrêt chaudière (peu de demande puissance)

Date	Heures de fonctionnement four n°1	Heures de fonctionnement four n°2		Heures de fonctionnement biomasse n°1		Heures de fonctionnement biomasse n°2	
01/11/17	24	24		0	A l'arrêt	16.63	Arrêt chaudière (peu de demande puissance)
02/11/17	24	24		0	A l'arrêt	14.55	Arrêt chaudière (peu de demande puissance)
03/11/17	24	24		0	A l'arrêt	3.85	Arrêt chaudière (peu de demande puissance)
04/11/17	24	24		0	A l'arrêt	1.4	Arrêt chaudière (peu de demande puissance)
05/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
06/11/17	24	24		0	A l'arrêt	22.7	Bourrage vis cendres sèches
07/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
08/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
09/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
10/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
11/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
12/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
13/11/17	24	24		0	A l'arrêt	18.58	Casse du convoyeur cendres humides
14/11/17	24	24		0	A l'arrêt	0	Intervention sur convoyeur cendres humides
15/11/17	24	24		0	A l'arrêt	3.8	Démarrage chaudière
16/11/17	24	24		0	A l'arrêt	18.97	Arrêt chaudière (peu de demande puissance)
17/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
18/11/17	24	24		0	A l'arrêt	23.45	Bourrage vis cendres sèches
19/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
20/11/17	24	24		0	A l'arrêt	23.15	Bourrage vis cendres sèches
21/11/17	24	24		0	A l'arrêt	23.53	Défaut centrale hydraulique silo bois
22/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
23/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
24/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
25/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
26/11/17	24	24		0	A l'arrêt	22.63	Défaut analyseur
27/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
28/11/17	24	24		0	A l'arrêt	23.33	Perte pompe réseau
29/11/17	24	24		0	A l'arrêt	23.68	Capteur vis multicyclone
30/11/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
01/12/17	24	24		0	A l'arrêt	21.78	Défaut convoyeur cendres humides + Défaut vibreur multicyclone
02/12/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
03/12/17	24	24		0	A l'arrêt	24	
04/12/17	24	24		0	A l'arrêt	14.5	Casse du convoyeur cendres humides
05/12/17	24	24		0	A l'arrêt	0	Casse du convoyeur cendres humides

Tableaux 1 : Activité d'ECOVAL durant la campagne (source : ECOVAL)

2.3. Approche choisie

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

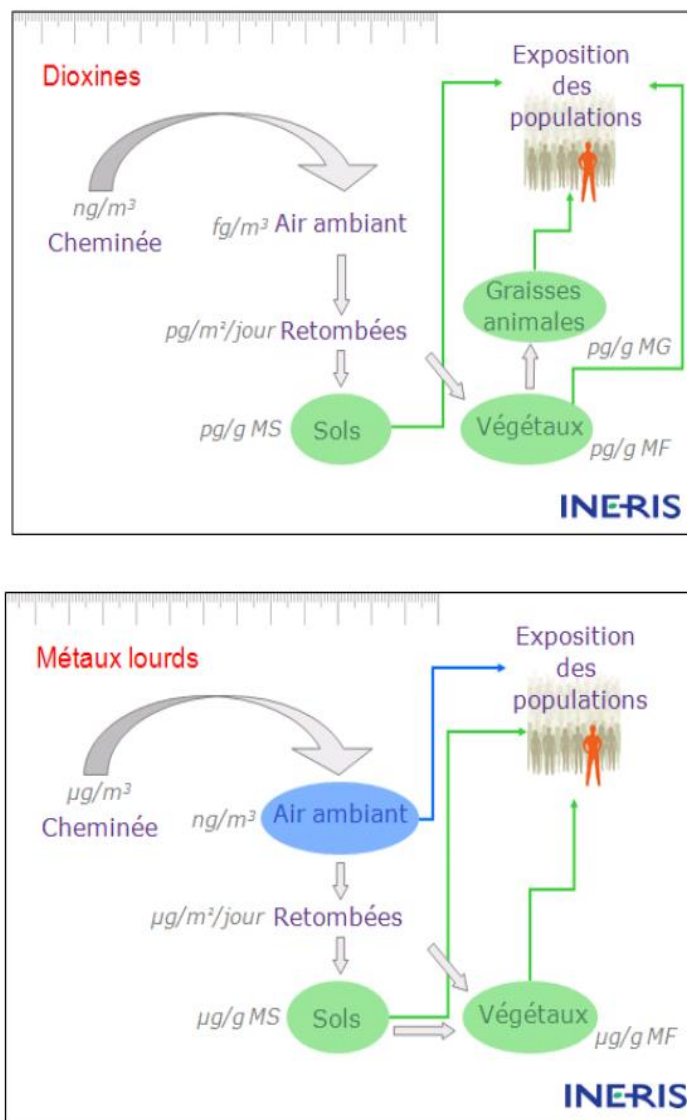


Figure 1 : Mécanismes de transfert dans l'environnement – source : INERIS

Le choix des polluants s'appuie sur les préconisations de l'INERIS dans son guide de la surveillance environnementale des incinérateurs et découle des obligations réglementaires des installations d'incinérations². Ainsi, les principaux polluants d'intérêt à suivre dans l'environnement sont les dioxines / furanes et les métaux. Cette surveillance est 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).

² INERIS - Rapport d'étude n° DRC-13-136338-06193C - "Guide de surveillance de l'impact sur l'environnement des émissions atmosphériques des installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et de déchets d'activités de soins à risques infectieux." - 2014

En 2017, seules les mesures dans les retombées atmosphériques sont concernées, puisque les mesures dans l'air ambiant sont programmées une année sur deux sur le secteur de Guichainville selon le protocole défini par le comité technique de suivi des retombées d'ECOVAL (Il s'agit pour l'air ambiant des années paires en 2016 [I] et en 2018 notamment).

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).

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. Ainsi en 2017, comme les années précédentes, la campagne relative aux retombées atmosphériques a été réalisée sur 4 sites ruraux à l'automne.

2.3.3. 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.



Figure 2 : Photographie des jauges de dépôt

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 et du BRGM intitulé : "Guide de surveillance de l'impact sur l'environnement des émissions atmosphériques des installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et de déchets d'activités de soins à risques infectieux."- 2014 [II].

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

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

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

2.4.2. Méthode de prélèvement et d'analyse

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

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

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

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

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 (retombées de métaux ou de dioxines / furanes). Il permet de contrôler si une éventuelle pollution a eu lieu lors des étapes de préparation, transport, manipulation, analyse.

2.4.5. Références pour l'interprétation des résultats

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 95³) calculées sur la base de données d'Atmo Normandie. Cette base de données comprend 500 échantillonnages pour les métaux et 326 pour les dioxines / furanes, sur la région entre 2009 et 2015).
- 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

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

- à l'historique des mesures réalisées depuis 2011 à Guichainville.

³ La médiane est le nombre qui sépare la série ordonnée des données en deux groupes de même effectif (50% des données sont supérieures à la médiane et 50% inférieures à la médiane).

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

2.5. Origine des données

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

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

Les données de météorologie proviennent de la station METEO FRANCE 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 Haute-Normandie sur les années 2009 à 2015, ce dernier seuil permettant de distinguer les résultats les plus élevés des résultats plus habituels). Ce choix permet par ailleurs de disposer de la même référence pour l'ensemble des polluants. Enfin, il s'agit de données régionales et récentes, issues d'une même méthodologie (choix des sites, méthode de prélèvement, choix du laboratoire d'analyse).

3. Déroulement

3.1. Période

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

En 2017, les prélèvements dans les retombées ont été réalisés **sur la période s'étendant du 17 octobre au 05 décembre 2017**.

3.2. Sites de mesures

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.

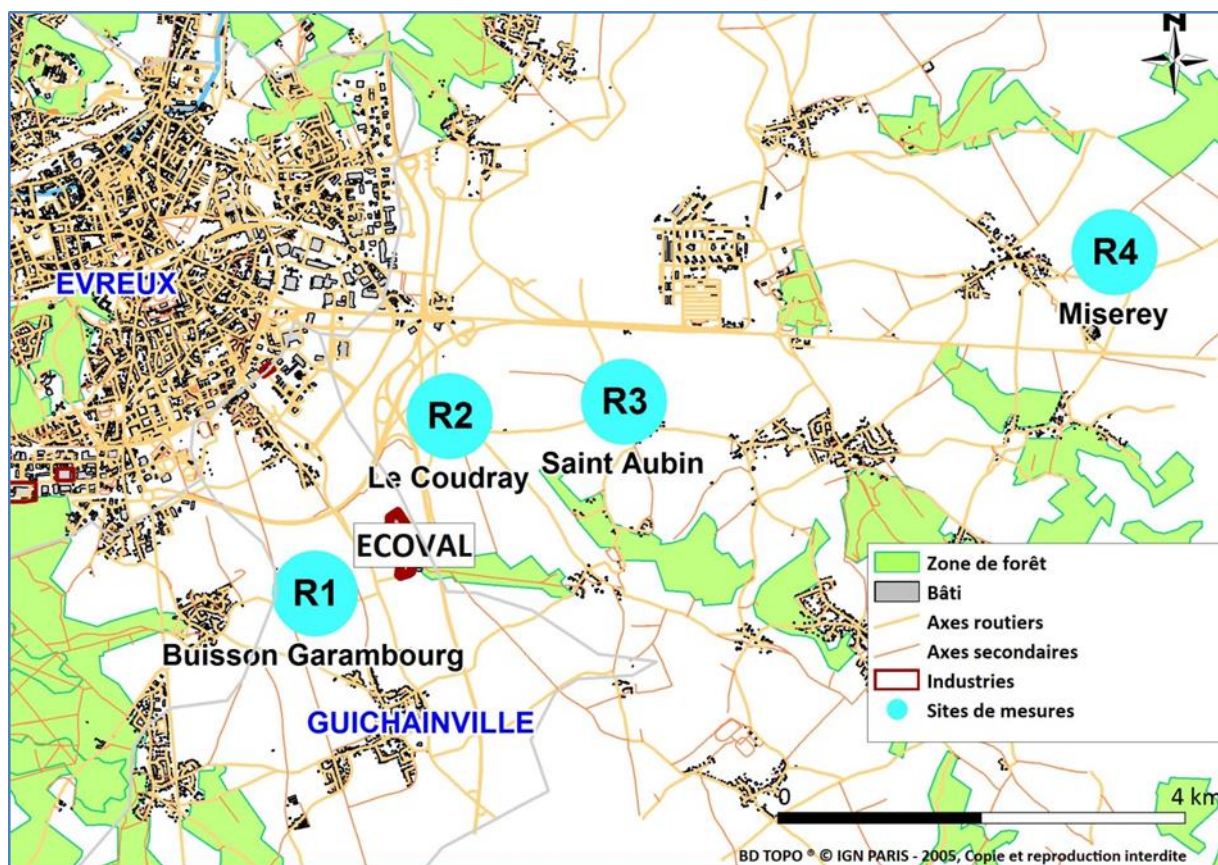


Figure 4 : Situation des points de mesure sur les communes de Guichainville (Buisson Garambourg), Le Coudray, Saint Aubin et Miserey en 2017

3.3. Conditions météorologiques

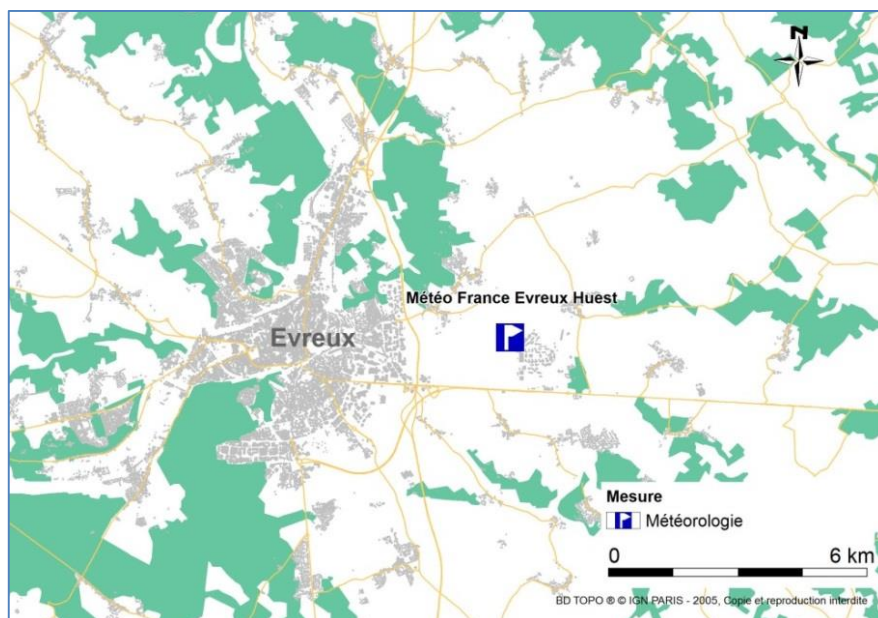


Figure 5 : Localisation de la station météorologique de Météo France Evreux Huest

3.3.1. Pluviométrie

La fin d'année 2017 (durant laquelle a lieu la campagne du 17/10 au 05/12) enregistre peu de précipitation en octobre. Elle devient pluvieuse à partir de novembre et très pluvieuse en décembre (par comparaison à la normale sur la période de référence : 1981-2010).

L'historique indique que la pluviométrie revient à une valeur plus habituelle pendant la campagne 2017, par comparaison avec la valeur faible de l'année précédente.

Les volumes de précipitations prélevés dans les jauges paraissent cohérents (entre les 4 sites, d'une part, et entre les jauges BERGERHOFF doublées sur chaque site, d'autre part).

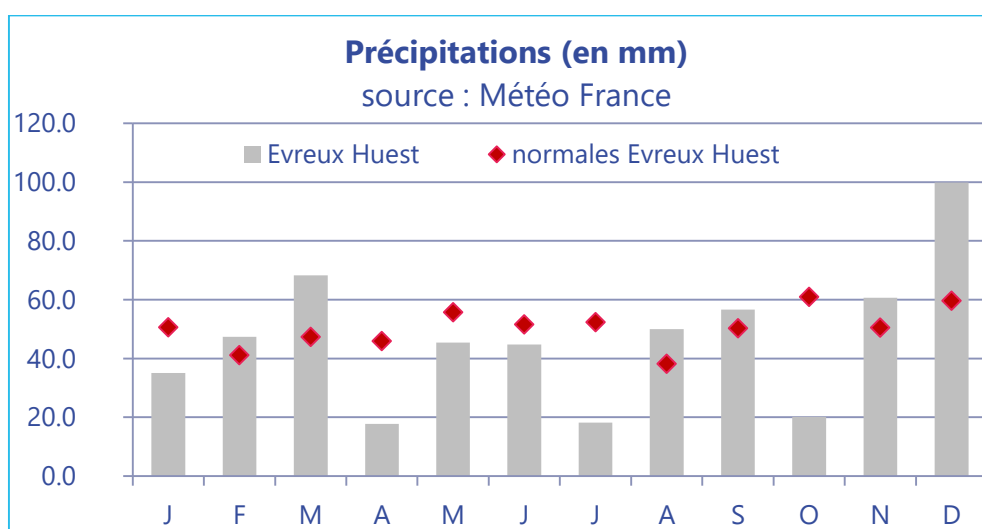


Figure 6 : Précipitations en moyennes mensuelles en 2017 (source : Météo France Evreux Huest)

Période :	Campagne 2014	Campagne 2015	Campagne 2016	Campagne 2017
	du 07/10 au 02/12	du 06/10 au 24/11	du 18/10 au 06/12	du 17/10 au 05/12
Pluviométrie (mm)	80	95	54	81

Tableau 2 : Historique de la pluviométrie durant les campagnes (Meteo France Evreux Huest)

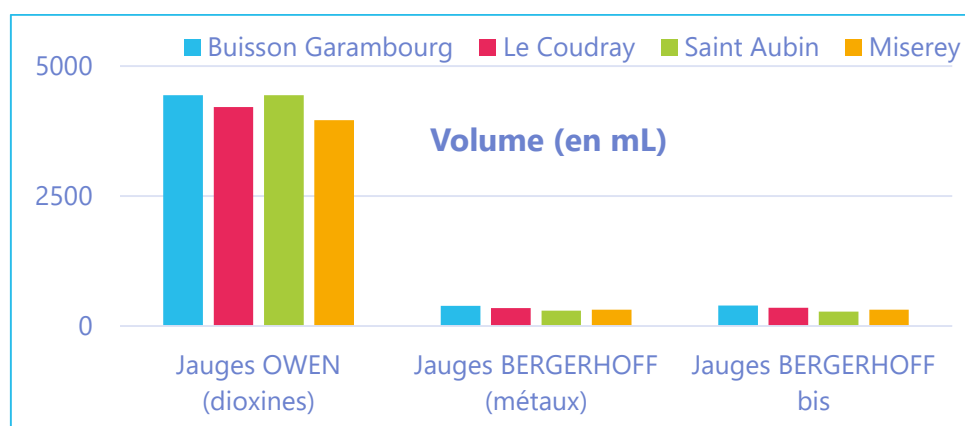


Figure 7 : Quantité d'eau recueillie dans les jauges pendant les prélèvements de l'automne 2017

3.3.2. Rose des vents pendant la campagne

La rose des vents indique le pourcentage du temps d'où vient le vent. Les vents dominants durant la campagne proviennent de l'ouest (plus fréquents qu'à l'habitude par comparaison aux 3 années précédentes) et du sud-ouest. Les vents en provenance du nord-est sont moins fréquents qu'habituellement.

Par ailleurs, les vents faibles (<1 m/s) sont présents durant 6,5% de la période de campagne (contre 3,5% 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 notamment que le site du Buisson Garambourg a très peu été sous les vents d'ECOVAL (5,3 % au maximum) durant cette campagne, ce qui est moins que d'habitude (si l'on se réfère aux 3 années précédentes).

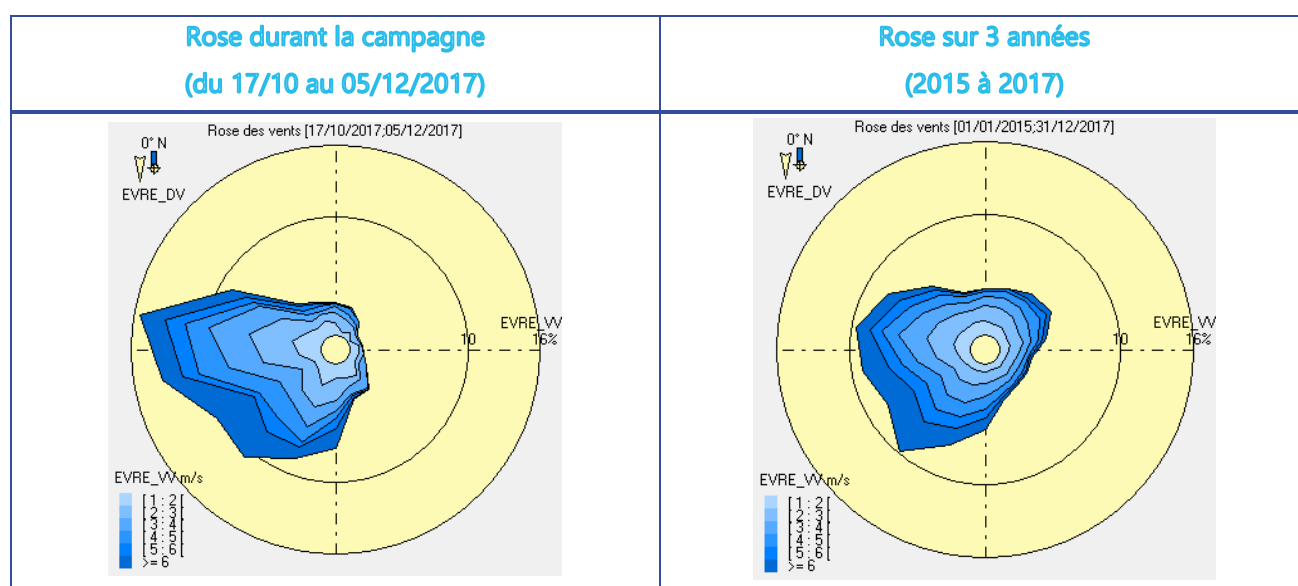


Figure 8 : Roses des vents (hors vent faible <1 m/s) à la station Meteo France d'Evreux Huest

Sites	% du temps maximum sous les vents d'ECOVAL
A St Aubin	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de sud-ouest 190° à 250°) durant 29,7% 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 29,7% du temps.
Au Buisson Garambourg	le site de mesure était sous les vents de l'usine d'incinération (vent de nord-est 10° à 70°) durant 5,3% 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 26,4% du temps.

Tableau 3 : Durée maximale durant laquelle le site de mesure est placé sous les vents d'ECOVAL

4. Résultats

4.1. Résultats bruts

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

4.2. Résultats transformés

4.2.1. Retombées des dioxines / furanes

- Résultats des dioxines / furanes en 2017 - Comparaison aux valeurs repères

pg OMS 2005 /m ² /jour	Somme des dioxines / furanes
Buisson Garembourg	1,11
Le Coudray	0,92
Miserey	1,23
Saint-Aubin	1,53
Blanc terrain	0,67
Valeur repère régionale (percentile 95)	4,6
Valeurs repères BRGM	<i>Seuil 1 = 5 ; Seuil 2 = 16</i>

Tableau 4 : Résultats des dioxines / furanes en 2017

Commentaire : Les résultats des dioxines / furanes sont inférieurs aux valeurs repères (régionale et proposées par le BRGM et l'INERIS). Ces valeurs repères sont expliquées au chapitre 2.4.5.

- Historique des résultats des dioxines / furanes entre 2014 et 2017

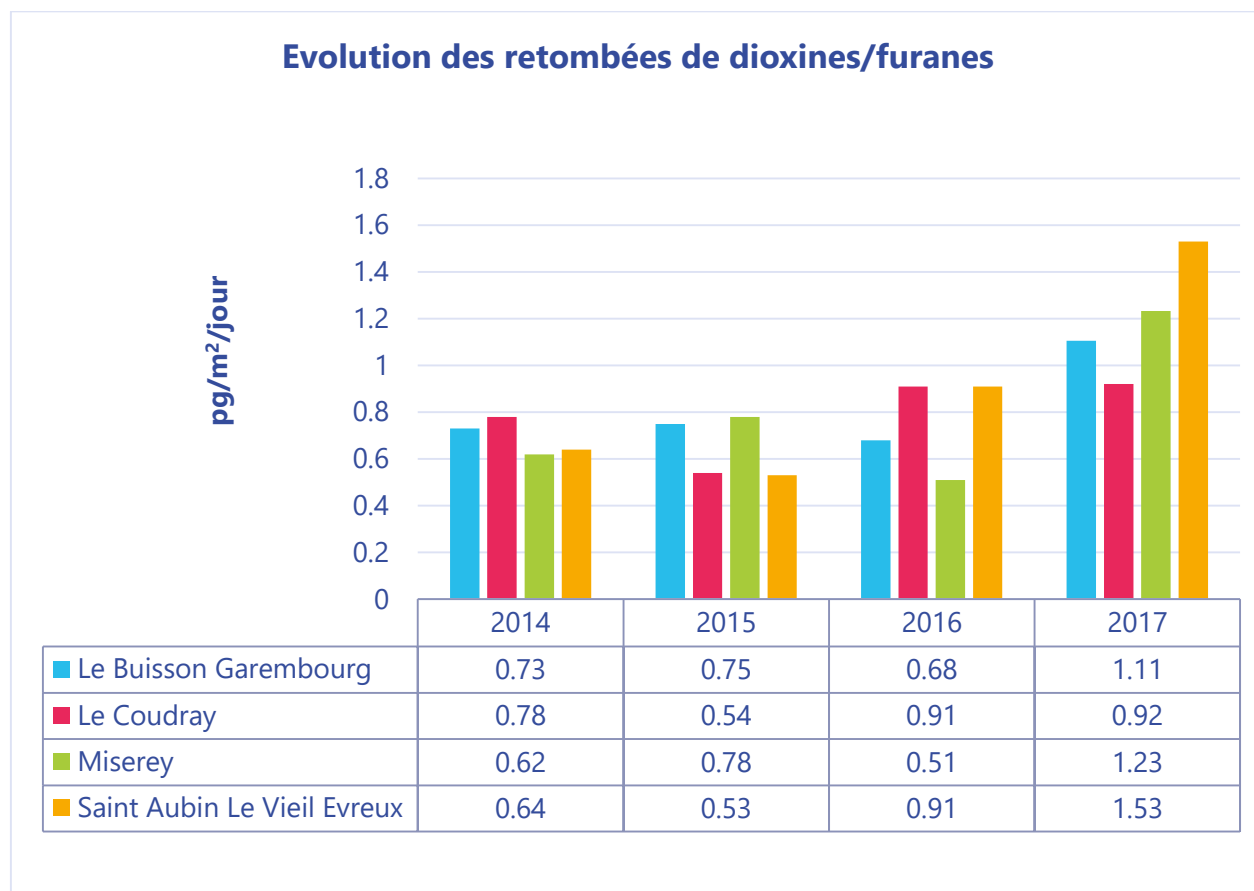


Figure 9 : Evolution des retombées de dioxines/furanes entre 2014 et 2017 à Guichainville

Commentaire : L'observation des résultats de retombées de métaux depuis 2014 indique une légère augmentation généralisée à tous les sites, qui est probablement due à l'analyse elle-même. 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.

- Comparaison aux autres sites de la région

JAUGES 2017		Guichainville	Témoïn rural - La coulouche -	Témoïn trafic - A13 (Tourville la rivière)	ZI Colombelles et alentours	ZI Rouen et alentours	ZI Port Jérôme et alentours	Valeurs repères régionales 2009-2015	
PCDD/F	Nb d'échantillons	4	6	2	5	25	25	Nb d'échantillons	326
en pg/m ² /jour TEQ OMS 2005	Médiane zone	1,2	0,5	5,1	0,5	1,4	0,8	Médiane	1,4
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	1	1	3	1	Perc.95 régional	4,6

Tableau 5 : Comparaison des résultats des retombées de dioxines / furanes dans les jauges sur la Région en 2017

4.2.2. Retombées des métaux

- Résultats des métaux en 2017 - Comparaison aux valeurs repères régionales

Du 17/10 au 05/12/2017

	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cobalt	Cuivre	Manganèse	Nickel	Plomb	Vanadium	Zinc
Buisson Garembourg	0,16	0,16	0,08	0,16	0,16	1,68	4,81	0,40	0,64	0,16	4,81
Le Coudray	0,16	0,64	0,08	0,80	0,48	6,74	41,54	0,96	1,76	1,28	19,89
Miserey	0,16	0,16	0,18	0,16	0,16	1,36	4,17	0,16	0,64	0,16	11,71
Saint-Aubin	0,16	0,16	0,23	0,16	0,16	3,05	3,69	0,24	0,64	0,16	23,26
Blanc terrain	0,16	0,16	0,08	0,16	0,16	0,80	0,80	0,16	0,16	0,16	11,23
Valeurs repères régionales											
<i>Percentile 95</i>	<i>3,2</i>	<i>1,4</i>	<i>0,4</i>	<i>7,0</i>	<i>2,8</i>	<i>74,5</i>	<i>70,6</i>	<i>22,2</i>	<i>25,9</i>	<i>6,0</i>	<i>300,5</i>
<i>Médiane</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1</i>	<i>1,0</i>	<i>0,2</i>	<i>6,7</i>	<i>16,7</i>	<i>2,3</i>	<i>3,1</i>	<i>1,6</i>	<i>40,6</i>

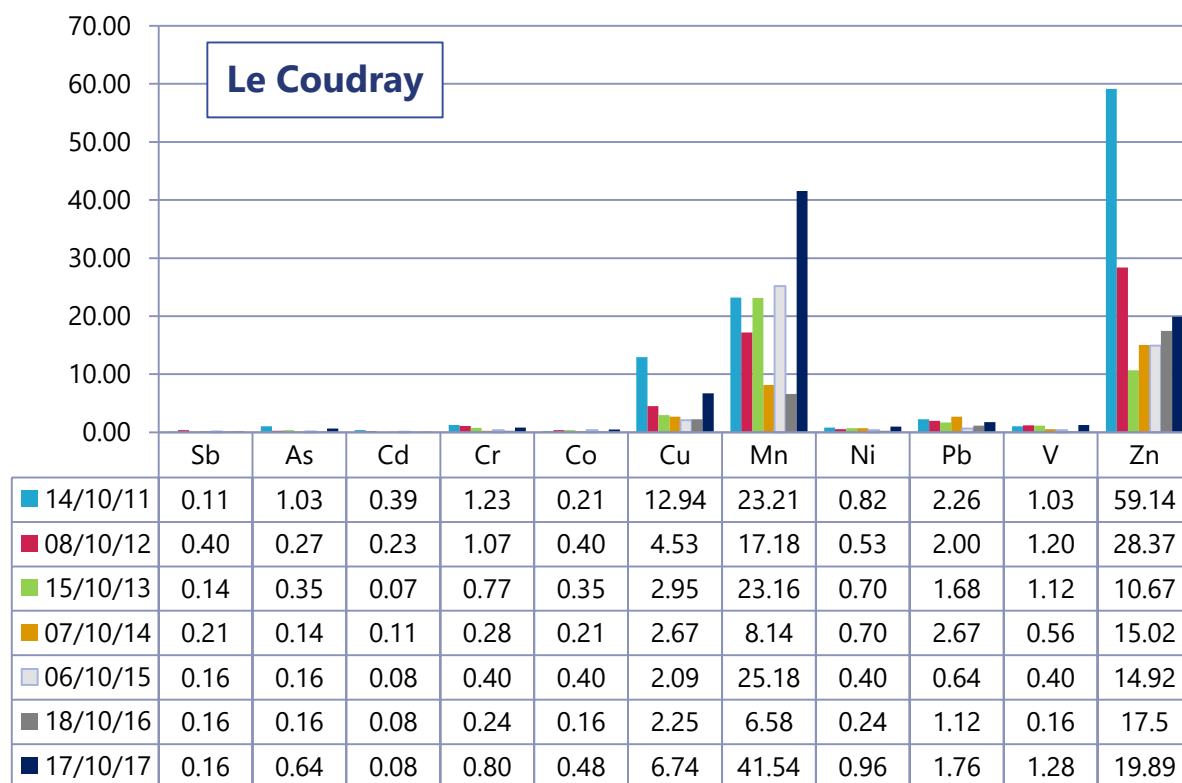
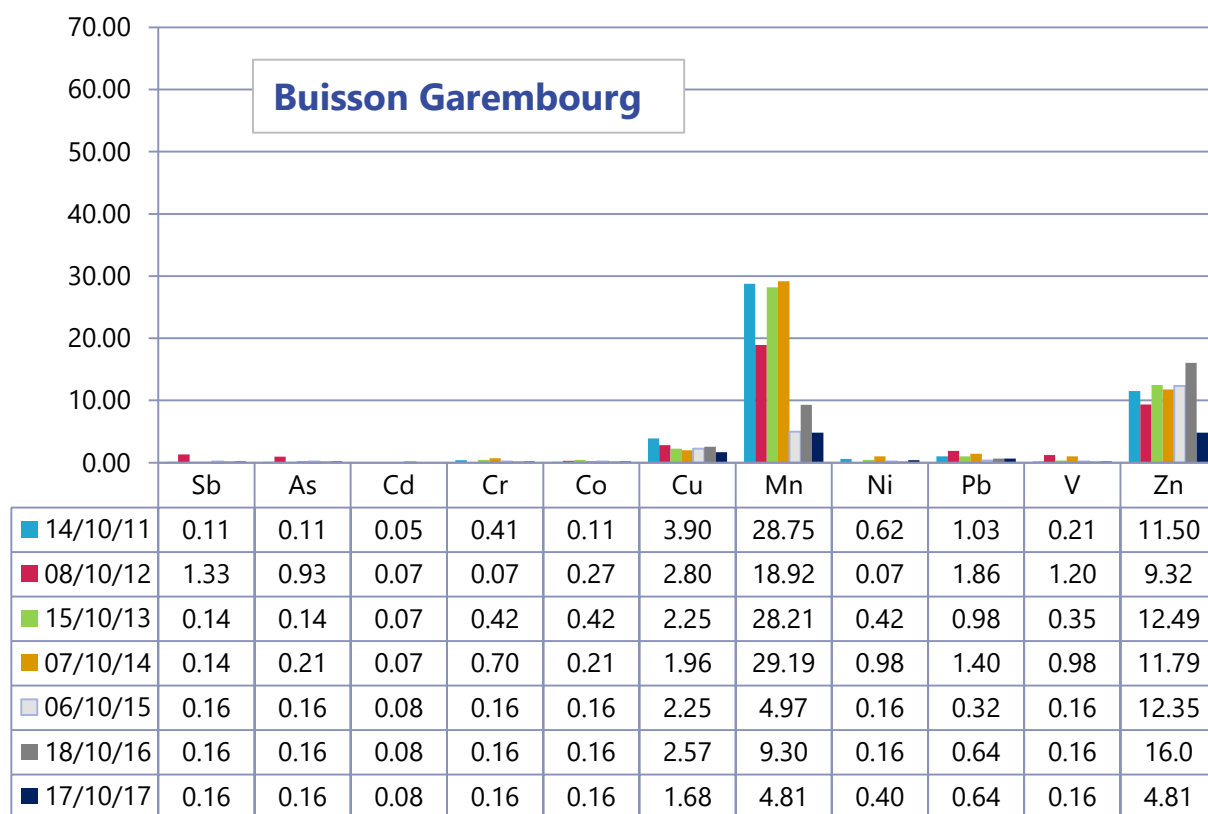
Tableau 6 : Résultats des retombées de métaux à l'automne 2017 autour de Guichaville

Commentaire : Aucun site de la campagne de mesure autour d'ECOVAL ne dépasse les valeurs repères régionales, quelque soit le métal. Une valeur de manganèse est plus élevée au Coudray que sur les autres sites (indiquée en gras dans le tableau), tout en restant largement inférieure à la valeur repère (percentile 95 régional). Le blanc terrain présente des résultats non quantifiés pour tous les métaux, sauf pour le zinc. (Cette valeur un peu plus élevée que la limite de quantification a été signalée au laboratoire d'analyse qui a refait l'analyse et l'a confirmée).

- Historique des résultats des métaux entre 2011 et 2017

L'observation des résultats de retombées de métaux depuis 2011 (voir graphiques en pages suivantes) n'indique pas d'augmentation notoire sur la dernière année 2017, à l'exception de celle du manganèse au Coudray et de celle du zinc à Saint Aubin (en restant largement inférieures cependant aux valeurs repères régionales et du même ordre de grandeur que les valeurs observées les années précédentes).

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



(Suite en page suivante)

- Historique des résultats des métaux entre 2011 et 2017 (suite)

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

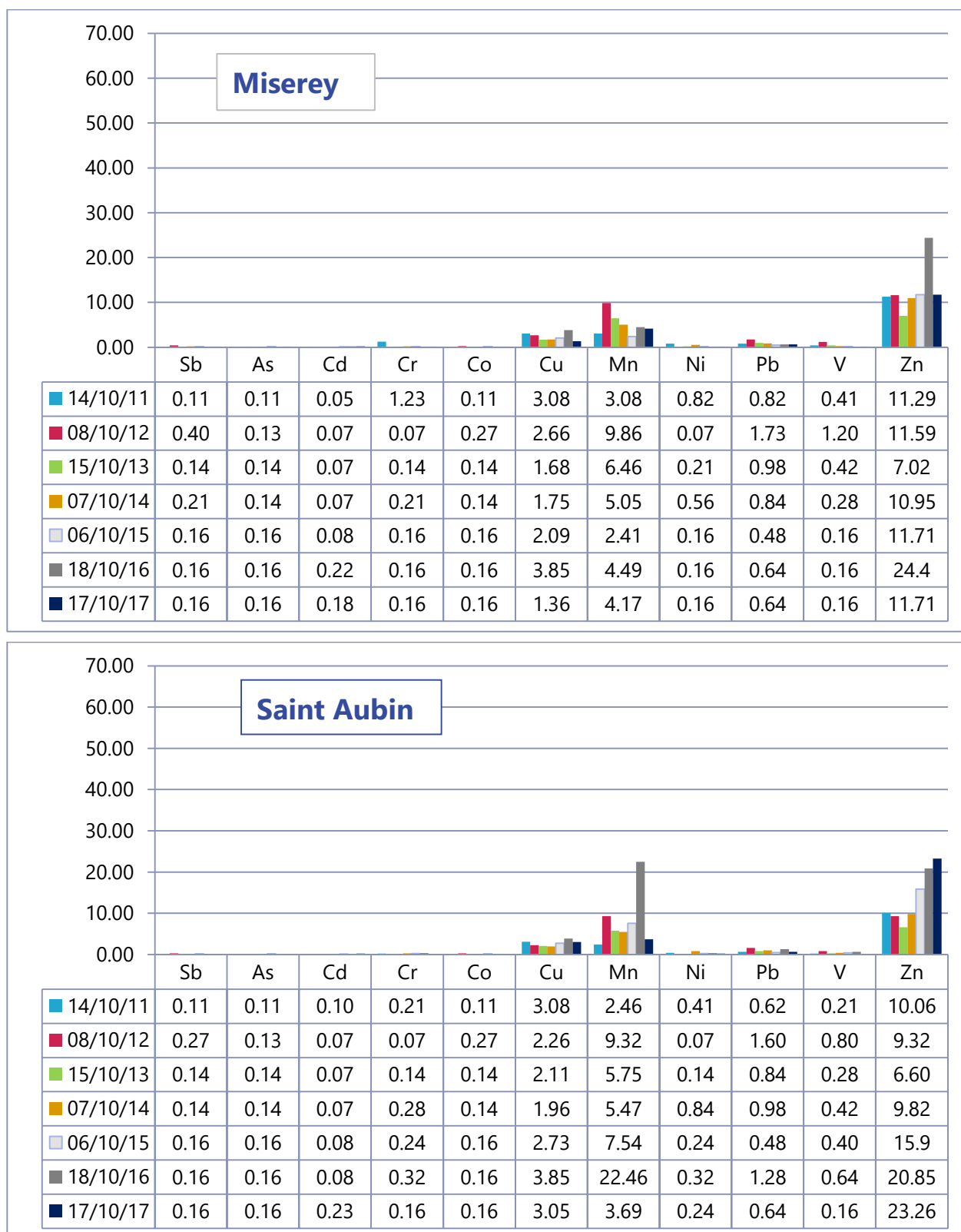


Figure 10 : Evolution des retombées des métaux sur les 4 sites de mesure depuis 2011

- Comparaison aux autres sites de la région

JAUGES 2017		Guichainville et alentours	La Coulouche - Témoign rural	Tourville la rivière A13 (Témoign trafic)	ZI Colombelles et alentours	ZI Rouen et alentours	ZI Port Jérôme et alentours	Valeurs repères régionales 2009-2015	
En µg/m ² /jour	nombre d'échantillons	4	7	7	2	25	25	nombre d'échantillons	501
Antimoine	Médiane zone	0,2	0,2	3,7	0,2	0,7	0,2	Médiane	0,3
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	5	0	0	0	Perc.95 régional	3,2
Arsenic	Médiane zone	0,2	0,2	0,6	0,1	0,3	0,2	Médiane	0,2
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	0	0	0	3	Perc.95 régional	1,4
Cadmium	Médiane zone	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Médiane	0,1
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	0	0	1	0	Perc.95 régional	0,4
Chrome	Médiane zone	0,2	0,2	3,7	0,5	1,0	0,4	Médiane	1,0
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	0	0	0	0	Perc.95 régional	7,0
Cobalt	Médiane zone	0,2	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	Médiane	0,2
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	0	0	0	1	Perc.95 régional	2,8
Cuivre	Médiane zone	2,4	2,5	41,7	4,8	14,9	2,9	Médiane	6,7
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	1	0	7	0	Perc.95 régional	74,5
Manganèse	Médiane zone	4,5	6,4	27,8	15,6	19,5	13,5	Médiane	16,7
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	0	0	0	0	Perc.95 régional	70,6
Nickel	Médiane zone	0,3	0,2	2,2	0,5	1,4	1,3	Médiane	2,3
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	0	0	0	6	Perc.95 régional	22,2
Plomb	Médiane zone	0,6	0,8	7,5	2,4	5,9	1,8	Médiane	3,1
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	0	0	0	1	Perc.95 régional	25,9
Vanadium	Médiane zone	0,2	0,5	2,2	0,9	0,9	1,0	Médiane	1,6
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	0	0	0	1	Perc.95 régional	6,0
Zinc	Médiane zone	15,8	20,7	150,6	39,7	52,5	31,1	Médiane	40,6
	Nb de valeurs > perc.95 régional	0	0	0	0	0	5	Perc.95 régional	300,5

Tableau 7 : Résultats des retombées de métaux dans les jauges sur la Région en 2017

5. Interprétation des résultats et discussion

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 légère augmentation des résultats de dioxines / furanes s'explique probablement, d'après les explications du laboratoire Alpa Chimies, par une moins bonne sensibilité de l'appareil d'analyse sur cette période.

Par ailleurs, une retombée de manganèse est un peu plus forte qu'habituellement sur le site du Coudray, mais reste inférieure cependant à la valeur repère régionale. On ne peut pas exclure que cette légère augmentation puisse provenir des émissions de l'incinérateur puisque le site était sous le vent d'ECOVAL durant une partie du temps (26,4 % au maximum). Cependant, une autre piste d'explication est la proximité du nœud routier. En effet, au niveau régional (voir tableau 6) le résultat moyen de manganèse est un peu plus élevé sur le site témoin trafic en bordure de l'autoroute A13 que sur les autres sites de la région, ce qui semble indiquer que le trafic routier est émetteur de manganèse. Enfin d'autres hypothèses peuvent être avancées (traitements agricoles, chauffage domestique,...).

La valeur de zinc du blanc terrain est quantifiée, mais reste cependant faible et acceptable, et n'est pas plus élevée que l'année précédente : 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 2017 autour de l'incinérateur ECOVAL de Guichainville sont dans la continuité des années précédentes. A l'exception d'une petite pointe de manganèse, les mesures dans 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'impact de l'incinérateur n'est pas discernable de façon notable. En perspective pour la campagne de mesure de l'année 2019, les mesures d'air ambiant seront réalisées sur deux sites placés sous les vents d'ECOVAL (les deux secteurs de vent dominants), et lorsque l'usine est en fonctionnement, selon les recommandations du comité de suivi du site.

7. Annexes

7.1. Annexe 1 – Détail par congénères des résultats des dioxines / furanes en 2017

pg OMS 2005 /m ² /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	Total général
Buisson Garembourg	0,059	0,226	0,075	0,069	0,081	0,106	0,004	0,048	0,013	0,125	0,066	0,069	0,068	0,088	0,006	0,003	0,001	1,11
Le Coudray	0,122	0,226	0,054	0,061	0,073	0,007	0,007	0,029	0,011	0,103	0,040	0,042	0,045	0,058	0,039	0,004	0,001	0,92
Miserey	0,226	0,226	0,107	0,083	0,099	0,016	0,007	0,041	0,007	0,164	0,078	0,057	0,066	0,042	0,005	0,007	0,001	1,23
Saint-Aubin	0,144	0,708	0,051	0,059	0,069	0,103	0,000	0,037	0,014	0,134	0,050	0,048	0,043	0,056	0,003	0,004	0,003	1,53
Blanc terrain	0,113	0,284	0,027	0,026	0,031	0,003	0,000	0,011	0,007	0,068	0,023	0,023	0,023	0,025	0,002	0,002	0,000	0,67

7.2. Annexe 2 : Limites de quantification pour les mesures par jauges

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

Métal		en µg/échantillon	Méthode d'analyse
Vanadium	V	0,1	ICP-MS
Chrome	Cr	0,1	ICP-MS
Manganèse	Mn	0,5	ICP-MS
Cobalt	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 8: Limites de quantification pour les métaux dans les jauges de dépôt BERGERHOFF

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

Congénères	en pg/échantillon	Méthode d'analyse
2,3,7,8-TCDD	0,1	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	

Tableau⁴ 9 : Limites de quantification théoriques pour les dioxines / furanes (jauges OWEN)

⁴ Ces seuils de quantification « idéaux » pour les dioxines / furanes, sont définis en l'absence d'interférents. Dans la pratique, ils sont recalculés à chaque échantillon. En effet, lors de l'analyse des échantillons, les seuils de quantification peuvent être augmentés quand on se trouve en présence de molécules interférentes.

8. Bibliographie

- [I] 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
- [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.



RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmonormandie.fr

Atmo Normandie

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

contact@atmonormandie.fr

