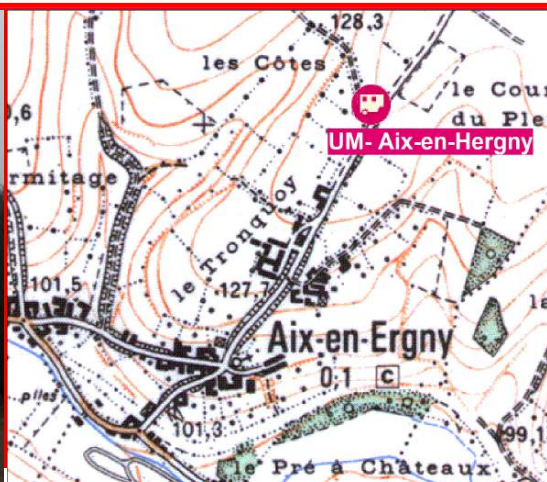


# Campagne de mesures de la qualité de l'air



**Etude réalisée à Aix-en-Ergny  
du 3 novembre au 1<sup>er</sup> décembre 2008 - Station mobile**







Association Agréée pour la Surveillance  
de la Qualité de l'Air en Nord - Pas de Calais  
World Trade Center Lille  
299, Boulevard de Leeds  
59777 EURALILLE  
Tél : 03.21.63.69.01  
Fax : 03.21.01.57.26  
[etudes@atmo-npdc.fr](mailto:etudes@atmo-npdc.fr)  
[www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

# **Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Aix-en-Ergny Du 3 novembre au 1<sup>er</sup> décembre 2008 par la station mobile**

Rapport d'étude N° 06-2009-LC

32 pages (hors couvertures)

Parution : Juillet 2009

	<b>Rédacteur</b>	<b>Vérificateur</b>	<b>Approbateur</b>
<b>Nom</b>	Laure CUGNY	Tiphaine DELAUNAY	Caroline DOUGET
<b>Fonction</b>	Stagiaire	Ingénieur d'Etudes	Directrice du Service Etudes

## **Conditions de diffusion**

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information Atmo Nord - Pas de Calais, rapport N° 06/2009/LC ».

Les données contenues dans ce document restent la propriété d'Atmo Nord - Pas de Calais peuvent être diffusées à d'autres destinataires.

Atmo Nord - Pas de Calais ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

# Sommaire

<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>Contexte et objectifs de l'étude</b> .....	<b>3</b>
<b>Organisation stratégique de l'étude</b> .....	<b>4</b>
Situation géographique .....	4
Emissions connues.....	5
Technique utilisée.....	6
<b>Polluants surveillés</b> .....	<b>7</b>
Le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	7
Les oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) .....	7
Les poussières en suspension (PS).....	7
L'ozone (O <sub>3</sub> ) .....	7
Le monoxyde de carbone (CO).....	7
Les Composés Organiques Volatils .....	8
Les métaux lourds .....	8
Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques) .....	9
Les dioxines .....	9
<b>Repères réglementaires</b> .....	<b>11</b>
Recommandations de l'OMS .....	11
Valeurs réglementaires en air ambiant .....	12
<b>Résultats de mesures</b> .....	<b>14</b>
Contexte météorologique .....	14
Exploitation des résultats.....	15
<b>Conclusion</b> .....	<b>23</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>25</b>
Annexe 1 : Equivalent toxique OMS / OTAN.....	26
Annexe 2 : Résultats d'analyse des dioxines dans l'air ambiant.....	27
Annexe 3 : Résultats d'analyse des dioxines dans les retombées.....	28
Annexe 4: Bibliographie AASQA .....	29
Annexe 5: Météorologie.....	28
Annexe 6: Courbes des polluants.....	29

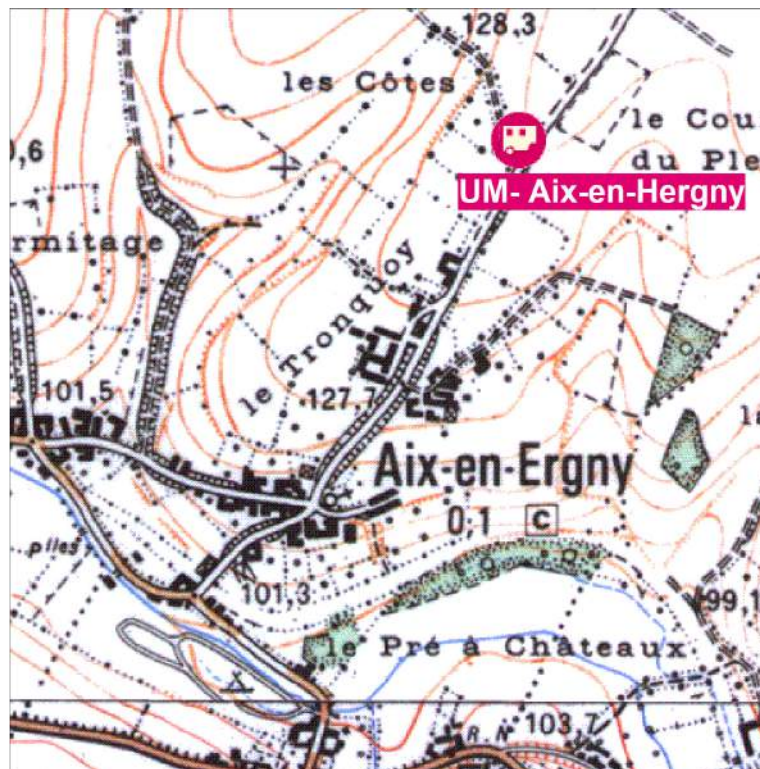
# Contexte et objectifs de l'étude

Le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air réalisé au terme de l'année 2005 par Atmo Nord – Pas de Calais avait dressé un bilan du dispositif de surveillance de la qualité de l'air et des besoins actualisés du réseau. Un plan d'action sur 5 ans en a découlé, visant à mettre en adéquation les moyens de surveillance avec les problématiques régionales, et compléter les connaissances sur le territoire d'agrément.

Afin d'évaluer la qualité de l'air sur une commune non équipée d'une station fixe telle que Aix-en-Ergny, des campagnes ponctuelles par la station mobile sont donc réalisées.

La commune d'Aix-en-Ergny est située en zone rurale. L'objectif de cette étude sera dans un premier temps d'évaluer la qualité de l'air en ce lieu, et de mesurer la pollution dite « de fond », c'est-à-dire à l'échelle territoriale, loin du trafic routier et des industries.

Ce rapport présente les résultats des mesures de la station mobile, du 03 novembre au 01 décembre 2008, ainsi qu'une comparaison avec les résultats de différentes stations urbaines selon le polluant, situées le plus près possible de Aix-en-Ergny.



# Organisation stratégique de l'étude

## Situation géographique

La ville d'Aix-en-Ergny (commune juste à côté de Herly) appartient au canton d'Hucqueliers et à l'arrondissement de Montreuil. Les habitants d'Aix-en-Ergny étaient au nombre de 104 au recensement de 1999. La superficie est de 4.9 km<sup>2</sup>. La densité de population est de 21 hab./km<sup>2</sup>.

L'unité mobile a été installée, pendant près d'un mois, dans la cour d'une ancienne ferme, qui aujourd'hui n'est plus en activité.

Les résultats ont pu être comparés aux résultats enregistrés dans différentes zones urbaines à proximité, où sont installées des stations fixes qui relèvent en continu les concentrations de divers polluants.

Les stations urbaines judicieusement retenues sont Saint Omer, Béthune, Bruay-la-Buissière, et pour le monoxyde de carbone Lens-Basly.

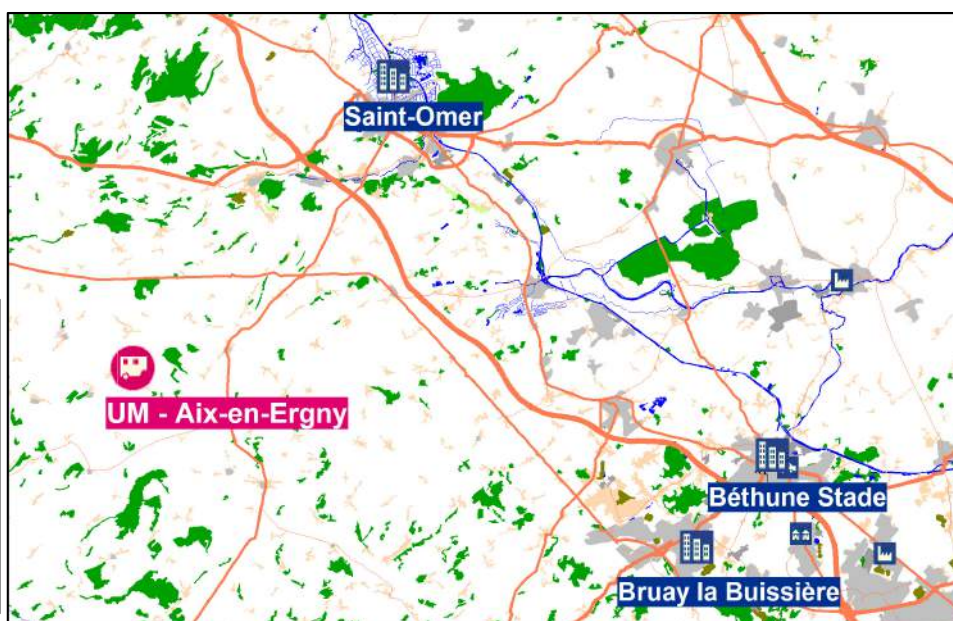
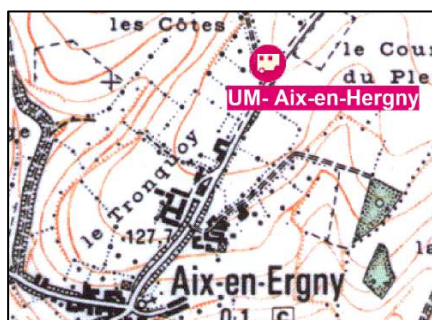


### Typologie des stations de mesures fixes

- proximité automobile
- urbaine
- Observation
- périurbaine
- proximité industrielle
- météorologique

Station mobile

Site industriel



## Emissions connues

Pour choisir les polluants à mesurer, il est important de connaître les émissions potentielles sur le secteur d'Aix-en-Ergny.

Les émissions peuvent être de trois origines différentes : le trafic routier, les émissions industrielles et domestiques.

### ➤ Répartition des émissions de particules en suspension par catégorie SECTEN (Source Cadastre, 2007)

#### **Emissions de PM10 en kg par an.**

	Agriculture	Transports routiers	Résidentiel tertiaire et commercial
Aix-en-Ergny	3092	6	382
Total		3480	

### ➤ Répartition des émissions des précurseurs d'ozone par catégorie SECTEN (Source Cadastre, 2007)

#### **Emissions de COV en kg par an.**

	Industrie Manufacturière	Transports routiers	Résidentiel tertiaire et commercial
Aix-en-Ergny	0.1	59	512
Total		571	

#### **Emissions de NOx en kg par an.**

	Industrie Manufacturière	Transports routiers	Résidentiel tertiaire et commercial
Aix-en-Ergny	14	100	234
Total		348	

### ➤ Répartition des émissions de monoxyde de carbone par catégorie SECTEN (Source Cadastre, 2007)

#### **Emissions de CO en kg par an.**

	Industrie manufacturière	Transports routiers	Résidentiel tertiaire et commercial
Aix-en-Ergny	7	158	6715
Total		6880	

La répartition des émissions estimées par catégories Secten montre une place prédominante du secteur résidentiel tertiaire et commercial sur le site d'Aix-en-Ergny, notamment pour les émissions de monoxyde de carbone et de Composés Organiques Volatiles, souvent issus des chauffages domestiques.

Les particules en suspension proviennent pour une bonne partie de la culture des terres environnantes, ce qui n'est pas surprenant car Aix-en-Ergny est une ville rurale.

Le cadastre régional des émissions de polluants nous renseigne sur les polluants primaires. On peut cependant estimer l'ozone en mesurant les émissions des NOx et des COV. Ces polluants primaires semblent davantage être issus du secteur résidentiel tertiaire et commercial que du trafic automobile, ce qui s'explique également par la ruralisation du site.

# Technique utilisée

Atmo Nord - Pas de Calais dispose de plusieurs stations mobiles consacrées à des études ponctuelles en complément de la mesure en continu des principaux polluants indicateurs de la qualité de l'air.



Les 3 stations mobiles sont constituées d'un véhicule tracteur et d'une remorque, ou bien d'un véhicule type fourgonnette. Elles sont équipées d'analyseurs de différents polluants et de capteurs spécifiques aux paramètres météorologiques. Ces stations sont les mêmes que les autres stations du réseau, à cette différence près qu'elles sont, comme leur nom l'indique, adaptées au déplacement.

## Polluants mesurés par les stations mobiles :

PM10 : Poussières en suspension  
O<sub>3</sub> : ozone  
NO<sub>2</sub> : dioxyde d'azote  
NO : monoxyde d'azote  
CO : monoxyde de carbone  
SO<sub>2</sub> : dioxyde de soufre  
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, et xylènes (ortho, méta et para)  
Métaux : Nickel, Cadmium, Arsenic et Plomb

Ainsi, on peut effectuer des campagnes de mesure dans des lieux où les conditions générales ne nécessitent pas de mesure en continu, ou bien avant d'installer une station fixe afin d'optimiser les critères de mesure en continu (typologie de la station, polluants mesurés, emplacement...). Enfin, les stations mobiles peuvent être utilisées pour confirmer ou infirmer des hypothèses sur des sources de pollution ou des phénomènes locaux qui ne sont pas observables par le réseau de stations fixes.

## Paramètres météorologiques relevés par les stations mobiles :

humidité relative  
température ambiante  
vitesse et direction des vents  
pression atmosphérique





# Polluants surveillés

## Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

La combustion du charbon ou des dérivés de pétrole, dégage du gaz carbonique mais aussi du dioxyde de soufre. Ce gaz irritant provient des installations de chauffage, de certains procédés de fabrication industrielle et des gaz d'échappement des véhicules.

En association avec les particules en suspension, et selon les concentrations, il peut déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires chez l'adulte et altérer la fonction respiratoire chez l'enfant.

L'analyse du dioxyde de soufre s'effectue par fluorescence du rayonnement U.V.

## Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

Ils se forment à haute température. C'est une combinaison entre l'oxygène et l'azote présents dans l'air ou dans les combustibles. Là encore sont incriminés, les foyers de combustion, les procédés industriels et surtout la circulation automobile. L'installation de pots catalytiques réduit les émissions des véhicules mais l'augmentation du trafic et du nombre des voitures rend cette diminution insuffisante. Le dioxyde d'azote est un gaz agressif pulmonaire pouvant altérer la fonction respiratoire, voire augmenter chez les enfants la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.

Les oxydes d'azote sont analysés dans l'air ambiant par chimiluminescence.

## Les poussières en suspension (PS)

Une partie des poussières qui se trouvent dans l'air est d'origine naturelle, mais s'y ajoutent des particules de compositions chimiques diverses émises notamment par les installations de combustion, les transports et les moteurs diesels. Elles peuvent provoquer des difficultés respiratoires chez les personnes fragiles, notamment chez l'enfant. Certaines d'entre elles ont des propriétés mutagènes ou cancérogènes.

La technique utilisée, le TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) est basée sur le principe de la microbalance à quartz. Elle mesure l'accumulation, en masse, des particules sur un filtre fixé sur quartz oscillant.

La variation de fréquence du quartz est utilisée pour mesurer en continu et en direct la masse des particules accumulées.

## L'ozone (O<sub>3</sub>)

Bénéfique dans les hautes couches de l'atmosphère, il est par contre très nocif dans l'air que nous respirons. C'est un polluant secondaire, c'est à dire qu'il n'est pas émis directement mais résulte de la réaction chimique entre plusieurs polluants de l'air : essentiellement par les oxydes d'azote et les composés organiques volatils, sous l'effet du rayonnement solaire. Il a un fort pouvoir oxydant et peut donc provoquer des brûlures des muqueuses de la gorge ou des poumons.

La mesure de l'ozone est réalisée par absorption du rayonnement ultra-violet.

## Le monoxyde de carbone (CO)

Formé lors de combustions incomplètes, il est essentiellement émis par les véhicules automobiles ou les installations de combustion mal réglées. Sa concentration naturelle dans l'air se situe entre 0,01 et 0,23 mg/m<sup>3</sup> (0,01-0,20 ppm). Particulièrement assimilable dans le sang, il asphyxie nos globules rouges en empêchant l'assimilation de l'oxygène. A très forte dose, il est mortel. A concentration plus faible et répétée, il peut entraîner des maladies cardio-vasculaires ou relatives au système nerveux.

La mesure du monoxyde de carbone se fait par absorption infra-rouge.

## Les Composés Organiques Volatils

Pour la plupart, ce sont des hydrocarbures, qui proviennent du trafic routier (gaz d'échappement imbrûlés), de l'utilisation industrielle, professionnelle et domestique des solvants (peintures, vernis, colles, résines), et de l'évaporation à partir du stockage des hydrocarbures (stations services et centre de stockage).

### Les aldéhydes

Les aldéhydes sont classés parmi les composés organiques volatils (COV) présents dans l'atmosphère. Ils proviennent de sources naturelles, mais également de l'activité humaine : circulation automobile et grandes sources fixes émettent des aldéhydes au cours de la combustion incomplète de produits organiques. Ils sont également présents en temps que polluants secondaires dans le smog photochimique, issus de la photooxydation des COV sous l'effet du rayonnement solaire.

Les principaux aldéhydes rencontrés dans l'air extérieur sont le formaldéhyde (HCHO), et l'acétaldéhyde (CH<sub>3</sub>CHO). Les aldéhydes sont connus pour être odorants, mais leurs effets sur la santé ne sont pas totalement identifiés : à faible concentration ils peuvent être des irritants des voies respiratoires, et certains d'entre eux sont classés comme cancérigènes probables ou possibles.

### Les BTX

Les BTX (Benzène, Toluène et Xylènes) sont particulièrement suivis ; le benzène notamment, qui est introduit dans l'essence depuis quelques années en remplacement du plomb afin d'augmenter le pouvoir antidétonnant de l'essence.

L'impact du benzène sur l'homme dans l'air ambiant est un sujet complexe et encore très mal connu. Néanmoins, en atmosphère de travail, le benzène a été reconnu comme substance « toxique ».

Selon la durée d'exposition et la sensibilité de la personne, l'inhalation de benzène peut provoquer des troubles neuropsychiques : irritabilité, diminution des capacités d'attention et de mémorisation, syndrome dépressif, troubles du sommeil. Des troubles digestifs, tels que nausées, vomissements, peuvent être observés. De plus, le benzène est également connu pour avoir des propriétés cancérigènes (leucémie).

Tout comme le benzène, les effets du toluène sur l'homme sont difficiles à mettre en évidence et varient selon la sensibilité de l'individu, la concentration dans l'air et la durée d'exposition. Le toluène pourrait provoquer des troubles neuropsychiques (fatigue, confusion, manque de coordination des gestes, irritabilité...), des troubles digestifs (nausées...), des irritations oculaires, des altérations du système hormonal féminin et des cancers (leucémie).

## Les métaux lourds

Les métaux lourds proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se trouvent généralement au niveau des particules.

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques. A court et/ou à long terme, ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires...

Il n'existe pas, pour le moment, de mesures en continu et automatique des métaux dans les particules. La mesure globale de l'élément est donc effectuée en 2 étapes, le prélèvement sur le terrain de poussières de diamètre inférieur à 10 µm sur un filtre en fibre de quartz, suivi de l'analyse en laboratoire, par spectrométrie d'absorption four.

## Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des composés issus de la combustion de matière organique. Composés de carbone et d'hydrogène, ils comprennent au moins deux noyaux benzéniques fusionnés. Il existe plusieurs dizaines de HAP, dont la toxicité est très variable : certains sont faiblement toxiques, alors que d'autres, comme le benzo (a) pyrène, sont des cancérigènes reconnus depuis plusieurs années. Le benzo (a) pyrène est d'ailleurs choisi comme traceur du risque cancérigène des hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Les feux de forêt, les éruptions volcaniques et la matière organique en décomposition sont des sources naturelles d'hydrocarbures aromatiques polycycliques. Les procédés tels que la production d'aluminium au moyen de vieilles technologies, la fusion du fer, le raffinage du pétrole, la cokéfaction du charbon, la production d'électricité par les centrales thermiques et la fabrication de papier goudronné sont de bons exemples de sources anthropiques industrielles de HAP. L'incinération des déchets agricoles et d'ordures ménagères, le fonctionnement des moteurs à essence et des moteurs diesel, ou encore la combustion de cigarettes viennent compléter cette liste non exhaustive d'émissions d'origine anthropique.

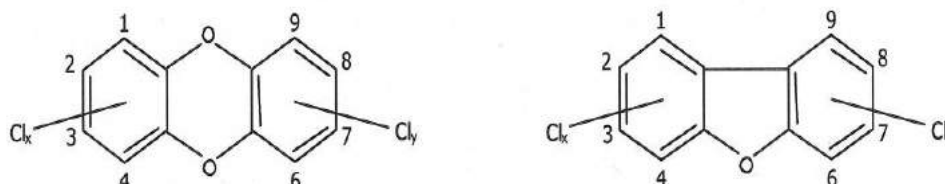
Après prélèvement particulaire sur le terrain, l'analyse est réalisée par extraction des composés par cyclohexane et quantification par chromatographie en phase liquide (HPLC) avec détection fluorimétrique.

## Les dioxines

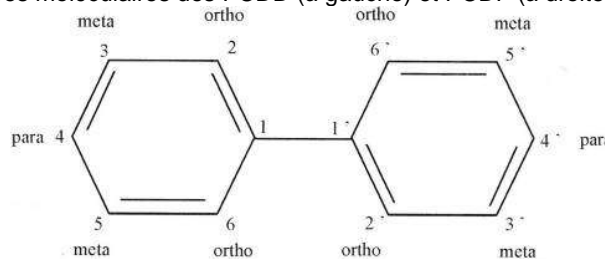
Durant la campagne de mesure, nous avons relevé les niveaux en dioxines, furanes et PCB DL afin de connaître la pollution de fond et de comparer ces valeurs à celles enregistrées à Halluin-Roncq, site à proximité de sources potentiellement émettrices.

Les dioxines rassemblent deux familles de composés très proches par leurs structures moléculaires et leurs propriétés physico-chimiques : les polychlorodibenzo-para-dioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofuranes (PCDF). Il existe 75 PCDD et 135 PCDF. 17 congénères ont été identifiés comme particulièrement toxiques pour les êtres vivants. La molécule la plus toxique étant la 2,3,7,8 tétrachlorodibenzo-p-dioxine (TCDD), encore appelée dioxine Seveso. Le CIRC a classé la 2,3,7,8 TCDD comme cancérigène certain pour l'homme, mais elle ne semble pas avoir d'effet génotoxique.

Les polychlorobiphényles dioxin like DL) appartiennent à la famille des PCB. Les effets toxiques sont comparables aux dioxines.



Structures moléculaires des PCDD (à gauche) et PCDF (à droite)



Structure moléculaire des polychlorobiphényles (PCB)

L'OMS et l'US-EPA divergent sur le niveau de risque à faible dose. En effet l'OMS considère les dioxines comme des cancérigènes non mutagènes, avec une dose en dessous de laquelle l'exposition ne présente pas de danger. L'US-EPA favorise une approche sans seuil.

### ➤ Facteurs d'équivalence toxique

Etant donné le grand nombre de congénères qui présentent des degrés de toxicité divers, un indicateur synthétique, « l'équivalent toxique » (I-TEQ pour international toxic quantity), a été développé au niveau international pour caractériser la charge toxique globale liée aux dioxines. Un coefficient de pondération I-TEF (I-TEF, international toxic equivalent factor), a été attribué à chaque congénère en fonction de son activité par rapport à celle de la 2,3,7,8 TCDD.

L'I-TEF de la 2,3,7,8 TCDD est fixé à 1. La quantité toxique équivalente est déterminée de la façon suivante :

$$I-TEQ = \sum(C_i \cdot I-TEF_i)$$

Où  $C_i$  et  $I-TEF_i$  sont respectivement la concentration et le facteur de pondération de l'espèce  $i$  du mélange.

Il existe deux systèmes de pondération :  $I-TEF_{OMS}$  et  $I-TEF_{OTAN}$ . Ce dernier est le plus couramment utilisé. Cependant, si on associe dans ce même indicateur toxique l'équivalent toxique des PCB DL, l'indicateur alors utilisé sera  $I-TEQ_{OMS}$ . Ces équivalents toxiques sont présentés dans l'annexe 1.

### ➤ Contexte réglementaire

Au niveau européen, la directive 2000/76/CE du 4 décembre 2000 relative à l'incinération des déchets fixe une valeur limite à l'émission à 0.1 ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup> pour les dioxines et furanes.

Mais il n'existe aucune valeur de référence pour les dioxines et furanes dans l'air ambiant, la contamination par inhalation étant minoritaire par rapport à la contamination orale. Le ministère de l'Environnement et de l'Energie de l'Ontario préconise un critère de qualité de l'air ambiant fixé à 5 pg I-TEQ/m<sup>3</sup> sur 24 heures.

L'OMS, quant à elle, définit une dose journalière de 1 à 4 pg I-TEQ<sub>OMS</sub> par Kg de poids corporel par jour, 4 étant la valeur à respecter et 1 l'objectif à atteindre.

### ➤ Métrologie

Elle s'articule autour de deux axes : mesure dans l'air ambiant et retombées atmosphériques.

Les mesures dans l'air ambiant sont effectuées sur la phase particulaire et la phase gazeuse par aspiration de l'air (sur filtre et mousse). Elles sont réalisées à partir de préleveur haut volume, type DA80, avec un débit de prélèvement fixé à 15 m<sup>3</sup>/h. Dans ce cas, l'analyse des échantillons se fait de manière globale. L'avantage de cette mesure est le suivi du transport longue distance. Les temps de prélèvement étant plus courts, l'identification de sources d'émission est plus facile. La fréquence d'échantillonnage est fixée à une semaine. Les prélèvements en air ambiant sont effectués sans coupure granulométrique (tête TSP).

Mesure des dépôts :

Elles permettent la mesure des retombées atmosphériques au niveau des sols via les poussières sédimentables. Les retombées atmosphériques sont prélevées au moyen de jauges Owen. Le dispositif de prélèvement est constitué d'un réservoir cylindrique en verre, surmonté d'un entonnoir. Aucune aspiration n'est effectuée, le prélèvement est contraint aux conditions météorologiques et en l'occurrence à la hauteur des précipitations. Cela donne une idée globale de la contamination mais le temps d'exposition relativement long (1 à 2 mois) ne permet pas de cibler un émetteur.

**Pour cette campagne, les polluants mesurés sont les suivants : Le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les poussières en suspension, l'ozone, le monoxyde de carbone, les dioxines, furanes et PCB DL.**

# Repères réglementaires

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses réglementations et recommandations.

## Recommandations de l'OMS

Le bureau européen de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a élaboré, avec l'aide de spécialistes, des recommandations sur la qualité de l'air.

Le tableau suivant regroupe les différents seuils recommandés (valeurs à ne pas dépasser) pour les polluants (Données 1999 - Source : Guidelines for Air Quality, WHO, Geneva 2000) – Données mises à jour en 2005 pour les polluants poussières, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre.

Seuils	Sur 1h	Sur 8h	Sur 24h	Sur la semaine	Sur l'année
Poussières PM 2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	-	25	-	10
Poussières PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	-	50	-	20
Dioxyde de soufre SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	500 (pour 10 minutes)	-	20	-	50
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	200	-	-	-	40
Ozone O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	100	-	-	-
Monoxyde de carbone CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	30	10	-	-	-
Plomb Pb ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	500
Manganèse Mn ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	150
Cadmium Cd ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	5
Toluène ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1 (pour 30 minutes)	-	-	0,26	-
Formaldéhyde ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,1 (pour 30 minutes)	-	-	-	-
Acétaldéhyde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	50

## Valeurs réglementaires en air ambiant

Les valeurs réglementaires (seuils, objectifs, valeurs limites...) sont définies au niveau européen dans des directives, puis elles sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

L'**objectif de qualité** est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée.

La **valeur limite** est un niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

(Source : Article L. 221-1 du Code de l'Environnement)

● Le tableau suivant regroupe les valeurs pour chaque polluant réglementé :

Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	50 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	125 µg/m <sup>3</sup> (- de 3 jours/an ou Percentile 99.2)	350 µg/m <sup>3</sup> (- de 24 heures/an ou Percentile 99.7))	-
dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	42 µg/m <sup>3</sup> (valeur limite) 40 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	-	200 µg/m <sup>3</sup> (- de 175 heures/an ou Percentile 98) 210 µg/m <sup>3</sup> (- de 18 heures/an ou Percentile 99.8)	-
poussières (PM10)	40 µg/m <sup>3</sup> (valeur limite) 30 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	50 µg/m <sup>3</sup> (- de 35 jours/an ou Percentile 90.4)	-	-
monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	<b>moyenne glissante sur 8 heures :</b> 10 mg/m <sup>3</sup>
ozone (O <sub>3</sub> )	-	65 µg/m <sup>3</sup> (protection de la végétation)	200 µg/m <sup>3</sup> (protection de la végétation)	120 µg/m <sup>3</sup> Sur 8 heures (objectif de qualité)
poussières (PM2.5)	25 µg/m <sup>3</sup> (valeur cible) 25 µg/m <sup>3</sup> + marge de dépassement fixée dans le décret à venir (valeur limite)	-	-	-

Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
composés organiques volatils (benzène,...)	pour le benzène : 6 µg/m <sup>3</sup> (valeur limite) 2 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	-	-	-
plomb (Pb)	0,6 µg/m <sup>3</sup> (valeur limite) 0,25 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	-	-	-
cadmium (Cd)	5 ng/m <sup>3</sup>	-	-	-
arsenic (As)	6 ng/m <sup>3</sup>	-	-	-
nickel (Ni)	20 ng/m <sup>3</sup>	-	-	-
Benzo(a)pyrène	1 ng/m <sup>3</sup>	-	-	-

# Résultats de mesures

## Contexte météorologique

Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est important de mettre en parallèle, les données météorologiques avec les mesures effectuées sur les polluants. Toutes les données détaillées utilisées pour l'interprétation des données de la campagne sont déclinées en annexes.

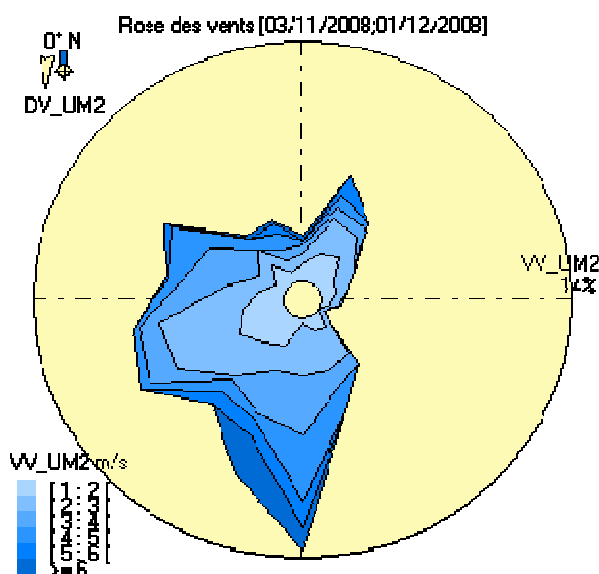
<b>Température °C</b>	Moyenne :	7.2
	Minimum :	2.0
	Maximum :	12.3
<b>Pression atmosphérique hPa</b>	Moyenne :	992
<b>Vent m/s</b>	Vitesse moyenne :	2.9
	Minimum :	0.3
	Maximum :	7.7
<b>Humidité relative %</b>	Moyenne :	91

Le mois de novembre a été hétérogène au point de vue météorologique. Durant la période de mesure, les conditions météorologiques ont été hétérogènes mais dans l'ensemble assez peu favorables à la dispersion des polluants.

Les précipitations, inférieures à la normale de saison, se répartissent sur quelques journées surtout le 10 novembre, la 2<sup>ème</sup> décade en est presque dépourvue, se traduisant donc par une période de mauvaise dispersion des polluants.

Quant aux températures, elles sont très douces mais elles chutent brusquement à partir du 22 novembre laissant place à un épisode neigeux et de la pluie verglaçante le 25 novembre.

Le vent à dominante Sud-Sud ouest, est resté faible durant la campagne.



Rose des vents du 3 novembre au 1<sup>er</sup> décembre



## Exploitation des résultats

La campagne de mesures s'est déroulée du 3 novembre au 1<sup>er</sup> décembre 2008. Pour tous les résultats de mesures, les heures sont exprimées en heures TU.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement en %	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
SO <sub>2</sub>	Aix-En-Ergny	4	NR	NR	NR
Ps	Aix-En-Ergny	88.5	20	78 le 19 novembre à 0 heures	39 le 30 novembre
	Saint Omer	100	28	97 le 3 novembre à 22 heures	55 le 6 novembre
	Bruay la Buisnière	99.9	25	79 le 3 novembre à 22 heures	51 le 5 novembre
NO <sub>2</sub>	Aix-En-Ergny	68.4	NR	NR	NR
	Saint Omer	98.9	21	76 le 17 novembre à 9 heures	47 le 4 novembre
	Béthune Stade	98.2	25	76 le 17 novembre à 9 heures	50 le 4 novembre
NO	Aix-En-Ergny	68.2	NR	NR	NR
	Saint Omer	98.9	5	131 le 17 novembre à 8 heures	42 le 4 novembre
	Béthune Stade	99	8	126 le 17 novembre à 9 heures	51 le 4 novembre
O <sub>3</sub>	Aix-En-Ergny	90.7	36	79 le 11 novembre à 3 heures	67 le 11 novembre
	Saint Omer	99.3	27	79 le 11 novembre à 3 heures	56 le 11 novembre
	Béthune Stade	99.2	30	79 le 11 novembre à 4 heures	64 le 11 novembre
CO	Aix-En-Ergny	88.1	0,2	1.03 le 4 novembre à 19 heures	0.53 le 04 novembre
	Lens Basly	97.9	0,5	2.0 le 12 novembre à 19 heures	0.95 le 4 novembre

Taux de fonctionnement : il s'agit du pourcentage de données valides d'un appareil de mesures pour la période de mesures.  
NR : non représentatif. Le taux de fonctionnement n'a pas atteint 75 % de données valides.

## Situation des concentrations de la station mobile par rapport aux stations fixes du réseau de mesure

Les données de la station mobile sont comparées aux stations de mesures fixes les plus proches et/ou mesurant les mêmes paramètres, sur des typologies variées.

Dans ce rapport, les stations fixes utilisées sont les suivantes :

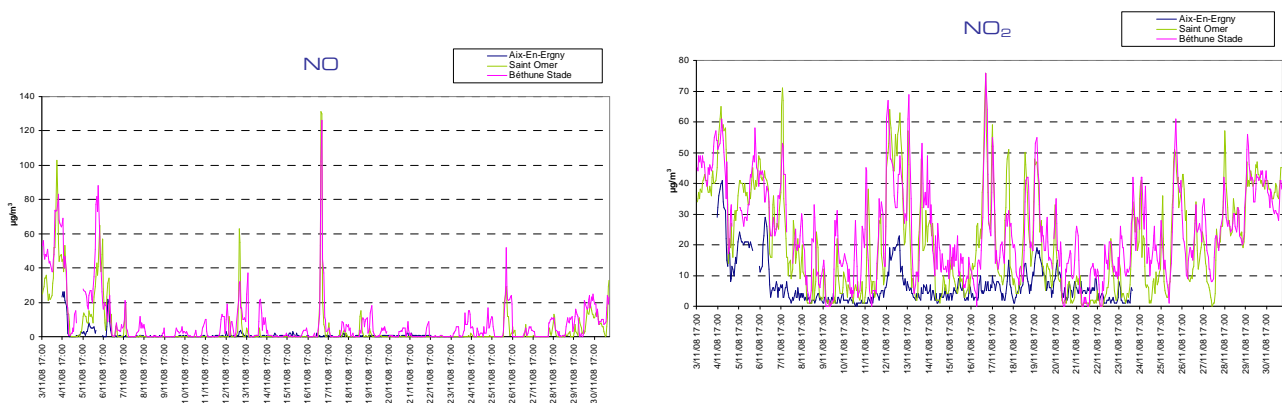
- pour les NOx et O<sub>3</sub> : les stations de Saint-Omer et Béthune Stade ;
- pour les PM10 : les stations de Saint-Omer et Bruay-la-Buissière
- pour le CO : la station de Lens-Basly.

Les courbes des polluants mesurés, présentées ci-après, sont déclinées en annexes en grand format.

### Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Les taux de fonctionnement étant nettement inférieurs à 75% à Aix-en-Ergny pour ce polluant, les résultats de mesures obtenus ne peuvent pas être exploités.

### Les oxydes d'azote (NOx)



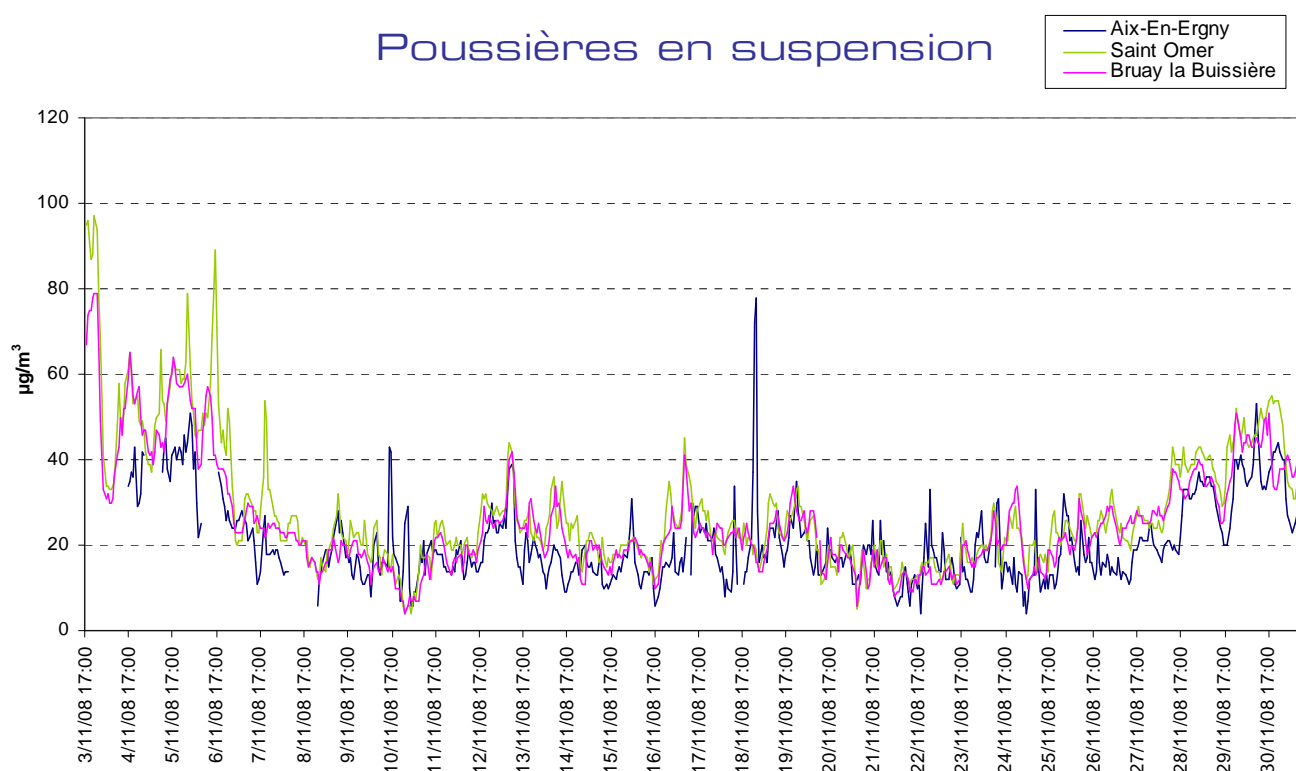
Bien que la mesure d'oxydes d'azote ne totalise pas 75 % de données valides sur l'ensemble de la campagne, on constate que, sur la période de fonctionnement, les résultats d'Aix-en-Ergny sont bien inférieurs aux résultats obtenus sur les deux autres stations surtout pour les oxydes d'azote. Les pointes se déroulent en période anticyclonique le vent et les précipitations pratiquement absentes n'ayant pas permis une bonne dispersion des polluants. Cependant, ces valeurs maximales n'ont pas atteints les valeurs limites fixées.

## Les poussières en suspension (Ps)

Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Aix-En-Ergny	20	78 le 19 novembre à 0 heures	39 le 30 novembre
Saint Omer	28	97 le 3 novembre à 22 heures	55 le 6 novembre
Bruay la Buisnière	25	79 le 3 novembre à 22 heures	51 le 5 novembre

Evolution des moyennes horaires



Lors de la campagne de mesures, la valeur limite n'a pas été atteinte sur le site d'Aix-en-Ergny et la moyenne journalière reste assez éloignée du seuil autorisé, contrairement à Saint Omer où on a enregistré 2 moyennes journalières supérieures à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (le 5 et 6 novembre) et à Bruay la Buisnière (le 5 novembre).

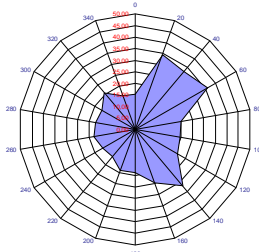
Bien que les courbes des moyennes horaires des trois sites aient le même profil, les résultats enregistrés à Aix-en-Ergny sont globalement plus faibles.

Les augmentations des valeurs mesurées en début de campagne sont liées aux conditions météorologiques stables. Jusqu'au 7 novembre, il n'a pratiquement pas plu et le vent était faible.

Les conditions particulières qui se retrouvent aussi en fin de campagne expliquent donc les valeurs horaires et journalières maximales enregistrées à Saint-Omer et Bruay-la-Buisnière ainsi que la valeur journalière maximale sur Aix-en-Ergny.

La valeur maximale horaire sur ce site a eu lieu lors d'une période de mauvaise dispersion des poussières.

La rose des pollutions pointe deux directions assez distinctement. Il semblerait que les poussières en suspension proviennent principalement de la direction Nord-Est et que la direction secondaire impactant le site d'Aix-en-Ergny soit la direction Sud Est.



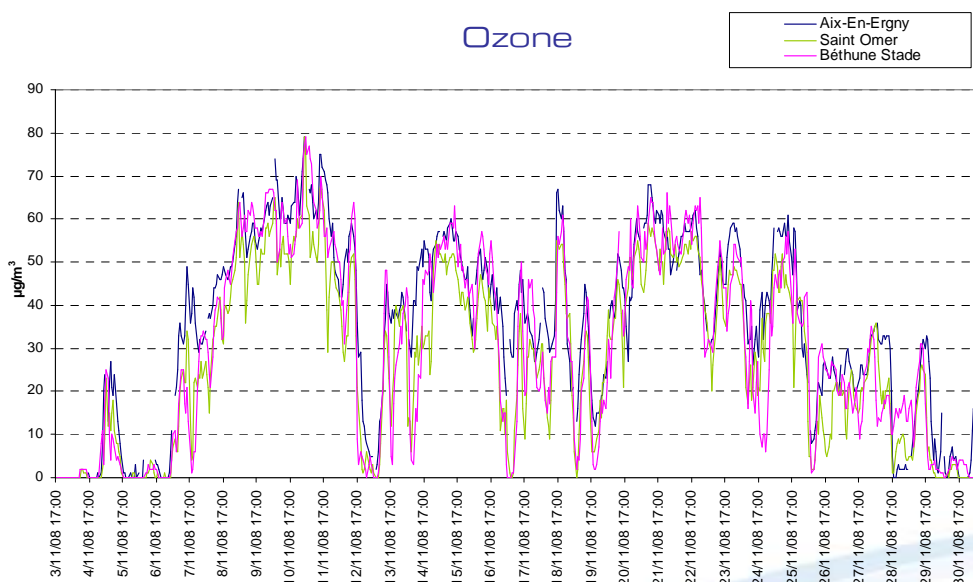
Rose de pollution du 3 novembre au 1<sup>er</sup> décembre

## L'ozone (O<sub>3</sub>)

Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Moyenne sur 8 heures glissantes maximales (µg/m <sup>3</sup> )
Aix-en-Ergny	36	79 le 11 novembre à 3 heures	71 le 11 novembre
Saint Omer	27	79 le 11 novembre à 3 heures	66 le 11 novembre
Béthune Stade	30	79 le 11 novembre à 4 heures	75 le 11 novembre

Evolution des moyennes horaires



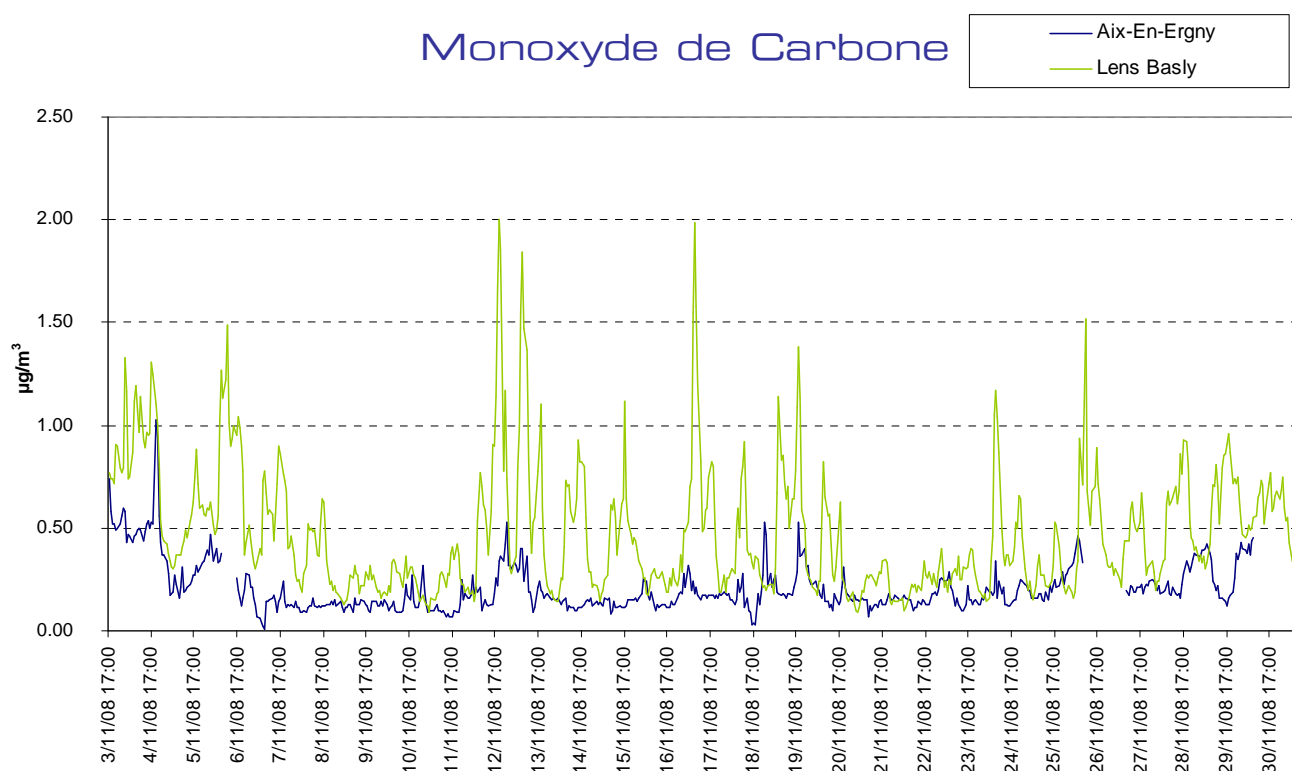
Comme généralement en phase hivernale, aucune valeur n'est supérieure au seuil autorisé que ce soit pour les valeurs horaires ou pour les moyennes glissantes sur 8 heures, et ce pour les trois sites. Comme précédemment, les trois courbes des moyennes horaires suivent la même évolution mais les résultats enregistrés sur le site rural sont supérieurs.

## Le monoxyde de carbone (CO)

Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (mg/m <sup>3</sup> )	Valeur horaire maximale (mg/m <sup>3</sup> )	Moyenne sur 8 heures glissantes maximales (mg/m <sup>3</sup> )
Aix-en-Ergny	0,2	1.03 le 4 novembre à 19 heures	0.64 le 4 novembre
Lens-Basly	0,5	2.0 le 12 novembre à 19 heures	1.3 le 12 novembre

Evolution des moyennes horaires



La concentration moyenne de monoxyde de carbone ainsi que les valeurs horaires maximales pendant la période de mesures sont plus importantes à Lens-Basly où le trafic routier est plus dense. Quant aux moyennes sur 8 heures glissantes maximales relevées sur les 2 sites, elles sont très inférieures à 10 mg/m<sup>3</sup>, la réglementation en vigueur a donc été respectée pendant la campagne.

## Les polluants organiques persistants : dioxines, furanes et PCB DL

### ➤ Analyse dans l'air ambiant

Une mousse et un filtre ont été consacrés à la réalisation d'un « blanc », afin de déterminer une éventuelle contamination des supports de prélèvement durant l'étude. Le filtre et la mousse ont subi le même traitement que les autres supports, cependant sans être exposés. La campagne de mesure est validée et les valeurs de blanc des molécules détectées ont été soustraites aux valeurs des échantillons exposés.

Les résultats des analyses sont présentés dans l'annexe 2.

#### Les dioxines et furanes

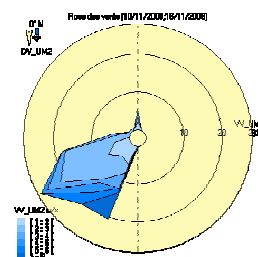
Concentration en fg I-TEQ <sub>OTAN</sub> /m <sup>3</sup>	Du 3 au 10 novembre	Du 10 au 17 novembre	Du 17 au 24 novembre	Du 24 novembre au 1 <sup>er</sup> décembre	Moyenne	Moyenne sans la période 2
Aix-en-Ergny	36.9	112.6	10.6	35.7	<b>49.0</b>	<b>27.7</b>
Halluin	72.8	35.6	24.4	74.1	<b>51.8</b>	

Concentration de dioxines – furanes en équivalent toxique exprimée en fg I-TEQ<sub>OTAN</sub>/m<sup>3</sup>

Les concentrations moyennes en équivalent toxique sont du même ordre de grandeur sur les deux sites, tout en étant légèrement plus importantes sur le secteur d'Halluin. Ceci est dû à des résultats beaucoup plus élevés durant la deuxième période de prélèvement sur le site rural régional.

Les valeurs minimales sont enregistrées durant la période 3 d'échantillonnage (semaine du 17 au 24 novembre 2008). Les valeurs des première et dernière périodes d'échantillonnage sont du même ordre de grandeur pour chaque site d'étude.

Concernant le site d'Aix-en-Ergny, l'évolution de la rose des vents au secteur Sud-Ouest se traduit par une forte augmentation des concentrations en dioxines et en furanes.



La période 2 d'échantillonnage semble avoir été influencée par un phénomène très localisé, qui a modifié de manière significative les concentrations. L'examen des données pour les polluants réglementés mesurés durant cette période par l'unité mobile (NOx, PM10, CO) n'a pas mis en évidence de variations significatives des concentrations. Cet épisode détecté en air ambiant peut s'être combiné avec un épisode en retombées et avoir donc une incidence sur les résultats des mesures. Il met, par ailleurs, en évidence la forte variabilité des concentrations en dioxines et furanes sur une échelle de temps relativement courte.

Les analyses en air ambiant ne sont pas systématiques lors des campagnes de mesures des dioxines – furanes, les données au niveau national sont donc moins nombreuses que pour la mesure dans les retombées. Pour le site rural d'Aix-en-Ergny, deux valeurs de moyennes sont positionnées :

- la moyenne des 4 périodes,
- la moyenne des périodes en excluant la période 2, à priori non représentative des valeurs ambiantes, identifiée sous l'appellation Aix-en-Ergny Bis.

La moyenne pour le site d'Aix-en-Ergny Bis se situe dans la moyenne des données disponibles. (Annexe 4).

#### Les PCB DL

Concentration en fg I-TEQ <sub>OMS</sub> /m <sup>3</sup>	Du 3 au 10 novembre	Du 10 au 17 novembre	Du 17 au 24 novembre	Du 24 novembre au 1 <sup>er</sup> décembre	Moyenne	Moyenne sans la période 2
Aix-en-Ergny	2.9	4.1	0.1	0.4	<b>1.9</b>	<b>1.1</b>
Halluin	9.6	3.4	2.9	3.4	<b>4.8</b>	

Concentration de PCB DL en équivalent toxique exprimée en fg I-TEQ<sub>OMS</sub>/m<sup>3</sup>

Les valeurs sont nettement plus élevées sur le site d'Halluin que sur le site rural d'Aix-en-Ergny, tant en valeur moyenne qu'en maximum hebdomadaire.

Le site rural d'Aix-en-Ergny se caractérise par une évolution hebdomadaire de l'équivalent toxique en PCB DL assez proche de celle des dioxines – furanes. Le maximum hebdomadaire pour les PCB DL est simultané à celui des dioxines – furanes en période 2. L'équivalent toxique diminue nettement en période 3 et augmente de nouveau en période 4, sans toutefois atteindre la valeur de la période 1 comme dans le cas des dioxines – furanes. La chute brutale de la valeur de l'équivalent toxique sur le site d'Aix-en-Ergny est liée à la non-détection du PCB 126, dont le facteur de toxicité est le plus élevé, durant les deux dernières périodes d'échantillonnage. Le PCB 126 est responsable à lui seul respectivement de 82% et 94% de la charge toxique en PCB DL de la 1ère et 2ème période de mesure.

#### Charge toxique totale en air ambiant

	Site P4 - Halluin	Aix-en-Ergny	Aix-en-Ergny Bis
Charge toxique totale moyenne en fg I-TEQ <sub>OMS</sub> /m <sup>3</sup>	62.9	56.0	31.8

Charge toxique totale en air ambiant exprimée en fg I-TEQ<sub>OMS</sub>/m<sup>3</sup>

La charge toxique totale est plus élevée sur Halluin que sur Aix-en-Ergny. Hormis durant la période 2 sur Aix-en-Ergny, les valeurs maximales sont observées sur le site d'Halluin. Si l'on considère la charge toxique totale d'Aix-en-Ergny sans la période 2, la valeur moyenne de l'équivalent toxique d'Halluin est le double de celle d'Aix-en-Ergny.

**La 2,3,7,8 TCDD a été systématiquement détectée sur les 2 sites de mesure et les 4 périodes d'échantillonnage. Le PCB 126 a été systématiquement détecté sur Halluin et durant les deux premières semaines de prélèvement sur Aix-en-Ergny. Hormis durant la deuxième période de prélèvement sur Aix-en-Ergny (à priori associée à un phénomène exceptionnel et très local), les équivalents toxiques sont plus élevés sur Halluin que sur Aix-en-Ergny d'un facteur 2. Cet épisode détecté en air ambiant peut avoir influencé les mesures dans les retombées. Ces mesures montrent qu'une source isolée située à proximité peut avoir un impact notable sur les concentrations en dioxines, furanes et PCB DL.**

#### Analyses dans les retombées

La mesure des retombées s'est effectuée sur 5 sites différents dans le secteur d'Halluin – Roncq (site 1 2 3 4 et 5), le site 6 étant Aix-en-Ergny.

Une jauge de prélèvement a été consacrée à la réalisation d'un « blanc », afin de déterminer une éventuelle contamination durant l'étude. La jauge a subi le même traitement que les autres préleveurs. Les valeurs de blanc des molécules détectées ont été soustraites aux valeurs des échantillons exposés. Les résultats des analyses sont présentés dans l'annexe 3.

#### Les dioxines et furanes

Sites d'études	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Aix-en-Ergny
Concentration	3.26	4.13	2.11	3.03	1.58	2.09

Concentrations en dioxines furanes dans les retombées (I-TEQ<sub>OTAN</sub>, pg/m<sup>2</sup>/j)

Le site rural régional de référence relève une concentration en équivalent toxique supérieure à celle du site P5 et du même ordre de grandeur que le site 3.

La dioxine la plus toxique 2,3,7,8 TCDD n'a été détectée sur aucun des échantillons.

La concentration totale la plus élevée (en pg/m<sup>2</sup>/j, indépendamment des facteurs de toxicité) est détectée sur le site 2. Les sites 3 et d'Aix-en-Ergny (P6) sont les minima relevés pour la période (environ la moitié du site 2).

## Les PCB DL

Sites d'études	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Aix-en-Ergny
Concentration	1.05	1.36	0.10	0.09	1.00	0.28

Concentrations en PCB DL dans les retombées (I-TEQ<sub>OMS</sub> pg/m<sup>2</sup>/j)

Le congénère le plus toxique, le PCB 126, n'a été détecté sur aucun des échantillons. Il en est de même pour les PCB 81 et 169. Les sites 3 et 4 et Aix-en-Ergny se distinguent par des équivalents toxiques assez proches et nettement plus faibles que les trois premiers sites.

### Charge toxique totale dans les retombées

Sites	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6
Dioxines	0.91	2.29	0.14	0.74	0.21	0.54
Furanes	2.30	2.32	1.95	2.25	1.33	1.52
PCB DL	1.05	1.36	0.22	0.09	1.00	0.28
<b>Charge toxique totale (pg I-TEQ<sub>OMS</sub>/m<sup>2</sup>/j)</b>	<b>4.26</b>	<b>5.97</b>	<b>2.31</b>	<b>3.08</b>	<b>2.54</b>	<b>2.34</b>

Charge toxique globale exprimée en pg I-TEQ<sub>OMS</sub>/m<sup>2</sup>/j

Le site rural régional a une charge toxique proche de celle du site 5 mais légèrement supérieure.

L'exploitation des résultats sur les retombées ne révèle pas de contamination de l'environnement en dioxines, furanes et PCB DL sur le site d'Aix-en-Ergny. La comparaison des résultats obtenus au secteur d' d'Halluin – Roncq montre un bruit de fond en dioxines, furanes et PCB DL sur le secteur d'Halluin – Roncq supérieur à celui d'Aix-en-Ergny, aussi bien en retombées qu'en air ambiant. Le phénomène est d'autant plus marqué sur les PCB DL que sur les dioxines et furanes.



# Conclusion

L'objectif de cette campagne était d'évaluer la qualité de l'air à Aix-en-Ergny, zone non couverte par les mesures en continu.

Ce rapport a présenté les résultats de mesures de la campagne menée sur la commune du 3 novembre au 1er décembre, comparativement aux résultats de zones urbaines à proximité.

Suite à des taux de fonctionnement inférieurs à 75%, il n'a pas été possible d'interpréter les résultats du dioxyde de soufre.

Durant cette période, les conditions météorologiques ont été hétérogènes mais dans l'ensemble assez peu favorables à la dispersion des polluants.

Cependant les concentrations de l'ensemble des polluants enregistrées sur cette commune rurale sont restées faibles. Excepté pour l'ozone, elles sont inférieures aux résultats obtenus dans les zones urbaines et surtout inférieures aux seuils réglementaires. Quant aux mesures de dioxines les concentrations en équivalents toxiques du point de mesure d'Aix-en-Ergny sont dans la gamme des données disponibles.





# Annexes

## Annexe 1 : Equivalent toxique OMS / OTAN

	Congénères	I-TEF OTAN	I-TEF OMS, 1998	I-TEF OMS, 2005
DIOXINES	2,3,7,8 TCDD	1	1	1
	1,2,3,7,8 PeCDD	<b>0.5</b>	<b>1</b>	1
	1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.01	0.01	0.01
	OCDD	<b>0.001</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0003</b>
FURANES	2,3,7,8 TCDF	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,7,8 PeCDF	<b>0.05</b>	0.05	<b>0.03</b>
	2,3,4,7,8 PeCDF	0.5	0.5	0.3
	1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.1	0.1	0.1
	2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.01	0.01	0.01
	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01	0.01	0.01
	OCDF	<b>0.001</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0003</b>
PCB DL	3,3',4',5 TCB (81)	-	<b>0.0001</b>	<b>0.0003</b>
	3,3',4,4' TCB (77)	-	0.0001	0.0001
	3,3',4,4',5 PeCB (126)	-	0.1	0.1
	3,3',4,4',5,5' HxCB (169)	-	<b>0.01</b>	<b>0.03</b>
	2,3,3',4,4'-PeCB (105)	-	<b>0.0001</b>	<b>0.00003</b>
	2,3,4,4',5-PeCB (114)	-	<b>0.0005</b>	<b>0.00003</b>
	2,3',4,4',5-PeCB (118)	-	<b>0.0001</b>	<b>0.00003</b>
	2',3,4,4',5-PeCB (123)	-	<b>0.0001</b>	<b>0.00003</b>
	2,3,3',4,4',5-HxCB (156)	-	<b>0.0005</b>	<b>0.00003</b>
	2,3',4,4',5'-HxCB (157)	-	<b>0.0005</b>	<b>0.00003</b>
	2,3',4,4',5,5'-HxCB (167)	-	<b>0.00001</b>	<b>0.00003</b>
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (189)	-	<b>0.0001</b>	<b>0.00003</b>

Le référentiel OMS 2005 n'est pour l'instant pas encore beaucoup utilisé.

## Annexe 2 : Résultats d'analyse des dioxines dans l'air ambiant

Les résultats sont exprimés en femtogrammes I-TEQ<sub>OTAN</sub>/m<sup>3</sup> pour les dioxines et les furanes ; femtogrammes I-TEQ<sub>OMS</sub>/m<sup>3</sup> pour les PCB DL.

### Site d'Halluin

		Halluin - Site P4							
		Période 1		Période 2		Période 3		Période 4	
Molécule	TEF OTAN	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>3</sup>	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>3</sup>	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>3</sup>	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>3</sup>
2,3,7,8 TCDD	1	9.4688	4.09	3.6788	2.10	3.3626	1.42	12.7874	4.44
1,2,3,7,8, PeCDD	0.5	39.1066	8.44	19.4771	5.56	14.3239	3.03	66.3525	11.52
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.1	41.418	1.79	23.7017	1.35	13.3847	0.57	61.4951	2.14
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.1	110.7729	4.78	57.7843	3.30	46.964	1.99	181.8883	6.32
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.1	92.162	3.98	45.7326	2.61	31.2475	1.32	125.9491	4.38
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.01	920.6044	3.98	661.0385	3.77	412.0225	1.74	1543.8451	5.36
OCDD	0.001	2111.342	0.91	1431.4793	0.82	846.2708	0.36	3158.7673	1.10
<b>Total dioxines</b>		<b>3234.8813</b>	<b>27.97</b>	<b>2242.8923</b>	<b>19.52</b>	<b>1367.576</b>	<b>10.44</b>	<b>5151.0848</b>	<b>35.26</b>
2,3,7,8 TCDF	0.1	111.193	4.80	28.6614	1.64	42.5116	1.80	90.0699	3.13
1,2,3,7,8 PeCDF	0.05	42.886	0.93	9.3192	0.27	6.5484	0.14	60.1541	1.04
2,3,4,7,8 PeCDF	0.5	127.4457	27.52	29.7688	8.50	36.9305	7.82	127.7796	22.19
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.1	74.6635	3.22	25.126	1.43	26.9413	1.14	98.564	3.42
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.1	72.0208	3.11	22.2639	1.27	22.6495	0.96	91.5513	3.18
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.1	84.8871	3.67	32.444	1.85	30.5688	1.29	110.089	3.82
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.1	12.4798	0.54	9.2811	0.53	6.9595	0.29	25.0496	0.87
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.01	222.1393	0.96	93.9001	0.54	102.7708	0.44	299.856	1.04
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01	15.3909	0.07	10.628	0.06	9.0708	0.04	28.6855	0.10
OCDF	0.001	131.8663	0.06	64.5225	0.04	79.4189	0.03	178.5698	0.06
<b>Total furanes</b>		<b>824.2157</b>	<b>44.87</b>	<b>325.915</b>	<b>16.13</b>	<b>364.3701</b>	<b>13.96</b>	<b>1110.3688</b>	<b>38.87</b>
<b>Total</b>		<b>72.8</b>		<b>35.6</b>		<b>24.4</b>		<b>74.1</b>	

### Site d'Aix-en-Ergny

		Aix-en-Ergny							
		Période 1		Période 2		Période 3		Période 4	
Molécule	TEF OTAN	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>3</sup>	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>3</sup>	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>3</sup>	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>3</sup>
2,3,7,8 TCDD	1	4.841	2.10	15.1964	6.20	2.277	0.91	3.5132	1.47
1,2,3,7,8, PeCDD	0.5	18.2223	3.95	61.2942	12.51	6.5275	1.30	23.0273	4.81
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.1	21.0712	0.91	37.0159	1.51	9.8435	0.39	18.4979	0.77
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.1	44.7113	1.94	66.6852	2.72	17.4087	0.69	71.0822	2.97
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.1	49.1075	2.13	67.5539	2.76	16.5536	0.66	72.034	3.01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.01	419.8633	1.82	479.2539	1.96	184.2649	0.73	673.5526	2.82
OCDD	0.001	934.3898	0.41	1419.2884	0.58	390.166	0.16	1345.7922	0.56
<b>Total dioxines</b>		<b>1448.0719</b>	<b>13.27</b>	<b>2146.2879</b>	<b>28.23</b>	<b>627.0412</b>	<b>4.83</b>	<b>2207.4994</b>	<b>16.42</b>
2,3,7,8 TCDF	0.1	36.6257	1.59	115.4249	4.71	18.0292	0.72	40.6599	1.70
1,2,3,7,8 PeCDF	0.05	23.6409	0.51	104.9645	2.14	8.0076	0.16	22.3032	0.47
2,3,4,7,8 PeCDF	0.5	62.0533	13.46	238.1656	48.60	14.7283	2.93	49.1819	10.28
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.1	48.8467	2.12	238.5374	9.73	13.0602	0.52	42.426	1.77
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.1	44.7023	1.94	231.5236	9.45	12.8675	0.51	36.2526	1.52
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.1	62.4783	2.71	157.334	6.42	14.3427	0.57	48.1525	2.01
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.1	10.6286	0.46	35.3788	1.44	4.5718	0.18	23.0786	0.96
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.01	164.8527	0.72	391.8755	1.60	40.9977	0.16	121.5333	0.51
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01	13.9427	0.06	50.4515	0.21	5.1031	0.02	11.1821	0.05
OCDF	0.001	92.9666	0.04	139.0464	0.06	31.7243	0.01	99.5437	0.04
<b>Total furanes</b>		<b>560.7378</b>	<b>23.61</b>	<b>1702.7022</b>	<b>84.36</b>	<b>163.4324</b>	<b>5.78</b>	<b>494.3138</b>	<b>19.31</b>
<b>Total</b>		<b>36.9</b>		<b>112.6</b>		<b>10.6</b>		<b>35.7</b>	

# Annexe 3 : Résultats d'analyse des dioxines dans les retombées

Les résultats sont exprimés en femtogrammes I-TEQ<sub>OTAN</sub>/m<sup>2</sup>/j pour les dioxines et furanes, femtogrammes I-TEQ<sub>OMS</sub>/m<sup>2</sup>/j pour les PCB DL. Les valeurs de blanc ont été déduites des échantillons.

## Dioxines - Furanes

Molécule	TEF OTAN	Site P1		Site P2		Site P3		Site P4		Site P5		Site P6	
		Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j
2,3,7,8 TCDD	1	ND		ND		ND		ND		ND		ND	
1,2,3,7,8, PeCDD	0,5	ND		1,408	532,12	ND		ND		ND		ND	
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,1	ND		2,5593	193,45	ND		ND		ND		ND	
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1	4,868	354,81	5,0765	383,71	ND		3,5889	261,58	ND		2,4255	176,79
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1	3,8758	282,49	4,5887	346,84	ND		3,68701	268,73	ND		2,8115	204,92
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01	36,1253	263,30	38,6189	291,90	18,6045	135,60	28,1004	204,81	28,0421	204,39	21,2574	154,94
OCDD	0,001	70,7083	51,54	84,9306	55,02	38,7655	19,41	46,3053	24,91	68,9432	41,41	30,5546	22,27
<b>Total dioxines</b>		<b>115,5774</b>	<b>952,14</b>	<b>137,182</b>	<b>1803,05</b>	<b>57,37</b>	<b>155,01</b>	<b>81,68161</b>	<b>760,03</b>	<b>96,9853</b>	<b>245,80</b>	<b>57,049</b>	<b>558,91</b>
2,3,7,8 TCDF	0,1	3,3241	242,28	2,5424	192,17	2,3916	174,31	1,8677	136,13	4,0409	294,53	2,0602	150,16
1,2,3,7,8 PeCDF	0,05	ND		ND		ND		ND		ND		ND	
2,3,4,7,8 HxCDF	0,5	3,5704	1301,17	3,4763	1313,79	2,834	1032,80	3,3686	1227,62	ND		2,0648	752,48
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,1	2,9385	214,18	3,2123	242,80	2,8669	208,96	2,9409	214,35	3,8812	282,89	2,2691	165,39
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,1	3,6362	265,03	2,407	181,93	3,2641	237,91	2,8933	210,88	3,993	291,03	1,9184	139,83
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1	2,9896	217,90	4,0983	309,77	3,2907	239,85	4,9903	363,72	5,0075	364,98	3,8046	277,30
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,1	ND		ND		0,25		ND		0,25		ND	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,01	8,5132	62,05	10,244	77,43	7,2666	52,96	13,0374	95,02	13,484	98,28	5,132	37,41
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01	ND		ND		ND		ND		ND		ND	
OCDF	0,001	13,8849	10,12	8,9019	6,73	9,1489	6,67	23,9708	17,47	ND		7,4526	5,43
<b>Total furannes</b>		<b>38,8569</b>	<b>2312,72</b>	<b>34,8822</b>	<b>2324,63</b>	<b>31,3128</b>	<b>1953,46</b>	<b>53,069</b>	<b>2265,21</b>	<b>30,6566</b>	<b>1331,71</b>	<b>24,7017</b>	<b>1527,99</b>
<b>Total</b>		<b>3265</b>		<b>4128</b>		<b>2108</b>		<b>3025</b>		<b>1578</b>		<b>2087</b>	

## PCB DL

Molécule	TEF OMS	Site P1		Site P2		Site P3		Site P4		Site P5		Site P6	
		Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	Qté (pg/échant)	Conc fg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j
PCB 81	0,0001	ND		ND		ND		ND		ND		ND	
PCB 77	0,0001	114,68	8,36	140,3109	10,61	36,8138	2,68	46,6882	3,40	55,5294	4,05	ND	
PCB 123	0,0001	73,50	5,36	517,1549	39,09	34,9927	2,55	ND		187,4664	13,66	71,0655	5,18
PCB 118	0,0001	3732,58	272,05	7326,9927	553,82	150,9951	11,01	ND		6528,5396	475,84	2201,2261	160,44
PCB 114	0,0005	422,00	153,79	380,4395	143,78	25,1182	9,15	ND		189,8606	69,19	ND	
PCB 105	0,0001	3066,60	223,51	4380,9541	331,14	1011,9795	73,76	77,917	5,68	3240,69	236,20	358,2466	26,11
PCB 126	0,1	ND		ND		ND		ND		ND		ND	
PCB 167	0,00001	ND		121,031	0,91	ND		ND		53,2325	0,39	49,0709	0,36
PCB 156	0,0005	841,89	306,81	574,5994	217,16	344,2325	125,45	214,2412	78,08	439,9124	160,32	147,8047	53,86
PCB 157	0,0005	231,37	84,32	177,9286	67,24	ND		ND		118,5335	43,20	95,2048	34,70
PCB 169	0,01	ND		ND		ND		ND		ND		ND	
PCB 189	0,0001	ND		ND		ND		31,4975	2,30	ND		ND	
<b>Total</b>		<b>1054</b>		<b>1364</b>		<b>225</b>		<b>89</b>		<b>1003</b>		<b>281</b>	

## Annexe 4: Bibliographie AASQA

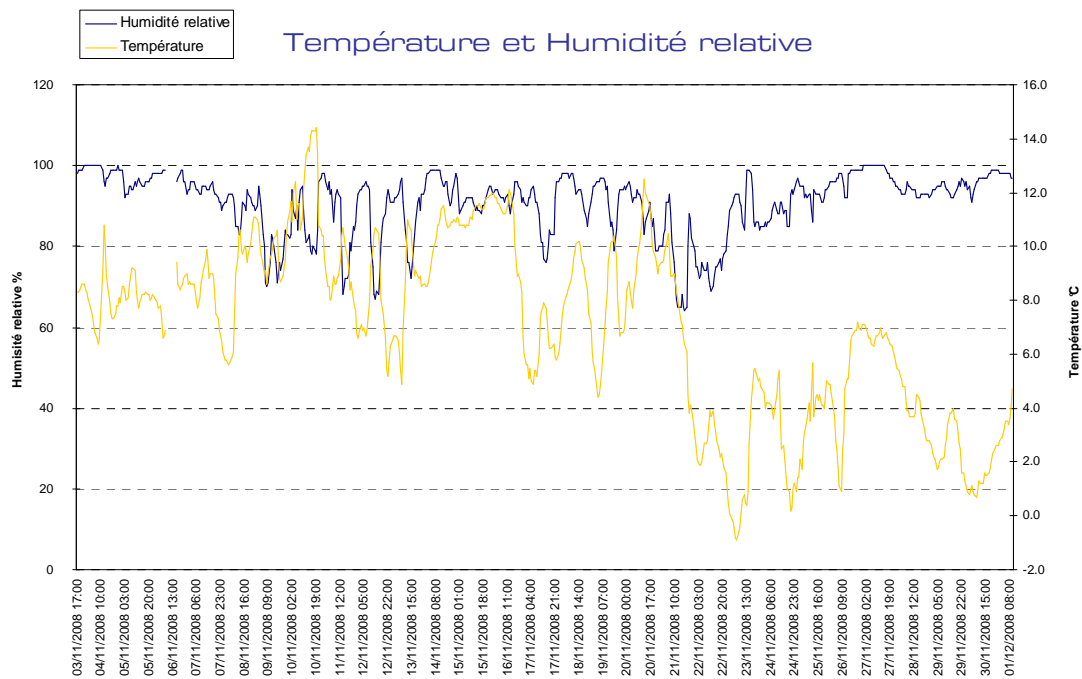
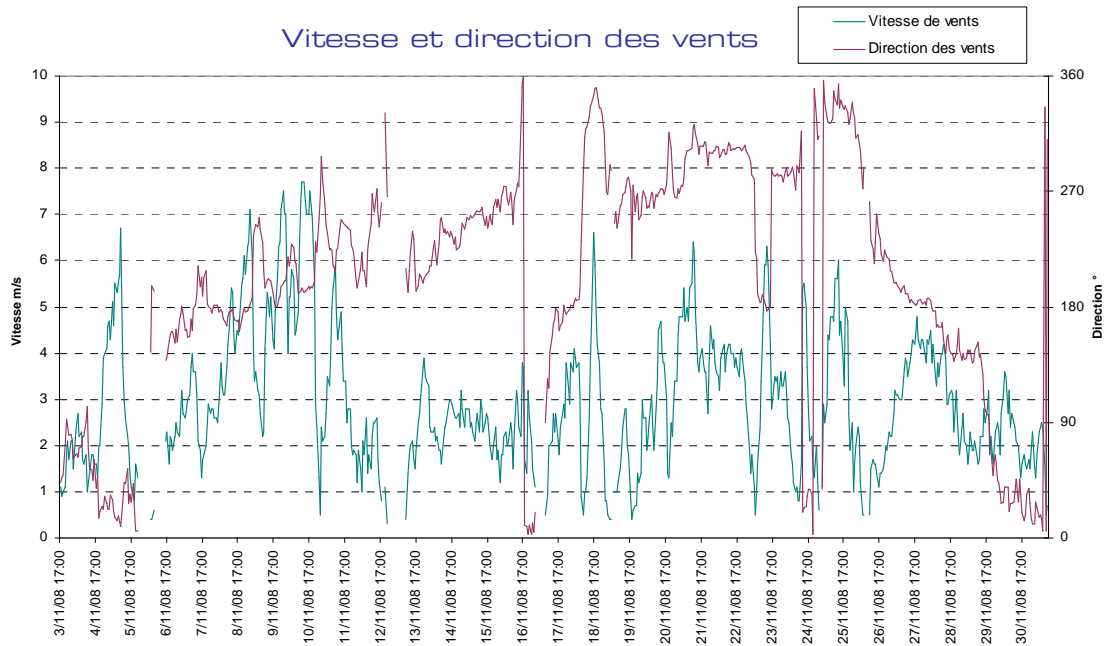
### Retombées

Environnement	Période		Concentrations en pg I-TEQ <sub>OTAN</sub> /m <sup>2</sup> /j	Remarques
UIOM Pithiviers φ 2	Janvier – Mars 2008	Site 1	0.663	Source : Lig'Air, 4 sites
		Site 2	0.967	
		Site 3	1.766	
		Site 4	1.826	
UIOM Pithiviers φ 1	Octobre – Novembre 2007	Site 3	0.398	Source : Lig'Air, 4 sites
		Site 2	0.483	
		Site 4	0.702	
		Site 1	0.996	
UTOM Saran, agglomération d'Orléans	Juillet – Août 2007	Site 1	0.405	Source : Lig'Air, 4 sites
		Site 2	0.319	
		Site 3	1.866	
		Site 4	0.043	
UVE La Rochelle	Octobre – Novembre 2007	Site 1	8.17	Source : Atmo Poitou Charentes, 4 sites en retombées, 1 site doublé en air ambiant, 1 site air ambiant seul (2 périodes)
		Site 2	3.41	
		Site 3	2.74	
		Site 4	1.39	
UVE Poitiers	Mai – Juin 2007	Site 1	1.95	Source : Atmo Poitou Charentes, 4 site dont un doublé en air ambiant (2 périodes)
		Site 2	0.55	
		Site 3	0.8	
		Site 4	0.64	
UVE Rochefort	Septembre – Octobre 2006	Site 1	2.41	Source : Atmo Poitou Charentes, 4 sites, deux sites doublés air ambiant sur 2 périodes
		Site 2	3.35	
		Site 3	0.87	
		Site 4	0.51	
UIOM Valoréna, agglomération de Nantes	Novembre – Décembre 2007	Site1	1.3	Source : Air Pays de la Loire, 5 sites
		Site 2	7.0	
		Site 3	0.8	
		Site 4	1.4	
		Site 5	1.0	

### Air ambiant

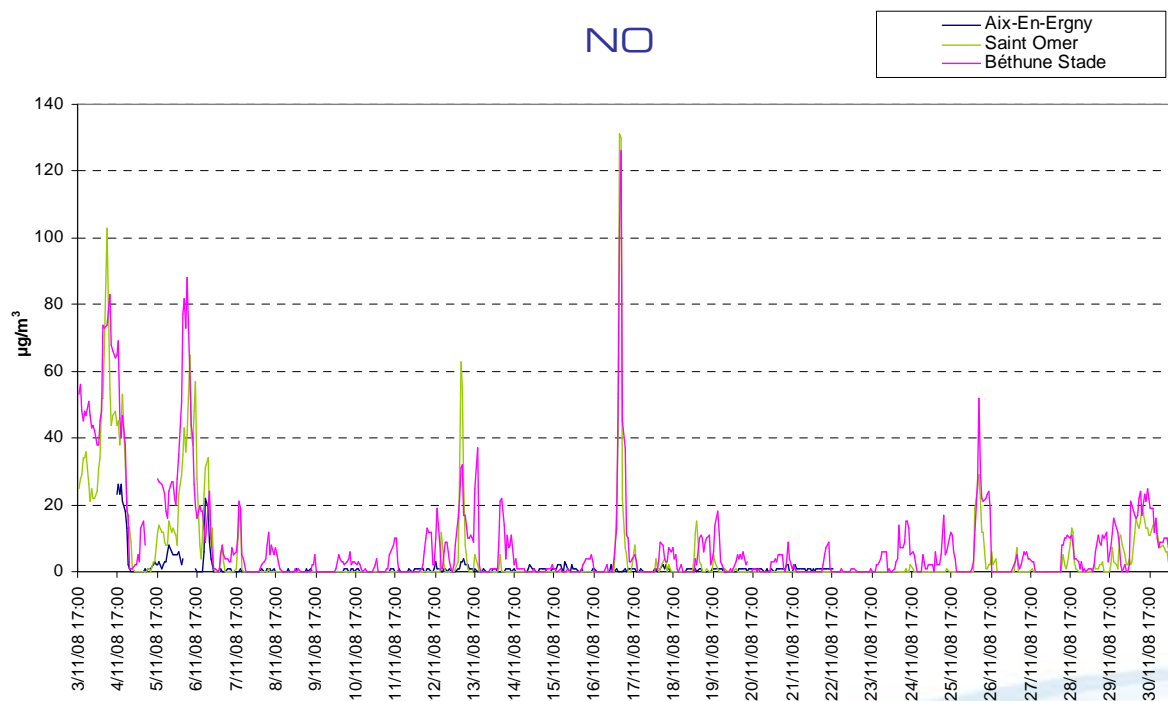
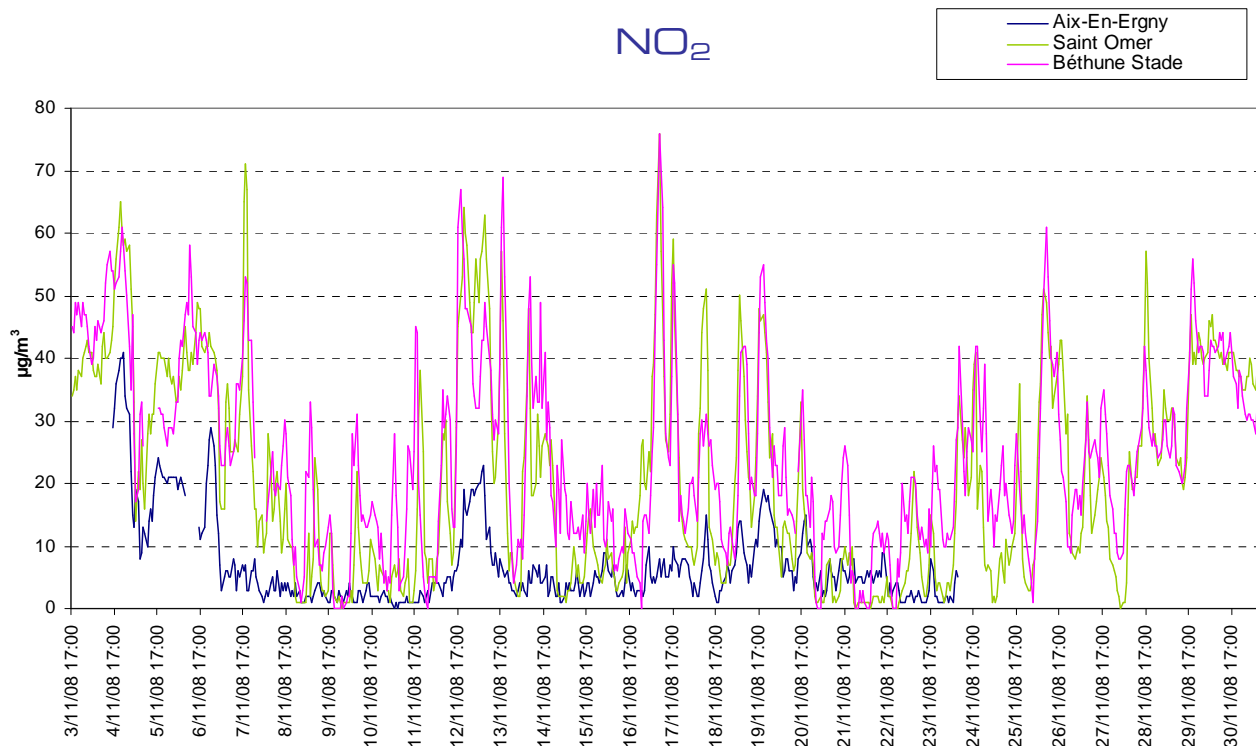
Environnement	Période		Concentrations en pg I-TEQ <sub>OTAN</sub> /m <sup>2</sup> /j	Remarques
UVE La Rochelle	Octobre – Novembre 2007	Site 2	79.9	Source : Atmo Poitou Charentes, 4 sites en retombées, 1 site doublé en air ambiant, 1 site air ambiant (2 périodes)
		Site 5A	37.9	
		Site 5B	33.3	
UVE Poitiers	Mai – Juin 2007	Site 1A	4.3	Source : Atmo Poitou Charentes, 4 site dont un doublé en air ambiant (2 périodes)
		Site 1B	3.7	
UVE Rochefort	Septembre – Octobre 2006	Site 2A	19.2	Source : Atmo Poitou Charentes, 4 sites, deux sites doublés air ambiant sur 2 périodes
		Site 2B	19.9	
		Site 3A	12.2	
		Site 3B	15	

# Annexe 5: Météorologie

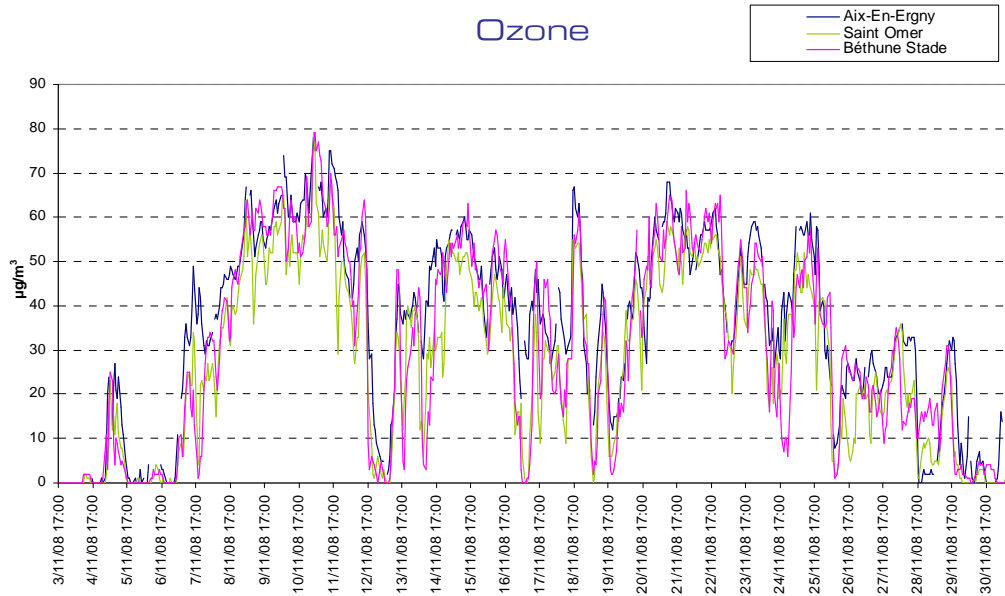




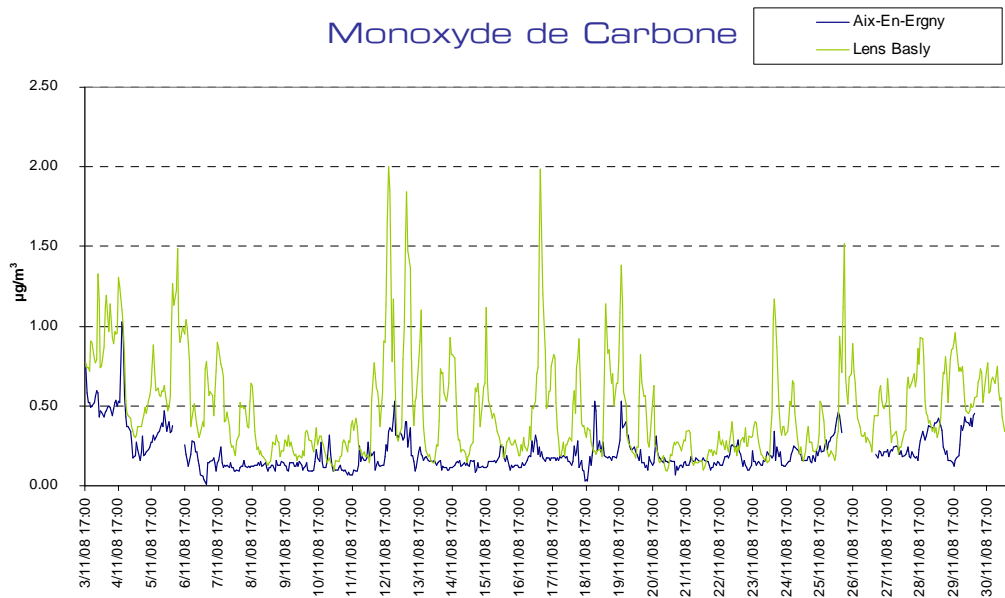
# Annexe 6 : Courbes des polluants



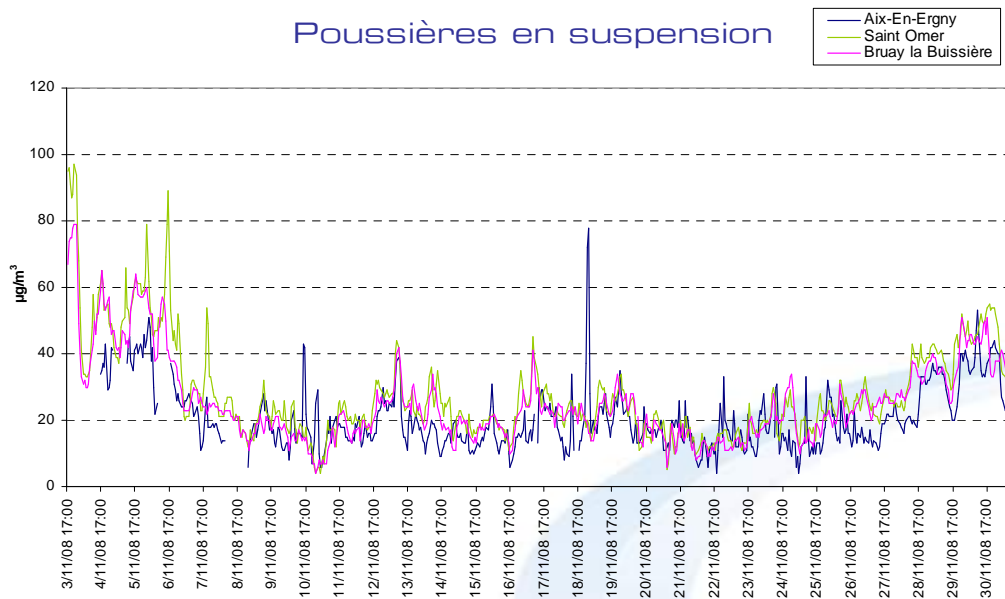
## Ozone



## Monoxyde de Carbone



## Poussières en suspension





## QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



**GRAVELINES**



**VALENCIENNES**

### ADMINISTRATIF ET FINANCIER / RESSOURCES HUMAINES

**12, rue de Bellevue – 59140 DUNKEROUE**

[administration@atmo-npdc.fr](mailto:administration@atmo-npdc.fr) ou [finances@atmo-npdc.fr](mailto:finances@atmo-npdc.fr)

### COMMUNICATION

Zone d'activités de Prouvy-Rouvignies - B.P. 800  
59309 VALENCIENNES Cedex  
[contact@atmo-npdc.fr](mailto:contact@atmo-npdc.fr)



**BÉTHUNE**

### ÉTUDES / RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-monnet  
Avenue de Paris  
62400 BÉTHUNE  
[etudes@atmo-npdc.fr](mailto:etudes@atmo-npdc.fr)



**LILLE**

### TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté  
59000 LILLE Cedex  
[technique@atmo-npdc.fr](mailto:technique@atmo-npdc.fr)