

# Campagne de mesures de la qualité de l'air



**Etude réalisée sur le secteur d'Hornaing  
du 29/08/2006 au 28/11/2006**

**E**  
**endesa france**

**CENTRALE D'HORNAING**



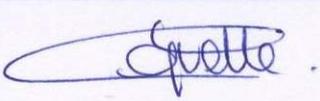
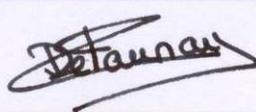
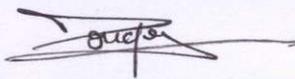
**Atmo**  
**Nord - Pas de Calais**  
Surveillance de la qualité de l'air

# Campagne d'évaluation de la qualité de l'air sur le secteur d'Hornaing du 29/08/2006 au 28/11/2006 par la station mobile

Rapport d'étude N°07-2006-IC

75 pages (hors couvertures)

Parution : Mars 2007

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
<b>Nom</b>	Isabelle Coquelle	Tiphaine Delaunay	Caroline Douget
<b>Fonction</b>	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Directrice du service Etudes
<b>Visa</b>			

### 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° 07/2006/IC ».

Les données contenues dans ce document restant 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>
Présentation de LA SNET d'Hornaing.....	4
Situation géographique.....	5
Emissions connues.....	8
Technique utilisée.....	10
<b>Polluants surveillés</b> .....	<b>11</b>
Le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ).....	11
Les oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ).....	11
Les poussières en suspension (Ps).....	11
L'ozone (O <sub>3</sub> ).....	11
Le monoxyde de carbone (CO).....	12
Les Composés Organiques Volatils.....	12
Les métaux lourds.....	12
<b>Repères réglementaires</b> .....	<b>13</b>
Recommandations de l'OMS.....	13
Valeurs réglementaires en air ambiant.....	14
<b>Résultats de mesures</b> .....	<b>15</b>
Contexte météorologique.....	15
Exploitation des résultats.....	19
<b>Etude de dispersion</b> .....	<b>37</b>
Objectifs de l'étude.....	37
Hypothèses d'étude.....	37
Résultats.....	39
<b>Conclusion</b> .....	<b>46</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>47</b>

# Contexte et objectifs de l'étude

Par arrêté Préfectoral en date du 16 Février 2006, et en particulier dans l'article 12, l'Inspection des Installations Classées a demandé à l'exploitant de la centrale thermique d'Hornaing, ENDESA France, de faire réaliser une campagne de mesure des poussières en suspension (PM10) dans l'air ambiant, afin de mieux cerner l'influence des rejets du site sur l'environnement proche, et de déterminer l'emplacement le plus approprié pour la mise en place d'une surveillance fixe et continue des PM10.

L'exploitant a confié à l'Association Atmo Nord - Pas de Calais, dans le cadre d'une convention, la réalisation de cette étude, en lien avec ses missions de surveillance et d'information.

Sur ce secteur, une campagne mobile de la qualité de l'air a déjà été réalisée, au sein de la commune d'Hornaing en Janvier 2001. Les résultats de cette campagne avaient mis en évidence que le site d'Hornaing était plutôt moins pollué que ceux de Valenciennes.

Ce secteur géographique est par ailleurs pourvu d'un dispositif de mesure existant composé de 3 stations fixes environnantes, localisées à Somain, Denain et Saint Amand Les Eaux. Les polluants dioxyde de soufre, oxydes d'azote et poussières en suspension y sont mesurés en continu.

Afin de compléter le dispositif fixe de mesure, quatre emplacements ont été sélectionnés en accord avec l'exploitant et en tenant compte de l'étude de dispersion réalisée par le cabinet Kalies. En effet, l'étude de dispersion réalisée en 2004 par le Cabinet Kalies avait situé les sites les plus exposés à une distance de 4 à 12 Kilomètres au Nord-Est de la centrale. Compte tenu de ces informations et des situations géographiques des stations fixes existantes, les mesures complémentaires ont été réalisées sur la commune de Hornaing (au sud de la centrale), sur la commune de Hasnon (au Nord Est de la centrale), sur celle de Warlaing (au Nord de la centrale) et sur celle de Wallers (à l'Est de la centrale).

Dans le cadre d'une étude d'impact d'émetteur fixe, les mesures de la qualité de l'air doivent se dérouler sur une période suffisamment longue afin, notamment de couvrir un maximum de situations météorologiques différentes. La campagne s'est donc déroulée durant 6 semaines du 28 Août au 9 Octobre 2006 sur le site d'Hornaing, et durant 7 semaines du 9 Octobre au 27 Novembre sur les sites de Wallers et de Warlaing. Les mesures sur la commune de Hasnon ont été réalisées durant 4 semaines, du 12 Septembre au 9 Octobre 2006.

Ce rapport présente les résultats des mesures réalisées par la station mobile sur les communes de Hornaing, Hasnon, Wallers et Warlaing ainsi qu'une comparaison avec les résultats des mesures des stations fixes de Somain (typologie industrielle), de Denain (typologie urbaine) et de Saint Amand Les Eaux (typologie périurbaine).

# Organisation stratégique de l'étude

## Présentation de la Centrale d'Hornaing

(Source : <http://www.snet-electricite.fr/>)

Filiale d'ENDESA depuis 2004, la Centrale d'Hornaing est un producteur et fournisseur d'électricité, installé depuis longtemps dans le paysage énergétique Français. Créée en 1995 sur le territoire national, la Centrale d'Hornaing est issue de l'expérience des professionnels des centrales thermiques.

Elle est aujourd'hui en 2005 le premier fournisseur indépendant d'énergie électrique en France avec un portefeuille de 159 clients pour 398 livrés représentant 4,7 TWh.

L'outil de production de la Centrale d'Hornaing est composé de 4 sites industriels répartis sur d'anciens bassins houillers français, de 2 sites de recherche et d'optimisation, ainsi que de 2 filiales à l'étranger :

- Centrale d'Hornaing
- Centrale Emile Huchet à Saint Avoild
- Centrale Lucy à Montceau-Les-Mines
- Centrale de Provence à Gardanne

La centrale d'Hornaing est située entre Douai et Valenciennes dans le département du Nord.

D'une puissance installée de 250 MW, en 2005, elle a produit 866 GWh.

Hornaing 3 a été mis en service en 1970 et représente aujourd'hui la partie utile de la centrale.

Sa production, historiquement vendue à EDF, est progressivement destinée à alimenter les nouveaux clients de la Centrale d'Hornaing dans le cadre de la loi de libéralisation du marché de l'électricité du 10 Février 2000. Centrale thermique classique dans son fonctionnement, Hornaing 3 se distingue par son groupe générateur de vapeur chauffé au charbon maigre pulvérisé par 24 brûleurs disposés sur les voûtes. La flamme ainsi réalisée a l'aspect d'un double U.

A pleine charge, 5 broyeurs en dépression alimentent les brûleurs avec 120 tonnes/heure de combustible constitué de relavures de terril, de charbon d'importation et de coke de pétrole.

Le combustible, appelé « relavures », provient des terrils de la région Nord-Pas-de-Calais.

Les cendres issues de la combustion sont valorisées par Surschiste, filiale de la Centrale d'Hornaing, dans diverses filières : cimenteries, béton, travaux publics.

En 2006, la Centrale a investi dans la rénovation complète du dépoussiéreur. Des modifications conséquentes ont été également apportées afin d'améliorer les quantités d'émissions de poussières. Conformément à la directive sur les Grandes Installations de Combustion « GIC », ENDESA France a prévu de faire fonctionner Hornaing 3 jusqu'en 2008, puis encore 20 000 heures entre 2008 et 2015.



## Situation géographique

Le secteur géographique étudié s'affiche, dans son ensemble, plutôt comme un pôle résidentiel. Situé au cœur des trois grands pôles urbains Douai – Lille – Valenciennes qui l'entourent, le secteur de Hornaing constitue une aire géographique caractéristique de l'ex-Bassin Minier. Ce secteur se trouve quasiment au cœur du Parc Régional Scarpe – Escaut, qui s'étend sur 43 000 hectares.

Le tableau ci-dessous regroupe les principales caractéristiques des villes concernées par cette étude.

Communes	Superficie	Population (habitants)	Altitude (moyenne)
<b>Hornaing</b>	8,95 Km <sup>2</sup>	2942	23 m
<b>Warlaing</b>	3,89 Km <sup>2</sup>	461	17 m
<b>Wallers</b>	20,89 Km <sup>2</sup>	5623	23 m
<b>Hasnon</b>	12,74 Km <sup>2</sup>	3211	19 m
<b>Somain</b>	12,32 Km <sup>2</sup>	12 013	32 m
<b>Denain</b>	11,52 Km <sup>2</sup>	20 360	33 m
<b>Saint Amand Les Eaux</b>	33,81 Km <sup>2</sup>	17 175	17 m



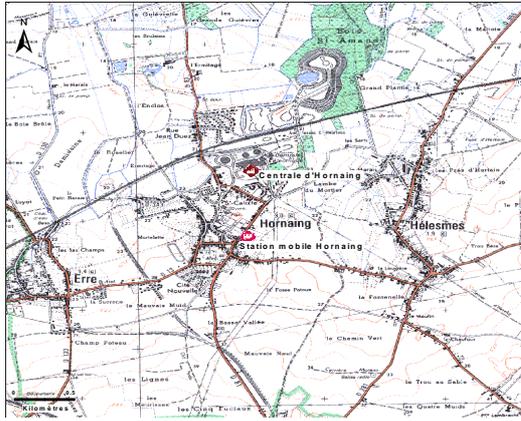
Au total, sont recensés pour cette campagne 61 785 habitants pour une superficie totale de 104,12 Km<sup>2</sup>.

Les points de mesure des stations mobiles ont été placés, pour des raisons de sécurité, au sein d'établissements communaux ou bâtiments, propriétés de la centrale :

- Ecole Lafargue à Hornaing
- Stade Municipal à Hasnon
- Collège Jean Moulin à Wallers
- Site de la station de pompage de la centrale à Warlaing

La localisation exacte de l'ensemble des sites de mesure est reportée sur la carte ci-contre.

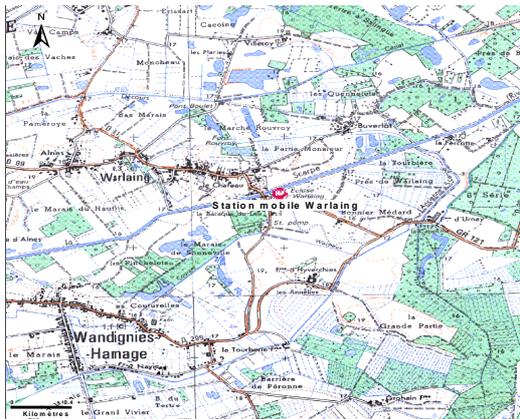
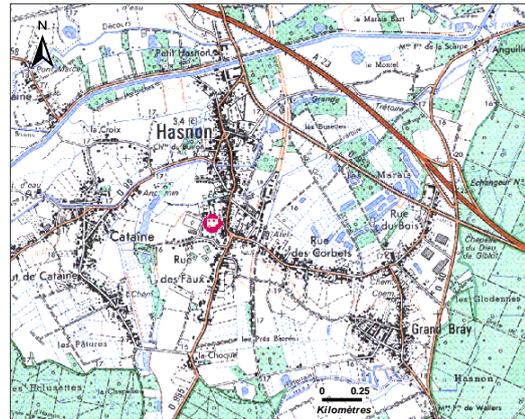
Les photos des emplacements figurent également ci-après.



Ecole Lafargue - Hornaing



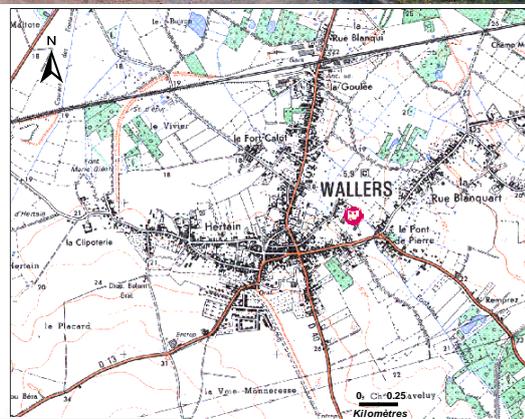
Stade Municipal - Hasnon



Station de pompage - Warlaing



Collège Jean Moulin - Wallers

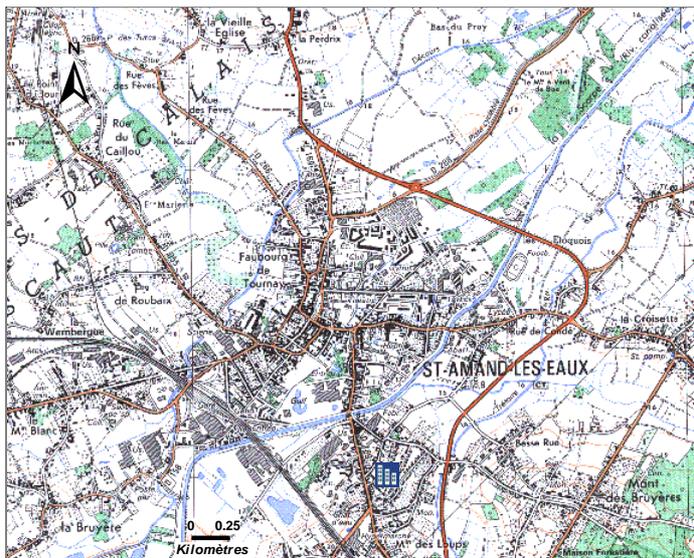


**Légende**

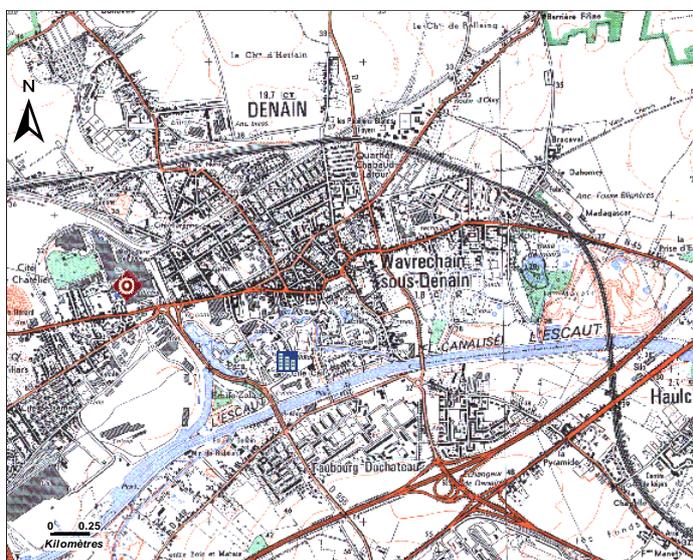


Stations mobiles

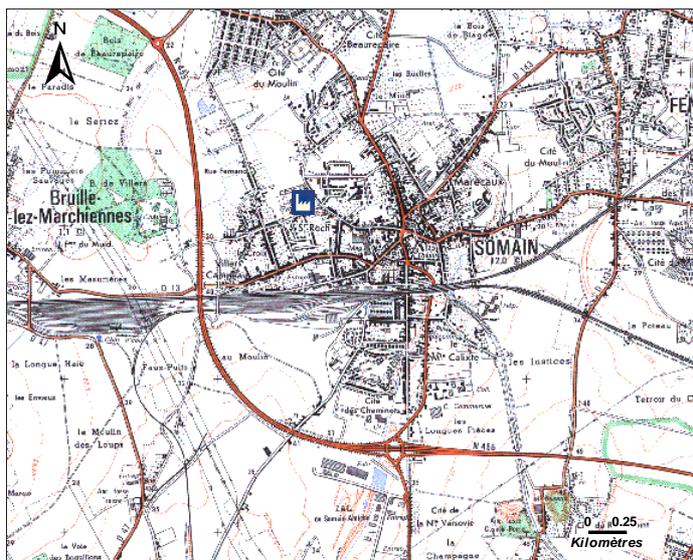
Centrale d'Hornaing



Station fixe – Saint Amand Les Eaux



Station fixe – Denain



Station fixe – Somain

**Légende**

-  Station de typologie industrielle
-  Station de typologie urbaine
-  Fonderie et Acierie de Denain

## Emissions connues

Pour choisir les polluants à mesurer, il est important de connaître les émissions potentielles sur le secteur de Hornaing.

Les émissions peuvent être de trois origines différentes. Les cartes présentées en annexes sont extraites du cadastre des émissions de la région Nord/Pas-de-Calais et nous fournissent une estimation des émissions en polluants générées par le trafic et par toutes autres sources, sur le secteur d'Hornaing (référence 2004 pour la partie industrielle).

### Emissions du trafic routier

Ce territoire est desservi par l'axe structurant de l'ex-Bassin Minier (A21-N455) au Sud-Ouest et, dans sa partie Nord, par une liaison rapide à partir ou en direction de la Métropole Lilloise (A23), et dans sa partie Sud-Est, l'autoroute A2.

La nationale N455 passe à proximité des villes de Somain et Denain, et ce sont les communes de Hasnon et de Saint Amand Les Eaux qui sont desservies par l'autoroute A23. L'autoroute A2 passe, quant à elle, à proximité de Denain. Ces trois grands axes sont très fréquentés, notamment aux heures de pointes.

Au niveau local, l'environnement du secteur de la centrale d'Hornaing est traversé par les départementales 13 et 81.

### Emissions industrielles

Le tableau ci-dessous décrit les différents types d'établissements industriels ainsi que leurs rejets sur le secteur de Hornaing (Source : IRE 2005).

**Rejets atmosphériques en 2005**

Etablissement	Commune	Type d'activités	SO <sub>2</sub> (t/an)	NO <sub>x</sub> (t/an)	Ps (t/an)	COV (t/an)
Saint Gobain Glass	Emerchicourt	Industrie du verre		473	77	
Fonderie et aciérie de Denain	Denain	Fonderie de métaux ferreux	10	3.2	42	0.4
AGC Automotive Europe Aniche Plant	Aniche	Fabrication de pare brise	2.06	2.34	-	0.27
Surchiste	Hornaing	Valorisation matériaux de construction	-	-	17.43	-
ENDESA France Centrale d'Hornaing		Centrale électrique	7 155	2 148	1 344	-
Outinord	Saint Amand Les Eaux	Fab.coffrages métalliques	0.3	0.34		46.3
EDF Centrale de Production Thermique	Bouchain	Centrales Electriques Thermiques	4975	3663	692	12
Hainaut Enrobés	Bouchain	Centrale d'Enrobés	0	5	0	-
SNC2	Bouchain	Chimie, parachimie, pétrole	0	3	0	-

### Rejets atmosphériques en 2005 (kg/an)

Etablissement	Commune	Type d'activités	Pb	Zn	Cd	Hg	Ni	Cu	Cr	As
Fonderie et aciérie de Denain	Denain	Fonderie de métaux ferreux	315	873	1	-	7	28	55	4
ENDESA France Centrale d'Hornaing	Hornaing	Centrale électrique	154	-	28	28				34
EDF Centrale de Production Thermique	Bouchain	Centrales Electriques Thermiques	-	113	-	-	-	-	-	-
SNC2	Bouchain	Chimie, parachimie, pétrole	-	10	-	-	-	-	-	-

D'après l'ouvrage « L'industrie au regard de l'environnement en 2005 », ENDESA France Centrale de Hornaing est, au regard des émissions de dioxyde de soufre, le plus gros rejet de la région Nord/Pas-de-Calais avec 7 155 tonnes, rejetées en 2005. Ces rejets sont directement liés à la qualité du charbon utilisé et à sa combustion. L'augmentation de la production électrique et l'augmentation de la consommation en coke conduisent à une augmentation des émissions en rejets atmosphériques. C'est ainsi qu'elle se situe pour les oxydes d'azote au 4<sup>ème</sup> rang régional, avec 2 148 tonnes rejetées en 2005 et au 2<sup>ème</sup> rang régional pour les émissions de poussières. Pour ces deux polluants, les rejets sont également à la hausse par rapport à l'année 2004. En ce qui concerne le plomb, 2 industries du secteur se classent dans les 20 plus gros rejets de la région : la Fonderie et Aciérie de Denain au 6<sup>ème</sup> rang avec 315 kg rejetés et la centrale d'Hornaing au 11<sup>ème</sup> rang avec 154 kg rejetés.

#### Emissions domestiques

Le tableau ci-dessous regroupe les émissions des chauffages domestiques sur le secteur de Hornaing (Source : Insee rgp99, Atmo NPDC, 1999).

Commune	CO (t/an)	SO <sub>2</sub> (t/an)	NOx (t/an)	COV (t/an)	Ps (kg/an)	Pb (g/an)	Zn (g/an)	Cd (g/an)
Denain	676	21	22	40	38436	9878	48195	1076
Hasnon	101	3	4	6	5773	1519	8085	170
Hornaing	94	3	3	6	5327	1387	7107	154
Saint Amand les Eaux	597	17	18	35	33947	8584	39213	916
Somain	404	13	13	24	23008	5956	29869	654
Wallers	179	6	6	11	10199	2682	14229	300
Warlaing	14	0	0	1	794	209	1112	23
<b>Total</b>	2065	63	67	122	117483	30215	147810	3293
<b>Part dans les émissions régionales (en %)</b>	1,48	1,56	1,57	1,48	1,48	1,51	1,64	1,55

On peut noter que les émissions des communes du secteur d'Hornaing représentent de 1,48 % à 1,64 % des émissions régionales. La commune où les émissions les plus élevées sont enregistrées, tous polluants confondus, est la commune de Denain.

# Technique utilisée

Les deux unités mobiles d'Atmo Nord- Pas de Calais sont équipées d'analyseurs et d'un mât météo. Elles permettent d'assurer un suivi des polluants atmosphériques gazeux et particulaires ainsi que des paramètres météorologiques.



## Objectifs :

- **Compléter les connaissances** sur la qualité de l'air, sur les zones non équipées de stations fixes
- **Evaluer les types de polluants** à mesurer et les sites pertinents avant l'implantation d'une station fixe
- **S'assurer de la représentativité** des mesures des stations fixes
- **Répondre à une demande spécifique de surveillance** (industrielle, automobile, ...)

## Caractéristiques techniques :

- Longueur : 5,20 mètres
- Largeur : 2,50 mètres
- Hauteur : 3,10 mètres (sans tête de prélèvement et mât météo)
- Poids : 2,6 tonnes
- Mât météo télescopique : 10 mètres
- Alimentation électrique : 220 volts, monophasée, 16 A
- Transmission des données par modem GSM



## Polluants mesurés :

- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
- Oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>)
- Monoxyde de carbone (CO)
- Ozone (O<sub>3</sub>)
- Poussières en suspension (PM10)
- Métaux lourds
- Composés organiques volatils benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes)



## Paramètres météorologiques :

- Vent (vitesse et direction)
- Température
- Pression
- Humidité relative

# 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 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 cancérogènes (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.

# 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 $\text{SO}_2$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	500 (pour 10 minutes)	-	20	-	50
Dioxyde d'azote $\text{NO}_2$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	200	-	-	-	40
Ozone $\text{O}_3$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	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	-

## 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> )	48 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) 240 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)	-	-
Ozone				<b>moyenne sur 8 heures :</b> 110 µg/m <sup>3</sup>
monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	<b>moyenne glissante sur 8 heures :</b> 10 mg/m <sup>3</sup>
composés organiques volatils (benzène,...)	pour le benzène : 9 µg/m <sup>3</sup> (valeur limite) 2 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	-	-	-
plomb (Pb)	0,9 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>			

# Résultats de mesures

## Contexte météorologique

Les données météorologiques sont issues des stations mobiles.

Ces dernières ont une influence à la fois sur la dispersion des polluants (vents forts ou faibles, couche nuageuse basse ou haute, pluie ou temps sec) et sur l'importance des rejets, par exemple, le fonctionnement plus ou moins intensif des chauffages domestiques suivant la température ou la saison.

Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc 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.

### Hornaing – Hasnon du 28 Août au 09 Octobre 2006

<b>Température °C</b>	Moyenne :	16,4
	Minimum :	4,4
	Maximum :	28,3
<b>Pression atmosphérique hPa</b>	Moyenne :	1012
<b>Vent m/s</b>	Vitesse moyenne :	1,3
	Minimum :	0,1
	Maximum :	3,3
<b>Humidité relative %</b>	Moyenne :	83

Après un début de campagne contrasté en cette fin du mois d'Août, le climat du mois de Septembre a été marqué par une douceur exceptionnelle, relevant des températures supérieures à la normale.

Durant ce mois, la qualité de l'air fut moyenne à médiocre du 10 au 13 Septembre puis les 16 et 17 Septembre, journées où s'est installé un temps ensoleillé et chaud. La température maximale de 28,3°C a cependant été enregistrée en fin de mois, le 21 Septembre à 17h00.

Ce beau temps de Septembre a, par la suite, laissé progressivement place au temps couvert avec des averses pluvieuses. Les températures de début Octobre sont restées toutefois assez douces, supérieures aux normales de saison.

Cette campagne a observé des vents de forces similaires quelque soit la période, oscillant entre calmes (< 2m/s) et faibles (< 5m/s). On note d'ailleurs, une moyenne de 1,3 m/s correspondant à des vents calmes.

Les vents observés durant cette campagne ont connu une direction dominante de secteur Sud-Sud-Ouest.

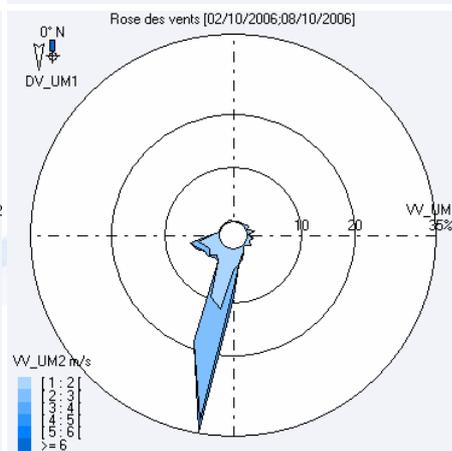
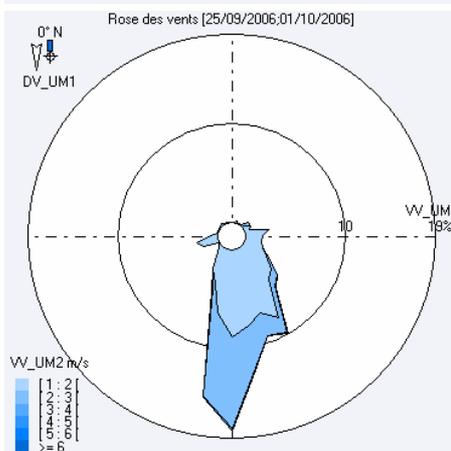
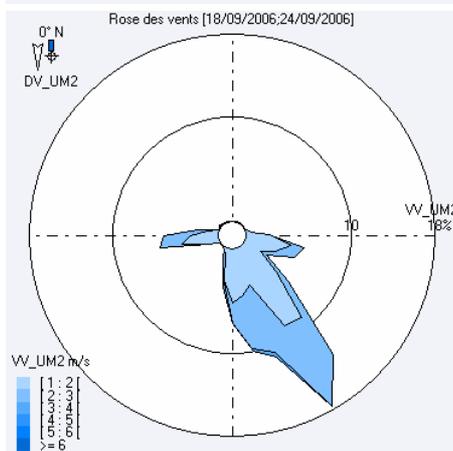
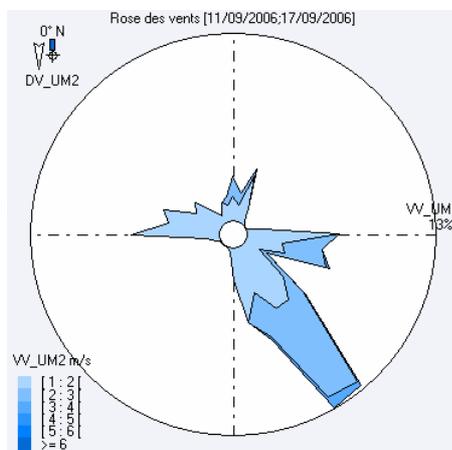
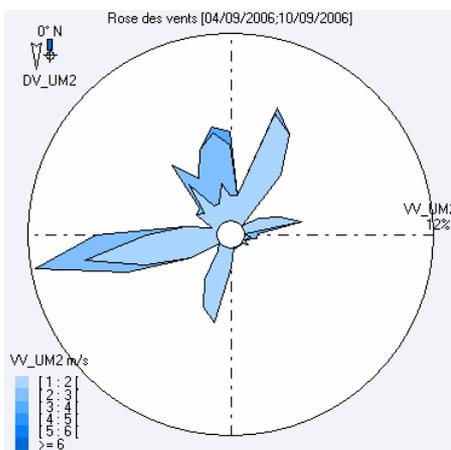
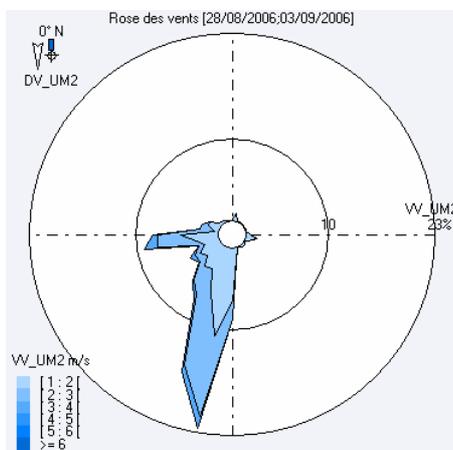
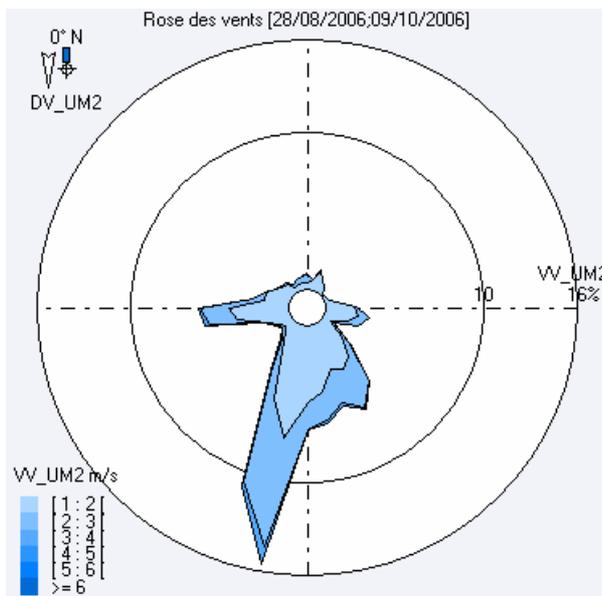
Les directions Est et Sud-Sud-Est ont également été rencontrées.

Pour chaque semaine, les roses des vents observent ces directions mais également d'autres :

- Des vents de secteur Sud-Sud-Ouest et Ouest lors de la 1<sup>ère</sup> et 5<sup>ème</sup> semaine
- Des vents de secteurs Ouest, Nord-Nord-Ouest et Nord-Nord-Est, lors de la 2<sup>ème</sup> semaine
- Des vents de secteur Sud-Est lors de la 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> semaine

Les conditions météorologiques ont généralement favorisé la dilution des polluants dans l'air. Néanmoins, les quelques journées du mois de Septembre (10-13 et 16-17 Septembre) ont enregistré un temps estival, favorisant la formation de l'ozone.

Ces périodes ont donc connu des conditions défavorables à la dispersion de la pollution.



## Wallers – Warlaing du 09 Octobre au 28 Novembre 2006

<b>Température °C</b>	Moyenne :	12,3
	Minimum :	0,3
	Maximum :	22,7
<b>Pression atmosphérique hPa</b>	Moyenne :	1012
<b>Vent m/s</b>	Vitesse moyenne :	1,9
	Minimum :	0
	Maximum :	7,5
<b>Humidité relative %</b>	Moyenne :	91

Après un premier jour au climat assez pluvieux, la première semaine de mesure a observé un temps ensoleillé avec des températures avoisinantes les 20 à 25 °C. Les matinées du 13 et 15 Octobre ont toutefois connu un temps plutôt frais, les températures étant descendues en de ça des 10°C.

Ce temps quasi estival, encore installé la première semaine d'Octobre, a laissé progressivement du 16 au 29 Octobre place aux nuages, accompagnés de rares averses de pluies mais de vents de forces plus importantes. Le maximum de la campagne de 7,5 m/s a d'ailleurs été observé le 24 Octobre 2006 à 15h00, correspondant à un vent de force modérée. Les températures sont restées douces pour la saison.

Une baisse des températures assez marquée, a été notée à partir des semaines suivantes, témoin de l'arrivée du temps d'automne. Côté ciel, cette fin du mois d'Octobre a alterné entre couverture nuageuse plus ou moins dense, soleil et journées pluvieuses.

Le mois de Novembre n'a pas connu de phénomènes météorologiques majeurs. L'insolation et les températures ont été proches voire supérieures à la moyenne. Les averses de pluie ont été rares durant la première quinzaine du mois.

Même faible, la vitesse des vents est apparue, au fil du mois, en constante progression.

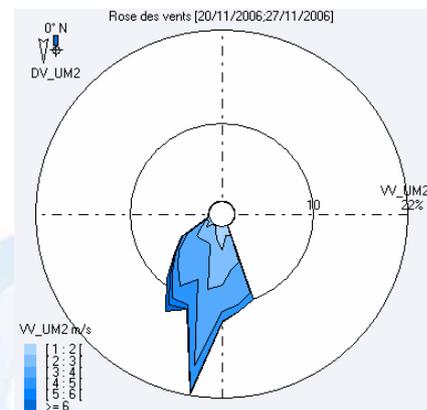
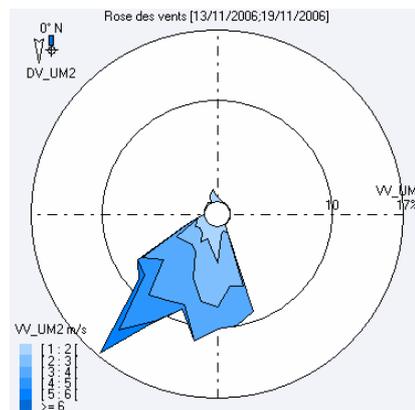
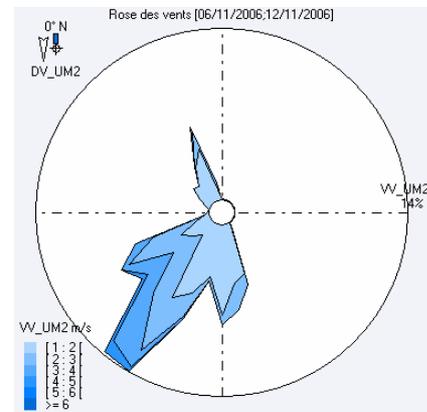
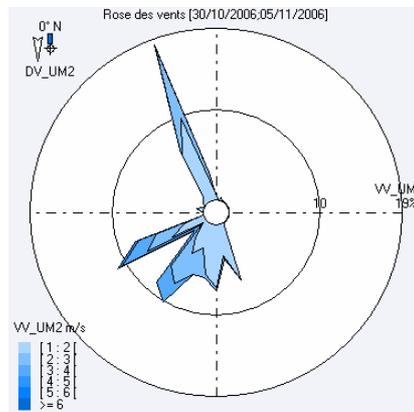
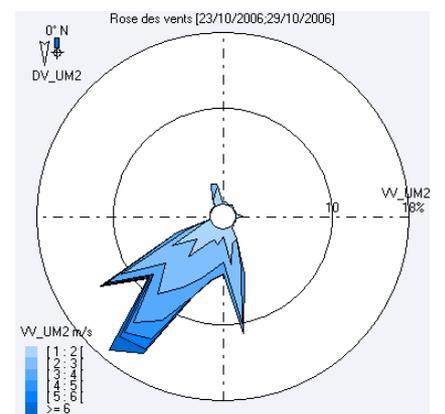
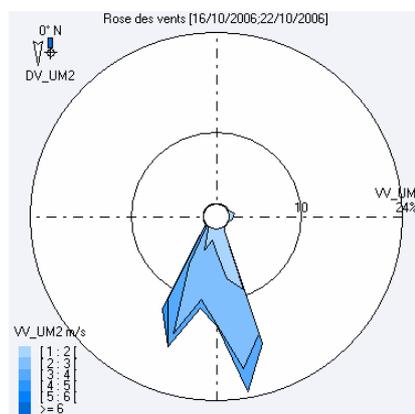
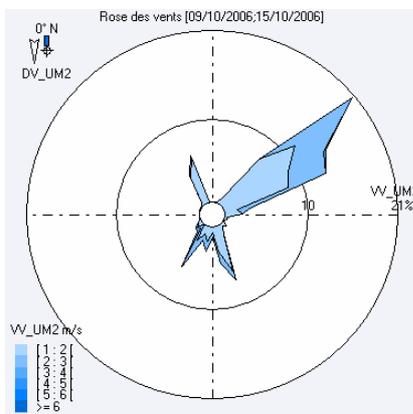
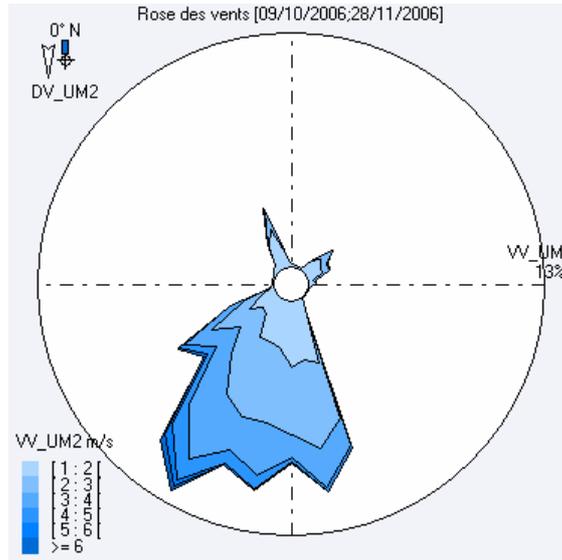
Les vents observés durant cette campagne ont connu une direction dominante de secteur Sud-Sud-Ouest.

Les directions Nord-Est et Nord-Ouest ont également été rencontrées

Pour chaque semaine, les roses des vents observent ces directions mais également d'autres :

- Des vents de secteur Nord-Est lors de la 1<sup>ère</sup> semaine
- Des vents de secteurs Sud-Ouest lors de la 3<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> semaine
- Des vents de secteur Sud-Sud Ouest lors de la 7<sup>ème</sup> semaine
- Des vents de secteur Sud lors de la 2<sup>ème</sup> semaine
- Des vents de secteur Sud-Ouest et Nord-Nord-Ouest lors de la 4<sup>ème</sup> semaine

Les conditions météorologiques ont généralement favorisé la dilution des polluants dans l'air. Par rapport à la première campagne de mesure sur le secteur d'Hornaing, cette campagne a connu des conditions de dispersion toujours favorables à la dispersion des polluants.



## Exploitation des résultats

La campagne de mesures par les stations mobiles s'est déroulée à :

- \* Hornaing du 29 Août à 14h00 au 09 Octobre 2006 à 07h00
- \* Hasnon du 12 Septembre à 17h00 au 09 Octobre 2006 à 07h00
- \* Wallers du 09 Octobre à 14h00 au 27 Novembre 2006 à 11h00
- \* Warlaing du 09 Octobre à 19h00 au 28 Novembre 2006 à 10h00

Pour ces mêmes dates et heures, les mesures en stations fixes sont disponibles pour les communes de Somain, Denain et Saint Amand Les Eaux.

Pour tous les résultats de mesures, les heures sont exprimées en heures locales. Les résultats détaillés incluant le taux de fonctionnement des appareils de mesures, la concentration moyenne, la valeur journalière maximale et la valeur horaire maximale figurent en annexes.

Les résultats des mesures réalisées par les stations fixes et mobiles ont été confrontés, pour les polluants :

- Dioxyde de soufre
- Oxydes d'azote
- Poussières en suspension
- Ozone
- Métaux lourds

Pour les BTEX, les stations fixes de Denain, Saint Amand Les Eaux et Somain, ne mesurant pas ces polluants, nous avons eu recours aux données de la station de Valenciennes (trafic). De même, le monoxyde de carbone est sur ce secteur mesuré par la station fixe de Valenciennes (trafic).

Les teneurs en métaux toxiques ont été comparées aux résultats régionaux.

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

Durant cette campagne, quelques incidents techniques ont été relevés avec pour incidence, la perte de données :

- Panne d'électricité au niveau de la station de pompage : les mesures à Warlaing ont été interrompues durant 12 jours, du 25 Octobre à 12h00 au 06 Novembre à 21h30
- Problèmes de fonctionnement répétés ont conduit à invalider les concentrations de dioxyde de soufre et monoxyde de carbone sur la station de Hornaing et les concentrations de dioxyde de soufre et poussières en suspension sur la station de Warlaing.

Concernant les mesures de BTEX, elles ont fait également l'objet de problèmes répétés sur les stations, ayant conduit à l'invalidation des données de benzène sur Hornaing, Wallers, Warlaing et Valenciennes et de Toluène, Xylènes sur les stations de Wallers et Valenciennes. Le taux de fonctionnement inférieur à 75% n'a pas permis l'exploitation des résultats.

Les stations de Hasnon et Warlaing ont donc fonctionnées sur une durée plus courte que les autres. Dans le tableau de résultats représentés dans les pages ci-après, figurent entre parenthèses les valeurs moyennes et maximales recalculées sur les périodes de mesures sur Hasnon et Hornaing, lorsqu'elles diffèrent de celles de Hornaing et Wallers.

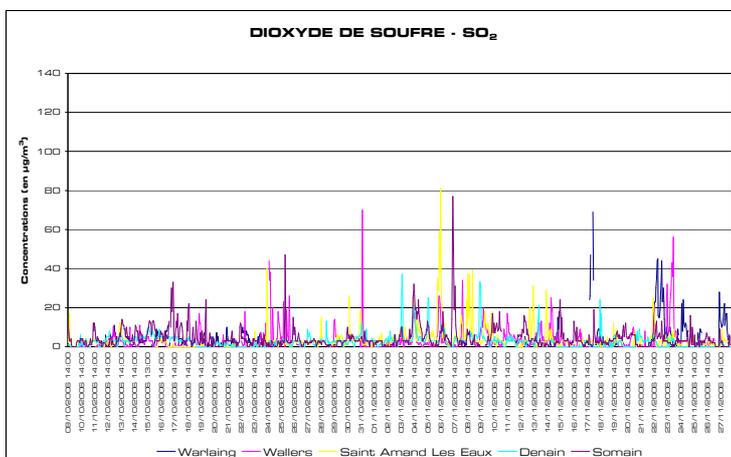
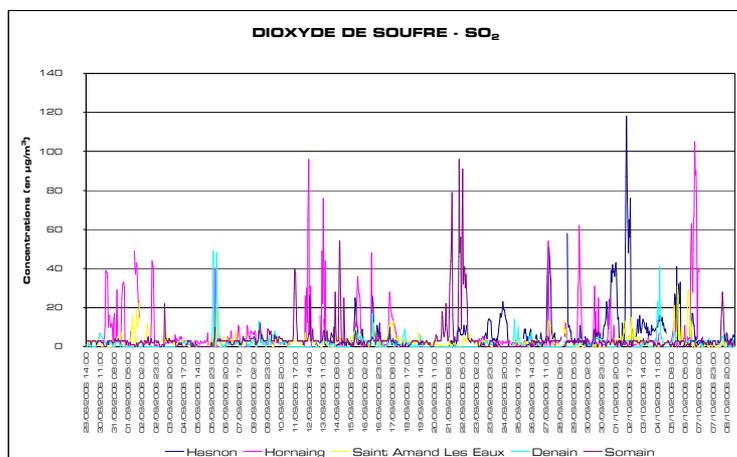
De plus, toutes les données disponibles ont été représentées, à titre indicatif, sur les courbes.

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

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur journalière maximale (µg/m <sup>3</sup> )
Hornaing (mobile)			
Hasnon (mobile)	7	118 le 02/10/06 à 12h00	30 le 02/10/06
Somain (industrielle)	4	96 le 22/09/06 à 00h00	24 le 21/09/06
Denain (urbaine)	2	49 le 06/09/2006 à 01h00 (41 le 04/10/06 à 14h00)	8 le 04/10/06 (6 le 04/10/06)
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	2	31 le 05/10/06 à 17h00	8 le 01/09/06
Warlaing (mobile)			
Wallers (mobile)	3	70 le 31/10/06 à 16h00 (56 le 24/11/06 à 00h00)	16 le 23/11/06
Somain (industrielle)	4	77 le 07/11/06 à 11h00	14 les 04 et 07/11/06
Denain (urbaine)	3	37 le 03/11/06 à 15h00 (33 le 09/11/06 à 11h00 et 12h00)	10 le 29/11/06
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	3	81 le 06/11/06 à 13h00 (40 le 24/10/06 à 12h00 et le 06/11/06 à 10h00)	18 le 06/11/06 (13 le 08/11/06)

- Evolution des moyennes horaires



Les teneurs en dioxyde de soufre sont restées faibles durant toute la durée de la campagne (2 à 7 µg/m<sup>3</sup> en moyenne). Toutefois, des augmentations des niveaux sont à dénombrer alternativement sur les sites de mesure et ce sur l'ensemble de l'étude. En effet, ces élévations des taux de polluants dans l'air ne sont, la plupart du temps, pas observées simultanément sur les stations et sont fonction des directions de vent. Cependant, le maximum horaire de 118 µg/m<sup>3</sup> le 02 Octobre à 12h00 ayant été observé lors de conditions météorologiques favorables à la dispersion, il apparaît que les pics de pollution surviennent indépendamment des conditions climatiques rencontrées.

La comparaison des deux phases de mesure permet de mettre en évidence des teneurs en dioxyde de soufre légèrement plus élevées en première période (de 1 µg/m<sup>3</sup>). Tout en restant faibles, les niveaux observés sur Hasnon ont été les plus importants de toutes les stations de mesure.

Comparés aux seuils réglementaires français fixés par le Décret, les valeurs relevées sur le secteur d'Hornaing sont tout à fait inférieures. Concernant les recommandations de l'OMS, on constate quelques dépassements de la moyenne journalière fixée à  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les stations de Hasnon et Somain.

- **Sources d'influence**

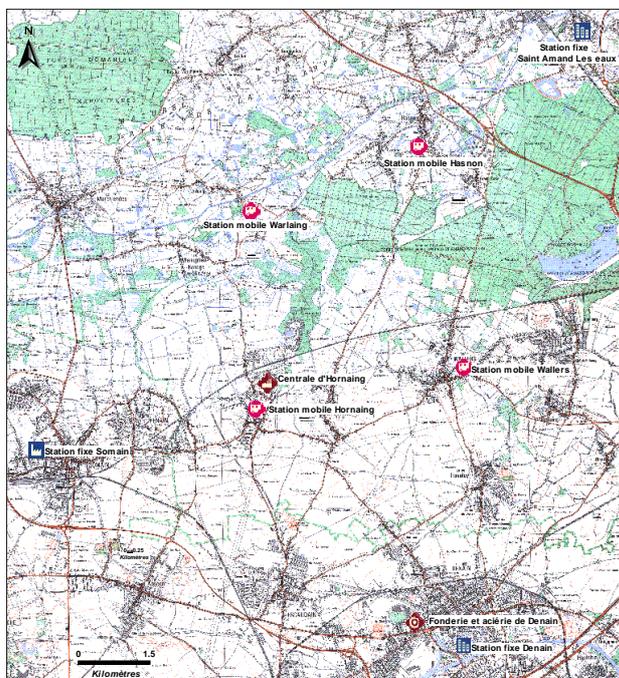
On peut visualiser l'influence de diverses sources d'émission atmosphérique, en calculant les concentrations moyennes relevées en fonction de la direction du vent.

Il est alors possible de construire des roses de pollution en combinant les données météorologiques et les données de pollution atmosphérique.

Sur le secteur d'Hornaing, les roses de pollution de dioxyde de soufre permettent de constater une influence de sources d'émissions d'origine industrielle située principalement :

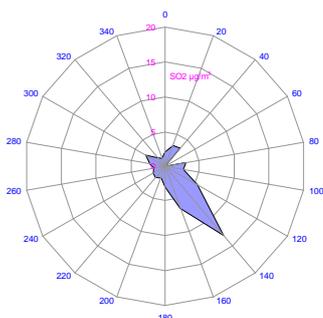
- au Sud-Sud-Ouest pour Hasnon
- au Sud-Est pour Somain

Comme une rose des vents, sur une rose de pollution, la pollution va vers le centre et sa direction est indiquée par l'aire.

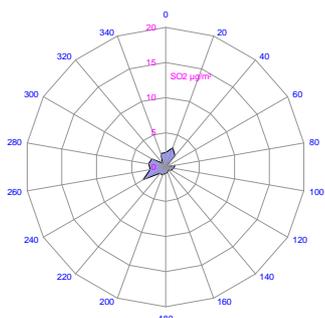


### Première campagne

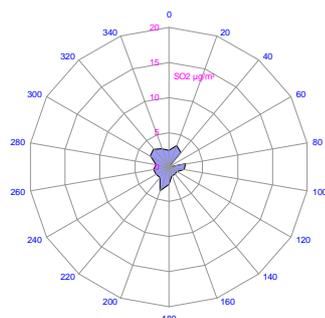
Station mobile de Somain  
Moyennes en dioxyde de soufre par direction de vent



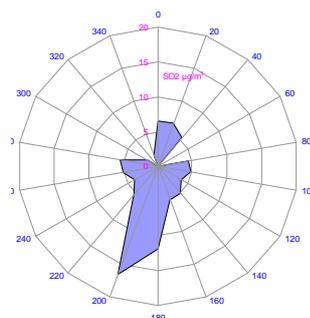
Station mobile de Denain  
Moyennes en dioxyde de soufre par direction de vent



Station mobile de Saint Amand Les Eaux  
Moyennes en dioxyde de soufre par direction de vent

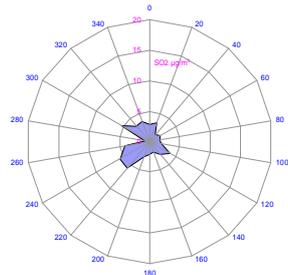


Station mobile de Hasnon  
Moyennes en dioxyde de soufre par direction de vent

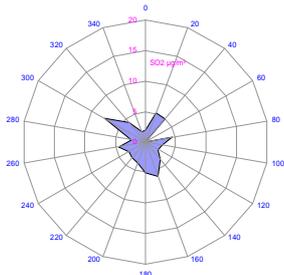


## Deuxième campagne

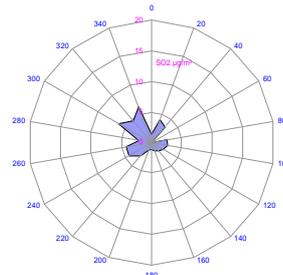
Station mobile de Wallers  
Moyennes en dioxyde de soufre par direction de vent



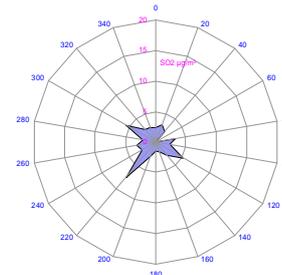
Station mobile de Somain  
Moyennes en dioxyde de soufre par direction de vent



Station mobile de Denain  
Moyennes en dioxyde de soufre par direction de vent



Station mobile de Saint Amand Les Eaux  
Moyennes en dioxyde de soufre par direction de vent



Les roses de pollution, de la première phase de mesure, permettent d'affirmer que la pollution par le dioxyde de soufre, clairement ciblée par l'origine des vents, est perçue uniquement sur les communes de Hasnon et de Somain. La rose de pollution du dioxyde de soufre associée à la commune de Hasnon a, en effet, désigné la centrale thermique d'Hornaing comme émetteur principal. Cependant, les valeurs horaires sont restées faibles et n'atteignent, au maximum, qu'une vingtaine de  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Quant à Somain, il apparaît la présence d'une source située au Sud-Sud-Est de la commune, désignant ainsi l'influence de la Centrale EDF de Bouchain.

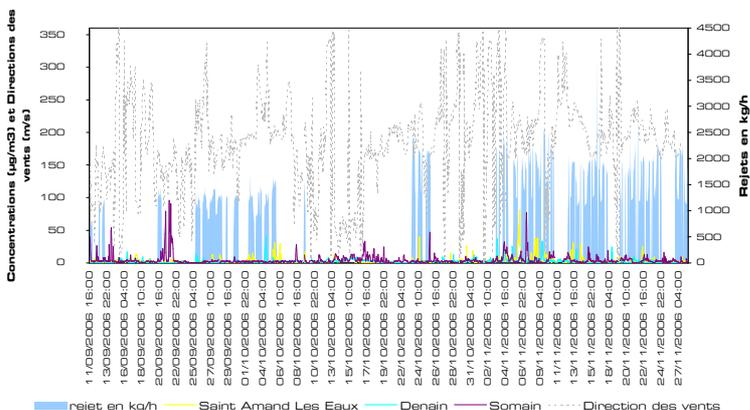
Comme pour Hasnon, les teneurs restent bien faibles pour ce polluant.

Enfin, en ce qui concerne les secteurs de Saint Amand les Eaux et de Denain, aucune direction de l'espace ne se dégage des roses de pollutions de dioxyde de soufre. Le dioxyde de soufre ne semble pas provenir pour ces communes d'une source fixe.

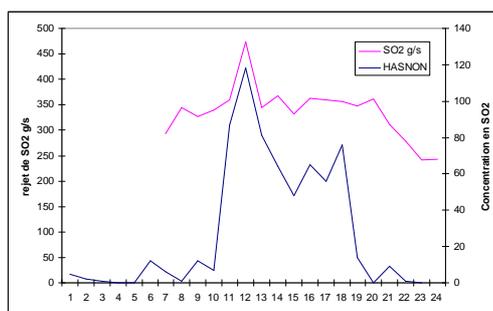
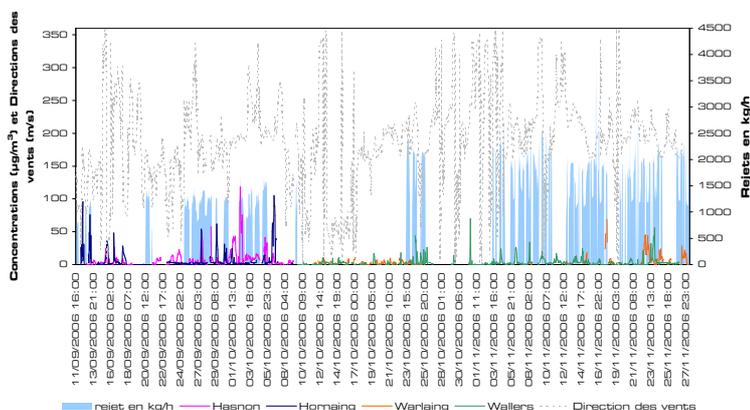
Lors de la deuxième phase, la pollution ciblée au sud Est pour la commune de Somain n'a pas été confirmée, bien qu'ayant enregistré des teneurs comparables. Pour les trois autres stations, toutes les directions de l'espace sont remarquées sans qu'aucune le soit de manière importante.

### • Comparaison des concentrations relevées avec les émissions de la centrale

Evolution des concentrations en dioxyde de soufre mesurées par les stations fixes et les rejets de la centrale d'Hornaing



Evolution des concentrations en dioxyde de soufre mesurées par les stations mobiles et les rejets de la centrale d'Hornaing



L'évolution des concentrations comparée aux données de fonctionnement de la centrale ne montre aucune relation continue et régulière entre les évolutions des rejets de l'industriel et des concentrations.

Par contre, si on attache une attention particulière à la valeur horaire maximale relevée le 02 Octobre 2006 sur Hasnon, on se rend compte qu'une relation entre le fonctionnement de la centrale et les variations de concentrations est clairement établie et que pour cette journée les augmentations des teneurs en dioxyde de soufre sont liées à la centrale. Ce

constat vient confirmer celui déjà réalisé lors de l'étude des roses des pollutions.

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

- Moyennes durant la campagne de mesures

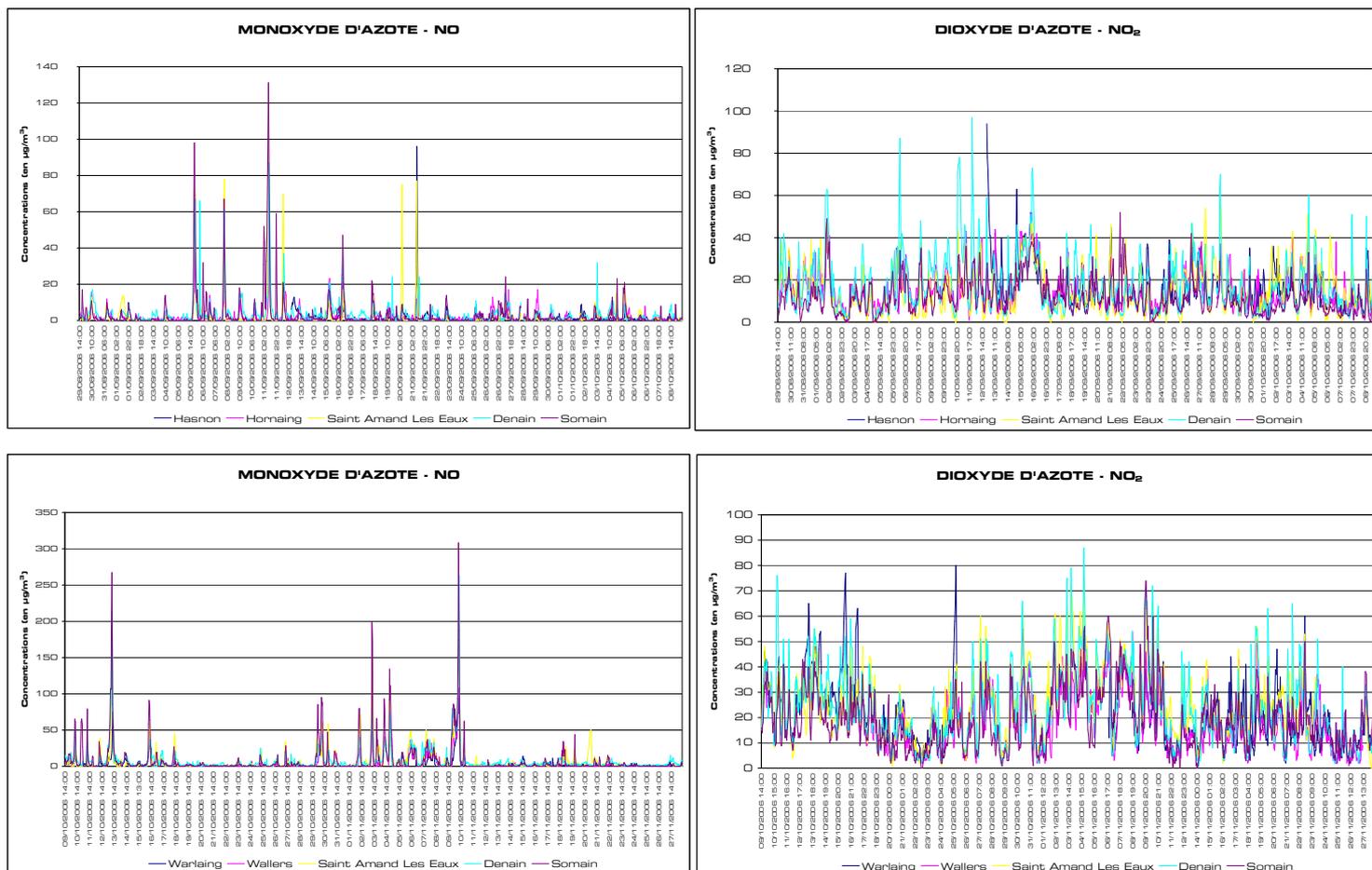
### Monoxyde d'azote (NO)

Site	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )
Hornaing (mobile)	2	66 le 11/09/06 à 09h00 (23 le 05/09/06 à 11 et 12h00)
Hasnon (mobile)	2	96 le 21/09/06 à 09h00
Somain (industrielle)	3 (2)	131 le 11/09/06 à 08h00 (47 le 06/09/06 à 09h00)
Denain (urbaine)	3	87 le 11/09/06 à 09h00 (37 le 12/09/06 à 09h00)
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	2	87 le 11/09/06 à 09h00 (77 le 21/09/06 à 09h00)
Warlaing (mobile)	4 (3)	108 le 10/11/06 à 10h00
Waller (mobile)	3	94 le 10/11/06 à 9h00
Somain (industrielle)	8 (7)	308 le 10/11/06 à 9h00
Denain (urbaine)	8 (7)	263 le 10/11/06 à 10h00
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	8 (7)	204 le 10/11/06 à 10h00

### Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Site	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )
Hornaing (mobile)	15	52 le 15/09/06 à 21h00
Hasnon (mobile)	16	94 le 12/09/06 à 21h00
Somain (industrielle)	12	52 le 22/09/06 à 00h00
Denain (urbaine)	18 (16)	97 le 11/09/06 à 21h00 (73 le 16/09/06 à 00h00)
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	15	58 le 28/09/06 à 21h00
Warlaing (mobile)	18 (16)	55 le 30/10 et 10/11/06 à 20h00
Waller (mobile)	20	80 le 25/10/2006 à 09h00
Somain (industrielle)	19 (18)	74 le 09/11/06 à 20h00
Denain (urbaine)	23 (22)	87 le 04/11/06 à 19h00 (76 le 10/10/06 à 20h00)
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	25 (23)	76 le 04/11/06 à 19h00 68 les 03 et 09/11 à 19h00

- **Evolution des moyennes horaires**



Contrairement au dioxyde de soufre, les mesures d'oxydes d'azote des sites mobiles sont en phase avec celles enregistrées par les stations fixes de Saint-Amand-Les-Eaux, Denain, et Somain. Globalement, elles suivent les mêmes évolutions que les mesures des stations fixes même si des différences entre les valeurs existent. En effet, pour le dioxyde d'azote, des teneurs plus élevées sont notées sur la station de Denain, elles-mêmes plus élevées que sur Hornaing, Hasnon et Saint-Amand-Les-Eaux, alors que les valeurs plus basses sont enregistrées par la station fixe de Somain. Cette différence est bien marquée pour le polluant dioxyde d'azote, par contre, pour le monoxyde d'azote, les valeurs moyennes sont, à l'inverse, très proches. La pointe horaire maximale de dioxyde d'azote de  $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été relevée le 11 Septembre 2006 à 21h00 sur Denain contrairement au monoxyde d'azote pour lequel c'est la station de Somain qui relève la valeur la plus élevées de  $131 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 11 Septembre 2006 à 08h00. L'urbanisation plus importante de la commune de Denain vis-à-vis des autres communes de la campagne semble être responsable des teneurs plus importantes en dioxyde d'azote, polluant lié en grande partie au trafic routier.

Pour la deuxième phase des mesures, cette tendance a été plus ou moins confirmée. Les teneurs ont globalement été plus élevées et les augmentations remarquées tout au long de la campagne l'ont été pour toutes les stations. Par contre, la station de Saint-Amand-Les-Eaux a, cette fois-ci, enregistré la valeur moyenne maximale, suivie de près par la station de Denain. Les trois autres stations notent quant à elles, des valeurs moyennes de  $4$  à  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en deçà des valeurs de Saint-Amand-Les-Eaux et Denain. Cette observation vient confirmer l'origine urbaine de la pollution par le dioxyde d'azote sur ce secteur.

En ce qui concerne les mesures sur Somain, la différence observée entre les concentrations d'oxyde d'azote en première campagne, est restée vraie lors de la deuxième. Le maximum en monoxyde d'azote a d'ailleurs été observé sur cette commune (308  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) contrairement au dioxyde d'azote pour lequel le maximum horaire a été observé sur Wallers. Les niveaux horaires respectent cependant bien les préconisations de l'OMS fixées à 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## • Sources d'influence

On peut visualiser l'influence de diverses sources d'émission atmosphérique, en calculant les concentrations moyennes relevées en fonction de la direction du vent.

Il est alors possible de construire des roses de pollution en combinant les données météorologiques et les données de pollution atmosphérique.

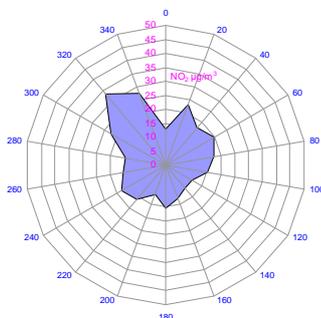
Comme une rose des vents, sur une rose de pollution, la pollution va vers le centre et sa direction est indiquée par l'aire.

Les roses de pollution sur ce secteur (figurant ci-après) n'ont pas démontré l'existence d'une source fixe émettrice d'une pollution importante de dioxyde d'azote. Par contre, la pollution de ce polluant se montre plutôt diffuse et provient de plusieurs directions de l'espace. Par stations, on peut, cependant, faire ressortir les directions légèrement majoritaires :

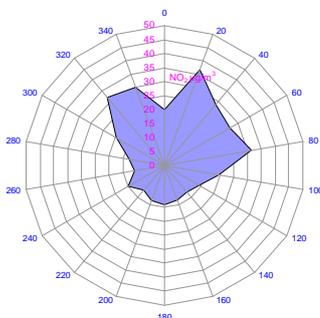
- Quarts Nord-Est et Nord-Ouest pour Hasnon
- Nord-Ouest pour Hornaing
- Moitié Est pour Wallers et Warlaing
- Nord-Ouest et moitié Est pour Somain
- Nord-Ouest pour Saint-Amand-Les Eaux
- Quarts Nord-Est, Nord-Ouest et moitié Est pour Denain

### Première campagne

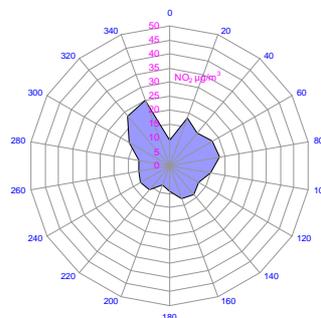
Station mobile de Hornaing  
Moyennes en dioxyde d'azote par direction de vent



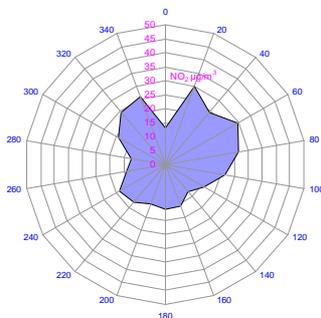
Station mobile de Hasnon  
Moyennes en dioxyde d'azote par direction de vent



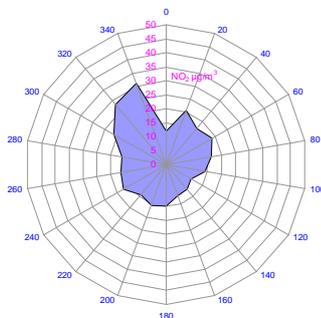
Station mobile de Somain  
Moyennes en dioxyde d'azote par direction de vent



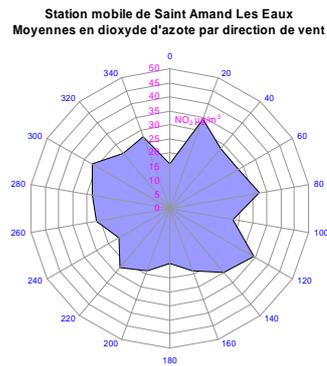
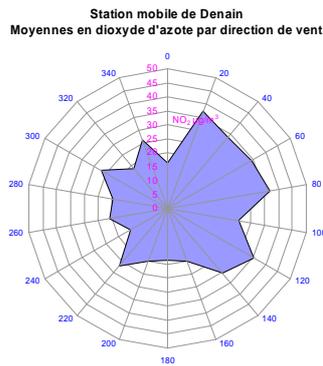
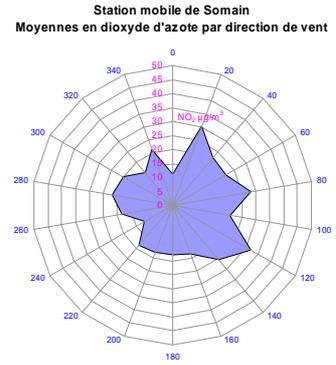
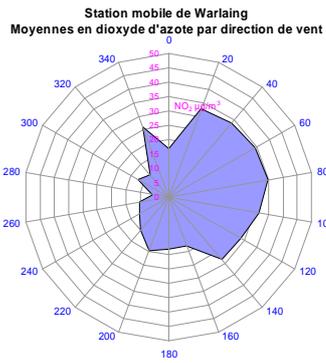
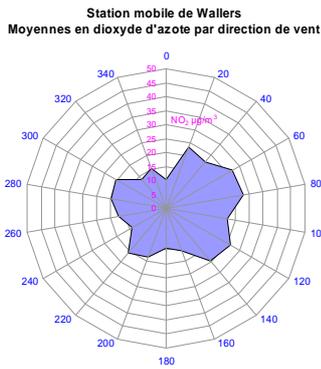
Station mobile de Denain  
Moyennes en dioxyde d'azote par direction de vent



Station mobile de Saint Amand Les Eaux  
Moyennes en dioxyde d'azote par direction de vent

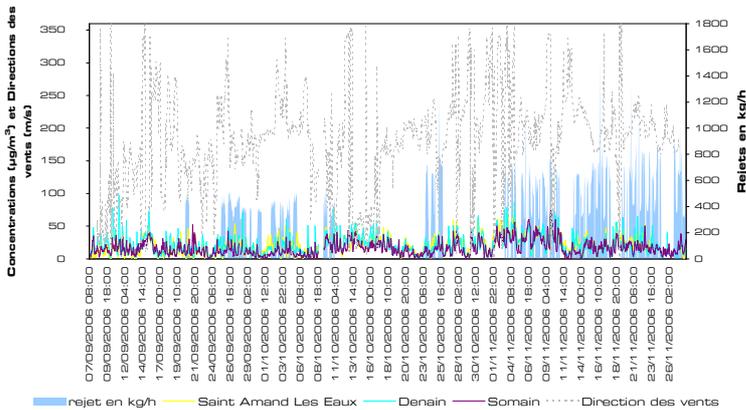


## Deuxième campagne

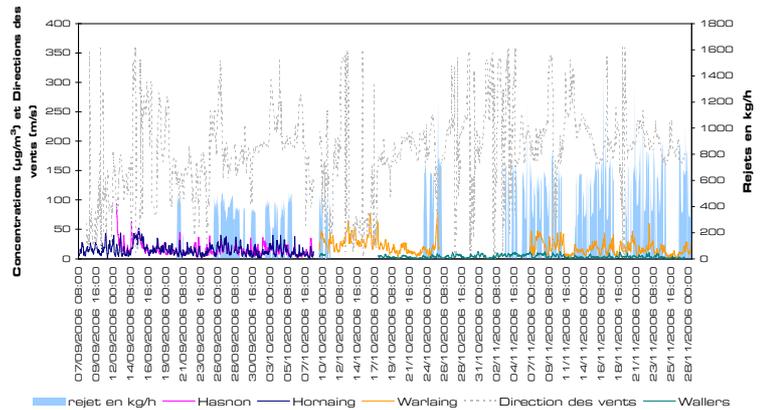


### • Comparaison des concentrations relevées avec les émissions de la centrale

Evolution des concentrations en dioxyde d'azote mesurées par les stations fixes et les rejets de la centrale d'Hornaing



Evolution des concentrations en dioxyde d'azote mesurées par les stations mobiles et les rejets de la centrale d'Hornaing



Le tracé ci-dessus ne montre aucune relation particulière entre le fonctionnement de la centrale et les variations de concentrations de dioxyde d'azote. On s'aperçoit qu'à émissions égales, les teneurs en dioxyde d'azote ne sont pas forcément les mêmes et donc que les évolutions des concentrations de dioxyde d'azote sont fonction des émissions urbaines du secteur, associées aux variations des conditions météorologiques.

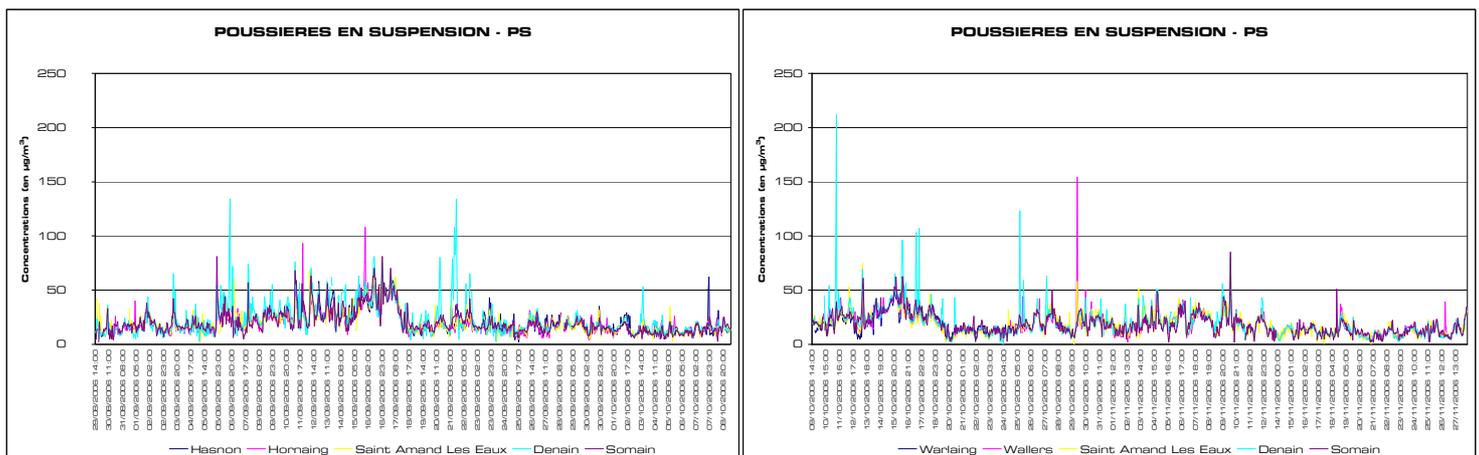
Ce constat vient étayer celui déjà réalisé par l'étude des roses de pollution ; aucun lien ne peut être strictement établi entre les rejets de la centrale et les concentrations de dioxyde d'azote relevées pendant la campagne.

## 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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Hornaing (mobile)	19 (20)	108 le 15/09/06 à 21h00	46 le 16/09/06
Hasnon (mobile)	20	68 le 16/09/06 à 23h00	47 le 17/09/06
Somain (industrielle)	20 (21)	81 les 05 et 16/09/06 à 21 et 23h00	49 le 17/09/06
Denain (urbaine)	23	134 les 06 et 21/09/06 à 17h00	46 le 16/09/06
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	20	77 le 16/09/06 à 23h00	48 le 16/09/06
Walleres (mobile)	18 (17)	154 le 29/10/06 à 18h00 63 le 16/10/06 à 11h00	41 le 15/10/06
Warlaing (mobile)			
Somain (industrielle)	19 (18)	85 le 10/11/06 à 10h00	42 le 15/10/06
Denain (urbaine)	19	212 le 11/10/06 à 10h00	45 le 16/10/06
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	18 (16)	80 le 10/11/06 à 10h00	35 le 16/10/06

- Evolution des moyennes horaires



L'évolution des courbes de concentrations mesurées sur le secteur d'Hornaing est similaire pour tous les points de mesure. En effet, des concentrations plus importantes ont été notées du 06 au 17 Septembre 2006 sur Hornaing mais également sur les autres sites de mesures. Cette augmentation des teneurs est la résultante de mauvaises conditions de dispersion atmosphérique. La hausse plus légère rencontrée les 14 et 15 Octobre 2006 a aussi été suivie par tous les sites.

Les valeurs moyennes sont également très proches. La station de Denain se détache, toutefois, en première phase, par sa teneur moyenne légèrement plus élevée mais également par l'occurrence des pointes horaires non recensées par les autres stations. Relevées ponctuellement et uniquement sur la station de Denain, les pointes de poussières semblent liées à des travaux de construction immobilière à proximité.

Les autres stations se sont également singularisées par des pointes horaires plus élevées. Ces pics ont été observés tout au long de la campagne et sur toutes les stations, mais certains pics de valeurs plus importantes ont retenu l'attention :

- 154  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Wallers le 29/10/2006 à 18h00 par vent de Sud-Sud Est
- 93 et 108  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Hornaing les 11 et 15/09/06 à 21h00 par vent de Nord-Nord Est et Est
- 62  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Hasnon le 07/10/2006 à 22h00 par vent de Sud-Sud Est
- 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Saint-Amand-Les-Eaux le 06/09/2006 à 23h00 (pas de direction de vent disponible)
- 81  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  les 05/09/2006 et 16/09/2006 à 21 et 23h00, 63 et 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Somain le 10/11/2006 à 09h00 et 10h00 par vent

La valeur limite de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  fixée par le Décret et par l'OMS n'a jamais été atteinte durant ces douze semaines de mesures.

### • Sources d'influence

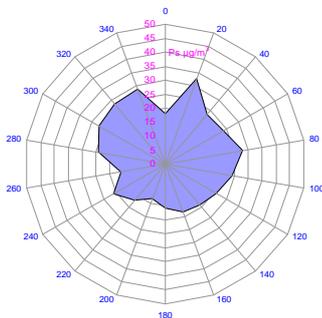
On peut visualiser l'influence de diverses sources d'émission atmosphérique, en calculant les concentrations moyennes relevées en fonction de la direction du vent.

Il est alors possible de construire des roses de pollution en combinant les données météorologiques et les données de pollution atmosphérique.

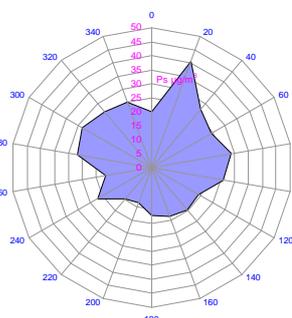
Les roses de pollution des poussières en suspension n'ont pas mis en évidence de directions privilégiées et aucune source fixe d'émissions importantes de poussières n'a été détectée sur ce secteur.

### Première campagne

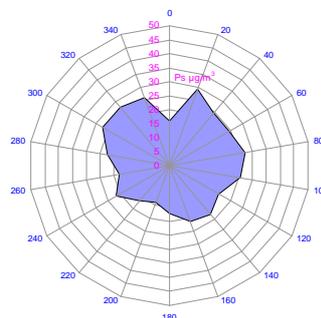
Station mobile de Hornaing  
Moyennes en poussières par direction de vent



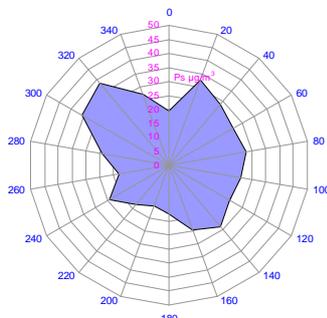
Station mobile de Hasnon  
Moyennes en poussières par direction de vent



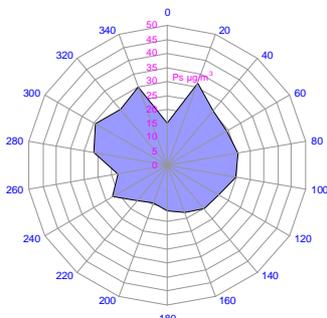
Station mobile de Somain  
Moyennes en poussières par direction de vent



Station mobile de Denain  
Moyennes en poussières par direction de vent

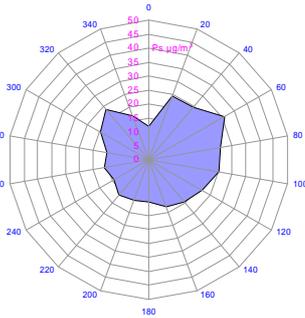


Station mobile de Saint Amand Les Eaux  
Moyennes en poussières par direction de vent

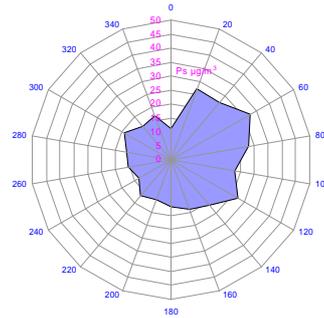


## Deuxième campagne

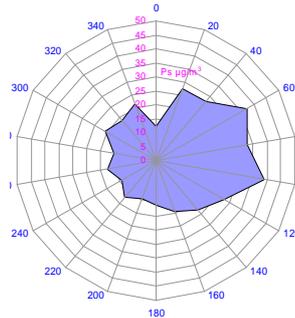
Station mobile de Wallers  
Moyennes en poussières par direction de vent



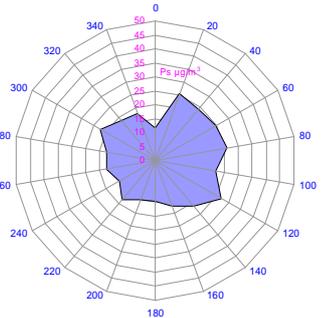
Station mobile de Somain  
Moyennes en poussières par direction de vent



Station mobile de Denain  
Moyennes en poussières par direction de vent

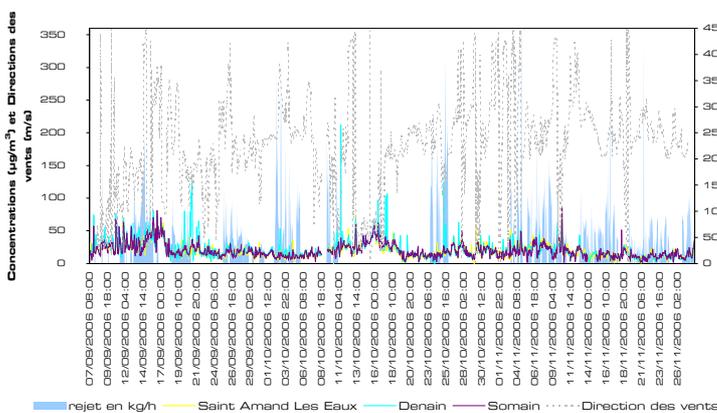


Station mobile de Saint Amand Les Eaux  
Moyennes en poussières par direction de vent

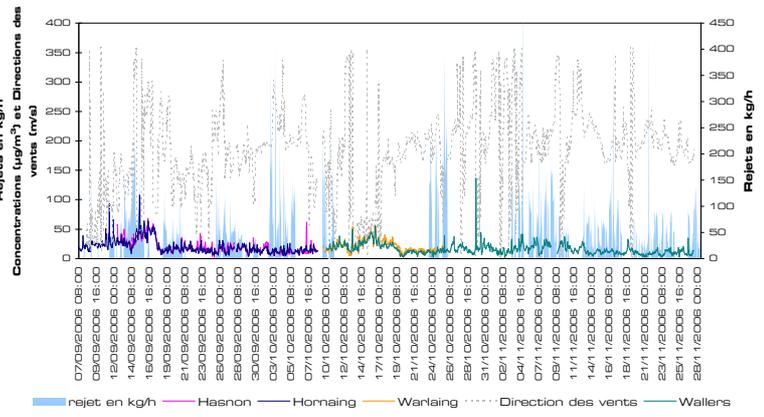


### • Comparaison des concentrations relevées avec les émissions de la centrale

Evolution des concentrations en poussières mesurées par les stations fixes et les rejets de la centrale d'Hornaing



Evolution des concentrations en poussières mesurées par les stations mobiles et les rejets de la centrale d'Hornaing



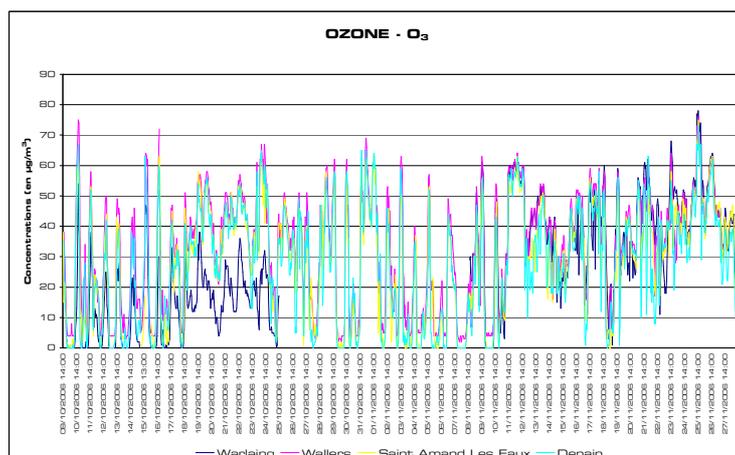
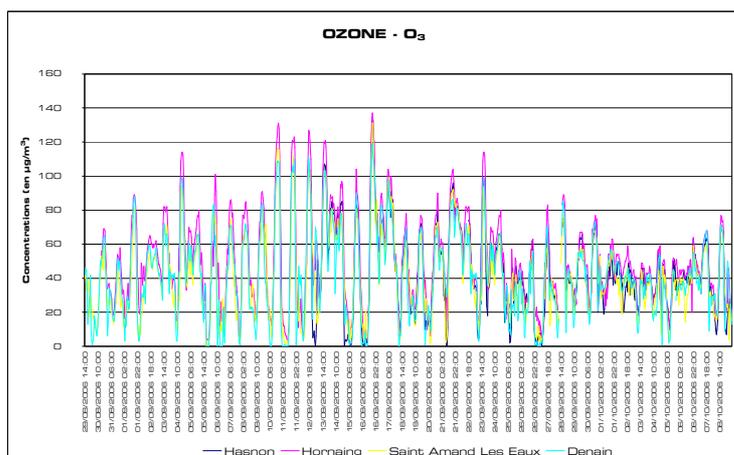
Le tracé ci-dessus ne montre aucune relation particulière entre le fonctionnement de la centrale et les variations de concentrations de poussières en suspension. Les teneurs maximales de particules relevées par les stations, qu'elles soient fixes ou mobiles, mi et fin septembre puis les 11 et 29 Octobre et le 10 Novembre, ont été observées alors que la centrale thermique ne fonctionnait pas ou très peu. Inversement, les émissions les plus élevées de la centrale mesurées le 25 Octobre et le 21 Novembre 2006 n'ont pas induit une augmentation systématique des teneurs atmosphériques de poussières en suspension. Ce constat vient étayer celui déjà réalisé par l'étude des roses de pollution ; aucun lien ne peut être strictement établi entre les rejets de la centrale et les concentrations de poussières relevées pendant la campagne.

## 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> )
Hornaing (mobile)	51	137 le 16/09/06 à 16h00	119 le 16/09/06 à 18h00
Hasnon (mobile)	43	134 le 16/09/06 à 16h00	112 le 16/09/06 à 18h00
Denain (urbaine)	51	119 le 16/09/06 à 16h00	105 le 16/09/06 à 19h00
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	41	131 le 16/09/06 à 16 et 17h00	105 le 16/09/06 à 18 et 19h00
Walleres (mobile)	33 (35)	76 le 25/11/06 à 14h00	69 le 25/11/06 à 16h00 et 17h00
Warlaing (mobile)	28	78 le 25/11/06 à 14h00	74 le 25/11/06 à 16h00
Denain (urbaine)	28 (29)	73 le 25/11/06 à 14h00	64 le 25/11/06 à 16h00 et 17h00
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	29 (31)	75 le 25/11/06 à 14h00	65 le 25/11/06 à 16h00 et 17h00

- Evolution des moyennes horaires**



A la faveur d'un meilleur ensoleillement, les teneurs d'ozone ont été mesurées en quantité plus importante lors de la première partie de la campagne (du 29 Août au 16 Septembre). Ensuite, elles ont progressivement diminué en lien avec l'arrivée de l'automne et l'augmentation des oxydes d'azote avec lesquels le polluant ozone est anti-corrélé. C'est pourquoi, les concentrations mesurées lors de la deuxième phase ont été nettement plus faibles que celles relevées pendant la première partie de la campagne.

Les niveaux d'ozone enregistrés pour la station d'Hornaing sont supérieurs en pointe horaire comme en moyenne à ceux observés sur Hasnon, Saint-Amand-Les-Eaux et Denain. Les variations horaires sont toutefois les mêmes.

Le maximum horaire a, pour chaque site, été noté le 16 Septembre 2006, journée où les conditions météorologiques n'étaient pas dispersives.

Lors de la deuxième partie, les mesures ont été plus homogènes aussi bien dans la moyenne calculée que dans le maximum horaire enregistré.

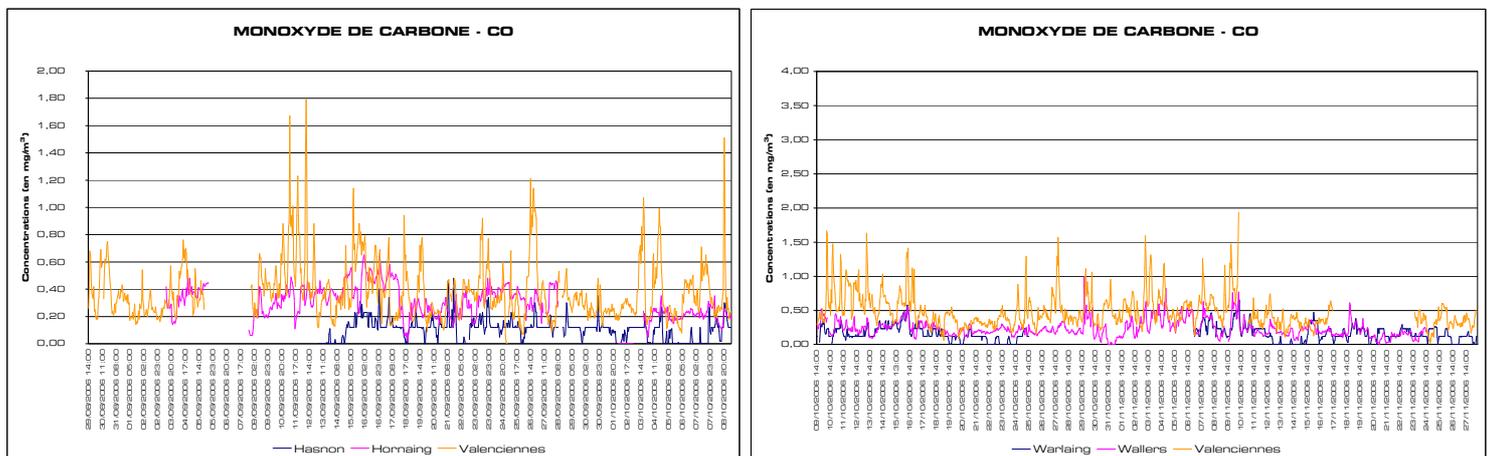
La réglementation pour ce polluant n'a pas été respectée durant cette campagne. La moyenne sur 8 heures de 100 µg/m<sup>3</sup> préconisée par l'OMS a été dépassée sur toutes les stations et celle de 110 µg/m<sup>3</sup> fixée par le Décret a été dépassée sur Hornaing et Hasnon.

# 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> )
Hornaing (mobile)	0,30 (0,29)	0,65 le 16/09/06 à 01h00	0,58 le 16/09/06 à 03 et 04h00
Hasnon (mobile)	0,11	0,48 le 21/09/06 à 17h00	0,25 les 15, 21/09/06 à 20h00
Valenciennes (trafic)	0,38 (0,37)	1,79 le 12/09/06 à 09h00	1,01 le 26/09/06 à 19h00
Wallers (mobile)	0,27	1 le 29/10/06 à 18h00 (0,77 le 10/11/06 à 10h00)	0,6 le 10/11/06 à 03h00
Warlaing (mobile)	0,16	0,65 le 10/11/06 à 11h00	0,5 le 10/11/06 à 09h00
Valenciennes (trafic)	0,48 (0,47)	1,94 le 10/11/06 à 10h00	1,08 le 10/11/06 à 10h00

- Evolution des moyennes horaires**



Les teneurs de monoxyde de carbone sont restées faibles durant la campagne de mesure et leur évolution bien en phase. Les légères augmentations des teneurs qui se sont distinguées tout au long de la campagne l'ont été pour chaque station.

En lien avec sa typologie, la station de Valenciennes a noté les taux les plus élevés qu'ils soient horaires ou moyennés sur la campagne. Concernant les stations mobiles, les valeurs les plus faibles ont été constatées sur Hasnon et sur Warlaing.

Les résultats des mesures n'ont pas mis en évidence une influence d'une source fixe.

La réglementation pour ce polluant a été bien respectée, aucune moyenne glissante sur 8 heures n'ayant enregistré de valeur supérieure à 10 mg/m<sup>3</sup>.

## Les BTEX

- Moyennes durant la campagne de mesures

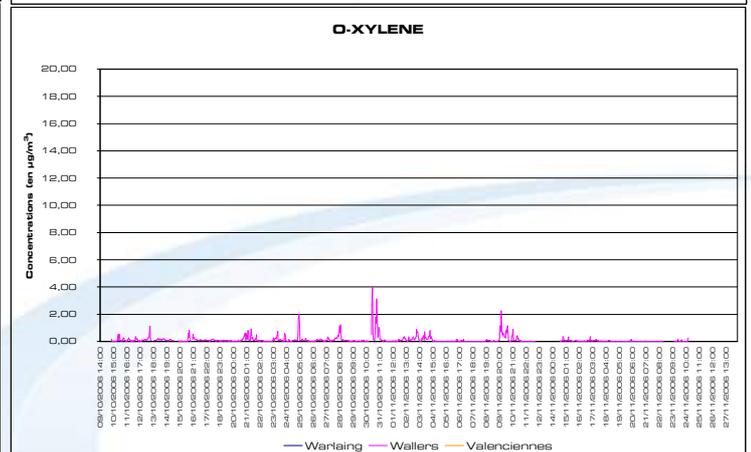
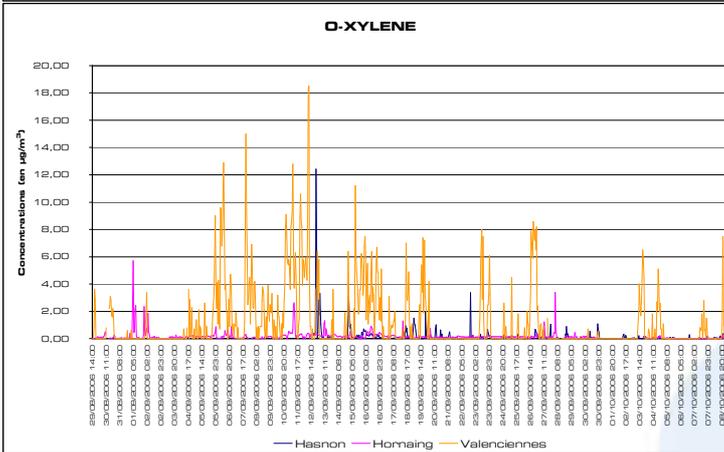
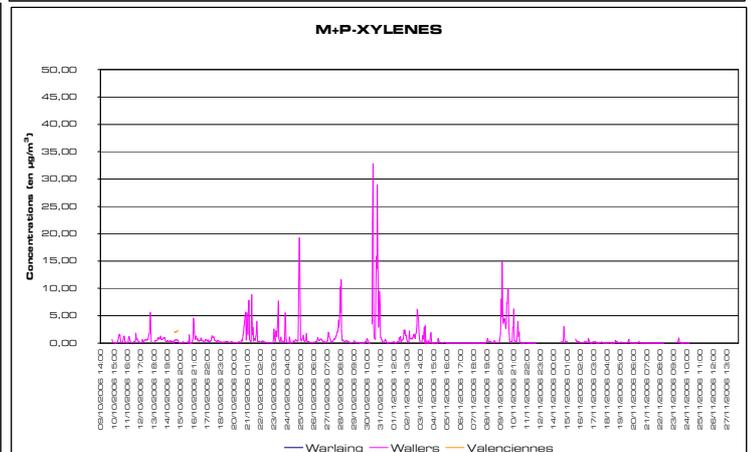
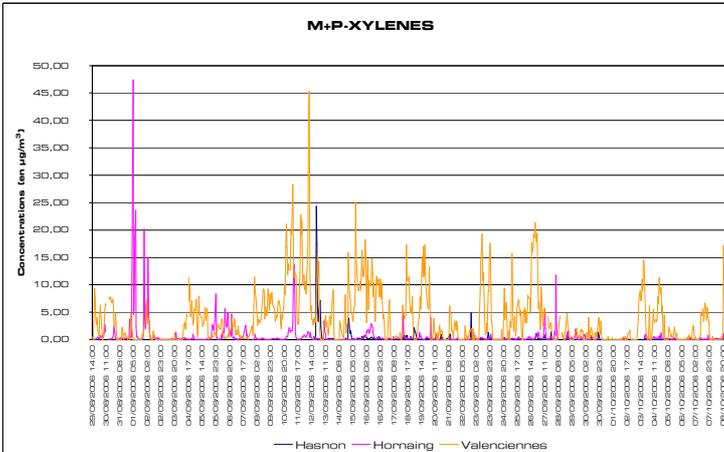
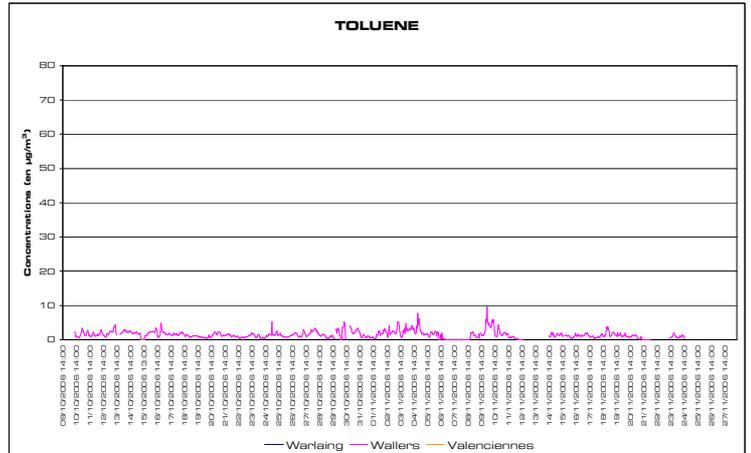
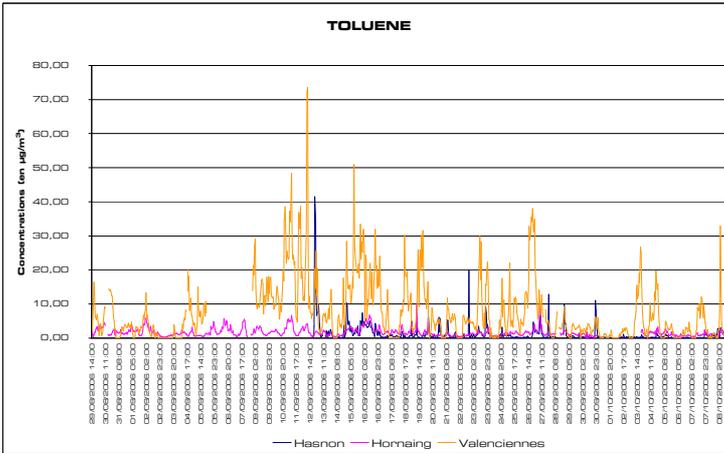
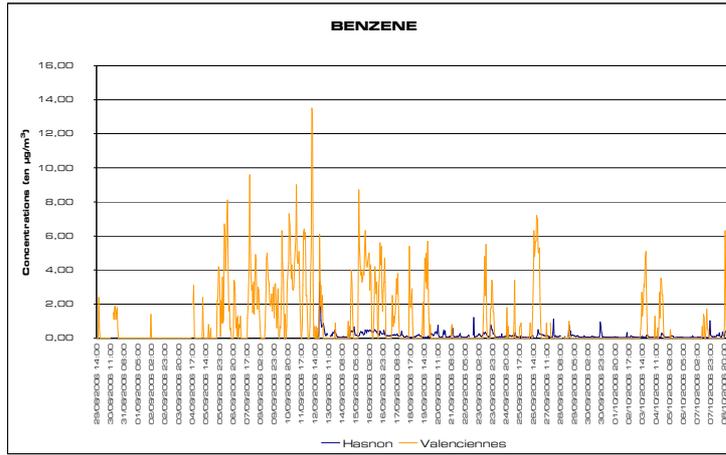
Benzène		
Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Hornaing (mobile)		
Hasnon (mobile)	0,2	3,3 le 12/09/06 à 21h00
Valenciennes (trafic)	0,9	13,5 le 12/09/06 à 09h00
Wallers (mobile)		
Warlaing (mobile)		
Valenciennes (trafic)		

Toluène		
Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Hornaing (mobile)	1,6 (1,5)	10,2 le 06/10/06 à 19h00
Hasnon (mobile)	1,2	41,5 le 12/09/06 à 21h00
Valenciennes (trafic)	7,5 (7,1)	73,5 le 12/09/06 à 10h00
Wallers (mobile)	1,5	9,74 le 09/11/06 à 23h00
Warlaing (mobile)		
Valenciennes (trafic)		

(m+p)-Xylènes		
Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Hornaing (mobile)	0,6 (0,3)	47,4 le 01/09/06 à 04h00 (11,77 le 28/09/06 à 04h00)
Hasnon (mobile)	0,3	24,3 le 12/09/06 à 21h00
Valenciennes (trafic)	3,7	45,3 le 12/09/06 à 10h00
Wallers (mobile)	0,8	32,81 le 30/10/06 à 21h00
Warlaing (mobile)		
Valenciennes (trafic)		

o-Xylènes		
Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Hornaing (mobile)	0,2 (0,1)	5,7 le 01/09/06 à 04h00 (3,4 le 28/09/06 à 04h00)
Hasnon (mobile)	0,2	12,4 le 12/09/06 à 21h00
Valenciennes (trafic)	1,2 (0,9)	18,5 le 12/09/06 à 10h00
Wallers (mobile)	0,12	3,99 le 30/10/06 à 21h00
Warlaing (mobile)		
Valenciennes (trafic)		

- **Evolution des moyennes horaires**



Pour tous les composés, les teneurs mesurées par les stations mobiles ont été bien inférieures à celles mesurées par la station fixe de Valenciennes. La station de Valenciennes de typologie trafic subit très justement les émissions liées à la circulation routière. Les taux mesurés par cette station sont donc logiquement plus élevés que ceux mesurés par les stations mobiles, situées à une distance plus éloignée des axes routiers.

La réglementation du toluène a été respectée pour les semaines de mesure, celle du benzène concerne l'année entière mais au vu des valeurs rencontrées, il est probable qu'elle ne soit pas atteinte ni même dépassée sur les stations du secteur d'Hornaing.

## Les métaux lourds

L'objectif de ces mesures est de caractériser de manière quantitative, les teneurs en plomb, cadmium, arsenic, nickel, présents dans l'air sur le secteur d'Hornaing.

Le prélèvement s'est déroulé du 28 Août au 27 Novembre 2006, soit 13 périodes d'une semaine de mesures, répartie selon :

- \* Hornaing : 6 semaines
- \* Hasnon : 4 semaines
- \* Wallers : 7 semaines
- \* Warlaing : 5 semaines
- \* Somain : 13 semaines
- \* Denain : 9 semaines
- \* Saint Amand Les Eaux : 11 semaines

Les résultats, présentés dans le tableau ci-après, correspondent à une moyenne sur la période de mesure. Les résultats semaine par semaine sont déclinés en annexes. (Ils ne permettent toutefois pas de mettre en évidence les pointes de pollution).

Les niveaux atteints durant la campagne sont restés bien inférieurs aux valeurs réglementaires pour le plomb, le cadmium, l'arsenic et le nickel et ce, pour tous les sites de mesure. Les niveaux rencontrés sur le secteur d'Hornaing sont du même ordre de grandeur et suivent les mêmes variations d'une semaine à l'autre. En effet, les courbes ont observé trois augmentations des concentrations durant la campagne en début, milieu et fin et ce, pour tous les polluants inspectés. Lors de ces périodes, les conditions météorologiques étaient favorables à la dispersion de la pollution. Elles présentent des temps sensibles non identiques, avec des régimes de vents différents.

Toutefois, sur la campagne, plusieurs aspects se dégagent :

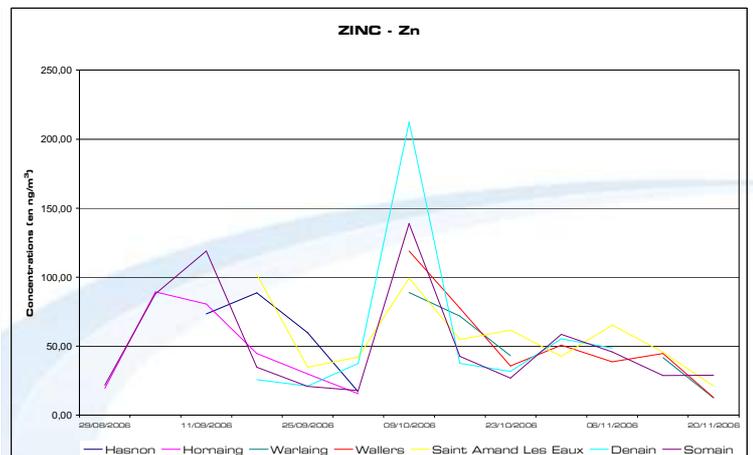
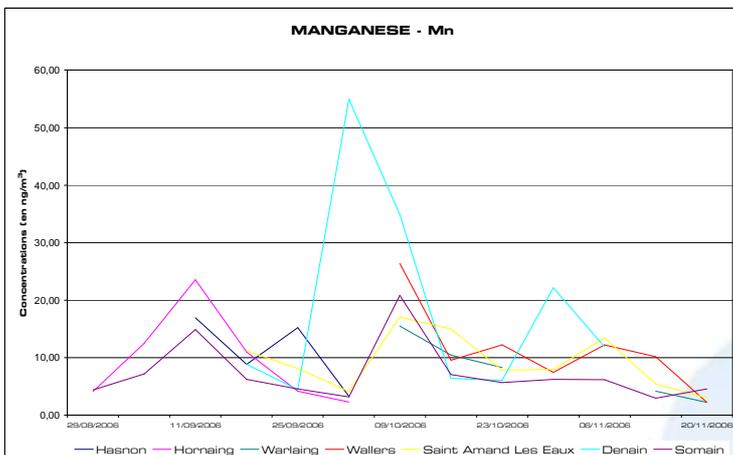
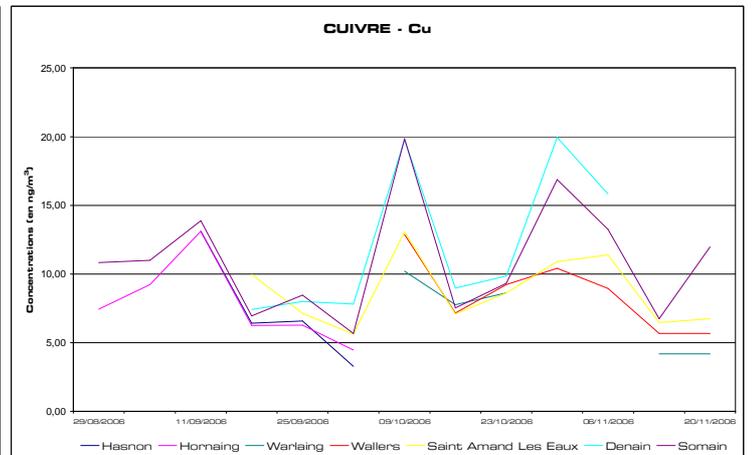
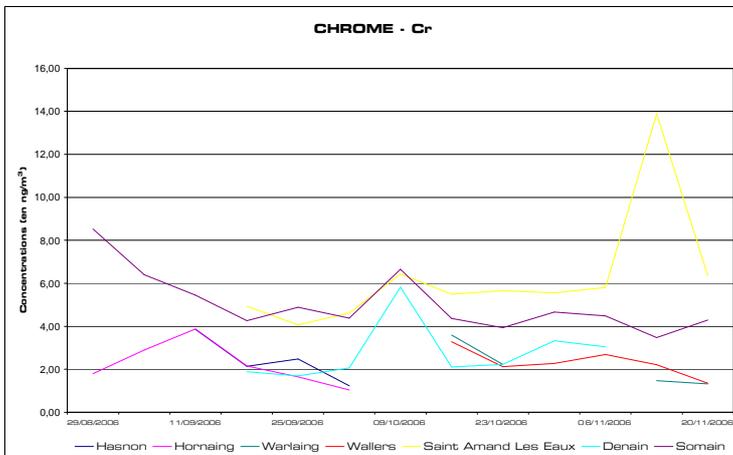
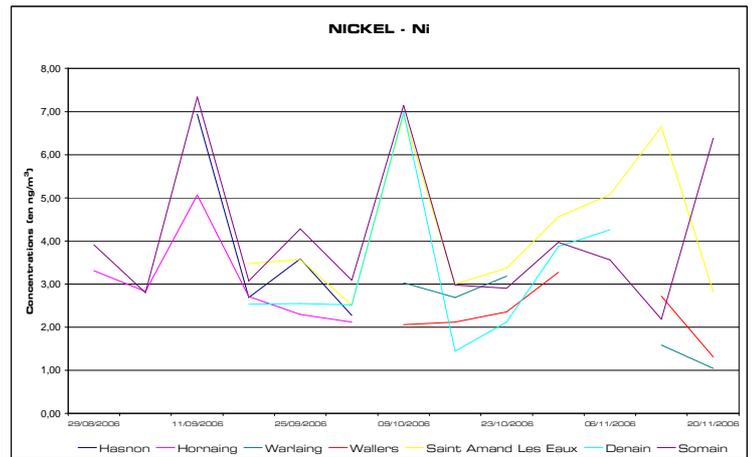
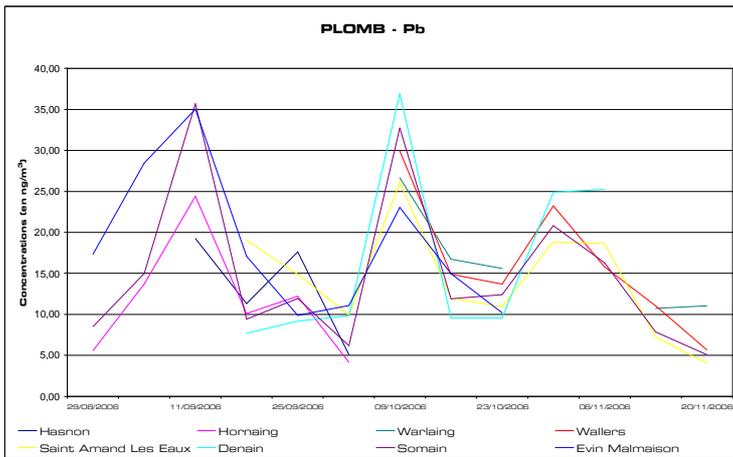
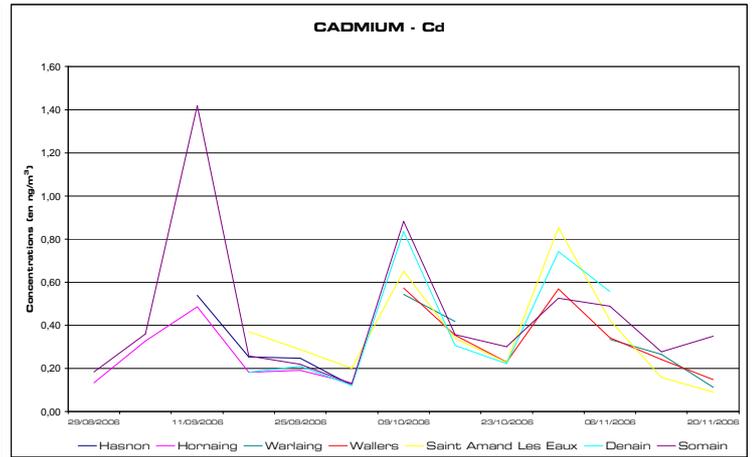
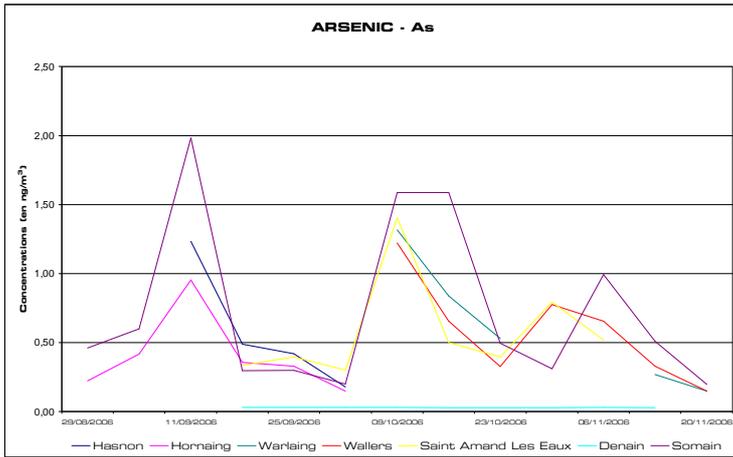
- Les concentrations d'arsenic sont plus élevées sur Somain, que ce soit en moyenne sur la campagne qu'en maximum hebdomadaire
- Les concentrations de plomb ont été légèrement plus élevées sur Somain en première campagne puis sur Denain en deuxième.
- Les teneurs les plus importantes de nickel sont enregistrées par la station fixe de Saint Amand Les Eaux
- Pour le cadmium, les stations de Somain et de Denain ont noté des taux faiblement supérieurs aux autres

Pour les autres polluants non réglementés, on souligne des valeurs plus importantes de Chrome à Somain et à Saint Amand Les Eaux, de Cuivre à Somain et à Denain, de Manganèse et de Zinc à Denain et à Hasnon.

Après analyse des teneurs sur différents sites de la région (Evin Malmaison et Béthune), les niveaux relevés pendant la campagne de mesure atteignent la même gamme de valeurs que les autres sites régionaux. Les variations hebdomadaires des concentrations ont été également les mêmes et sont donc fonction des conditions météorologiques survenues durant la campagne. Pour le plomb, on constate que les teneurs sur Evin-Malmaison ont été supérieures aux teneurs relevées sur les secteurs d'Hornaing lors de la première campagne et inférieures en deuxième période.

Sites de mesure	Moyenne (ng/m <sup>3</sup> )				Maximum (ng/m <sup>3</sup> )			
	As	Cd	Pb	Ni	As	Cd	Pb	Ni
Hornaing (mobile)	0,40	0,24	11,71	3,06	0,95	0,49	24,42	5,06
Hasnon (mobile)	0,58	0,29	13,32	3,87	1,23	0,54	19,28	6,94
Somain (industrielle)	0,64	0,49	14,46	4,12	1,98	1,42	35,71	7,34
Denain (urbaine)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	0,32	0,33	12,49	4,24	0,40	0,40	19,06	6,93
Evin-Malmaison (observation)	0,75	0,76	19,81	2,02	1,68	1,42	35,03	3,29
Béthune (urbaine)	0,73	0,31	12,87	2,53	1,32	0,55	22,14	6,28
Wallers (mobile)	0,59	0,35	16,32	2,31	1,22	0,57	29,92	3,28
Warlaing (mobile)	0,62	0,34	16,16	2,31	1,32	0,54	26,68	3,19
Somain (industrielle)	0,81	0,45	15,30	4,16	1,59	0,88	32,74	7,14
Denain (urbaine)	0,60	0,46	18,49	3,29	1,72	0,83	36,94	6,98
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	0,72	0,39	13,97	4,63	1,41	0,85	26,10	6,93
Evin-Malmaison (observation)	0,63	0,38	13,6	1,97	1,35	0,7	23,05	2,93
Béthune (urbaine)	0,57	0,26	11,15	1,95	1,32	0,46	22,14	2,99

Sites de mesure	Moyenne (ng/m <sup>3</sup> )				Maximum (ng/m <sup>3</sup> )			
	Cr	Cu	Mn	Zn	Cr	Cu	Mn	Zn
Hornaing (mobile)	2,23	7,8	9,61	46,53	3,87	13,1	23,53	89,39
Hasnon (mobile)	2,43	7,35	11,09	59,67	3,86	13,11	16,96	88,63
Somain (industrielle)	5,65	9,47	6,75	50,41	8,52	13,89	14,88	119,05
Denain (urbaine)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	4,75	8,26	7,79	51,15	5,37	10,28	11,21	102,02
Wallers (mobile)	2,32	8,57	11,45	54,18	3,28	12,87	26,38	119,05
Warlaing (mobile)	2,15	6,99	8,13	51,63	3,59	10,21	15,48	88,93
Somain (industrielle)	4,2	12,22	7,66	52,93	4,66	19,84	20,83	138,89
Denain (urbaine)	2,43	13,33	14,11	67,61	3,32	19,94	34,9	212,33
Saint Amand Les Eaux (urbaine)	7,12	9,18	9,97	55,79	13,89	13,05	17,07	99,4



# Etude de dispersion

## Objectifs de l'étude

L'objectif de l'étude est de simuler la dispersion dans l'atmosphère des rejets de la centrale électrique de Hornaing pendant la durée de la campagne de mesures par unités mobiles réalisée par Atmo Nord-Pas-de-Calais dans les environs de cet émetteur entre le 28 août et le 29 novembre 2006.

Les polluants NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> ont été pris en compte au cours des simulations.

## Hypothèses d'étude

Le modèle ADMS Urban a été utilisé : il s'agit d'un modèle de dispersion de type gaussien de seconde génération.

Trois scénarios d'étude ont été mis en œuvre pour réaliser les simulations ; il s'agit de 2 calculs long terme (sur toute la durée de la campagne) et d'un calcul court terme sur un épisode particulier le 2/10/06. Seuls les paramètres concernant les émissions ont été modifiés pour chacun de ces scénarios.

Les schémas de réactions chimiques de base du modèle ADMS ont été activés pour calculer les concentrations en dioxyde d'azote et prendre en compte la formation de particules PM<sub>10</sub> issues de la chimie du dioxyde de soufre.

## Domaine de simulation

Le domaine de simulation constitue un carré de 15 km de côté centré aux environs de la centrale de Hornaing.

L'élévation du terrain ainsi que les variations de la longueur de rugosité liées à l'occupation des sols ont été prises en compte, notamment en raison de la présence de forêts pouvant introduire une discontinuité.

Les concentrations ont été calculées sur une grille d'une maille de 150 m, ainsi que sur 6 points représentant les sites de mesure des unités mobiles et stations fixes utilisés au cours de la campagne.

## Météorologie

Les données moyennes horaires des stations Météo France de Cambrai Epinoy et Lesquin ont été utilisées. Seules les données de nébulosité de Lesquin ont été employées pour combler les données manquantes sur l'autre site.

Les paramètres utilisés sont : vitesse et direction du vent, température, précipitations, humidité relative, nébulosité.

## Emissions

- Sources ponctuelles :

Dans un premier temps, les émissions canalisées de la cheminée principale de l'usine ont été prises en compte. Ses paramètres sont les suivants :

Hauteur du rejet : 122 m

Diamètre : 5,25 m

Vitesse d'éjection : 18 m/s

Température de rejet : 140 °C

Les valeurs de rejets des polluants ont été communiquées par l'exploitant de l'usine, et elles sont issues des mesures effectuées à l'émission.

Selon les données fournies, des valeurs de rejets sont disponibles pendant environ 815 heures entre le 28/8/06 et le 29/11/06, ce qui signifierait que la centrale a fonctionné au moins 35 % du temps sur cette période. Compte tenu de cette discontinuité, deux hypothèses de rejets ont été prises en compte pour la réalisation des simulations long terme.

- **Sources surfaciques :**

Pour le reste du domaine de simulation, le cadastre régional des émissions a été employé. Une extraction de l'inventaire sur une maille de 1 km a été réalisée, l'inventaire ayant été au préalable soustrait de la source ponctuelle que représente l'usine d'Hornaing. Dans le modèle de dispersion, le cadastre est considéré comme une source surfacique, dont la valeur de rejet est exprimée en g/m<sup>2</sup>/s.

L'inventaire des émissions de la région Nord-Pas-de-Calais a une résolution annuelle, ce qui fait que les valeurs de flux d'émissions déduites sont en réalité des moyennes annuelles. C'est pour cette raison qu'il n'a été pris en compte que dans une simulation long terme basée sur les émissions moyennes de l'usine.

- **Simulations long terme**

- Hypothèse 1 : émissions moyennes

Il s'agit de la valeur de rejet moyenne sur la durée de la campagne calculée à partir des données fournies. L'usine aurait ainsi fonctionné à la même charge en moyenne pendant toute la durée de la campagne.

	<b>NOx</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>PM10</b>
<b>Débit massique en g/s</b>	40,3	152,5	6,9

- Hypothèse 2 : émissions maximales

C'est une estimation, à partir des mesures à l'émission, des rejets maxima théoriques dans le cas où l'usine aurait fonctionné à pleine charge pendant toute la durée de la campagne.

	<b>NOx</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>PM10</b>
<b>Débit massique en g/s</b>	231	662	81

- **Simulations court terme**

Les mesures à l'émission de la journée du 2/10 ont été moyennées (18 heures de données disponibles sur 24).

	<b>NOx</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>PM10</b>
<b>Débit massique en g/s</b>	107	336	32

- **Simulations long terme avec prise en compte du cadastre des émissions**

- Hypothèse unique: émissions moyennes

Les valeurs d'émissions sont identiques à celles utilisées dans la première simulation long terme.

	<b>NOx</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>PM10</b>
<b>Débit massique en g/s</b>	40,3	152,5	6,9

Les données du cadastre des émissions ont été ajoutées au domaine de simulation.

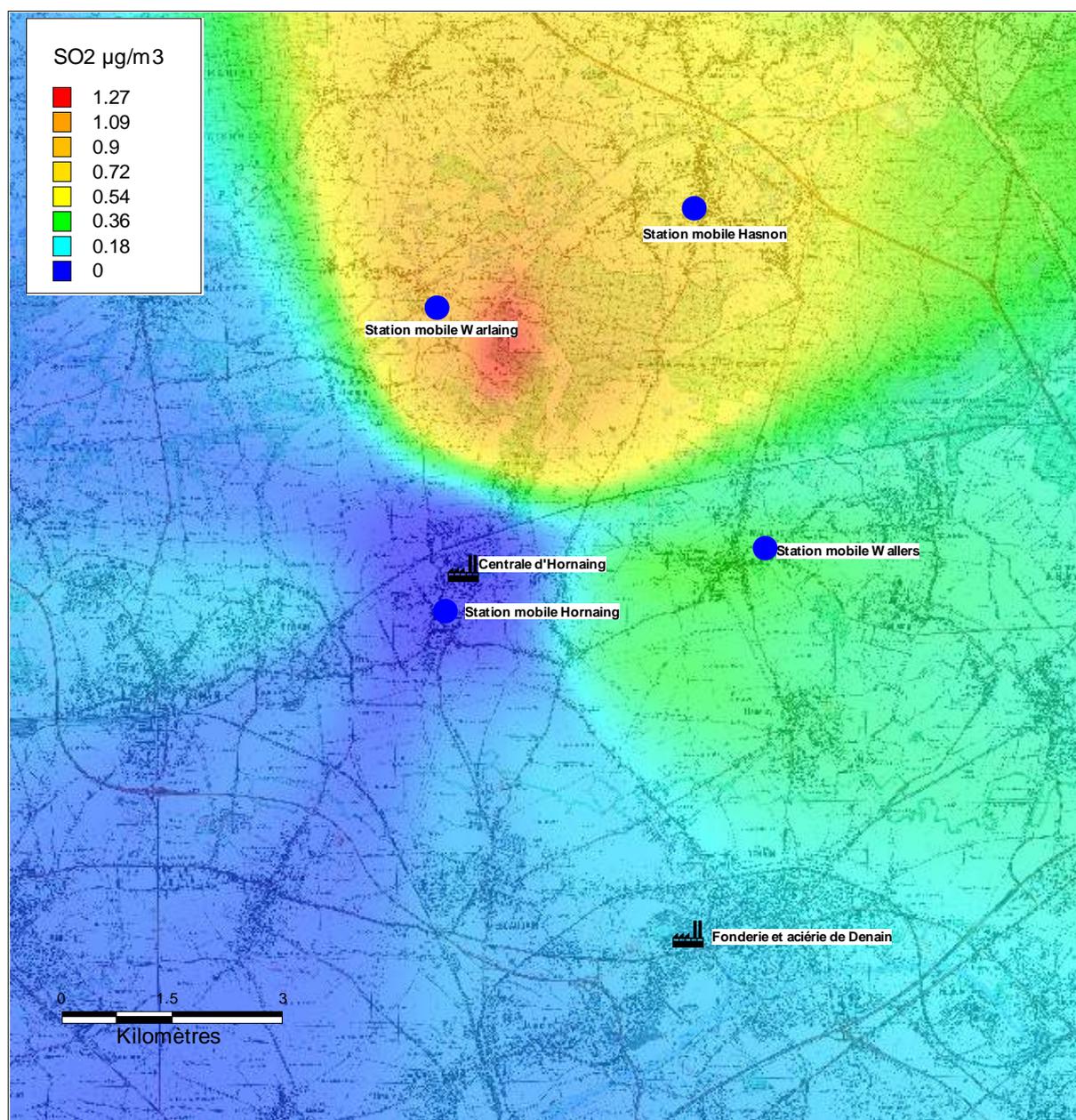
# Résultats

## Simulation long terme avec émissions moyennes

Concentrations simulées moyennes en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les sites de mesures de la campagne :

	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM10
HASNON	1.46E-02	7.18E-01	3.40E-02
WARLAING	2.15E-02	1.02E+00	4.77E-02
WALLERS	5.85E-03	3.36E-01	1.60E-02
HORNAING	2.86E-06	1.80E-04	8.33E-06
VA_5	9.34E-03	4.78E-01	2.34E-02
VA_7	1.49E-03	1.22E-01	5.89E-03

Carte de concentrations moyennes en SO<sub>2</sub> :

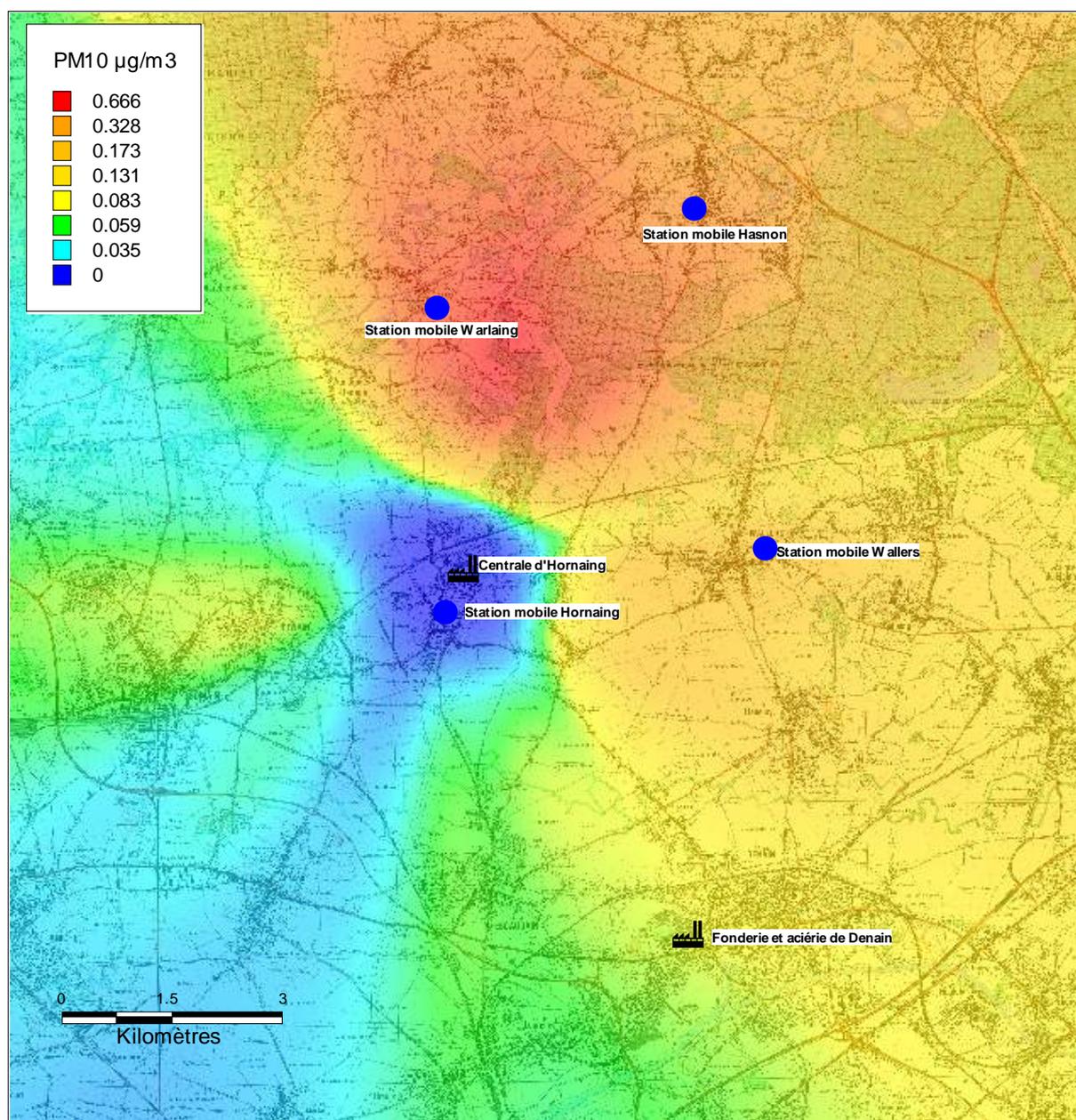


## Simulation long terme avec émissions maximales

Concentrations simulées moyennes en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les sites de mesures de la campagne :

	$\text{NO}_2$	$\text{SO}_2$	PM10
HASNON	0.1	3.1	0.4
WARLAING	0.1	4.4	0.5
WALLERS	0.0	1.5	0.2
HORNAING	1.54E-05	7.80E-04	9.63E-05
VA_5	0.1	2.1	0.3
VA_7	0.0	0.5	0.1

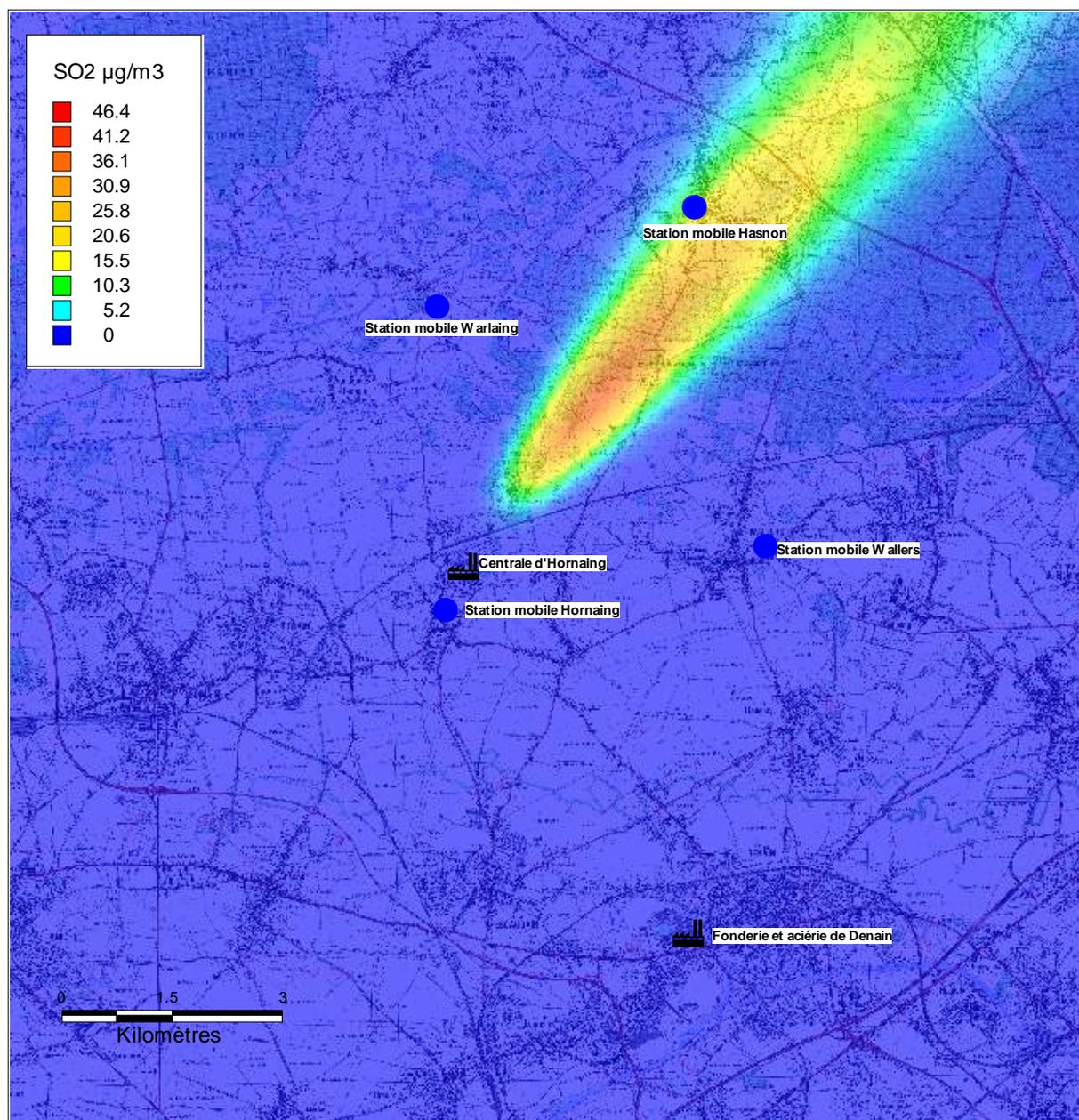
Carte de concentrations moyennes en PM10 :



## Simulation court terme avec émissions moyennes

Un pic de dioxyde de soufre a été observé le 2/10/06 à 12 :00 sur le site de mesure unité mobile de Hasnon. La simulation a été effectuée avec les données météo de la journée du 2/10 avec des émissions moyennes.

Carte de concentrations en SO<sub>2</sub> le 2/10/06 à 12 :00 :

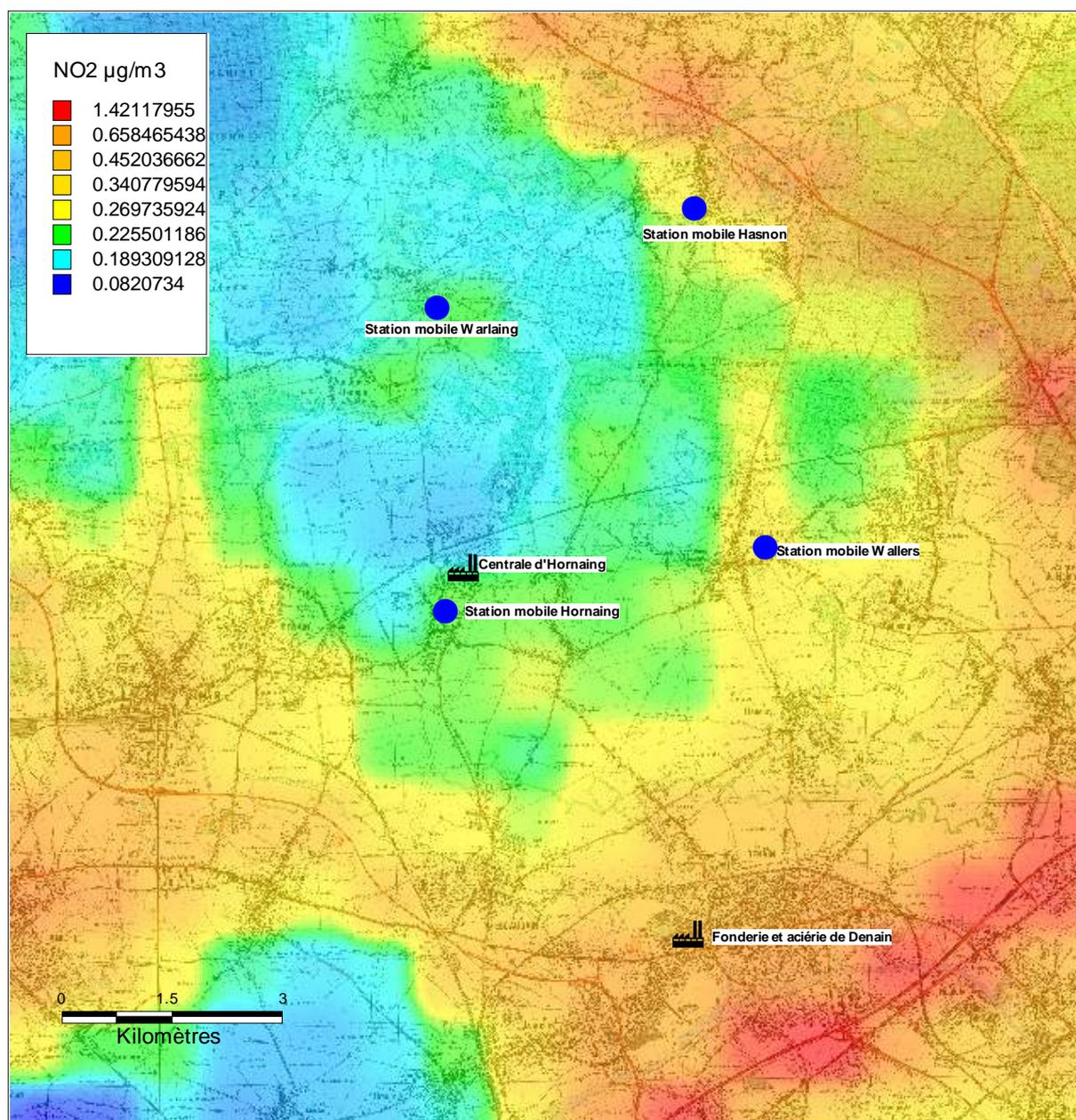


## Simulation long terme avec émissions moyennes et prise en compte du cadastre des émissions

Concentrations simulées moyennes en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les sites de mesures de la campagne :

	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM10
HASNON	0.3	1.2	0.9
WARLAING	0.2	1.5	0.8
WALLERS	0.3	1.0	1.0
HORNAING	0.2	0.6	0.9
VA_5	0.4	1.3	1.1
VA_7	0.4	1.5	1.3

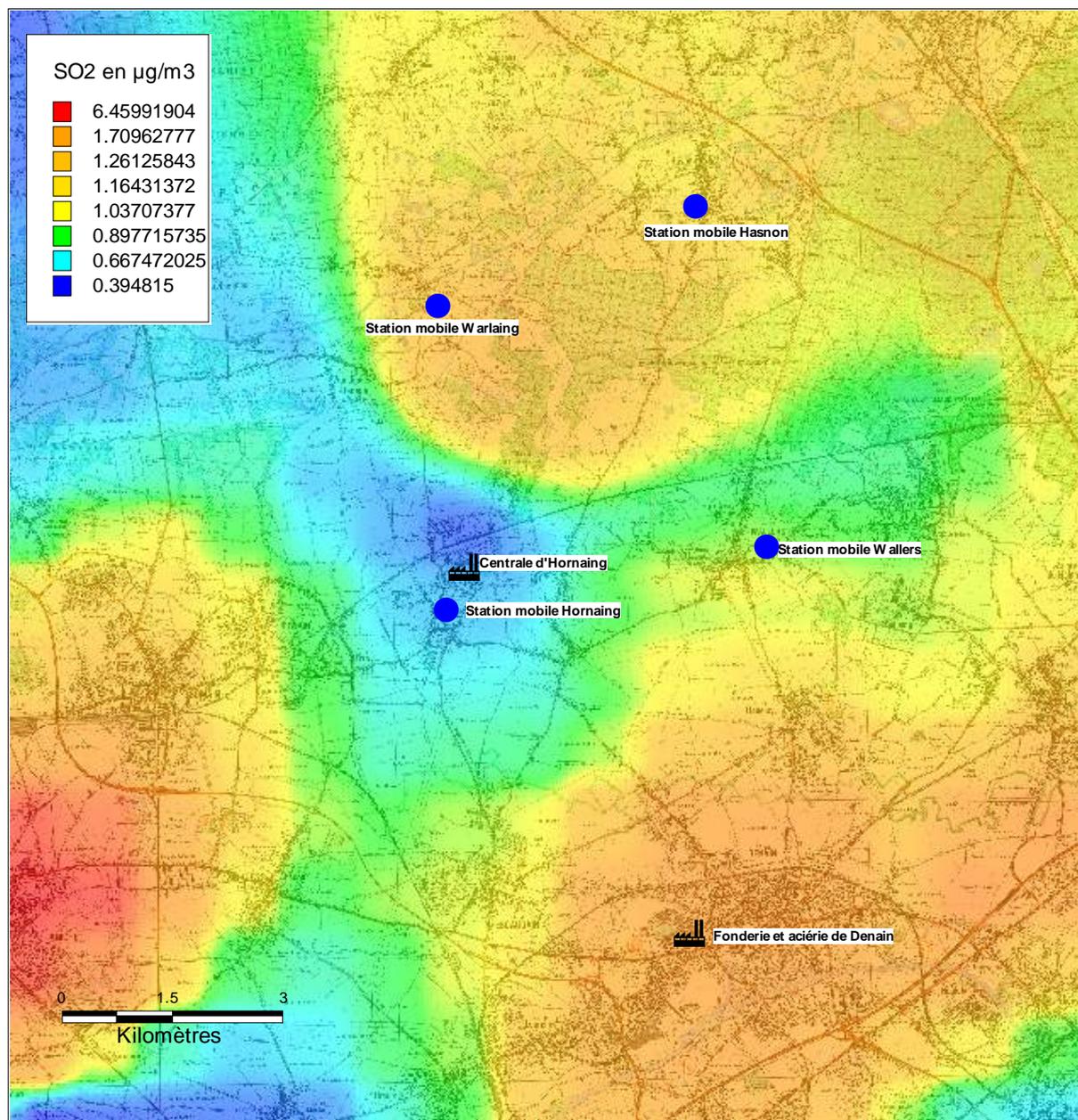
Carte de concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> :



Concentrations simulées moyennes en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les sites de mesures de la campagne :

	$\text{NO}_2$	$\text{SO}_2$	PM10
HASNON	0.3	1.2	0.9
WARLAING	0.2	1.5	0.8
WALLERS	0.3	1.0	1.0
HORNAING	0.2	0.6	0.9
VA_5	0.4	1.3	1.1
VA_7	0.4	1.5	1.3

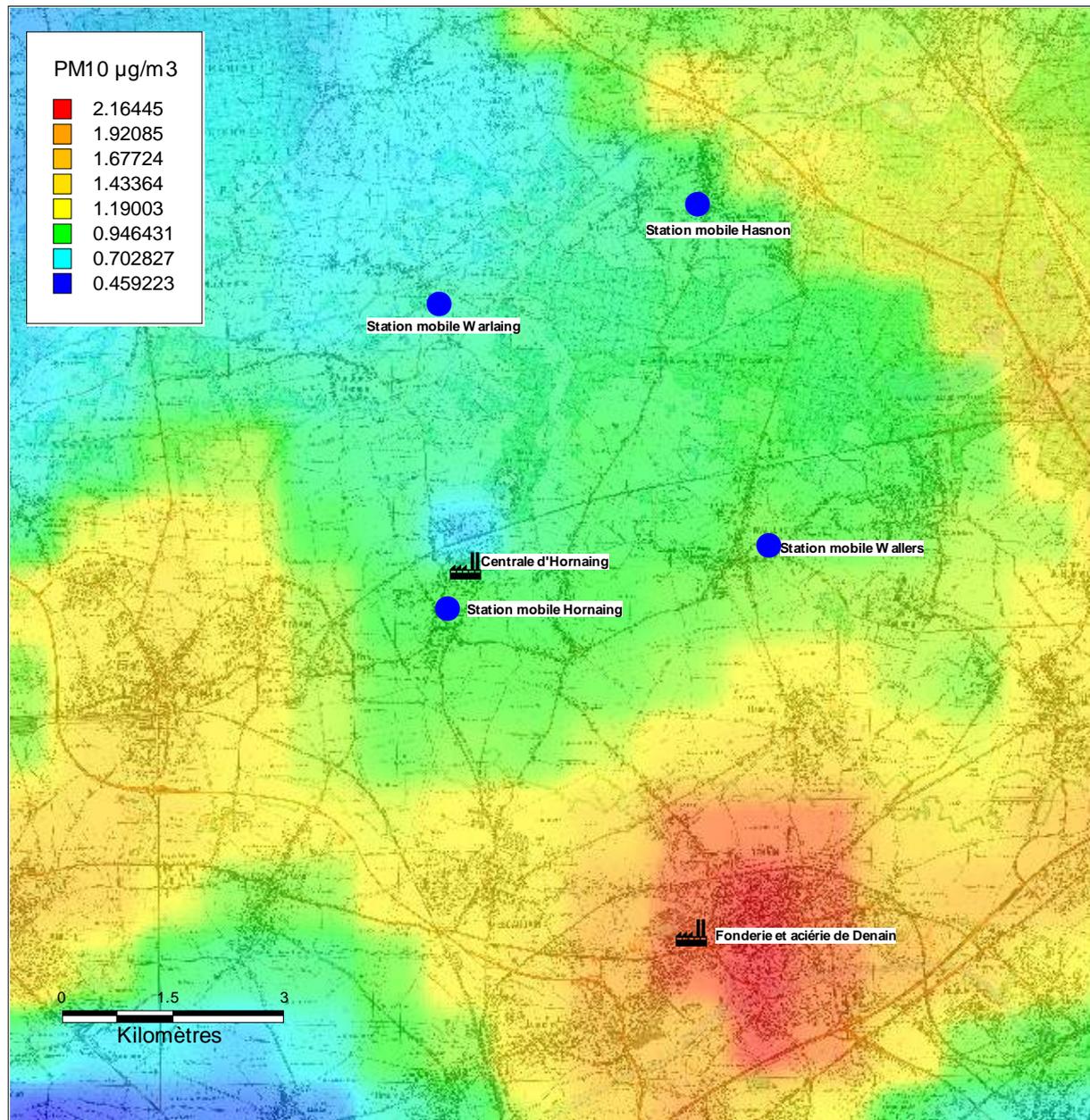
Carte de concentrations moyennes en  $\text{SO}_2$  :



Concentrations simulées moyennes en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les sites de mesures de la campagne :

	$\text{NO}_2$	$\text{SO}_2$	PM10
HASNON	0.3	1.2	0.9
WARLAING	0.2	1.5	0.8
WALLERS	0.3	1.0	1.0
HORNAING	0.2	0.6	0.9
VA_5	0.4	1.3	1.1
VA_7	0.4	1.5	1.3

Carte de concentrations moyennes en PM10 :



## Commentaires

Les valeurs simulées sont très faibles pour les simulations long terme avec la seule prise en compte des émissions moyennées de l'usine. Elles sont logiquement plus élevées avec les émissions estimées maximales. La réalité du fonctionnement de l'usine est entre ces deux hypothèses, si bien que les résultats de ces simulations tendraient à montrer que l'impact de l'usine est très faible, compte tenu de conditions de dispersion favorables et d'un point de rejet situé assez haut.

La simulation court terme ne permet de reconstituer partiellement les valeurs mesurées à Hasnon le 2/10, malgré des émissions variant modérément et une situation météorologique variant également peu.

Les concentrations augmentent nettement quand on prend en compte les données du cadastre : avec ces émissions les résultats des simulations aux points de mesure sont assez homogènes pour le dioxyde d'azote et les PM10, mais marquent des écarts sensibles pour le dioxyde de soufre.

On voit l'influence du trafic automobile pour le dioxyde d'azote, avec notamment des axes comme les autoroutes A2 et A23, ainsi que la N455. L'influence des agglomérations, qui rassemblent trafic automobile et émissions du secteur résidentiel et tertiaire, est visible autour de Valenciennes, ainsi que sur le secteur de Somain et Aniche.

Pour le dioxyde de soufre, la simulation réalisée en prenant en compte le cadastre montre l'impact de l'usine d'Hormaing, avec un panache comparable à celui obtenu à l'aide des seules émissions de l'usine, mais elle montre aussi que les concentrations maximales dans le domaine d'étude sont atteintes aux environs d'Aniche. On remarque également une élévation des concentrations autour de l'agglomération de Valenciennes.

Pour les PM 10, on voit bien que l'usine est une source qui n'émerge pas dans le reste du domaine, et que les émissions des autres secteurs (transports, résidentiel et tertiaire) contribuent majoritairement aux concentrations mesurées. Dans cette simulation, le cadastre des émissions introduit de surcroît une source importante localisée dans l'agglomération de Valenciennes (commune de Denain), là où le maximum de concentration est atteint.

Il faut tenir compte du fait que ces simulations ne prennent pas en compte le bruit de fond de la pollution, qui permet d'introduire dans les simulations une concentration initiale et une première approche des transports longue distance des polluants, ce qui explique pourquoi la plupart des résultats moyens sont largement inférieurs à ceux obtenus à l'issue des campagnes de mesures. Ce phénomène de bruit de fond est en général particulièrement valable pour les PM10, polluant soumis à la fois aux conditions de rejet et de dispersion locales ainsi qu'aux transports interrégionaux.

# Conclusion

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'exploitation en date du 16 Février 2006, ENDESA France, Centrale d'Hornaing a confié à Atmo Nord-Pas de Calais une campagne de mesure de poussières en suspension dans l'air ambiant, afin de mieux cerner l'influence des rejets du site sur l'environnement proche, et de déterminer l'emplacement le plus approprié pour la mise en place d'une surveillance fixe et continue des poussières.

Cette étude s'est déroulée du 29 Août au 28 Novembre 2006, à l'aide des stations mobiles sur le secteur de Hornaing, Hasnon, Warlaing et Wallers. Les mesures réalisées par les stations du réseau régional sur Somain, Saint Amand Les Eaux et Denain ont complété le dispositif de mesure pendant les mêmes périodes.

Lors de la campagne, les conditions météorologiques ont généralement favorisé la dilution des polluants dans l'air. Néanmoins, les quelques journées du mois de Septembre (10-13 et 16-17 Septembre) ont enregistré un temps estival, favorisant la formation de l'ozone. Ces périodes ont donc connu des conditions défavorables à la dispersion de la pollution.

Excepté pour le dioxyde de soufre pour lequel les recommandations de l'OMS ont été dépassées à quelques reprises sur Hasnon, les valeurs réglementaires restent bien respectées pour tous les polluants mesurés.

De manière générale, les niveaux de polluants sont restés faibles à modérés et ont été fonction des conditions plus ou moins dispersives rencontrées. Les résultats démontrent également une relative homogénéité entre les sites de mesure, en ce qui concerne les variations des concentrations dans le temps.

Le tracé des roses de pollution, la comparaison du fonctionnement de la centrale avec les concentrations relevées pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les poussières en suspension ont permis d'identifier, uniquement pour le dioxyde de soufre, la centrale d'Hornaing, comme émetteur potentiel sur le secteur. Ce constat a été confirmé par l'étude de dispersion réalisée par Atmo Nord Pas de Calais, les émissions des autres secteurs (transports, résidentiel et tertiaire) contribuant majoritairement aux concentrations mesurées de dioxyde d'azote et poussières en suspension.

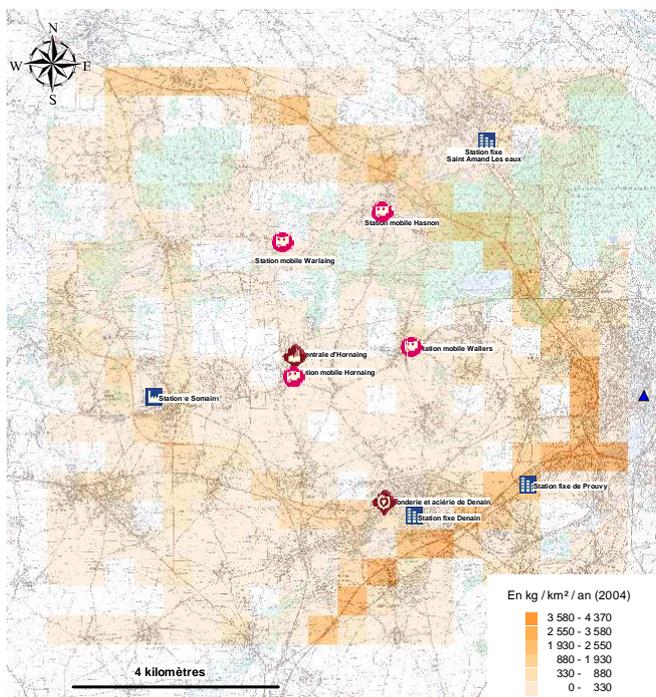
En ce qui concerne les métaux lourds, les niveaux sont restés faibles et bien en deçà des valeurs limites et objectif de qualité en vigueur. Les évolutions au cours des semaines ont été identiques pour tous les sites de mesures et les concentrations en métaux sont restées globalement similaires à celles mesurées sur d'autres sites de la région. Toutefois, l'influence des activités industrielles ressort parfois sur certaines périodes, au niveau de ces polluants sur les communes de Somain et Denain.

Au vu des ces résultats, la surveillance continue des polluants classiques sur le secteur d'Hornaing ne s'impose pas, étant couvert par les stations fixes situées à Denain, Somain et Saint Amand Les Eaux. L'implantation d'une station fixe supplémentaire, si elle répond à un arrêté préfectoral, pourrait être choisie sous les vents de l'émetteur industriel, là où les concentrations relevées ont été les plus élevées, sur la commune de Hasnon. Il serait alors préconisé d'assurer un suivi non seulement des poussières en suspension mais aussi du dioxyde de soufre. Compte tenu du contexte sanitaire du secteur (taux de plombémie élevés chez certains enfants de la commune de Hornaing), il serait intéressant, au moins provisoirement, d'effectuer un suivi continu des teneurs de métaux lourds.

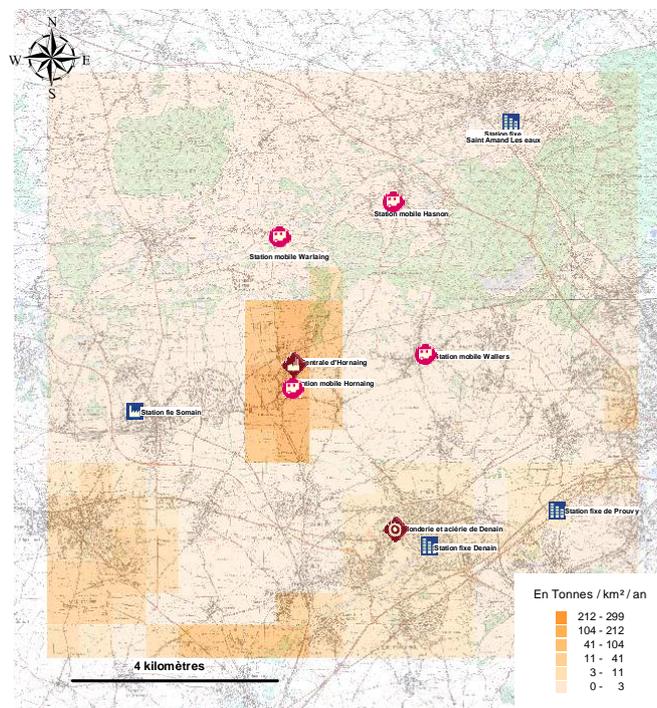
# Annexes

## Cartes des émissions

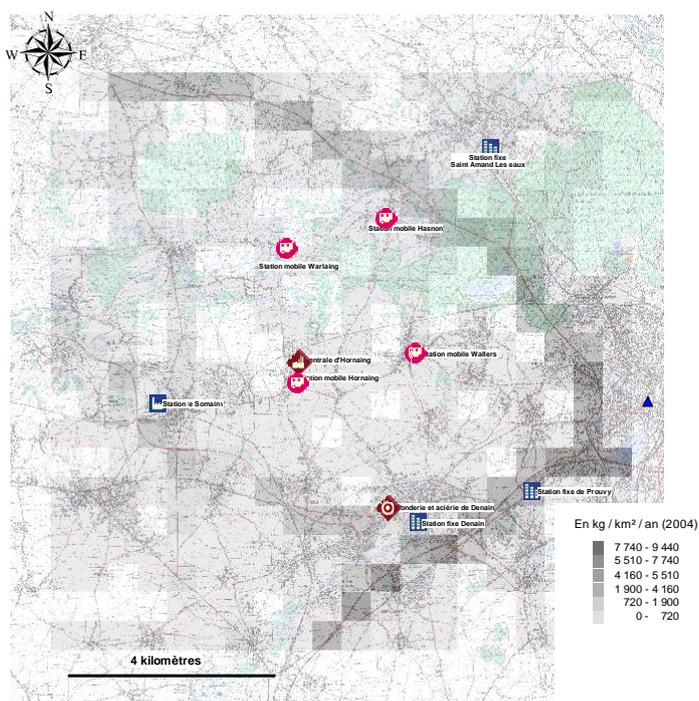
Emissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) du transport routier.



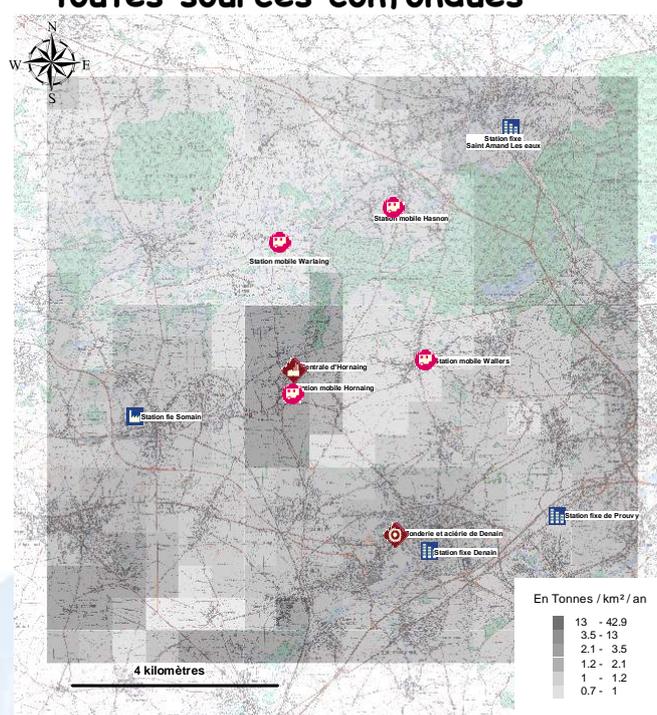
Emissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) toutes sources confondues



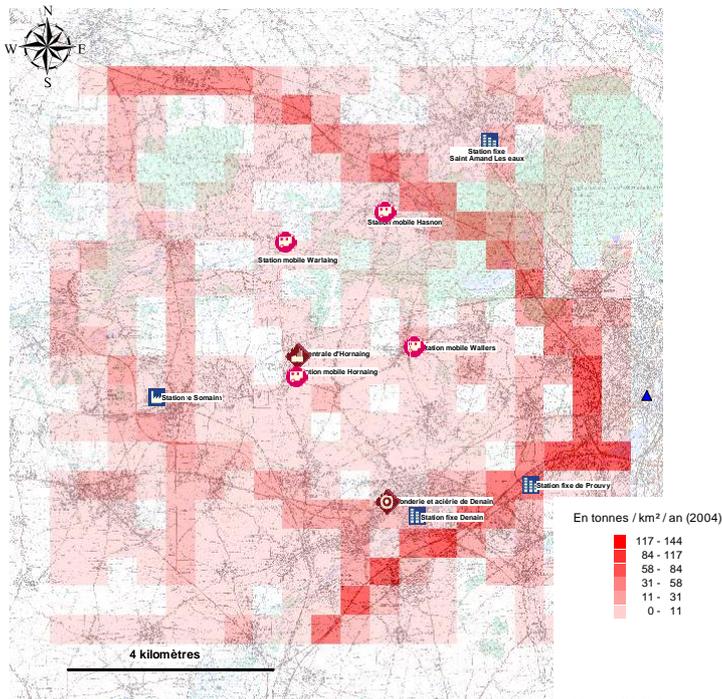
Emissions des poussières totales en suspension (TSP) du transport routier.



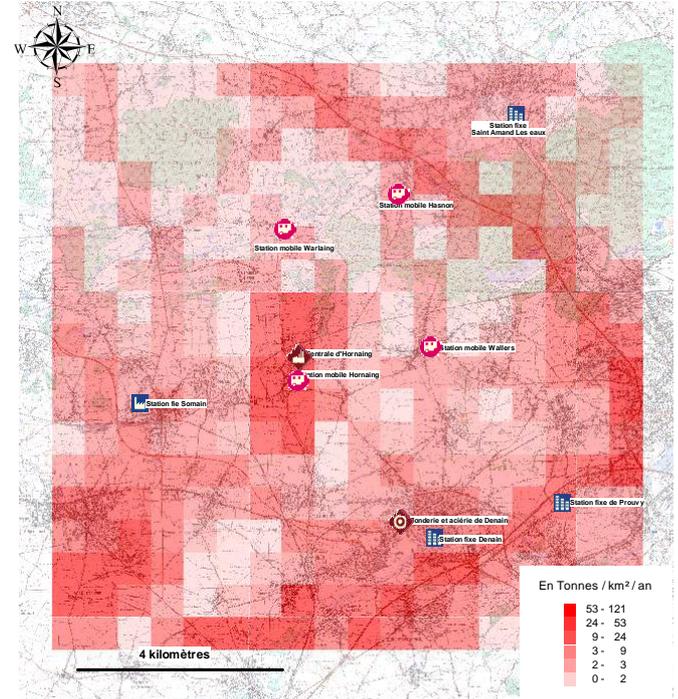
Emissions de poussières totales en suspension (TSP) toutes sources confondues



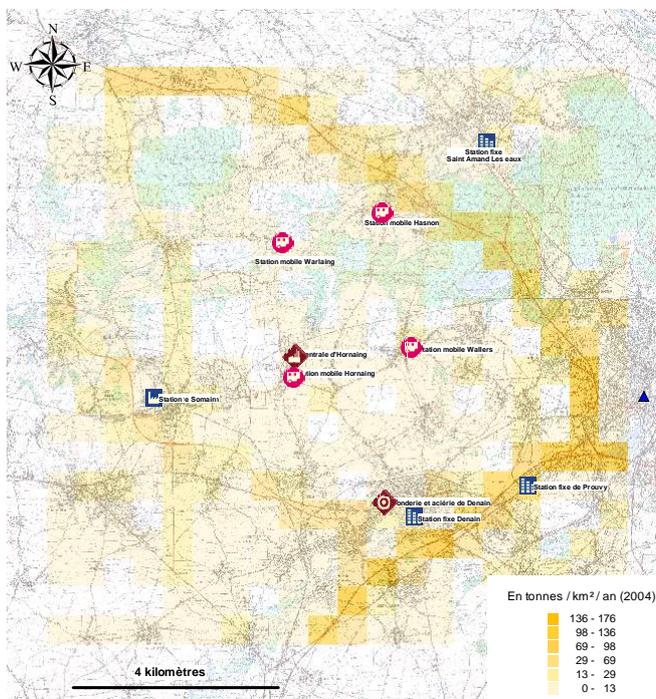
## Emissions d'oxydes d'azote (NOx) du transport routier.



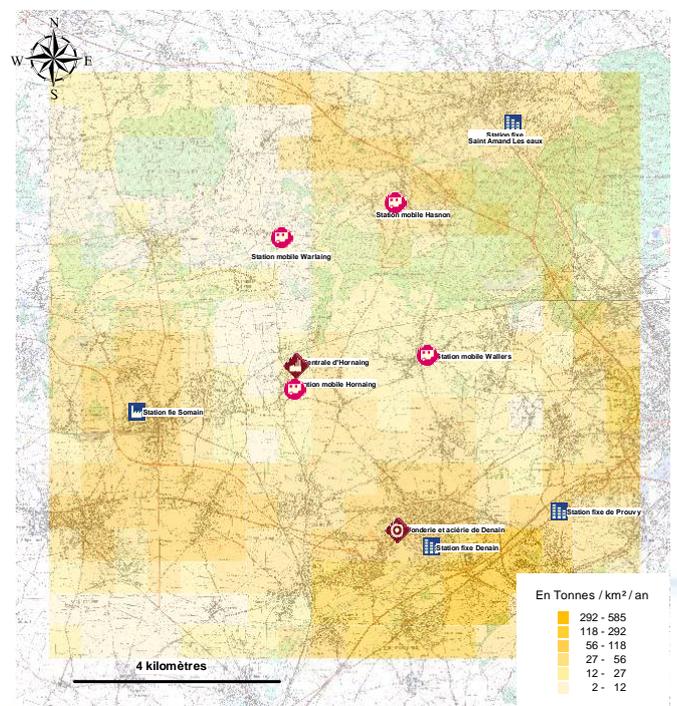
## Emissions d'oxydes d'azote (NOx) toutes sources confondues



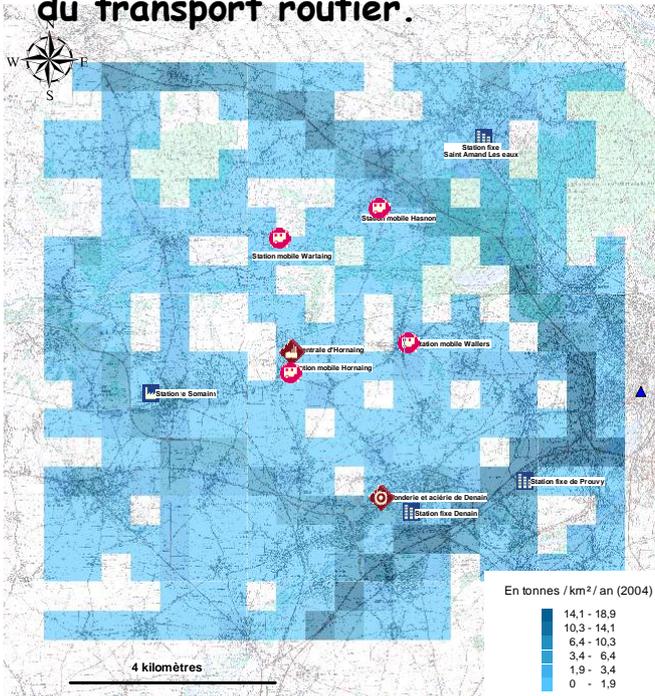
## Emissions de monoxyde de carbone (CO) du transport routier.



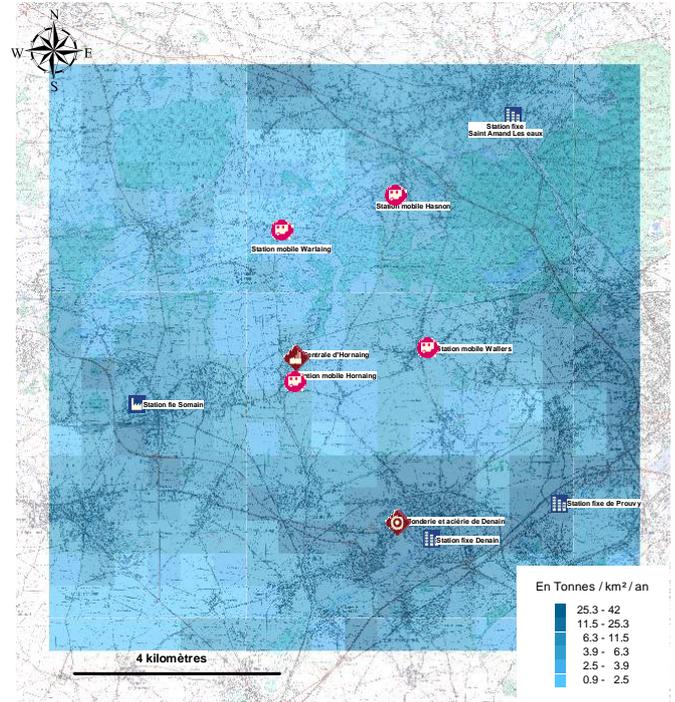
## Emissions de monoxyde de carbone (CO) toutes sources confondues



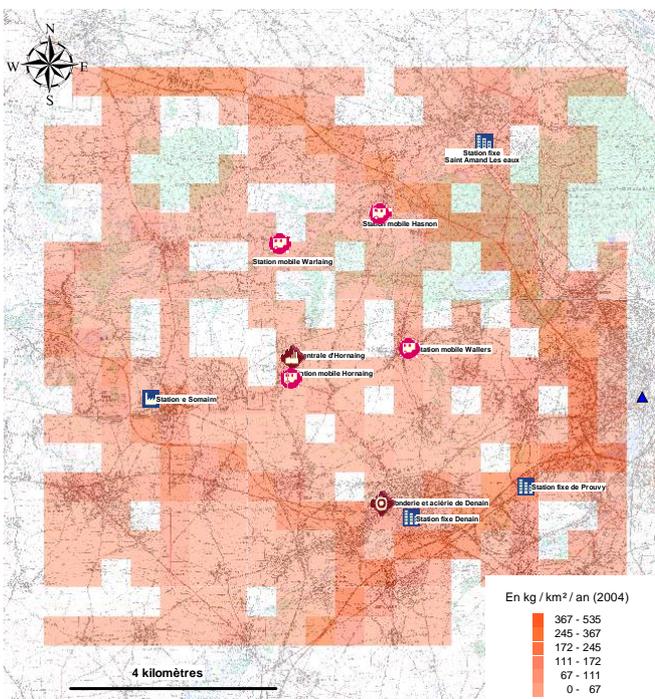
## Emissions de composés organiques volatils non méthanique (COVNM) du transport routier.



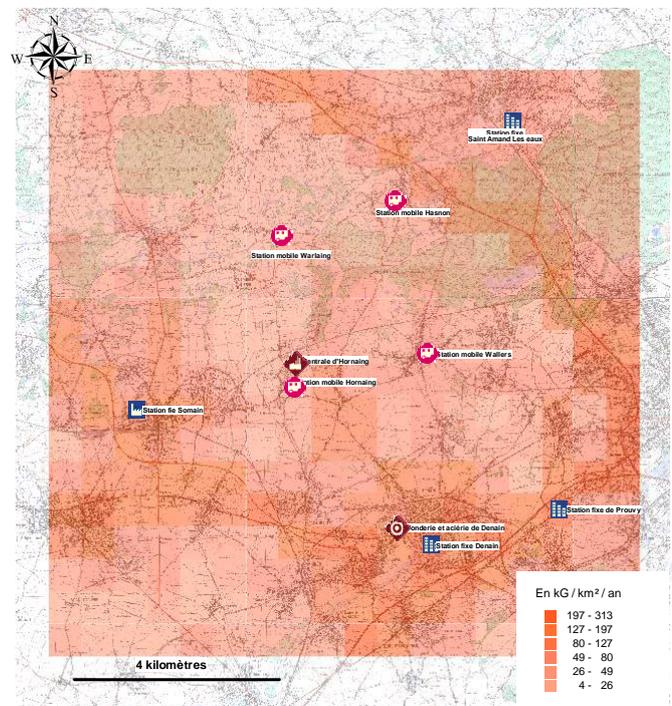
## Emissions de Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques (COVNM) toutes sources confondues



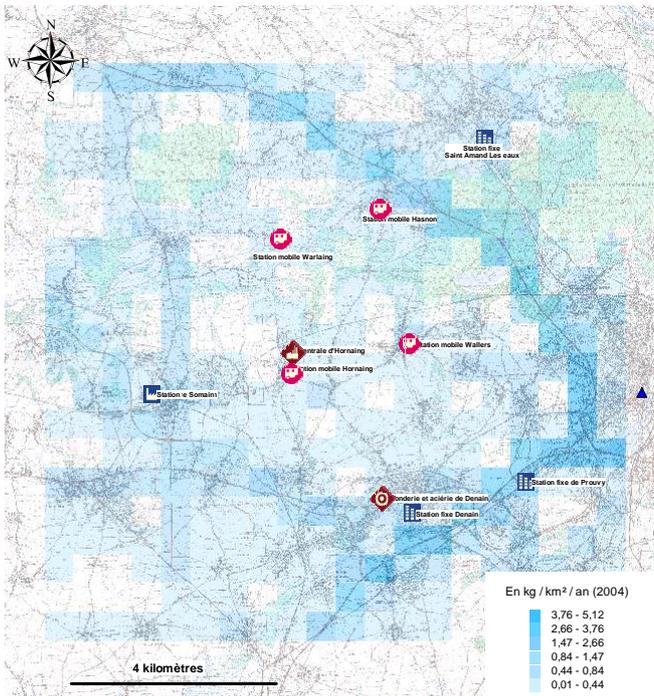
## Emissions de benzène (C6H6) du transport routier.



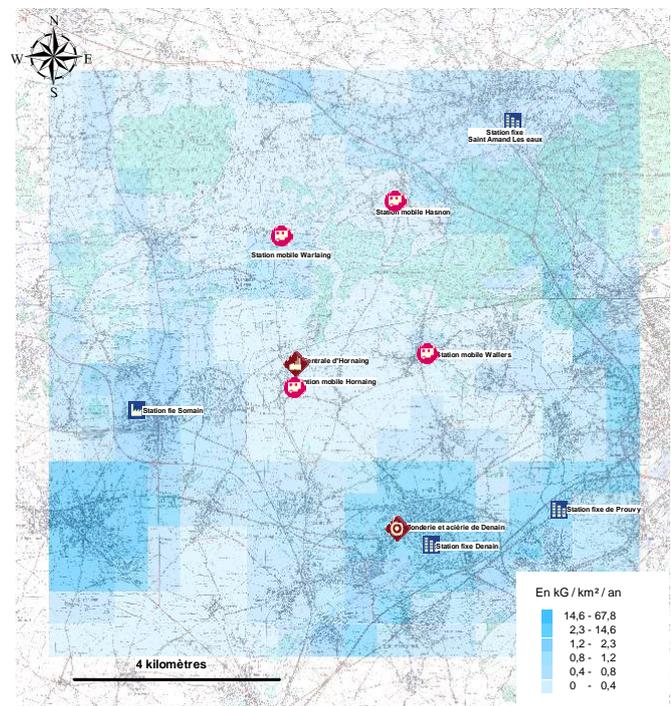
## Emissions de benzène (C6H6) toutes sources confondues



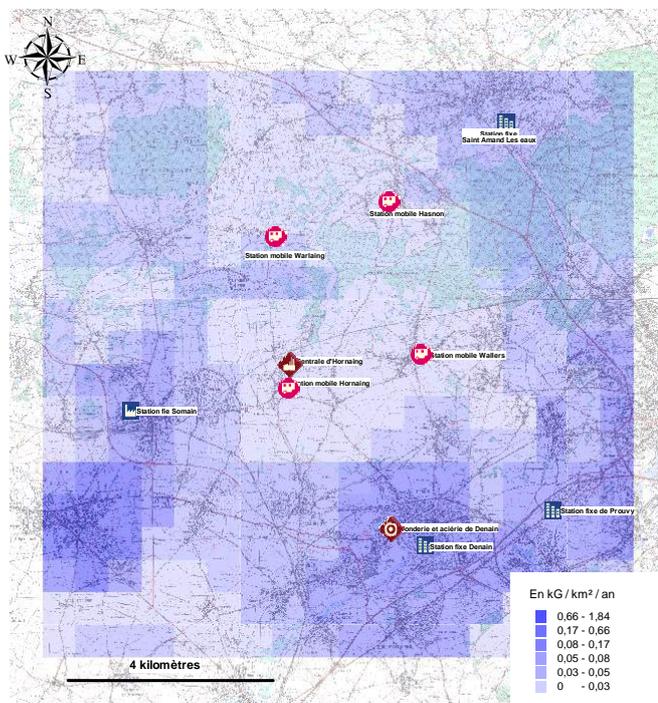
## Emissions de plomb (Pb) du transport routier.



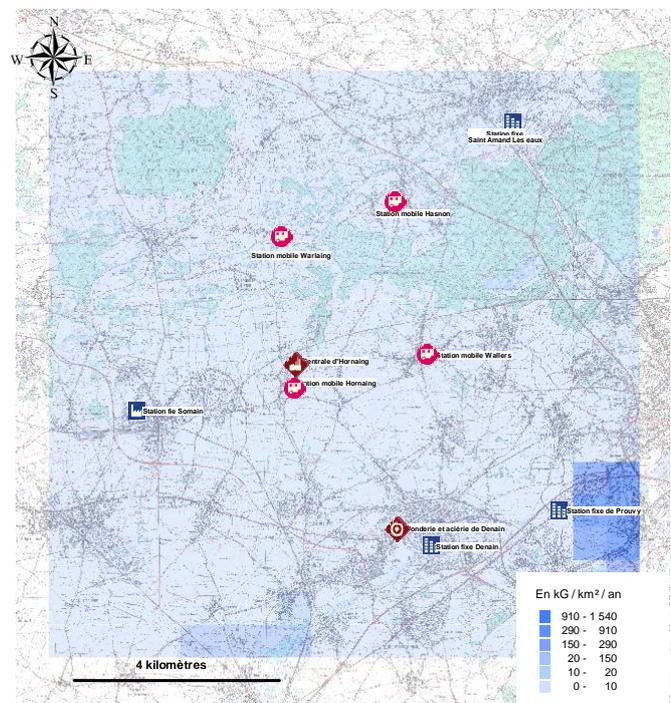
## Emissions de plomb (pb) toutes sources confondues



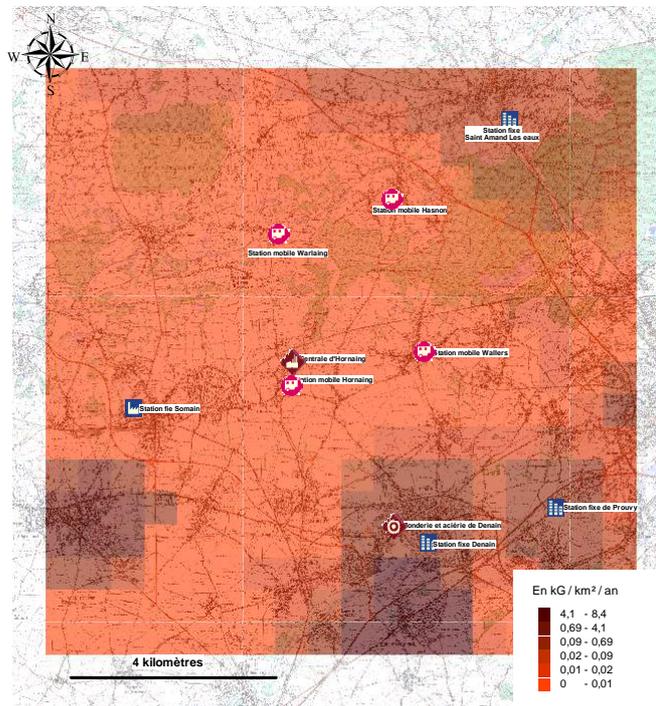
## Emissions de cadmium (Cd) toutes sources confondues



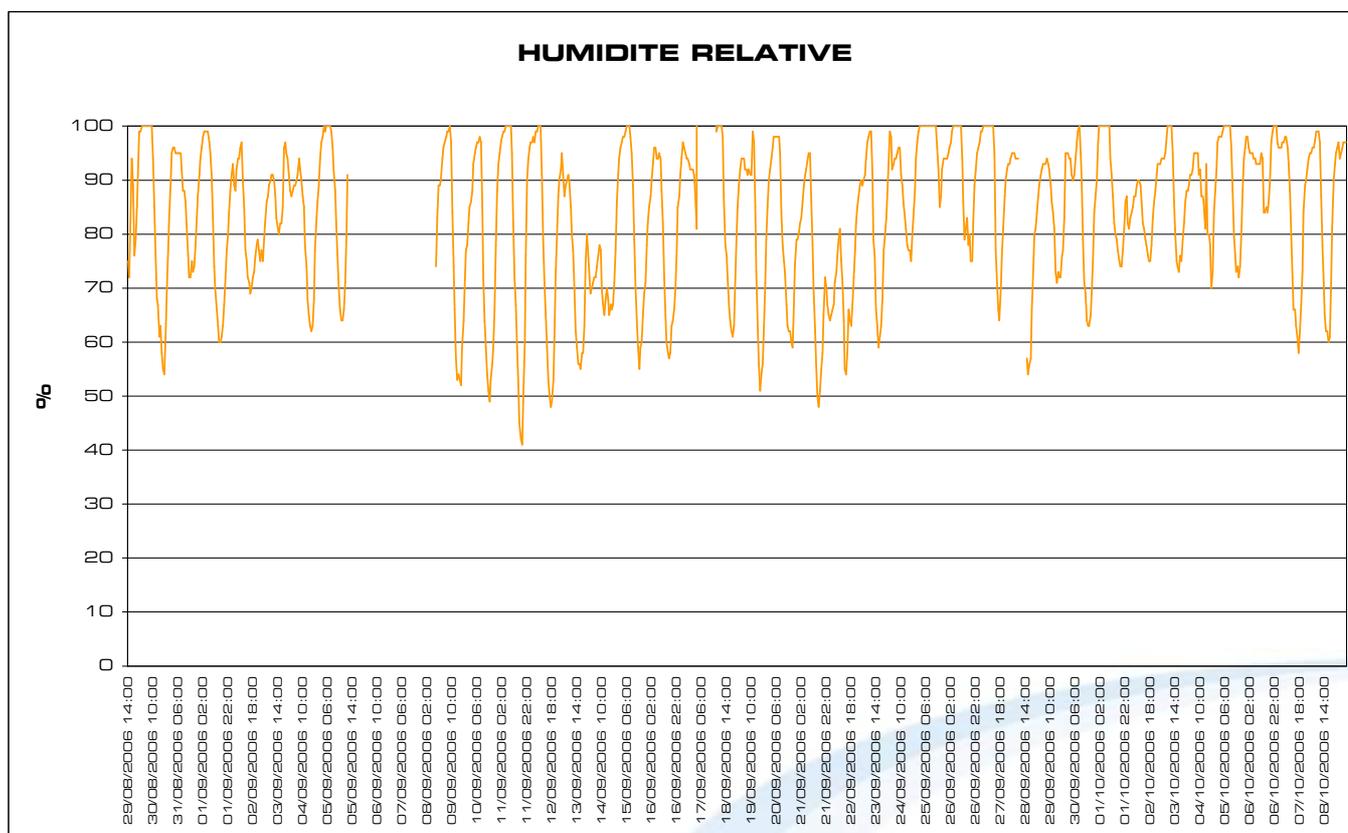
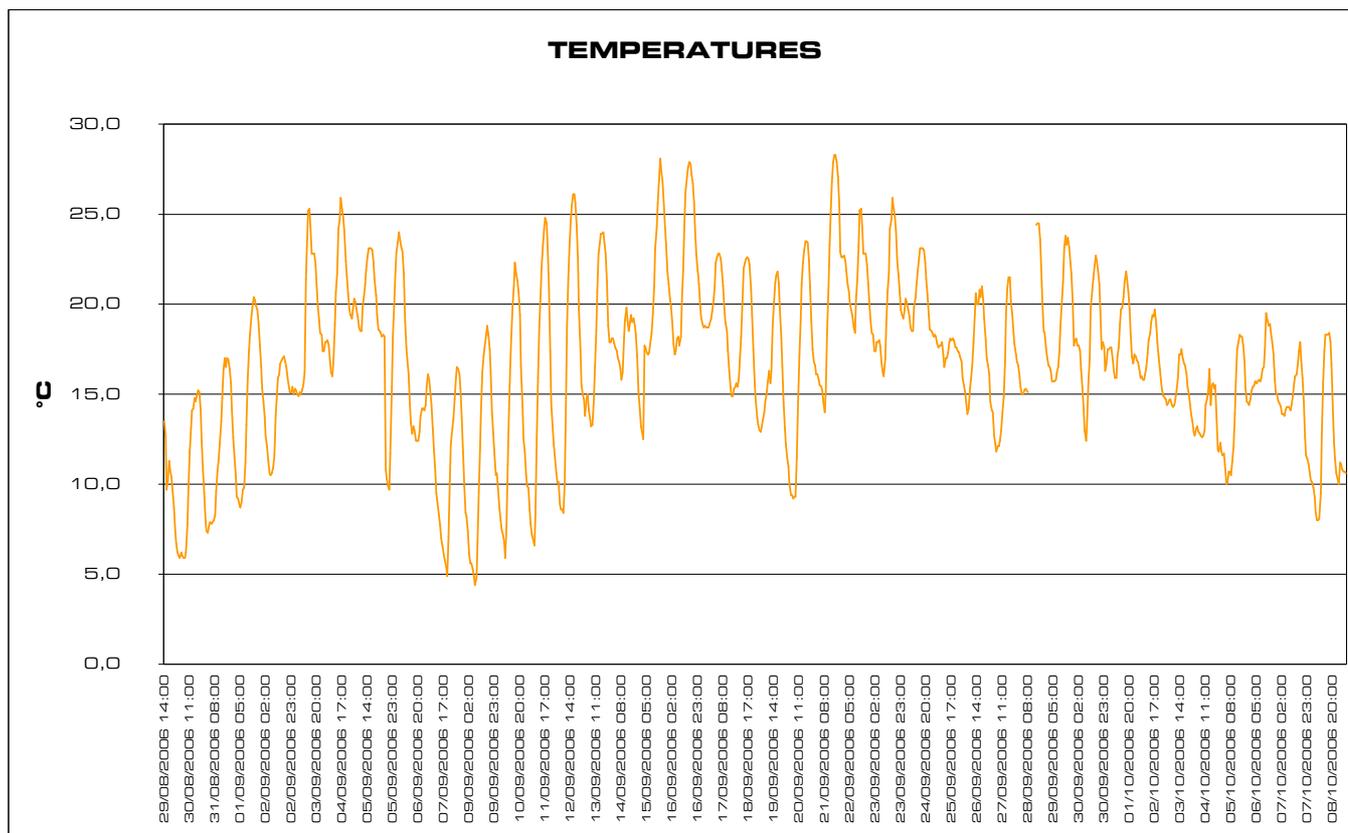
## Emissions de zinc (Zn) toutes sources confondues



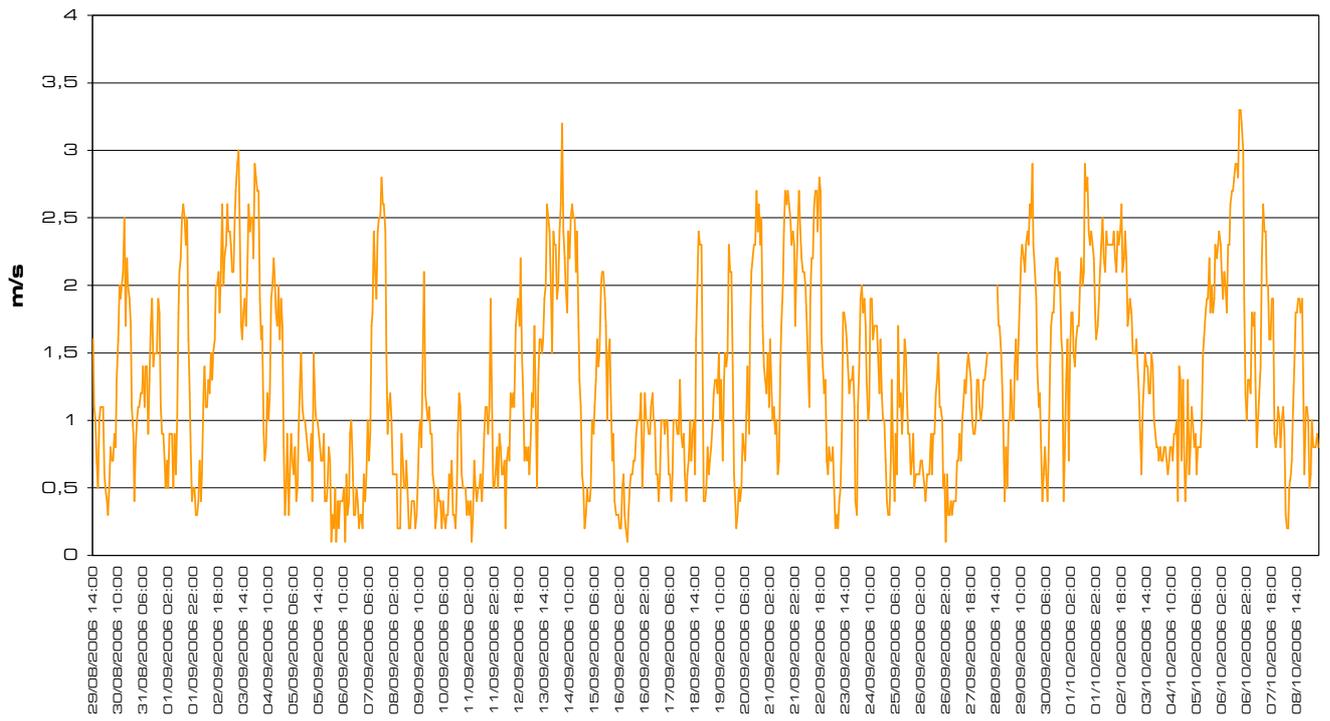
# Emissions de mercure (Hg) toutes sources confondues



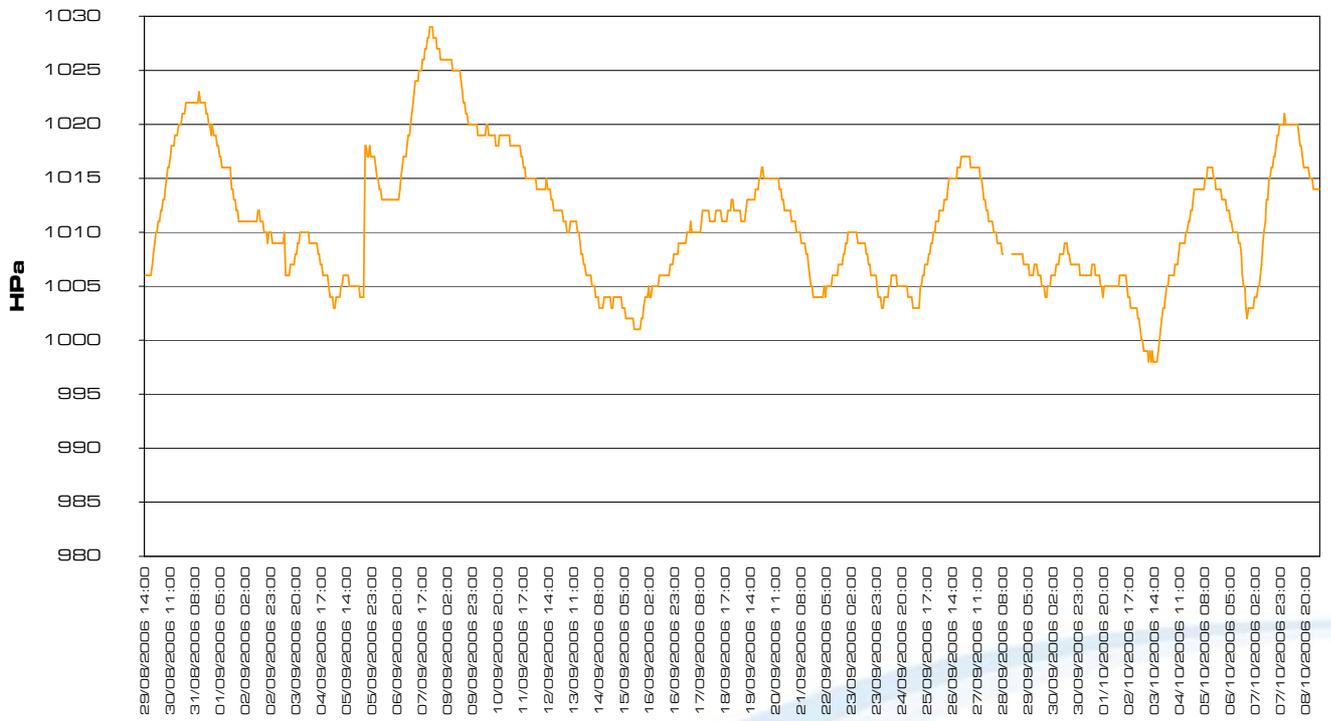
# Météorologie (graphes + roses des vents)

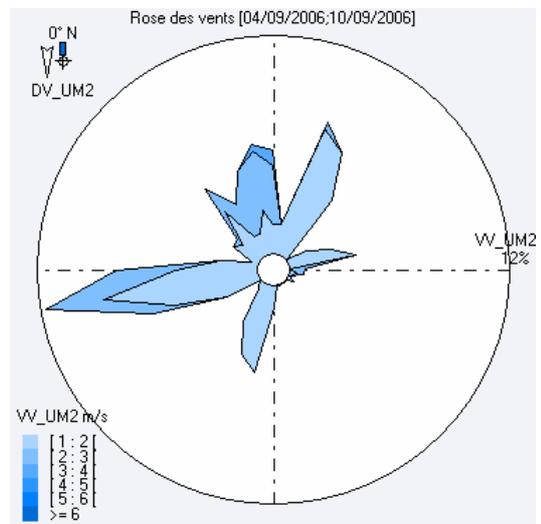
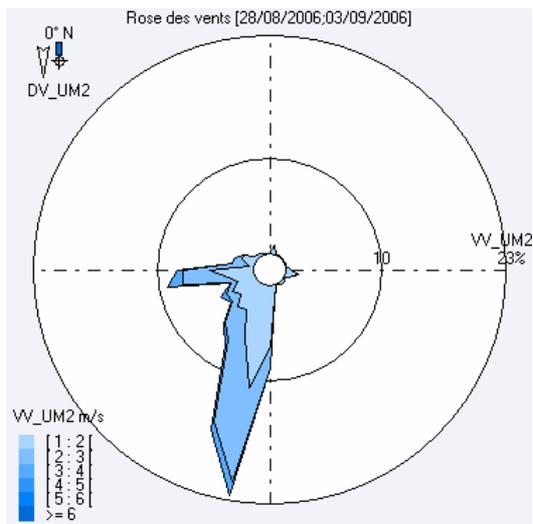
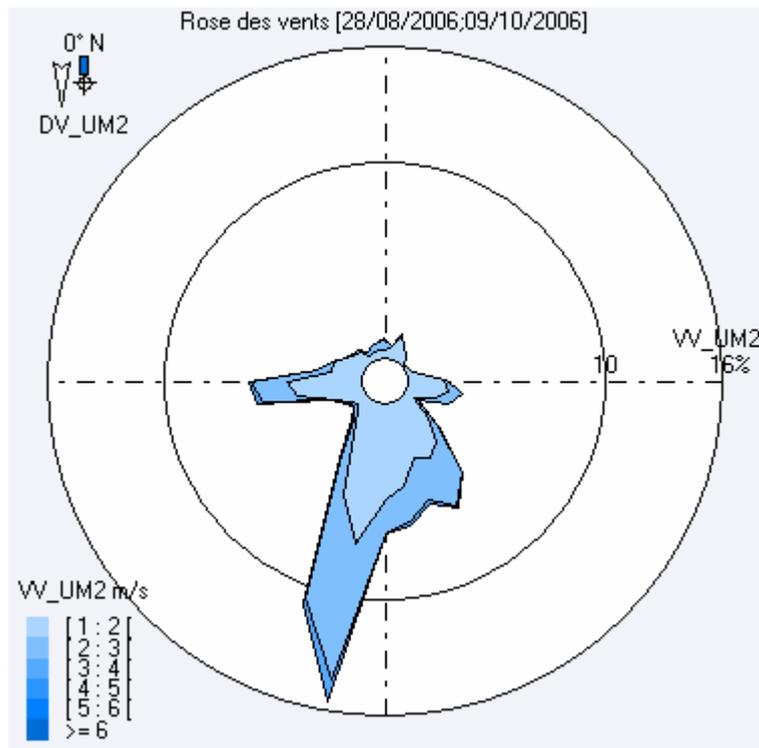


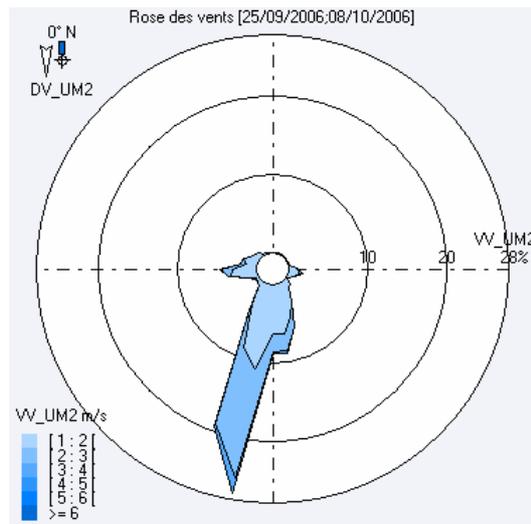
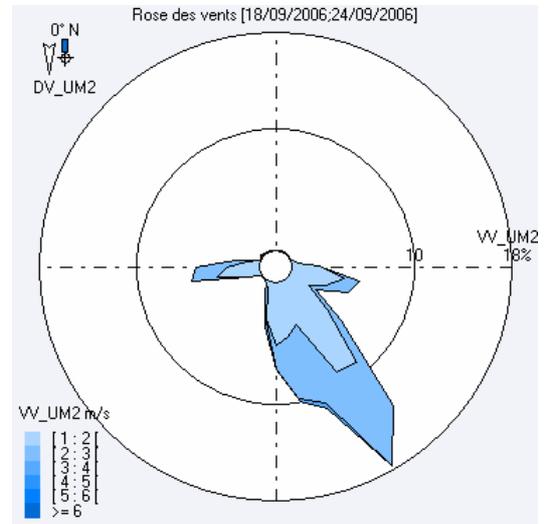
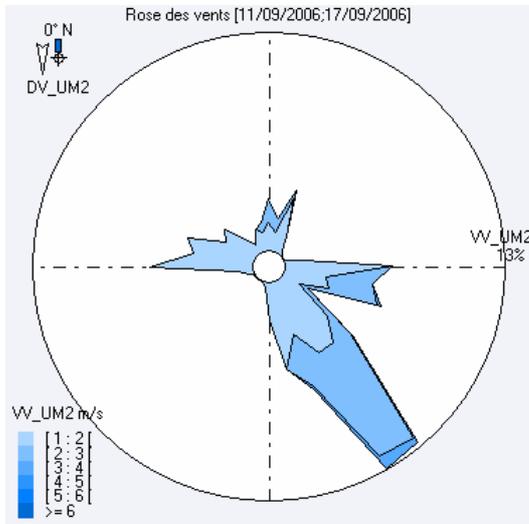
### VITESSE DU VENT



### PRESSION ATMOSPHERIQUE







## Exploitation des résultats

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
<b>SO<sub>2</sub></b>	Hornaing (mobile)	NR	NR	NR	NR
	Hasnon (mobile)	77,6%	7 µg/m <sup>3</sup>	118 µg/m <sup>3</sup> le 02/10/06 à 12h00	30 µg/m <sup>3</sup> le 02/10/06
	Somain (industrielle)	96,3%	4 µg/m <sup>3</sup>	96 µg/m <sup>3</sup> le 22/09/06 à 00h00	24 µg/m <sup>3</sup> le 21/09/06
	Denain (urbaine)	94,9%	2 µg/m <sup>3</sup>	49 µg/m <sup>3</sup> le 06/09/06 à 01h00	8 µg/m <sup>3</sup> le 06/09/06
	Saint Amand Les Eaux (urbaine)	93,6%	2 µg/m <sup>3</sup>	31 µg/m <sup>3</sup> le 05/10/06 à 17h00	8 µg/m <sup>3</sup> le 01/09/06
<b>Ps</b>	Hornaing (mobile)	93,1%	19 µg/m <sup>3</sup>	108 µg/m <sup>3</sup> le 15/09/06 à 21h00	46 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06
	Hasnon (mobile)	95,3%	20 µg/m <sup>3</sup>	68 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06 à 23h00	47 µg/m <sup>3</sup> le 17/09/06
	Somain (industrielle)	98,6%	20 µg/m <sup>3</sup>	81 µg/m <sup>3</sup> les 05 et 16/09/06 à 21 et 23h00	49 µg/m <sup>3</sup> le 17/09/06
	Denain (urbaine)	97,1%	23 µg/m <sup>3</sup>	134 µg/m <sup>3</sup> les 06 et 21/09/06 à 17h00	46 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06
	Saint Amand Les Eaux (urbaine)	95,5%	20 µg/m <sup>3</sup>	77 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06 à 23h00	48 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
<b>NO<sub>2</sub></b>	Hornaing (mobile)	96,6%	15 µg/m <sup>3</sup>	52 µg/m <sup>3</sup> le 15/09/06 à 21h00	38 µg/m <sup>3</sup> le 15/09/06
	Hasnon (mobile)	95,0%	16 µg/m <sup>3</sup>	94 µg/m <sup>3</sup> le 12/09/06 à 21h00	38 µg/m <sup>3</sup> le 15/09/06
	Somain (industrielle)	99,5%	12 µg/m <sup>3</sup>	52 µg/m <sup>3</sup> le 22/09/06 à 00h00	29 µg/m <sup>3</sup> le 15/09/06
	Denain (urbaine)	99,5%	18 µg/m <sup>3</sup>	97 µg/m <sup>3</sup> le 11/09/06 à 21h00	39 µg/m <sup>3</sup> le 15/09/06
	Saint Amand Les Eaux (urbaine)	99,6%	15 µg/m <sup>3</sup>	58 µg/m <sup>3</sup> le 28/09/06 à 21h00	36 µg/m <sup>3</sup> le 15/09/06
<b>NO</b>	Hornaing (mobile)	96,4%	2 µg/m <sup>3</sup>	66 µg/m <sup>3</sup> le 11/09/06 à 09h00	8 µg/m <sup>3</sup> le 06/09/06
	Hasnon (mobile)	95,0%	2 µg/m <sup>3</sup>	96 µg/m <sup>3</sup> le 21/09/06 à 09h00	9 µg/m <sup>3</sup> le 21/09/06
	Somain (industrielle)	99,5%	3 µg/m <sup>3</sup>	13 µg/m <sup>3</sup> le 11/09/06 à 08h00	15 µg/m <sup>3</sup> le 06/09/06
	Denain (urbaine)	99,5%	3 µg/m <sup>3</sup>	87 µg/m <sup>3</sup> le 11/09/06 à 09h00	24 µg/m <sup>3</sup> le 11/09/06
	Saint Amand Les Eaux (urbaine)	99,5%	2 µg/m <sup>3</sup>	87 µg/m <sup>3</sup> le 11/09/06 à 09h00	12 µg/m <sup>3</sup> le 06/09/06

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
<b>O<sub>3</sub></b>	Hornaing (mobile)	94,6%	51 µg/m <sup>3</sup>	137 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06 à 16h00	80 µg/m <sup>3</sup> le 17/09/06
	Hasnon (mobile)	96,0%	43 µg/m <sup>3</sup>	134 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06 à 16h00	73 µg/m <sup>3</sup> le 17/09/06
	Denain (urbaine)	98,8%	41 µg/m <sup>3</sup>	119 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06 à 16h00	72 µg/m <sup>3</sup> le 17/09/06
	Saint Amand Les Eaux (urbaine)	99,0%	42 µg/m <sup>3</sup>	131 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06 à 16 et 17h00	73 µg/m <sup>3</sup> le 17/09/06
<b>CO</b>	Hornaing (mobile)	NR	NR	NR	NR
	Hasnon (mobile)	93,3%	0,11 mg/m <sup>3</sup>	0,48 mg/m <sup>3</sup> le 21/09/06 à 17h00	0,19 mg/m <sup>3</sup> les 15 et 16/09/06
	Valenciennes (trafic)	98,5 %	0,38 mg/m <sup>3</sup>	1,79 mg/m <sup>3</sup> le 12/09/06 à 09h00	0,76 mg/m <sup>3</sup> le 11/09/06
<b>Benzène</b>	Hornaing (mobile)	NR	NR	NR	NR
	Hasnon (mobile)	94,9%	0,2 µg/m <sup>3</sup>	3,3 µg/m <sup>3</sup> le 12/09/06 à 21h00	0,34 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06
	Valenciennes (trafic)	99,1 %	0,9 µg/m <sup>3</sup>	13,5 µg/m <sup>3</sup> le 12/09/06 à 09h00	3,8 µg/m <sup>3</sup> le 11/09/06
<b>Toluène</b>	Hornaing (mobile)	89,3%	1,6 µg/m <sup>3</sup>	10,2 µg/m <sup>3</sup> le 06/10/06 à 19h00	3,65 µg/m <sup>3</sup> le 16/09/06
	Hasnon (mobile)	94,8%	1,2 µg/m <sup>3</sup>	41,5 µg/m <sup>3</sup> le 12/09/06 à 21h00	2,7 µg/m <sup>3</sup> le 15/09/06
	Valenciennes (trafic)	99,1 %	7,5 µg/m <sup>3</sup>	73,5 µg/m <sup>3</sup> le 12/09/06 à 10h00	24,7µg/m <sup>3</sup> le 11/09/06

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
<b>(m+p) Xylènes</b>	Hornaing (mobile)	89,4%	0,6 µg/m <sup>3</sup>	47,4 µg/m <sup>3</sup> le 01/09/06 à 04h00	6,99 µg/m <sup>3</sup> le 01/09/06
	Hasnon (mobile)	94,9%	0,3 µg/m <sup>3</sup>	24,3 µg/m <sup>3</sup> le 12/09/06 à 21h00	1,63 µg/m <sup>3</sup> le 29/08/06
	Valenciennes (trafic)	99,1 %	3,7 µg/m <sup>3</sup>	45,3 le 12/09/06 à 10h00	13,5 µg/m <sup>3</sup> le 11/09/06
<b>O-xylènes</b>	Hornaing (mobile)	89,4%	0,2 µg/m <sup>3</sup>	5,7 µg/m <sup>3</sup> le 01/09/06 à 04h00	1,41 µg/m <sup>3</sup> le 09/10/06
	Hasnon (mobile)	94,8%	0,2 µg/m <sup>3</sup>	12,4 µg/m <sup>3</sup> le 12/09/06 à 21h00	0,71 µg/m <sup>3</sup> le 29/08/06
	Valenciennes (trafic)	99,1 %	1,2 µg/m <sup>3</sup>	18,5 µg/m <sup>3</sup> le 12/09/06 à 10h00	5,7 µg/m <sup>3</sup> le 11/09/06

Taux de fonctionnement : il s'agit du pourcentage de données valides d'un appareil de mesures pour la période de mesures.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
SO <sub>2</sub>	Warlaing (mobile)	NR	NR	NR	NR
	Wallers (mobile)	80 %	3 µg/m <sup>3</sup>	70 µg/m <sup>3</sup> le 31/10/06 à 16h00 (56 le 24/11/06 à 00h00)	16 µg/m <sup>3</sup> le 23/11/06
	Somain (industrielle)	94,9 %	4 µg/m <sup>3</sup>	77 µg/m <sup>3</sup> le 07/11/06 à 11h00	14 µg/m <sup>3</sup> les 04 et 07/11/06
	Denain (urbaine)	96,8 %	3 µg/m <sup>3</sup>	37 µg/m <sup>3</sup> le 03/11/06 à 15h00 (33 µg/m <sup>3</sup> le 09/11/06 à 11h00 et 12h00)	10 µg/m <sup>3</sup> le 29/11/06
	Saint Amand Les Eaux (urbaine)	91,6 %	3 µg/m <sup>3</sup>	81 µg/m <sup>3</sup> le 06/11/06 à 13h00 (40 µg/m <sup>3</sup> le 24/10/06 à 12h00 et le 06/11/06 à 10h00)	18 µg/m <sup>3</sup> le 06/11/06 (13 µg/m <sup>3</sup> le 08/11/06)
Ps	Warlaing (mobile)	NR	NR	NR	NR
	Wallers (mobile)	96 %	18 µg/m <sup>3</sup> (17)	154 µg/m <sup>3</sup> le 29/10/06 à 18h00 63 µg/m <sup>3</sup> le 16/10/06 à 11h00	41 µg/m <sup>3</sup> le 15/10/06
	Somain (industrielle)	96,9 %	19 µg/m <sup>3</sup> (18)	85 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06 à 10h00	42 µg/m <sup>3</sup> le 15/10/06
	Denain (urbaine)	99,6 %	19 µg/m <sup>3</sup>	212 µg/m <sup>3</sup> le 11/10/06 à 10h00	45 µg/m <sup>3</sup> le 16/10/06
	Saint Amand Les Eaux (urbaine)	94,9 %	18 µg/m <sup>3</sup> (16)	80 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06 à 10h00	35 µg/m <sup>3</sup> le 16/10/06

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
<b>NO<sub>2</sub></b>	Warlaing (mobile)	99,6 %	18 µg/m <sup>3</sup> (16)	55 µg/m <sup>3</sup> le 30/10 et 10/11/06 à 20h00	43 µg/m <sup>3</sup> le 13/10/06
	Wallers (mobile)	84,3 %	20 µg/m <sup>3</sup>	80 µg/m <sup>3</sup> le 25/10/2006 à 09h00	36 µg/m <sup>3</sup> le 04/11/06
	Somain (industrielle)	100 %	19 µg/m <sup>3</sup> (18)	74 µg/m <sup>3</sup> le 09/11/06 à 20h00	41 µg/m <sup>3</sup> le 06/11/06
	Denain (urbaine)	100 %	23 µg/m <sup>3</sup> (22)	87 µg/m <sup>3</sup> le 04/11/06 à 19h00 (76 µg/m <sup>3</sup> le 10/10/06 à 20h00)	48 µg/m <sup>3</sup> le 04/11/06
	Saint Amand Les Eaux (urbaine)	91,8 %	25 µg/m <sup>3</sup> (23)	76 µg/m <sup>3</sup> le 04/11/06 à 19h00 68 µg/m <sup>3</sup> les 03 et 09/11 à 19h00	46 µg/m <sup>3</sup> les 03 et 04 /11/06
<b>NO</b>	Warlaing (mobile)	99,4 %	4 µg/m <sup>3</sup> (3)	108 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06 à 10h00	38 µg/m <sup>3</sup> le 29/11/06
	Wallers (mobile)	83,9 %	3 µg/m <sup>3</sup>	94 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06 à 9h00	30 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06
	Somain (industrielle)	100%	8 µg/m <sup>3</sup> (7)	308 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06 à 9h00	43 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06
	Denain (urbaine)	99,9 %	8 µg/m <sup>3</sup> (7)	263 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06 à 10h00	52 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06
	Saint Amand Les Eaux (urbaine)	91,8 %	8 µg/m <sup>3</sup> (7)	204 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06 à 10h00	47 µg/m <sup>3</sup> le 10/11/06

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
O <sub>3</sub>	Warlaing (mobile)	94,8 %	33 µg/m <sup>3</sup> (35)	76 µg/m <sup>3</sup> le 25/11/06 à 14h00	69 µg/m <sup>3</sup> le 25/11/06 à 16h00 et 17h00
	Wallers (mobile)	97,8 %	28 µg/m <sup>3</sup>	78 µg/m <sup>3</sup> le 25/11/06 à 14h00	74 µg/m <sup>3</sup> le 25/11/06 à 16h00
	Denain (urbaine)	99,3 %	28 µg/m <sup>3</sup> (29)	73 µg/m <sup>3</sup> le 25/11/06 à 14h00	64 µg/m <sup>3</sup> le 25/11/06 à 16h00 et 17h00
	Saint Amand Les Eaux (urbaine)	95,1 %	29 µg/m <sup>3</sup> (31)	75 µg/m <sup>3</sup> le 25/11/06 à 14h00	65 µg/m <sup>3</sup> le 25/11/06 à 16h00 et 17h00
CO	Warlaing (mobile)	98,5 %	0,27 µg/m <sup>3</sup>	1 le 29/10/06 à 18h00 (0,77 le 10/11/06 à 10h00)	0,6 le 10/11/06 à 03h00
	Wallers (mobile)	91,4 %	0,16	0,65 le 10/11/06 à 11h00	0,5 le 10/11/06 à 09h00
	Valenciennes (trafic)	85,6 %	0,48 (0,47)	1,94 le 10/11/06 à 10h00	1,08 le 10/11/06 à 10h00
Benzène	Warlaing (mobile)	NR	NR	NR	NR
	Wallers (mobile)	NR	NR	NR	NR
	Valenciennes (trafic)	NR	NR	NR	NR
Toluène	Warlaing (mobile)	NR	NR	NR	NR
	Wallers (mobile)	83,5 %	1,5	9,74 le 09/11/06 à 23h00	1,5
	Valenciennes (trafic)	NR	NR	NR	NR

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
<b>(m+p) Xylènes</b>	Warlaing (mobile)	NR	NR	NR	NR
	Wallers (mobile)	83,8 %	0,8	32,81 le 30/10/06 à 21h00	0,8
	Valenciennes (trafic)	NR	NR	NR	NR
<b>O-xylènes</b>	Warlaing (mobile)	NR	NR	NR	NR
	Wallers (mobile)	84,6 %	0,12	3,99 le 30/10/06 à 21h00	0,12
	Valenciennes (trafic)	NR	NR	NR	NR

Taux de fonctionnement : il s'agit du pourcentage de données valides d'un appareil de mesures pour la période de mesures.

## Concentrations en métaux lourds (en ng/m<sup>3</sup>)

	Arsenic								
	Hasnon	Hornaing	Warlaing	Wallers	Saint Amand Les Eaux	Denain	Somain	Evin-Malmaison	Béthune
29/08/2006		0,22			0,23		0,46	0,54	0,06
04/09/2006		0,42					0,60	0,87	
11/09/2006	1,23	0,95					1,98	1,68	1,26
18/09/2006	0,49	0,36			0,34	0,37	0,30	0,75	
25/09/2006	0,42	0,33			0,40	0,39	0,30	0,36	0,27
02/10/2006	0,18	0,15			0,30	0,26	0,20	0,33	
09/10/2006			1,32	1,22	1,41	1,72	1,59	1,35	1,32
16/10/2006			0,84	0,66	0,50	0,41	1,59	0,69	
23/10/2006			0,53	0,33	0,40	0,26	0,50	0,42	
30/10/2006				0,77	0,79	0,66	0,31	0,9	
06/11/2006				0,66	0,52	0,37	0,99	0,54	0,6
13/11/2006			0,27	0,33		0,51	0,3	0,3	0,24
20/11/2006			0,15	0,15		0,18	0,20	0,18	0,12
<b>Moyenne 1</b>	<b>0,58</b>	<b>0,40</b>			0,32	NR	0,64	0,75	0,73
<b>Max 1</b>	<b>1,23</b>	<b>0,95</b>			0,40	NR	1,98	1,68	1,32
<b>Moyenne 2</b>			0,62	0,59	0,72	0,60	0,81	0,63	0,57
<b>Max 2</b>			1,32	1,22	1,41	1,72	1,59	1,35	1,32

	Cadmium								
	Hasnon	Hornaing	Warlaing	Wallers	Saint Amand Les Eaux	Denain	Somain	Evin-Malmaison	Béthune
29/08/2006		0,13					0,16	0,18	0,80
04/09/2006		0,33						0,36	0,94
11/09/2006	0,54	0,49						1,42	1,42
18/09/2006	0,25	0,18			0,37	0,18		0,26	0,85
25/09/2006	0,25	0,19				0,29	0,21	0,22	0,22
02/10/2006	0,12	0,13				0,20	0,12	0,13	0,40
09/10/2006			0,54	0,57	0,65	0,83	0,88	0,70	0,46
16/10/2006			0,42	0,35	0,34	0,31	0,36	0,43	
23/10/2006				0,23	0,23	0,22	0,30	0,28	
30/10/2006				0,57	0,85	0,74	0,53	0,51	
06/11/2006			0,34	0,34	0,42	0,56	0,49	0,46	0,34
13/11/2006			0,27	0,24	0,16	0,28	0,18	0,18	0,13
20/11/2006			0,11	0,15	0,09	0,12	0,35	0,14	0,09
<b>Moyenne 1</b>	<b>0,29</b>	<b>0,24</b>			0,33	NR	0,49	0,76	0,31
<b>Max 1</b>	<b>0,54</b>	<b>0,49</b>			0,65	NR	1,42	1,42	0,55
<b>Moyenne 2</b>			0,34	0,35	0,39	0,46	0,45	0,38	0,26
<b>Max 2</b>			0,54	0,57	0,85	0,83	0,88	0,70	0,46

	Plomb								
	Hasnon	Hornaing	Warlaing	Wallers	Saint Amand Les Eaux	Denain	Somain	Evin-Malmaison	Béthune
29/08/2006		5,58			6,07		8,52	17,37	3,89
04/09/2006		13,71					14,99	28,44	
11/09/2006	19,28	24,42					35,71	35,03	17,35
18/09/2006	11,31	10,13			19,06	7,69	9,42	17,07	
25/09/2006	17,63	12,23			14,88	9,18	11,95	9,88	8,08
02/10/2006	5,08	4,17			9,94	6,18	11,08		
09/10/2006			26,68	29,92	26,10	36,94	32,74	23,05	22,14
16/10/2006			16,74	14,90	11,99	9,55	11,90	14,98	
23/10/2006			15,60	13,71	10,91	9,56	12,42	10,18	
30/10/2006				23,24	18,85	24,93	20,83	20,06	
06/11/2006			10,74	15,79	18,63	25,26	16,29	15,87	11,08
13/11/2006			11,04	7,24	7,24	7,84	6,89	4,19	4,19
20/11/2006			11,04	5,67	4,03	4,72	5,09	4,19	7,18
<b>Moyenne 1</b>	<b>13,32</b>	<b>11,71</b>			12,49	NR	14,46	19,81	9,78
<b>Max 1</b>	<b>19,28</b>	<b>24,42</b>			19,06	NR	35,71	35,03	17,35
<b>Moyenne 2</b>			16,16	16,32	13,97	18,49	15,30	13,60	11,15
<b>Max 2</b>			26,68	29,92	26,10	36,94	32,74	23,05	22,14

	Nickel								
	Hasnon	Hornaing	Warlaing	Wallers	Saint Amand Les Eaux	Denain	Somain	Evin-Malmaison	Béthune
29/08/2006		3,31					4,67	3,91	2,34
04/09/2006		2,83						2,80	2,28
11/09/2006	6,94	5,06						7,34	3,29
18/09/2006	2,69	2,71			3,48	2,53		3,08	1,50
25/09/2006	3,59	2,30				2,55	4,28	1,92	2,22
02/10/2006	2,27	2,12				2,52	3,09	1,17	
09/10/2006			3,03	2,06	6,93	6,98	7,14	2,72	2,99
16/10/2006			2,69	2,12	3,00	1,45	2,98	1,56	
23/10/2006			3,19	2,35	3,37	2,11	2,90	1,92	
30/10/2006				3,28	4,56	3,88	3,97	2,40	
06/11/2006					5,07	4,26	3,56	2,93	2,34
13/11/2006			1,58	2,72	6,65	2,18	1,50	1,44	1,44
20/11/2006			1,04	1,31	2,82	1,06	6,39	0,78	1,02
<b>Moyenne 1</b>	<b>3,87</b>	<b>3,06</b>	<b>2,31</b>	<b>2,31</b>	<b>3,56</b>	NR	<b>4,12</b>	<b>2,02</b>	<b>2,53</b>
<b>Max 1</b>	<b>6,94</b>	<b>5,06</b>	<b>3,19</b>	<b>3,28</b>	<b>4,67</b>	NR	<b>7,34</b>	<b>3,29</b>	<b>6,28</b>
<b>Moyenne 2</b>			<b>2,31</b>	<b>2,31</b>	<b>4,63</b>	<b>3,29</b>	<b>4,16</b>	<b>1,97</b>	<b>1,95</b>
<b>Max 2</b>			<b>3,19</b>	<b>3,28</b>	<b>6,93</b>	<b>6,98</b>	<b>7,14</b>	<b>2,93</b>	<b>2,99</b>

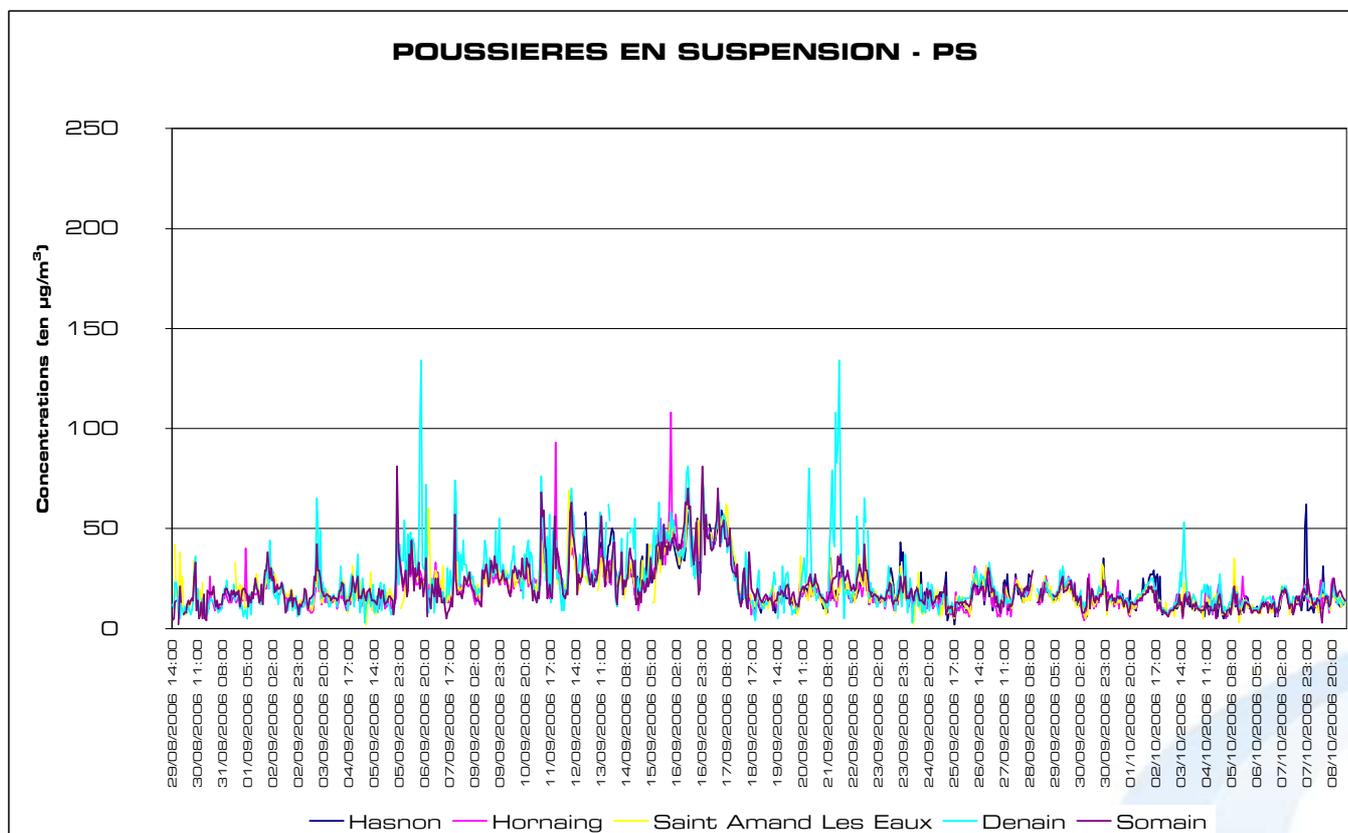
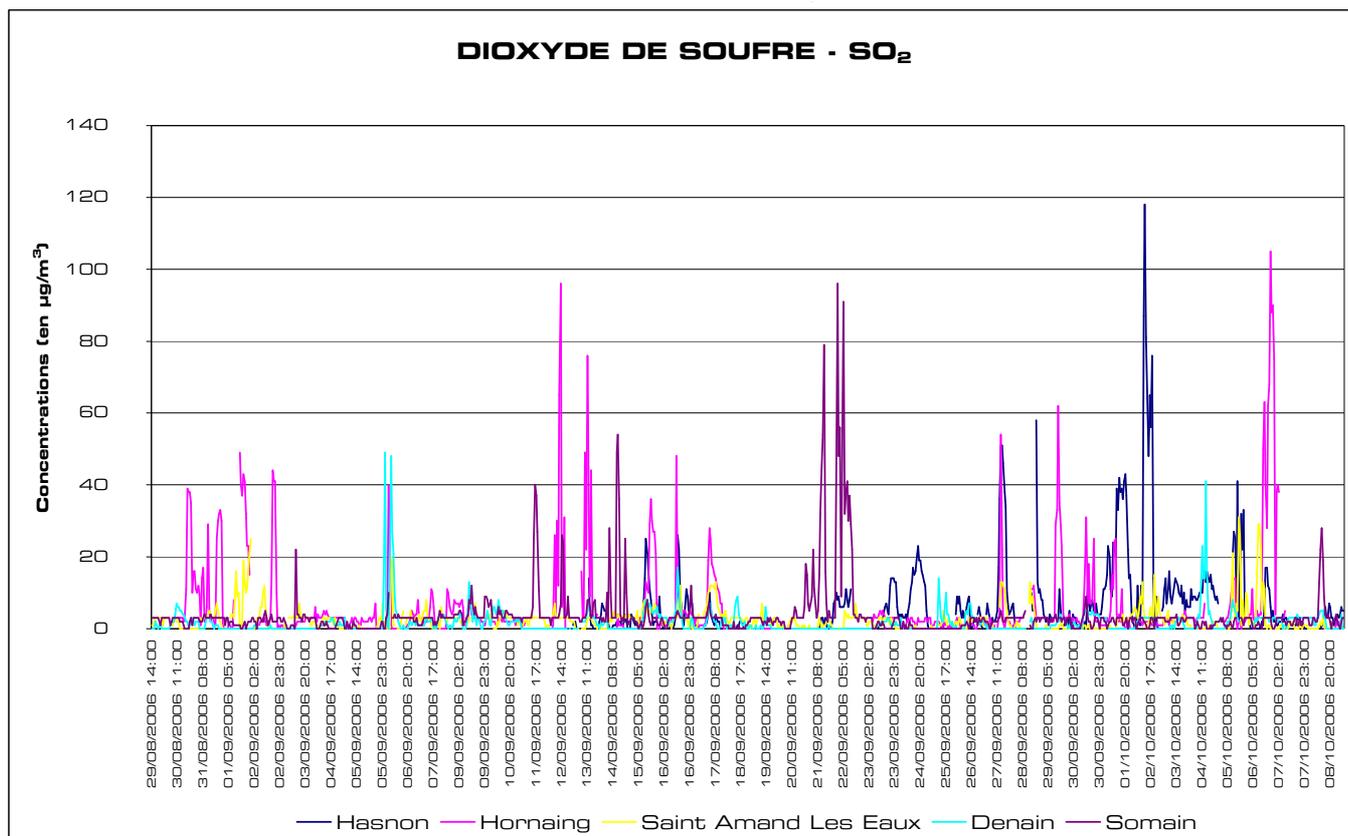
	Chrome						
	Hasnon	Hornaing	Warlaing	Wallers	Saint Amand Les Eaux	Denain	Somain
29/08/2006		1,79			5,37		8,52
04/09/2006		2,89					6,40
11/09/2006	3,86	3,87					5,46
18/09/2006	2,14	2,14			4,93	1,88	4,27
25/09/2006	2,48	1,64			4,07	1,69	4,88
02/10/2006	1,23	1,04			4,62	2,05	4,38
09/10/2006					6,43	5,82	6,65
16/10/2006			3,59	3,28	5,49	2,11	4,37
23/10/2006			2,22	2,12	5,65	2,23	3,93
30/10/2006				2,26	5,56	3,32	4,66
06/11/2006				2,68	5,80	3,04	4,48
13/11/2006			1,46	2,21	13,89	3,47	3,47
20/11/2006			1,31	1,34	6,35	1,45	4,29
<b>Moyenne 1</b>	<b>2,43</b>	<b>2,23</b>			<b>4,75</b>	NR	<b>5,65</b>
<b>Max 1</b>	<b>3,86</b>	<b>3,87</b>			<b>5,37</b>	NR	<b>8,52</b>
<b>Moyenne 2</b>			2,15	2,32	7,12	2,43	4,20
<b>Max 2</b>			3,59	3,28	13,89	3,32	4,66

	Cuivre							
	Hasnon	Hornaing	Warlaing	Wallers	Saint Amand Les Eaux	Denain	Somain	
29/08/2006		7,45				10,28	10,82	
04/09/2006		9,24					11,00	
11/09/2006	13,11	13,10					13,89	
18/09/2006	6,42	6,25			9,98	7,40	6,94	
25/09/2006	6,58	6,26			7,14	8,00	8,47	
02/10/2006	3,29	4,47			5,62	7,81	5,68	
09/10/2006				10,21	12,87	13,05	19,78	
16/10/2006				7,77	7,15	7,09	8,98	
23/10/2006				8,63	9,24	8,63	9,85	
30/10/2006					10,43	10,91	19,94	
06/11/2006					8,94	11,39	15,82	
13/11/2006			4,18		5,67	6,45	6,75	
20/11/2006			4,18		5,67	6,75	5,60	
<b>Moyenne 1</b>	<b>7,35</b>	<b>7,80</b>	<b>6,99</b>		<b>8,57</b>	<b>8,26</b>	<b>NR</b>	
<b>Max 1</b>	<b>13,11</b>	<b>13,10</b>	<b>10,21</b>		<b>12,87</b>	<b>10,28</b>	<b>NR</b>	
<b>Moyenne 2</b>			<b>6,99</b>		<b>8,57</b>	<b>9,18</b>	<b>13,33</b>	
<b>Max 2</b>			<b>10,21</b>		<b>12,87</b>	<b>13,05</b>	<b>19,94</b>	

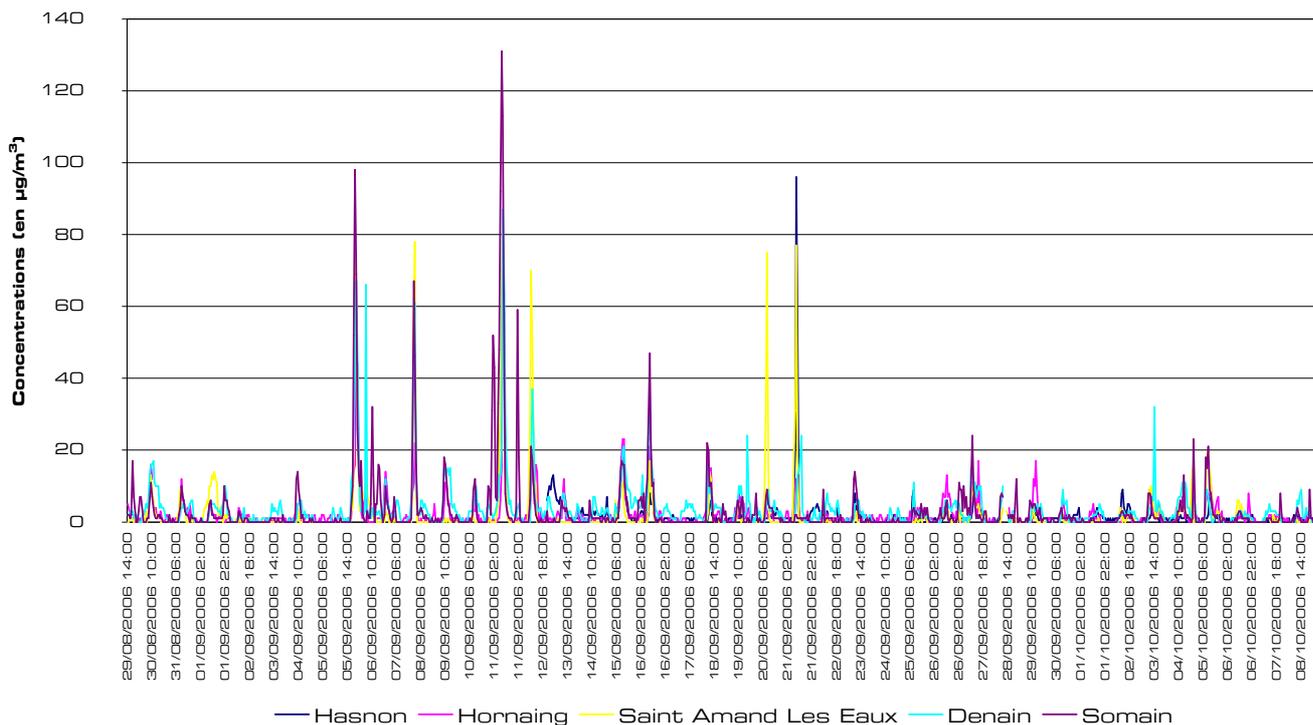
	Manganèse						
	Hasnon	Hornaing	Warlaing	Wallers	Saint Amand Les Eaux	Denain	Somain
29/08/2006		4,10			7,71		4,38
04/09/2006		12,51					7,20
11/09/2006	16,96	23,53					14,88
18/09/2006	8,86	11,02			11,21	8,83	6,25
25/09/2006	15,24	4,18			8,13	4,44	4,58
02/10/2006	3,29	2,33			4,12	54,98	3,19
09/10/2006			15,48	26,38	17,07	34,90	20,83
16/10/2006			10,46	9,54	14,99	6,37	7,04
23/10/2006			8,30	12,22	7,84	6,08	5,69
30/10/2006				7,45	7,94	22,16	6,25
06/11/2006				12,22	13,46	11,87	6,21
13/11/2006			4,18	10,15	5,46	2,98	2,98
20/11/2006			2,21	2,24	3,02	3,24	4,59
<b>Moyenne 1</b>	<b>11,09</b>	<b>9,61</b>			<b>7,79</b>	NR	<b>6,75</b>
<b>Max 1</b>	<b>16,96</b>	<b>23,53</b>			<b>11,21</b>	NR	<b>14,88</b>
<b>Moyenne 2</b>			8,13	11,45	9,97	14,11	7,66
<b>Max 2</b>			15,48	26,38	17,07	34,90	20,83

	Zinc							
	Hasnon	Hornaing	Warlaing	Wallers	Saint Amand Les Eaux	Denain	Somain	
29/08/2006		19,36			25,70		21,88	
04/09/2006		89,39					87,96	
11/09/2006	73,25	80,41					119,05	
18/09/2006	88,63	44,67			102,02	25,63	34,72	
25/09/2006	59,77	29,83			34,72	21,03	20,92	
02/10/2006	17,04	15,50			42,17	37,62	17,93	
09/10/2006			88,93	119,05	99,40	212,33	138,89	
16/10/2006			71,73	77,47	54,95	37,64	42,66	
23/10/2006			43,16	35,76	61,51	31,87	26,92	
30/10/2006				50,66	42,66	55,40	58,53	
06/11/2006				38,74	65,22	48,69	45,82	
13/11/2006			41,78	44,76	45,63	28,77	28,77	
20/11/2006			12,53	12,83	21,17	19,76	28,94	
<b>Moyenne 1</b>	<b>59,67</b>	<b>46,53</b>	<b>51,63</b>	<b>54,18</b>	<b>51,15</b>	NR	<b>50,41</b>	
<b>Max 1</b>	<b>88,63</b>	<b>89,39</b>	<b>88,93</b>	<b>119,05</b>	<b>102,02</b>	NR	<b>119,05</b>	
<b>Moyenne 2</b>			<b>51,63</b>	<b>54,18</b>	<b>55,79</b>	<b>67,61</b>	<b>52,93</b>	
<b>Max 2</b>			<b>88,93</b>	<b>119,05</b>	<b></b>			

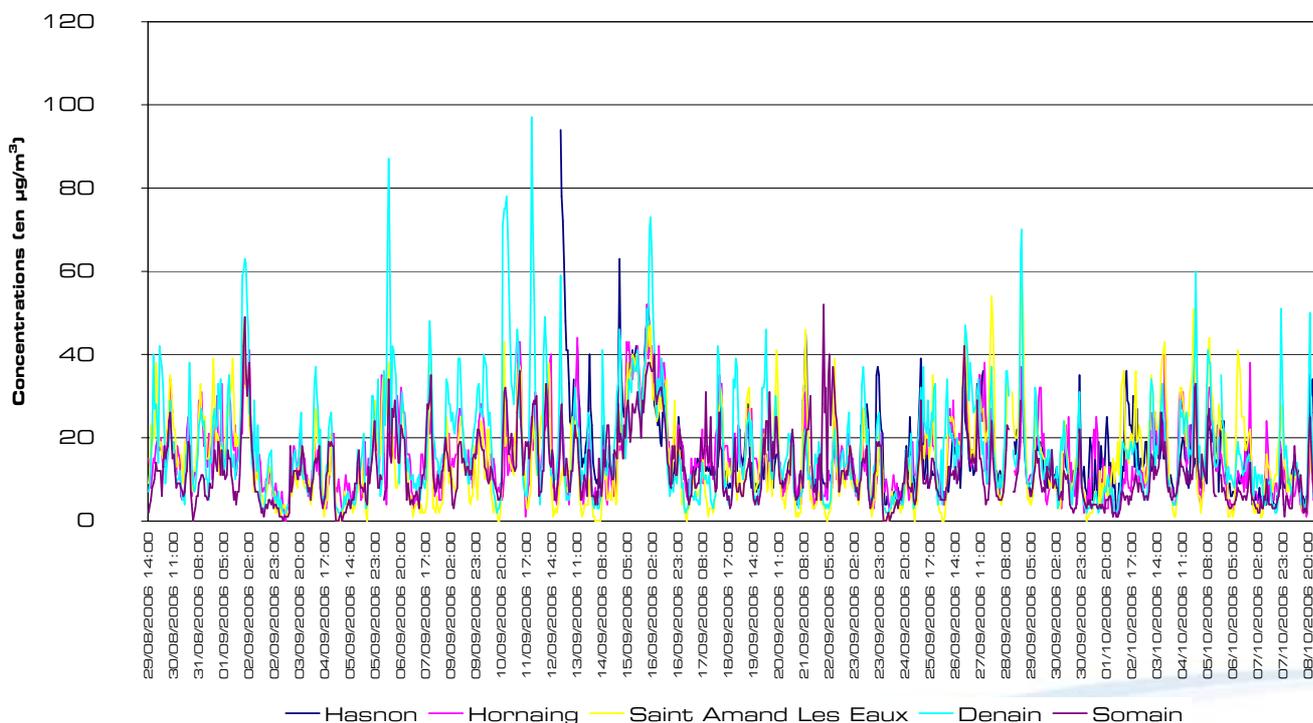
# Courbes des polluants



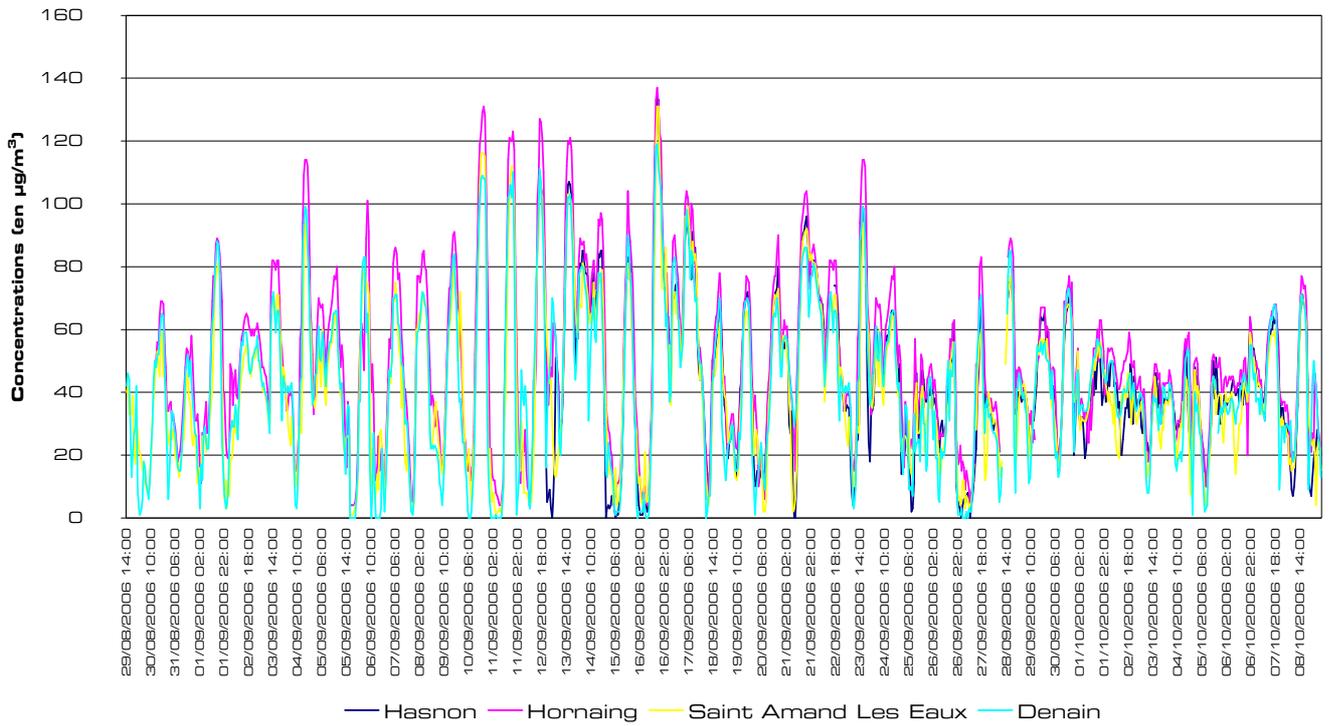
### MONOXYDE D'AZOTE - NO



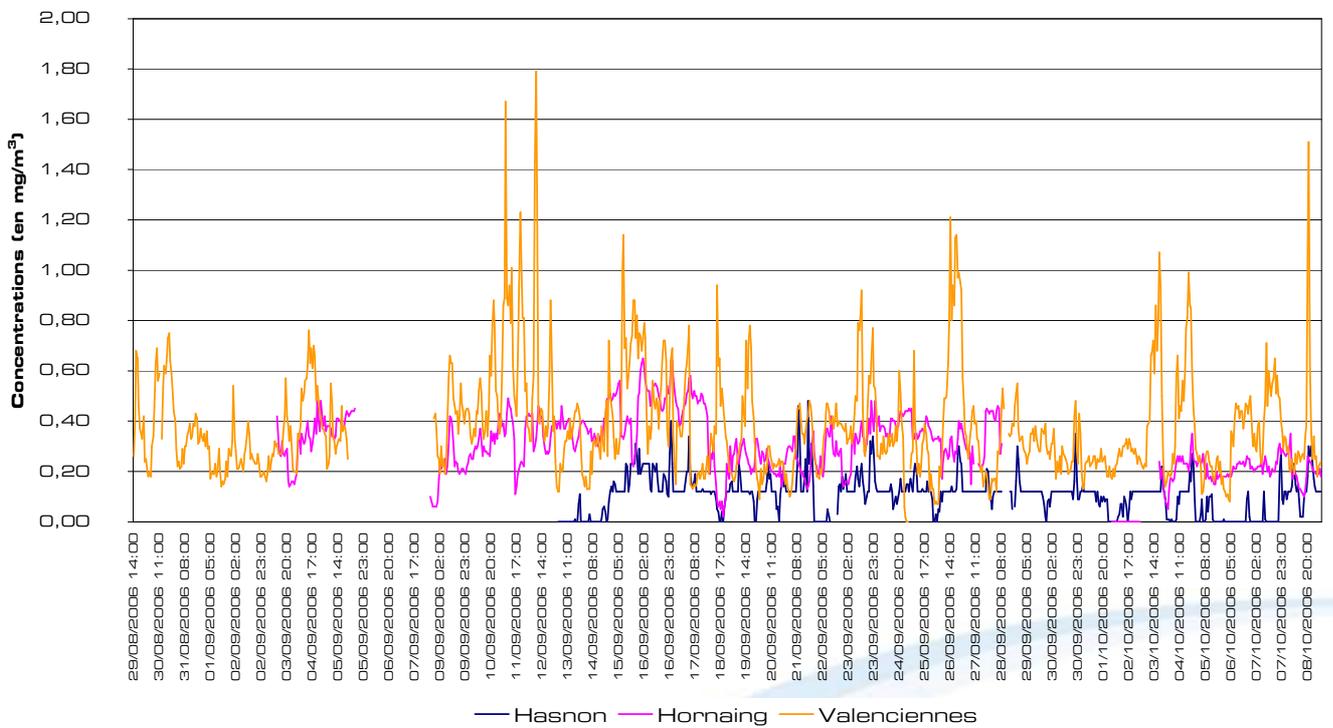
### DIOXYDE D'AZOTE - NO<sub>2</sub>



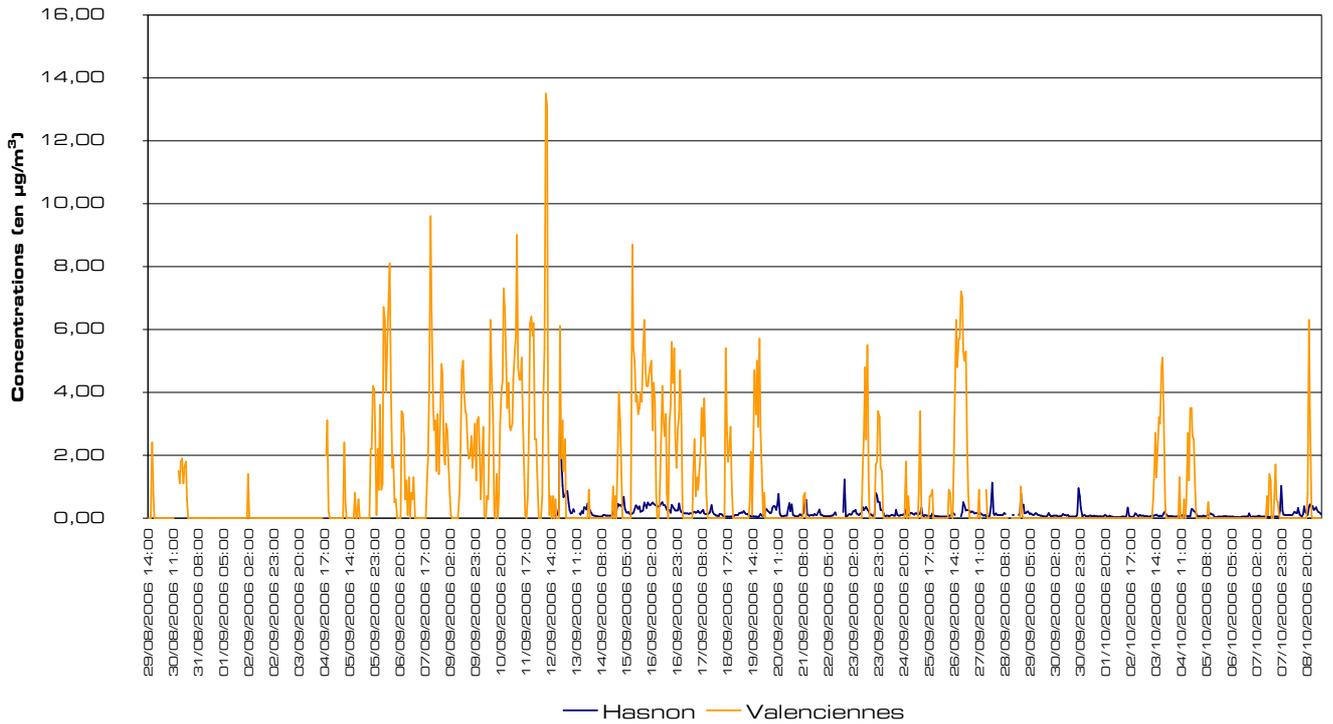
### OZONE - O<sub>3</sub>



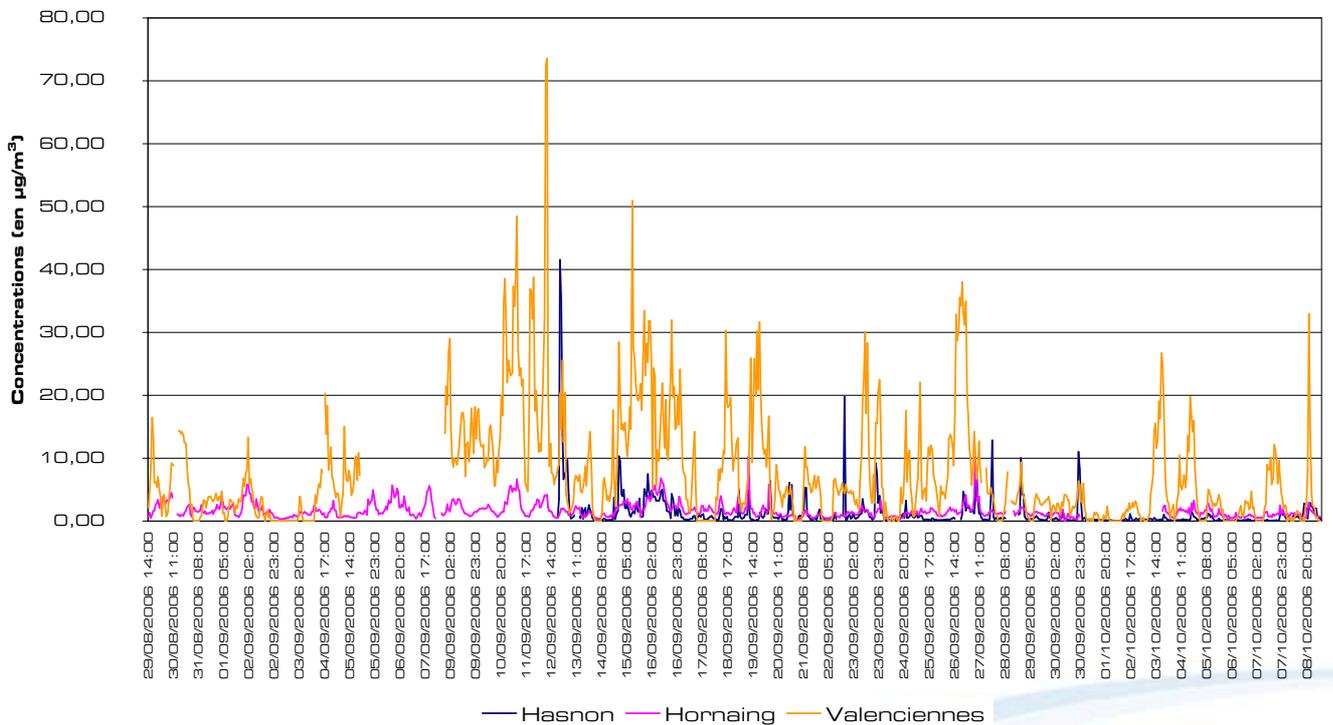
### MONOXYDE DE CARBONE - CO



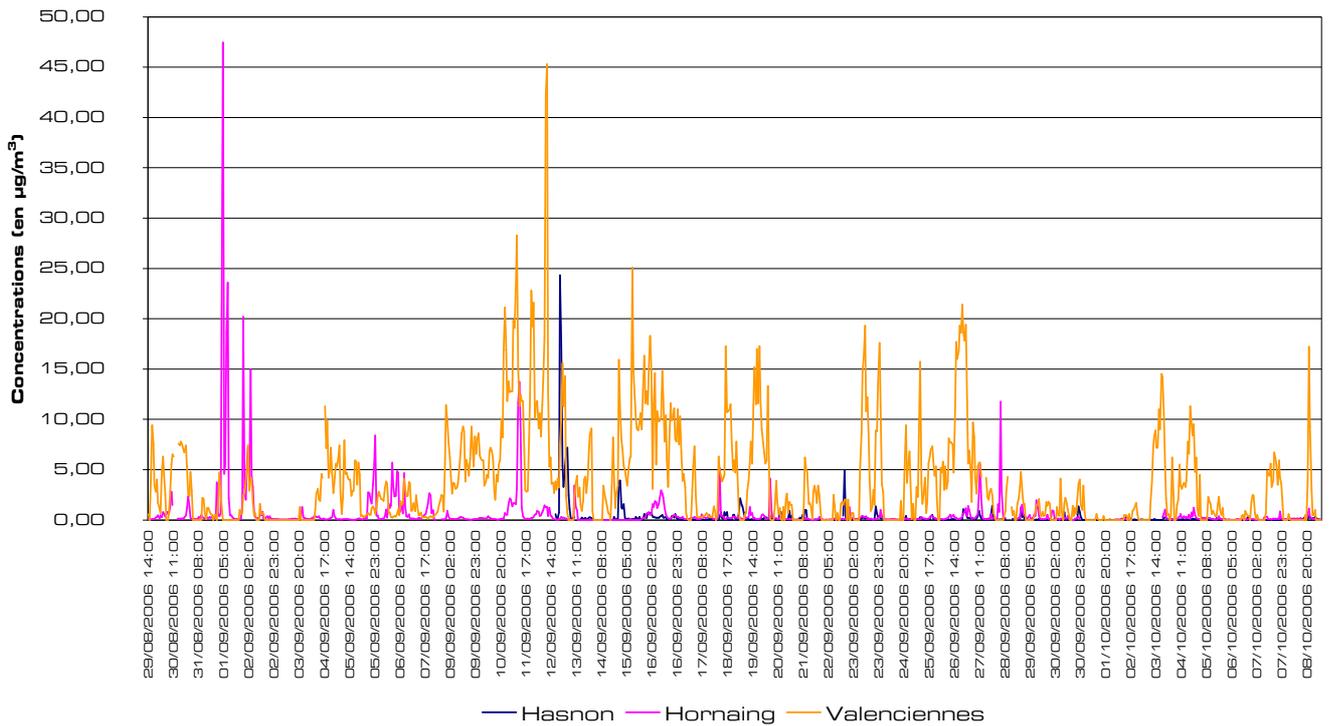
## BENZENE



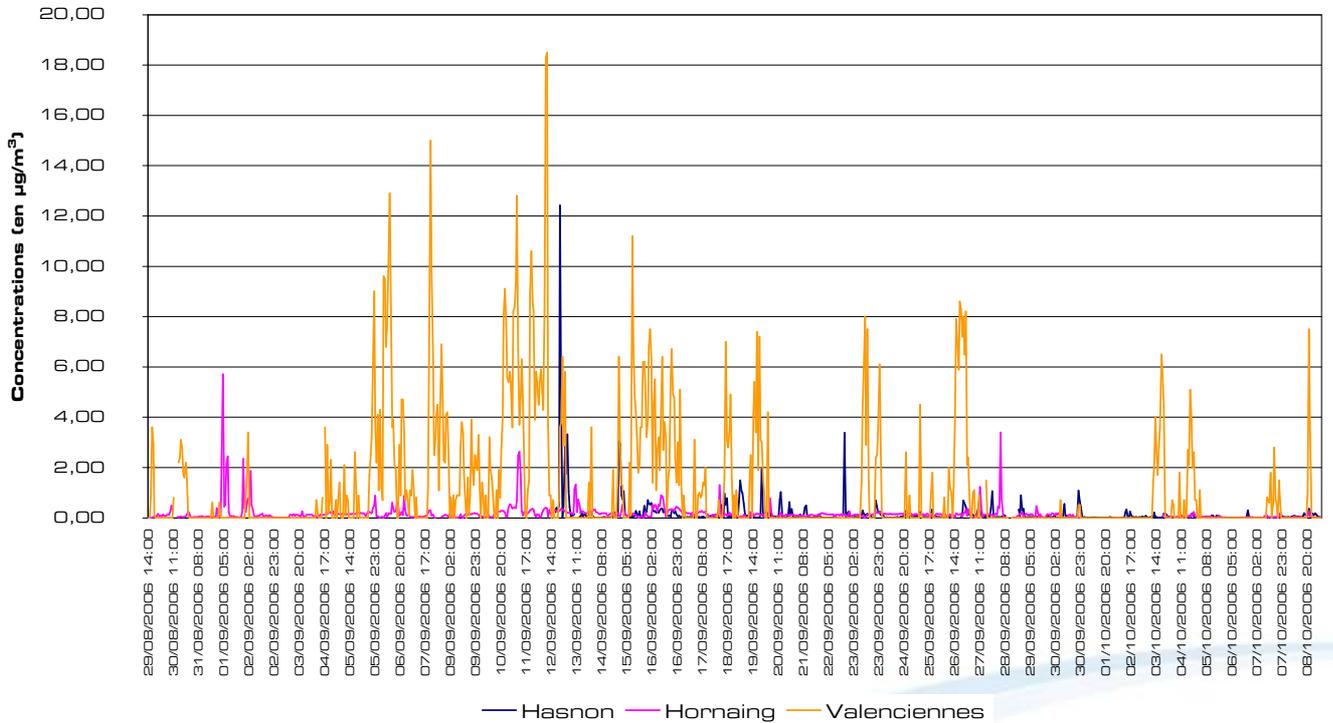
## TOLUENE



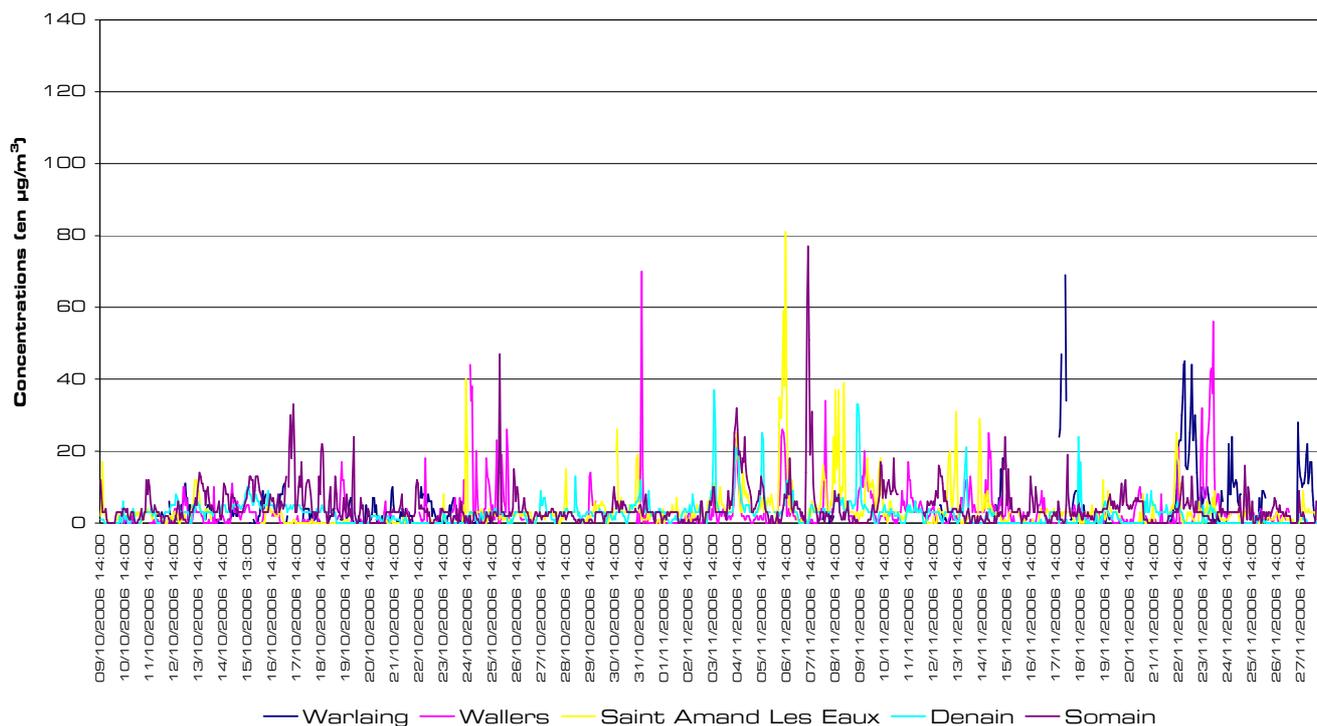
### M+P-XYLENES



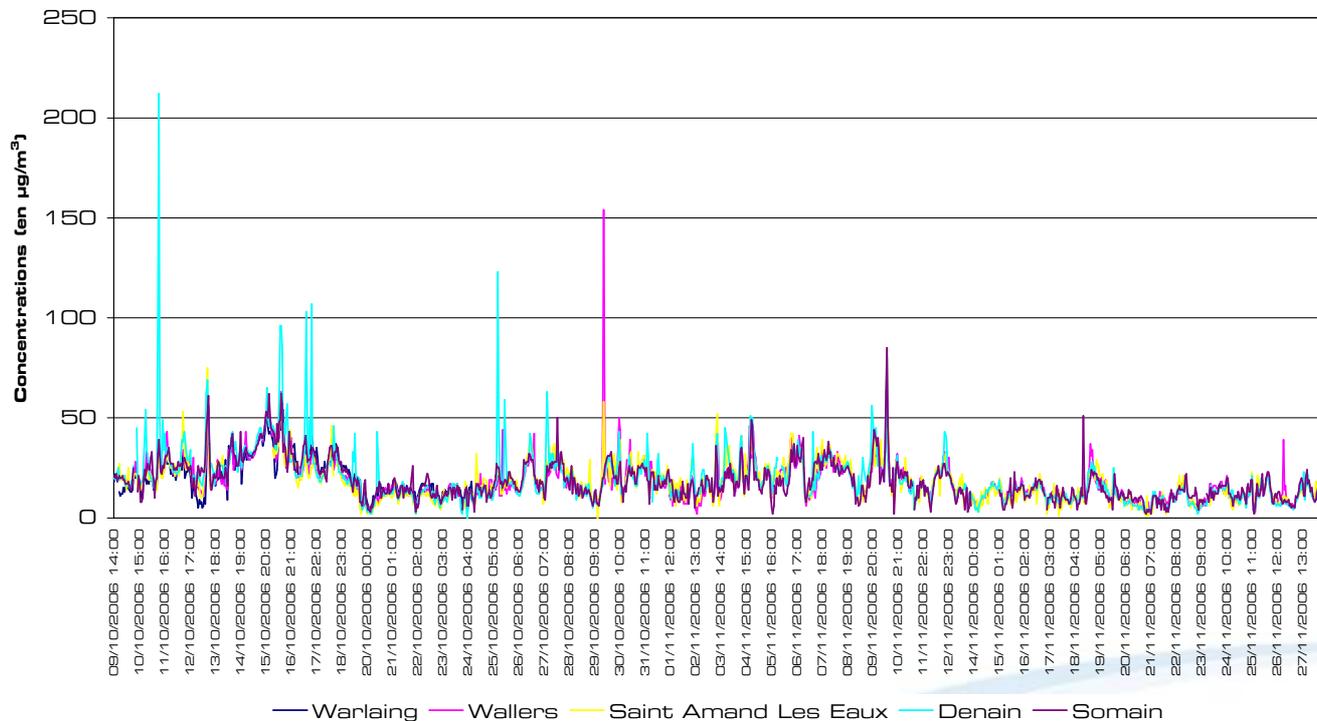
### O-XYLENE



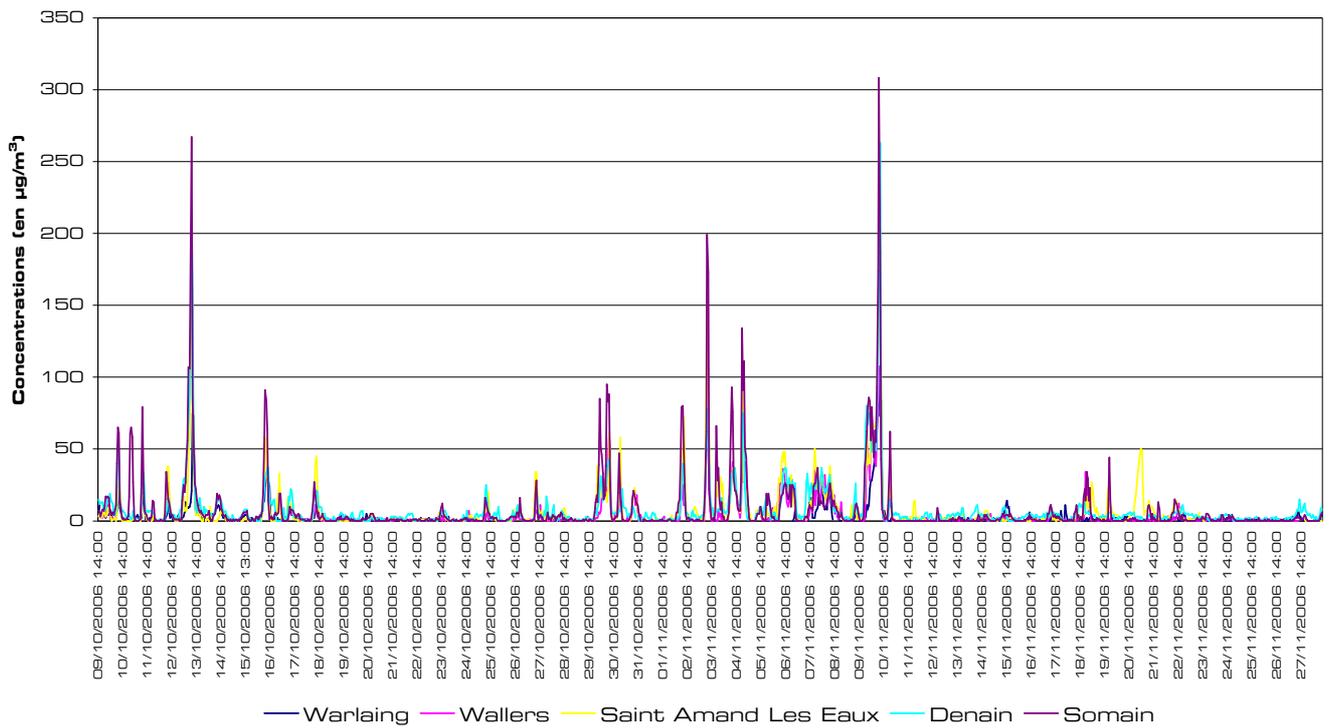
### DIOXYDE DE SOUFRE - SO<sub>2</sub>



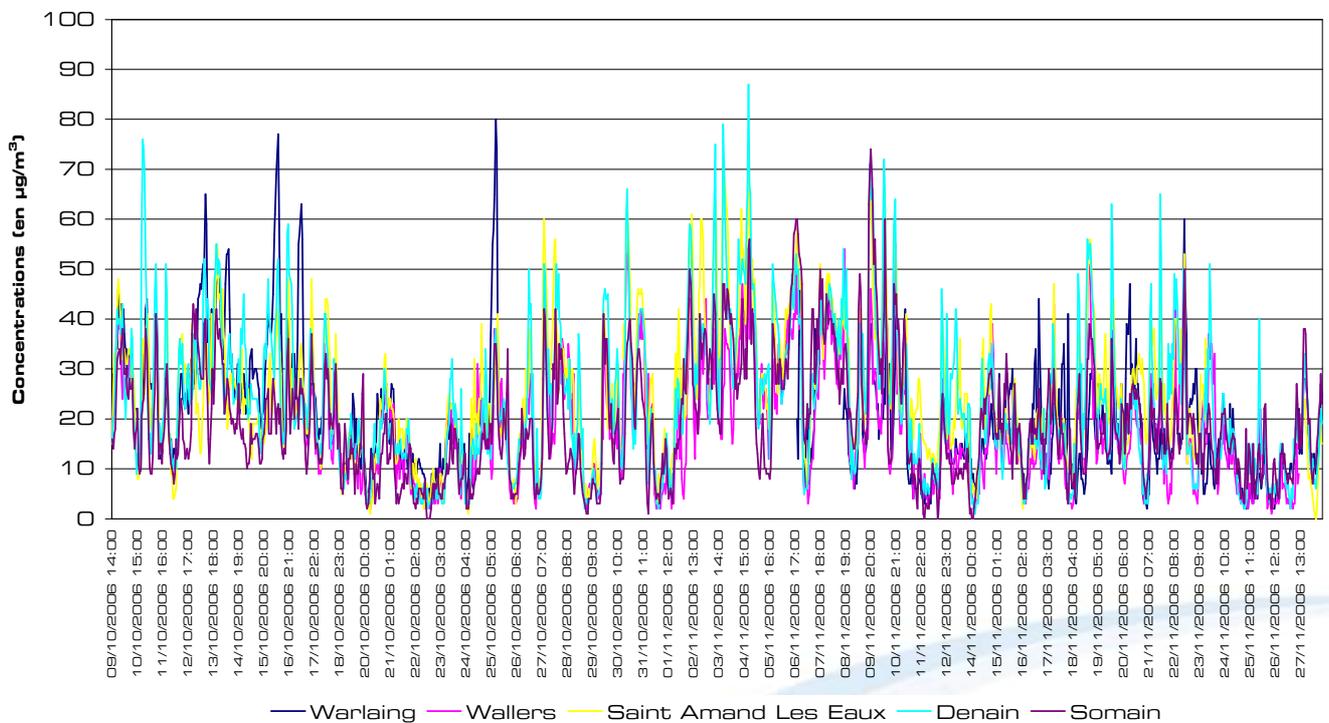
### POUSSIÈRES EN SUSPENSION - PS



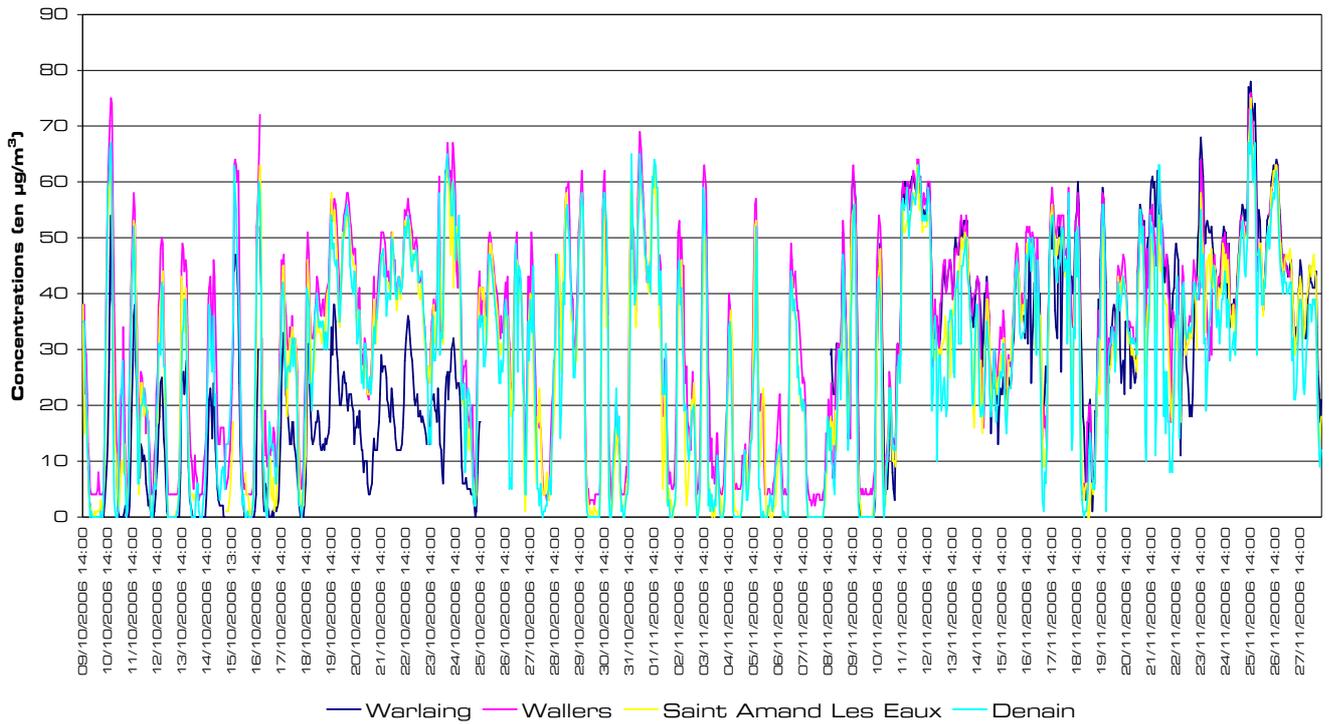
### MONOXYDE D'AZOTE - NO



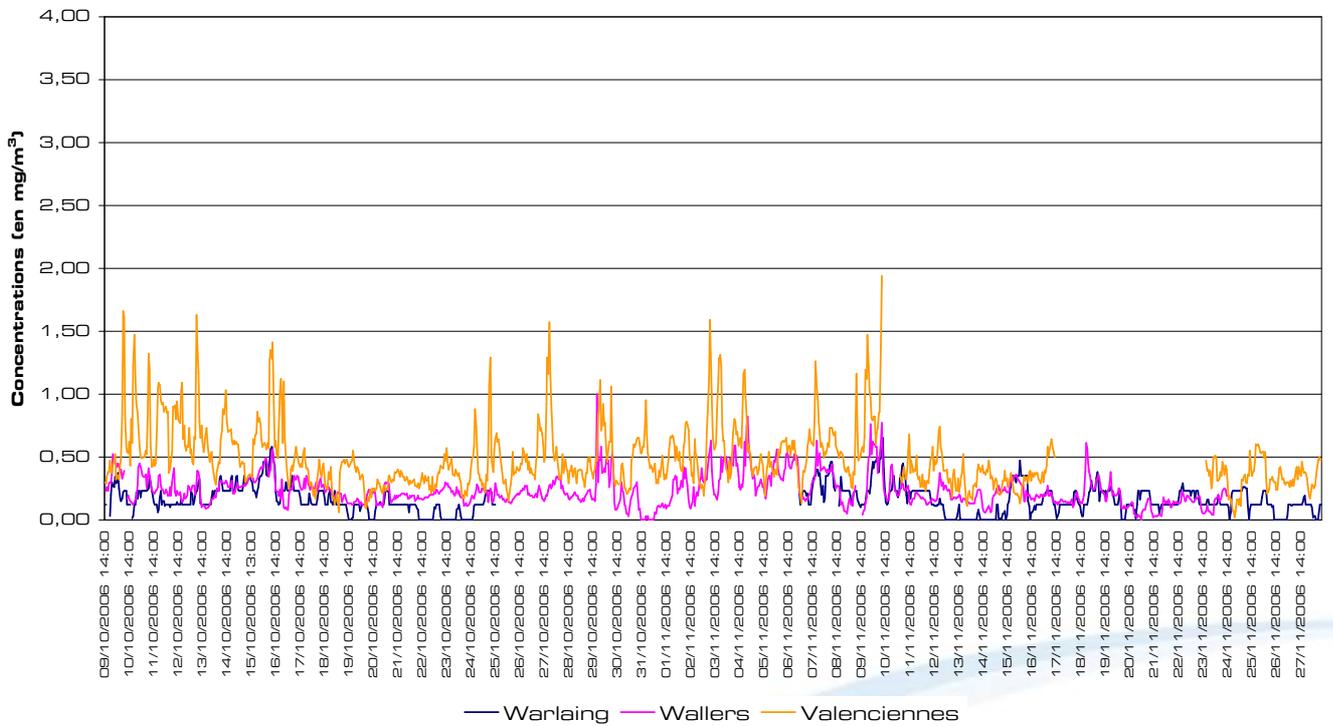
### DIOXYDE D'AZOTE - NO<sub>2</sub>



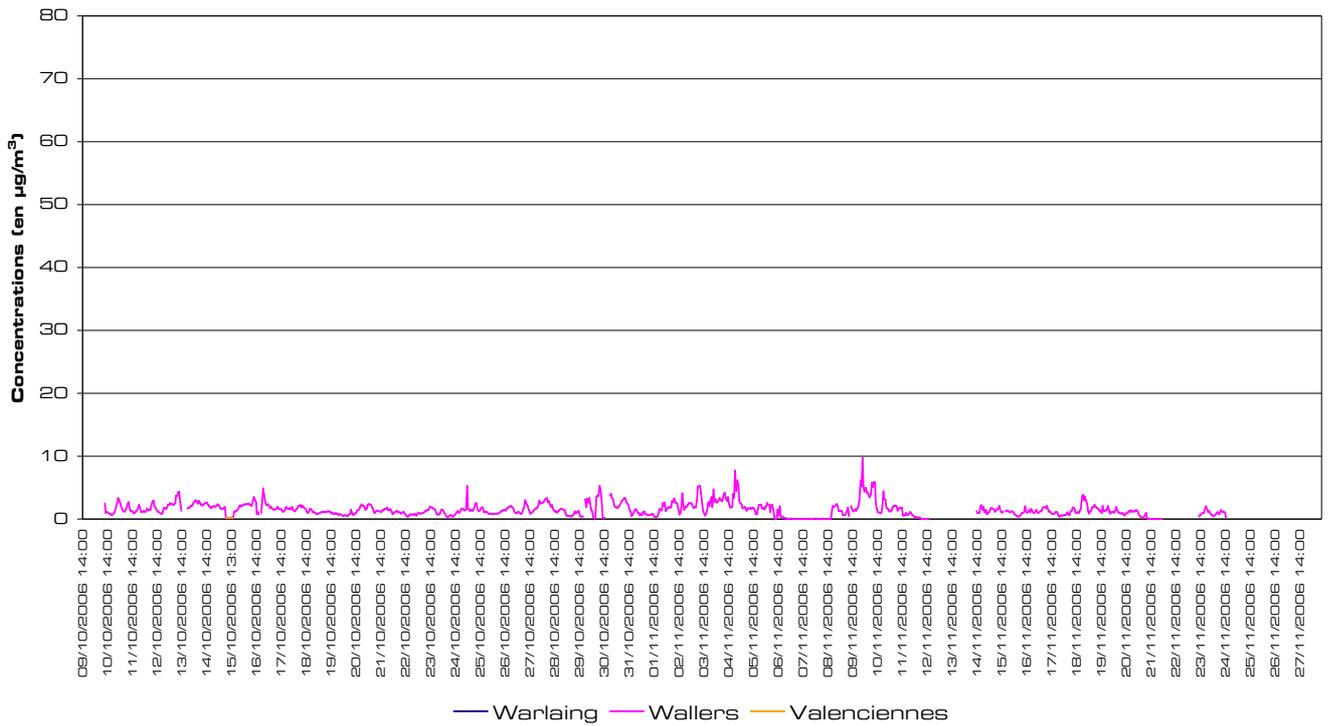
### OZONE - O<sub>3</sub>



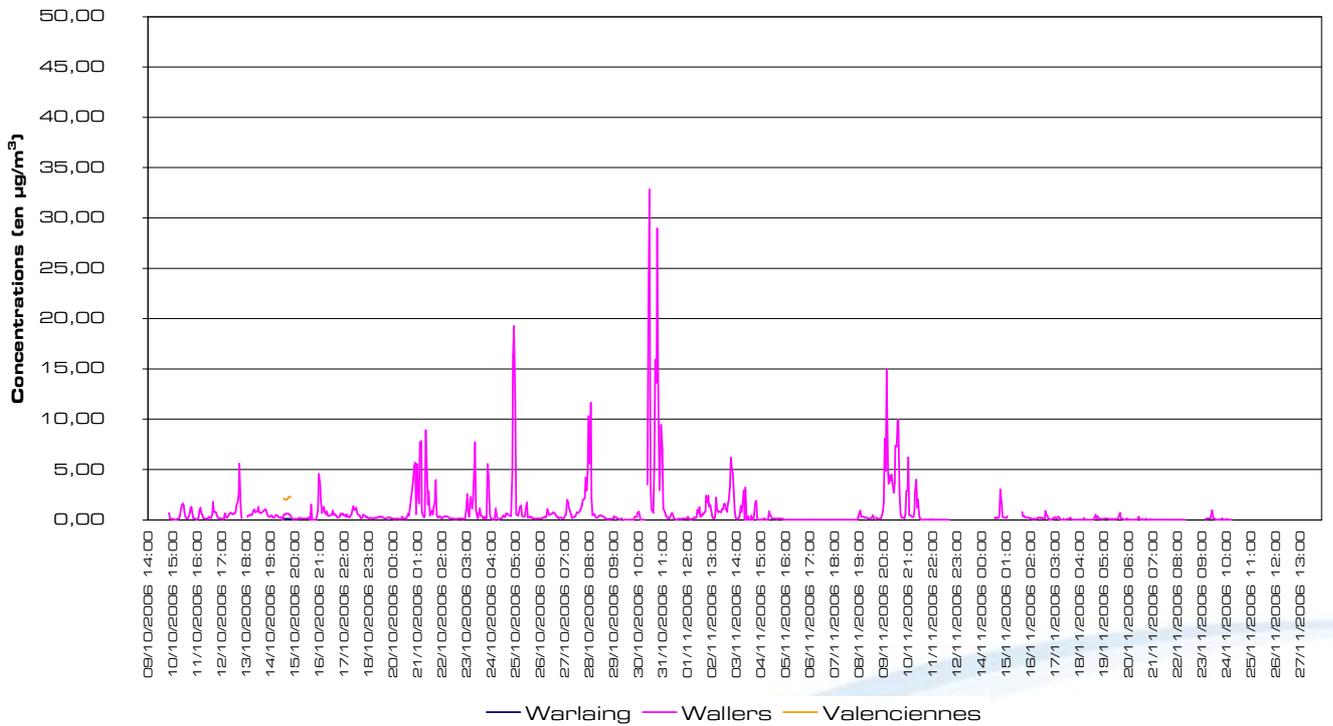
### MONOXYDE DE CARBONE - CO



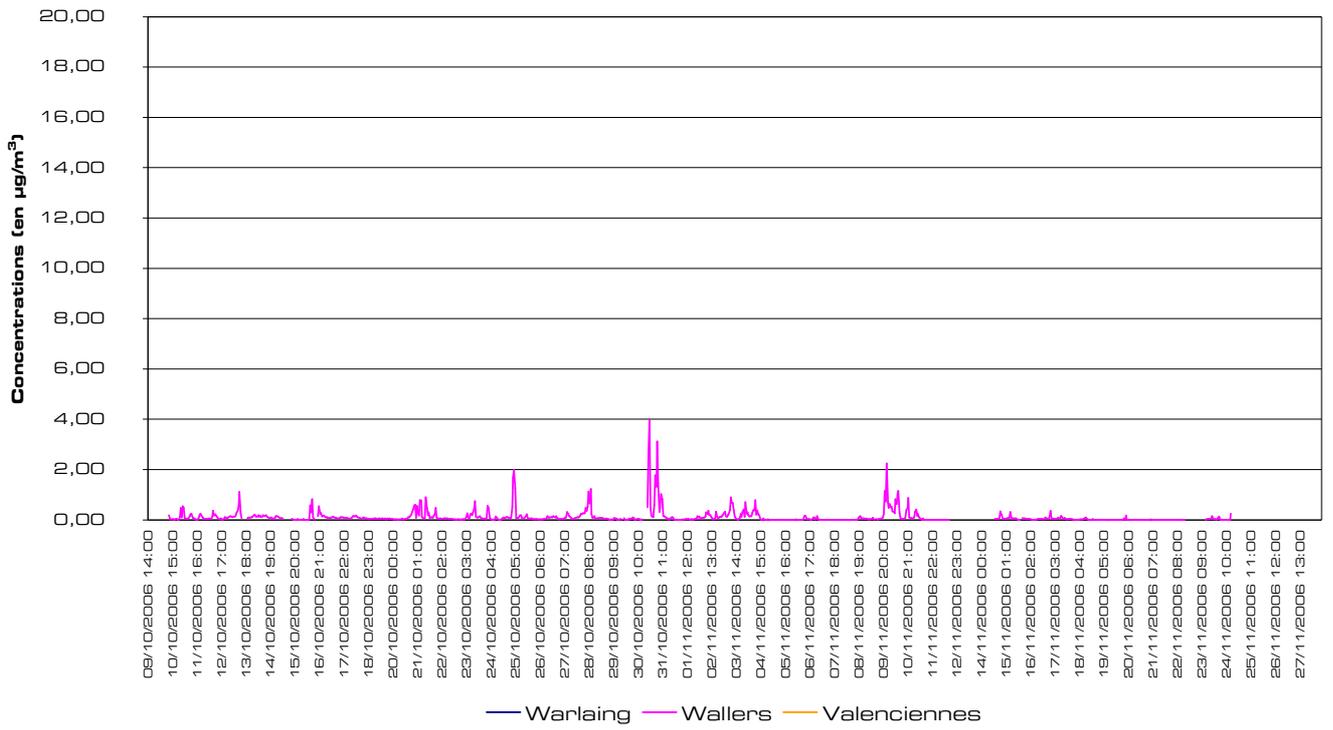
## TOLUENE



## M+P-XYLENES



# O-XYLENE



## QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



**GRAVELINES**

### ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

Rue du Pont de pierre - B.P. 78  
59820 GRAVELINES

administration@atmo-npdc.fr ou finances@atmo-npdc.fr



**VALENCIENNES**

### COMMUNICATION

Zone d'activités de Prouvy-Rouvignies - B.P. 800  
59309 VALENCIENNES Cedex

contact@atmo-npdc.fr



**BÉTHUNE**

### ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-monnet  
Avenue de Paris  
62400 BÉTHUNE

etudes@atmo-npdc.fr



**LILLE**

### TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté  
59000 LILLE Cedex

technique@atmo-npdc.fr

World Trade Center Lille  
299, boulevard de Leeds  
59777 EURAILLIE  
<http://www.atmo-npdc.fr>

**N°Azur 0 810 10 59 62**

PRIX D'APPEL LOCAL

**N°Azur FAX 0 810 11 59 62**

PRIX D'APPEL LOCAL