

Campagne de mesures de la qualité de l'air



**Etude réalisée à Fourmies du 24 Août au 17 Septembre 2007
et du 15 Janvier au 13 Février 2008 - Station mobile -**





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

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Fourmies du 24 Août au 17 Septembre 2007 et du 15 Janvier au 13 Février 2008 - Station mobile -

Rapport d'étude N° 05/2008/TD

40 pages (hors couvertures)

Parution : Décembre 2008

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Tiphaine DELAUNAY	Isabelle COQUELLE	Caroline DOUGET
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Directrice du Service Technique

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° 05/2008/TD ».

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

Sommaire	3
Contexte et objectifs de l'étude	4
Organisation stratégique de l'étude	5
Situation géographique	5
Emissions connues.....	6
Technique utilisée.....	7
Polluants surveillés	8
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	8
Les oxydes d'azote (NO _x)	8
Les poussières en suspension (PS).....	8
L'ozone (O ₃)	8
Le monoxyde de carbone (CO).....	9
Les Composés Organiques Volatils	9
Les métaux lourds	10
Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)	10
Repères réglementaires	11
Recommandations de l'OMS	11
Valeurs réglementaires en air ambiant	12
Résultats de mesures	14
Contexte météorologique	14
Exploitation des résultats.....	16
Conclusion	30
Annexes	31

Contexte et objectifs de l'étude

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

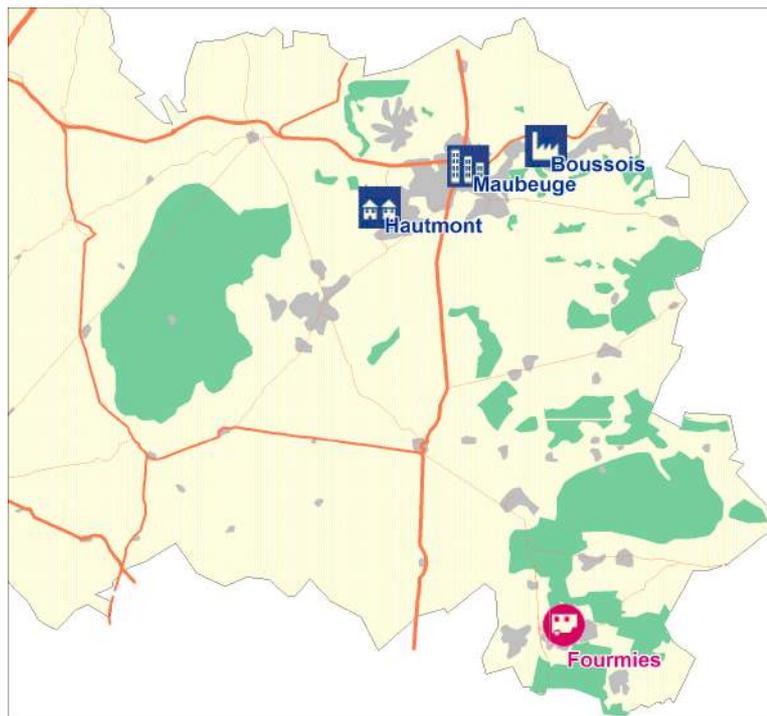
Ainsi, l'un des axes d'amélioration a porté sur la surveillance régulière des agglomérations de 10 000 à 100 000 habitants qui ne bénéficient pas d'une station de mesure fixe.

L'agglomération ou unité urbaine de Fourmies compte 17 200 habitants, répartis sur la commune de Fourmies (ville centre) et la commune banlieue de Wignehies. Atmo Nord – Pas de Calais a donc réalisé une étude par station mobile sur cette agglomération, à raison de 2 campagnes sur l'année, sur 2 saisons différentes.

Le rapport présente les résultats des mesures de la station mobile, du 24 Août au 17 Septembre 2007 et du 15 Janvier au 13 Février 2008, ainsi qu'une comparaison avec les résultats des stations fixes de Maubeuge (Ecole Joyeuse), de Hautmont (Collège Ronsard) et de Boussois (Ecole Delcourt).

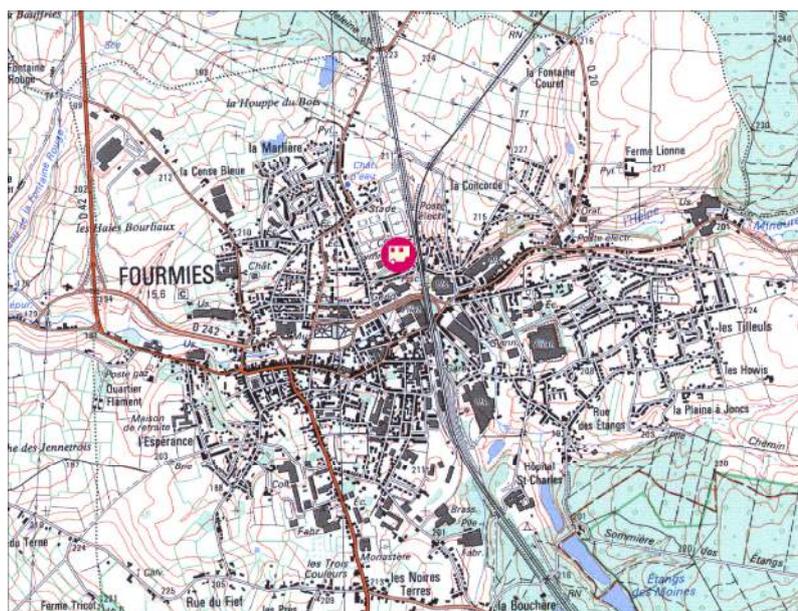
Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique



Typologie des stations de mesures fixes

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



La commune de Fourmies se situe à l'extrême Sud-Est de la région Nord-Pas de Calais, en limite de la région Picardie et de la Belgique. Cette zone présente un tissu urbain peu dense.

La commune comptait 13900 habitants en 1999 pour une superficie de 23 km², soit une densité de 600 habitants/km².

La station mobile était installée au Collège Léo Lagrange, rue du Gymnase.

Emissions connues

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

Les émissions peuvent être de trois origines différentes :

Emissions du trafic routier

L'environnement dans le secteur de Fourmies est bordé par :

- la départementale D42 qui longe la commune sur tout le secteur ouest ;
- les départementales D20 et D964 qui traversent la ville ;

La proximité et la densité de trafic engendré par l'ensemble de ces axes routiers sont susceptibles de générer des émissions ayant une influence sur la qualité de l'air du secteur d'études.

Emissions industrielles

Cette zone se caractérise par une absence d'émetteurs recensés par la DRIRE à proximité immédiate.

Emissions domestiques

Le tableau ci-dessous regroupe les émissions des chauffages domestiques pour la commune de Fourmies (estimation sur l'année 1999).

Polluants	CO (t/an)	SO ₂ (t/an)	NO _x (t/an)	COV (t/an)	PS (t/an)
Emissions	498	14	15	29	28
Part dans les émissions régionales (%)	0.36	0.35	0.35	0.36	0.36

La part de Fourmies dans les émissions régionales reste faible et homogène d'un polluant à l'autre.

Technique utilisée

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



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

Polluants mesurés par les stations mobiles :

PM10 : Poussières en suspension

O₃ : ozone

NO₂ : dioxyde d'azote

NO : monoxyde d'azote

CO : monoxyde de carbone

SO₂ : dioxyde de soufre

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, et xylènes (ortho, méta et para)

Métaux : Nickel, Cadmium, Arsenic et Plomb

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

Paramètres météorologiques relevés par les stations mobiles :

humidité relative

température ambiante

vitesse et direction des vents

pression atmosphérique



Polluants surveillés

Le dioxyde de soufre (SO₂)

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_x)

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 (O₃)

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/m³ (0,01-0,20 ppm). Particulièrement assimilable dans le sang, il asphyxie nos globules rouges en empêchant l'assimilation de l'oxygène. A très forte dose, il est mortel. A concentration plus faible et répétée, il peut entraîner des maladies cardio-vasculaires ou relatives au système nerveux.

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

Les Composés Organiques Volatils

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

Les aldéhydes

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

Les principaux aldéhydes rencontrés dans l'air extérieur sont le formaldéhyde (HCHO), et l'acétaldéhyde (CH₃CHO). Les aldéhydes sont connus pour être odorants, mais leurs effets sur la santé ne sont pas totalement identifiés : à faible concentration ils peuvent être des irritants des voies respiratoires, et certains d'entre eux sont classés comme cancérigènes probables ou possibles.

Les BTX

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

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

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

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

Les métaux lourds

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

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

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

Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)

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

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

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

Pour cette campagne, on s'est attaché à mesurer les polluants suivants : dioxyde de soufre (SO₂), monoxyde d'azote (NO), dioxyde d'azote (NO₂), poussières en suspension (Ps), ozone (O₃), monoxyde de carbone (CO) ainsi que les métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, nickel).

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)

Seuils	Sur 1h	Sur 8h	Sur 24h	Sur la semaine	Sur l'année
Poussières PM 2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	25	-	10
Poussières PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	50	-	20
Dioxyde de soufre SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	500 (pour 10 minutes)	-	20	-	50
Dioxyde d'azote NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	-	-	-	40
Ozone O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	100	-	-	-
Monoxyde de carbone CO (mg/m^3)	30	10	-	-	-
Plomb Pb (ng/m^3)	-	-	-	-	500
Manganèse Mn (ng/m^3)	-	-	-	-	150
Cadmium Cd (ng/m^3)	-	-	-	-	5
Toluène (mg/m^3)	1 (pour 30 minutes)	-	-	0,26	-
Formaldéhyde (mg/m^3)	0,1 (pour 30 minutes)	-	-	-	-
Acétaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	-	-	50

Valeurs réglementaires en air ambiant

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

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

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

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

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

Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
dioxyde de soufre (SO ₂)	50 µg/m ³ (objectif de qualité)	125 µg/m ³ (- de 3 jours/an ou Percentile 99.2)	350 µg/m ³ (- de 24 heures/an ou Percentile 99.7))	-
dioxyde d'azote (NO ₂)	46 µg/m ³ (valeur limite) 40 µg/m ³ (objectif de qualité)	-	200 µg/m ³ (- de 175 heures/an ou Percentile 98) 230 µg/m ³ (- de 18 heures/an ou Percentile 99.8)	-
poussières (PM10)	40 µg/m ³ (valeur limite) 30 µg/m ³ (objectif de qualité)	50 µg/m ³ (- de 35 jours/an ou Percentile 90.4)	-	-
monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m ³
ozone (O ₃)		65 µg/m ³ (protection de la végétation)	200 µg/m ³ (protection de la végétation)	110 µg/m ³ Sur 8 heures (objectif de qualité)

Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
composés organiques volatils (benzène,...)	pour le benzène : 9 µg/m ³ (valeur limite) 2 µg/m ³ (objectif de qualité)	-	-	-
plomb (Pb)	0,9 µg/m ³ (valeur limite) 0,25 µg/m ³ (objectif de qualité)	-	-	-
cadmium (Cd)	5 ng/m ³			
arsenic (As)	6 ng/m ³			
nickel (Ni)	20 ng/m ³			
benzo(a)pyrène	1 ng/m ³			

Résultats de mesures

Contexte météorologique

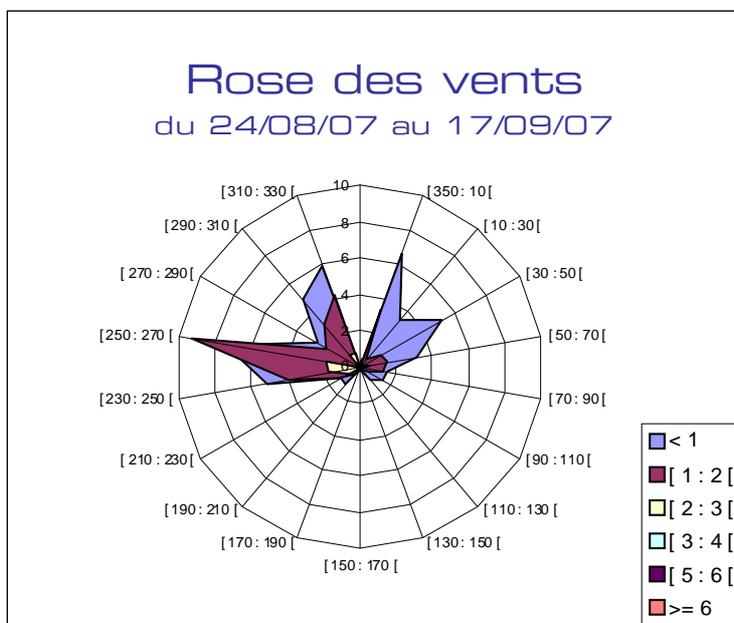
Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est important de mettre en parallèle, les données météorologiques avec les mesures effectuées sur les polluants. Toutes les données détaillées utilisées pour l'interprétation des données de la campagne sont déclinées en annexes.

Phase 1

Température °C	Moyenne :	15°C
	Minimum :	6°C
	Maximum :	25°C
Pression atmosphérique hPa	Moyenne :	999 hPa
Vent m/s	Vitesse moyenne :	2 m/s
	Minimum :	0 m/s
	Maximum :	4 m/s
Humidité relative %	Moyenne :	86 %

Lors de cette phase de mesures, les conditions météorologiques ont été peu caractéristiques de cette période de l'année, avec des températures atteignant difficilement 20°C et un temps très nuageux. La majeure partie de la campagne s'est déroulée sous un ciel variable, avec des averses notamment sur les 10 premiers jours du mois de septembre. Seuls les 3 premiers jours de la campagne et les journées du 12 au 16 septembre ont bénéficié d'un temps ensoleillé et plus chaud.

Les vents sont restés globalement faibles, de secteur ouest-nord-ouest à nord-est. Les vents de secteur sud sont quasiment absents sur cette période.



Les conditions météorologiques ont été en grande partie favorables à une bonne qualité de l'air, hormis en début et fin de campagne où les températures et l'ensoleillement en légère hausse ont été plus propices à la formation de l'ozone.

Phase 2

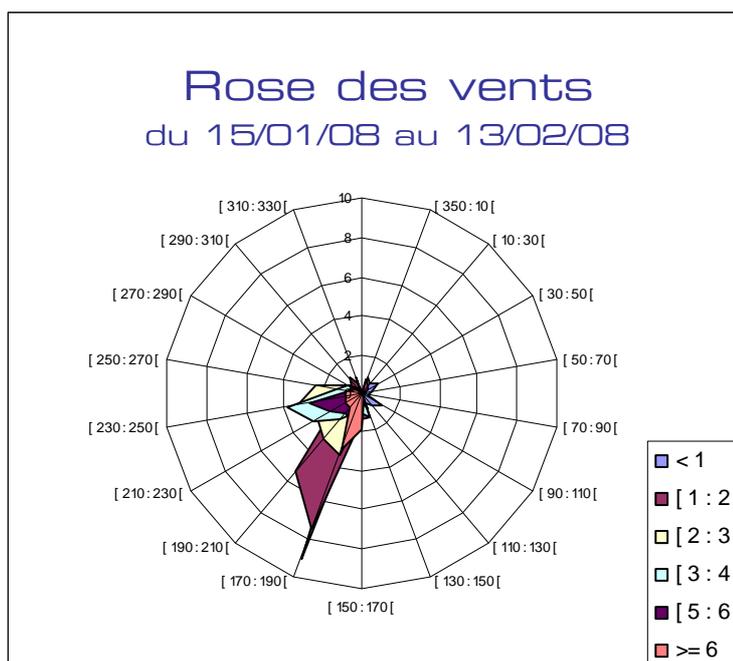
Température °C	Moyenne : Minimum : Maximum :	6°C -2°C 17°C
Pression atmosphérique hPa	Moyenne :	999 hPa
Vent m/s	Vitesse moyenne : Minimum : Maximum :	2 m/s 0 m/s 8 m/s
Humidité relative %	Moyenne :	85 %

La campagne a commencé sous un temps variable, avec une alternance de passages pluvieux et d'éclaircies. Les températures sont alors restées relativement douces, de 5 à 10°C.

A partir du 25 janvier, le temps est devenu plus calme et ensoleillé, pour une durée de 3 jours, au cours desquels l'amplitude thermique a été plus marquée. Du 28 janvier au 1^{er} février et du 4 au 6 février, le temps a été couvert et pluvieux, alors que le 2 et le 3 février et à partir du 7 février, on a assisté au retour de journées très ensoleillées, toujours avec des températures négatives la nuit et allant jusqu'à 15°C le jour.

Les vents ont été majoritairement de sud-ouest, avec des vitesses faibles à modérées.

Ces conditions météorologiques ont été globalement favorables à une bonne qualité de l'air, avec des périodes engendrant cependant une moins bonne dispersion des polluants, notamment lors des journées calmes et ensoleillées du mois de février.



Exploitation des résultats

Phase 1

La campagne de mesures s'est déroulée du 24 Août 2007 17h00 au 17 Septembre 2007 14h00.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement en %	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	Fourmies (station mobile)	81 %	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 05/09/07 à 13h00	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 05/09/07
	Maubeuge (station fixe)	86 %	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 15/09/07 à 12h00	3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 14/09/07
	Boussois (station fixe)	63%	NR	NR	NR
NO	Fourmies (station mobile)	81 %	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 05/09/07 à 09h00	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 25/08/07
	Maubeuge (station fixe)	99 %	6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 14/09/07 à 09h00	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12/09/07
	Hautmont (station fixe)	92 %	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 14/09/07 à 08h00	9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 14/09/07
NO ₂	Fourmies (station mobile)	82 %	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 13/09/07 à 23h00	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 29/08/07
	Maubeuge (station fixe)	99 %	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 15/09/07 à 22h00	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 30/08/07
	Hautmont (station fixe)	92 %	11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 13/09/07 à 09h00	29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 13/09/07
Ps	Fourmies (station mobile)	83 %	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 14/09/07 à 10h00	41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 25/08/07
	Hautmont (station fixe)	89 %	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 14/09/07 à 10h00	46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 25/08/07
	Boussois (station fixe)	100 %	24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 25/08/07 à 05h00	49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 25/08/07
O ₃	Fourmies (station mobile)	82 %	43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	108 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 25/08/07 à 19h00	62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/09/07
	Maubeuge (station fixe)	99 %	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 25/08/07 à 18h00	56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/09/07
	Hautmont (station fixe)	92 %	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/09/07 à 18h00	63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/09/07
CO	Fourmies (station mobile)	77 %	0,19 mg/m ³	1,00 mg/m ³ le 29/08/07 à 10h00	0,4 mg/m ³ le 30/08/07
	Valenciennes-Wallon (station fixe)	97 %	0,34 mg/m ³	1,19 mg/m ³ le 12/09/07 à 08h00	0,51 mg/m ³ le 08/09/07

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

Phase 2

La campagne de mesures s'est déroulée du 15/01/2008 16h00 au 13/02/2008 12h00.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement en %	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	Fourmies (station mobile)	95 %	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 11/02/08 à 10h00	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 27/01/08
	Maubeuge (station fixe)	94 %	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 09/02/08 à 20h00	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 17/01/08
	Boussois (station fixe)	68 %	NR	NR	NR
NO	Fourmies (station mobile)	98 %	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 11/02/08 à 10h00	14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 11/02/08
	Maubeuge (station fixe)	99 %	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12/02/08 à 09h00	55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 09/02/08
	Hautmont (station fixe)	100 %	3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 13/02/08 à 10h00	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12/02/08
NO ₂	Fourmies (station mobile)	98 %	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 22/01/08 à 19h00	29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 08/02/08
	Maubeuge (station fixe)	100 %	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	108 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 08/02/08 à 20h00	49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 09/02/08
	Hautmont (station fixe)	100 %	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12/02/08 à 20h00	54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12/02/08
Ps	Fourmies (station mobile)	96 %	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	131 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 27/01/08 à 14h00	49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 29/01/08
	Hautmont (station fixe)	99 %	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 13/02/08 à 11h00	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 29/01/08
	Boussois (station fixe)	100 %	27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 13/02/08 à 10h00	49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 29/01/08
O ₃	Fourmies (station mobile)	96 %	42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 22/01/08 à 04h00 et le 06/02/08 à 05h00	61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 03/02/08
	Maubeuge (station fixe)	99 %	36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 22/01/08 à 03h00 et le 06/02/08 à 05h00	63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 03/02/08
	Hautmont (station fixe)	99 %	43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 06/02/08 à 05h00 et 06h00	64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 03/02/08
CO	Fourmies (station mobile)	1 %	NR	NR	NR
	Valenciennes-Wallon (station fixe)	98 %	0,48 mg/m^3	6,54 mg/m^3 le 08/02/08 à 20h00	1,22 mg/m^3 le 09/02/08

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

Situation des concentrations des stations mobiles par rapport aux stations fixes du réseau de mesure

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

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

pour les polluants classiques : NO_x, O₃, PM10, SO₂ et CO

- station de Maubeuge (urbaine)
- station de Hautmont (périurbaine)
- station de Boussois (industrielle)
- station de Valenciennes Wallon (trafic)

pour les métaux

- station de Valenciennes – Acacias (urbaine) : phase 1
- station de Marcq-en-Barœul (urbaine) : phase 1
- station de Béthune – Stade (urbaine) : phase 1
- station de Dunkerque - Port est (industrielle) : phase 1 et phase 2

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

Le dioxyde de soufre (SO₂)

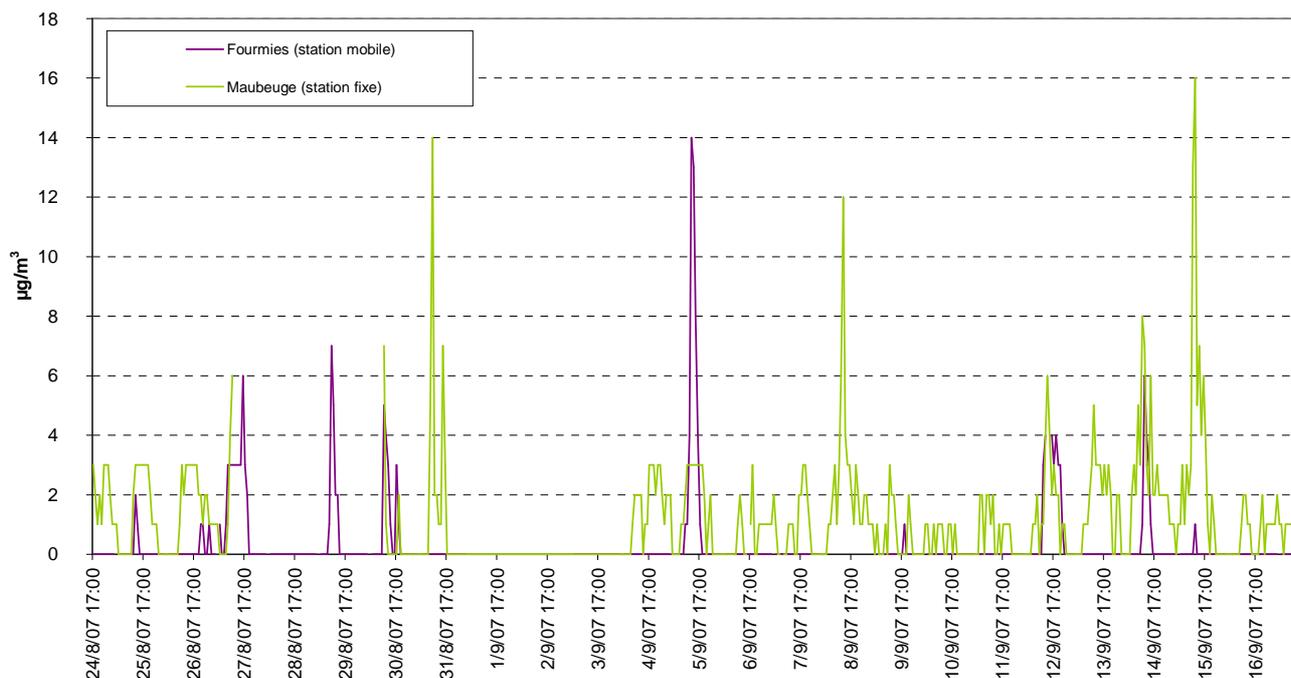
Phase 1

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)
Fourmies (station mobile)	1	14	2
Maubeuge (station fixe)	1	16	3

- Evolution des moyennes horaires

Dioxyde de soufre



Lors de cette phase de mesures, les concentrations moyennes en dioxyde de soufre sont restées très faibles, en limite de détection des appareils. Les concentrations sont du même ordre de grandeur entre le site de Fourmies et le site de la station urbaine de Maubeuge.

Que ce soit en moyenne journalière ou en moyenne horaire, les niveaux relevés par ces 2 sites sont de loin inférieurs aux valeurs réglementaires.

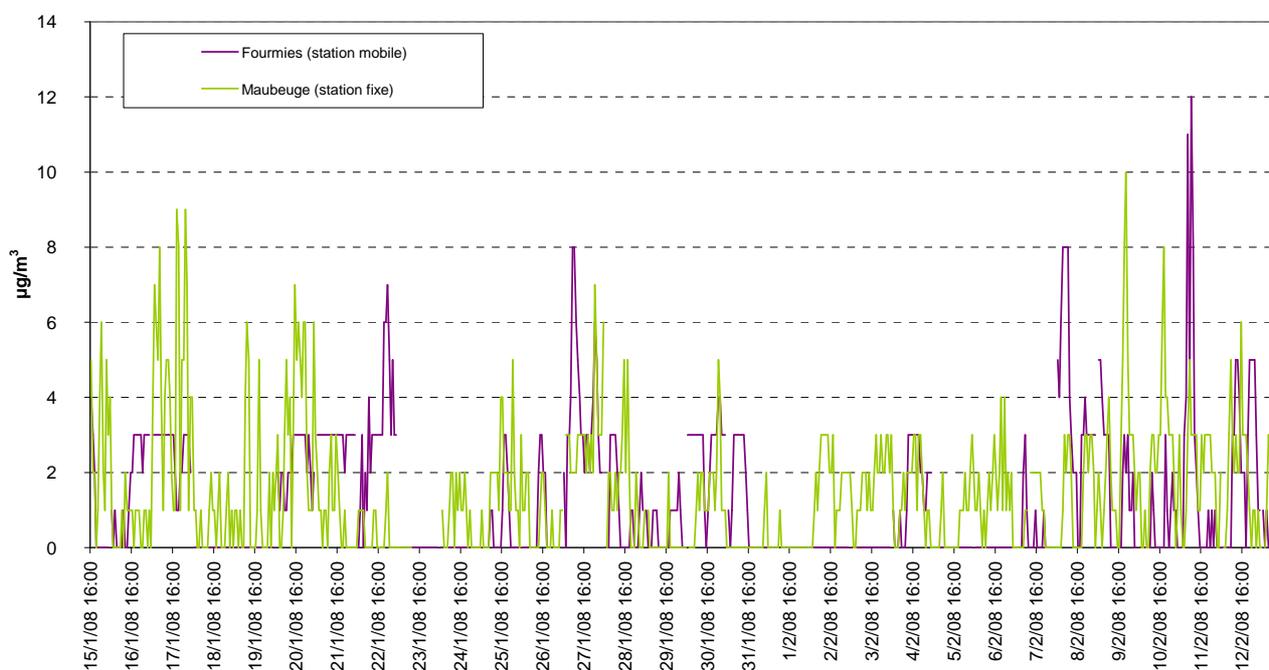
Phase 2

- 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Fourmies (station mobile)	1	12	4
Maubeuge (station fixe)	1	10	4

- Evolution des moyennes horaires

Dioxyde de soufre



On observe généralement en période hivernale une hausse des concentrations en dioxyde de soufre, en raison de conditions météorologiques moins favorables à une bonne dispersion des polluants et des émissions plus importantes liés à la consommation d'énergie. Cependant, les niveaux en dioxyde de soufre mesurés sur les stations de Maubeuge et de Fourmies sur la période du 15 janvier au 13 février sont tout aussi faibles que ceux mesurés en phase estivale.

Bilan des deux phases

L'observation des niveaux mesurés pendant la campagne sur la station de Fourmies et la comparaison avec les concentrations généralement relevées par les stations de mesures fixes de fond nous permettent de conclure qu'il est très probable que les niveaux en dioxyde de soufre de Fourmies n'atteindraient pas les valeurs réglementaires sur l'ensemble de l'année.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Phase 1

- Moyennes durant la campagne de mesures

Monoxyde d'azote (NO)

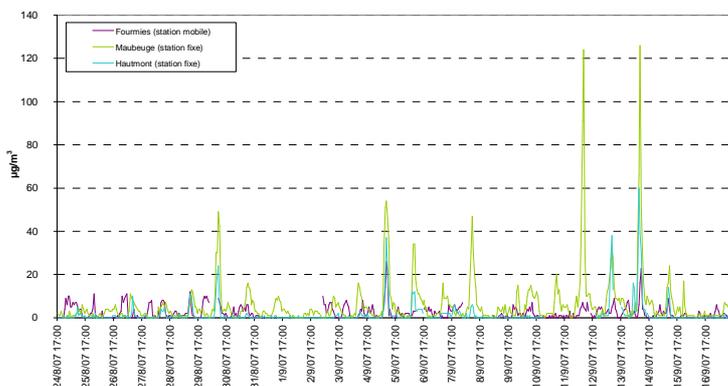
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Fourmies (station mobile)	2	26
Maubeuge (station fixe)	6	126
Hautmont (station fixe)	1	60

Dioxyde d'azote (NO₂)

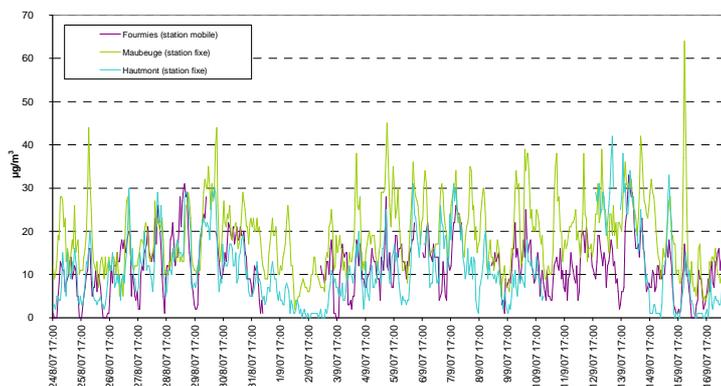
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Fourmies (station mobile)	12	33
Maubeuge (station fixe)	19	64
Hautmont (station fixe)	11	42

- Evolution des moyennes horaires

Monoxyde d'azote



Dioxyde d'azote



Les concentrations en dioxyde d'azote observées à Fourmies sont inférieures à celles de la station urbaine de Maubeuge, et se rapprochent de celles de la station périurbaine de Hautmont, notamment en niveaux moyens, car les pointes horaires sont légèrement moins marquées à Fourmies. On peut y voir l'effet de la densité d'urbanisation décroissante, qui engendre des niveaux plus faibles en dioxyde d'azote, polluant émis par le trafic automobile, sur une plus petite agglomération comme celle de Fourmies.

Phase 2

- Moyennes durant la campagne de mesures

Monoxyde d'azote (NO)

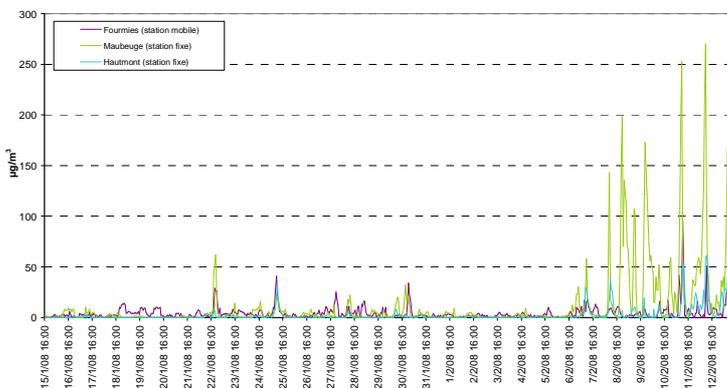
Site	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Fourmies (station mobile)	4	95
Maubeuge (station fixe)	12	270
Hautmont (station fixe)	3	150

Dioxyde d'azote (NO₂)

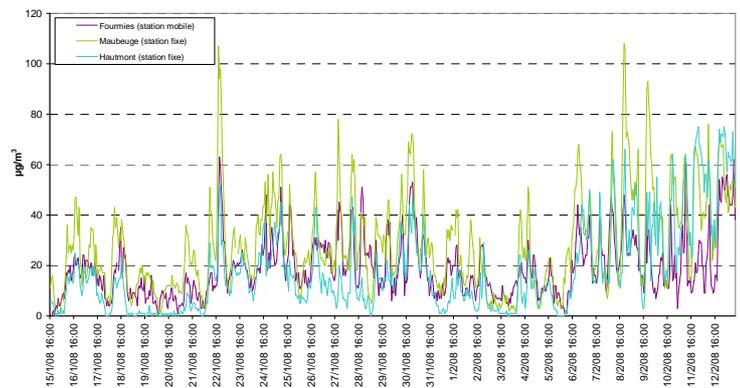
Site	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Fourmies (station mobile)	19	63
Maubeuge (station fixe)	28	108
Hautmont (station fixe)	18	75

- Evolution des moyennes horaires

Monoxyde d'azote



Dioxyde d'azote



Lors de la phase hivernale, les concentrations sont plus importantes de manière générale, même si le site de Fourmies semble encore sur cette phase moins impacté par le dioxyde d'azote par rapport aux 2 stations fixes. Les concentrations sont plus élevées à cette période en raison de l'impact plus accru des émissions de pollution (chauffages urbains, trafic automobile), notamment lors de conditions météorologiques moins favorables à la dispersion des polluants, comme lors des journées de beau temps calme en fin de campagne.

Bilan des deux phases

Les concentrations en dioxyde d'azote observées sur le site de Fourmies pendant la campagne de mesures n'ont pas montré de dépassements de valeurs réglementaires. Par comparaison entre les valeurs relevées sur les stations fixes pendant la campagne et les données de l'ensemble de l'année sur ces mêmes sites, on peut supposer que le risque de dépassement des valeurs limites (en moyennes annuelles ou en moyennes horaires) par le niveau de fond de l'agglomération de Fourmies est faible.

Les poussières en suspension (Ps)

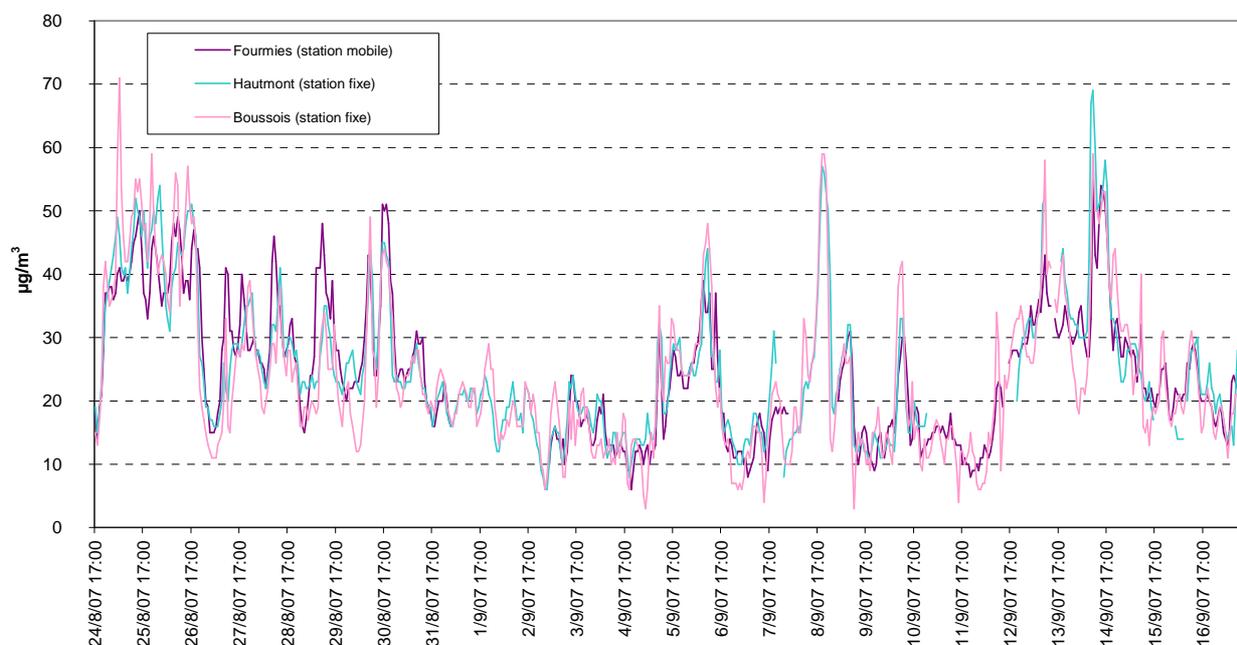
Phase 1

- 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Fourmies (station mobile)	25	55	41
Hautmont (station fixe)	25	69	46
Boussois (station fixe)	24	71	49

- Evolution des moyennes horaires

Poussières en suspension



Les concentrations en poussières en suspension évoluent de manière similaire sur les 3 sites de mesures. Les moyennes de cette phase de mesures sont aussi très proches, mais on constate en revanche que la moyenne journalière maximale relevée à Fourmies est plus faible que celles des stations fixes. La valeur limite journalière fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été approchée sur le site de Boussois mais n'a été franchie sur aucune station pendant cette campagne.

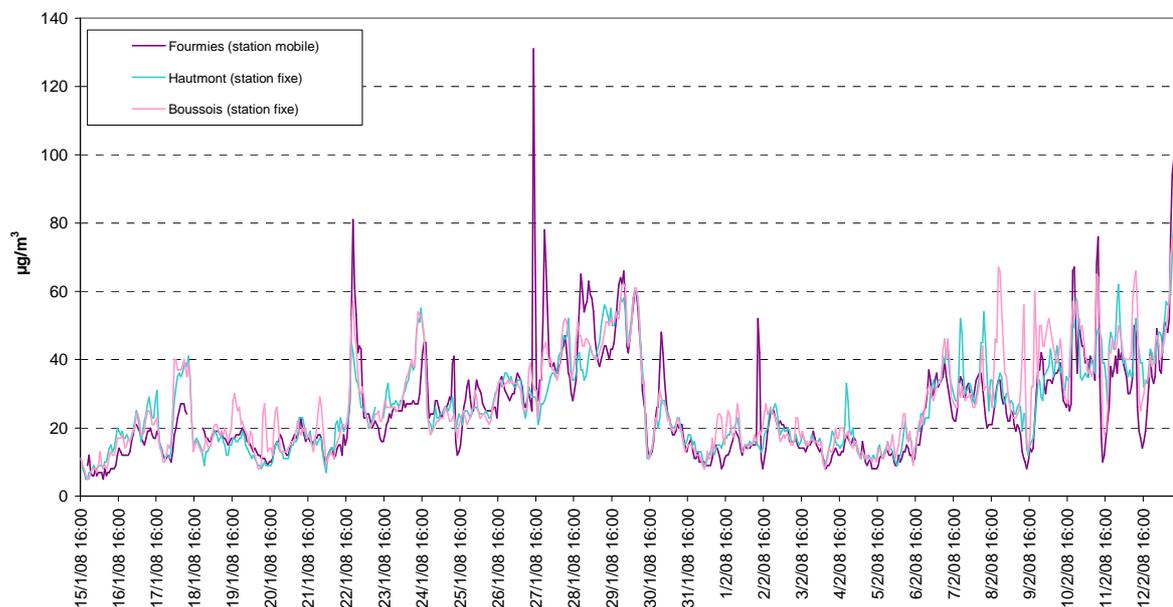
Phase 2

- 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Fourmies (station mobile)	25	131	49
Hautmont (station fixe)	26	82	50
Bousois (station fixe)	27	75	49

- Evolution des moyennes horaires

Poussières en suspension



Comme lors de la phase estivale, l'évolution des concentrations en poussières en suspension des 3 sites est très proche, malgré quelques pointes horaires sur le site de Fourmies, qui sont légèrement plus marquées mais qui ne reflètent pas l'influence d'une source de pollution récurrente. Les moyennes journalières et la moyenne de la campagne de Fourmies ne diffèrent d'ailleurs pas significativement des moyennes des autres sites.

Sous l'influence des conditions météorologiques plus propices à l'accumulation des polluants lors de cette phase, les valeurs journalières dans l'ensemble sont légèrement plus élevées et frôlent le dépassement de la valeur limite.

Bilan des deux phases

Les niveaux de poussières en suspension observés à Fourmies sont proches de ceux des stations fixes de Maubeuge et de Hautmont, notamment lors de la phase hivernale. Bien que la valeur limite journalière n'ait pas été dépassée au cours de la campagne de mesure, elle l'est cependant régulièrement au cours de l'année sur les stations fixes, et franchit parfois la limite des 35 fois à respecter sur un an, selon les conditions météorologiques propres à chaque année. Il existe donc un risque que les niveaux observés à Fourmies dépassent cette valeur réglementaire, comme sur la majorité des sites de la région.

L'ozone (O₃)

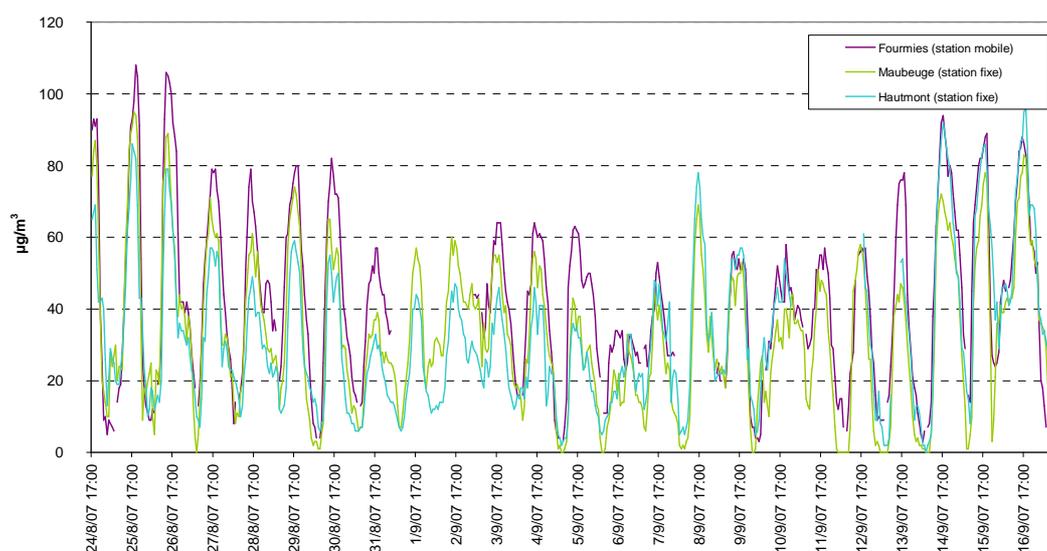
Phase 1

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Moyenne sur 8 heures glissantes maximales (µg/m ³)
Fourmies (station mobile)	43	108	96
Maubeuge (station fixe)	33	95	85
Hautmont (station fixe)	32	96	85

- Evolution des moyennes horaires

Ozone



Les concentrations en ozone relevées à Fourmies suivent une évolution proche de celles des stations fixes, sous l'influence des variations de températures et d'ensoleillement.

Bien que les conditions météorologiques de cette phase aient été peu classiques des normales estivales, leur impact est plus marqué sur le site de Fourmies par rapport aux 2 stations fixes. En effet, les moyennes en ozone de Fourmies sont plus élevées, que ce soit sur une longue période (moyenne de la campagne) ou sur un pas de temps plus court (pointe horaire). Ce phénomène est caractéristique des zones peu urbanisées, où l'ozone est moins détruit par les polluants émis par le trafic automobile. Ces valeurs restent cependant très modérées par rapport aux maxima normalement enregistrés à cette saison, et inférieures aux valeurs réglementaires.

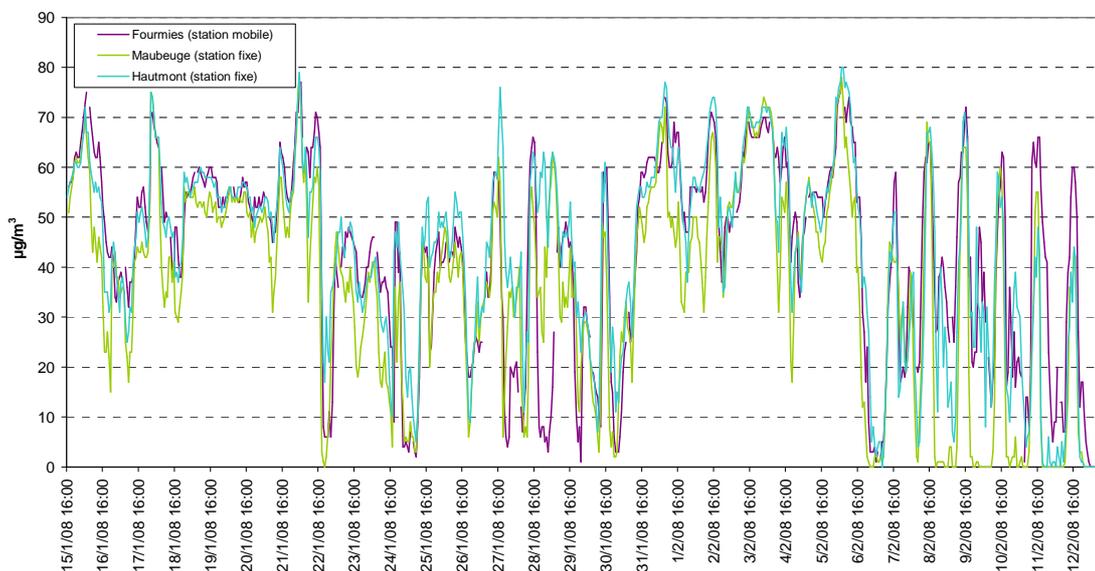
Phase 2

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne sur 8 heures glissantes maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Fourmies (station mobile)	42	77	73
Maubeuge (station fixe)	36	78	72
Hautmont (station fixe)	43	80	77

- Evolution des moyennes horaires

Ozone



Lors de la phase hivernale, les concentrations en ozone se maintiennent à des niveaux très modérées, en raison de l'absence de conditions météorologiques propices à sa formation (températures et ensoleillement élevés).

La différence de niveau entre le site de Fourmies et les stations fixes est atténué par rapport à ce que l'on avait pu observer lors de la phase estivale, les concentrations moyennes relevés à Fourmies étant cette fois très proches de celle de la station périurbaine de Hautmont.

Bilan des deux phases

Les valeurs réglementaires applicables à l'ozone ont été respectées sur les sites de mesure concernés par cette étude. Les conditions météorologiques de la phase estivale ayant été très nuageuses et fraîches par rapport aux normales saisonnières, les concentrations sont restées très modérées là où l'on observe habituellement les valeurs maximales.

Le monoxyde de carbone (CO)

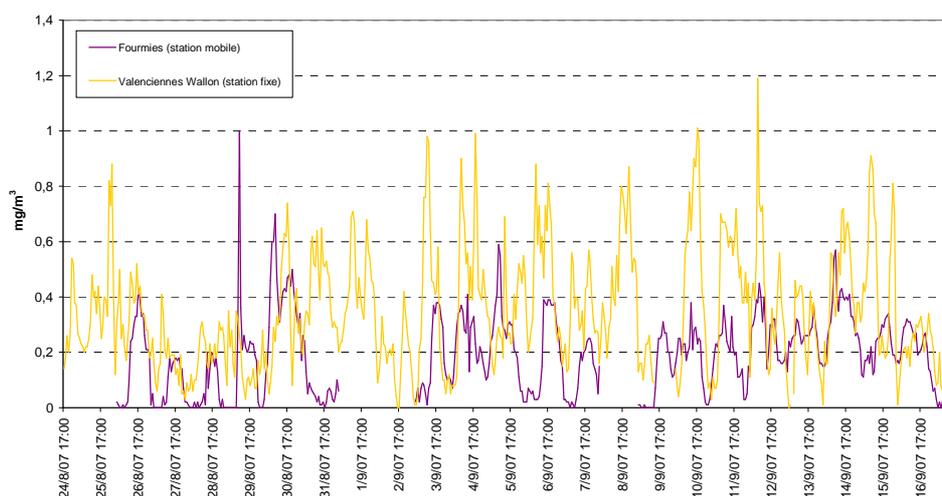
Phase 1

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (mg/m ³)	Valeur horaire maximale (mg/m ³)	Moyenne sur 8 heures glissantes maximales (mg/m ³)
Fourmies (station mobile)	0,19	1,00	0,49
Valenciennes Wallon (station fixe)	0,34	1,19	0,83

- Evolution des moyennes horaires

Monoxyde de carbone



Les sources de monoxyde carbone (trafic automobile) sur la zone de Fourmies étant moins prépondérantes que sur la station de proximité automobile de Valenciennes, les niveaux observés sur la station mobile sont inférieurs à ceux de la station fixe. Les valeurs réglementaires sont largement respectées sur les 2 sites étudiés pendant la campagne de mesure, et il est très probable qu'elles le seraient sur l'ensemble de l'année sur le site de Fourmies.

Phase 2

En raison d'une panne de l'appareil, le monoxyde de carbone n'a pas été mesuré pendant la deuxième phase de cette campagne.

Les métaux lourds

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

- Lors de la première phase de mesure, le prélèvement s'est déroulé du 14 août 2007 au 10 septembre 2007 ;
- Lors de la seconde phase de mesure, le prélèvement s'est déroulé du 21 janvier 2008 au 10 février 2008 ;

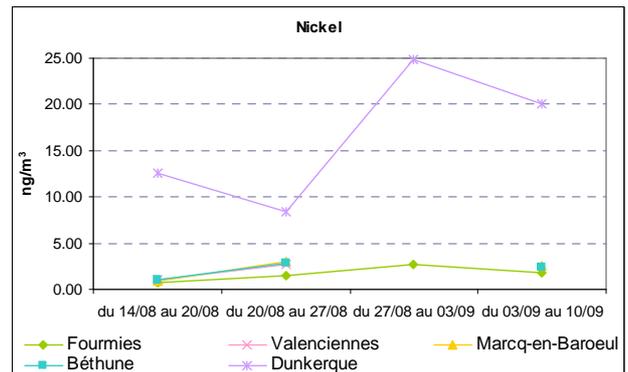
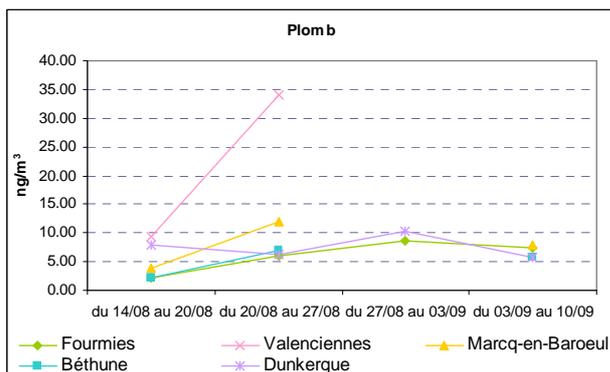
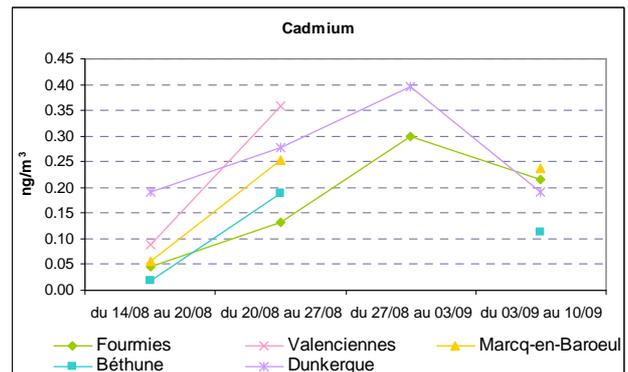
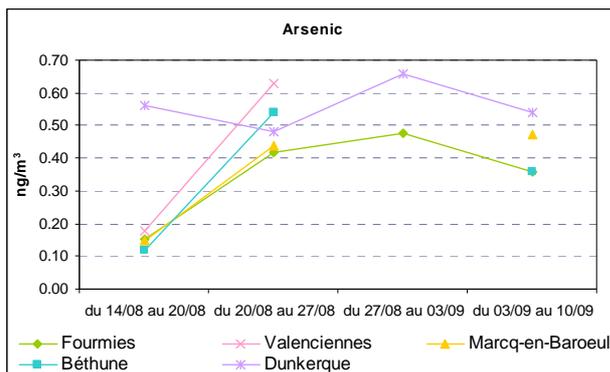
Les résultats, présentés dans les graphiques ci-dessous et page suivante correspondent à une moyenne sur 1 semaine et ne permettent pas de mettre en évidence les pointes de pollution.

Phase 1

Dates de mesure	Arsenic (ng/m ³)	Cadmium (ng/m ³)	Plomb (ng/m ³)	Nickel (ng/m ³)
du 14/08 au 20/08	0.15	0.05	2.07	0.77
du 20/08 au 27/08	0.42	0.13	5.96	1.43
du 27/08 au 03/09	0.48	0.30	8.64	2.62
du 03/09 au 10/09	0.36	0.21	7.45	1.73

NM : non mesuré : ce composé n'a pas été recherché lors de l'analyse

ND : non détecté : ce composé a été recherché mais non détecté lors de l'analyse.



Les concentrations en métaux mesurées à Fourmies suivent la même évolution que celles des mesures réalisées sur les sites fixes de la région : les concentrations en plomb, nickel, cadmium et arsenic augmentent progressivement jusqu'à la troisième semaine de prélèvement, puis diminuent légèrement sur la quatrième.

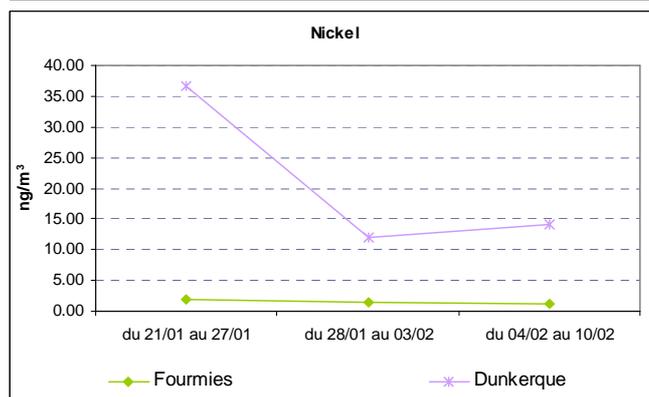
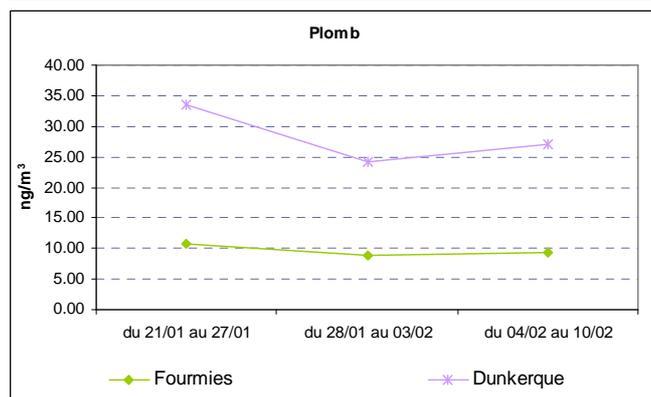
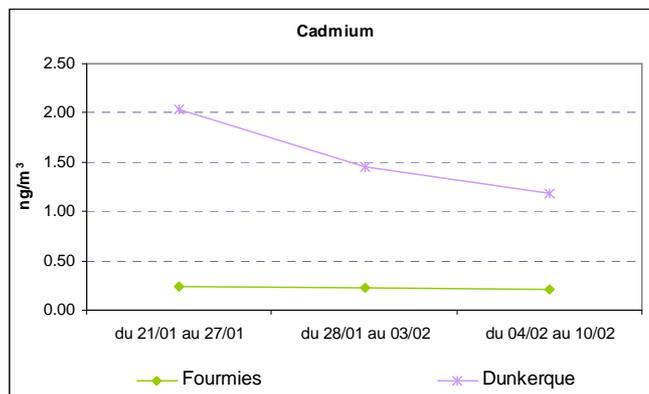
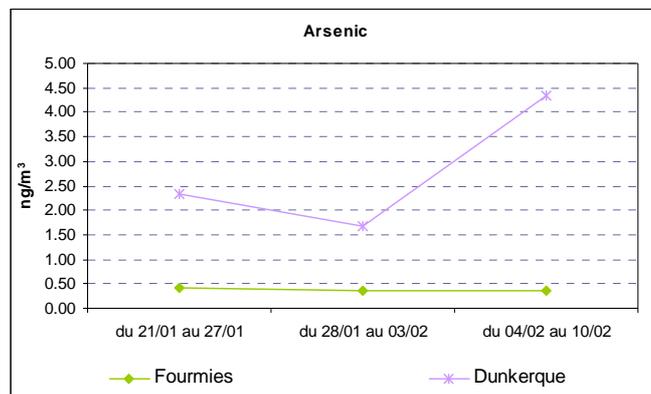
Les niveaux observés à Fourmies sont proches des valeurs rencontrées sur les sites urbains de la région, notamment ceux Béthune et Marcq-en-Barœul, et ne dépassent pas les valeurs réglementaires.

Phase 2

Dates de mesures	Arsenic (ng/m ³)	Cadmium (ng/m ³)	Plomb (ng/m ³)	Nickel (ng/m ³)
du 21/01 au 27/01	0.42	0.24	10.73	1.85
du 28/01 au 03/02	0.36	0.23	8.94	1.49
du 04/02 au 10/02	0.36	0.20	9.24	1.31

NM : non mesuré : ce composé n'a pas été recherché lors de l'analyse

ND : non détecté : ce composé a été recherché mais non détecté lors de l'analyse.



Les concentrations en métaux analysés dans les prélèvements de Fourmies de cette phase hivernale sont du même ordre de grandeur que les valeurs de la première phase de mesure. Sur cette période de mesure, il n'y a pas eu de prélèvements réalisés sur des sites urbains, mais on constate que les valeurs observées à Fourmies sont relativement stables d'une semaine à l'autre et inférieures à celles du site de proximité industrielle de Dunkerque-Port.

Bilan des 2 phases

Moyenne des 2 phases	Arsenic (ng/m ³)	Cadmium (ng/m ³)	Plomb (ng/m ³)	Nickel (ng/m ³)
	0.36	0.20	7.83	1.59
Valeur limite annuelle	6	5	800	20

Les moyennes hebdomadaires en métaux relevées sur le site de Fourmies montrent des variations liées à l'influence des conditions météorologiques, et ne mettent en évidence aucun impact de source de proximité. Les niveaux moyens des 2 phases sont de loin inférieurs aux valeurs réglementaires.

Conclusion

Dans le cadre du suivi des agglomérations de 10000 à 100000 habitants, axe d'étude de son programme de surveillance de la qualité de l'air, Atmo Nord – Pas de Calais a réalisé une étude par station mobile sur Fourmies, à raison de 2 campagnes sur 2 saisons différentes.

La première phase de mesures, réalisée du 28 août au 17 septembre 2007, s'est déroulée sous des conditions météorologiques en grande partie favorables à une bonne qualité de l'air, hormis en début et fin de campagne où les températures et l'ensoleillement en légère hausse ont été plus propices à la formation de l'ozone.

Les conditions météorologiques de la seconde phase de mesures (du 15 janvier au 13 février 2008) ont été globalement favorables à une bonne qualité de l'air, avec des périodes engendrant cependant une moins bonne dispersion des polluants, notamment lors des journées calmes et ensoleillées du mois de février.

En ce qui concerne le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les métaux et le dioxyde d'azote, l'observation des niveaux mesurés pendant la campagne sur la station de Fourmies et la comparaison avec les concentrations généralement relevées par les stations de mesures fixes de fond nous permet de conclure qu'il est fort probable que les valeurs réglementaires sur l'ensemble de l'année ne seraient pas dépassées. En effet, les niveaux de ces polluants sont proches voire inférieurs aux niveaux enregistrés sur les stations fixes de fond.

En revanche, bien que la valeur limite journalière pour les poussières en suspension n'ait pas été dépassée au cours de la campagne de mesure, il existe un risque que les niveaux observés à Fourmies dépassent cette valeur réglementaire sur l'ensemble de l'année, comme sur la majorité des sites de la région.

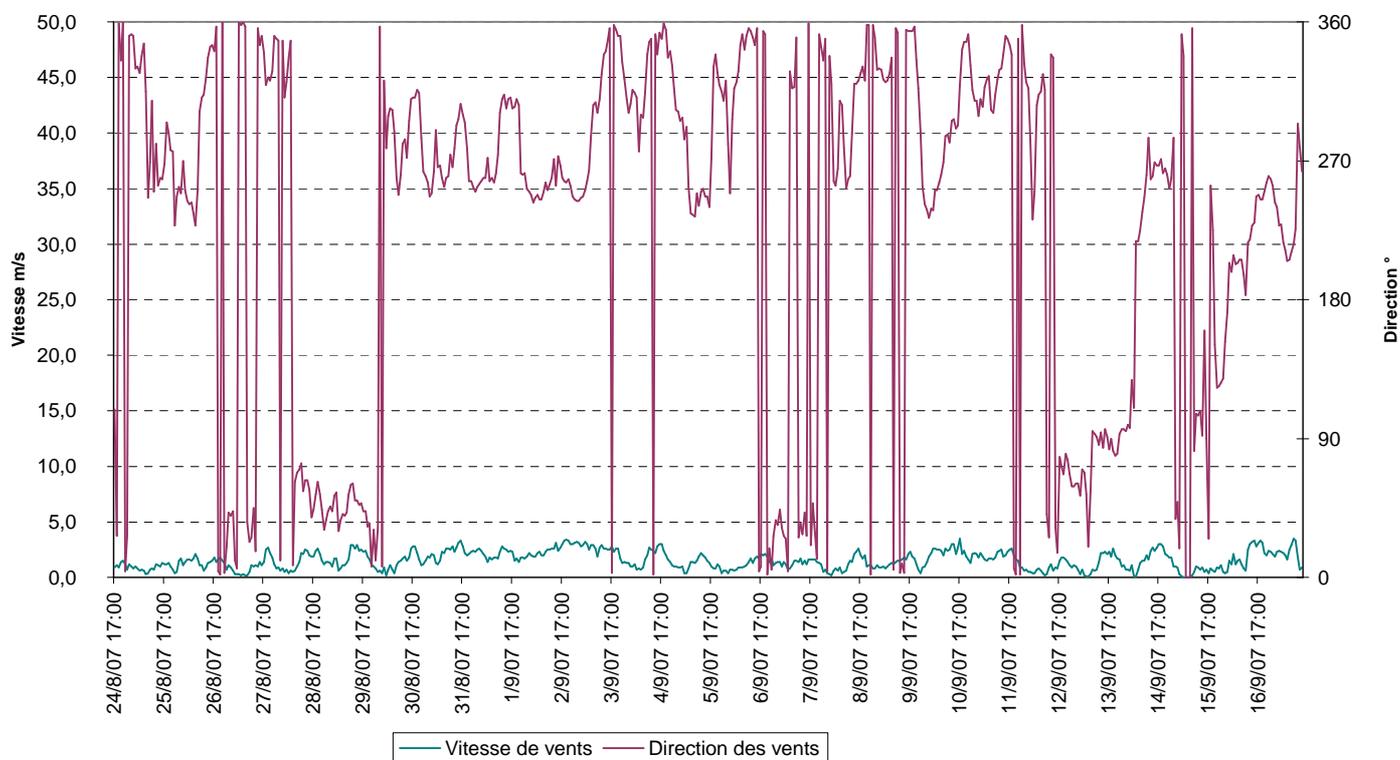
Les valeurs réglementaires applicables à l'ozone ont été respectées sur les sites de mesure concernés par cette étude, mais les conditions météorologiques de la phase estivale ayant été très nuageuses et fraîches par rapport aux normales saisonnières, les concentrations sont restées très modérées là où l'on observe habituellement les valeurs maximales.

Le programme de surveillance des agglomérations de la taille de celle Fourmies prévoit une nouvelle campagne de mesure tous les 5 ans environs. Ces nouvelles mesures nous permettront de suivre l'évolution des niveaux de pollution de fond de Fourmies, et de vérifier le respect des valeurs réglementaires à long terme.

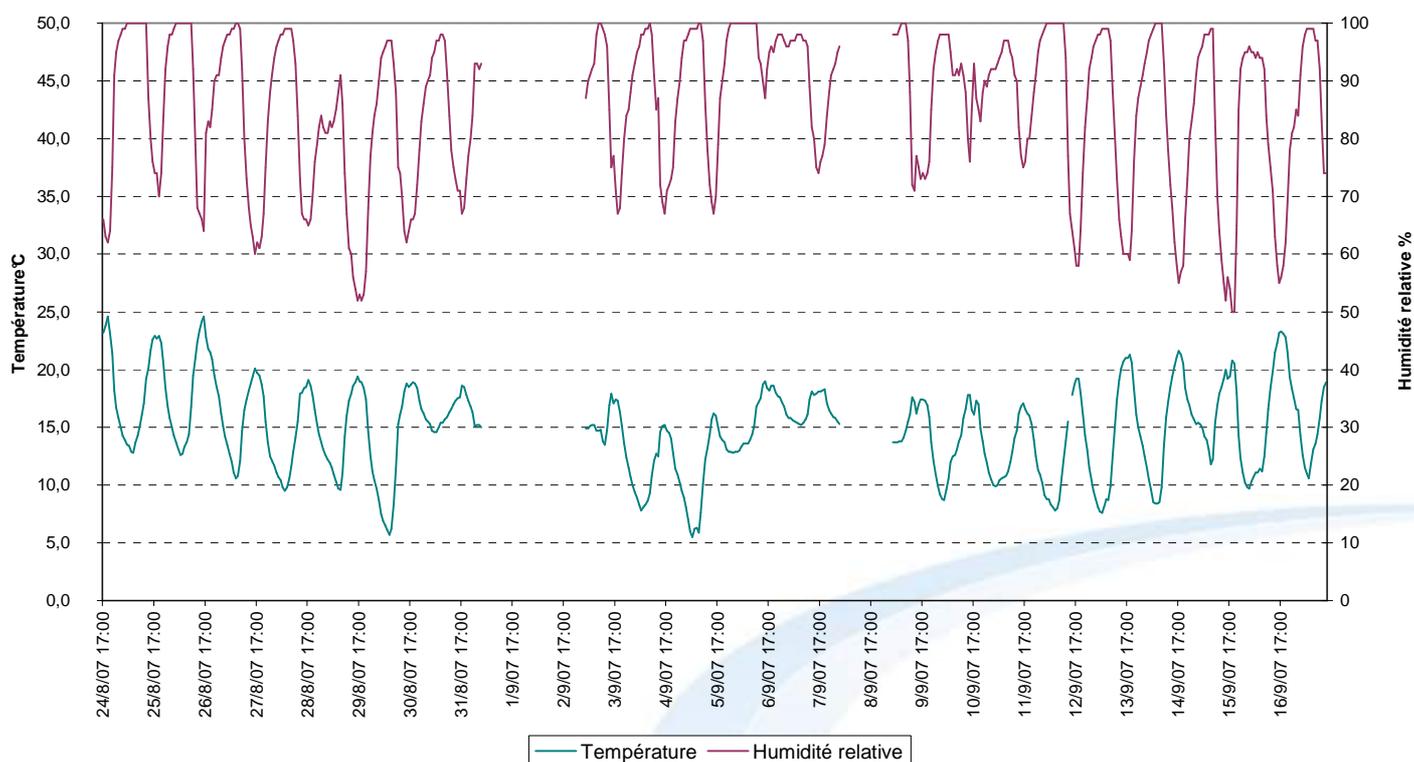
Annexes

Météorologie

Vitesse et Direction des vents

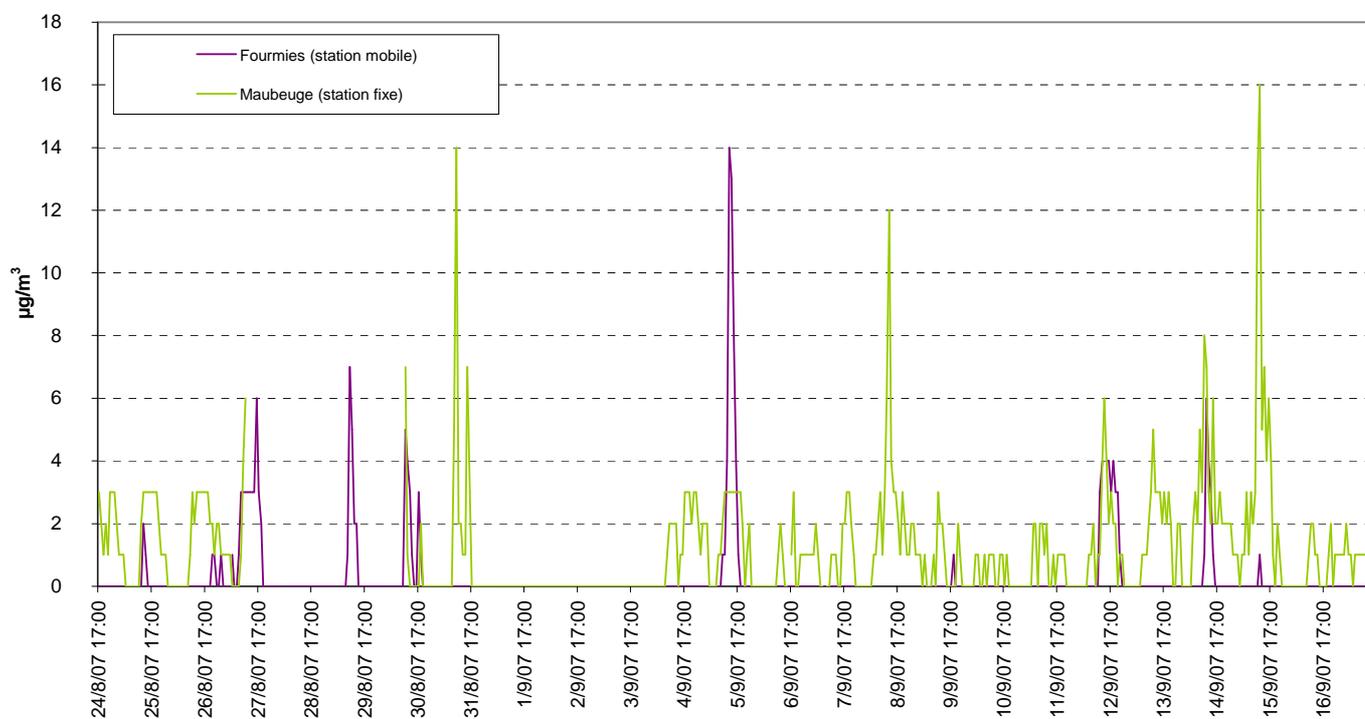


Température et Humidité relative

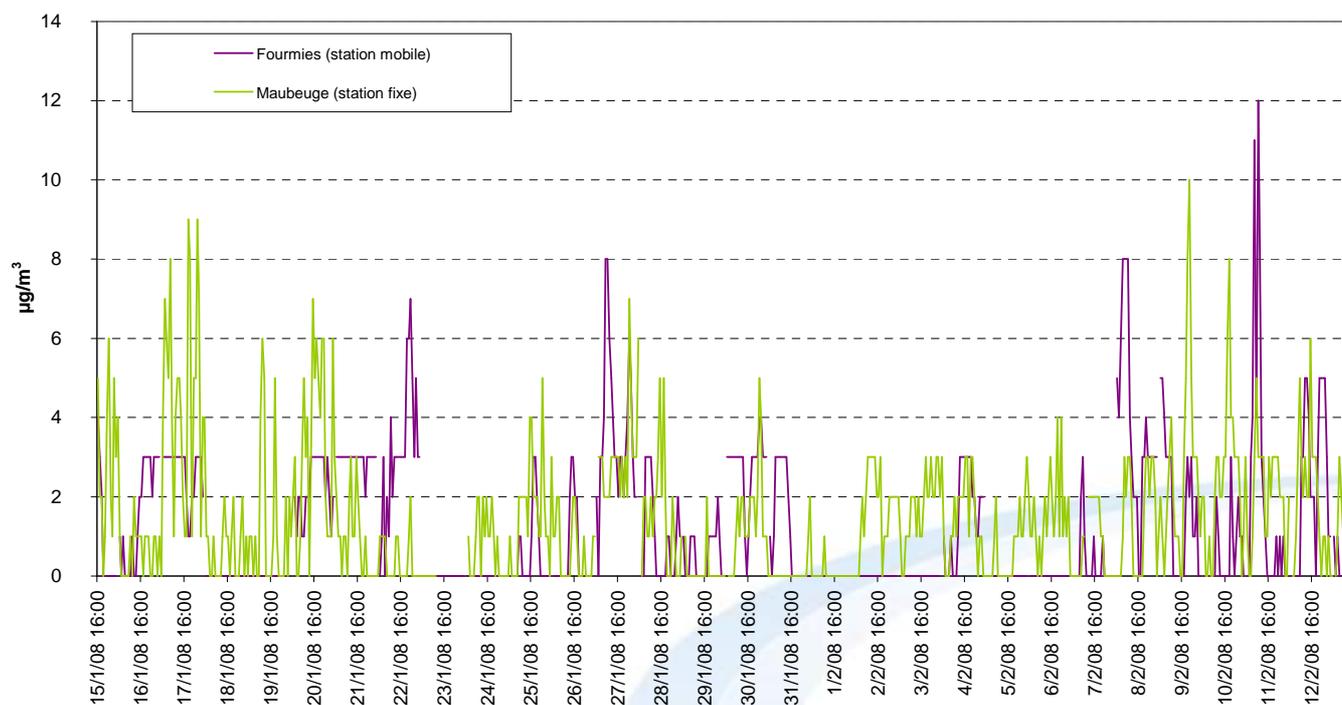


Courbes des polluants

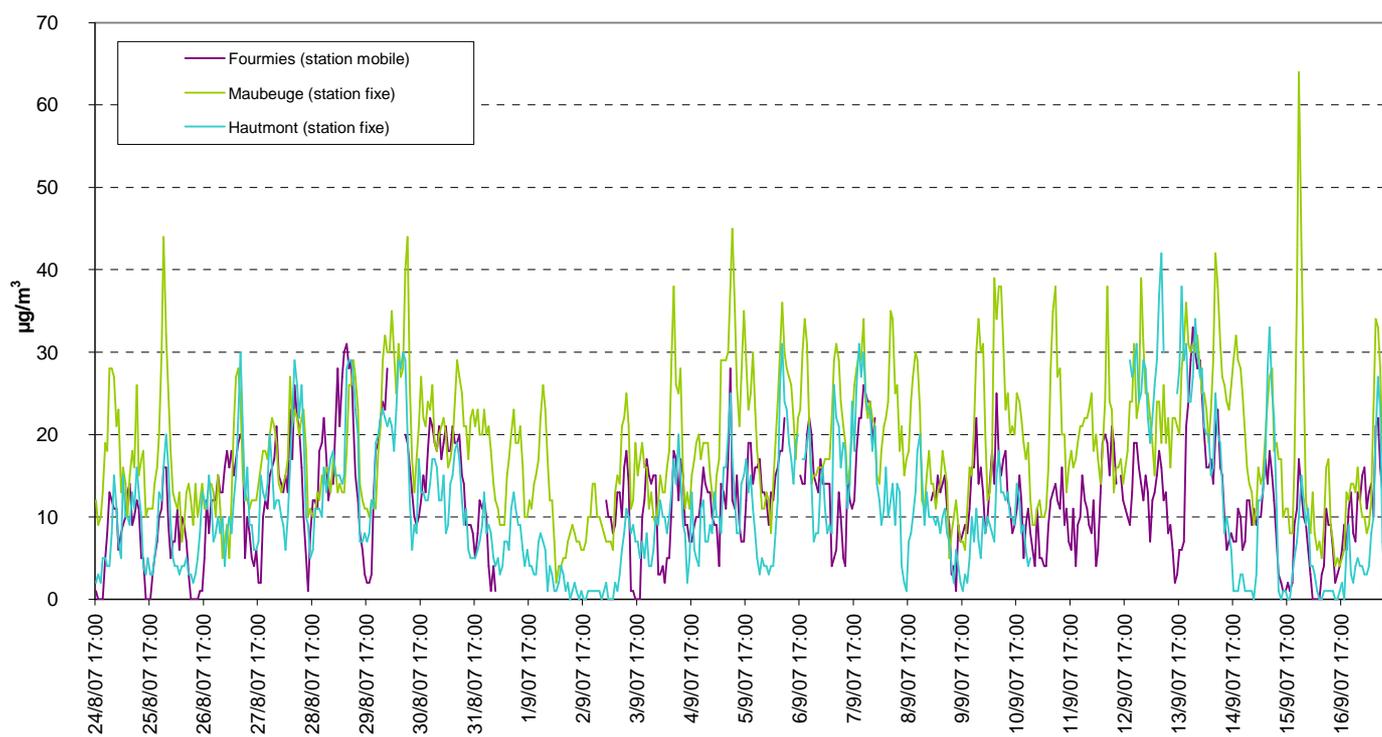
Dioxyde de soufre



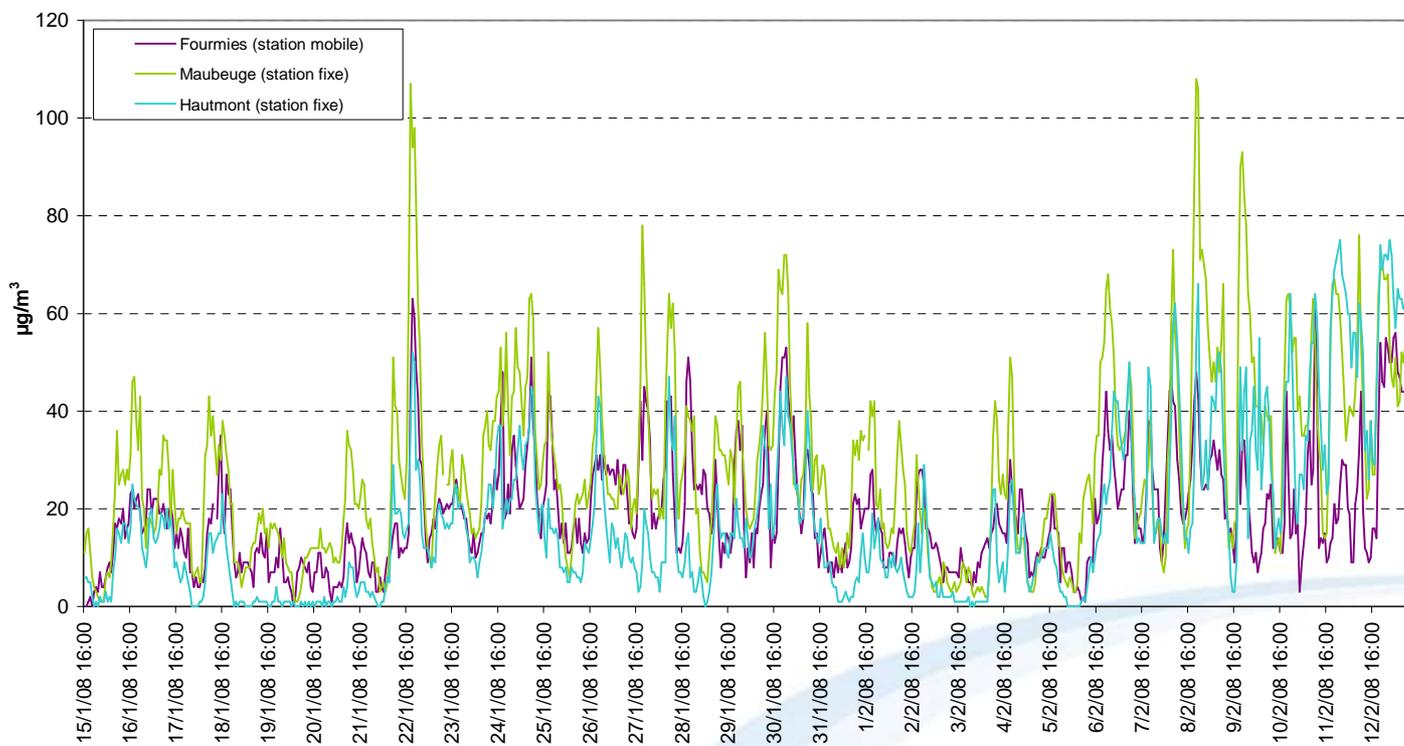
Dioxyde de soufre



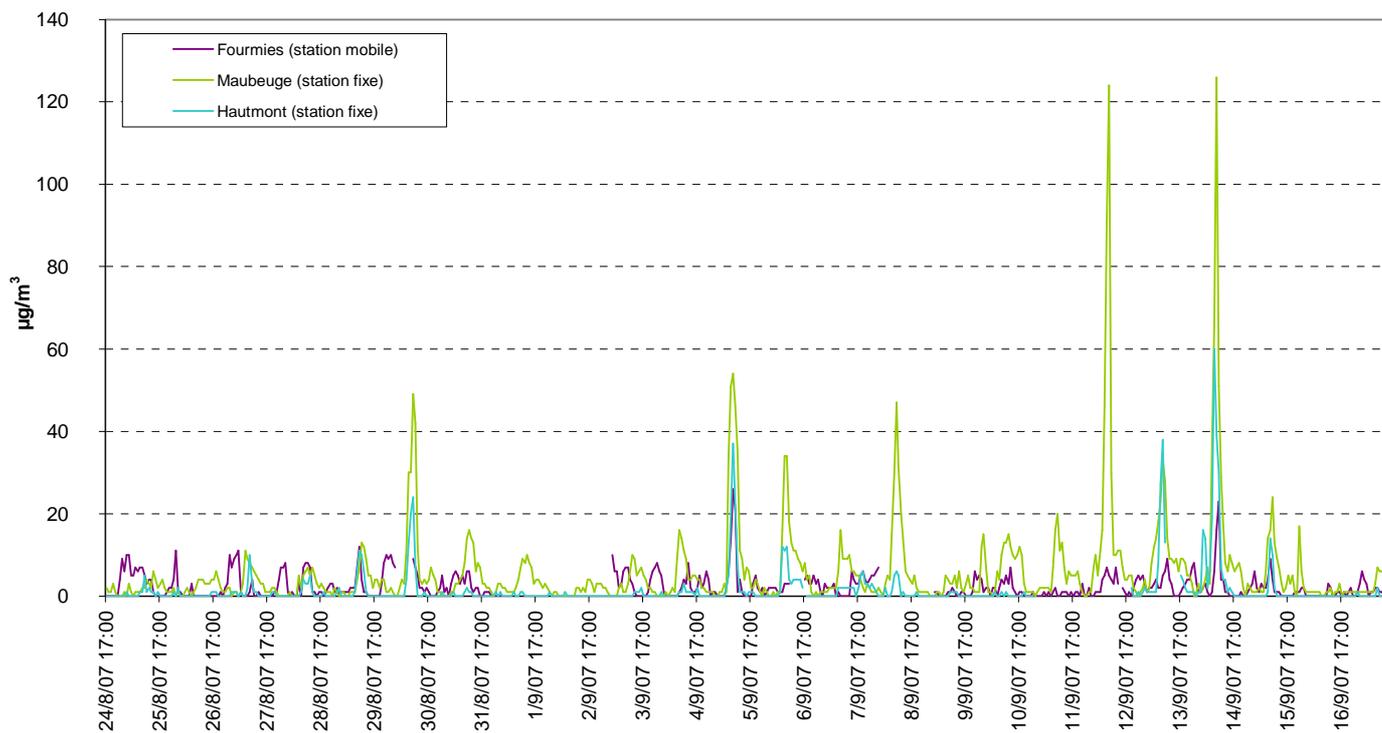
Dioxyde d'azote



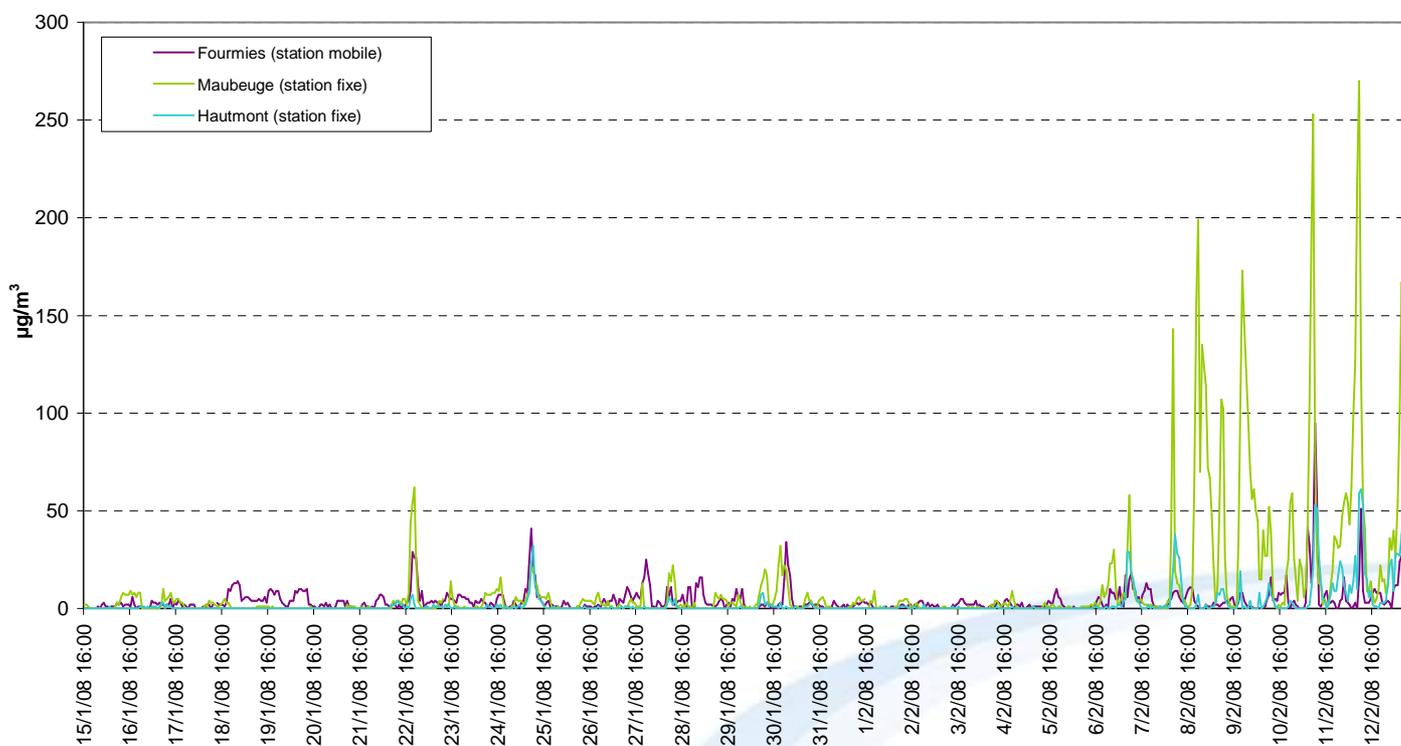
Dioxyde d'azote



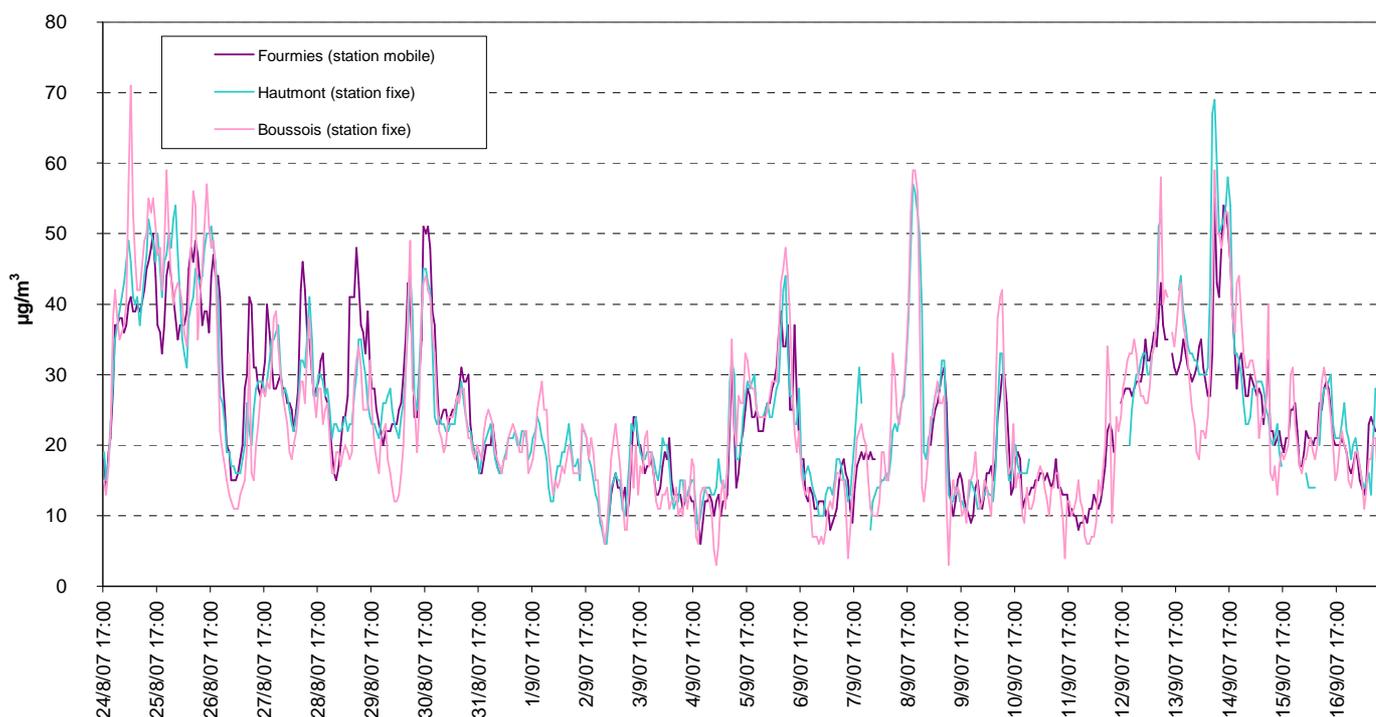
Monoxyde d'azote



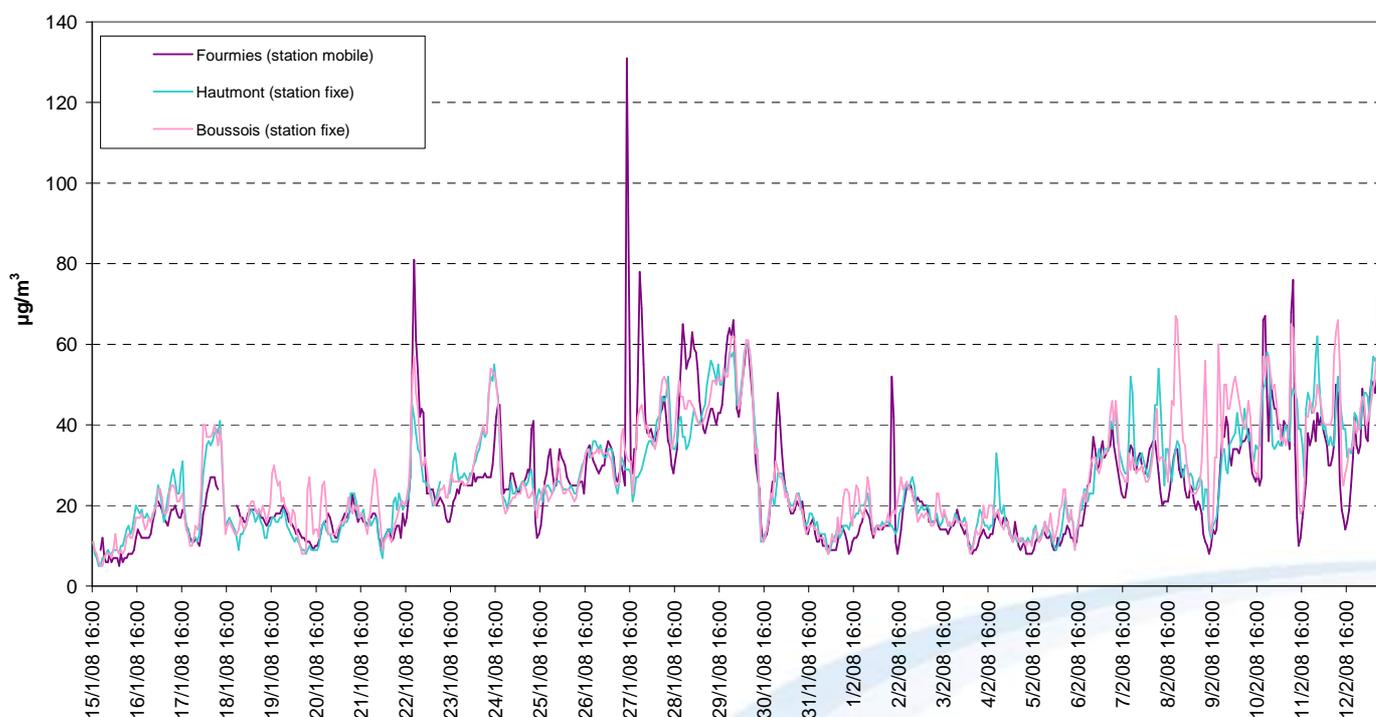
Monoxyde d'azote



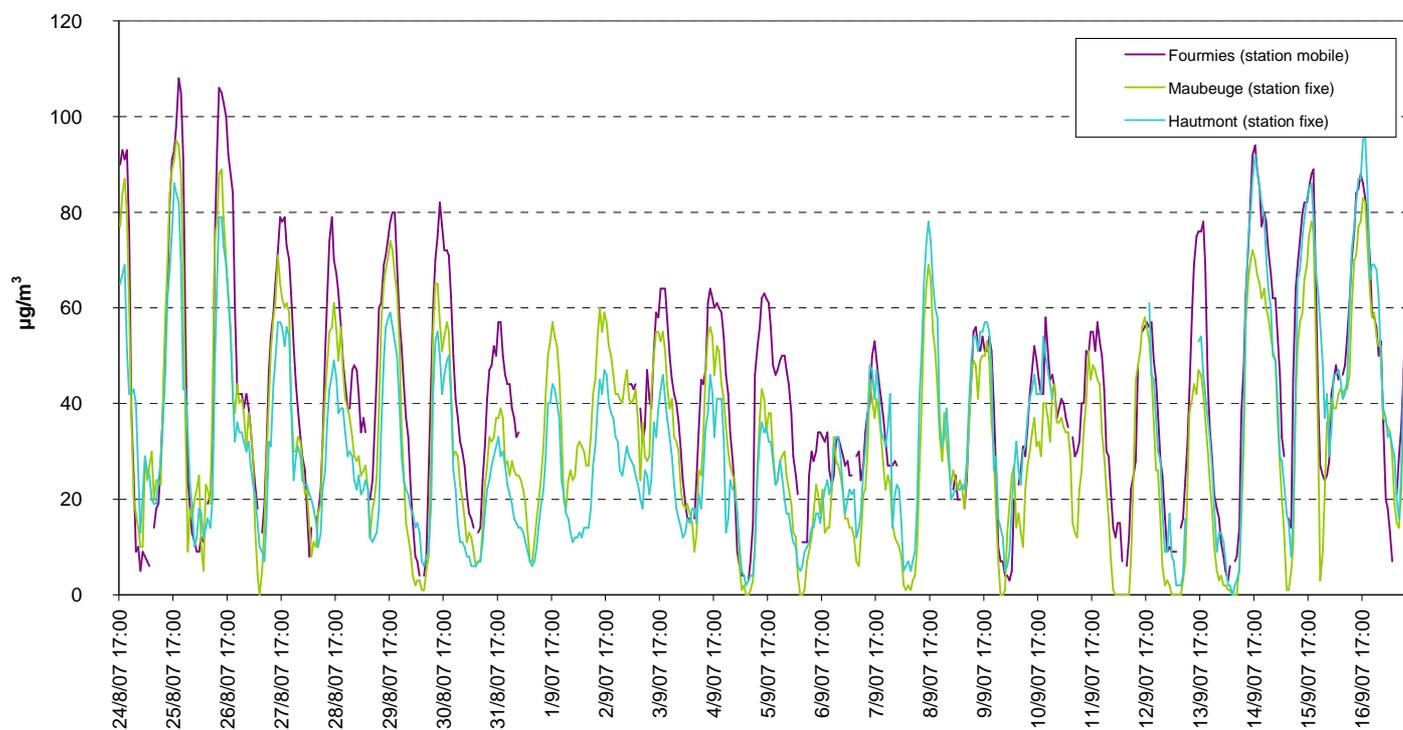
Poussières en suspension



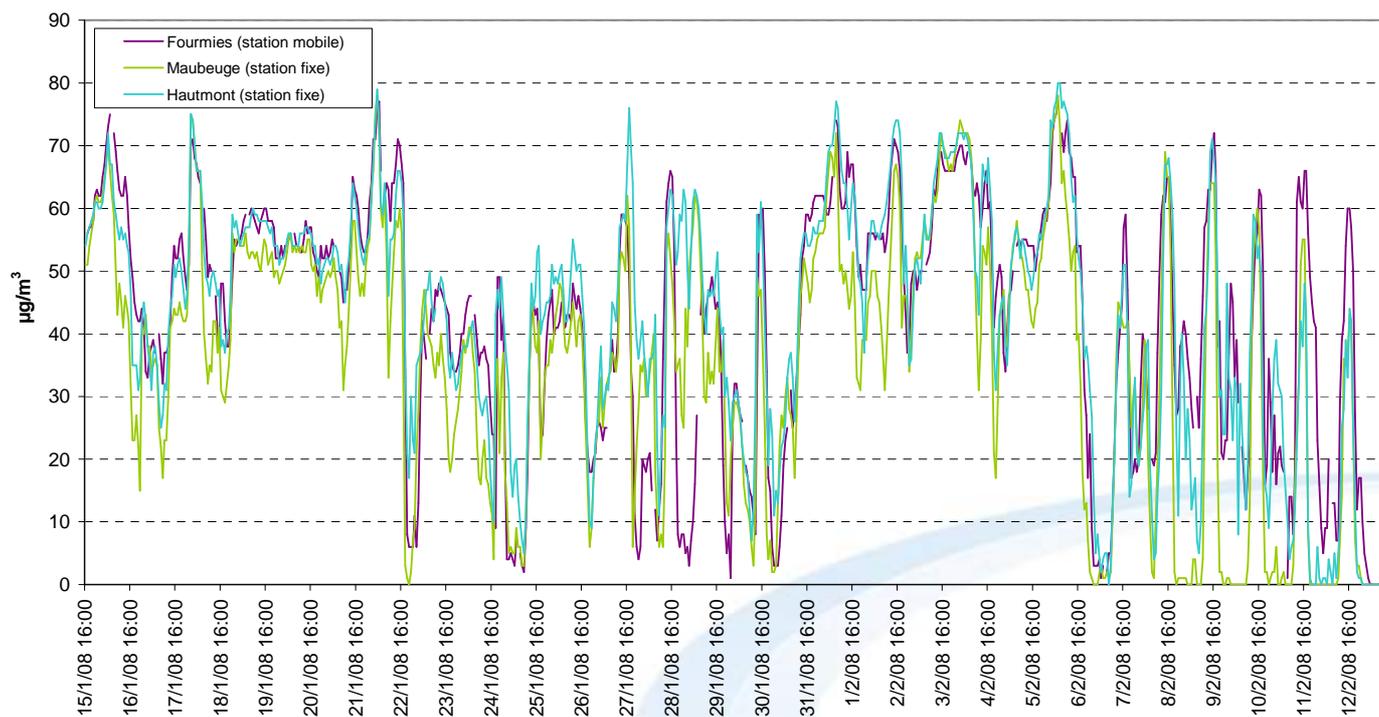
Poussières en suspension



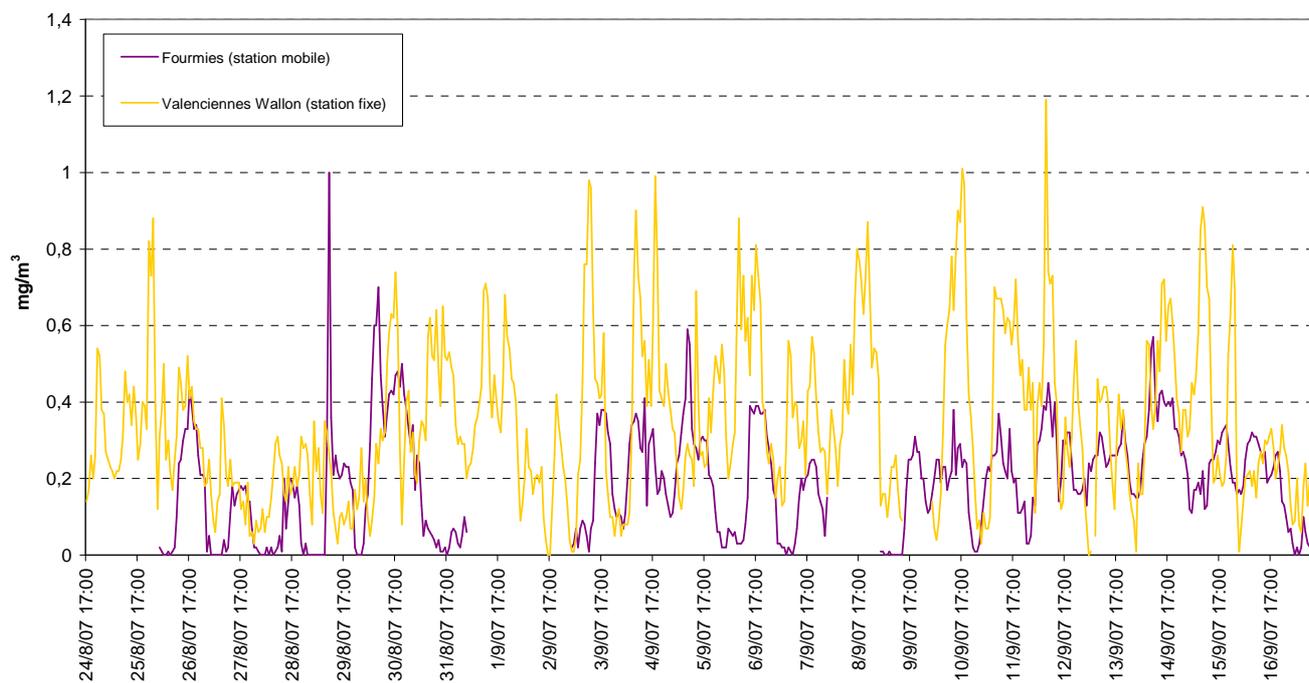
Ozone

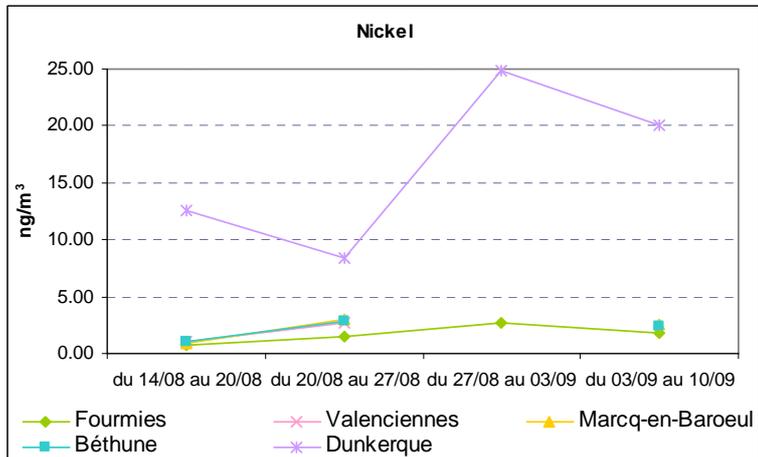
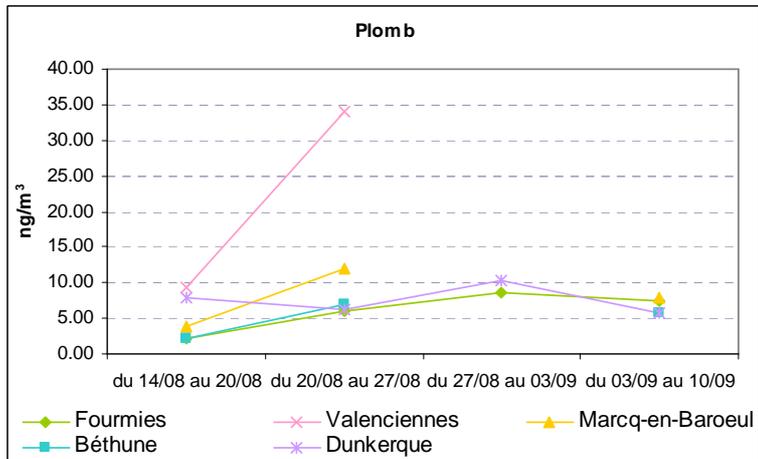
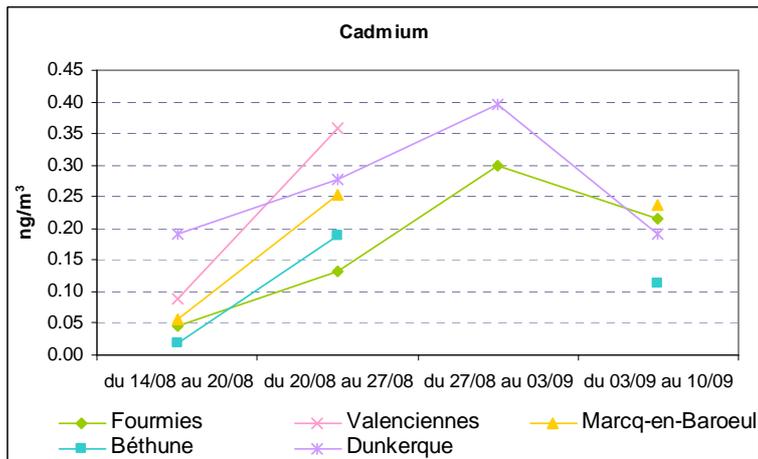
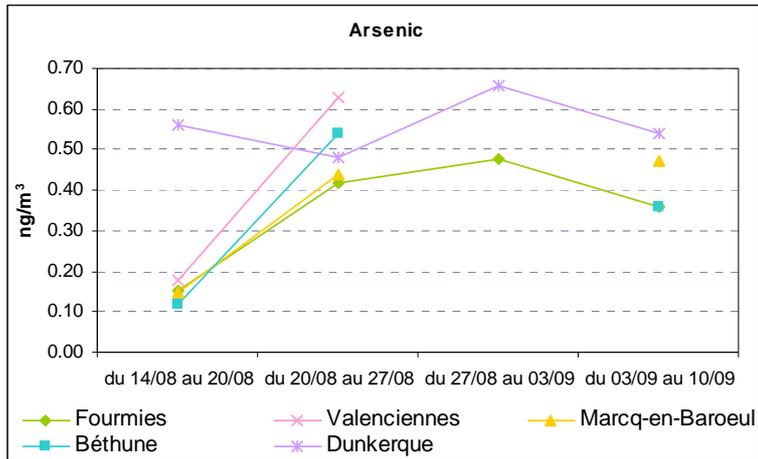


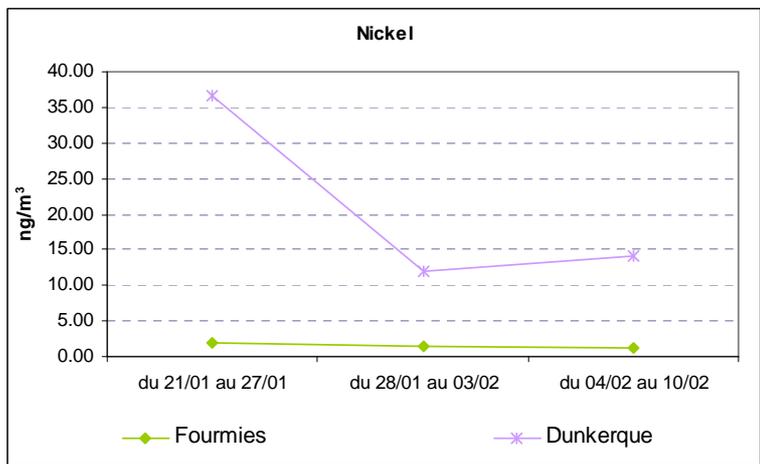
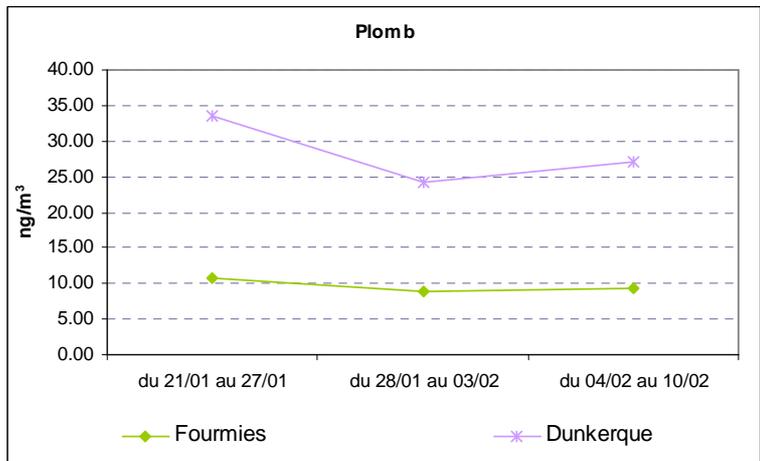
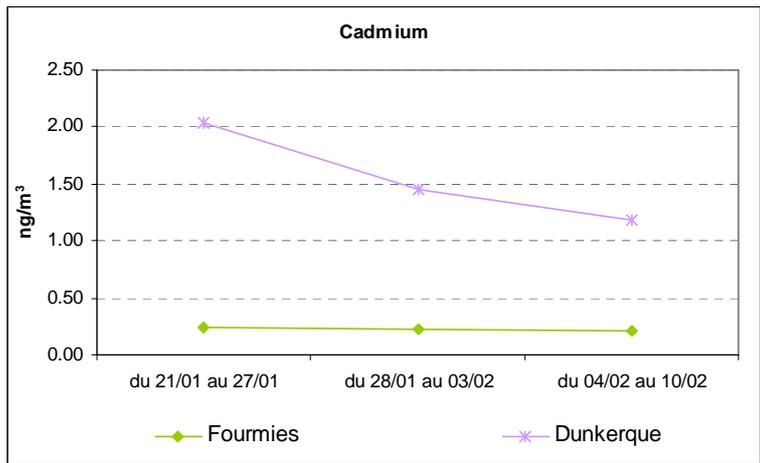
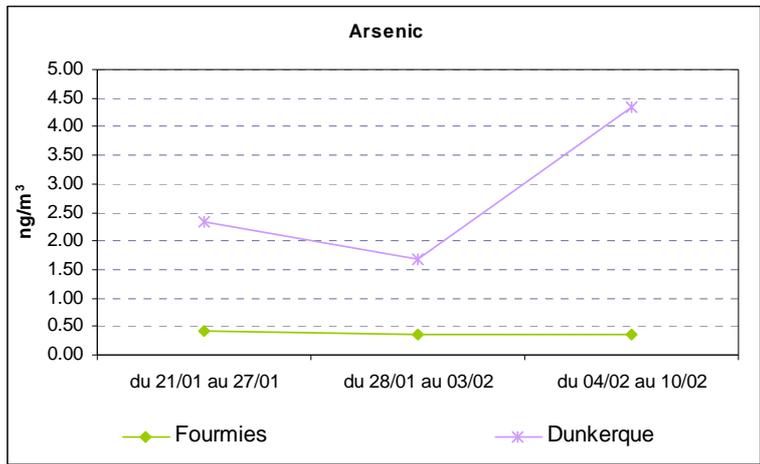
Ozone



Monoxyde de carbone







QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

12, rue de Bellevue
59140 DUNKERQUE

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