

Centre Jean Monnet
Avenue de Paris
62400 BETHUNE
☎ 03.21.63.69.01
Fax : 03.21.01.57.26

Résultats de la campagne de mesures par la station mobile



Réseau national des associations agréées
de Surveillance de la Qualité de l'Air

BETHUNE
du 22 Février au 8 Mars 2005

RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES PAR LA STATION MOBILE SUR LA COMMUNE DE BÉTHUNE

N°RAPPORT : 1/2005/IC

ATMO Nord - Pas de Calais

DATE DE PARUTION : Septembre 2005

*Ce document comporte 29 pages
(hors couverture, page de validation, avant-propos et annexes)*

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Isabelle COQUELLE	Arabelle ANQUEZ	Caroline DOUGET
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Directrice
Visa			

AVANT-PROPOS

Ce rapport est la propriété d'ATMO Nord - Pas de Calais. Il ne peut être reproduit, en tout ou partie, sans l'autorisation écrite d'ATMO Nord - Pas de Calais. Toute utilisation de ce rapport et de ces données doit faire référence à ATMO Nord - Pas de Calais dans les termes suivants : « source ATMO Nord - Pas de Calais, rapport d'essai N° 1/2005/IC ».

Aucun acquéreur ne pourra se prévaloir d'un usage exclusif.

Les informations de ce rapport ne traduisent que la mesure d'un ensemble d'éléments en un instant caractérisé par des conditions climatiques propres.

ATMO Nord - Pas de Calais, par ailleurs ne saurait être tenue pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations fournies par l'utilisateur. En conséquence, l'utilisateur s'engage à ne pas poursuivre ATMO Nord - Pas de Calais au titre de l'interprétation qu'il pourra faire des dites informations.

Toutes réclamations sur la non-conformité du travail effectué en regard de la demande devront être transmises par écrit dans les 15 jours qui suivent la réception du rapport. Il appartient au demandeur de fournir toute justification quant à la réalité des anomalies constatées. Il devra laisser à ATMO Nord - Pas de Calais toute facilité pour procéder à la constatation de ces anomalies pour y apporter éventuellement remède.



INTRODUCTION	P.3
Les objectifs de la campagne de mesures	
1^{ère} partie : ETUDES PREALABLES	P.4
A. Caractéristiques de la zone	P.5
B. Données préalables à l'interprétation des résultats	P.6
C. Polluants mesurés	P.7
D. Valeurs de référence	P.10
2^{ème} partie : RESULTATS ET INTERPRETATIONS	P.12
A. Influence des données météorologiques	P.13
B. Exploitation des résultats	P.16
C. Comparaison avec les stations fixes	P.21
CONCLUSION	P.29
ANNEXES	



INTRODUCTION



INTRODUCTION



LES OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Par courrier en date du 15 Décembre 2003, Monsieur PACHEKA, Adjoint au Maire de Béthune, a sollicité l'AREMARTOIS, pour la réalisation d'une campagne de mesures à proximité du Collège Georges Sand.

Les parents d'élèves de ce Collège ont manifesté leur inquiétude auprès du Maire de Béthune, en ce qui concerne la pollution générée par les bus de transports scolaires.

Afin de répondre à cette demande, ATMO Nord - Pas de Calais a mis en place, une station mobile, Rue Berthelot, à proximité des établissements scolaires. Initialement prévue du 7 Février au 7 Mars, afin de comparer les taux de polluants pendant et hors période de vacances scolaires, la campagne de mesures n'a pu être réalisée que du 22 Février au 8 Mars, suite à des travaux effectués sur l'emplacement de la station mobile.

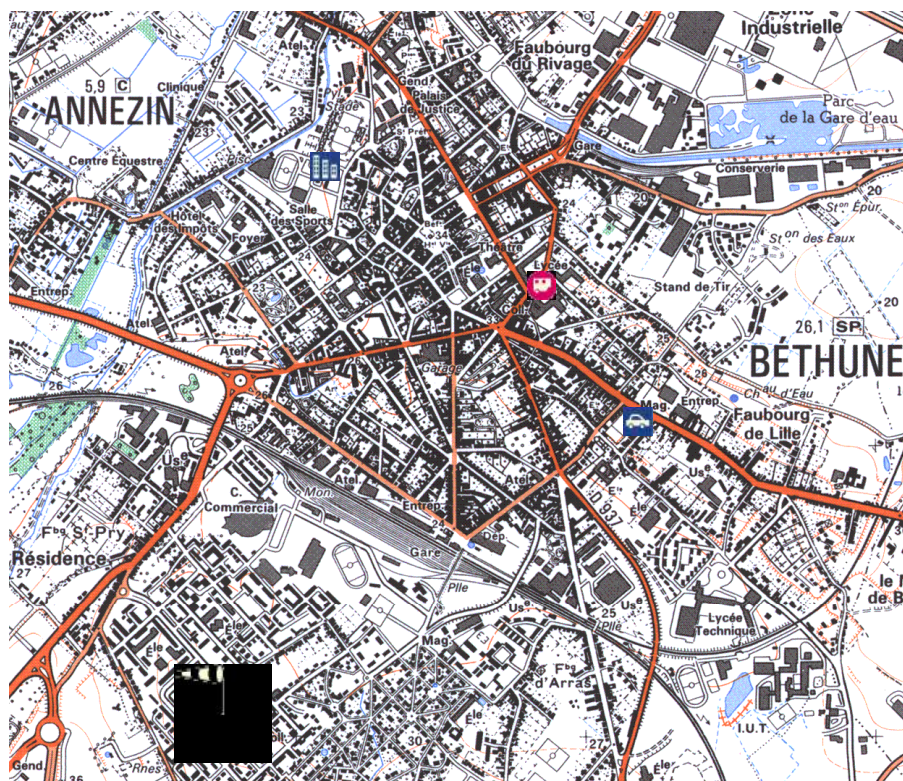
Ce rapport présente la synthèse des résultats issus des deux semaines de mesures Rue Berthelot ainsi qu'une comparaison avec les niveaux constatés sur les stations fixes de mesures de Béthune.

ÉTUDES PRÉALABLES



ÉTUDES PRÉALABLES A LA CAMPAGNE DE MESURES

A. STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE



Pour cette campagne, ATMO Nord - Pas de Calais dispose d'une station mobile. L'objectif de cette étude était de mesurer la qualité de l'air aux abords du Collège Georges Sand et de déterminer un éventuel impact de la circulation automobile. La station mobile devait donc être installée le plus près des établissements scolaires mais également de l'axe routier, Rue Berthelot.

Au vu de ces paramètres, un site de mesures a été retenu : il s'agit d'un parking, Rue Berthelot, situé en bordure de route et entre les deux établissements scolaires.

B. DONNÉES PRÉALABLES A L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

• Les émissions d'origine industrielle (Source IRE 2003) :

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2003			
			SO ₂ (t/an)	NO _x (t/an)	Ps (t/an)	COV (t/an)
Beaumarais	Béthune	Traitement de la pomme de terre	10	39	-	-
Bridgestone/Firestone	Béthune	Pneumatiques	-	-	-	510
Artois Energie	Béthune	Cogénération	-	42	-	-
Dalkia	Béthune	Chaufferie	7	6	0	-
Schnectady Europe	Béthune	Vernis et résines	-	-	-	87

• Les émissions d'origine automobile :

La commune de Béthune est traversée par plusieurs grands axes fortement fréquentés. La Rue Marcelin Berthelot est située en centre-ville et subit l'influence de la circulation automobile, notamment aux heures de pointes, aux heures des entrées/sorties des deux établissements scolaires.

Il est toutefois difficile d'estimer la pollution engendrée par le trafic routier sur la zone d'étude.

• Les émissions d'origine domestique (chauffages)

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

Commune	CO (t/an)	SO ₂ (t /an)	COV (t/an)	NO _x (t/an)	Ps (kg/an)	Population
Béthune	1 086,64	29,49	63,53	30,66	61 767,41	28 522 hab

C. POLLUANTS MESURÉS

La station mobile de mesures de la qualité de l'air est composée d'une remorque climatisée et d'un véhicule tracteur. La remorque est équipée d'analyseurs de polluants et d'un mât météorologique pour mesurer les forces et la direction du vent, la température et l'humidité de l'air.

Elle mesure les polluants les plus communément émis par les activités humaines, ayant des effets connus sur la santé des populations, des végétaux, sur les monuments et pour lesquels existent des valeurs de référence.

- **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 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 cancérigènes.

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.

- **les oxydes d'azote NO et NO₂ :**

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 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.

• **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 cardiovasculaires ou relatives au système nerveux.

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

• **les composés organiques volatils COV :**

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 Xylène) 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)

Remarque : Les odeurs constituent un polluant particulier.

Même si elles n'ont pas forcément d'effets néfastes sur la santé humaine, elles nuisent de manière certaine à la qualité de vie.

Ensuite, les odeurs sont liées à la présence de certains composés chimiques dans l'air que l'on respire mais, dans bien des cas, la connaissance qualitative et quantitative de la composition de l'atmosphère ne suffit pas pour en connaître les propriétés odorantes. En effet, la plupart des composés odorants le sont souvent à des concentrations si faibles que les analyseurs les plus performants sont incapables de les détecter.

Les seuls capteurs disponibles sont alors les nez humains avec des réactions très diverses d'un individu à l'autre et, pour un même individu, d'un moment à l'autre.

Ainsi, il n'est pas actuellement possible dans le cadre d'une campagne laboratoire mobile, d'apporter une mesure des nuisances olfactives.



LES POLLUANTS MESURES DURANT LA CAMPAGNE :

SO₂	:	dioxyde de soufre
Ps	:	poussières en suspension
NO₂	:	dioxyde d'azote
NO	:	monoxyde d'azote
O₃	:	ozone
CO	:	monoxyde de carbone
Métaux Lourds		
BTEX	:	benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes



D. VALEURS DE RÉFÉRENCE

Pour l'interprétation des résultats de la campagne, nous nous référons pour les polluants dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone, poussières en suspension, monoxyde de carbone, plomb et toluène, aux valeurs de référence de l'OMS.

Pour le benzène, au Décret N°2002-213 du 15 Février 2002.

Pour le cadmium, l'arsenic et le nickel, à la Directive Européenne N°2004-107-CE.

• Recommandations de l'OMS

Le bureau européen de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a élaboré en 1984, avec l'aide de spécialistes, des recommandations sur la qualité de l'air.

Données 1999 – Source : Guidelines for Air Quality, WHO, Geneva 2000

• Le tableau suivant regroupe les différents seuils recommandés pour les polluants :

Seuils	Sur 1h	Sur 8h	Sur 24h	Sur la semaine	Sur l'année
Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	-		-
Dioxyde de soufre SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	125		50
Dioxyde d'azote NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	-	-		40
Ozone O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	120	-		-
Monoxyde de carbone CO (mg/m^3)	30	10	-		-
Plomb Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	-		0,5
Toluène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 mg/m^3 (pour 30 minutes)	-		0,26 mg/m^3	-

• Valeurs réglementaires

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. Elles se basent sur les recommandations de l'OMS.

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

Polluant	Normes en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
dioxyde de soufre (SO₂)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 3 jours/an)	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 24 heures/an)	-
dioxyde d'azote (NO₂)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite) 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)	-	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 18 heures/an)	-
ozone (O₃)		65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne sur 8 heures : 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
poussières (PM10)	41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 35 jours/an)	-	-
monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	Attention : en mg/m^3 moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m^3
composés organiques volatils (benzène,...)	pour le benzène : 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-
plomb (Pb)	pour le plomb : 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite) 0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)	-	-	-

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS



RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

La campagne de mesures s'est déroulée du 22 Février 2005 à 18h00 (heures locales) au 8 Mars 2005 à 9h00 (heures locales).

* heure locale = heure GMT + 1 heure

A. INFLUENCE DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

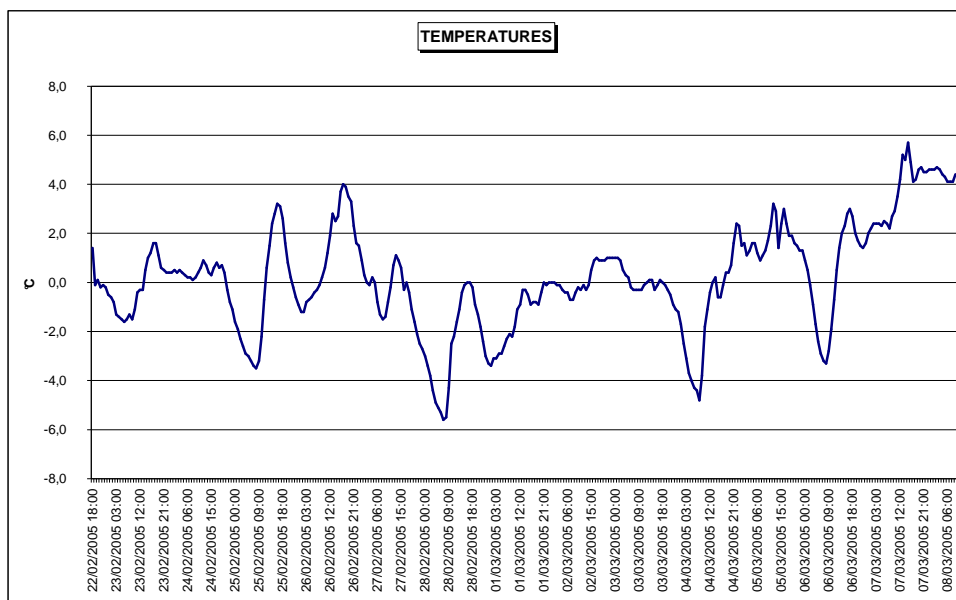
Les données météorologiques sont issues de la station mobile de Béthune.

Les données météorologiques 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 extérieure ou la saison.

Il est donc important de mettre en parallèle les données météorologiques avec les mesures effectuées sur les polluants.

• La température :

les épisodes de froid favorisent les émissions de substances polluantes par le fonctionnement intensif des chauffages.

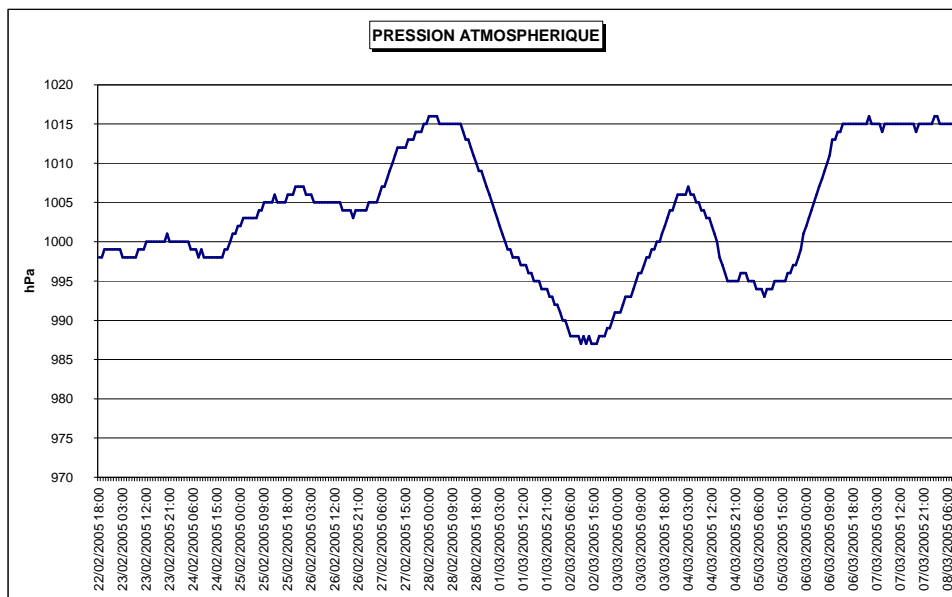


Durant cette campagne, les températures sont restées froides, typiques d'un temps hivernal. La moyenne a été de à 0°C avec un maximum de 5,7°C le 7 Mars 2005 à 15h00 et un minimum de - 5,5°C le 28 Février 2005 à 8h00.

On note une légère augmentation des températures du 4 au 8 Mars 2005.

- **La pression atmosphérique :**

les épisodes de dépression sont favorables à la dispersion des polluants, alors que les épisodes anticycloniques engendrent l'accumulation et la stagnation des polluants dans les basses couches.

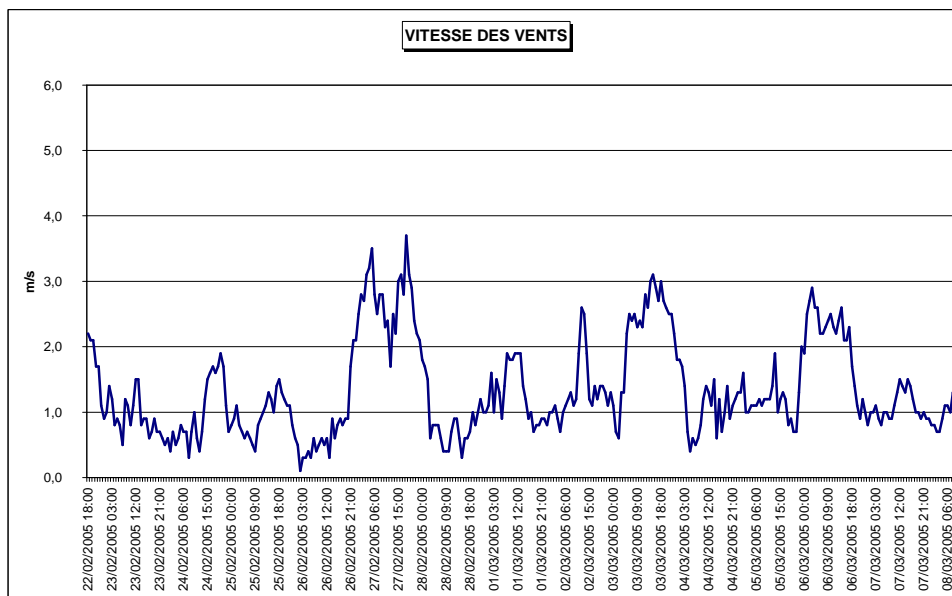


Les pressions relevées à Béthune ont été globalement inférieures à 1 015 hPa, traduisant la présence de conditions atmosphériques dépressionnaires.

- **Les vents :**

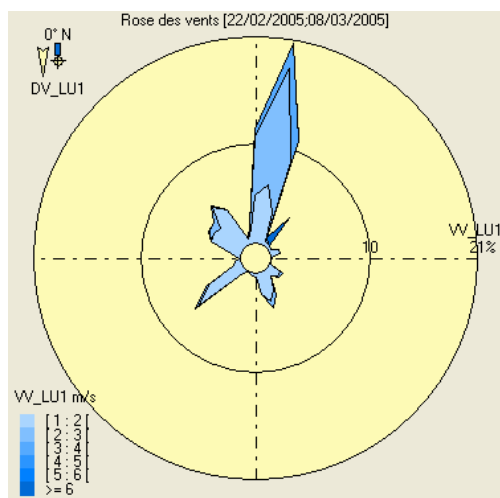
la force et la direction du vent influencent l'efficacité de la dispersion et la distance de transport des polluants.

Vitesse des vents



Les vents sont restés calmes à faibles (< 5 m/s) durant la campagne. Des augmentations des intensités ont été rencontrées à plusieurs reprises du 26 au 28 Février, les 3 et 6 Mars 2005.

Roses des vents



Les vents observés durant cette campagne ont principalement été orientés au Nord/Nord-Est.

SYNTHÈSE :

Alors que la première semaine enregistrait un temps plutôt variable avec quelques passages neigeux, le temps de la seconde semaine fut très souvent couvert accompagné chaque jour d'averses de neige.

Les températures sont restées très froides, typiques d'un temps hivernal.

Les conditions météorologiques ont favorisé la dispersion de la pollution.

Seule la première semaine (la journée du 25 Février en particulier) a connu des conditions moyennement favorables à la dispersion de la pollution.

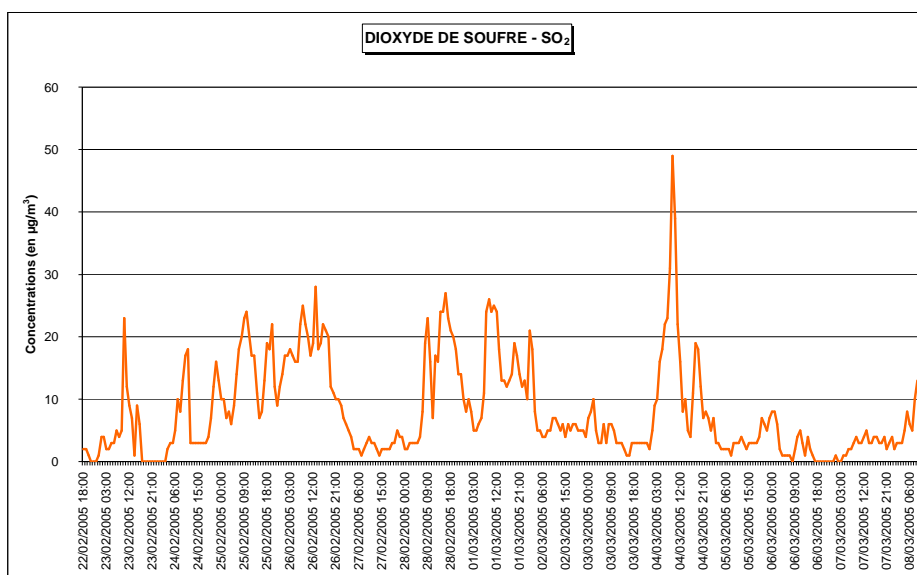
B. EXPLOITATION DES RÉSULTATS

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

Polluants	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
SO ₂	92,4%	8 µg/m ³	49 µg/m ³ le 04/03/2005 à 9h00	17 µg/m ³ le 26/02/2005 (13,6% de la valeur que recommande l'OMS)
Ps	93,2%	21 µg/m ³	68 µg/m ³ le 25/02/2005 à 19h00	44 µg/m ³ le 25/02/2005
NO ₂	95,8%	39 µg/m ³	158 µg/m ³ le 25/02/2005 à 18h00 (79% de la valeur que recommande l'OMS)	67 µg/m ³ le 25/02/2005
NO	95,8%	15 µg/m ³	206 µg/m ³ le 04/03/2005 à 9h00	36 µg/m ³ le 04/03/2005
O ₃	95,6%	34 µg/m ³	80 µg/m ³ le 06/03/2005 à 13h00	65 µg/m ³ le 06/03/2005
CO	94,0%	0,51 mg/m ³	2,08 mg/m ³ le 04/03/2005 à 9h00 (6,9% de la valeur que recommande l'OMS)	0,88 mg/m ³ le 25/02/2005

• Le dioxyde de soufre

graphique 1

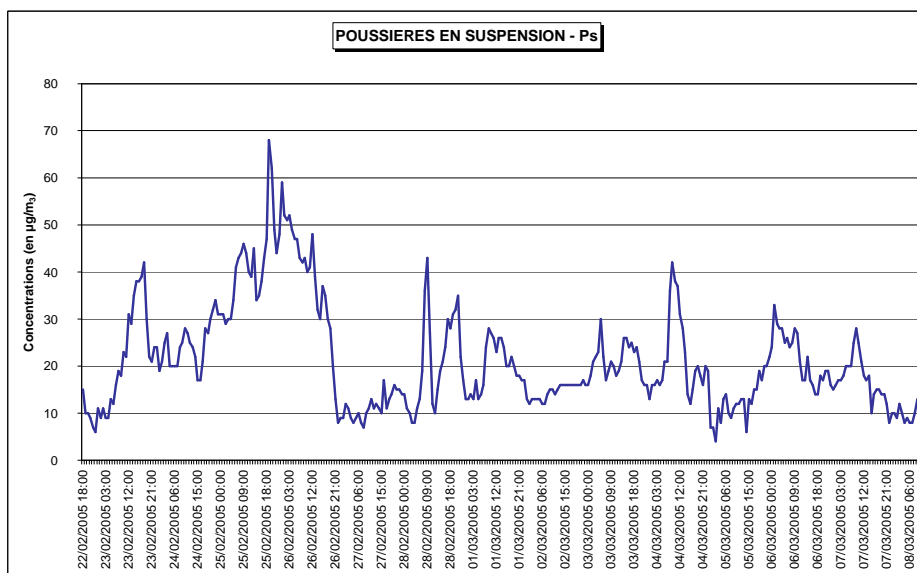


Les teneurs de dioxyde de soufre ont été faibles durant la campagne de mesures. Trois périodes ont connu des niveaux de dioxyde de soufre légèrement plus élevés : il s'agit des journées du 24 au 26 Février, les 28 Février, 1^{er} Mars et 4 Mars 2005.

Les valeurs préconisées par l'OMS sont toutefois respectées puisque la valeur journalière maximale (17 µg/m³) n'a pas excédé 125 µg/m³.

• Les poussières en suspension

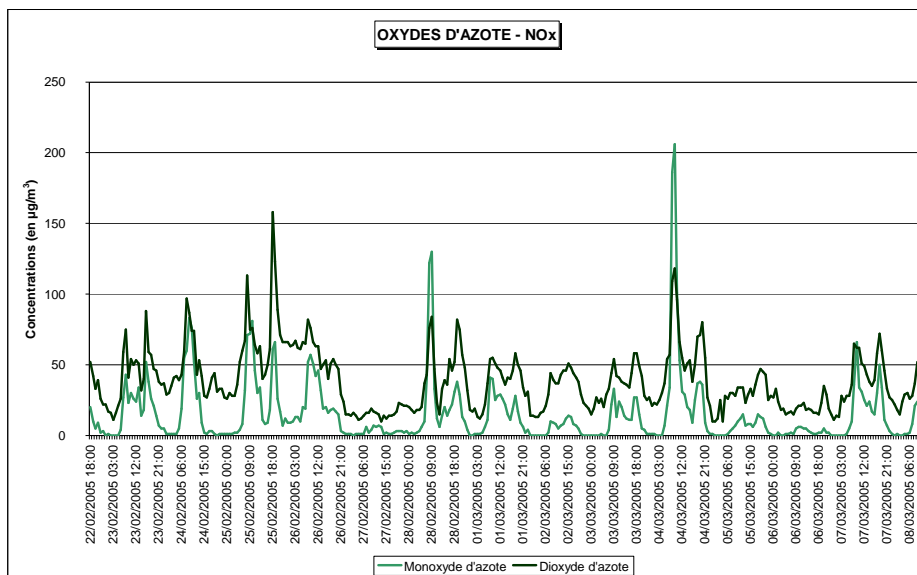
graphique 2



Les teneurs en poussières en suspension ont été modérées en début de campagne du 23 au 26 Février puis ont progressivement diminué et sont devenues faibles. L'augmentation des taux en début de période est liée aux conditions atmosphériques favorables à l'accumulation des particules dans l'atmosphère. La qualité de l'air au cours de la journée du 25 Février 2005 a d'ailleurs été qualifiée de moyenne sur l'agglomération de Béthune.

• Les oxydes d'azote

graphique 3



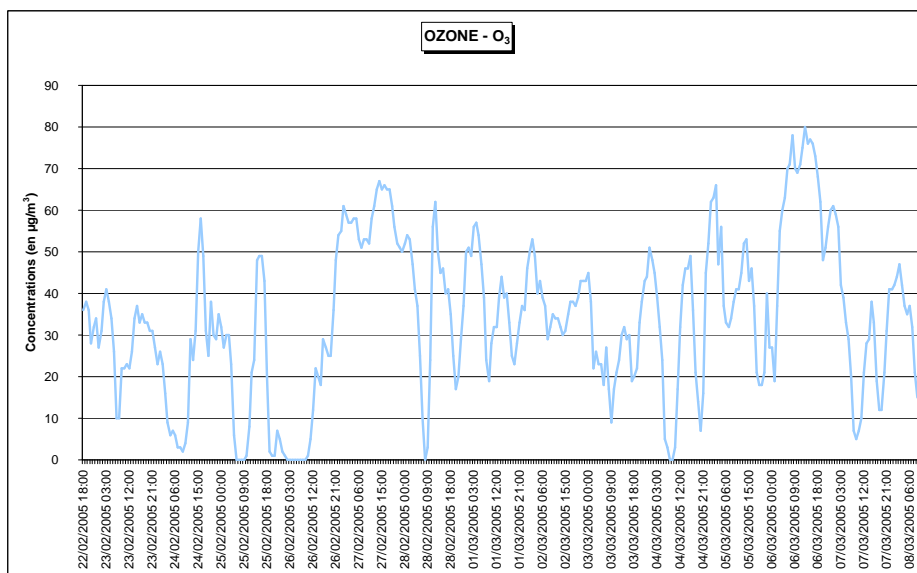
Tout comme le dioxyde de soufre, les concentrations d'oxydes d'azote ont enregistré des valeurs plus importantes à 3 reprises, en début, milieu et fin de campagne.

La pointe horaire de dioxyde d'azote de $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été relevée le 25 Février 2005 à 18h00.

Pour les deux polluants, on constate que les niveaux sont plus faibles le week-end, en corrélation avec la baisse du trafic routier.

• L'ozone

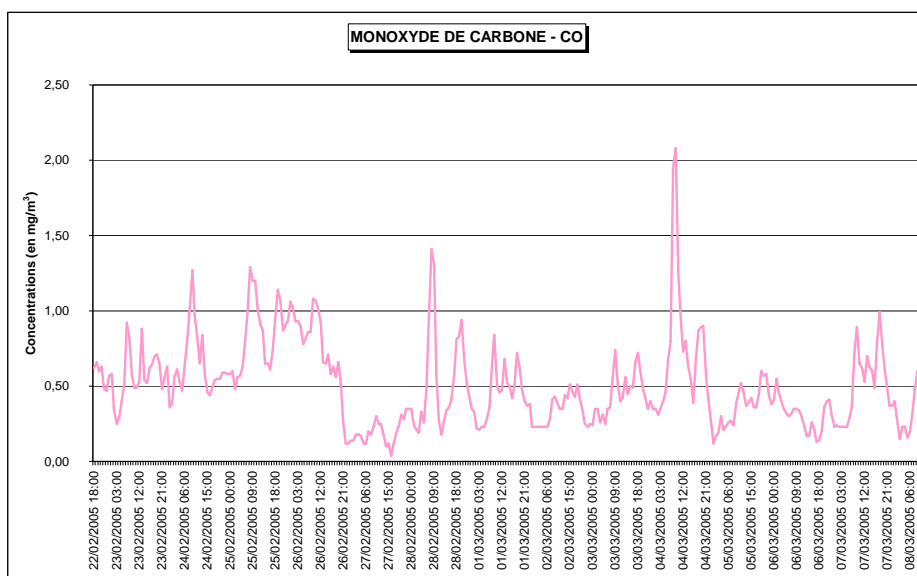
graphique 4



A l'inverse des polluants primaires, les taux d'ozone ont été plus faibles en début de période. L'amplitude des concentrations est conforme aux propriétés physicochimiques de l'ozone : on retrouve les concentrations les plus élevées au cours de l'après-midi.

• **Le monoxyde de carbone**

graphique 5



Alors que la valeur horaire maximale de monoxyde de carbone était enregistrée le 4 Mars 2005, les concentrations horaires ont été globalement plus élevées en début qu'en fin de campagne.

Les augmentations des teneurs sont bien corrélées avec celles des oxydes d'azote et semblent être occasionnées par la circulation automobile qui règne dans le centre-ville Béthunois.

• **Les BTX**

Suite à un dysfonctionnement sur l'appareil de mesures des BTX, aucune donnée heure par heure n'est disponible pour cette campagne.

La technique des tubes à diffusion passive a donc été utilisée. Le principe général de la méthode consiste en un capteur contenant un absorbant adapté au piégeage spécifique d'un polluant gazeux. Dans le cas des BTX, les polluants sont piégés par adsorption sur une cartouche de charbon graphitisé.

Les tubes ont été exposés sur le site Rue Berthelot du 15 Février au 8 Mars 2005, soit 2 périodes d'une semaine de mesures.

Les résultats correspondent à une moyenne sur 1 semaine et ne permettent pas de mettre en évidence les pointes de pollution.

	Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Benzène	Toluène	Xylènes
Du 15/02 au 22/02	2,4	5,4	5,9
Du 22/02 au 08/03	0,8	1,9	1,9

Les concentrations de BTX relevées durant ces 2 semaines sont restées faibles et bien inférieures aux seuils réglementaires.

On note toutefois en lien avec de moins bonnes conditions de dispersion, des niveaux en polluants plus élevés durant la première semaine de mesures.

• 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 ambiant.

Le prélèvement s'est déroulé sur le site Rue Berthelot du 15 Février au 8 Mars 2005, soit deux périodes d'une semaine de mesures.

Les résultats correspondent à une moyenne sur 15 jours et en permettent pas de mettre en évidence les pointes de pollution.

Résultats des mesures

	Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb
Valeur limite (en moyenne annuelle) (ng/m ³)	6	5	20	250
Objectif de qualité (en moyenne annuelle) (ng/m ³)				1000
Concentration (ng/m ³) du 15 au 22/02	0,99	0,59	4,62	23,11
Concentration (ng/m ³) du 22/02 au 08/03	0,87	0,39	5,38	15,55

Les concentrations en polluants métalliques mesurées sur Béthune du 15 Février au 8 Mars 2005, sont faibles et respectent les seuils réglementaires de la Directive Européenne pour le cadmium, l'arsenic et le nickel et les seuils du Décret N°2002-213 du 15 Février 2002, pour le plomb.

On note toutefois des niveaux plus élevés lors de la deuxième semaine, pour le polluant nickel.

SYNTHÈSE :

En lien avec des conditions météorologiques moins dispersives, les concentrations des polluants primaires (SO₂, NO₂, Ps et CO) ont été plus élevées durant la première semaine de mesures.

A l'inverse, les taux d'ozone ont été plus faibles en début de campagne.

Les valeurs réglementaires ont été respectées pour tous les polluants mesurés.

C - COMPARAISON AVEC LES STATIONS FIXES

L'AREMARTOIS dispose de 19 stations de mesures sur les arrondissements d'Arras, Lens et Béthune. Ces stations, appelées stations fixes, mesurent les niveaux de pollution de façon continue 24h/24, 7/7 jours.

Deux stations fixes sont implantées sur la commune de Béthune.

La station située au Complexe Sportif Léo Lagrange, de type urbaine mesure les mêmes polluants que la station mobile, à l'exception du monoxyde de carbone. La deuxième station, située Rue de Lille, est une station de proximité automobile, qui mesure les oxydes d'azote, les poussières en suspension et le monoxyde de carbone.

Pour la comparaison des niveaux de BTX, la station de référence est située à Lens, Rue Raoul Briquet.

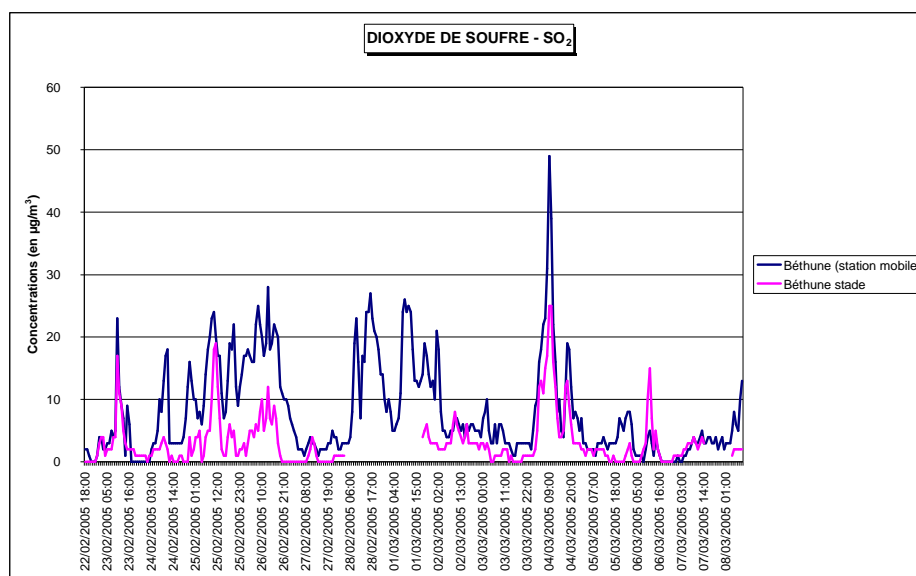
Les comparaisons des niveaux relevés sur les stations fixes de Béthune et de Lens avec les niveaux enregistrés pendant le même période par la station mobile sont présentées ci-après :

◆ Le dioxyde de soufre

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Béthune (station mobile)	8
Béthune Stade (station fixe)	5

- Evolution des moyennes horaires



Les concentrations relevées par la station mobile à Béthune suivent les mêmes variations que celle de Béthune Stade.

Par contre, les concentrations enregistrées par la station mobile sont légèrement supérieures à celles mesurées par la station fixe.

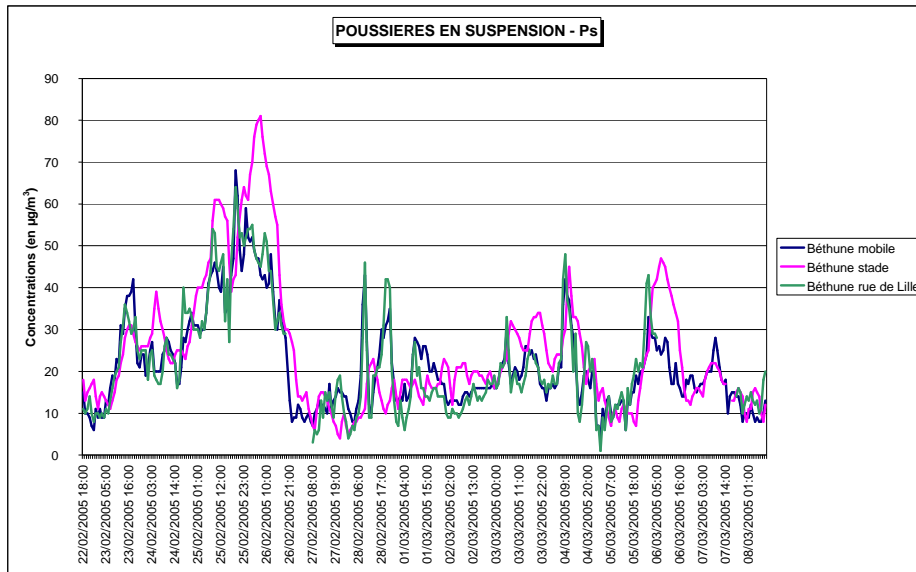
La moyenne horaire la plus importante est d'ailleurs mesurée par la station mobile (49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 4/03/2005).

◆ Les poussières en suspension

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Béthune (station mobile)	21
Béthune Stade (station fixe)	25
Béthune Rue de Lille (station fixe)	22

- Evolution des moyennes horaires



Les concentrations en particules relevées par la station mobile sont globalement inférieures à celles des stations fixes. L'évolution des trois courbes est néanmoins la même.

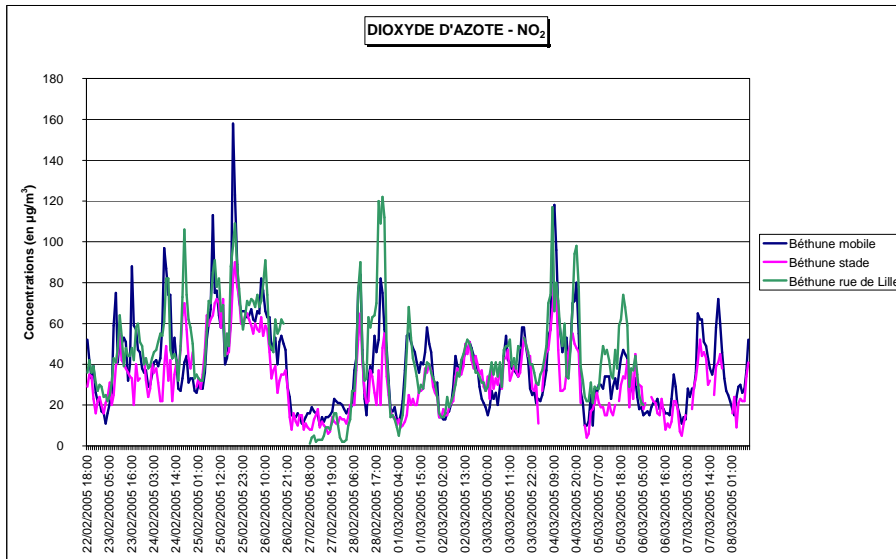
◆ Les oxydes d'azote

- Dioxyde d'azote

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Béthune (station mobile)	39
Béthune Stade (station fixe)	32
Béthune Rue de Lille (station fixe)	45

- Evolution des moyennes horaires



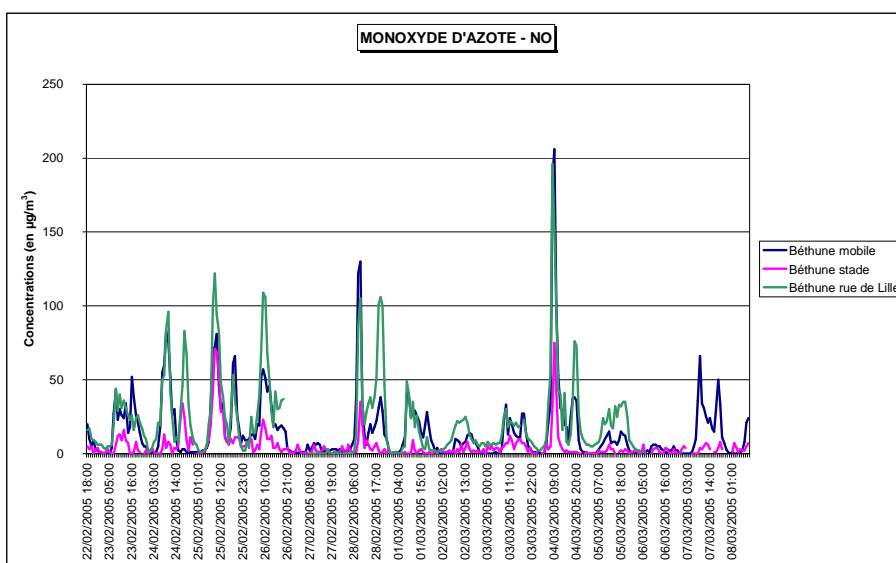
Les niveaux de dioxyde d'azote mesurés Rue Berthelot sont plus faibles que ceux observés par la station trafic Rue de Lille, mais sont supérieurs à ceux constatés sur la station urbaine au Stade Léo Lagrange. Ce constat traduit l'influence de la circulation routière Rue Berthelot.

- Monoxyde d'azote

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne (µg/m³)
Béthune (station mobile)	15
Béthune Stade (station fixe)	5
Béthune Rue de Lille (station fixe)	22

- Evolution des moyennes horaires



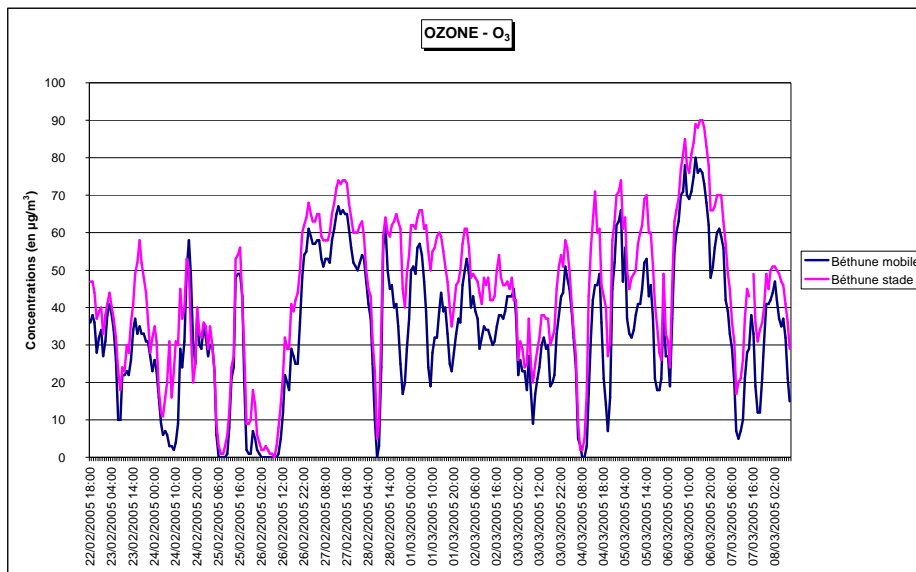
Les moyennes horaires sont bien corrélées sur les trois points de mesures, tout en étant bien supérieures sur Béthune, Rue de Lille.

◆ L'ozone

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Béthune (station mobile)	34
Béthune Stade (station fixe)	44

- Evolution des moyennes horaires



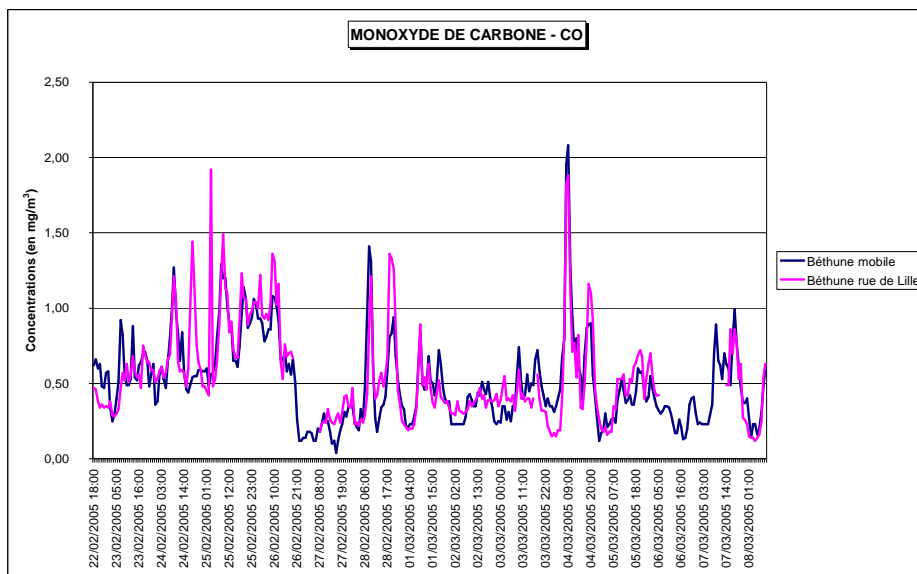
Les niveaux observés sur le site du camion laboratoire sont inférieurs aux niveaux constatés en milieu urbain. Le monoxyde d'azote, polluant consommant l'ozone, est présent en quantité plus importante Rue Berthelot qu'au Stade de Béthune.

◆ Le monoxyde de carbone

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne (mg/m^3)
Béthune (station mobile)	0,51
Béthune Rue de Lille (station fixe)	0,55

- Evolution des moyennes horaires

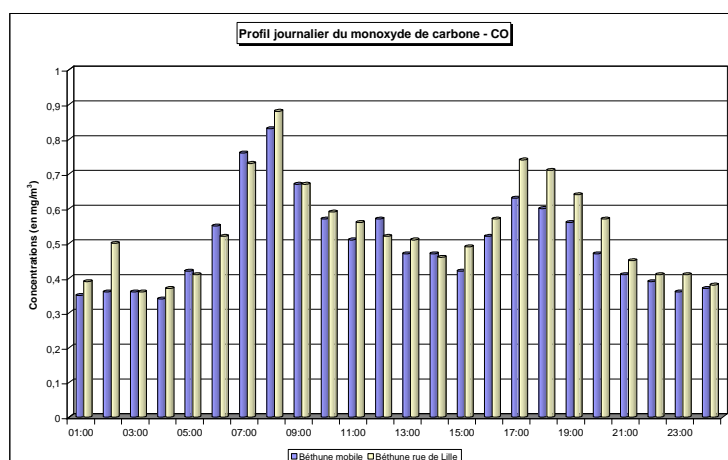
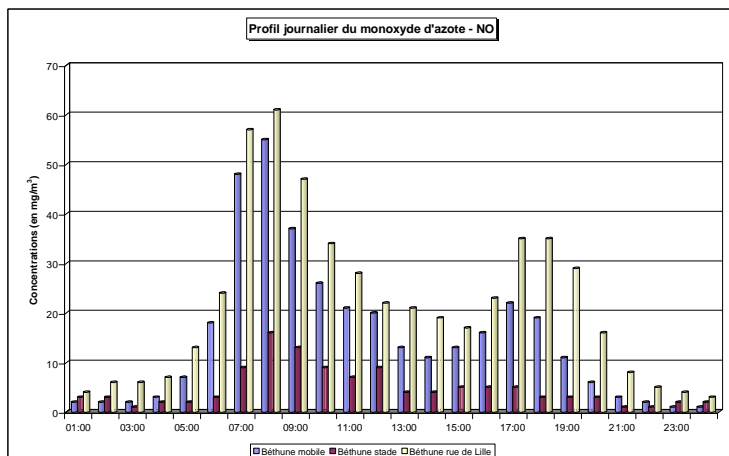
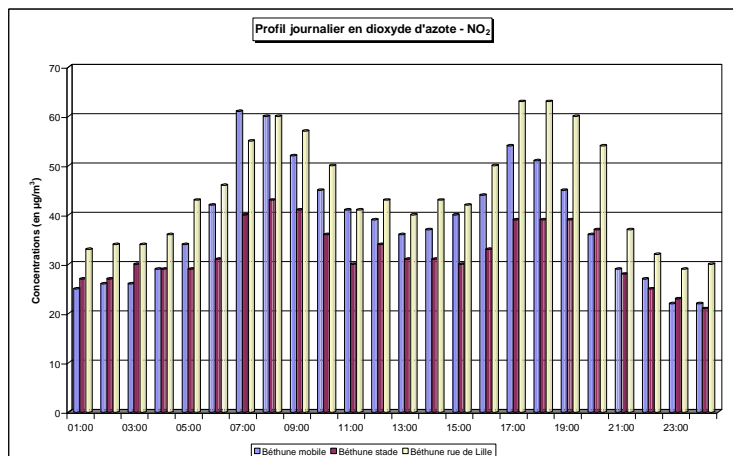


On remarque pour ce polluant une bonne corrélation entre les 2 sites de mesures. La moyenne enregistrée à la station mobile est inférieure à celle de la station de mesures de Béthune Stade.

L'augmentation des teneurs ressenties par la station mobile en début de période a également été perçue par la station trafic de la Rue de Lille.

Le maximum horaire de 2 mg/m³ a toutefois été relevé par la station mobile le 4 Mars 2005 à 9h00.

Comparaison des profils journaliers



L'évolution horaire des profils laisse apparaître sur les points de mesures, deux évolutions des teneurs observées en début de matinée et en fin d'après-midi, correspondantes à la hausse du trafic routier lié aux activités de la population.

Excepté à 7h00, les valeurs de dioxyde d'azote relevées par la station mobile sont inférieures à celles relevées par la station de Béthune, Rue de Lille mais supérieures à celles de la station urbaine.

Les niveaux de monoxyde d'azote sont toujours inférieurs à ceux constatés par la station de proximité automobile.

En revanche, pour le monoxyde de carbone, les niveaux obtenus par la station mobile sont sur plusieurs tranches horaires supérieurs à ceux de la station trafic. Il s'agit des périodes de 5h à 7h, puis de 12h à 14h.

◆ Les BTX

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	Moyenne (du 15/02 au 22/02)			Moyenne (du 22/02 au 08/03)		
	<i>Benzène</i>	<i>Toluène</i>	<i>Xylènes</i>	<i>Benzène</i>	<i>Toluène</i>	<i>Xylènes</i>
Béthune (station mobile)	2,4	5,4	5,9	0,8	1,9	1,9
Lens Rue Briquet (station fixe)	1,5	13,6	3,3	1,6	11,4	3,2

Les teneurs en BTX relevées lors de la campagne n'ont pas suivi tout à fait les mêmes variations : les valeurs obtenues par la station Rue Briquet sont restées stables alors que celles de Béthune mobile ont nettement diminué entre les 2 semaines de mesures.

◆ Les métaux lourds

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne (ng/m^3)							
	Moyenne (du 15/02 au 22/02)				Moyenne (du 22/02 au 08/03)			
	<i>Arsenic</i>	<i>Cadmium</i>	<i>Plomb</i>	<i>Nickel</i>	<i>Arsenic</i>	<i>Cadmium</i>	<i>Plomb</i>	<i>Nickel</i>
Béthune (station mobile)	0,99	0,59	23,11	4,62	0,87	0,39	15,55	5,38
Béthune Stade (station fixe)	1,11	0,51	22,16	4,19	0,69	0,33	12,87	5,39

On constate que les concentrations en polluants métalliques sont du même ordre de grandeur sur les deux stations et ont suivi les mêmes variations pour les 15 jours de mesures.

SYNTHÈSE :

Pour tous les polluants mesurés, les niveaux enregistrés suivent les mêmes variations que ceux enregistrés par les stations fixes de Béthune Stade et Béthune Rue de Lille.

A l'exception de l'ozone, les teneurs des polluants sont inférieures aux teneurs mesurées par la station trafic et supérieures à celles mesurées par la station urbaine.

L'augmentation des taux de polluants primaires (SO_2 , NO_2 , Ps et CO) observée par la station mobile Rue Berthelot au début de la campagne a également été constatée par les deux stations fixes de Béthune.

CONCLUSION



CONCLUSION



Mise en œuvre pendant une période de 15 jours, du 22 Février au 8 Mars 2005, la campagne de mesures de la qualité de l'air Rue Berthelot à Béthune, a permis de mesurer la qualité de l'air aux abords du Collège Georges Sand et de déterminer un éventuel impact de la circulation automobile.

Lors de cette campagne, les conditions météorologiques ont été durant la première semaine, plutôt défavorables à la dispersion de la pollution et favorables à la dispersion durant la deuxième semaine.

De manière générale, les niveaux de polluants ont été faibles, légèrement plus élevées en début de période, à l'exception de l'ozone et des polluants métalliques. Les valeurs réglementaires ont été bien respectées.

A l'instar des mesures des stations fixes de Béthune, les concentrations enregistrées par la station mobile Rue Berthelot font globalement apparaître une typologie intermédiaire entre proximité automobile et urbaine.

L'influence de la circulation automobile aux abords du Collège Georges Sand est certaine mais reste moins importante que celle enregistrée Rue de Lille.

ANNEXES



ANNEXES



RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE PAR LA STATION MOBILE A BETHUNE

Annexe A

graphique 1 : « le dioxyde de soufre »

graphique 2 : « les poussières en suspension »

Annexe B

graphique 3 : « les oxydes d'azote »

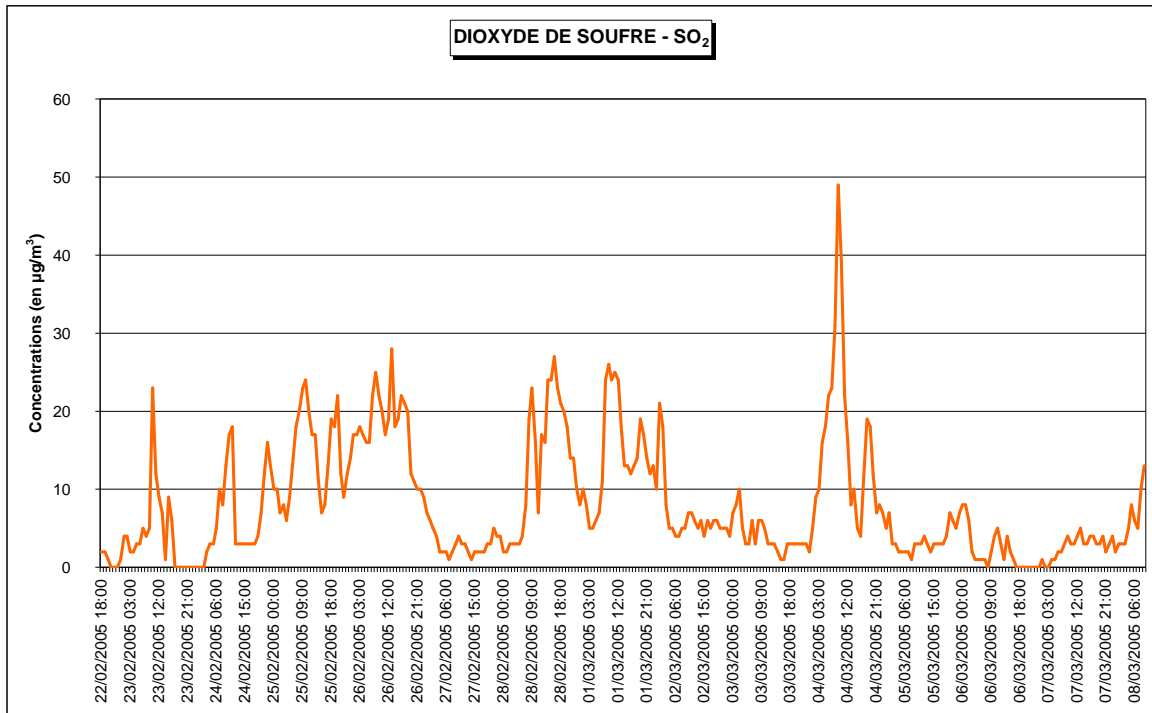
graphique 4 : « l'ozone »

Annexe C

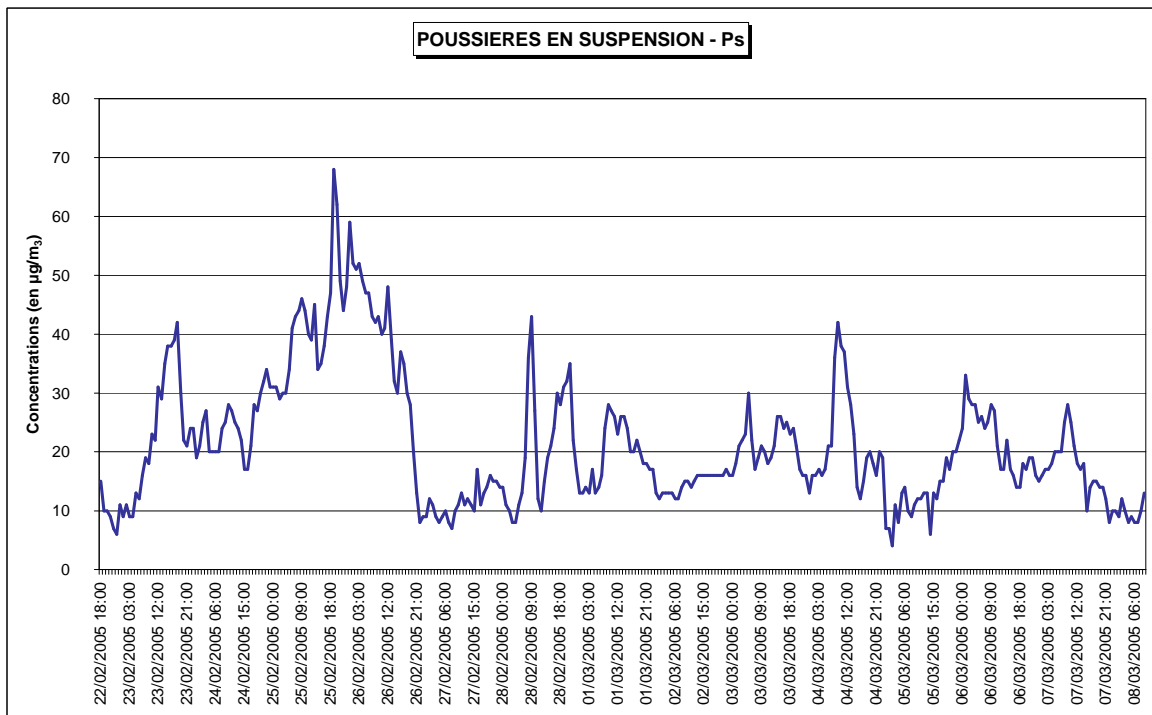
graphique 5 : « le monoxyde de carbone »

ANNEXE A

graphique 1

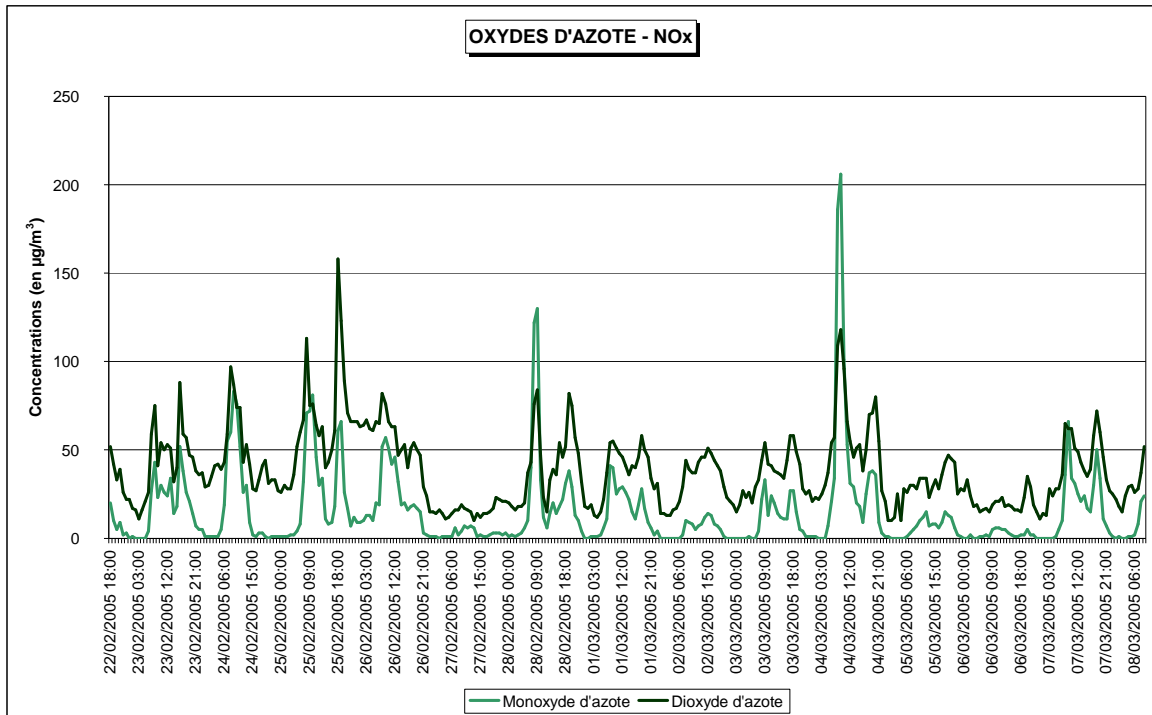


graphique 2

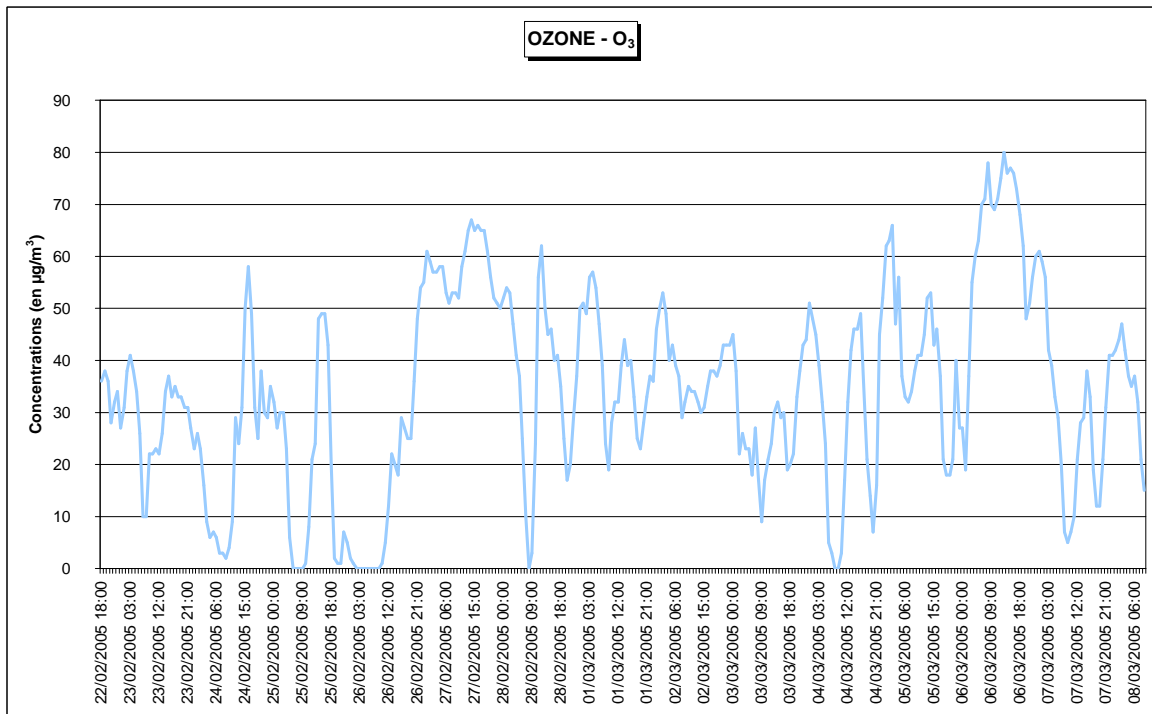


ANNEXE B

graphique 3



graphique 4



ANNEXE C

graphique 5

