

Campagne de mesures de la qualité de l'air



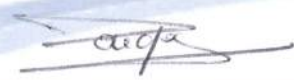
Etude réalisée à St Pol sur Ternoise du 29/06/2005 au 25/07/2005 - Station mobile



RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES PAR LA STATION MOBILE SUR ST POL SUR TERNOISE

N°RAPPORT : 1/2006/IC
ATMO Nord - Pas de Calais
DATE DE PARUTION : Mars 2006

*Ce document comporte 35 pages
(hors couvertures et page de validation)*

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Isabelle COQUELLE	Tiphaine DELAUNAY	Caroline DOUGET
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Directrice
Visa			

Sommaire

AVANT-PROPOS	P.2
INTRODUCTION Les objectifs de la campagne de mesures	P.3
1^{ère} partie : ETUDES PREALABLES	P.4
A. Etudes des données de pollution sur la zone d'étude	P.4
B. Stratégie d'échantillonnage	P.6
C. Polluants mesurés	P.7
D. Valeurs de référence	P.11
2^{ème} partie : RESULTATS ET INTERPRETATIONS	P.13
A. Influence des données météorologiques	P.13
B. Exploitation des résultats	P.16
C. Comparaison avec les stations fixes	P.21
CONCLUSION	P.31
ANNEXES	P.32

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° 1/2006/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

LES OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Nichée au cœur du Ternois, la ville de St Pol sur Ternoise abrite un carrefour routier important et constitue, un lieu de passage vers la Côte d'Opale, secteur très convoité par les nordistes, notamment les week-ends et pendant la période estivale.

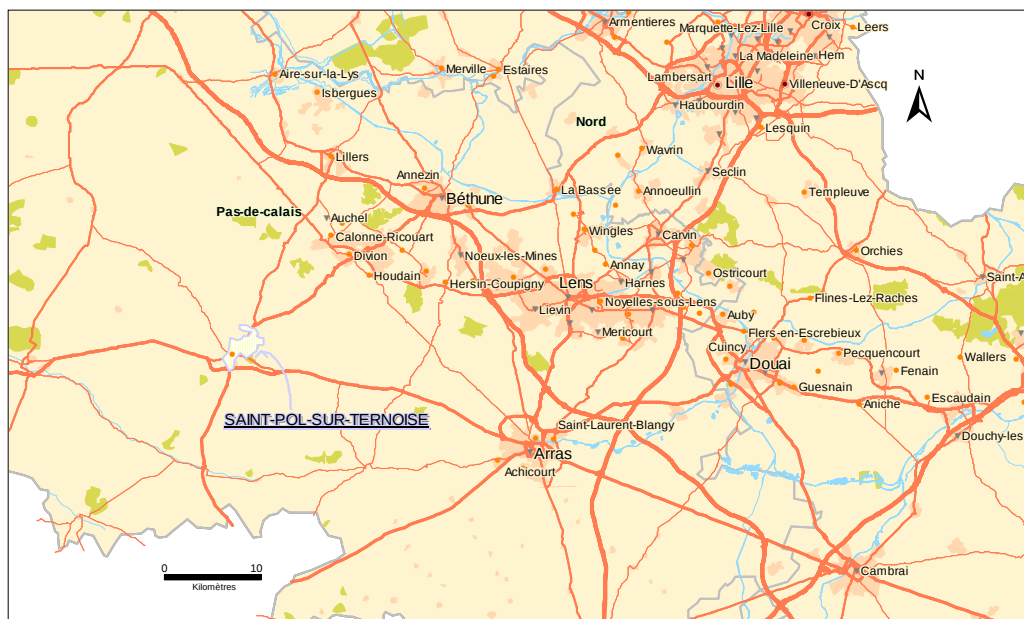
Toutefois, même si cette commune est bien desservie par les liaisons routières, elle n'en est pas moins excentrée de la zone du Bassin Minier et a su garder son patrimoine rural.

Cette cité est soumise à d'autres pollutions puisqu'elle accueille également en ses terres, une zone industrielle.

Etudiée la dernière fois en 1993, la qualité de l'air sur St Pol sur Ternoise a besoin d'une nouvelle évaluation avec pour objectif de connaître les niveaux de pollution auxquels la population est soumise.

Cette étude s'attachera à mesurer les concentrations à la fois dans un endroit éloigné de toutes sources fixes ou mobiles mais également à fournir des informations sur les concentrations mesurées dans une zone représentative du niveau maximum auquel la population est susceptible d'être exposée.

Ce rapport présente la synthèse des résultats des mesures réalisées du 29 Juin au 25 Juillet 2005 sur la commune de St Pol sur Ternoise ainsi qu'une comparaison avec les niveaux constatés sur les stations fixes de Bruay la Buissière et Béthune.



Etudes préalables

A. ÉTUDES DES DONNÉES DE POLLUTION SUR LA ZONE D'ÉTUDE

- Les émissions d'origine industrielle :

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2004			
			SO ₂ (t/an)	NO _x (t/an)	Ps (t/an)	COV (t/an)
HERTA	St Pol sur Ternoise	Charcuterie industrielle	-	9	154	-
INGREDIA	St Pol sur Ternoise	Transformation de lait	8	42	56	0

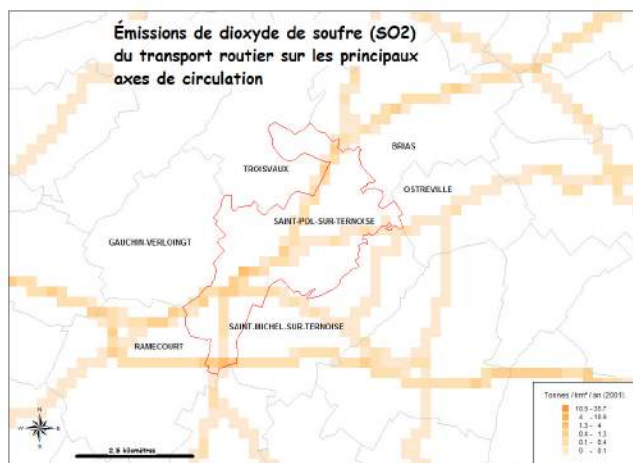
- Les émissions d'origine automobile (données 2003 - DRE Nord/Pas-de-Calais) :

La commune de St Pol sur Ternoise est située à l'intersection des routes nationales 41 (venant de Béthune) et 39 (venant d'Arras).

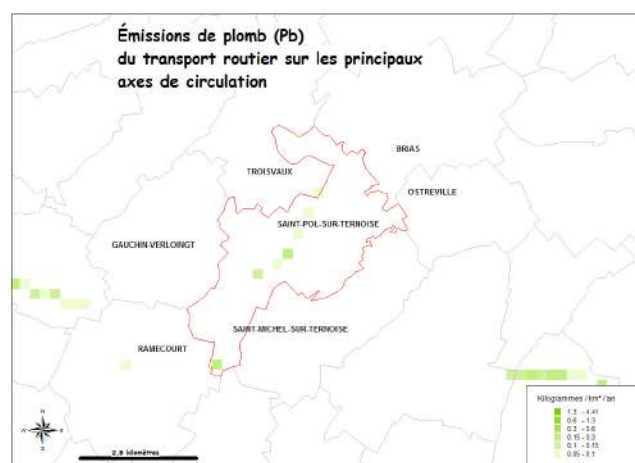
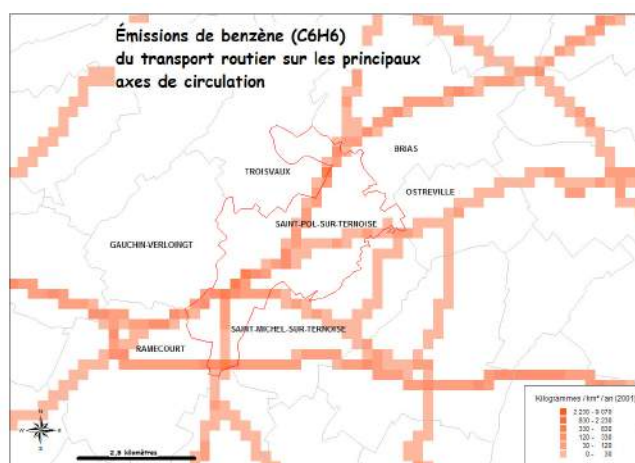
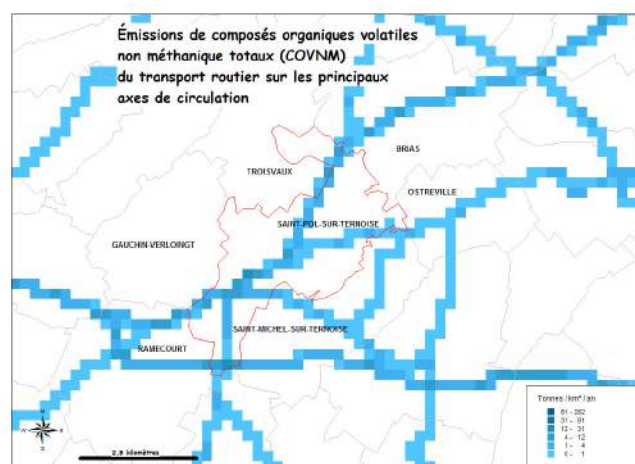
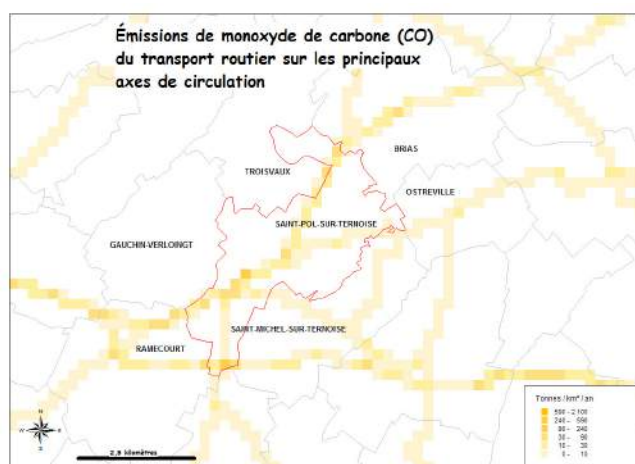
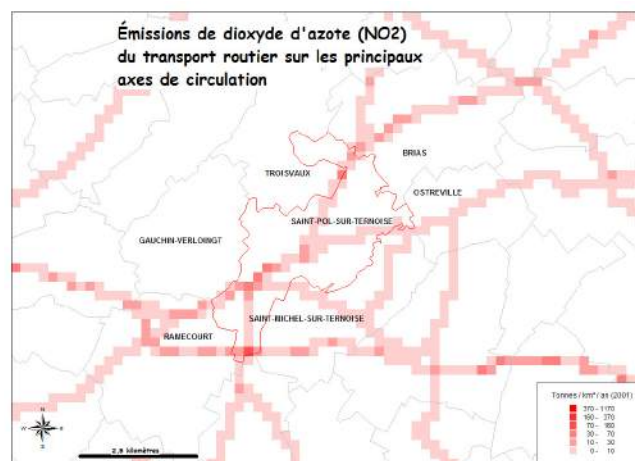
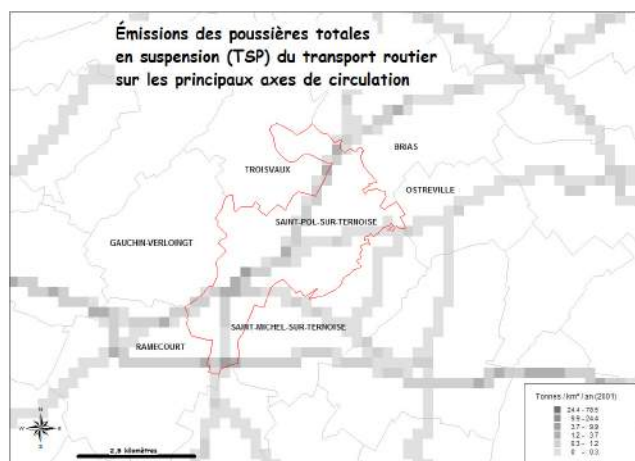
Cette même route, qui traverse St Pol sur Ternoise constitue la route la plus fréquentée par les nordistes pour se rendre en Côte d'Opale.

On y dénombre en moyenne, pas moins de 12 000 véhicules par jour, contre 15 000 sur la RN41.

La commune de Saint-Pol-sur-Ternoise ne bénéficie d'aucun axe de contournement et le centre-ville subit, en plus, un important trafic de poids lourds provenant de la RN 41. Ce trafic moyen journalier, est estimé, pour l'année 2003, à 910 poids lourds.



Les cartes présentées ci-après sont extraites du cadastre des émissions de la région Nord/Pas-de-Calais et nous fournissent une estimation des concentrations en polluants générées par le trafic sur St Pol sur Ternoise.



• Les émissions d'origine domestique (chauffages)

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

CO (t/an)	SO ₂ (t/an)	COV (t/an)	NO _x (t/an)	Ps (kg/an)
199,71	5,83	11,73	6,14	11 358,18
Pb (g/an)	Zn (g/an)	Cd (g/an)		
2 868,25	13 024,85	305,33		

B. STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

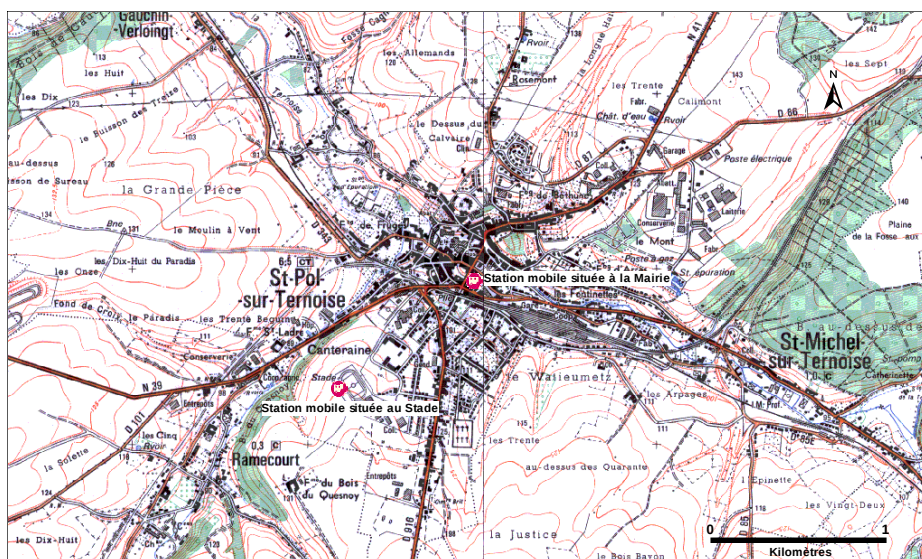
L'objectif de cette étude était d'implanter les deux moyens mobiles dont dispose l'Association ATMO Nord - Pas de Calais, sur le territoire de la commune de St Pol sur Ternoise, de telle manière à mesurer la qualité de l'air et cibler à la fois les niveaux de fond et les niveaux maximaux de pollution.

Au regard des données de pollution sur la commune (comme le précise le paragraphe A), il ressort que la circulation d'origine automobile a une place importante au centre-ville de St Pol sur Ternoise.

Il convient donc pour cette étude, d'implanter les moyens de mesures, d'une part, à proximité d'un axe fortement fréquenté et d'autre part, sur un site très éloigné de toute influence d'une source de pollution.

Au vu de ces paramètres, deux sites de mesures ont été retenus, il s'agit :

1. du site de la Mairie, situé à 100 m de la Rue Bacler d'Albe, artère principale de la ville
2. du site du Stade Léo Lagrange, situé Rue Léo Lagrange. Cet endroit situé au Sud-Ouest de St Pol sur Ternoise bénéficie d'une situation très éloignée de toutes sources, que ce soit automobile ou industrielle.



Un guide sur la « Classification et sur les critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air » (ADEME – 2002) fournit pour chaque point de mesures, un référentiel unique, prenant en compte les conditions dans lesquelles le mesurage a été obtenu. Pour cette campagne, au vu des critères, la station située au Stade peut se rapprocher d'une station de typologie périurbaine et pourra effectuer un suivi du niveau moyen d'exposition des populations aux phénomènes de pollution atmosphérique dits de fond.

La station située au centre-ville, sera, quant à elle, plutôt une station de typologie trafic avec toutefois une distance à la route trop importante (> à 5 mètres) qui pourra entraîner une sous-estimation des concentrations maximales auxquelles le public peut être directement ou indirectement exposé. Ce point sera notamment pris en considération lors de la comparaison avec la station de trafic de Béthune, qui est implantée dans les bonnes conditions.

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 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.

- **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 cardio-vasculaires 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).

- **les métaux lourds : (plomb, cadmium, arsenic, nickel, zinc, manganèse, chrome, cuivre, mercure)**

les métaux toxiques 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.

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
BTEX	: benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes
Métaux Lourds	: plomb, cadmium, arsenic, nickel, zinc



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 (SO_2)	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (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 (NO_2)	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite) $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)	-	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 18 heures/an)	-
ozone (O_3)		$65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	moyenne sur 8 heures : $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$
poussières (PM_{10})	$41 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 35 jours/an)	-	-
monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	Attention : en mg/m^3 moyenne glissante sur 8 heures : $10 \text{ mg}/\text{m}^3$
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

La campagne de mesures s'est déroulée du 29 Juin 2005 à 16h00 (heures locales) au 25 Juillet 2005 à 9h00 (heures locales).

* heure locale = heure GMT + 2 heures

A. INFLUENCE DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

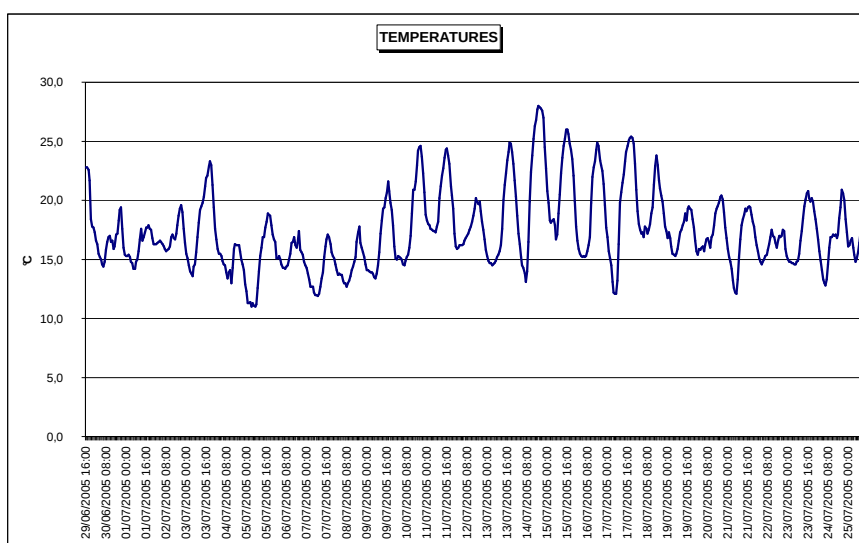
Les données météorologiques sont issues de la station mobile de Béthune. Les données météorologiques ont une influence à la fois sur la dispersion des polluants (vents forts ou faibles, couche nuageuse basse ou haute, pluie ou temps sec) et sur l'importance des rejets, par exemple, le fonctionnement 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.

Les résultats obtenus pendant la campagne sont identiques pour les deux remorques. Les graphes présents par la suite sont ceux obtenus sur le site du Stade.

• La température :

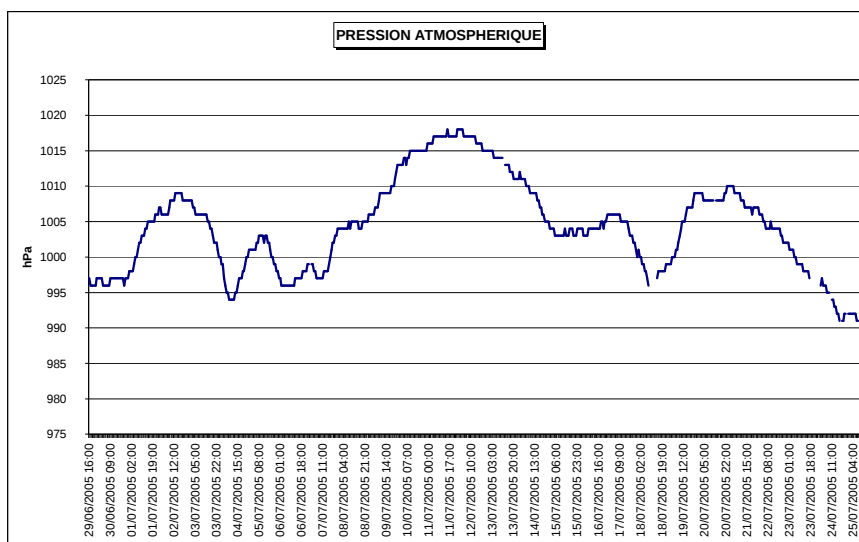
les épisodes de froid favorisent les émissions de substances polluantes par le fonctionnement intensif des chauffages.



La campagne de mesures s'est déroulée durant une période où les températures ont été plutôt chaudes. La valeur moyenne s'élève d'ailleurs à 17,4°C. Un épisode de fortes chaleurs a eu lieu du 13 au 17 Juillet avec un maximum relevé de 27,6°C le 14 Juillet à 20h00. Durant cette période, ces températures chaudes ont été favorables à la production d'ozone.

- **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.

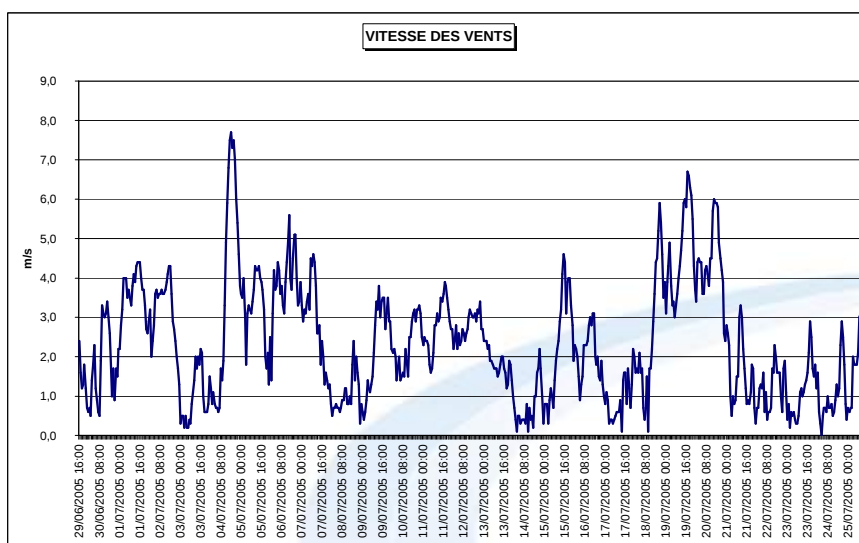


Seule la période du 10 au 13 Juillet a connu des valeurs en pression atmosphérique supérieures à 1015hPa, traduisant la présence d'un anticyclone.

- **Les vents :**

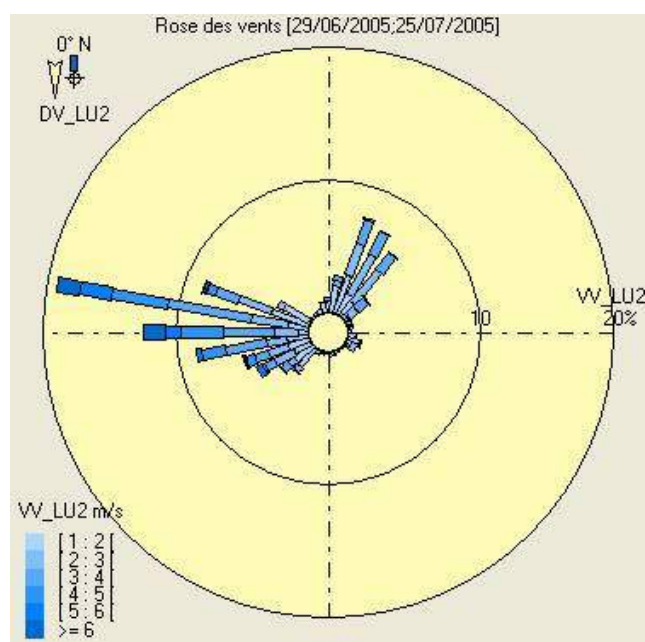
la force et la direction du vent influencent l'efficacité de la dispersion et la distance de transport des polluants.

Vitesse des vents



La vitesse des vents mesurée durant cette étude est restée globalement faible. Le site du Stade est relativement bien ventilé, en témoignent les fréquentes variations de la vitesse du vent. D'ailleurs, la vitesse de vent maximale de 7,7m/s, soit des vents modérés, a été rencontrée en début de campagne, le 04 Juillet 2005.

Roses des vents



Durant la campagne, les vents de secteur Ouest ont été dominants. La direction Nord/Nord-Est a également été remarquée.

SYNTHÈSE :

Les 4 premiers jours de temps ensoleillé ont laissé place, du 3 au 8 Juillet 2005, à un temps souvent couvert, accompagné d'averses parfois orageuses. Par la suite, du 9 au 17 Juillet, le temps fut beau et très chaud. A l'inverse, la dernière semaine a enregistré un temps nuageux, entrecoupé de quelques éclaircies ; les températures sont redevenues inférieures à 20°C.

Les vents sont restés faibles à modérés durant toute la durée de la campagne et provenaient majoritairement de l'Ouest.

Ces conditions météorologiques (temps anticyclonique, ensoleillé, températures élevées et vents faibles) ont été défavorables à la dispersion des polluants du 9 au 17 Juillet 2005. Pour le reste de la campagne, une meilleure dispersion a été favorisée.

B. EXPLOITATION DES RÉSULTATS

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

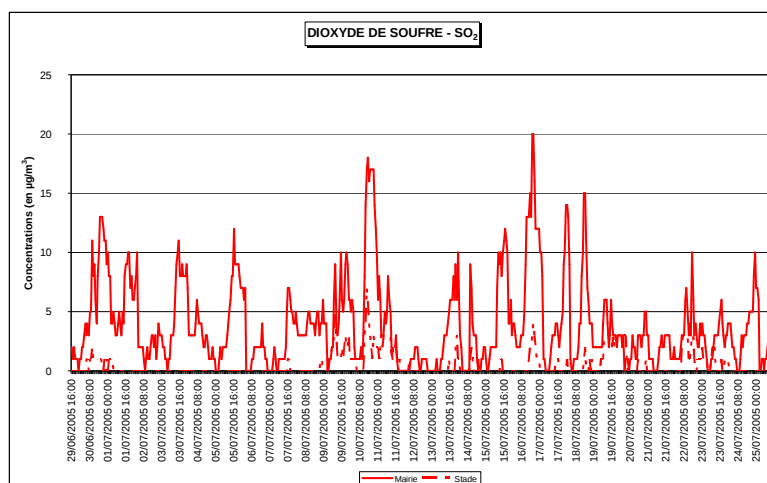
Polluants	Sites	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
SO ₂	St Pol Mairie	96,3%	4 µg/m ³	20µg/m ³ le 16/07 à 18h00	12µg/m ³ le 27/06 (9,6% de la valeur que recommande l'OMS)
	St Pol Stade	97,6%	0,5 µg/m ³	71µg/m ³ le 10/07 à 14h00	3µg/m ³ le 28/06 (2,4% de la valeur que recommande l'OMS)
Ps	St Pol Mairie	99,0%	22 µg/m ³	220µg/m ³ le 14/07 à 00h00	43µg/m ³ le 13/07
	St Pol Stade	90,7%	19 µg/m ³	99µg/m ³ le 13/07 à 21h00	36µg/m ³ le 13/07
NO ₂	St Pol Mairie	98,6%	18 µg/m ³	60µg/m ³ le 13/07 à 23h00 (30% de la valeur que recommande l'OMS)	28µg/m ³ le 13/07
	St Pol Stade	96,9%	7 µg/m ³	42µg/m ³ le 18/07 à 09h00 (21% de la valeur que recommande l'OMS)	27µg/m ³ le 28/06
NO	St Pol Mairie	98,6%	5 µg/m ³	37µg/m ³ le 15/07 à 07h00	10µg/m ³ le 06/07
	St Pol Stade	96,6%	1 µg/m ³	13µg/m ³ le 15/07 à 07h00	4µg/m ³ le 27/06
O ₃	St Pol Mairie	97,1%	45 µg/m ³	141µg/m ³ le 13/07 à 20h00	91µg/m ³ le 28/06
	St Pol Stade	98,0%	51 µg/m ³	147µg/m ³ le 13/07 à 20h00	97µg/m ³ le 28/06
CO	St Pol Mairie	95,6%	0,2 mg/m ³	1,3mg/m ³ le 14/07 à 03h00 (4,3% de la valeur que recommande l'OMS)	0,3mg/m ³ le 22/07
	St Pol Stade	96,5%	0,04 mg/m ³	0,6mg/m ³ le 13/07 à 23h00 (2% de la valeur que recommande l'OMS)	0,2mg/m ³ le 13/07
Benzène Toluène (m+p) Xylènes O-xylènes	St Pol Mairie	67,7%	NR	NR	NR

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

NR : non représentatif (< 75% de données valides)

• Le dioxyde de soufre

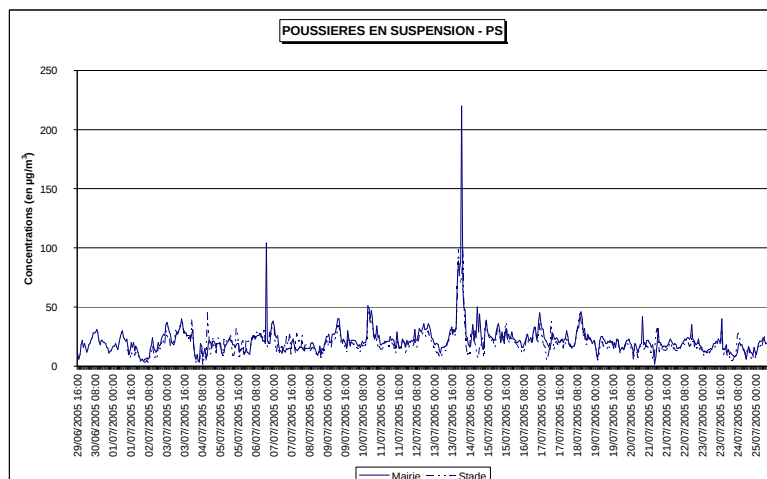
graphique 1



Les niveaux de dioxyde de soufre ont été faibles pendant la campagne, très en deçà des valeurs réglementaires. On note toutefois, des pics de concentrations relativement plus importants à la Mairie qu'au Stade. Cette pollution pourrait résulter du trafic de poids lourds du centre-ville. Les concentrations de dioxyde de soufre les plus élevées ont été observées les 10 et 16 Juillet, période pendant laquelle les conditions météorologiques n'étaient pas très favorables à la dispersion de la pollution.

• Les poussières en suspension

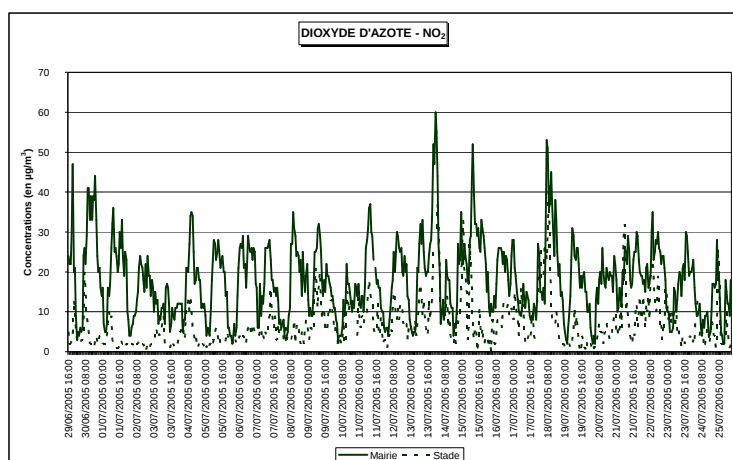
graphique 2



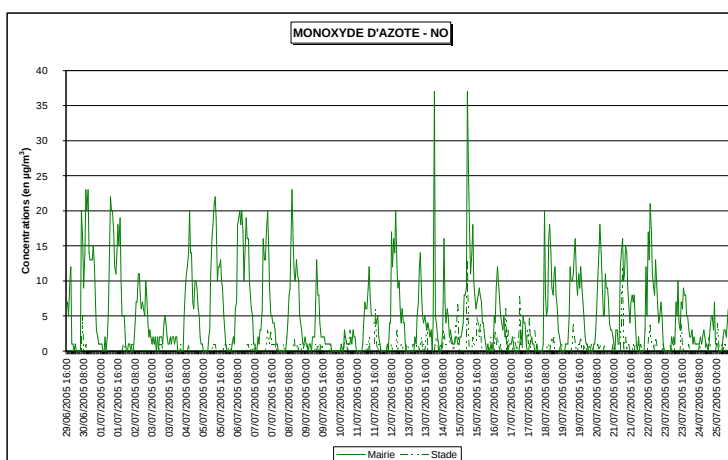
A l'exception de l'après-midi du 6 Juillet 2005 où une pointe horaire en particules a été observée sur le site de la Mairie, les concentrations de poussières en suspension sur les 2 points de mesures suivent les mêmes variations. Les niveaux enregistrés par la station mobile de la Mairie sont toujours plus élevés que ceux du Stade. Simultanément sur les deux stations, une augmentation des taux de poussières a été observée les 13 et 14 Juillet 2005. Lors de cette période, le maximum horaire a été mesuré à 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 14 /07/2005 à 20h00 alors que la vitesse des vents de Nord-Est était calme de 0,7m/s. L'origine de cette pollution n'a pas été clairement identifiée.

• Les oxydes d'azote

graphique 3



graphique 4



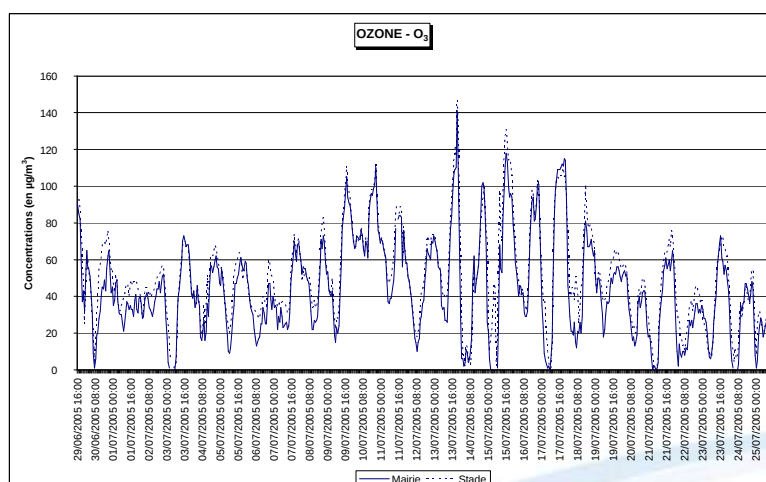
Aucun dépassement des seuils réglementaires n'a été observé pendant cette étude. Cependant, les concentrations d'oxydes d'azote relevées sur le site de la Mairie sont très largement supérieures à celles relevées sur le site du Stade (près de 2 fois et demie).

De plus, les concentrations en oxydes d'azote et plus particulièrement celles du monoxyde d'azote ont été, sur la période de mesures, nettement plus faibles durant chaque week-end.

Ces deux constats confirment que les pointes de pollution sont directement liées au trafic régnant dans le centre-ville.

• L'ozone

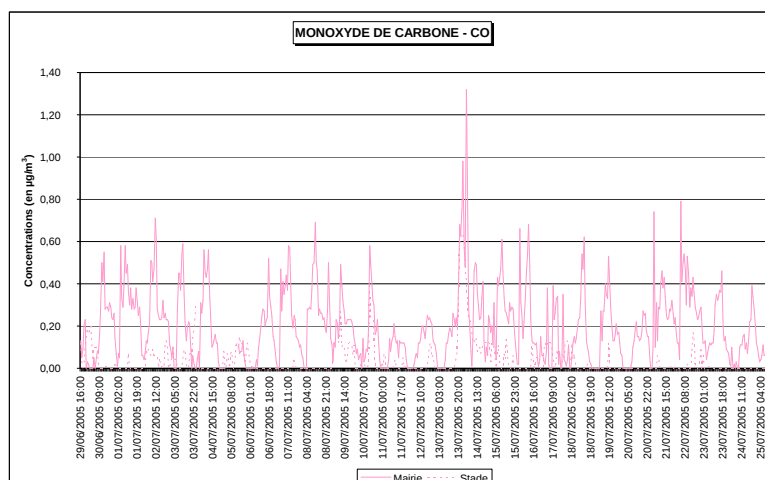
graphique 5



Les concentrations d'ozone ont suivi les mêmes variations sur les deux points de mesures. A l'inverse des concentrations de dioxyde d'azote, les teneurs d'ozone ont logiquement été plus élevées à la station du Stade. De fortes teneurs ont été enregistrées par les deux stations du 13 au 18 Juillet en lien avec les journées chaudes et bien ensoleillées.

• Le monoxyde de carbone

graphique 6



Les niveaux de monoxyde de carbone sont restés largement inférieurs au seuil réglementaire. Comme pour les oxydes d'azote et en relation avec l'important trafic routier du centre-ville, les teneurs relevées à la Mairie sont 5 fois plus élevées que celles du Stade. Tout comme les autres polluants, les concentrations ont augmenté mi-Juillet avec pour raison de mauvaises conditions de dispersion.

• 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 simultanément sur les deux points de mesures du 04 au 25 Juillet 2005, soit 3 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.

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
Site de la Mairie	Concentration (ng/m ³) du 04 au 10 Juillet 2005	0,21	0,17	3,28	5,96
	Concentration (ng/m ³) du 11 au 17 Juillet 2005	0,66	0,29	4,77	11,62
	Concentration (ng/m ³) du 18 au 25 Juillet 2005	0,18	0,13	2,62	4,47
Site du Stade	Concentration (ng/m ³) du 04 au 10 Juillet 2005	0,21	0,18	4,18	5,68
	Concentration (ng/m ³) du 11 au 17 Juillet 2005	0,66	0,25	5,09	11,97
	Concentration (ng/m ³) du 18 au 25 Juillet 2005	0,21	0,11	2,36	4,19

Les concentrations des polluants métalliques mesurées durant l'étude ont suivi les mêmes variations. Elles ont été les plus élevées du 18 au 25 Juillet 2005 sur les deux points de mesures.

Toutes les valeurs mesurées sont restées bien en deçà des seuils réglementaires.

SYNTHÈSE :

Pour les deux points de mesures, les évolutions par polluant, sont similaires. Les teneurs relevées à la Mairie sont toujours supérieures à celles du Stade. Cette pollution est générée par l'important flux de véhicules traversant le centre-ville.

De mauvaises conditions de dispersion ont engendré du 13 au 18 Juillet 2005, une augmentation généralisée des taux de polluants dans l'atmosphère, en même temps, sur les 2 stations mobiles.

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

C - COMPARAISON AVEC LES STATIONS FIXES

ATMO Nord - Pas de Calais 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.

Aucune station fixe n'est implantée sur la commune de St Pol sur Ternoise. Les résultats ont donc été confrontés à la station la plus proche, à savoir, celle de Bruay la Buissière (station urbaine).

Les polluants mesurés par la station urbaine sont le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les poussières en suspension et l'ozone.

Pour la comparaison des teneurs en polluants issus du trafic automobile (BTX, CO, NO₂, Ps), nous avons eu recours aux données de la station de typologie trafic de Béthune (Rue de Lille).

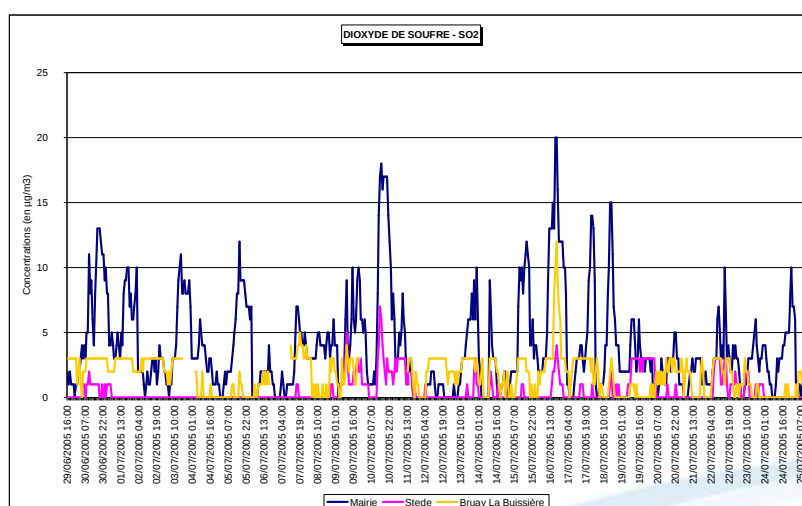
1) Comparaison des concentrations moyennes

◆ Le dioxyde de soufre

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne (µg/m ³)
St Pol sur Ternoise (Mairie)	4
St Pol sur Ternoise (Stade)	0,5
Bruay la Buissière (urbaine)	2

- Evolution des moyennes horaires



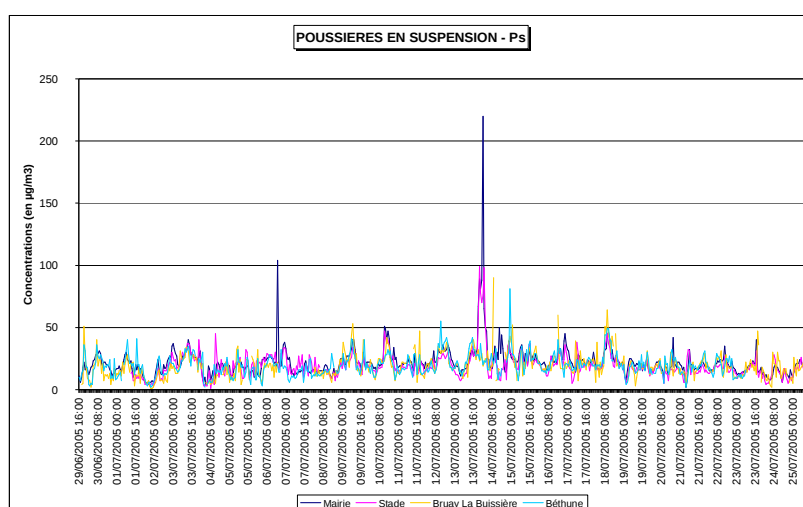
Les concentrations relevées par les trois stations de mesures suivent les mêmes variations. Les niveaux de dioxyde de soufre enregistrés par la station mobile sur la Place de la Mairie sont supérieurs à ceux relevés par la station urbaine de Bruay la Buissière, illustrant une influence forte de la pollution routière.

◆ Les poussières en suspension

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
St Pol sur Ternoise (Mairie)	22
St Pol sur Ternoise (Stade)	19
Bruay la Buissière (urbaine)	19
Béthune (trafic)	19

- Evolution des moyennes horaires



A l'exception de deux pics isolés les 06 et 13-14 Juillet 2005, les évolutions des concentrations de poussières en suspension sur les quatre sites sont similaires. Cependant, les teneurs de la Mairie sont plus élevées, comme en témoigne la moyenne de l'étude de $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la Mairie contre $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les trois autres sites.

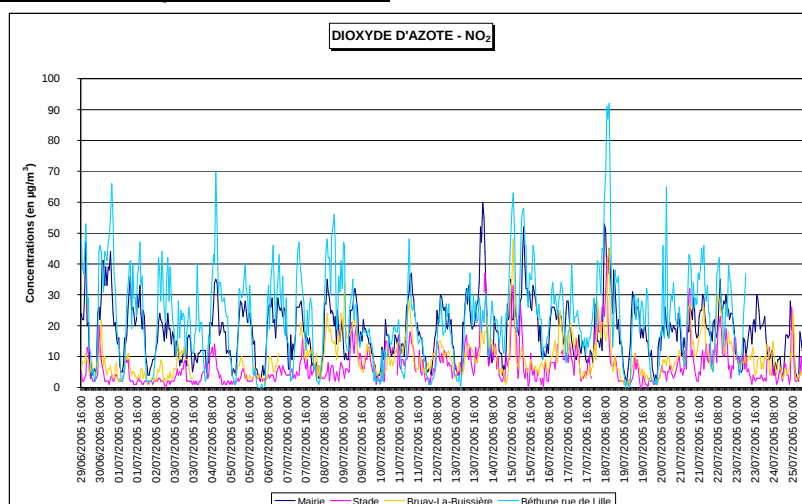
◆ Les oxydes d'azote

- Dioxyde d'azote

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
St Pol sur Ternoise (Mairie)	18
St Pol sur Ternoise (Stade)	07
Bruay la Buissière (urbaine)	10
Béthune (trafic)	23

- Evolution des moyennes horaires



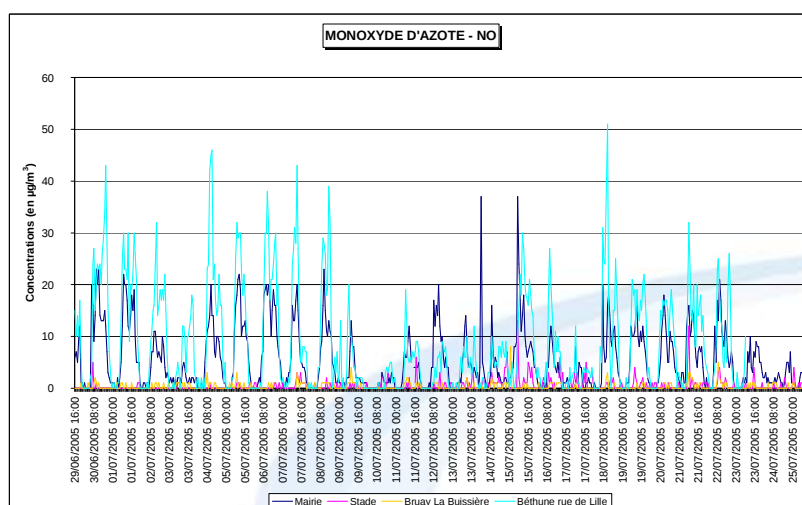
Pour le polluant dioxyde d'azote, on distingue deux types d'évolutions. Les niveaux de la station située à la Mairie sont proches dans l'évolution et les valeurs à ceux de la station fixe de Béthune, traduisant à nouveau l'influence routière, en particulier en lien avec les véhicules diesel. Les niveaux de la station mobile du Stade suivent, quant à eux, les mêmes variations qu'à Bruay la Buissière, dans des proportions plus faibles.

- **Monoxyde d'azote**

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne (µg/m³)
St Pol sur Ternoise (Mairie)	5
St Pol sur Ternoise (Stade)	1
Bruay la Buissière (urbaine)	0,3
Béthune (trafic)	9

- Evolution des moyennes horaires



L'évolution des teneurs en monoxyde d'azote est analogue et du même ordre de grandeur pour les stations de Béthune et St Pol Mairie d'une part, et pour les stations de St Pol Stade et Bruay la Buissière d'autre part.

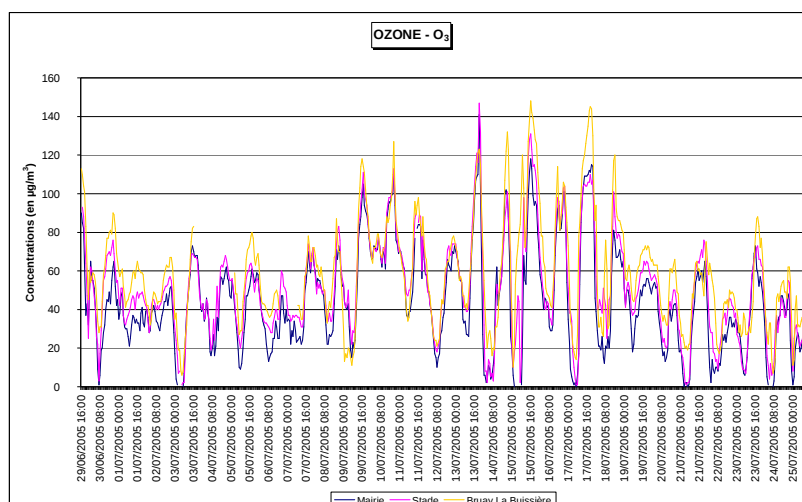
On note toutefois que les pointes horaires mesurées par la station de Béthune sont, à l'exception de la période allant du 11 au 16/07/2005, bien supérieures aux pointes horaires des autres stations.

◆ L'ozone

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
St Pol sur Ternoise (Mairie)	45
St Pol sur Ternoise (Stade)	51
Bruay la Buissière (urbaine)	59

- Evolution des moyennes horaires



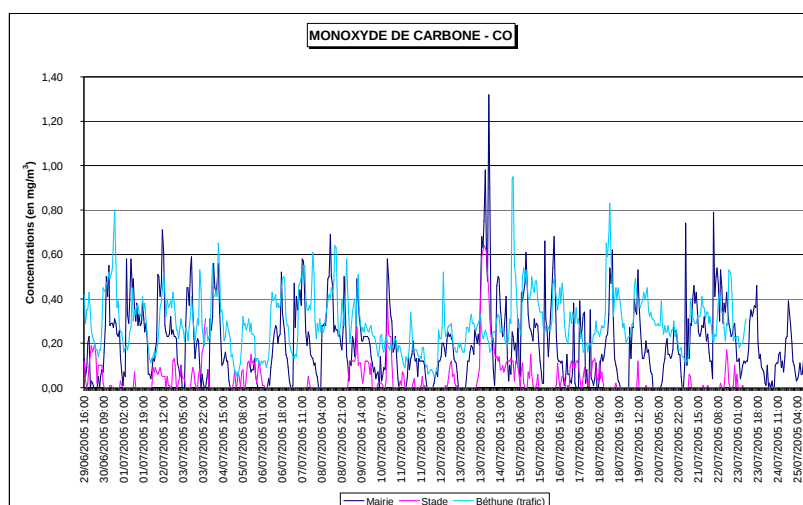
Toutes les courbes de concentrations en ozone présentent des évolutions comparables. Les teneurs mesurées à la Mairie de St Pol sur Ternoise sont les plus faibles, comparativement aux autres stations. Le monoxyde d'azote présent en plus grande quantité, à la station de la Mairie, détruit par réaction chimique l'ozone.

◆ Le monoxyde de carbone

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Moyenne (mg/m ³)
St Pol sur Ternoise (Mairie)	0,20
St Pol sur Ternoise (Stade)	0,04
Béthune (trafic)	0,29

- Evolution des moyennes horaires



Les niveaux de monoxyde de carbone ainsi que leur comportement sur le site de Béthune sont très différents et inférieurs à ceux observés à la Mairie et au Stade.

Les concentrations en monoxyde de carbone relevées au Stade sont représentatives de celles d'un site de fond étant donné, les faibles variations d'un jour à l'autre et des niveaux faibles.

A l'instar des observations de la station de Béthune, la station de la Mairie, présente une diminution des teneurs la nuit et durant les week-ends.

A noter que les pics enregistrés à St Pol sur Ternoise les 13 et 14 Juillet n'ont pas été observés à Béthune.

◆ **Les métaux lourds**

- Moyennes durant la campagne de mesures

Concentrations en ng/m³

Arsenic

Période	Mairie	Stade	Béthune	Marcq en Baroeul
04 au 10/07/2005	0,21	0,21	-	0,42
11 au 17/07/2005	0,66	0,66	-	0,72
18 au 25/07/2005	0,18	0,21	0,21	0,63

Cadmium

Période	Mairie	Stade	Béthune	Marcq en Baroeul
04 au 10/07/2005	0,17	0,18	-	0,16
11 au 17/07/2005	0,29	0,25	-	0,41
18 au 25/07/2005	0,13	0,11	0,27	0,26

Nickel

Période	Mairie	Stade	Béthune	Marcq en Baroeul
04 au 10/07/2005	3,28	4,18	-	4,18
11 au 17/07/2005	4,77	5,09	-	8,65
18 au 25/07/2005	2,62	2,36	2,57	4,18

Plomb

Période	Mairie	Stade	Béthune	Marcq en Baroeul
04 au 10/07/2005	5,96	5,68	-	6,56
11 au 17/07/2005	11,62	11,97	-	14,31
18 au 25/07/2005	4,47	4,19	5,39	9,84

Moyennes cumulées durant la campagne de mesures en ng/m³

	Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb
Mairie	0,35	0,20	7,35	3,55
Stade	0,36	0,18	7,28	3,98
Béthune	NR	NR	NR	NR
Marcq en Baroeul	0,59	0,28	10,24	5,67

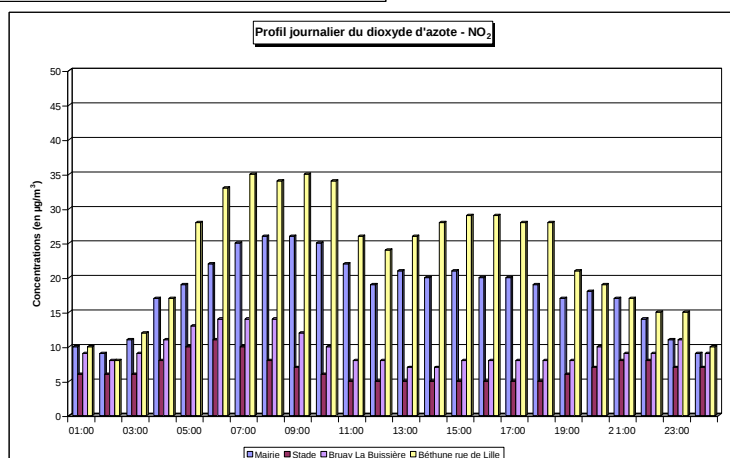
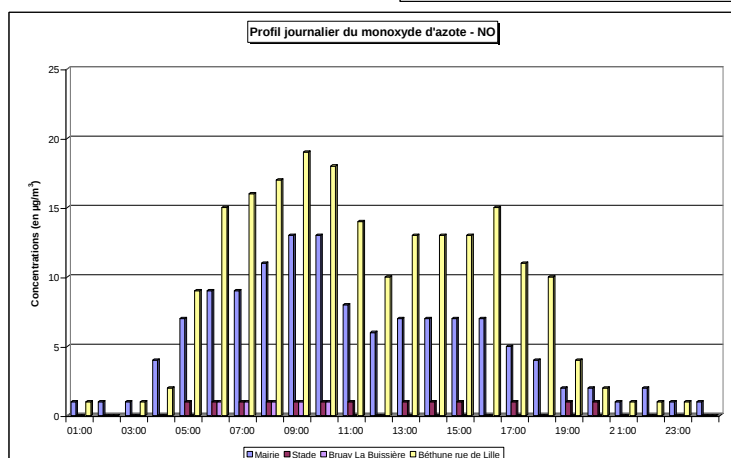
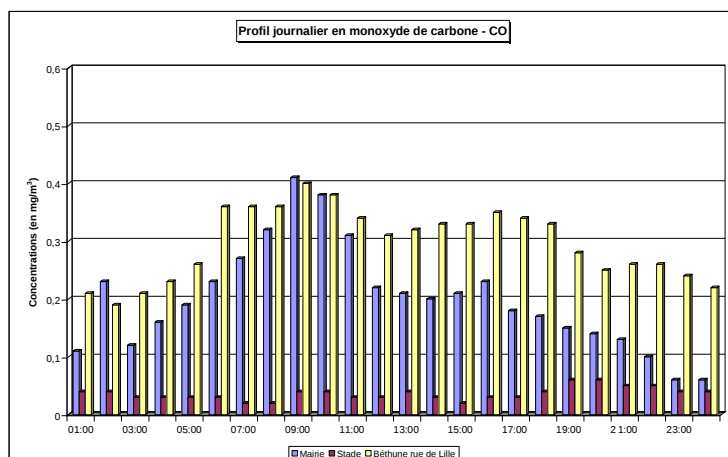
NR : le pourcentage de mesures valides n'est pas assez représentatif pour calculer la moyenne du 04 au 25 Juillet 2005

D'une façon générale, les niveaux des quatre polluants métalliques ont présenté des variations hebdomadaires identiques à celles de Marcq en Baroeul. Chaque polluant a présenté des niveaux inférieurs à ceux mesurés par la station fixe.

2) Comparaison des profils journaliers et hebdomadaires

Les résultats des mesures ont précédemment montré que l'influence du trafic routier dans le centre-ville de St Pol sur Ternoise était sans équivoque. Afin de distinguer l'impact du trafic routier sur les niveaux constatés en fonction de la période de mesures, des profils de concentrations ont été réalisés par jour et par semaine pour le CO, NO₂ et NO, polluants principalement contenus dans les gaz d'échappement.

Profil journalier

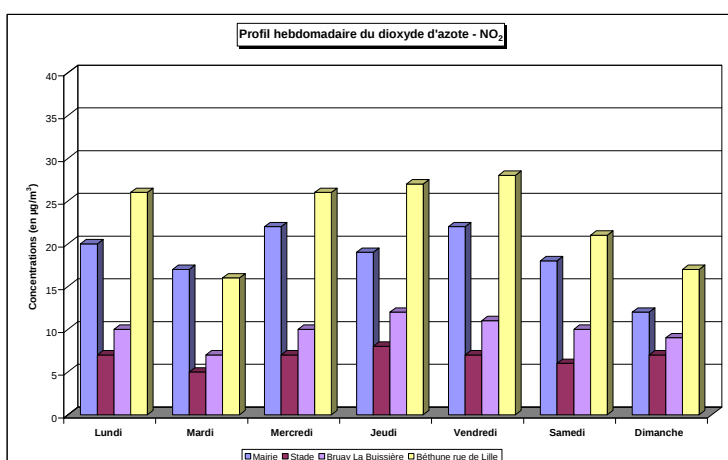
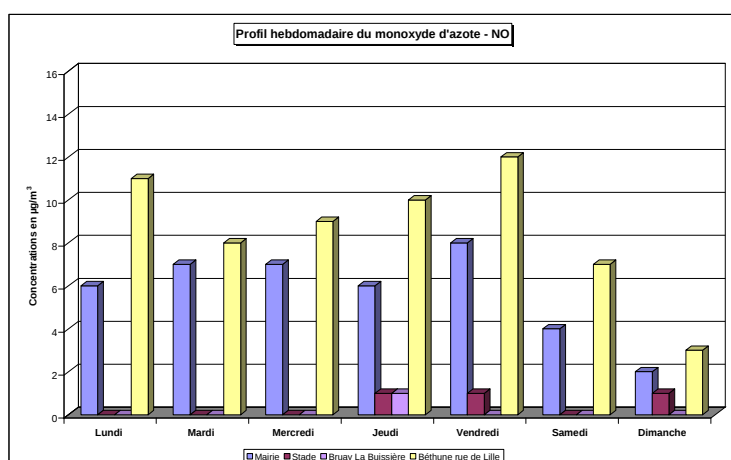
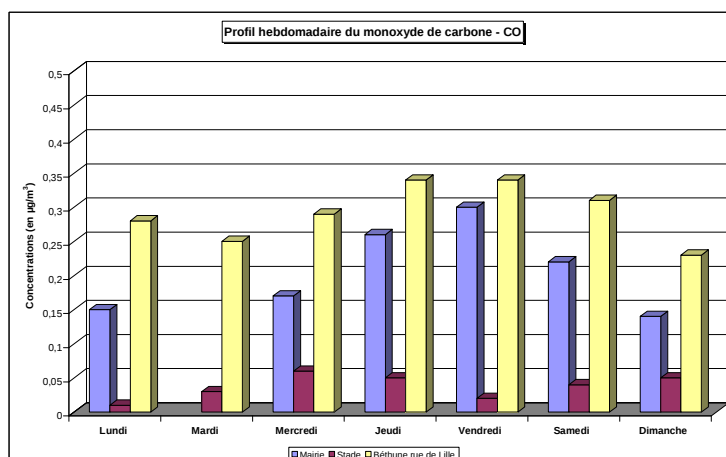


Excepté pour le NO, les profils intègrent parfaitement les deux augmentations journalières des concentrations. Ces 2 pointes surviennent au matin puis en fin d'après-midi et correspondent aux surcroîts de trafic liés aux activités de la population.

On peut également noter que les concentrations de chaque polluant enregistrées à St Pol sur Ternoise sont inférieures à celles de la station trafic de Béthune, à l'exception de quelques valeurs en NO_x la nuit et en CO à 2, 9 et 10 heures.

Cette différence des concentrations est nettement plus marquée pour les polluants NO et NO₂ que pour le CO.

Profil hebdomadaire



Les profils hebdomadaires des trois stations de mesures observent des allures assez similaires, même si les niveaux de concentrations sont bien différents, les maxima apparaissant à chaque fois à la station de Béthune. Tout comme les profils journaliers, le profil hebdomadaire reflète parfaitement l'impact de la circulation automobile sur les concentrations de CO et de NO_x, les valeurs étant plus faibles le week-end.

On rappellera qu'il est difficile de conclure sur la différence des niveaux entre la station de Béthune et celle de la Mairie, puisque la station de la Mairie située à plus de 5 mètres de la route, ne répond pas tout à fait à la typologie trafic, contrairement à la station de Béthune.

SYNTHÈSE :

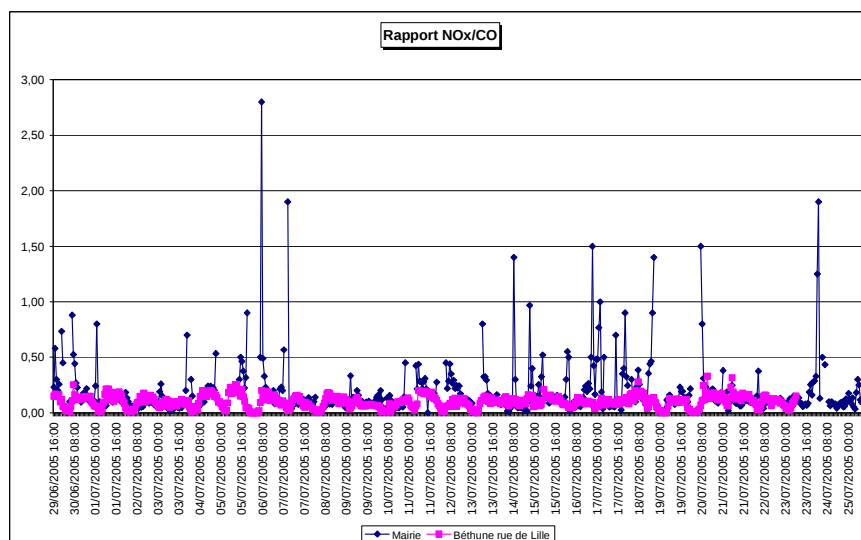
Le tracé des profils a donc apporté la confirmation que la station située au centre-ville de St Pol sur Ternoise subissait une pollution essentiellement liée au trafic routier.

Par contre, la station située au Stade ne présente pas de variations significatives dans le temps des concentrations en polluants NO, CO, ce qui témoigne d'aucune influence particulière.

3) Mise en relation des niveaux de pollution avec le trafic des poids lourds

Les polluants NO, NO_x et CO sont émis par des sources mobiles. Une étude récente de l'ADEME* a montré que les véhicules utilisant une motorisation Diesel émettaient 10 fois plus d'oxydes d'azote que ceux utilisant des motorisations essence, GNV ou GPL. Par contre, il apparaît que les véhicules GPL, essence sont les plus émetteurs de CO.

Au vu de ces considérations, le rapport NO_x/CO calculé ci-après permet d'obtenir une indication sur le rapport entre l'influence des véhicules à essence et des véhicules Diesel sur la qualité de l'air.



Au cours de la campagne de mesures, le rapport NO_x/CO de la station Rue de Lille présente des variations normales au cours de la journée avec des valeurs comprises entre 0 et 0,5, indiquant une influence régulière de la circulation automobile mais avec une proportion plutôt égale des différentes motorisations. A l'instar de la station de Béthune, le rapport NO_x/CO à la Mairie de St Pol sur Ternoise présente des variations irrégulières avec des maxima très élevés allant jusqu'à 2,80, illustrant l'impact important de la pollution d'origine diesel au cours de la période de mesures.

A noter que les valeurs élevées ont été bien plus nombreuses mi-Juillet lors des fortes chaleurs.

Notons aussi que les véhicules Diesel non équipés de filtres à particules émettent jusqu'à 30 fois plus de particules que les motorisations essence et gaz. La comparaison des moyennes en poussières en suspension a, précédemment, montré que la station située à la Mairie de St Pol sur Ternoise relevait les niveaux les plus élevés, ce qui confirme l'impact plus important de la pollution au Diesel dans le centre-ville de cette commune.

Il est alors aisé de penser que cette pollution Diesel est générée par le trafic poids lourds régnant dans le centre-ville.

* Les véhicules légers - Bilan des filières Laurent GAGNEPAIN ADEME Avril 2005

SYNTHÈSE :

Pour l'ensemble des polluants mesurés, les niveaux enregistrés suivent globalement les mêmes variations que ceux des stations fixes de Béthune, Rue de Lille et de Bruay la Buissière.

A l'exception des poussières en suspension, on distingue deux niveaux de valeurs : les concentrations relevées à la station de la Mairie se rapprochent des niveaux enregistrés à la station de Béthune, Rue de Lille, à contrario on note des niveaux proches pour les sites du Stade et de Bruay la Buissière.

Pour les métaux lourds, les niveaux relevés à St Pol sur Ternoise restent bien inférieurs à ceux relevés par les stations de la région.

La comparaison des différents profils (journaliers et hebdomadaires) apporte la confirmation que la station située au centre-ville est bien influencée par le trafic automobile mais dans des proportions plus faibles que celles de Béthune.

La prépondérance des taux de poussières en suspension ainsi qu'un rapport NO_x/CO irrégulièrement élevé nous conduit à émettre l'hypothèse que la station située au centre-ville subit un impact du trafic Diesel plus important que celui de la station de Béthune. Cet impact de la motorisation Diesel semble être lié aux poids lourds.

Conclusion

Mise en œuvre pendant une période d'un mois, du 29 Juin au 25 Juillet 2005, la campagne de mesures de la qualité de l'air à St Pol sur Ternoise, a permis de réaliser un suivi de la qualité de l'air en 2 endroits :

- Rue Léo Lagrange (Stade)
- Rue Bacler d'Albe (Mairie)

Le choix de la localisation de ces deux sites a été mis en œuvre de telle manière à cibler, à la fois un site fortement exposé à la pollution (Site de la Mairie) et un site très éloigné de toutes sources que ce soit fixes ou mobiles (Site du Stade).

Du point de vue climatique, seule la période du 09 au 17 Juillet a observé une météorologie défavorable à la dispersion de la pollution.

Ces conditions anticycloniques particulières ont été, durant cette période, responsables des taux en polluants plus élevés, observés sur St Pol sur Ternoise, mais également sur les sites de Bruay la Buissière et Béthune. Dans l'ensemble, même si les valeurs réglementaires ont été respectées, les niveaux de polluants relevés à la Mairie, ont été, excepté pour l'ozone, toujours supérieurs à ceux du Stade. L'écart entre les concentrations peut être attribué, en grande partie, au trafic plus intense au centre-ville.

La comparaison avec les stations fixes de Béthune et Bruay la Buissière permet de confirmer l'influence de la circulation automobile sur les valeurs puisqu'elle a mis en évidence deux niveaux de valeurs proches entre les stations de Béthune (trafic) et de la Mairie d'une part et les stations de Bruay la Buissière et du Stade d'autre part. A noter que à l'inverse des autres polluants, on retrouve une prééminence des concentrations de poussières en suspension sur le site de la mairie.

L'étude du rapport NO_x/CO a fourni l'indication que le site de la Mairie subissait une pollution d'origine Diesel que l'on ne retrouve pas sur les sites du Stade, de Béthune et de Bruay la Buissière. Cette pollution pourrait être attribuée aux transports « poids lourds » qui utilisent la motorisation Diesel.

De manière générale, cette étude a permis de mettre en évidence que le trafic mixte (véhicules/poids lourds) du centre-ville de St Pol sur Ternoise avait une incidence sur la qualité de l'air, par comparaison avec le site du Stade où les niveaux relevés ont été faibles.

Au vu de ces résultats, une surveillance ponctuelle mais régulière des concentrations en polluants est à envisager sur la commune de St Pol sur Ternoise, d'une part, en ciblant une période hivernale, période où les taux de polluants liés aux sources linéaires sont maximums et d'autre part, un rapprochement du site au plus près de l'artère principale.

Annexes

Annexe A

graphique 1 : « le dioxyde de soufre »

graphique 2 : « les poussières en suspension »

Annexe B

graphique 3 : « le dioxyde d'azote »

graphique 4 : « le monoxyde d'azote »

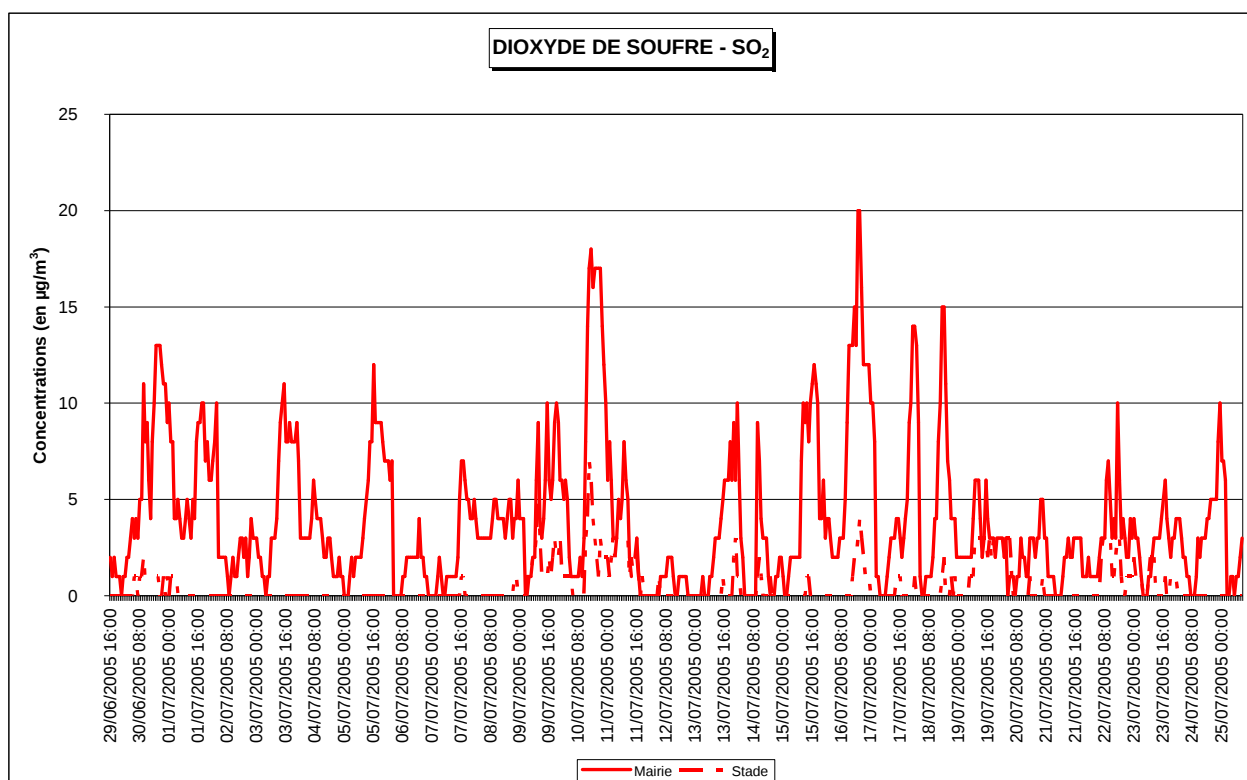
Annexe C

graphique 5 : « l'ozone »

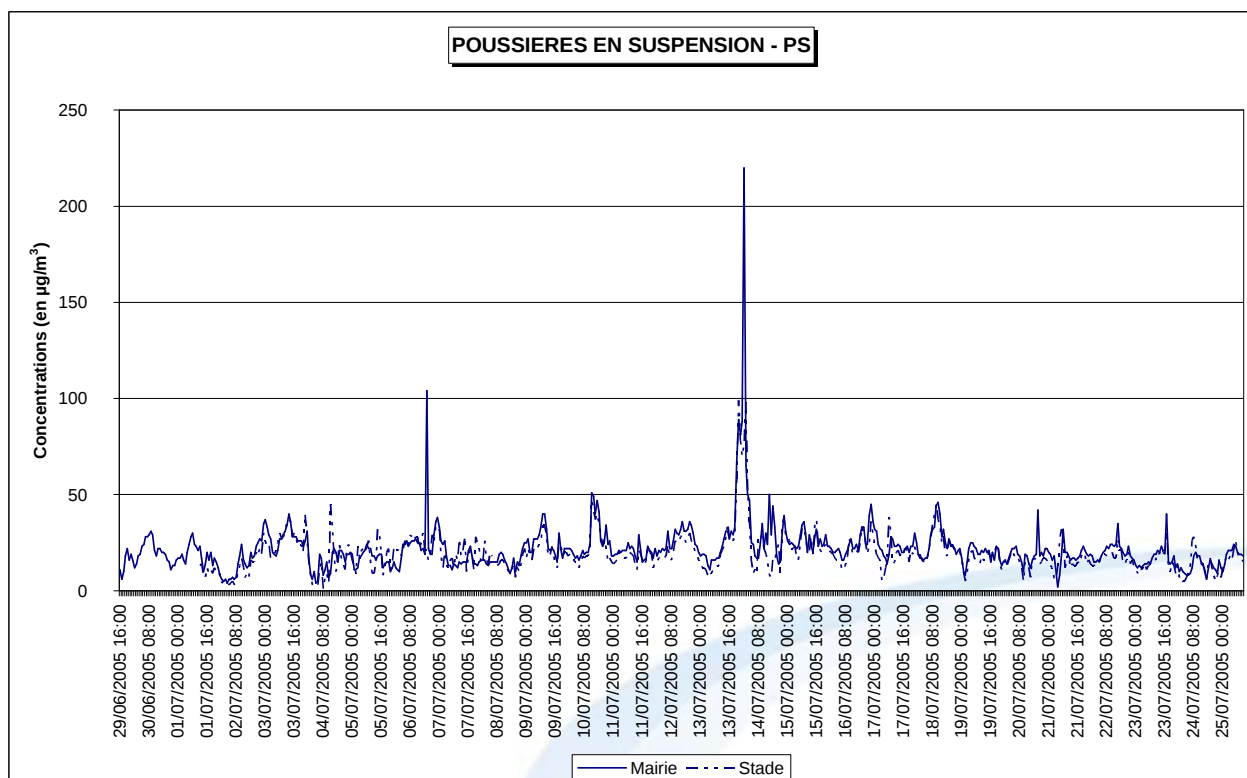
graphique 6 : « le monoxyde de carbone »

ANNEXE A

graphique 1

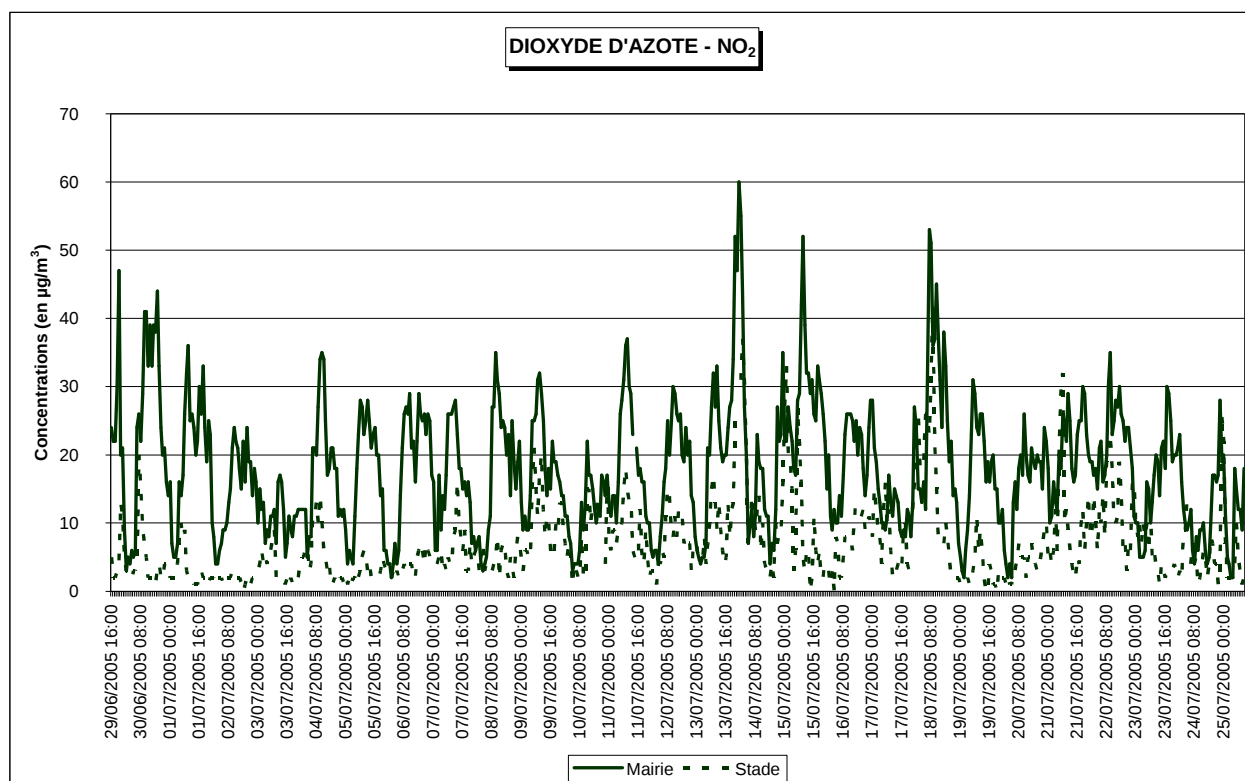


graphique 2

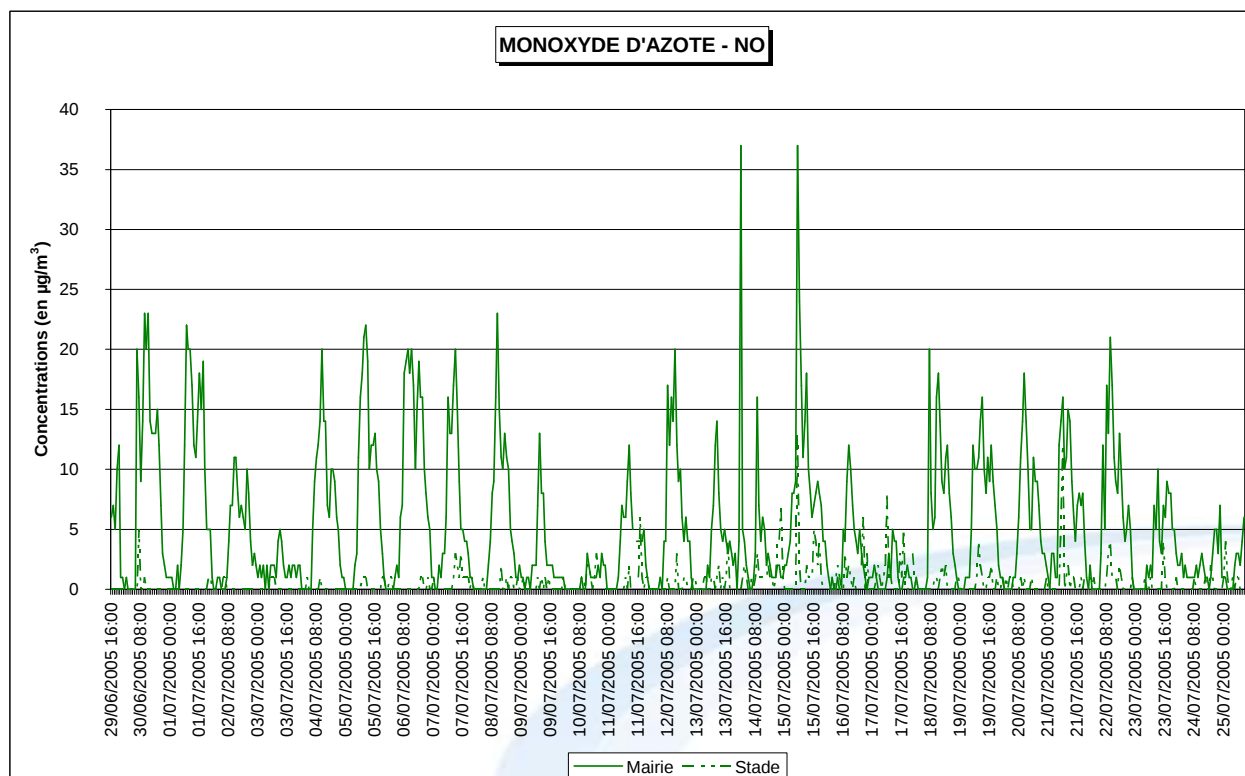


ANNEXE B

graphique 3

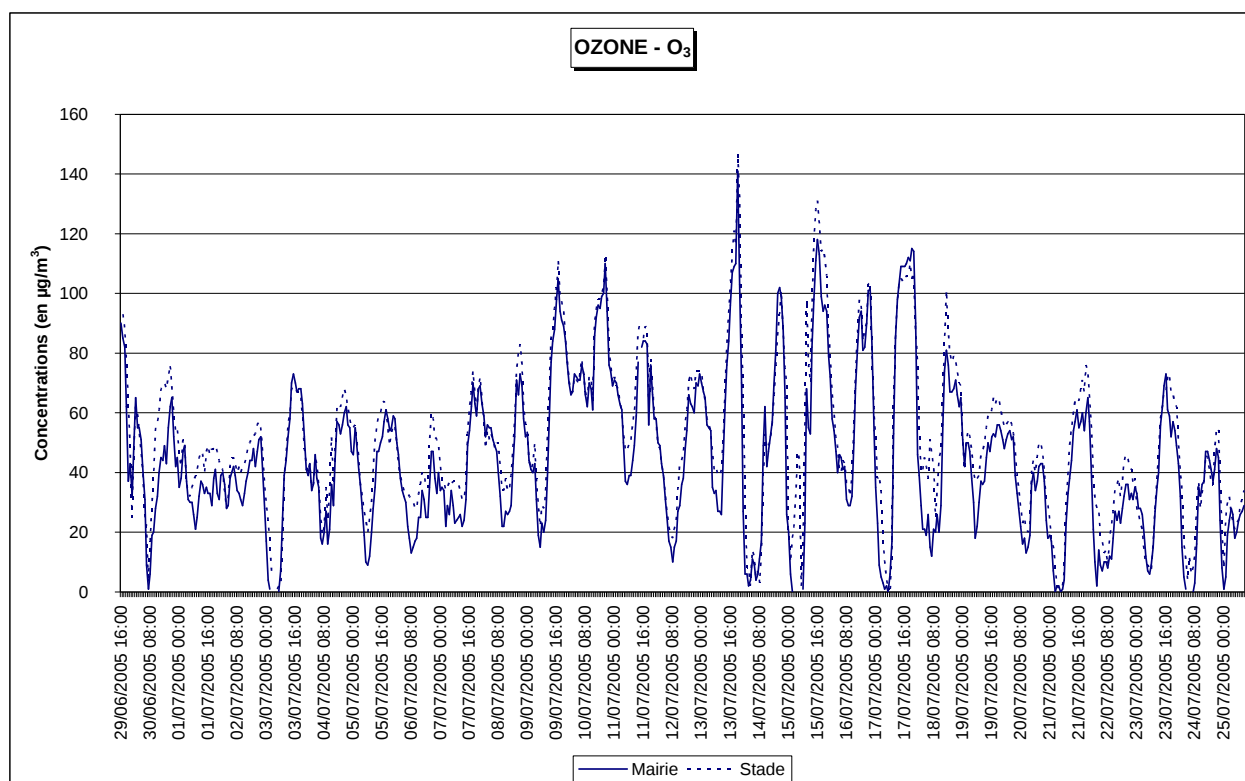


graphique 4

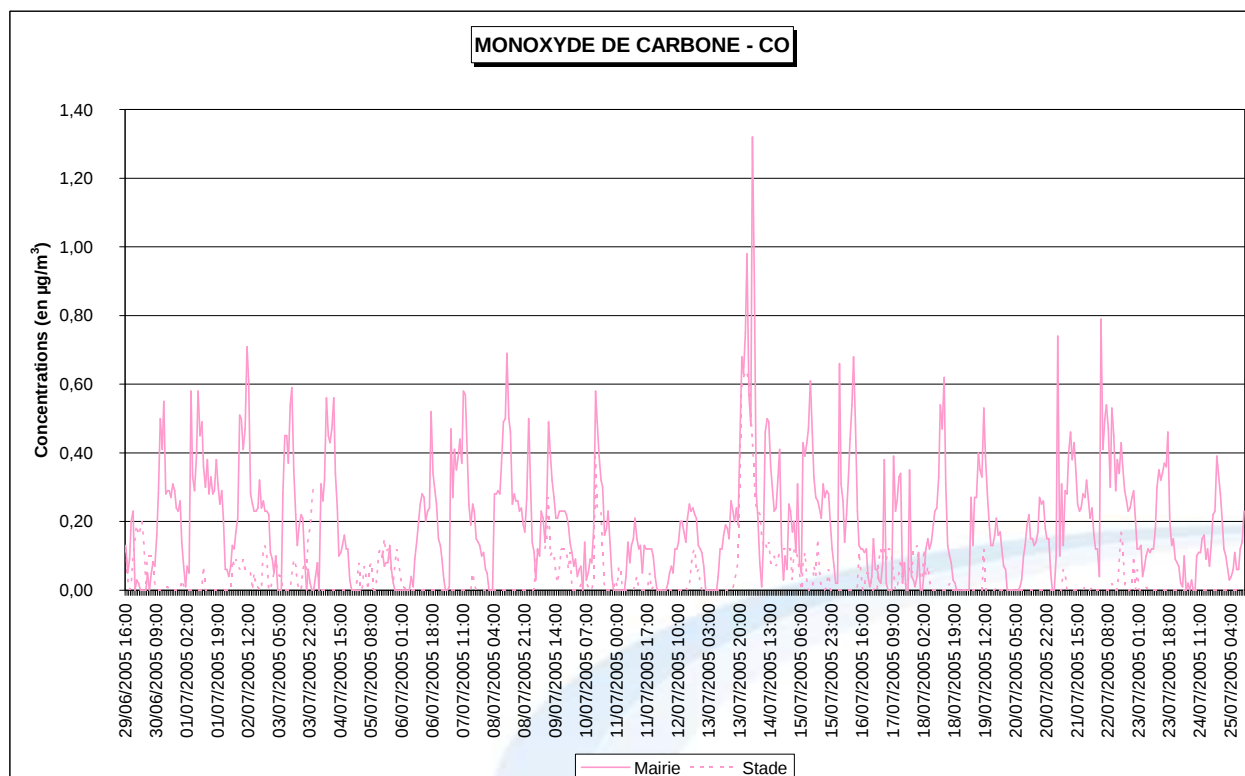


ANNEXE C

graphique 5



graphique 6



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