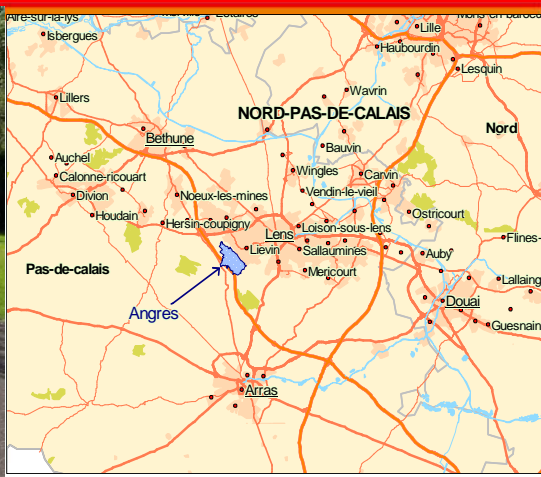


# Campagne de mesures de la qualité de l'air



**Etude réalisée à Angres du 06/02/2007 au 05/03/2007  
et du 19/06/2007 au 17/07/2007 - Station mobile**







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

# Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Angres

du **06/02/2007** au **05/03/2007** et  
du **19/06/2007** au **17/07/2007**  
par la **station mobile**

Rapport d'étude N° 20-2007-SE  
33 pages (hors couvertures)  
Parution : Mars 2008

	<b>Rédacteur</b>	<b>Vérificateur</b>	<b>Approbateur</b>
<b>Nom</b>	Isabelle COQUELLE	Tiphaine DELAUNAY	P/Caroline DOUGET empêchée
<b>Fonction</b>	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Directrice du Service Etudes

## Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information Atmo Nord - Pas de Calais, rapport N° 20/2007/SE ».

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

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

# Sommaire

<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>Contexte et objectifs de l'étude</b> .....	<b>3</b>
<b>Organisation stratégique de l'étude</b> .....	<b>4</b>
Situation géographique .....	4
Emissions connues.....	4
Technique utilisée.....	6
<b>Polluants surveillés</b> .....	<b>7</b>
Le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	7
Les oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) .....	7
Les poussières en suspension (PS).....	7
L'ozone (O <sub>3</sub> ) .....	7
Le monoxyde de carbone (CO).....	8
Les Composés Organiques Volatils .....	8
Les métaux lourds .....	9
Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques) .....	9
<b>Repères réglementaires</b> .....	<b>10</b>
Recommandations de l'OMS .....	10
Valeurs réglementaires en air ambiant .....	11
<b>Résultats de mesures</b> .....	<b>13</b>
Contexte météorologique .....	13
Exploitation des résultats.....	15
<b>Conclusion</b> .....	<b>26</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>27</b>



# Organisation stratégique de l'étude

## Situation géographique

La commune de Angres se situe en périphérie de l'agglomération de Douai-Lens.  
La ville de Angres comptait 4 508 habitants en 1999 pour une superficie de 4,82 km<sup>2</sup>, soit une densité de 935 habitants/km<sup>2</sup>.

Site 1<sup>ère</sup> phase : Stade



Site 2<sup>ème</sup> phase : Cour des futurs bâtiments des Service Techniques



## Emissions connues

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

Les émissions peuvent être de trois origines différentes :

### Emissions du trafic routier

Aucun grand axe de circulation ne traverse la commune de Angres.

L'autoroute A26 (16 445 véhicules en moyenne journalière annuelle) passe à proximité de la commune (à l'Ouest). Quelques départementales (D51 et D58c) traversent la commune, et relèvent une circulation dense, notamment aux heures de pointe.

## Emissions industrielles

Le tableau ci-dessous décrit les différents types d'établissements industriels ainsi que leurs rejets sur le secteur de Angres.

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2005		
			NO <sub>x</sub> (t/an)	PS (t/an)	COV (t/an)
PALCHEM	Angres	Chimie, phytosanitaire, pharmacie	0	0	0

Sur la commune de Angres, on note un seul site industriel pour lequel les émissions sont nulles ou inconnues.

Notre étude ne pourra pas cibler avec précision les polluants à mesurer pour évaluer l'impact de cette industrie.

Néanmoins, une mesure exploratoire de 20 composés organiques volatils a été programmée en deuxième phase, pour le site situé à côté du futur bâtiment des Services Techniques.

## Emissions domestiques

Le tableau ci-dessous regroupe les émissions des chauffages domestiques sur la commune de Angres (estimation 1999).

Polluants	CO (t/an)	SO <sub>2</sub> (t/an)	NO <sub>x</sub> (t/an)	COV (t/an)	PS (kg/an)
Emissions	141	5	5	8	8,02
Part dans les émissions régionales (%)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

L'utilisation du chauffage domestique engendre des émissions de polluants primaires. Ces émissions représentent 0,1% de la part totale régionale.

## Technique utilisée

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



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

### Polluants mesurés par les stations mobiles :

PM10 : Poussières en suspension

O<sub>3</sub> : ozone

NO<sub>2</sub> : dioxyde d'azote

NO : monoxyde d'azote

CO : monoxyde de carbone

SO<sub>2</sub> : dioxyde de soufre

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

Métaux : Nickel, Cadmium, Arsenic et Plomb

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

### Paramètres météorologiques relevés par les stations mobiles :

humidité relative

température ambiante

vitesse et direction des vents

pression atmosphérique





# Polluants surveillés

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

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

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

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

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

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

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

## Les poussières en suspension (PS)

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

Afin de correspondre à la méthode de référence préconisée par l'Union Européenne, la fraction volatile des poussières en suspension est désormais prise en compte (correction instrumentale choisie par la France via l'ajout d'un module, appelé FDMS, sur l'appareil TEOM.

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

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

pouvoir oxydant et peut donc provoquer des brûlures des muqueuses de la gorge ou des poumons.

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

## Le monoxyde de carbone (CO)

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

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

## Les Composés Organiques Volatils

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

### Les aldéhydes

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

Les principaux aldéhydes rencontrés dans l'air extérieur sont le formaldéhyde (HCHO), et l'acétaldéhyde (CH<sub>3</sub>CHO). Les aldéhydes sont connus pour être odorants, mais leurs effets sur la santé ne sont pas totalement identifiés : à faible concentration ils peuvent être des irritants des voies respiratoires, et certains d'entre eux sont classés comme cancérogènes 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 : monoxyde d'azote (NO), dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), poussières en suspension (Ps), ozone (O<sub>3</sub>) ainsi que les composés organiques volatils (COV).

# 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 $\text{SO}_2$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	500 (pour 10 minutes)	-	20	-	50
Dioxyde d'azote $\text{NO}_2$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	200	-	-	-	40
Ozone $\text{O}_3$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	100	-	-	-
Monoxyde de carbone CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	30	10	-	-	-
Plomb Pb ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	500
Manganèse Mn ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	150
Cadmium Cd ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	5
Toluène ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1 (pour 30 minutes)	-	-	0,26	-
Formaldéhyde ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,1 (pour 30 minutes)	-	-	-	-
Acétaldéhyde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	-	-	-	50

## Valeurs réglementaires en air ambiant

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

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

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

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

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

Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	50 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	125 µg/m <sup>3</sup> (- de 3 jours/an ou Percentile 99.2)	350 µg/m <sup>3</sup> (- de 24 heures/an ou Percentile 99.7))	-
dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	46 µg/m <sup>3</sup> (valeur limite) 40 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	-	200 µg/m <sup>3</sup> (- de 175 heures/an ou Percentile 98) 230 µg/m <sup>3</sup> (- de 18 heures/an ou Percentile 99.8)	-
poussières (PM10)	40 µg/m <sup>3</sup> (valeur limite) 30 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	50 µg/m <sup>3</sup> (- de 35 jours/an ou Percentile 90.4)	-	-
monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	<b>moyenne glissante sur 8 heures :</b> 10 mg/m <sup>3</sup>
ozone (O <sub>3</sub> )		65 µg/m <sup>3</sup> (protection de la végétation)	200 µg/m <sup>3</sup> (protection de la végétation)	110 µg/m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> (valeur limite) 2 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	-	-	-
plomb (Pb)	0,9 µg/m <sup>3</sup> (valeur limite) 0,25 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)	-	-	-
cadmium (Cd)	5 ng/m <sup>3</sup>			
arsenic (As)	6 ng/m <sup>3</sup>			
nickel (Ni)	20 ng/m <sup>3</sup>			
benzo(a)pyrène	1 ng/m <sup>3</sup>			

# Résultats de mesures

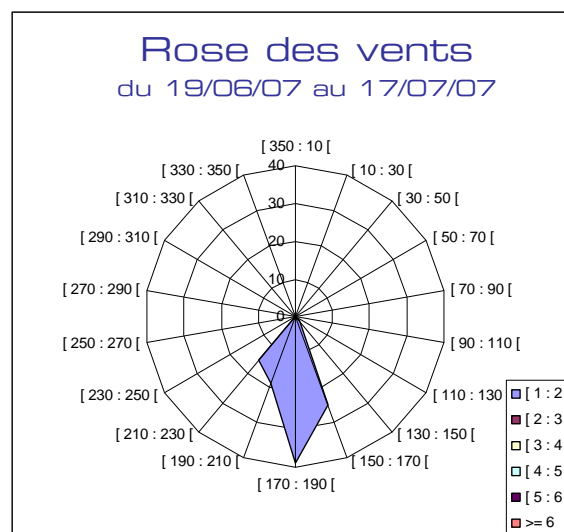
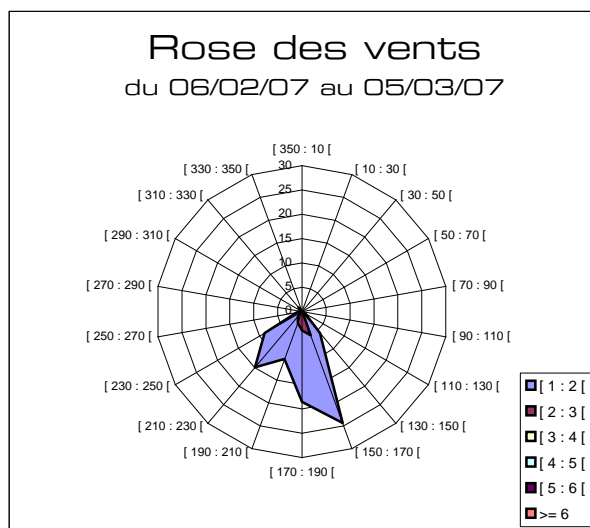
## Contexte météorologique

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

		Phase 1	Phase 2
Température °C (Arras Jaurès)	Moyenne :	8°C	17°C
	Minimum :	-2°C	9°C
	Maximum :	15°C	33°C
Pression atmosphérique hPa (Arras Jaurès)	Moyenne :	996hPa	1003hPa
Vent m/s (Tourcoing)	Vitesse moyenne :	2m/s	3m/s
	Minimum :	0,1m/s	0,2m/s
	Maximum :	8m/s	6m/s
Humidité relative % (Béthune PC)	Moyenne :	91%	78%

Phase 1

Phase 2



Le temps enregistré durant ces phases est resté globalement variable.

En phase 1, les journées ont alterné entre temps couvert et pluvieux, avec quelques éclaircies. Celles-ci ont plutôt été enregistrées lors de la deuxième semaine de mesure. Quelques épisodes de brumes matinales accompagnés de vents faibles ont été remarqués à plusieurs reprises les 07, 17, 18 et 19 Février 2007.

Concernant la deuxième phase, exceptées des températures un peu plus élevées qu'en période hivernale, le temps est resté aussi variable, plutôt couvert et pluvieux. Les éclaircies ont ponctué les journées et ont été plus nombreuses au fur et à mesure de l'avancée de la campagne.

C'est donc à la fin de la campagne les 13 et 15 Juillet 2007, que les températures les plus élevées sont notées (33°C le 15 Juillet 2007).

Les vents ont noté des forces et directions similaires pour les deux phases, de calmes à modérés, ils sont restés orientés au secteur Sud-Sud-Ouest et Sud-Sud-Est lors de la phase 1 et au secteur Sud lors de la phase 2.

Les conditions climatiques ont donc été favorables à la dispersion de la pollution, à l'exception des journées du 07, 17, 18 et 19 Février 2007 ainsi que les 13 et 15 Juillet 2007 à la production d'ozone favorisée.



## Exploitation des résultats

La 1<sup>ère</sup> phase de la campagne de mesures s'est déroulée du 06/02/2007 16h00 au 05/03/2007 10h00.

Pour tous les résultats de mesures, les heures sont exprimées en heures locales.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement en %	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
Ps	Angres	82,6%	22 µg/m <sup>3</sup>	69 µg/m <sup>3</sup> le 19/02/07 à 07h00	55 µg/m <sup>3</sup> le 18/02/07
	Harnes	100%	25 µg/m <sup>3</sup>	86 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07 à 21h00	55 µg/m <sup>3</sup> le 18/02/07
NO <sub>2</sub>	Angres	89,3%	18 µg/m <sup>3</sup>	61 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07 à 23h00	46 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07
	Liévin	99,8%	22 µg/m <sup>3</sup>	153 µg/m <sup>3</sup> le 24/02/07 à 23h00	63 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07
	Harnes	99,9%	32 µg/m <sup>3</sup>	99 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07 à 21h00	54 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/04
NO	Angres	89,3%	3 µg/m <sup>3</sup>	110 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07 à 20h00	30 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07
	Liévin	99,8%	10 µg/m <sup>3</sup>	178 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07 à 19h00	51 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07
	Harnes	99,9%	7 µg/m <sup>3</sup>	167 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07 à 21h00	32 µg/m <sup>3</sup> le 07/02/07
O <sub>3</sub>	Angres	88,8%	44 µg/m <sup>3</sup>	91 µg/m <sup>3</sup> le 03/03/07 à 04h00	77 µg/m <sup>3</sup> le 28/02/07
	Liévin	97,8%	43 µg/m <sup>3</sup>	92 µg/m <sup>3</sup> le 03/03/07 à 04h00	76 µg/m <sup>3</sup> le 28/02/07
	Harnes	99,3%	41 µg/m <sup>3</sup>	93 µg/m <sup>3</sup> le 03/03/07 à 04h00 et 05h00	75 µg/m <sup>3</sup> le 28/02/07

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.

La 2<sup>ème</sup> phase de la campagne de mesures s'est déroulée du 19/06/2007 14h00 au 17/07/2007 15h00.

Pour tous les résultats de mesures, les heures sont exprimées en heures locales.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement en %	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
Ps	Angres	78,9%	16 µg/m <sup>3</sup>	39 µg/m <sup>3</sup> le 19/06/07 à 22h00	25 µg/m <sup>3</sup> le 15/07/07
	Harnes	80,5%	18 µg/m <sup>3</sup>	51 µg/m <sup>3</sup> le 19/06/07 à 23h00	33 µg/m <sup>3</sup> le 19/06/07
NO <sub>2</sub>	Angres	98,2%	6 µg/m <sup>3</sup>	33 µg/m <sup>3</sup> le 16/07/07 à 03h00	13 µg/m <sup>3</sup> le 15/07/07
	Liévin	99,7%	11 µg/m <sup>3</sup>	72 µg/m <sup>3</sup> le 11/07/07 à 09h00	24 µg/m <sup>3</sup> le 19/06/07
	Harnes	82,2%	12 µg/m <sup>3</sup>	48 µg/m <sup>3</sup> le 21/06/07 à 08h00	21 µg/m <sup>3</sup> le 19/06/07
NO	Angres	98,1%	1 µg/m <sup>3</sup>	13 µg/m <sup>3</sup> le 29/06/07 à 10h00	2 µg/m <sup>3</sup> le 20/06/07
	Liévin	99,7%	5 µg/m <sup>3</sup>	103 µg/m <sup>3</sup> le 11/07/07 à 09h00	17 µg/m <sup>3</sup> le 19/06/07
	Harnes	76,9%	1 µg/m <sup>3</sup>	18 µg/m <sup>3</sup> le 27/06/07 à 08h00	6 µg/m <sup>3</sup> le 19/06/07
O <sub>3</sub>	Angres	98,5%	46 µg/m <sup>3</sup>	118 µg/m <sup>3</sup> le 15/07/07 à 19h00	55 µg/m <sup>3</sup> le 23/06/07
	Liévin	97,7%	52 µg/m <sup>3</sup>	134 µg/m <sup>3</sup> le 15/07/07 à 19h00	64 µg/m <sup>3</sup> le 23/06/07
	Harnes	81,8%	47 µg/m <sup>3</sup>	98 µg/m <sup>3</sup> le 20/06/07 à 00h00	61 µg/m <sup>3</sup> le 20/06/07

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.

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

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

Dans ce rapport, les stations fixes utilisées sont les suivantes : station de Liévin (urbaine) et station de Harnes (périurbaine).

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

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

- Moyennes durant la campagne de mesures

## Monoxyde d'azote (NO)

Site	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )		Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Angres (station mobile)	3	< 1	110	13
Liévin (station urbaine)	10	5	178	103
Harnes (station périurbaine)	7	1	167	18

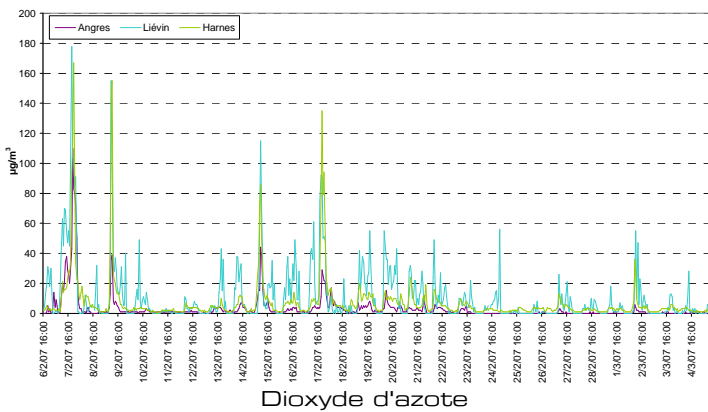
## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Site	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )		Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Angres (station mobile)	18	6	61	33
Liévin (station urbaine)	22	11	153	72
Harnes (station périurbaine)	32	12	99	48

- Evolution des moyennes horaires

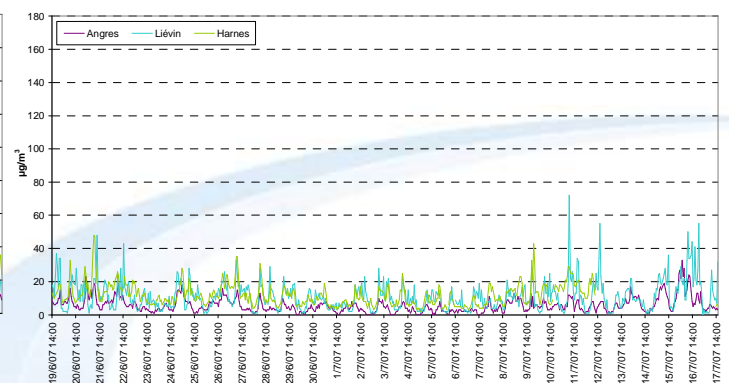
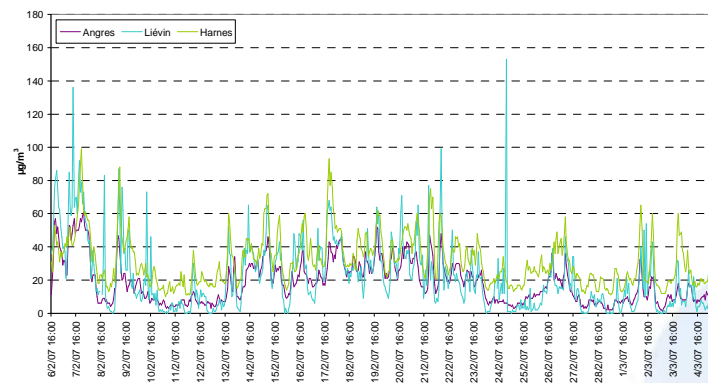
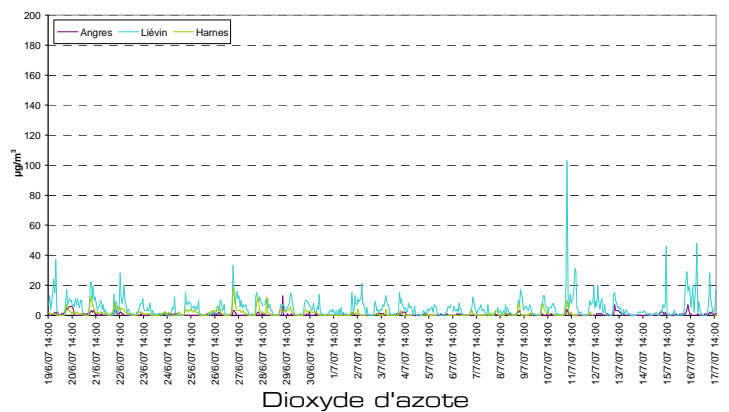
### Phase 1

Monoxyde d'azote



### Phase 2

Monoxyde d'azote



Les évolutions horaires des oxydes d'azote sur les trois sites ont été semblables durant les deux phases de mesures.

La station mobile à Angres enregistre les niveaux les plus faibles. Aucune pointe de pollution spécifique à la commune de Angres n'a été observée.

Deux augmentations des valeurs ont été toutefois, simultanément notées sur les trois sites en début et fin de période hivernale et sont à relier aux mauvaises conditions atmosphériques qui ont entraîné une accumulation des oxydes d'azote dans l'atmosphère.

Quelques hausses ont été mesurées à Liévin certains jours et peuvent s'expliquer par une circulation et un stationnement réguliers à proximité de la station. Les valeurs maximales de NO enregistrées par cette station corréleront bien l'influence d'une source à proximité immédiate.

La commune de Harnes quant à elle enregistre les niveaux de dioxyde d'azote les plus importants et sont le reflet des difficultés de circulation rencontrées au sein de cette commune et aux alentours et non à proximité immédiate de la station (valeurs de NO faibles).

La réglementation concernant le dioxyde d'azote a bien été respectée pour cette campagne.

## Les poussières en suspension (Ps)

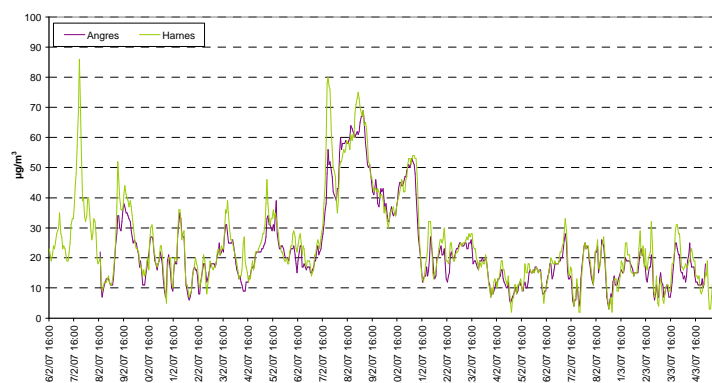
- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Angres (station mobile)	22	16	69	39	55 le 18/02	25 le 15/07
Harnes (station périurbaine)	25	19	86	51	55 le 18/02	33 le 19/06

- Evolution des moyennes horaires

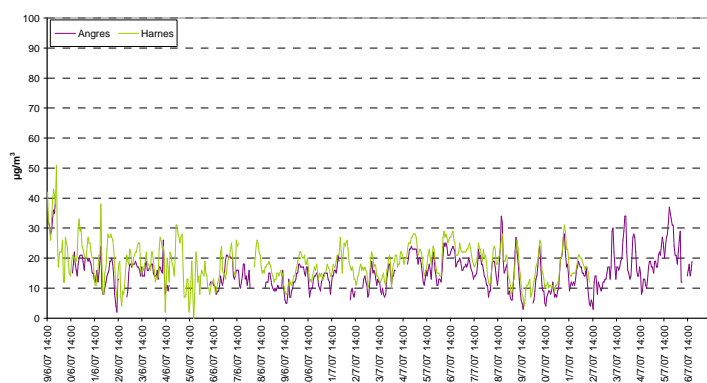
### Phase 1

Poussières en suspension



### Phase 2

Poussières en suspension



Les teneurs en poussières en suspension enregistrées par les 2 stations suivent globalement la même évolution. Les augmentations des valeurs mesurées en début et milieu de campagne hivernale sont liées à une stagnation des poussières en suspension dans l'atmosphère en présence de conditions météorologiques stables (absence de vent, épisodes de brouillard matinaux, inversion de températures).

Cependant, les concentrations relevées par la station mobile sont légèrement faibles que celles de la station fixe. Ce constat est nettement plus marqué, en période hivernale lors de pointes de pollution.

Tout comme à Harnes, la réglementation en vigueur n'a pas été respectée pendant cette campagne sur le site de Angres.

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

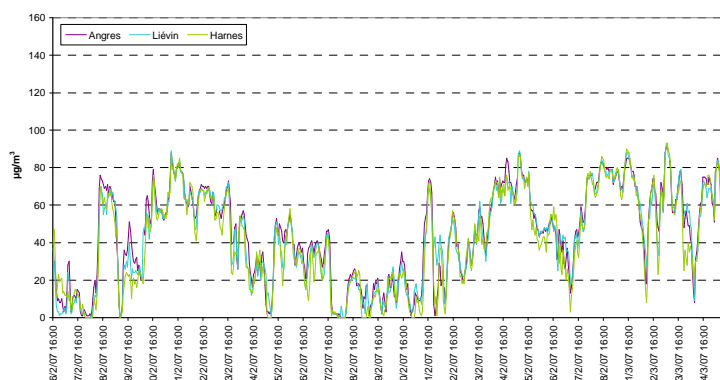
- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )		Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )		Moyenne sur 8 heures glissantes maximales (µg/m <sup>3</sup> )	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Angres (station mobile)	44	45	91	118	44	46
Liévin (station urbaine)	43	52	92	134	43	52
Harnes (station périurbaine)	41	47	93	98	41	47

- Evolution des moyennes horaires

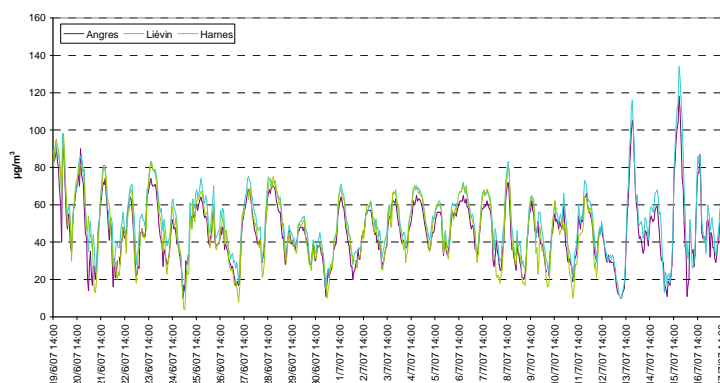
### Phase 1

Ozone



### Phase 2

Ozone



Bien que les variations horaires soient semblables entre les 3 sites, les valeurs moyennes et maximales diffèrent légèrement.

En période hivernale, la valeur moyenne la plus élevée a été notée par la station de Angres. A l'inverse, lors de la période estivale, la station de Liévin observe les valeurs moyennes et maxima horaires les plus importants.

## Les Composés Organiques Volatils (COV)

La station mobile n'est pas équipée d'un appareil de mesures des COV.

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

Lors de la 1<sup>ère</sup> phase, un tube a été exposé du 09 Février au 02 Mars 2007, soit 3 périodes de 3 semaines de mesures. Les mesures ont concerné 5 composés : benzène, toluène, éthylbenzène, m- + p-xylènes et o-xylène.

En raison d'une demande conjointe DRIRE-Mairie de Angres, suite à des plaintes enregistrées régulièrement sur la commune, la liste des composés a été élargie à 20 composés lors de la deuxième phase, afin d'identifier une éventuelle source de pollution.

### Phase 1

	Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Moyenne Angres	
benzène	0,9	
toluène	1,2	
éthylbenzène	0,3	
m- + p-xylène	0,8	
o-xylène	0,3	

### Phase 2

	Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	Semaine 1		Semaine 2	
	Moyenne Angres	Moyenne Béthune	Moyenne Angres	Moyenne Béthune
2-méthylpentane	0,2	0,4	0,1	0,4
3-méthylpentane	0,1	0,1	<0,1	0,1
éthyl acétate	0,4	0,4	0,4	0,1
n-hexane	0,2	0,3	0,1	0,2
benzène	0,9	1,7	0,6	0,8
cyclohexane	0,1	0,1	<0,1	0,1
trichloroéthylène	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
n-heptane	0,2	0,3	0,2	0,2
toluène	2,6	2,1	1,3	1,7
n-butyl acétate	0,2	0,6	0,1	0,5
n-octane	0,2	0,2	0,1	0,2
tétrachloroéthylène	0,1	0,2	<0,1	<0,1
éthylbenzène	0,3	0,5	0,2	0,5
m- + p-xylène	0,8	1,6	0,4	1,6
styrène	0,2	0,3	0,1	0,4
o-xylène	0,3	0,6	0,1	0,6
n-nonane	0,2	0,2	0,2	0,3
1,2,4-triméthylbenzène	0,3	0,3	0,2	0,4
n-décane	0,9	1,2	3,8	3,1
undécane	0,9	1,3	2,5	1,2



Au regard des composés organiques volatils mesurés, on ne constate aucune influence d'une source fixe ou mobile. Les valeurs sont restées faibles et du même ordre de grandeur que celles observées en zone urbaine.

Cependant, les vents ayant été orientés moitié Sud lors des campagnes, les sites de mesures n'ont jamais été sous les vents de l'industrie présente sur le secteur.

## Situation du site de Angres vis-à-vis des critères d'implantation des stations périurbaines

Un guide édité par l'ADEME en 2002 propose une classification des stations fixes de surveillance de la qualité de l'air déclinée suivant leur lieu d'implantation et suivant les objectifs de la mesure. Les caractéristiques de notre site de mesure ont été confrontées à celles préconisées dans ce guide. On rappelle que les objectifs d'une station de mesure périurbaine sont le suivi de la pollution photochimique, notamment l'ozone et ses précurseurs et éventuellement les polluants primaires et le suivi du niveau moyen d'exposition de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits « de fond » à la périphérie du centre urbain.

	<b>Critères recommandés par le guide</b>	<b>Critères obtenus par le site de Angres</b>															
<b>Polluants mesurés</b>	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , précurseurs photochimiques Polluants optionnels sous condition de niveaux pertinents : SO <sub>2</sub> , PM10, autres polluants	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> PM10															
<b>Type de communes</b>	Communes urbaines V, C, B V : ville isolée C : ville centre B : ville banlieue	B : ville banlieue															
<b>Type de zones</b>	Couronne périurbaine ou périphérie intérieure du pôle urbain	Périphérie intérieure du pôle urbain de Lens															
<b>Emetteurs</b>	La station ne se trouve pas sous l'influence dominante ou prépondérante d'une source industrielle	Au regard des polluants mesurés, aucune influence industrielle n'a été notée pendant cette étude. Cependant, les stations fixes de mesure n'ont jamais été sous les vents de la société PALCHEM présente sur la commune, qui est susceptible d'émettre divers composés organiques volatils. Il est donc probable qu'un puits potentiel de pollution soit présent sur la commune pour le polluant ozone. <b>Les critères pourraient a priori ne pas être respectés</b>															
	La distance aux voies de circulation routière dépend du TMJA (trafic moyen journalier annuel dans les deux sens) exprimé en véhicules/jour, la distance étant prise de la verticale du point de prélèvement au bord de la voie de circulation la plus proche	La voie de circulation la plus importante et la plus proche du site de Angres est l'A26 (1km) avec 16 445 véhicules en moyenne journalière annuelle <b>Les critères sont respectés</b>															
	<table> <tr> <td>TMJA</td> <td>distance minimale</td> </tr> <tr> <td>&lt; 1000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 000 à 3 000</td> <td>10m</td> </tr> <tr> <td>3 000 à 6 000</td> <td>20m</td> </tr> <tr> <td>6 000 à 15 000</td> <td>30m</td> </tr> <tr> <td>15 000 à 40 000</td> <td>40m</td> </tr> <tr> <td>40 000 à 70 000</td> <td>100m</td> </tr> <tr> <td>&gt; 70 000</td> <td>200m</td> </tr> </table>	TMJA	distance minimale	< 1000		1 000 à 3 000	10m	3 000 à 6 000	20m	6 000 à 15 000	30m	15 000 à 40 000	40m	40 000 à 70 000	100m	> 70 000	200m
TMJA	distance minimale																
< 1000																	
1 000 à 3 000	10m																
3 000 à 6 000	20m																
6 000 à 15 000	30m																
15 000 à 40 000	40m																
40 000 à 70 000	100m																
> 70 000	200m																
	Les stations service, garages de réparation automobile, parkings importants doivent être à plus de 200m Les gares routières taxis ou de bus doivent être à plus de 100m	Le garage de réparation automobile le plus proche se situe à environ 1km des sites de mesure															

	<b>Critères recommandés par le guide</b>	<b>Critères obtenus par le site de Angres</b>
<b>Densité de population</b>	Il est recommandé de rechercher un site représentatif de la densité maximale de population de la zone surveillée	<p>Pour calculer la densité de population dans un rayon d'un km autour des points de mesure, nous utilisons des données INSEE numérisées. Ces données sont principalement disponibles pour les communes ayant un nombre d'habitants supérieur à 10 000. Pour la commune de Angres, aucune donnée n'est donc disponible. Il convient alors de se référer à la densité moyenne de la commune. A titre de comparaison, un calcul de densité dans un rayon de 1km autour de 3 points sur la commune d'Avion a été effectué.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angres : 935 hab/km<sup>2</sup></li> <li>- Avion : 2750,1218,2139 hab/km<sup>2</sup></li> </ul> <p>La commune d'Avion présente donc une densité de population supérieure à la commune de Angres.</p> <p><b>Les critères ne sont pas respectés</b></p>
<b>Validation</b>	Le rapport R de la moyenne annuelle de NO sur celle de NO <sub>2</sub> doit être inférieur à 1,5	<p>Le rapport de la campagne est inférieur à 1,5.</p> <p><b>Les critères sont respectés</b></p>

# Conclusion

Ce rapport a présenté les résultats des mesures de la campagne menée sur la commune de Angres, du 6 Février au 5 Mars 2007 puis du 19 Juin au 17 Juillet 2007.

Durant ces deux périodes, les conditions climatiques ont été favorables à la dispersion de la pollution, à l'exception des journées du 07, 17, 18 et 19 Février 2007 ainsi que les 13 et 15 Juillet 2007 à la production d'ozone favorisée.

L'objectif de cette campagne était d'évaluer la qualité de l'air sur une zone non couverte par des mesures en continu.

Les concentrations de l'ensemble des polluants sont restées faibles et inférieures ou égales à celles des stations de Liévin et de Harnes. La valeur réglementaire fixée à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière a été dépassée sur toutes les stations pendant la phase hivernale. Les investigations menées lors de cette campagne ont montré la présence d'une industrie, susceptible d'émettre différents composés organiques volatils. Les mesures de 20 composés effectuées n'ont toutefois pas relevé de pollution spécifique.

D'autre part, les critères d'implantation des sites de campagnes ont été évalués, pour savoir s'ils correspondent aux critères définis pour les stations fixes de type périurbaine ; en raison d'un déplacement prévu pour la station de Liévin.

L'étude de la densité de population a mis en évidence une densité de population plus faible que sur la commune d'Avion, ce qui implique que les sites choisis ne sont pas représentatifs de la densité maximale de population de la zone surveillé (autour de Liévin).

Les sites explorés sur la commune de Angres ne remplissent donc pas les conditions requises pour l'implantation d'une station périurbaine. D'autant plus qu'il convient d'éviter pour ce type de station, la proximité de sources potentielles de précurseurs ou destructeurs de l'ozone.

Une nouvelle campagne de mesure pourrait être conduite sur Avion, commune qui n'est pas placée sous les vents de l'agglomération mais qui, tout comme Angres, peut être intéressante pour déterminer les niveaux de fond en ozone.

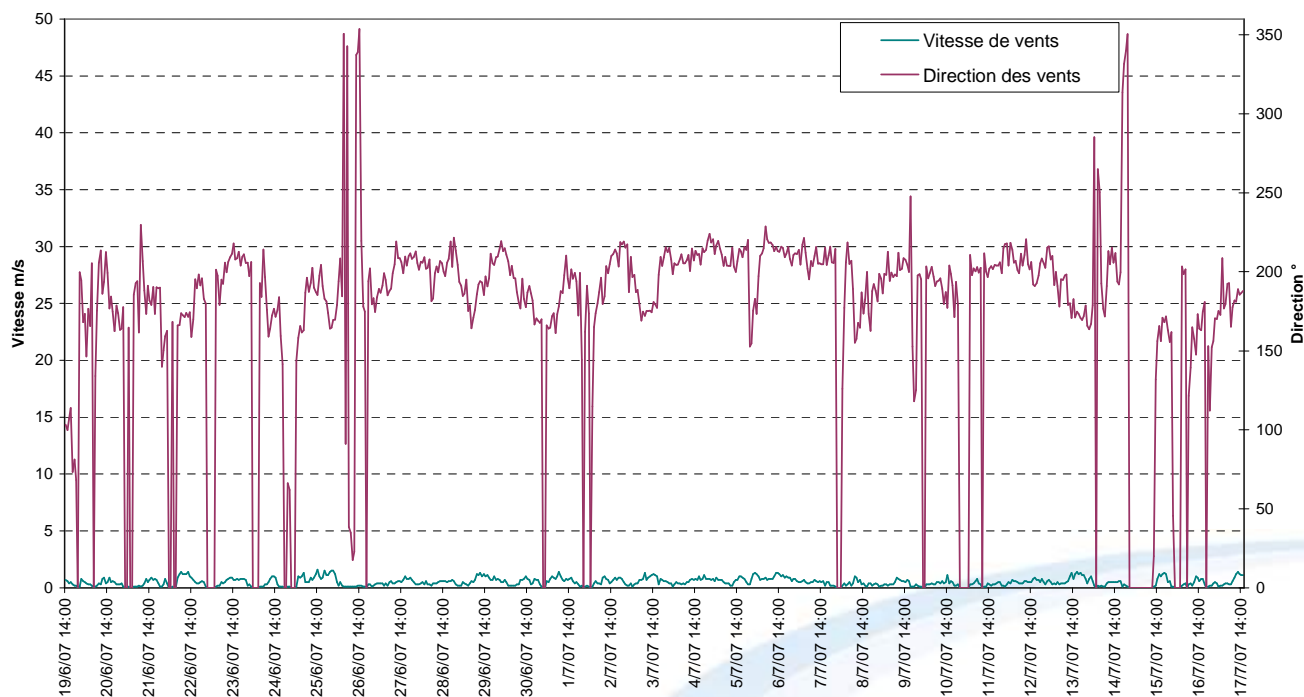
# Annexes

# Météorologie

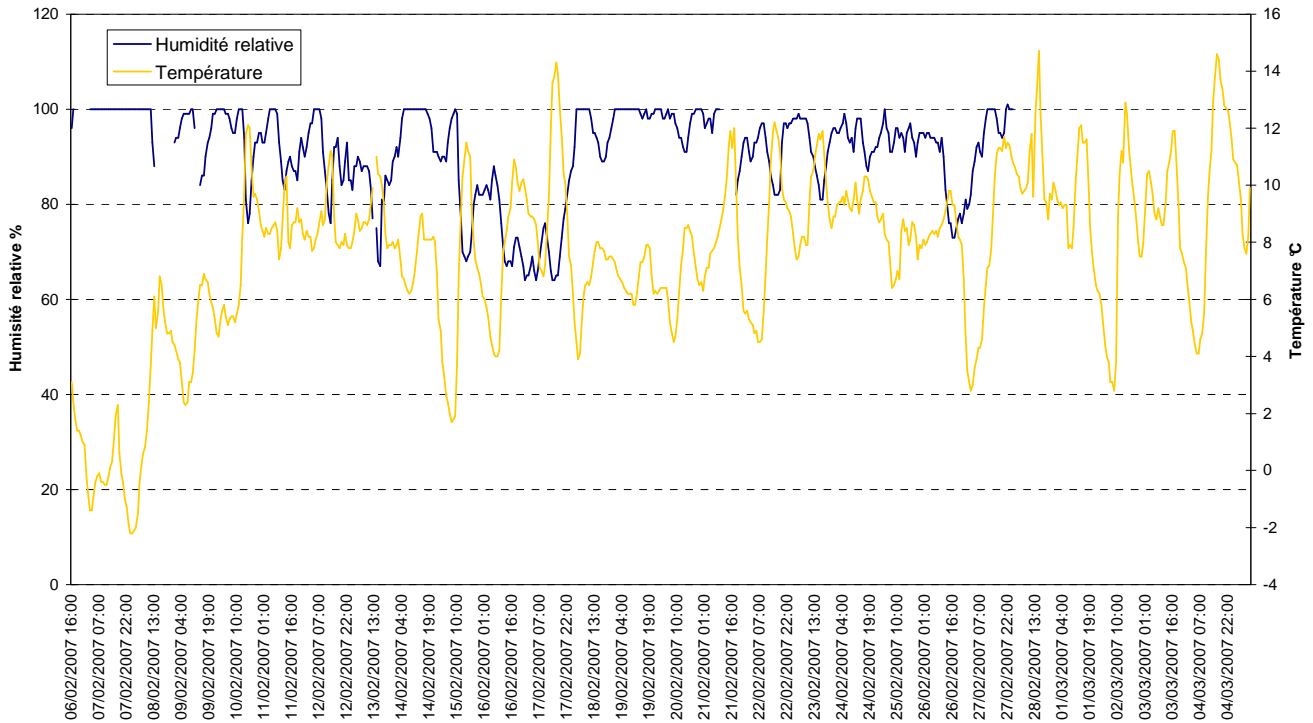
## Vitesse et direction des vents



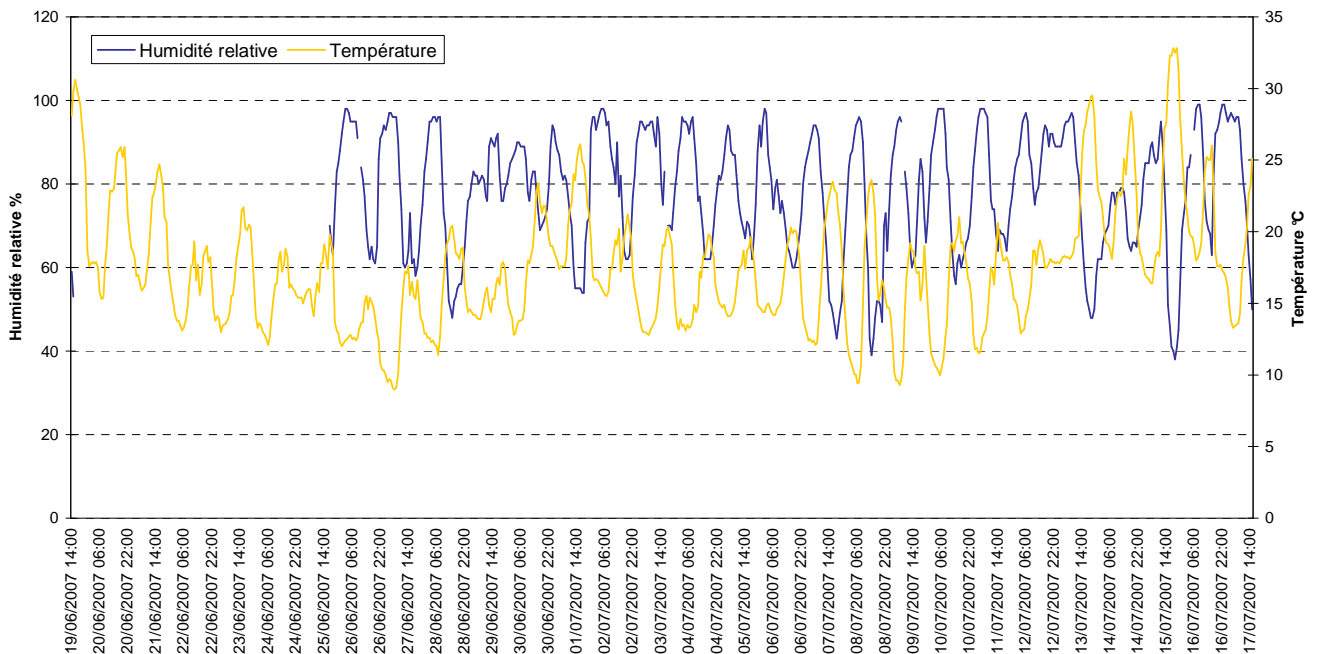
## Vitesse et direction des vents



## Température et Humidité relative

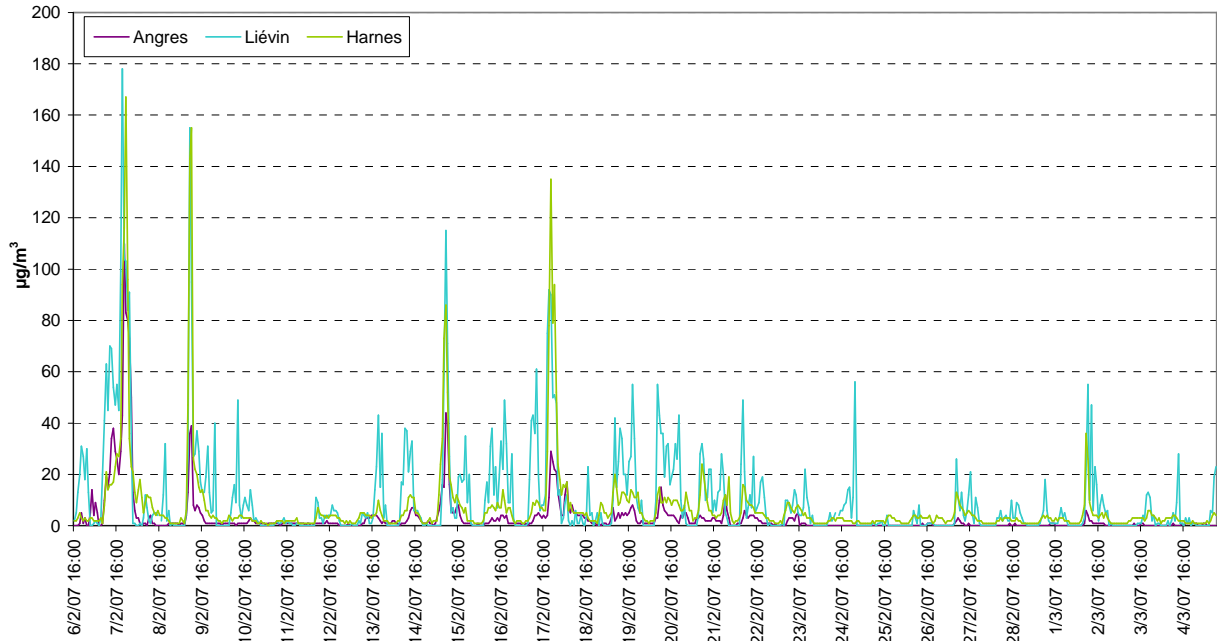


## Température et Humidité relative

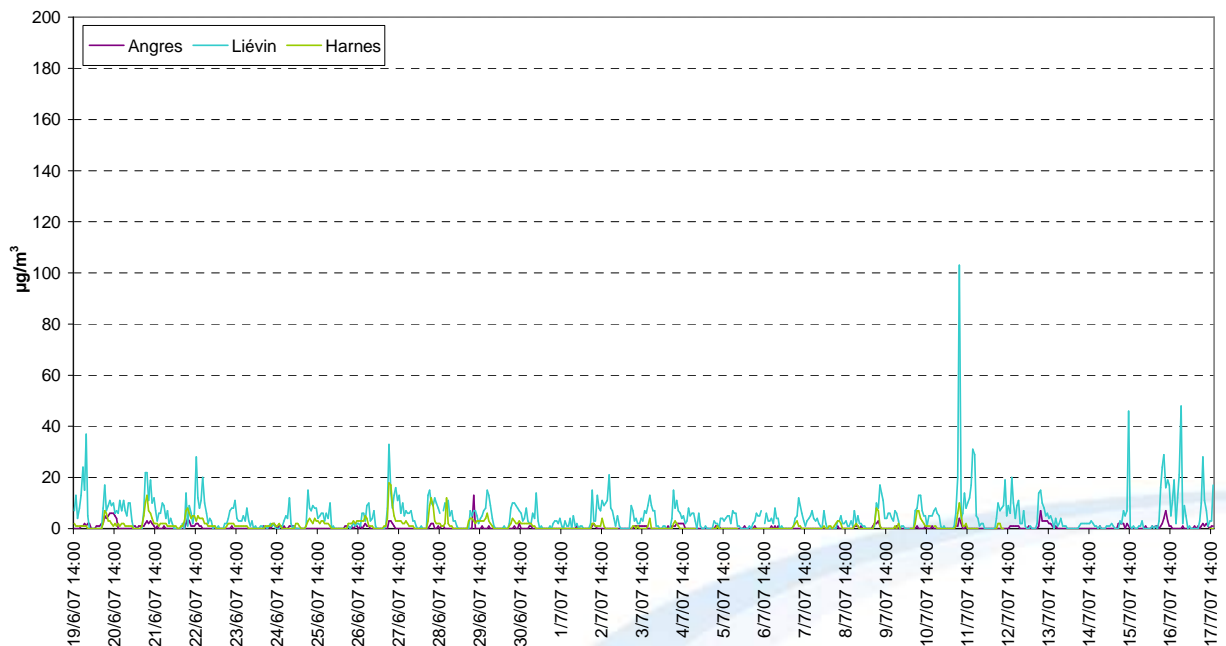


# Courbes des polluants

## Monoxyde d'azote

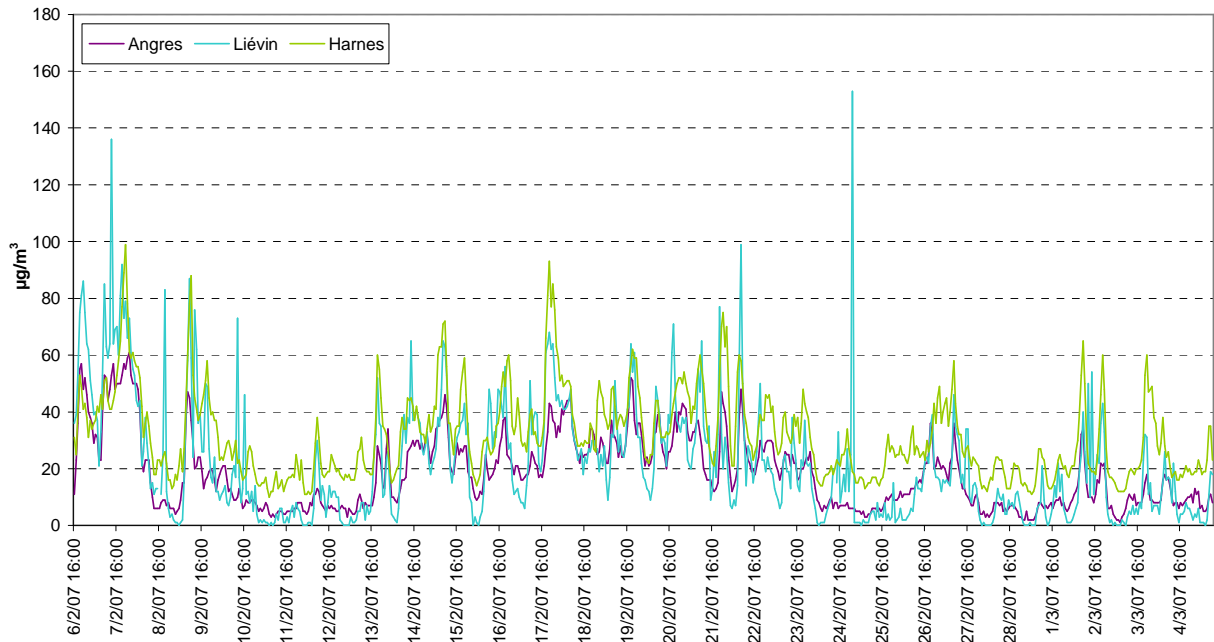


## Monoxyde d'azote

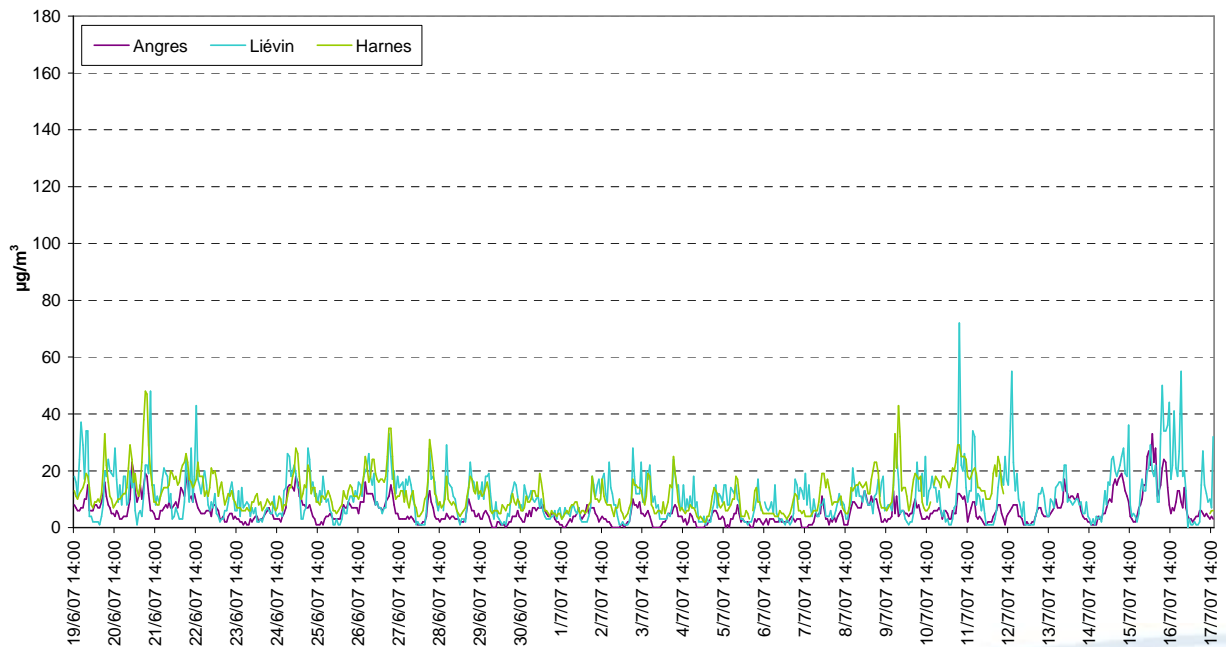




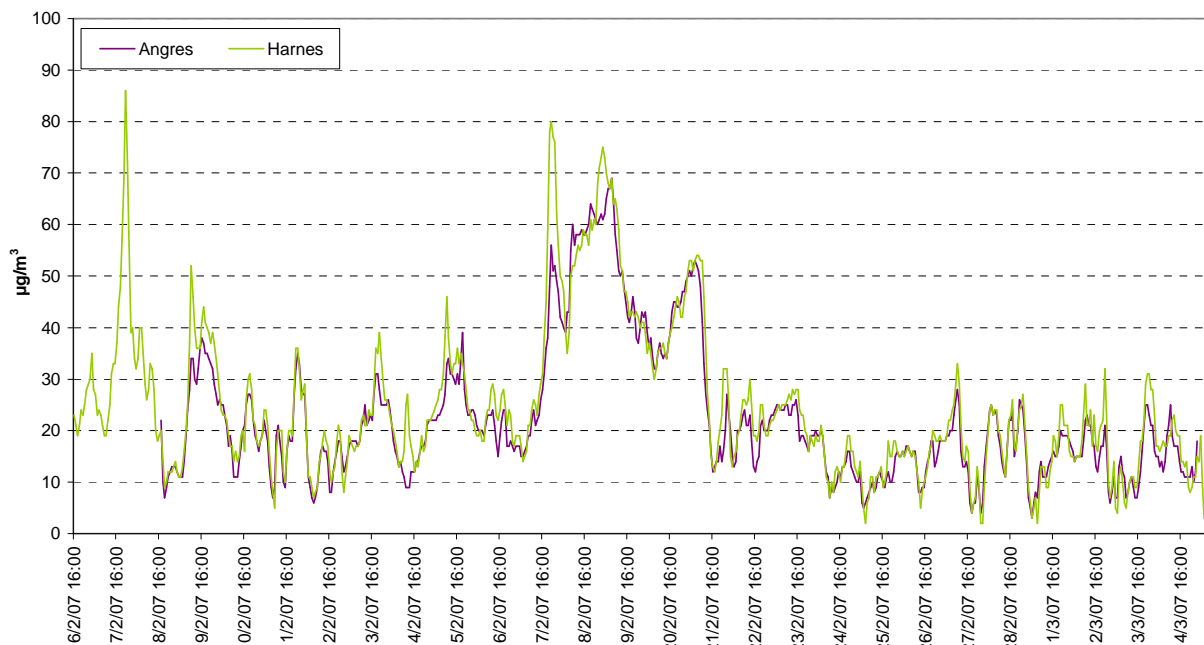
## Dioxyde d'azote



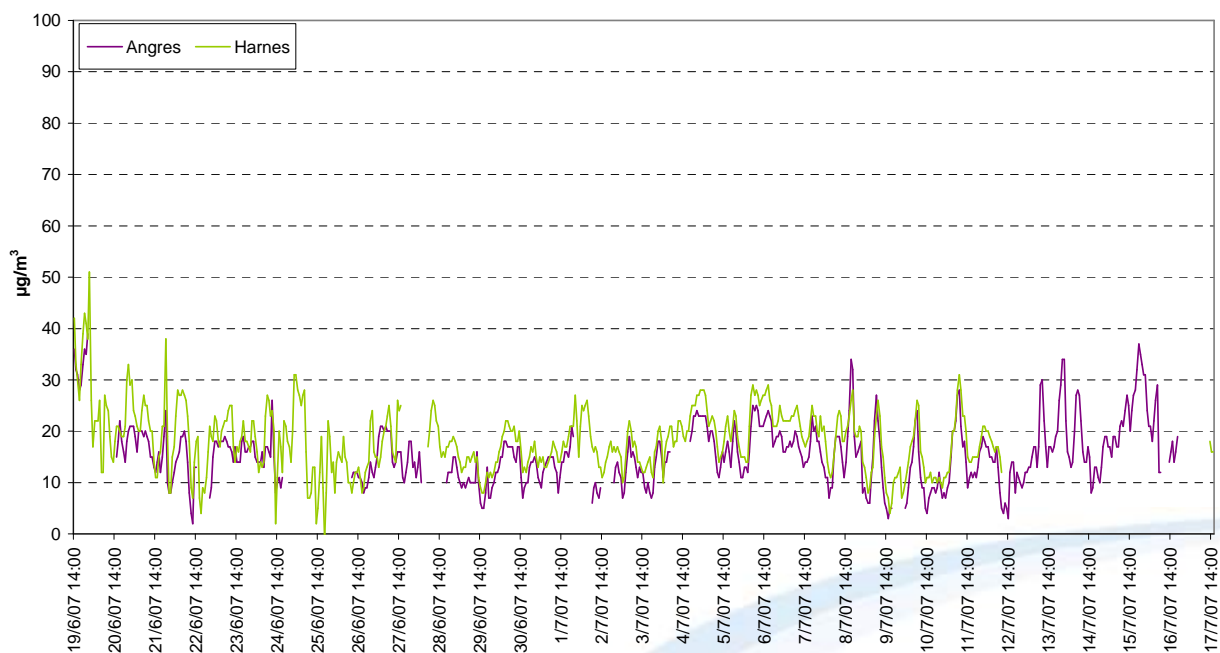
## Dioxyde d'azote



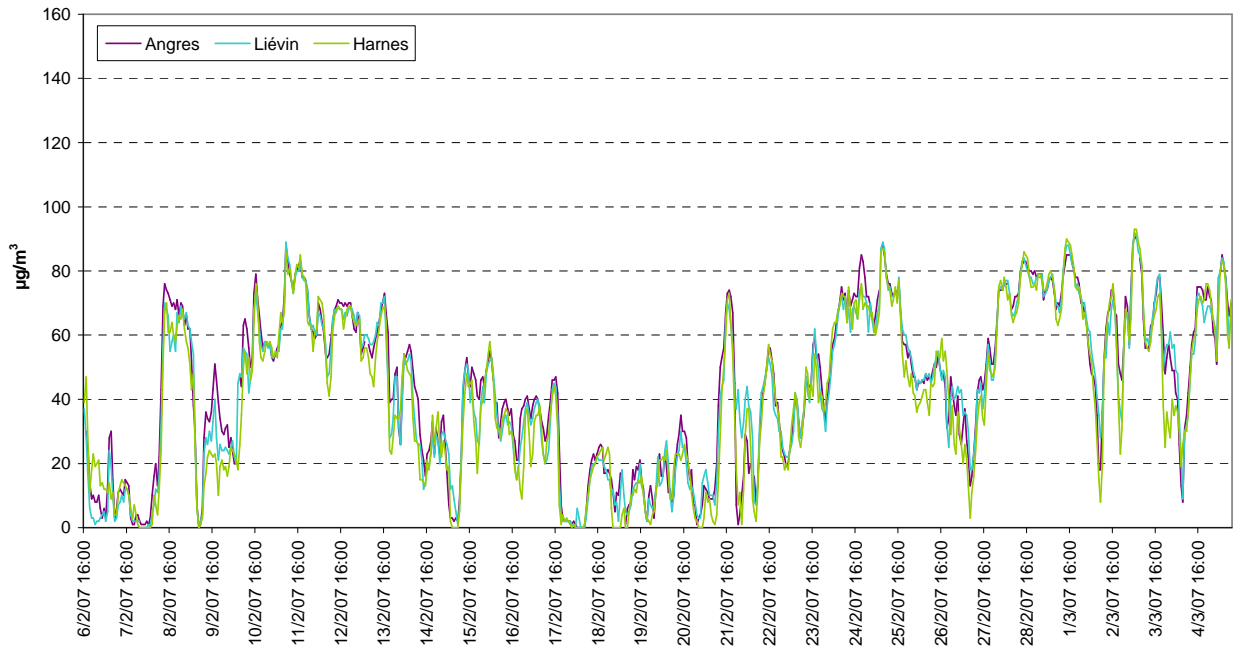
## Poussières en suspension



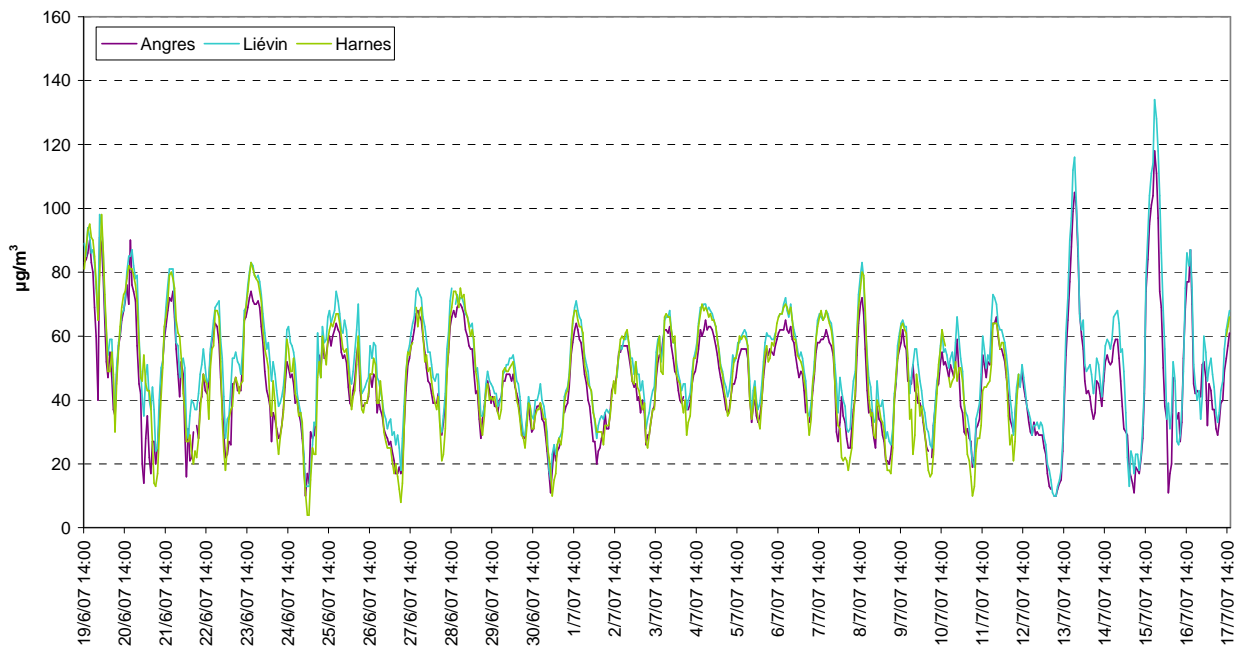
## Poussières en suspension



# Ozone



# Ozone



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



**VALENCIENNES**

### COMMUNICATION

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

[contact@atmo-npdc.fr](mailto:contact@atmo-npdc.fr)



**BÉTHUNE**

### ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-monnet  
Avenue de Paris  
62400 BÉTHUNE

[etudes@atmo-npdc.fr](mailto:etudes@atmo-npdc.fr)



**LILLE**

### TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté  
59000 LILLE Cedex

[technique@atmo-npdc.fr](mailto:technique@atmo-npdc.fr)

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