

Campagne de mesures de la qualité de l'air



Etude réalisée à Lille du 08/09/2008 au 06/10/2008
Station mobile





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

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air Lille Centre du 08/09/2008 au 06/10/2008 par station mobile

Rapport d'étude N° 03/2008/CB

31 pages (hors couvertures)

Parution : Décembre 2008

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Charles BEAUGARD	Arabelle ANQUEZ	Caroline DOUGET
Fonction	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° 03/2008/CB ».

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

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

Sommaire

Sommaire	2
Contexte et objectifs	3
de l'étude	3
Organisation stratégique de l'étude	4
Situation géographique	4
Emissions connues.....	6
Technique utilisée.....	7
Polluants surveillés	8
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	8
Les oxydes d'azote (NO _x)	8
Les poussières en suspension (PS).....	8
L'ozone (O ₃)	8
Le monoxyde de carbone (CO).....	9
Repères réglementaires	10
Recommandations de l'OMS	10
Valeurs réglementaires en air ambiant	11
Résultats de mesures	13
Contexte météorologique	13
Exploitation des résultats.....	14
Conclusion	24
Annexes	25

Contexte et objectifs de l'étude

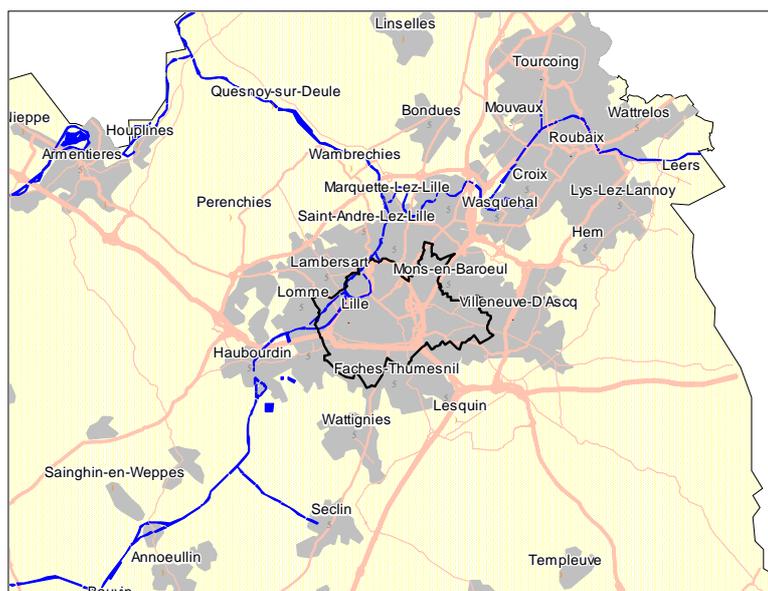
Le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air réalisé au terme de l'année 2006 par Atmo Nord – Pas de Calais avait dressé un bilan du dispositif de surveillance de la qualité de l'air et des besoins actualisés du réseau. Un plan d'action sur 5 ans en a découlé, visant à mettre en adéquation les moyens de surveillance avec les problématiques régionales, et compléter les connaissances sur le territoire d'agrément.

L'un des axes d'amélioration du dispositif envisagé a porté sur la surveillance en proximité automobile dans les agglomérations urbaines. Notamment, une station de proximité automobile supplémentaire dans le centre de Lille s'avère nécessaire.

Dans cette optique, une campagne de mesure en centre-ville de Lille a été menée en 2007 sur le boulevard de la Liberté. Cette étude réalisée à la demande de la mairie de Lille avait pour objectif d'évaluer l'impact de la modification de circulation et notamment la réduction du nombre de voies sur le boulevard. Par la même occasion un premier site d'accueil potentiel d'une nouvelle station fixe avait été étudié.

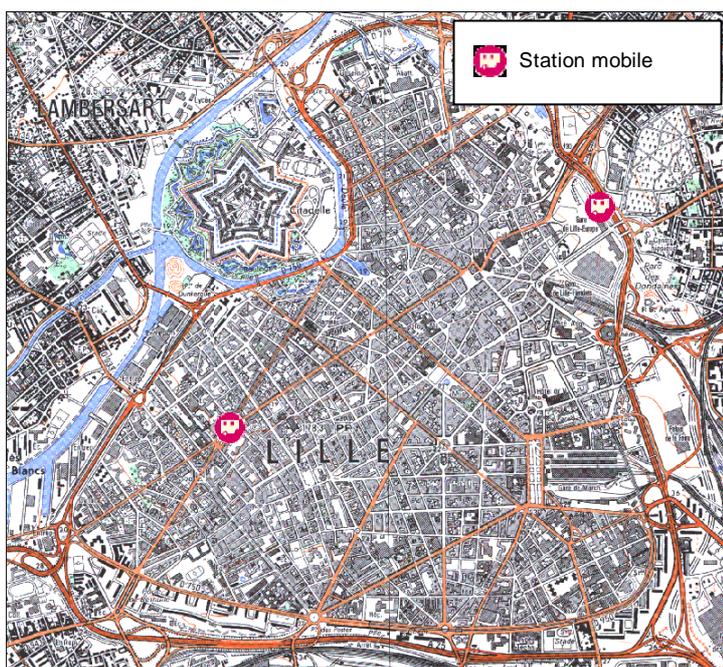
Cette première recherche de site a été complétée par une autre campagne par unité mobile, en proximité automobile sur deux autres emplacements situés place du Maréchal Leclerc et Boulevard de Leeds.

Ce rapport présente les résultats des mesures des deux stations mobiles (UM1 et UM2), du 16/09/2008 au 6/10/2008 pour l'UM1 localisée place du Maréchal Leclerc, et du 8/09/2008 au 6/10/2008 pour l'UM2 située Boulevard de Leeds, ainsi qu'une comparaison avec les résultats des stations fixes de surveillance de la qualité de l'air localisées sur l'agglomération Lilloise.



Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique



La commune de Lille est au cœur de l'agglomération de Lille - Roubaix - Tourcoing qui comptait plus d'un million d'habitants en 1999.

La commune de Lille comptait 212597 habitants en 1999 pour une superficie de 39,63 km², soit une densité de 5365 habitants/km². C'est une densité élevée, mais encore inférieure à celle de certaines communes de l'agglomération lilloise (p.e. Mons-en-Barœul avec près de 8000 habitants/km²).

Les deux stations mobiles étaient installées :

- UM 1, Place du Maréchal Leclerc, sur le terreplein central face à l'angle avec la rue des Frères Vaillant,
- UM 2, Boulevard de Leeds, côté impair à proximité du n°253

Les préconisations de l'ADEME¹ ont été observées pour le repérage des sites. Les principaux critères à respecter pour les stations de type trafic sont les suivants :

	Trafic moyen journalier ² (TMJA > 10 000 véhicules)	Distance à la voie < à 5 m	Distance à une intersection si possible > 25 m	Rue canyon
UM1 Place du Maréchal Leclerc	13905 ³	< 5 m	< 25 m	non
UM2 Boulevard de Leeds	13402 ⁴	< 5 m	> 25 m	non

¹ « Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air », ADEME 2002

² Sur la base de comptages CUDL, entre le 17/12/07 et le 23/12/07

³ Sur le sens de circulation Bld Bigo Danel – Bld Vauban

⁴ Voie à sens unique

➤ UM 1 Place du Maréchal Leclerc

La station mobile était positionnée sur un terreplein situé à l'intersection de la place, du boulevard Vauban, de la rue Nationale, et de la rue des Frères Vaillant. Le volume de trafic donné plus haut ne concerne qu'une seule voie de circulation. Mais d'une part, la place est organisée en un système de contre-allées occupant les deux sens de circulation, et d'autre part l'endroit est le débouché de deux axes majeurs que sont la rue Nationale et le Boulevard Vauban. La présence de feux implique que des files sont possibles aux heures de pointes.

A noter la présence de platanes à proximité du site de mesure.

Le critère de distance de 25 mètres par rapport à une intersection n'était pas respecté. En le respectant, la station mobile aurait été positionnée sous ces arbres.



➤ UM 2 Boulevard de Leeds

La station mobile était installée sur un espace piéton au pied d'un immeuble. La voie de circulation la plus proche est le boulevard de Leeds. En contrebas et à environ 40 mètres, l'espace est emprunté par le Boulevard Louis Pasteur à deux voies sur les deux sens de circulation. C'est une zone d'échange du trafic routier importante entre le périphérique Est, et la gare Lille Europe ou plus généralement le secteur d'Euralille.



Emissions connues

La connaissance des émissions potentielles de polluants sur le secteur d'étude constitue une première évaluation de la qualité de l'air. La répartition géographique et par type d'activité des émissions peut être estimée au niveau de la commune étudiée grâce à l'inventaire régional des émissions de polluants. Dans les tableaux suivants, la répartition des rejets par type d'activité est basée sur les catégories SECTEN⁵.

On prendra ainsi en compte les émissions selon trois origines différentes :

Emissions du trafic routier

Ce secteur comprend les rejets des transports routiers terrestres, tous véhicules confondus. Une part importante des rejets de NOx provient de ce secteur.

Emissions du secteur des transports routiers en kg par an

COMMUNE	CO	SO ₂	NOx	COV	PS	Pb	Zn	Cd
Lille	1298284	20793	709492	397662	51268	31	0.0	0.4

Emissions industrielles

Le tableau ci-dessous reprend les émissions des deux catégories SECTEN de l'industrie manufacturière et de la transformation d'énergie. Cette estimation dépend directement de la présence d'établissements industriels.

Les activités industrielles sont le principal secteur dans l'estimation des rejets de SO₂, NOx, COV et métaux lourds sur la commune de Lille.

Emissions du secteur industriel en kg par an

COMMUNE	CO	SO ₂	NOx	COV	PS	Pb	Zn	Cd
Lille	2654645	1070104	783510	1519025	173894	684	7792	134

Emissions domestiques

Les émissions domestiques sont incluses dans la catégorie SECTEN résidentiel et tertiaire. Elle comprend les rejets des chauffages domestiques, mais aussi des établissements de commerce et de services. Ces rejets sont, en général, proportionnels à la population de la commune, mais ils dépendent également de l'énergie majoritairement utilisée pour le chauffage.

Les émissions domestiques sont le premier secteur pour les rejets de CO et particules en suspension.

Emissions du secteur résidentiel et tertiaire en kg par an

COMMUNE	CO	SO ₂	NOx	COV	PS	Pb	Zn	Cd
Lille	10185630	276285	312038	1308911	575261	139	560	15

⁵ Secteurs Economiques et Energie, format de restitution des inventaires d'émissions utilisé notamment par le CITEPA, comprenant 7 catégories.

Technique utilisée

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



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

Polluants mesurés par les stations mobiles :

PM10 : Poussières en suspension

O₃ : Ozone

NO₂ : Dioxyde d'azote

NO : Monoxyde d'azote

CO : Monoxyde de carbone

SO₂ : Dioxyde de soufre

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

Métaux : Nickel, Cadmium, Arsenic et Plomb

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

Paramètres météorologiques relevés par les stations mobiles :

humidité relative

température ambiante

vitesse et direction des vents

pression atmosphérique



Polluants surveillés

Le dioxyde de soufre (SO₂)

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

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

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

Les oxydes d'azote (NO_x)

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

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

Les poussières en suspension (PS)

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

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.

Repères réglementaires

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses réglementations et recommandations.

Recommandations de l'OMS

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

● Le tableau suivant regroupe les différents seuils recommandés (valeurs à ne pas dépasser) pour les polluants (Données 1999 - Source : Guidelines for Air Quality, WHO, Geneva 2000)

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

Valeurs réglementaires en air ambiant

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

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

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

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

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

Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
dioxyde de soufre (SO ₂)	50 µg/m ³ (objectif de qualité)	125 µg/m ³ (- de 3 jours/an ou Percentile 99.2)	350 µg/m ³ (- de 24 heures/an ou Percentile 99.7))	-
dioxyde d'azote (NO ₂)	44 µg/m ³ (valeur limite) 40 µg/m ³ (objectif de qualité)	-	200 µg/m ³ (- de 175 heures/an ou Percentile 98) 220 µg/m ³ (- de 18 heures/an ou Percentile 99.8)	-
poussières (PM10)	40 µg/m ³ (valeur limite) 30 µg/m ³ (objectif de qualité)	50 µg/m ³ (- de 35 jours/an ou Percentile 90.4)	-	-
monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m ³
ozone (O ₃)		65 µg/m ³ (protection de la végétation)	200 µg/m ³ (protection de la végétation)	120 µg/m ³ Sur 8 heures (objectif de qualité)

Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle		Moyenne annuelle	
composés organiques volatils (benzène,...)	pour le benzène : 7 µg/m ³ (valeur limite) 2 µg/m ³ (objectif de qualité)	composés organiques volatils (benzène,...)	pour le benzène : 7 µg/m ³ (valeur limite) 2 µg/m ³ (objectif de qualité)	composés organiques volatils (benzène,...)
plomb (Pb)	0,7 µg/m ³ (valeur limite) 0,25 µg/m ³ (objectif de qualité)	plomb (Pb)	0,7 µg/m ³ (valeur limite) 0,25 µg/m ³ (objectif de qualité)	plomb (Pb)
cadmium (Cd)	5 ng/m ³	cadmium (Cd)	5 ng/m ³	cadmium (Cd)
arsenic (As)	6 ng/m ³	arsenic (As)	6 ng/m ³	arsenic (As)
nickel (Ni)	20 ng/m ³	nickel (Ni)	20 ng/m ³	nickel (Ni)
benzo(a)pyrène	1 ng/m ³	benzo(a)pyrène	1 ng/m ³	benzo(a)pyrène

Exploitation des résultats

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
SO ₂	UM1 Leclerc (station mobile)	94,3 %	3 µg/m ³	20 µg/m ³ le 19/09/08 à 11h00	9 µg/m ³ le 19/09/08
	UM2 Leeds (station mobile)	78,3 %	4 µg/m ³	21 µg/m ³ le 09/09/08 à 10h00	10 µg/m ³ le 19/09/08
	Fives (station urbaine)	96.2 %	3 µg/m ³	21 µg/m ³ le 19/09/08 à 08h00	9 µg/m ³ le 19/09/08
NO	UM1 Leclerc (station mobile)	97,5 %	33 µg/m ³	185 µg/m ³ le 19/09/08 à 08h00	61 µg/m ³ le 19/09/09
	UM2 Leeds (station mobile)	90,9 %	36 µg/m ³	240 µg/m ³ le 19/09/08 à 07h00	73 µg/m ³ le 27/09/08
	Pasteur (station trafic)	97.8 %	22 µg/m ³	181 µg/m ³ le 15/09/08 à 07h00	45 µg/m ³ le 06/10/08
	Faidherbe (station urbaine)	99.2 %	22 µg/m ³	283 µg/m ³ le 19/09/08 à 06h00	79 µg/m ³ le 19/09/08
NO ₂	UM1 Leclerc (station mobile)	97,6 %	50 µg/m ³	107 µg/m ³ le 27/08/08 à 19h00	72 µg/m ³ le 19/09/08
	UM2 Leeds (station mobile)	90,3 %	48 µg/m ³	116 µg/m ³ le 22/09/08 à 08h00	69 µg/m ³ le 19/09/08
	Pasteur (station trafic)	97.7 %	44 µg/m ³	132 µg/m ³ le 27/09/08 à 19h00	66 µg/m ³ le 27/09/08
	Faidherbe (station urbaine)	99.2 %	40 µg/m ³	114 µg/m ³ le 19/09/08 à 06h00	79 µg/m ³ le 19/09/08
Ps	UM1 Leclerc (station mobile)	90,8 %	39 µg/m ³	102 µg/m ³ le 22/09/08 à 01h00	78 µg/m ³ le 28/09/08
	UM2 Leeds (station mobile)	75,0 %	35 µg/m ³	95 µg/m ³ le 19/09/08 à 08h00	73 µg/m ³ le 28/09/08
	Faidherbe (station urbaine)	98.8 %	33 µg/m ³	99 µg/m ³ le 28/09/08 à 02h00	78 µg/m ³ le 28/09/08
	Fives (station urbaine)	99.6 %	28 µg/m ³	90 µg/m ³ le 29/09/08 à 05h00	71 µg/m ³ le 28/09/08

Polluant	Site	Taux de fonctionnement en %	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
O ₃	UM1 Leclerc (station mobile)	95,7 %	22 µg/m ³	81 µg/m ³ le 28/09/08 à 14h:00	39 µg/m ³ le 01/10/08
	UM2 Leeds (station mobile)	90,2 %	23 µg/m ³	77 µg/m ³ le 28/09/08 à 14h00	48 µg/m ³ le 01/10/08
CO	UM1 Leclerc (station mobile)	90,7 %	0,6 mg/m ³	2.49 mg/m ³ le 28/09/08 à 19h00	0,84 mg/m ³ le 27/09/08
	UM2 Leeds (station mobile)	90 %	0,3 mg/m ³	1,09 mg/m ³ le 22/09/08 à 08h00	0,48 mg/m ³ le 27/09/08
	Pasteur (station trafic)	97.6 %	0,3 mg/m ³	0,9 mg/m ³ le 27/09/08 à 19h00	0,47 mg/m ³ le 28/09/08

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

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

Les données des deux stations mobiles 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 Lille Pasteur (trafic), station de Lille Faidherbe (urbaine), station de Lille Fives (Urbaine).

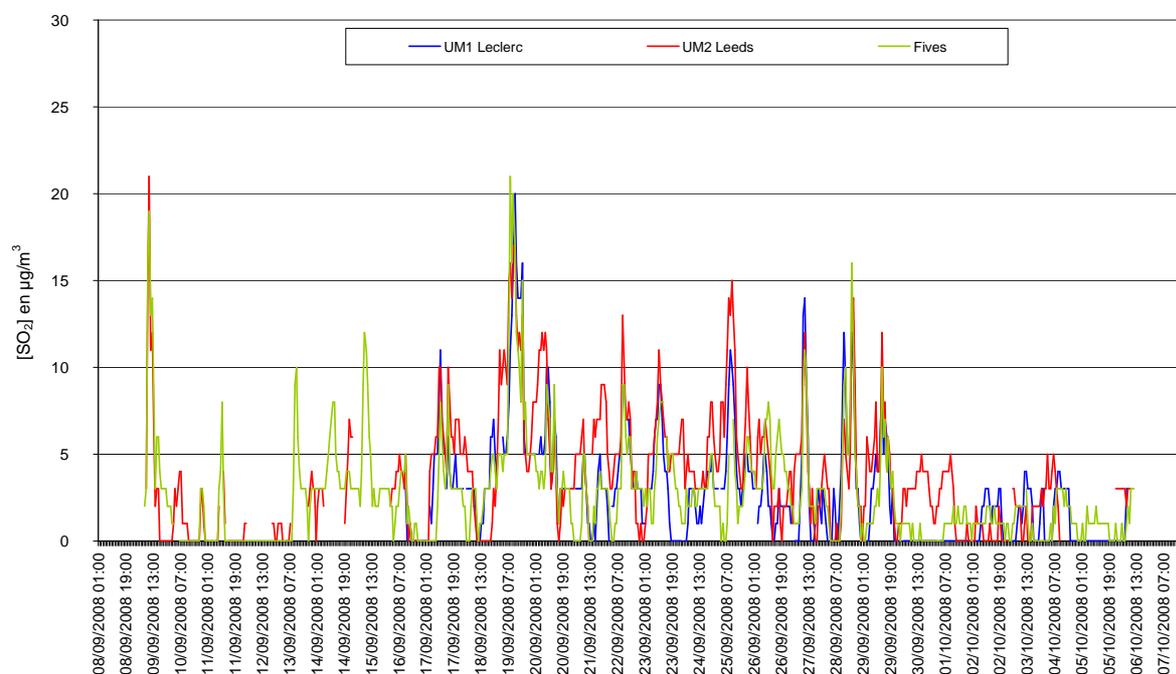
Le dioxyde de soufre (SO₂)

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)
UM1 Leclerc (station mobile)	3	20	9
UM2 Leeds (station mobile)	4	21	10
Fives (station urbaine)	3	21	9

- Evolution des moyennes horaires

Evolution horaire des concentrations en SO₂



Les concentrations de dioxyde de soufre sont restées faibles, tant en moyenne qu'en valeurs maximales. Aucun émetteur industriel n'est susceptible d'influencer les concentrations en dioxyde de soufre pendant la campagne de mesure.

L'évolution est très comparable sur les deux unités mobiles ainsi que sur la station urbaine de Fives. Les valeurs maximales horaires ou journalières sont comparables au µg/m³ près. La réglementation a bien été respectée pour le polluant.

Les oxydes d'azote (NO_x)

- Moyennes durant la campagne de mesures

Monoxyde d'azote (NO)

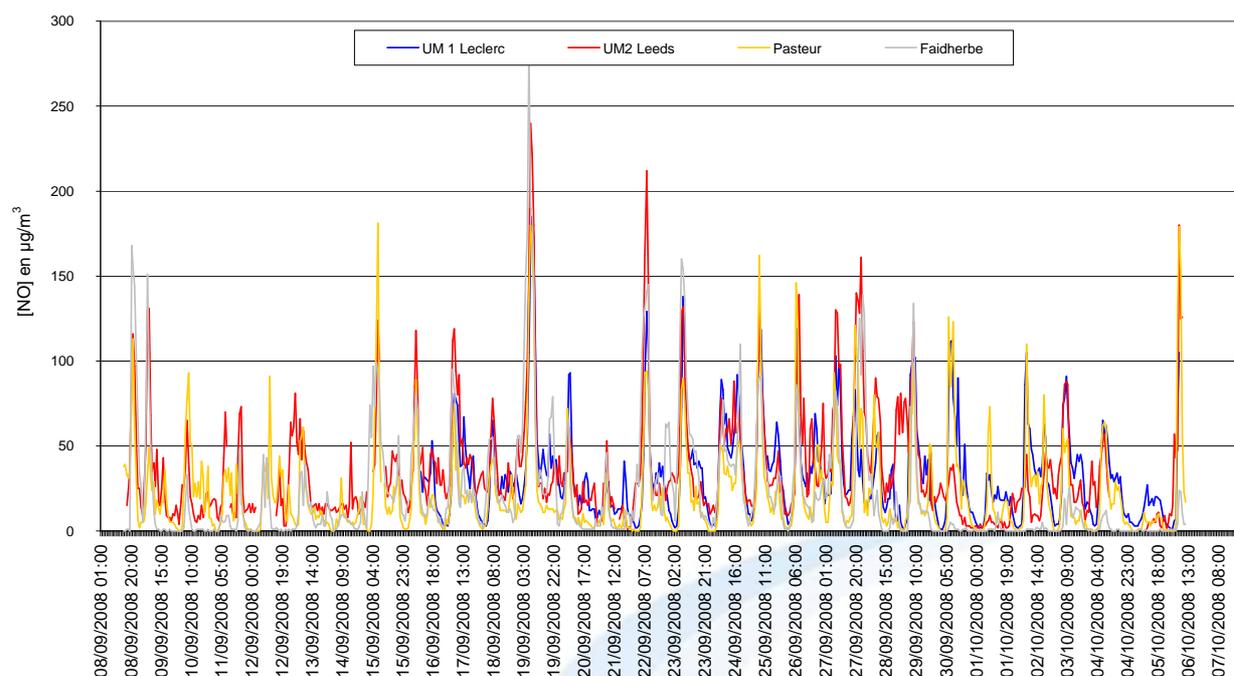
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)
UM1 Leclerc (station mobile)	33	185	61
UM2 Leeds (station mobile)	36	240	73
Pasteur (station trafic)	22	181	45
Faidherbe (station urbaine)	22	283	79

Dioxyde d'azote (NO₂)

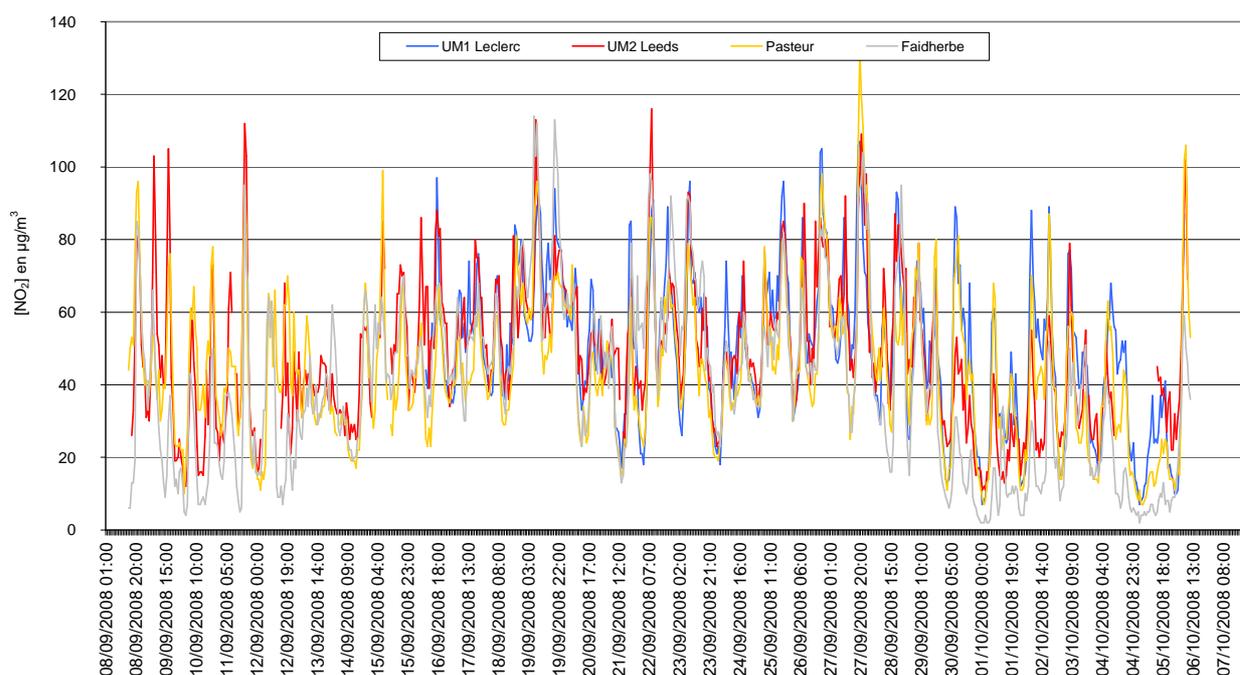
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)
UM1 Leclerc (station mobile)	50	107	72
UM2 Leeds (station mobile)	48	116	69
Pasteur (station trafic)	44	132	66
Faidherbe (station urbaine)	40	114	79

- Evolution des moyennes horaires

Evolution horaire du NO



Evolution horaire du NO₂

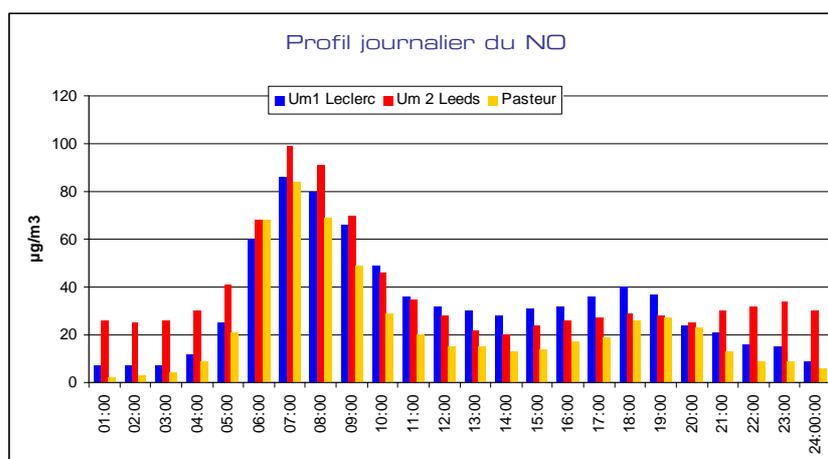


Les concentrations en oxydes d'azote ont suivi une évolution relativement similaire sur les 4 sites de mesures considérés. On ne peut pas dégager de tendance sur les valeurs maximales horaires ou journalières, à ceci près que dans chaque cas les maxima ont été relevés sur les stations du réseau fixe (Pasteur et Faidherbe).

Par contre les valeurs moyennes en NO et NO₂ sont plus élevées sur les stations mobiles (UM 2 Leeds pour la moyenne en NO et UM 1 Leclerc pour le NO₂).

On remarque que la station de Faidherbe « décroche » de l'évolution globale à partir du 30 septembre. Ce moment correspond à un changement de direction de vent ce qui laisse à penser que la station est influencée par une source au Nord-Est, probablement le périphérique sud de Lille.

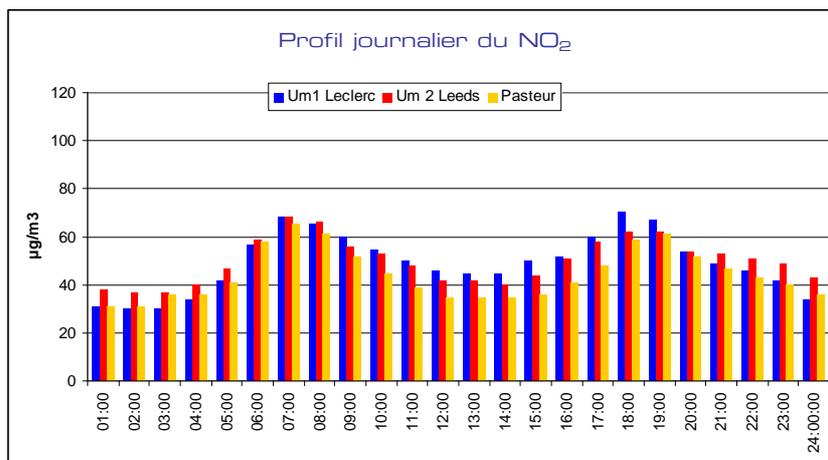
On ne note pas de dépassement des seuils réglementaires en moyenne horaire pour le dioxyde d'azote pendant la période de mesure.



Le profil journalier des concentrations moyennes horaires a été tracé pour la période pendant laquelle les deux stations mobiles fonctionnaient, c'est-à-dire du 16/09 au 6/10.

Le profil trace bien le pic matinal de NO caractéristique des sites trafic, et conditionné à la fois par l'heure de pointe matinale de circulation et par les moins bonnes conditions de dispersion (faible hauteur de couche limite en fin de nuit).

On retrouve cette évolution pour les 3 sites de mesure considérés. C'est le site UM2 Leeds qui semble subir la plus forte influence des émissions de NO le matin. Par contre le site Leclerc est caractérisé par un niveau de NO ambiant plus élevé l'après midi. Enfin la nuit, c'est le site Leeds qui a un niveau ambiant en NO plus élevé.



Tracé à partir de la même période de données, le profil en NO₂ est très similaire sur les trois sites trafic pris en compte. On remarque seulement des concentrations en moyenne légèrement plus fortes pendant l'heure de pointe du soir sur le site Leclerc.

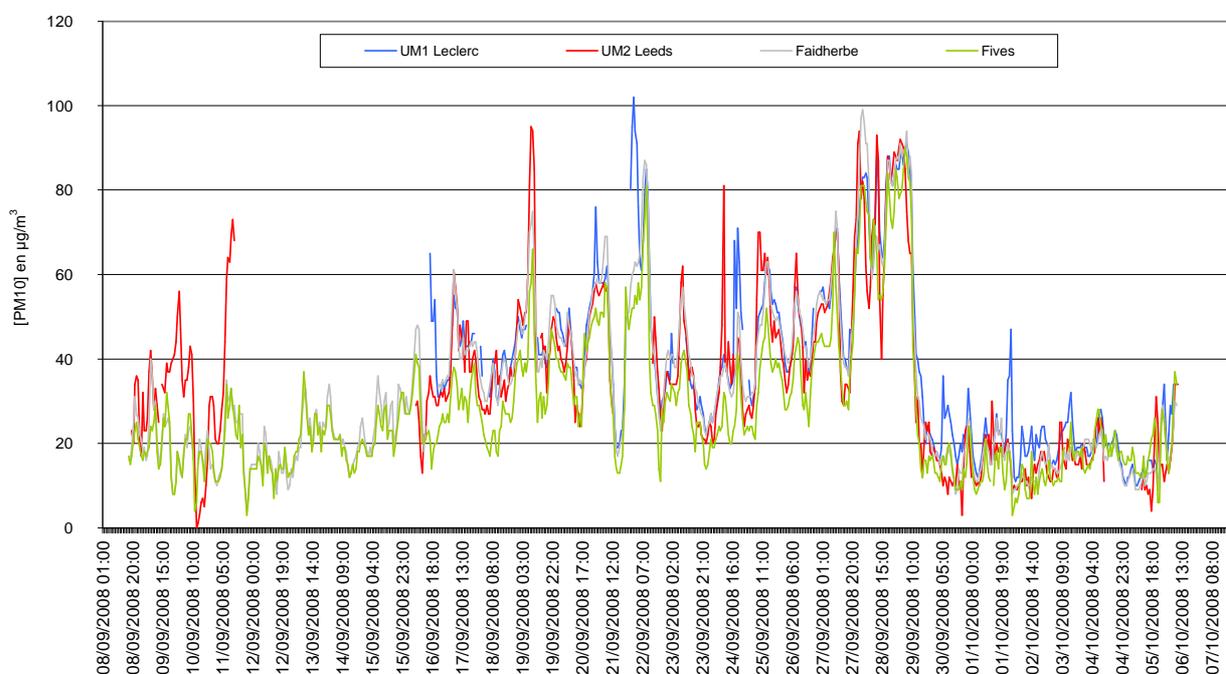
Les poussières en suspension (Ps)

- 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
UM1 Leclerc (station mobile)	39	102	78
UM2 Leeds (station mobile)	35	95	73
Faidherbe (station urbaine)	33	99	78
Fives (station urbaine)	28	90	71

- Evolution des moyennes horaires

Evolution horaire des poussières en suspension



Sur tous les sites considérés l'évolution est similaire. Les concentrations moyennes en PM10 s'accroissent globalement entre le début de la campagne et le 29 septembre, terme de la période anticyclonique. Ce même jour à 0 :00, plusieurs stations de la région ont dépassé le seuil d'information et de recommandation pour les PM10 ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne glissante sur 24 heures) ce qui a amené au déclenchement de la procédure.

Comme pour le dioxyde d'azote, les concentrations moyennes en PM10 sur la campagne sont supérieures aux valeurs des stations fixes sur les deux sites unité mobile.

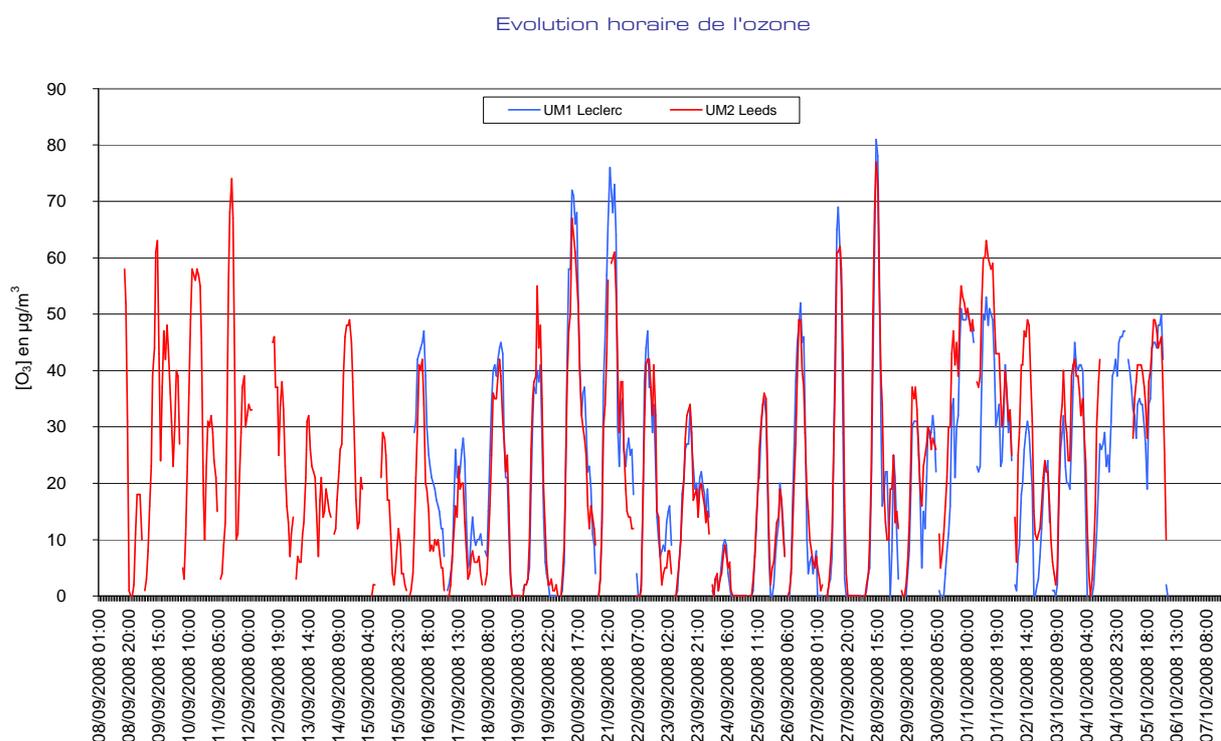
La réglementation n'a pas été respectée pour les PM10 puisque plusieurs valeurs moyennes journalières supérieures à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ont été relevées. Il y a donc un risque pour que cette valeur soit dépassée plus de 35 jours par an sur les deux sites unité mobile (valeur limite pour les PM10).

L'ozone (O₃)

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Moyenne sur 8 heures glissantes maximales (µg/m ³)
UM1 Leclerc (station mobile)	22	81	65
UM2 Leeds (station mobile)	23	77	59

- Evolution des moyennes horaires



Les concentrations d'ozone ont suivi les mêmes variations sur les deux stations mobiles; les valeurs moyennes sont d'ailleurs très proches. Cependant compte tenu des conditions météorologiques rencontrées, aucun épisode photochimique n'est survenu si bien que les concentrations maximales en ozone sont restées très modérées. A ce facteur s'ajoute celui de la destruction de l'ozone par les oxydes d'azote plus abondante sur les sites de proximité automobile.

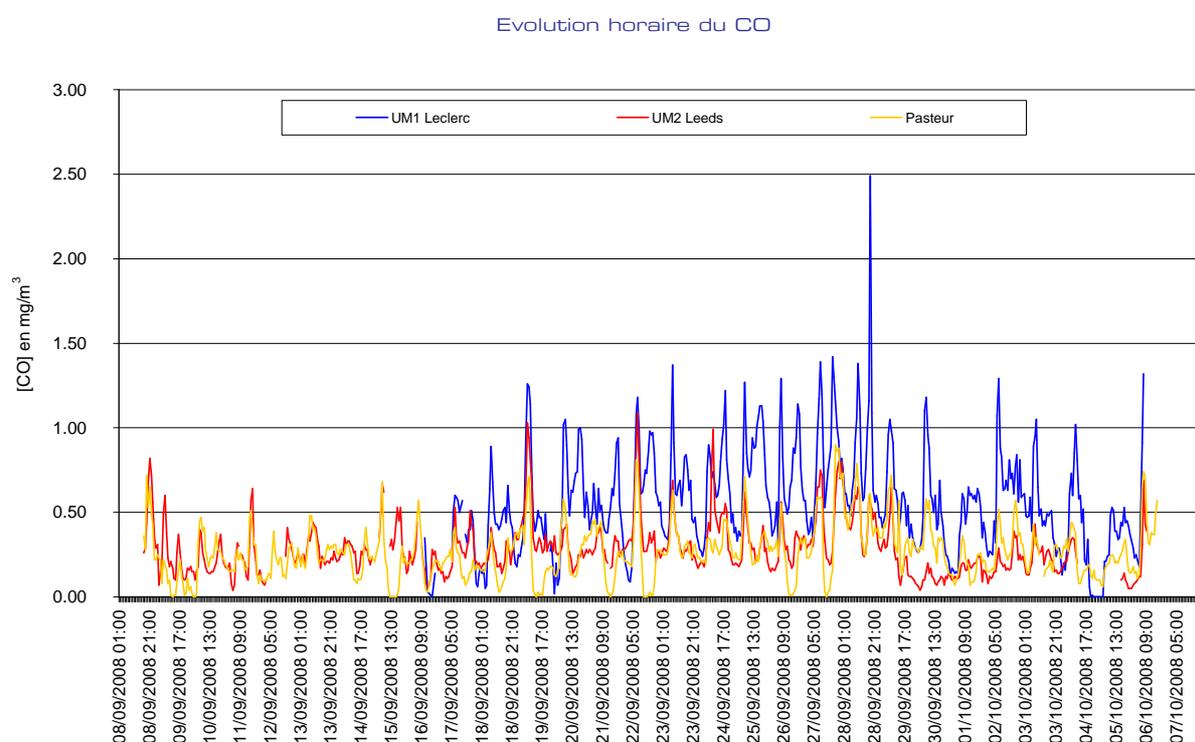
Aucun dépassement de seuil réglementaire pour l'ozone n'a été observé pendant la campagne.

Le monoxyde de carbone (CO)

- Moyennes durant la campagne de mesures

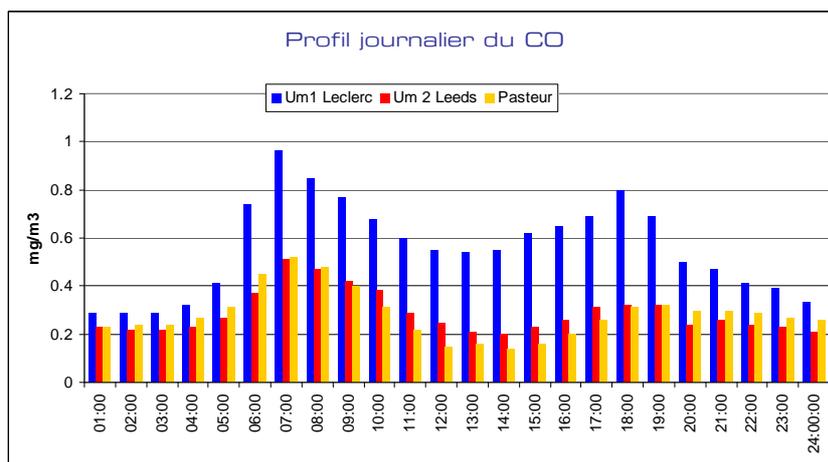
Site	Concentration moyenne (mg/m ³)	Valeur horaire maximale (mg/m ³)	Moyenne sur 8 heures glissantes maximales (mg/m ³)
UM1 Leclerc (station mobile)	0,6	2.49	1,05
UM2 Leeds (station mobile)	0,3	1,09	0,69
Pasteur (station trafic)	0,3	0,9	0,72

- Evolution des moyennes horaires



Les concentrations moyennes en CO sont plus élevées sur le site UM1 Leclerc, tant en moyenne que pour les valeurs maximales. La ligne de base de la courbe pour cette station est comparable aux deux autres sites, mais les valeurs présentent une dynamique plus importante.

Cependant les valeurs en CO restent faibles à modérées, et aucun seuil réglementaire n'a été dépassé pendant la campagne.



Le profil journalier du CO a été tracé pour la période du 16/09 au 6/10, comme pour les oxydes d'azote.

On dégage de ce profil les mêmes tendances que par l'analyse des courbes : le site UM1 Leclerc donne des valeurs en moyenne beaucoup plus élevées que les deux autres sites trafic. Cet écart est visible pendant toute la journée, mais il s'amenuise pendant la nuit, où les niveaux horaires moyens sont comparables.

Conclusion

L'objet de l'étude était la recherche d'un site pouvant accueillir une station fixe en situation de proximité automobile dans le centre de Lille.

La campagne de mesure s'est déroulée entre le 8 septembre et le 6 octobre 2008, période pendant laquelle deux stations mobiles ont été installées sur des sites respectant les critères des stations de proximité automobile, et localisés place du Maréchal Leclerc et Boulevard de Leeds.

Les conditions météorologiques rencontrées pendant la campagne ont été plutôt défavorables à la dispersion des polluants notamment à cause d'une longue période anticyclonique, marquée par des vents faibles et des phénomènes d'inversions de température.

Les mesures des stations mobiles ont été comparées à celles des sites fixes de Lille Pasteur (proximité automobile), Lille Faidherbe (urbaine), et Lille Fives (urbaine). Les concentrations en dioxyde de soufre, oxydes d'azote et PM10 montrent des évolutions comparables sur tous les sites considérés. Mais globalement, les stations mobiles donnent les valeurs plus élevées que les sites fixes, tant en moyenne sur la période que sur les profils journaliers moyens. Par contre les concentrations en CO sont nettement plus élevées sur le site UM1 Place du Maréchal Leclerc.

Entre les deux stations mobiles, le site Leclerc donne des concentrations moyennes légèrement plus élevées que celles de Leeds pour le NO₂ et les PM10.

Enfin en termes de réglementation, on note que plusieurs valeurs moyennes journalières en PM10 supérieures à 50 µg/m³ ont été relevées. Il y a donc un risque pour que la valeur limite soit dépassée sur les deux sites unité mobile.

Du point de vue des concentrations mesurées, on peut considérer que les deux sites de mesure unité mobile Leclerc et Leeds remplissent le rôle de la surveillance des polluants en situation de proximité automobile.

Du point de vue des conditions de mesure, on peut seulement remarquer que sur le site Leclerc la station mobile n'a pas pu être positionnée à plus de 25 m de l'intersection. Ce critère d'implantation ne doit cependant être respecté que dans la mesure du possible, surtout si le site retenu permet de caractériser l'exposition directe ou indirecte des populations⁶.

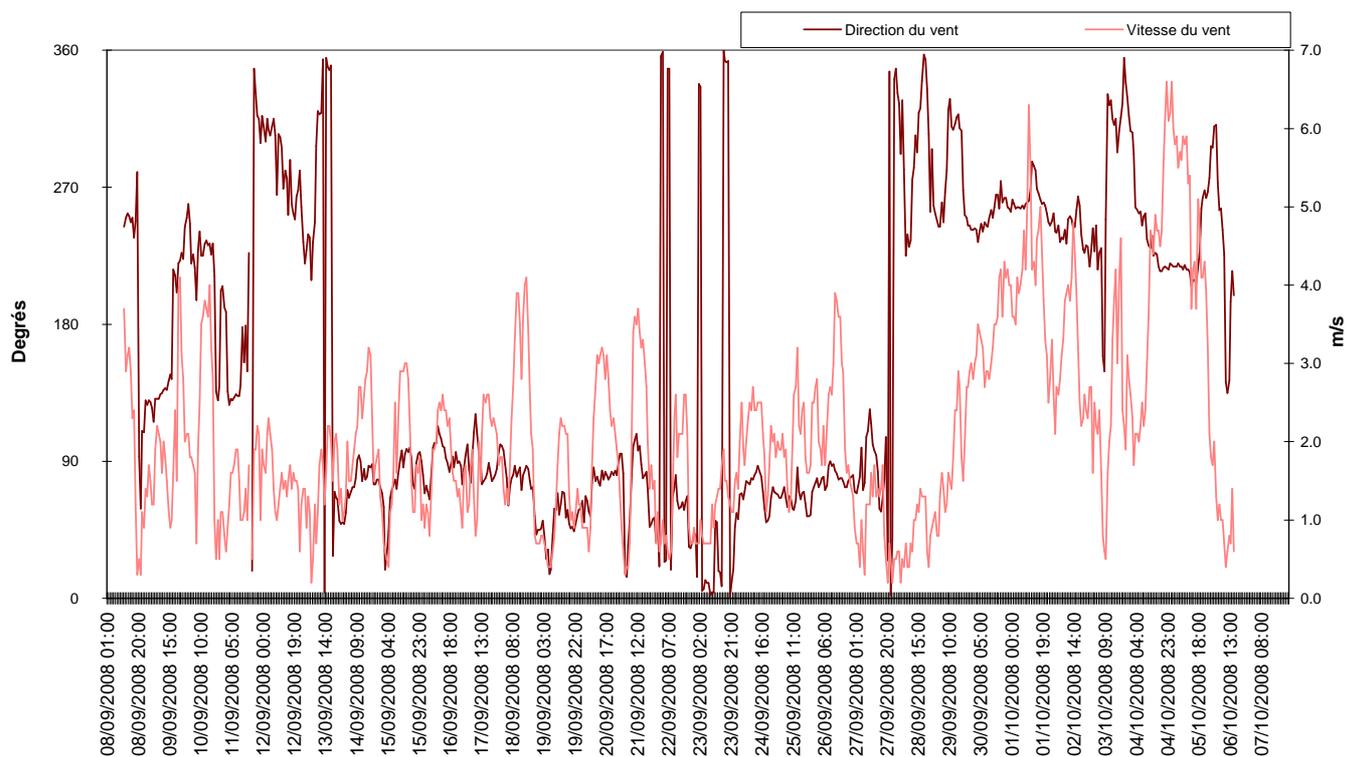
Enfin du point de vue de l'environnement proche, les deux sites semblent être localisés dans un contexte de fortes émissions dues au trafic. Aujourd'hui le site Leclerc serait plus approprié pour quantifier l'exposition de proximité des populations que le site Leeds, en étant situé dans une zone résidentielle a priori plus densément peuplée, mais surtout plus fréquentée par des piétons.

⁶ « Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air », ADEME 2002

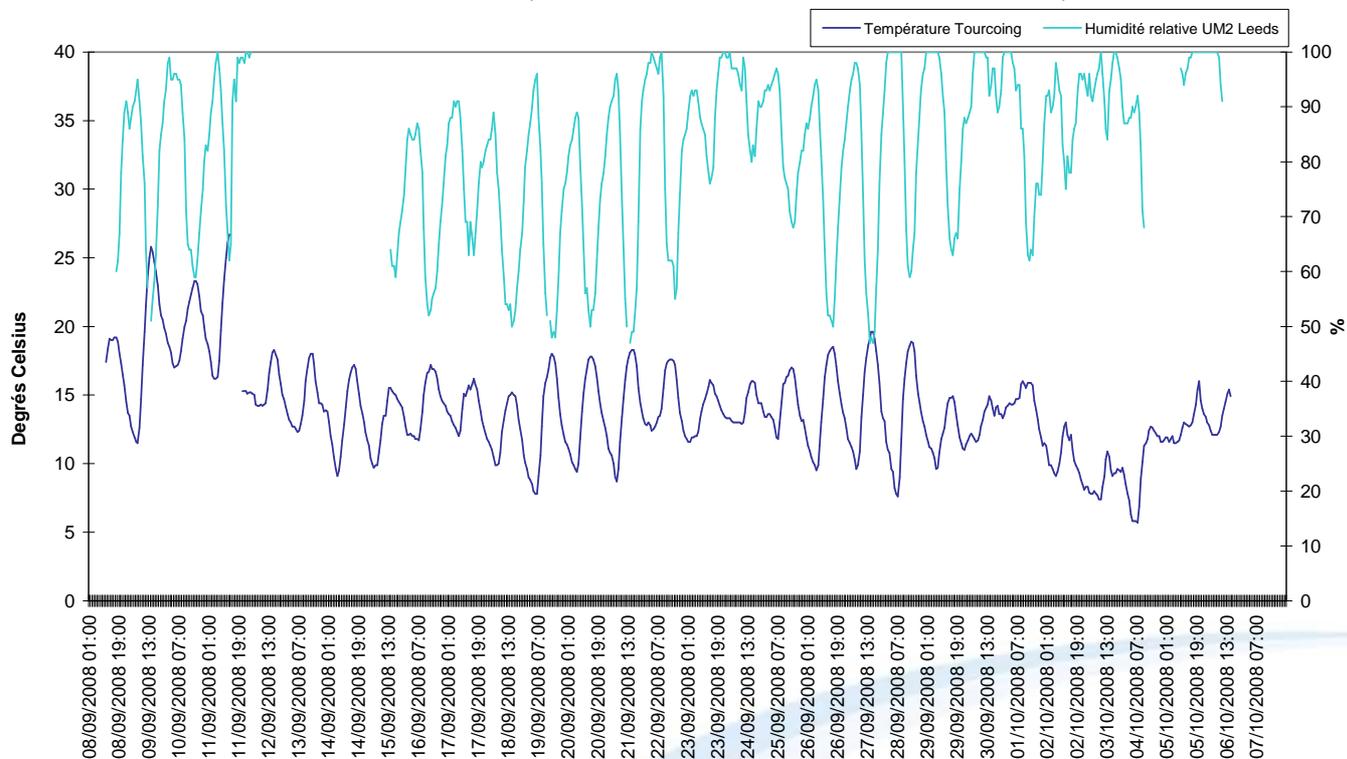
Annexes

Météorologie

Direction et vitesse du vent à Tourcoing durant la période

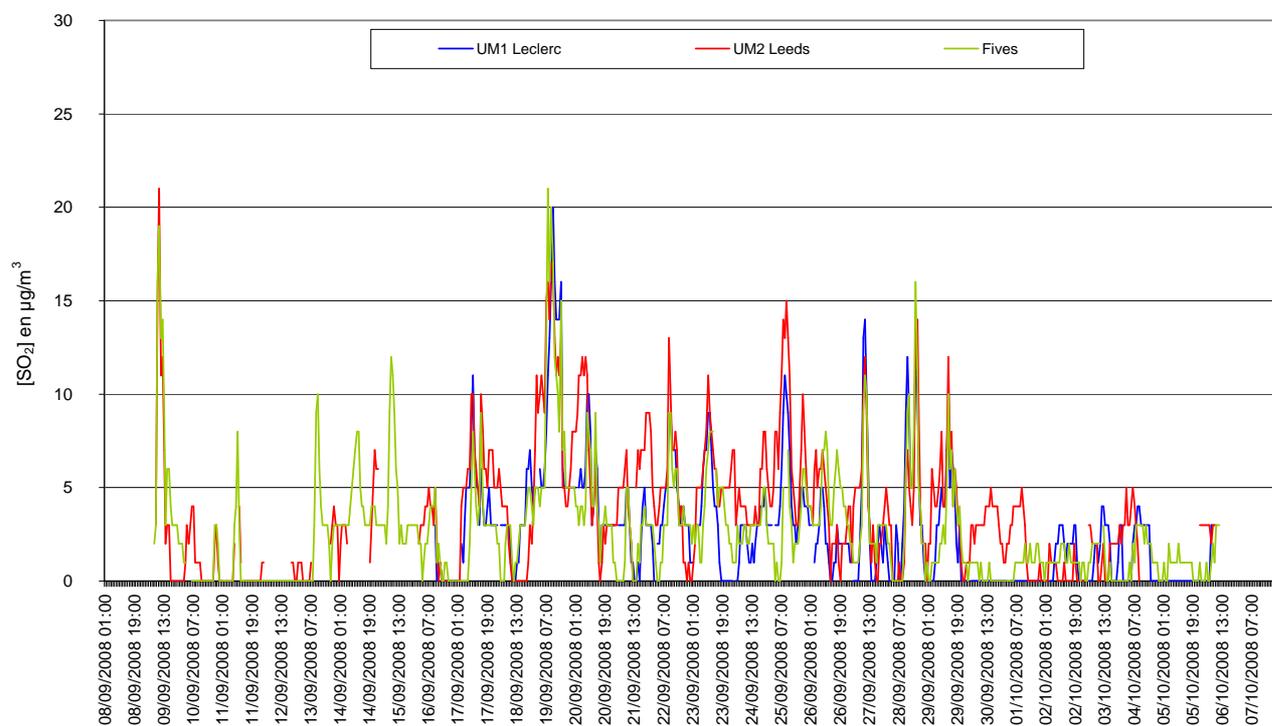


Evolution de la température et de l'humidité relative durant la période

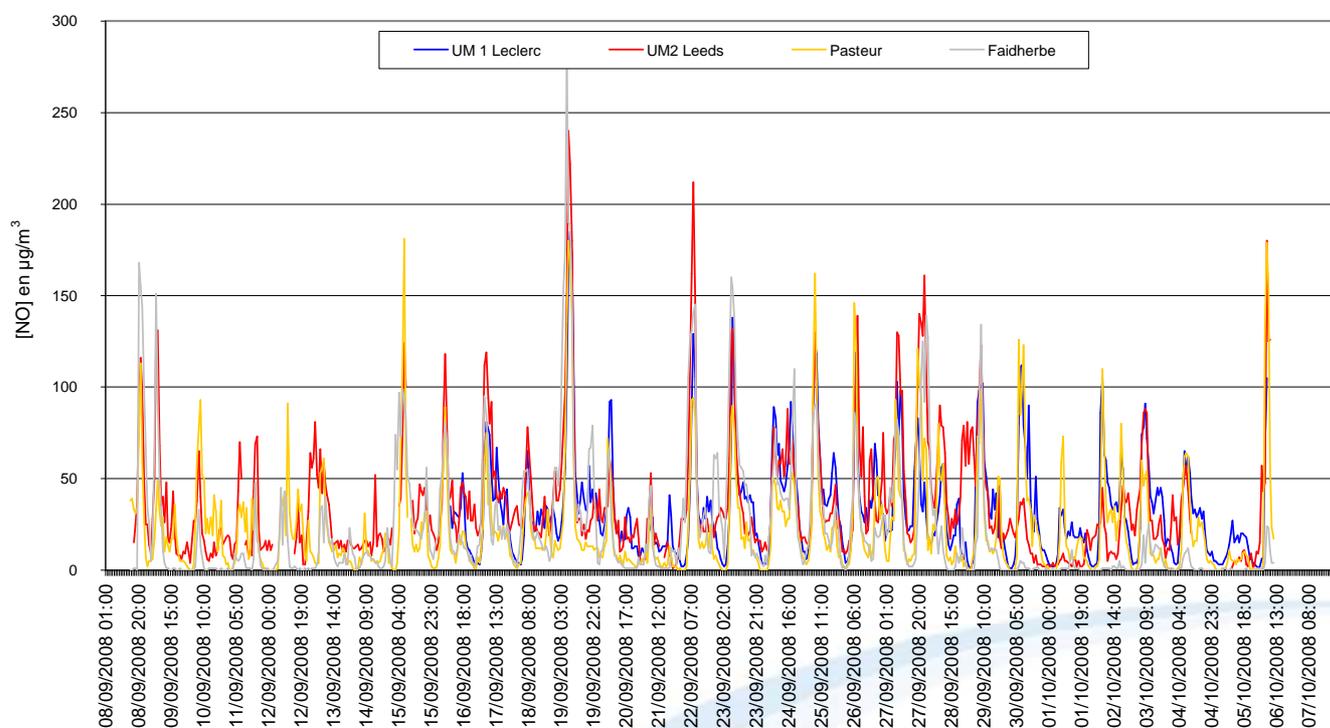


Courbes des polluants

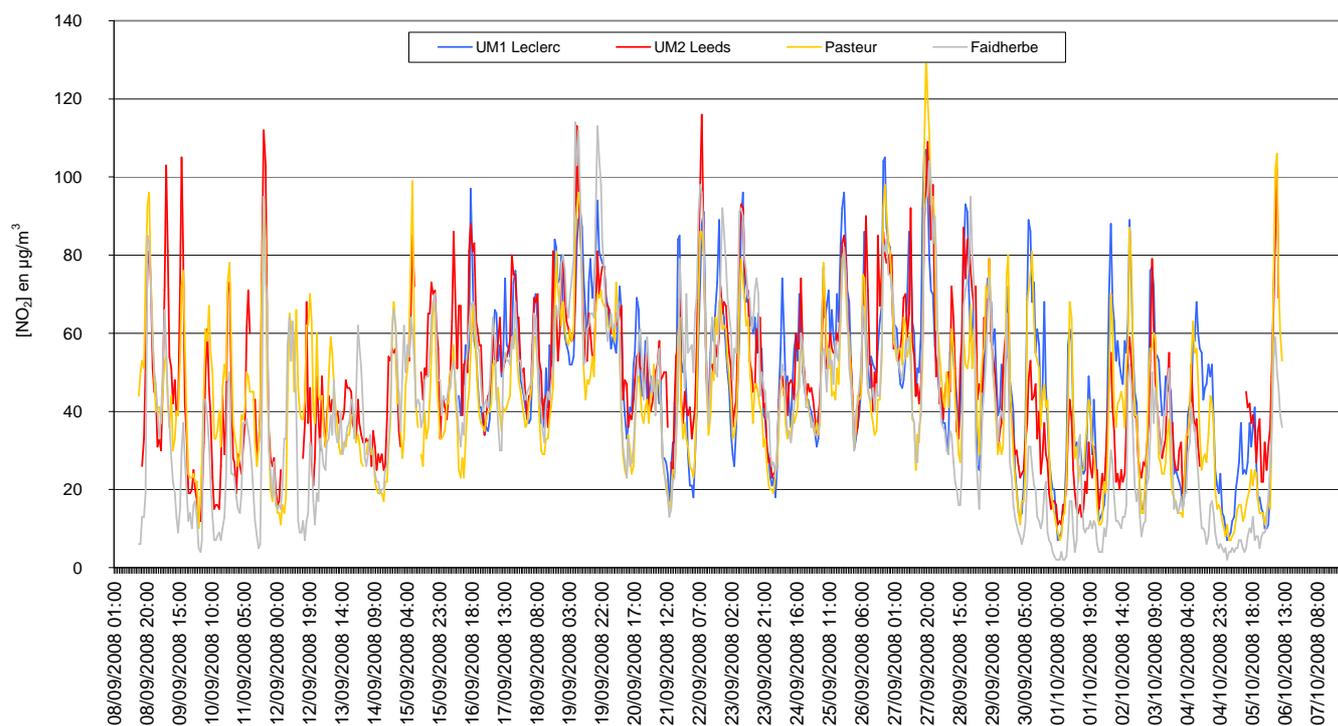
Evolution horaire des concentrations en SO₂



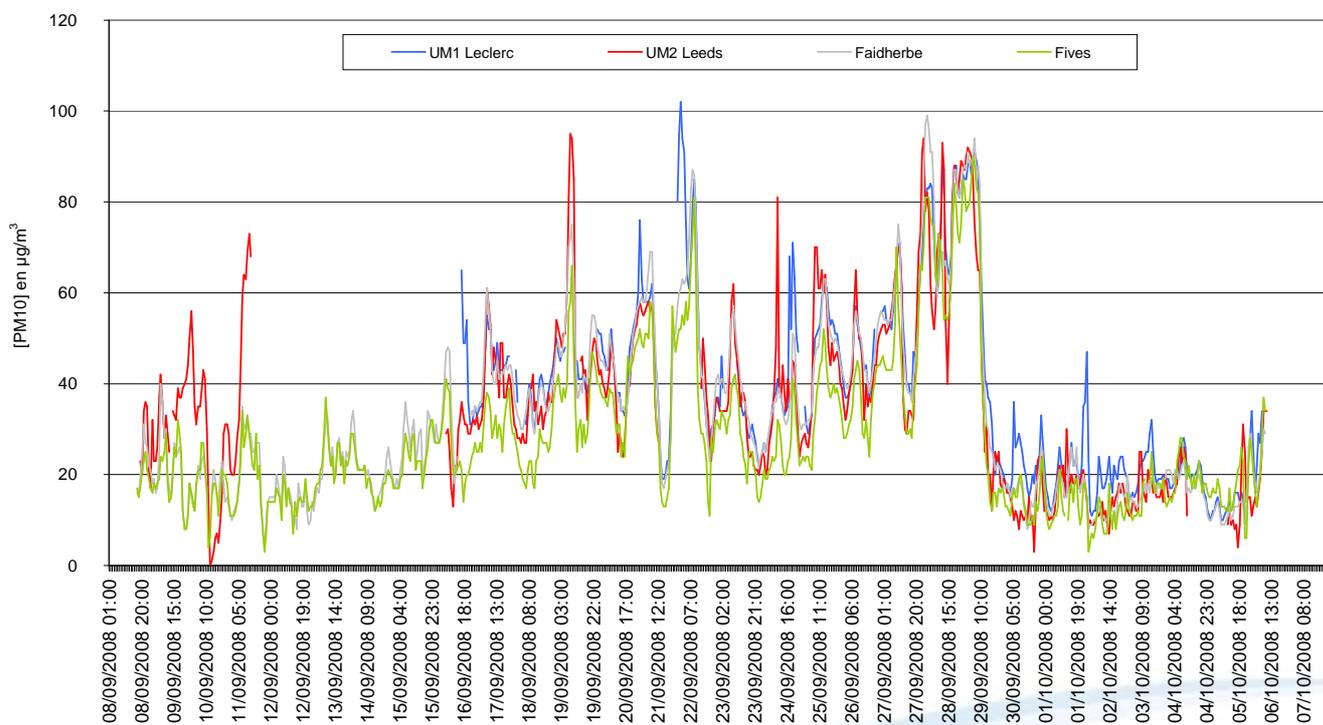
Evolution horaire du NO



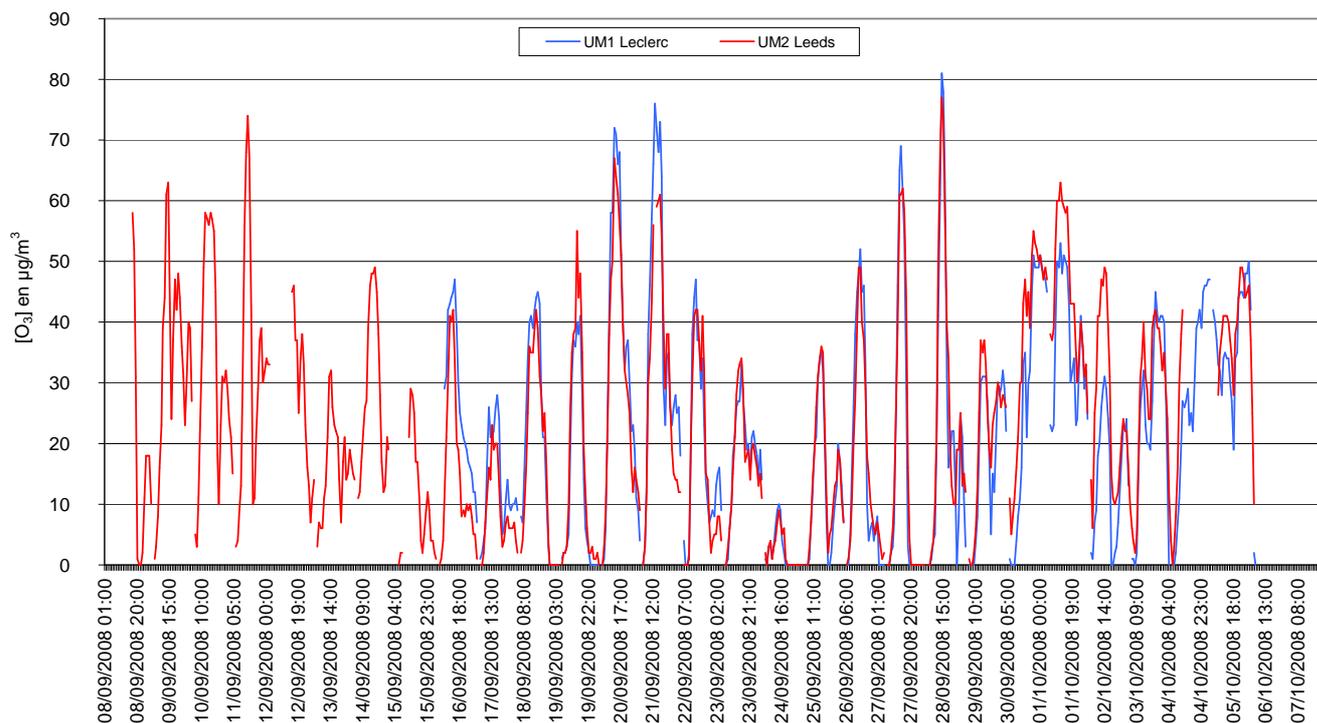
Evolution horaire du NO₂



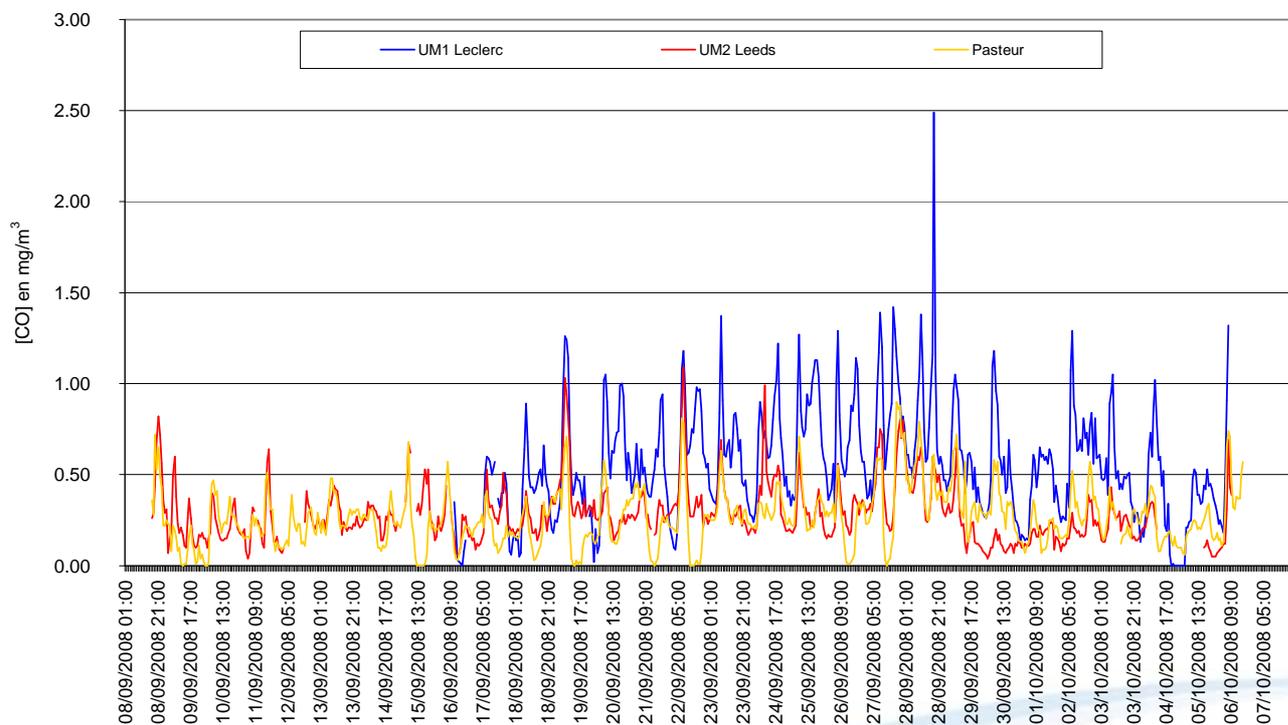
Evolution horaire des poussières en suspension



Evolution horaire de l'ozone



Evolution horaire du CO



QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

12. rue de Belle Vue – 59140 DUNKEROUE

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



VALENCIENNES

COMMUNICATION

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

contact@atmo-npdc.fr



BÉTHUNE

ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-monnet
Avenue de Paris
62400 BÉTHUNE
etudes@atmo-npdc.fr



LILLE

TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté
59000 LILLE Cedex
technique@atmo-npdc.fr

World Trade Center Lille
299, boulevard de Leeds
59777 EURAILLE
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