

Campagne de mesures de la qualité de l'air



**Etude réalisée à Merville du 17/12/2007 au 15/01/2008
et du 24/06/2008 au 21/07/2008 - Station mobile**





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

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Merville

du 17/12/2007 au 15/01/2008 et
du 24/06/2008 au 21/07/2008
par la station mobile

Rapport d'étude N° 04/2008/IC
38 pages (hors couvertures)
Parution : Janvier 2009

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Isabelle COQUELLE	Tiphaine DELAUNAY	Caroline DOUGET
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Directrice des 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° 04/2008/IC ».

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.....	4
Technique utilisée.....	6
Polluants surveillés	7
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	7
Les oxydes d'azote (NO _x)	7
Les poussières en suspension (PS).....	7
L'ozone (O ₃)	7
Le monoxyde de carbone (CO).....	8
Les Composés Organiques Volatils	8
Les métaux lourds	9
Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)	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.....	15
Conclusion	29
Annexes	30

Contexte et objectifs de l'étude

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

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

L'agglomération de Merville est répertoriée dans le recensement INSEE 1999 parmi les agglomérations de 20 000 à 50 000 habitants et répond donc à la surveillance ponctuelle proposée dans le PSQA.

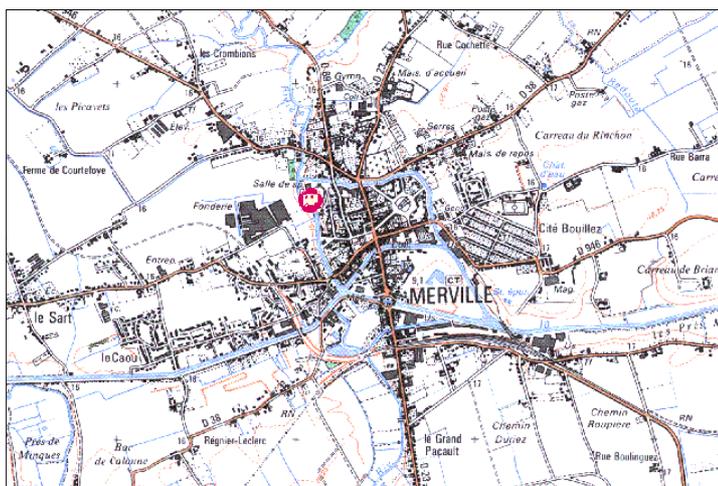
Atmo Nord - Pas de Calais a donc réalisé une étude par station mobile sur cette agglomération, à raison de 2 campagnes par an, sur 2 saisons différentes.

Le rapport présente les résultats des mesures de la station mobile, du 17/12/2007 au 15/01/2008 et du 24/06/2008 au 21/07/2008, ainsi qu'une comparaison avec les résultats des stations.



Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique



La commune de Merville se situe au cœur du triangle Armentières – Hazebrouck – Béthune. Au sein de cette agglomération qui compte entre 20 000 et 50 000 habitants, la ville de Merville comptait 9 038 habitants en 1999 pour une superficie de 21,42 km², soit une densité de 422 habitants/km².

La station mobile était installée au Stade Charles Rattiez durant les 2 phases de l'étude.

 Station mobile

Emissions connues

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

Les émissions peuvent être de trois origines différentes :

Emissions du trafic routier

La commune de Merville est traversée par plusieurs départementales. La plus fréquentée est la D946 reliant Hazebrouck à Armentières.

Aux heures de pointes, la circulation automobile peut engendrer un surcroît d'émissions de polluants primaires.

➤ Emissions industrielles

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

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2007						
			SO ₂ (t/an)	NO _x (t/an)	PS (t/an)	COV (t/an)	Pb (kg/an)	Zn (kg/an)	Cd (kg/an)
Staub Fonderie	Merville	Fonderie des métaux ferreux	3	1	0	1	-	-	-
Roquette	Estaires	Industrie agro-alimentaire	8	843	400	-	-	-	-

Deux industries sont émettrices de polluants primaires et sont présentes sur le secteur de Merville.

➤ Emissions domestiques

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

Polluants	CO (t/an)	SO ₂ (t/an)	NO _x (t/an)	COV (t/an)	PS (kg/an)	Pb (kg/an)	Zn (kg/an)	Cd (kg/an)
Emissions	283	9	9	17	16 077	4,2	20,9	0,5
Part dans les émissions régionales (%)	0,20%	0,22%	0,22%	0,20%	0,20%	0,21%	0,23%	0,22%

L'utilisation du chauffage domestique engendre des émissions de polluants primaires. Ces émissions représentent de 0,2% à 0,23% des émissions régionales, de manière relativement homogène d'un polluant à l'autre.

Technique utilisée

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



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

Polluants mesurés par les stations mobiles :

PM10 : Poussières en suspension

O₃ : Ozone

NO₂ : Dioxyde d'azote

NO : Monoxyde d'azote

CO : Monoxyde de carbone

SO₂ : Dioxyde de soufre

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

Métaux : Nickel, Cadmium, Arsenic et Plomb

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

Paramètres météorologiques relevés par les stations mobiles :

humidité relative

température ambiante

vitesse et direction des vents

pression atmosphérique



Polluants surveillés

Le dioxyde de soufre (SO₂)

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

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

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

Les oxydes d'azote (NO_x)

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

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

Les poussières en suspension (PS)

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

Les Composés Organiques Volatils

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

Les aldéhydes

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

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

Les BTX

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

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

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

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

Les métaux lourds

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

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

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

Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)

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

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

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

Pour cette campagne, on s'est attaché à mesurer les polluants suivants : dioxyde de soufre (SO₂), monoxyde d'azote (NO), dioxyde d'azote (NO₂), poussières en suspension (PM10), ozone (O₃) et monoxyde de carbone (CO) ainsi que les métaux lourds.

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)

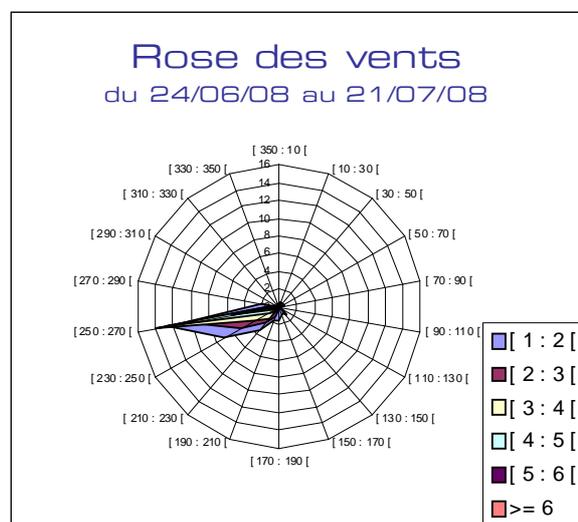
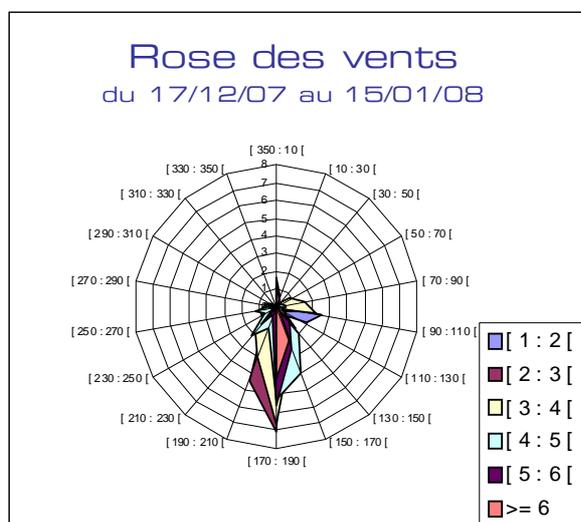
Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle		Moyenne annuelle	
composés organiques volatils (benzène,...)	pour le benzène : 7 µg/m ³ (valeur limite) 2 µg/m ³ (objectif de qualité)	composés organiques volatils (benzène,...)	pour le benzène : 7 µg/m ³ (valeur limite) 2 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

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 (Merville)	Moyenne : Minimum : Maximum :	4 °C - 8 °C 11 °C	17 °C 9 °C 28°C
Pression atmosphérique hPa (Béthune PC)	Moyenne :	1015 hPa	1012 hPa
Vent m/s (Merville)	Vitesse moyenne : Minimum : Maximum :	3 m/s 0 m/s 9 m/s	2 m/s 0 m/s 7 m/s
Humidité relative % (Merville)	Moyenne :	90 %	75 %



La campagne hivernale a enregistré dans sa première quinzaine un temps ensoleillé accompagné d'épisodes brumeux.

La pluviométrie est restée quasi nulle et les pressions élevées, supérieures à 1020 hPa (conditions anticycloniques).

Durant cette période, les conditions météorologiques n'ont pas permis une bonne dispersion de la pollution et notamment du 18 au 24/12/2007.

La deuxième quinzaine a connu un temps pluvieux, des températures plus douces et des pressions en baisse (alentour de 1000 hPa) et ces conditions ont, à contrario, favorisé la dispersion de la pollution.

Les vents ont été orientés majoritairement de secteur Sud et en moyenne faibles avec toutefois des pointes horaires de vents assez forts.

La campagne estivale a observé, au départ, de belles journées ensoleillées. Le temps s'est ensuite peu à peu couvert, laissant place en fin de campagne à quelques épisodes pluvieux. Les éclaircies ont donc été peu nombreuses lors de cette période.

Les températures sont restées fraîches pour la saison, ne dépassant les 25°C que durant une seule journée, le 1^{er} Juillet 2008.

Les vents ont été en moyenne faibles et orientés au secteur Ouest-Sud-Ouest.

Excepté le 1^{er} Juillet 2008, les conditions météorologiques ont été favorables à la dispersion de la pollution.

Exploitation des résultats

La 1^{ère} phase de la campagne de mesures s'est déroulée du 17/12/2007 13h00 au 15/01/2008 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
SO ₂	Merville (station mobile)	94 %	3 µg/m ³	22 µg/m ³ le 18/12/07 à 14h00	11 µg/m ³ le 19/12/07
	Noeux les Mines (station périurbaine)	97 %	2 µg/m ³	18 µg/m ³ le 20/12/07 à 13h00	7 µg/m ³ le 20/12/07
	Estaires (station industrielle)	93 %	6 µg/m ³	45 µg/m ³ le 06/01/08 à 08h00	14 µg/m ³ le 22/12/07
NO	Merville (station mobile)	97 %	22 µg/m ³	263 µg/m ³ le 20/12/07 à 15h00	189 µg/m ³ le 20/12/07
	Noeux les Mines (station périurbaine)	100 %	34 µg/m ³	488 µg/m ³ le 20/12/07 à 19h00	268 µg/m ³ le 20/12/07
	Salomé (station périurbaine)	99 %	30 µg/m ³	435 µg/m ³ le 20/12/07 à 10h00	267 µg/m ³ le 20/12/07
	Estaires (station industrielle)	100 %	21 µg/m ³	297 µg/m ³ le 20/12/07 à 15h00	201 µg/m ³ le 20/12/07
NO ₂	Merville (station mobile)	97 %	27 µg/m ³	115 µg/m ³ le 20/12/07 à 15h00	70 µg/m ³ le 21/12/07
	Noeux les Mines (station périurbaine)	100 %	27 µg/m ³	157 µg/m ³ le 20/12/07 à 15h00	85 µg/m ³ le 20/12/07
	Salomé (station périurbaine)	99 %	29 µg/m ³	107 µg/m ³ le 20/12/07 à 13h00	65 µg/m ³ le 20/12/07
	Estaires (station industrielle)	100 %	27 µg/m ³	125 µg/m ³ le 20/12/07 à 15h00	64 µg/m ³ le 21/12/07
Ps	Merville (station mobile)	< 75%	NR	NR	NR
	Noeux les Mines (station périurbaine)	100 %	36 µg/m ³	201 µg/m ³ le 20/12/07 à 19h00	131 µg/m ³ le 20/12/07
	Salomé (station périurbaine)	100 %	39 µg/m ³	209 µg/m ³ le 20/12/07 à 12h00	147 µg/m ³ le 20/12/07

Polluant	Site	Taux de fonctionnement en %	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
O ₃	Merville (station mobile)	95 %	30 µg/m ³	76 µg/m ³ le 05/01/08 à 11h00 et 12h00	67 µg/m ³ le 07/01/08
	Noeux les Mines (station périurbaine)	99 %	30 µg/m ³	76 µg/m ³ le 05/01/08 à 11h00 et le 07/01/08 à 6h00, 07h00, 12h00 et 16h00	71 µg/m ³ le 07/01/08
	Salomé (station périurbaine)	99 %	28 µg/m ³	81 µg/m ³ le 05/01/08 à 11h00	71 µg/m ³ le 07/01/08
CO	Merville (station mobile)	91 %	0,01 mg/m ³	0,12 mg/m ³ le 28/12/07 de 11h00 à 16h00	0,07 mg/m ³ le 28/12/07
	Lille Pasteur (station trafic)	96 %	0,50 mg/m ³	2,49 mg/m ³ le 20/12/07 à 01h00	1,50 mg/m ³ le 20/12/07

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^{ème} phase de la campagne de mesures s'est déroulée du 24/06/2008 16h00 au 21/07/2008 08h00.

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	Merville (station mobile)	96 %	1 µg/m ³	23 µg/m ³ le 08/07/08 à 18h00	7 µg/m ³ le 25/06/08
	Noeux les Mines (station périurbaine)	95 %	2 µg/m ³	14 µg/m ³ le 14/07/08 à 09h00	6 µg/m ³ le 14/07/08
	Estaires (station industrielle)	97 %	3 µg/m ³	36 µg/m ³ le 20/07/08 à 23h00	8 µg/m ³ le 27/06/08
NO	Merville (station mobile)	97 %	2 µg/m ³	17 µg/m ³ le 01/07/08 à 06h00	4 µg/m ³ le 01/07/08
	Noeux les Mines (station périurbaine)	100 %	1 µg/m ³	35 µg/m ³ le 01/07/08 à 07h00	5 µg/m ³ le 24/06/08
	Salomé (station périurbaine)	95 %	2 µg/m ³	61 µg/m ³ le 01/07/08 à 07h00	9 µg/m ³ le 01/07/08
	Estaires (station industrielle)	99 %	1 µg/m ³	13 µg/m ³ le 01/07/08 à 06h00	3 µg/m ³ le 01/07/08
NO ₂	Merville (station mobile)	97 %	7 µg/m ³	28 µg/m ³ le 02/07/08 à 20h00	14 µg/m ³ le 02/07/08
	Noeux les Mines (station périurbaine)	100 %	7 µg/m ³	44 µg/m ³ le 01/07/08 à 07h00	21 µg/m ³ le 24/06/08
	Salomé (station périurbaine)	95 %	11 µg/m ³	75 µg/m ³ le 01/07/08 à 20h00	23 µg/m ³ le 01/07/08
	Estaires (station industrielle)	99 %	10 µg/m ³	29 µg/m ³ le 02/07/08 à 06h00	20 µg/m ³ le 24/06/08
Ps	Merville (station mobile)	99 %	26 µg/m ³	85 µg/m ³ le 18/07/08 à 12h00	57 µg/m ³ le 25/06/08
	Noeux les Mines (station périurbaine)	100 %	18 µg/m ³	57 µg/m ³ le 25/06/08 à 12h00	36 µg/m ³ le 24/06/08
	Salomé (station périurbaine)	95 %	20 µg/m ³	55 µg/m ³ le 25/06/08 à 09h00	35 µg/m ³ le 24/06/08

Polluant	Site	Taux de fonctionnement en %	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
O ₃	Merville (station mobile)	97 %	54 µg/m ³	133 µg/m ³ le 01/07/08 à 14h00	79 µg/m ³ le 01/07/08
	Noeux les Mines (station périurbaine)	99 %	51 µg/m ³	128 µg/m ³ le 24/06/08 à 19h00 et 20h00	66 µg/m ³ le 01/07/08
	Salomé (station périurbaine)	94 %	53 µg/m ³	149 µg/m ³ le 24/06/08 à 19h00	74 µg/m ³ le 01/07/08
CO	Merville (station mobile)	97 %	0,42 mg/m ³	5,73 mg/m ³ le 17/07/08 à 15h00	1,43 mg/m ³ le 17/07/08
	Lille Pasteur (station trafic)	97 %	0,22 mg/m ³	0,80 mg/m ³ le 03/07/08 à 08h00	0 35 mg/m ³ le 26/06/08

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 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 Noeux les Mines (périurbaine), station de Salomé (périurbaine), station d'Estaires (industrielle), station de Lille Pasteur (trafic) et station de Dunkerque (industrielle).

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

Le dioxyde de soufre (SO₂)

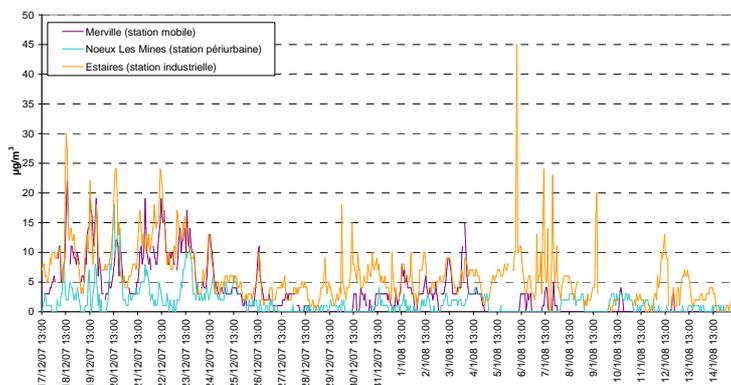
- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)		Valeur horaire maximale (µg/m ³)		Valeur journalière maximale (µg/m ³)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Merville (station mobile)	3	1	22	23	11	7
Noeux les Mines (station périurbaine)	2	2	18	14	7	6
Estaires (station industrielle)	6	3	45	36	14	8

- Evolution des moyennes horaires

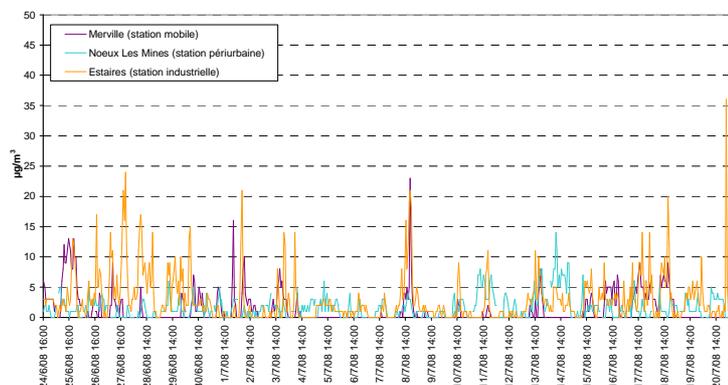
Phase 1

Dioxyde de soufre



Phase 2

Dioxyde de soufre



Les concentrations de dioxyde de soufre sont restées faibles. Des augmentations ponctuelles des valeurs ont été notées durant les deux périodes mais plus intenses pendant la phase hivernale, en lien avec les mauvaises conditions de dispersion.

L'évolution des teneurs sur Merville est semblable aux évolutions des autres stations. On note des valeurs plus élevées sur Estaires liées aux émissions industrielles du secteur. 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)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Merville (station mobile)	22	2	263	17
Noeux les Mines (station périurbaine)	34	1	488	35
Salomé (station périurbaine)	30	2	435	61
Estaires (station industrielle)	21	1	297	13

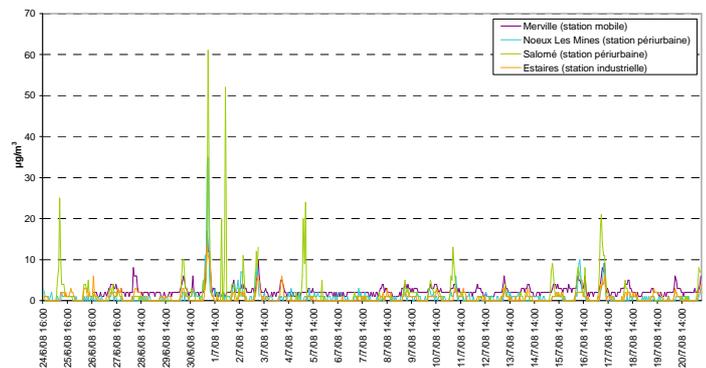
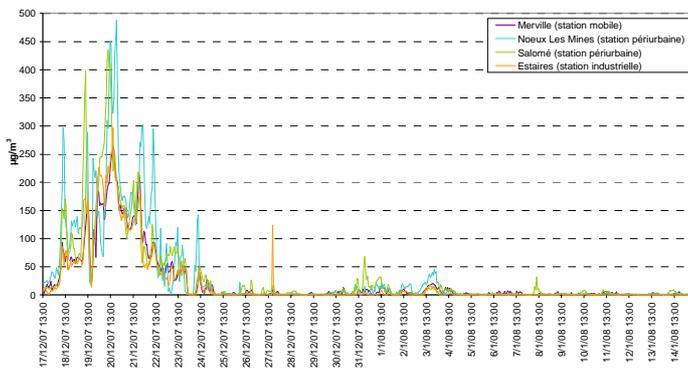
Dioxyde d'azote (NO₂)

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)		Valeur horaire maximale (µg/m ³)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Merville (station mobile)	27	7	115	28
Noeux les Mines (station périurbaine)	27	7	157	44
Salomé (station périurbaine)	29	11	107	75
Estaires (station industrielle)	27	10	125	29

- Evolution des moyennes horaires

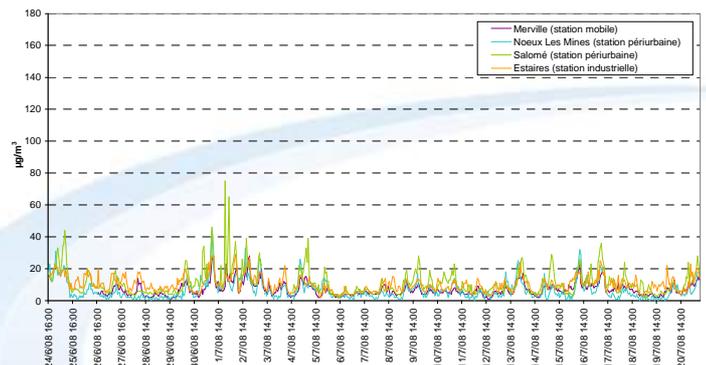
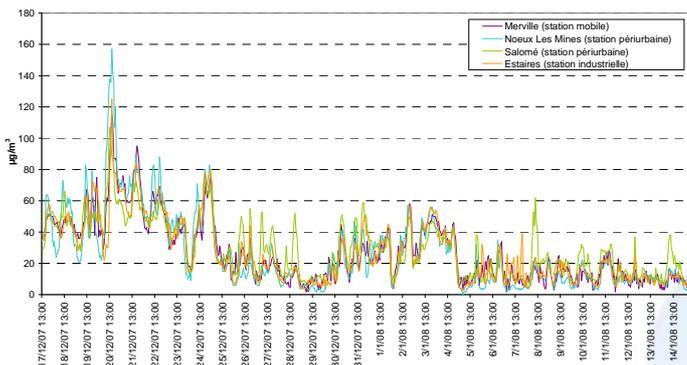
Phase 1
Monoxyde d'azote

Phase 2
Monoxyde d'azote



Dioxyde d'azote

Dioxyde d'azote



Les concentrations d'oxydes d'azote mesurées sur Merville ont suivi les mêmes variations que sur les autres stations. On note des teneurs globalement du même ordre de grandeur ; l'écart entre les stations de Merville/Estaires et Noeux les Mines/Salomé a toutefois été plus conséquent pour le monoxyde d'azote lors de la phase hivernale (environ $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). L'épisode de pollution qui a touché les agglomérations de Lens et de Lille au mois de Décembre 2007 a également été ressenti sur le secteur de Merville. Durant cet épisode, les teneurs ont été très élevées, dépassant les valeurs limites réglementaires sur Lens et Lille. Aucune pointe de pollution liée à une source fixe n'a été relevée sur Merville.

Les poussières en suspension (Ps)

- Moyennes durant la campagne de mesures

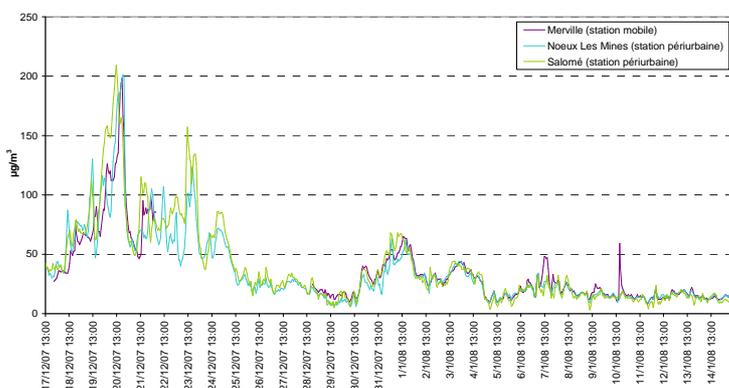
Site	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Merville (station mobile)	NR	26	NR	85	NR	57
Noeux les Mines (station périurbaine)	36	18	201	57	131	36
Salomé (station périurbaine)	39	20	209	55	147	35

- Evolution des moyennes horaires

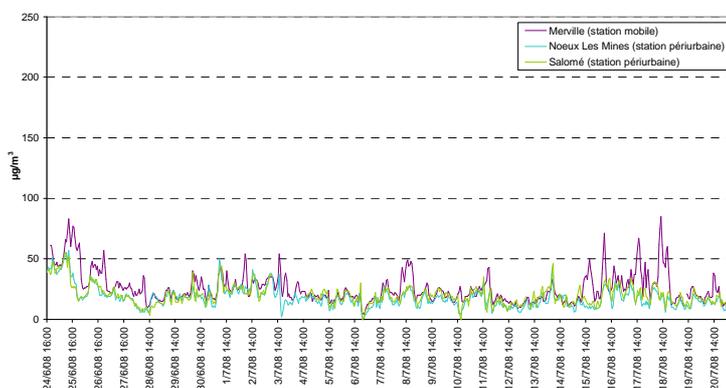
Phase 1

Phase 2

Poussières en suspension



Poussières en suspension



Les stations de mesures ont pour les deux campagnes observé des variations similaires des concentrations. L'épisode de pollution observé sur la région durant la deuxième quinzaine de Décembre a également touché le secteur de Merville. Durant cette période, de mauvaises conditions de dispersion ont favorisé l'accumulation des poussières émises par la circulation automobile, les chauffages domestiques et les industries. Les valeurs ont été très importantes et le niveau d'alerte à la population de la procédure régionale a d'ailleurs été déclenché.

En période hivernale, les niveaux sont restés cette fois-ci de faibles à modérés et plus élevés sur la commune de Merville (écart de 6 à 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par rapport aux autres stations).

La réglementation sur la commune de Merville n'a pas été respectée et ce sur les deux périodes de mesure (valeur journalière supérieure à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

L'ozone (O₃)

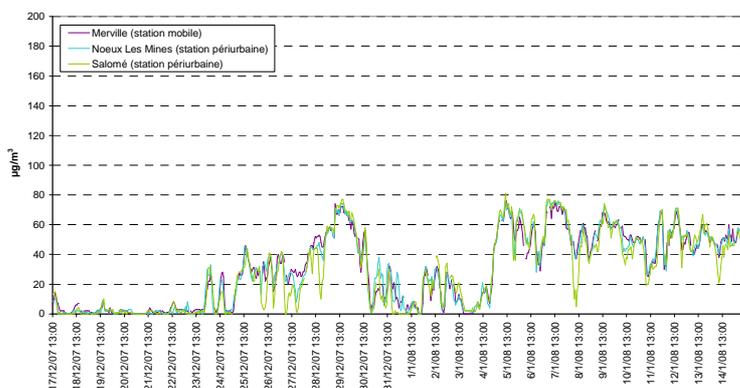
- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)		Valeur horaire maximale (µg/m ³)		Moyenne sur 8 heures glissantes maximales (µg/m ³)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Merville (station mobile)	30	54	76	133	72	126
Noeux les Mines (station périurbaine)	30	51	76	128	75	110
Salomé (station périurbaine)	28	53	81	149	75	125

- Evolution des moyennes horaires

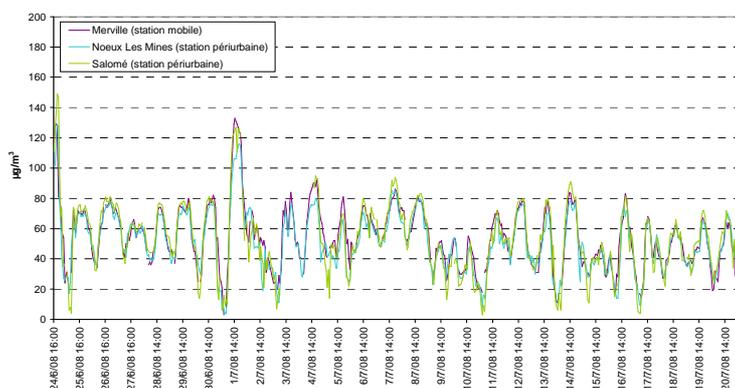
Phase 1

Ozone



Phase 2

Ozone



Les concentrations d'ozone ont suivi les mêmes variations sur les trois stations ; les valeurs moyennes sont d'ailleurs très proches.

On constate des valeurs estivales plus importantes qu'en hiver, en lien avec la saisonnalité du polluant.

Les valeurs maximales ont été relevées le 1^{er} Juillet 2008, journée chaude et ensoleillée. La procédure d'alerte relative à ce polluant n'a toutefois pas été activée, les teneurs ayant été inférieures au seuil d'information et de recommandation fixé à 180 µg/m³ sur 1 heure.

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)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Merville (station mobile)	0,01	0,42	0,12	5,73	0,12	2,97
Lille Pasteur (station trafic)	0,50	0,22	2,49	0,80	2,01	0,54

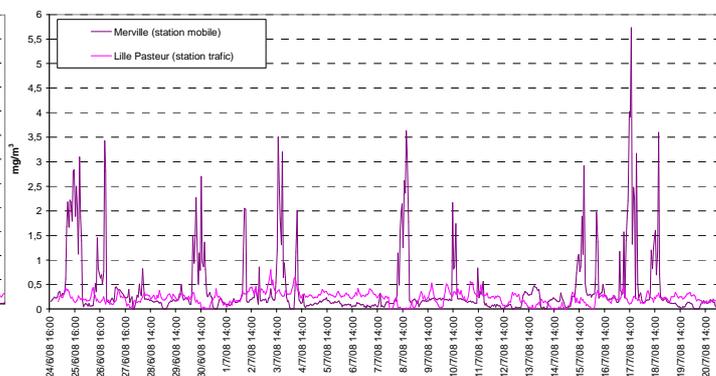
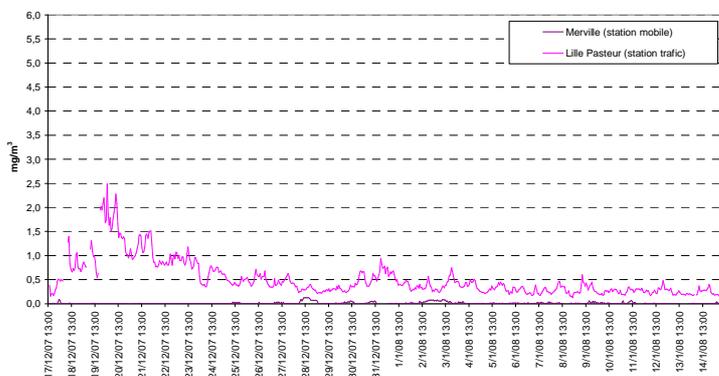
- Evolution des moyennes horaires

Phase 1

Phase 2

Monoxyde de carbone

Monoxyde de carbone



Les teneurs relevées sur Merville en première phase ont été bien inférieures à celles mesurées sur Lille Pasteur. Par contre, lors de la deuxième phase, de nombreux pics de monoxyde de carbone ont été enregistrés régulièrement sur Merville, l'évolution des concentrations entre les stations fixe et mobile n'est donc pas similaire en phase estivale.

Afin de déterminer l'origine de cette pollution, des roses de pollution ont été tracées.

- Sources d'influence

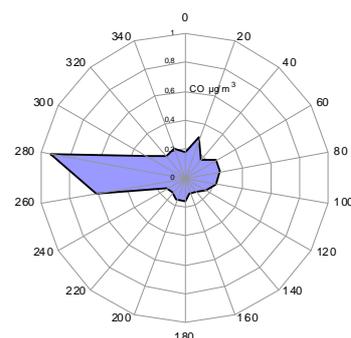
On peut visualiser l'influence de diverses sources d'émission atmosphérique, en calculant les concentrations moyennes relevées en fonction de la direction du vent.

Il est alors possible de construire des roses de pollution en combinant les données météorologiques et les données de pollution atmosphérique.

Sur le secteur de Merville, la rose de pollution de monoxyde de carbone permet de constater une influence de sources d'émissions à l'Ouest de la zone d'étude, identifiant la fonderie de Merville.

Bien qu'une source de pollution ait été mise en évidence, la réglementation a bien été respectée durant cette campagne.

Station mobile de Merville
Moyennes en monoxyde de carbone par direction de vent



 Station mobile

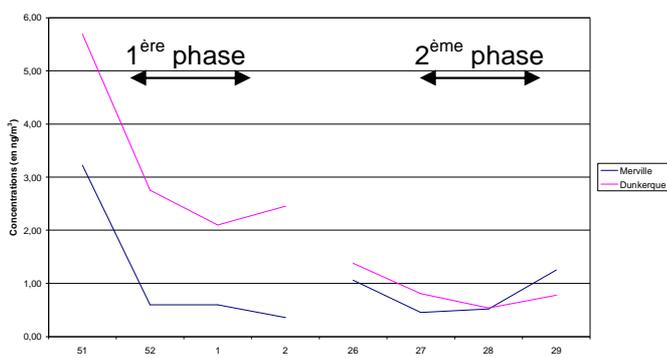
Les métaux lourds

L'objectif de ces mesures est de caractériser de manière quantitative, les teneurs en plomb, cadmium, arsenic, nickel, présents dans l'air sur le secteur de Merville.

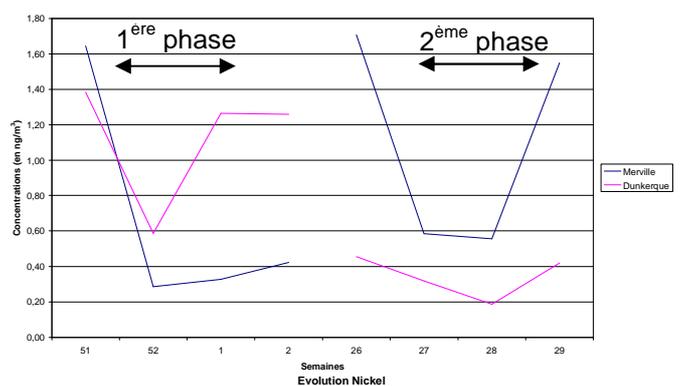
Le prélèvement s'est déroulé du 17/12/2007 au 15/01/2008 et du 23/06/2008 au 21/07/2008, soit 8 semaines de mesures. Les résultats, présentés dans les graphiques ci-dessous et page suivante correspondent à une moyenne sur 1 semaine et ne permettent pas de mettre en évidence les pointes de pollution. Les résultats sont comparés aux valeurs relevées sur notre station industrielle de Dunkerque, site sur lequel des prélèvements ont été effectués durant les mêmes périodes.

Concentrations en ng/m ³	Arsenic (As)		Cadmium (Cd)		Plomb (Pb)		Nickel (Ni)	
du 17/12/2007 au 15/01/2008								
Semaine	Merville	Dunkerque	Merville	Dunkerque	Merville	Dunkerque	Merville	Dunkerque
51	3,22	5,69	1,64	1,38	67,70	52,43	6,77	9,89
52	0,60	2,76	0,29	0,59	8,05	15,88	1,91	12,88
1	0,60	2,10	0,33	1,26	12,81	21,27	2,26	9,29
2	0,36	2,46	0,42	1,26	8,05	26,36	1,37	12,28
Moyenne	1,19	3,25	0,67	1,12	24,15	28,98	3,08	11,08
Maximum	3,22	5,69	1,64	1,38	67,70	52,43	6,77	12,88
du 23/06/2008 au 21/07/2008								
Semaine	Merville	Dunkerque	Merville	Dunkerque	Merville	Dunkerque	Merville	Dunkerque
26	1,06	1,38	1,71	0,46	11,77	16,19	5,32	29,38
27	0,46	0,81	0,59	0,32	3,90	8,08	2,54	11,67
28	0,52	0,54	0,56	0,19	4,45	7,81	3,04	28,55
29	1,25	0,78	1,55	0,42	5,96	11,09	5,36	25,78
Moyenne	0,82	0,88	1,10	0,34	6,52	10,79	4,06	23,84
Maximum	1,25	1,38	1,71	0,46	11,77	16,19	5,36	29,38
Moyenne globale	1,01	2,06	0,88	0,73	15,33	19,89	3,57	17,46
Maximum global	3,22	5,69	1,71	1,38	67,70	52,43	6,77	29,38

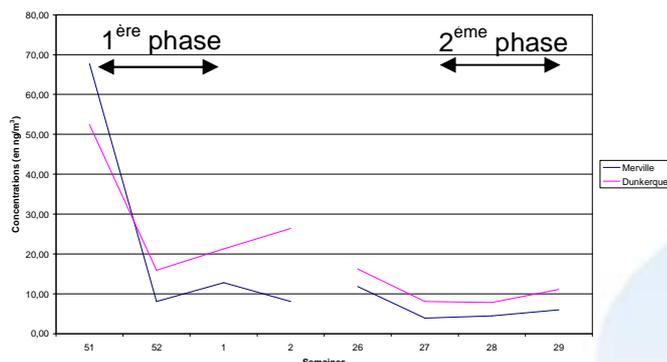
Evolution Arsenic



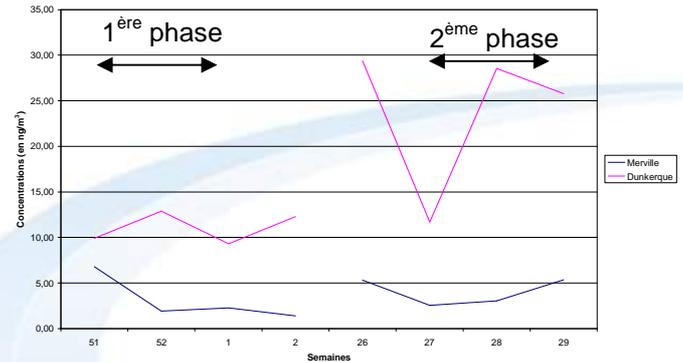
Evolution Cadmium



Evolution Plomb



Evolution Nickel



A l'exception du cadmium et du nickel, les évolutions des concentrations entre les deux sites sont comparables.

Les teneurs sont restées en moyenne inférieures à celles relevées sur le site fixe de Dunkerque (typologie industrielle). Cependant, des valeurs ponctuellement plus élevées ont été enregistrées sur le site de Merville, pour les polluants cadmium et plomb.

Les conditions de dispersion défavorables lors de la 1^{ère} semaine de mesure en Décembre 2007 ont eu un impact sur les teneurs puisque la station de Merville note ses maxima lors de cette période pour le plomb, l'arsenic et le nickel.

Ces informations mettent en évidence une source locale de pollution (fonderie) surtout pour le cadmium et dans une moindre mesure pour le plomb.

Conclusion

Mise en œuvre pendant 2 périodes de 4 semaines, du 17 Décembre 2007 au 15 Janvier 2008 et du 24 Juin au 21 Juillet 2008, la campagne de mesure sur la commune de Merville a permis d'apprécier la qualité de l'air et de déterminer les éventuels impacts de sources fixes et/ou mobiles.

Lors de cette campagne, les conditions météorologiques ont été défavorables à la dispersion de la pollution du 18 au 24 Décembre 2007 puis le 1^{er} Juillet 2008.

Les évolutions des concentrations ont été similaires sur la station mobile et sur les sites fixes de référence. L'épisode de pollution observé en région en Décembre 2007 n'a pas épargné la commune de Merville où les teneurs de poussières en suspension et oxydes d'azote ont été particulièrement élevées.

Une source locale d'émission de monoxyde de carbone et de métaux lourds (cadmium et plomb) a été mise en évidence sur la commune pendant cette campagne (fonderie).

La réglementation n'a pas été respectée pour les poussières en suspension et pour l'ozone.

Le PSQA prévoit une surveillance ponctuelle sur les agglomérations de plus de 10 000 habitants. Au regard des résultats de la campagne, une nouvelle étude pourra être reconduite dans 5 ans, afin de s'assurer du respect des valeurs réglementaires.

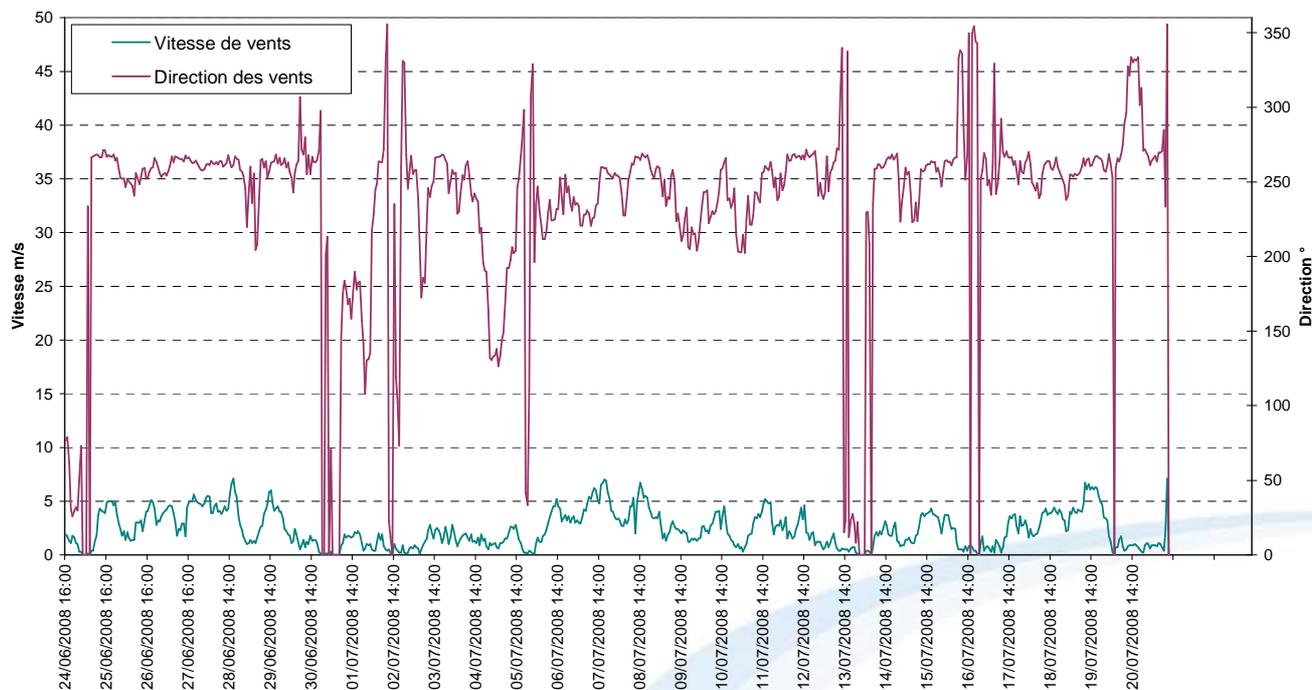
Annexes

Météorologie

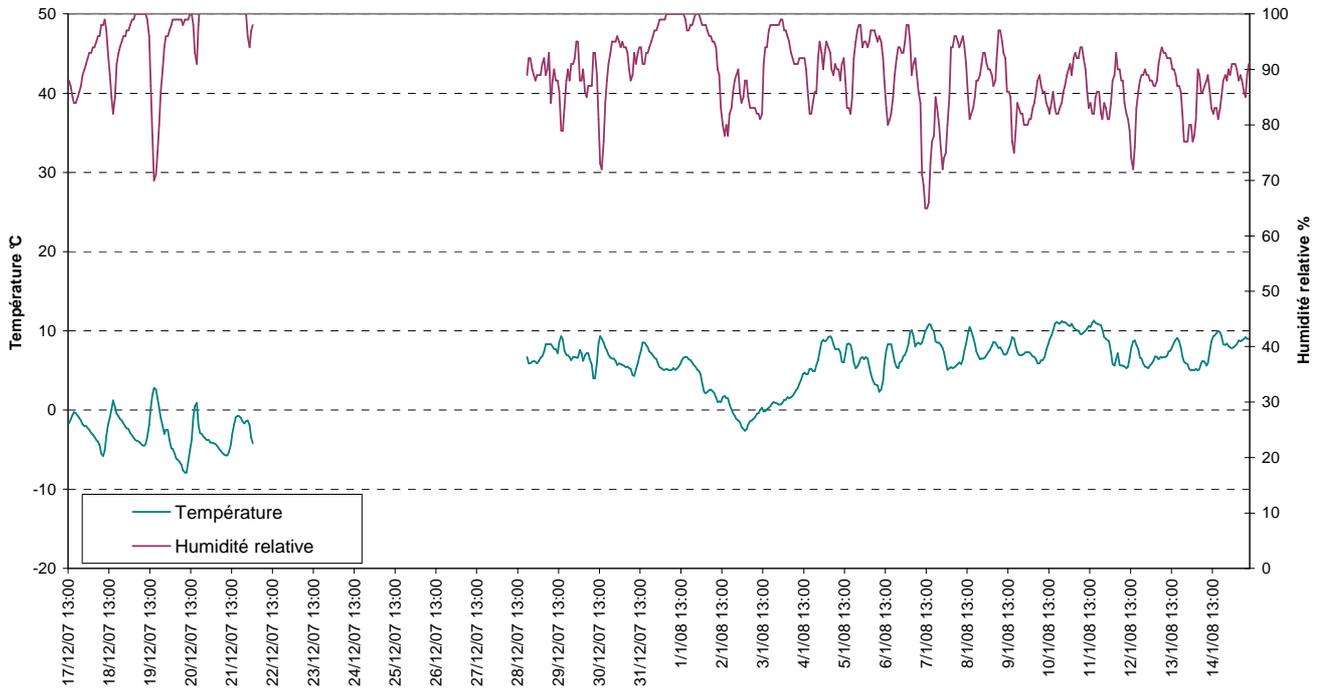
Vitesse et direction des vents



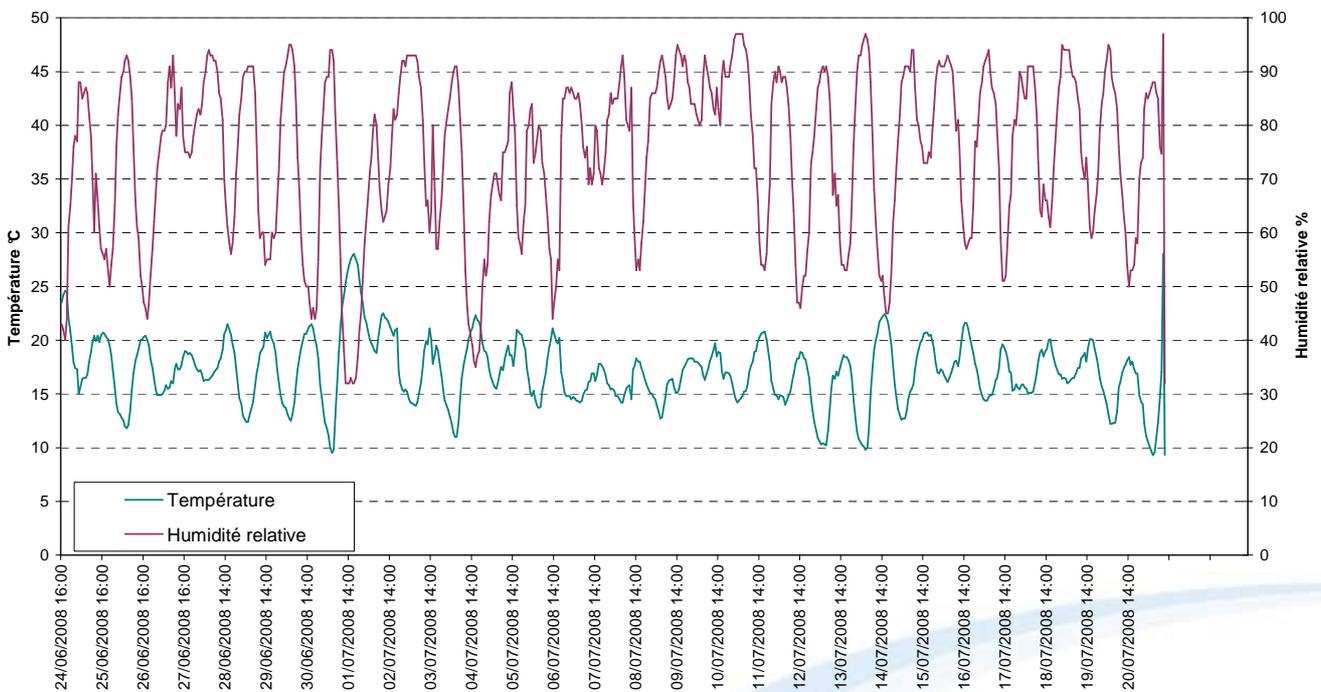
Vitesse et direction des vents



Température et Humidité relative

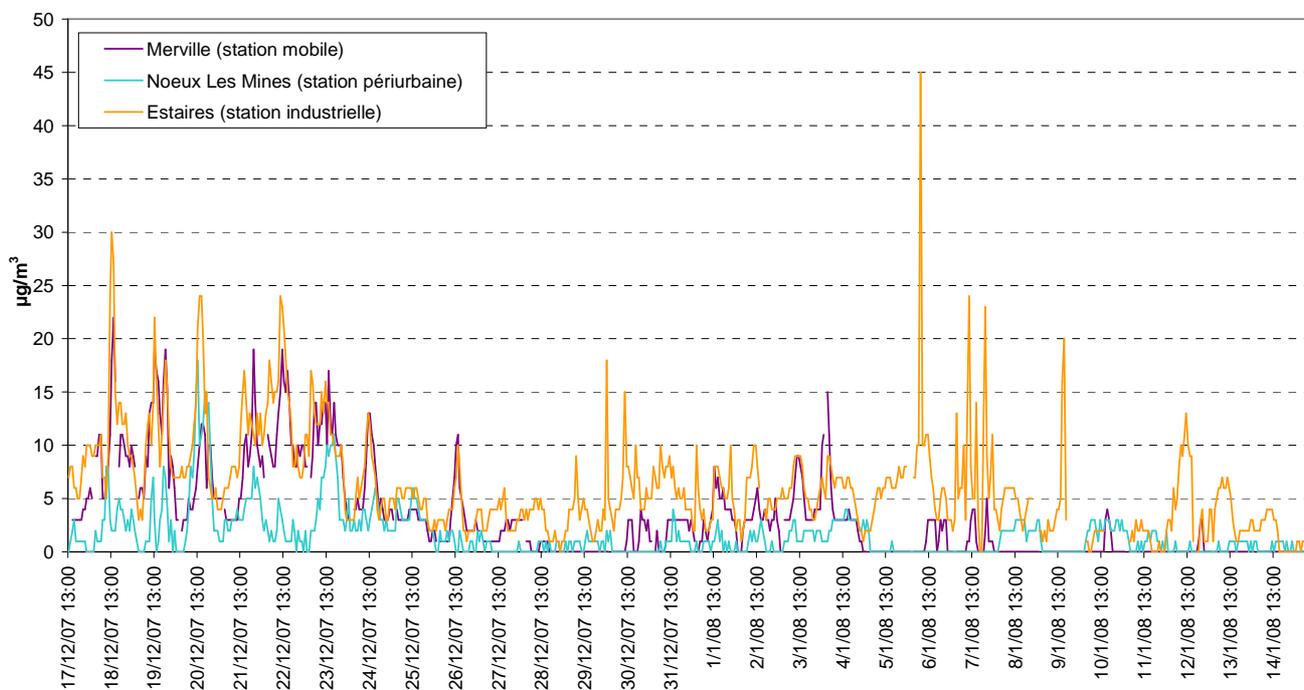


Température et Humidité relative

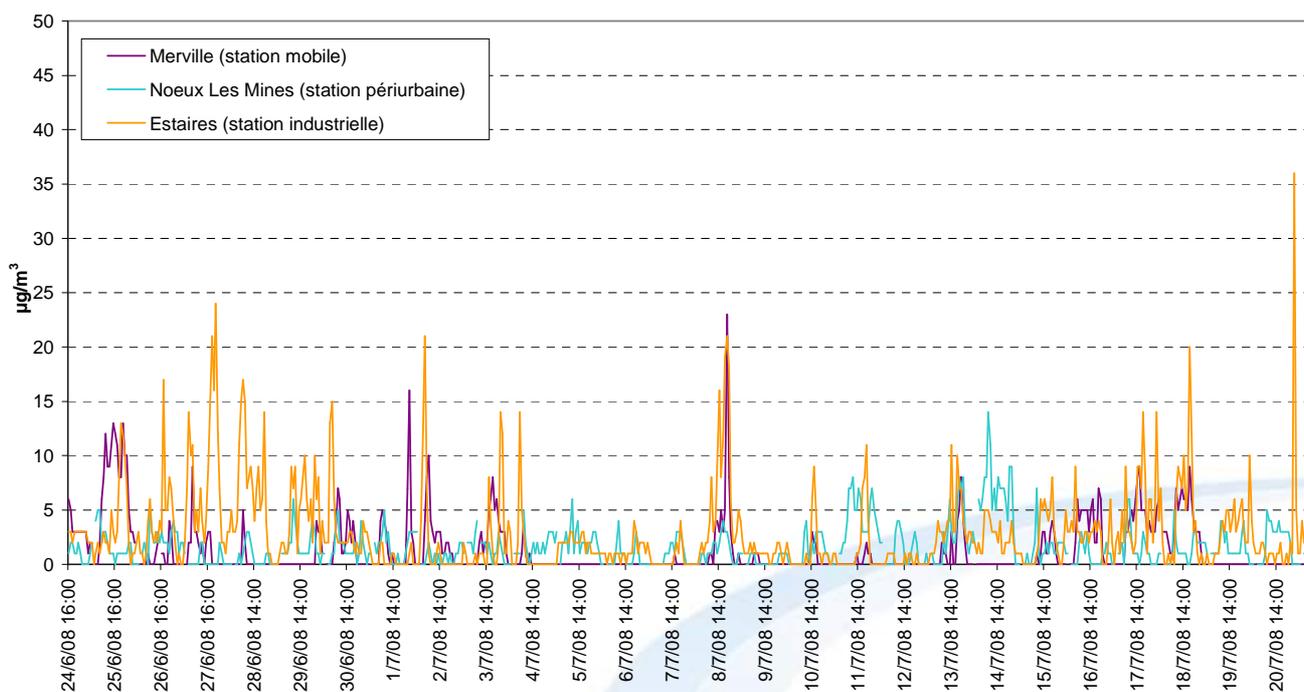


Courbes des polluants

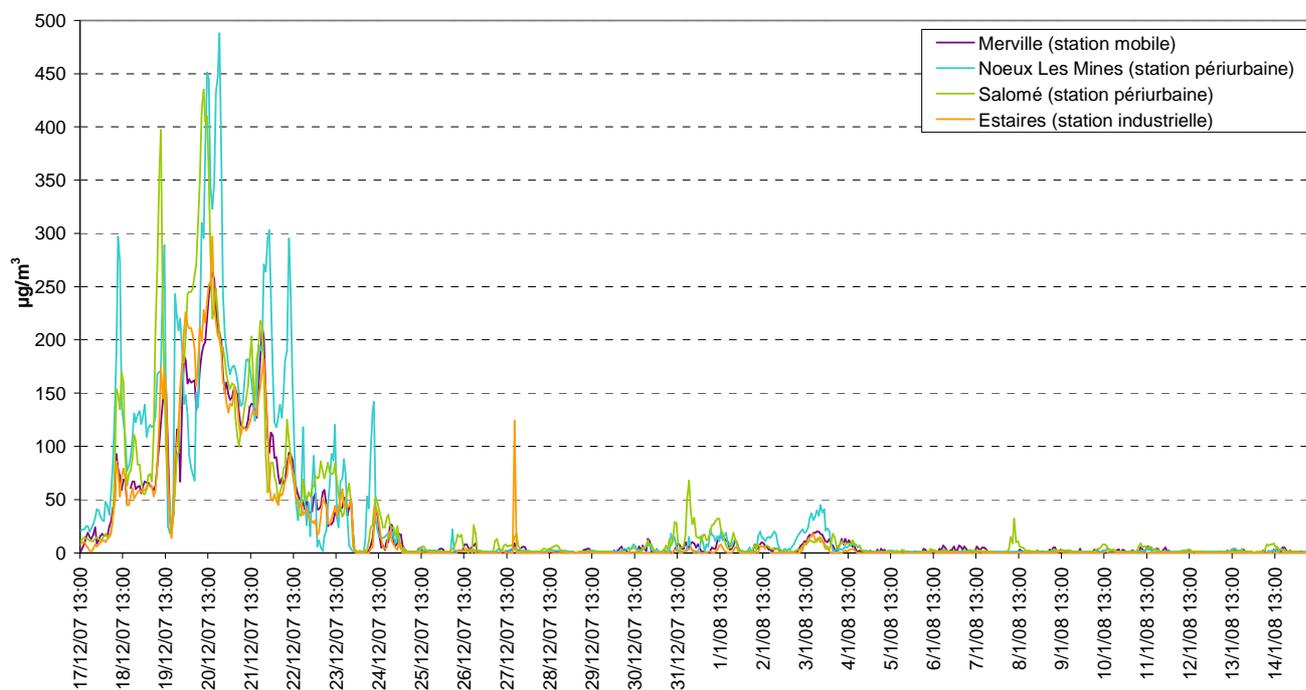
Dioxyde de soufre



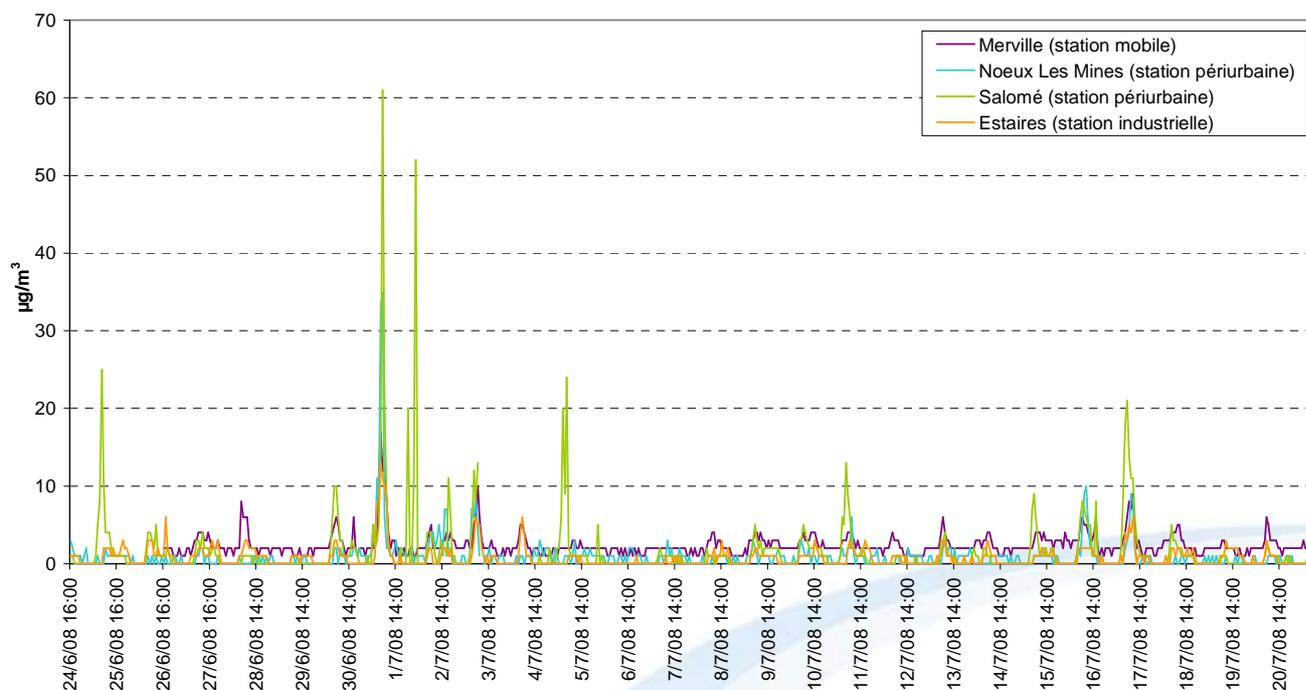
Dioxyde de soufre



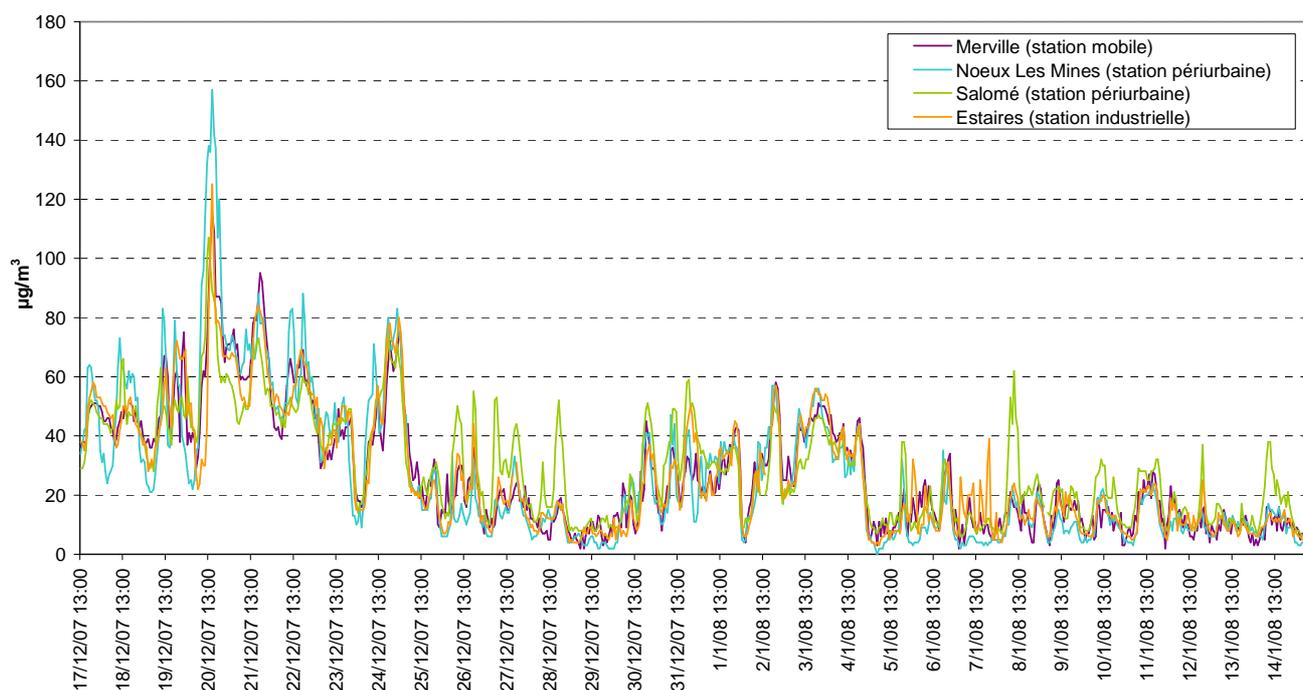
Monoxyde d'azote



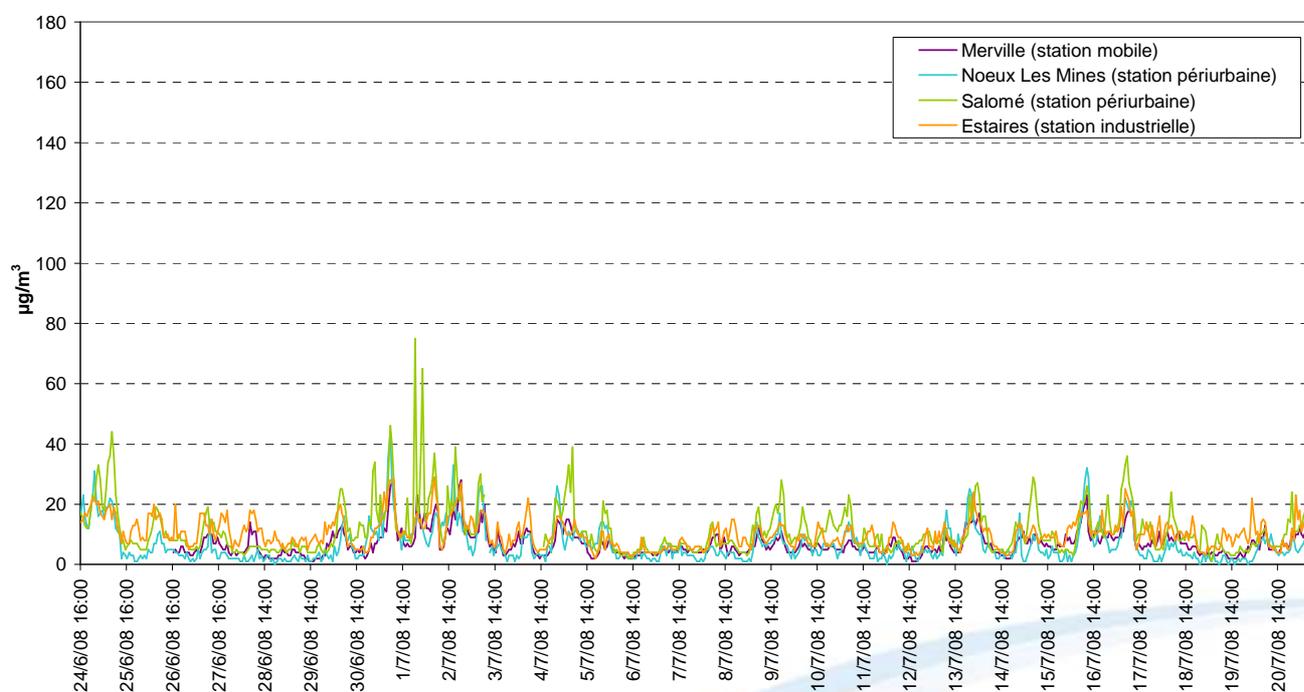
Monoxyde d'azote



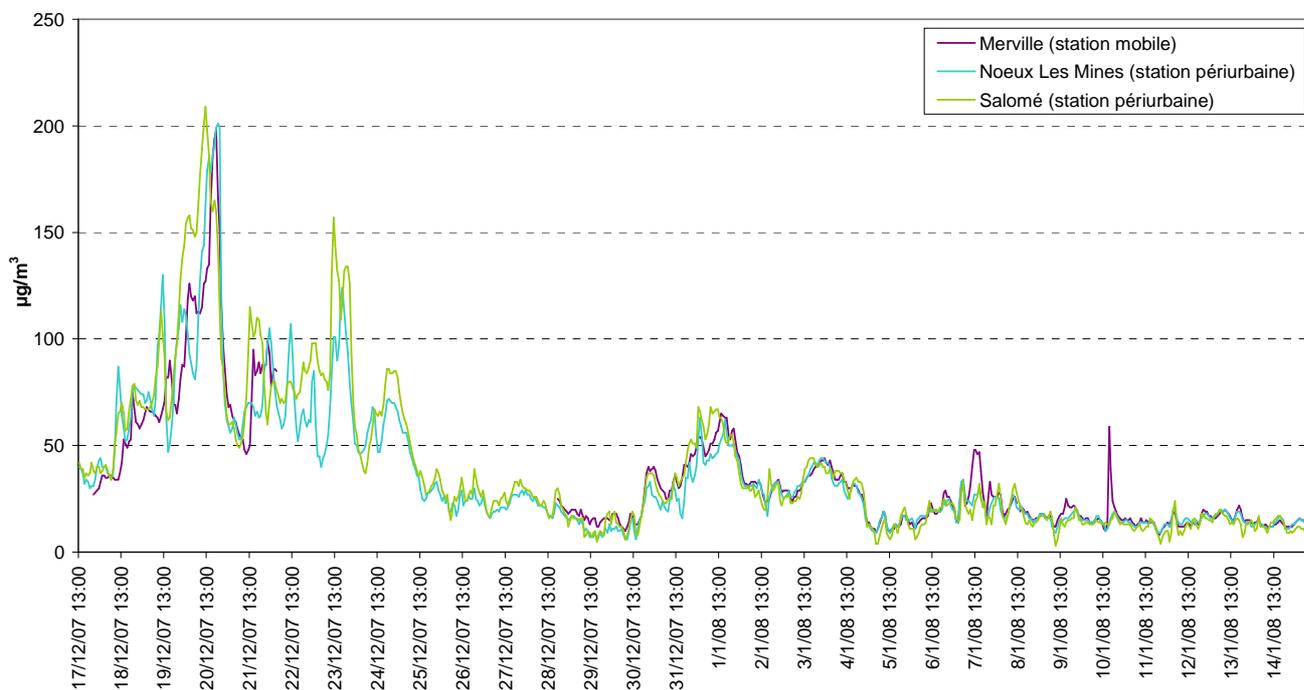
Dioxyde d'azote



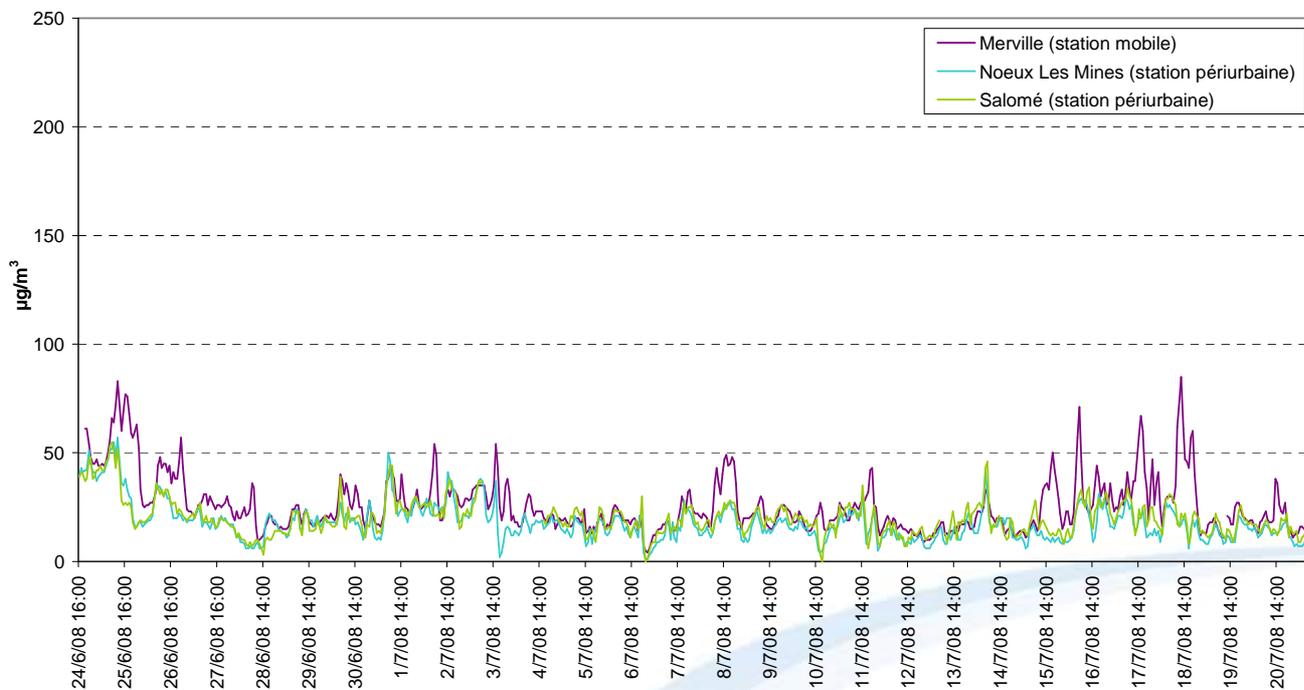
Dioxyde d'azote



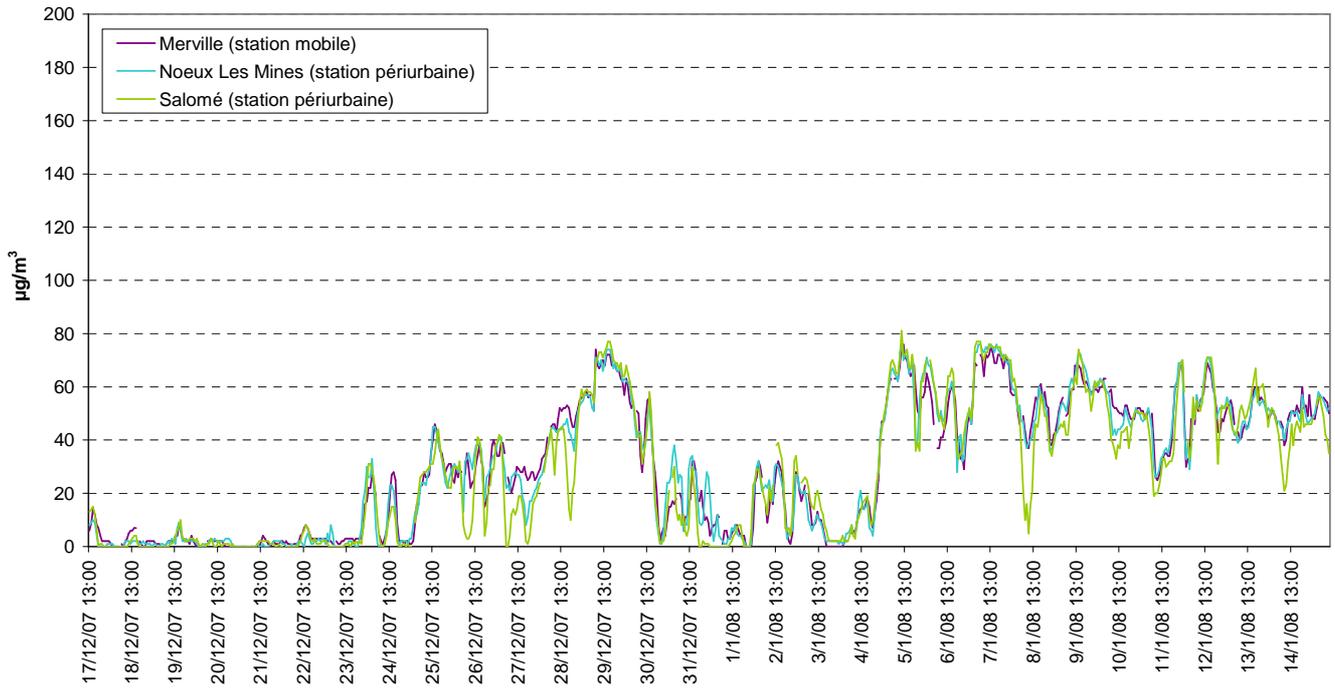
Poussières en suspension



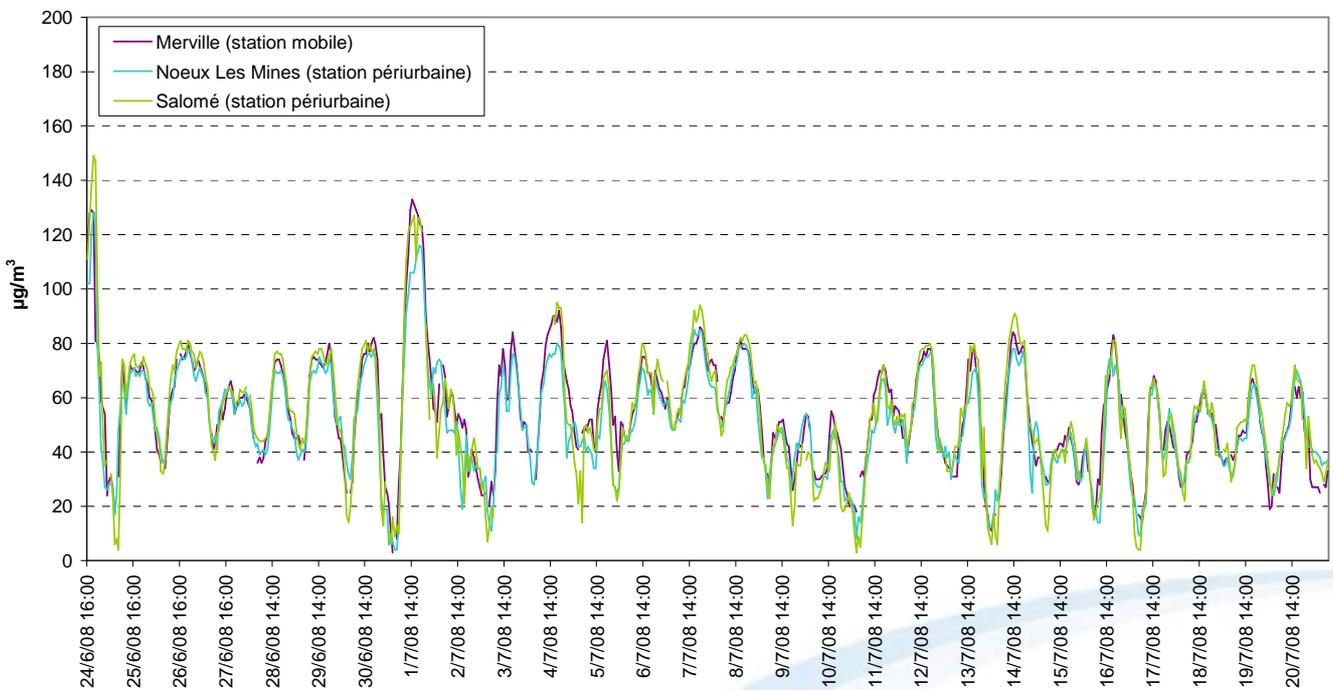
Poussières en suspension



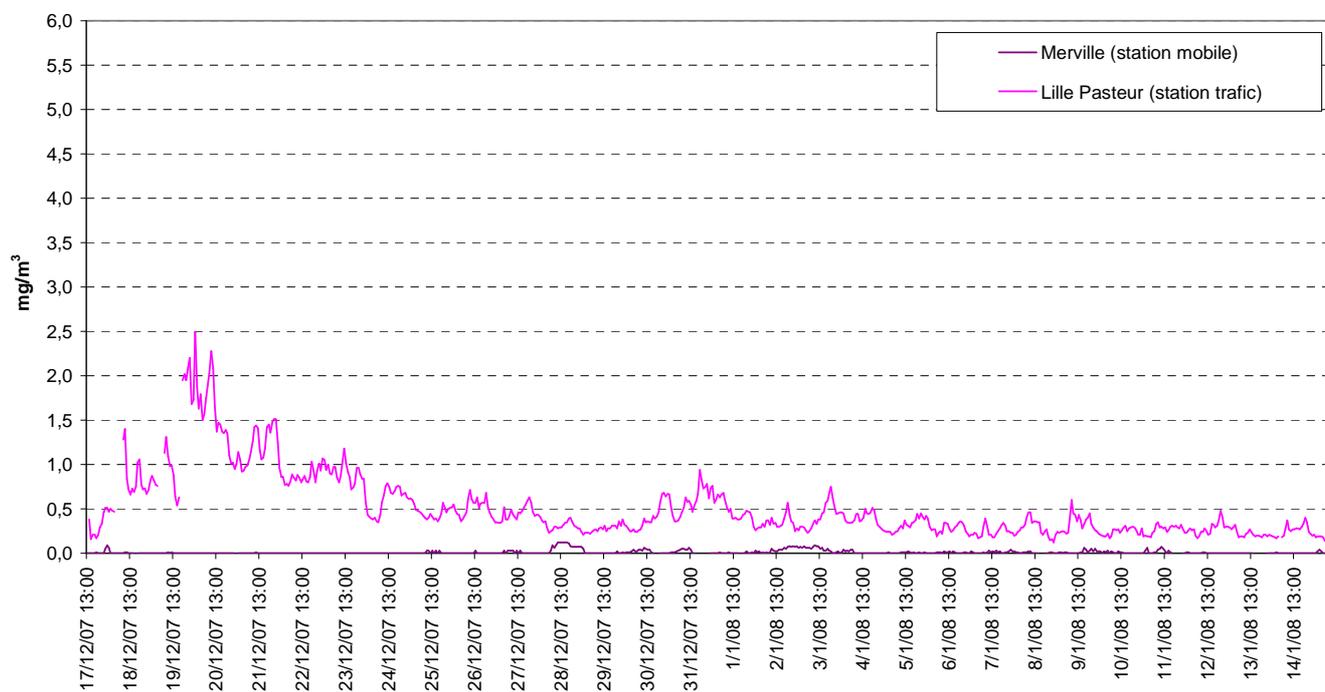
Ozone



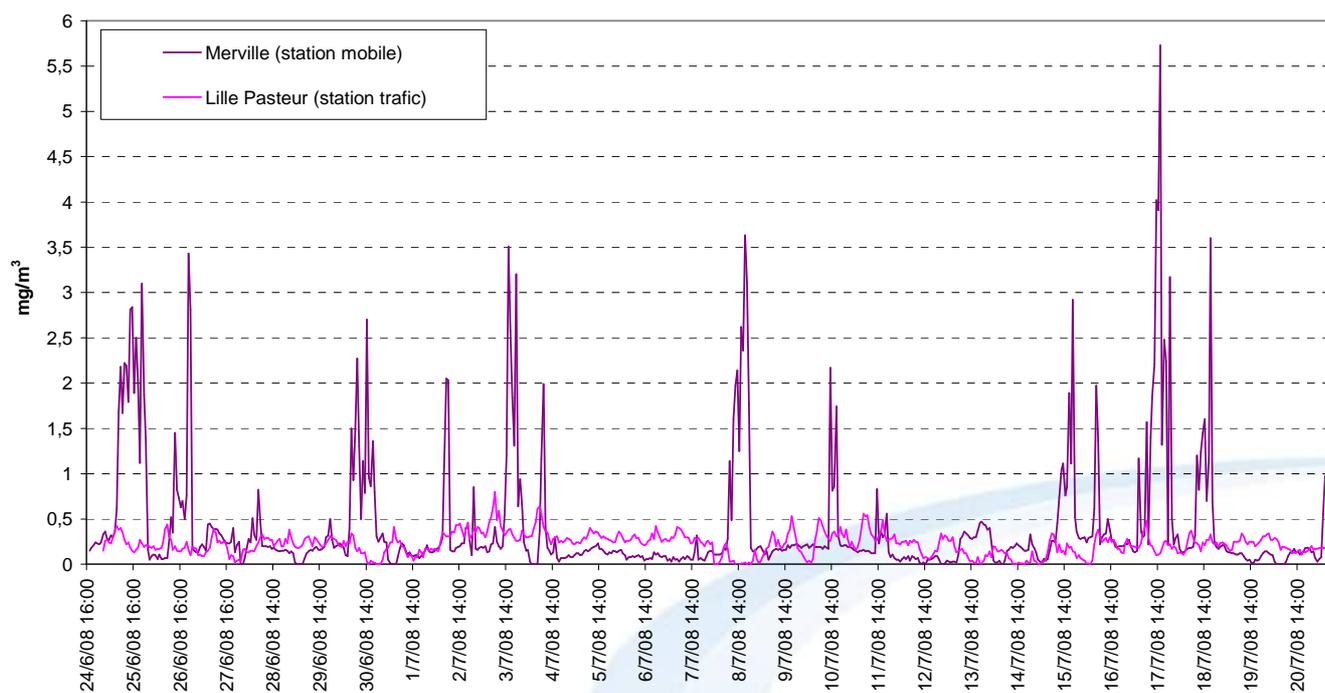
Ozone



Monoxyde de carbone



Monoxyde de carbone



QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

12. rue de Bellevue – 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 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