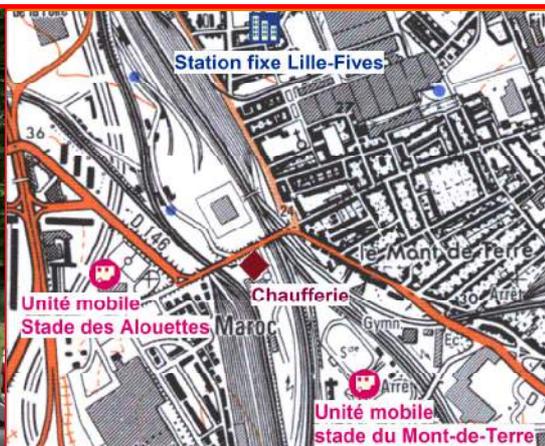


Campagne de mesures de la qualité de l'air



Etude réalisée à Lille-Fives
Phase 2 - du 11 janvier au 8 février 2010
- Stations mobiles et tubes passifs -



Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Lille-Fives du 11 janvier au 8 février 2010 par stations mobiles et tubes passifs

Rapport d'étude N°02/2010/MD

52 pages (hors couvertures)

Parution : Juillet 2010

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Mélanie DELEFORTRIE	Tiphaine DELAUNAY	Emmanuel VERLINDEN
Fonction	Chargée d'Etudes	Ingénieure d'Etudes	Responsable 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°02/2010/MD ».

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

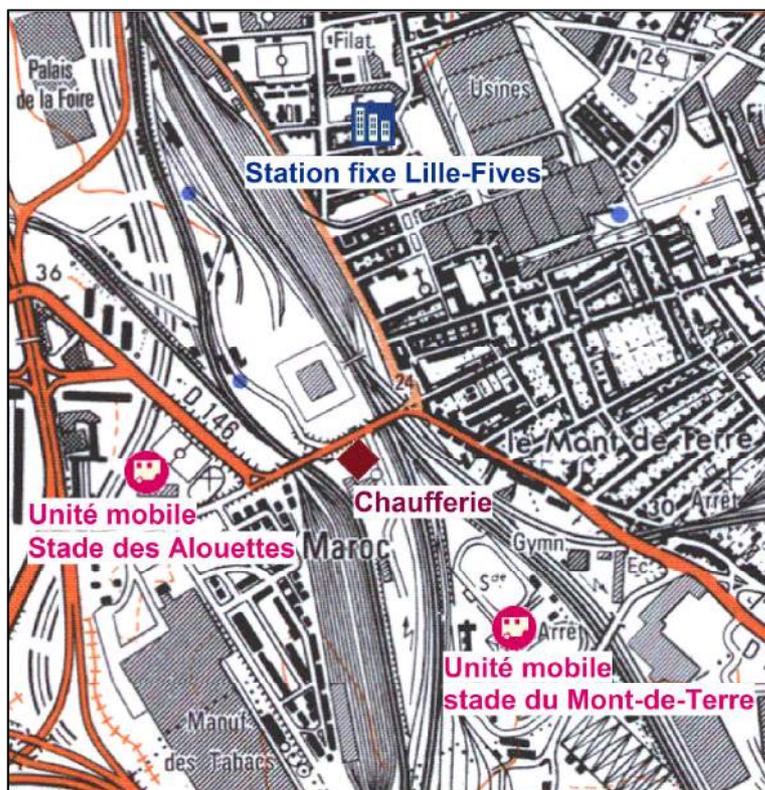
Sommaire	2
Contexte et objectifs de l'étude	3
Organisation stratégique de l'étude	4
Situation géographique	4
Emissions connues.....	6
Technique utilisée.....	7
Polluants surveillés	8
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	8
Les oxydes d'azote (NO _x)	8
Les poussières en suspension (Ps)	8
L'ozone (O ₃)	8
Le monoxyde de carbone (CO).....	9
Les composés organiques volatils (COV).....	9
Les métaux lourds	10
Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).....	10
Repères réglementaires	11
Recommandations de l'OMS	11
Valeurs réglementaires en air ambiant	12
Résultats de mesures	14
Contexte météorologique	14
Exploitation des résultats.....	15
Conclusion	34
Annexes	36

Contexte et objectifs de l'étude

Dans le cadre d'une convention relative à l'évaluation de la qualité de l'air, Resonor a confié à Atmo Nord - Pas de Calais, la réalisation d'une étude visant à évaluer les niveaux de pollution autour du site de la chaufferie du Mont-de-Terre, rue du Pont de Tournai à Lille, et l'éventuel impact de l'installation sur la qualité de l'air ambiant du secteur. Cette étude se déroule en 3 parties :

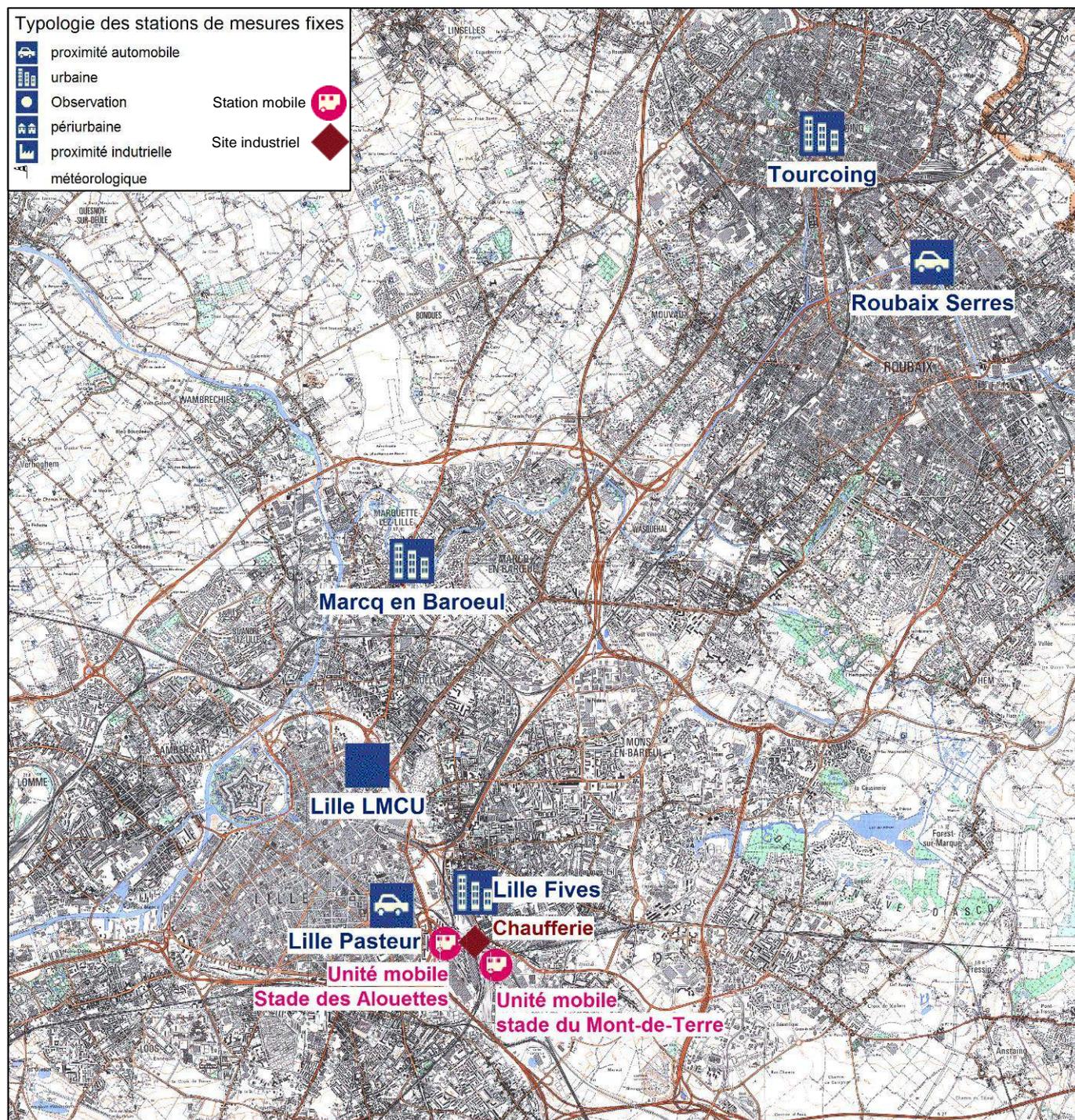
- la première partie consiste en une exploitation des résultats des stations fixes d'Atmo Nord - Pas de Calais implantées dans l'environnement de l'installation ;
- la deuxième partie porte sur des mesures de la qualité de l'air, par la réalisation de 2 campagnes de mesures à l'aide des unités mobiles d'Atmo Nord - Pas de Calais ;
- la troisième partie est une étude de modélisation de la qualité de l'air sur le secteur de la rue du Pont de Tournai, selon plusieurs scenarii.

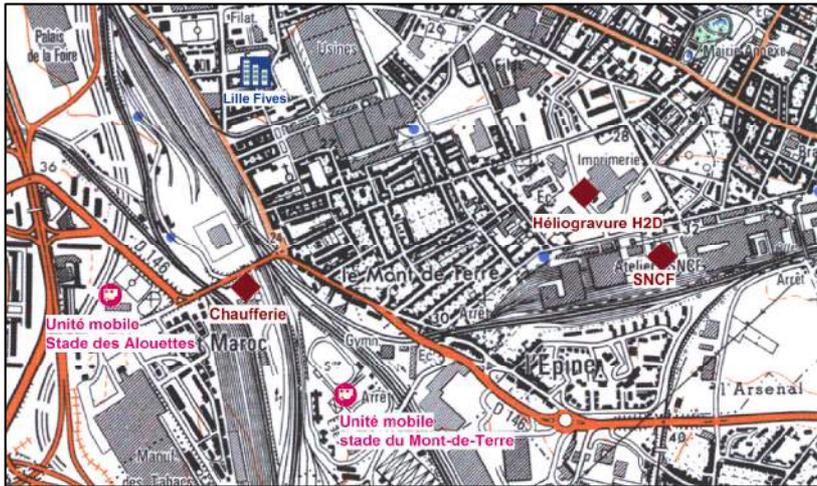
Ce rapport porte sur la deuxième partie de l'étude, et plus précisément sur la seconde campagne de mesures. La campagne s'est déroulée du 11 janvier au 8 février 2010, période au cours de laquelle les 3 chaudières à gaz, celle à charbon et la cogénération par turbine à gaz de la chaufferie du Mont-de-Terre étaient en fonctionnement. Pendant ces 4 semaines, deux unités mobiles ont été installées au stade du Mont-de-Terre et au stade des Alouettes. Elles ont été équipées, ainsi que la station de Lille-Fives, de tubes passifs et de préleveurs pour mesurer respectivement les BTEX et les HAP en parallèle. Ce rapport présente les résultats de mesures des unités mobiles, de la station fixe de Lille-Fives, des tubes passifs, ainsi qu'une comparaison avec d'autres stations du dispositif fixe.



Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique





La zone d'étude se situe sur le quartier de Lille-Fives, au centre de l'agglomération de Lille. La densité de population s'y élève à plus de 7 000 habitants au km².

La première unité mobile était installée au stade des Alouettes, rue Jean Perrin, à l'ouest de la chaudière du Mont-de-Terre.



La seconde unité mobile était située au stade du Mont-de-Terre, allée des Peupliers, au sud-est de la chaudière du Mont-de-Terre.

La station fixe de Lille-Fives est localisée au Groupe Scolaire Lakanal Campau, rue du Long Pot, au nord de la chaudière du Mont-de-Terre.



Emissions connues

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

Les émissions peuvent être de trois origines différentes :

Emissions du trafic routier

L'environnement dans le secteur de Lille-Fives est bordé par :

- l'autoroute A1 au sud,
- la départementale D656 à l'est (Périphérique Est).

La proximité et la densité de trafic engendrée par l'ensemble de ces axes routiers sont susceptibles de générer des émissions ayant une influence sur la qualité de l'air du secteur d'étude.

Emissions industrielles

Le tableau ci-dessous décrit les différents types d'établissements industriels ainsi que leurs rejets sur le secteur de Lille-Fives (*source : DRIRE - IRE 2008*).

Etablissement	Commune	Rejets atmosphériques en 2007					
		Type d'activités	SO ₂ (t/an)	NO _x (t/an)	Ps (t/an)	COVNM (t/an)	Pb (kg/an)
DALKIA (Chaufferie Resonor)	Lille	Production de chaleur	56	80	0	-	-
H2D (Didier Quebecor)	Lille	Imprimerie, Presse, Edition	0	5	0	217	-
SNCF (Technicentre d'Hellemmes)	Lille	Maintenance du matériel ferroviaire	0	6	0	4	-

Sur la zone d'étude, on ne relève qu'un seul gros rejet au sens de l'IRE, pour les composés organiques volatils (tonnage > 200 t/an).

Emissions du secteur résidentiel et tertiaire

Le tableau ci-dessous regroupe les émissions du secteur résidentiel, tertiaire et commercial sur la commune de Lille (*source : version 2007 du cadastre des émissions Atmo NPDC*).

Polluants	CO (t/an)	SO ₂ (t/an)	COV (t/an)	NO _x (t/an)	Ps (t/an)	Pb (t/an)	Zn (kg/an)	Cd (kg/an)
Emissions	10186	276	1309	312	575	139	560	15
Part dans les émissions régionales (%)	6.87	5.41	6.41	5.00	6.92	6.36	4.05	5.47

La part de la commune de Lille dans les émissions régionales est relativement importante, de 4 à 7 % des émissions totales.

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.

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.

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
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

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_2)

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 cancérogènes.

La technique utilisée, le TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) est basée sur le principe de la microbalance à quartz. Elle mesure l'accumulation, en masse, des particules sur un filtre fixé sur quartz oscillant.

La variation de fréquence du quartz est utilisée pour mesurer en continu et en direct la masse des particules accumulées.

L'ozone (O_3)

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

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

Le monoxyde de carbone (CO)

Formé lors de combustions incomplètes, il est essentiellement émis par les véhicules automobiles ou les installations de combustion mal réglées. Sa concentration naturelle dans l'air se situe entre 0,01 et 0,23 mg/m³ (0,01-0,20 ppm). Particulièrement assimilable dans le sang, il asphyxie nos globules rouges en empêchant l'assimilation de l'oxygène. A très forte dose, il est mortel. A concentration plus faible et répétée, il peut entraîner des maladies cardio-vasculaires ou relatives au système nerveux.

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

Les composés organiques volatils (COV)

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

Les 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 BTEX

Les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène 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 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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 : le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO₂), les poussières en suspension (Ps), l'ozone (O₃), le monoxyde de carbone (CO), les BTEX (benzènes, toluène, éthylbenzène et xylènes), ainsi que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

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 (Source : *Guidelines for Air Quality, WHO, Geneva 2000*) - Données 1999/mises à jour en 2005 pour les polluants poussières, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre.

Polluant	sur 1h	sur 8h	sur 24h	sur la semaine	sur l'année
Dioxyde de soufre SO ₂ (µg/m ³)	500 (pour 10 minutes)	-	20	-	50
Dioxyde d'azote NO ₂ (µg/m ³)	200	-	-	-	40
Ozone O ₃ (µg/m ³)	-	100	-	-	-
Monoxyde de carbone CO (mg/m ³)	30	10	-	-	-
Poussières PM _{2,5} (µg/m ³)	-	-	25	-	10
Poussières PM ₁₀ (µg/m ³)	-	-	50	-	20
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)	-	-	-	-
Acétylaldéhyde (µg/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.

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

La **valeur cible** est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.

L'**objectif à long terme** est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

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

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

Polluant	Normes			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	Moyenne glissante sur 8 heures
Dioxyde de soufre (SO₂)	-	125 µg/m ³ - de 3 jours/an ou Percentile 99,2 (valeur limite)	350 µg/m ³ - de 24 heures/an ou Percentile 99,7 (valeur limite)	-
Dioxyde d'azote (NO₂)	40 µg/m ³ (valeur limite)	-	200 µg/m ³ - de 18 heures/an ou Percentile 99,8 (valeur limite)	-
Ozone (O₃)	-	-	-	120 µg/m ³ (objectif à long terme) 120 µg/m ³ - de 25 jours en moy. sur 3 ans (valeur cible)
Particules en suspension (PM10)	40 µg/m ³ (valeur limite)	50 µg/m ³ - de 35 jours/an ou Percentile 90,4 (valeur limite)	-	-
Particules fines (PM2,5)	29 µg/m ³ (valeur limite) 25 µg/m ³ (valeur cible)	-	-	-
Monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	10 mg/m ³ (valeur limite)

Polluant	Normes			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	Moyenne glissante sur 8 heures
Benzène (C₆H₆)	5 µg/m ³ (valeur limite)	-	-	-
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ (valeur limite)	-	-	-
Arsenic (As)	6 ng/m ³ (valeur cible)	-	-	-
Cadmium (Cd)	5 ng/m ³ (valeur cible)	-	-	-
Nickel (Ni)	20 ng/m ³ (valeur cible)	-	-	-
Benzo(a)pyrène (C₂₀H₁₂)	1 ng/m ³ (valeur cible)	-	-	-

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. Les données de ce chapitre sont issues des mesures de la station de Tourcoing. Toutes les données détaillées utilisées pour l'interprétation des données de la campagne sont déclinées en annexes.

Température	Moyenne : Minimum : Maximum :	3,2 °C -5,3 °C 10,2 °C
Pression atmosphérique	Moyenne :	1013 hPa
Vent	Vitesse moyenne : Minimum : Maximum :	0,5 m/s 0,1 m/s 5,4 m/s
Humidité relative	Moyenne :	88 %

Comparativement à la phase estivale de 2009, la campagne de mesures hivernale a enregistré des conditions météorologiques plus favorables à la stagnation des polluants dans les basses couches de l'atmosphère.

Pendant la 1^{ère} quinzaine de la campagne, le temps était globalement couvert et les vents faibles, et ce, particulièrement les premiers jours de l'étude, favorisant la dégradation de la qualité de l'air.

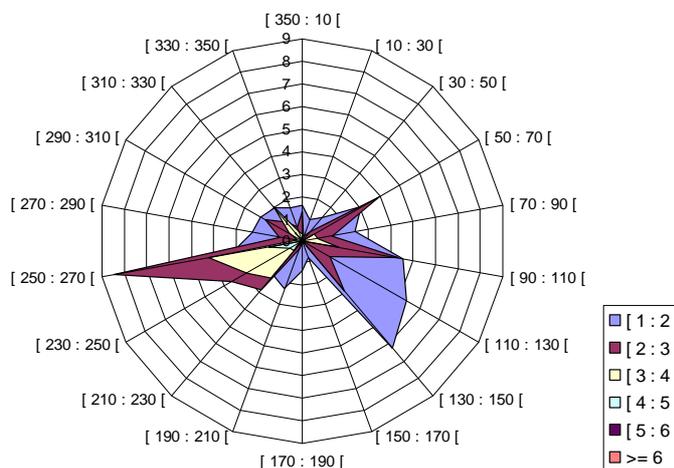
Du 26 au 27 janvier 2010, les conditions anticycloniques et les températures négatives accompagnées d'un ciel nuageux, ont engendré la plus mauvaise qualité de l'air du mois sur la métropole lilloise.

Inversement, du 28 janvier au 6 février 2010, les conditions dépressionnaires, les fréquentes averses et un vent globalement plus fort ont été propices à la bonne dispersion des polluants.

Les conditions météorologiques des 2 derniers jours de la campagne ont été semblables aux premiers, entraînant un niveau médiocre de la qualité l'air.

Les directions de vents ont été variables : les vents dominants étaient de secteur Ouest-Sud-Ouest et Sud-Est. Les directions secondaires étaient de secteur Est-Nord-Est, Nord-Ouest et Sud-Sud-Ouest.

Rose des vents du 11/01 au 08/02/2010



Exploitation des résultats

La campagne de mesures s'est déroulée du 11 janvier 16h00 au 8 février 2010 10h00.
Pour tous les résultats de mesures, les heures sont exprimées en heures locales.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement ¹	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
SO ₂	Stade des Alouettes (station mobile)	88 %	1 µg/m ³	15 µg/m ³ le 27/01/10 à 10h00	8 µg/m ³ le 27/01/10
	Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	69 %	NR ²	NR	NR
	Lille-Fives (station urbaine)	86 %	4 µg/m ³	38 µg/m ³ le 27/01/10 à 10h00	11 µg/m ³ le 27/01/10
	Tourcoing (station urbaine)	97 %	5 µg/m ³	32 µg/m ³ le 27/01/10 à 09h00	13 µg/m ³ le 27/01/10
NO	Stade des Alouettes (station mobile)	97 %	48 µg/m ³	297 µg/m ³ le 11/01/10 à 17h00	118 µg/m ³ le 11/01/10
	Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	80 %	12 µg/m ³	207 µg/m ³ le 27/01/10 à 09h00	40 µg/m ³ le 15/01/10
	Lille-Fives (station urbaine)	95 %	14 µg/m ³	237 µg/m ³ le 27/01/10 à 10h00	46 µg/m ³ le 27/01/10
	Roubaix-Serres (station trafic)	98 %	49 µg/m ³	302 µg/m ³ le 15/01/10 à 09h00	99 µg/m ³ le 21/01/10
NO ₂	Stade des Alouettes (station mobile)	97 %	58 µg/m ³	134 µg/m ³ le 11/01 à 17h00 et le 27/01/10 à 09h00	82 µg/m ³ les 11 et 27/01/10
	Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	80 %	36 µg/m ³	98 µg/m ³ le 27/01/10 à 09h00 et 10h00	57 µg/m ³ le 26/01/10
	Lille-Fives (station urbaine)	95 %	42 µg/m ³	134 µg/m ³ le 27/01/10 à 10h00	76 µg/m ³ le 27/01/10
	Roubaix-Serres (station trafic)	98 %	58 µg/m ³	163 µg/m ³ le 15/01 à 09h00 et le 27/01/10 à 09h00	88 µg/m ³ le 27/01/10
Ps	Stade des Alouettes (station mobile)	95 %	42 µg/m ³	168 µg/m ³ le 27/01/10 à 11h00	101 µg/m ³ le 26/01/10
	Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	61 %	NR	NR	NR
	Lille-Fives (station urbaine)	96 %	42 µg/m ³	154 µg/m ³ le 27/01/10 à 11h00	100 µg/m ³ le 26/01/10
	Marcq-en-Barœul (station urbaine)	100 %	41 µg/m ³	135 µg/m ³ le 27/01/10 à 13h00	102 µg/m ³ le 26/01/10
O ₃	Stade des Alouettes (station mobile)	95 %	12 µg/m ³	55 µg/m ³ le 03/02/10 à 01h00	25 µg/m ³ le 31/01 et le 02/02/10
	Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	61 %	NR	NR	NR
	Marcq-en-Barœul (station urbaine)	99 %	19 µg/m ³	76 µg/m ³ le 29/01/10 à 21h00	52 µg/m ³ le 29/01/10

¹ Le taux de fonctionnement correspond au pourcentage de données valides d'un appareil de mesures pour la période de mesures.

² NR : non représentatif. Le taux de fonctionnement n'a pas atteint 75 % de données valides.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
CO	Stade des Alouettes (station mobile)	93 %	0,44 mg/m ³	1,30 mg/m ³ le 26/01 à 10h00 et le 27/01/10 à 09h00	0,71 mg/m ³ le 27/01/10
	Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	75 %	0,29 mg/m ³	0,91 mg/m ³ le 15/01/10 à 05h00	0,51 mg/m ³ les 13 et 26/01/10
	Roubaix-Serres (station trafic)	97 %	0,57 mg/m ³	1,63 mg/m ³ le 27/01/10 à 09h00	0,86 mg/m ³ le 13/01/10

Situation des concentrations des stations mobiles par rapport aux stations fixes du réseau de mesure

Les données des 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 Roubaix-Serres (trafic),
- station de Lille-Fives (urbaine),
- station de Marcq-en-Barœul (urbaine),
- station de Tourcoing (urbaine).

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

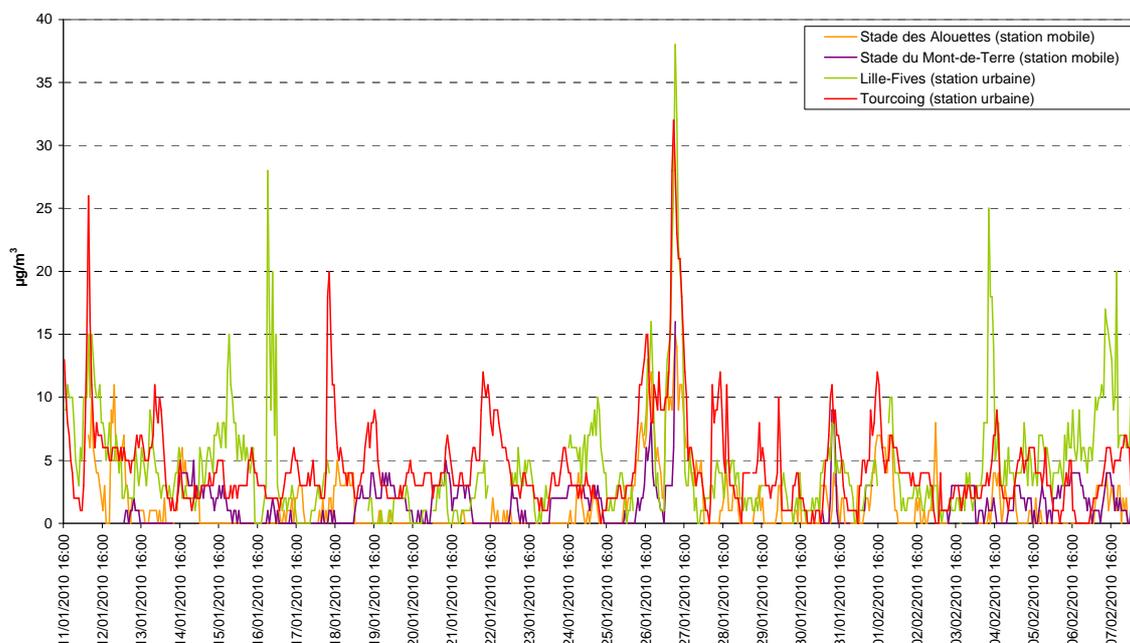
Le dioxyde de soufre (SO₂)

Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)
Stade des Alouettes (station mobile)	1	15	8
Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	NR	NR	NR
Lille-Fives (station urbaine)	4	38	11
Tourcoing (station urbaine)	5	32	13

Evolution des moyennes horaires

Dioxyde de soufre

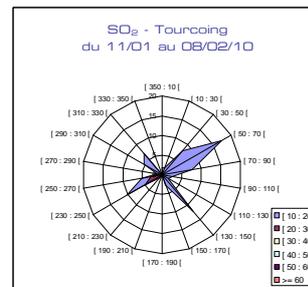
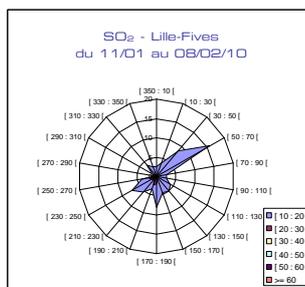
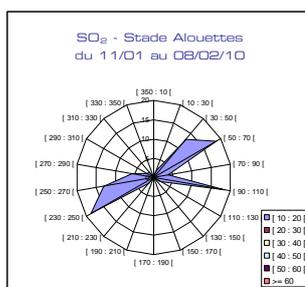


Les teneurs moyennes en SO₂ restent faibles et ne suivent pas toujours la même évolution d'un site de mesures valides à l'autre.

Quelques pics isolés de concentrations horaires ont notamment été observés sur la station Lille Fives, notamment les 15 et 16 janvier à 22h00, et le 4 février 2010 à 12h00 par vent calme de secteur Sud pointant la chaufferie Resonor. Il semble que son fonctionnement ait eu un impact sur ces hausses de concentrations enregistrées à Lille-Fives.

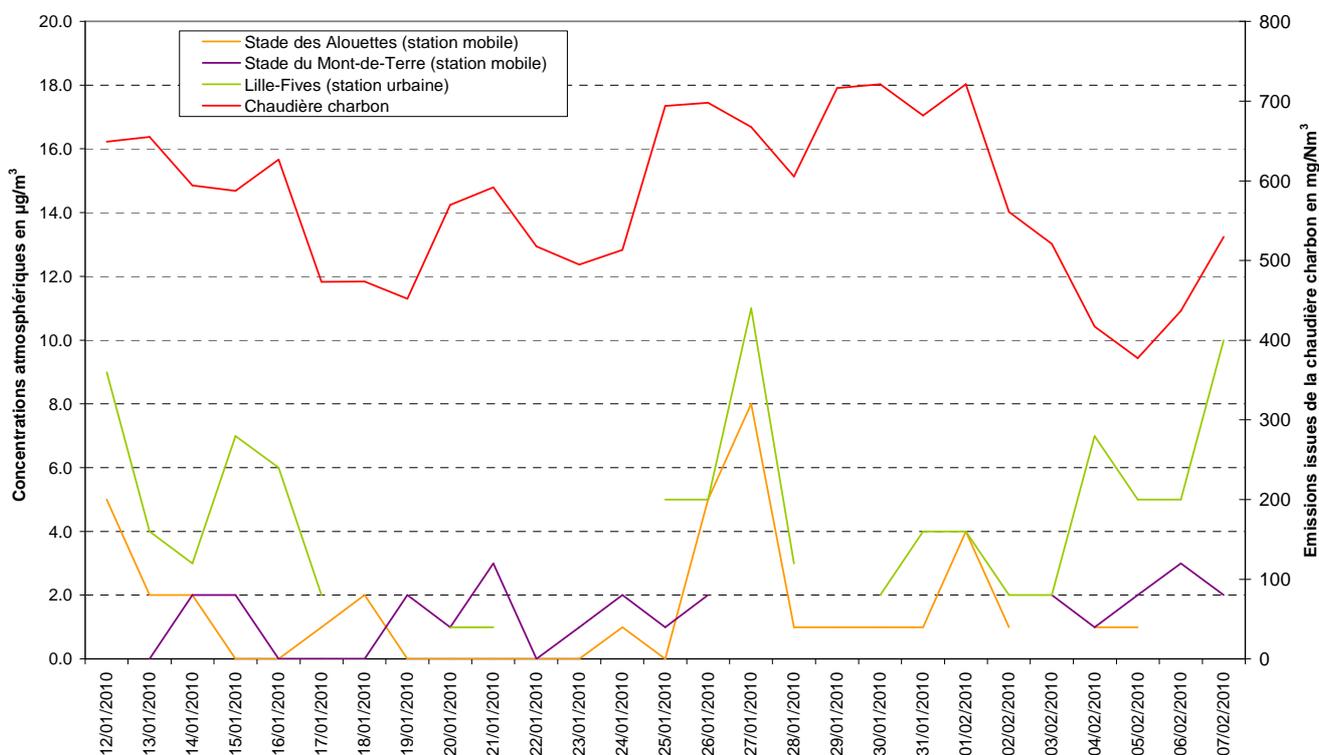
Les concentrations journalières maximales des 3 stations (dont les données sont représentatives) ont été obtenues le 27 janvier 2010 en lien avec des conditions météorologiques défavorables à la bonne dispersion des polluants.

Au cours de la campagne de mesures, la réglementation en vigueur a été respectée sur l'ensemble des sites de l'étude.



Les roses de pollution par le SO₂ du stade des Alouettes, de Lille-Fives et de Tourcoing sont globalement semblables à la rose des vents. Elles ne montrent ainsi aucun impact majeur d'une source d'émissions fixe.

Dioxyde de soufre - chaudière charbon



Remarque : Les émissions de SO₂ issues de la chaudière à charbon sont nettement plus importantes que celles des 3 chaudières à gaz et de la cogénération. Leurs données représentent un bon indicateur des niveaux de ce polluant émis par l'ensemble des activités de la chaufferie Resonor.

L'évolution générale des émissions de SO₂ issues de la chaudière à charbon ne montre pas de similitudes avec celle des concentrations de SO₂ observés au stade des Alouettes, à Lille-Fives et au stade du Mont-de-Terre. Ce graphique ne révèle pas de liaison entre les variations de fonctionnement de la chaufferie et celles les teneurs en SO₂ mesurées sur les sites d'étude.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Moyennes durant la campagne de mesures

Monoxyde d'azote (NO)

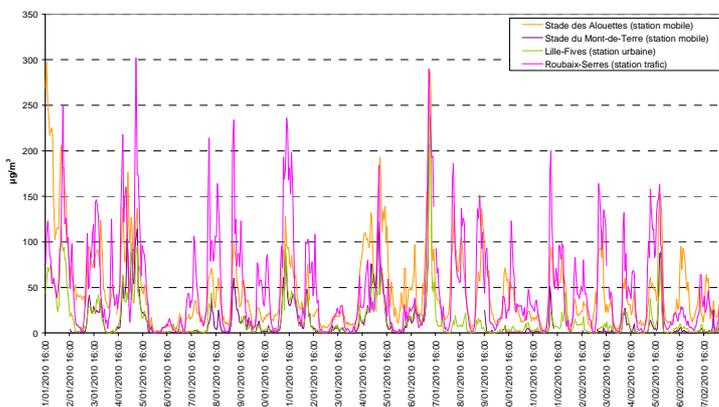
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)
Stade des Alouettes (station mobile)	48	297	118
Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	12	207	40
Lille-Fives (station urbaine)	14	237	46
Roubaix-Serres (station trafic)	49	302	99

Dioxyde d'azote (NO₂)

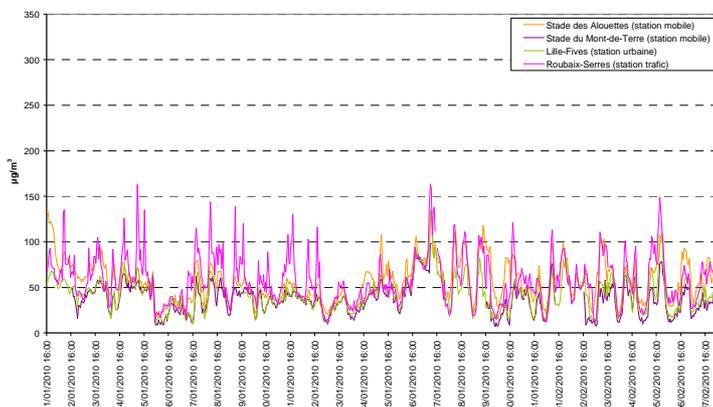
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)
Stade des Alouettes (station mobile)	58	134	82
Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	36	98	57
Lille-Fives (station urbaine)	42	134	76
Roubaix-Serres (station trafic)	58	163	88

Evolution des moyennes horaires

Monoxyde d'azote



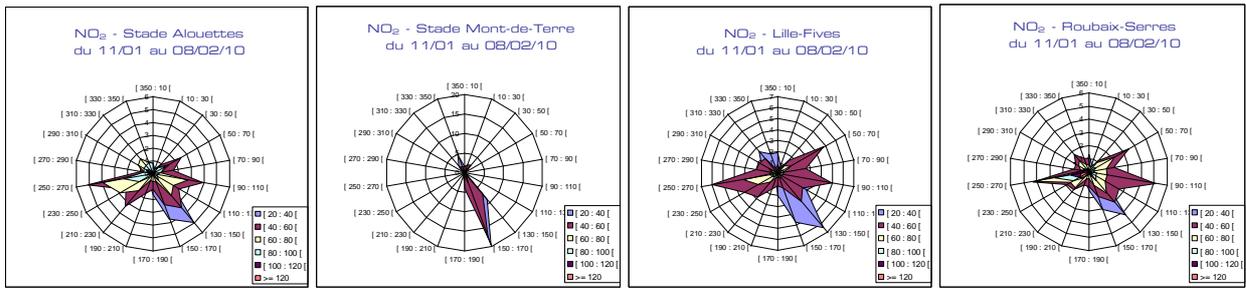
Dioxyde d'azote



Les concentrations en oxydes d'azote mesurées au stade du Mont-de-Terre sont proches des niveaux observés à Lille-Fives, mais nettement inférieures aux teneurs enregistrées au stade des Alouettes, celles-ci équivalentes aux niveaux rencontrés à Roubaix-Serres. Il semble que les mesures de NO_x au stade des Alouettes soient impactées par une source trafic alors que les niveaux observés au stade du Mont-de-Terre correspondent aux niveaux de NO_x typiquement observés en zone urbaine.

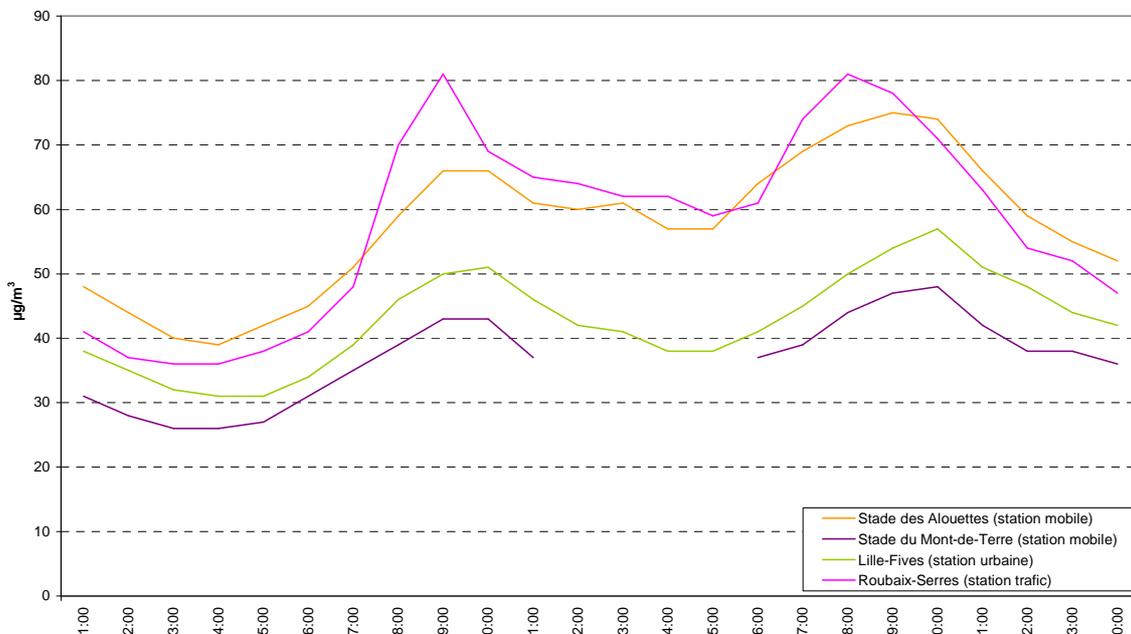
L'évolution des teneurs en NO_x est similaire d'un site à l'autre, ne révélant pas de source d'émissions ponctuelle isolée.

Concernant la réglementation, il est possible que la valeur limite annuelle en NO₂ de 40 µg/m³ ne soit pas respectée au stade des Alouettes ainsi que sur les 2 sites de mesures fixes pour l'année 2010.



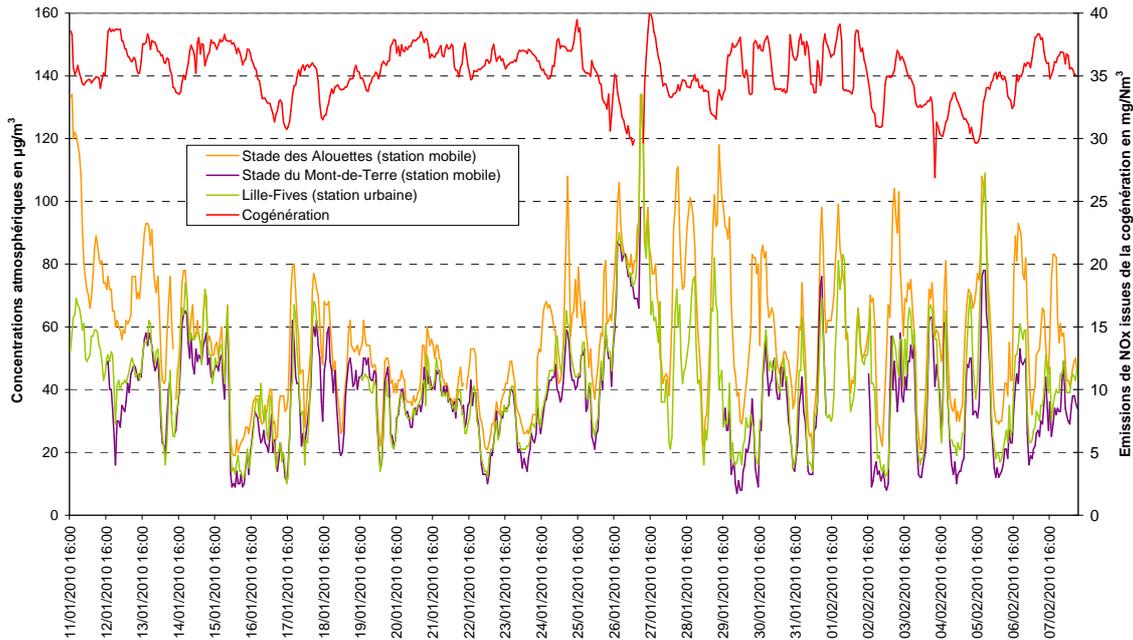
Les roses de pollution par le dioxyde d'azote sur les sites d'étude sont très proches de la rose des vents, excepté au stade du Mont-de-Terre. Celui-ci semble être sous l'influence modérée d'une source d'émissions en NO₂ située au Sud-Sud-Est du stade. Il pourrait s'agir des émissions du trafic routier sur l'autoroute A1 et/ou de la circulation induite pas la zone d'activités à proximité du stade. A noter que les concentrations les plus élevées mesurées au stade des Alouettes, à Lille-Fives et à Roubaix-Serres sont de secteur Ouest-Sud-Ouest, en lien avec la présence d'axes routiers à forte densité de trafic situés à proximité.

Dioxyde d'azote - Profil journalier



Le profil journalier du dioxyde d'azote montre l'influence du trafic routier sur l'ensemble des sites et particulièrement à la station trafic de Roubaix-Serres ainsi qu'au stade des Alouettes. Les concentrations horaires en NO₂ sur une journée représentative de la campagne de mesures sont maximales en début et en fin de journée, en lien avec les horaires de trajets domicile-travail.

Dioxyde d'azote



Remarque : Les émissions de NO_x issues de la cogénération sont nettement plus importantes que celles des 3 chaudières à gaz. Représentatives des émissions de NO_x relatives aux activités de la chaufferie de Lille, les données de l'unité de cogénération ont été comparées aux niveaux moyens de NO₂ enregistrés sur la zone d'étude.

L'évolution générale des concentrations en NO_x émises par la cogénération est différente de celle des niveaux de NO₂ observés au stade des Alouettes, à Lille-Fives et au stade du Mont-de-Terre. Ce graphique ne révèle pas de liaison entre le fonctionnement de la chaufferie et les teneurs en NO₂ mesurées sur les sites d'étude.

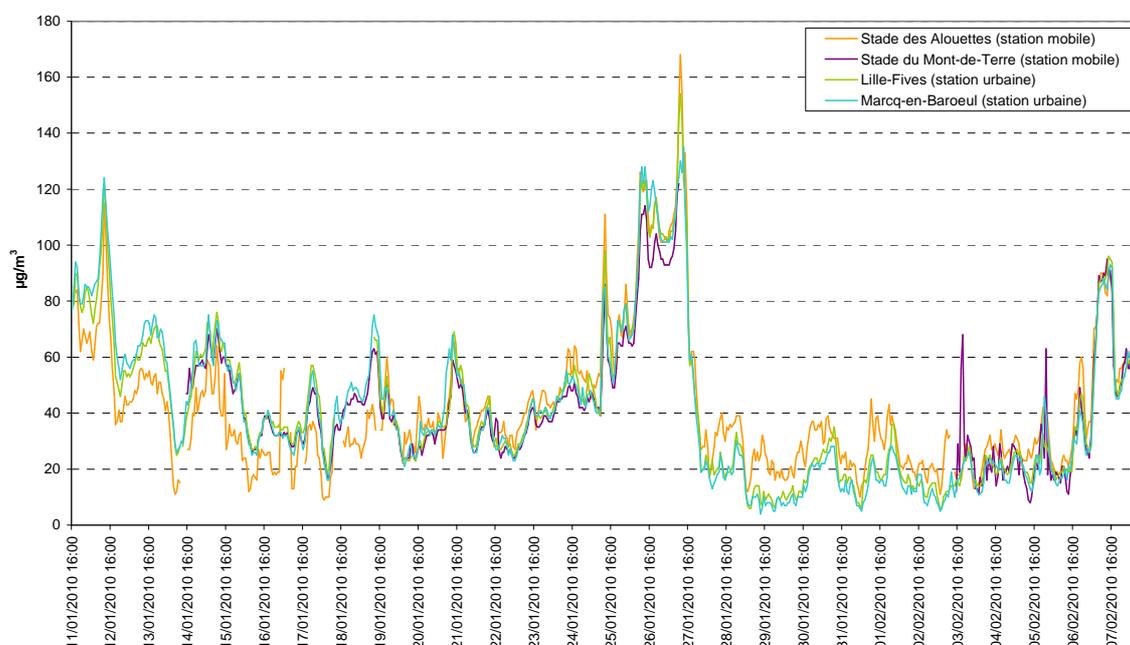
Les poussières en suspension (Ps)

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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Stade des Alouettes (station mobile)	42	168	101
Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	NR	NR	NR
Lille-Fives (station urbaine)	42	154	100
Marcq-en-Barœul (station urbaine)	41	135	102

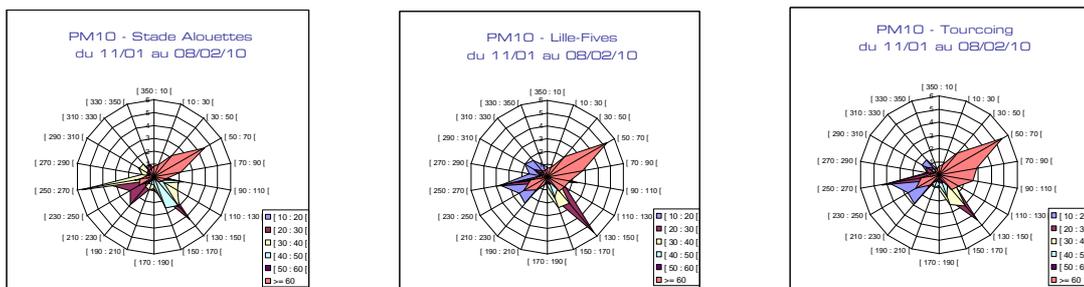
Evolution des moyennes horaires

Poussières en suspension



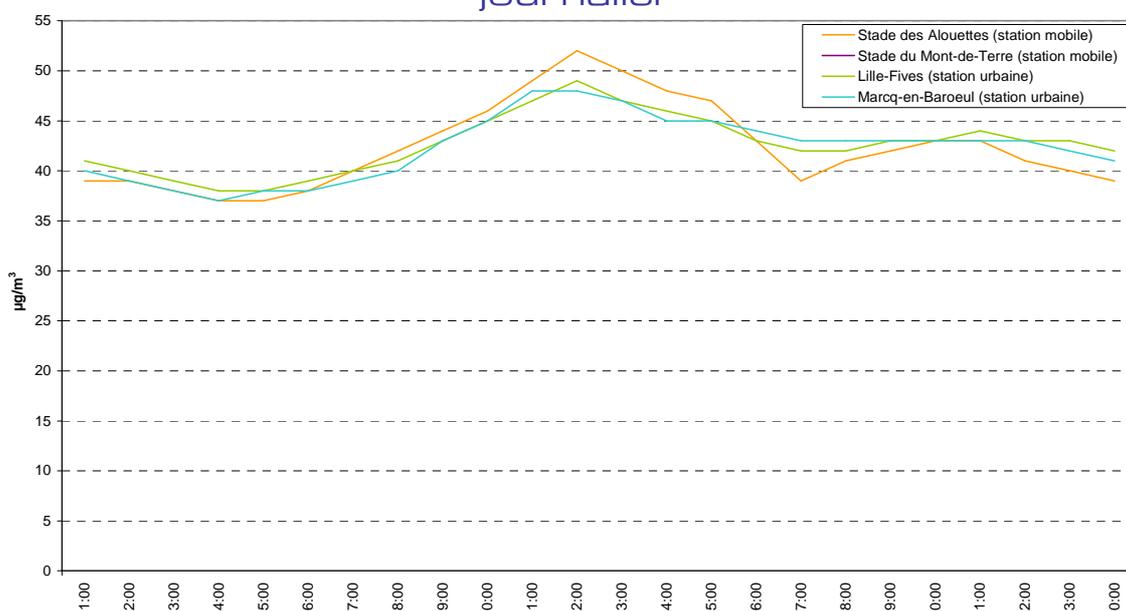
Les teneurs moyennes en poussières sont proches et évoluent similairement d'un site à l'autre, en fonction des conditions météorologiques. En effet, les pics de concentrations ont été observés lorsque les conditions météorologiques étaient propices à la stagnation des polluants dans les basses couches de l'atmosphère. Inversement, les plus faibles niveaux ont été enregistrés par temps pluvieux, du 28 janvier au 6 février 2010, permettant le lessivage des particules.

Lors de cette phase de mesures, la valeur limite journalière a été dépassée plusieurs fois au stade des Alouettes et sur les stations fixes de Lille-Fives et Marcq-en-Barœul. Cette valeur limite, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an, pourrait ne pas être respectée pour l'année 2010 sur ces sites.



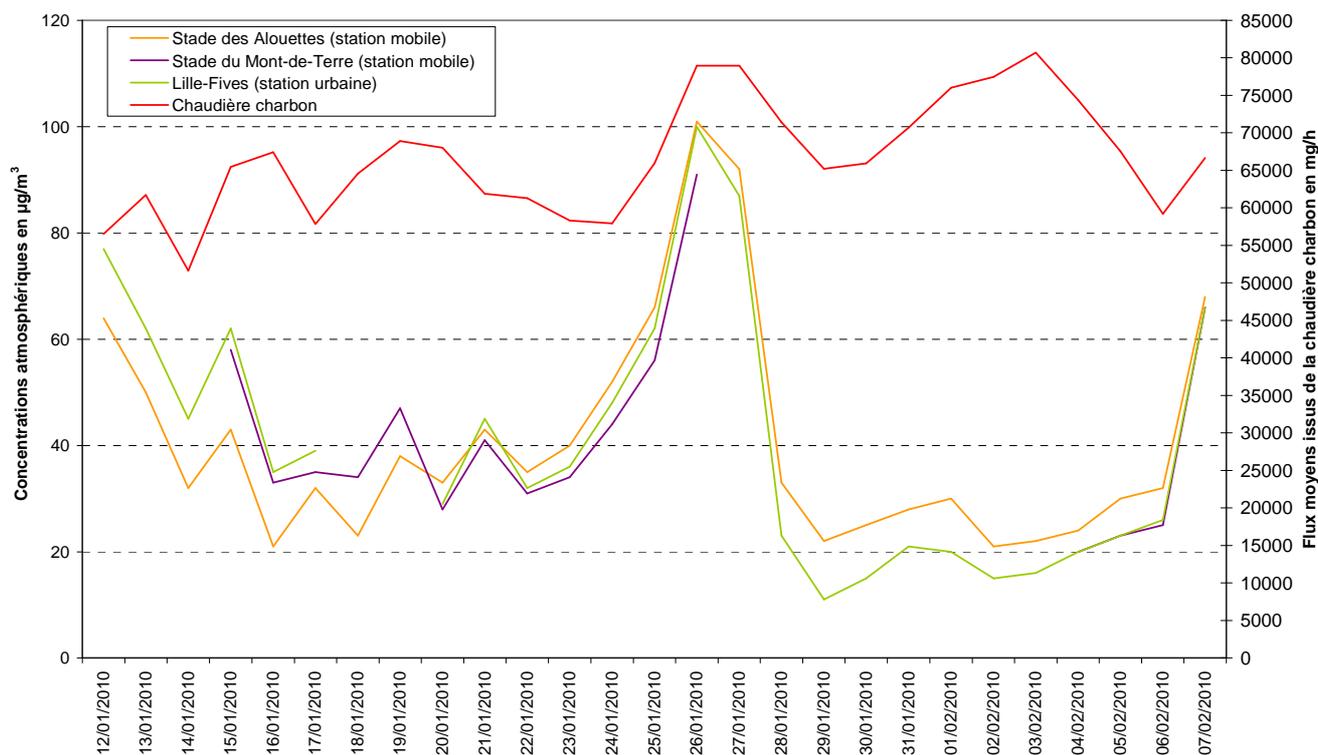
Les roses de pollution par les poussières sont similaires à la rose des vents, ne montrant pas la présence de source de pollution locale. Les concentrations les plus élevées proviennent, pour l'ensemble des sites d'étude, du secteur Nord-Est.

Poussières en suspension - Profil journalier



Le profil journalier des poussières en suspension montre au stade des Alouettes, à Lille-Fives et à Marcq-en-Barœul, une augmentation en continu des concentrations de 05h00 à 12h00, puis une diminution moins franche des teneurs sur le reste de la journée. Les teneurs en poussières observées sur ces sites correspondent aux niveaux de fond qui, au cours d'une journée lambda, évoluent en fonction des variations de hauteur des couches de dispersion dans l'atmosphère.

Poussières en suspension



Remarque : Parmi les 5 unités de la chaufferie de Lille, la chaudière à charbon émet les quantités les plus élevées de particules en suspension. L'évolution du flux moyen horaire/jour de poussières émises par la chaudière à charbon a été comparée aux concentrations moyennes journalières enregistrées aux stades et à Lille-Fives.

Excepté en début et fin de campagne et du 26 au 27 janvier 2010, périodes pendant lesquelles les conditions météorologiques étaient propices à la stagnation des polluants dans les basses couches de l'atmosphère, les courbes représentatives des niveaux de poussières obtenus sur les sites d'étude ne sont pas superposables aux variations des flux moyens de poussières mesurées sur la chaudière charbon.

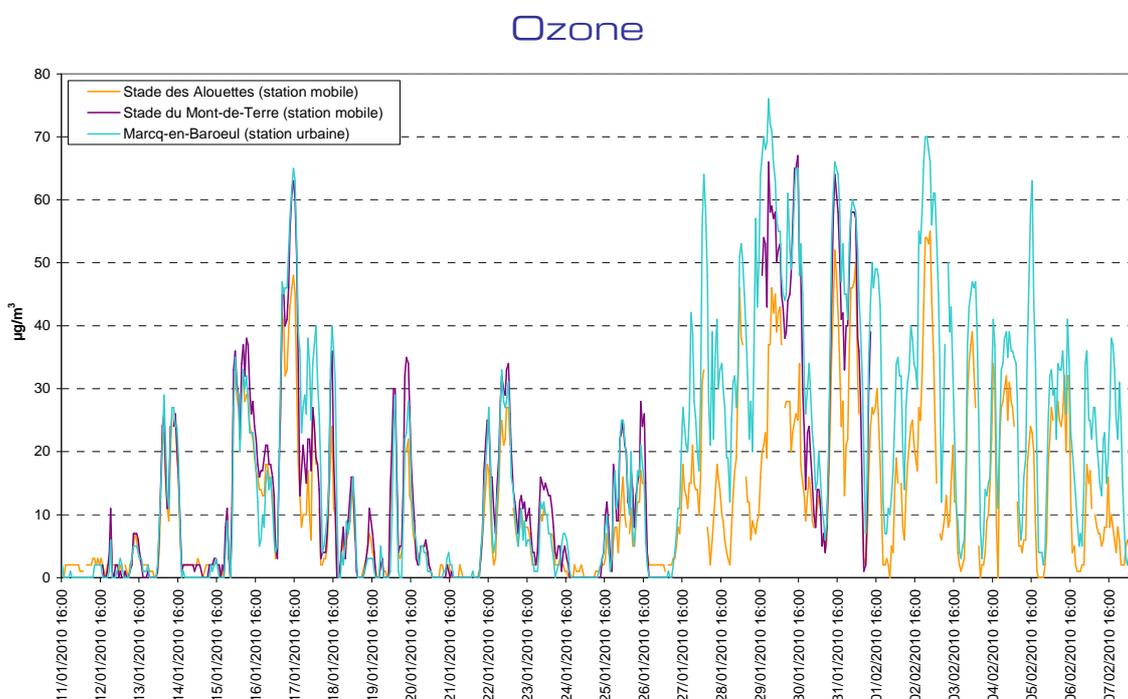
Aucune relation entre le fonctionnement de la chaudière à charbon sur les niveaux de poussières observés à Lille-Fives et aux stades ne peut être mise en évidence, étant donné que les variations et les niveaux de concentrations de ces sites sont similaires à ceux du site de Marcq-en-Barœul. La hausse de concentration observée du 24 au 27 janvier a probablement pour cause de mauvaises conditions de dispersion météorologiques. Les températures froides associées à ces conditions ont pu avoir simultanément comme conséquence une demande accrue en chauffage et donc une augmentation des émissions de la chaufferie, sans que celles-ci aient directement un lien sur les concentrations en poussières.

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 maximale (µg/m ³)
Stade des Alouettes (station mobile)	12	55	46 le 03/02/10 à 03h00
Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	NR	NR	NR
Marcq-en-Barœul (station urbaine)	19	76	70 le 29/01 à 23h00 et le 30/01/10 à 00h00

Evolution des moyennes horaires



Les concentrations moyennes en O₃ enregistrées sur le site du stade des Alouettes et à la station de Marcq-en-Barœul sont faibles, caractéristiques des niveaux observés en saison hivernale. L'évolution des teneurs en O₃ est semblable d'un site à l'autre. Cependant, au stade des Alouettes, les baisses de concentrations sont plus marquées, et apparaissent simultanément lorsque des pics de concentrations en oxydes d'azotes sont observés, et inversement. La proximité du trafic routier impacte les niveaux d'ozone et d'oxydes d'azote mesurés au stade des Alouettes.

Les concentrations les plus élevées ont été obtenus lorsque les vents étaient plus forts et les éclaircies fréquentes, notamment à partir du 28 janvier 2010 où les conditions météorologiques étaient propices à la formation du polluant secondaire et au passage de l'ozone stratosphérique dans la basse couche de l'atmosphère.

Concernant la réglementation, l'objectif de qualité à long terme fixé à 120 µg/m³ sur 8 heures ainsi que le niveau d'information de 180 µg/m³ sur 1 heure ont été respectés sur le site de Marcq-en-Barœul et au stade des Alouettes.

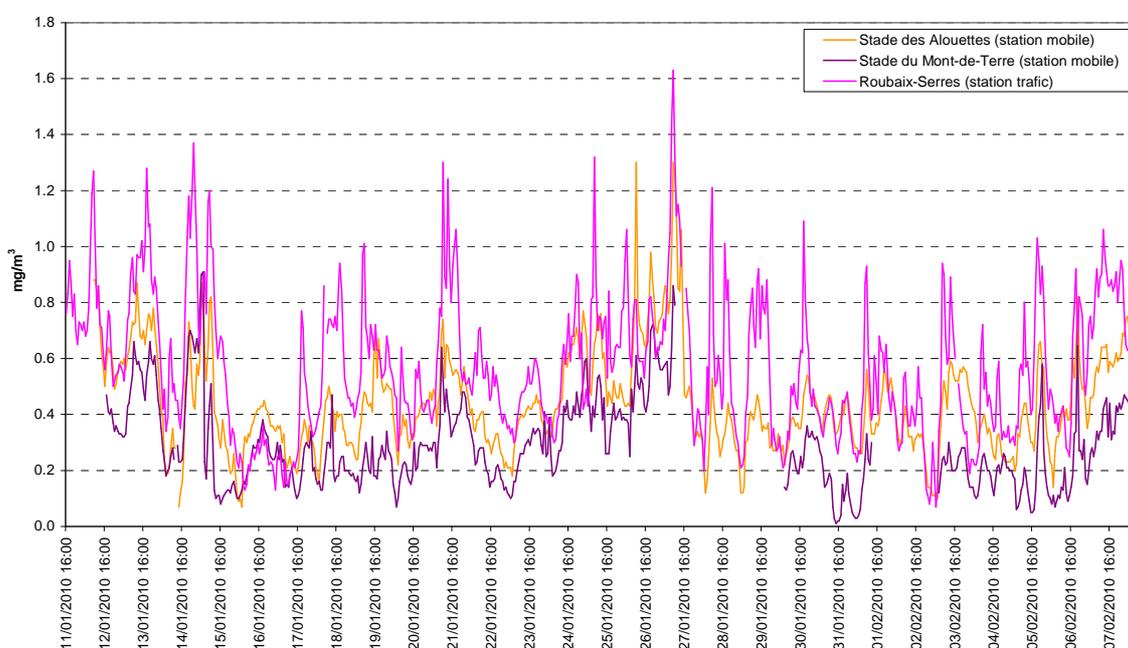
Le monoxyde de carbone (CO)

Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (mg/m ³)	Valeur horaire maximale (mg/m ³)	Moyenne sur 8 heures glissantes maximale (mg/m ³)
Stade des Alouettes (station mobile)	0,44	1,30	1,03 le 27/01/10 à 14h00
Stade du Mont-de-Terre (station mobile)	0,29	0,91	0,73 le 15/01/10 à 05h00
Roubaix-Serres (station trafic)	0,57	1,63	1,24 le 27/01/10 à 15h00

Evolution des moyennes horaires

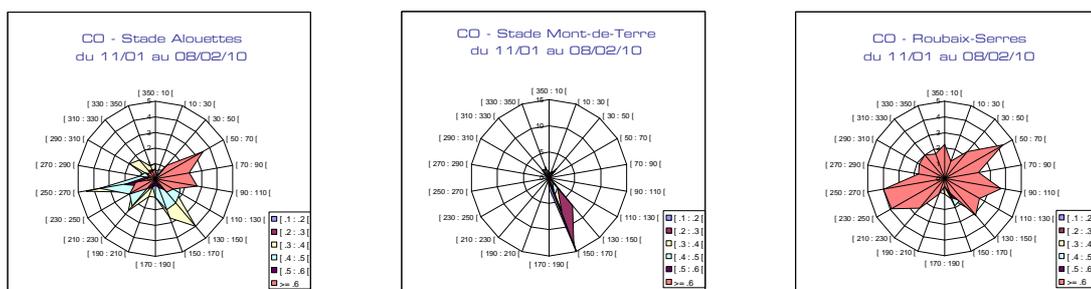
Monoxyde de carbone



L'évolution des concentrations en CO est semblable d'un site à l'autre, n'indiquant pas la présence de source d'émissions isolée.

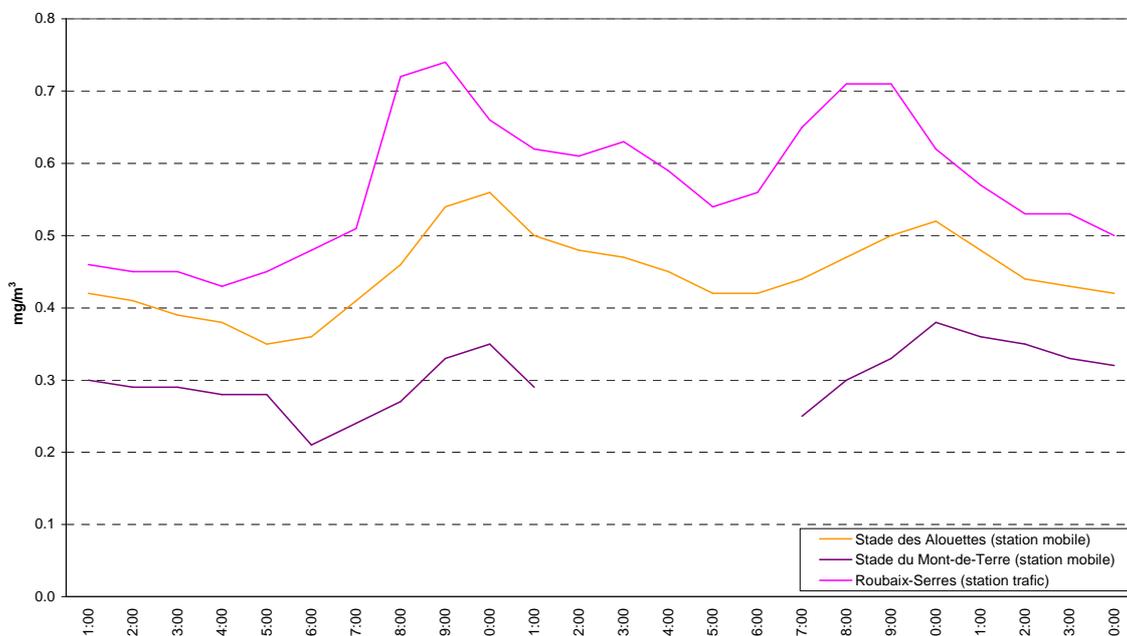
Les niveaux observés au stade des Alouettes sont plus élevés que ceux obtenus au stade du Mont-de-terre mais inférieurs aux teneurs enregistrées à la station trafic de Roubaix. Ce polluant étant principalement émis par la circulation automobile, ce constat montre que le trafic est plus intense à proximité du stade des Alouettes qu'à celui du Mont-de-Terre.

Les moyennes maximales sur 8 heures glissantes ont été atteintes le 27 janvier au stade des Alouettes et à la station Roubaix-Serres, et le 15 janvier 2010 au stade du Mont-de-Terre, lorsque les conditions météorologiques étaient défavorables à la dispersion de la pollution atmosphérique. Cependant, ces valeurs maximales sont nettement inférieures à la valeur réglementaire fixée à 10 mg/m³ sur 8 heures glissantes.



Les roses de pollution par le CO du stade des Alouettes et de Roubaix-Serres sont semblables à la rose des vents. Elles ne montrent ainsi aucun impact d'une source d'émissions particulière. A contrario, celle du stade du Mont-de-Terre diffère : le site de mesures semble être sous l'influence modérée d'une source émettrice en CO, située au Sud-Sud-Est du site. Il pourrait s'agir du trafic sur l'autoroute A1 et/ou de la circulation des camions de livraison sur la zone d'activités à proximité du stade.

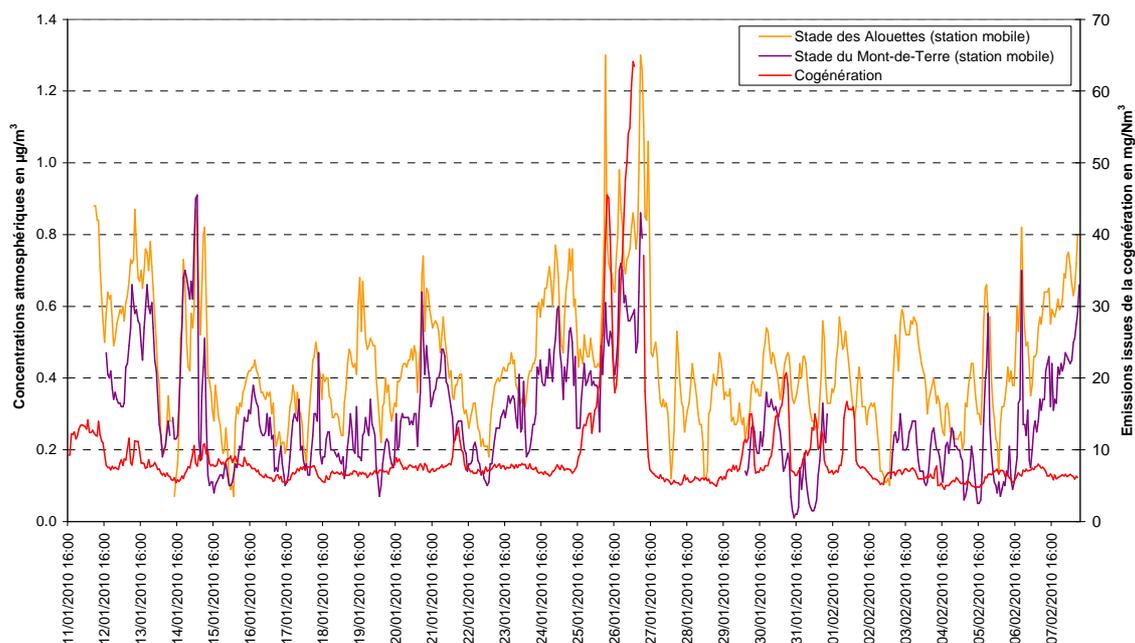
Monoxyde de carbone - Profil journalier



Remarque : Pendant la campagne, entre 12h00 et 16h00, l'appareil de mesures du monoxyde de carbone installé au stade du Mont-de-Terre a fonctionné à moins de 75 %. Les moyennes des concentrations horaires entre 12h00 et 16h00 ne sont donc pas représentatives de cette plage horaire sur le profil journalier du CO mesuré sur ce site, d'où la discontinuité sur le graphique.

Le profil journalier des concentrations en monoxyde de carbone montre que le trafic automobile engendré par les trajets domicile-travail, en début et fin de journée, a une influence majeure sur les teneurs mesurées sur les 3 sites. On constate également que les teneurs en CO observées au stade des Alouettes et à la station trafic de Roubaix sont plus impactées par la circulation routière que les mesures au stade du Mont-de-Terre.

Monoxyde de carbone



Remarque : Les émissions de CO issues de la cogénération sont plus importantes que celles des 3 chaudières à gaz. Elles ont ainsi été préférées dans l'étude de la corrélation entre le fonctionnement de la chaufferie Resonor et les niveaux de CO enregistrés sur les 3 sites de mesures en proximité.

Quelques pics de concentrations en CO enregistrées aux stades des Alouettes et du Mont-de-Terre sont apparus parallèlement pendant une augmentation des niveaux du polluant émis par le fonctionnement de l'unité de cogénération. Ces similitudes apparaissent les premiers jours de la campagne et du 26 au 27 janvier 2010. Pendant ces périodes, les températures étaient faibles et ont probablement eu pour conséquence une augmentation de la demande en énergie, et ainsi une augmentation des émissions de CO. Ces températures faibles, cumulée à des conditions météorologiques défavorables à la bonne dispersion des polluants émis, et notamment des émissions de l'ensemble des sources de CO (notamment trafic) ont engendré l'enregistrement de niveaux plus élevés aux stades lors de ces épisodes. Malgré une simultanéité apparente, ces observations ne révèlent pas de relation directe entre le fonctionnement de la chaufferie et les teneurs en CO observées sur les 2 sites de mesures.

Les BTEX

L'objectif de ces mesures est de caractériser de manière quantitative, les teneurs en benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.

Le prélèvement s'est déroulé du 12 janvier au 8 février 2010, soit 4 périodes d'une semaine de mesures.

Les résultats, présentés dans le tableau ci-dessous, correspondent à une moyenne sur 1 semaine et ne permettent pas de mettre en évidence les pointes de pollution.

Moyennes durant la campagne de mesures

Sites de mesure	Dates	Benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Toluène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Ethylbenzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(m+p)-xylènes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	o-xylène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Stade des Alouettes	12 au 18/01/10	1,9	2,6	0,4	1,2	0,5
	18 au 25/01/10	1,5	2,8	0,4	1,1	0,5
	25/01 au 01/02/10	1,9	2,7	0,4	1,3	0,5
	01 au 08/02/10	1,5	2,4	0,3	1,0	0,4
	moyenne	1,7	2,6	0,4	1,2	0,5
Stade du Mont-de-Terre	12 au 18/01/10	1,8	2,7	0,4	1,1	0,5
	18 au 25/01/10	1,3	2,4	0,4	1,1	0,4
	25/01 au 01/02/10	1,8	4,6	0,3	1,0	0,4
	01 au 08/02/10	1,4	2,6	0,3	1,0	0,4
	moyenne	1,6	3,1	0,3	1,0	0,4
Lille-Fives	12 au 18/01/10	1,8	9,4	0,9	1,8	0,7
	18 au 25/01/10	1,6	5,4	0,5	1,3	0,5
	25/01 au 01/02/10	1,8	2,8	0,6	1,6	0,6
	01 au 08/02/10	1,6	3,5	0,4	1,3	0,5
	moyenne	1,7	5,3	0,6	1,8	0,7
Valeur réglementaire	Valeur limite	5	-	-	-	-

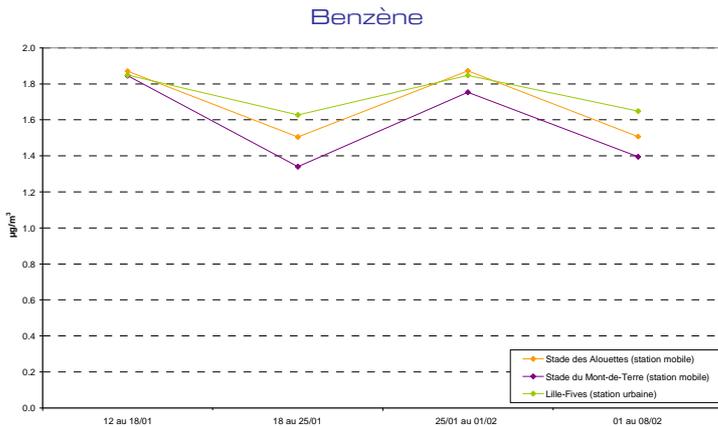
(-) : polluant non réglementé

Les concentrations moyennes en benzène sont proches d'un site à l'autre, et bien en-deçà de la valeur limite annuelle de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

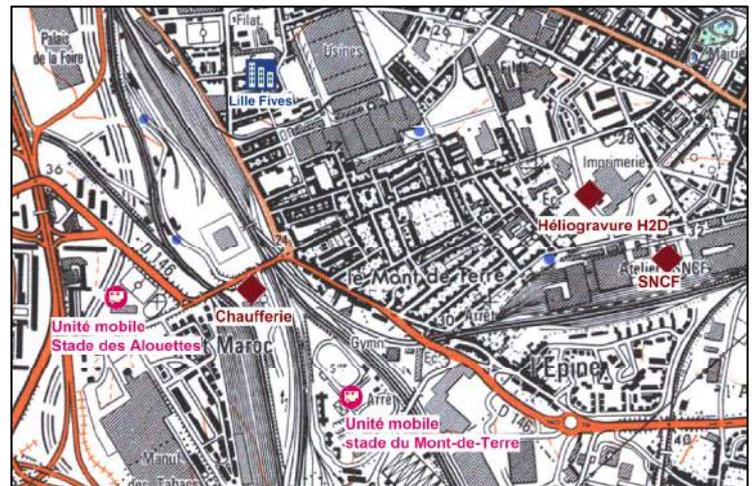
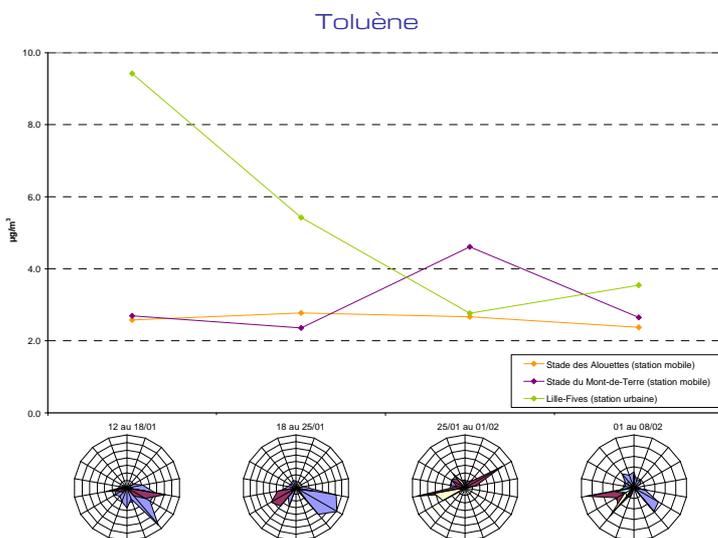
Les plus hauts niveaux de toluène sont observés à Lille-Fives, en raison des 2 premières valeurs hebdomadaires. Compte-tenu de la concentration mesurée la 3^{ème} semaine, la teneur moyenne en toluène obtenue au stade du Mont-de-Terre est plus élevée que celle enregistrée au stade des Alouettes.

Concernant l'éthylbenzène et les xylènes, les teneurs moyennes sont les plus élevées à Lille-Fives, devant celles observées au stade des Alouettes qui sont légèrement supérieures à celles mesurées au stade du Mont-de-Terre.

Evolution des moyennes hebdomadaires



L'évolution des concentrations hebdomadaires en benzène est similaire d'un site à l'autre, ne montrant pas de source d'émissions isolée.



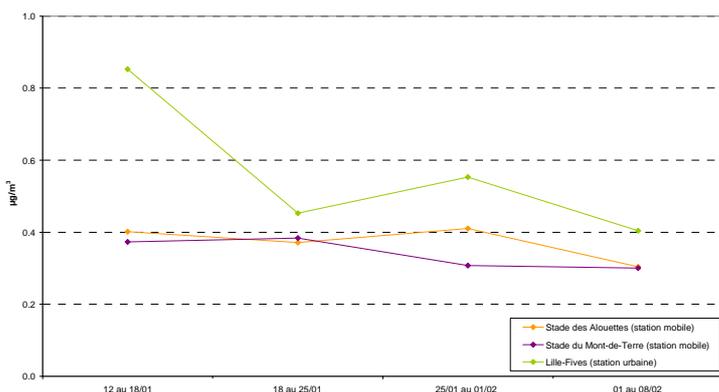
Les teneurs en toluène évoluent différemment d'un site à l'autre.

Les niveaux mesurés à Lille-Fives étaient en hausse par vents dominants de secteur Sud-Est, lorsque les concentrations hebdomadaires aux stades étaient faibles. Cette direction de vent pointe l'imprimerie Héliogravure H2D, répertoriée comme un émetteur de composés organiques volatils, à l'origine des teneurs élevées sur Lille-Fives, notamment la 1^{ère} semaine où les vents dominants étaient exclusivement de Sud-Est. Ce constat montre bien la particularité du toluène, reconnu comme un polluant traceur de l'activité des imprimeries.

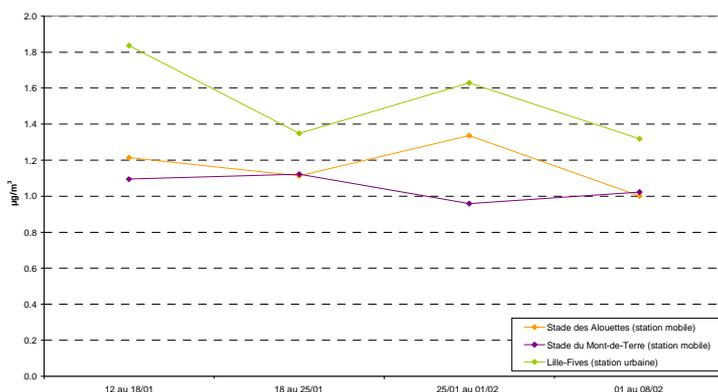
Un pic de concentration hebdomadaire en toluène est observé au stade Mont-de-Terre, la 3^{ème} semaine, lorsque des vents dominants étaient de secteurs Ouest-Sud-Ouest et Nord-Nord-Est. Cette dernière direction est favorable à l'apport des émissions de toluène issues de l'imprimerie H2D vers la station mobile. Cet émetteur semble impacter, par vent de Nord-Nord-Est les mesures de toluène au stade du Mont-de-Terre.

Les concentrations obtenues au stade des Alouettes sont stables d'une semaine à l'autre, n'indiquant pas de source fixe d'émissions.

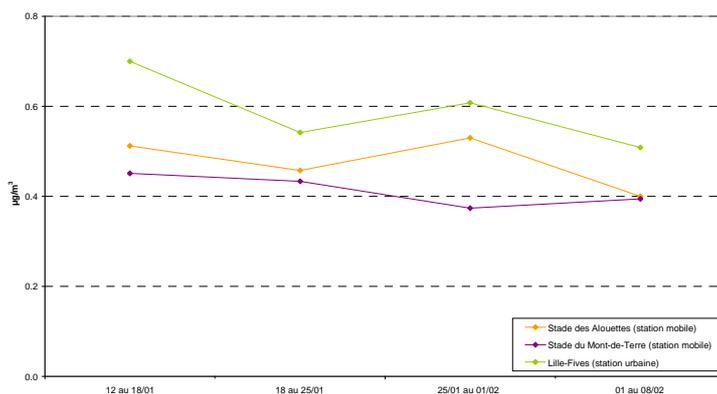
Ethylbenzène



(m+p)-xylènes



o-xylène



L'évolution des concentrations en éthylbenzène et xylènes est semblable à celle du benzène concernant les mesures à Lille-Fives et au stade des Alouettes. Celle du stade du Mont-de-Terre diffère la 3^{ème} semaine où les niveaux sont légèrement en baisse, tandis que parallèlement, on constate une hausse des concentrations en benzène. Globalement, les niveaux en éthylbenzène et xylènes obtenus sur ce site sont stables d'une semaine à l'autre et ne montrent pas de source d'émissions particulière.

Les HAP

L'objectif de ces mesures est de caractériser de manière quantitative, les teneurs en hydrocarbures aromatiques polycycliques les plus fréquemment retrouvés en air extérieur.

Le prélèvement s'est déroulé du 20 janvier au 7 février 2010, à raison de 4 périodes d'une journée de mesures sur la campagne.

Les résultats, présentés dans le tableau ci-dessous, correspondent à une moyenne sur 1 journée et ne permettent pas de mettre en évidence les pointes de pollution.

Moyennes durant la campagne de mesures

Stade des Alouettes (station mobile)	Concentrations en ng/m ³														
	Période de mesures	F	B(a)A	B(b)F	B(ah)A	B(k)F	B(a)P	B(ghi)P	IP	Ant	Chr	Phe	Pyr	B(j)F	HAP totaux
	20/01/10	0,38	0,24	0,61	0,07	0,27	0,15	0,07	0,07	0,07	0,65	0,07	0,51	0,01	3,17
	26/01/10	1,38	1,06	2,90	0,12	1,11	0,04	0,52	1,20	0,07	2,89	1,19	0,69	2,53	15,70
	01/02/10	1,06	0,60	0,97	0,07	0,39	0,15	0,46	0,33	0,07	1,24	0,31	1,20	0,75	7,60
	07/02/10	3,56	1,05	2,06	0,08	0,88	0,26	1,08	1,28	0,07	2,08	2,20	3,54	0,01	18,15
	Moyenne	1,60	0,74	1,63	0,09	0,66	0,15	0,53	0,72	0,07	1,71	0,94	1,48	0,83	11,16
	Valeur cible	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Lille-Fives (station urbaine)	Concentrations en ng/m ³														
	Période de mesures	F	B(a)A	B(b)F	B(ah)A	B(k)F	B(a)P	B(ghi)P	IP	Ant	Chr	Phe	Pyr	B(j)F	HAP totaux
	20/01/10	0,51	0,30	0,65	0,07	0,28	0,15	0,07	0,07	0,70	0,07	0,07	0,20	0,01	3,15
	26/01/10	5,59	0,90	2,48	0,11	0,89	0,04	0,33	0,90	0,07	2,52	4,60	3,52	1,85	23,80
	01/02/10	0,58	0,40	0,69	0,07	0,28	0,13	0,37	0,28	0,07	0,95	0,13	0,53	0,36	4,84
	07/02/10	3,53	0,99	2,19	0,09	0,86	0,31	1,07	1,40	0,07	2,40	1,78	3,40	2,04	20,14
	Moyenne	0,17	0,65	1,50	0,09	0,58	0,16	0,46	0,66	0,23	1,49	1,65	1,91	1,07	12,98
	Valeur cible	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-

F : Fluoranthène
 B(a)A : Benzo(a)anthracène
 B(b)F : Benzo(b)fluoranthène
 B(ah)A : Benzo(ah)anthracène
 B(k)F : Benzo(k)fluoranthène

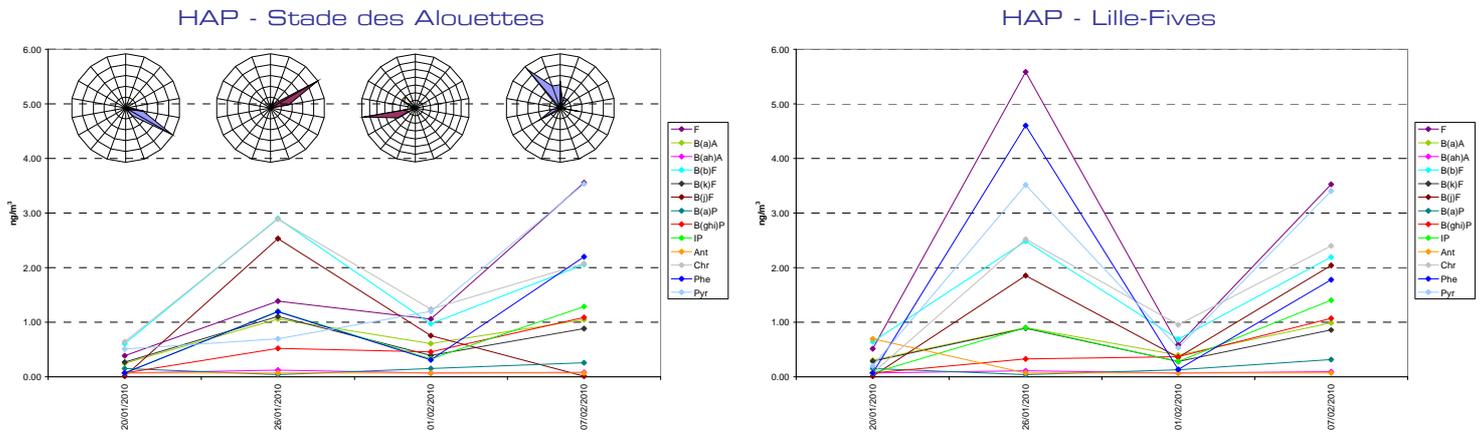
B(a)P : Benzo(a)pyrène
 B(ghi)P : Benzo(ghi)pérylène
 IP : Indéno(1,2,3-cd)pyrène
 Ant : Anthracène

Chr : Chrysène
 Phe : Phénanthrène
 Pyr : Pyrène
 B(j)F : Benzo(j)Fluoranthène

La concentration moyenne des HAP totaux est légèrement plus faible au stade des Alouettes qu'à Lille Fives. Individuellement, les niveaux moyens des HAP diffèrent d'un site à l'autre, à l'exception du benzo(ah)anthracène et du benzo(a)pyrène où les concentrations moyennes sont semblables.

Pour l'ensemble des hydrocarbures aromatiques polycycliques, les niveaux restent faibles, et, concernant le B(a)P, bien inférieurs à la valeur cible fixé à 1 ng/m³ sur l'année.

Evolution des moyennes journalières



Les niveaux des HAP évoluent globalement de la même manière sur les 2 sites de mesures. Les concentrations étaient en hausse par vents dominants de secteurs Est-Nord-Est et Nord-Ouest. Les plus faibles teneurs ont été mesurées sous les directions de vents d'Est-Sud-Est et d'Ouest-Sud-Ouest. Aussi, les niveaux étaient élevés le 26 janvier et le 7 février 2010, lorsque les conditions météorologiques étaient défavorables à la bonne dispersion de la pollution atmosphérique.

Ces variations concernent également les sites de Roubaix-Serres et Marcq-en-Barœul équipés de préleveurs passifs de HAP pendant les mêmes périodes, et ainsi ne révèlent pas la présence de source d'émissions particulière.

Conclusion

La campagne de mesures s'est déroulée du 11 janvier au 8 février 2010, période au cours de laquelle les conditions météorologiques n'ont pas toujours été favorables à une bonne dispersion des polluants atmosphériques, et ce, particulièrement du 26 au 27 janvier. Les directions de vent ont été variables avec des dominantes de secteurs Ouest-Sud-Ouest et Sud-Est.

Les concentrations en dioxyde de soufre mesurées sur les sites de l'étude sont faibles, respectent la réglementation et ne suivent pas toujours la même évolution. Les niveaux enregistrés à Lille-Fives semblent être ponctuellement impactés par le fonctionnement de la chaufferie, notamment par vent de secteur Sud. Concernant les teneurs en SO₂ observées sur les autres sites, aucun lien avec les activités de l'usine n'a été identifié.

Les niveaux d'oxydes d'azote évoluent similairement sur l'ensemble des sites de l'étude et sont fortement impactés par le trafic automobile. Il est probable que la valeur limite fixée à 40 µg/m³ sur l'année ne soit pas respectée au stade des Alouettes, à Lille-Fives et à Roubaix-Serres pour l'année en cours. Les concentrations en NOx observées au stade du Mont-de-Terre sont sous l'influence modérée d'une source fixe située au Sud-Sud-Est du site. Il pourrait s'agir du trafic routier sur l'autoroute A1 et de la circulation induite par la zone d'activités à proximité du stade. Aucune relation n'a été révélée entre les niveaux mesurés par les stations et le fonctionnement de la chaufferie.

Les teneurs en poussières sont proches d'un site à l'autre de la zone d'étude et évoluent en fonction de la météorologie. Des pics de pollution par les particules en suspension ont ainsi été observés lorsque les conditions météorologiques étaient propices à la stagnation des polluants dans les basses couches de l'atmosphère. La valeur limite journalière a plusieurs fois été dépassée sur l'ensemble des sites. Cette valeur réglementaire, à ne pas dépasser plus de 35 jours sur l'année, pourrait ne pas être respectée sur l'ensemble des sites. Les niveaux de poussières obtenus sur la zone d'étude n'ont pas été sous l'influence de l'usine.

Les teneurs en ozone sont faibles et caractéristiques des niveaux observés en saison hivernale. Des hausses de concentration sont apparues lorsque le temps était plus ensoleillé et les vents plus forts, notamment à partir du 28 janvier 2010, en lien avec des conditions météorologiques propices à la formation du polluant et à la descente de l'ozone stratosphérique vers la troposphère. Lors de ces périodes, les niveaux observés au stade des Alouettes et à Marcq-en-Barœul sont cependant restés inférieurs aux valeurs réglementaires.

Les teneurs en monoxyde de carbone observées sur les 3 sites de l'étude évoluent similairement. Les niveaux moyens au stade des Alouettes et à Roubaix-Serres sont plus élevés qu'au stade du Mont-de-Terre et ne dépassent pas la valeur limite de 10 mg/m³ fixée sur 8 heures glissantes. La campagne de mesures ne montre pas l'influence du fonctionnement de la chaufferie de Lille mais révèle l'impact du trafic routier sur les concentrations en CO enregistrées par les 3 stations.

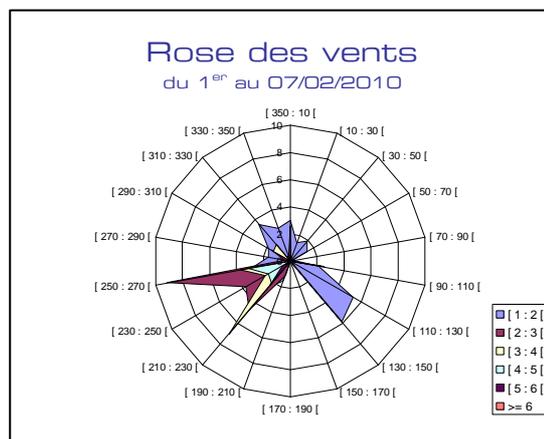
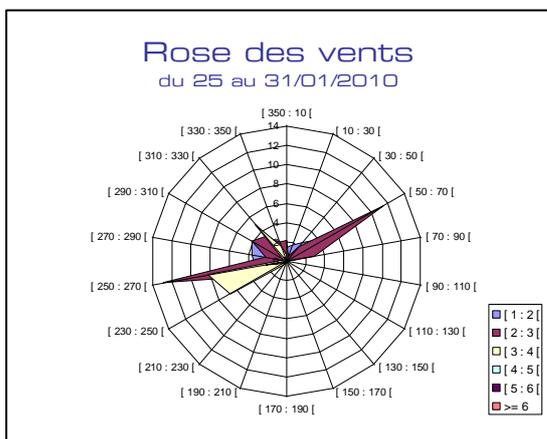
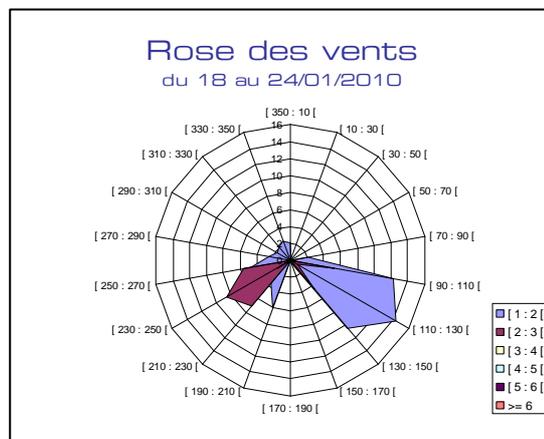
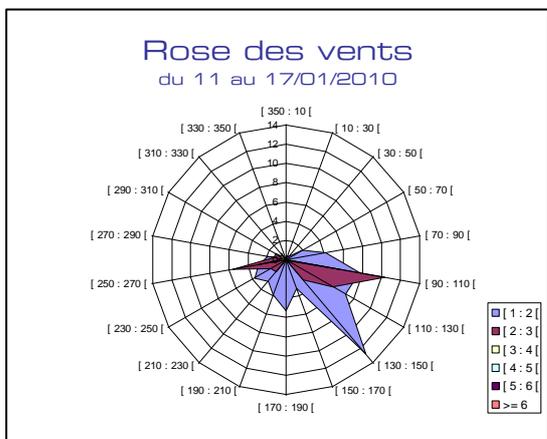
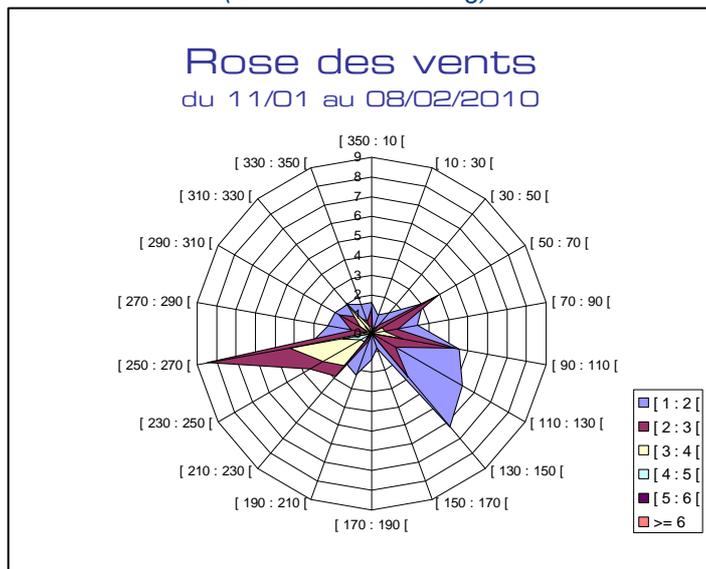
La valeur limite annuelle fixée pour le benzène devrait être respectée sur l'ensemble des sites de l'étude. L'influence d'une imprimerie a été mise en évidence sur les concentrations en toluène enregistrées à Lille-Fives et au stade des Alouettes, sous les directions de vent favorables.

Les concentrations en hydrocarbures aromatiques polycycliques enregistrées à Lille-Fives et au stade des Alouettes sont faibles, bien inférieures à la valeur cible fixée pour le benzo(a)pyrène, et montrent les mêmes variations. Les teneurs ont été les plus élevées le 27 janvier et le 7 février 2010, journées pendant lesquelles les conditions météorologiques étaient défavorables à la bonne dispersion des polluants. Aucune source d'émissions particulière n'a été identifiée.

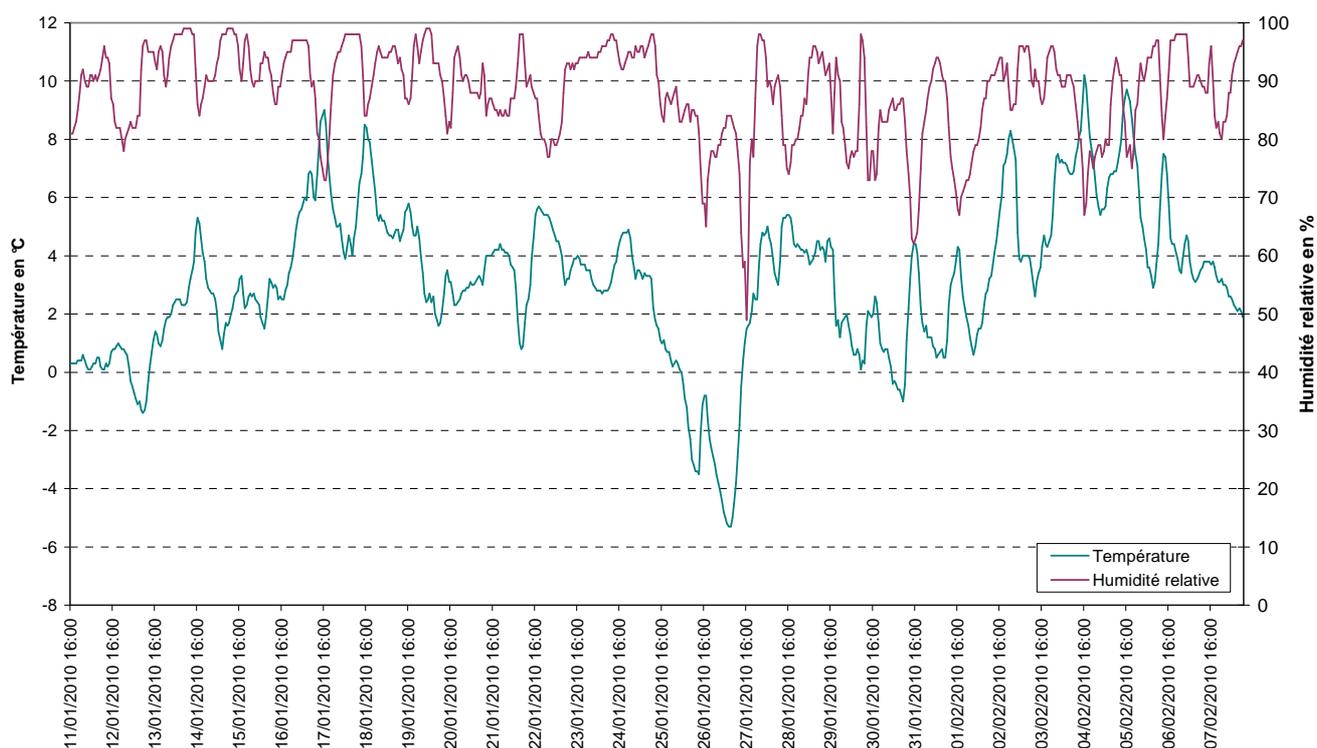
Comparativement à la phase de mesures estivale qui s'est déroulée du 29 mai au 30 juin 2009, excepté pour l'ozone et le toluène, les niveaux moyens des polluants mesurés en saison hivernale ont été plus importants sur l'ensemble des sites de la zone d'étude. Ce constat est lié aux conditions météorologiques plus rudes en saison froide qui engendrent une consommation énergétique plus élevée (chauffage urbain, trafic, industries), et qui sont souvent plus défavorables à une bonne dispersion des polluants, et ainsi entraînent une augmentation des concentrations de polluants. Inversement, les concentrations en ozone sont plus élevées en phase estivale où la météorologie favorise la formation de ce polluant secondaire. Concernant le toluène, en période estivale, les niveaux moyens ont été particulièrement plus élevés au stade du Mont-de-Terre en raison d'une moyenne hebdomadaire importante du 23 au 30 juin 2009. Au cours de cette semaine, les vents étaient de secteur Nord-Est pointant l'imprimerie Hélogravure H2D responsable de la concentration élevée.

La première phase d'évaluation de la qualité de l'air à proximité de la chaufferie de Lille n'a identifié aucune relation entre son fonctionnement et les niveaux des polluants enregistrés par les stations à proximité. A contrario, la deuxième campagne de mesures réalisée du 11 janvier au 8 février 2010 a montré l'impact ponctuel des activités de l'usine sur les niveaux de dioxyde de soufre observés à Lille-Fives. Concernant les autres polluants surveillés aux stades des Alouettes et du Mont-de-terre, ainsi qu'à Lille-Fives, les 2 campagnes de mesures n'ont pas révélé de lien avec les émissions de la chaufferie Resonor.

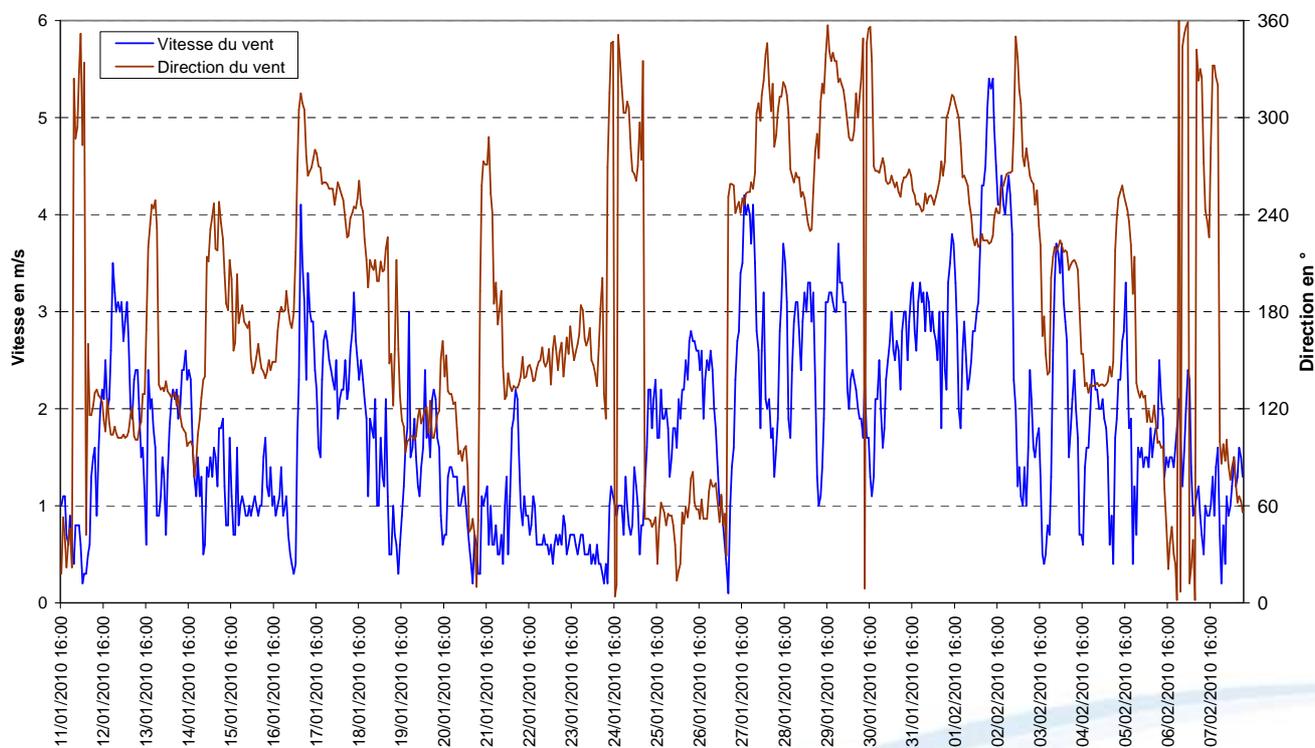
Météorologie (Station de Tourcoing)



Température et humidité relative

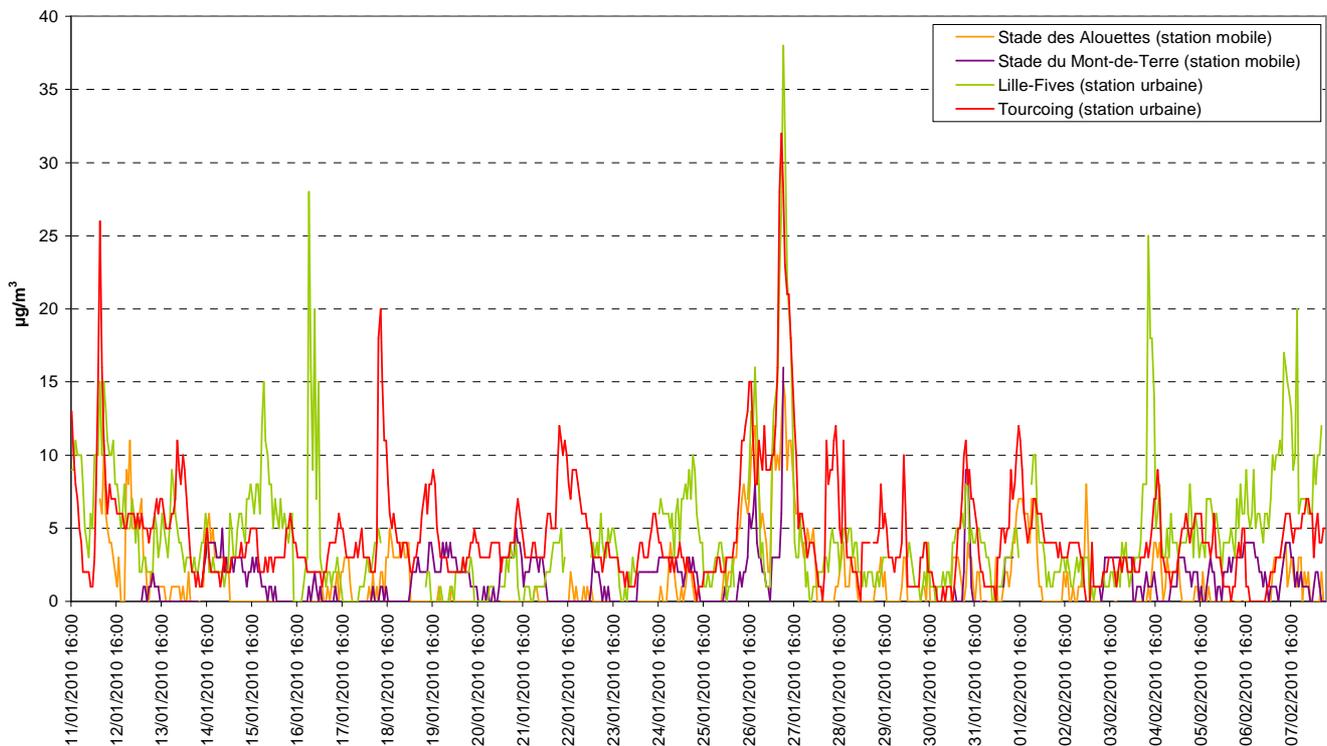


Vitesse et direction du vent

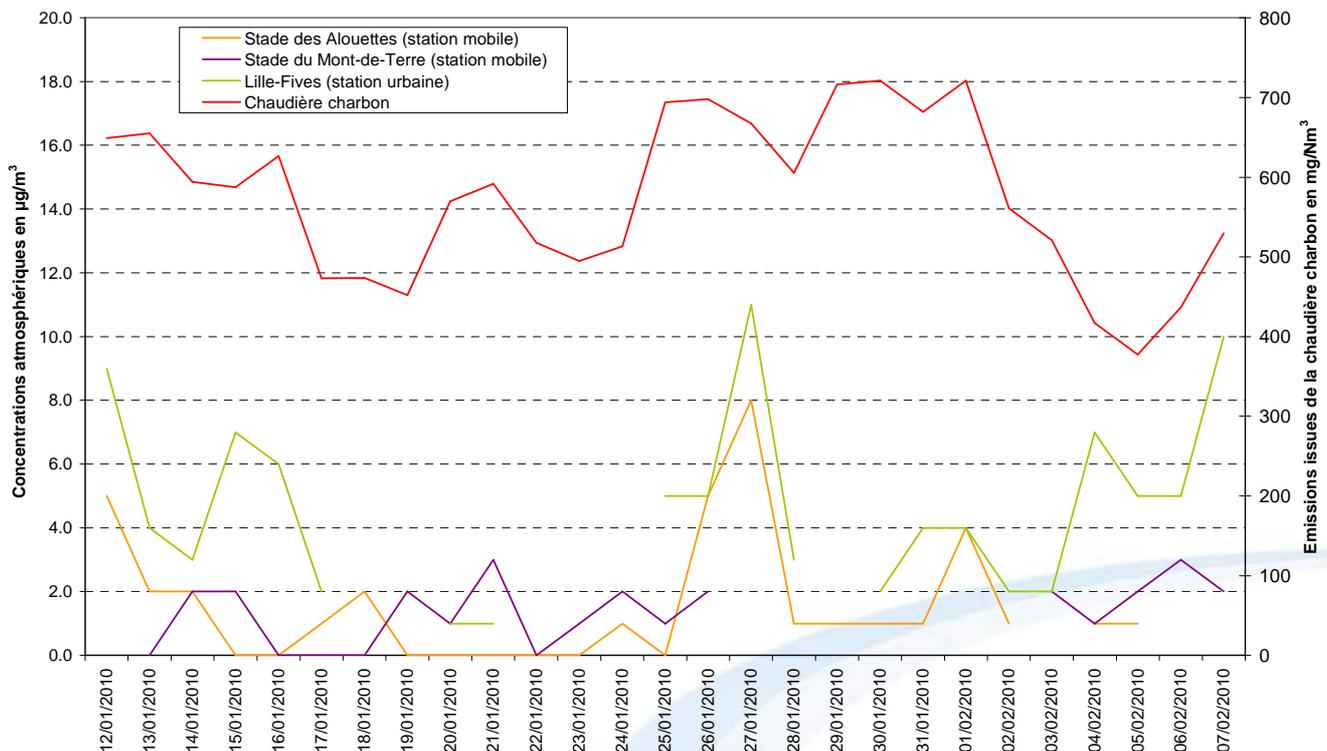


Courbes des polluants

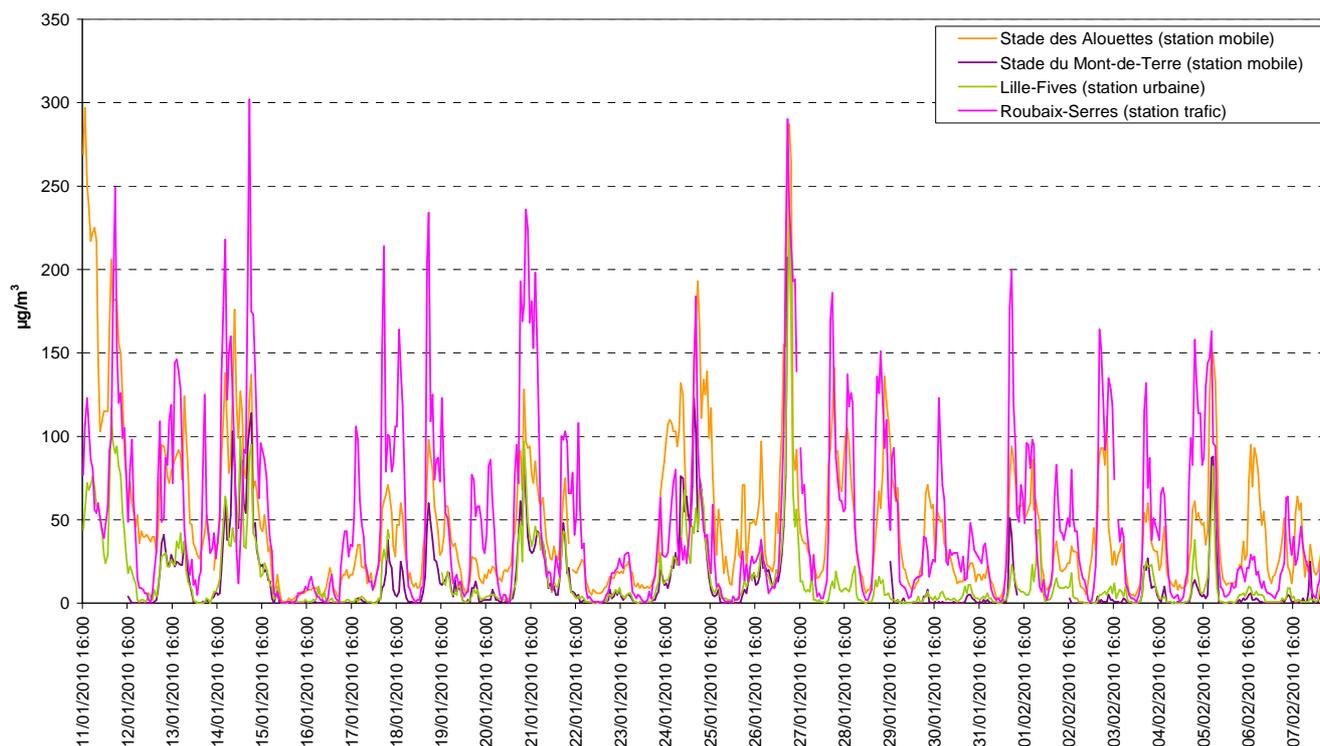
Dioxyde de soufre



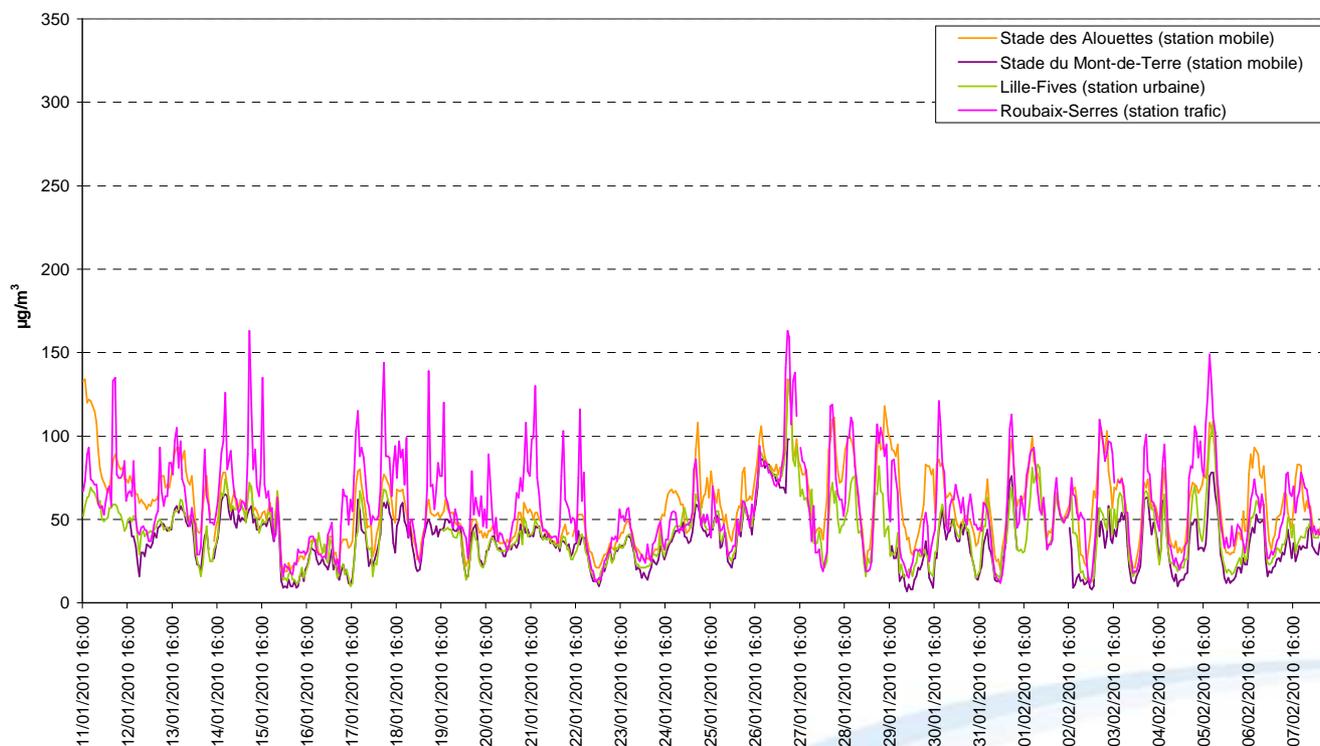
Dioxyde de soufre - chaudière charbon



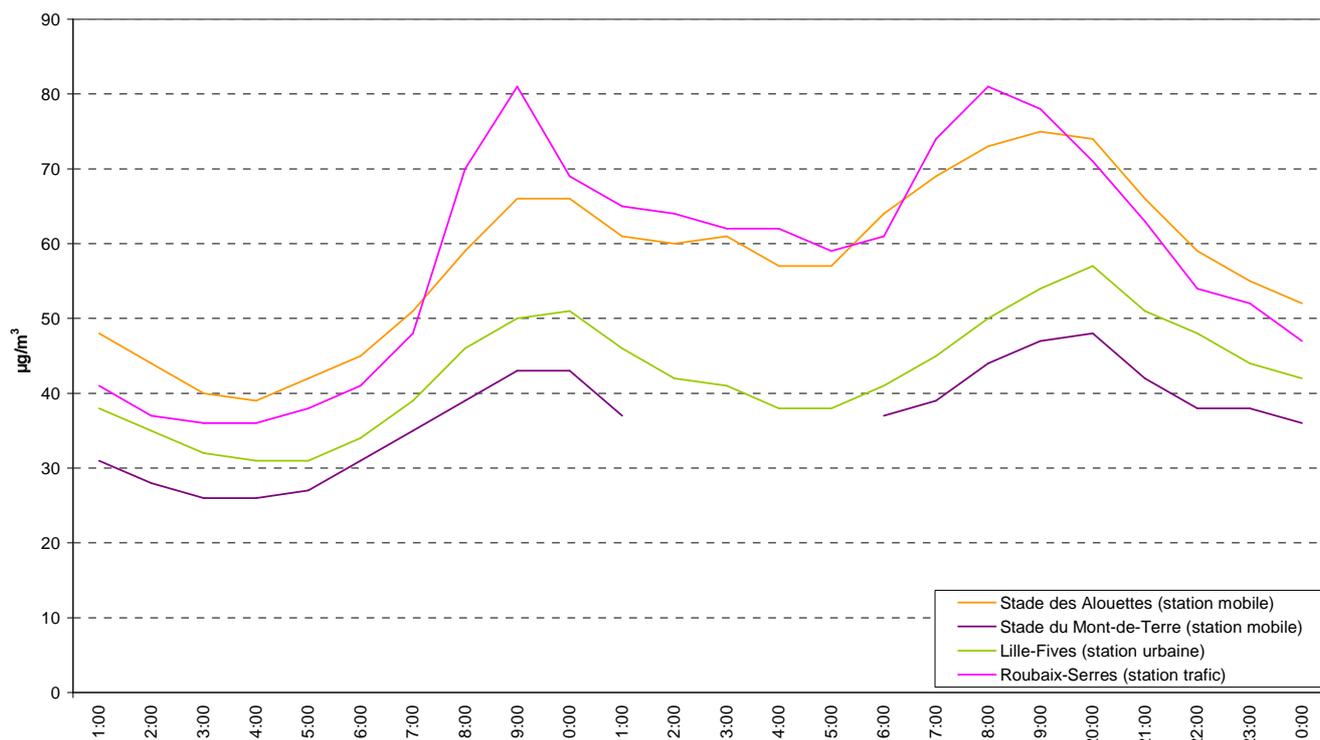
Monoxyde d'azote



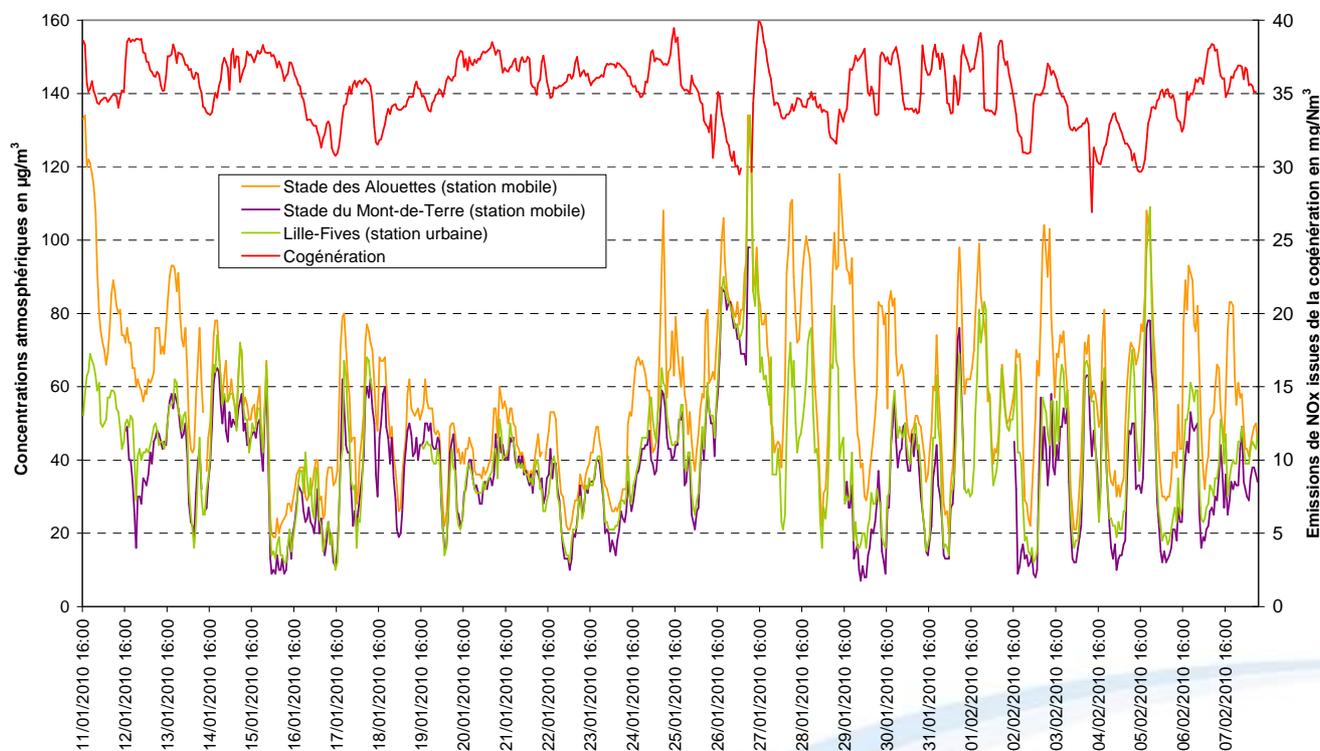
Dioxyde d'azote



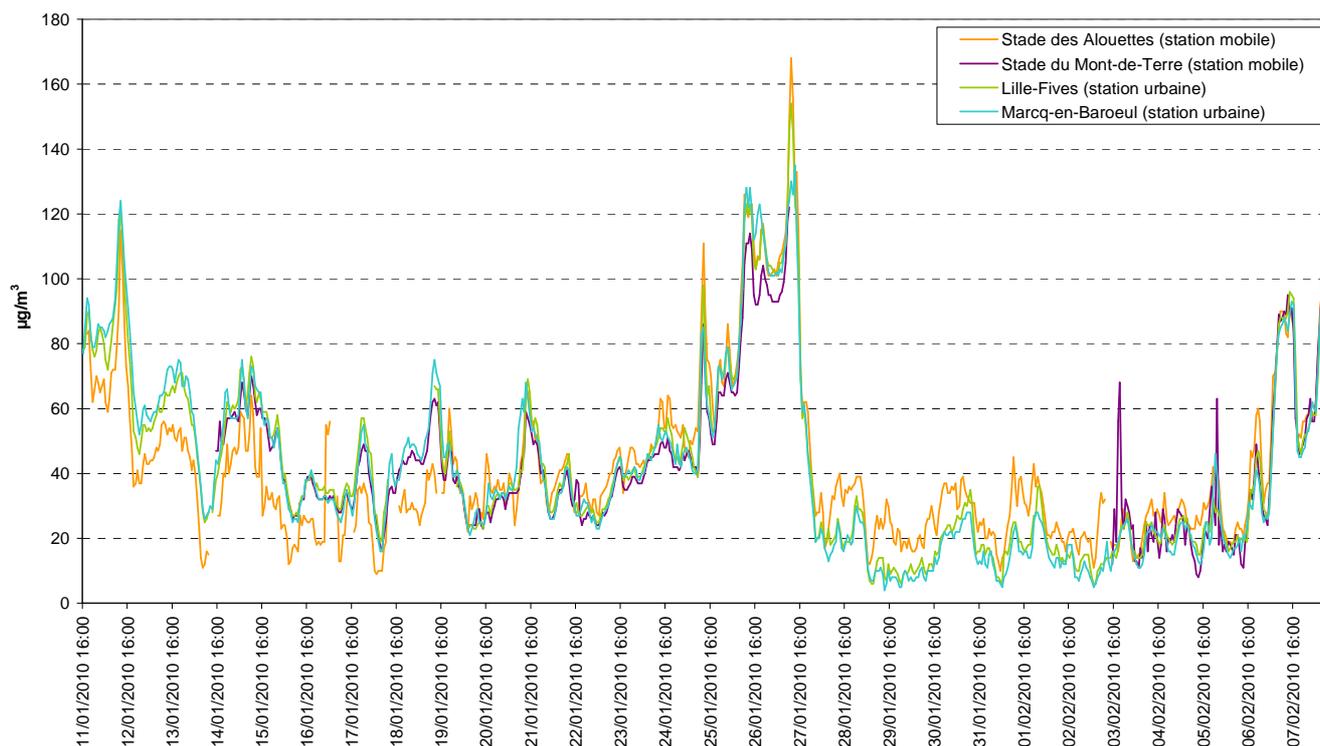
Dioxyde d'azote - Profil journalier



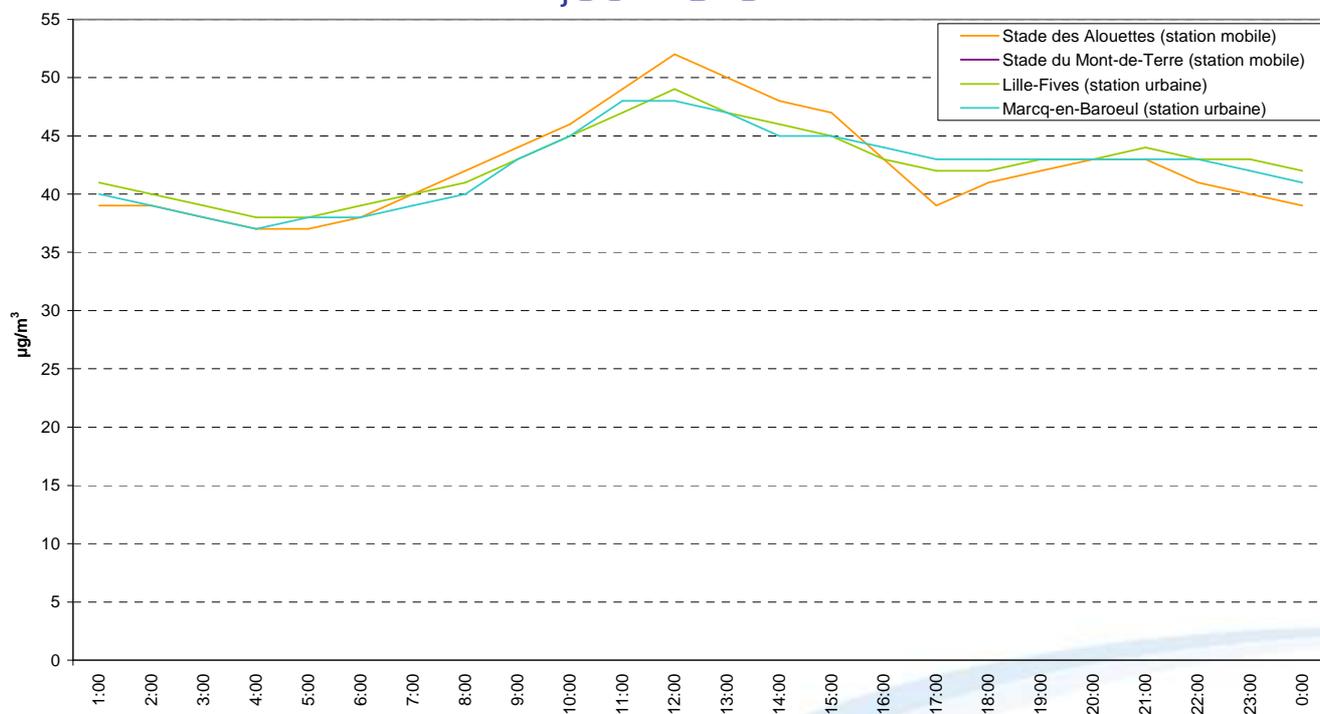
Dioxyde d'azote



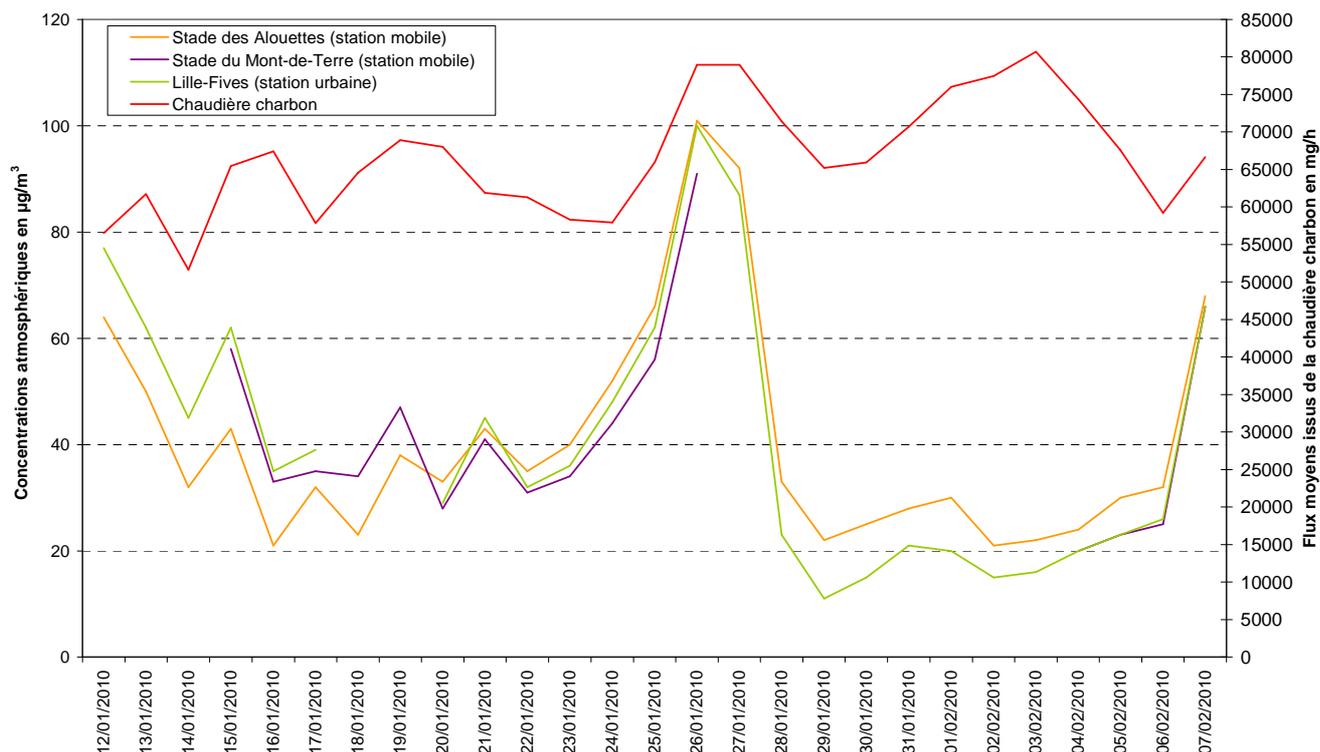
Poussières en suspension



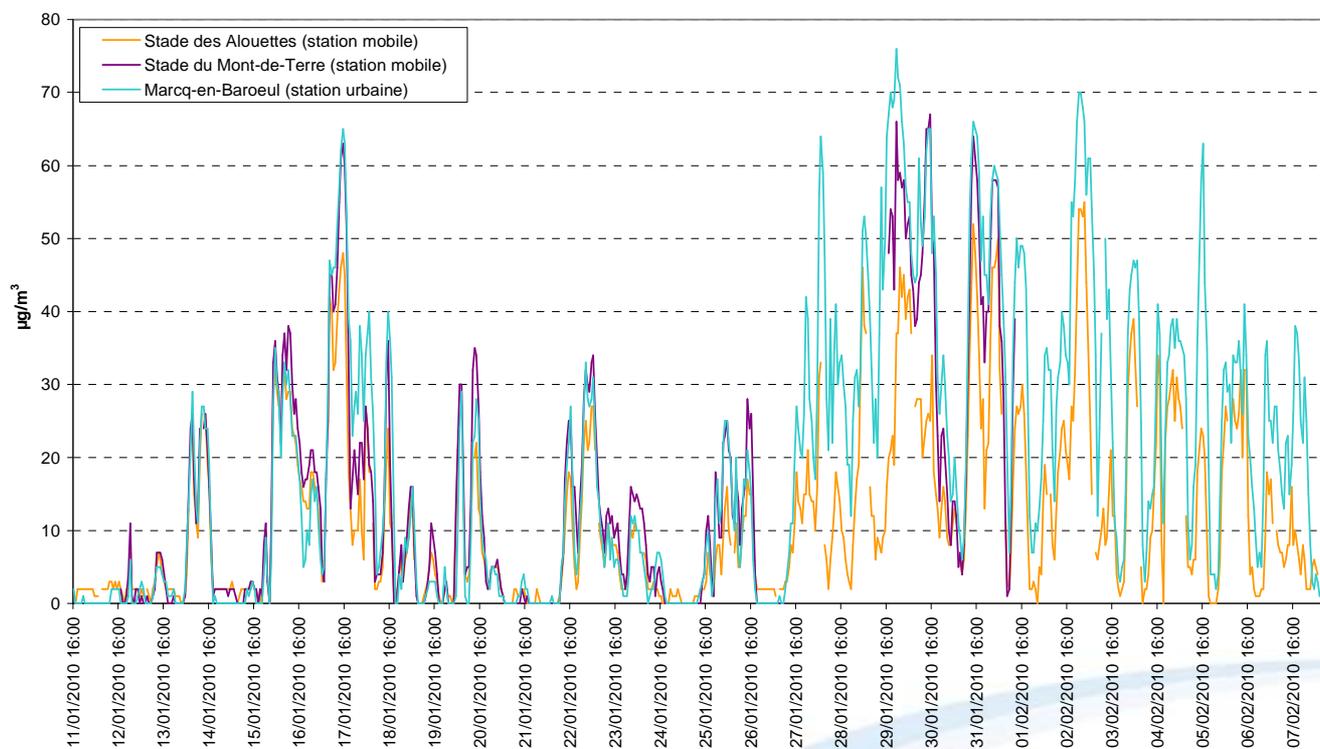
Poussières en suspension - Profil journalier



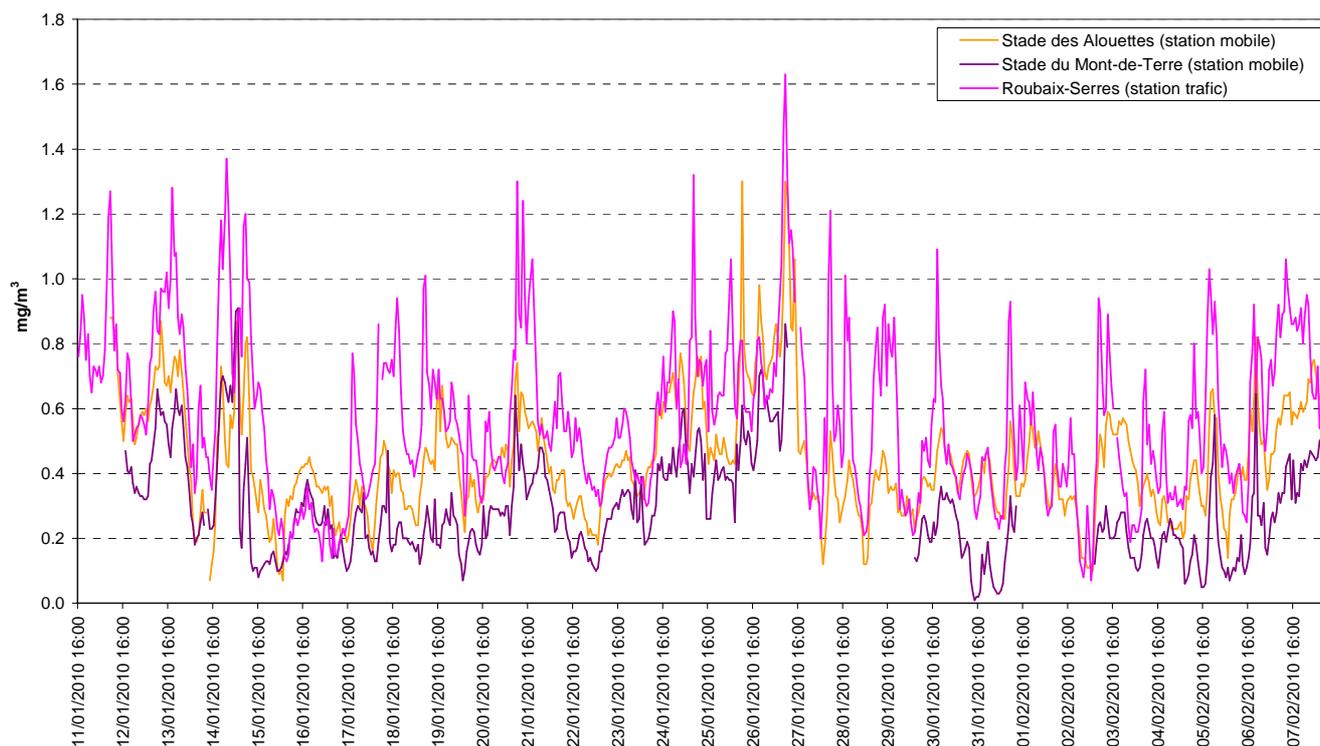
Poussières en suspension



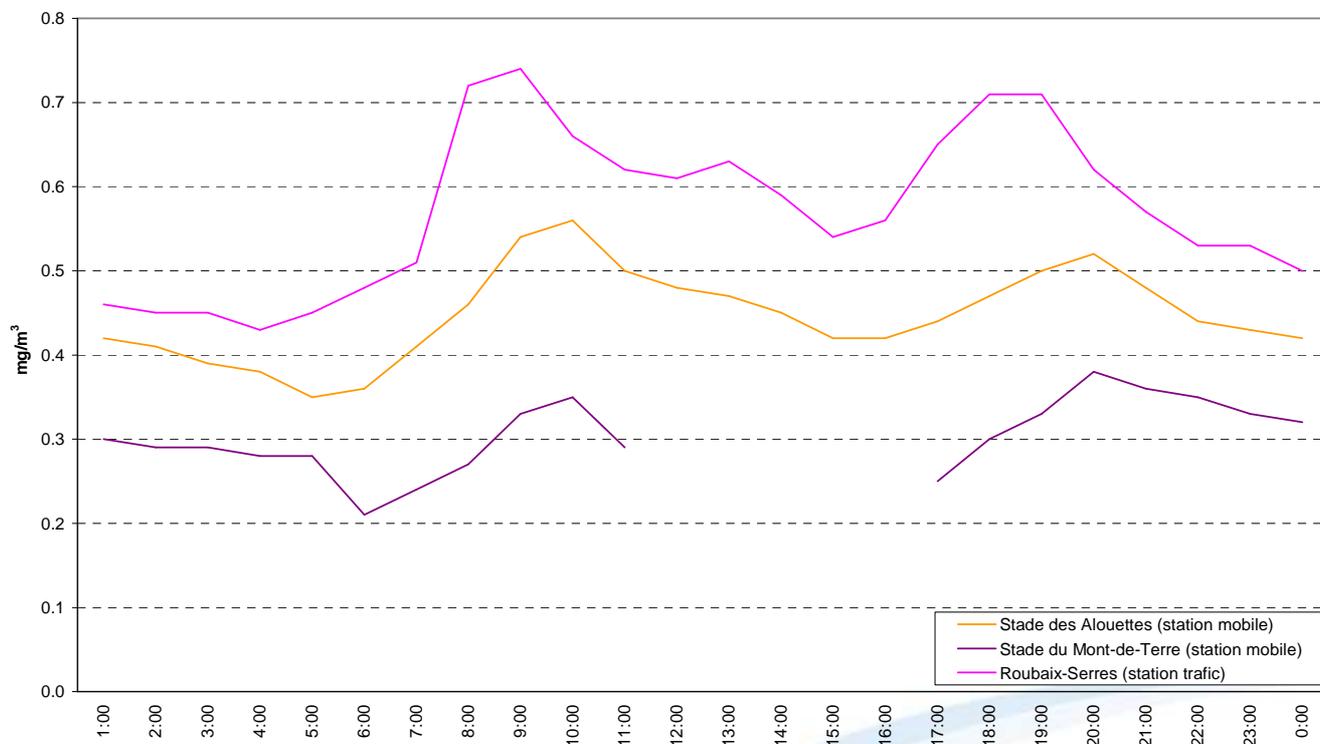
Ozone



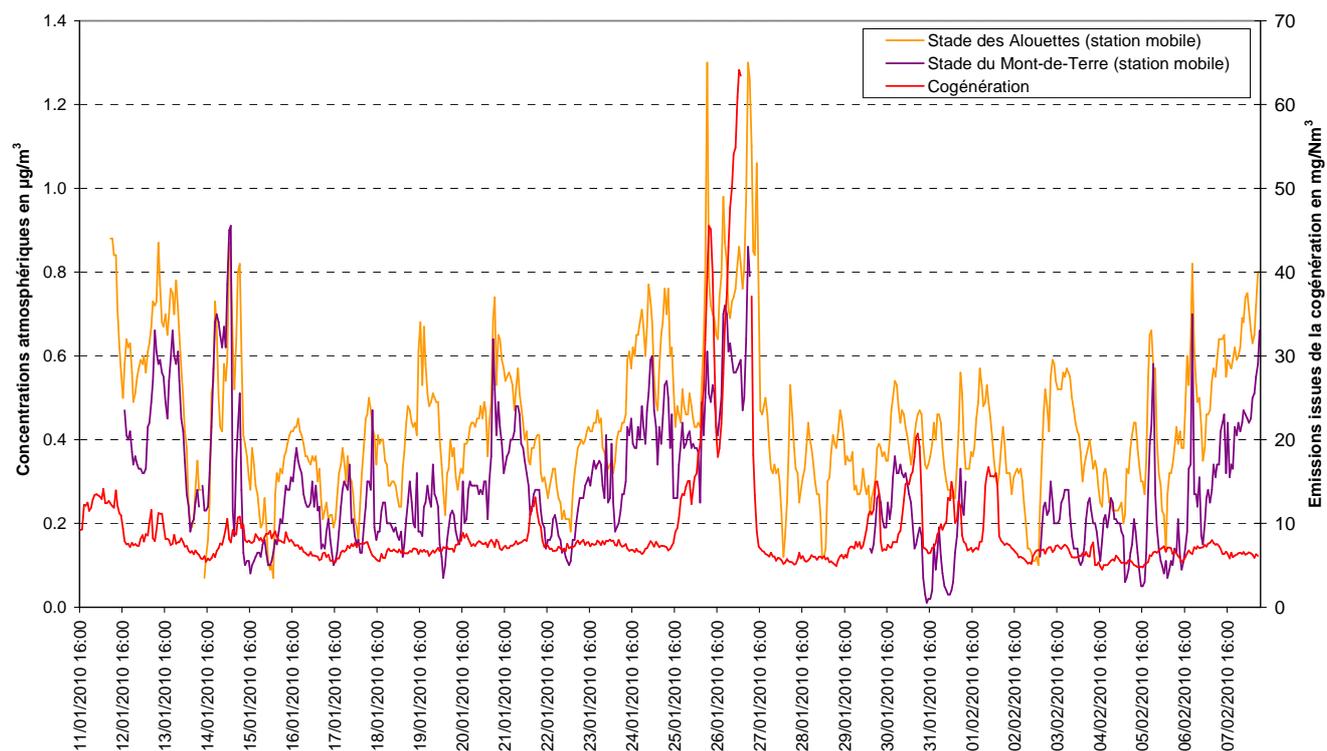
Monoxyde de carbone



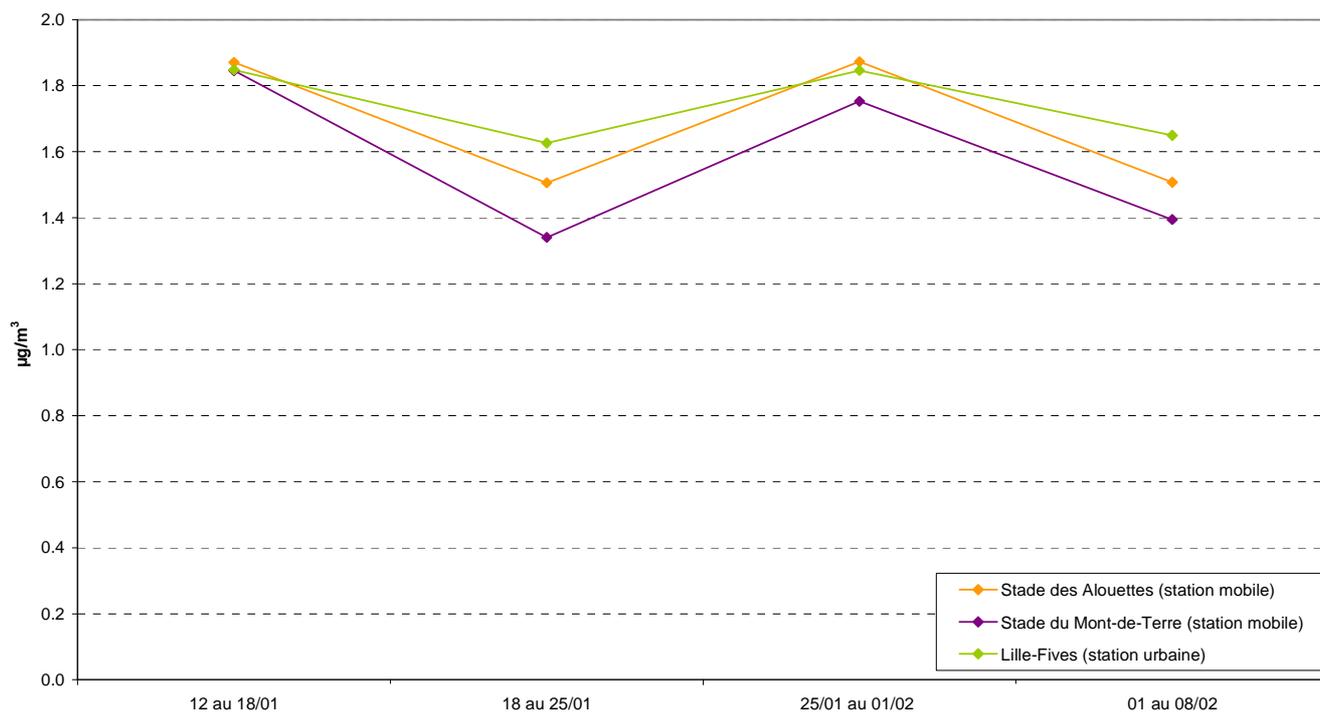
Monoxyde de carbone - Profil journalier



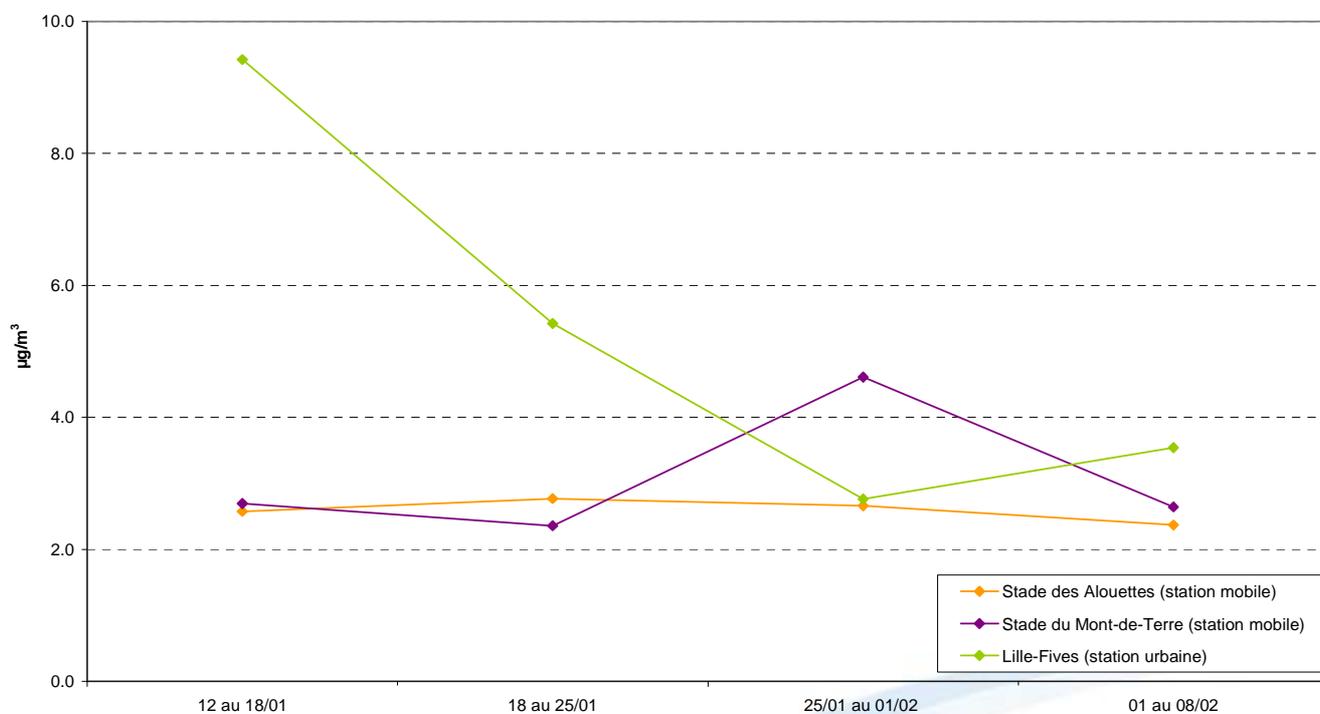
Monoxyde de carbone



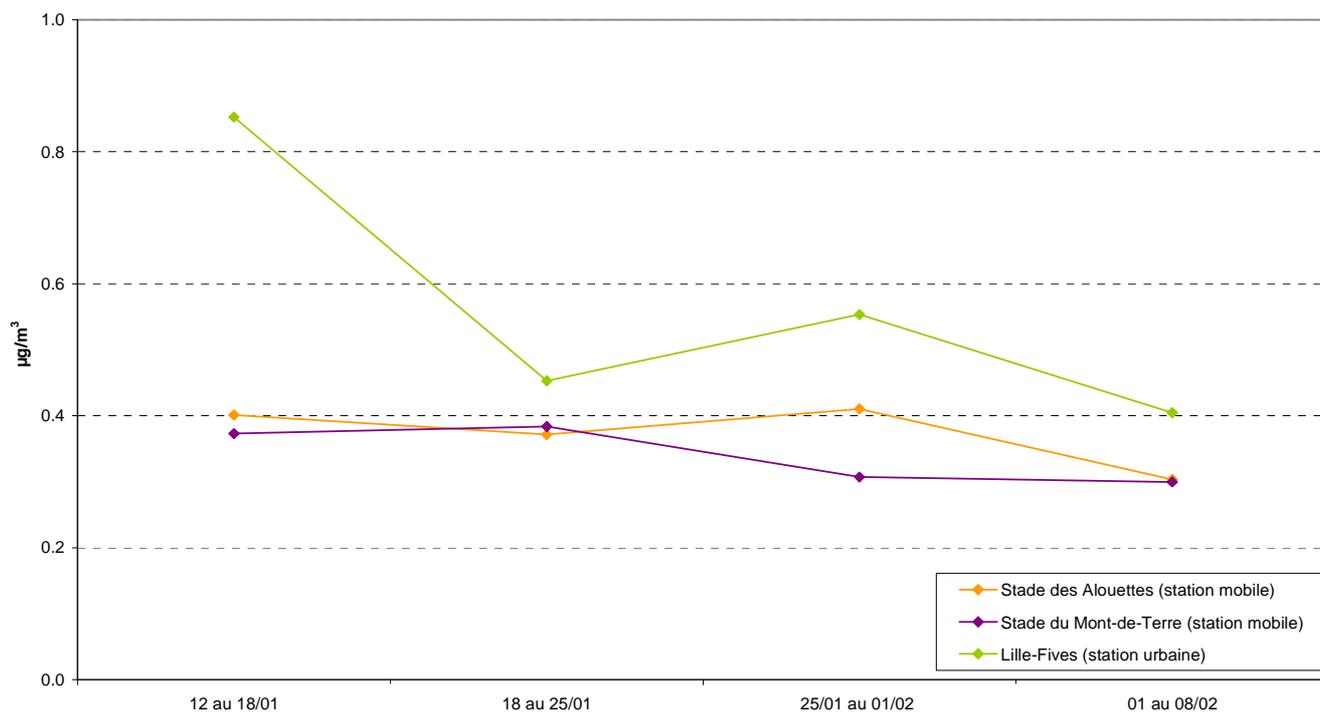
Benzène



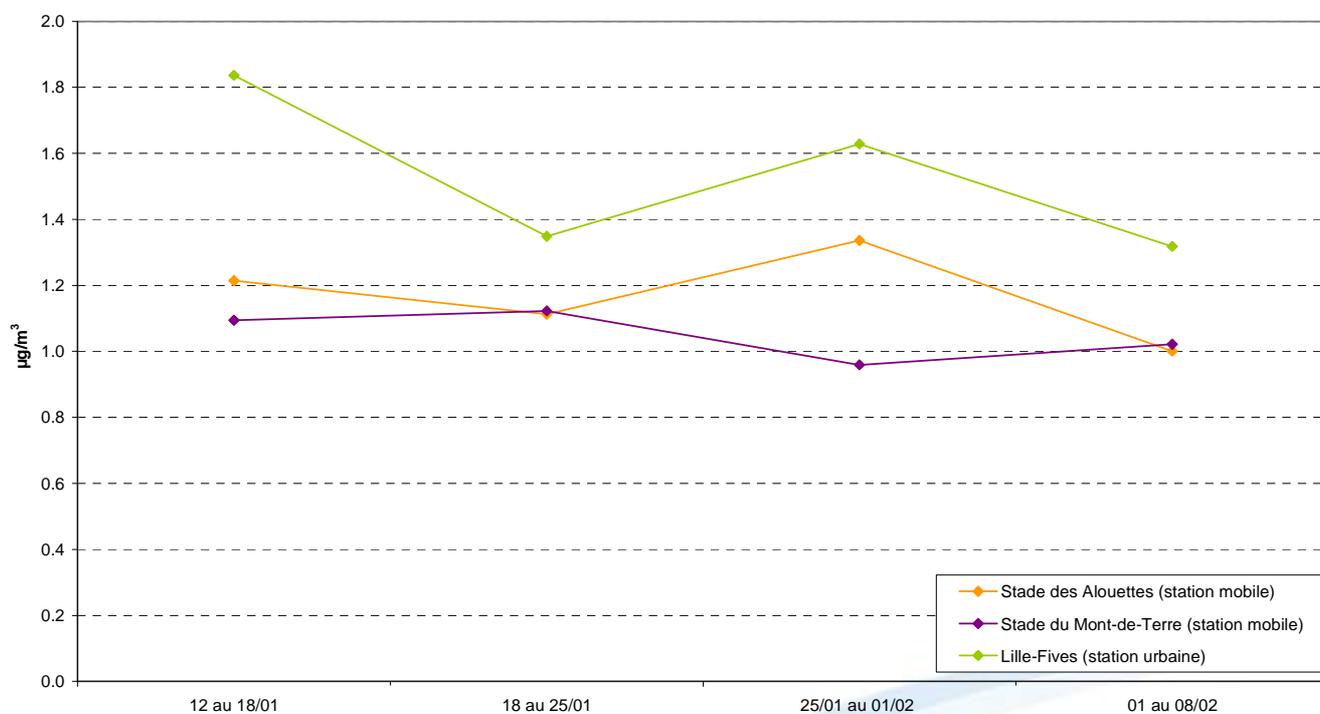
Toluène



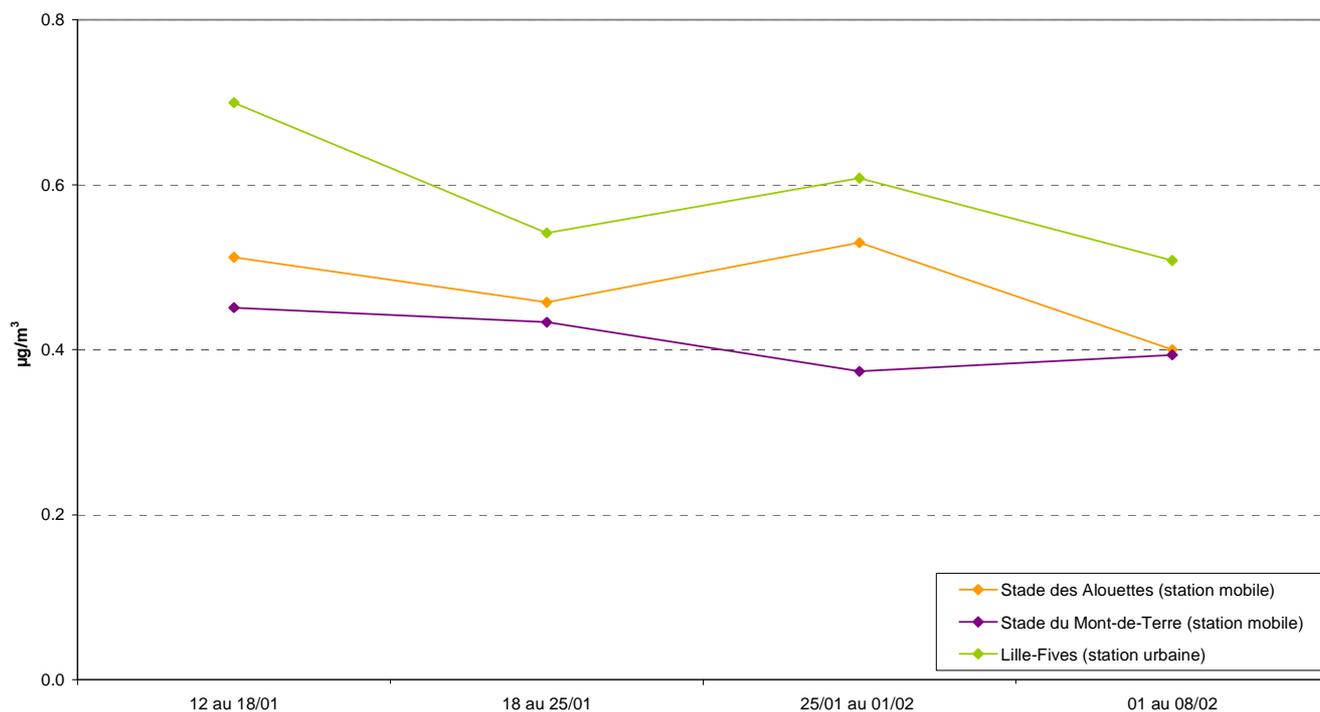
Ethylbenzène



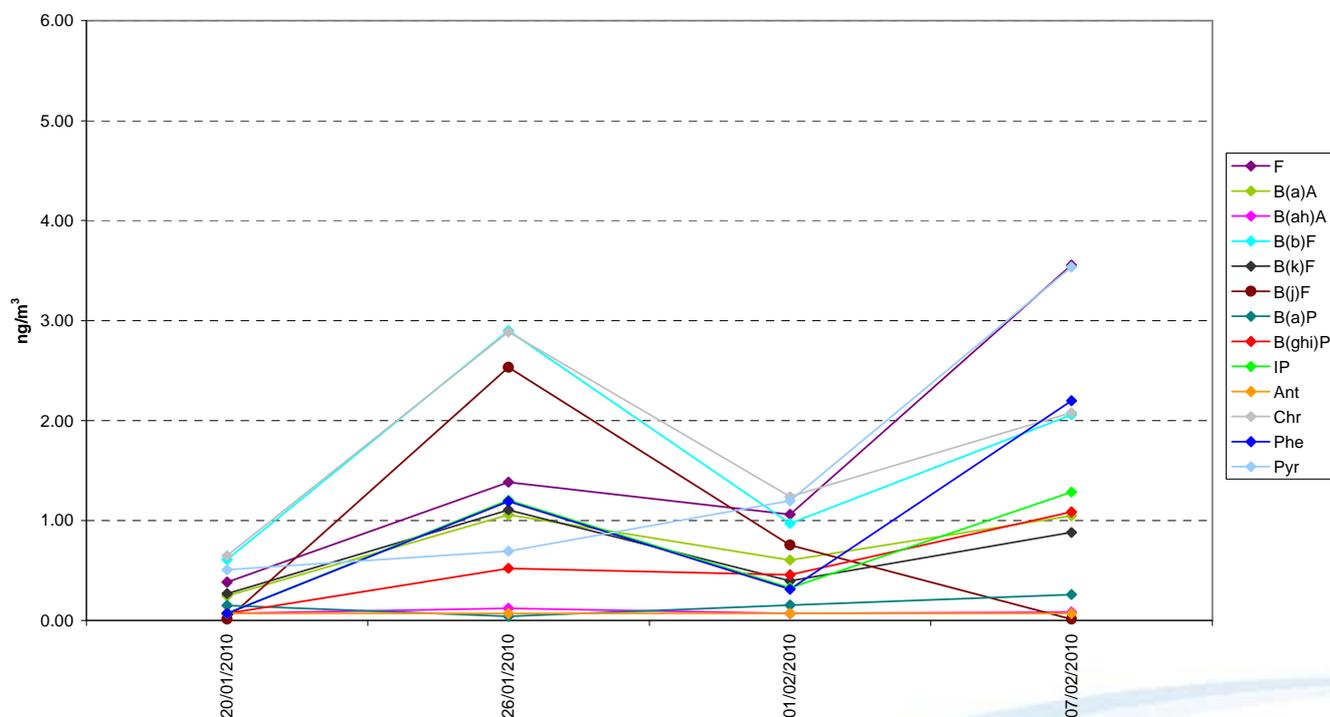
(m+p)-xylènes



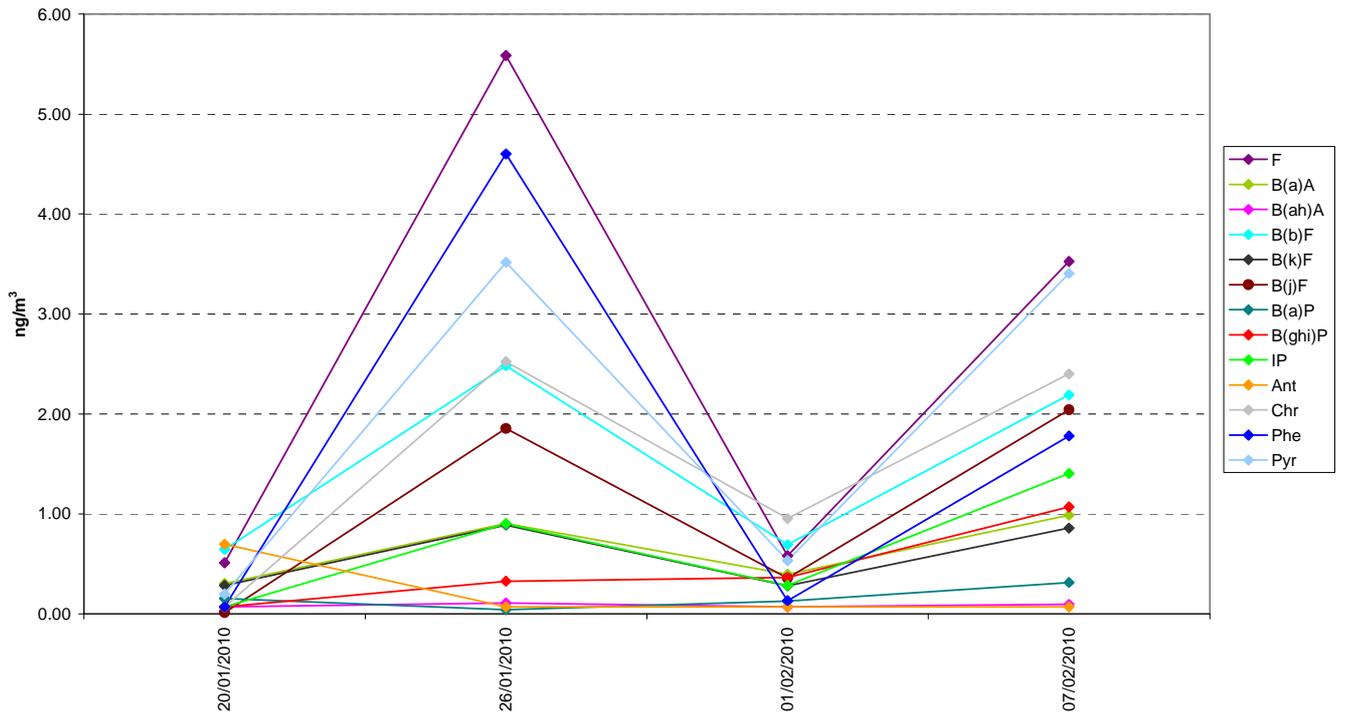
o-xylène



HAP - Stade des Alouettes

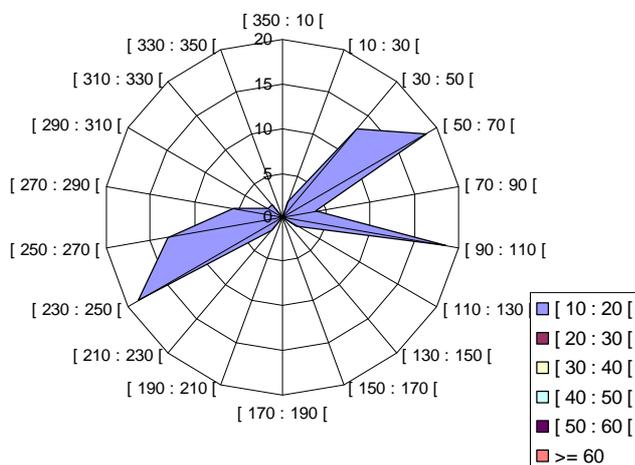


HAP - Lille-Fives

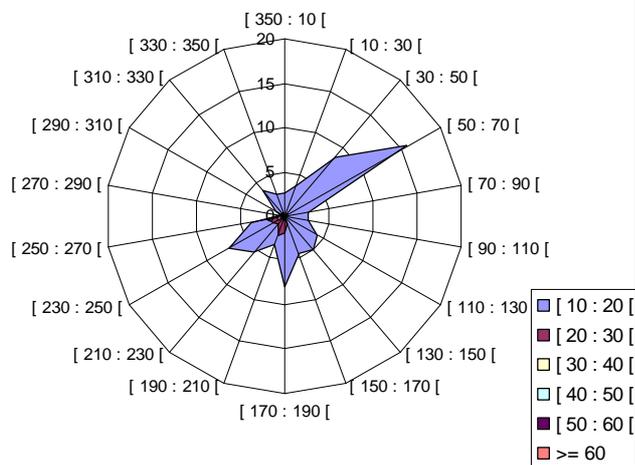


Roses de pollution

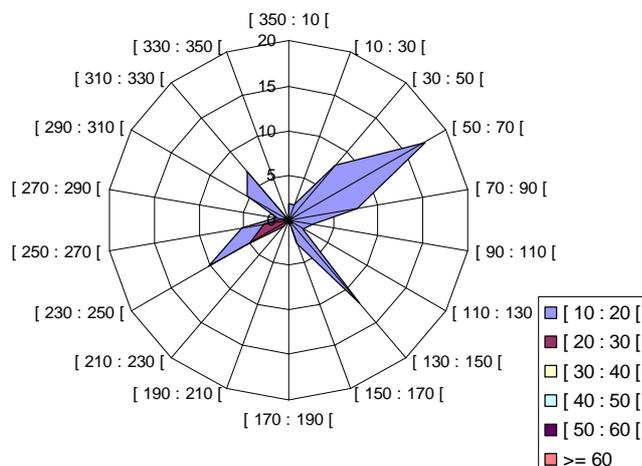
SO₂ - Stade Alouettes
du 11/01 au 08/02/10



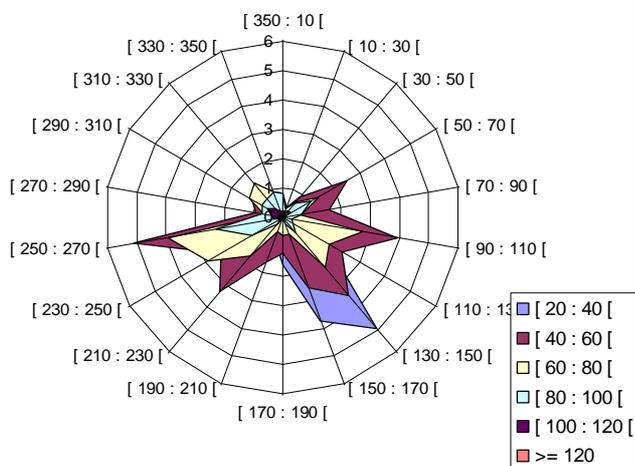
SO₂ - Lille-Fives
du 11/01 au 08/02/10



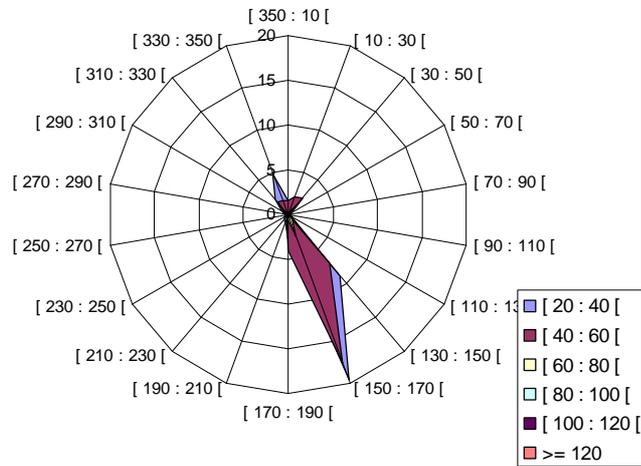
SO₂ - Tourcoing
du 11/01 au 08/02/10



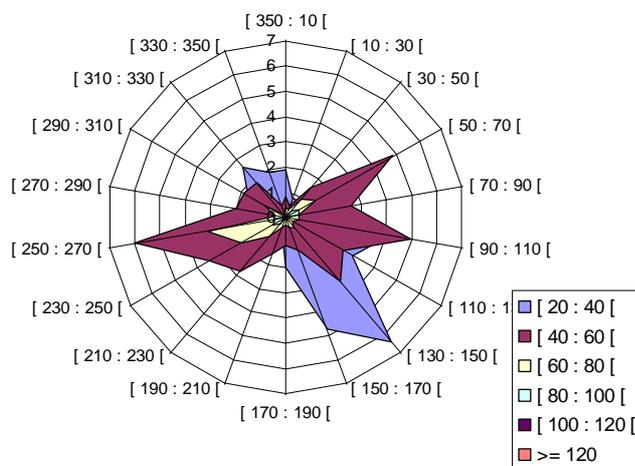
NO₂ - Stade Alouettes
du 11/01 au 08/02/10



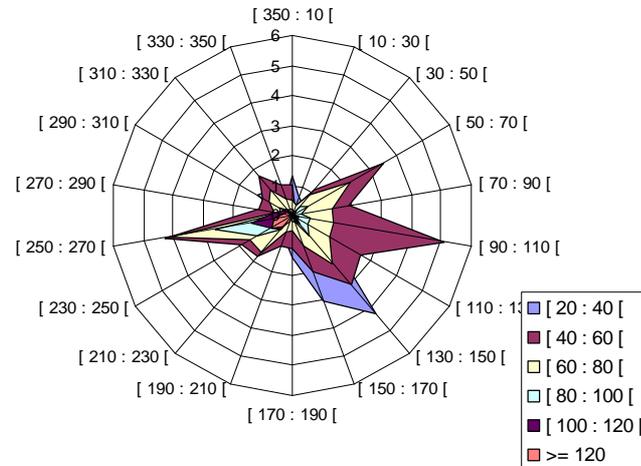
NO₂ - Stade Mont-de-Terre
du 11/01 au 08/02/10



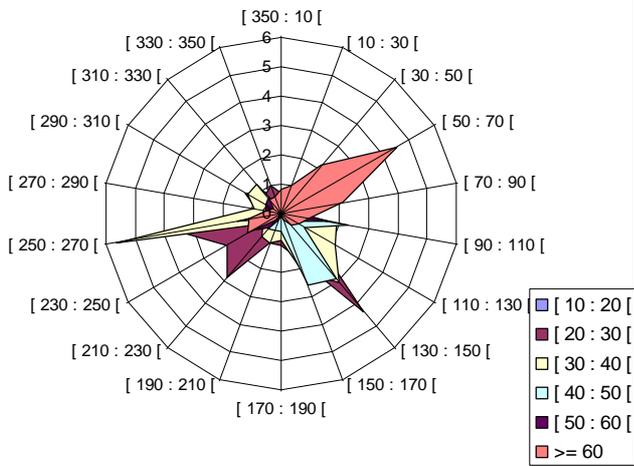
NO₂ - Lille-Fives
du 11/01 au 08/02/10



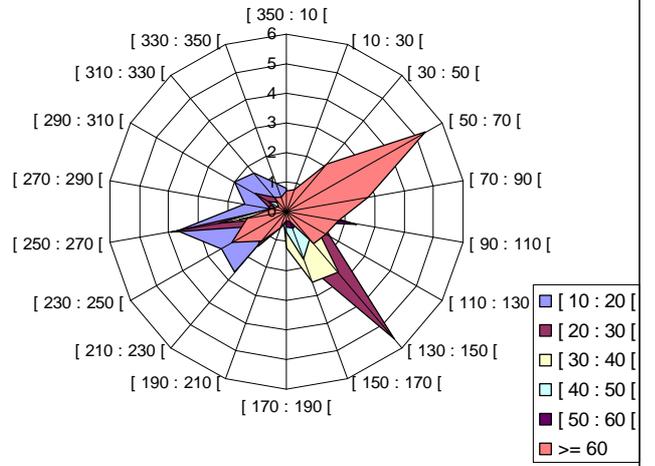
NO₂ - Marcq-en-Baroeul
du 11/01 au 08/02/10



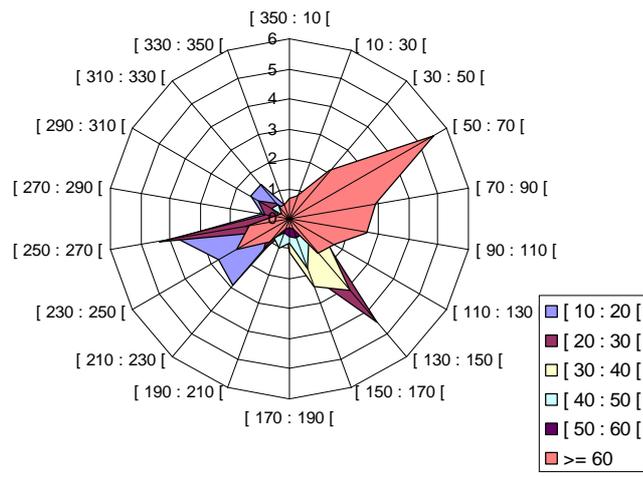
PM10 - Stade Alouettes
du 11/01 au 08/02/10



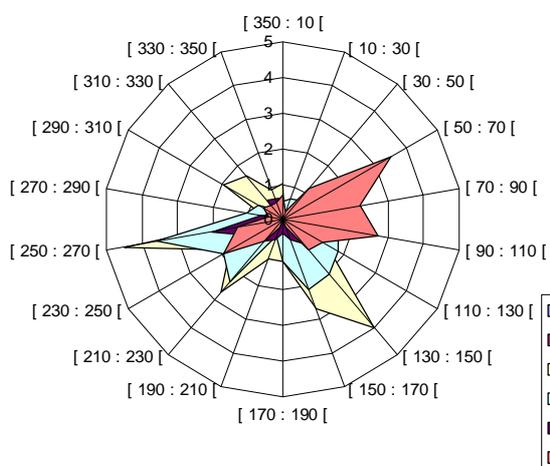
PM10 - Lille-Fives
du 11/01 au 08/02/10



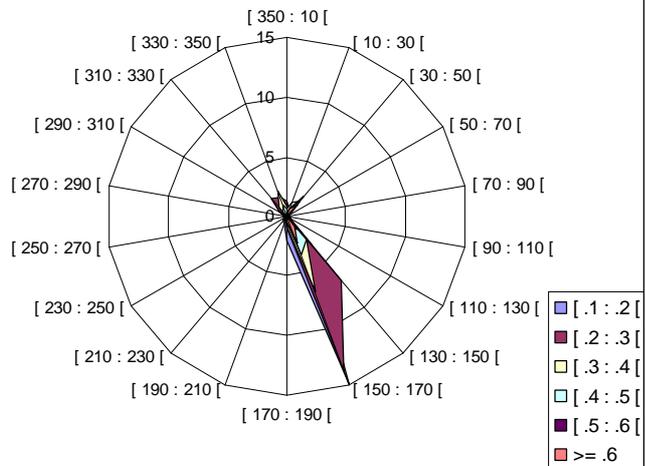
PM10 - Tourcoing
du 11/01 au 08/02/10



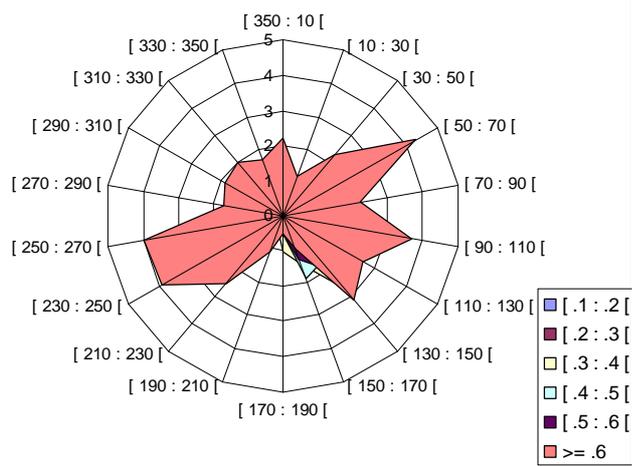
CO - Stade Alouettes
du 11/01 au 08/02/10



CO - Stade Mont-de-Terre
du 11/01 au 08/02/10



CO - Roubaix-Serres
du 11/01 au 08/02/10





Association régionale Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
55 place Rihour - 59044 Lille cedex

Téléphone 03 59 08 37 30
Fax 03 59 08 37 31

contact@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

