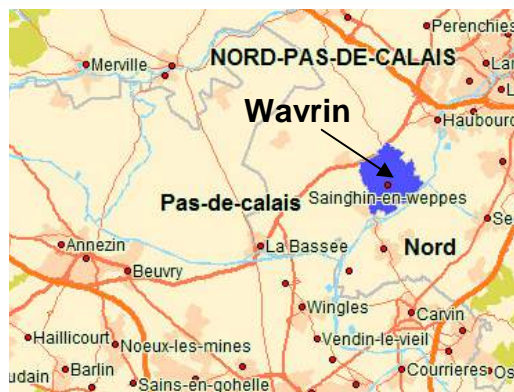


Campagne de mesures de la qualité de l'air



Etude réalisée à Wavrin
du **08/04** au **07/05/2009** et du **13/10** au **04/12/2009**
- **station mobile** -





Association Agréée pour la Surveillance
de la Qualité de l'Air en Nord - Pas de Calais
World Trade Center Lille
55, place Rihour
59044 Lille Cedex
Tel : 03 59 08 37 30
Fax : 03 59 08 37 31
etudes@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Wavrin du 08/04 au 07/05/2009 et du 13/10 au 04/12/2009 par station mobile

Rapport d'étude N° 08-2010-MD

37 pages (hors couvertures)

Parution : Décembre 2010

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Mélanie DELEFORTRIE	Isabelle COQUELLE	Emmanuel VERLINDEN
Fonction	Chargée d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Responsable 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°08/2010/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.....	5
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 (COV)	8
Les métaux lourds	9
Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).....	9
Repères réglementaires	10
Recommandations de l'OMS	10
Valeurs réglementaires en air ambiant	11
Résultats de mesures	14
Contexte météorologique	14
Exploitation des résultats.....	15
Conclusion	26
Annexes	27

Contexte et objectifs de l'étude

Suite à la parution de l'arrêté du 17 mars 2003 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public, chaque Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) a pour mission d'évaluer son dispositif de surveillance et de l'adapter aux évolutions en matière de qualité de l'air par la réalisation d'un Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA). A la fin de l'année 2005, Atmo Nord – Pas de Calais avait élaboré son premier PSQA dressant un bilan du dispositif de surveillance de la qualité de l'air et des besoins actualisés du réseau. Un plan d'actions sur 5 ans en a découlé visant à améliorer la stratégie de surveillance de la qualité de l'air par l'Association.

Ainsi, l'un des axes d'amélioration consiste à surveiller régulièrement les agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants qui ne bénéficient pas de station fixe. **Des campagnes ponctuelles par une station mobile sont donc réalisées, à raison de deux campagnes par an, sur deux saisons différentes.**

L'agglomération ou unité urbaine de Wavrin comprend 3 communes (Don, Sainghin-en-Weppes et Wavrin) qui rassemblaient en 2007, 14 551 habitants selon l'INSEE¹. Elle fait donc partie des agglomérations nécessitant une surveillance ponctuelle de la qualité de l'air.

Le rapport présente les résultats des mesures réalisées par la station mobile située dans la cour des ateliers municipaux, 3 rue Jean Moulin sur la commune de Wavrin, du 8 avril au 7 mai 2009 puis du 13 octobre au 4 décembre 2009. Une analyse comparative avec les résultats des stations du dispositif fixe est également présentée.



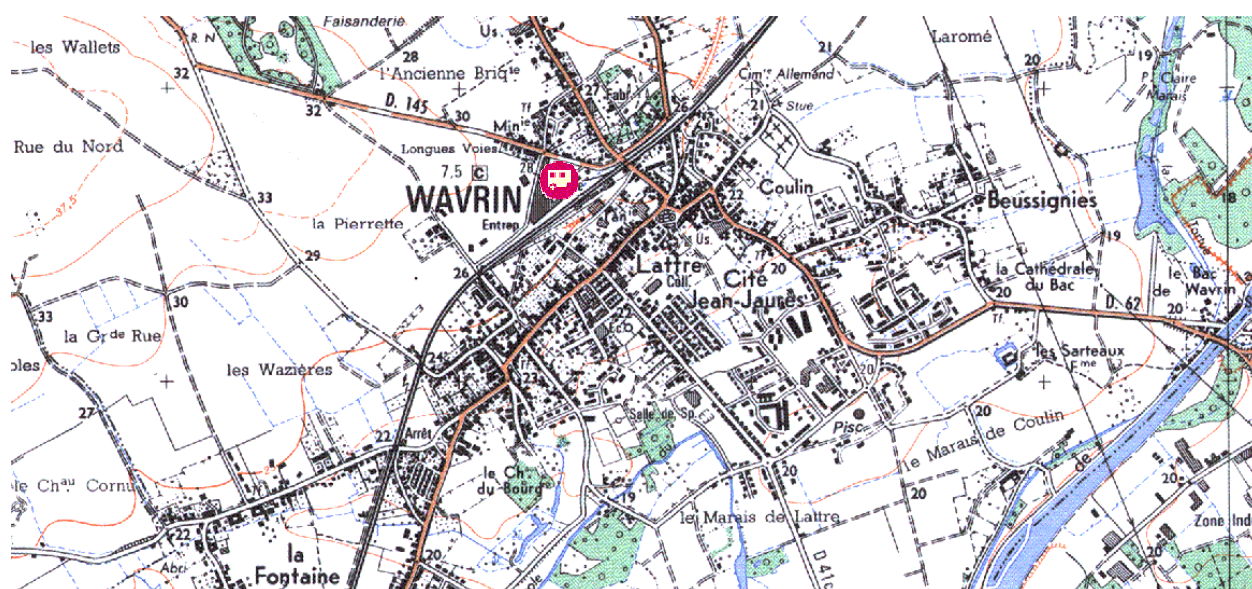
¹ INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique

La commune de Wavrin se situe dans le département du Nord, au cœur de la plaine des Weppes, à 15 km au Sud-Ouest de Lille.

La commune comptait 7 701 habitants en 2007, pour une superficie de 13,55 km², soit une densité de population égale à 568 habitants/km².



 Station mobile

La station mobile était située dans la cour des services techniques, 3 rue Jean Moulin.



Emissions connues

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

Les émissions peuvent être de 3 origines différentes :

➤ Emissions du trafic routier

La commune de Wavrin est desservie par la nationale N41 sur laquelle en 2005 on enregistrait 23 805 véhicules en circulation en moyenne par jour (source : CETE Nord – Picardie). Deux axes routiers bien fréquentés aux heures de pointe traversent la ville : les départementales D62 et D241. Pendant ces périodes, la circulation dense sur ces voies peut être responsable d'émissions de polluants gazeux tels que les oxydes d'azote sur le secteur de Wavrin.

➤ Emissions industrielles

Le tableau ci-dessous répertorie les différents types d'établissements industriels ainsi que les rejets sur le secteur de Wavrin (source : DRIRE - IRE 2008).

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2007			
			SO ₂ (t/an)	NO _x (t/an)	Ps (t/an)	COV (t/an)
Demarle	Wavrin	Fabrication de moules alimentaires	0	1	0	26
Slme	Santes	Fabrication d'enrobés	51	9	0	-
Arpadis Gondecourt	Gondecourt	Fabrication de peintures	0	0	0	17
Visteon Systemes Interieurs	Gondecourt	Transformation des matières plastiques	0	0	0	30
Nord Asphalte	Gondecourt	Fabrication d'asphaltes coulés	0	0	1	-
Tarnord	Gondecourt	Fabrication d'enrobés	0	0	0	-

L'usine de fabrication d'enrobés implantée à Santes est, au regard des émissions de dioxyde de soufre, le plus gros émetteur du secteur avec 51 t/an de rejets de SO₂, mais ces niveaux restent faibles comparés à l'ensemble des émetteurs industriels de la région..

3 sites industriels peuvent également être responsables d'émissions de composées organiques volatils sur le secteur de Wavrin.

➤ Emissions domestiques

Le tableau ci-dessous regroupe les émissions du secteur résidentiel, tertiaire et commercial sur la commune de Wavrin (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 (kg/an)	Zn (kg/an)	Cd (kg/an)
Emissions	246	9	28	10	14	4	23	<1
Part dans les émissions régionales (%)	0,17	0,17	0,14	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17

La part de la commune de Wavrin dans les émissions régionales est très faible, de l'ordre de 0,17 % 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 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 cancérogènes probables ou possibles.

Les BTX

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

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

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

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

Les métaux lourds

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

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

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

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques 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 (PM10), l'ozone (O₃), le monoxyde de carbone (CO), les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) et d'autres composés organiques volatils (COV).

Repères réglementaires

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

Recommandations de l'OMS

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

●●Le tableau suivant regroupe les différents seuils recommandés (valeurs à ne pas dépasser) pour les polluants (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)	-	-	-	-
Acétaldéhyde (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 pour 2009 :

Décret n°2010 – 1250 du 21/10/2010 relatif à la qualité de l'air

Polluant	Normes Valeurs limites, cibles 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)	40 µg/m ³ (valeur limite) 40 µg/m ³ (objectif de qualité)	-	200 µg/m ³ (- de 175 heures/an ou Percentile 98) 200 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)	110 µg/m ³ Sur 8 heures (objectif de qualité)

Polluant	Normes Valeurs limites, cibles et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ (valeur limite) 0,25 µg/m ³ (objectif de qualité)		-	-
cadmium (Cd)	5 ng/m ³	} Valeurs cibles à compter du 31 décembre 2012	-	-
arsenic (As)	6 ng/m ³		-	-
nickel (Ni)	20 ng/m ³		-	-

Polluant	Normes			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	Moyenne glissante sur 8 heures
Dioxyde de soufre (SO ₂)	-	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 (NO ₂)	42 µg/m ³ (valeur limite)	-	210 µg/m ³ - de 18 heures/an ou Percentile 99,8 (valeur limite)	-
Ozone (O ₃)	-	-	-	120 µg/m ³ (objectif à long terme) 120 µg/m ³ - de 25 jours en moy. sur 3 ans (valeur cible, en vigueur à compter du 1 ^{er} /01/2010)
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, en vigueur à compter du 1 ^{er} /01/2010)	-	-	-
Monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	10 mg/m ³ (valeur limite)

	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	Moyenne glissante sur 8 heures
Benzène (C₆H₆)	6 µg/m ³ (valeur limite)	-	-	-
Plomb (Pb)	0,6 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.

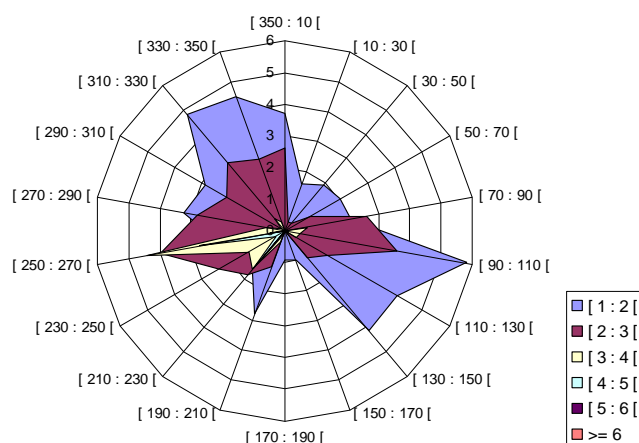
		Phase 1	Phase 2
Température (Tourcoing)	Moyenne :	13,2°C	10,6°C
	Minimum :	7,0°C	3,8°C
	Maximum :	23,9°C	17,6°C
Pression atmosphérique (Tourcoing)	Moyenne :	1014 hPa	1009 hPa
Vent (Tourcoing)	Vitesse moyenne :	1,7 m/s	2,5 m/s
	Minimum :	0,1 m/s	0,0 m/s
	Maximum :	5,3 m/s	7,7 m/s
Humidité relative (Tourcoing)	Moyenne :	70 %	80 %

Pendant la **1^{ère} phase** de la campagne de mesures, globalement, les vents étaient calmes et le temps ensoleillé accompagné de fréquents passages nuageux et de rares averses. En raison de ces conditions météorologiques, la dispersion de la pollution atmosphérique n'a pas toujours été bonne, notamment du 10 au 15 avril 2009.

Du 18 au 24 avril (excepté le 23) et du 30 avril au 1^{er} mai 2009, l'alternance entre de belles éclaircies et un ciel couvert, ajoutée à des conditions anticycloniques, a été favorable à la stagnation des polluants dans les basses couches de l'atmosphère.

Les vents dominants provenaient de 2 larges secteurs Est-Sud-Est et Nord-Nord-Ouest. Les directions secondaires étaient d'Ouest-Sud-Ouest, par vents modérés.

Rose des vents
du 08/04 au 07/05/2009



Les conditions météorologiques de la **2^{ème} phase** ont été plus favorables à une bonne dispersion des polluants.

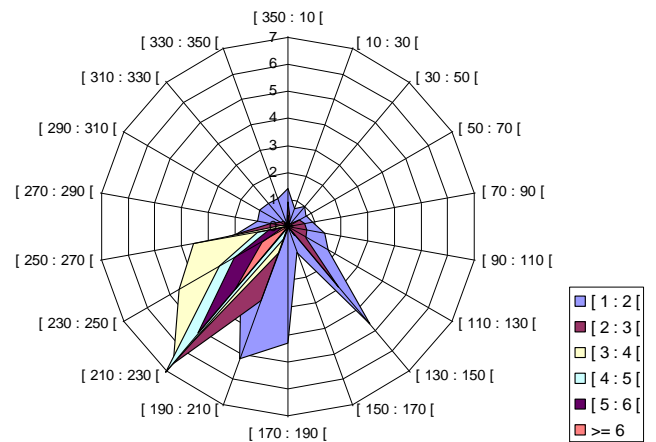
Les 15 premiers jours de la période automnale ont été marqués par un temps variable, alternant passages nuageux, averses et quelques éclaircies, propice à la bonne dispersion de la pollution atmosphérique.

Inversement, pendant les derniers jours d'octobre 2009, le ciel brumeux, les vents calmes, les températures et les pressions élevées ont pu favoriser l'apparition de pics de concentrations en polluants.

Au mois de novembre et début décembre, le temps maussade marqué par des vents forts et une pluviométrie importante a été favorable à une bonne qualité de l'air.

Les directions de vent étaient moins variables qu'en phase printanière, avec une composante dominante de quart Sud-Ouest, par vents forts. Les directions secondaires étaient de Sud-Est.

Rose des vents du 13/10 au 04/12/2009



Exploitation des résultats

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

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 Salomé (périurbaine),
- station de Lille Fives (urbaine),
- station de Roubaix Serres (trafic).

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

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

La 1^{ère} phase de mesures s'est déroulée du 08/04/2009 17h00 au 07/05/2009 10h00.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement ²	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
SO ₂	Wavrin (station mobile)	94 %	1 µg/m ³	13 µg/m ³ le 01/05/09 à 11h00 et 18h00	3 µg/m ³ le 30/04 et le 01/05/09
	Lille Fives (station urbaine)	97 %	2 µg/m ³	17 µg/m ³ le 30/04/09 à 11h00	7 µg/m ³ le 08/04/09
NO	Wavrin (station mobile)	97 %	3 µg/m ³	92 µg/m ³ le 23/04/09 à 08h00	12 µg/m ³ le 23/04/09
	Salomé (station périurbaine)	99 %	3 µg/m ³	75 µg/m ³ le 23/04/09 à 08h00	10 µg/m ³ le 23/04/09
	Lille Fives (station urbaine)	99 %	3 µg/m ³	250 µg/m ³ le 04/05/09 à 08h00	17 µg/m ³ le 30/04 et le 04/05/09
NO ₂	Wavrin (station mobile)	97 %	25 µg/m ³	86 µg/m ³ le 14/04/09 à 10h00	42 µg/m ³ le 14/04/09
	Salomé (station périurbaine)	99 %	24 µg/m ³	88 µg/m ³ le 24/04/09 à 23h00	34 µg/m ³ le 14/04/09
	Lille Fives (station urbaine)	99 %	24 µg/m ³	94 µg/m ³ le 04/05/09 à 08h00	36 µg/m ³ le 08/04/09
PM10	Wavrin (station mobile)	96 %	35 µg/m ³	109 µg/m ³ le 15/04/09 à 09h00	74 µg/m ³ le 18/04/09
	Salomé (station périurbaine)	100 %	32 µg/m ³	107 µg/m ³ le 15/04/09 à 09h00	72 µg/m ³ le 18/04/09
	Lille Fives (station urbaine)	100 %	35 µg/m ³	121 µg/m ³ le 15/04/09 à 10h00	78 µg/m ³ le 18/04/09
O ₃	Wavrin (station mobile)	95 %	60 µg/m ³	130 µg/m ³ le 01/05/09 à 16h00	80 µg/m ³ le 15/04/09
	Salomé (station périurbaine)	99 %	55 µg/m ³	121 µg/m ³ le 01/05/09 à 15h00 et 16h00	72 µg/m ³ le 06/05/09
CO	Wavrin (station mobile)	95 %	0,19 mg/m ³	0,56 mg/m ³ le 14/04/09 à 10h00	0,37 mg/m ³ le 14/04/09
	Roubaix Serres (station trafic)	98 %	2,17 mg/m ³	1,05 mg/m ³ le 12/04/09 à 07h00	0,43 mg/m ³ le 12/04/09

² Le taux de fonctionnement correspond au pourcentage de données valides d'un appareil de mesures pour la période de mesures.

La 2^{ème} phase de la campagne s'est déroulée du 13/10/2009 20h00 au 04/12/2009 10h00.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
SO ₂	Wavrin (station mobile)	15 %	NR ³	NR	NR
	Lille Fives (station urbaine)	84 %	2 µg/m ³	22 µg/m ³ le 29/10/09 à 11h00	5 µg/m ³ le 29/10/09
NO	Wavrin (station mobile)	98 %	7 µg/m ³	167 µg/m ³ le 10/11/09 à 21h00	48 µg/m ³ le 29/10/09
	Salomé (station périurbaine)	99 %	6 µg/m ³	192 µg/m ³ le 15/10/09 à 09h00	38 µg/m ³ le 29/10/09
	Lille Fives (station urbaine)	97 %	9 µg/m ³	275 µg/m ³ le 28/10/09 à 22h00	74 µg/m ³ le 28/10/09
NO ₂	Wavrin (station mobile)	98 %	18 µg/m ³	69 µg/m ³ le 10/11/09 à 21h00	38 µg/m ³ le 01/12/09
	Salomé (station périurbaine)	99 %	22 µg/m ³	88 µg/m ³ le 28/10/09 à 19h00	42 µg/m ³ le 15/10/09
	Lille Fives (station urbaine)	97 %	31 µg/m ³	110 µg/m ³ le 28/10/09 à 21h00	55 µg/m ³ le 28/10/09
PM10	Wavrin (station mobile)	99 %	21 µg/m ³	97 µg/m ³ le 29/10/09 à 00h00 et 01h00	59 µg/m ³ le 29/10/09
	Salomé (station périurbaine)	98 %	20 µg/m ³	75 µg/m ³ le 29/10/09 à 10h00	52 µg/m ³ le 29/10/09
	Lille Fives (station urbaine)	98 %	23 µg/m ³	104 µg/m ³ le 28/10/09 à 22h00	63 µg/m ³ le 29/10/09
O ₃	Wavrin (station mobile)	99 %	37 µg/m ³	80 µg/m ³ le 14/11/09 de 10h00 à 15h00	66 µg/m ³ les 22 et 23/11/09
	Salomé (station périurbaine)	99 %	36 µg/m ³	78 µg/m ³ le 25/10/09 à 14h00	68 µg/m ³ les 22 et 23/11/09
CO	Wavrin (station mobile)	96 %	0,15 mg/m ³	1,07 mg/m ³ le 28/10/09 à 23h00	0,38 mg/m ³ le 10/11/09
	Roubaix Serres (station trafic)	98 %	0,34 mg/m ³	2,25 mg/m ³ le 28/10/09 à 21h00	1,11 mg/m ³ le 29/10/09

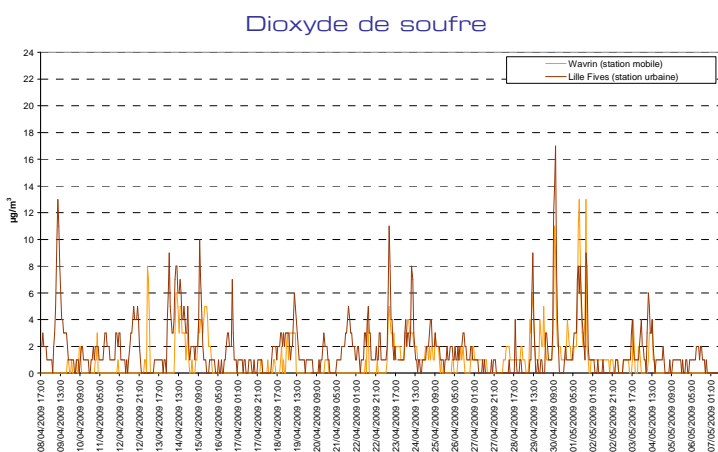
³ NR : non représentatif. Le taux de fonctionnement n'a pas atteint 75 % de données valides.

Le dioxyde de soufre (SO₂)

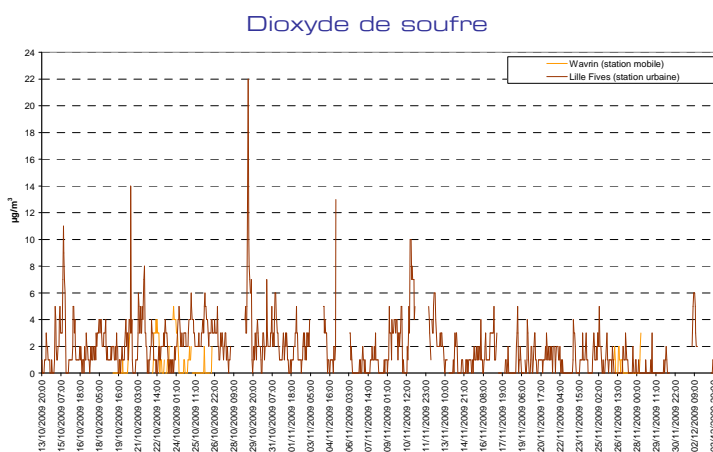
- Moyennes durant la campagne de mesures

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
Wavrin (station mobile)	1	NR	13	NR	3	NR
Lille Fives (station urbaine)	2	2	17	22	7	5

- Evolution des moyennes horaires



Phase 1



Phase 2

Les niveaux moyens de dioxyde de soufre observés sur le site de Wavrin sont restés faibles, inférieurs à ceux enregistrés par la station urbaine de Lille Fives.

Globalement, les teneurs en SO₂ ont évolué similairement d'un site à l'autre, ne révélant pas de source d'émissions particulière.

Les concentrations horaires maximales ont été enregistrées les journées pendant lesquelles les conditions météorologiques étaient défavorables à la bonne dispersion des polluants, et ont été nettement inférieures à la valeur limite horaire fixée à 350 µg/m³.

Aucun dépassement de la valeur journalière réglementaire n'a été enregistré.

Les oxydes d'azote (NO_x)

- Moyennes durant la campagne de mesures

Monoxyde d'azote (NO)

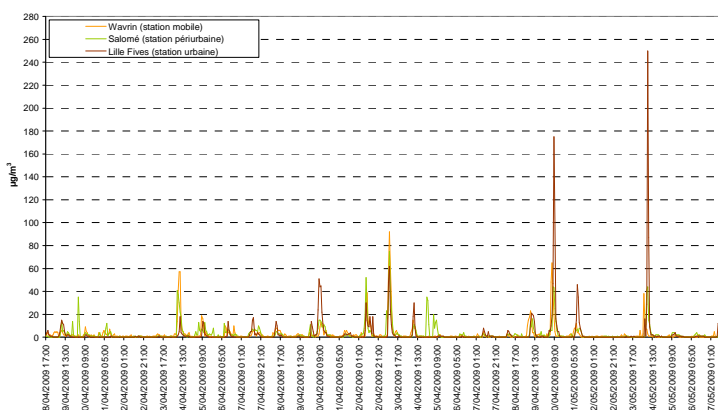
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)		Valeur horaire maximale (µg/m ³)		Valeur journalière maximale (µg/m ³)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Wavrin (station mobile)	3	7	92	167	12	48
Salomé (station périurbaine)	3	6	75	192	10	38
Lille Fives (station urbaine)	3	9	250	275	17	74

Dioxyde d'azote (NO₂)

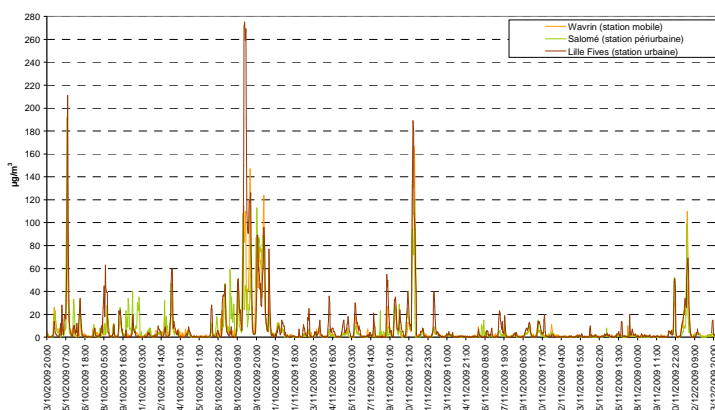
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)		Valeur horaire maximale (µg/m ³)		Valeur journalière maximale (µg/m ³)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Wavrin (station mobile)	25	18	86	69	42	38
Salomé (station périurbaine)	24	22	88	88	34	42
Lille Fives (station urbaine)	24	31	94	110	36	55

- Evolution des moyennes horaires

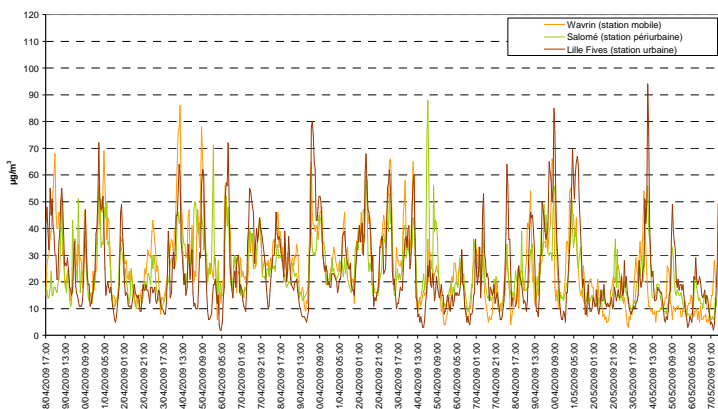
Monoxyde d'azote



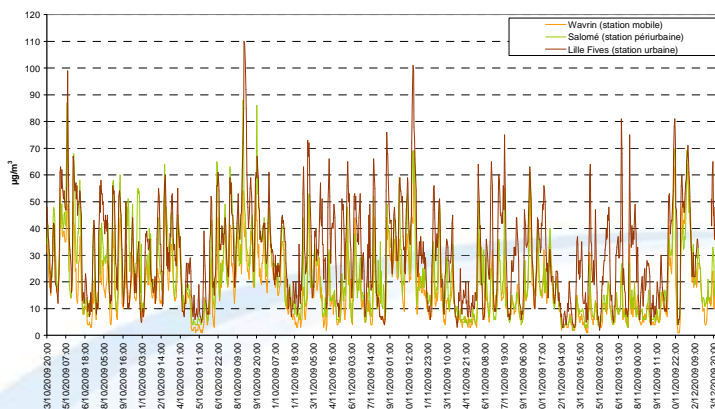
Monoxyde d'azote



Dioxyde d'azote



Dioxyde d'azote



Phase 1

Phase 2

Les concentrations moyennes en oxydes d'azote obtenues sur la station mobile de Wavrin ont été proches de celles enregistrées par la station périurbaine de Salomé et plus faibles que les mesures du site urbain de Lille Fives.

En lien avec une consommation énergétique et des émissions plus importantes en saison froide (chauffage, trafic, industries), les teneurs en monoxyde d'azote ont été plus élevées en phase automnale qu'en période printanière.

Le constat est similaire pour les niveaux de dioxyde d'azote sur Lille Fives. Inversement, sur les sites de Wavrin et Salomé, les teneurs en NO₂ ont été plus élevées en phase automnale.

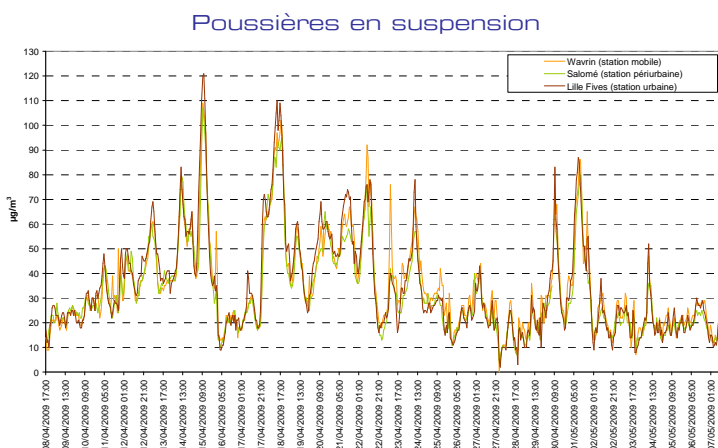
Au regard des mesures en continu réalisées par le dispositif fixe, en 2009, la réglementation liée aux niveaux de dioxyde d'azote sur Salomé et Lille Fives a été respectée. Concernant les niveaux enregistrés sur le site de Wavrin pendant la campagne, la valeur limite horaire a également été respectée. **Par extrapolation sur l'année, il est possible que la valeur réglementaire fixée sur l'année ne soit pas dépassée sur Wavrin.**

Les poussières en suspension (Ps)

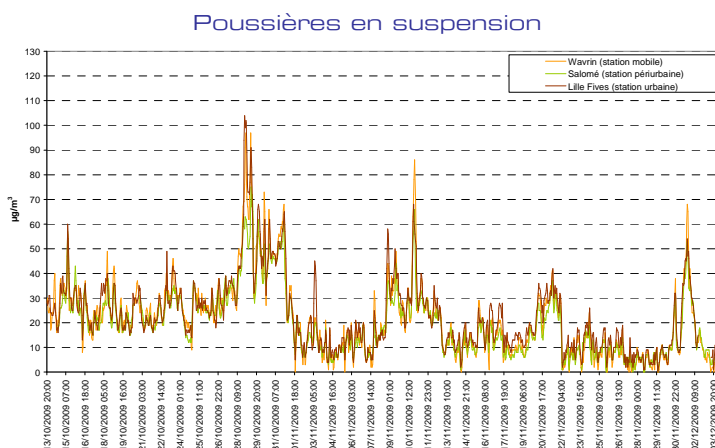
- Moyennes durant la campagne de mesures

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
Wavrin (station mobile)	35	21	109	97	74	59
Salomé (station périurbaine)	32	20	107	75	72	52
Lille Fives (station urbaine)	35	23	121	104	78	63

- Evolution des moyennes horaires



Phase 1



Phase 2

Les teneurs moyennes en poussières mesurées sur le site de Wavrin ont été très proches des niveaux de fond enregistrés par les stations fixes de Lille Fives et Salomé.

Les niveaux ont été plus élevés en phase printanière en lien avec des conditions météorologiques moins favorables à une bonne qualité de l'air.

L'évolution des concentrations horaires en poussières est semblable d'un site à l'autre, fonction de la météorologie plus ou moins propice à une bonne dispersion des polluants.

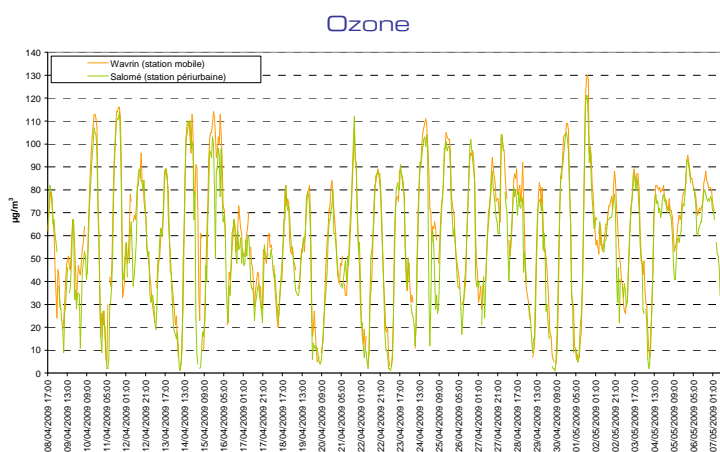
Plusieurs dépassements de la valeur limite journalière fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les particules en suspension ont été enregistrés sur les 3 sites de l'étude. Les résultats de mesures sur l'année 2009 ont montré que sur le site de Lille Fives, la valeur réglementaire, à ne pas dépasser plus de 35 j/an, n'a pas été respectée. Inversement, sur la station de Salomé, la réglementation a été respectée en 2009. Pendant la campagne de mesures, les concentrations moyennes en poussières observées sur Wavrin ont été très proches de celles sur Lille Fives en 1^{ère} phase, et semblables aux niveaux obtenus à Salomé en 2^{ème} période. **La probabilité que la valeur limite journalière soit respectée sur l'année sur la commune de Wavrin est donc équivalente au risque qu'elle soit dépassée plus de 35 j/an autorisés.**

L'ozone (O₃)

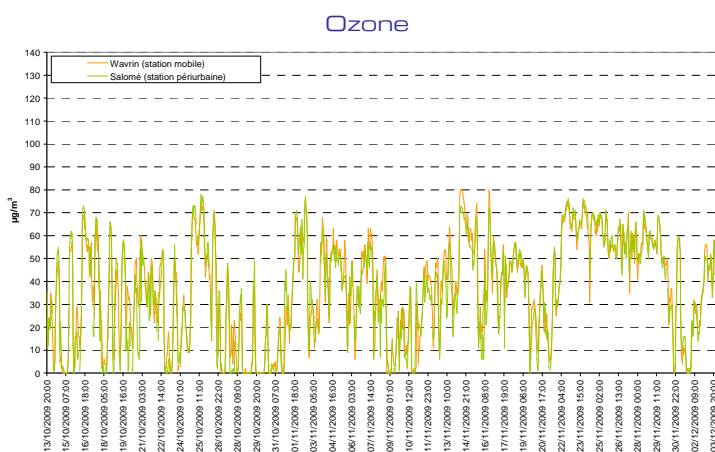
- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)		Valeur horaire maximale (µg/m ³)		Moyenne sur 8 heures glissantes maximale (µg/m ³)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Wavrin (station mobile)	60	37	130	80	111	79
Salomé (station périurbaine)	55	36	121	78	105	74

- Evolution des moyennes horaires



Phase 1



Phase 2

Les teneurs en ozone observées sur le site de Wavrin ont été du même niveau que celles enregistrées par la station périurbaine de Salomé.

L'évolution des mesures réalisées sur Wavrin est superposable à celle du site de Salomé. Des variations diurnes ont été observées en 1^{ère} phase, en raison d'un ensoleillement plus intense qu'en saison froide, l'ozone étant le produit de la réaction chimique entre les oxydes d'azote et les composés organiques volatils présents dans l'atmosphère, sous l'effet du rayonnement solaire.

Comparativement à la phase automnale, les concentrations en O₃ ont été plus importantes en période printanière en lien avec la saisonnalité du polluant.

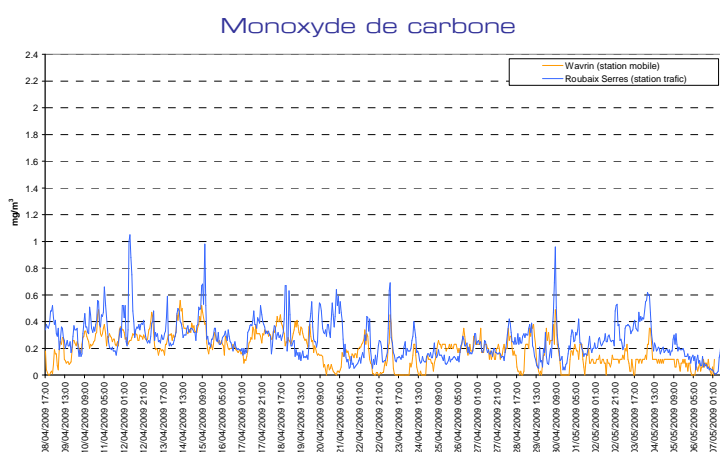
Les valeurs maximales ont été relevées le 1^{er} mai 2009 sous un climat chaud et ensoleillé, mais n'ont pas dépassé l'objectif à long terme fixé à 120 µg/m³ sur 8 heures glissantes.

Le monoxyde de carbone (CO)

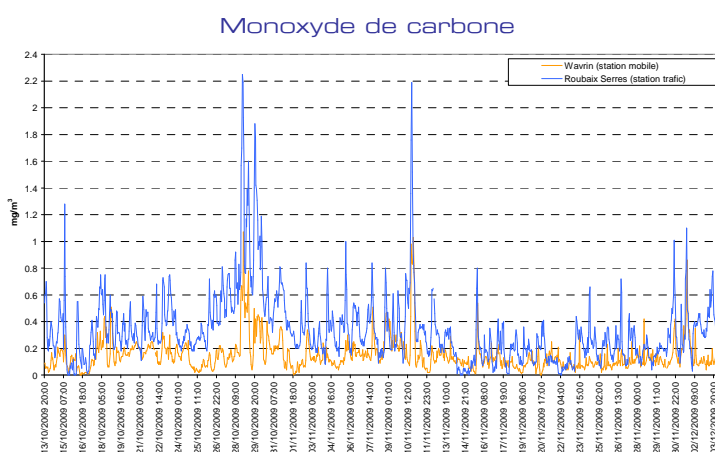
- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (mg/m ³)		Valeur horaire maximale (mg/m ³)		Moyenne sur 8 heures glissantes maximale (mg/m ³)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Wavrin (station mobile)	0,19	0,15	0,56	1,07	0,45	0,81
Roubaix Serres (station trafic)	2,17	0,34	1,05	2,25	0,65	1,60

- Evolution des moyennes horaires



Phase 1



Phase 2

Les teneurs en monoxyde de carbone ont suivi la même évolution d'un site à l'autre mais ont été nettement plus élevées sur la station Roubaix Serres, en lien avec la proximité automobile sur le site fixe.

Les niveaux moyens ont été plus élevés en période printanière en raison de conditions météorologiques plus favorables à la stagnation de la pollution atmosphérique dans les basses couches de l'atmosphère qu'en 2^{ème} phase.

Cependant, les concentrations maximales en CO ont été enregistrées en phase automnale, compte-tenu d'une demande en énergies et d'émissions plus importantes (chauffage, trafic, industries) qu'en saison dite chaude.

Ces valeurs maximales ont toutefois été bien inférieures à la valeur limite fixée à 10 mg/m³ sur 8 heures glissantes.

Les composés organiques volatils (COV)

Depuis quelques années, la mairie de Wavrin recense des plaintes de riverains occasionnées par des nuisances olfactives. Afin d'évaluer l'influence des émissions de polluants des sites industriels sur la mesure des COV, rue Jean Moulin, des tubes à diffusion passive ont été placés sur l'unité mobile et sur un autre site à proximité de la zone industrielle, dans la rue Guy Mollet à Wavrin. 20 COV ont été mesurés à raison de 3 prélèvements d'une semaine pendant la 1^{ère} phase. Ils ont ensuite été analysés en laboratoire.

- Moyennes durant la campagne de mesures

Polluant	Concentration moyenne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$							
	Du 15 au 21/04/09		Du 21 au 28/04/09		Du 28/04 au 05/05/09		Phase 1	
	rue Jean Moulin	rue Guy Mollet	rue Jean Moulin	rue Guy Mollet	rue Jean Moulin	rue Guy Mollet	rue Jean Moulin	rue Guy Mollet
2-méthoxyéthanol	<LD ⁴	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
1,1,1-trichloroéthane	0,1	0,1	0,1	0,1	<LD	0,1	<LD	0,1
Isopropyl acétate	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Benzène	1,4	1,4	1,0	1,1	0,8	0,9	1,1	1,1
Cyclohexane	0,9	0,3	1,0	2,6	2,5	0,8	1,5	1,2
1-méthoxy-2-propanol	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Trichloroéthylène	<LD	<LD	<LD	<LD	0,2	0,1	<0,2	<LD
2-éthoxyéthanol	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Toluène	3,0	2,9	3,7	3,5	2,5	3,1	3,1	3,2
Tétrachloroéthylène	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
n-butyl acétate	0,3	0,3	0,2	0,2	<LD	0,3	<0,2	0,3
2-méthoxyéthyl acétate	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Ethylbenzène	0,7	0,6	0,8	0,8	0,5	0,7	0,7	0,7
m+p-xylènes	3,0	2,5	3,7	3,7	2,3	3,2	3,0	3,1
o-xylène	0,7	0,5	0,7	0,7	0,5	0,7	0,6	0,6
n-nonane	0,4	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3
2-éthoxyéthyl acétate	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
2-butoxyéthanol	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
n-décane	0,8	0,6	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5	0,5
Limonène	0,2	0,2	0,3	0,2	<LD	<LD	<0,2	<0,2

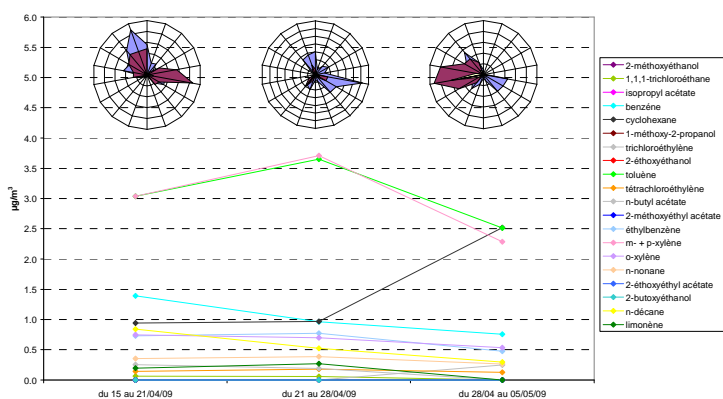
Sur les 20 composés organiques volatils recherchés, seuls 13 ont enregistré des teneurs supérieures ou égales à leur limite de détection, mais sont restées relativement faibles.

Les COV retrouvés en plus grande quantité correspondent aux polluants principalement émis par le trafic automobile, à savoir les BTEX.

⁴ Teneur inférieure à la limite de détection du polluant égale à $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

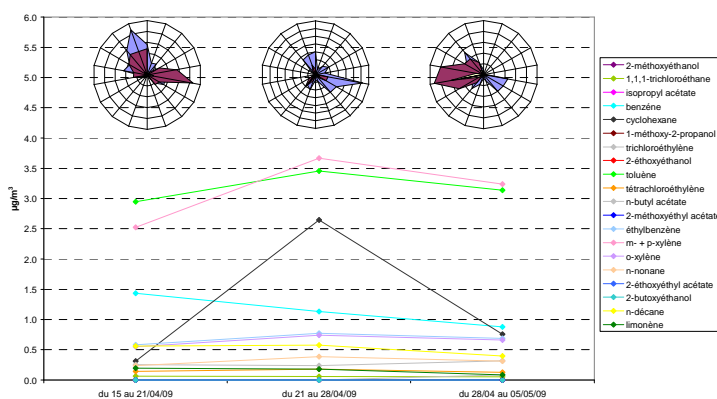
- Evolution des moyennes hebdomadaires

COV - station mobile

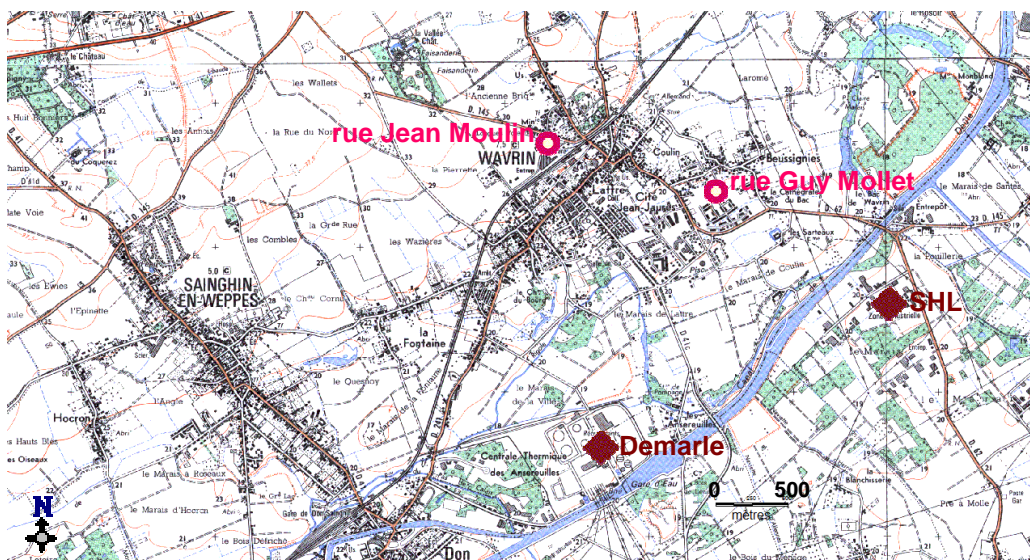


Phase 1

COV - rue Guy Mollet



Phase 2



Globalement, les concentrations hebdomadaires des COV supérieures à leur limite de détection ont été très proches d'un site à l'autre, alors que les directions de vents dominants n'ont pas été semblables d'une semaine à l'autre.

Au vu des résultats, aucune source d'émissions particulière n'a été identifiée à proximité des rues Jean Moulin et Guy Mollet sur la commune de Wavrin.

Concernant la réglementation, les niveaux moyens de benzène observés sur les 2 sites de mesures sont restés nettement inférieurs à la valeur limite de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fixée sur l'année. **Par extrapolation, cette valeur réglementaire pourrait être respectée sur l'année.**

A noter que le seuil olfactif d'un composé organique volatil peut être différent du seuil pouvant être toxique. Ainsi, des nuisances olfactives pourraient être ressenties, occasionnées par des niveaux de COV nettement plus faibles que leur seuil de toxicité.

Conclusion

Ce rapport a présenté les résultats de la campagne de mesures réalisée sur la commune de Wavrin qui ne dispose pas de station de mesures fixe. Les objectifs de l'étude étaient d'évaluer la qualité de l'air sur le secteur wavrinois et de vérifier le respect de la réglementation en vigueur. La campagne s'est déroulée en 2 phases, du 8 avril au 7 mai 2009 et du 13 octobre au 4 décembre 2009.

Globalement, les conditions météorologiques printanières ont été nettement moins favorables à la bonne dispersion des polluants qu'en période automnale. Pendant les périodes propices à la stagnation de la pollution atmosphérique dans les basses couches de l'atmosphère, des pics de concentrations en polluants mesurées sur la zone d'étude ont pu être observés.

Dans l'ensemble, les niveaux des polluants enregistrés par la station mobile installée 3 rue Jean Moulin à Wavrin, ont suivi les mêmes évolutions que ceux obtenus sur les stations fixes concernées par l'étude, et correspondent à des niveaux de fond.

La mesure des composés organiques volatils sur Wavrin n'a pas révélé de source d'émissions particulière de ces composés.

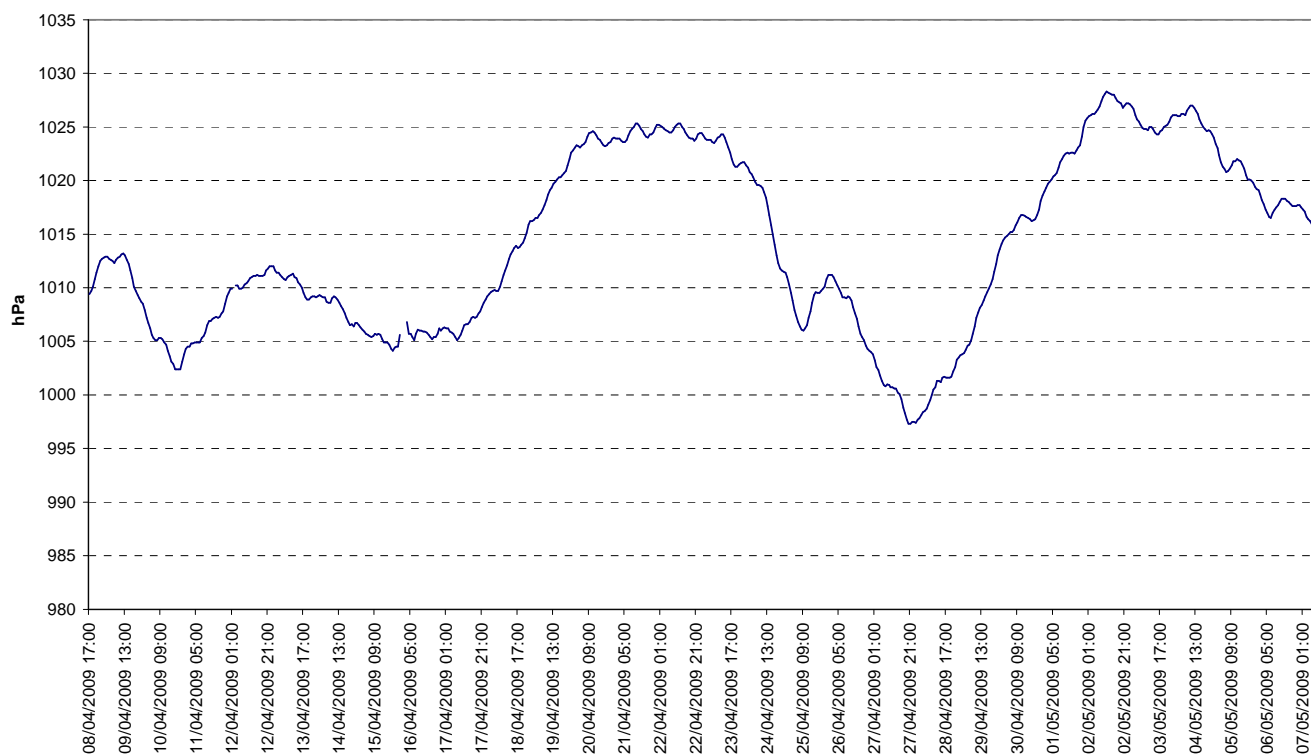
Concernant la réglementation, la valeur limite journalière fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les poussières en suspension a plusieurs fois été dépassée sur les sites de Wavrin, Salomé et Lille Fives. Il est possible que cette valeur limite journalière, à ne pas dépasser plus de 35 j/an, ne soit pas respectée sur la commune de Wavrin sur l'année.

Le PSQA prévoit une surveillance ponctuelle sur les agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants qui ne bénéficient pas de station fixe. 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.

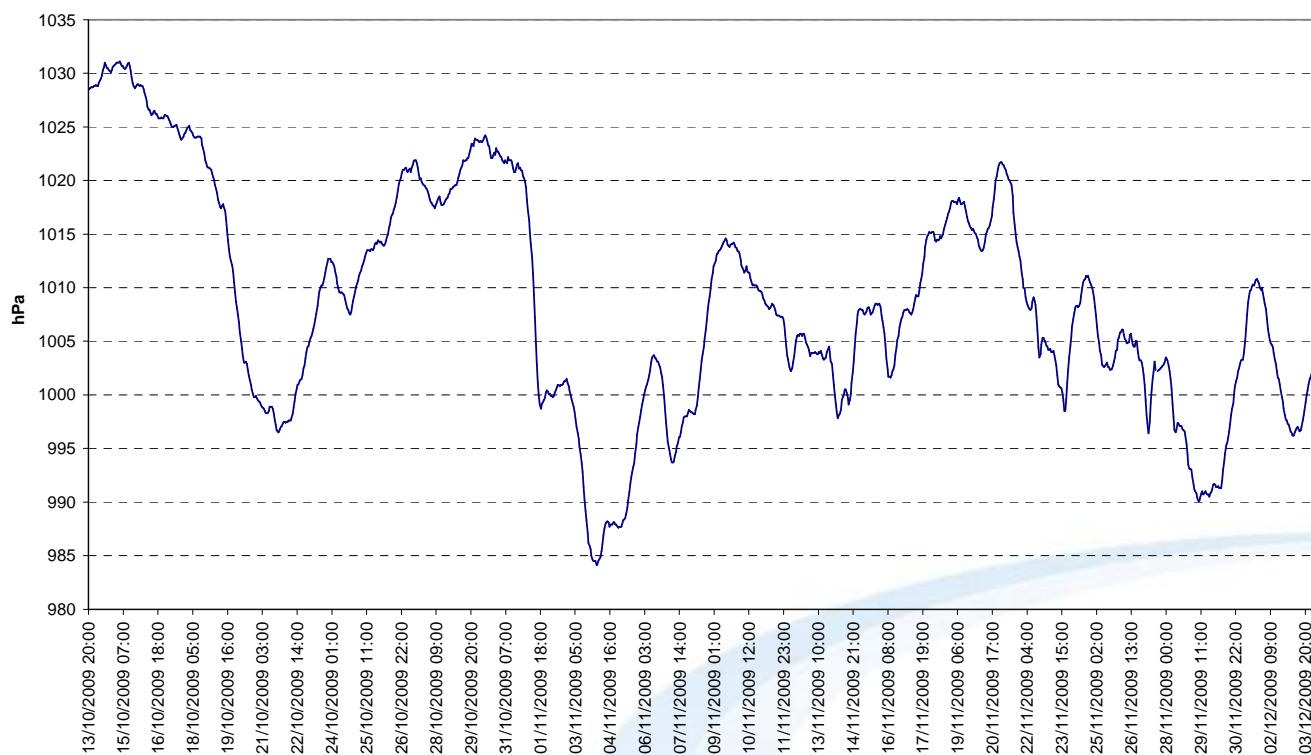
Annexes

Météorologie

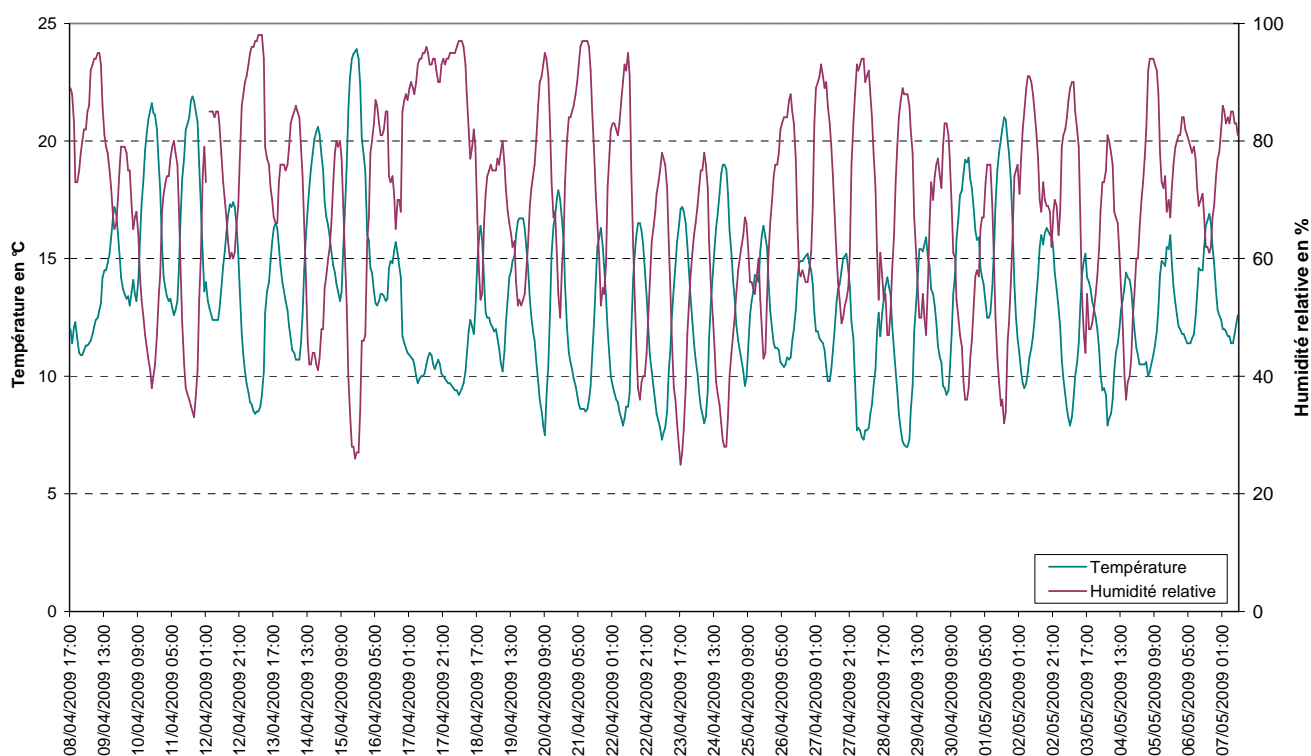
Pression atmosphérique



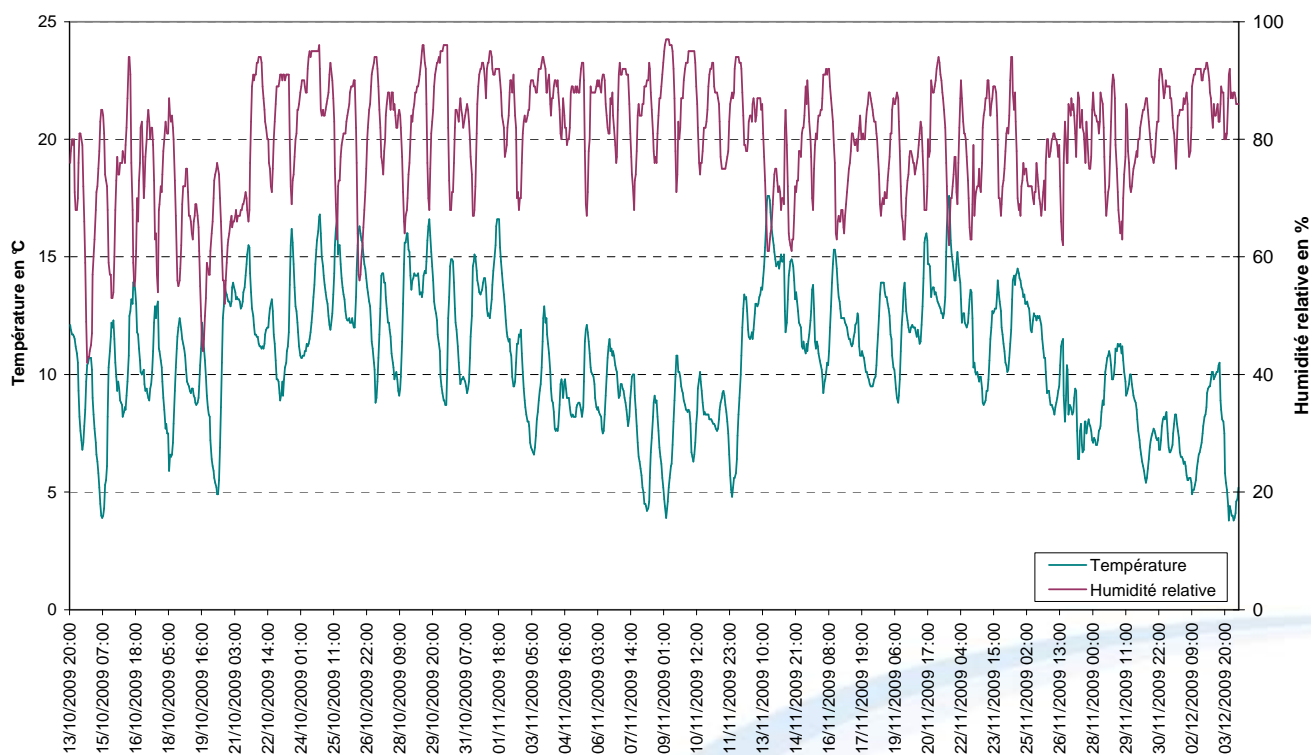
Pression atmosphérique



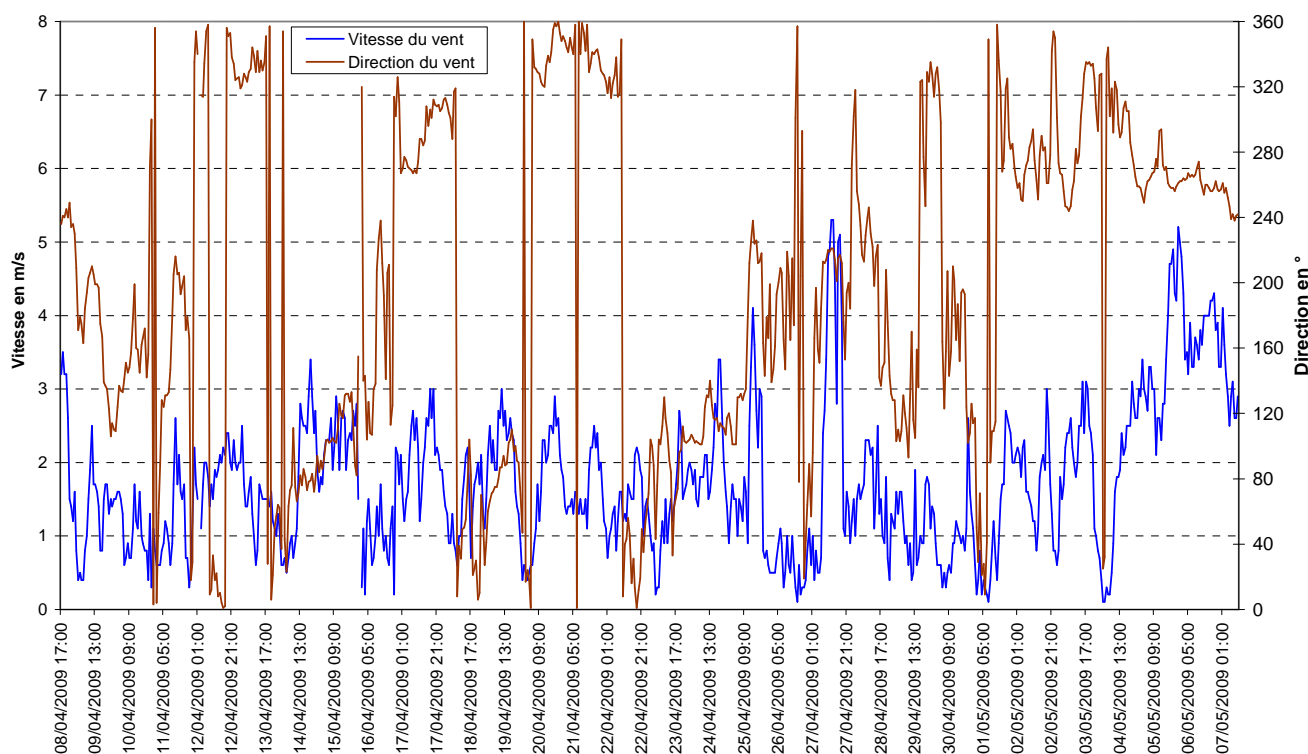
Température et humidité relative



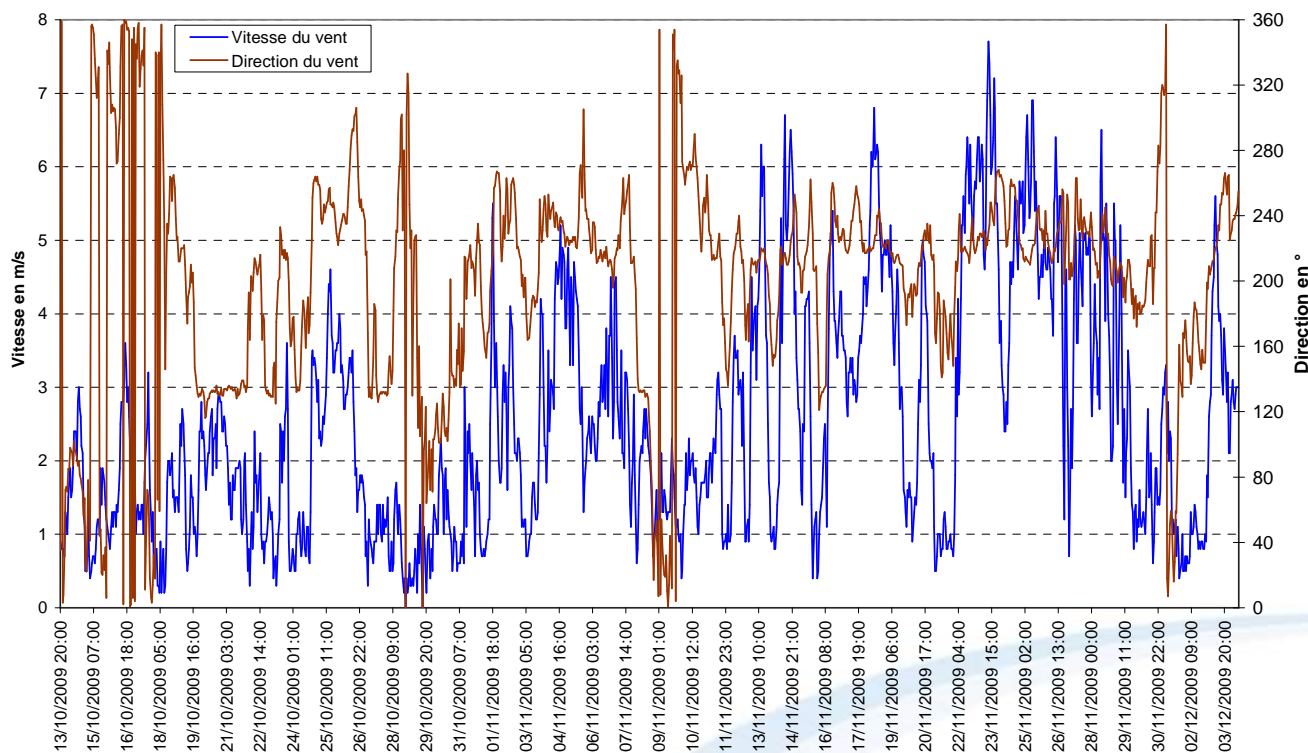
Température et humidité relative



Vitesse et direction du vent

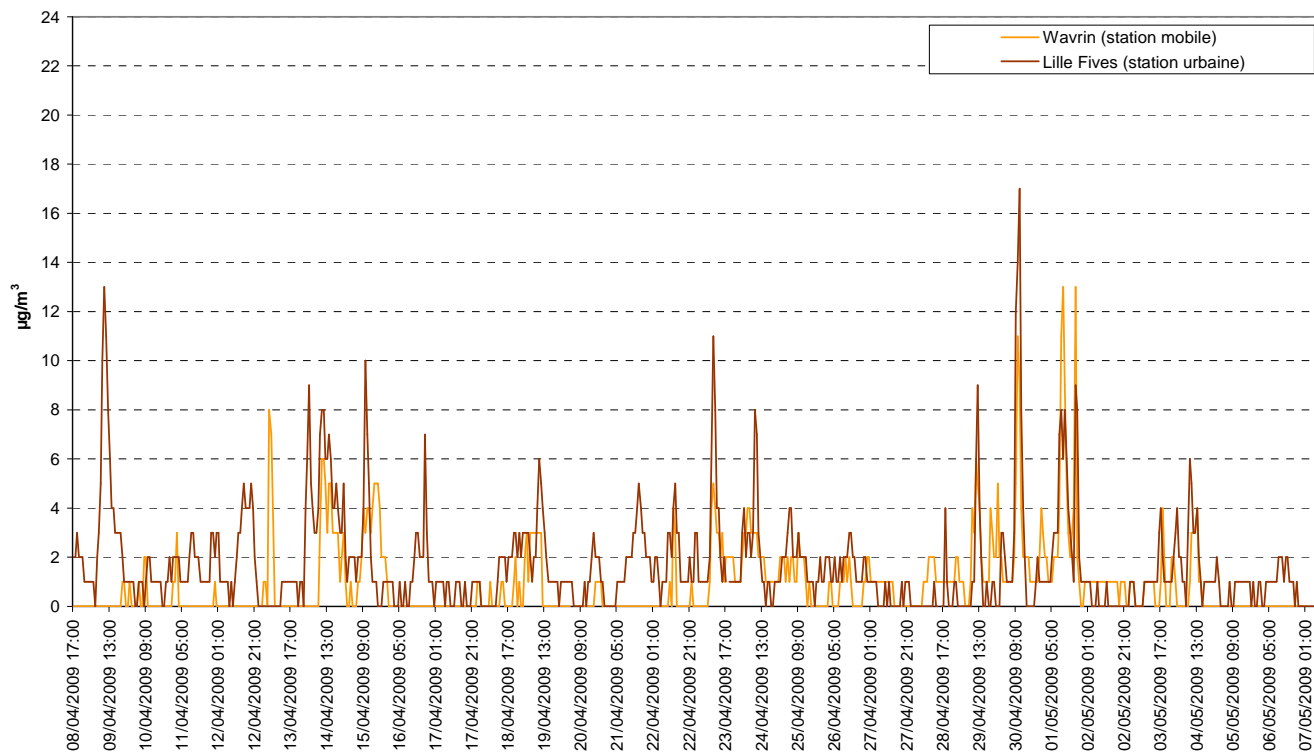


Vitesse et direction du vent

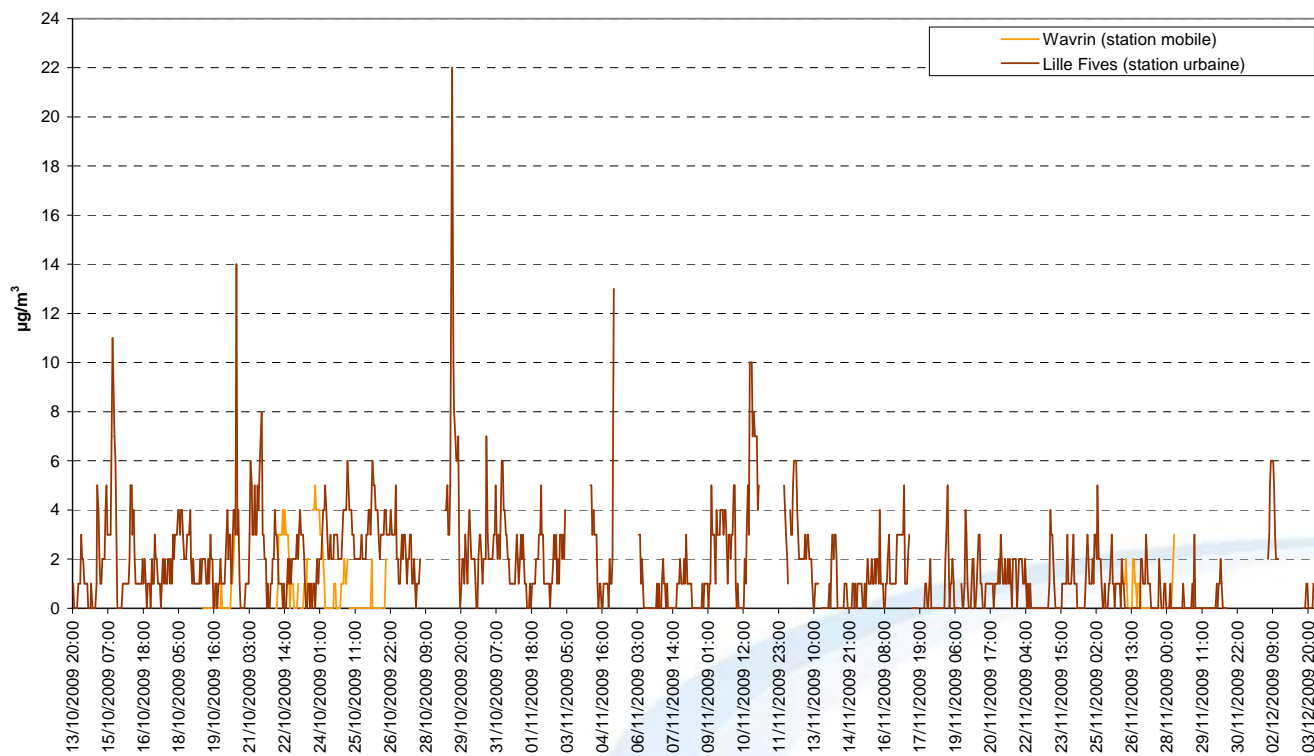


Courbes des polluants

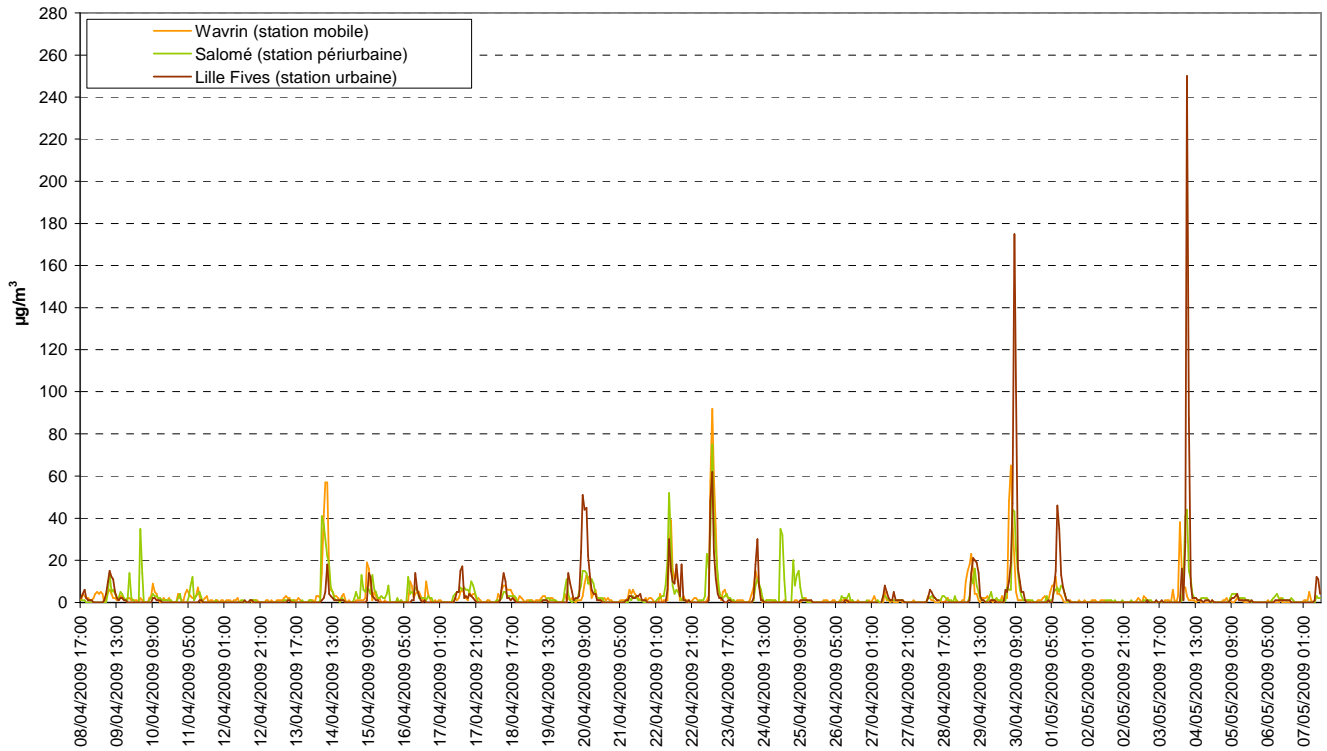
Dioxyde de soufre



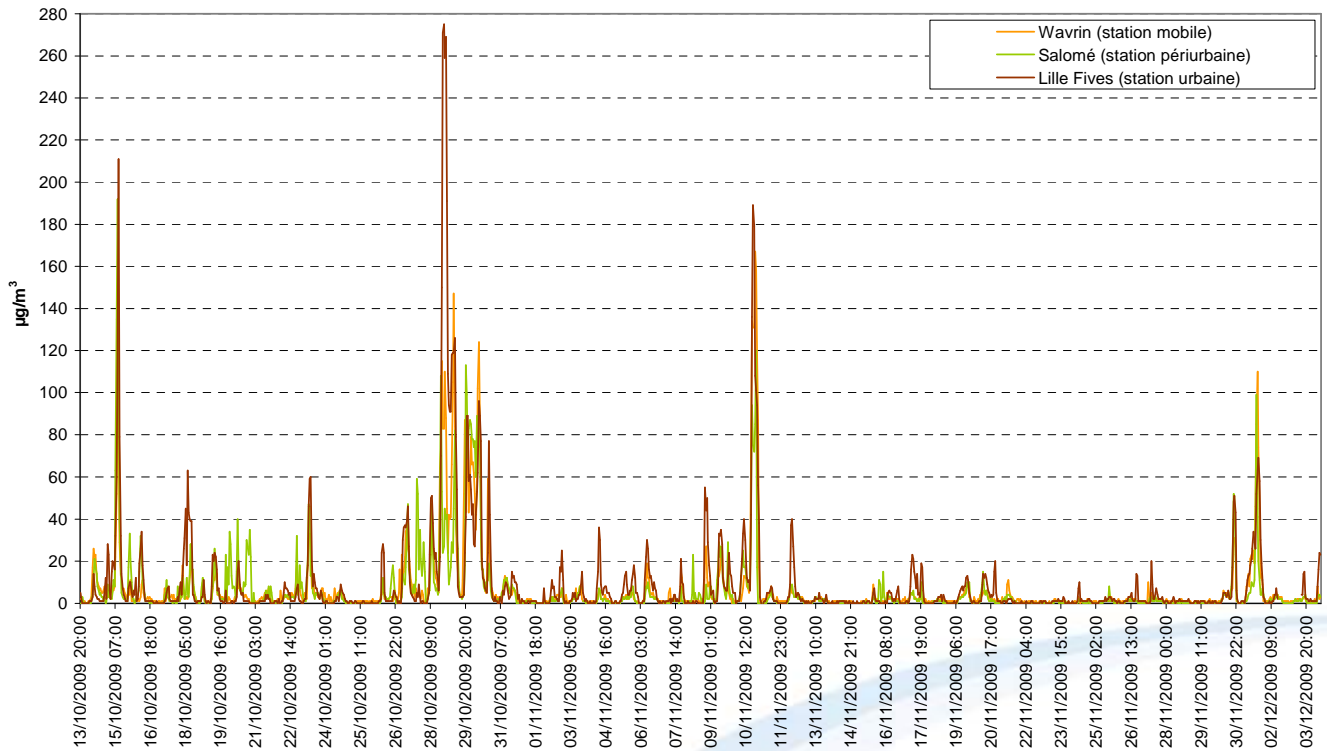
Dioxyde de soufre



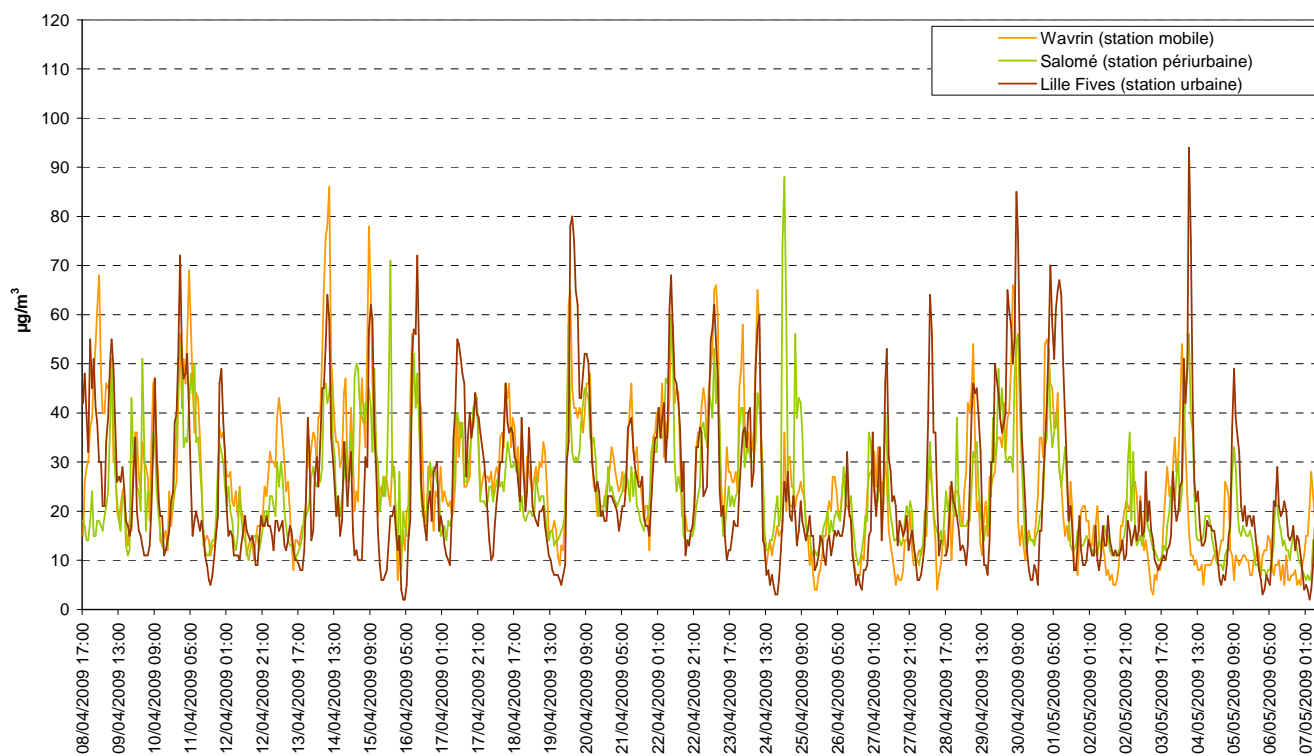
Monoxyde d'azote



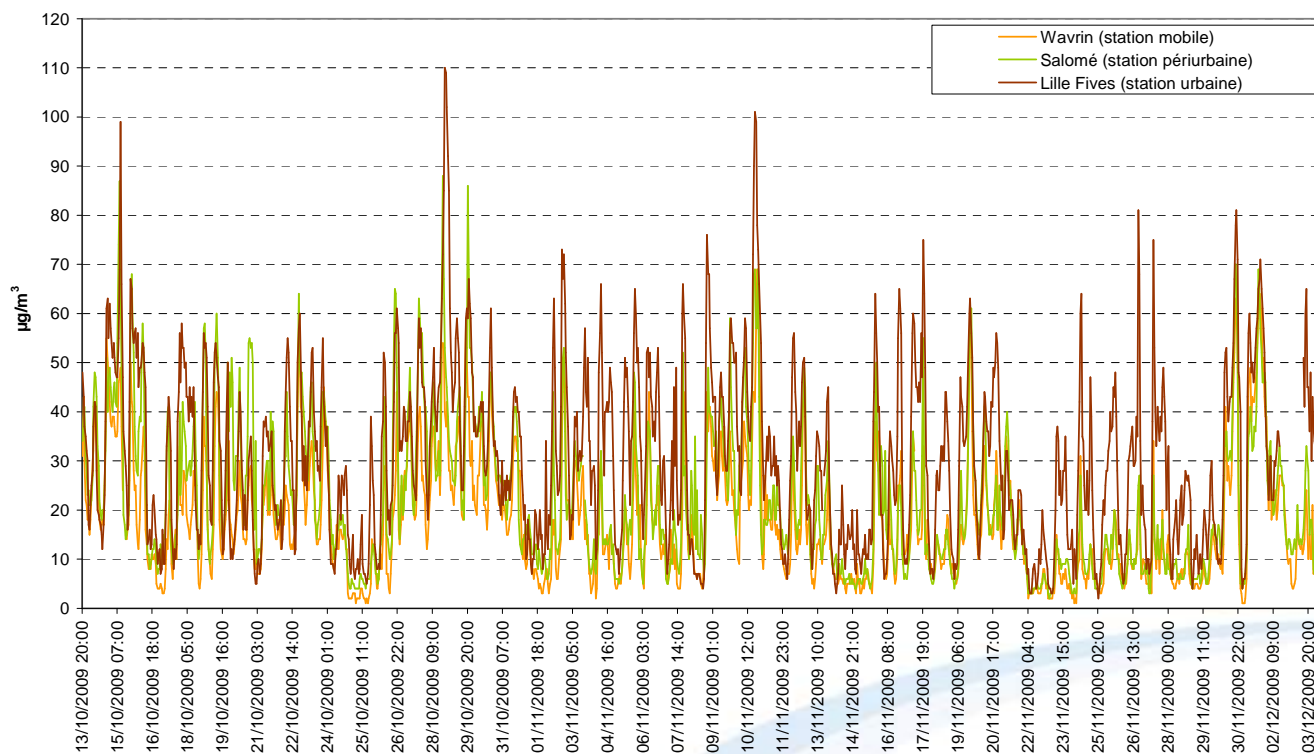
Monoxyde d'azote



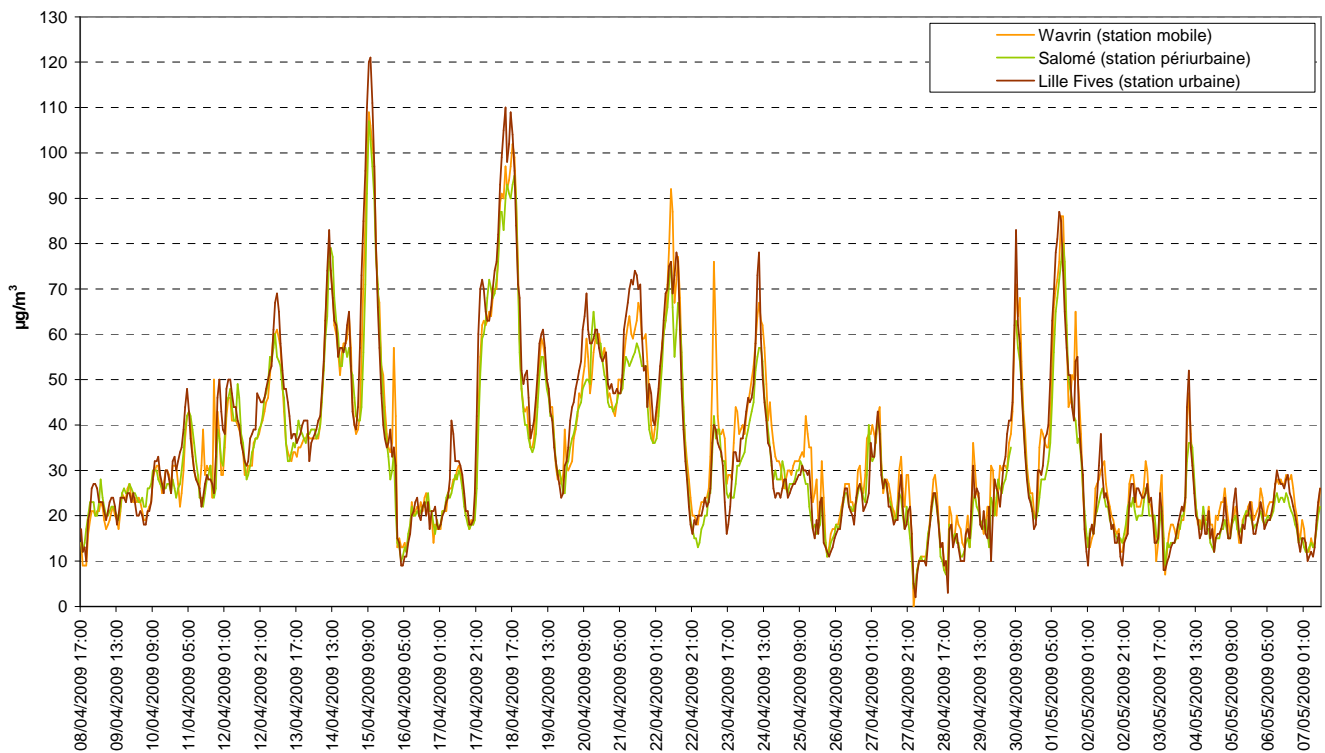
Dioxyde d'azote



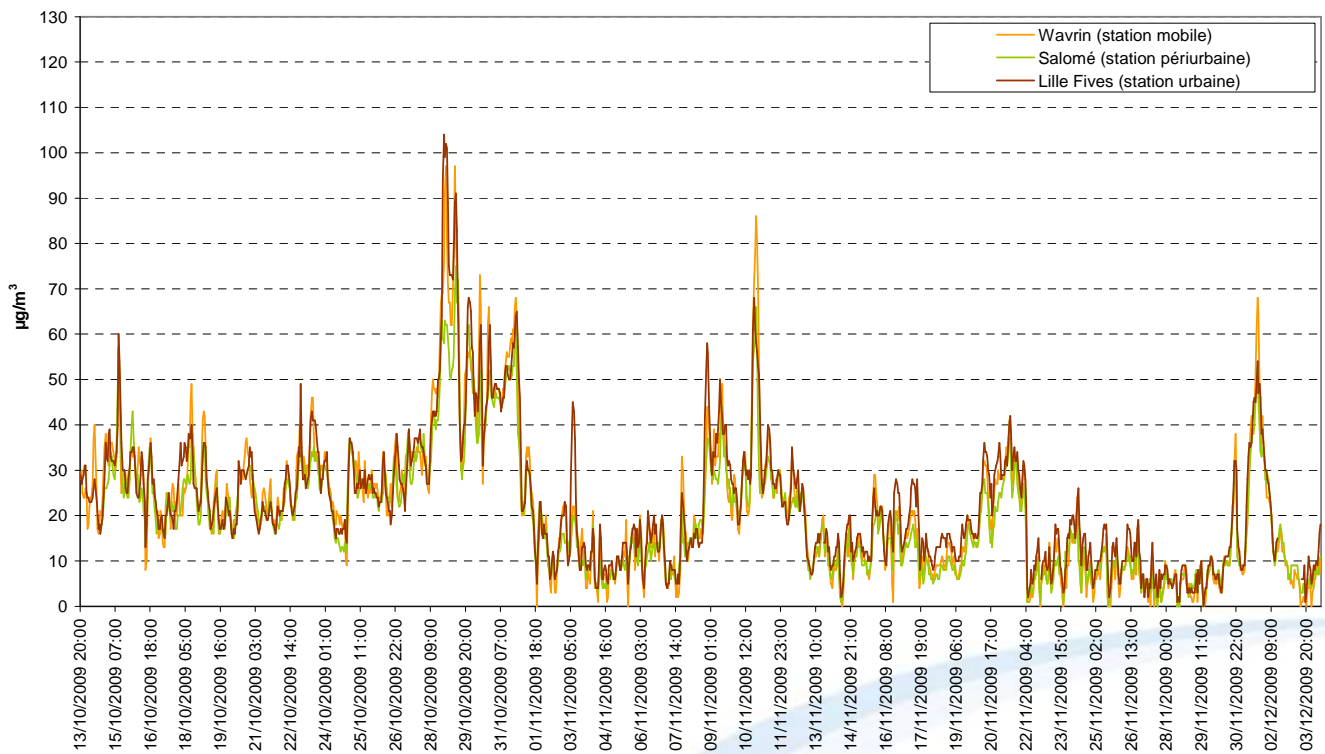
Dioxyde d'azote



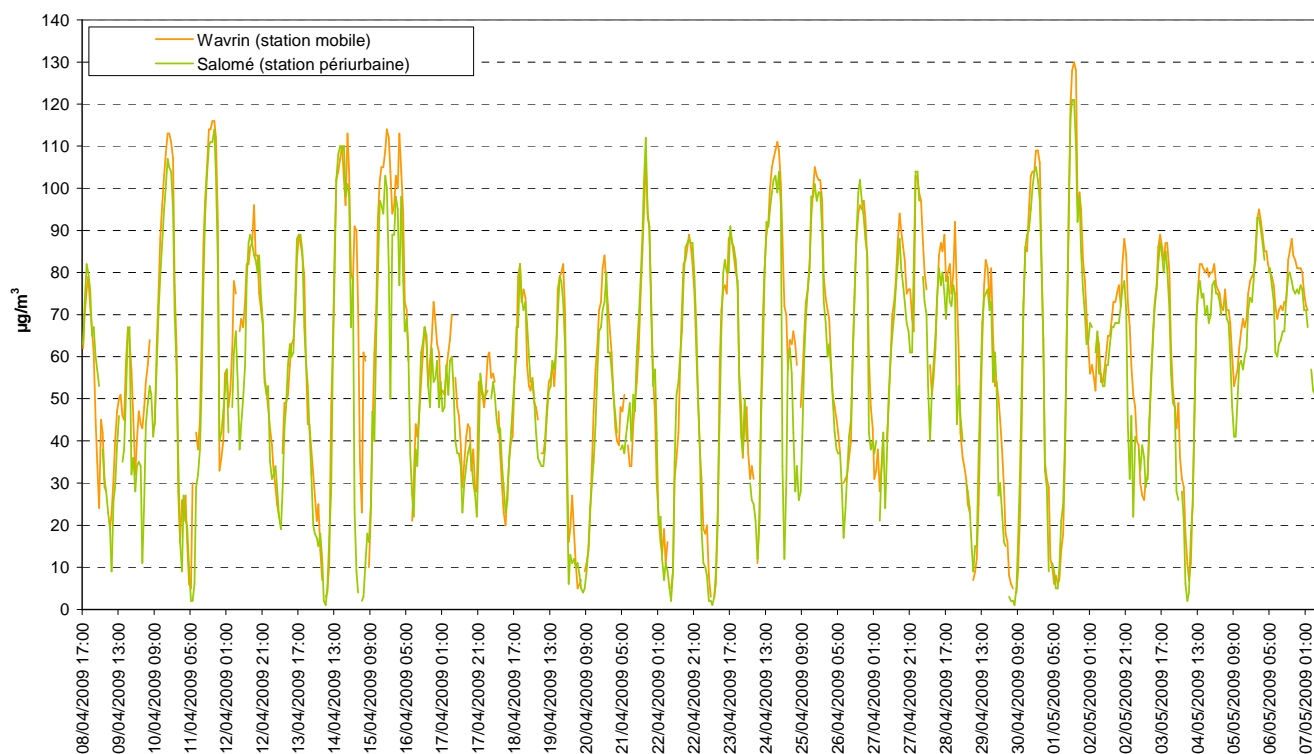
Poussières en suspension



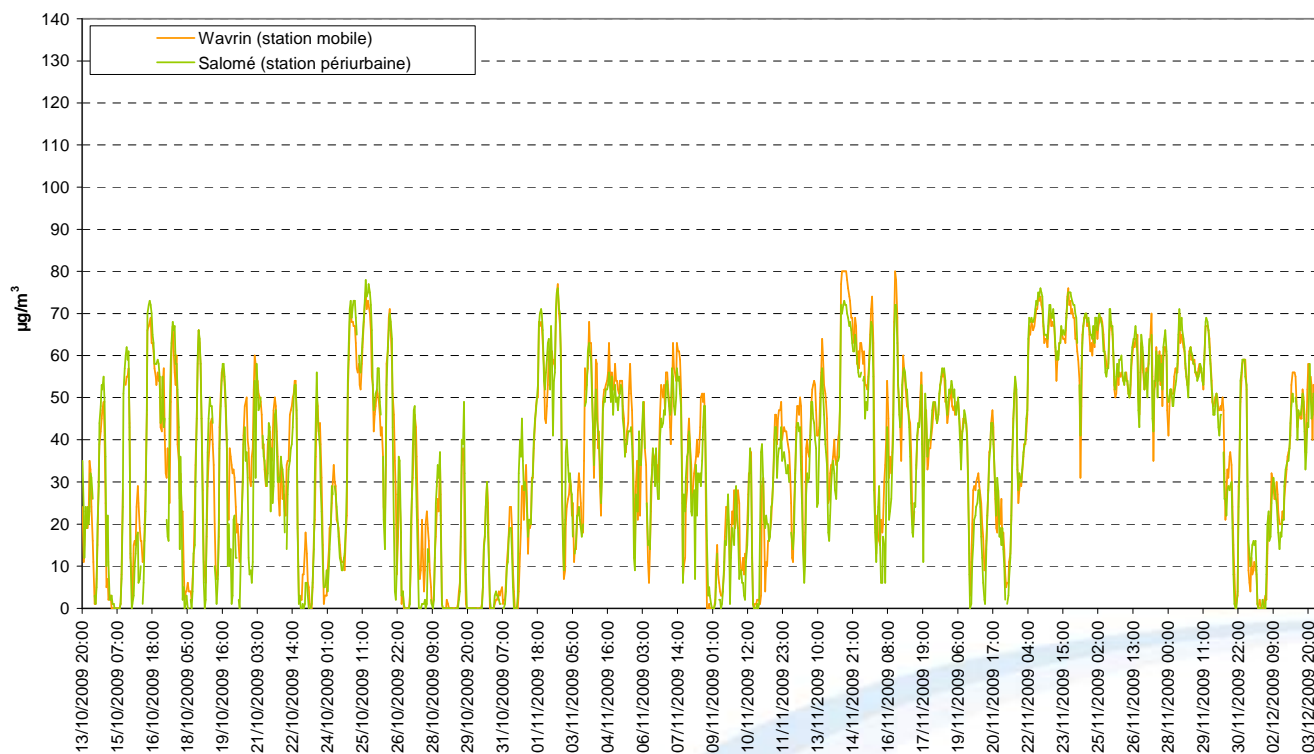
Poussières en suspension



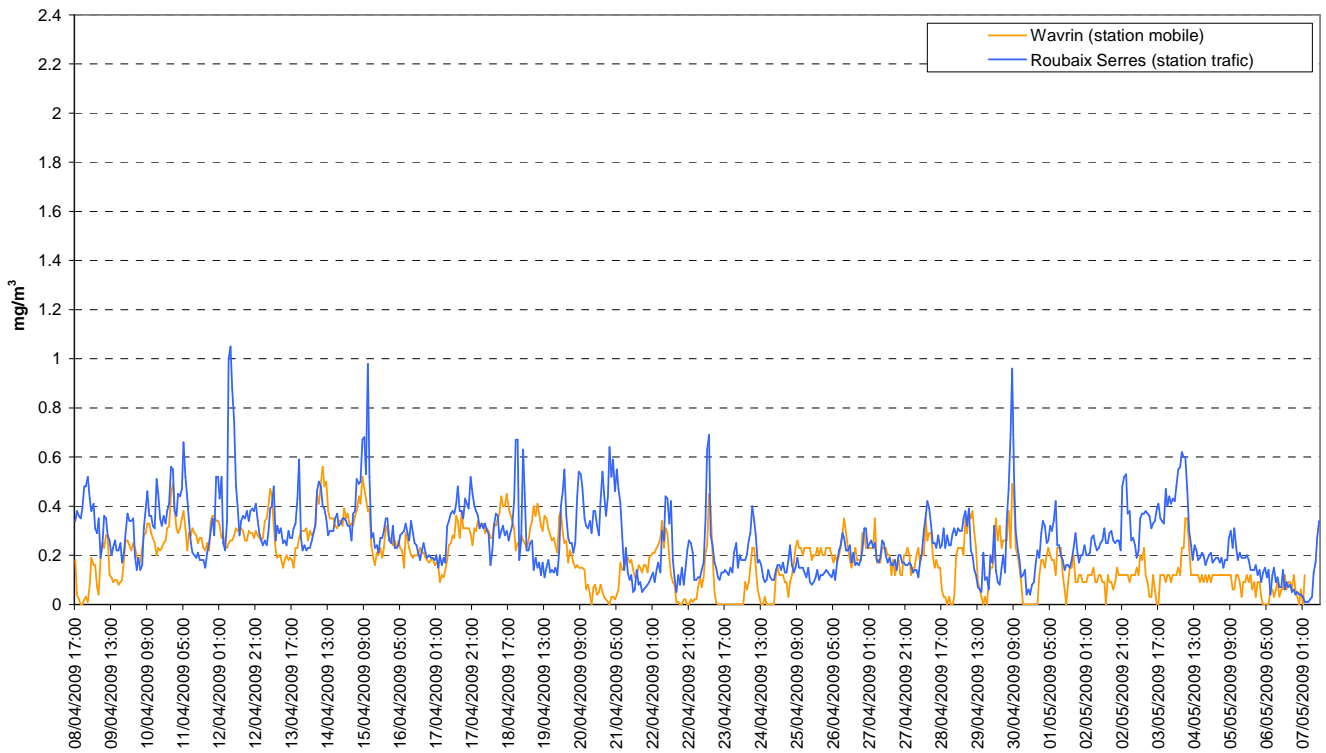
Ozone



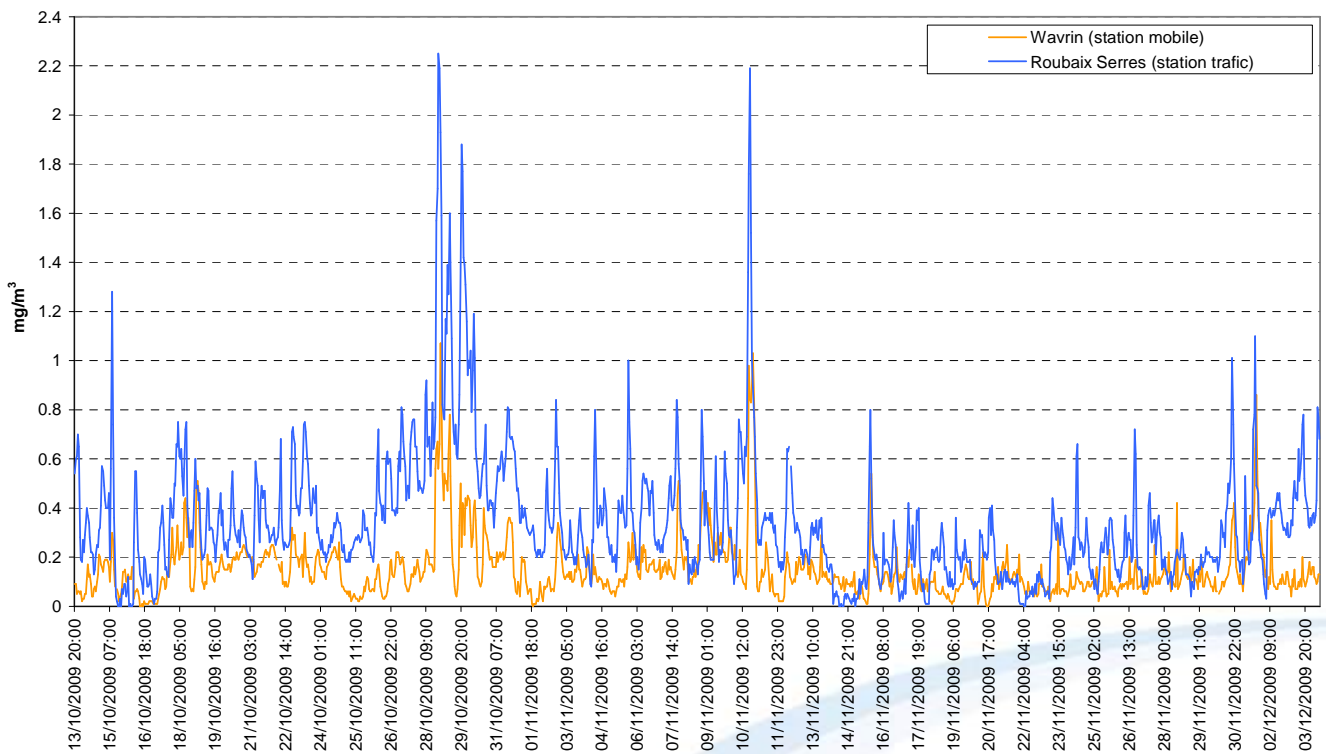
Ozone



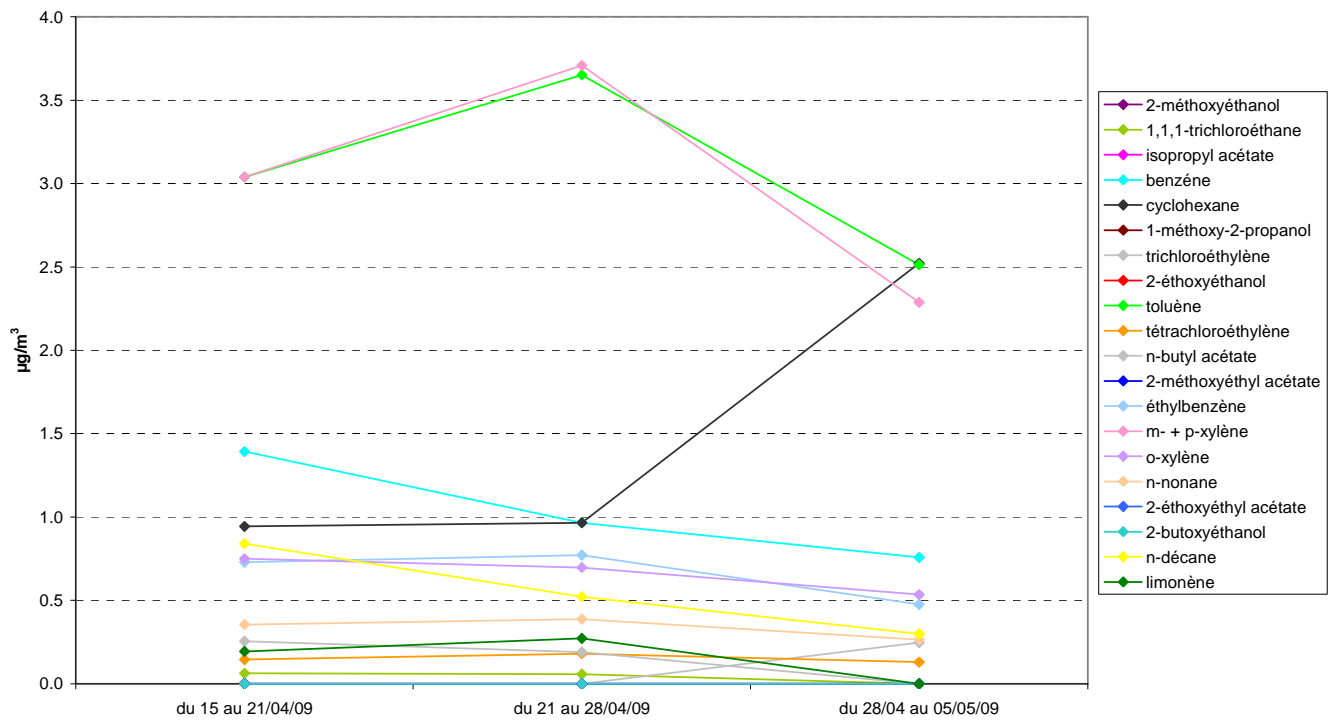
Monoxyde de carbone



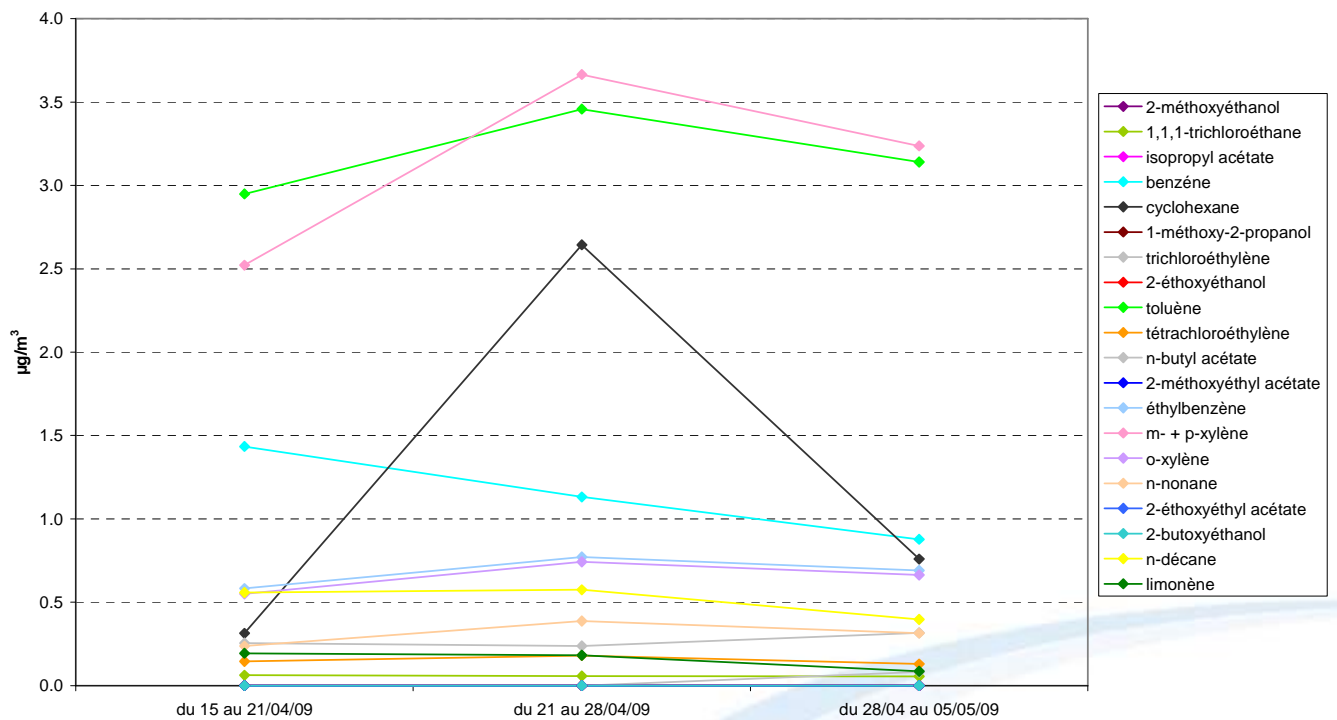
Monoxyde de carbone



COV - station mobile



COV - rue Guy Mollet





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

