

Campagne de mesures de la qualité de l'air



**Etude réalisée à Carvin et Annœullin
du 09 Octobre au 05 Novembre 2007 - Stations mobiles**



Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Carvin et Annoëullin du 09 Octobre au 05 Novembre 2007 par les stations mobiles

Rapport d'étude N° 03/2008/IC

29 pages (hors couvertures)

Parution : Juin 2008

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Isabelle COQUELLE	Hakim CHERIGUI	Caroline DOUGET
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Directrice du Service Etudes

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information Atmo Nord - Pas de Calais, rapport N°03/2008/IC ».

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

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

Sommaire

Sommaire	2
Contexte et objectifs de l'étude	3
Organisation stratégique de l'étude	4
Situation géographique	4
Emissions connues.....	4
Technique utilisée.....	6
Polluants surveillés	7
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	7
Les oxydes d'azote (NO _x)	7
Les poussières en suspension (PS)	7
L'ozone (O ₃)	7
Le monoxyde de carbone (CO).....	8
Les Composés Organiques Volatils	8
Les métaux lourds	9
Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)	9
Repères réglementaires	10
Recommandations de l'OMS	10
Valeurs réglementaires en air ambiant	11
Résultats de mesures	13
Contexte météorologique	13
Exploitation des résultats.....	14
Conclusion	25
Annexes	26

Contexte et objectifs de l'étude

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

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

Atmo Nord - Pas de Calais réalise ainsi régulièrement des études par station mobile sur ce type d'agglomérations, à raison de 2 campagnes par an, sur 2 saisons différentes.

L'agglomération ou unité urbaine d'Annœullin compte 14 015 habitants, répartis sur les communes d'Annœullin, de Carnin et d'Allennes Les Marais.

D'autre part, par courrier en date du 12 Mars 2007, M. KEMEL, Maire de Carvin a sollicité l'Association Atmo Nord - Pas de Calais, pour la réalisation d'une campagne de mesures, suite aux plaintes régulières recensées sur le secteur de la Cité St Jean (odeurs nauséabondes provoquant des gênes respiratoires).

Les deux communes étant limitrophes, Atmo Nord - Pas de Calais a donc planifié les campagnes en même temps.

Le rapport présente les résultats des mesures par les stations mobiles du 09 Octobre au 05 Novembre 2007 ainsi qu'une comparaison avec les résultats des stations fixes de Harnes, Oignies (stations périurbaines), Lens (station trafic), Wingles (station industrielle) et Béthune (station urbaine).

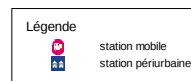
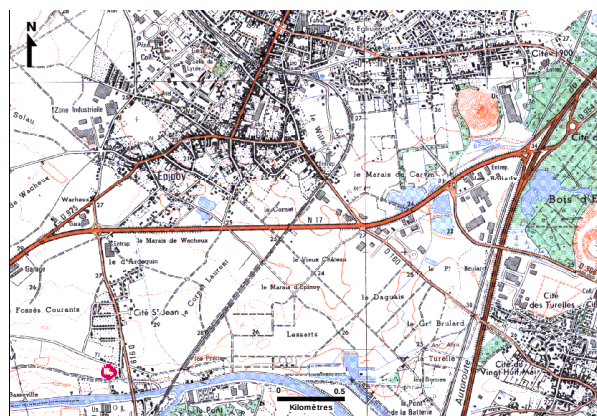
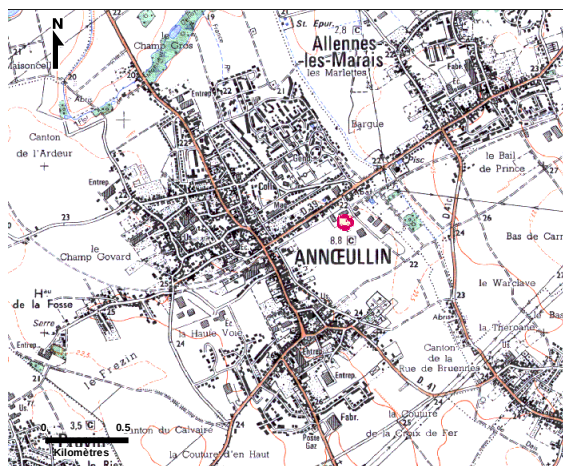


Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique

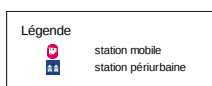
La commune de Carvin, comptait 18 000 habitants en 1999 pour une superficie de 21,13 km², soit une densité de 851,87 habitants au km². Elle se situe aux portes du Pas-de-Calais, à 25 km de Lille et à 15 km de Lens, au cœur du Carembault.

La station mobile était installée à l'Ecole Guillaume Apollinaire.



La commune d'Annœullin, comptait 9 775 habitants en 1999 pour une superficie de 8,88 km², soit une densité de 1 101 habitants au km². Elle fait partie du canton de Seclin Sud et est située à 18 km de Lille, 8 km de Seclin et 5 km de Carvin.

La station mobile était installée dans la cour d'un entrepôt de la ville.



Emissions connues

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

Les émissions peuvent être de trois origines différentes :

Emissions du trafic routier

Annœullin est située sur le croisement de deux départementales (D41 et D39).

La commune de Carvin est traversée par la départementale D925 et bénéficie d'un axe de contournement avec la nationale 17.

L'autoroute A1 passe également à l'Est des 2 communes.

Emissions industrielles

Le tableau ci-dessous décrit les différents types d'établissements industriels ainsi que leurs rejets sur les secteurs de Carvin et d'Annœullin (source : DRIRE – IRE 2007).

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2006						
			SO ₂ (t/an)	NO _x (t/an)	PS (t/an)	COV (t/an)	Pb (kg/an)	Zn (kg/an)	Cd (kg/an)
Sotrenor	Courrières	Incinération	3,8	18	-	-	-	-	-
Imerys T.C.	Phalempin	Fabrication de produits céramiques	20,7	1,1	0,7	-	-	-	-
Lassarat	Seclin	Application de peinture	-	-	0,06	23,9	-	-	-
Dassault Aviation	Seclin	Aviation	-	1,7	-	5,8	-	-	-
Durand Production	Harnes	Chimie minérale inorganique	0,3	-	-	-	-	-	-
Mac Cain Alimentaire	Harnes	Production de frites surgelées et de flocons de pommes de terre	28,0	31,0	-	0,1	-	-	-

Aucune industrie n'est présente sur les communes. Aucune donnée d'émission n'est donc disponible pour l'année 2006, pour celles-ci.

Emissions domestiques

Le tableau ci-dessous regroupe les émissions des chauffages domestiques sur les communes de Carvin et d'Annœullin (source : cadastre des émissions Atmo NPDC - estimation 1999).

Polluants	CO (t/an)	SO ₂ (t/an)	COV (t/an)	NO _x (t/an)	PS (t/an)	Pb (g/an)	Zn (g/an)	Cd (g/an)
Emissions								
Carvin	562	17	33	18	32	8 198	39 599	890
Annœullin	288	9	17	9	16	4 201	20 245	456
Part dans les émissions régionales (%)								
Carvin	0,40	0,42	0,40	0,42	0,40	0,41	0,44	0,42
Annœullin	0,21	0,22	0,21	0,22	0,21	0,21	0,22	0,21

Les émissions des communes de Carvin et d'Annœullin représentent respectivement de 0,40% à 0,44% et de 0,21% à 0,22% des émissions régionales, de manière relativement homogène d'un polluant à l'autre.

Technique utilisée

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



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

Polluants mesurés par les stations mobiles :

PM10 : Poussières en suspension

O₃ : ozone

NO₂ : dioxyde d'azote

NO : monoxyde d'azote

CO : monoxyde de carbone

SO₂ : dioxyde de soufre

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

Métaux : Nickel, Cadmium, Arsenic et Plomb

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

Paramètres météorologiques relevés par les stations mobiles :

humidité relative

température ambiante

vitesse et direction des vents

pression atmosphérique



Polluants surveillés

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

L'ozone (O_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

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 cancérogènes probables ou possibles.

Les BTX

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

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

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

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

Les métaux lourds

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

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

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

Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)

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

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

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

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

Repères réglementaires

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

Recommandations de l'OMS

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

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

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

Valeurs réglementaires en air ambiant

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

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

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

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

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

Polluant	Normes Valeurs limites et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
dioxyde de soufre (SO ₂)	50 µg/m ³ (objectif de qualité)	125 µg/m ³ (- de 3 jours/an ou Percentile 99.2)	350 µg/m ³ (- de 24 heures/an ou Percentile 99.7))	-
dioxyde d'azote (NO ₂)	46 µg/m ³ (valeur limite) 40 µg/m ³ (objectif de qualité)	-	200 µg/m ³ (- de 175 heures/an ou Percentile 98) 230 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 et objectifs de qualité			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	
composés organiques volatils (benzène,...)	pour le benzène : 9 µg/m ³ (valeur limite) 2 µg/m ³ (objectif de qualité)	-	-	-
plomb (Pb)	0,9 µg/m ³ (valeur limite) 0,25 µg/m ³ (objectif de qualité)	-	-	-
cadmium (Cd)	5 ng/m ³			
arsenic (As)	6 ng/m ³			
nickel (Ni)	20 ng/m ³			
benzo(a)pyrène	1 ng/m ³			

Résultats de mesures

Contexte météorologique

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

Température °C	Moyenne : Minimum : Maximum :	11°C - 0,2°C 20°C
Pression atmosphérique hPa	Moyenne :	1023 hPa
Vent m/s	Vitesse moyenne : Minimum : Maximum :	1,2 m/s 0,1 m/s 5,3 m/s
Humidité relative %	Moyenne :	89%

Mise à part la journée du 29 Octobre 2007 où les averses ont dominé, les conditions météorologiques observées durant cette campagne ont alterné entre passages brumeux (surtout la première semaine) nuageux et ensoleillés.

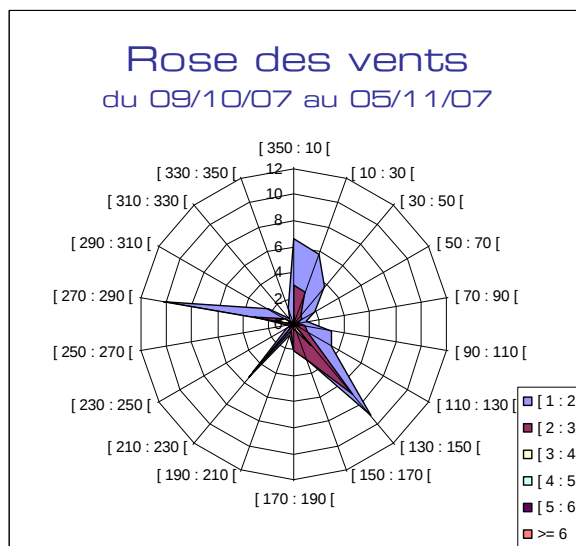
La pluviométrie s'est révélée quasi inexistante durant ce mois.

Les pressions atmosphériques sont restées élevées, observant un maximum de 1 034 hPa le 20 octobre 2007 à 10h00 et 13h00.

Les températures ont oscillé autour de 10°C durant les premier et dernier tiers de campagne et ont été plus faibles du 20 au 25 Octobre 2007. Cette campagne a connu une vitesse de vents calme, rares ont été les valeurs supérieures à 2 m/s, synonymes de vents faibles.

Les vents étaient orientés principalement de secteurs Nord/Nord-Est et Sud-Est, bien que de nombreuses autres directions aient été remarquées.

Ces conditions météorologiques ont donc été plutôt défavorables à la dispersion de la pollution et plus particulièrement les journées du 11, 12, 21 et du 25 au 28 Octobre 2007.



Exploitation des résultats

La campagne de mesures s'est déroulée du 09 Octobre 2007 à 16h00 au 05 Novembre 2007 à 11h00.

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

Polluant	Site	Taux de fonctionnement en %	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
SO ₂	Carvin (station mobile)	94 %	4 µg/m ³	23 µg/m ³ le 21/10/07 à 15h00 et le 02/11/07 à 17h00	11 µg/m ³ le 24/10/07
	Harnes (station périurbaine)	89 %	7 µg/m ³	44 µg/m ³ le 14/10/07 à 08h00	16 µg/m ³ le 22/10/07
NO	Carvin (station mobile)	98 %	19 µg/m ³	301 µg/m ³ le 12/10/07 à 10h00	69 µg/m ³ le 12/10/07
	Annœullin (station mobile)	80 %	12 µg/m ³	210 µg/m ³ le 12/10/07 à 10h00	29 µg/m ³ le 31/10/07
	Harnes (station périurbaine)	100 %	30 µg/m ³	275 µg/m ³ le 12/10/07 à 10h00	76 µg/m ³ le 12/10/07
	Oignies (station périurbaine)	98 %	20 µg/m ³	187 µg/m ³ le 05/11/07 à 10h00 et 11h00	67 µg/m ³ le 31/10/07
NO ₂	Carvin (station mobile)	98 %	36 µg/m ³	77 µg/m ³ le 20/10/07 à 21h00	47 µg/m ³ le 10/10/07
	Annœullin (station mobile)	80 %	32 µg/m ³	65 µg/m ³ le 23/10/07 à 20h00 et le 05/11/07 à 11h00	44 µg/m ³ le 26/10/07
	Harnes (station périurbaine)	100 %	38 µg/m ³	70 µg/m ³ le 16/10/07 à 22h00	48 µg/m ³ le 31/10/07
	Oignies (station périurbaine)	98 %	35 µg/m ³	76 µg/m ³ le 16/10/07 à 20h00	48 µg/m ³ le 11/10/07
PM ₁₀	Carvin (station mobile)	96 %	40 µg/m ³	101 µg/m ³ le 12/10/07 à 11h00	79 µg/m ³ le 11/10/07
	Annœullin (station mobile)	84 %	37 µg/m ³	81 µg/m ³ le 05/11/07 à 11h00	57 µg/m ³ le 26/10/07
	Harnes (station périurbaine)	100 %	41 µg/m ³	131 µg/m ³ le 12/10/07 à 11h00	79 µg/m ³ le 11/10/07

Polluant	Site	Taux de fonctionnement en %	Concentration moyenne pendant la campagne	Valeur horaire maximale	Valeur journalière maximale
O ₃	Carvin (station mobile)	96 %	17 µg/m ³	69 µg/m ³ le 14/10/07 à 17h00	37 µg/m ³ le 17/10/07
	Annœullin (station mobile)	84 %	14 µg/m ³	62 µg/m ³ le 14/10/07 à 17h00	32 µg/m ³ le 17/10/07
	Harnes (station périurbaine)	98 %	14 µg/m ³	64 µg/m ³ le 14/10/07 à 17h00	29 µg/m ³ le 17/10/07
	Oignies (station périurbaine)	97 %	18 µg/m ³	67 µg/m ³ le 14/10/07 à 17h00	29 µg/m ³ le 16/10/07
CO	Carvin (station mobile)	95 %	0,39 mg/m ³	1,36 mg/m ³ le 31/10/07 à 09h00	0,61 mg/m ³ le 11/10/07
	Lens Basly (station trafic)	98 %	0,52 mg/m ³	2,06 mg/m ³ le 05/11/07 à 10h00	0,88 mg/m ³ le 31/10/07

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

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

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

Dans ce rapport, les stations fixes utilisées sont les suivantes :

pour les polluants classiques : SO₂, NO_x, O₃, PM10 et CO

- les stations de Harnes (station périurbaine) et de Oignies (station périurbaine) pour les NO_x et O₃
- la station de Harnes (station périurbaine) pour le SO₂ et les PM10
- la station de Lens Basly (station trafic) pour le CO

pour les métaux lourds : stations de Wingles (station industrielle) et de Béthune (station urbaine)

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

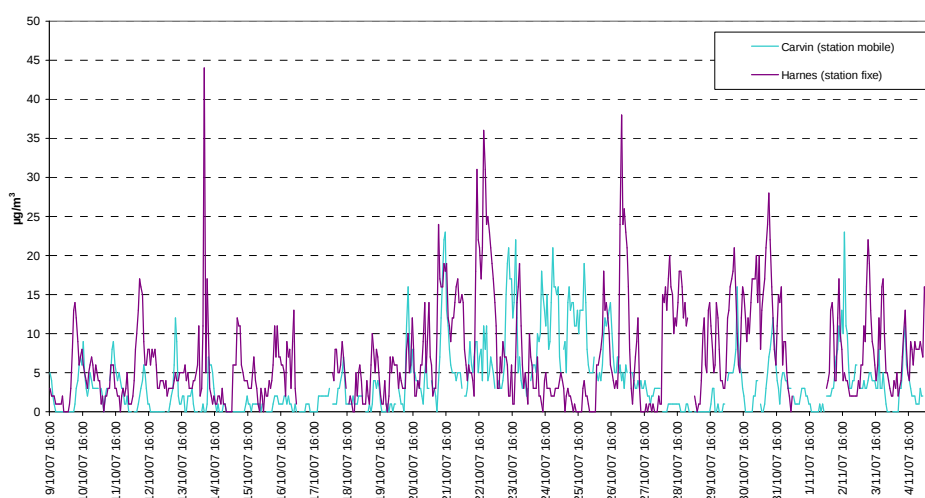
Le dioxyde de soufre (SO₂)

Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)
Carvin (station mobile)	4	23	11 le 24/10/07
Harnes (station périurbaine)	7	44	16 le 22/10/07

Evolution des moyennes horaires

Dioxyde de soufre



Les courbes ne présentent pas tout à fait les mêmes variations.

Des pointes régulières de dioxyde de soufre ont été uniquement observées sur la station de Harnes. A l'inverse, du 23 au 25 Octobre 2007, des augmentations des teneurs en dioxyde de soufre observées sur Carvin ne l'ont pas été sur Harnes.

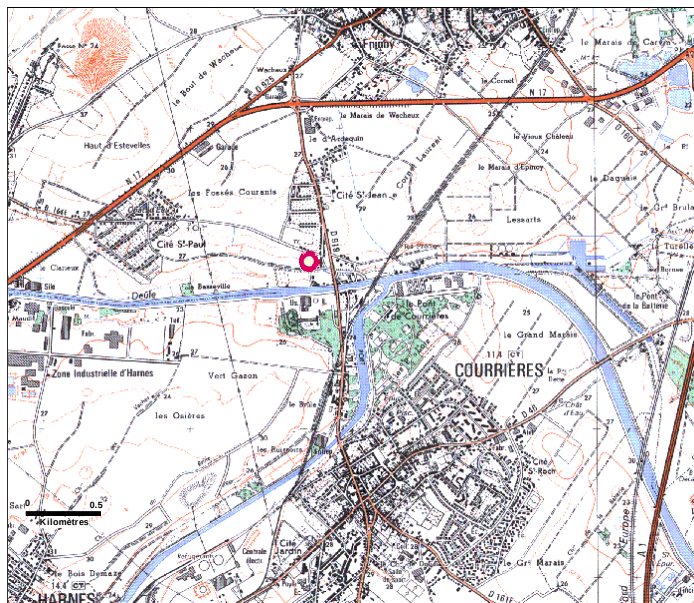
Les teneurs sont toutefois faibles et respectent la réglementation en vigueur.

- Sources d'influence

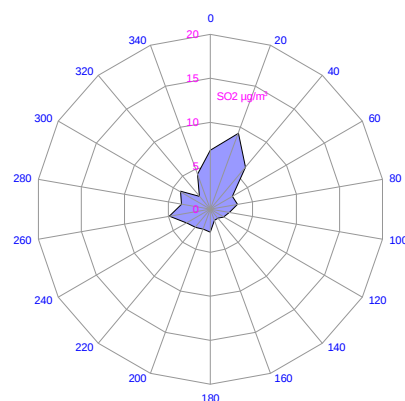
On peut visualiser l'influence de diverses sources d'émission atmosphérique, en calculant les concentrations moyennes relevées en fonction de la direction du vent.

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

Sur le secteur de Carvin, la rose de pollution de SO_2 permet de constater une influence de sources d'émission d'origine domestique, probablement liées aux émissions des chauffages de la cité.



Station mobile de Carvin
Moyennes en dioxyde de soufre par direction de vent



Les oxydes d'azote (NO_x)

- Moyennes durant la campagne de mesures

Monoxyde d'azote (NO)

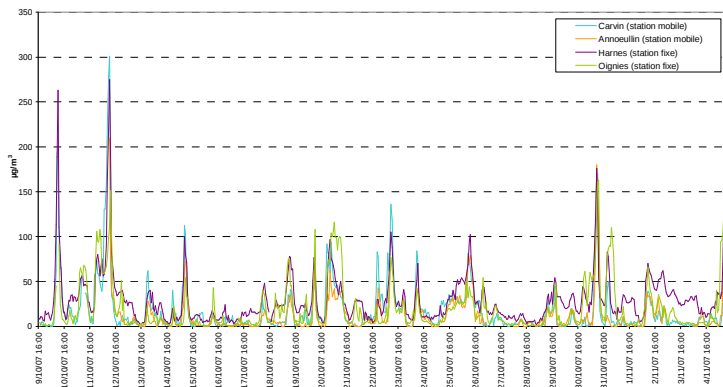
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Carvin (station mobile)	19	301
Annœullin (station mobile)	12	210
Harnes (station périurbaine)	30	275
Oignies (station périurbaine)	20	187

Dioxyde d'azote (NO₂)

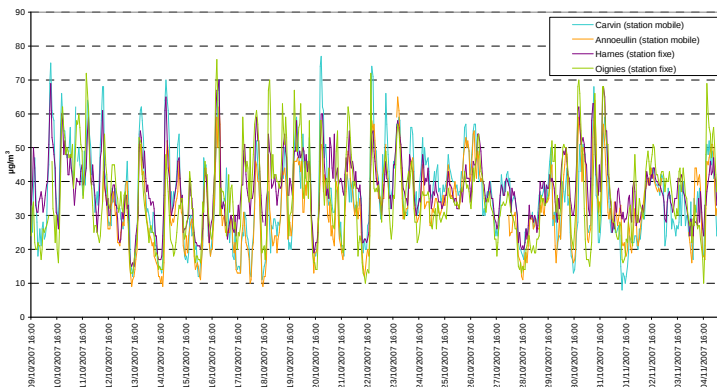
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Carvin (station mobile)	36	77
Annœullin (station mobile)	32	65
Harnes (station périurbaine)	38	70
Oignies (station périurbaine)	35	76

- Evolution des moyennes horaires

Monoxyde d'azote



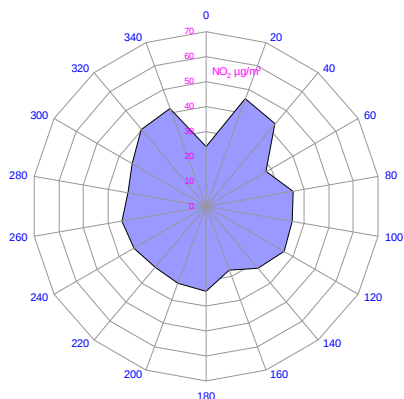
Dioxyde d'azote



Comparés aux stations de Harnes et de Oignies, les sites de Carvin et d'Annœullin enregistrent des concentrations en moyenne plus faibles.

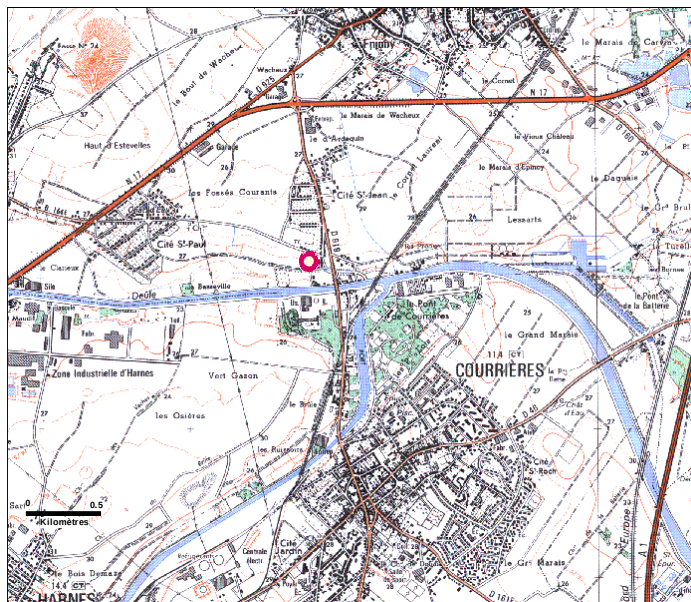
Leurs variations sont toutefois identiques. Les maxima horaires ont été relevés par la station mobile de Carvin. Le pic le plus important atteint 77 µg/m³ le 20 Octobre 2007 à 21h00. Ce constat traduit l'influence de la circulation routière.

Station mobile de Carvin
Moyennes en dioxyde d'azote par direction de vent



La rose de pollution sur la commune n'a pas démontré l'existence d'une source fixe émettrice d'une pollution importante de dioxyde d'azote.

Par contre, la pollution de ce polluant se montre plutôt diffuse et provient de plusieurs directions de l'espace.



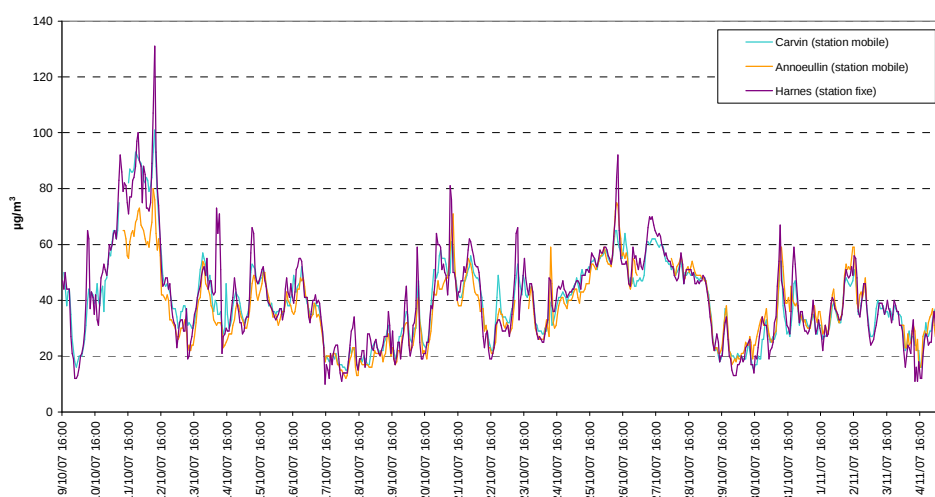
Les poussières en suspension (Ps)

- 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Carvin (station mobile)	40	101	79 le 11/10/07
Annœullin (station mobile)	37	81	57 le 26/10/07
Harnes (station périurbaine)	41	131	79 le 11/10/07

- Evolution des moyennes horaires

Poussières en suspension



On remarque pour ce polluant, une bonne corrélation entre les 3 sites de mesure.

Les concentrations de poussières fines ont enregistré des valeurs moyennes et journalières importantes au cours de la campagne.

L'augmentation des teneurs ressenties par les stations mobiles en début de période a également été perçue par la station fixe et s'inscrit dans un phénomène régional.

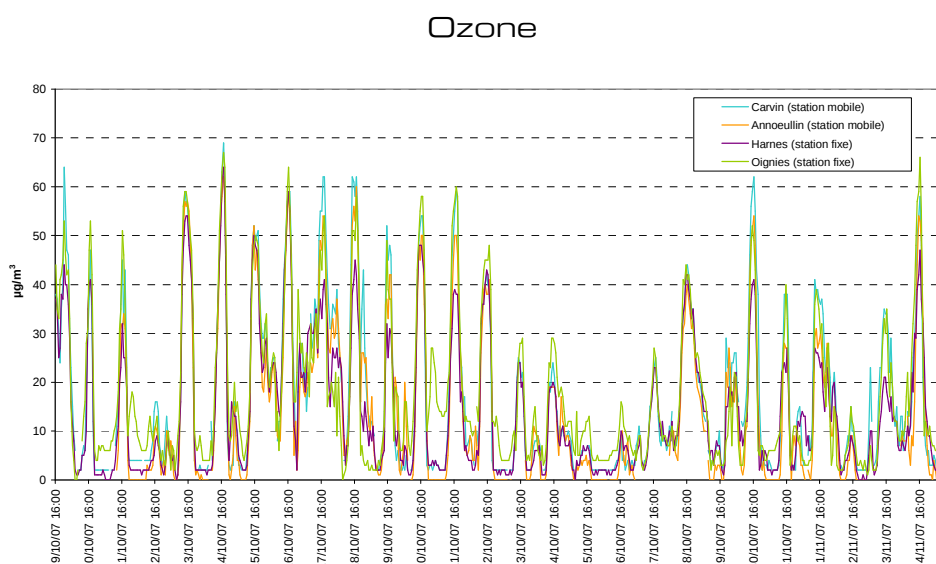
Au contraire des polluants gazeux où aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est observé, les poussières en suspension déplorent des teneurs supérieures à la valeur limite journalière fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'ozone (O3)

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne sur 8 heures glissantes maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Carvin (station mobile)	17	69	51
Annœullin (station mobile)	14	62	51
Harnes (station périurbaine)	14	64	48
Oignies (station périurbaine)	18	67	53

- Evolution des moyennes horaires



A l'instar des mesures des stations fixes, les concentrations mesurées par les stations mobiles font globalement apparaître deux groupes : la station d'Annœullin relève comme celle de Harnes, les niveaux les plus faibles en moyenne et en pointe horaire. A l'inverse, les stations de Carvin et de Oignies observent les niveaux maximums.

L'amplitude des concentrations est toutefois la même pour chaque station et conforme aux propriétés physicochimiques de l'ozone : on retrouve des concentrations les plus élevées au cours de l'après-midi.

Aucune valeur supérieure à celle inscrite dans les textes réglementaires n'a été observée.

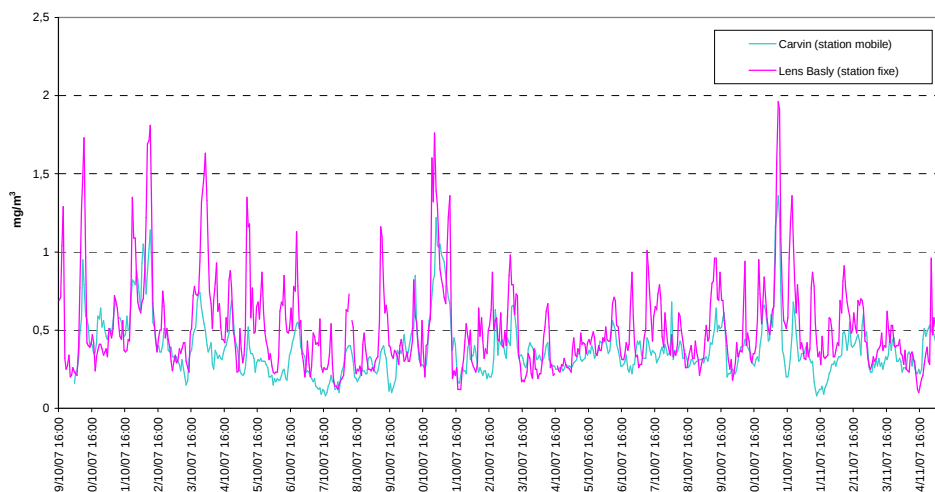
Le monoxyde de carbone (CO)

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (mg/m ³)	Valeur horaire maximale (mg/m ³)	Moyenne sur 8 heures glissantes maximales (mg/m ³)
Carvin (station mobile)	0,39	1,36	1,01
Lens Basly (station trafic)	0,52	2,06	1,27

- Evolution des moyennes horaires

Monoxyde de carbone



Les variations des teneurs en monoxyde de carbone sont globalement comparables. Toutefois, on note une occurrence de pics plus importante sur le site de la station de Lens, comme en témoigne également la valeur moyenne plus importante. La réglementation a bien été respectée, aucune moyenne sur 8 heures glissantes n'ayant été supérieure à 10 mg/m³.

Les métaux lourds

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

Le prélèvement s'est déroulé du 09 Octobre au 05 Novembre 2007, soit 8 périodes d'une semaine de mesures, répartie selon :

- ✖ Carvin : 4 semaines
- ✖ Wingles : 2 semaines
- ✖ Béthune : 2 semaines

Les résultats, présentés dans le tableau ci-après, correspondent à une moyenne sur la période de mesure. Les résultats semaine par semaine sont déclinés en annexes. (Ils ne permettent toutefois pas de mettre en évidence les pointes de pollution).

Concentrations en ng/m ³	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Plomb (Pb)	Nickel (Ni)
Carvin				
09 au 15/10/2008	1.07	0.53	19.10	3.40
15 au 22/10/2008	0.98	0.51	16.09	2.68
22 au 29/10/2008	0.95	0.53	20.56	2.83
29/10/08 au 05/11/08	1.13	0.70	16.09	3.67
Moyenne	1.03	0.57	17.96	3.14
Wingles				
15 au 22/10/2008	2.61	0.75	33.20	3.50
29/10/08 au 05/11/08	1.13	0.74	14.23	3.56
Moyenne	1.87	0.75	23.71	3.53
Béthune				
15 au 22/10/2008	1.02	0.45	15.86	2.45
29/10/08 au 05/11/08	1.02	0.57	14.06	2.99
Moyenne	1.02	0.51	14.96	2.72

Les teneurs en polluants métalliques sont restées globalement faibles et inférieures aux valeurs réglementaires. Si l'on compare avec les résultats des stations fixes, les concentrations relevées à Carvin sont inférieures à celles mesurées sur Wingles et supérieures à celles relevées sur Béthune.

Conclusion

Mise en œuvre pendant une période de 4 semaines, du 09 Octobre au 05 Novembre 2007, la campagne de mesure sur les communes de Carvin et d'Annœullin a permis d'apprécier la qualité de l'air et de déterminer les éventuels impacts de sources fixes et/ou mobiles.

Lors de cette campagne, les conditions météorologiques ont été plutôt défavorables à la dispersion de la pollution et plus particulièrement les périodes des 11, 12, 21 et du 25 au 28 Octobre 2007.

De manière générale, les niveaux de polluants ont été faibles pour le dioxyde de soufre, l'ozone, les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les polluants métalliques et modérés pour les poussières en suspension.

Les évolutions des teneurs sont similaires d'un site à l'autre et les augmentations sont observées lors de mauvaises conditions de dispersion, avec des concentrations plus faibles sur le secteur d'Annœullin.

Aucune influence d'une source locale importante de pollution n'a été mise en évidence sur les deux communes pour cette campagne.

Les mesures réalisées sur Harnes et Oignies sont donc bien représentatives du secteur étudié.

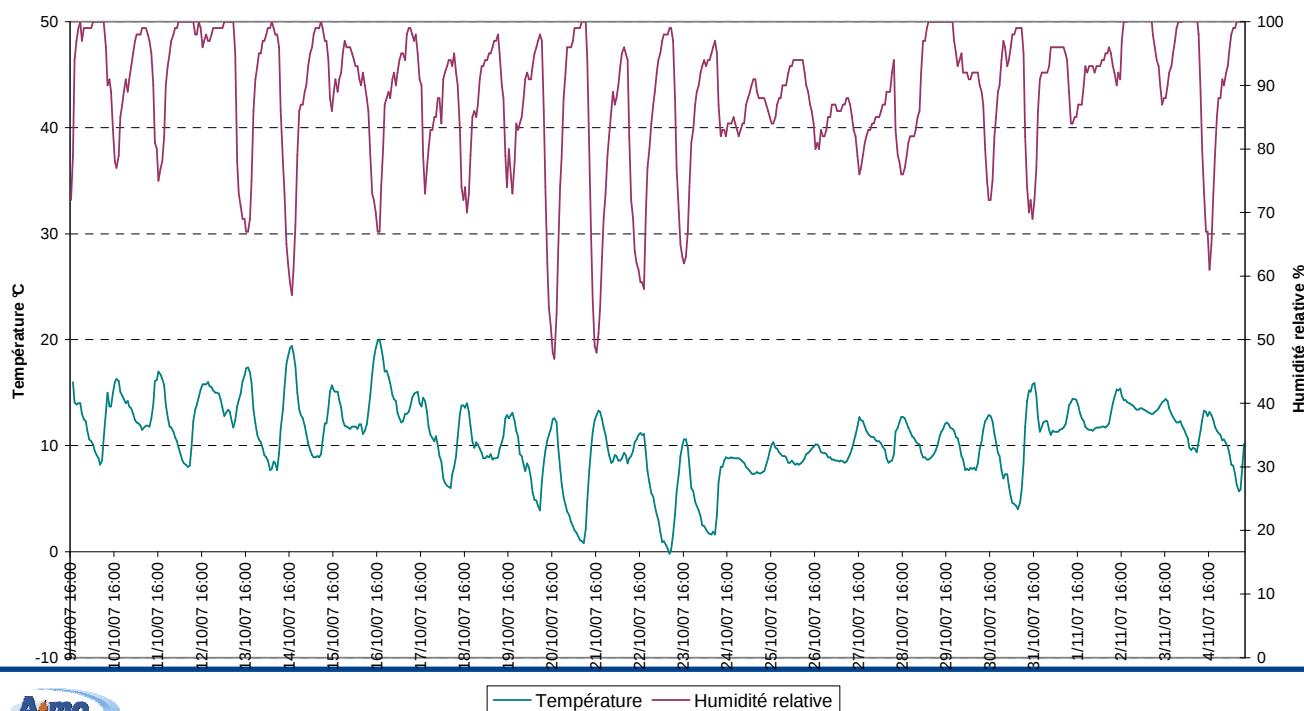
Une deuxième phase de mesure sera proposée sur la commune d'Annœullin en période estivale, pour compléter la phase hivernale et obtenir des informations sur la pollution photochimique, conformément à la méthodologie de surveillance des agglomérations de plus de 10 000 habitants.

Météorologie

Vitesse et direction des vents

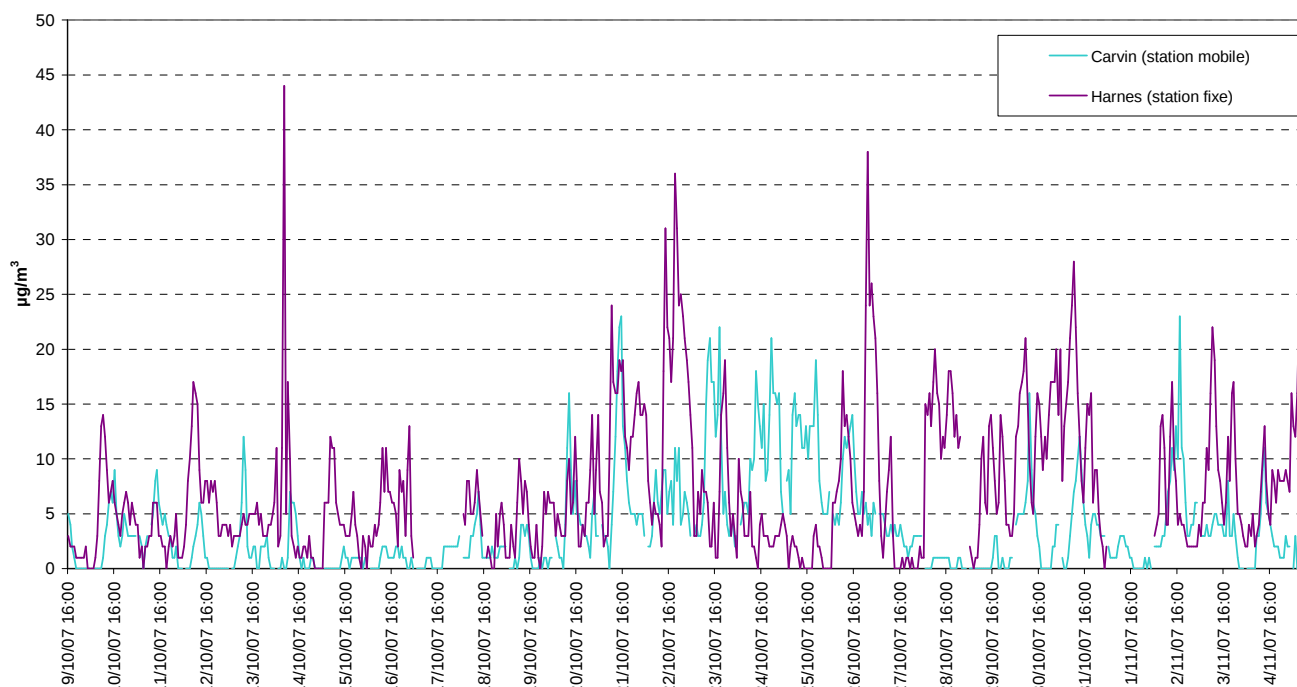


Température et Humidité relative

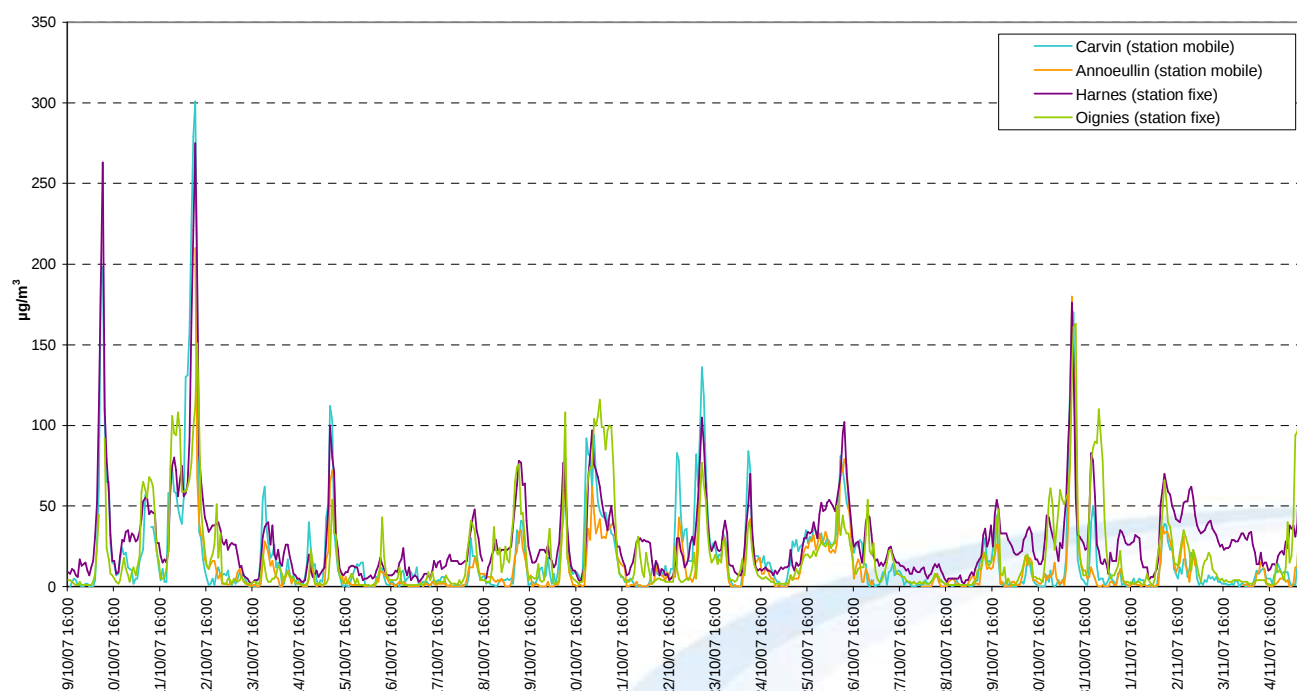


Courbes des polluants

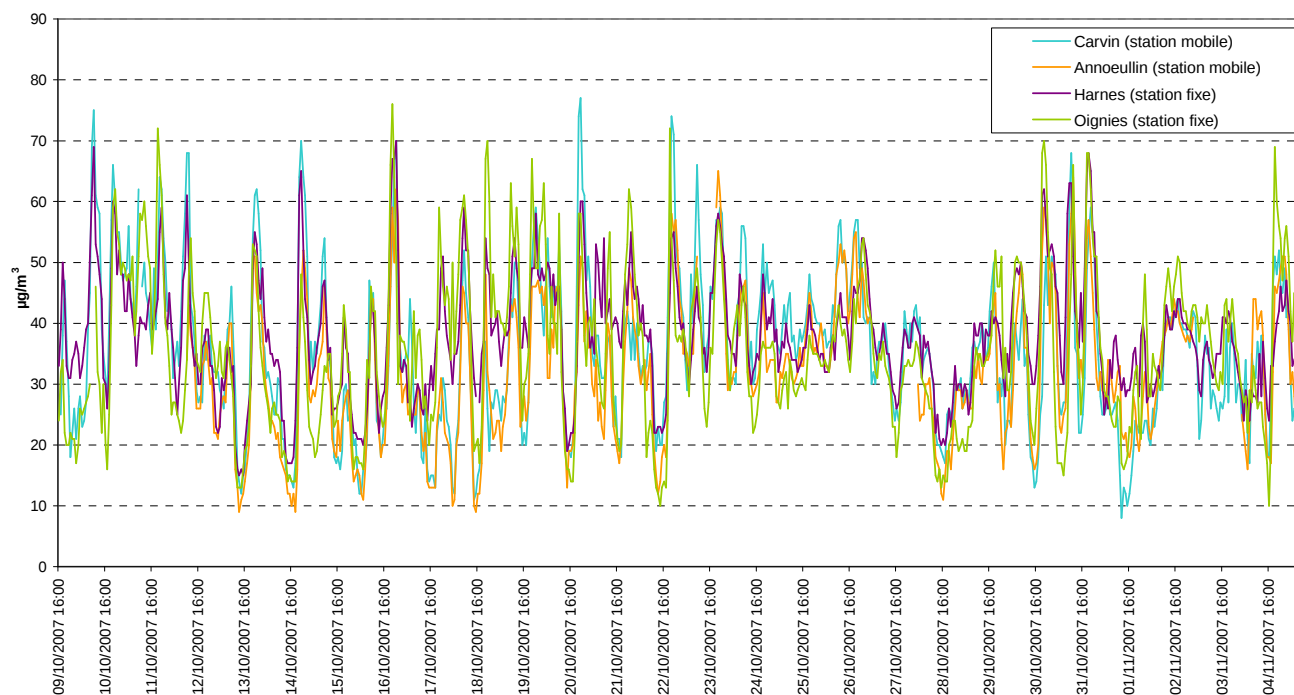
Dioxyde de soufre



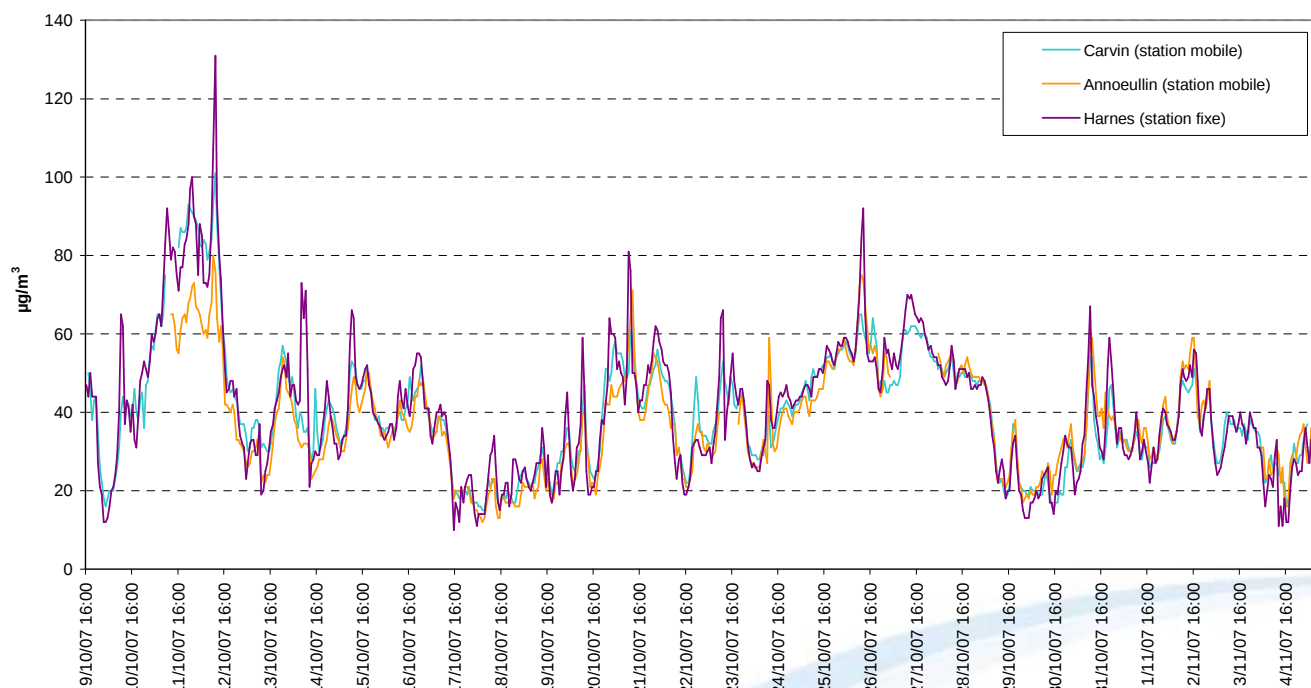
Monoxyde d'azote



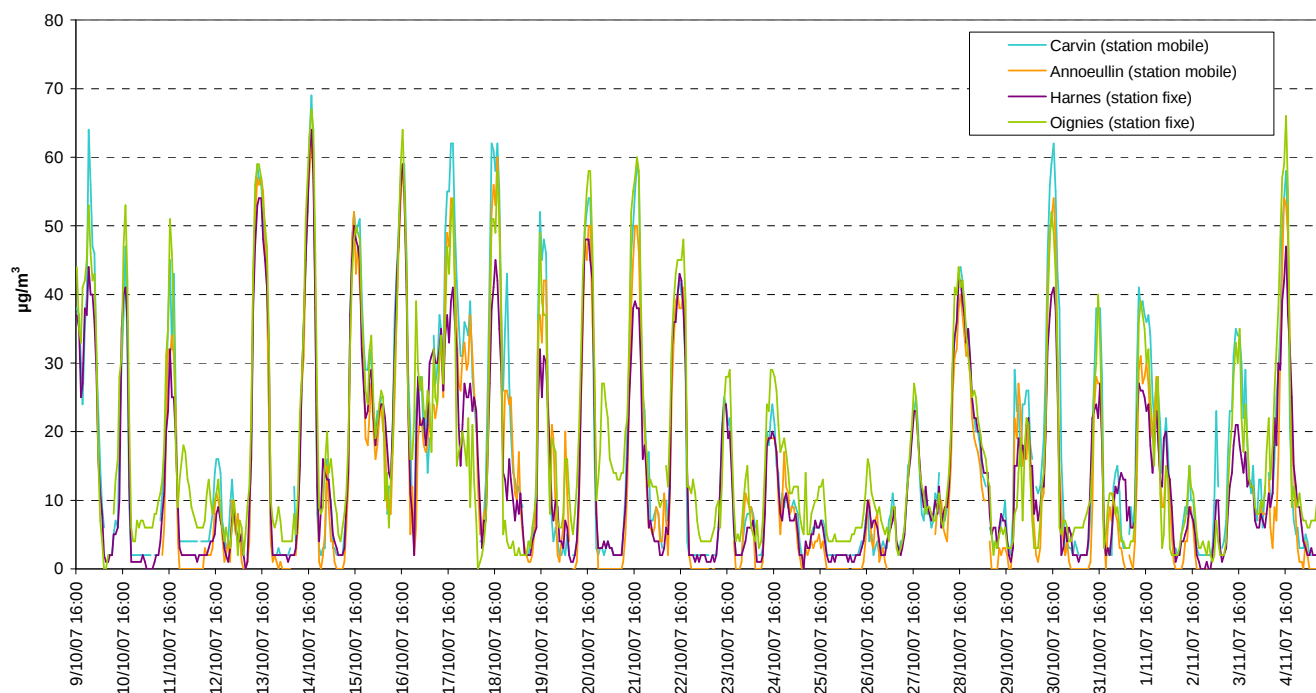
Dioxyde d'azote



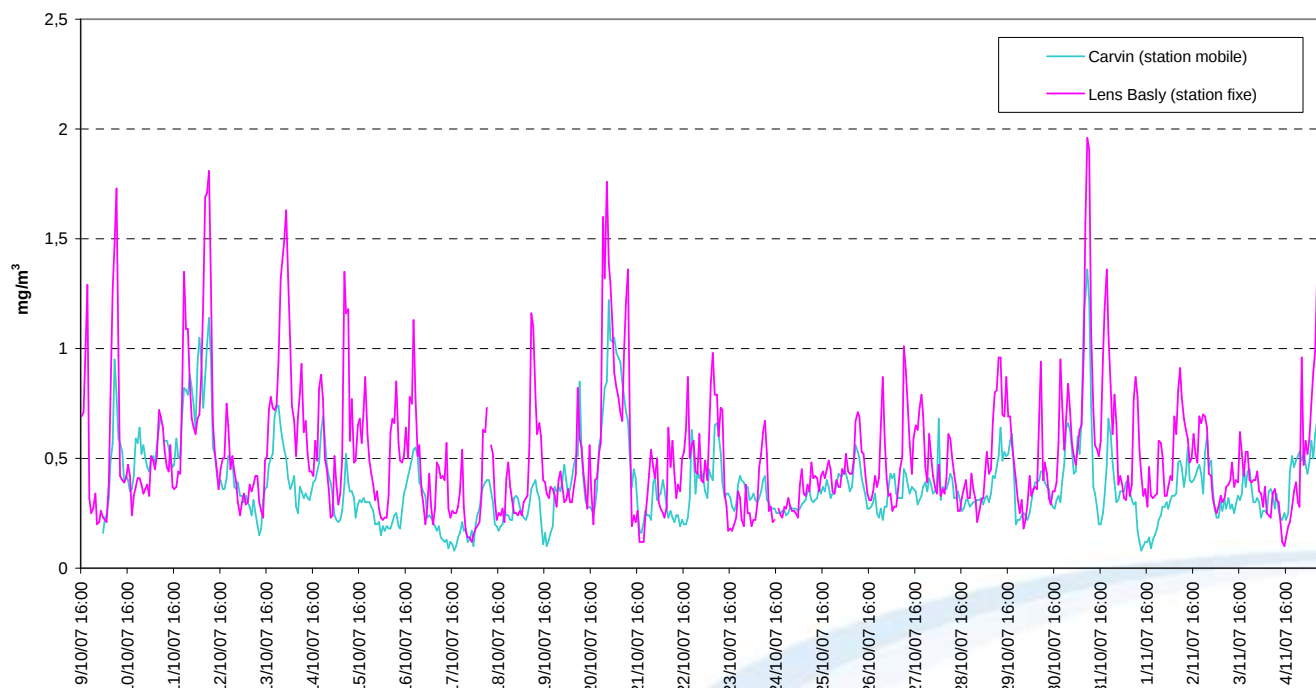
Poussières en suspension



Ozone



Monoxyde de carbone



QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

12, rue de Bellevue – 59140 DUNKERQUE

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



VALENCIENNES

COMMUNICATION

Zone d'activités de Prouvy-Rouvignies - B.P. 800
59309 VALENCIENNES Cedex
contact@atmo-npdc.fr



BÉTHUNE

ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

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



LILLE

TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

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