

Campagne de mesures de la qualité de l'air



**Etude réalisée à Douchy-les-Mines, Neuville-sur-Escout et Denain
du 19 juin au 13 août et du 6 novembre au 19 décembre 2007
- Stations mobiles et préleveurs -**





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

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Neuville-sur-Escaut, Douchy-les-Mines et Denain du 19 juin au 13 août et du 6 novembre au 19 décembre 2007 par stations mobiles et préleveurs

Rapport d'étude N° 01/2008/TD

44 pages (hors couvertures)

Parution : Février 2008

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Tiphaine DELAUNAY	Arabelle ANQUEZ	Isabelle SAGNIER
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Directrice du Service Technique

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° 01/2008/TD ».

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.....	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	9
Les métaux lourds	10
Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)	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.....	16
Conclusion	35
Annexes	37

Contexte et objectifs de l'étude

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, renforçant la prévention et la limitation des rejets de poussières et de métaux toxiques, et de l'évaluation de l'impact sanitaire de ses rejets, le **SIAVED**, propriétaire de l'unité d'incinération d'ordures ménagères de Douchy-les-Mines, a confié à **Atmo Nord - Pas de Calais**, la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'installation (UIOM) par la réalisation de campagnes de mesures ponctuelles.

Les résultats des campagnes de mesures précédentes, engagées en 2005 et 2006, ont en effet montré l'intérêt d'assurer une surveillance de la qualité de l'air sur le secteur au travers de campagnes ponctuelles, et ce, à des périodes différentes de l'année.

Ainsi, une campagne de mesure sur ce secteur a été mise en œuvre en 2007, se déroulant en 2 phases, qui couvrent différentes saisons et conditions climatiques : du 19 juin au 13 août (phase 1), et du 6 novembre au 19 décembre 2007 (phase 2). 3 sites de mesures sont ciblés : 2 unités mobiles sur Douchy-les-Mines et Neuville-sur-Escaut, complétées par la station fixe de Denain.

Parallèlement à ces objectifs, l'étude permettra à Atmo Nord - Pas-de-Calais :

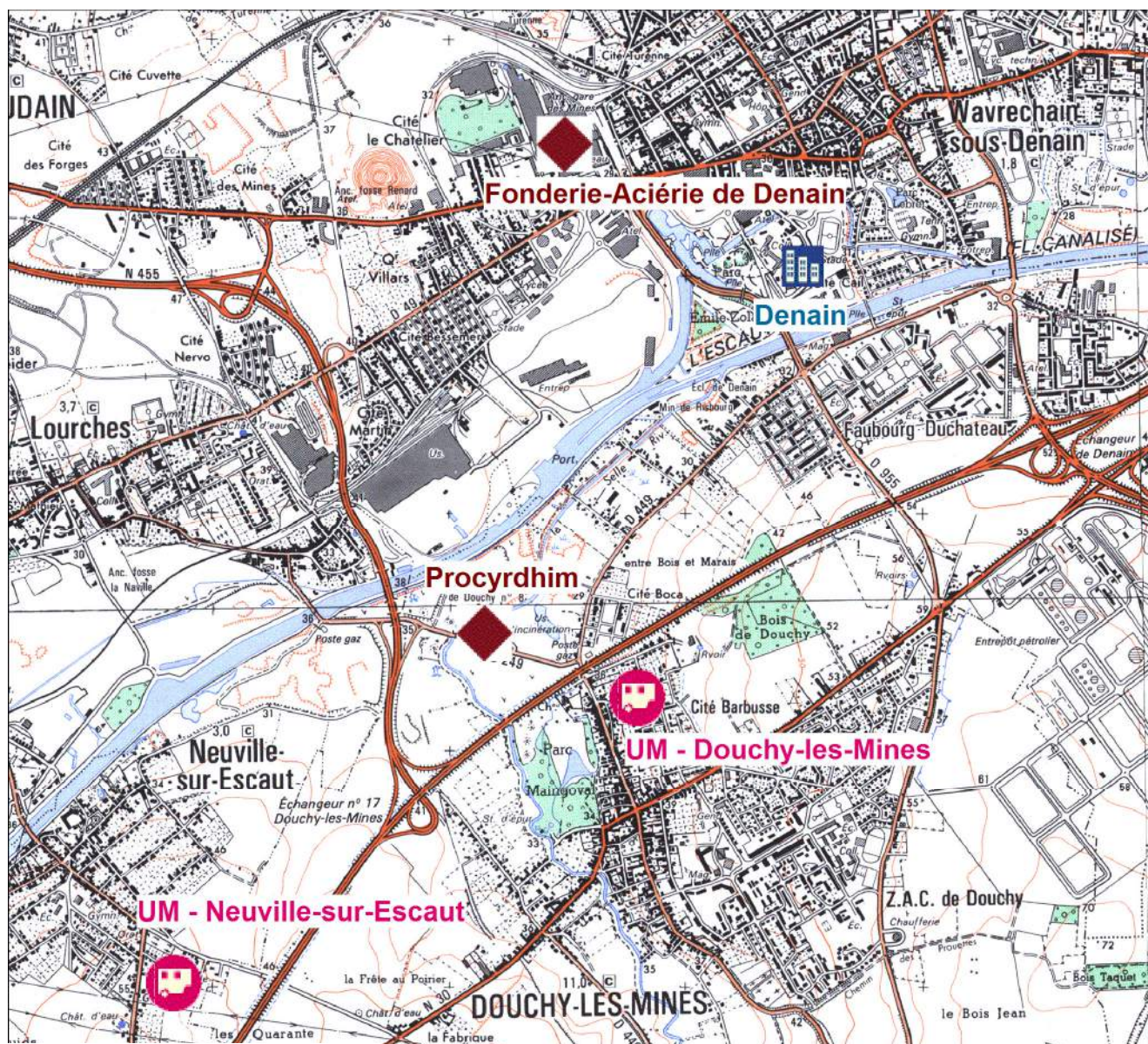
- d'approfondir le suivi dans le secteur de Denain, soumis à l'influence de plusieurs sites industriels,
- de compléter l'évaluation de la qualité de l'air vis-à-vis des métaux lourds sur la zone administrative de surveillance de Valenciennes, qui regroupe plus de 250 000 habitants.

Le rapport présente les résultats des mesures de la station mobile, du 19 juin au 13 août, et du 6 novembre au 19 décembre 2007, ainsi qu'une comparaison avec les résultats des stations fixes de Denain (Collège Villars), de Saint-Amand-les-Eaux (Ecole Bracke Desrousseaux) et de Valenciennes (Ecole des Acacias et Collège Wallon).



Organisation stratégique de l'étude

Situation géographique



Typologie des stations de mesures fixes

- proximité automobile
- urbaine
- Observation
- périurbaine
- proximité industrielle
- météorologique

Station mobile

Site industriel

La commune de Douchy-les-Mines se situe en périphérie de l'agglomération valenciennoise. Elle comptait 10400 habitants en 1999 pour une superficie de 9 km², soit une densité de 1130 habitants/km². La station mobile était installée à l'école primaire Barbusse, rue Gabriel Péri.



La commune de Neuville-sur-Escaut, voisine de Douchy-les-Mines, est aussi une commune banlieue de l'agglomération valenciennoise. Elle regroupait 2800 habitants en 1999 pour une superficie de 5 km², soit une densité de 591 habitants/km². La station mobile était installée au stade municipal, rue Léon Simon.

La station fixe de Denain, située au collège Villars, rue Emile Zola, est aussi incluse dans cette étude, et équipée temporairement d'un préleveur de métaux. En 1999, l'INSEE avait recensé sur la commune de Denain 20400 habitants pour une superficie de 12 km², soit une densité de 1771 habitants/km².



Emissions connues

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

Les émissions peuvent être de trois origines différentes :

Emissions du trafic routier

L'environnement dans le secteur de l'UIOM de Douchy-les-Mines est bordé par :

- La D249 au sud à proximité immédiate du site,
- La N455 en bordure ouest du site,
- La N45 à 2 km au nord du site,
- L'A2 au sud du site,
- La N30 parallèlement à l'A2,
- L'échangeur de Douchy-les-Mines à moins d'1 km au sud-ouest du site,
- L'échangeur de Denain au nord-ouest et sud-ouest du site.

La proximité et la densité de trafic engendré 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'études.

Emissions industrielles

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

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2006				Rejets atmosphériques en 2005								
			SO ₂ (t/an)	NO _x (t/an)	PS (t/an)	COV NM (t/an)	Mn (kg/ an)	Cu (kg/ an)	Cd (kg/ an)	Hg (kg/ an)	As (kg/ an)	Ni (kg/ an)	Pb (kg/ an)	Zn (kg/ an)	Cr (kg/ an)
Centrale de Production Thermique EDF	Bouchain	Production d'électricité	3494	2959	430	-	-	-	-	35	-	-	-	113	-
Fonderie-Aciérie de Denain	Denain	Fonderie de métaux ferreux	10.8	34	44.6	0.4	1290	28	1	0	4	7	315	873	55
Procyrdhim	Douchy-les-Mines	UIOM	0.56	62.65	0.47	0.12	4	0	0	1	0	13	10	-	1
Saint Gobain Glass	Emerchicourt	Verre sodocalcique + bas émissif	840	615	73	-	-	4	6	-	-	-	75	-	-
SETNE	Hornaing	Centrale électrique	4631	1533	429	-	576	156	28	60	34	583	154	304	866
Sevelnord	Lieu-Saint-Amand	Production d'automobiles	0.39	42.59	-	781	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SNCZ	Bouchain	Fabrication de pigments pour peintures	0.03	3.74	0.52	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-

Cette zone se caractérise par le regroupement de plusieurs émetteurs, notamment de métaux lourds.

Emissions domestiques

Le tableau ci-dessous regroupe les émissions des chauffages domestiques pour les communes de Douchy-les-Mines, Neuville-sur-Escaut et Denain (estimation sur l'année 1999).

Commune	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)
Neuville-sur-Escaut	Emissions	89	3	5	3	5	1	7	0
	Part dans les émissions régionales (%)	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07
Douchy-les-Mines	Emissions	330	9	19	10	19	5	1	0
	Part dans les émissions régionales (%)	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	0,24	0,23	0,23
Denain	Emissions	676	21	40	22	38	10	48	11
	Part dans les émissions régionales (%)	0,48	0,51	0,49	0,51	0,48	0,49	0,53	0,51

Pour les 3 communes concernées, les parts relatives dans la contribution régionale sont homogènes d'un polluant à l'autre. La part de Neuville-sur-Escaut dans les émissions régionales reste faible, tandis que celle de Denain est nettement plus importante que celles des 2 autres communes.

Technique utilisée

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



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

Polluants mesurés par les stations mobiles :

PM10 : Poussières en suspension

O₃ : ozone

NO₂ : dioxyde d'azote

NO : monoxyde d'azote

CO : monoxyde de carbone

SO₂ : dioxyde de soufre

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

Métaux : Nickel, Cadmium, Arsenic et Plomb

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

Paramètres météorologiques relevés par les stations mobiles :

humidité relative

température ambiante

vitesse et direction des vents

pression atmosphérique



Polluants surveillés

Le dioxyde de soufre (SO₂)

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

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

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

Les oxydes d'azote (NO_x)

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

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

Les poussières en suspension (PS)

Une partie des poussières qui se trouvent dans l'air est d'origine naturelle, mais s'y ajoutent des particules de compositions chimiques diverses émises notamment par les installations de combustion, les transports et les moteurs diesels. Elles peuvent provoquer des difficultés respiratoires chez les personnes fragiles, notamment chez l'enfant. Certaines d'entre elles ont des propriétés mutagènes ou 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 (O₃)

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

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

Le monoxyde de carbone (CO)

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

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

Les Composés Organiques Volatils

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

Les aldéhydes

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

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

Les BTX

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

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

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

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

Les métaux lourds

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

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

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

Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)

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

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

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

Pour cette campagne, on s'est attaché à mesurer les polluants suivants : dioxyde de soufre (SO₂), monoxyde d'azote (NO), dioxyde d'azote (NO₂), poussières en suspension (Ps), ozone (O₃), ainsi que les métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, nickel, zinc, cuivre, mercure, chrome, manganèse).

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			

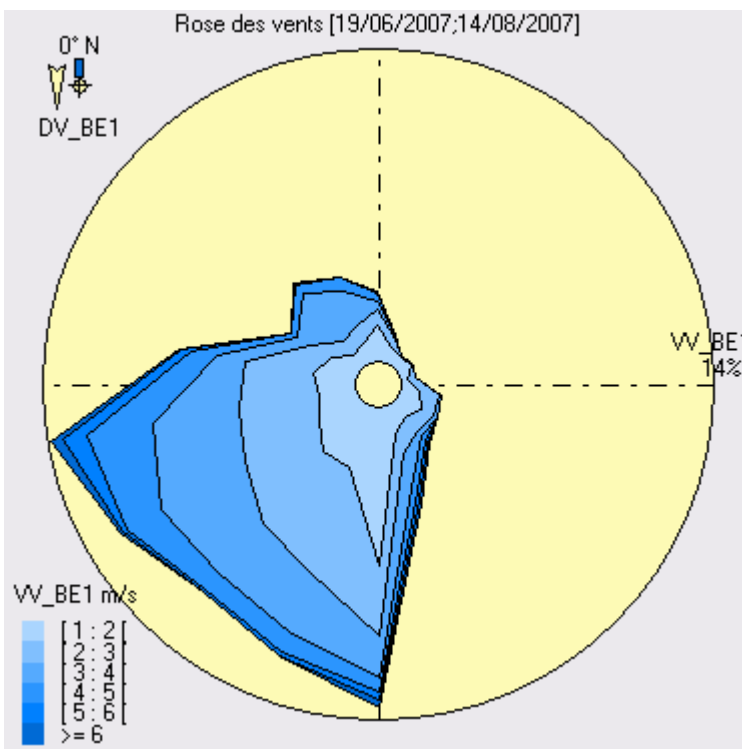
Résultats de mesures

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.

Phase 1

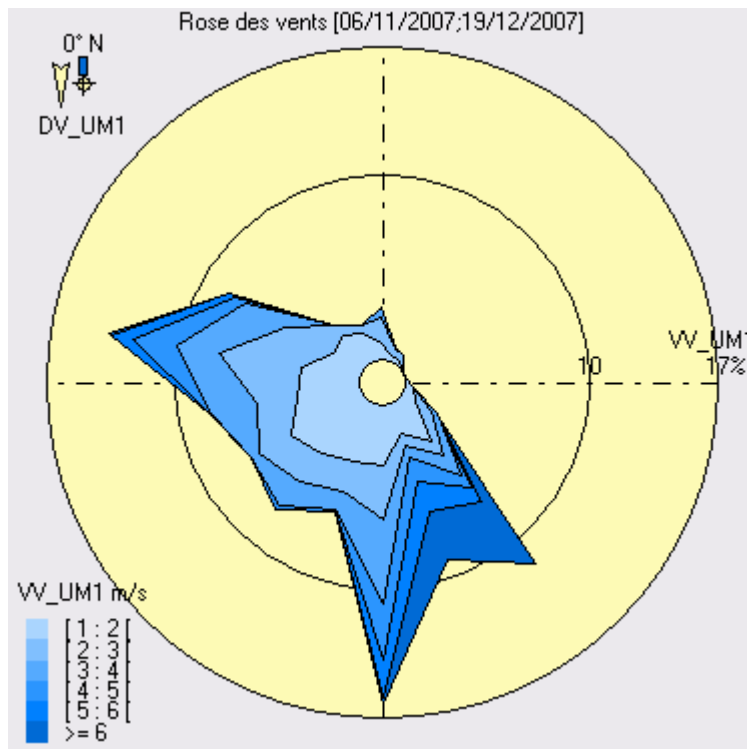
Température °C	Moyenne :	18 °C
	Minimum :	9,1 °C
	Maximum :	32,4 °C
Pression atmosphérique hPa	Moyenne :	1008 hPa
Vent m/s	Vitesse moyenne :	1,1 m/s
	Minimum :	0 m/s
	Maximum :	3,6 m/s
Humidité relative %	Moyenne :	78 %



La première phase de mesure, réalisée en période estivale, s'est caractérisée par des conditions météorologiques peu représentatives de cette saison. En effet, la plupart du temps, le ciel a été couvert à variable, avec des averses régulières. De même, les températures et l'ensoleillement ont été inférieurs aux normales saisonnières, en raison des éclaircies peu persistantes. Ainsi, seules quelques journées se distinguent avec des conditions propices à l'accumulation des polluants et à la formation de l'ozone : le 15 juillet, et du 1^{er} au 5 août. Le reste du temps, la qualité de l'air a été bonne selon l'indice Atmo de Valenciennes, qui est resté voisin de 3 et 4. Les vents ont pour dominante un large secteur sud-ouest, et les vents des autres secteurs ont été très rares.

Phase 2

Température °C	Moyenne : Minimum : Maximum :	6 °C -3 °C 14 °C
Pression atmosphérique hPa	Moyenne :	1012 hPa
Vent m/s	Vitesse moyenne : Minimum : Maximum :	3 m/s 0 m/s 10 m/s
Humidité relative %	Moyenne :	89 %



La seconde phase de mesure s'est déroulée en période automnale. Les conditions météorologiques ont été fidèles aux normales saisonnières, avec un temps variable sous l'effet de la succession de dépressions. Les journées pluvieuses ont été fréquentes, notamment du 10 au 25 novembre, et du 5 au 11 décembre. Les périodes de temps calme favorables à l'augmentation des niveaux de pollution, se manifestant par des températures basses et des hautes pressions, ont été à l'origine de pointes de pollution en poussières notamment du 16 au 18 novembre, du 12 au 13 décembre, et particulièrement en fin de campagne, le 18 et le 19 décembre. Les vents de sud, d'ouest, et de sud-est ont été observés plus fréquemment. Le secteur nord-est est quasiment absent.

Exploitation des résultats

Phase 1

La campagne de mesures s'est déroulée du 19 juin au 13 août 2007.

Les mesures des métaux ont eu lieu du 19 juin au 13 août. Les mesures par analyseurs ont commencé le 3 juillet 16h00 et se sont achevées le 13 août à 12h00. 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	Neuville sur Escaut	58 %	NR	NR	NR
	Douchy-les-Mines	92%	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 06/07/07 à 14h00	9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 04/07/07
	St Amand-les-Eaux	97%	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12/07/07 à 19h00	6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 31/07/07
	Denain	75%	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 06/07/07 à 10h00	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 05/07/07
NO	Neuville sur Escaut	98%	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	101 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 01/08/07 à 07h00	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 31/07/07
	Douchy-les-Mines	100%	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 19/07/07 à 07h00	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 19/07/07
	Valenciennes-Acacias	95%	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 31/07/07 à 09h00	9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/08/07
	Denain	100%	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 31/07/07 à 08h00	13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 31/07/07
NO ₂	Neuville sur Escaut	98%	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 19/07/07 à 23h00	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 19/07/07
	Douchy-les-Mines	100%	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 01/08/07 à 23h00	38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/08/07
	Valenciennes-Acacias	98%	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/08/07 à 08h00 et 09h00	31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/08/07
	Denain	100%	13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 31/07/07 à 01h00	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 19/07/07
Ps	Neuville sur Escaut	96%	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	117 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/07/07 à 02h00	49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 15/07/07
	Douchy-les-Mines	100%	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/08/07 à 10h00	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/08/07
	Valenciennes-Acacias	98%	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 15/07/07 à 01h00	42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/08/07
	Denain	99%	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/08/07 à 10h00	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/08/07
O ₃	Neuville sur Escaut	96%	51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	132 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 04/08/07 à 17h00	76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 05/08/07
	Douchy-les-Mines	98%	49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 04/08/07 à 18h00 et 19h00	90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 05/08/07
	Valenciennes-Acacias	94%	51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	129 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ les 04/08/07 à 18h00 et 05/08/07 à 16h00	94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 05/08/07
	Denain	98%	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	136 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 04/08/07 à 18h00	89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 05/08/07

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.

Phase 2

La campagne de mesures s'est déroulée du 6 novembre 16h00 au 19 décembre 8h00. Les mesures sur le site de Neuville-sur-Escout ont été interrompues le 30 novembre à 15h00. Tous les résultats pour ce site sont présentés pour la période du 6 au 30 novembre. 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	Neuville sur Escout	95 %	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 17/11/07 à 14h00	6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 15/11/07
	Douchy-les-Mines	0 %	NR	NR	NR
	St Amand-les-Eaux	94 %	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 07/12/07 à 01h00 et 02h00	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07
	Denain	87 %	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 18/12/07 à 11h00	11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 27/11/07
NO	Neuville sur Escout	98 %	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	320 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07 à 09h00	105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07
	Douchy-les-Mines	91 %	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	366 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 18/12/07 à 10h00	116 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 18/12/07
	Valenciennes-Acacias	100 %	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	259 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07 à 09h00	102 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07
	Denain	100 %	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	402 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07 à 09h00	145 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12/12/07
NO ₂	Neuville sur Escout	98 %	34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07 à 20h00	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07
	Douchy-les-Mines	91 %	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 18/12/07 à 10h00	59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 18/12/07
	Valenciennes-Acacias	100 %	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	102 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 17/11/07 à 19h00	65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07
	Denain	100 %	38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 17/11/07 à 19h00	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 18/12/07
Ps	Neuville sur Escout	98 %	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 15/11/07 à 23h00	43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 17/11/07
	Douchy-les-Mines	91 %	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12/12/07 à 19h00	53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 18/12/07
	Valenciennes-Acacias	100 %	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07 à 10h00	58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07
	Denain	97 %	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07 à 19h00	58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 16/11/07
O ₃	Neuville sur Escout	96 %	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 08/11/07 à 21h00	57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 11/11/07
	Douchy-les-Mines	90 %	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 09/12/07 à 06h00	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 09/12/07
	Valenciennes-Acacias	84 %	23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 09/12/07 à 06h00	67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/12/07
	Denain	98 %	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/12/07 à 18h00 et 19h00	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/12/07

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

Situation des concentrations des stations mobiles 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 : NO_x, O₃, PM10, SO₂

- station de Saint Amand les Eaux (périurbaine)
- station de Valenciennes Acacias (urbaine)
- station de Denain (urbaine)

pour les métaux

- station de Valenciennes Acacias (urbaine)
- station de Dunkerque (proximité industrielle)
- station de Roost-Warendin (proximité industrielle)
- station de Marcq-en-Barœul (urbaine)

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

Le dioxyde de soufre (SO₂)

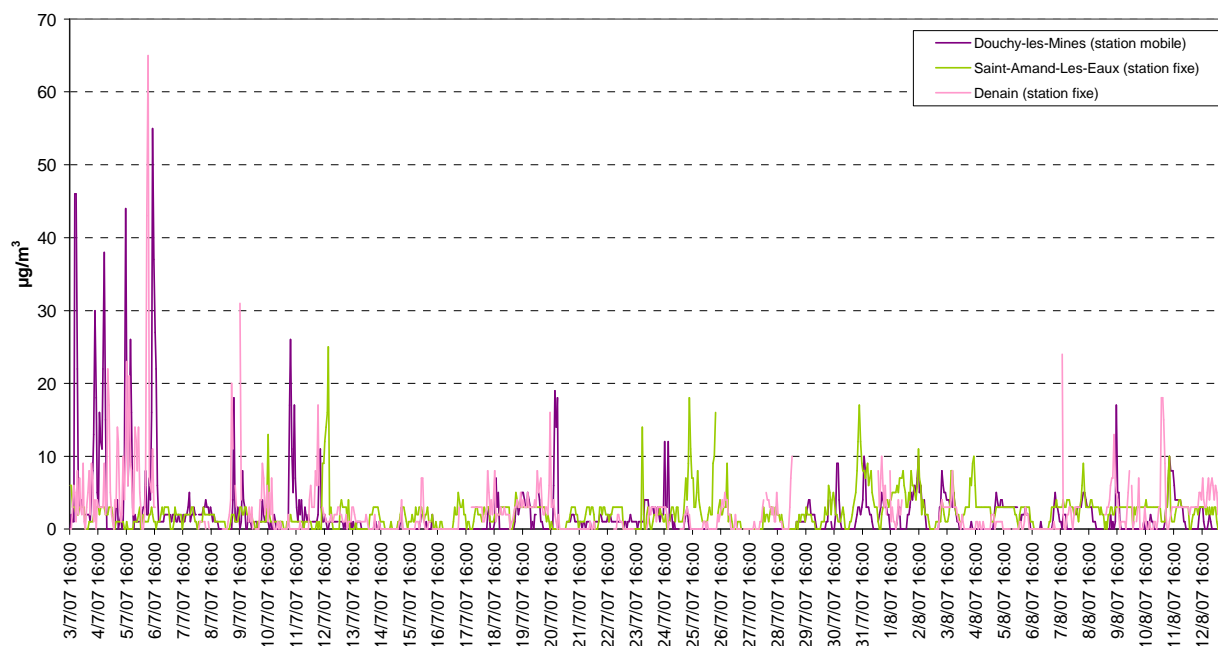
Phase 1

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)
Douchy-les-Mines (station mobile)	2	55	9 le 04/07/07
St Amand-les-Eaux (station périurbaine)	2	25	6 le 31/07/07
Denain (station urbaine)	2	65	8 le 05/07/07

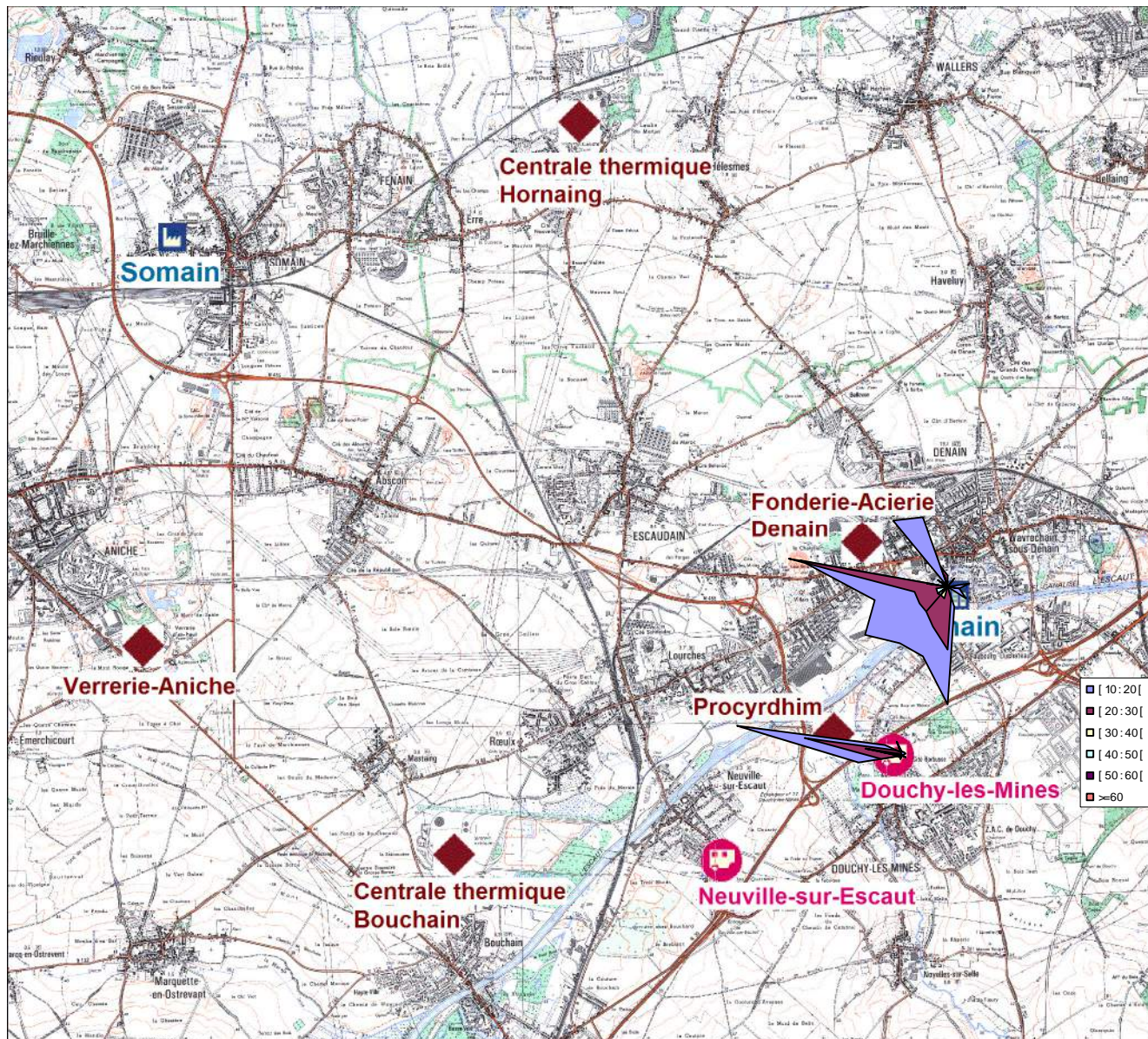
- Evolution des moyennes horaires

Dioxyde de soufre



Les concentrations en dioxyde de soufre mesurées sur les sites de l'étude restent faibles et inférieures à l'ensemble des valeurs réglementaires. Il est très probable que la moyenne annuelle à Douchy-les-Mines respecterait la valeur limite.

Bien qu'elles n'atteignent pas les limites réglementaires, quelques moyennes horaires plus élevées se distinguent sur la courbe des sites de Douchy-les-Mines et Denain, notamment au début de la campagne de mesures.



Les roses de pollution en dioxyde de soufre montrent un principal apport des plus fortes concentrations identique à Denain et Douchy-les-Mines, en provenance d'ouest-nord-ouest. Cette direction ne correspond à aucun émetteur industriel recensé sur le site de Denain. A Douchy-les-Mines, il pourrait englober l'influence de Procyrdhim et celle de la verrerie d'Aniche (Saint-Gobain-Glass). On ne peut pas conclure sur l'apport relatif de ces 2 sources car les émissions de la verrerie sont nettement plus importantes que celle de Procyrdhim (800 fois plus), mais la distance peut intervenir sur les concentrations relevées à l'immission. Le site de Denain recueille les influences d'un large secteur sud-ouest, qui englobe la centrale thermique de Denain et Procyrdhim sans désigner un émetteur en particulier. On observe une légère pointe de nord-ouest, qui pourrait être attribuée à la centrale d'Hornaing.

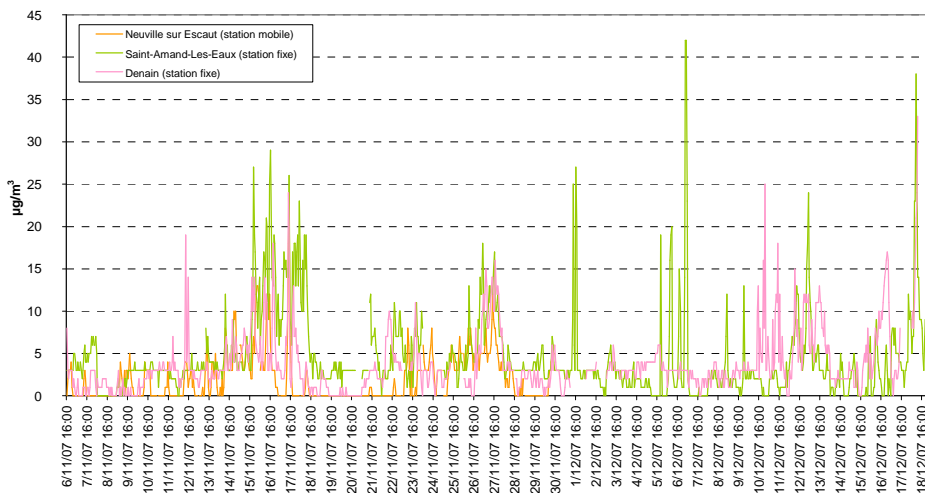
Phase 2

- 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Neuville sur Escaut (station mobile)	2	24	6 le 15/11/07
St Amand-les-Eaux (station périurbaine)	5	42	15 le 16/11/07
Denain (station urbaine)	4	33	11 le 27/11/07

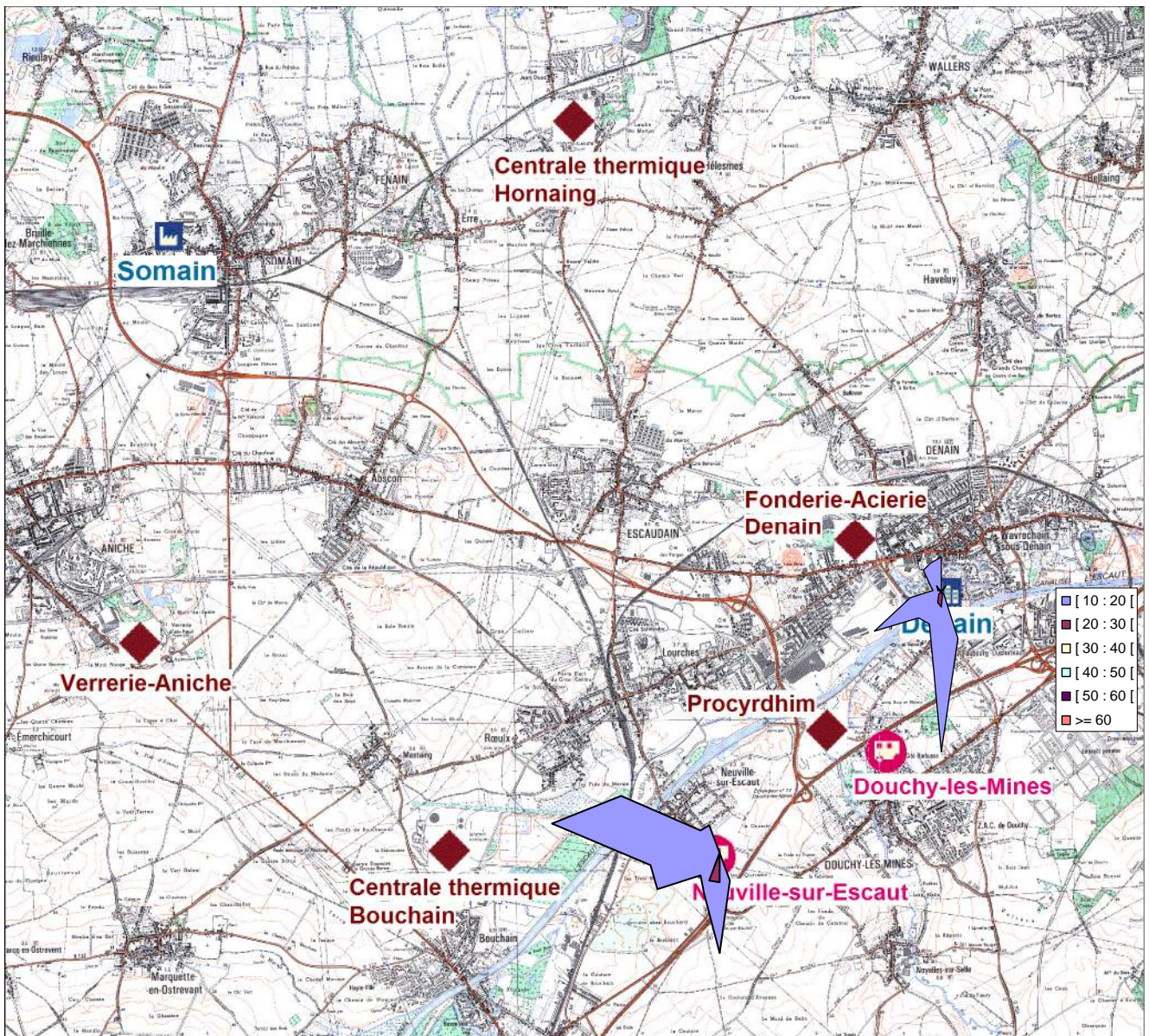
- Evolution des moyennes horaires

Dioxyde de soufre



Malgré la période hivernale plus propice à l'augmentation des concentrations en dioxyde de soufre, les niveaux relevés pendant la campagne de mesure restent très faibles. Des pics de concentrations horaires modérés sont observés plus fréquemment sur la station de Saint-Amand-les-Eaux.

Les valeurs réglementaires sont respectées sur l'ensemble des sites de mesures, et la valeur limite annuelle ne serait probablement pas atteinte sur le site de Neuville-sur-Escaut.



Les roses de pollution tracées pour les sites de Denain et de Neuville-sur-Escaut montrent une forte influence de sud, qui est à mettre en relation avec les vents les plus fréquents de la période. On observe aussi sur les 2 sites un apport de concentrations modérées par vent de sud-ouest sur Denain et d'ouest sur Neuville, qui peut désigner la centrale thermique de Bouchain sur Denain et combiner les influences de la verrerie d'Aniche et de la centrale de Bouchain à Neuville-sur-Escaut. Aucune direction particulière ne désigne Procyrdhim sur la rose de pollution de Denain. On ne peut pas conclure sur Neuville-sur-Escaut car il n'y a pas eu de vents de nord-est qui auraient pu potentiellement apporter les émissions de Procyrdhim.

Bilan des deux phases

L'influence de sources fixes a pu être décelée sur les différents sites, de manière globale cependant car les roses de pollution ne permettent pas d'identifier clairement un émetteur en particulier, du fait de la multiplicité des sites industriels. L'influence observée sur les concentrations en dioxyde de soufre est cependant très modérée car les niveaux mesurés en moyenne et en pointe restent faibles sur l'ensemble des points de mesure de la zone d'étude.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Phase 1

- Moyennes durant la campagne de mesures

Monoxyde d'azote (NO)

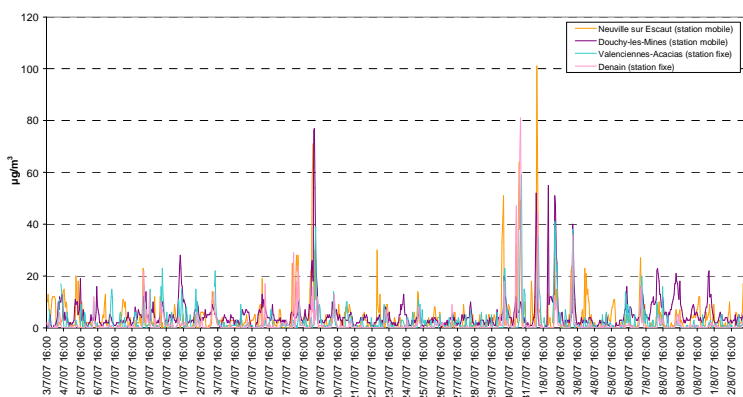
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Neuville sur Escaut (station mobile)	4	101
Douchy-les-Mines (station mobile)	5	77
Valenciennes-Acacias (station urbaine)	2	59
Denain (station urbaine)	2	81

Dioxyde d'azote (NO₂)

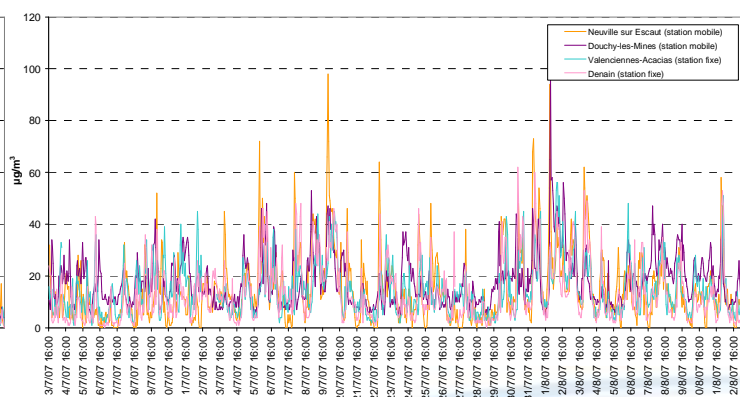
Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)
Neuville sur Escaut (station mobile)	15	98
Douchy-les-Mines (station mobile)	18	98
Valenciennes-Acacias (station urbaine)	15	56
Denain (station urbaine)	13	62

- Evolution des moyennes horaires

Monoxyde d'azote



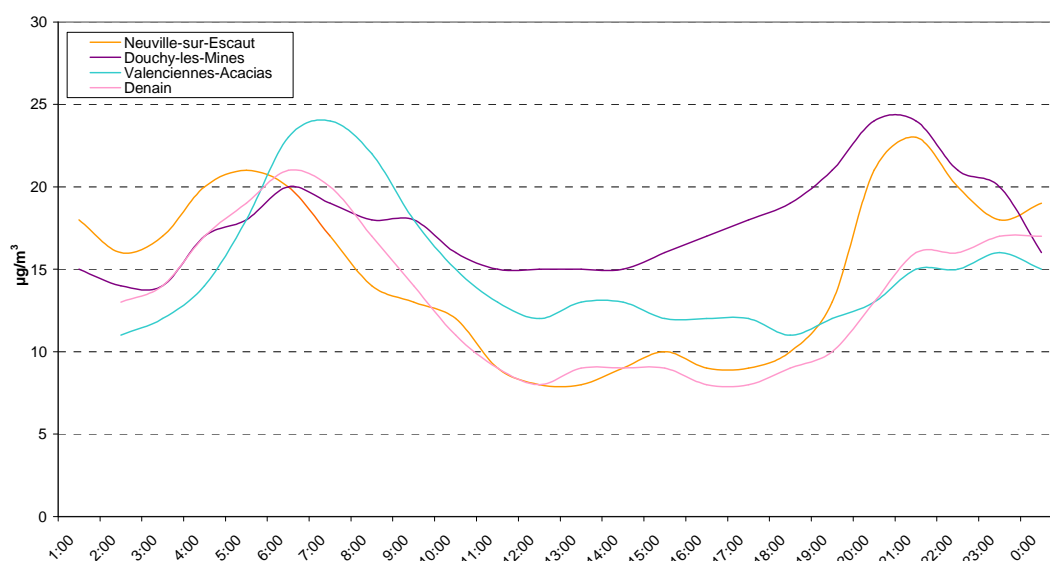
Dioxyde d'azote



Les niveaux en dioxyde d'azote relevés sur les stations mobiles sont relativement élevés par rapport aux stations fixes. En effet, la concentration moyenne en dioxyde d'azote mesurée sur la période à Neuville-sur-Escaut est proche de celle observée en milieu urbain à Valenciennes, et celle de Douchy-les-Mines est même supérieure. De même, les pointes horaires observables sur les graphiques se traduisent par des valeurs plus élevées sur les unités mobiles que sur les stations fixes urbaines de la zone.

Ces niveaux pourraient s'expliquer par la proximité des nombreux axes routiers, et notamment de l'autoroute A1 qui génère un trafic important. Le profil journalier des concentrations observées sur les sites de mesure (ci-dessous) tend à confirmer cette hypothèse.

Dioxyde d'azote



On constate une hausse des concentrations en dioxyde d'azote le matin et le soir, en lien avec les pointes de trafic liées aux déplacements domicile/travail. La pointe du soir est nettement plus marquée à Douchy-les-Mines et à Neuville-sur-Escaut.

Phase 2

- Moyennes durant la campagne de mesures

Monoxyde d'azote (NO)

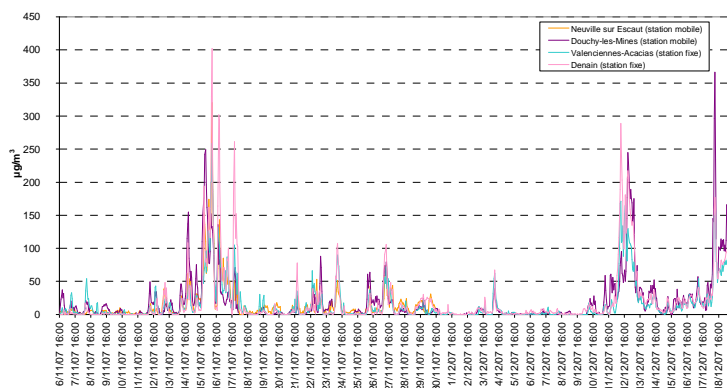
Site	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Neuville sur Escaut (station mobile)	15	320
Douchy-les-Mines (station mobile)	21	366
Valenciennes-Acacias (station urbaine)	16	259
Denain (station urbaine)	20	402

Dioxyde d'azote (NO₂)

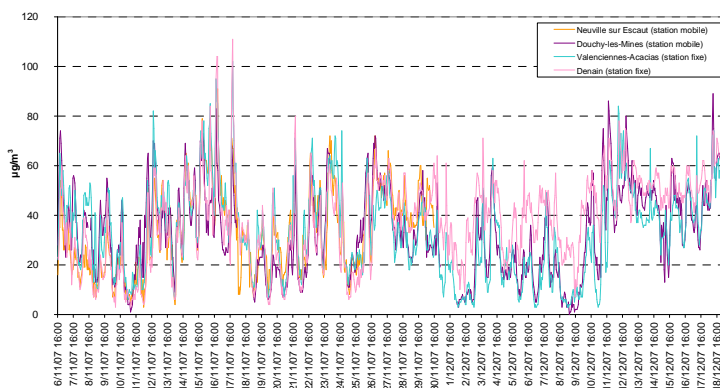
Site	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Neuville sur Escaut (station mobile)	34	91
Douchy-les-Mines (station mobile)	33	89
Valenciennes-Acacias (station urbaine)	33	102
Denain (station urbaine)	38	111

- Evolution des moyennes horaires

Monoxyde d'azote

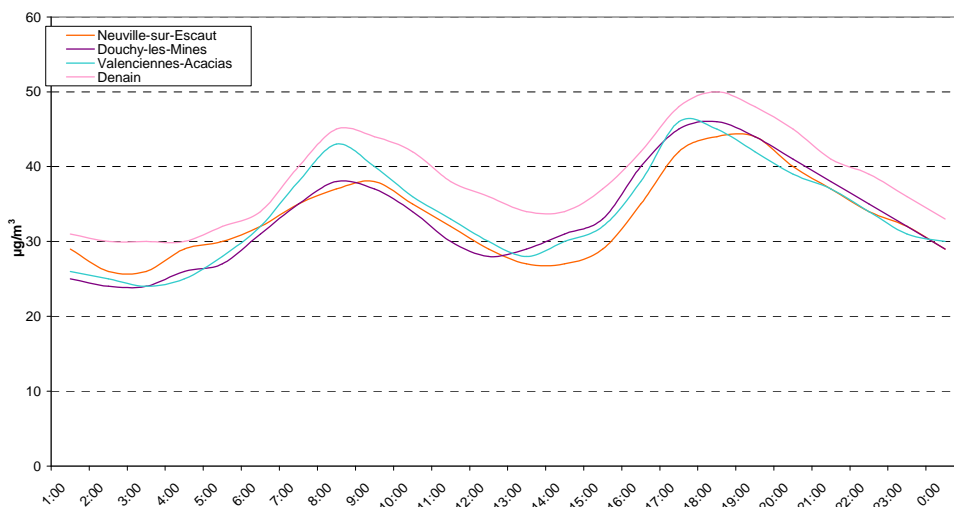


Dioxyde d'azote



Le constat est légèrement différent sur cette phase hivernale par rapport aux résultats de la première phase. Les niveaux sont globalement plus homogènes, et les maxima sont cette fois-ci enregistrés à Denain. On observe cependant des niveaux de concentrations en oxydes d'azote aussi élevés entre les stations mobiles et la station urbaine de Valenciennes.

Dioxyde d'azote



Le profil journalier des concentrations mesurées en hiver est plus homogène d'un site à l'autre par comparaison à celui de l'été. C'est à Denain que les concentrations restent les plus élevées dans la journée, et, comme on avait pu aussi le voir sur les moyennes, les profils des stations mobiles sont proches de celui de Valenciennes-Acacias.

Bilan des deux phases

La moyenne globale calculée sur les 2 périodes est très proche d'un site à l'autre de l'étude (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Neuville-sur-Escaud, 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Denain et Douchy-les-Mines, et 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Valenciennes). Ces valeurs sous-estiment de très peu les moyennes réelles mesurées sur l'ensemble de l'année sur Valenciennes et Denain. Ainsi, on peut en conclure que la valeur limite et l'objectif de qualité annuels seraient respectés sur Douchy-les-Mines et Neuville-sur-Escaud.

Les poussières en suspension (Ps)

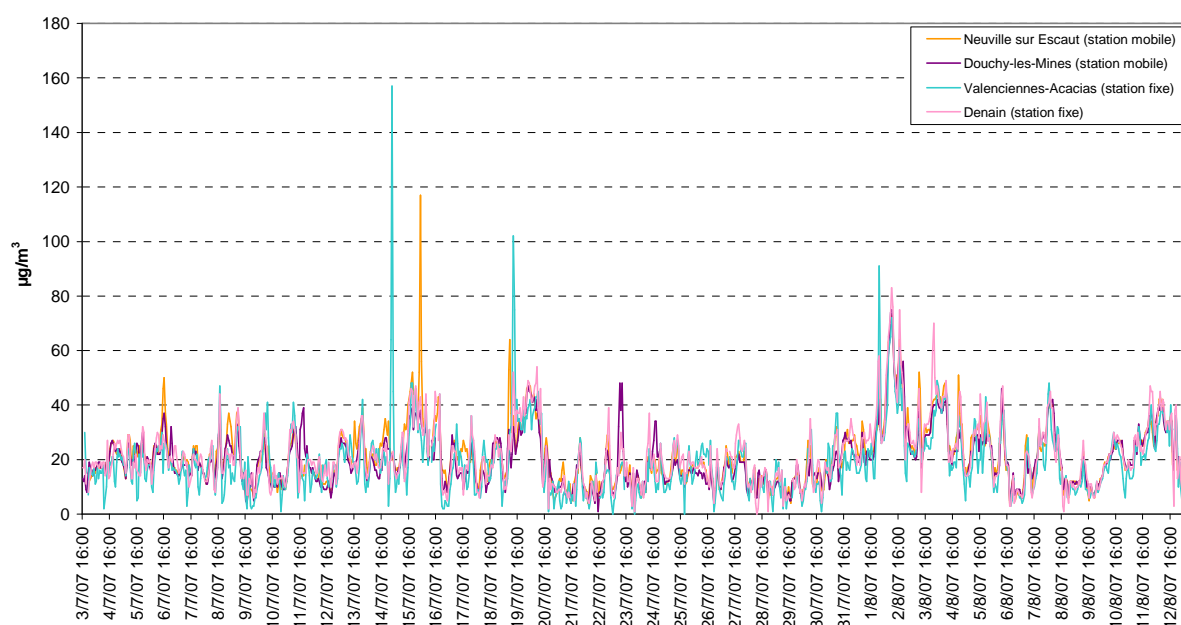
Phase 1

- 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Neuville sur Escaut (station mobile)	21	117	49 le 15/07/07
Douchy-les-Mines (station mobile)	20	75	48 le 02/08/07
Valenciennes-Acacias (station urbaine)	19	157	42 le 02/08/07
Denain (station urbaine)	21	83	50 le 02/08/07

- Evolution des moyennes horaires

Poussières en suspension



Les concentrations moyennes sur la période et les valeurs maximales journalières sont proches d'un site à l'autre, ce qui est courant pour les poussières en suspension dont la répartition géographique est généralement homogène. Une pointe horaire plus élevée est observable sur la courbe de Neuville-sur-Escaut. Ce phénomène a lieu aussi sur le site de Denain, à des périodes différentes, et n'est apparu qu'une seule fois sur la station mobile. Ces pics sont rares et ne traduisent pas d'influence industrielle.

Les valeurs journalières maximales de Denain, Douchy et Neuville s'approchent de la valeur limite fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et à ne pas dépasser plus de 35 fois par an.

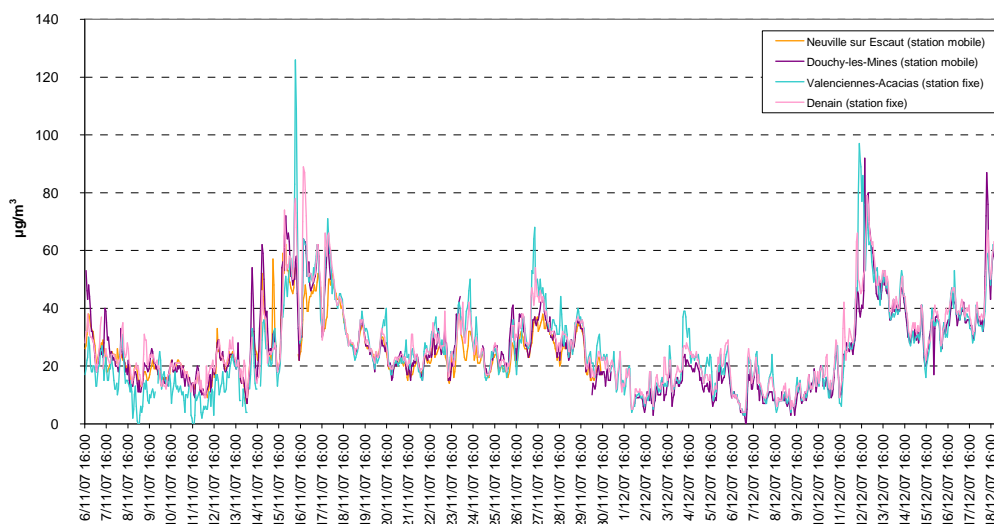
Phase 2

- 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Neuville sur Escaut (station mobile)	26	62	43 le 17/11/07
Douchy-les-Mines (station mobile)	26	92	53 le 18/12/07
Valenciennes-Acacias (station urbaine)	26	126	58 le 16/11/07
Denain (station urbaine)	28	89	58 le 16/11/07

- Evolution des moyennes horaires

Poussières en suspension



Comme en période estivale, les concentrations moyennes et les allures des courbes sont voisines d'un site à l'autre de la zone d'étude. On observe l'influence des conditions météorologiques sur les niveaux moyens : lorsque les conditions de dispersion atmosphérique sont mauvaises, autour du 16 novembre, du 13 et du 18 décembre, les concentrations augmentent sur tous les sites. Quelques moyennes journalières supérieures à la valeur limite ont été enregistrées sur ces périodes à Douchy, Denain et Valenciennes. Au mois de décembre, le site de Neuville n'était pas en fonctionnement. La valeur journalière maximale sur ce site reste cependant inférieure à la valeur limite, même lors de l'épisode de pollution du mois de novembre. Les résultats ne révèlent pas d'influence de sources industrielles.

Bilan des deux phases

La moyenne globale des 2 phases sous-estime significativement les moyennes annuelles réellement mesurées en poussières en suspension sur les stations fixes de Valenciennes et de Denain. Le site de Denain enregistre une valeur annuelle supérieure à la valeur limite, et le site de Valenciennes s'en approche. De même, le nombre autorisé de moyennes journalières supérieures à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par an est de loin dépassé sur ces 2 stations. Dans ces conditions, il est possible que les moyennes annuelles de Neuville et de Douchy soient supérieures à la valeur limite et il est très probable que la valeur limite journalière soit dépassée plus de 35 fois sur l'année.

L'ozone (O₃)

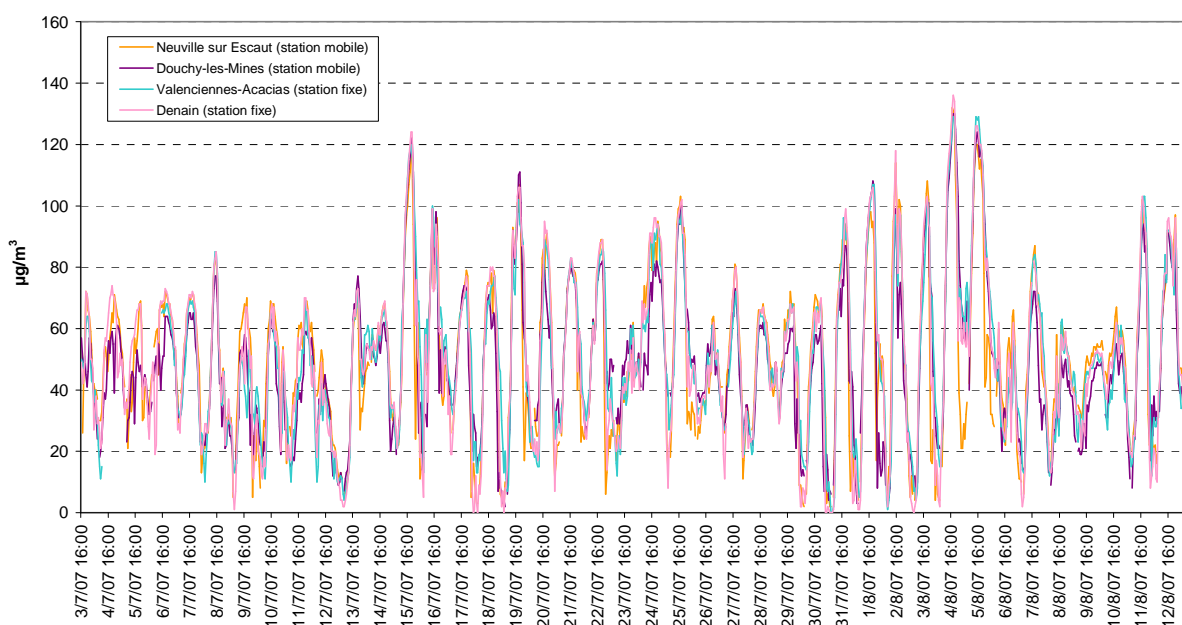
Phase 1

- Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Moyenne sur 8 heures glissantes maximales (µg/m ³)
Neuville sur Escaut (station mobile)	51	132	121
Douchy-les-Mines (station mobile)	49	130	121
Valenciennes-Acacias (station urbaine)	51	129	123
Denain (station urbaine)	50	136	125

- Evolution des moyennes horaires

Ozone



Les niveaux en ozone sont très proches d'un site à l'autre, tant en moyenne qu'en maximum. Les niveaux augmentent de manière similaire lorsque les conditions météorologiques sont ensoleillées et les températures chaudes, comme autour du 15 juillet et sur les premiers jours du mois d'août. Au cours de ces journées, l'objectif de qualité fixé à 110 µg/m³ sur 8 heures a été dépassé sur les 4 sites de mesure.

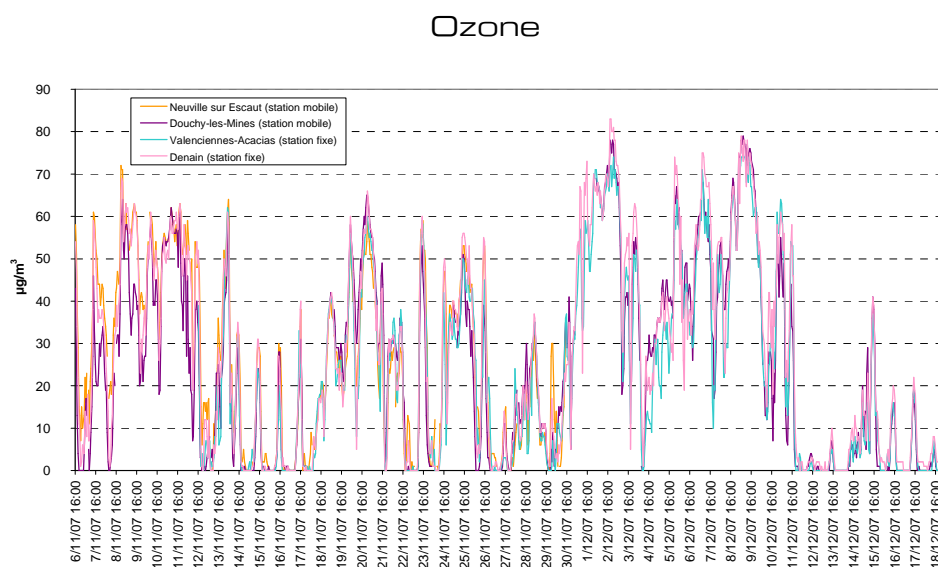
Les pointes horaires observées sont cependant relativement modérées par rapport à ce que l'on observe habituellement en période estivale. Ce constat est généralisé à la région, en raison des conditions météorologiques différentes des normales saisonnières et peu propices à la formation de l'ozone cet été.

Phase 2

- 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Neuville sur Escaut (station mobile)	26	72	63
Douchy-les-Mines (station mobile)	25	79	77
Valenciennes-Acacias (station urbaine)	23	75	73
Denain (station urbaine)	28	83	80

- Evolution des moyennes horaires



Bien que les concentrations soient plus faibles en hiver du fait de la baisse de l'ensoleillement et des températures favorables à la formation de l'ozone, les niveaux restent homogènes d'un site à l'autre. Les concentrations moyennes sont légèrement plus faibles à Valenciennes, légèrement plus élevées à Denain, et proches entre Neuville et Douchy. Aucun dépassement de valeur réglementaire n'a été enregistré au cours de cette phase de mesure.

Bilan des deux phases

Les concentrations moyennes calculées à partir des 2 phases de mesures pour Denain et Valenciennes sont assez proches des moyennes annuelles réellement mesurées, on peut donc en conclure que les moyennes obtenues pour Douchy et Neuville à partir de ces campagnes de mesures donnent une estimation correcte de la valeur annuelle de 2007, respectivement $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Quelques dépassements de l'objectif de qualité ont été enregistrés au cours des mesures estivales. Cependant les valeurs en ozone sont restées globalement modérées en raison des conditions météorologiques peu habituelles pour cette saison.

Les métaux lourds

L'objectif de ces mesures est de caractériser de manière quantitative, les teneurs en plomb, cadmium, arsenic, nickel, chrome, cuivre, manganèse, zinc et mercure présents dans l'air du secteur d'études.

Lors de la première phase de mesure, le prélèvement s'est déroulé de la manière suivante :

- à Denain du 18/06 au 23/07 ;
- à Douchy-les-Mines du 25/06 au 13/08 ;
- à Neuville-sur-Escout du 18/06 au 13/08 ;

Cette phase prévue initialement jusqu'à fin juillet a été décalée suite à l'acte de vandalisme ayant eu lieu à Neuville-sur-Escout, et a pu être prolongée sur Douchy-les-Mines et sur Neuville-sur-Escout.

Lors de la seconde phase de mesure, le prélèvement s'est déroulé de la manière suivante :

- à Denain du 26/11 au 17/12 : en raison de l'indisponibilité du préleveur sur le début de la campagne, les mesures ont été prolongées jusqu'au 17/12 ;
- à Douchy-les-Mines du 05/11 au 03/12, l'unité mobile ayant été prévue initialement pour une autre campagne à partir du 03/12 ;
- à Neuville-sur-Escout du 12/11 au 17/12, avec une semaine d'interruption en raison d'une panne. L'unité mobile restant disponible à l'issue de la campagne, les mesures ont pu être prolongées jusqu'au 17/12.

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

Phase 1

Sites de mesure	Arsenic (ng/m ³)	Cadmium (ng/m ³)	Plomb (ng/m ³)	Nickel (ng/m ³)	Chrome (ng/m ³)	Cuivre (ng/m ³)	Manganèse (ng/m ³)	Zinc (ng/m ³)	Mercurure (ng/m ³)
Denain	0.24	0.31	8.19	3.81	8.06	8.70	8.54	38.62	ND
Douchy-les-Mines	ND	0.17	7.53	2.92	2.76	8.91	7.87	36.76	ND
Neuville-sur-Escout	ND	0.19	10.76	2.99	4.20	18.06	7.36	42.38	ND
Valenciennes	0.35	0.21	15.83	1.85	NM	NM	NM	NM	NM
Dunkerque	0.86	0.29	11.07	20.96	NM	NM	NM	NM	NM
Roost-Warendin	0.59	0.38	9.65	4.76	NM	NM	NM	201.32	NM
Marcq-en-Barœul	0.46	0.15	7.21	1.85	NM	NM	NM	NM	NM

NM : non mesuré : ce composé n'a pas été recherché lors de l'analyse
 ND : non détecté : ce composé a été recherché mais non détecté lors de l'analyse.

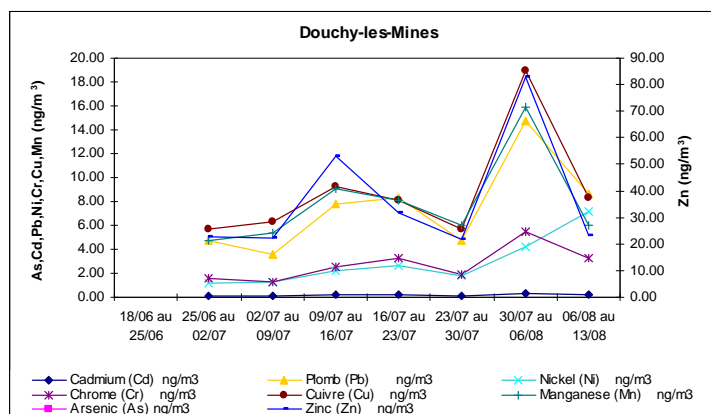
Les teneurs moyennes sur la campagne en **arsenic** restent inférieures à celles des sites de mesures fixes.

Les niveaux en **cadmium** de Neuville et Douchy sont du même ordre de grandeur que ceux de Valenciennes, déjà supérieurs aux niveaux observés à Marcq-en-Barœul. A Denain, les teneurs de ce métal sont proches de celles du site de Dunkerque.

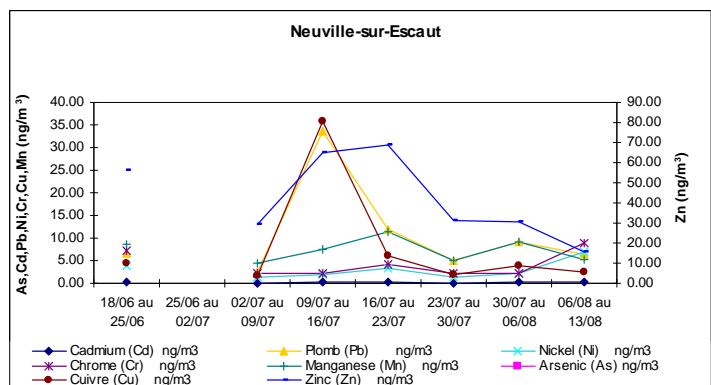
Les concentrations en **plomb** observées sur les 3 sites de la zone d'étude sont globalement supérieures au site urbain de Marcq-en-Barœul, inférieures cependant à celui de Valenciennes. Le **nickel** est présent en teneurs non négligeables en comparaison avec les sites urbains de la région, notamment à Denain.

Le mercure n'a jamais été détecté au cours de cette campagne de mesure.

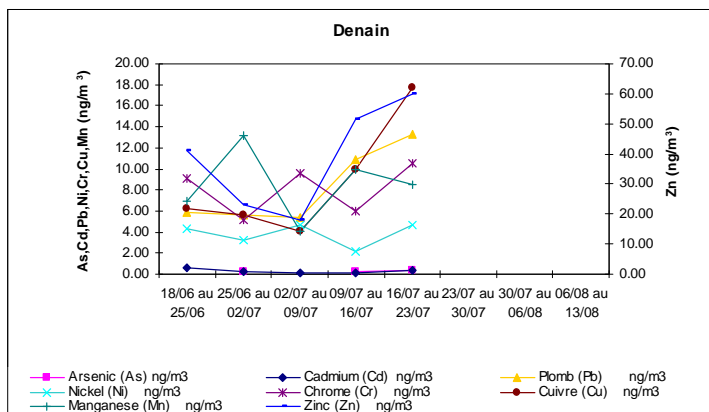
Enfin, en ce qui concerne les autres composés mesurés sur les sites mobiles, on constate que les teneurs sont plus élevées : en **chrome** et en **manganèse** à Denain, en **cuivre** et en **zinc** à Neuville-sur-Escout.



Les teneurs en métaux suivent une évolution similaire sur le site de Douchy, hormis le nickel la dernière semaine qui observe, comme sur Valenciennes, une augmentation alors que les teneurs de tous les autres métaux diminuent.



Sur le site de Neuville sur Escout, le zinc, le plomb et le cuivre se distinguent la semaine du 09/07 au 16/07 par une hausse contraire à la tendance sur les autres métaux. La semaine suivante, ils diminuent de nouveau sauf le zinc qui reste stable. La dernière semaine de mesure, les teneurs en chrome et en nickel ont une évolution différente.



Sur le site de Denain, les évolutions des teneurs en métaux sont nettement moins homogènes que sur les sites précédents. On peut associer les tendances du nickel et du chrome d'une part, et d'autre part, celles du plomb, du zinc et du cuivre. Le manganèse a une évolution complètement contraire à celle du nickel et du chrome.

Ces éléments sont difficilement corrélés avec les directions de vents, qui ont été peu variables d'une semaine à l'autre sur cette période. Cependant, on peut mettre en relation la hausse des teneurs généralisée sur le site de Douchy-les-Mines la semaine du 30/07 au 06/08, et cette même tendance plus légère sur le site de Neuville (pas de mesures sur le site de Denain à cette période), avec les seuls vents de nord-nord-est observés pendant la campagne. En effet, ces vents pourraient amener sur les 2 sites de mesures les émissions de la FAD, de la centrale thermique de Bouchain, et de Procyrdhim à Douchy. Cette semaine a aussi été caractérisée par des conditions météorologiques qui ont favorisé l'accumulation des polluants.

On constate que l'augmentation des teneurs de la semaine 09/07 au 16/07 sur le site de Neuville-sur-Escaut met en cause le zinc, le plomb et le cuivre. La rose des vents de cette semaine ne permet pas de cibler un émetteur industriel. Le plomb, le zinc et le manganèse, au vu de leurs tonnages respectifs, peuvent être considérés comme des traceurs de l'activité de la Fonderie-Aciérie de Denain. Une hausse des teneurs sur ces 3 métaux est aussi observable à Denain et Douchy, de manière moins marquée et moins dissociée des autres métaux. Cette hausse pourrait être liée aux émissions de la FAD. Il est cependant difficile d'expliquer pourquoi le site de Neuville-sur-Escaut serait plus impacté que le site de Douchy-les-Mines alors qu'il est plus éloigné de la source en question. On pourrait y voir éventuellement un effet de la topographie et du canal qui drainerait inégalement les masses d'air.

Phase 2

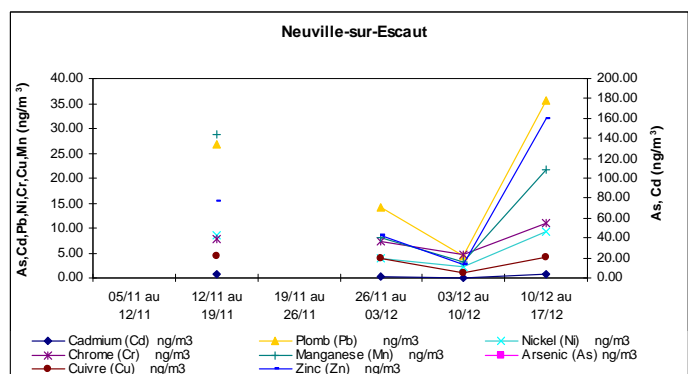
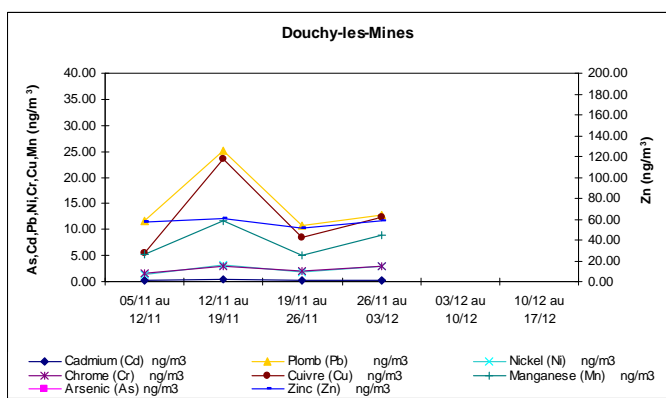
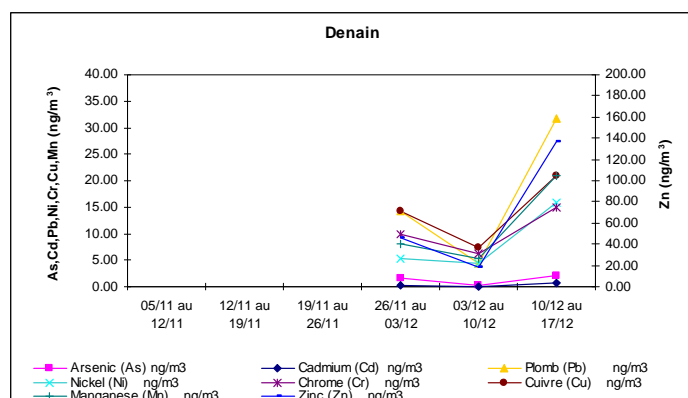
Sites de mesure	Arsenic (ng/m ³)	Cadmium (ng/m ³)	Plomb (ng/m ³)	Nickel (ng/m ³)	Chrome (ng/m ³)	Cuivre (ng/m ³)	Manganèse (ng/m ³)	Zinc (ng/m ³)	Mercure (ng/m ³)
Denain	1.33	0.38	16.78	8.56	10.28	14.14	11.39	67.08	ND
Douchy-les-Mines	ND	0.36	15.10	2.37	2.39	12.47	7.69	56.85	ND
Neuville-sur-Escaut	ND	0.46	20.23	5.99	7.66	16.89	15.47	73.28	ND
Valenciennes	1.27	0.55	23.30	3.36	NM	NM	NM	NM	NM
Dunkerque	1.42	0.72	29.96	27.96	NM	NM	NM	NM	NM
Roost-Warendin	1.74	0.65	21.46	2.83	NM	NM	NM	97.80	NM
Marcq-en-Barœul	2.23	0.41	23.72	2.80	NM	NM	NM	NM	NM

NM : non mesuré : ce composé n'a pas été recherché lors de l'analyse
 ND : non détecté : ce composé a été recherché mais non détecté lors de l'analyse.

Comme lors de la phase estivale, le **mercure** n'a jamais été détecté sur les 3 sites mobiles, et l'**arsenic** ne l'a été que sur le site de Denain, à une teneur proche de celle de Valenciennes.

Les teneurs moyennes en **plomb**, en **cadmium**, sont parmi les plus faibles de l'ensemble des sites de mesures. En revanche, les teneurs en **nickel** sont relativement élevées : seul le site de Douchy relève des concentrations voisines des sites urbains, alors que celles de Denain ou de Neuville sont nettement supérieures.

En ce qui concerne les métaux mesurés uniquement sur les sites mobiles, le site de Douchy totalise les teneurs les plus faibles. Les concentrations en **manganèse**, **cuivre** et **zinc** sont plus élevées à Neuville et en **chrome** à Denain.



Sur les quelques semaines comparables, on constate que l'allure des courbes est semblable d'un site à l'autre. Les teneurs en hausse sur l'ensemble des métaux sont observables lors des périodes de conditions météorologiques favorisant l'accumulation des poussières en suspension (semaine du 12/11 au 19/11 et du 10/12 au 17/12).

Le manganèse, le chrome et le nickel, en semaine du 12 au 19/11, semblent plus élevés à Neuville, ainsi que le zinc à Neuville et Denain la dernière semaine de campagne. Ces teneurs ne trouvent pas leur origine dans l'impact des émissions d'une source fixe en particulier, car les roses des vents ne permettent pas de mettre en évidence un émetteur.

Bilan des 2 phases

Sites de mesure	Arsenic (ng/m ³)	Cadmium (ng/m ³)	Plomb (ng/m ³)	Nickel (ng/m ³)	Chrome (ng/m ³)	Cuivre (ng/m ³)	Manganèse (ng/m ³)	Zinc (ng/m ³)	Mercuré (ng/m ³)
Denain	0.79	0.35	12.49	6.19	9.17	11.42	9.96	52.85	ND
Douchy-les-Mines	ND	0.26	11.31	2.64	2.58	10.69	7.78	46.80	ND
Neuville-sur-Escaut	ND	0.32	15.49	4.49	5.93	17.48	11.42	57.83	ND
Valenciennes	0.81	0.38	19.56	2.61	NM	NM	NM	NM	NM
Dunkerque	1.14	0.51	20.51	24.46	NM	NM	NM	NM	NM
Roost-Warendin	1.16	0.51	15.55	3.80	NM	NM	NM	149.56	NM
Marcq-en-Barœul	1.34	0.28	15.46	2.33	NM	NM	NM	NM	NM
Valeur limite annuelle	6	5	800	20	-	-	-	-	-

La valeur moyennée sur les 2 phases de mesures est comparée à titre indicatif aux valeurs réglementaires annuelles. Ces moyennes estimées sur 2 phases sous-estiment jusqu'à 30 % les valeurs annuelles réellement mesurées que les sites de mesures fixes. Cependant, même en ajoutant 30 % aux valeurs mesurées sur les sites mobiles, on constate qu'aucun des sites de la zone d'étude ne risque de dépasser les valeurs réglementaires sur l'année.

Les teneurs en arsenic, plomb, cadmium, et zinc des sites de Douchy, Denain et Neuville sont inférieures voire égales à celles des sites urbains. En revanche, les teneurs en nickel ont tendance à être supérieures à celles des sites urbains.

Le site de Douchy semble moins impacté que les sites de Denain et de Neuville.

Conclusion

La campagne de mesure de 2007, s'est déroulée en 2 phases, qui ont couvert différentes saisons et conditions climatiques. La première phase de mesure, réalisée en période estivale, s'est caractérisée par des conditions météorologiques peu représentatives de cette saison, avec un ciel fréquemment couvert et des averses régulières. Hormis quelques rares journées propices à l'accumulation des polluants, la qualité de l'air a été bonne le reste du temps selon l'indice Atmo de Valenciennes. La seconde phase de mesure s'est déroulée en période automnale. Les conditions météorologiques ont été fidèles aux normales saisonnières, avec un temps variable sous l'effet de la succession de dépressions. Les conditions météorologiques ont été globalement favorables à une bonne qualité de l'air, sauf sur quelques journées.

En ce qui concerne le dioxyde de soufre, l'influence de sources fixes a pu être décelée sur les différents sites, de manière globale cependant car les roses de pollution ne permettent pas d'identifier clairement un émetteur en particulier, du fait de la multiplicité des sites industriels. Cet impact est cependant très modéré, les niveaux mesurés en moyenne et en pointe restant faibles sur l'ensemble des points de mesure de la zone d'étude et respectant les valeurs réglementaires.

Les niveaux en dioxyde d'azote relevés sur les stations mobiles sont relativement élevés par rapport aux stations fixes. En effet, les concentrations moyennes mesurées à Douchy-les-Mines et à Neuville-sur-Escaut sont aussi élevées que celles observées en milieu urbain à Valenciennes. Ces niveaux pourraient s'expliquer par la proximité des nombreux axes routiers, et notamment de l'autoroute A1 qui génère un trafic important. On peut cependant estimer que la valeur limite et l'objectif de qualité annuels seraient respectés sur ces 2 sites.

Les niveaux observés en poussières en suspension sur la zone d'étude sont proches de ceux des sites fixes, ce qui est courant pour les poussières en suspension dont la répartition géographique est généralement homogène. Par comparaison aux valeurs mesurées sur l'année entière en station fixe, il est possible que les moyennes annuelles de Neuville-sur-Escaut et de Douchy-les-Mines soit supérieures à la valeur limite et il est très probable que la valeur limite journalière soit dépassé plus de 35 fois sur l'année. Aucune influence industrielle n'a été décelée à travers les valeurs mesurées.

Quelques dépassements de l'objectif de qualité en ozone ont été enregistrés au cours des mesures estivales. Cependant les valeurs sont restées globalement modérées en raison des conditions météorologiques estivales peu habituelles.

Enfin, les teneurs en arsenic, plomb, cadmium, et zinc des sites de Douchy, Denain et Neuville sont inférieures voire égales à celles des sites urbains. En revanche, les teneurs en nickel ont tendance à être supérieures à celles des sites urbains. Le site de Douchy semble moins impacté que les sites de Denain et de Neuville. On constate qu'aucun des sites de la zone

d'étude ne risque de dépasser les valeurs réglementaires sur l'année. Les concentrations augmentent de manière générale lorsque les conditions météorologiques deviennent favorables à l'accumulation des poussières en suspension. Les résultats sont cohérents avec un impact industriel, sans pour autant pouvoir cibler un émetteur en particulier car les secteurs de vents sur une semaine englobent fréquemment plusieurs sites industriels. De plus, cette influence n'est pas systématiquement détectée lorsque les conditions propices sont réunies (direction de vent et proximité du site de mesure par rapport à un émetteur).

Malgré des conditions météorologiques peu habituelles, l'étude de 2007 confirme que cette zone est soumise à un ensemble de sources de pollution, automobiles et industrielles, dont les influences se cumulent et donnent des niveaux équivalents à ceux que l'on observe en milieu urbain à Valenciennes.

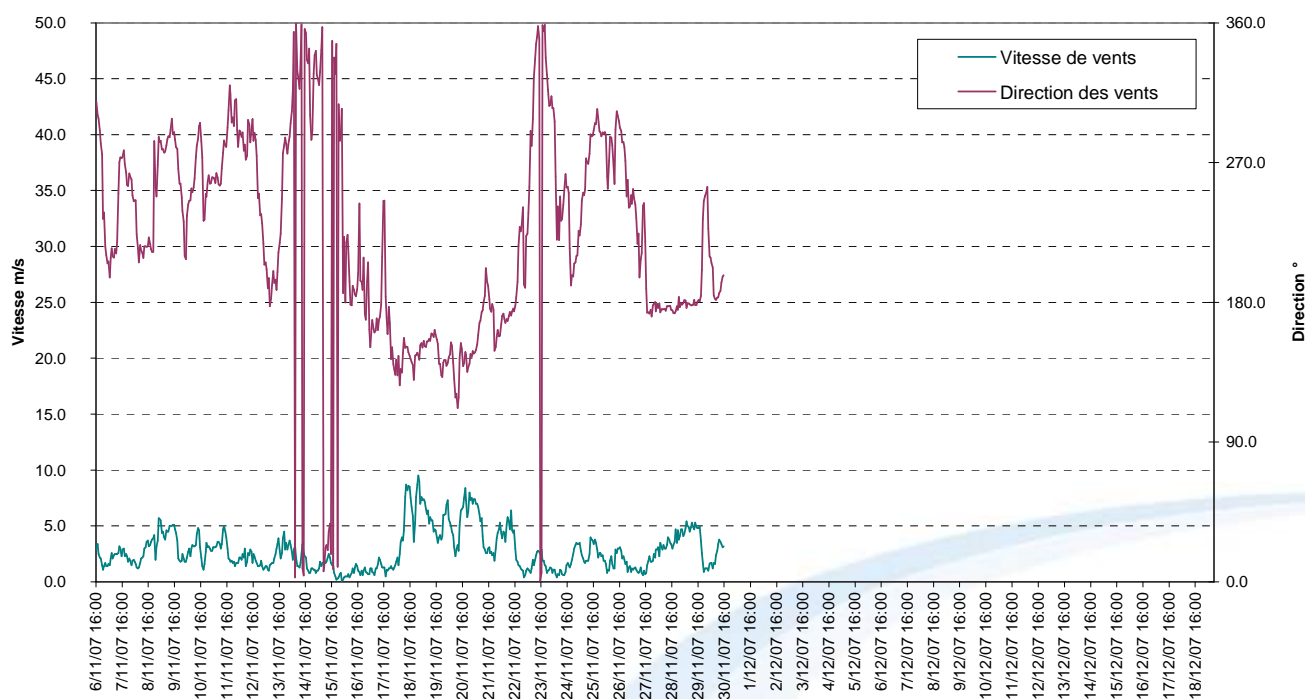
Annexes

Météorologie

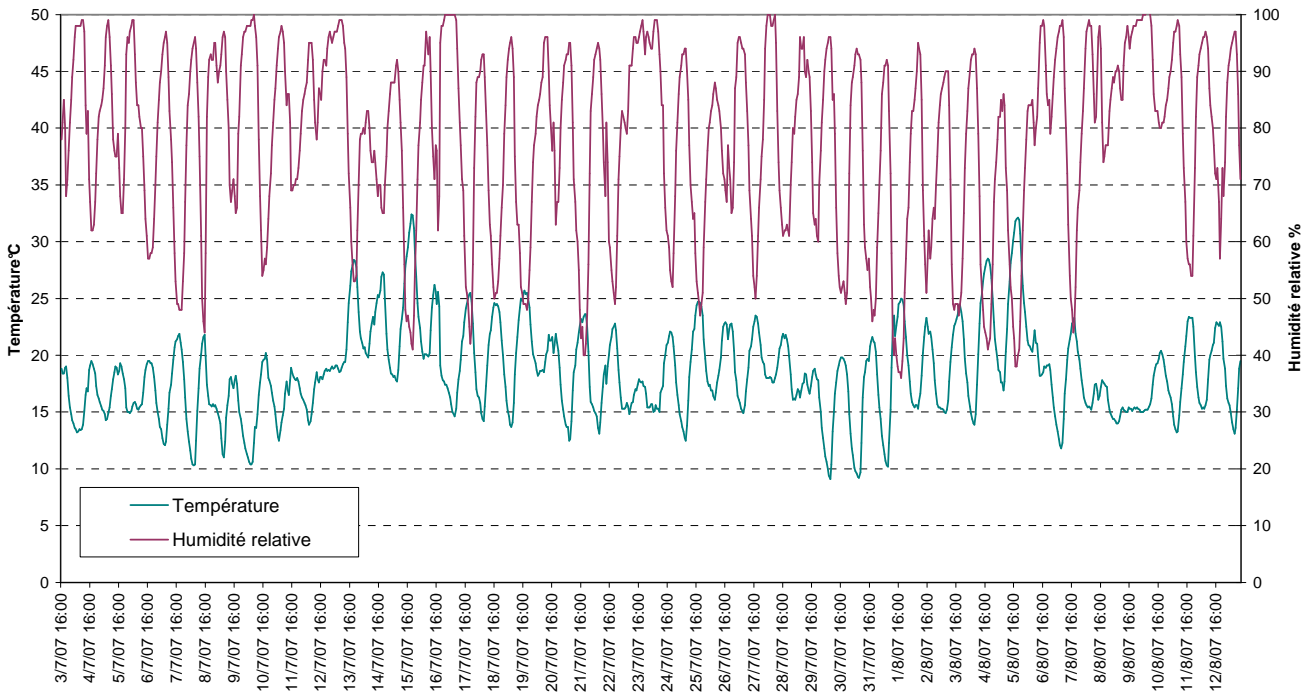
Vitesse et Direction des vents



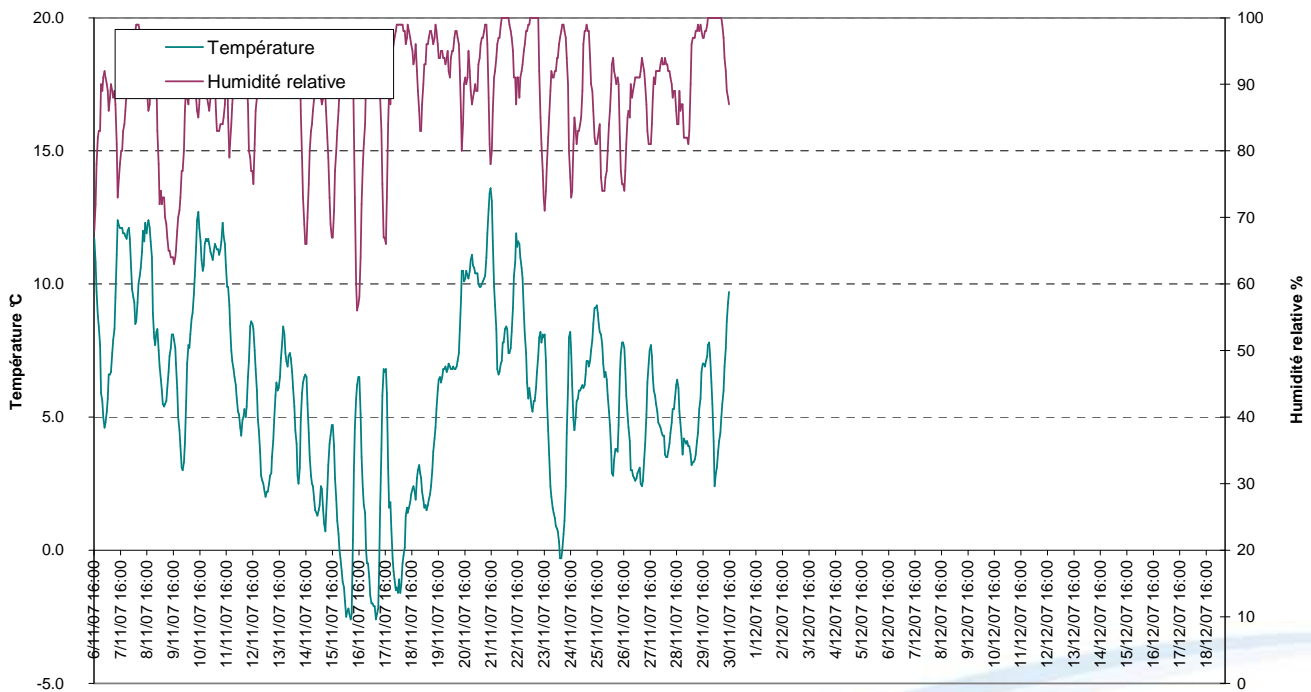
Vitesse et Direction des vents



Température et Humidité relative

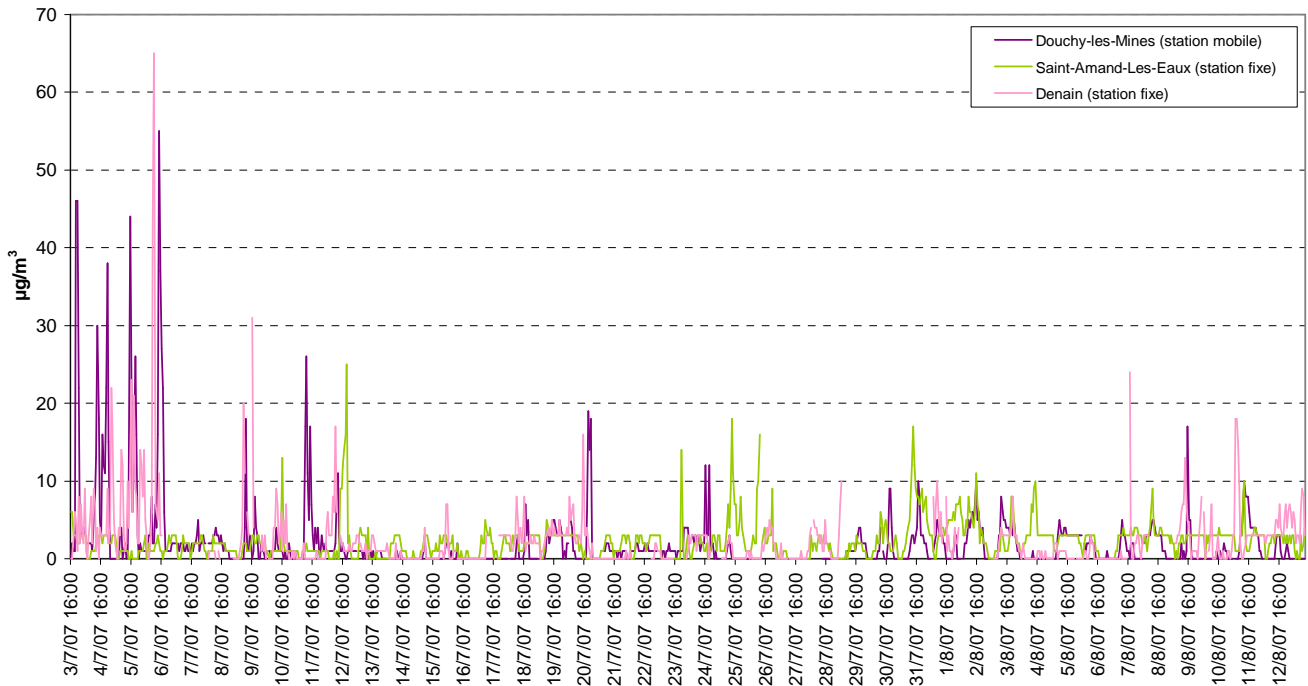


Température et Humidité relative

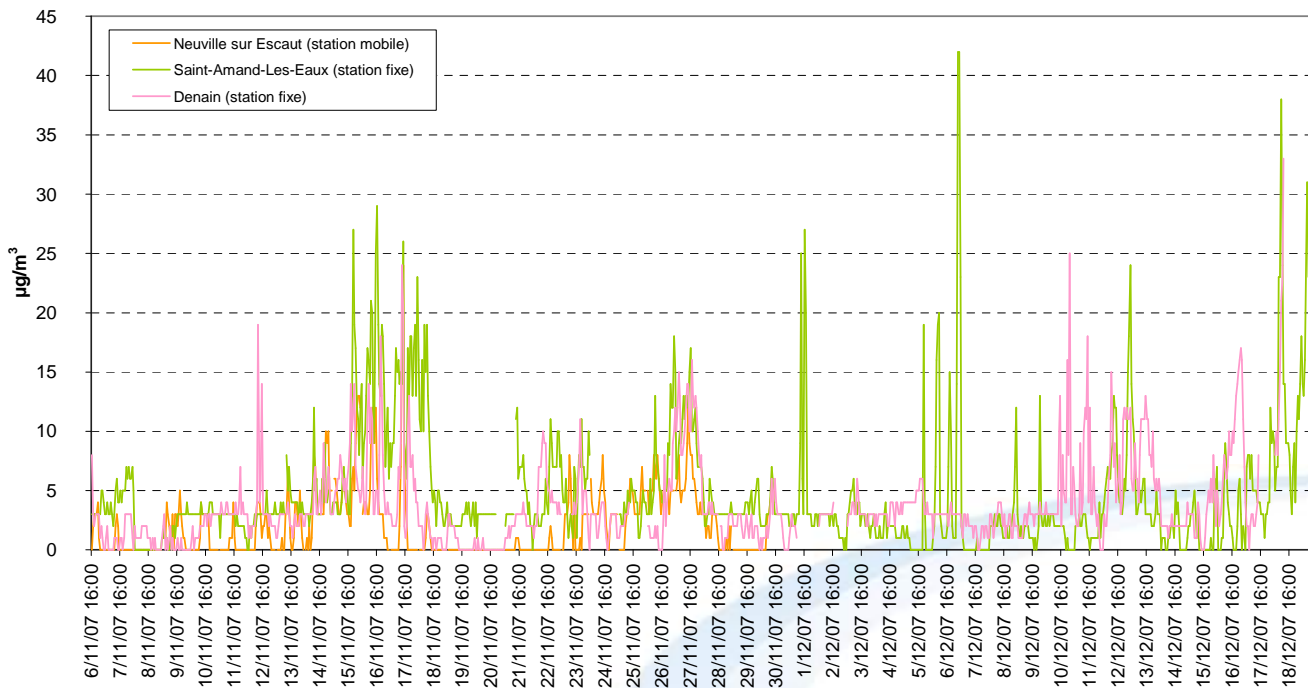


Courbes des polluants

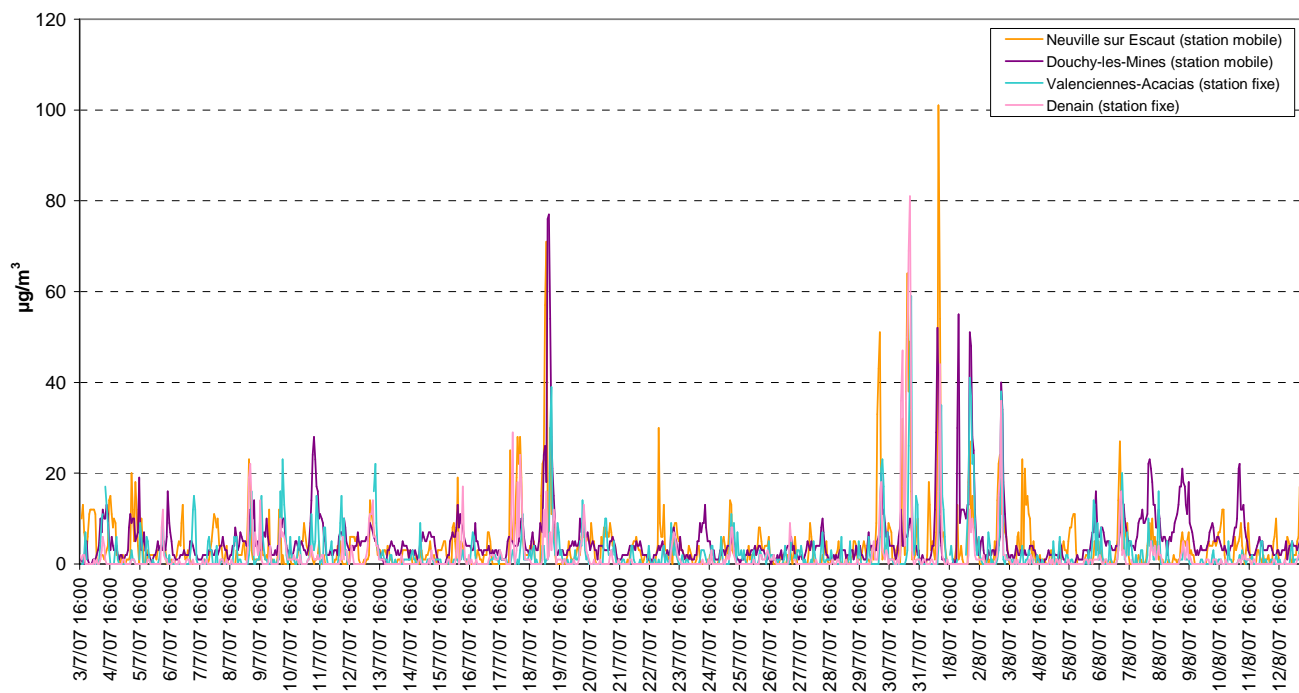
Dioxyde de soufre



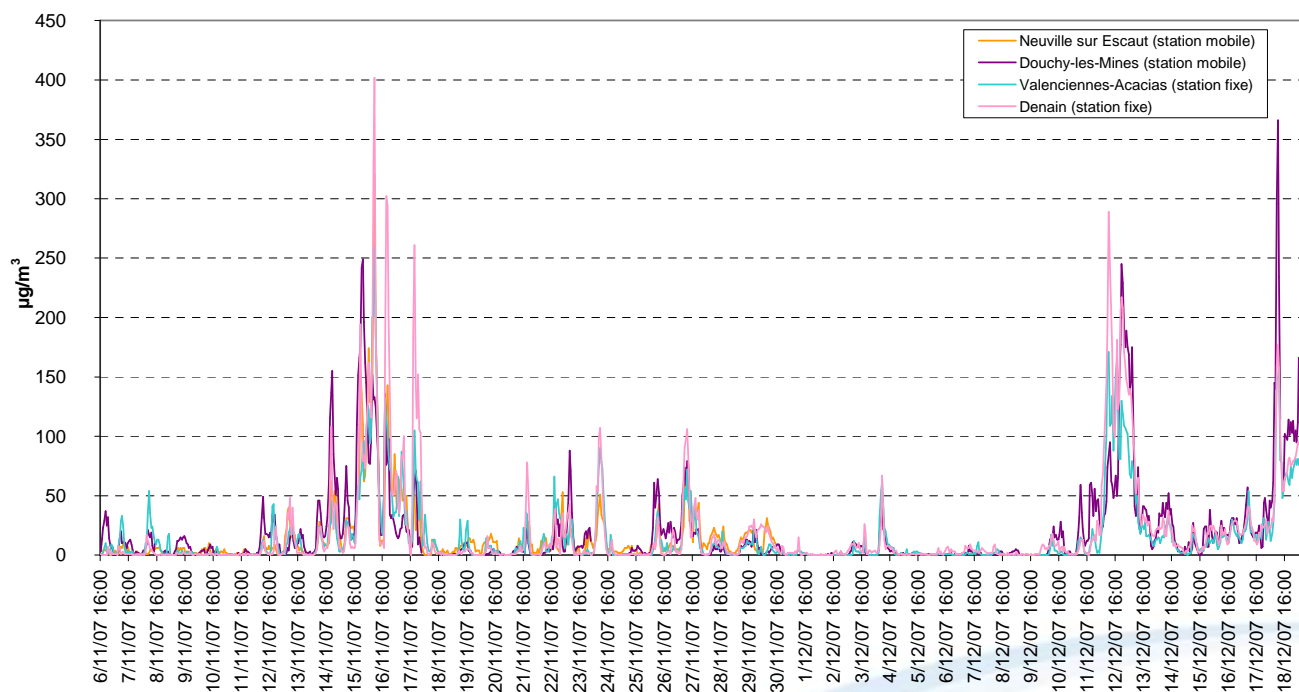
Dioxyde de soufre



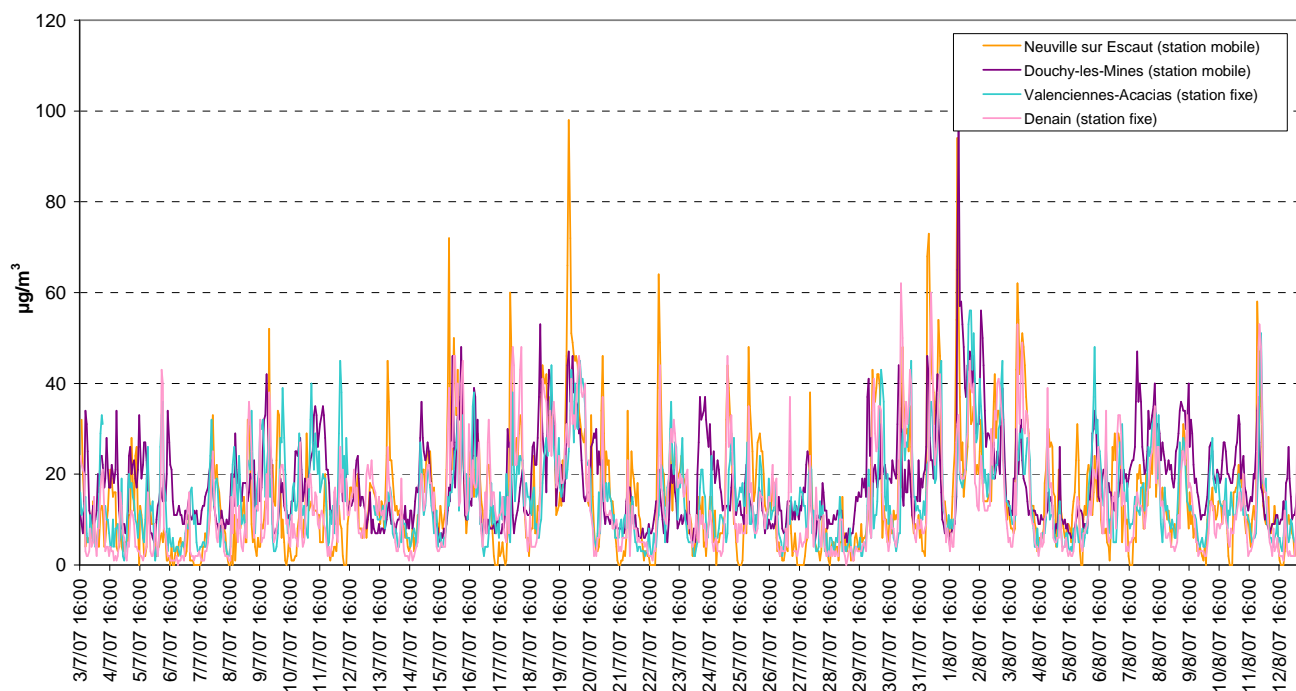
Monoxyde d'azote



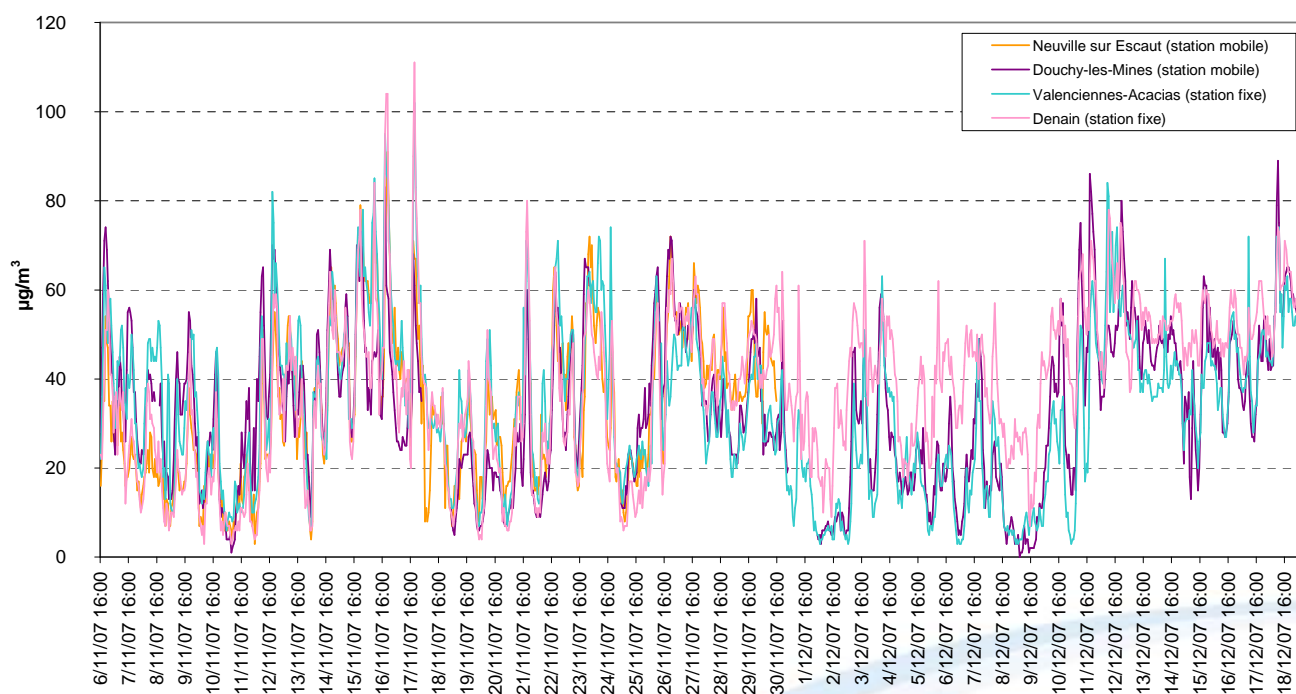
Monoxyde d'azote



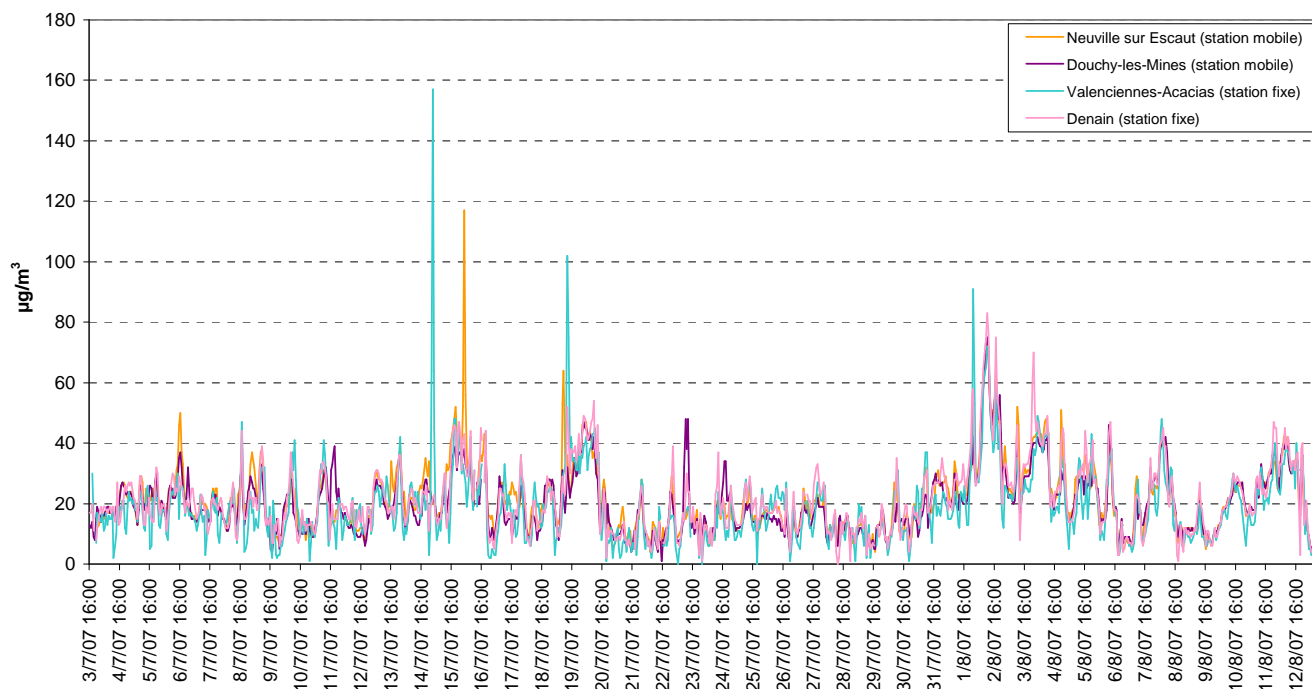
Dioxyde d'azote



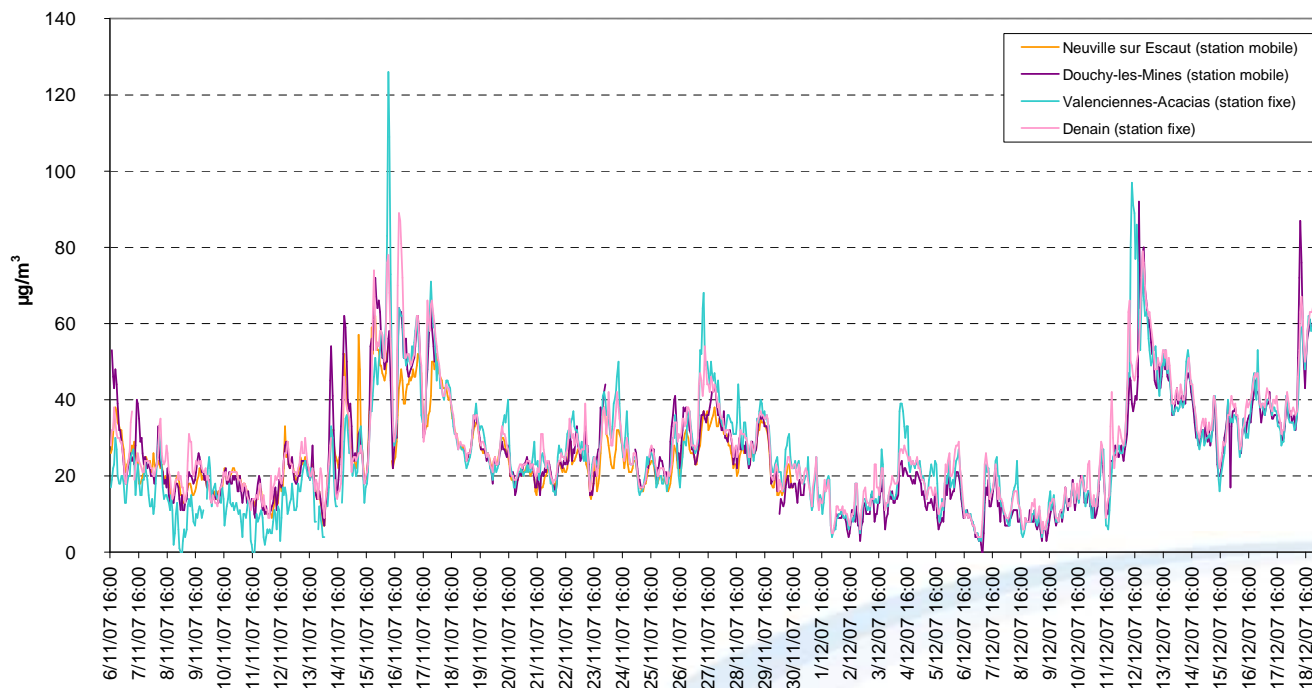
Dioxyde d'azote



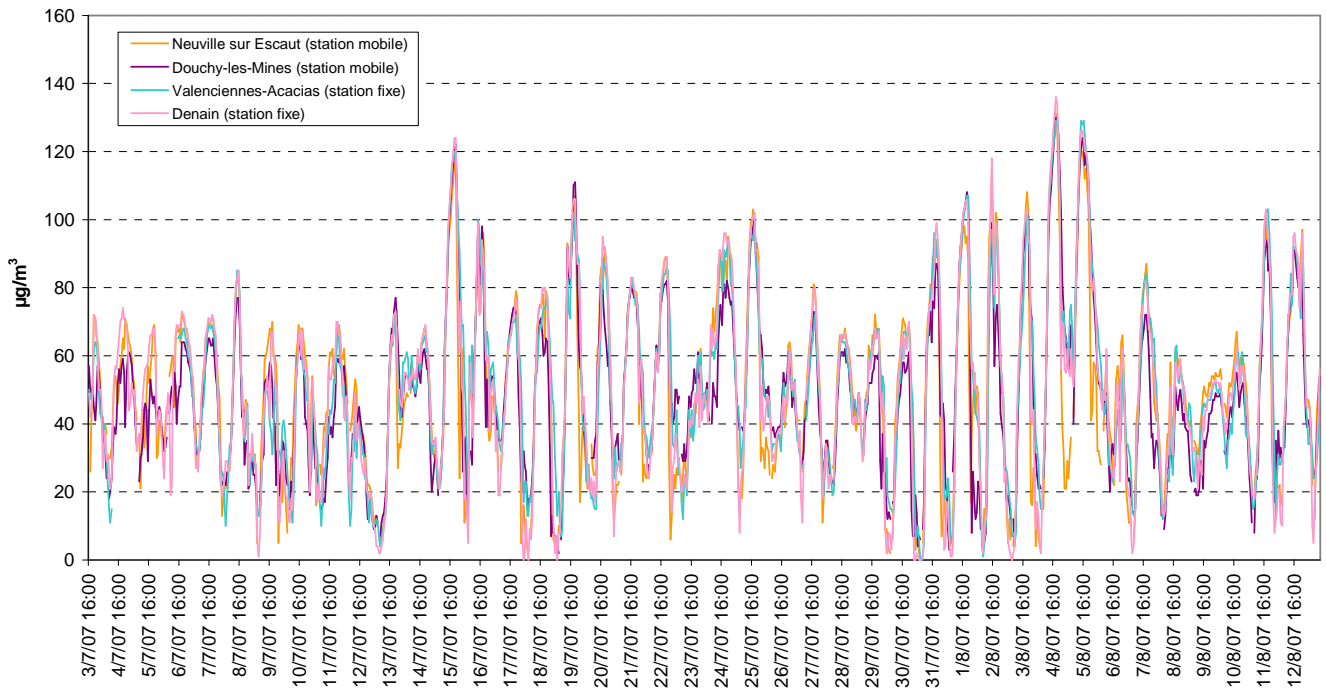
Poussières en suspension



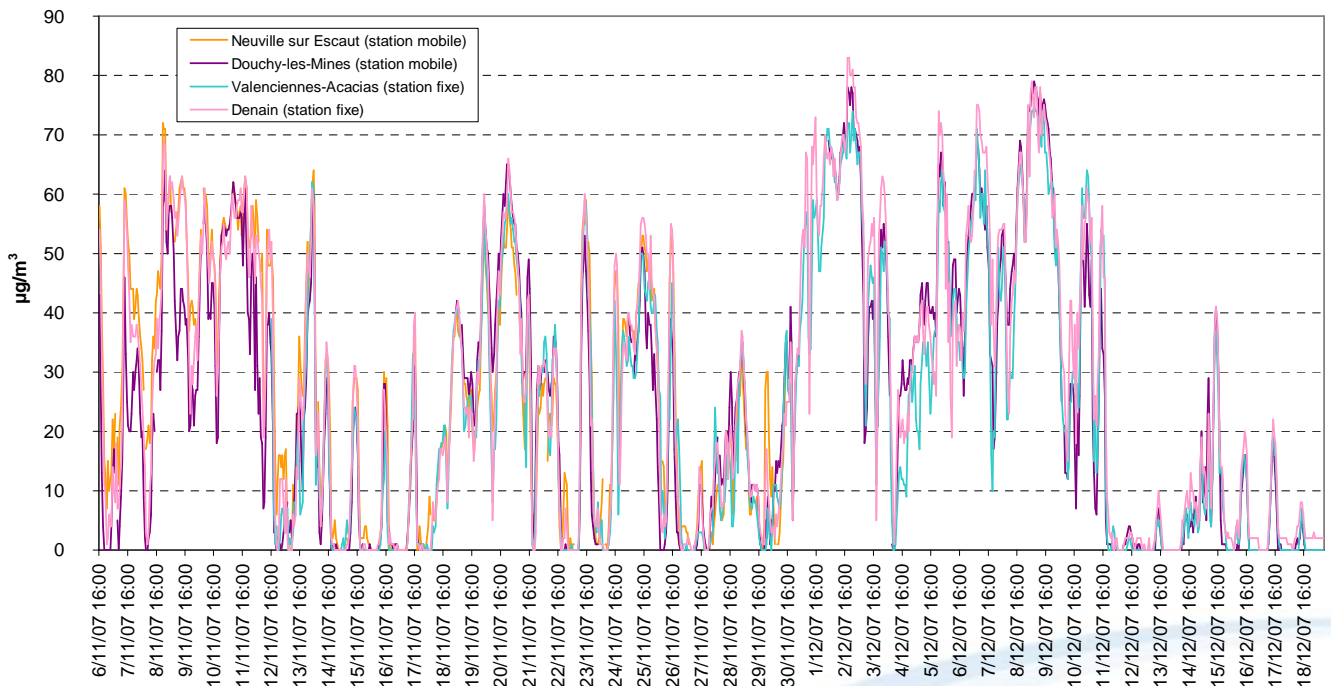
Poussières en suspension



Ozone



Ozone



QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

Rue du Pont de pierre - B.P. 78
59820 GRAVELINES

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



VALENCIENNES

COMMUNICATION

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

contact@atmo-npdc.fr



BÉTHUNE

ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-monnet
Avenue de Paris
62400 BÉTHUNE

etudes@atmo-npdc.fr



LILLE

TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté
59000 LILLE Cedex

technique@atmo-npdc.fr

World Trade Center Lille
299, boulevard de Leeds
59777 EURAILLE
<http://www.atmo-npdc.fr>

N°Azur 0 810 10 59 62

PRIX D'APPEL LOCAL

N°Azur FAX 0 810 11 59 62

PRIX D'APPEL LOCAL