

.....

RAPPORT D'ETUDE

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air

Bailleul

Du 11/02 au 15/03/2011 et du 25/07 au 22/08/2011

Station mobile

NORD - PAS-DE-CALAIS
atmo
Parten'air climat énergie





Association pour la surveillance
 et l'évaluation de l'atmosphère

55, place Rihour
 59044 Lille Cedex
 Tél. : 03.59.08.37.30
 Fax : 03.59.08.37.31
 etude@atmo-npdc.fr
 www.atmo-npdc.fr

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Bailleul du 11/02 au 15/03/2011 et du 25/07 au 22/08/2011 par station mobile

Rapport d'étude N°06/2012/FB

40 pages (hors couvertures)

Parution : Juillet 2012

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Frédéric Baey	Arabelle Anquez	Emmanuel Verlinden
Fonction	Chargé d'Études	Ingénieure d'Études	Responsable Études

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°06/2012/FB ».

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

Contexte et objectifs de l'étude	3
Organisation stratégique de l'étude	4
Situation géographique	4
Emissions connues	5
Technique utilisée	6
Polluants surveillés	6
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	7
Les oxydes d'azote (NOx)	7
Les poussières en suspension (Ps)	7
L'ozone (O ₃)	7
Le monoxyde de carbone (CO)	8
Les composés organiques volatils (COV)	8
Les métaux lourds	9
Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	9
Repères réglementaires	10
Recommandations de l'OMS	10
Valeurs réglementaires en air extérieur	11
Résultats de mesures	13
Contexte météorologique	13
Exploitation des résultats	14
Conclusion	26
Annexes	27



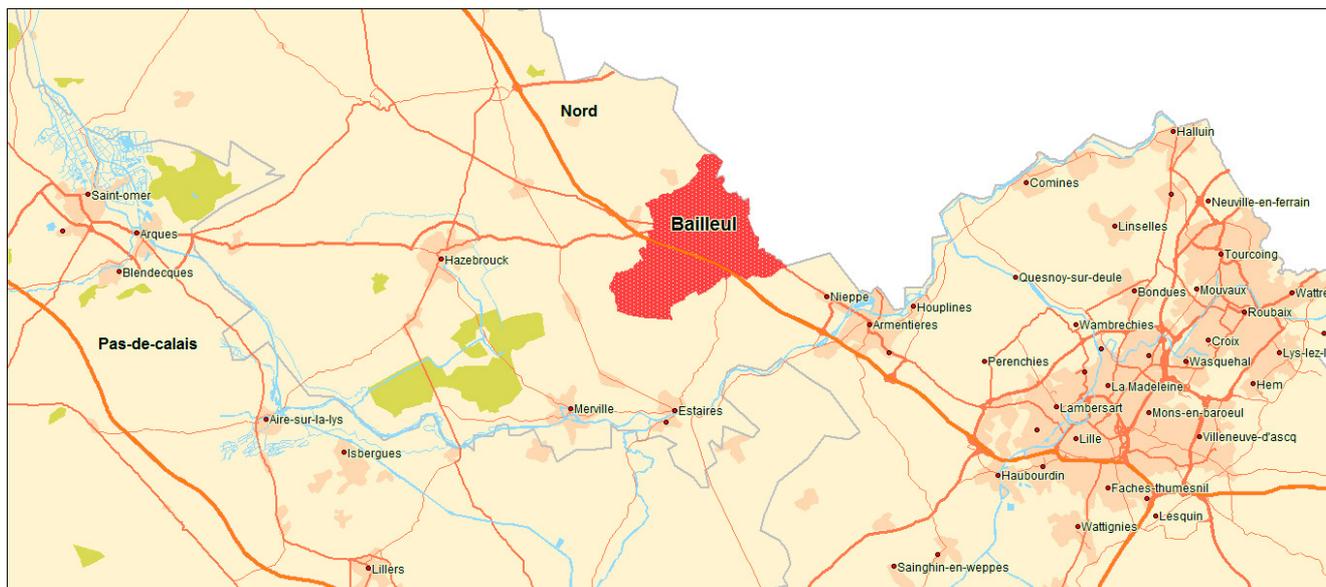
CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

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

Ainsi, l'un des axes d'amélioration a porté sur la surveillance régulière des agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants qui ne bénéficient pas d'une station de mesure fixe.

En 2009, la commune de Bailleul comptait 13989 habitants. Elle fait donc partie des zones géographiques de la région nécessitant une surveillance ponctuelle de la qualité de l'air.

Le rapport présente les résultats des mesures réalisées à l'aide de la station mobile située au stade Charles Lesage, Avenue Pierre de Coubertin, du 15 février au 18 mars 2011 et du 25 juillet au 22 août 2011. Une analyse comparative avec les résultats des stations du dispositif fixe est également présentée.





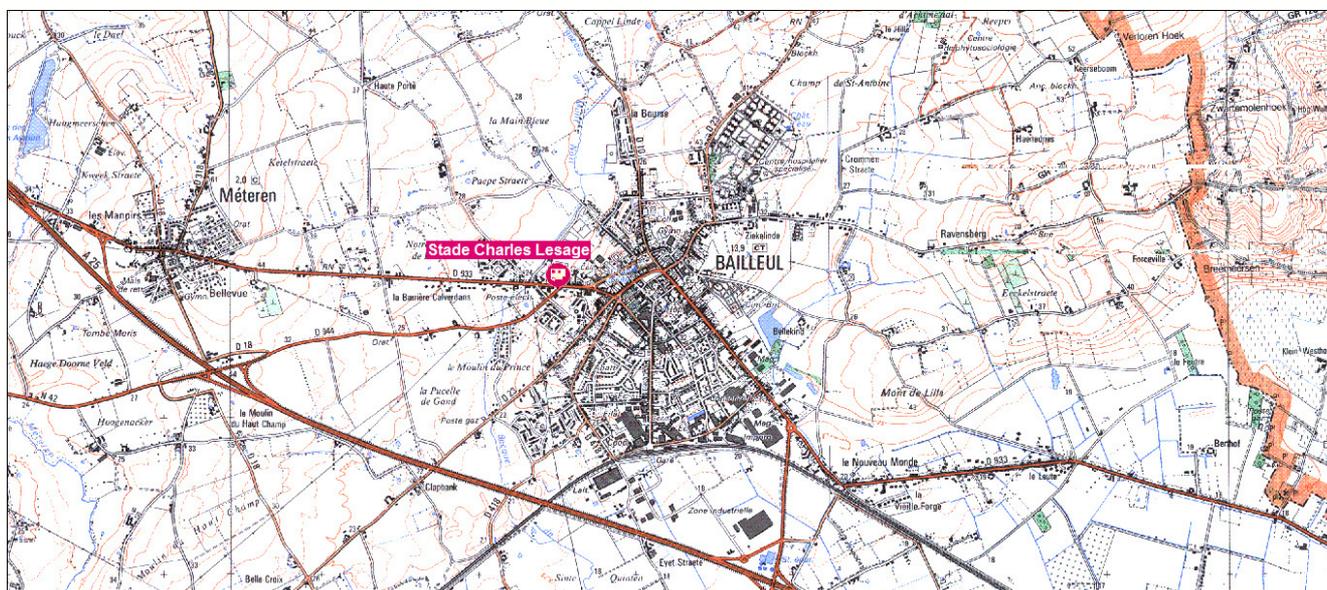
ORGANISATION STRATEGIQUE DE L'ETUDE

Situation géographique



La commune de Bailleul comptait 13989 habitants en 2009 pour une superficie de 43,4 km², soit une densité de 322 habitants/km².

La station mobile était installée au Stade Charles Lesage, Avenue Pierre de Coubertin.





Emissions connues

La connaissance des émissions potentielles de polluants sur le secteur d'étude constitue une première évaluation de la qualité de l'air. La répartition géographique et par type d'activité des émissions peut être estimée au niveau de la commune étudiée grâce à l'inventaire régional des émissions de polluants. Dans les tableaux suivants, la répartition des rejets par type d'activité est basée sur les catégories SECTEN¹. On prendra ainsi en compte les émissions selon trois origines différentes :

Emissions liées au trafic routier

La commune de Bailleul est traversée par trois principaux axes routiers :

- L'A25, à 2 km au sud, reliant Dunkerque à Lille,
- La D933, en bordure sud du stade et reliant Météren à Armentières,
- La D944, au sud-ouest à proximité du site et reliant Hazebrouck à Bailleul,
- La D10, à 400 m à l'est du site et reliant Boeschepe à Steenwerck.

La proximité et la densité du 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 Bailleul (source DREAL – IRE 2010).

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2009		
			SO ₂ (t/an)	NOx (t/an)	Ps (t/an)
Danone	Bailleul	Industrie laitière	-	-	-
Nordlys	Bailleul	Filtène, filature, tissage, tricotage	0,11	6,48	0,18

Cette zone se caractérise par la proximité de deux sites industriels émettant différents polluants. Seul Nordlys est émetteur de composés mesurés lors de cette étude.

Emissions des secteurs résidentiel, tertiaire et commercial

Le tableau ci-dessous regroupe les émissions des secteurs résidentiel, tertiaire et commercial sur la commune de Bailleul (source : version 2008 de l'inventaire des émissions – **atmo** Nord - Pas-de-Calais *Base_M2010_A2005-2008_V2, 16/04/2012*).

Polluants	SO ₂ (t/an)	NOx (t/an)	Ps (t/an)
Emissions	12,4	32,8	39,7
Part dans les émissions régionales (%)	0,47	0,37	0,43

Les émissions de la commune de Bailleul représentent entre 0,37 et 0,47% émissions régionales, et sont relativement homogènes d'un polluant à l'autre.

¹ Secteurs Economiques et Energie, format de restitution des inventaires d'émissions utilisé notamment par le CITEPA, comprenant sept catégories.



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 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 fixes 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 mesures 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 mesures 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 (COV)

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

Les aldéhydes

Les aldéhydes sont classés parmi les composés organiques volatils (COV) présents dans l'atmosphère. Ils proviennent de sources naturelles, mais également de l'activité humaine : circulation automobile et grandes sources fixes émettent des aldéhydes au cours de la combustion incomplète de produits organiques. Ils sont également présents en tant 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 antidétonant 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 deux étapes, le prélèvement sur le terrain de poussières de diamètre inférieur à 10 µm sur un filtre en fibre de quartz, suivi de l'analyse en laboratoire, par spectrométrie d'absorption four.

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

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

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

Pour cette étude, on s'est attaché à mesurer les polluants suivants :
Le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ozone et les poussières en suspension (PM10).



REPERES REGLEMENTAIRES

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 atmosphériques mesurés pendant la campagne :

Polluant	sur 1h	sur 8h	sur 24h	sur la semaine	sur l'année
Poussières PM _{2,5} (µg/m ³)	-	-	25	-	10
Poussières PM ₁₀ (µg/m ³)	-	-	50	-	20
Dioxyde de soufre SO ₂ (µg/m ³)	500 (pour 10 minutes)	-	20	-	50
Dioxyde d'azote NO ₂ (µg/m ³)	200	-	-	-	40
Ozone O ₃ (µg/m ³)	-	100	-	-	-
Monoxyde de carbone CO (mg/m ³)	30	10	-	-	-
Plomb Pb (ng/m ³)	-	-	-	-	500
Manganèse Mn (ng/m ³)	-	-	-	-	150
Cadmium Cd (ng/m ³)	-	-	-	-	5
Toluène C ₆ H ₆ (mg/m ³)	1 (pour 30 minutes)	-	-	0,26	-
Formaldéhyde CH ₂ O (mg/m ³)	0,1 (pour 30 minutes)	-	-	-	-
Acétaldéhyde C ₂ H ₄ O (µg/m ³)	-	-	-	-	50

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



Valeurs réglementaires en air extérieur

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

La **valeur limite** est un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

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

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

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

Le tableau suivant regroupe les valeurs pour chaque polluant réglementé :

Polluant	Normes			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	Moyenne glissante sur 8 heures
Dioxyde de soufre (SO ₂)	50 µg/m ³ (objectif de qualité)	125 µg/m ³ - de 3 jours/an ou Percentile 99,2 (valeur limite)	350 µg/m ³ - de 24 heures/an ou Percentile 99,7 (valeur limite)	-
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ (valeur limite)	-	200 µg/m ³ - de 18 heures/an ou Percentile 99,8 (valeur limite)	-
Ozone (O ₃)	-	-	-	120 µg/m ³ (objectif de qualité) 120 µg/m ³ - de 25 jours/an en moy. sur 3 ans (valeur cible)
Poussières en suspension (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 (valeur limite)	-	-
Poussières en suspension (PM2,5)	29 µg/m ³ (valeur limite) 25 µg/m ³ (valeur cible)	-	-	-
Monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	10 mg/m ³ (valeur limite)



Polluant	Normes			
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	Moyenne glissante sur 8 heures
Benzène (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³ <i>(valeur limite)</i> 2 µg/m ³ <i>(objectif de qualité)</i>	-	-	-
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ <i>(valeur limite)</i> 0,25 µg/m ³ <i>(objectif de qualité)</i>	-	-	-
Arsenic (As)	6 ng/m ³ <i>(valeur cible applicable à compter du 31/12/2012)</i>	-	-	-
Cadmium (Cd)	5 ng/m ³ <i>(valeur cible applicable à compter du 31/12/2012)</i>	-	-	-
Nickel (Ni)	20 ng/m ³ <i>(valeur cible applicable à compter du 31/12/2012)</i>	-	-	-
Benzo(a)pyrène (C ₂₀ H ₁₂)	1 ng/m ³ <i>(valeur cible applicable à compter du 31/12/2012)</i>	-	-	-

(Source : Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air)



RESULTATS DE MESURES

Contexte météorologique

Pour une campagne de mesure de la qualité de l'air ambiant, il est important de mettre en parallèle les données météorologiques avec les mesures effectuées sur les polluants.

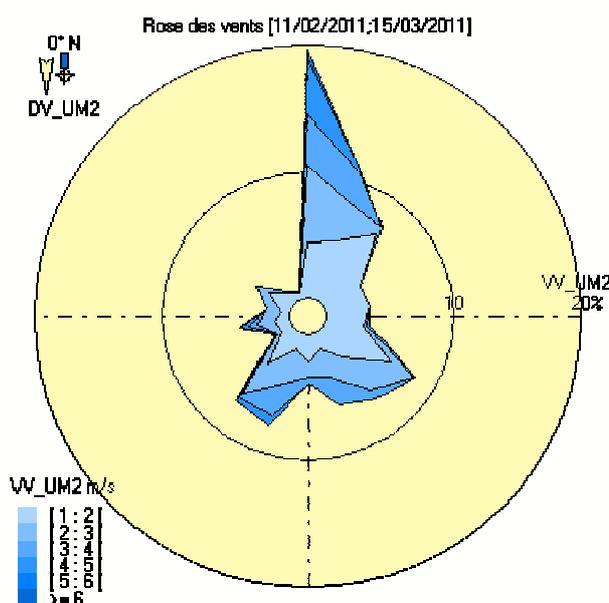
Toutes les données détaillées utilisées pour l'interprétation des données de la campagne sont déclinées en annexes.

Les données météorologiques sont issues de la station mobile installée Avenue Pierre de Coubertin à Bailleul.

Phase 1 (du 11/02 au 15/03/2011)

Température (en °C)	Moyenne :	6°C
	Minimum :	-1°C
	Maximum :	16°C
Pression atmosphérique (en hPa)	Moyenne :	1014 hPa
Vent (en m/s)	Moyenne :	2 m/s
	Minimum :	0 m/s
	Maximum :	5 m/s
Humidité relative (en %)	Moyenne :	82%

La première semaine de cette phase a été marquée par l'instabilité des conditions météorologiques avec l'alternance de journées maussades et ensoleillées. Le reste de la période de mesures a présenté une certaine stabilité avec plusieurs phases anticycloniques. En lien avec ces conditions anticycloniques, les vents ont été majoritairement faibles de secteur nord. Ces deux phénomènes ont empêché la bonne dispersion des polluants comme le témoignent les douze journées où l'indice atmo a été médiocre à mauvais.

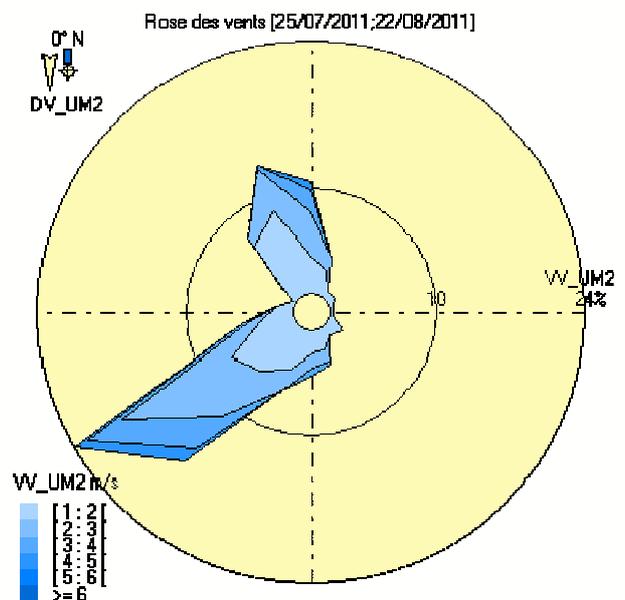




Phase 2 (du 25/07 au 22/08/2011)

Température (en °C)	Moyenne : Minimum : Maximum :	18°C 9°C 27°C
Pression atmosphérique (en hPa)	Moyenne :	1012 hPa
Vent (en m/s)	Moyenne : Minimum : Maximum :	2 m/s 0 m/s 5 m/s
Humidité relative (en %)	Moyenne :	75%

Les deux premières semaines de cette deuxième phase de mesures ont été principalement couvertes avec des précipitations importantes pour la saison. Les conditions météorologiques ont été instables le reste de la phase avec l'alternance de journées ensoleillées et maussades. Les vents majoritaires ont été faibles à modérés de secteur sud-ouest. L'indice atmo a été très bon à moyen sur l'ensemble de la phase de mesures.





Exploitation des résultats

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

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

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

- Saint-Omer, station urbaine,
- Armentières, station urbaine,
- Béthune Stade, station urbaine, pour l'ozone lors de la première phase,

Pour tous les résultats présentés ci-après, les heures sont exprimées en heures locales.

1^{ère} phase

La 1^{ère} phase de la campagne s'est déroulée du 11 février à 11 heures au 15 mars 2011 à 13 heures.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement (en %) ¹	Concentration moyenne pendant la campagne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)
NO	Bailleul (station mobile)	96,6	4	107	18
	Saint-Omer (station urbaine)	99,9	6	124	44
	Armentières (station urbaine)	67,2	NR ²	NR ²	NR ²
NO ₂	Bailleul (station mobile)	96,6	30	98	56
	Saint-Omer (station urbaine)	99,9	23	74	60
	Armentières (station urbaine)	66,8	NR ²	NR ²	NR ²
O ₃	Bailleul (station mobile)	95,2	34	101	74
	Saint-Omer (station urbaine)	99,7	33	80	64
	Béthune Stade (station urbaine)	100	34	88	60
SO ₂	Bailleul (station mobile)	92,9	2	9	5
	Saint-Omer (station urbaine)	95,5	3	17	11

¹ Il s'agit du pourcentage de données valides d'un appareil de mesures pour la période de mesures.

² Non représentatif



Polluant	Site	Taux de fonctionnement (en %)	Concentration moyenne pendant la campagne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM10	Bailleul (station mobile)	92,6	40	121	89
	Saint-Omer (station urbaine)	99,7	43	128	93
	Armentières (station urbaine)	99,9	44	133	97

Le taux de fonctionnement représente le nombre de prélèvements effectifs sur le nombre de prélèvements prévus. Si ce taux est inférieur à 75% alors les données ne sont jugées représentatives ; ce qui est le cas ici pour les oxydes d'azote sur le site d'Armentières.

2^{ème} phase

La 2^{ème} phase de la campagne s'est déroulée du 25 juillet à 13 heures au 22 août 2011 à 10 heures.

Polluant	Site	Taux de fonctionnement (en %) ¹	Concentration moyenne pendant la campagne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO	Bailleul (station mobile)	90,4	1	31	4
	Saint-Omer (station urbaine)	96	1	46	4
	Armentières (station urbaine)	100	3	112	9
NO ₂	Bailleul (station mobile)	90,4	7	41	21
	Saint-Omer (station urbaine)	99,6	12	51	28
	Armentières (station urbaine)	100	13	56	31
O ₃	Bailleul (station mobile)	92,4	53	142	95
	Saint-Omer (station urbaine)	99,6	41	124	66
	Armentières (station urbaine)	100	48	158	83
SO ₂	Bailleul (station mobile)	76,3	0	8	1
	Armentières (station urbaine)	74,3	NR ²	NR ²	NR ²

¹ Il s'agit du pourcentage de données valides d'un appareil de mesures pour la période de mesures.

² Non représentatif



PM10	Bailleul (station mobile)	86,2	16	97	44
	Saint-Omer (station urbaine)	99,4	18	92	49
	Armentières (station urbaine)	99,1	17	91	48



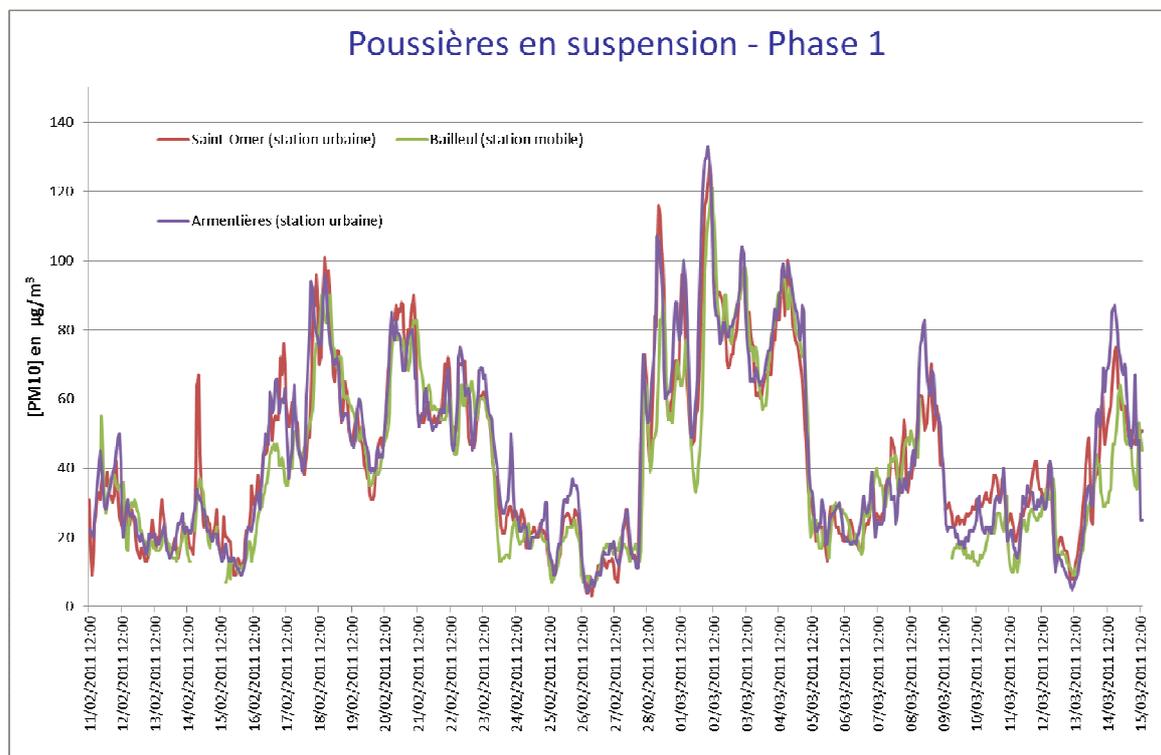
Les poussières en suspension PM10

Moyennes durant la campagne de mesures

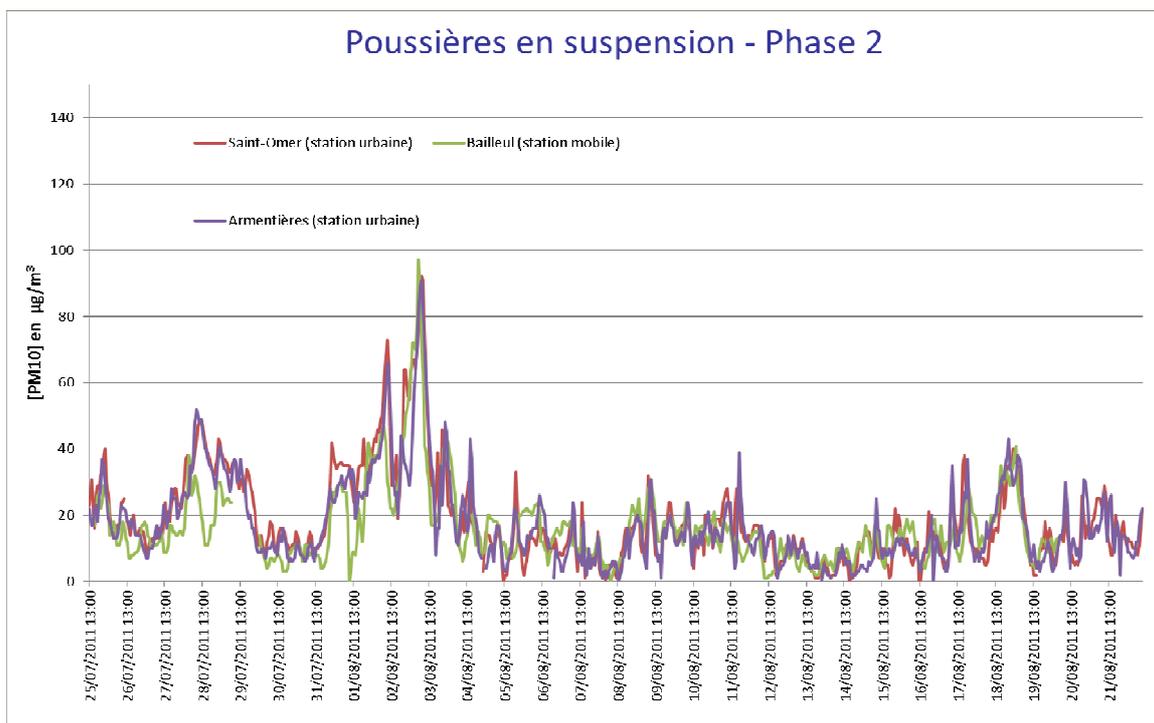
Les poussières en suspension n'ont pas été mesurées lors de la première phase ; aucun préleveur n'étant disponible lors de cette période pour équiper l'unité mobile.

	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Bailleul (station mobile)	40	16	121	97	89	44
Saint-Omer (station urbaine)	43	18	128	92	93	49
Armentières (station urbaine)	44	17	133	91	97	48

Evolution des moyennes horaires



Les concentrations ont suivi les mêmes variations sur les trois sites avec des niveaux légèrement plus faibles sur le site de Bailleul. Les périodes du 17 au 18 février, du 20 au 22 février, du 1^{er} au 4 mars et du 13 au 15 mars ont présenté des maxima de concentrations sur les trois sites ; ceux-ci sont liés à plusieurs épisodes régionaux de pollution par les poussières survenus lors de ces périodes.



Les niveaux de concentrations mesurés ont été plus bas lors de cette deuxième phase de mesures. Le site de Bailleul a présenté des concentrations légèrement plus faibles que les deux autres sites de mesures. Une hausse des concentrations sur les trois sites a été observée les 2 et 3 août et sont la conséquence d'une élévation régionale des concentrations en poussières provoquée par des conditions météorologiques défavorables à la bonne dispersion des polluants.

Les variations de concentrations ont été identiques d'un site à l'autre pour les deux phases avec des niveaux légèrement plus bas sur le site de Bailleul. Les concentrations ont été plus importantes lors de la première phase en lien avec des conditions météorologiques plus favorables à l'accumulation des polluants (conditions anticycloniques et inversions thermiques). Des dépassements de la valeur réglementaire sont d'ailleurs survenus lors de la phase hivernale et ont été la conséquence d'épisodes régionaux de pollution par les poussières. Au regard des résultats des stations fixes d'Armentières et de Saint-Omer sur l'ensemble de l'année, le risque de dépassement de la valeur limite journalière (concentration moyenne journalière supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) sur le site de Bailleul pour l'année 2011 apparaît comme élevé.



Les oxydes d'azote

 Moyennes durant la campagne de mesures

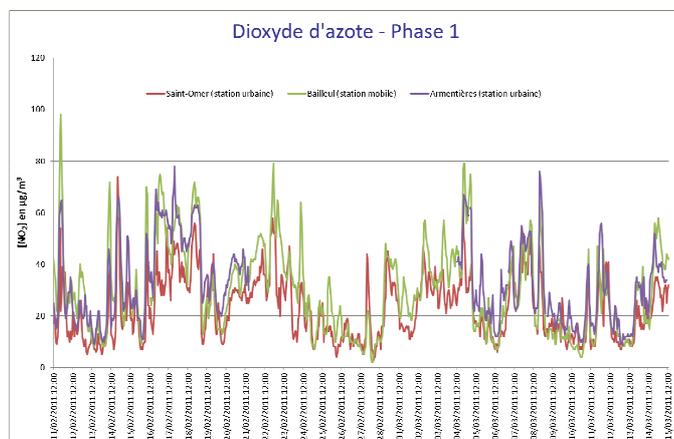
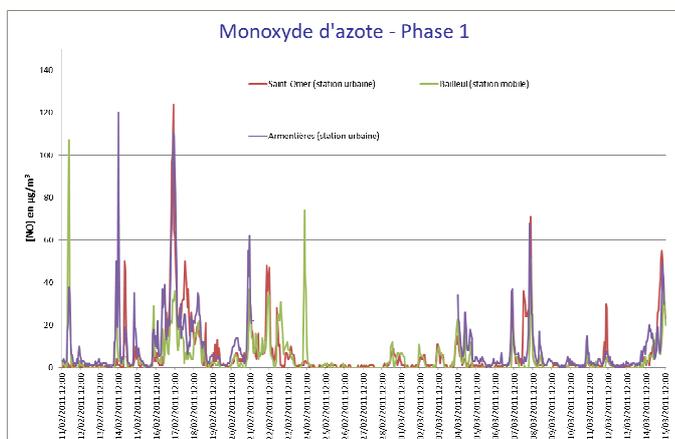
Le monoxyde d'azote						
	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Bailleul (station mobile)	4	1	107	31	18	4
Saint-Omer (station urbaine)	6	1	124	46	44	4
Armentières (station urbaine)	NR ¹	3	NR ¹	112	NR ¹	9

Le dioxyde d'azote						
	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Bailleul (station mobile)	30	7	98	41	56	21
Saint-Omer (station urbaine)	23	12	74	51	60	28
Armentières (station urbaine)	NR ¹	13	NR ¹	56	NR ¹	31

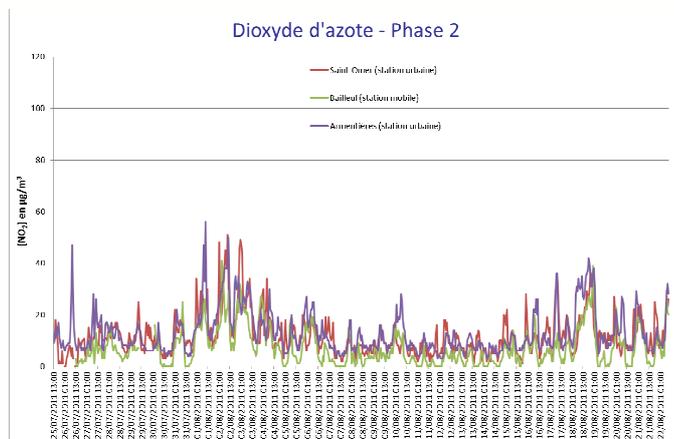
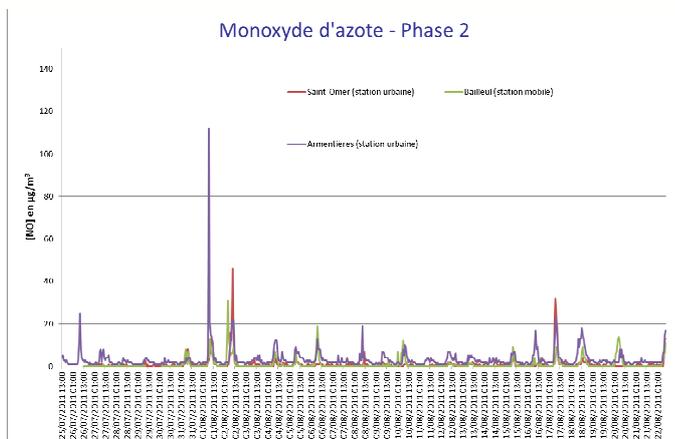
¹ Non représentatif



Evolution des moyennes horaires



Les concentrations en monoxyde et dioxyde d'azote sur les trois sites ont globalement évolué de manière similaire lors de cette première phase de mesures avec des niveaux de concentrations assez proches. Les maxima en monoxyde et dioxyde d'azote sur le site de Bailleul ont été mesurés le 11/02 à 20h et pourraient provenir d'une source locale ; cependant, le maximum en dioxyde d'azote est inférieur à la valeur réglementaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire.



Les concentrations en oxydes d'azote ont été nettement plus basses lors de cette deuxième phase de mesures, tout en suivant les mêmes évolutions dans le temps d'un site à l'autre. Les niveaux de concentrations en dioxyde d'azote à Bailleul tendent à être inférieurs à ceux des autres sites. La valeur réglementaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire n'a été dépassée sur aucun des sites.

Les concentrations en oxydes d'azote ont suivi les mêmes tendances et les mêmes amplitudes d'un site à l'autre lors des deux phases. Les niveaux de concentrations ont été plus importants lors de la phase hivernale tout en restant, à l'instar de ceux de la phase estivale, inférieurs à la valeur réglementaire. Par analogie avec les sites fixes, le risque que la valeur réglementaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an apparaît comme très faible.

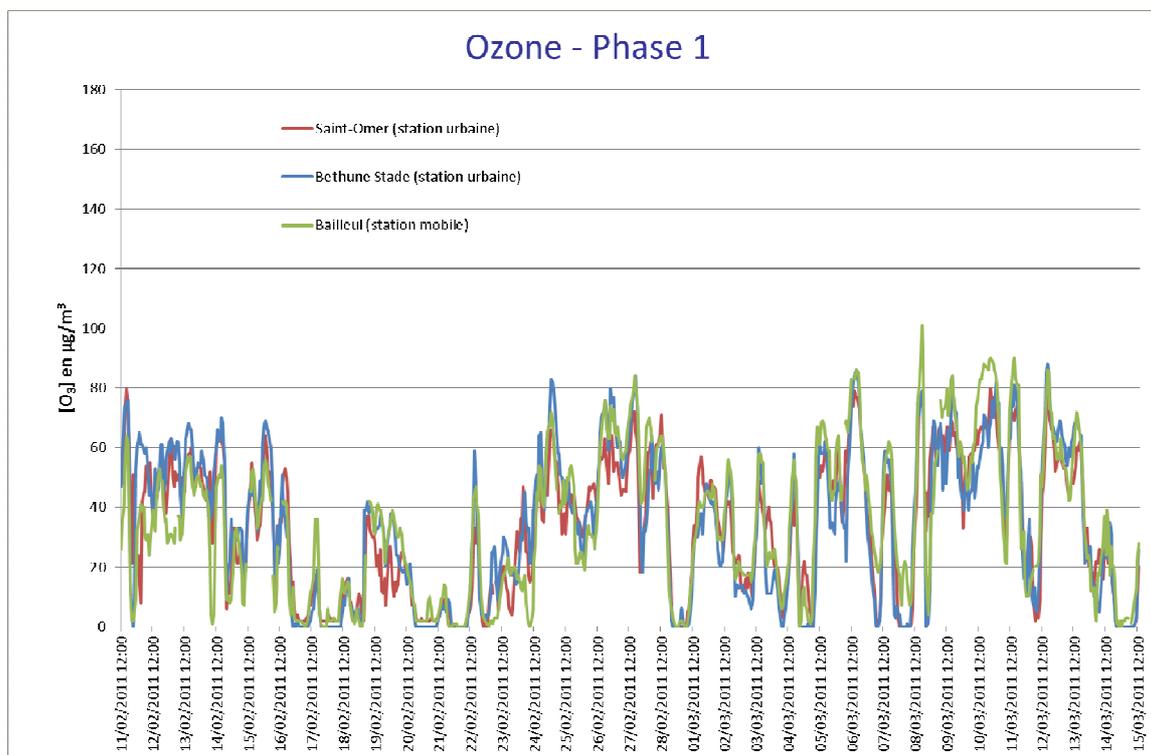


L'ozone

Moyennes durant la campagne de mesures

	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Bailleul (station mobile)	34	53	101	142	74	95
Saint-Omer (station urbaine)	33	41	80	124	64	66
Béthune Stade (station urbaine)	34	NM ¹	88	NM ¹	60	NM ¹
Armentières (station urbaine)	NM ¹	48	NM ¹	158	NM ¹	83

Evolution des moyennes horaires

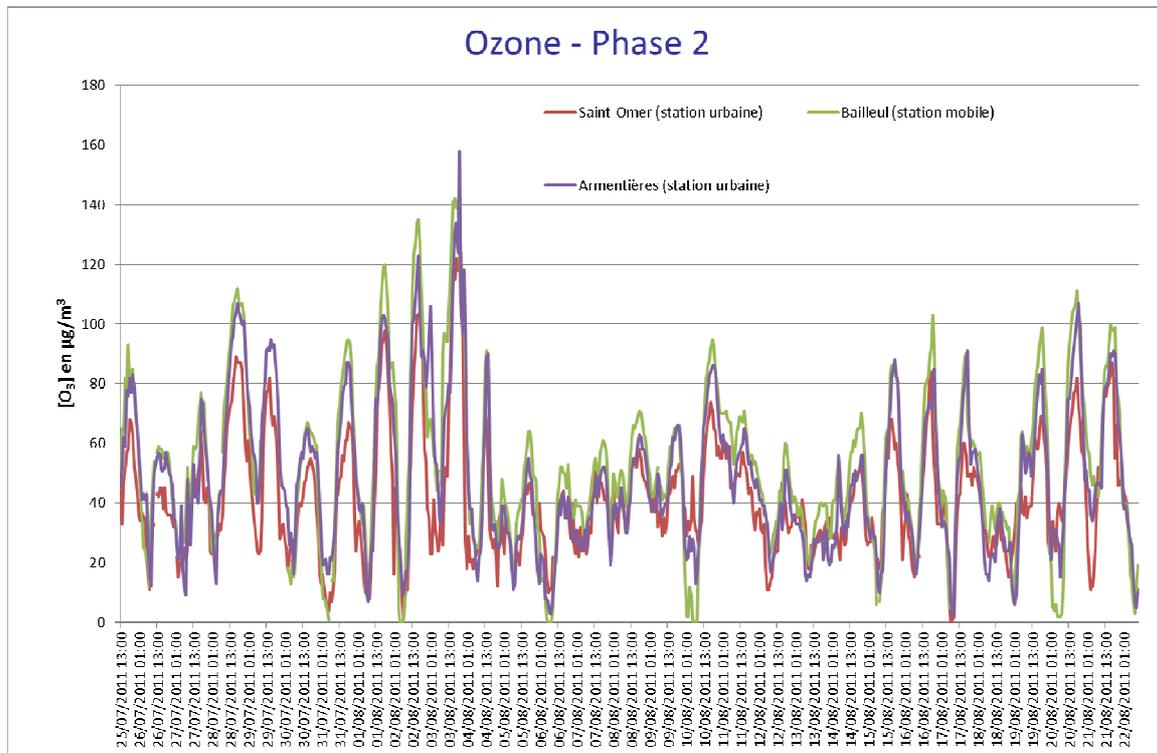


L'évolution et l'amplitude des concentrations en ozone ont été similaires d'un site à l'autre lors de la première phase de mesures. Les concentrations relevées ont été assez faibles du fait de conditions météorologiques peu propices à la formation du polluant. Aucun maximum remarquable n'est à signaler pour le site de Bailleul et la

¹ Non mesuré



valeur réglementaire de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur huit heures glissantes n'a pas été dépassée pour les trois sites.



Les évolutions temporelles des concentrations ont été identiques d'un site à l'autre lors de la deuxième phase avec des amplitudes légèrement supérieures sur le site de Bailleul. Ceci tend à confirmer les résultats plus faibles en dioxyde d'azote pour ce même site : par un cycle physicochimique de formation/destruction avec d'autres polluants, l'ozone est moins présent là où les concentrations en dioxyde d'azote sont plus élevées. Les variations de concentrations suivent les cycles journaliers conformément aux caractéristiques physico-chimiques du polluant (formation le jour et destruction la nuit). Les concentrations les plus importantes ont été relevées du 01/08 au 03/08 lors des journées les plus chaudes et ensoleillées de la phase de mesures. La valeur réglementaire de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur huit heures glissantes a d'ailleurs été dépassée en date du 03/08 sur les trois sites.

L'ozone se formant sous l'action du rayonnement solaire par réaction entre le dioxyde d'azote et les composés organiques volatils présents dans l'atmosphère, les concentrations en ozone ont été nettement plus importantes lors de la phase estivale avec un dépassement de la valeur réglementaire de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur huit heures glissantes sur les trois sites. Le site de Bailleul a présenté des concentrations similaires aux autres sites lors de la phase hivernale (première) et supérieures lors de la phase estivale (seconde).

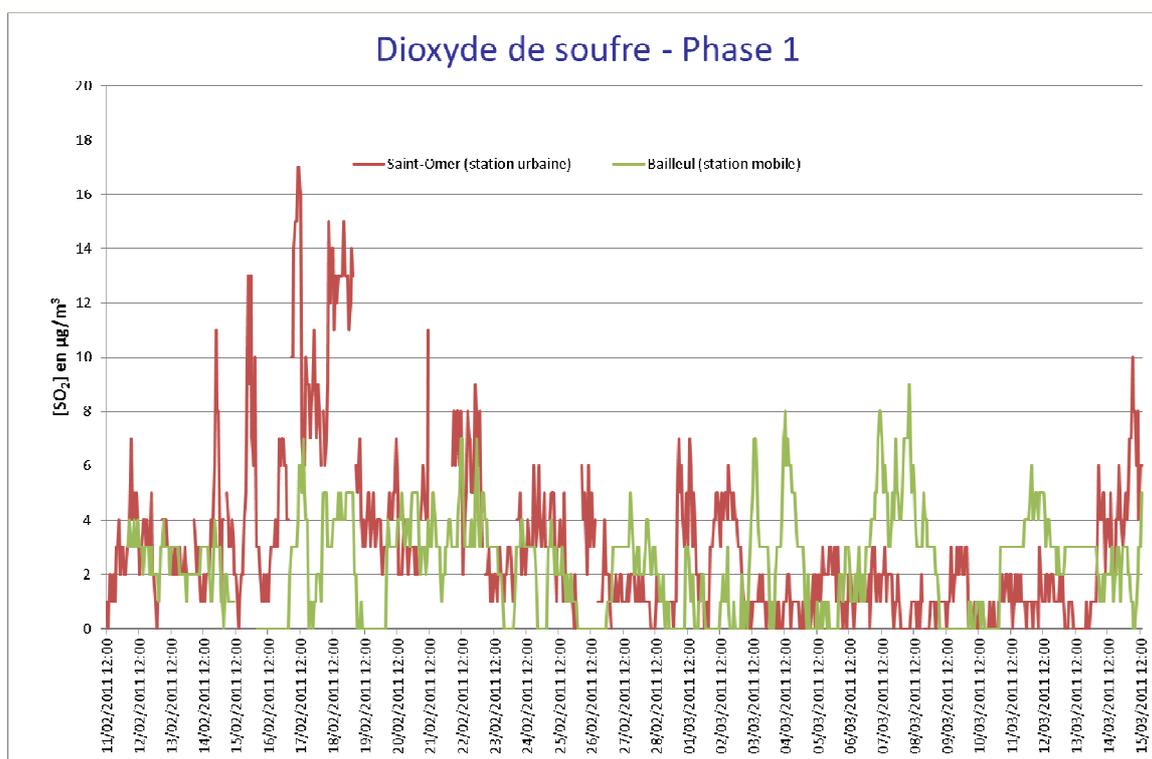


Le dioxyde de soufre

Moyennes durant la campagne de mesures

	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Bailleul (station mobile)	2	0	9	8	5	1
Saint-Omer (station urbaine)	3	NM ¹	17	NM ¹	4	NM ¹
Armentières (station urbaine)	NM ¹	NR ²	NM ¹	NR ²	NM ¹	NR ²

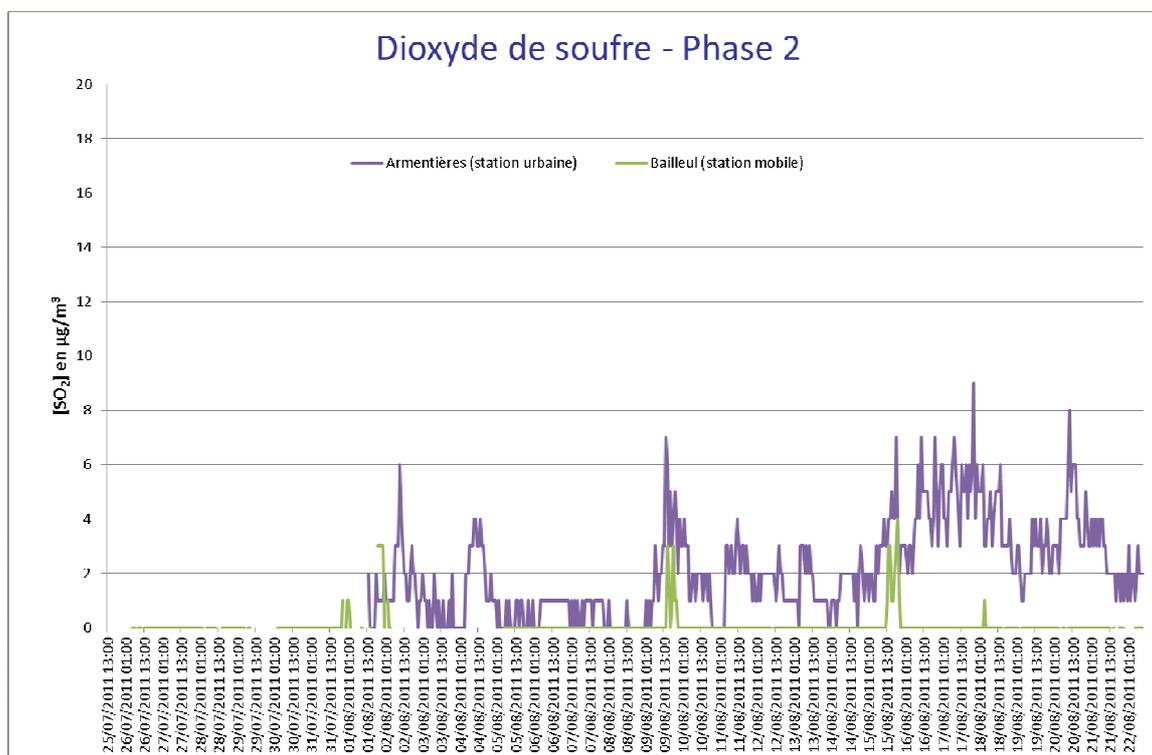
Evolution des moyennes horaires



Les niveaux de concentrations en dioxyde de soufre ont été très bas sur les deux sites de mesures lors de la première phase et très inférieurs à la valeur réglementaire de $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire ; la moyenne horaire maximale mesurée à Bailleul étant de $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

¹ Non mesuré

² Non représentatif



Les concentrations en dioxyde soufre mesurées à Bailleul lors de la deuxième phase ont été inférieures à celles de la première phase. La valeur réglementaire de $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire n'a pas été dépassée.

Les niveaux de concentrations en dioxyde de soufre ont été très bas lors de la campagne de mesures et la valeur réglementaire de $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire n'a pas été dépassée.



CONCLUSION

Dans le cadre du suivi des agglomérations de 10000 à 50000 habitants, axe d'étude de son programme de surveillance de la qualité de l'air, **atmo** Nord – Pas de Calais a réalisé une étude par station mobile sur Bailleul à raison d'une campagne de deux phases de mesures sur deux saisons différentes.

Deux phases de mesures ont ainsi été mises en œuvre en 2011 sur le secteur de Bailleul. Celles-ci se sont déroulées du 11 février au 15 mars (phase 1), et du 25 juillet au 22 août (phase 2).

Lors des deux phases de mesures, la qualité de l'air a été majoritairement bonne au regard de l'indice **atmo**. Elle est devenue moyenne à médiocre sur quelques jours de la première phase, lorsque les conditions météorologiques ont été favorables à l'accumulation des poussières en suspension.

Les concentrations en **dioxyde de soufre** sont restées très faibles lors des deux phases sur Bailleul et sur les sites de comparaison (Armentières et Saint-Omer) ; les valeurs réglementaires pour ce polluant n'ont pas été dépassées.

Les concentrations en **oxydes d'azote** observées à Bailleul ont été globalement proches de celles mesurées sur les autres sites de mesures. Les niveaux de concentrations ont été plus importants lors de la première phase mais sont restées inférieures aux valeurs réglementaires, tout comme lors de la deuxième phase.

Les résultats en **ozone** ont été du même ordre de grandeur à Bailleul que sur les autres sites lors de la première phase de mesures et légèrement supérieurs lors de la seconde phase. Au regard des résultats en dioxyde d'azote sur les différents sites et des processus physico-chimiques de formation de l'ozone, il est cohérent de retrouver des concentrations en ozone supérieures à Bailleul du fait de concentrations plus faibles en dioxyde d'azote. La valeur réglementaire pour l'ozone a été dépassée une fois lors de la seconde phase.

Le site de Bailleul a présenté des niveaux de concentrations en **poussière en suspension** légèrement plus bas que les deux autres sites de comparaison. Les concentrations ont été plus importantes lors de la première phase avec plusieurs dépassements de la valeur limite réglementaire journalière ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) sur les trois sites.

Par comparaison avec les autres sites de mesures fixes et au regard des émissions locales, les valeurs réglementaires devraient être respectées à Bailleul pour l'année 2011 pour tous les polluants hormis les poussières en suspension où le risque de dépassement apparaît comme élevé.

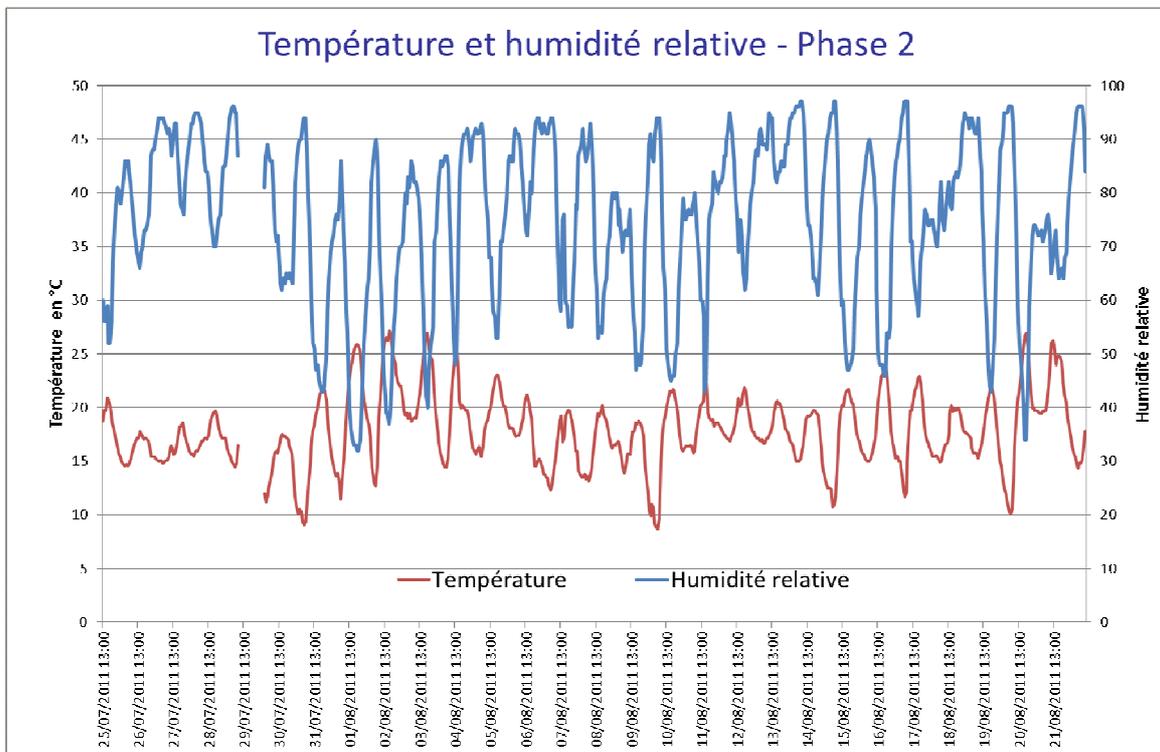
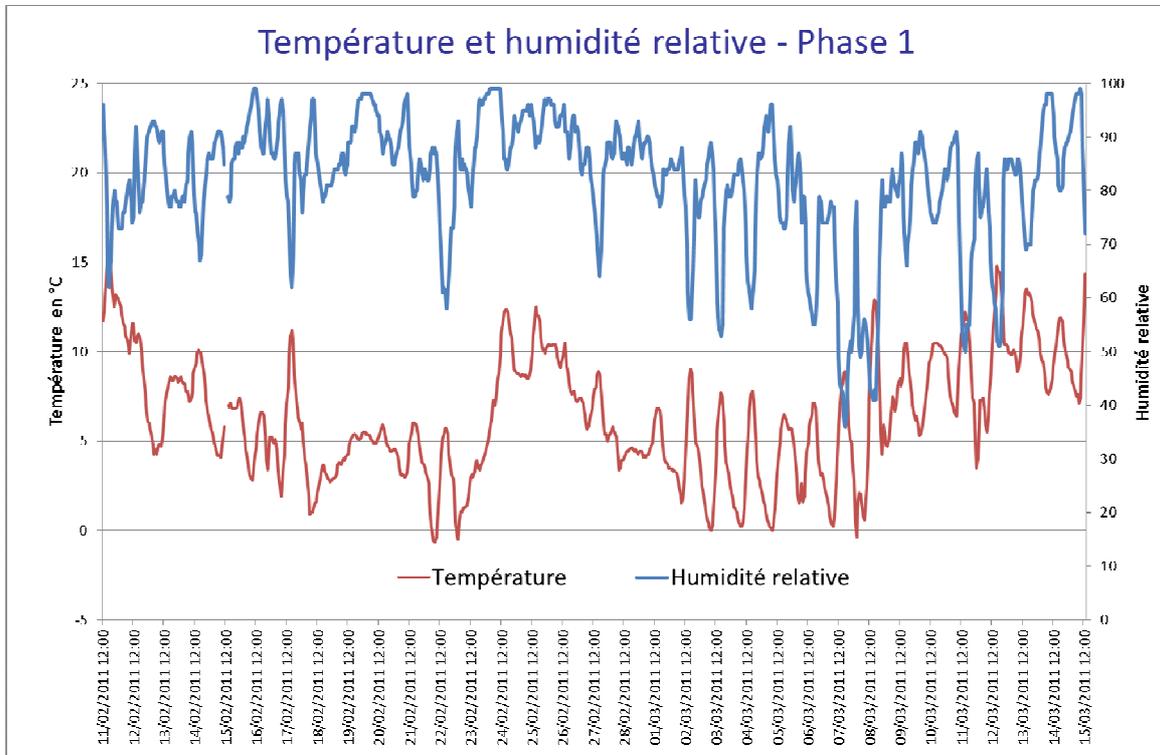
Le programme de surveillance des agglomérations de la taille de celle de Bailleul prévoit une nouvelle campagne de mesure tous les cinq ans environ. Ces nouvelles mesures nous permettront de suivre l'évolution des niveaux de pollution de fond de Bailleul et de vérifier le respect des valeurs réglementaires à long terme.

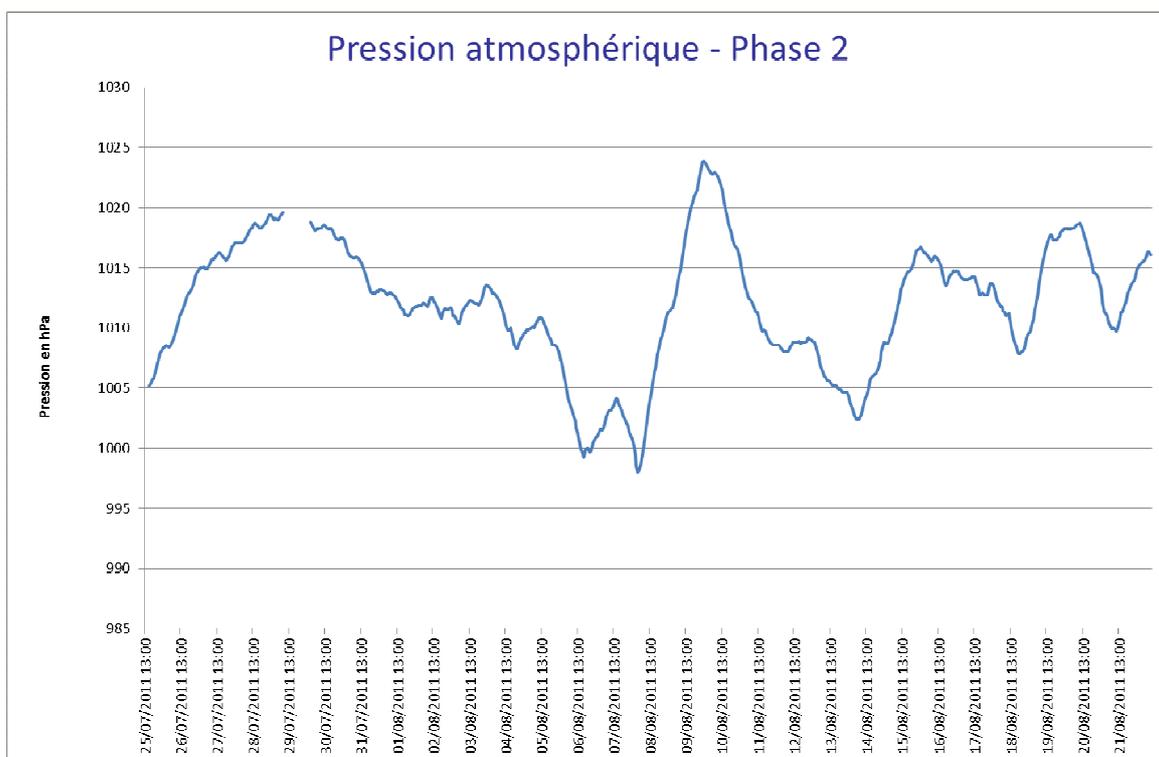
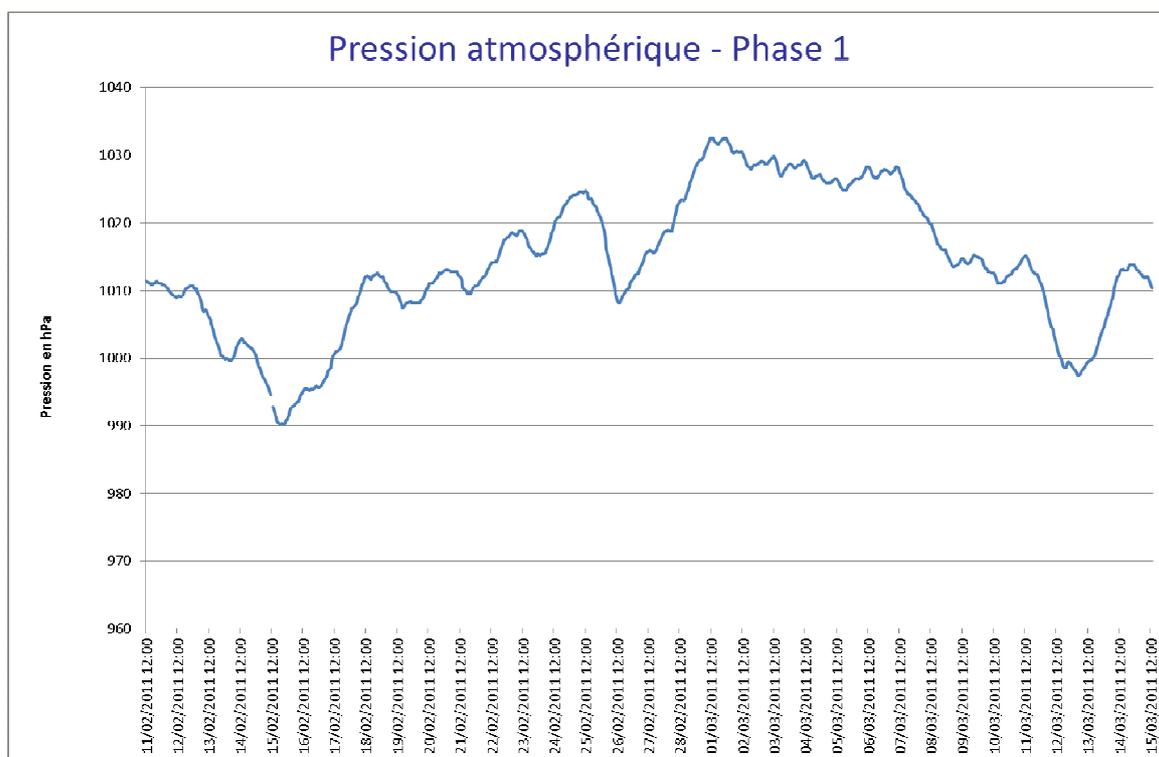


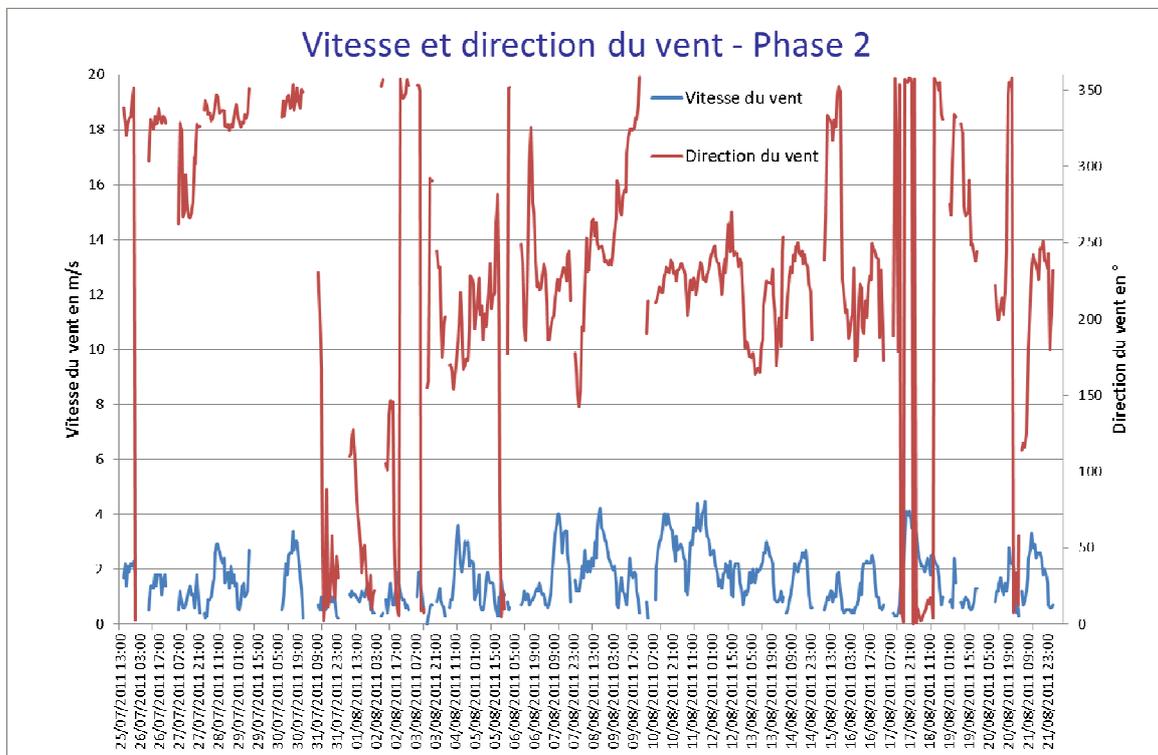
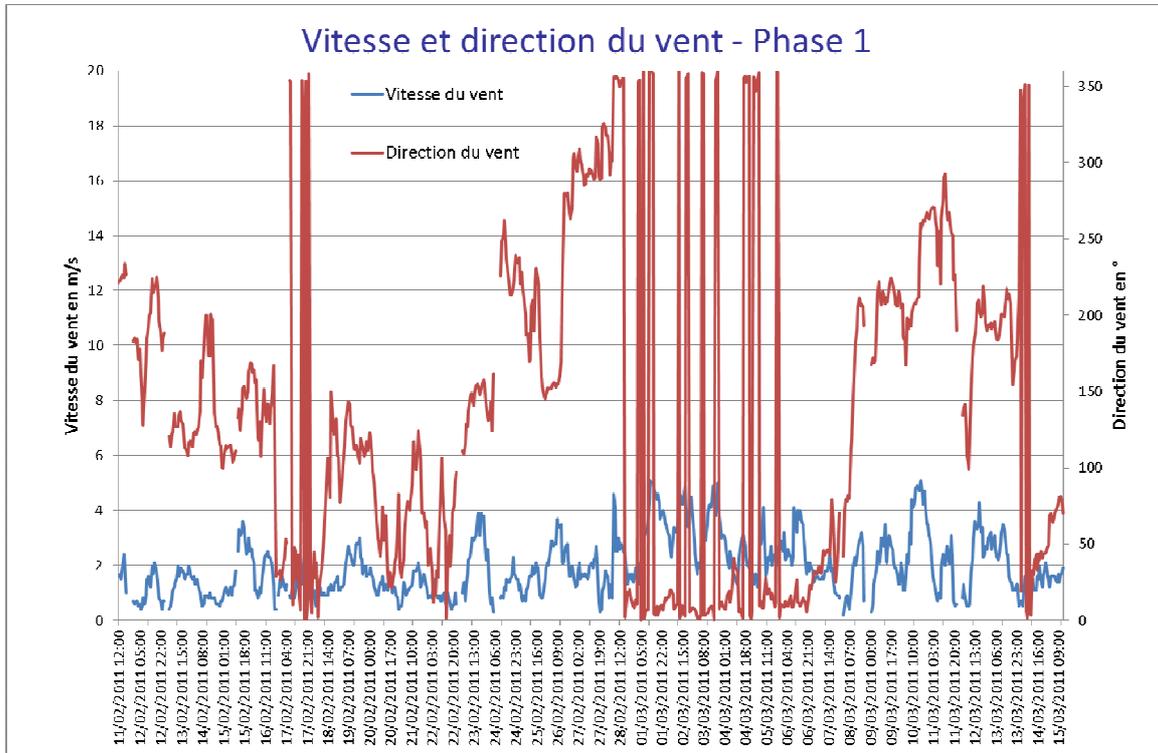
ANNEXES



Météorologie

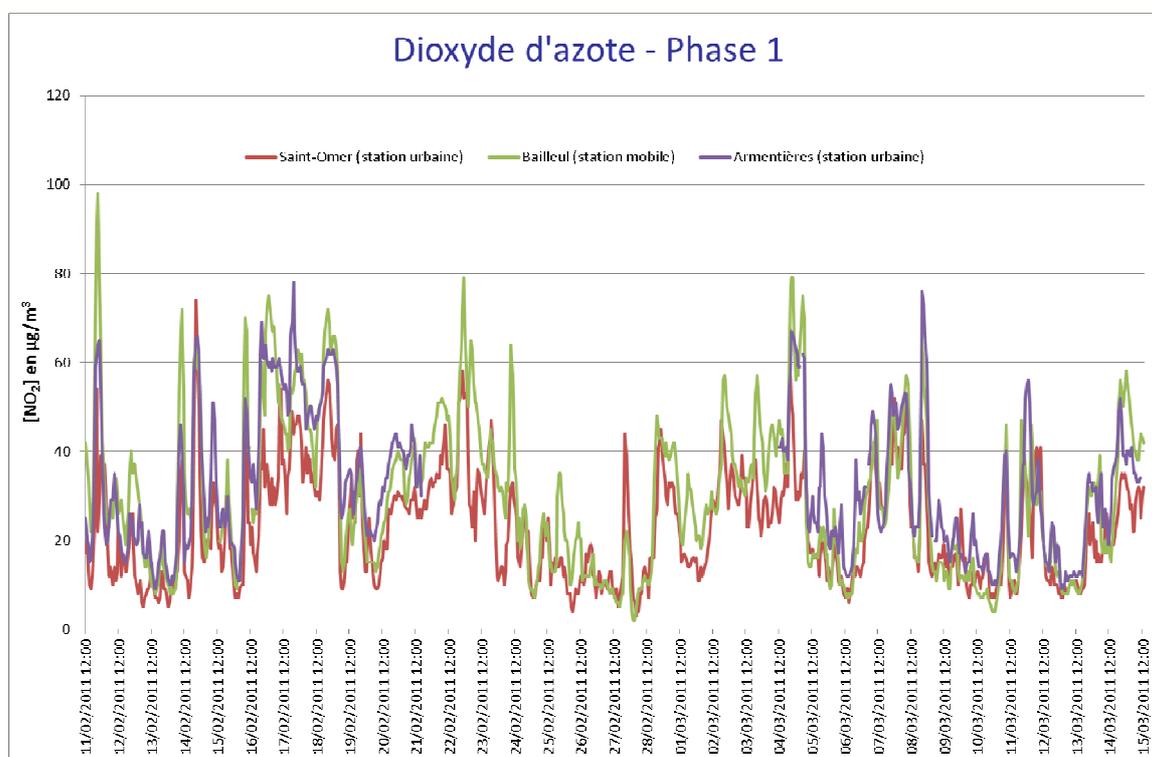
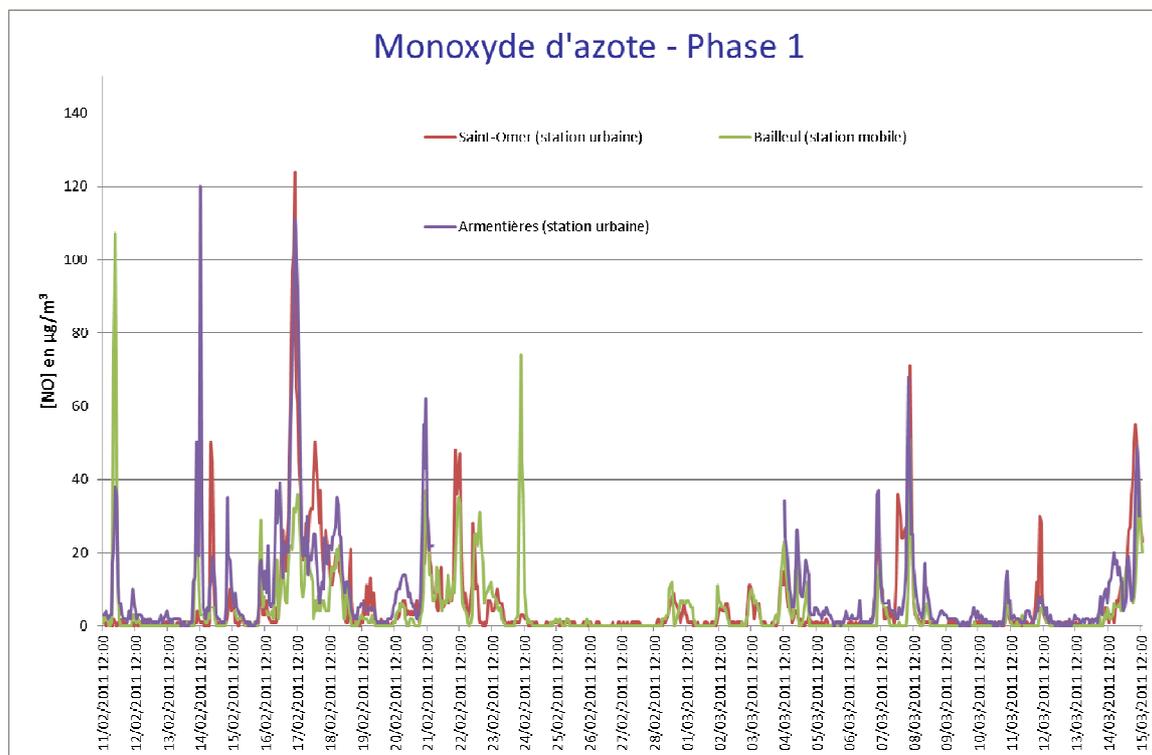


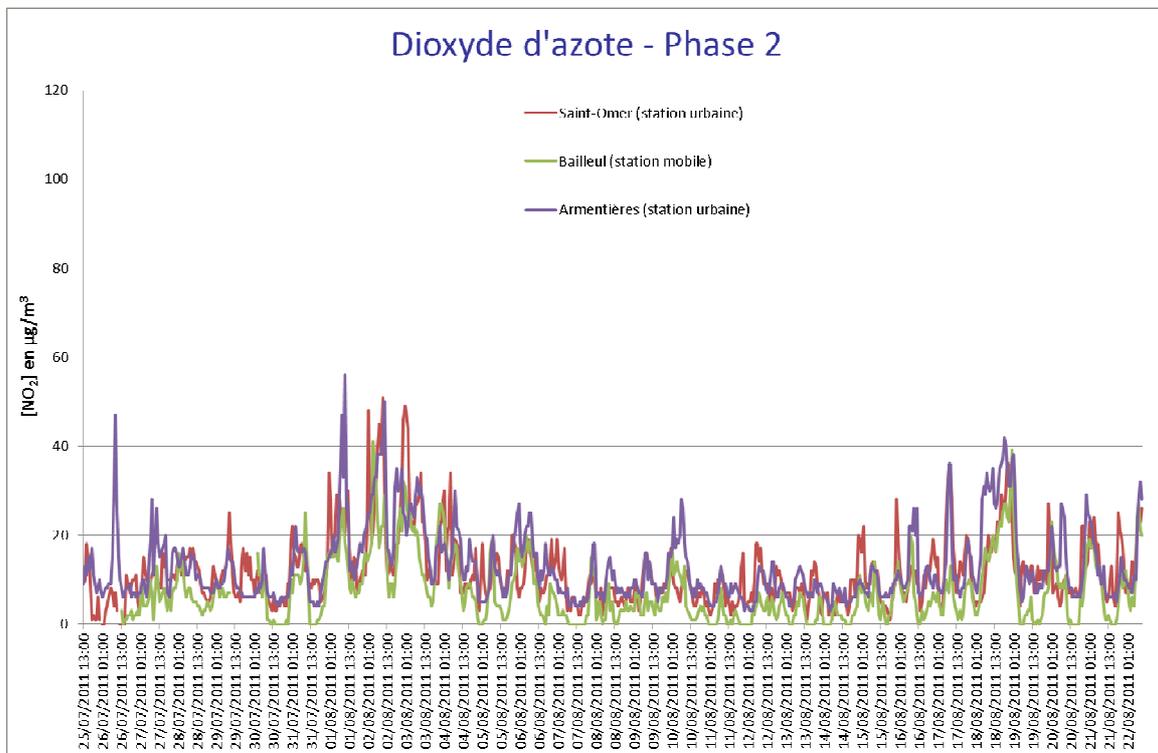
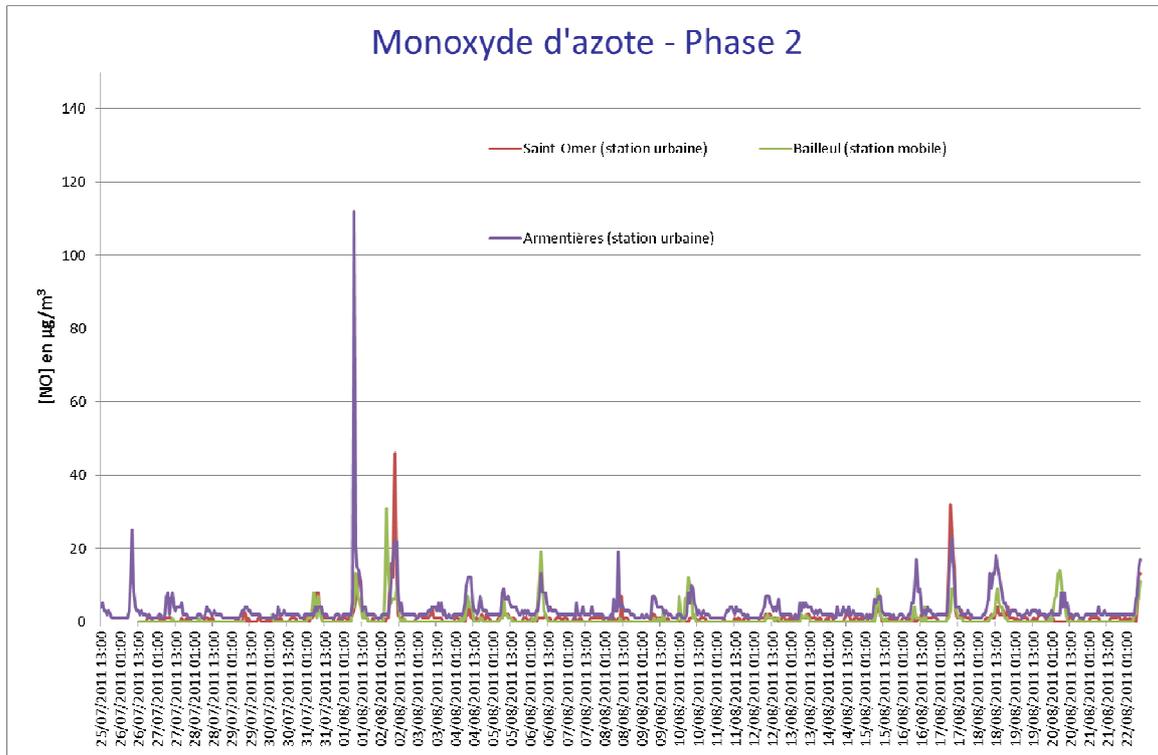






Courbes des polluants







Association
pour la surveillance
et l'évaluation
de l'atmosphère
en Nord - Pas-de-Calais

55 place Rihour
59044 Lille Cedex
Tél. : 03 59 08 37 30
Fax : 03 59 08 37 31
contact@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

surveiller
accompagner informer