



.....

RAPPORT D'ETUDE

Validation de station de mesures de la
qualité de l'air

Maubeuge

Mesures réalisées en 2012

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

Validation de la station de mesures de la qualité de l'air de Maubeuge du 12/06 au 12/07/2012 et du 12/11 au 10/12/2012

Rapport d'étude N°10/2013/SV
40 pages (hors couvertures)
Parution : novembre 2013

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Sandra Vermeesch	Tiphaine Delaunay	Emmanuel Verlinden
Fonction	Stagiaire Etudes	Ingénieur d'Etudes	Responsable Etudes

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°10/2013/SV ».

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.

Remerciements

Nous remercions Monsieur le Maire de la ville de Maubeuge pour sa collaboration à l'installation du dispositif de mesures.



SOMMAIRE

atmo Nord - Pas-de-Calais	3
Ses missions	3
Stratégie de surveillance et d'évaluation	3
Synthèse de l'étude	4
Contexte et objectifs de l'étude	5
Organisation de l'étude	5
Situation géographique	6
Emissions connues	6
Dispositif de mesures	14
Polluants surveillés	17
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	17
Les oxydes d'azote (NO _x)	17
L'ozone (O ₃)	18
Les poussières en suspension (PM10)	18
Repères réglementaires	19
Résultats de l'étude	21
Critères de classification de la station urbaine	21
Contexte météorologique	22
Exploitation des résultats de mesures	23
Conclusion et perspectives	34
Annexes	35
Annexe 1 : Glossaire	36
Annexe 2 : Courbes des données météorologiques	38



atmo Nord - Pas-de-Calais

Ses missions

L'association régionale pour la surveillance et l'évaluation de l'atmosphère, **atmo Nord - Pas-de-Calais**, est constituée des acteurs régionaux impliqués dans la gouvernance locale de l'atmosphère (les collectivités, les services de l'Etat, les émetteurs de polluants atmosphériques, les associations...).

Association loi 1901, agréée par le Ministère en charge de l'Ecologie et du Développement Durable, **atmo Nord - Pas-de-Calais** repose sur les principes de **collégialité, d'impartialité et de transparence des résultats**.

Intégrée dans un dispositif national composé de 27 Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), **atmo Nord - Pas-de-Calais** a pour missions principales de :

- **Surveiller – mesurer** les concentrations de polluants (données fiables, continues ou ponctuelles) ;
- **Etudier** – comprendre les phénomènes de pollution atmosphérique ;
- **Alerter** immédiatement et informer nos publics ;
- **Sensibiliser** les différents acteurs aux enjeux de la pollution atmosphérique ;
- **Inform** en permanence sur l'état de la qualité de l'air ;
- **Accompagner – Conseiller – Aider – Former** les acteurs régionaux et les autorités (simulation, identification d'indicateurs, évaluation des actions...).

Nos missions de surveillance et d'évaluation sont organisées sur deux axes :

- **la surveillance réglementaire** en application des exigences européennes, nationales et locales ;
- **la surveillance non réglementaire** menée dans le cadre de programmes d'études en air ambiant et en environnements intérieurs, pour les différentes composantes atmosphériques (Air, Climat et Energie). Ces études concourent à une meilleure compréhension des phénomènes de pollution atmosphérique, au service de la préservation de l'environnement et de la santé des populations.

Stratégie de surveillance et d'évaluation

Forte de plus de 35 ans d'expertise, **atmo Nord - Pas-de-Calais** ajuste sa stratégie de surveillance et d'évaluation de l'atmosphère en fonction des **enjeux territoriaux et locaux** : la santé et l'environnement, le climat, l'aménagement du territoire, les transports, les activités économiques...



S'appuyant sur l'analyse de l'état des lieux régional (bilan des actions menées, cibles, éléments de pression), de l'identification des enjeux spécifiques au Nord - Pas-de-Calais et de l'évaluation du niveau de connaissances sur chacune des problématiques, son **programme d'évaluation de l'atmosphère 2011-2015 s'inscrit dans une démarche transversale « Air, Climat, Energies »**.

Fruit d'un travail mené avec ses membres, il identifie cinq axes majeurs, déclinés en plans d'actions :

- deux axes transversaux : **Santé/Environnement et Climat/Energie** ;
- trois axes thématiques : **Aménagement du territoire, Transport et Activités économiques**.

La mise en œuvre de la stratégie de surveillance et d'évaluation concourt à confirmer et compléter la surveillance et l'observation du territoire, à accompagner nos adhérents (collectivités, industries, services de l'Etat, associations...) dans leurs projets.

Elle permet notamment, à partir d'une gamme élargie de polluants et de techniques d'évaluation et de simulation interfacées de porter à connaissance les résultats extraits des outils d'aide à la décision.



SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2012, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a réalisé une campagne de mesures de la qualité de l'air sur la commune de Maubeuge afin de vérifier la conformité de la station urbaine au regard de ses objectifs de surveillance. Une station mobile a ainsi été installée dans l'enceinte du bâtiment du service technique, rue du Faubourg Saint Quentin, sur la commune de Maubeuge, du 12/06 au 12/07/2012 et du 13/11 au 10/12/2012 pour mesurer les concentrations en dioxyde de soufre, oxydes d'azote, ozone et en poussières en suspension (PM10) à l'aide d'analyseurs automatiques.

La validation de la station urbaine de Maubeuge s'est réalisée en deux étapes :

- la vérification du respect des critères d'implantation de la station urbaine ;
- une étude comparative des niveaux de polluants mesurés par la station fixe et la station mobile.

Au regard des critères de classification des stations de typologie urbaine retranscrits dans le guide¹ de l'ADEME², du LCSQA³ et de la Fédération **atmo**, la station fixe respecte les critères ciblés par le guide en ce qui concerne les mesures, notamment l'absence d'influence d'émetteurs, qu'ils soient d'origine automobile comme le montre le rapport NO/NO₂, ou d'origine industrielle.

Les résultats de mesures de la station mobile installée rue du Faubourg Saint Quentin ont été similaires à ceux observés sur la station fixe de Maubeuge. Aucune influence d'une source d'émissions particulière n'a été identifiée sur les sites de l'étude.

On peut estimer que la station fixe est représentative du niveau de fond urbain sur un rayon d'environ 1,2 km, soit une aire d'environ 4,5 km², ce qui est en accord avec les exigences de l'agence européenne de l'environnement dans le cadre du réseau EUROAIRNET⁴ (rayon de 100 m à 2 km) et des directives (aire de quelques km²).

¹ Guide de recommandations de l'ADEME, du LCSQA et de la Fédération Atmo, *Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air*, 2002, ADEME Editions, Paris

² Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

³ Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

⁴ Réseau de surveillance de la qualité de l'air de l'agence européenne de l'environnement



CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les Programmes de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) ont été introduits réglementairement par l'arrêté du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public, modifié par l'arrêté du 25 octobre 2007.

Ils sont élaborés par les organismes chargés de la surveillance et de l'évaluation de l'atmosphère et révisés au minimum tous les cinq ans. Le premier PSQA planifié en région Nord Pas-de-Calais pour la période de 2006 à 2010 par l'association **atmo** Nord - Pas-de-Calais est arrivé à son terme et a été mis à jour. Le second PSQA pour la période de 2011 à 2015 a donc été rédigé en vue de respecter les prescriptions décrites dans les directives relatives à la surveillance de la qualité de l'air, en tenant compte des recommandations du ministère chargé de l'environnement et des contraintes caractéristiques du territoire.

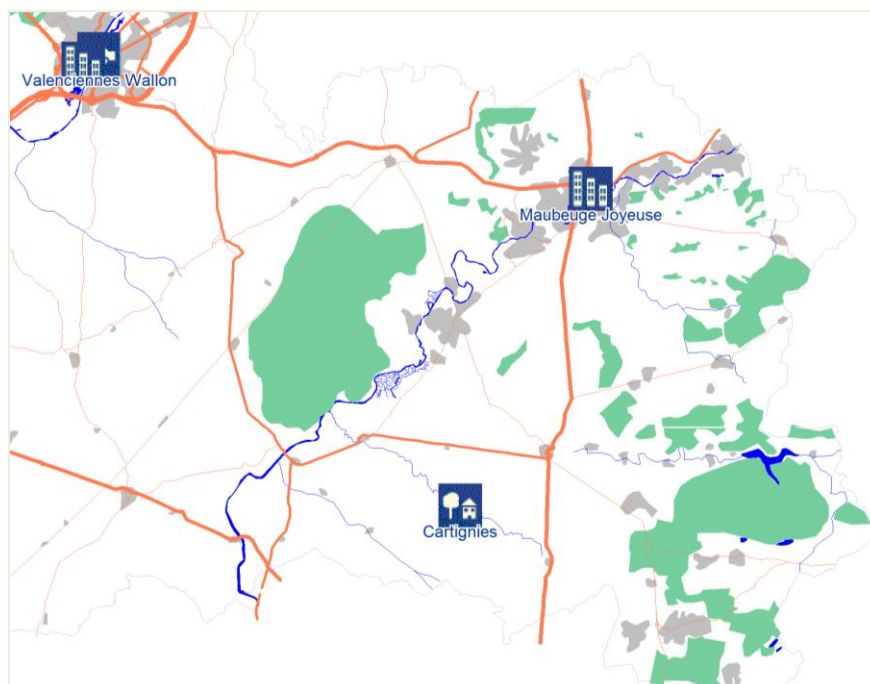
Ce programme permet de dresser un état des lieux de la surveillance et de l'information liées à la qualité de l'air, ainsi que des problématiques de qualité de l'air, sur un territoire et à un moment donnés. Ces constats, qui intègrent les évolutions récentes en matière de connaissance des niveaux de concentrations, de techniques de mesures, de réglementation et de facteurs de pression environnementaux mènent à l'identification d'enjeux et à la programmation d'un plan d'actions sur cinq ans, en réponse à ces enjeux.

L'une des actions déclinées porte sur la validation des stations fixes de mesures de la qualité de l'air par des campagnes mobiles. Ce type d'étude, dans le cas d'une station de mesures dite « de fond », doit répondre à trois objectifs :

- évaluer la qualité de l'air dans un environnement similaire à celui de la station fixe ;
- vérifier que la station fixe ne subit l'influence d'aucune source d'émissions située à proximité, qui par définition ne serait pas représentative du niveau de fond urbain ;
- estimer au minimum l'aire de représentativité de la station.

La station urbaine de Maubeuge a ainsi fait l'objet d'une étude par station mobile afin de vérifier sa conformité au regard des objectifs de surveillance de la qualité de l'air. La validation de la station s'est réalisée en deux étapes :

- la vérification du respect des critères d'implantation de la station urbaine ;
- une étude comparative des niveaux de polluants mesurés par la station fixe et la station mobile installée à Maubeuge, du 12/06 au 12/07/2012 et du 13/11 au 10/12/2012.

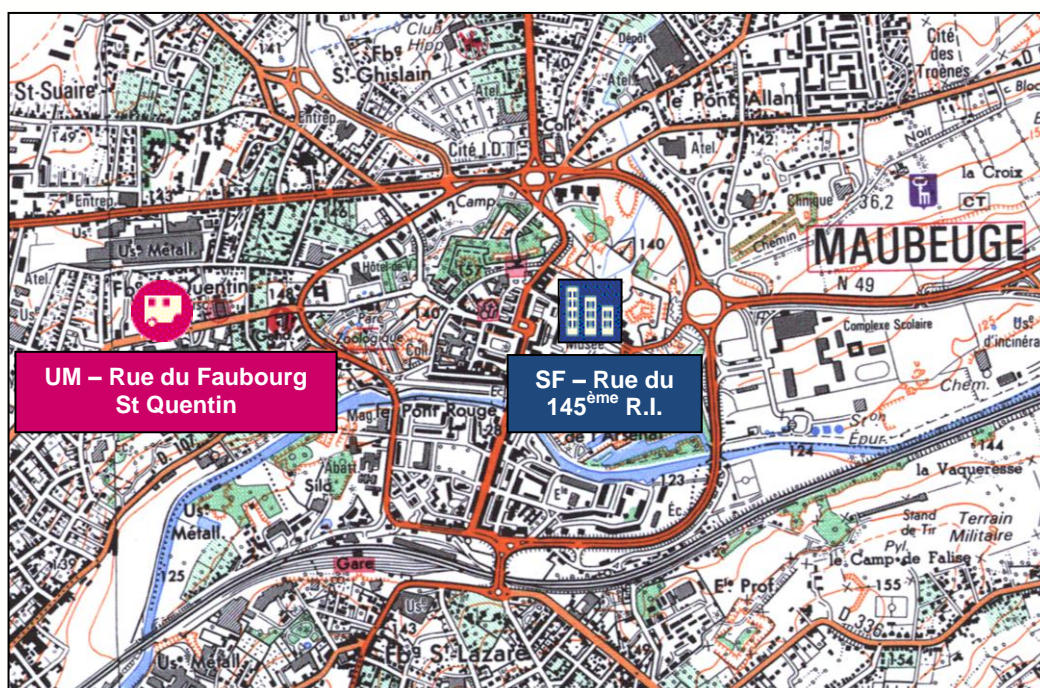




ORGANISATION DE L'ETUDE



Situation géographique

La station mobile était installée au Service technique, rue du Faubourg St Quentin. La station fixe est quant à elle implantée dans la cour de l'école « La Joyeuse », rue du 145^{ème} R.I. depuis 1999.



Légende :

Nature du site :

-  station de mesures fixe
-  station de mesures mobile

Typologie de station fixe :

-  urbaine



Station mobile de Maubeuge



Station urbaine de Maubeuge (fixe)



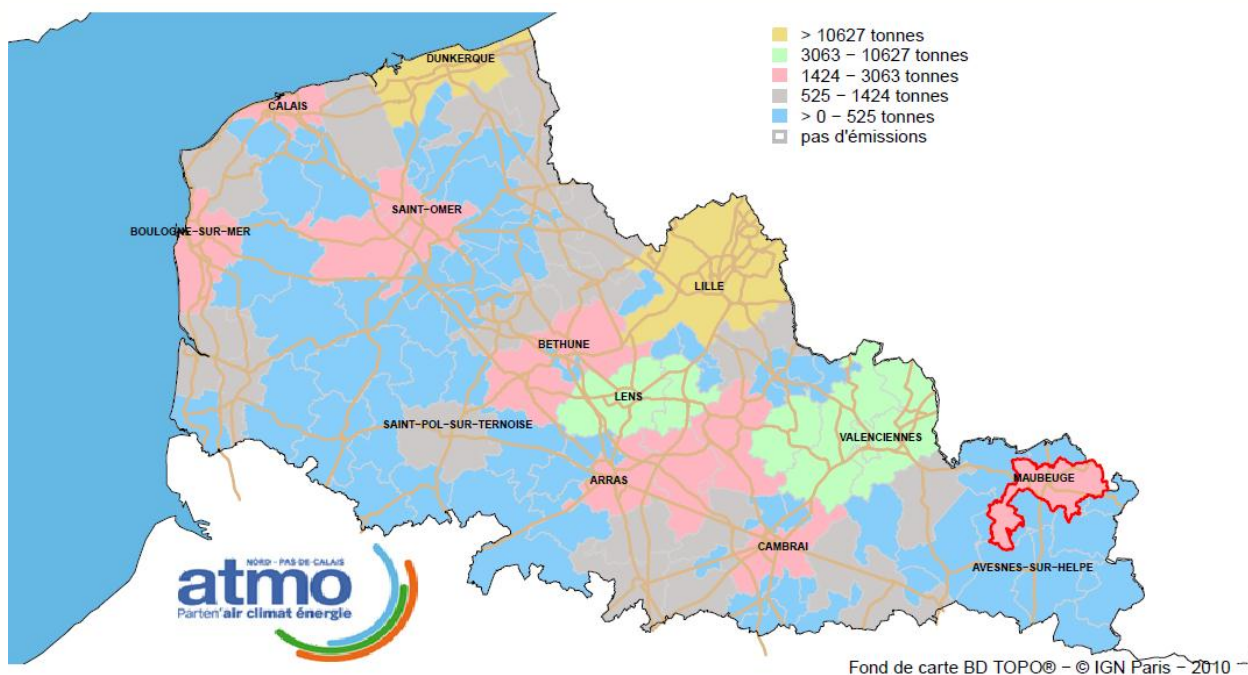
Emissions connues

Pour interpréter rigoureusement les niveaux de concentrations des polluants mesurés pendant la campagne, il est important de connaître les principales émissions sur le secteur de Maubeuge. Les données utilisées sont issues de la 2^{ème} version de l'inventaire des émissions de l'année 2008, réalisé par **atmo** Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 (source *Base_A2008_M2010_V2*, 16/04/2012). Les émissions totales représentées ne prennent pas en compte le brûlage des déchets agricoles, le transport maritime, les stations-services et le stockage des combustibles solides (données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé).

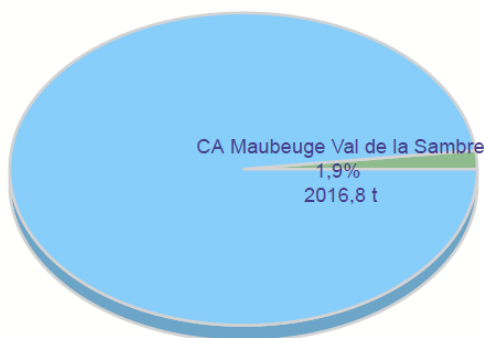
A ce jour, la France ne respecte pas les valeurs réglementaires concernant les niveaux de concentrations des particules en suspension PM10 et du dioxyde d'azote (NO₂) dans l'air, et se trouve en contentieux avec l'Europe. La région Nord Pas-de-Calais est concernée par ces dépassements.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



Cartographie des émissions totales d'oxydes d'azote en tonnes/an

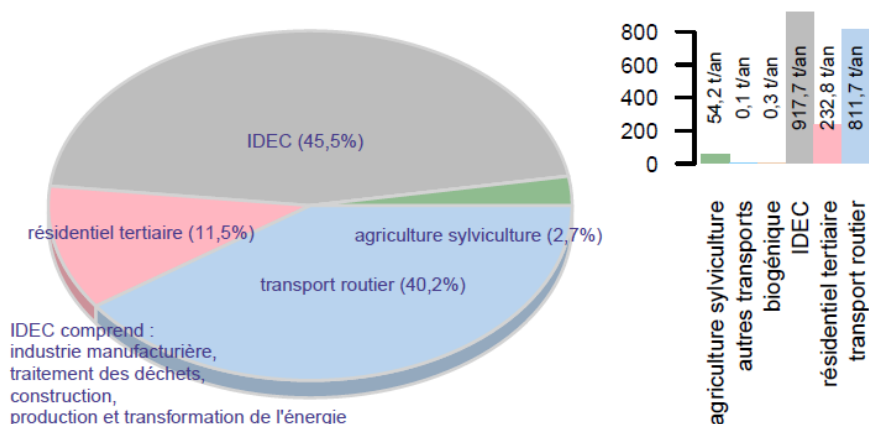


D'après la cartographie représentant les émissions totales d'oxydes d'azote de la région, il apparaît que le Maubeugeois émet des NO_x dans la même gamme que le Boulonnais ou encore l'Audomarois et se trouve ainsi dans les émissions moyennes.

La part de la *Communauté d'Agglomérations Maubeuge Val de la Sambre* représente 1,9% des 105 384 tonnes d'oxydes d'azote émises par l'ensemble de la région.



Répartition des émissions par secteur d'activité

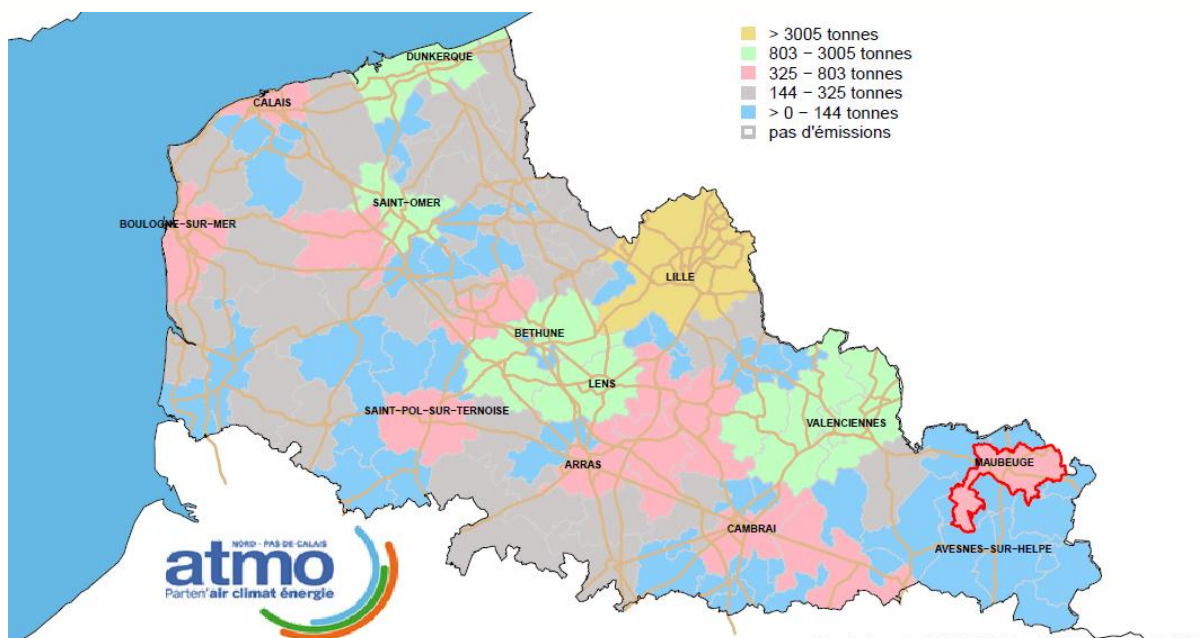


Répartition des émissions d'oxyde d'azote par secteur d'activité (% et tonne/an)

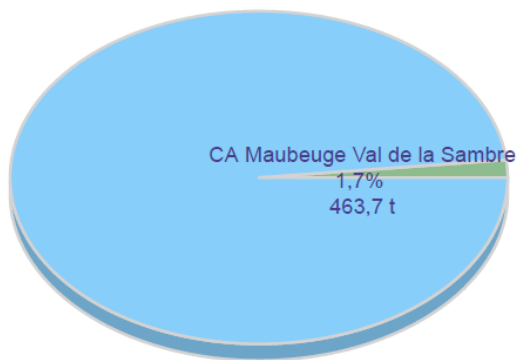
Sur le Maubegeois, le secteur industriel est responsable de 45,5% des émissions totales d'oxydes d'azote sur l'agglomération avec 917,7 tonnes/an. L'autre grand émetteur est le transport routier avec 40,2% des rejets d'oxydes d'azote. En ce qui concerne les émissions restantes, elles proviennent du secteur résidentiel tertiaire (11,5%) et de l'agriculture/sylviculture (2,7%).

Les poussières en suspension (PM10)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



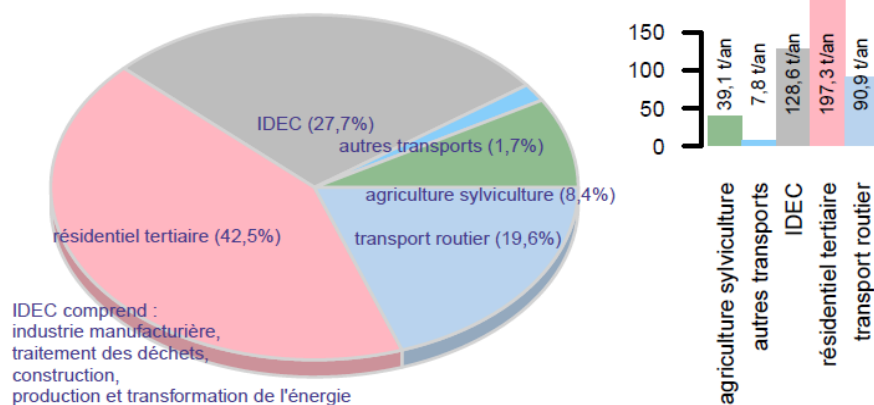
Cartographie des émissions totales de poussières en suspension (PM10) en tonnes/an



D'après la cartographie page précédente représentant les émissions totales de poussières de la région, il apparaît que le Maubeugeois émet des poussières dans la même gamme que le Boulonnais ou encore l'Arrageois et se trouve ainsi dans les émissions moyennes, en termes de tonnages émis.

La part de la *Communauté d'Agglomérations de Maubeuge Val de la Sambre* représente 1,7% des 27 260 tonnes de particules de diamètre inférieures à 10 µm émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité



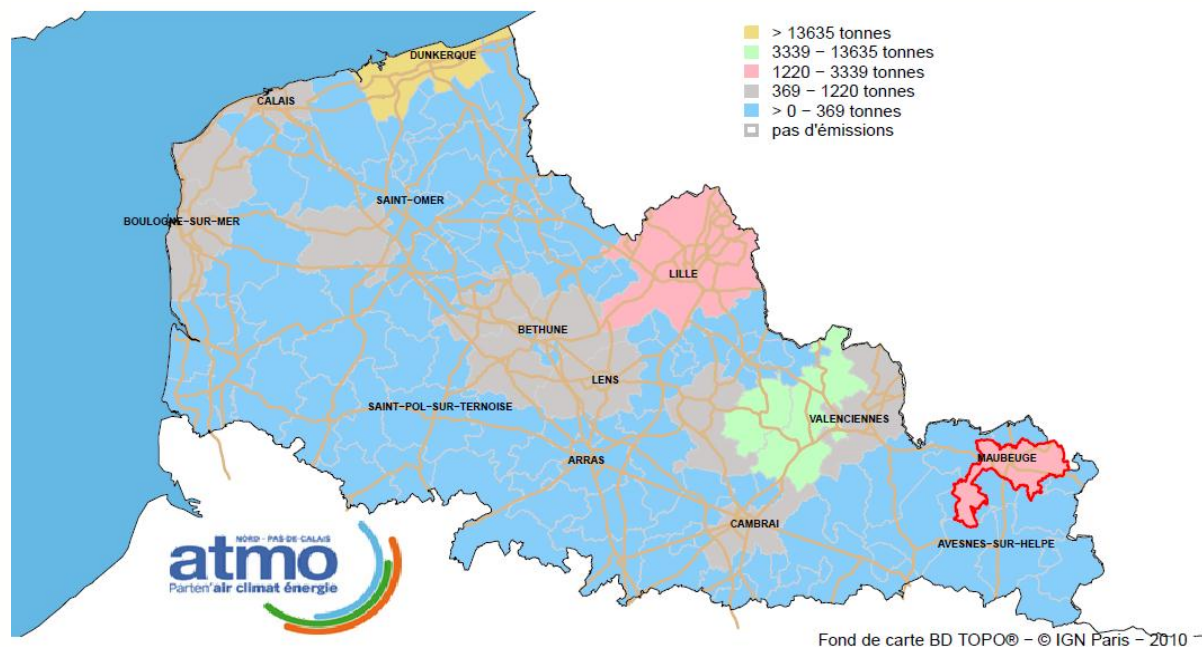
Répartition des émissions de poussières en suspension (PM10) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Sur le Maubeugeois, le secteur résidentiel tertiaire est responsable de 42,5% des émissions totales de poussières sur l'agglomération avec 197,3 tonnes/an. Le second émetteur est le secteur industriel avec 27,7% des rejets de poussières. En ce qui concerne les émissions restantes, elles proviennent du transport (21,3%) et de l'agriculture/sylviculture (8,4%) et des autres transports (1,7%).



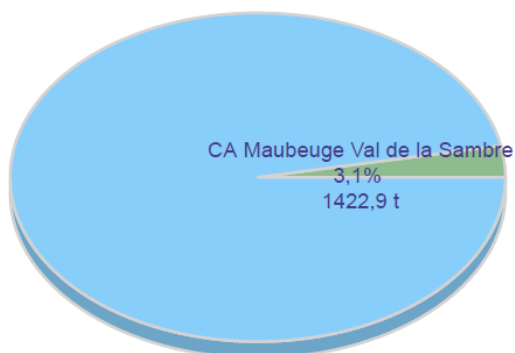
Le dioxyde de soufre (SO₂)

 Emissions totales sur la zone d'étude et en région



Cartographie des émissions totales de dioxyde de soufre (SO₂) en tonnes/an

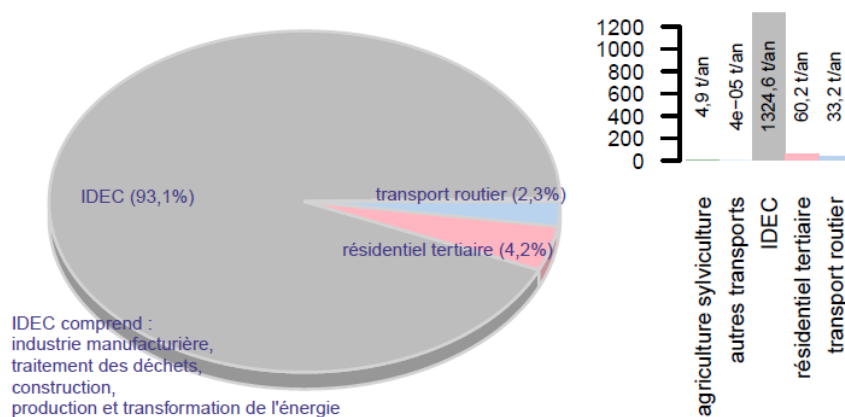
D'après la cartographie représentant les émissions totales de dioxyde de soufre de la région, il apparaît qu'hormis les grandes agglomérations, le reste du territoire n'est pas soumis à d'importants rejets de SO₂. Ainsi, le Maubeugeois émet du SO₂ dans la même gamme que l'agglomération lilloise et se trouve dans les émissions moyennes, après le Dunkerquois (plus gros émetteur de dioxyde de soufre) et le Valenciennois.



La part de la *Communauté d'Agglomérations de Maubeuge Val de la Sambre* représente 3,1% des 46 051 tonnes de dioxyde de soufre émises par l'ensemble de la région.



Répartition des émissions par secteur d'activité



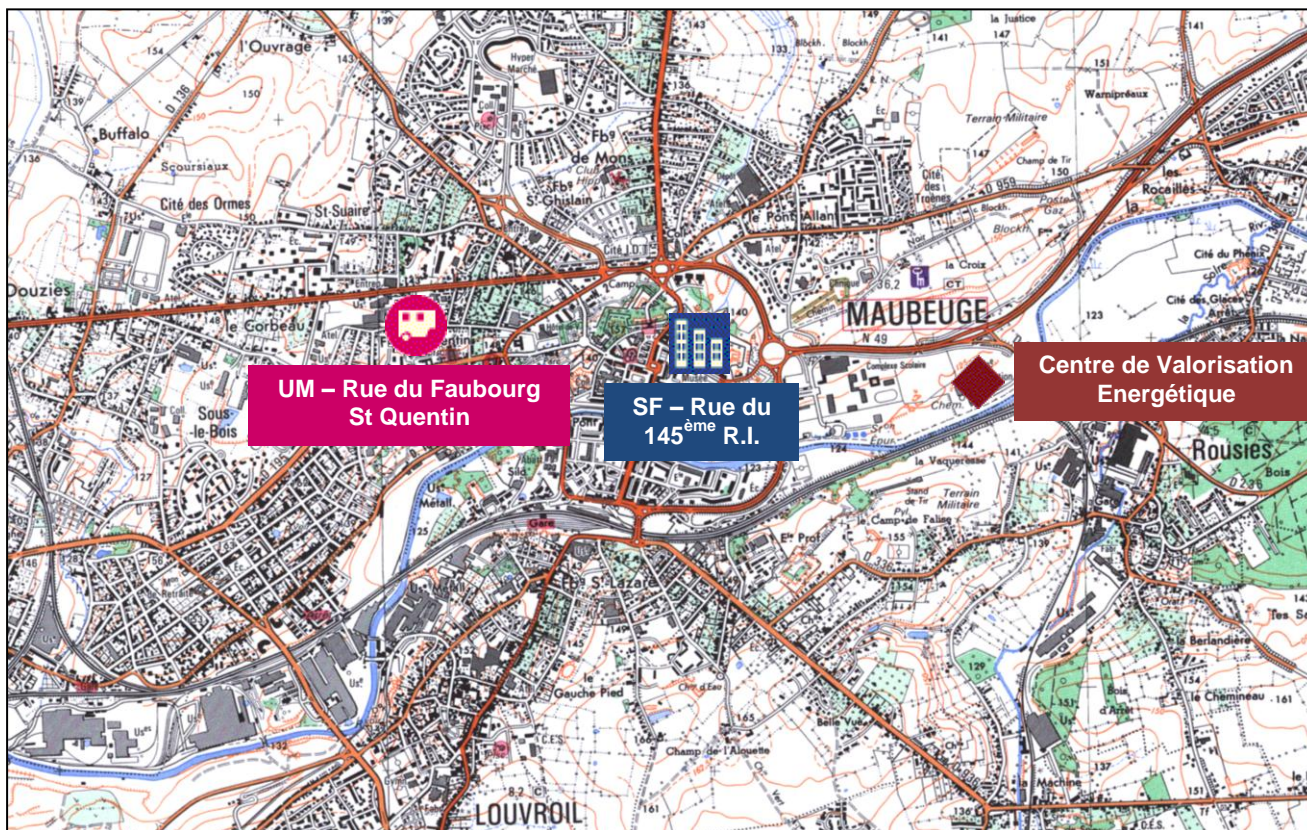
Répartition des émissions de dioxyde de soufre (SO₂) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Sur le Maubeugeois, le secteur industriel est le principal émetteur de dioxyde de soufre sur l'agglomération et représente 93,1% des émissions, soit 1 324,6 tonnes/an. Les émissions restantes proviennent du secteur résidentiel tertiaire (4,2%) et du transport routier (2,3%).



Localisation des émetteurs sur la zone d'études

Les émetteurs industriels



Dans le Maubeugeois, le secteur industriel est responsable, selon les estimations présentées précédemment, d'environ :

- 93% des émissions de dioxyde d'azote ;
- 28% des émissions de poussières en suspension (PM10) ;
- 46% des émissions d'oxydes d'azote.

Sur la *Communauté d'Agglomérations de Maubeuge Val de la Sambre*, le site industriel le plus proche de la zone d'étude est le centre de valorisation énergétique (CVE) de Maubeuge, lequel se trouve à l'est des stations fixe et mobile de Maubeuge.

Dans l'environnement proche des stations de mesures, aucun autre émetteur industriel n'est recensé concernant les polluants étudiés.

Typologie des stations de mesures

-  Autres stations
-  Station de proximité industrielle
-  Station météorologique
-  Station d'observation
-  Station périurbaine
-  Station rurale
-  Station de proximité automobile
-  Station urbaine
-  Unité mobile de mesures
-  Site industriel



Les principaux axes routiers

Concernant les émissions liées au trafic routier, l'environnement de la station fixe est bordé par¹ :

- La rue du 145^{ème} de R.I. au sud de la station, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)² est estimé à 3 585,49 véhicules,
- La N49 au Nord de la station où le TMJA est estimé à 20 150 véhicules dont 10,2% de poids lourds,
- La N2 à l'Ouest de la station avec un TMJA de 13 740 véhicules dont 7,2% de poids lourds,
- Le boulevard Charles de Gaulle, à l'Est aux alentours de la station fixe,
- Le rond-point reliant le boulevard Charles de Gaulle à la RN49, à la proximité Ouest du site de mesures urbain, où le TMJA est de 14 016 véhicules dont 4,2% de poids lourds,
- La rue de Maubeuge et la D936 au Sud de la station fixe, avec pour celle-ci un TMJA de 5 182 véhicules (dont 5,9% de poids lourds pour la D936).

Pour le boulevard Charles de Gaulle et la Rue de Maubeuge, il n'existe pas de données de comptages disponibles. Cependant, sur des axes du même type de la région, on observe respectivement des TMJA moyens de 15 370 et 3 585 véhicules (calculés à partir des TMJA des comptages existants).

Concernant l'environnement de la station mobile, celui-ci est bordé par :

- La N49 (Avenue Jean Jaurès), au Nord de la station avec un TMJA de 6 763 véhicules,
- La D902 (Boulevard de l'Europe), à l'Est de la station et la D195 (Boulevard Pasteur), au Sud de la station, où le TMJA est estimé à 7 389,6 véhicules,
- La rue du Faubourg Saint Quentin au Sud de la station, avec un TMJA de 3 585,49 véhicules.

La proximité et la densité de trafic engendrée par l'ensemble de ces axes routiers sont susceptibles de générer, entre-autres, des émissions de NOx, de poussières en suspension et dans une moindre mesure, de dioxyde de soufre, ayant une influence sur la qualité de l'air du secteur d'études.

¹ Les appellations des routes sont issues de <http://www.bing.com/maps>

² Données correspondant à l'année 2010. Source : Conseil Général du Nord pour les routes départementales et la Dreal pour les routes nationales et les autoroutes



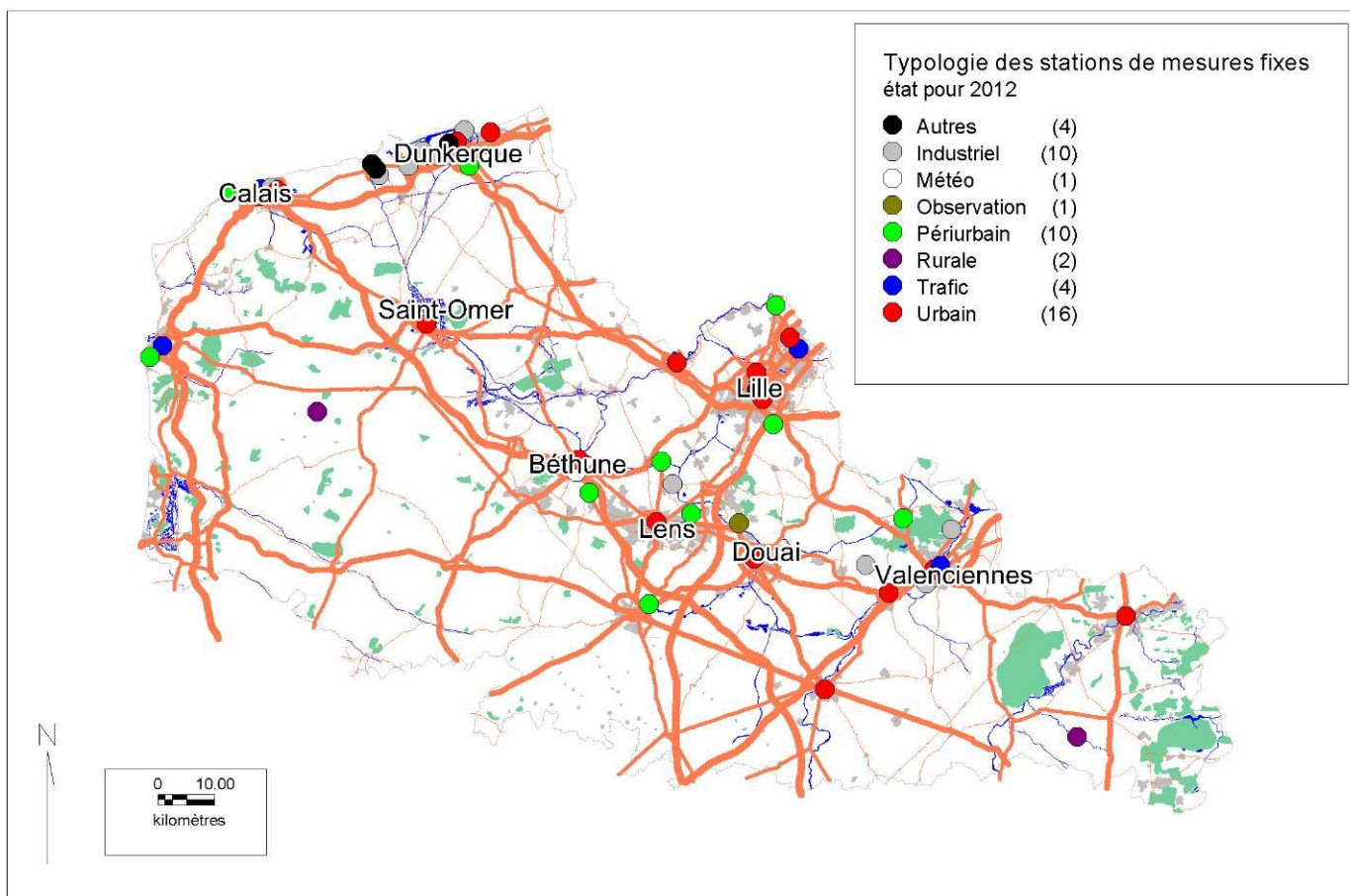
Dispositif de mesures

Pour répondre aux objectifs de mesures et d'évaluation de la qualité de l'air, **atmo** Nord – Pas-de-Calais dispose de différents moyens de mesures :

- réelles qui nécessitent l'implantation de **stations de mesures fixes ou mobiles** ;
- estimées à partir d'outils informatiques. On parle de **modélisation** pour le calcul de concentrations et de **simulation cadastrale** concernant les émissions (Cf. glossaire en annexe 1 pour connaître la définition de concentrations et émissions).

Les stations de mesures

En 2012, la région Nord Pas-de-Calais comptait **48 sites de mesures fixes de la qualité de l'air**, toutes typologies confondues, et **4 stations mobiles**.



Cartographie des stations fixes en région Nord Pas-de-Calais - 2012



[Station fixe](#)

Par définition, une station de mesures fixe fournit des informations sur les concentrations de polluants atmosphériques sur un même site en continu ou de manière récurrente.

[Station mobile](#)

La station mobile mesure également des concentrations de polluants atmosphériques et des paramètres météorologiques mais de manière ponctuelle et sur différents sites. Autrement dit, elle constitue un laboratoire de surveillance de la qualité de l'air amené à être déplacé sur l'ensemble de la région pour répondre à des campagnes de mesures ponctuelles, en complément de la mesure en continu de la qualité de l'air par le dispositif de mesures fixe.



Critères d'implantation

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations¹ de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), du LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) et de la Fédération Atmo, elle doit respecter des critères d'implantation en lien avec :

- la métrologie (bonnes conditions de dispersion des polluants, absence d'obstacle, alimentation électrique, accès pour les techniciens...);
- la sécurité de la population (la station ne doit pas gêner ni mettre en danger la population);
- une exposition de la population la plus représentative (installation du site dans une zone à forte densité de population, absence de source de pollution très locale);
- sa typologie.

Typologies de station

Pour définir l'objectif de leurs mesures, les stations sont classées selon leur typologie.

[Station urbaine](#)

Les sites urbains suivent l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits « de fond » dans les centres urbains, sans cibler l'impact d'une source d'émission particulière.

[Station périurbaine](#)

La station périurbaine participe au suivi de l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique « de fond » et notamment photochimique, à la périphérie du centre urbain.



¹ Guide de recommandations de l'ADEME, du LCSQA et de la Fédération Atmo, *Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air*, 2002, ADEME Editions, Paris.



[Station rurale](#)

Les stations rurales surveillent l'exposition des écosystèmes et de la population à la pollution atmosphérique « de fond », notamment photochimique, à l'échelle régionale. Elles participent à la surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble de la région et notamment dans les zones rurales.

[Station de proximité automobile](#)

Les stations de proximité automobile mesurent les concentrations des polluants atmosphériques dans des zones représentatives du niveau maximum d'exposition auquel la population située en proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.



[Station de proximité industrielle](#)

Les stations de proximité industrielle fournissent des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives du niveau maximum auquel la population riveraine d'une source industrielle est susceptible d'être exposée par des phénomènes de panache ou d'accumulation.

[Station d'observation](#)

La station d'observation répond à des besoins spécifiques tels que l'aide à la modélisation ou la prévision, le suivi d'émetteurs autres que l'industrie et la circulation automobile, ou encore le maintien d'une station « historique ».

Techniques de mesures utilisées

Afin de mesurer les concentrations des polluants atmosphériques, les stations sont équipées de plusieurs appareils électriques et de capteurs spécifiques. En fonction des polluants étudiés, différentes techniques de mesures peuvent être utilisées. Pour l'analyse des polluants étudiés durant cette campagne de mesures, à savoir le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ozone et les poussières en suspension, une seule technique a été exploitée:

[Analyseurs automatiques](#)

Les analyseurs automatiques sont des appareils électriques qui mesurent en continu et en temps réel les concentrations des polluants toutes les 15 minutes.



Polluant	Analyseur automatique
Dioxyde de soufre (SO ₂)	x
Oxydes d'azote (NO _x)	x
Ozone (O ₃)	x
Poussières en suspension (PM10)	x



POLLUANTS SURVEILLÉS

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Sources

Le dioxyde de soufre, également appelé « anhydride sulfureux », est un gaz incolore issu de la combustion de combustibles fossiles contenant du soufre tels que le charbon, la coke de pétrole, le fioul ou encore le gazole. Ce polluant gazeux est ainsi rejeté par de multiples petites sources telles que les installations de chauffage domestique ou les véhicules à moteur diesel, et par des sources ponctuelles de plus grande échelle (centrales de production d'électricité, chaufferies urbaines, etc.). Certains procédés industriels produisent également des effluents soufrés (production d'acide sulfurique, production de pâte à papier, raffinage de pétrole, etc.). La nature peut être émettrice de produits soufrés comme par exemple les volcans.

Impacts sanitaires

Le dioxyde de soufre irrite les muqueuses, la peau et les voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Ses effets peuvent être amplifiés par le tabagisme.

Impacts environnementaux

Au contact de l'humidité de l'air, le dioxyde de soufre se transforme en acide sulfurique et participe ainsi au phénomène des pluies acides perturbant voire détruisant des écosystèmes fragiles. Outre son effet direct sur les végétaux, il peut changer les caractéristiques des sols et des océans (acidification). Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Sources

Les oxydes d'azote représentent les formes oxydés de l'azote, les principaux étant le dioxyde d'azote (NO₂) et le monoxyde d'azote (NO). Ce dernier se transforme en dioxyde d'azote en présence d'oxygène. Comme le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote proviennent essentiellement de la combustion des combustibles fossiles et de quelques procédés industriels (production d'acide nitrique, fabrication d'engrais, traitement de surfaces, etc.). Les principaux émetteurs sont le transport routier et les grandes installations de combustion. Les feux de forêts, les volcans et les orages contribuent également aux émissions d'oxydes d'azote.

Impacts sanitaires

Le dioxyde d'azote est un gaz très toxique (40 fois plus que le monoxyde de carbone et quatre fois plus que le monoxyde d'azote). Il pénètre profondément dans les poumons et irrite les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Impacts environnementaux

Les oxydes d'azote participent au phénomène des pluies acides et à la formation de l'ozone troposphérique dont ils sont les précurseurs. Ils contribuent également à l'accroissement de l'effet de serre.



L'ozone (O₃)

Sources

Bénéfique dans les hautes couches de l'atmosphère en constituant un filtre naturel qui protège la vie sur la terre de l'action néfaste des rayons ultraviolets « durs », l'ozone est cependant très nocif dans l'air que nous respirons. On parle ainsi d'ozone troposphérique.

C'est un polluant secondaire, c'est-à-dire qu'il n'est pas directement émis dans l'atmosphère. Il résulte de la réaction chimique entre plusieurs polluants primaires : essentiellement les oxydes d'azote et des composés organiques volatils, sous l'effet du rayonnement solaire.

Impacts sanitaires

L'ozone troposphérique est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il a fort pouvoir oxydant et peut donc provoquer des irritations voire des brûlures au niveau des muqueuses, de la gorge et des poumons. Il peut également être à l'origine d'irritations oculaires.

Impacts environnementaux

Les grands processus physiologiques de la plante (photosynthèse, respiration) sont altérés par l'ozone et la production des cultures agricoles peut être significativement réduite. Il altère également les caoutchoucs et certains polymères. C'est un gaz à effet de serre et comme les polluants précédents, il participe au phénomène des pluies acides.

Les poussières en suspension (PM10)

Sources

Les particules en suspension varient en termes de taille, d'origines, de composition et de caractéristiques physico-chimiques. Elles sont classées selon leurs propriétés aérodynamiques : pour les PM10, on parle de particules de taille inférieure ou égale à 10 µm.

Une partie des poussières présentes dans l'air est d'origine naturelle (sable du Sahara, embrun marin, pollens...) mais s'y ajoutent des particules d'origines anthropiques émises notamment par les installations de combustion, les transports (moteurs diesels, usure des pneus...), les activités industrielles (construction, secteur minier...), l'érosion de la chaussée, le secteur agricole... La multiplicité des sources d'émissions rend difficile l'estimation de la composition exacte des particules en suspension dans l'atmosphère.

Impacts sanitaires

La taille des particules est un facteur important : plus elles sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Elles peuvent ainsi irriter et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes, du fait notamment de leur propension à adsorber des polluants tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux lourds. Selon une récente étude¹ réalisée sur plusieurs villes européennes dont Lille, les poussières en suspension seraient responsables de 42 000 décès prématurés par an en France et réduiraient de neuf mois en moyenne notre espérance de vie.

Impacts environnementaux

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

¹ Programme APHEKOM (www.aphekom.org) - résultats publiés en mars 2011



REPERES REGLEMENTAIRES

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs...) en air extérieur. Ces normes sont définies au niveau européen dans des directives, puis 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 (ou objectif à long terme pour l'ozone) 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 et surveillé pendant l'étude :

Polluant	Normes en 2012		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Dioxyde de soufre (SO ₂)	125 µg/m ³ <i>en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an</i> 350 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 heures/an</i>	50 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 200 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 heures/an</i>	-	-
Ozone (O ₃)	-	Protection de la santé : 120 µg/m ³ <i>pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes</i> Protection de la végétation : AOT40 ¹ = 6 000 µg/m ³ .h	Protection de la santé : 120 µg/m ³ <i>pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissante, à ne pas dépasser plus de 25 jours/an en moyenne sur 3 ans</i> Protection de la végétation : AOT40 = 18 000 µg/m ³ .h <i>en moyenne sur 5 ans</i>
Particules en suspension (PM10)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 50 µg/m ³ <i>en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an</i>	30 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-

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

¹ AOT40 = la somme des différences entre les concentrations horaires en ozone supérieures à 80 µg/m³ et 80 µg/m³, basée uniquement sur les valeurs horaires mesurées de 8 heures à 20 heures sur la période de mai à juillet.



RESULTATS DE L'ETUDE

Critères de classification de la station urbaine

Les critères recommandés par le « guide de classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air », pour une station de typologie urbaine, ont été comparés à ceux de la station fixe et celle de la station mobile, toutes deux installées à Maubeuge.

	Polluants mesurés	Type de communes	Type de zones
Critères recommandés par le guide	NOx, PM10, O ₃ , SO ₂ (sous condition de niveaux pertinents)	Communes urbaines C, B C : ville centre B : banlieue	Pôle urbain
Critères obtenus par le site de la station fixe de Maubeuge	NOx, PM10, O ₃ et SO ₂ (en discontinu)	Commune urbaine C	Pôle urbain
Critères obtenus par le site de l'unité mobile	NOx, PM10, O ₃ et SO ₂	Commune urbaine C	Pôle urbain

	Distance minimale aux voies de circulation	Densité de population																
Critères recommandés par le guide	<p>La distance aux voies de circulation routière dépend du TMJA (trafic moyen journalier annuel dans les deux sens) :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TMJA :</th> <th>Distance minimale :</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 1 000</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1 000 à 3 000</td> <td>10 m</td> </tr> <tr> <td>3 000 à 6 000</td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>6 000 à 15 000</td> <td>30 m</td> </tr> <tr> <td>15 000 à 40 000</td> <td>40 m</td> </tr> <tr> <td>40 000 à 70 000</td> <td>100 m</td> </tr> <tr> <td>> 70 000</td> <td>200 m</td> </tr> </tbody> </table>	TMJA :	Distance minimale :	< 1 000	-	1 000 à 3 000	10 m	3 000 à 6 000	20 m	6 000 à 15 000	30 m	15 000 à 40 000	40 m	40 000 à 70 000	100 m	> 70 000	200 m	<p>Dans le cas d'une agglomération de moins de 500 000 habitants, la densité de population doit être de plus de 3 000 hab/km².</p>
	TMJA :	Distance minimale :																
< 1 000	-																	
1 000 à 3 000	10 m																	
3 000 à 6 000	20 m																	
6 000 à 15 000	30 m																	
15 000 à 40 000	40 m																	
40 000 à 70 000	100 m																	
> 70 000	200 m																	
Critères obtenus par le site de la station fixe de Maubeuge	Distance effective : 53 m La distance minimale recommandée est respectée	Densité de population dans un rayon d'un kilomètre autour du point de mesures : 2 713 ² hab/km ²																
Critères obtenus par le site de l'unité mobile	Distance effective : 62 m La distance minimale recommandée est respectée	Densité de population dans un rayon d'un kilomètre autour du point de mesures : 3 013 hab/km ²																

¹La similitude entre les deux TMJA peut être expliquée par le fait que les deux stations sont relativement proches l'une de l'autre (elles sont à proximité des mêmes grands axes routiers) et que ce TMJA correspond à une estimation.

²La densité ne répond pas aux critères du guide : les zones respectant les autres paramètres préconisés par le guide et où la densité est supérieure à 3000 hab/km² sont en effet très restreintes à Maubeuge.



Contexte météorologique

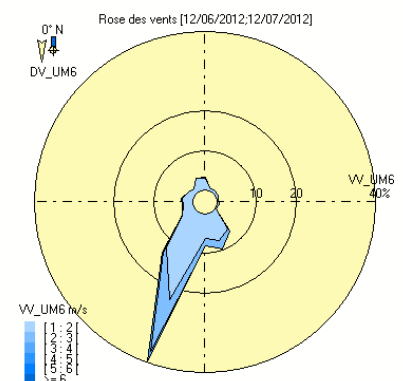
Le contexte météorologique peut avoir un impact sur les conditions de dispersion de la pollution atmosphérique. Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc important d'étudier les conditions météorologiques dans lesquelles les mesures des polluants ont été effectuées.

Les données météorologiques inscrites dans le tableau sont issues de la station mobile de Maubeuge.

Les courbes des données météorologiques sont présentées en grand format en annexe 2.

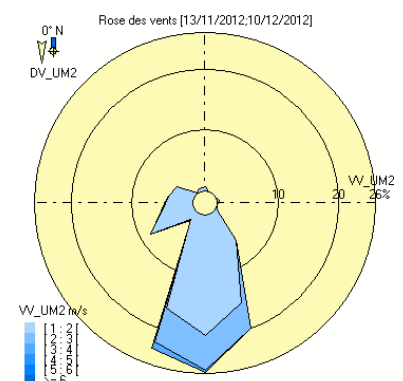
		Phase 1	Phase 2
Température (°C)	Moyenne :	16,8	5,4
	Minimum :	8,0	-1,9
	Maximum :	29,7	14,0
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1012,5	1013,9
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	1,3	1,0
	Minimum :	0,0	0,0
	Maximum :	3,6	3,4
Humidité relative (%)	Moyenne :	76,1	87,3

Pendant la **1^{ère} phase** de mesures, les conditions météorologiques ont été variables. Au fil des semaines, le temps a été tantôt ensoleillé et calme, tantôt couvert et orageux. Les températures ont été particulièrement agréables : 17°C en moyenne, avec des pics pouvant atteindre la trentaine de degrés. Les vents étaient faibles à modérés, de secteur Sud-Sud-Ouest. Au regard de l'indice atmo à Maubeuge, la qualité de l'air a constamment été bonne (sauf une seule journée où elle a été moyenne), ce qui est en accord avec des conditions météorologiques permettant une bonne dispersion de la pollution lors de ces semaines (précipitations régulières).



La **2^{ème} phase** de mesures a été marquée par un temps variable. Ainsi, le début de phase a été particulièrement brumeux et couvert, entraînant un déficit d'ensoleillement. En milieu de phase, les brumes se sont dissipées et le temps a été beaucoup plus clément, avec de belles éclaircies et des températures agréables. En fin de phase, le mauvais temps est réapparu avec de nombreuses averses accompagnées de rafales de vent, généralement de vent du Sud.

Au regard de l'indice atmo à Maubeuge, la qualité de l'air a globalement été bonne, mis à part le début de phase où elle a été moyenne (notamment en raison des brumes persistantes). Ceci est en accord avec des conditions météorologiques permettant une bonne dispersion de la pollution lors de ces semaines (précipitations et rafales de vent).





Exploitation des résultats de mesures

Bilan métrologique

Les données délivrées par le dispositif de mesures des polluants atmosphériques sont systématiquement validées puis agrégées afin de calculer des paramètres statistiques comparables à la réglementation en vigueur et interpréter rigoureusement la qualité de l'air sur la zone d'étude concernée.

Concernant les paramètres mesurés par les appareils automatiques, trois niveaux de validation sont effectués en application des règles et recommandations du guide relatif à la méthodologie à suivre pour une conforme surveillance de la qualité de l'air, rédigé par l'ADEME et plusieurs AASQA¹ :

- Des prévalidations automatiques réalisées par les appareils - mesure, système d'acquisition et poste central d'enregistrement des données (niveau 1) ;
- La validation technique des données réalisée par un technicien (niveau 2) ;
- La validation étude environnementale des données effectuée par un ingénieur d'études (niveau 3).

La validation technique consiste principalement en un examen de la conformité de la réponse du processus système (mesure, acquisition et enregistrement des données) : historique des événements intervenus (défauts des appareils, dépassements de seuils...), informations sur l'étalonnage, informations sur les opérations de maintenance... Cette étape permet d'invalider ou de corriger les données brutes erronées existantes après le niveau 1 de validation.

La validation étude environnementale, quant à elle, se base sur les phénomènes environnementaux propres à la typologie du site de mesures : examen de la pertinence et de la cohérence des données (temporelle, spatiale, physico-chimique, adéquation aux conditions météorologiques et au contexte géographique...).

Pour les mesures par prélèvement (actif ou passif), celles-ci sont techniquement validées en laboratoire par comparaison avec les échantillons blancs, non exposés pendant la période de mesures. Puis, les données sont examinées en considérant le contexte environnemental du site de mesures, de la même manière que la validation environnementale des données issues des analyseurs automatiques.

Une fois les données validées, un taux de fonctionnement est calculé pour chaque paramètre mesuré. Il s'agit du pourcentage de données valides d'un appareil de mesures, sur une période définie (année civile, phase de mesures, semaine...).

Un **taux de fonctionnement inférieur à 75%** signifie que la concentration moyenne du polluant n'est pas représentative sur le temps d'exposition (ici équivalent à une phase de mesures). Aucune comparaison avec les valeurs réglementaires du polluant pour l'année de l'étude n'est possible.

¹ ADEME, *Règles et recommandations en matière de : Validation des données – Critères d'agrégation – Paramètres statistiques*, 2003, Paris.



1^{ère} phase

La 1^{ère} phase de mesures s'est déroulée du 12 juin à 17 heures au 13 juillet 2012 à minuit.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Monoxyde d'azote (NO)	- Maubeuge	mobile	97,1
	- Maubeuge	urbaine	99,8
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Maubeuge	mobile	97,2
	- Maubeuge	urbaine	99,8
Ozone (O ₃)	- Maubeuge	mobile	97,3
	- Maubeuge	urbaine	99,8
Poussières en suspension (PM10)	- Maubeuge	mobile	94,7
	- Maubeuge	urbaine	91,5

2^{ème} phase

La 2^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 13 novembre à 16 heures au 11 décembre 2012 à 1 heure.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Maubeuge	mobile	92,9
	- Maubeuge	urbaine	99,9
Monoxyde d'azote (NO)	- Maubeuge	mobile	99,4
	- Maubeuge	urbaine	100
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Maubeuge	mobile	99,5
	- Maubeuge	urbaine	100
Ozone (O ₃)	- Maubeuge	mobile	99,6
	- Maubeuge	urbaine	100
Poussières en suspension (PM10)	- Maubeuge	mobile	99,6
	- Maubeuge	urbaine	100

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 calculs ne sont pas valides. Ici, pour chaque station et lors des deux phases, le taux de fonctionnement est toujours supérieur à 75% : les calculs sont tous valides.

Si le dioxyde de soufre n'a été mesuré que lors de la 2^{ème} phase, c'est parce qu'au regard des niveaux déjà observés lors de précédentes campagnes de mesures, il n'est pas nécessaire de suivre ce polluant en continu. Un analyseur est ainsi placé en station fixe deux fois par an, sur une période courte, et il s'est avéré ici que la période d'observation a coïncidé avec les dates de la 2^{ème} phase de mesures.



Le dioxyde de soufre (SO₂)

 [Concentrations en µg/m³ pendant la campagne](#)

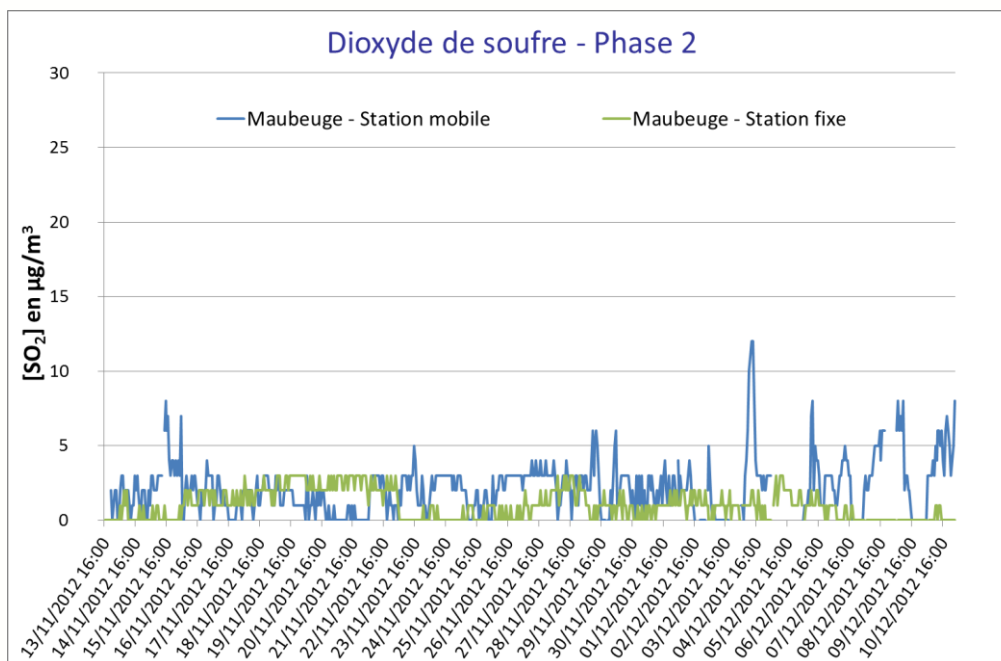
		Maubeuge mobile	Maubeuge urbaine
Maximum horaire	Phase 1	NM	NM
	Phase 2	12	3
Maximum journalier	Phase 1	NM	NM
	Phase 2	5	3
Moyenne	Phase 1	NM	NM
	Phase 2	2	1

Les concentrations moyennes en dioxyde de soufre relevées lors de la phase 2 à Maubeuge (station mobile et station fixe) sont quasi identiques et très faibles : 2 µg/m³ pour la station mobile et 1 µg/m³ pour la station fixe. Les maxima horaires observés sont modérés et assez proches entre les deux sites : 12 µg/m³ pour la station mobile contre 3 µg/m³ pour la station fixe. Les maxima journaliers sont très proches entre la station fixe et la station mobile.

En accord avec les niveaux de dioxyde de soufre déjà observés lors de campagnes précédentes, les concentrations obtenues pour cette campagne 2012 restent stables et toujours très basses.

Les concentrations obtenues lors de cette phase 2 restent toujours bien inférieures au 350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an et inférieures au 125 µg/m³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. Au regard des résultats obtenus lors de cette campagne et par comparaison aux niveaux de la station fixe sur l'ensemble de l'année, le risque de dépassement de la valeur réglementaire fixée à 50 µg/m³ à respecter en moyenne annuelle, semble très limité à Maubeuge.

 [Evolution des concentrations horaires](#)





Lors de la 2^{ème} phase de mesures, les concentrations n'ont pas toujours suivi les mêmes tendances d'évolution du fait des valeurs très basses enregistrées. Ainsi, si on compare les deux stations, on observe des concentrations plus élevées tantôt au niveau de la station mobile, tantôt au niveau de la station fixe. Dans l'ensemble, la stabilité des concentrations et les niveaux très bas relevés démontrent l'absence d'influences d'éventuelles sources ponctuelles de dioxyde de soufre.

Les oxydes d'azote (NO_x)

 Concentrations en µg/m³ pendant la campagne

Monoxyde d'azote (NO)		Maubeuge mobile	Maubeuge urbaine
Maximum horaire	Phase 1	22	44
	Phase 2	68	119
Moyenne	Phase 1	1	1
	Phase 2	3	4
	Campagne	2	3

La concentration moyenne en monoxyde d'azote relevée sur l'ensemble de la campagne de mesures à Maubeuge par la station mobile est similaire à celle de la station fixe urbaine : 2 µg/m³ pour la station mobile et 3 µg/m³ pour la station fixe. Les maxima horaires observés en phase 1 sont du même ordre de grandeur pour les deux stations, alors que pour la phase 2, ils sont plus éloignés : 68 µg/m³ pour la station mobile et 119 µg/m³ pour la station fixe. L'environnement de la station fixe peut expliquer cette différence de maxima horaires : il y a davantage de circulation autour de cette station comparée à la station mobile (cf page 13 : « les principaux axes routiers »).

Si l'on compare les valeurs sur chacune des phases, les concentrations maximales sont plus élevées en phase 2 qu'en phase 1 pour chacune des deux stations. Les moyennes sont quant à elles très similaires entre-elles sur chacune des deux phases.

Dioxyde d'azote (NO ₂)		Maubeuge mobile	Maubeuge urbaine
Maximum horaire	Phase 1	40	48
	Phase 2	54	63
Moyenne	Phase 1	7	12
	Phase 2	23	25
	Campagne	15	19

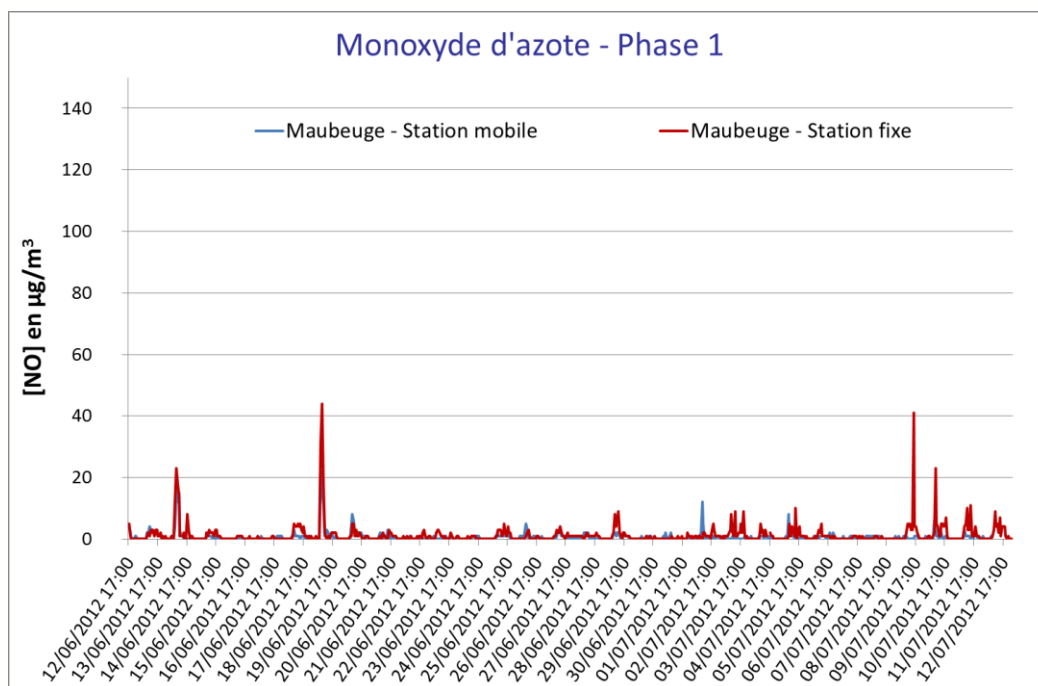
Les concentrations moyennes en dioxyde d'azote relevées lors des campagnes de mesures à Maubeuge par la station mobile et par la station fixe, sont proches d'un site à l'autre, légèrement plus élevées au niveau de la station fixe, respectivement 15 µg/m³ et 19 µg/m³. Sur chacune des deux phases, la station mobile présente des concentrations très légèrement plus faibles, aussi bien pour le maximum que pour la moyenne.

Si l'on compare les valeurs sur chacune des phases, les concentrations moyennes sont un peu plus élevées en phase 2 qu'en phase 1 pour les deux sites.

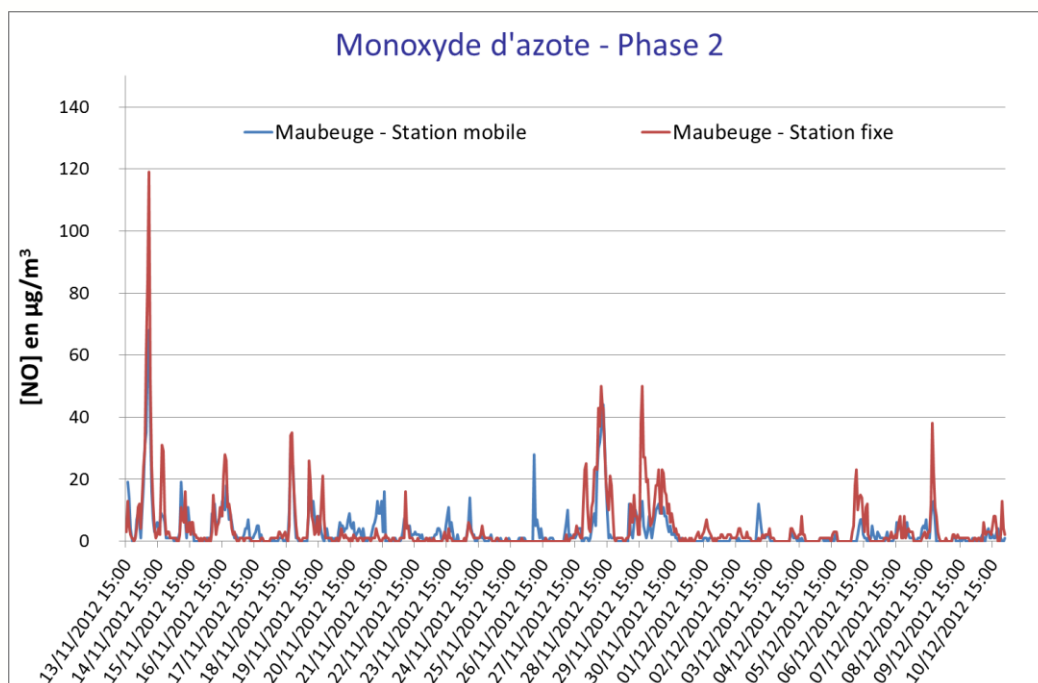
La valeur réglementaire de 200 µg/m³ en moyenne horaire (à ne pas dépasser plus de 18 heures par an) pour le dioxyde d'azote n'a pas été dépassée lors de cette campagne de mesures. Le risque de dépassement de la valeur réglementaire fixée à 40 µg/m³ à respecter en moyenne annuelle, semble très limité sur le site de Maubeuge.



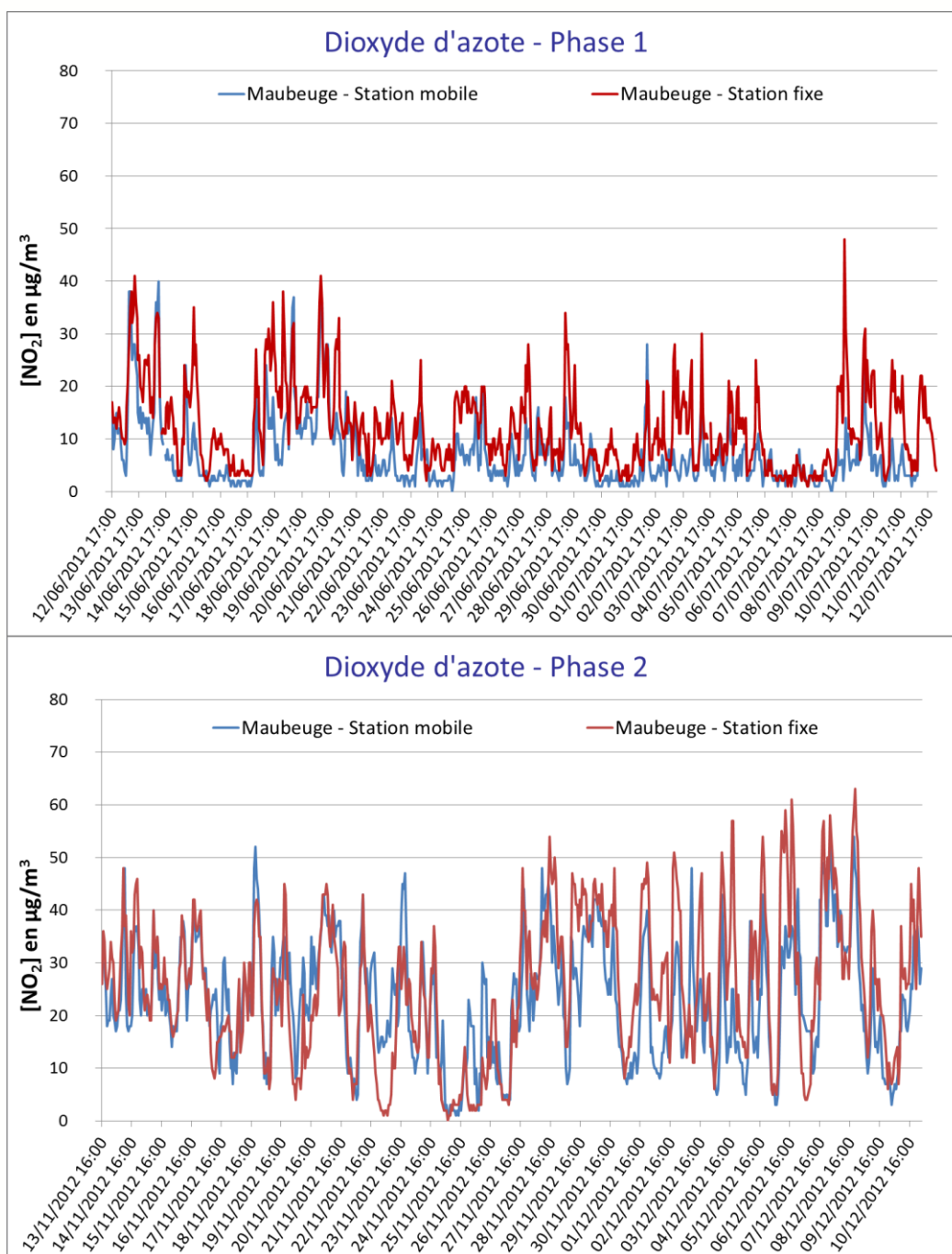
 Evolution des concentrations horaires



Lors de la 1^{ère} phase de mesures, les concentrations en monoxyde d'azote ont évolué de façon similaire entre les deux sites. Les niveaux sont restés très bas tout au long de la phase, mise à part quelques petits pics visibles çà et là, non représentatifs d'éventuels épisodes de pollution.



Lors de la 2^{ème} phase de mesures, les concentrations ont également évolué de façon similaire. Quelques pics sont aussi visibles en cette 2^{ème} phase. Ces augmentations ponctuelles sont en accord avec des conditions météorologiques défavorables à la bonne dispersion de la pollution (temps brumeux en début et milieu de phase).



En ce qui concerne les concentrations en dioxyde d'azote relevées par la station mobile tout au long de la phase 1, les tendances d'évolution sont similaires à celles observées depuis la station fixe. Mise à part quelques légères augmentations en début de phase, les niveaux sont restés constants et relativement bas tout au long de cette phase 1. Lors de la 2^{ème} phase de mesures, les concentrations relevées par la station mobile sont également très proches de celles observées depuis la station fixe.

Dans l'ensemble, l'évolution et le profil des concentrations en dioxyde d'azote reflètent l'absence d'influence d'éventuelles sources locales (pas de pics significatifs de concentrations, stabilité des niveaux et concentrations moyennes basses sur l'ensemble des deux phases). Les niveaux sont cependant un peu plus élevés sur la station fixe, ce qui s'explique par un environnement davantage urbanisé (moins rural) autour de cette station.



L'ozone (O₃)

 Concentrations en µg/m³ pendant la campagne

		Maubeuge mobile	Maubeuge urbaine
Maximum 8 heures	Phase 1	114	93
	Phase 2	75	69
Moyenne	Phase 1	50	48
	Phase 2	26	22
	Campagne	38	35

Les concentrations moyennes en ozone enregistrées pendant la campagne depuis la station mobile sont similaires à celles relevées par la station fixe : 38 µg/m³ pour la station mobile et 35 µg/m³ pour la station fixe. Les moyennes et les maxima de la 1^{ère} phase sont supérieurs aux niveaux relevés lors de la 2^{ème} phase, et ce pour chacune des deux stations. Les écarts de concentrations visibles entre la phase 1 et la phase 2 sont du même ordre de grandeur pour les deux sites, que ce soit pour les maxima ou pour les moyennes.

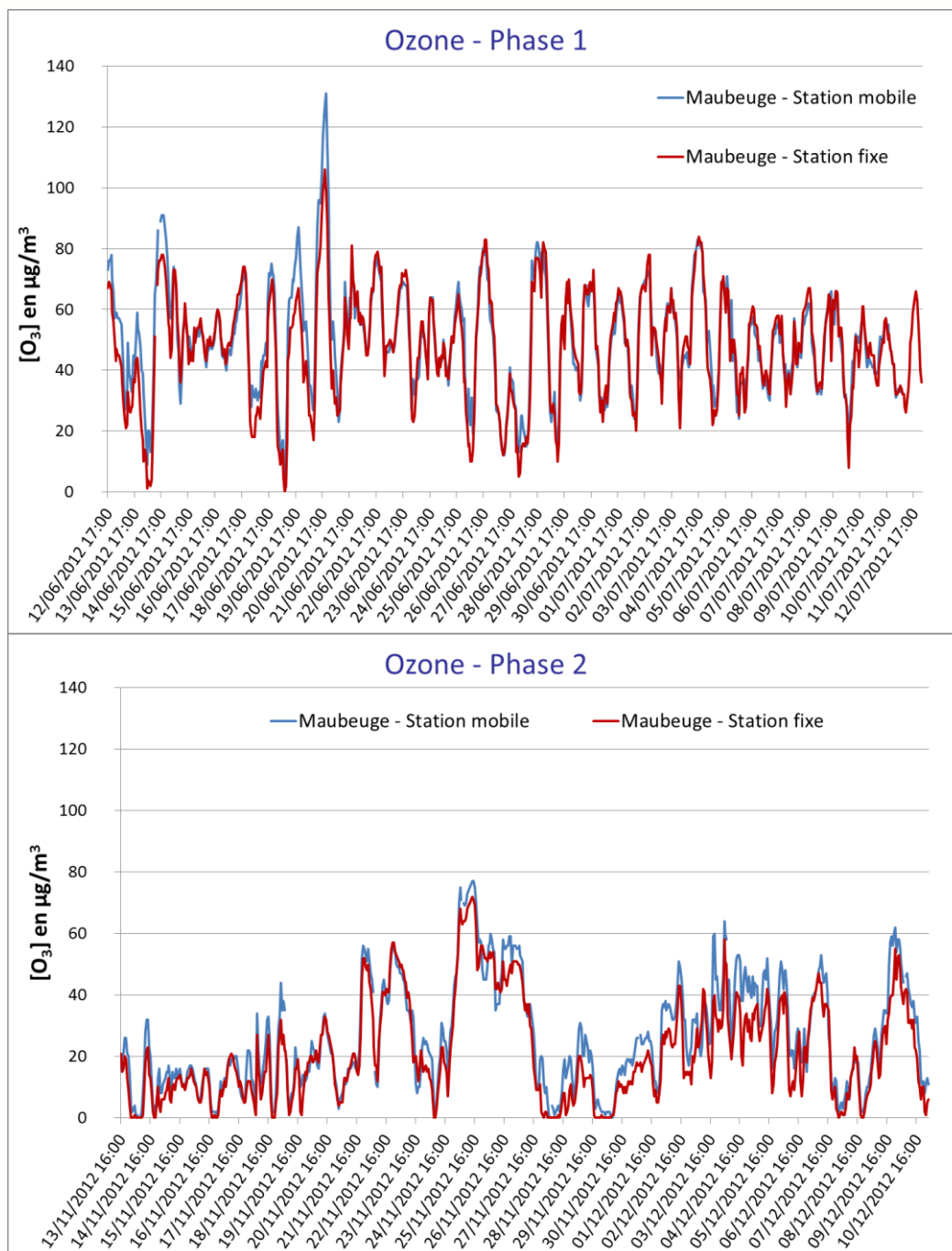
Les niveaux obtenus sont un peu plus faibles pour la 2^{ème} phase que pour la 1^{ère}, ce qui est en accord avec les conditions de formation du polluant : plus l'ensoleillement sera intense et les températures élevées, plus les concentrations en ozone s'élèveront. Les concentrations obtenues semblent bien anti corrélée à celle du dioxyde d'azote sur les deux sites. D'autre part, les mesures issues de la station mobile sont supérieures de quelques µg/m³ à celles de la station urbaine : cette tendance peut être expliquée par les conditions de formation/destruction de l'ozone avec les polluants primaires (NOx, COV...) émis en milieu urbain. L'ozone se retrouve ainsi à de plus fortes concentrations en périphérie des villes, là où il ne bénéficie pas de la présence des polluants primaires (moins d'émissions) nécessaires à sa destruction.

Globalement, les conditions météorologiques lors de ces deux phases ont été défavorables à la formation du polluant (temps globalement couvert, ensoleillement modéré), c'est pourquoi les concentrations et les maxima relevés ici n'ont pas atteints de hauts niveaux.

Durant cette campagne, la valeur réglementaire de 120 µg/m³ en moyenne sur huit heures glissantes n'a été dépassée sur aucun des deux sites d'études. Cependant, au regard des résultats de la station fixe de Maubeuge sur l'ensemble de l'année, il est fort probable que ce maximum journalier de la moyenne sur 8h glissantes ait été dépassé sur la station mobile, en particulier durant les mois estivaux, comme sur le reste des stations de la région.



Evolution des concentrations horaires



Lors des deux phases de mesures, les tendances d'évolution sont similaires entre les concentrations d'ozone enregistrées par la station mobile et celles observées depuis la station fixe : les courbes se confondent presque totalement. Les variations de concentrations en ozone suivent les cycles journaliers conformément aux caractéristiques physico-chimiques du polluant (formation la journée, destruction la nuit).

Lors de la 2^{ème} phase, les concentrations en ozone sont parfois restées élevées, notamment du 24 au 28 novembre. Ces périodes sont en accord avec des conditions météorologiques particulièrement favorables à la formation du polluant (temps calme et ensoleillé).



Les poussières en suspension (PM10)

 Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant la campagne

		Maubeuge mobile	Maubeuge urbaine
Maximum journalier	Phase 1	40	29
	Phase 2	31	31
Moyenne	Phase 1	19	12
	Phase 2	15	15
	Campagne	17	14

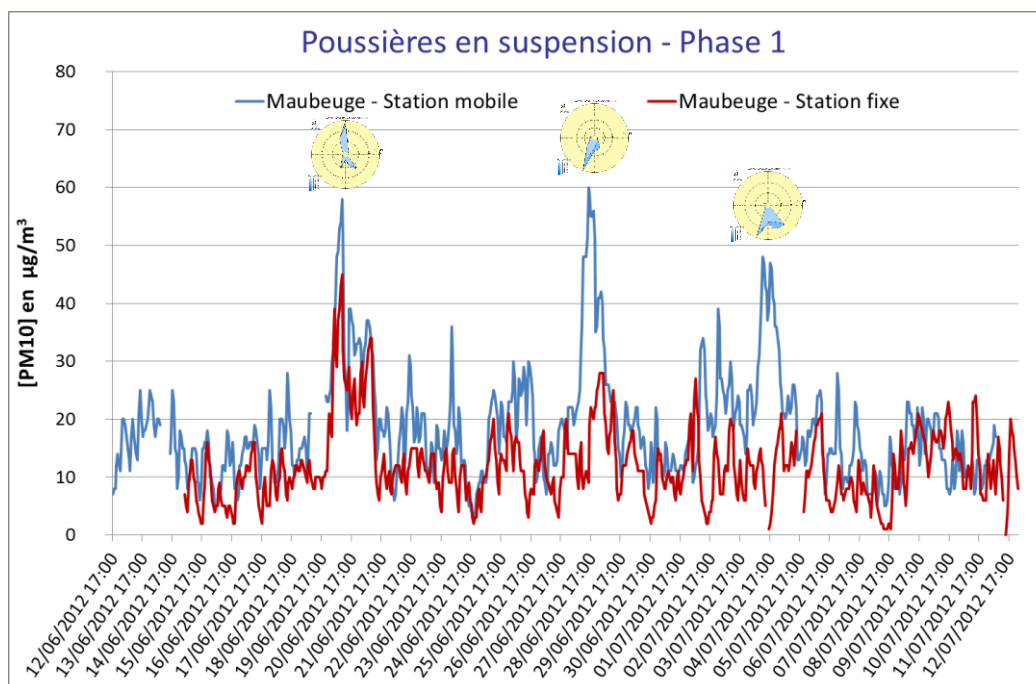
Les concentrations moyennes en poussières en suspension sont semblables d'un site à l'autre : $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la station mobile et $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la station fixe. Ces concentrations sont très proches d'une phase à l'autre, pour chacun des deux sites d'études. Pour la station mobile, les concentrations moyennes et les maxima sont légèrement plus élevés lors de la phase 1, comparés à la phase 2, alors que pour la station fixe la tendance est inversée (valeurs de la phase 2 très légèrement supérieures à celles de la phase 1).

Durant cette campagne de mesures, les $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ journaliers (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) n'ont été dépassés sur aucune des deux stations, à Maubeuge.

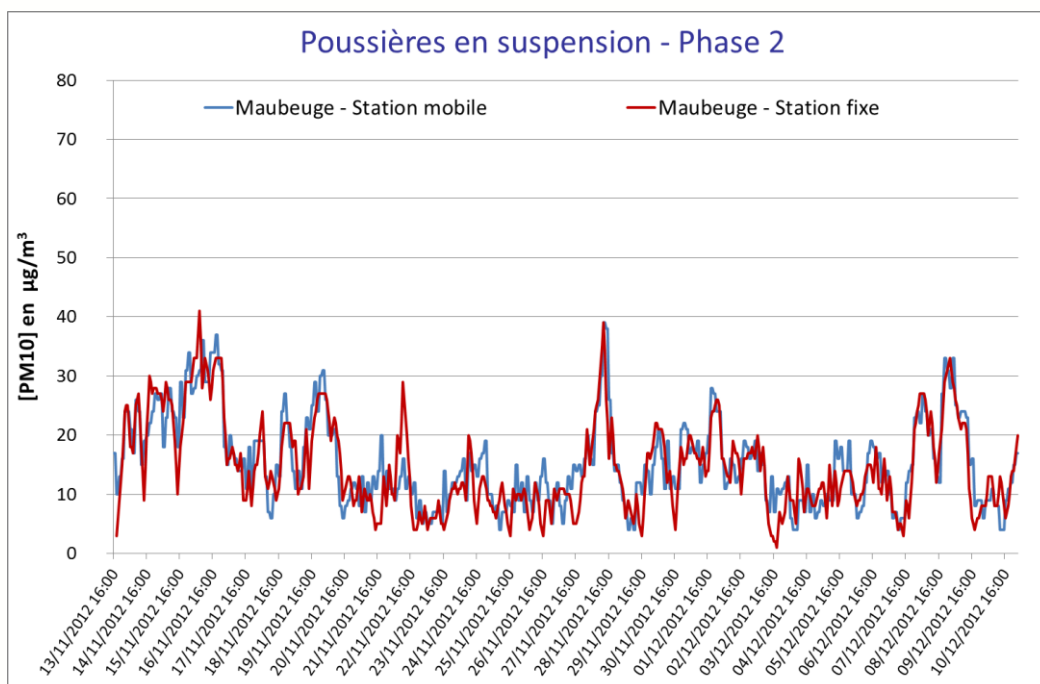
Au regard des résultats de la station fixe de Maubeuge qui comptait au total 16 dépassements sur l'ensemble de l'année 2012, il semble que, pour la station mobile, il soit peu probable de dépasser la limite des 35 jours de dépassement tolérés à l'année. La valeur limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle n'a pas été dépassée au regard des concentrations moyennes obtenues sur l'ensemble de cette campagne.



Evolution des concentrations horaires



Lors de la 1^{ère} phase de mesures, les tendances d'évolution des concentrations obtenues au niveau des stations fixe et mobile de Maubeuge sont similaires. On note cependant des amplitudes de concentrations plus élevées pour la station mobile, comparées à la station fixe. Les niveaux sont globalement restés constants tout au long de la phase d'études, excepté quelques pics notamment visibles depuis la station mobile, les 19 et 28 juin et le 4 juillet 2012. Ces augmentations étant observées par vent de nord ou par vent de sud-sud-ouest ou sud-sud-est, l'influence d'une source locale, notamment industrielle, ne peut être établie (cf. page 12 : « les émetteurs industriels »). Seules les mauvaises conditions de dispersion du polluant peuvent expliquer ces hausses ponctuelles de concentrations.



Lors de la 2^{ème} phase de mesures, les tendances d'évolution des concentrations sont également similaires entre les deux stations de Maubeuge. Les courbes se confondent et la variation des concentrations observées est en accord avec une météorologie particulièrement variable, observée en cette 2^{ème} phase. L'absence de pics de concentration en cette 2^{ème} phase de mesures, semble préciser l'absence de sources locales de poussières.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le PSQA avait montré que la station de Maubeuge respectait les critères d'implantation de station de typologie urbaine. La station mobile a été installée dans un environnement aux critères similaires et conformes.

Les critères de validation a posteriori, basés sur les mesures faites par la station fixe, ont pu être évalués lors de cette campagne de mesures, par comparaison avec les données de la station mobile et avec les caractéristiques définies dans le guide de l'ADEME (cf. tableau ci-dessous).

	Rapport NO/NO ₂	Emetteurs
Critères recommandés par le guide	Le rapport R de la moyenne annuelle de NO sur celle de NO ₂ doit être inférieur à 1,5	La station ne se trouve pas sous l'influence dominante ou prépondérante d'une source industrielle. Les sources responsables sont plutôt de types surfacique et multi-émetteurs.
Critères obtenus par le site de la station fixe de Maubeuge	Le rapport de la campagne est inférieur à 1,5 (égal à 0,24)	Les mesures effectuées par la station fixe sont similaires à celles enregistrées par la station mobile. La station fixe ne se trouve donc pas sous l'influence dominante ou prépondérante d'une source locale.

Au vu des résultats de la campagne de mesures, la station fixe respecte les critères ciblés par le guide en ce qui concerne les mesures, notamment l'absence d'influence d'émetteurs, qu'ils soient d'origine automobile comme le montre le rapport NO/NO₂, ou d'origine industrielle.

Ces résultats prouvent et confirment par ailleurs qu'une surveillance fixe des concentrations en dioxyde de soufre n'est pas nécessaire au regard des très faibles concentrations obtenues lors de cette campagne, dont les valeurs sont bien inférieures aux valeurs réglementaires. L'indice de la qualité de l'air peut donc être basé sur une estimation du sous-indice du dioxyde de soufre, estimé alors à 1.

En ce qui concerne la densité de population, la station fixe ne respecte pas le critère préconisé par le guide de l'Ademe. Les zones où la densité est supérieure à 3 000 hab/km² sont effectivement particulièrement restreintes. Cependant, au regard du comportement des polluants, il est avéré que la station fixe est plus représentative des sources multi-émetteurs que la station mobile (qui elle respecte le critère de population).

On peut estimer que la station fixe est représentative du niveau de fond urbain sur un rayon d'environ 1,2 km, soit une aire d'environ 4,5 km², ce qui est en accord avec les exigences de l'agence européenne de l'environnement dans le cadre du réseau EUROAIRNET (rayon de 100 m à 2 km) et des directives (aire de quelques km²).



ANNEXES



Annexe 1 : Glossaire

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: microgramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001$ milligramme de polluant par mètre cube d'air.

μm : micromètre. $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm} = 0,001$ millimètre.

AASQA : Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air.

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

As : arsenic.

B(a)P : benzo(a)pyrène.

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.

Cd : cadmium.

CO : monoxyde de carbone.

Concentration : la concentration d'un polluant représente la quantité du composé présent dans l'air et s'exprime en masse par mètre cube d'air. Les concentrations des polluants caractérisent la qualité de l'air que l'on respire.

Conditions de dispersion : ensemble de conditions atmosphériques permettant la dilution des polluants dans l'atmosphère et donc une diminution de leurs concentrations (vent, température, pression, rayonnement...).

COV : composés organiques volatils.

DREAL NPdC : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nord Pas-de-Calais.

Emissions : rejets d'effluents gazeux ou particulaires dans l'atmosphère issus d'une source anthropique ou naturelle (exemple : cheminée d'usine, pot d'échappement, feu de bioamasse...).

Episode de pollution : période pendant laquelle la procédure d'information et d'alerte a été déclenchée traduisant le dépassement du niveau d'information et de recommandations voire du niveau d'alerte pour l'un ou plusieurs des polluants suivants : SO_2 , NO_2 , O_3 et PM_{10} .

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

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

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air.

mg/m^3 : milligramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ g}/\text{m}^3 = 0,001$ gramme de polluant par mètre cube d'air.

Moyenne 8 heures glissantes : Moyenne calculée à partir des 8 dernières moyennes horaires toutes les heures. Le pas de temps est égal à 1 heure et l'intervalle est de 8 heures.

ng/m^3 : nanogramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ ng}/\text{m}^3 = 0,000001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,000001$ milligramme de polluant par mètre cube d'air.

Ni : nickel.

NO : monoxyde d'azote.

NO_2 : dioxyde d'azote.

NO_x : oxydes d'azote.

O_3 : ozone.



Objectif à long terme : niveau d'ozone 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.

Objectif de qualité : 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.

Pb : plomb.

PM10 : poussières en suspension de taille inférieure ou égale à 10 µm.

PM2,5 : poussières en suspension de taille inférieure ou égale à 2,5 µm.

Polluant primaire : polluant directement émis par une source donnée.

Polluant secondaire : polluant non émis directement, produit de la réaction chimique entre plusieurs polluants présents dans l'atmosphère.

PSQA : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air.

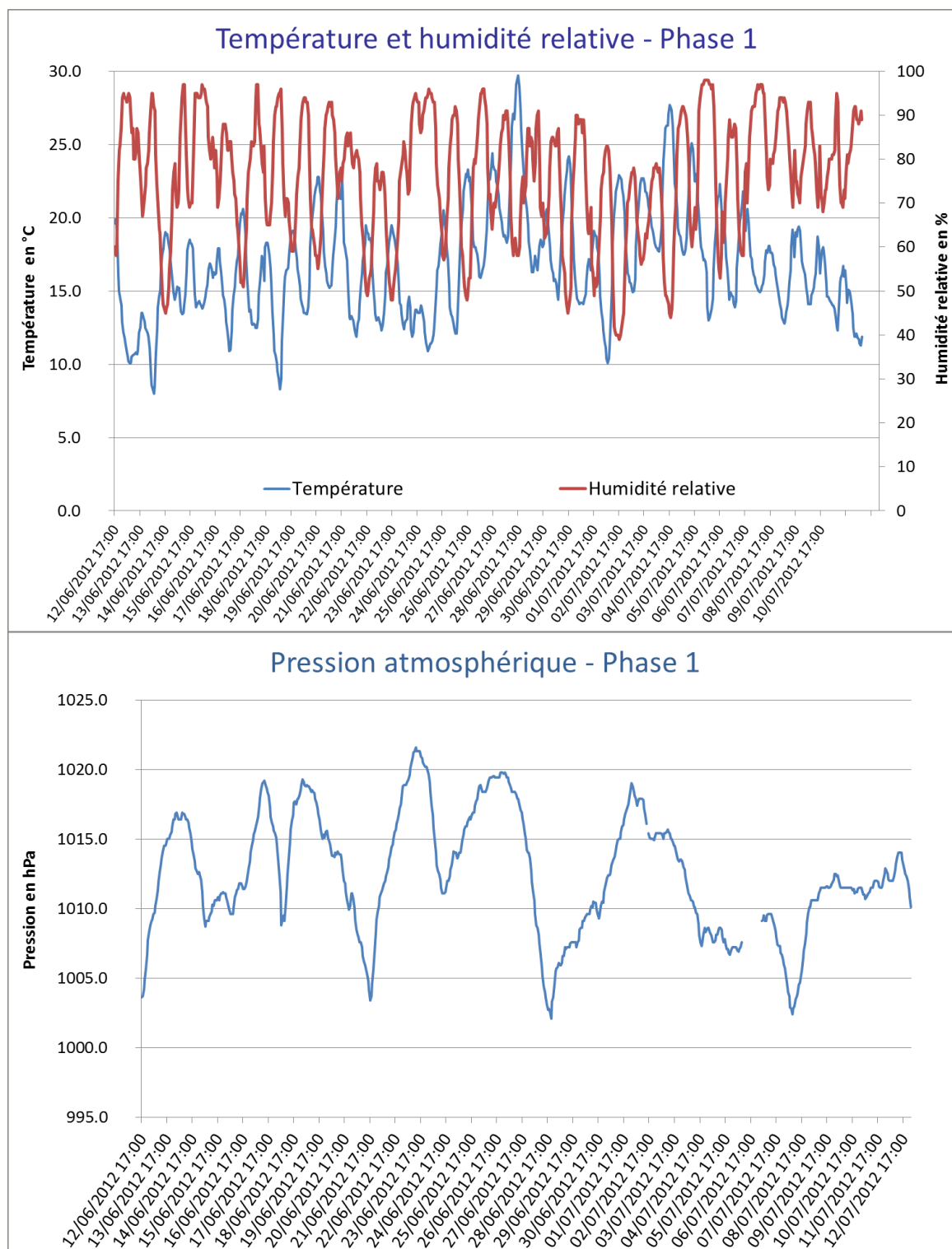
SO₂ : dioxyde de soufre.

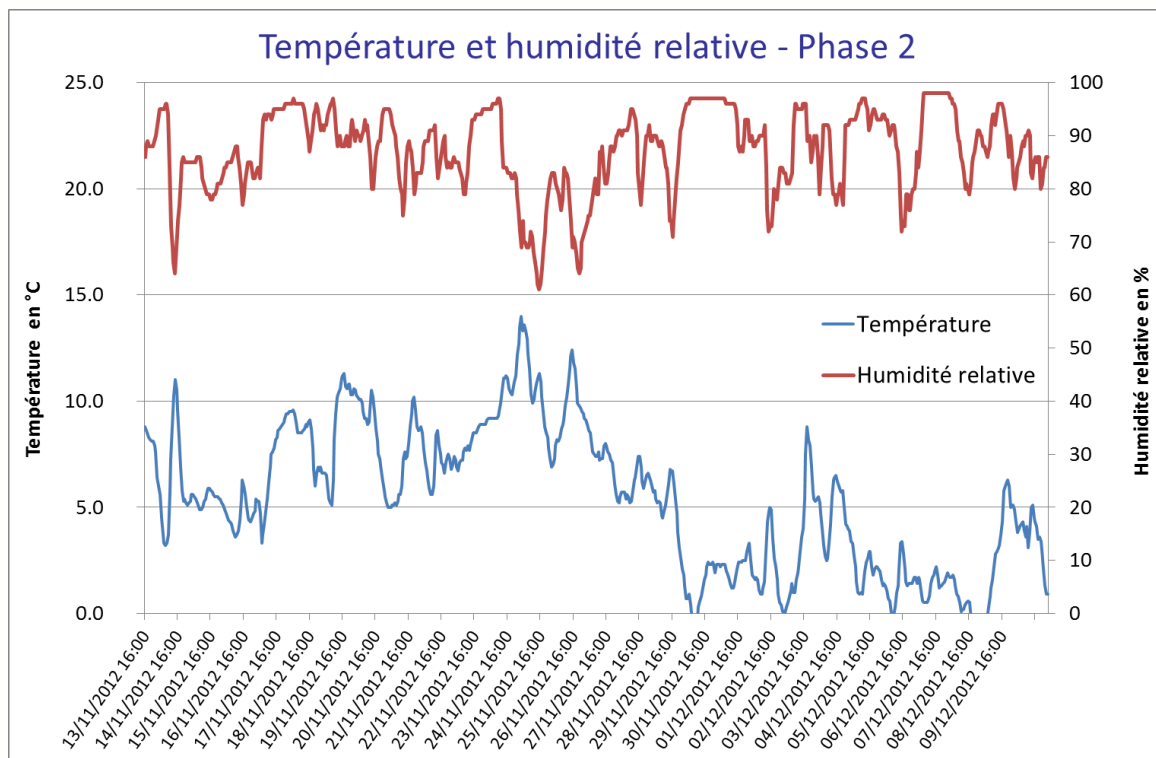
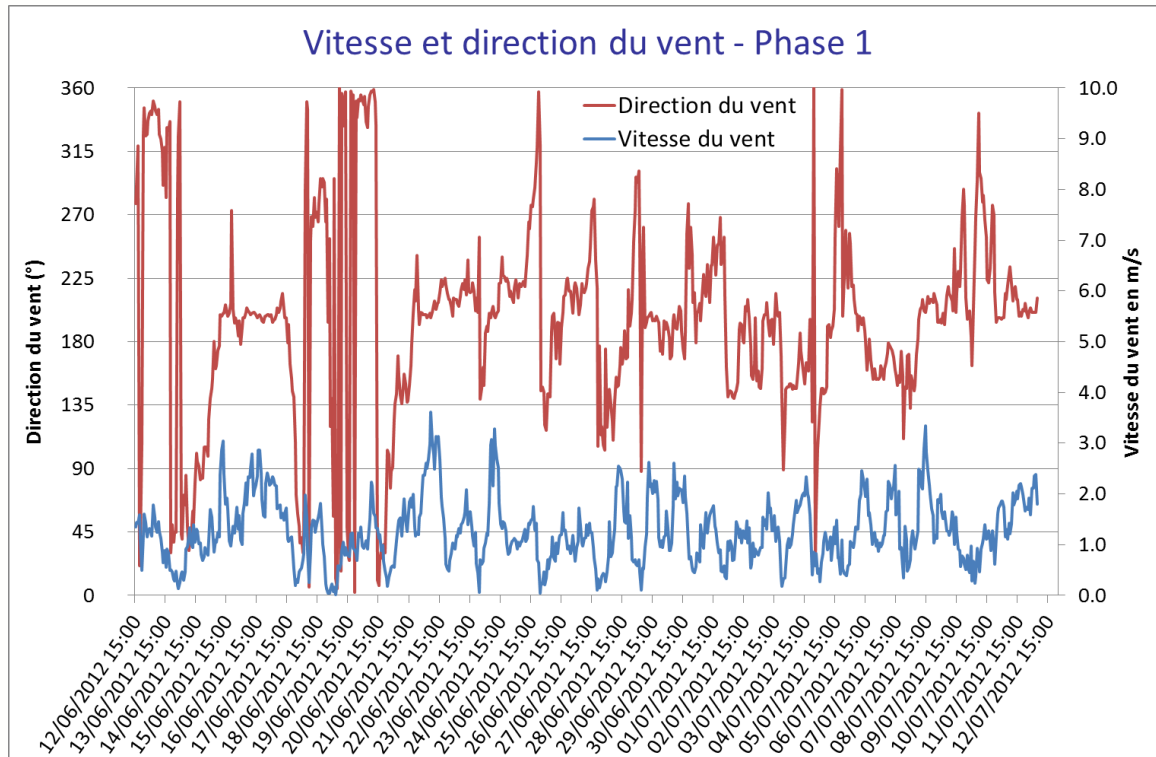
Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

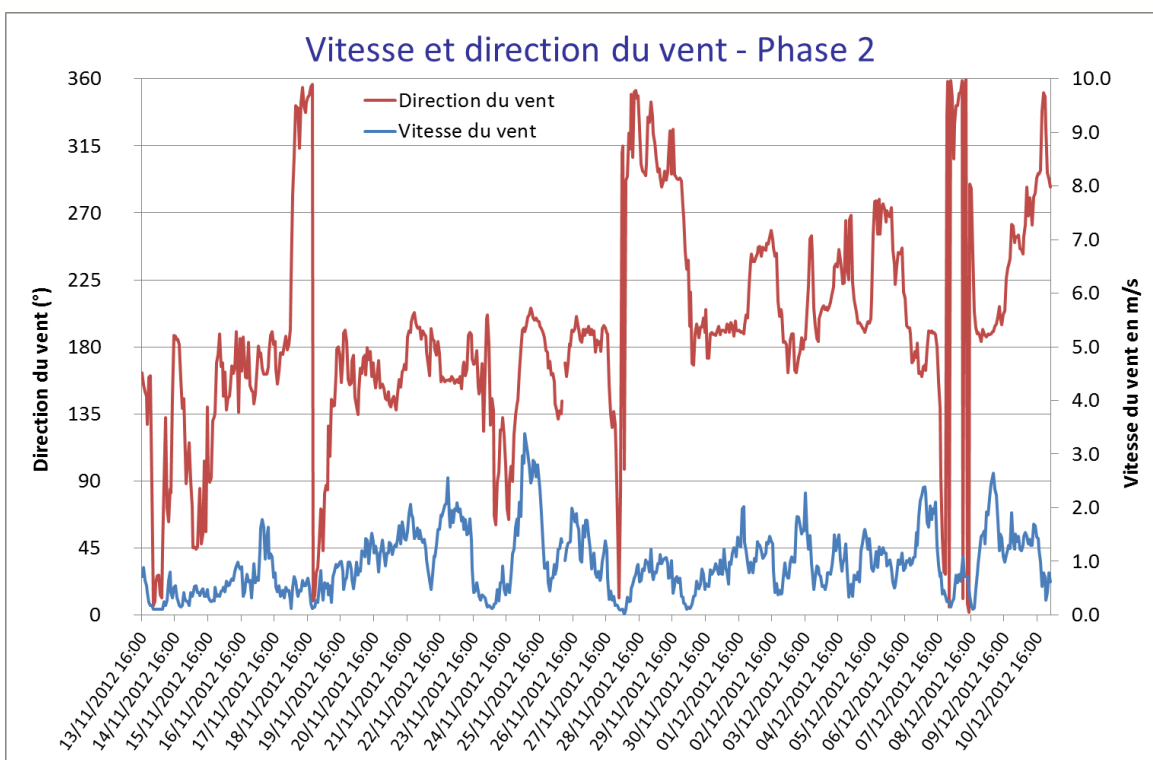
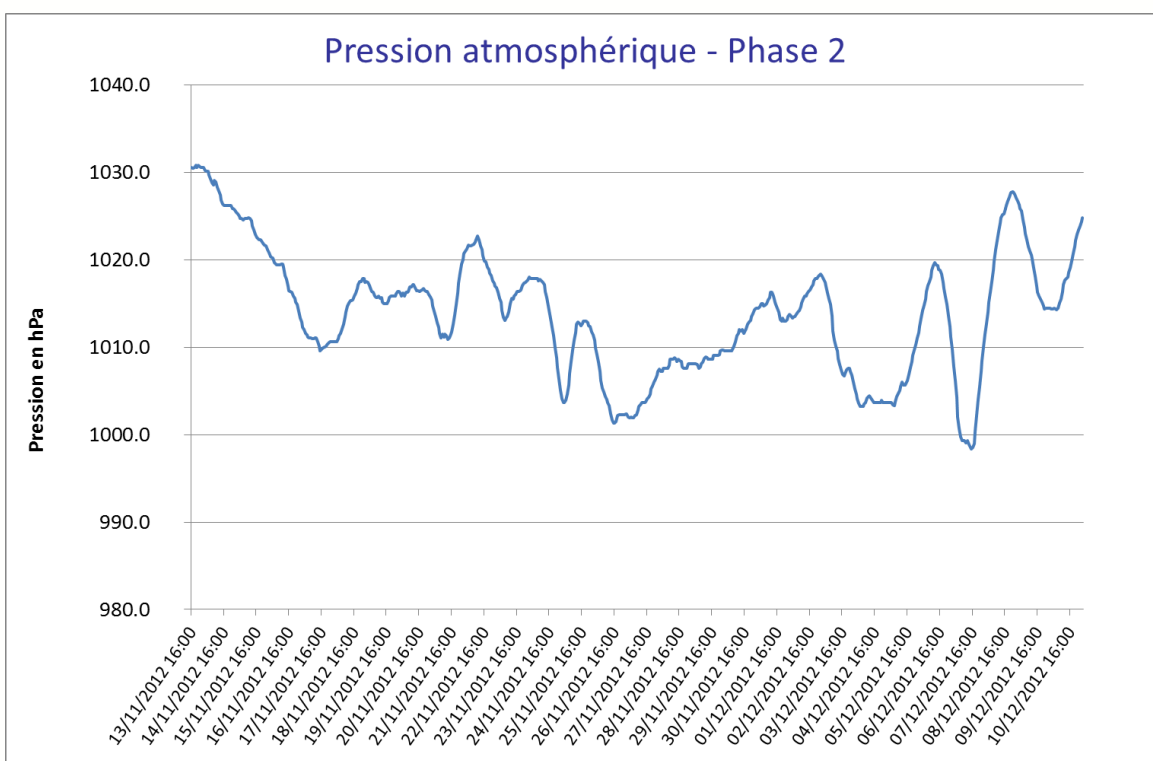
Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.



Annexe 2 : Courbes des données météorologiques









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