



RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Maubeuge et Rousies

Mesures réalisées en 2013

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

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Maubeuge et Rousies du 05/04 au 13/05 et du 17/09 au 29/10/2013

Rapport d'étude N°08/2014/SV
60 pages (hors couvertures)
Parution : Janvier 2015

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Sandra Vermeesch	Tiphaine Delaunay	Nathalie Dufour
Fonction	Chargée d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Responsable Etudes

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°08/2014/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 Rousies et Monsieur le Maire de la ville de Maubeuge ainsi que leurs équipes pour leur 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	6
Situation géographique	6
Emissions connues	7
Dispositif de mesures	17
Polluants surveillés	20
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	20
Les oxydes d'azote (NO _x)	20
L'ozone (O ₃)	21
Les poussières en suspension (PM10)	21
Les métaux lourds	22
Repères réglementaires	23
Résultats de l'étude	25
Contexte météorologique	25
Exploitation des résultats de mesures	26
Conclusion et perspectives	51
Annexes	53



atmo Nord - Pas-de-Calais

Ses missions

L'association régionale pour la surveillance et l'évaluation de l'atmosphère, atmo Nord - Pas-de-Calais, surveille la qualité de l'air dans la région et informe la population sur l'ensemble de la région.

Elle s'appuie sur son expertise, sur des techniques diversifiées (station de mesures, modèles de prévisions, ...) et sur ses adhérents (collectivités, associations, services de l'Etat, industriels). Ensemble, ils définissent le programme de surveillance et d'évaluation de l'atmosphère, en réponses aux enjeux régionaux et territoriaux.

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 pour :**

- **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...).

Elle est également membre de la Fédération nationale Atmo France, composée des 27 Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

Stratégie de surveillance et d'évaluation

Forte de près de 40 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 contexte), 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, Energie »**.

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 contribue 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 en mettant à leur disposition nos outils d'aide à la décision.

Elle permet notamment, à partir d'une gamme élargie de polluants surveillés et de techniques d'évaluation et de simulation interfacées, de porter à connaissance les résultats.



SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2013, à la demande du SMIAA (Syndicat Mixte de l'Arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe), **atmo** Nord - Pas-de-Calais a réalisé une campagne de mesures sur le secteur de Maubeuge afin d'évaluer la qualité de l'air dans l'environnement proche du Centre de Valorisation Energétique (CVE). Une station mobile a ainsi été installée au stade municipal, rue de Maubeuge sur la commune de Rousies, du 5 avril au 13 mai et du 17 septembre au 29 octobre 2013. La commune de Maubeuge dispose également d'une station fixe de typologie urbaine. Son équipement a été complété pendant cette période. Les polluants mesurés étaient les suivants :

- le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ozone et les poussières en suspension PM10, à l'aide d'analyseurs automatiques;
- les métaux lourds, à l'aide de préleveurs actifs puis d'analyses en laboratoire.

Les résultats de mesures de la station mobile et de la station de Maubeuge ont été comparés aux niveaux enregistrés par les stations fixes les plus proches et de typologie variée.

D'après l'inventaire régional des émissions de polluants de 2008 (recensement des rejets par polluant et par secteur d'activité, réalisé par **atmo** Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 - *source Base_A2008_M2010_V3OPE*), la part imputable à l'agglomération de Maubeuge dans les émissions totales du Nord Pas-de-Calais, n'excède pas 3,2% (maximum atteint par les émissions de dioxyde de soufre). Les origines des émissions sont variables selon le polluant étudié. Pour le dioxyde de soufre et les métaux lourds, elles proviennent majoritairement du secteur industriel.

Les conditions météorologiques ont été variables sur chacune des deux phases de mesures. La 1^{ère} phase a été marquée par une alternance entre ciel nuageux et ensoleillé, de gros écarts de températures et peu de précipitations. La 2^{ème} phase a démarré par une période très agréable, pour finir avec une période très orageuse, où les températures ont considérablement baissé. Ces conditions météorologiques n'ont pas été particulièrement favorables à une bonne dispersion des polluants (la vitesse du vent est restée faible la majeure partie du temps), néanmoins, cela n'a pas engendré de niveaux élevés de polluants.

Excepté pour l'ozone, toutes les moyennes enregistrées à Rousies pour les différents polluants respectent les valeurs réglementaires, et le risque de dépassement sur l'intégralité de l'année 2013 reste faible. Les concentrations en ozone dépassent la valeur réglementaire à respecter sur 8h glissantes, lors de la phase 1. Les concentrations en dioxyde de soufre n'ont pu être comparées aux valeurs réglementaires en raison d'un taux de fonctionnement de l'analyseur insuffisant.

Bien que non représentatives en raison d'un taux de fonctionnement insuffisant, les concentrations de dioxyde de soufre ont pu être comparées à celles du site fixe de Denain. Sur l'ensemble de la campagne, les résultats du site de Rousies, en **dioxyde de soufre**, sont faibles et inférieures au site fixe urbain de Denain. Concernant les **oxydes d'azotes**, les niveaux enregistrés sont inférieurs à ceux des sites urbains de Maubeuge et Valenciennes, ce qui s'explique notamment par une urbanisation plus accentuée dans l'environnement de la station de Maubeuge. Pour l'**ozone**, le niveau observé à Rousies est supérieur à ceux de Denain et Maubeuge. Cela s'explique par les mécanismes de formation/destruction propres au polluant : les pics d'ozone sont généralement observés à la périphérie des agglomérations (cas de Rousies). En ce qui concerne les **poussières en suspension**, le site de Rousies est celui qui comptabilise la plus faible concentration mais la valeur obtenue reste aussi du même ordre de grandeur que celles relevées à Maubeuge. Les concentrations observées pour les divers **métaux lourds** sont similaires entre Rousies et Maubeuge. Une concentration plus élevée en nickel durant une semaine est cependant observable en début de phase 2 à Rousies. Il est possible que le CVE ait eu une influence sur cette valeur. Lors de la phase 1, les concentrations en zinc évoluent de façon aléatoire au niveau des deux sites de mesures (Rousies et Maubeuge).

Les sites de Rousies et Maubeuge présentent des valeurs similaires sauf pour le dioxyde d'azote et l'ozone (la différence s'explique ici par l'environnement plus urbain de la station fixe), **et pour le nickel et le zinc**, (les écarts entre les deux stations commencent à être davantage significatifs sans qu'il n'y ait de raison apparente). **Au regard de ces résultats, le CVE de Maubeuge ne semble pas avoir d'impact significatif sur la qualité de l'air dans l'environnement proche de l'installation pour les polluants étudiés.**



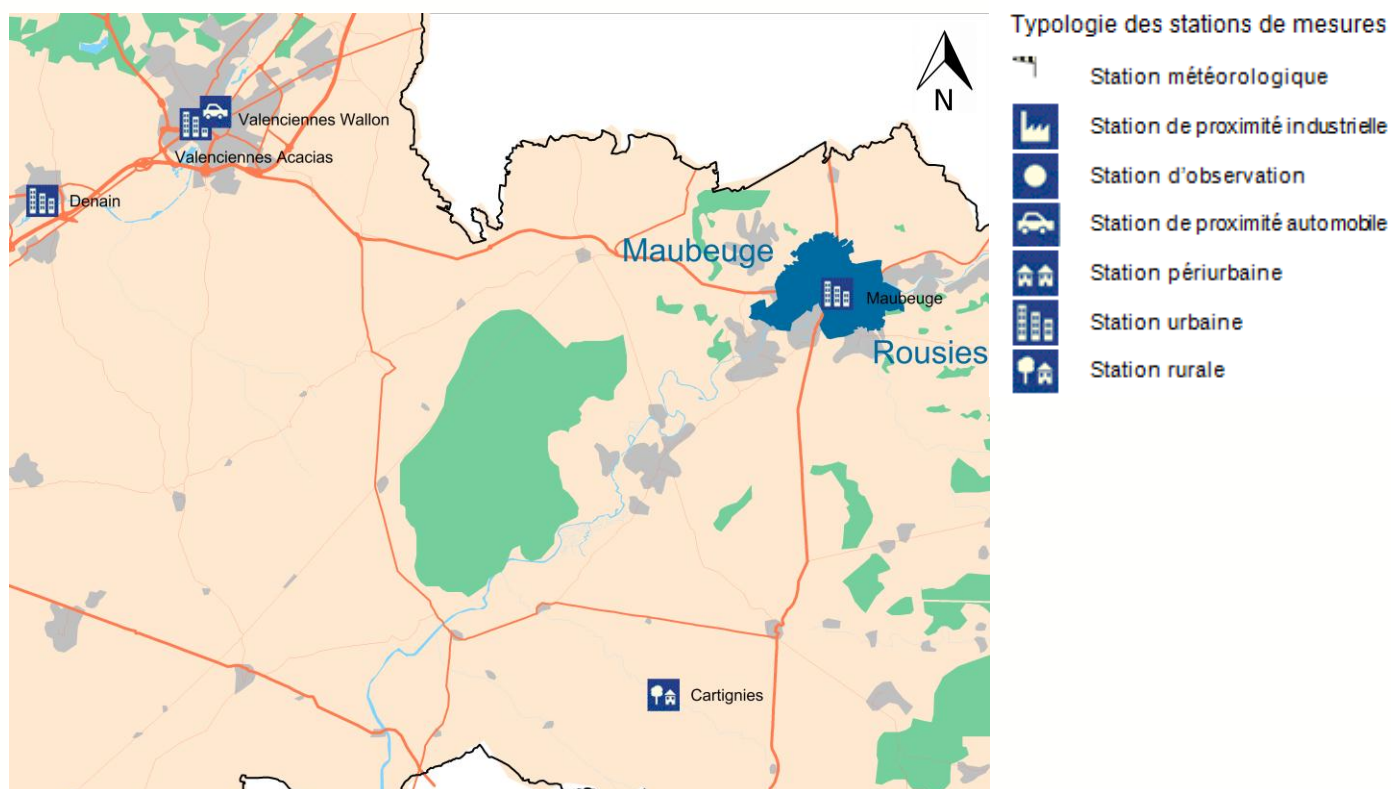
CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, renforçant la prévention et la limitation des rejets de poussières et de métaux toxiques, et de l'évaluation de l'impact sanitaire de ses rejets, le SMIAA (Syndicat Mixte de l'Arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe), propriétaire de l'unité d'incinération d'ordures ménagères de Maubeuge, a sollicité **atmo** Nord - Pas-de-Calais dès 2005 pour la réalisation d'une campagne de mesures de la qualité de l'air dans l'environnement proche du Centre de Valorisation Énergétique (CVE). A l'issue de l'étude menée en 2005, des campagnes de mesures ont ainsi été reconduites chaque année depuis 2008.

Cette étude s'inscrit dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) d'**atmo** Nord - Pas-de-Calais pour la période 2011-2015, notamment dans l'axe « accentuation de la mesure et de l'estimation en proximité industrielle ».

atmo Nord - Pas-de-Calais a donc réalisé une étude par station mobile sur la commune de Rousies et par station fixe sur la commune de Maubeuge, à raison de deux périodes de mesures sur l'année 2013.

Ce rapport présente les résultats de mesures de la station fixe et de la station mobile installée respectivement sur Maubeuge et Rousies, du 5 avril au 13 mai et du 17 septembre au 29 octobre 2013, ainsi qu'une comparaison des résultats avec ceux des stations fixes les plus proches et de typologie variée.



Localisation de la zone d'étude



ORGANISATION DE L'ETUDE

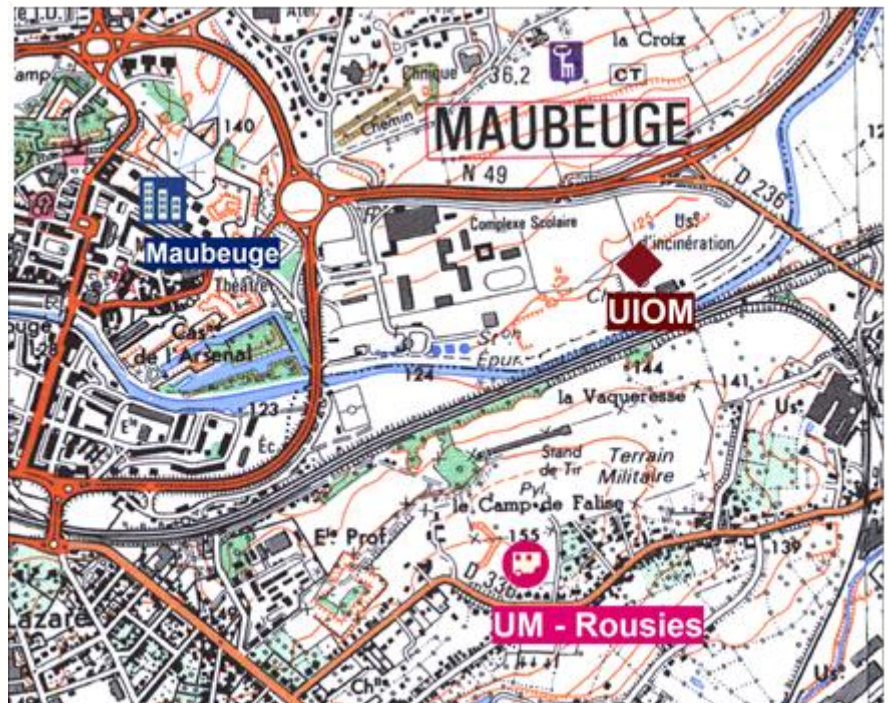
Situation géographique

La commune de Rousies se situe en périphérie de l'agglomération de Maubeuge, dans le département du Nord (région Nord Pas-de-Calais). Selon les études statistiques de l'INSEE, la commune comptait 4 282 habitants en 2009 pour une superficie de 5,8 km², soit une densité de population de 738 habitants au km². La station mobile était installée au stade municipal, rue de Maubeuge.

La commune de Maubeuge est la ville-centre de l'agglomération. Selon l'INSEE, la commune comptait 33 112 habitants en 2009 pour une superficie de 18,8 km², soit une densité de population de 1 761 habitants au km². La station fixe était installée à l'école « La Joyeuse », rue du 45^{ème} R.I.

Typologie des stations de mesures

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



La station fixe (à gauche) est installée dans la cour de l'école « La Joyeuse », rue du 45^{ème} R.I. à Maubeuge.

La station mobile (à droite) était installée dans l'enceinte du stade municipale, rue de Maubeuge, à Rousies.



Emissions connues

Afin d'avoir une référence concernant les niveaux de concentrations des polluants, pouvant être mesurés en air extérieur, il est important de connaître les principales émissions sur le secteur de *la Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre* (Cf. glossaire en annexe 1 - définition de concentrations et émissions).

Cette communauté regroupe un total de 42 communes.



Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre

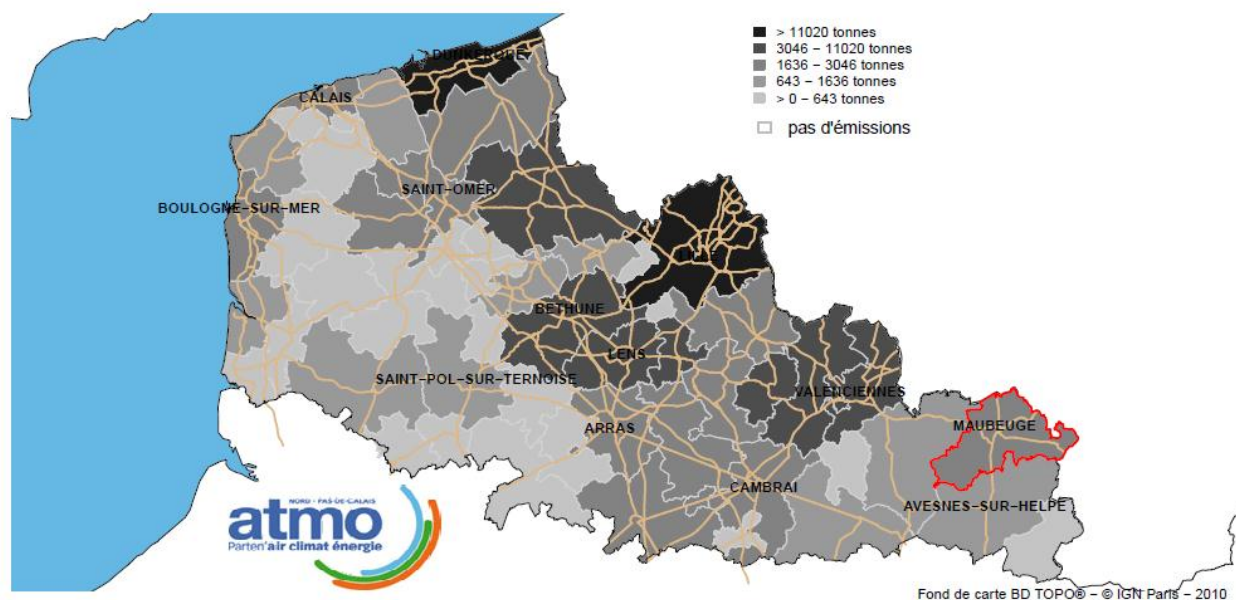
Les données utilisées sont issues de la 3^{ème} version de l'inventaire des émissions de l'année 2008, réalisé par **atmo** Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 (source Base_A2008_M2010_V3OPE).

Elles représentent la quantité de polluants émis sur le territoire ainsi que la contribution des différents secteurs d'activités dans leurs émissions. 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).



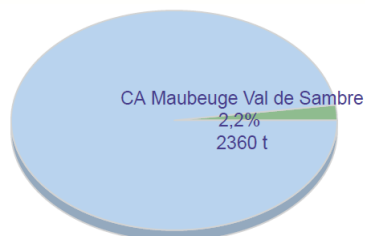
Les oxydes d'azote (NO_x)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

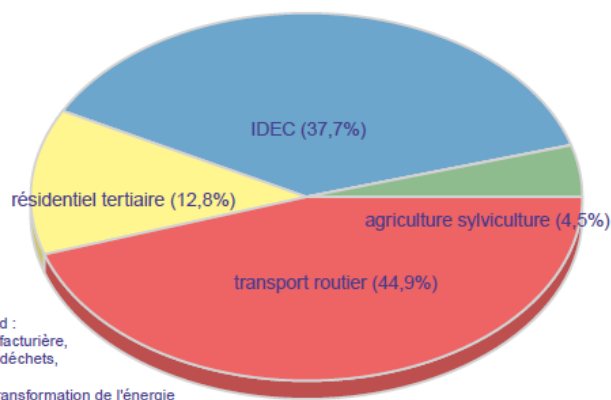
D'après la cartographie représentant les émissions totales d'oxydes d'azote de la région, il apparaît que le Maubeugeois émet des oxydes d'azote dans les mêmes proportions que le Boulonnais ou encore l'Audomarois et représente ainsi des émissions moyennes.



La part de la *Communauté d'Agglomérations Maubeuge Val de Sambre* représente 2,2% des 105 060 tonnes d'oxydes d'azote, émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité

Sur le Maubeugeois, le secteur industriel est responsable de 37,7% des émissions totales d'oxydes d'azote sur l'agglomération avec 889,5 tonnes/an. L'autre grand secteur d'activité émetteur est le transport routier avec 44,9% des rejets d'oxydes d'azote. Les émissions restantes proviennent du secteur résidentiel tertiaire (12,8%) et de l'agriculture/sylviculture (4,5%).

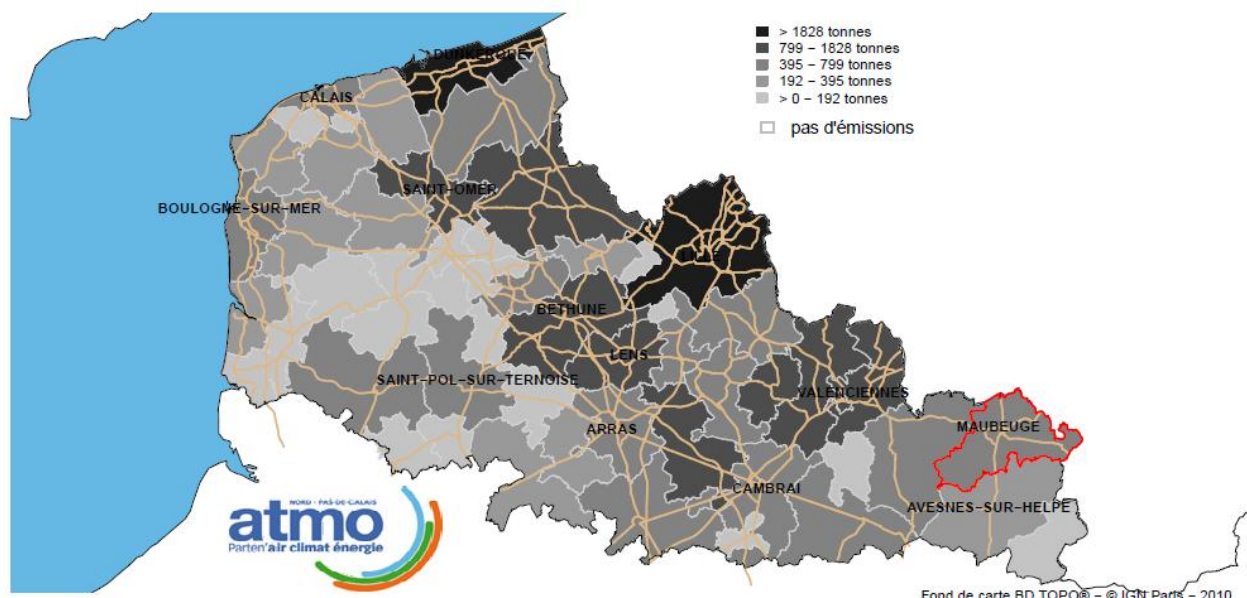


Répartition des émissions d'oxyde d'azote par secteur d'activité (% et tonne/an)

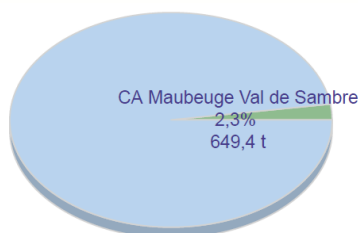


Les poussières en suspension (PM10)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

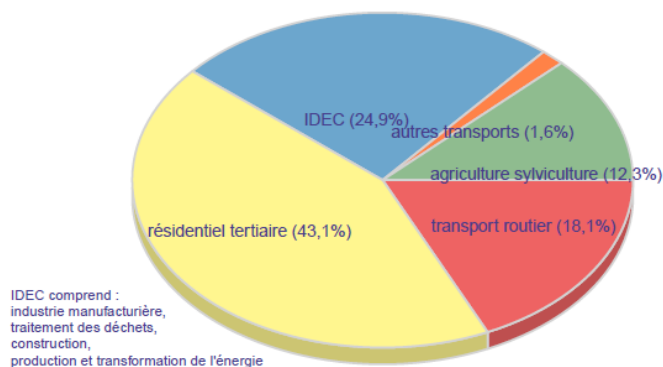


Les poussières PM10 sont des poussières de diamètre inférieur à 10 micromètre. D'après la cartographie ci-dessus, il apparaît que le Maubeugeois émet des poussières dans les mêmes proportions que le Boulonnais ou encore l'Arrageois et se trouve ainsi dans les émissions moyennes, en termes de tonnages émis.

La part de la *Communauté d'Agglomérations de Maubeuge Val de Sambre* représente 2,3% des 27 635 tonnes de particules PM10 émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité

Sur le Maubeugeois, le secteur résidentiel tertiaire est responsable de 43,1% des émissions totales de poussières sur l'agglomération avec 280,2 tonnes/an. Le second émetteur est le secteur industriel avec 24,9% des rejets poussières. Les émissions restantes proviennent du transport (18,1%) et de l'agriculture/sylviculture (12,3%) et des autres transports (1,6%).

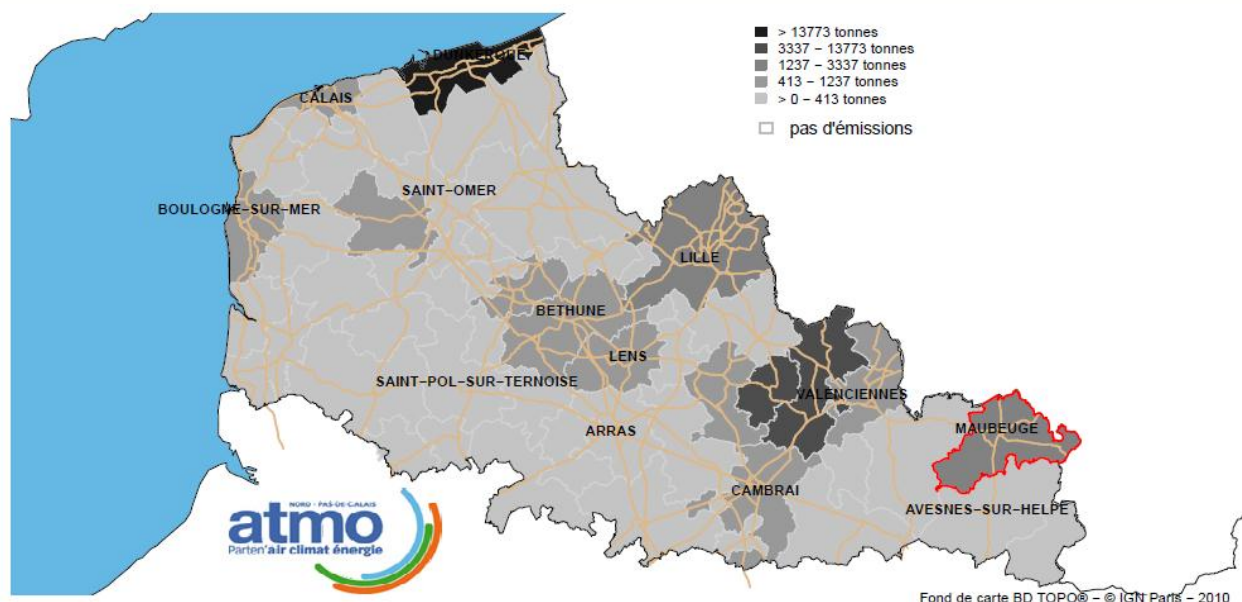


Répartition des émissions de poussières en suspension (PM10) par secteur d'activité (% et tonne/an)

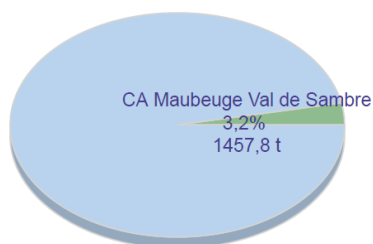


Le dioxyde de soufre (SO₂)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

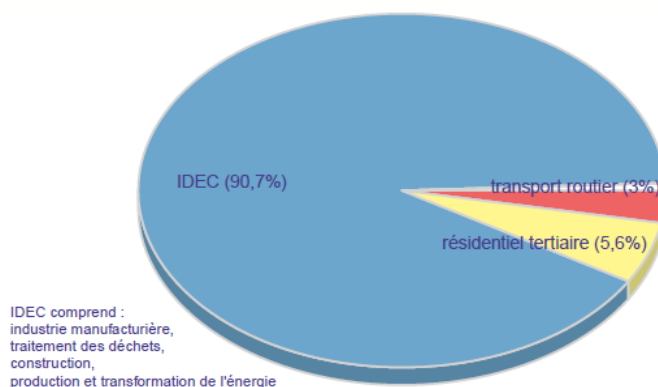


D'après la cartographie représentant les émissions totales de dioxyde de soufre de la région, il apparaît qu'hormis les grandes agglomérations, le reste du territoire n'est pas soumis à d'importants rejets de SO₂. Ainsi, le Maubeugeois émet du SO₂ dans les mêmes proportions que l'agglomération lilloise 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 Sambre* représente 3,1% des 46 185 tonnes de dioxyde de soufre émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité

Sur le Maubeugeois, le secteur industriel est le principal émetteur de dioxyde de soufre sur l'agglomération et représente 90,7% des émissions, soit 1322,9 tonnes/an. Les émissions restantes proviennent du secteur résidentiel tertiaire (5,6%) et du transport routier (3%).

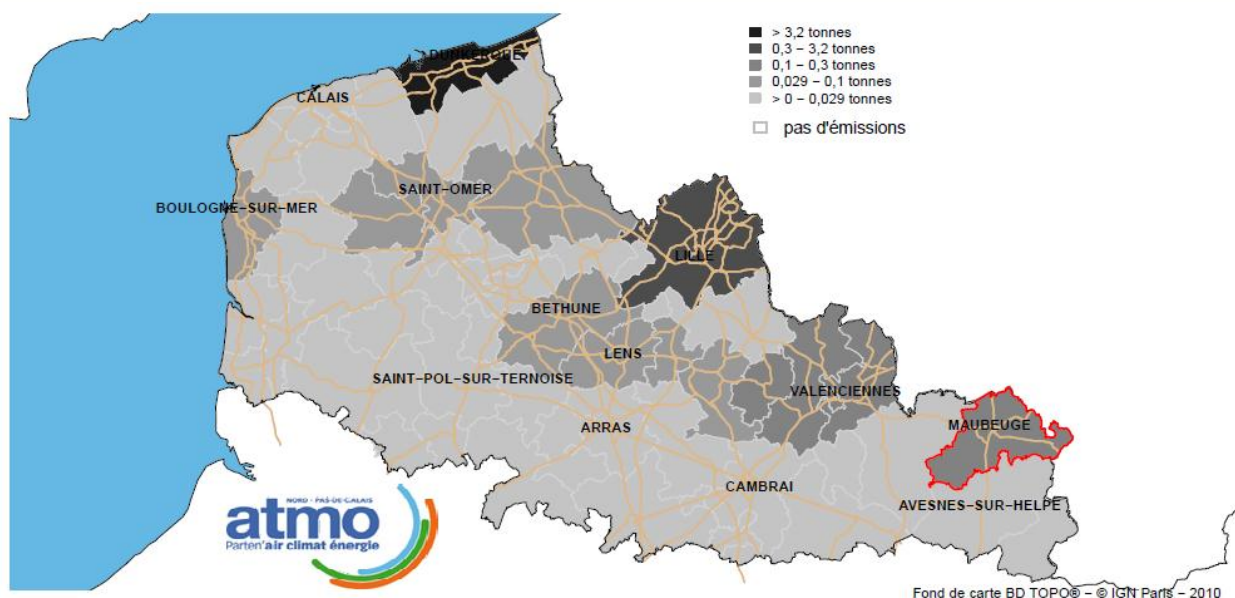


Répartition des émissions de dioxyde de soufre (SO₂) par secteur d'activité (% et tonne/an)

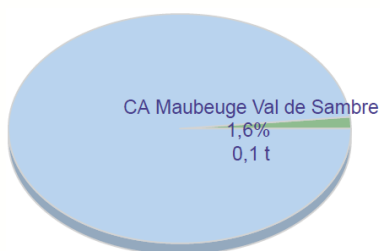


Le nickel (Ni)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



Cartographie des émissions totales de nickel (Ni) en tonnes/an

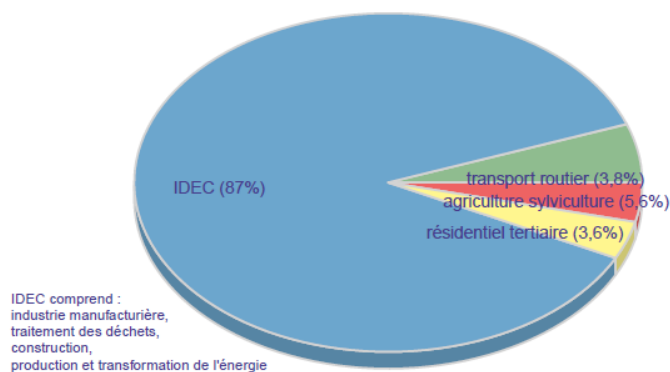


D'après la cartographie représentant les émissions totales de nickel de la région, il apparaît que le Maubeugeois émet du nickel dans les mêmes proportions que l'agglomération Audomaroise ou que le Boulonnais et se situe ainsi en dessous des émissions moyennes.

La part de la *Communauté d'Agglomérations de Maubeuge Val de Sambre* représente 1,6% des 8 tonnes de nickel émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité

Sur le Maubeugeois, le secteur industriel est responsable de 64,8% des émissions totales de nickel sur l'agglomération avec 19 kg/an. Les émissions restantes proviennent du secteur résidentiel tertiaire (11,2%), du transport routier (12,8%) et de l'agriculture/sylviculture (11%).

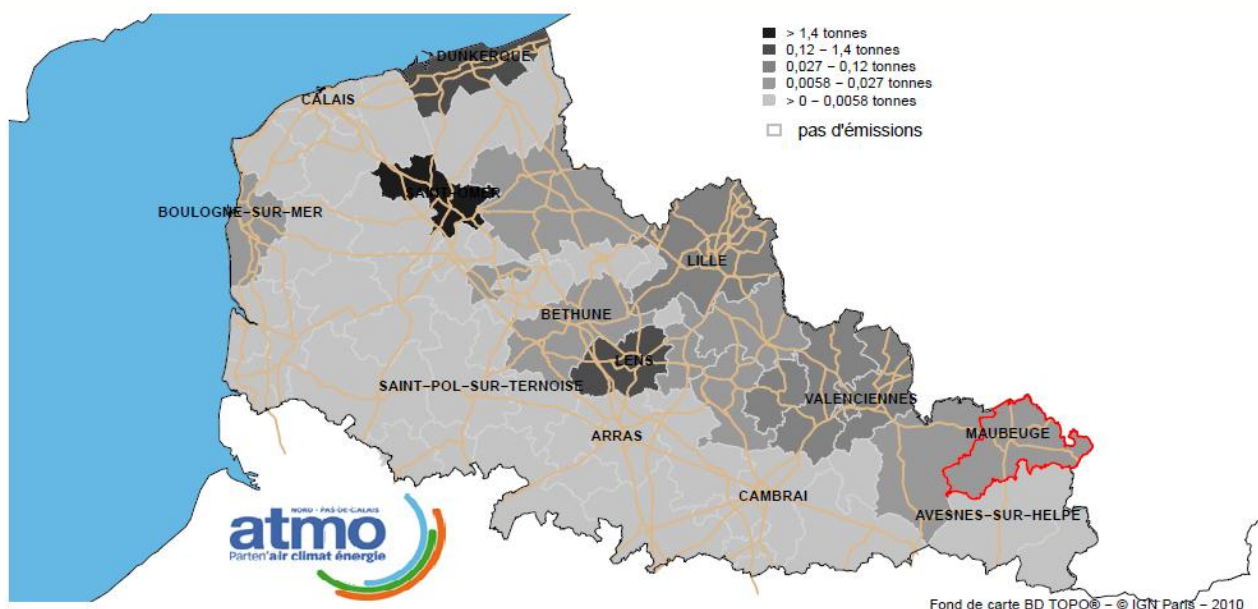


Répartition des émissions de nickel (Ni) par secteur d'activité (% et tonne/an)

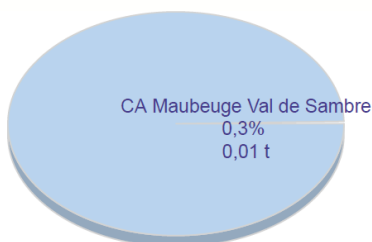


L'arsenic (As)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



Cartographie des émissions totales d'arsenic (As) en tonnes/an

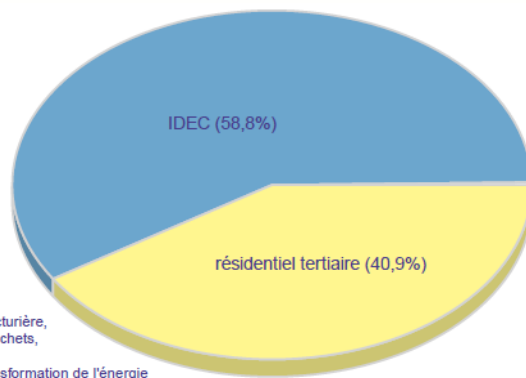


D'après la cartographie représentant les émissions totales d'arsenic de la région, il apparaît le Maubeugeois émet de l'arsenic au même titre que le Boulonnais et se situe ainsi en dessous des émissions moyennes.

La part de la *Communauté d'Agglomérations de Maubeuge Val de Sambre* représente 0,3% des 3 tonnes d'arsenic émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité

Sur le Maubeugeois, les émissions d'arsenic proviennent soit du secteur industriel (58,8%), soit du secteur résidentiel tertiaire (40,9%). Les quantités émises restent assez faibles : 7 kg/an pour l'industrie et 5 kg/an pour le résidentiel tertiaire.

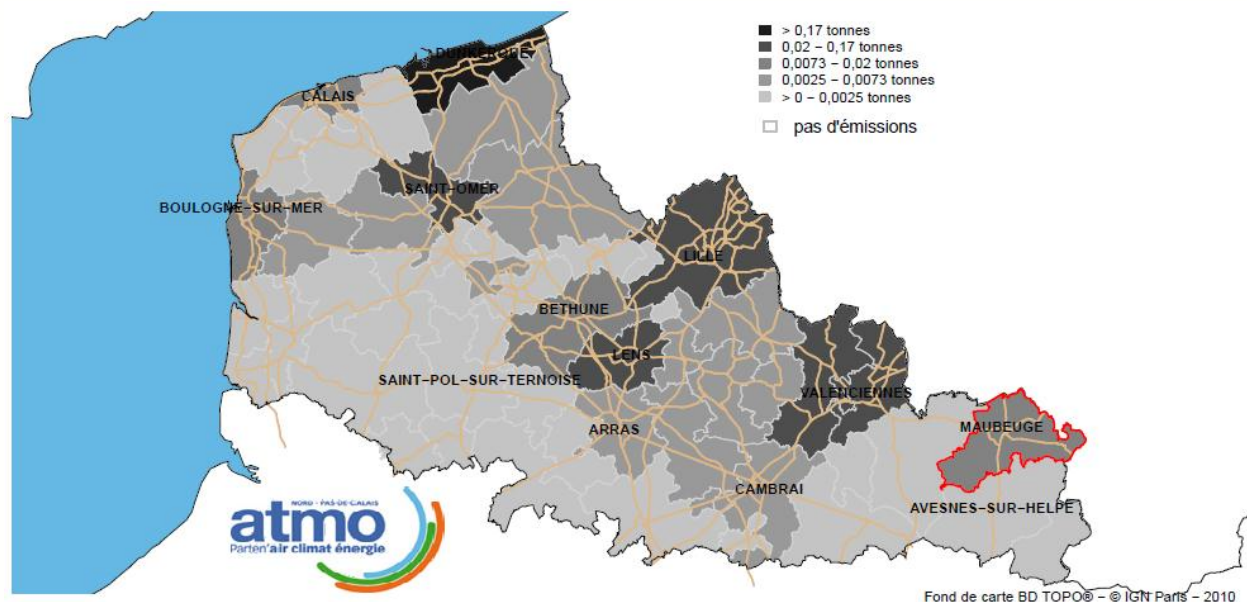


Répartition des émissions d'arsenic (As) par secteur d'activité (% et tonne/an)

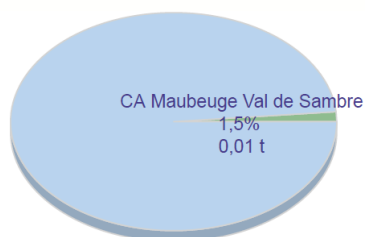


Le cadmium (Cd)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



Cartographie des émissions totales de cadmium (Cd) en tonnes/an

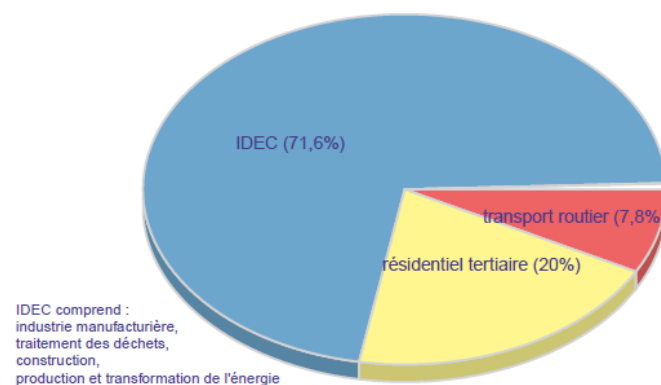


D'après la cartographie représentant les émissions totales de cadmium de la région, il apparaît que le Maubeugeois émet du cadmium dans les mêmes proportions que le Boulonnais et se situe ainsi dans les émissions moyennes.

La part de la *Communauté d'Agglomérations de Maubeuge Val de Sambre* représente 1,4% de la tonne de cadmium émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité

Les émissions de cadmium relevées sur le Maubeugeois proviennent essentiellement du secteur industriel avec 71,6% des émissions totales du territoire, soit 6 kg/an. Les émissions restantes sont issues du secteur résidentiel tertiaire (20%) et du transport routier (7,8%).

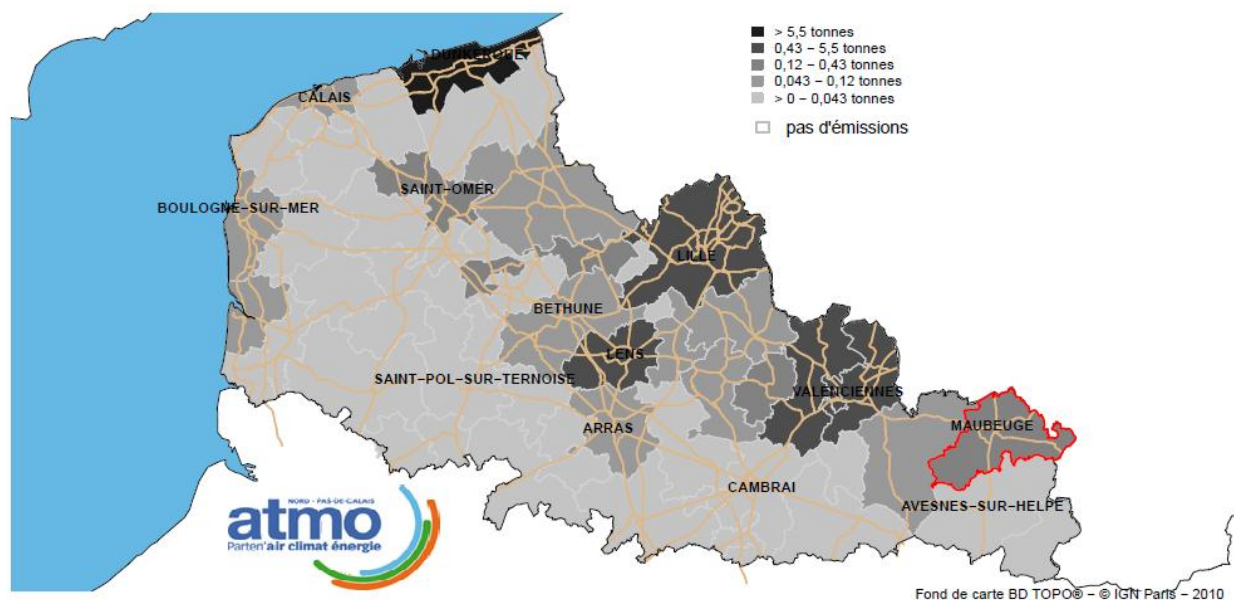


Répartition des émissions de cadmium (Cd) par secteur d'activité (% et tonne/an)

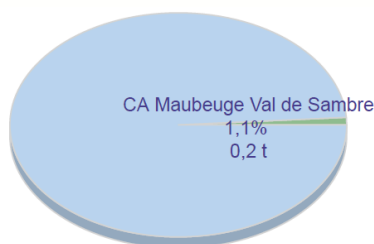


Le plomb (Pb)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



Cartographie des émissions totales de plomb (Pb) en tonnes/an

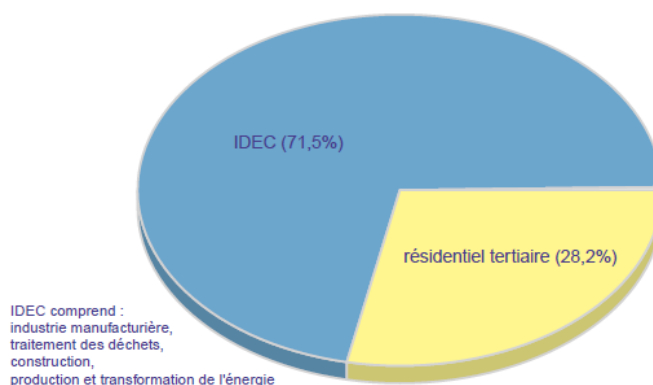


D'après la cartographie représentant les émissions totales de plomb de la région, le Maubeugeois émet du plomb au même titre que l'agglomération Audomaroise et se trouve dans les émissions moyennes.

La part de la *Communauté d'Agglomérations de Maubeuge Val de Sambre* représente 1,1% des 15 tonnes de plomb émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité

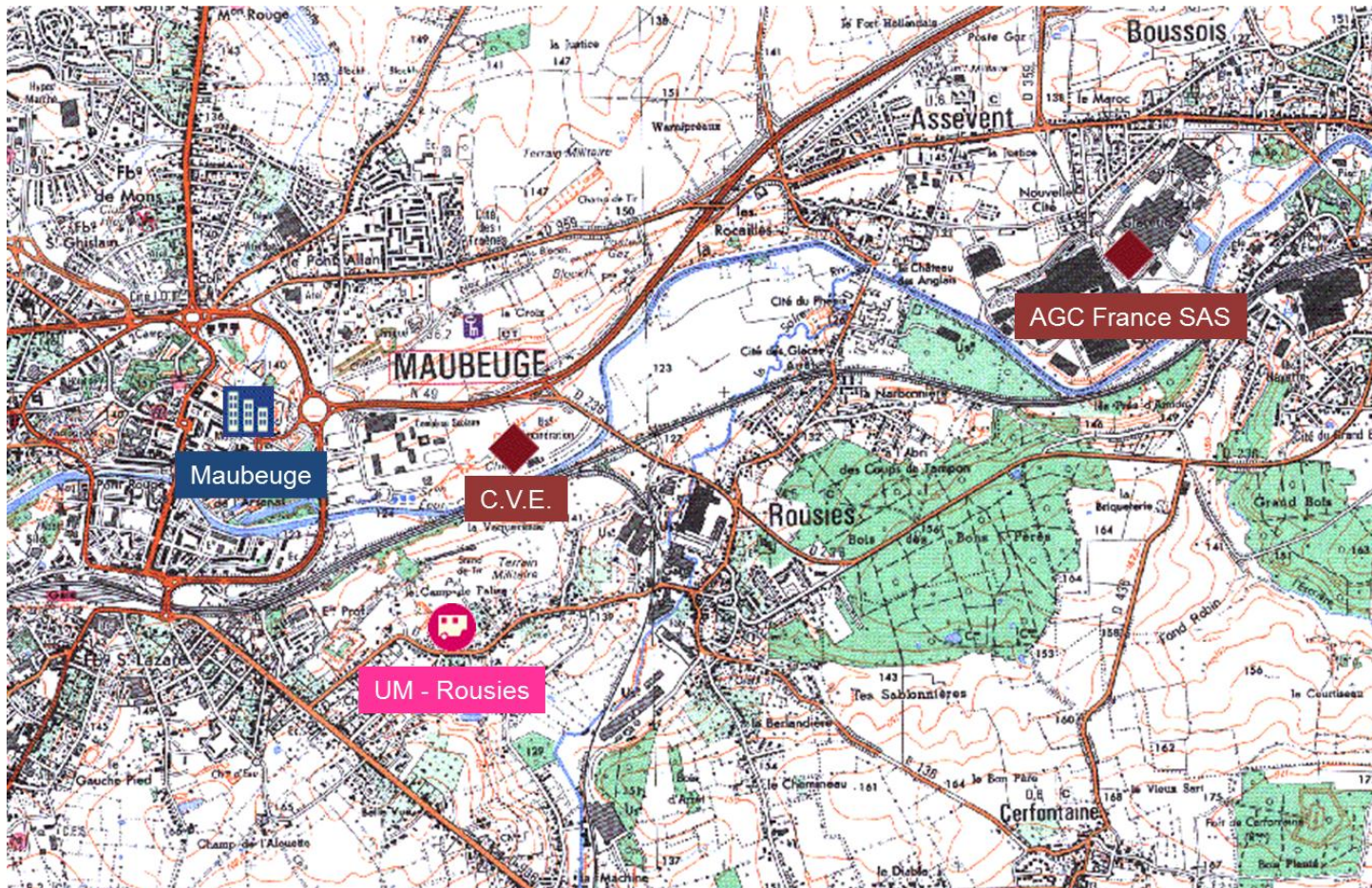
Les émissions de plomb relevées sur le Maubeugeois peuvent avoir principalement deux origines différentes : le secteur industriel avec 71,5% des émissions totales du territoire (soit 0,1 tonne) ou le secteur résidentiel tertiaire avec 28,2% des émissions.



Répartition des émissions de plomb (Pb) par secteur d'activité (% et tonne/an)



Localisation des émetteurs sur la zone d'étude



Les émetteurs industriels

Dans le Maubeugeois, le secteur industriel est responsable, selon les estimations présentées précédemment, de la majeure partie des émissions de dioxyde de soufre (90,7%) et de métaux lourds (59 à 87%, selon le métal étudié).

Le centre de valorisation énergétique (CVE) se trouve à l'Est-Sud-Est de la station fixe de Maubeuge et au Nord-Nord-Est de la station mobile de Rousies. Il n'est pas recensé dans l'IREP¹ concernant les polluants étudiés dans cette campagne de mesures.

Dans l'environnement proche des stations de mesures, un autre émetteur industriel est présent à Boussois: il s'agit d'AGC France SAS, anciennement Glavelbel, spécialisé dans la fabrication de verre plat. Selon l'IREP, cet établissement a rejeté 924 000 kg d'oxydes d'azote et 618 000 kg de dioxyde de soufre en 2013 (dernières données disponibles).

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

¹ Registre Français des Emissions Polluantes : <http://www.irep.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php>



Les principaux axes routiers

Concernant les émissions liées au trafic routier, l'environnement dans le secteur du CVE (Centre de Valorisation Energétique) est bordé par :

- La RD549 au Nord de la station fixe où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)² est estimé à 20 150 véhicules dont 10,2% de poids lourds,
- La RN2 à l'Ouest de la station fixe 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 bd 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,
- Le boulevard Léon Liemans, à l'Est de la station fixe, avec un TMJA de 6 596 véhicules dont 6,4% de poids lourds,
- La rue de Maubeuge et la RD936 au Sud de la station fixe, avec pour celle-ci un TMJA de 5 182 véhicules (dont 5,9% de poids lourds pour la RD936).

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).

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

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



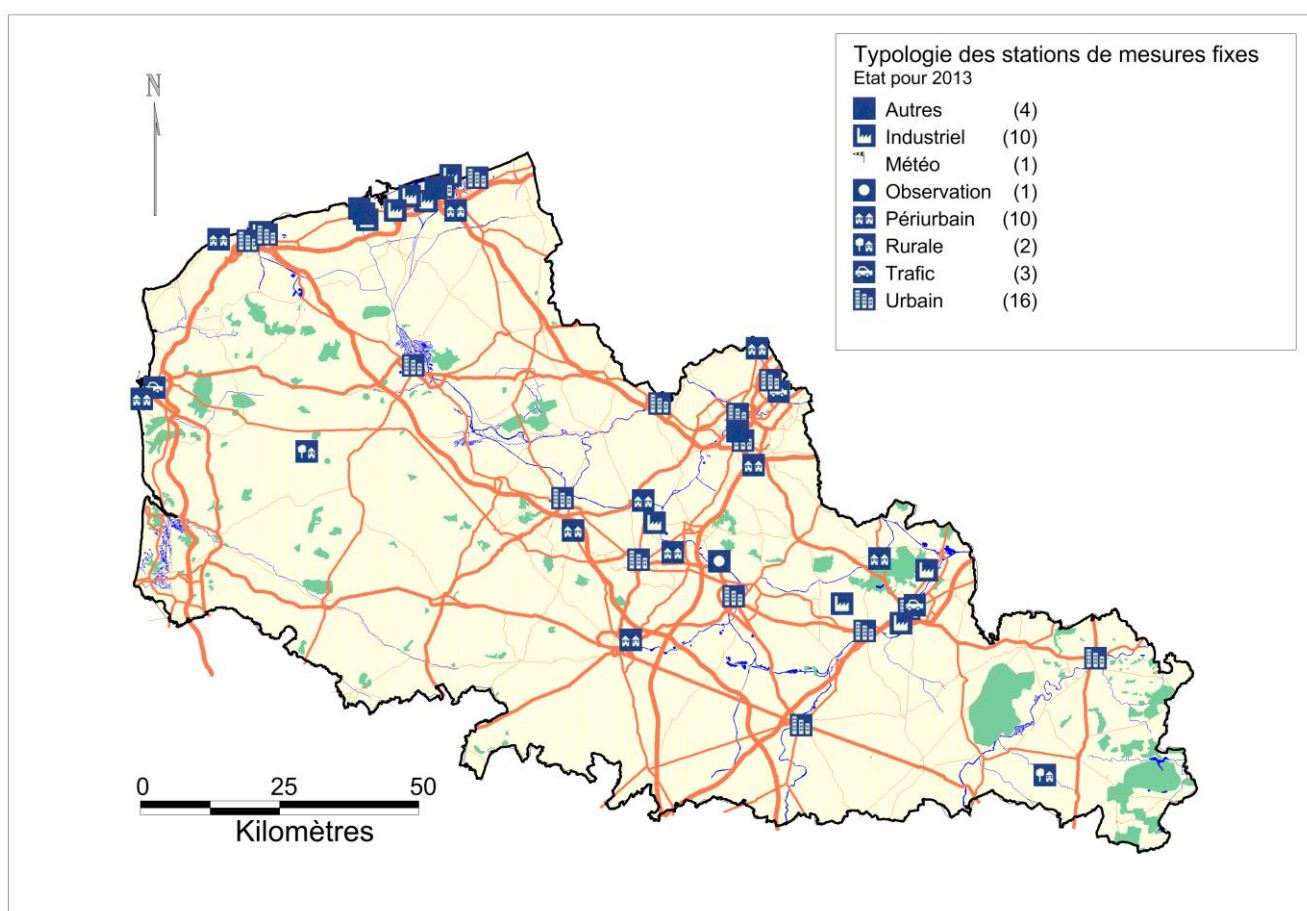
Dispositif de mesures

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 - définition de concentrations et émissions).

Les stations de mesures

En 2013, la région Nord Pas-de-Calais comptait **47 sites de mesures fixes de la qualité de l'air**, toutes typologies confondues, et **4 stations mobiles**.



Localisation des stations fixes en région Nord Pas-de-Calais – 2013



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 recommandations³ de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), du LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) et de la Fédération Atmo France, 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.

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.

³ 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 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. Pendant la campagne de mesures, 2 techniques ont été exploitées :

Analyseurs automatiques

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



Analyseur d'ozone

Préleveurs actifs

Le préleveur actif est constitué d'une pompe qui aspire en continu un volume d'air constant durant toute la période de prélèvement. Les polluants sont piégés au passage de l'air par un système de filtration. Une fois l'échantillonnage terminé, les filtres sont envoyés en laboratoire pour des analyses quantitative et qualitative.

La période d'exposition est journalière ou hebdomadaire. Contrairement aux analyseurs, cette technique de mesures ne permet pas d'enregistrer des pics de concentrations sur un pas de temps très court.



Préleveur à métaux

Les techniques de mesures exploitées pour chaque polluant surveillé pendant la campagne sont les suivantes :

Polluant	Analyseur automatique	Préleveur actif
Dioxyde de soufre (SO ₂)	X	
Oxydes d'azote (NO _x)	X	
Ozone (O ₃)	X	
Poussières en suspension (PM10)	X	
Métaux lourds		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. 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 un 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'origines naturelles (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 étude⁴ réalisée sur plusieurs villes européennes dont Lille, les poussières en suspension seraient responsables de 42 000 décès prématurés par an en France (programme Clean Air for Europe) et réduiraient de 6 mois en moyenne notre espérance de vie (programme Aphekom – résultats pour Lille).

Impacts environnementaux

⁴ Programme APHEKOM (www.aphekom.org) - résultats publiés en mars 2011



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

Les métaux lourds

Origines

Les métaux lourds sont présents dans tous les compartiments de l'environnement, mais généralement en très faibles quantités. On dit qu'ils sont présents sous forme de traces. Bien que la croûte terrestre constitue la principale source (biogénique) de métaux lourds, une partie de leurs émissions dans l'atmosphère est d'origine anthropique. Ils peuvent ainsi provenir de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères et de certains procédés industriels particuliers.

Les principaux métaux toxiques suivis sont l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le nickel (Ni), le plomb (Pb) (soit les quatre métaux disposant de valeurs réglementaires) ou encore le mercure (Hg), le zinc (Zn), le cuivre (Cu), le sélénium (Se), le chrome (Cr) et le manganèse (Mn).

Impacts sanitaires

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à plus ou moins long terme selon la durée de l'exposition, la concentration et la nature du composé métallique. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, digestives et autres... Certains éléments métalliques comme le nickel sont reconnus cancérigènes pour l'homme.

Impacts environnementaux

Les métaux lourds contaminent les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants tout au long de la chaîne alimentaire et perturbent les mécanismes biologiques.



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)

Les tableaux suivants regroupent les valeurs pour chaque polluant réglementé et surveillé pendant l'étude :

Polluant	Normes en 2013		
	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 ⁵ = 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>

⁵ 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.



Polluant	Normes en 2013		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Particules en suspension (PM10)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne journalière,</i> <i>à ne pas dépasser plus</i> <i>de 35 jours/an</i>	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Plomb (Pb)	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>	0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Arsenic (As)	-	-	6 ng/m^3 <i>en moyenne annuelle,</i> <i>applicable à compter du</i> <i>31/12/2012</i>
Cadmium (Cd)	-	-	5 ng/m^3 <i>en moyenne annuelle,</i> <i>applicable à compter du</i> <i>31/12/2012</i>
Nickel (Ni)	-	-	20 ng/m^3 <i>en moyenne annuelle,</i> <i>applicable à compter du</i> <i>31/12/2012</i>

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



RESULTATS DE L'ETUDE

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.

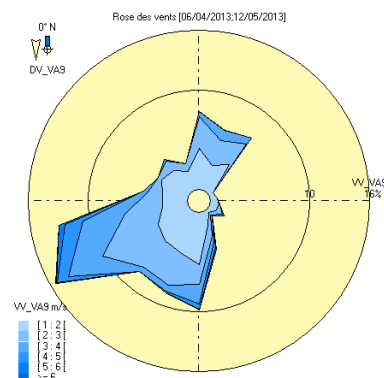
Les données météorologiques inscrites dans le tableau sont issues de la station de Hornaing.

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

		Phase 1	Phase 2
Température (°C)	Moyenne :	11,7	14,5
	Minimum :	-2,2	5,2
	Maximum :	25,4	23,7
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1014,7	1013,0
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	1,8	1,5
	Minimum :	0,0	0,0
	Maximum :	5,3	6,0
Humidité relative (%)	Moyenne :	67,8	80,8

Pendant la **1^{ère} phase** de mesures, les conditions météorologiques ont été variables sur l'ensemble de la période : le ciel a été tantôt couvert tantôt ensoleillé, et les précipitations se sont faites assez rares. Les vents les plus fréquents étaient de secteur Ouest-Sud-Ouest, et Nord-Nord-Est, faibles à modérés. De gros écarts de températures ont été visibles : -2,2°C pour la température la plus basse relevée et 25,4°C pour la température la plus haute. Au regard de l'indice atmo⁶ de Maubeuge, seules quelques journées ont affiché un indice supérieur ou égal à 5 (qualité de l'air moyenne à très mauvaise) :

- du 5 au 7 avril (PM10),
- le 25 avril (ozone),
- le 3 mai (PM10),
- les 6 et 7 mai (PM10).

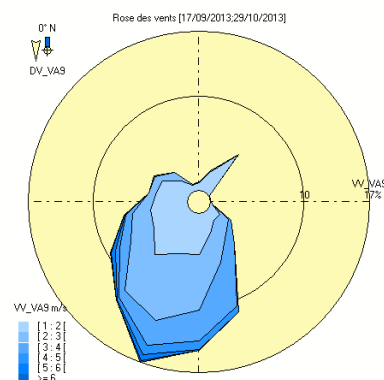


⁶ Indice qui traduit, chaque jour, sur une agglomération, la qualité de l'air sur une échelle de 1 (très bon) à 10 (très mauvais).



La 2^{ème} phase de mesures peut être scindée en deux parties distinctes au niveau des conditions météorologiques observées. Jusqu'au 9 octobre, le temps a été globalement agréable : ciel dégagé, températures douces, avec toutefois quelques matinées brumeuses (notamment du 25 au 27 septembre), entraînant des conditions plus favorables à l'accumulation des polluants. Ensuite, après le 9 octobre, le ciel s'est assombri et les précipitations ont été de plus en plus fréquentes, accompagnées parfois de rafales de vent. Des orages ont eu lieu et les températures ont baissé. Les vents majoritaires étaient de secteur Sud/Sud-Ouest. En cette 2^{ème} phase, seules quelques journées ont affiché un indice supérieur ou égal à 5 (qualité de l'air moyenne à très mauvaise) :

- les 25 et 26 septembre (PM10),
- le 6 octobre (PM10),
- le 17 octobre (PM10).



Sur l'ensemble, les conditions météorologiques n'ont pas été particulièrement favorables à la dispersion des polluants.

Exploitation des résultats de mesures

Dispositif de mesures fixes de référence

Les données issues de la station mobile ont été comparées aux stations de mesures fixes les plus proches mesurant les mêmes paramètres, sur des typologies variées.

Les stations fixes prises en compte pour cette étude sont les suivantes :

Polluant	Station fixe	Typologie
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Denain	urbaine
Oxydes d'azote (NO _x)	- Valenciennes Acacias - Maubeuge	urbaine urbaine
Ozone (O ₃)	- Denain - Maubeuge	urbaine urbaine
Poussières en suspension (PM10)	- Denain - Valenciennes Acacias - Maubeuge	urbaine urbaine urbaine
Métaux lourds	- Grande Synthe - Maubeuge	industrielle urbaine



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 d'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 surveillance conforme de la qualité de l'air, rédigé par l'ADEME et plusieurs AASQA⁷ :

- Des pré-validations 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.

⁷ 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 5 avril à 14h00, jusqu'au 13 mai 2013 à 9h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Rousies	mobile	60,2
	- Denain	urbaine	99,9
Monoxyde d'azote (NO)	- Rousies	mobile	96,6
	- Maubeuge	urbaine	99,4
	- Valenciennes	urbaine	100,0
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Rousies	mobile	96,6
	- Maubeuge	urbaine	99,4
	- Valenciennes	urbaine	100,0
Ozone (O ₃)	- Rousies	mobile	96,6
	- Maubeuge	urbaine	99,4
	- Denain	urbaine	99,9
Poussières en suspension (PM10)	- Rousies	mobile	89,2
	- Maubeuge	urbaine	99,2
	- Denain	urbaine	99,9
	- Valenciennes	urbaine	93,6
Métaux lourds	- Rousies	mobile	100,0
	- Maubeuge	urbaine	100,0
	- Grande Synthe	industrielle	100,0

Pour la station mobile de Rousies, le taux de fonctionnement de l'analyseur de dioxyde de soufre est inférieur à 75% (égale à 60,2%): les mesures effectuées pour ce polluant ne sont donc pas représentatives de l'ensemble de la période et les valeurs ne pourront être comparées aux valeurs réglementaires. Les résultats des mesures seront indiqués par la suite seulement à titre indicatif.



 2^{ème} phase

La 2^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 17 septembre 14h00 au 29 octobre 14h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Rousies	mobile	99,3
	- Denain	urbaine	100,0
Monoxyde d'azote (NO)	- Rousies	mobile	99,2
	- Maubeuge	urbaine	100,0
	- Valenciennes	urbaine	99,7
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Rousies	mobile	99,3
	- Maubeuge	urbaine	100,0
	- Valenciennes	urbaine	99,7
Ozone (O ₃)	- Rousies	mobile	99,6
	- Maubeuge	urbaine	99,8
	- Denain	urbaine	99,9
Poussières en suspension (PM10)	- Rousies	mobile	97,5
	- Maubeuge	urbaine	100,0
	- Denain	urbaine	97,5
	- Valenciennes	urbaine	99,1
Métaux lourds	- Rousies	mobile	80,0
	- Maubeuge	urbaine	100,0
	- Grande Synthe	industrielle	100,0

Lors de la 2^{ème} phase, pour chaque station le taux de fonctionnement est toujours supérieur à 75% : les calculs sont donc ici tous valides.



Le dioxyde de soufre (SO₂)

 Concentrations en µg/m³ pendant la campagne

		Rousies mobile	Denain urbaine
Maximum horaire	Phase 1	7	26
	Phase 2	8	27
Maximum journalier	Phase 1	1	5
	Phase 2	3	4
Moyenne	Phase 1	<1	2
	Phase 2	<1	<1
	Campagne	NR	1

Lors de la 1^{ère} phase de mesures, le taux de fonctionnement à Rousies s'est avéré inférieur à 75% pour le dioxyde de soufre. Les données obtenues sont alors considérées comme non représentatives.

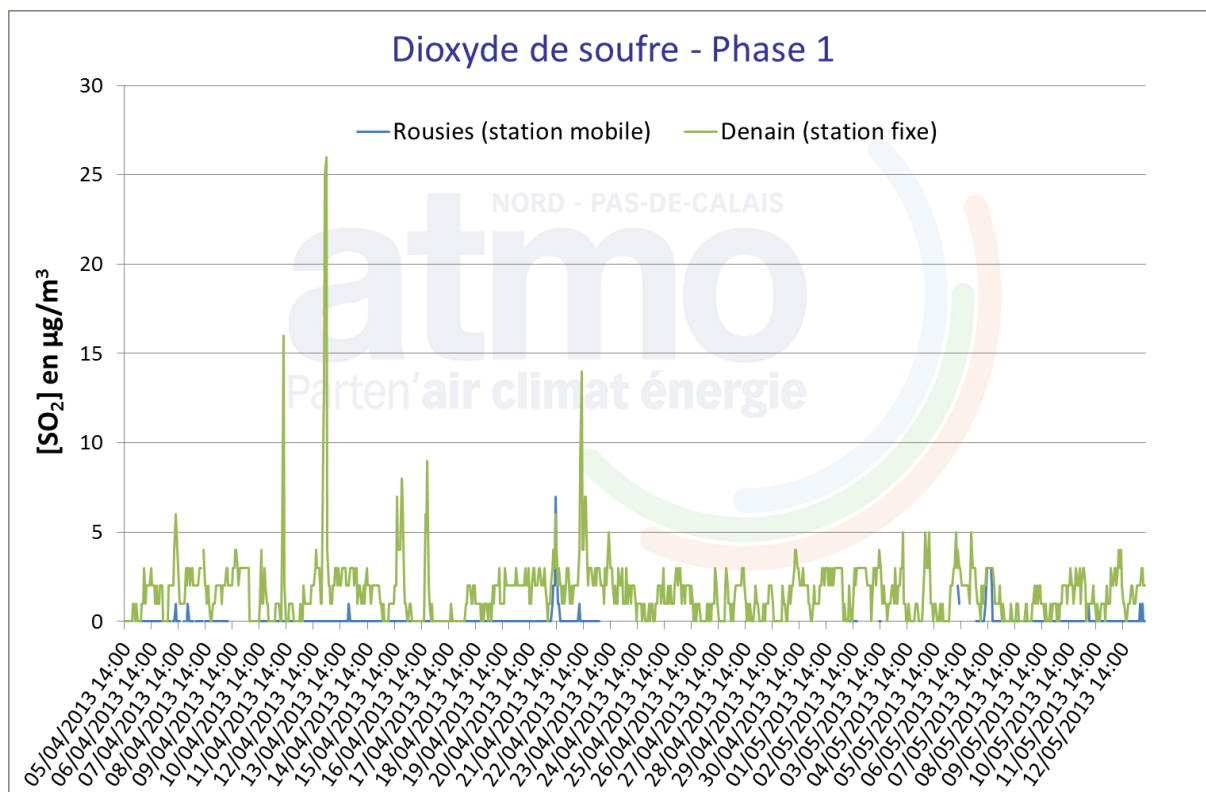
En phase 2, les concentrations moyennes en dioxyde de soufre relevées lors de la phase 2 à Rousies (site de mesures ponctuelles) et à Denain (site de référence urbain) sont identiques et très faibles, voire quasi nulles : <1 µg/m³ sur les deux sites. Les maxima horaires observés en phase 2, sont différents entre les deux villes, avec une valeur plus élevée à Denain : 8 µg/m³ à Rousies contre 27 µg/m³ à Denain. Les maxima journaliers en phase 2 sont quant à eux très proches entre la station fixe et la station mobile.

Les concentrations obtenues lors de cette 2^{ème} phase restent cependant toujours inférieures à 350 µg/m³ en moyenne horaire et inférieures à 125 µg/m³ en moyenne journalière.

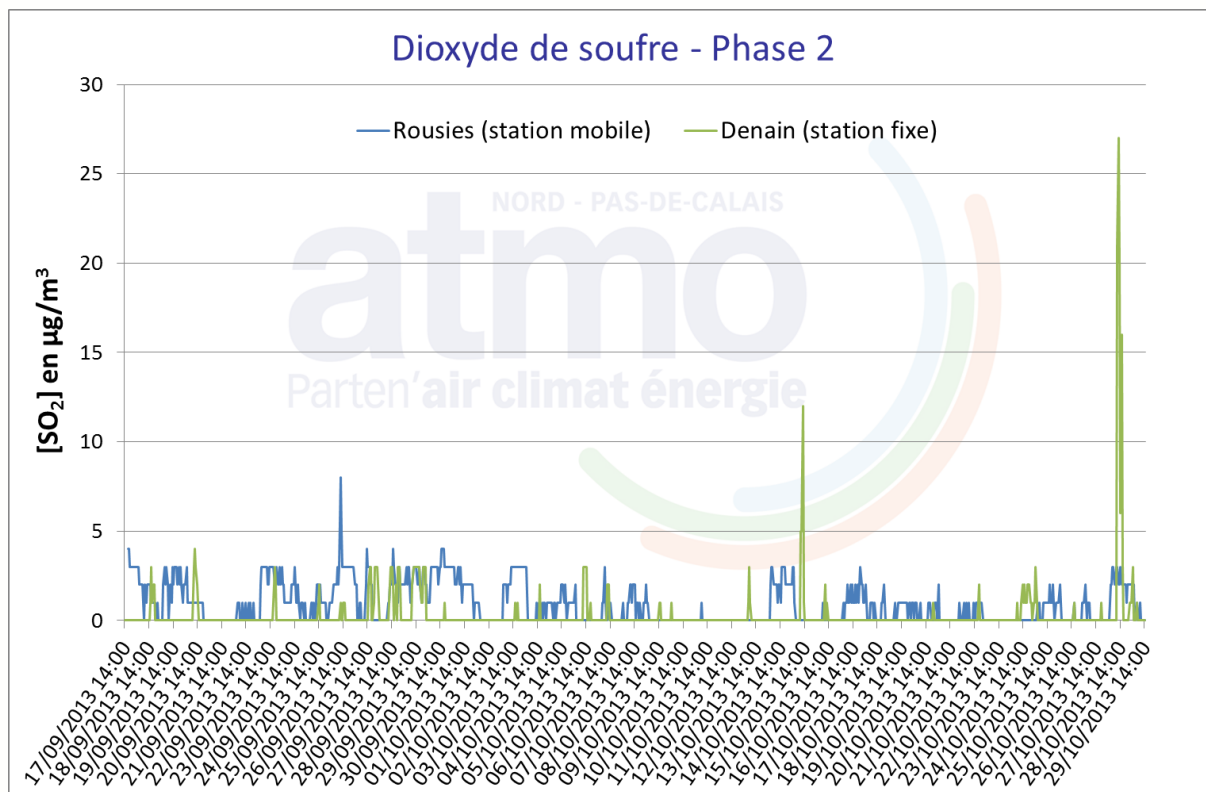
A Denain, l'objectif de qualité fixé à 50 µg/m³ en moyenne annuelle a été respecté sur les deux phases. Au regard des résultats obtenus lors de cette campagne au niveau de la station fixe urbaine, le risque de dépassement des valeurs limites horaire et journalière à Rousies sur l'ensemble de l'année apparaît très faible.



 Evolution des concentrations horaires



Lors de la phase 1, les concentrations de dioxyde de soufre à Rousies ne sont quasiment pas visibles sur ce graphique : seules 60,2% des mesures ont été effectives et les résultats de ces mesures sont très bas (à Denain également). Aucune augmentation notable de concentrations ne se distingue sur le site de Rousies.



Lors de la 2^{ème} phase, aucun pic significatif, ni aucune hausse n'est à relever concernant les concentrations en dioxyde de soufre.

Les concentrations en dioxyde de soufre mesurées lors des deux phases ont été très faibles. Le site de Rousies ne présente pas de maximum remarquable. L'UIOM⁸ de Maubeuge ne semble pas avoir d'impact significatif sur les concentrations relevées à Rousies pendant cette phase de mesures.

⁸ Unité d'incinération des ordures ménagères



Les oxydes d'azote (NOx)

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

Monoxyde d'azote (NO)		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum horaire	Phase 1	18	60	50
	Phase 2	70	140	149
Moyenne	Phase 1	1	2	3
	Phase 2	3	5	9
	Campagne	2	3	6

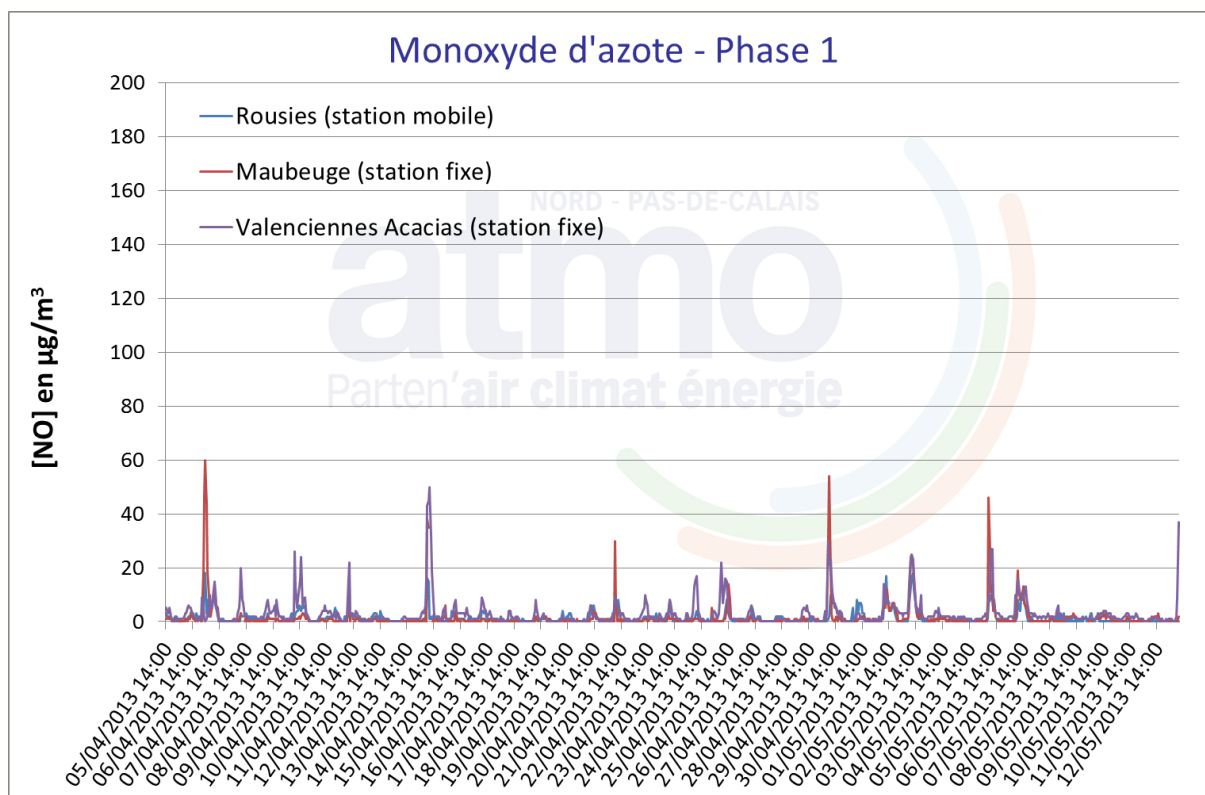
Les concentrations moyennes en monoxyde d'azote, relevées lors des campagnes de mesures à Rousies (site mobile de mesures), à Maubeuge et à Valenciennes (sites urbains de référence) sont légèrement variables d'un site à l'autre. En effet, le site de Rousies présente les concentrations les plus faibles et celui de Valenciennes les plus fortes. Si l'on compare les valeurs sur chacune des phases, ces concentrations sont plus élevées en phase 2 qu'en phase 1. Il apparaît également que les maximums horaires observés sont beaucoup plus élevés lors de la phase 2 que lors de la phase 1, ce qui pourrait être mis en relation avec des émissions plus denses à l'automne.

Dioxyde d'azote (NO ₂)		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum horaire	Phase 1	62	84	66
	Phase 2	47	57	78
Moyenne	Phase 1	12	19	17
	Phase 2	10	17	21
	Campagne	11	18	19

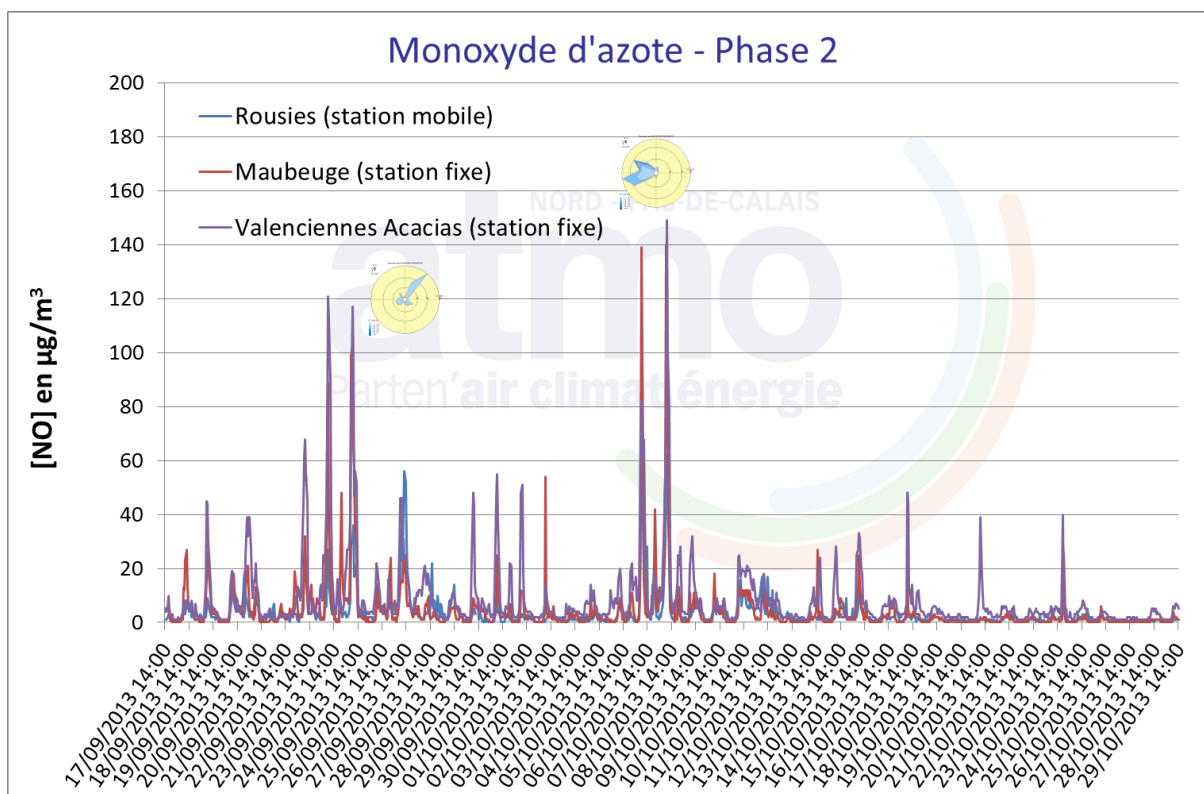
Les concentrations moyennes en dioxyde d'azote, relevées lors des campagnes de mesures à Rousies, à Maubeuge et à Valenciennes sont variables d'un site à l'autre. En effet, comme pour le monoxyde d'azote, le site de Rousies présente les concentrations les plus faibles, tandis que les sites de Maubeuge et de Valenciennes présentent les valeurs les plus fortes. La différence de concentrations entre le site de Maubeuge et celui de Rousies peut être expliquée par le fait que la station de Maubeuge est située en milieu urbain et est donc plus influencée par le trafic automobile et les autres sources urbaines. Si l'on compare les valeurs sur chacune des phases, ces concentrations sont plus élevées en phase 1 qu'en phase 2, sauf pour Valenciennes. Les maxima horaires des phases 1 et 2, observés à Rousies et Maubeuge sont un peu plus élevés à Maubeuge. La valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le dioxyde d'azote n'a pas été dépassée lors de cette campagne de mesures. Le risque de dépassement de la valeur limite horaire fixée à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (à ne pas dépasser plus de 18 fois par an) semble très limité sur le site de Rousies.



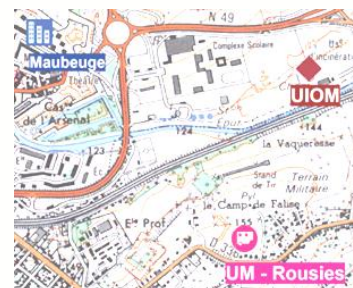
Evolution des concentrations horaires



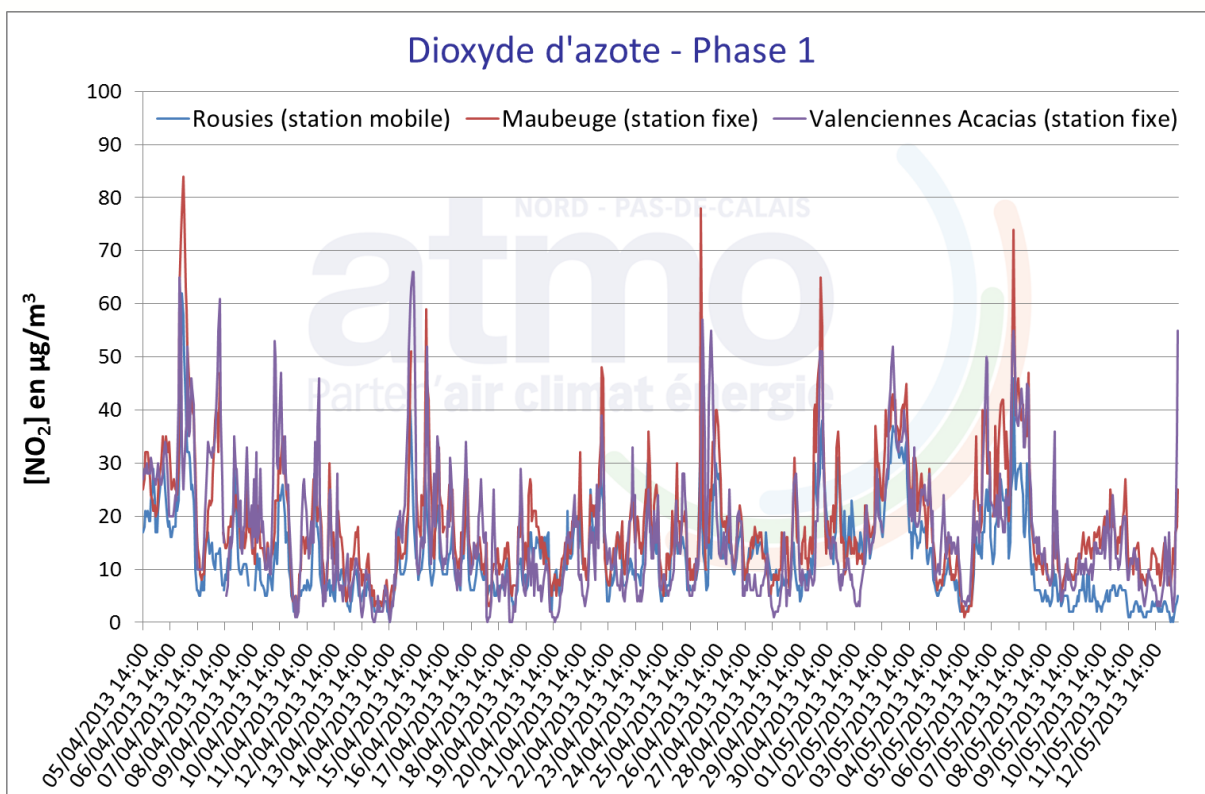
Lors de la phase 1, les concentrations en monoxyde d'azote ont évolué de façon similaire sur les trois sites d'études. Quelques pics sont visibles au niveau des stations fixes de Maubeuge et Valenciennes Acacias, mais ce sont des hausses ponctuelles et les niveaux n'atteignent pas des valeurs remarquables.



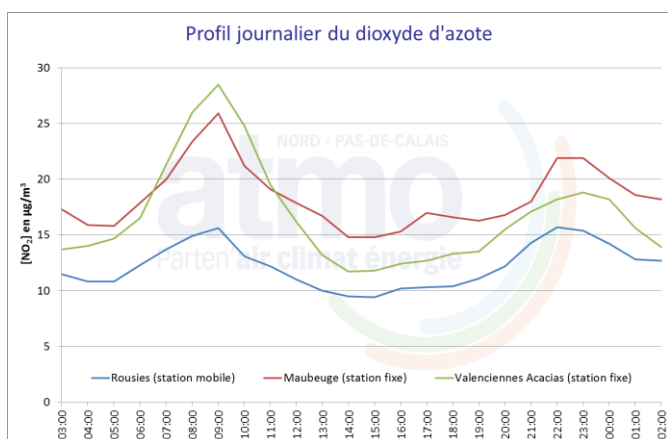
Lors de la phase 2, les concentrations moyennes en monoxyde d'azote ont évolué de façon similaire sur les trois sites, même si à Valenciennes et à Maubeuge les hausses ont été davantage marquées. Les concentrations se sont élevées le 21 septembre pour redevenir stables le 25, par vent de secteur Nord-Est (sur l'ensemble de la phase 2, le vent provenait généralement du Sud). La station mobile de Rousies a ainsi été sous les vents de l'émetteur industriel. Néanmoins, les amplitudes de concentrations à Rousies sont les plus faibles et l'épisode de pollution a eu lieu sur les trois sites en même temps. On en déduit alors que cette élévation de la concentration de NO, est la conséquence de conditions météorologiques défavorables à la dispersion de la pollution (temps ensoleillé, en lien également avec un épisode de pollution aux poussières), et n'est donc pas particulièrement attribuable au CVE.



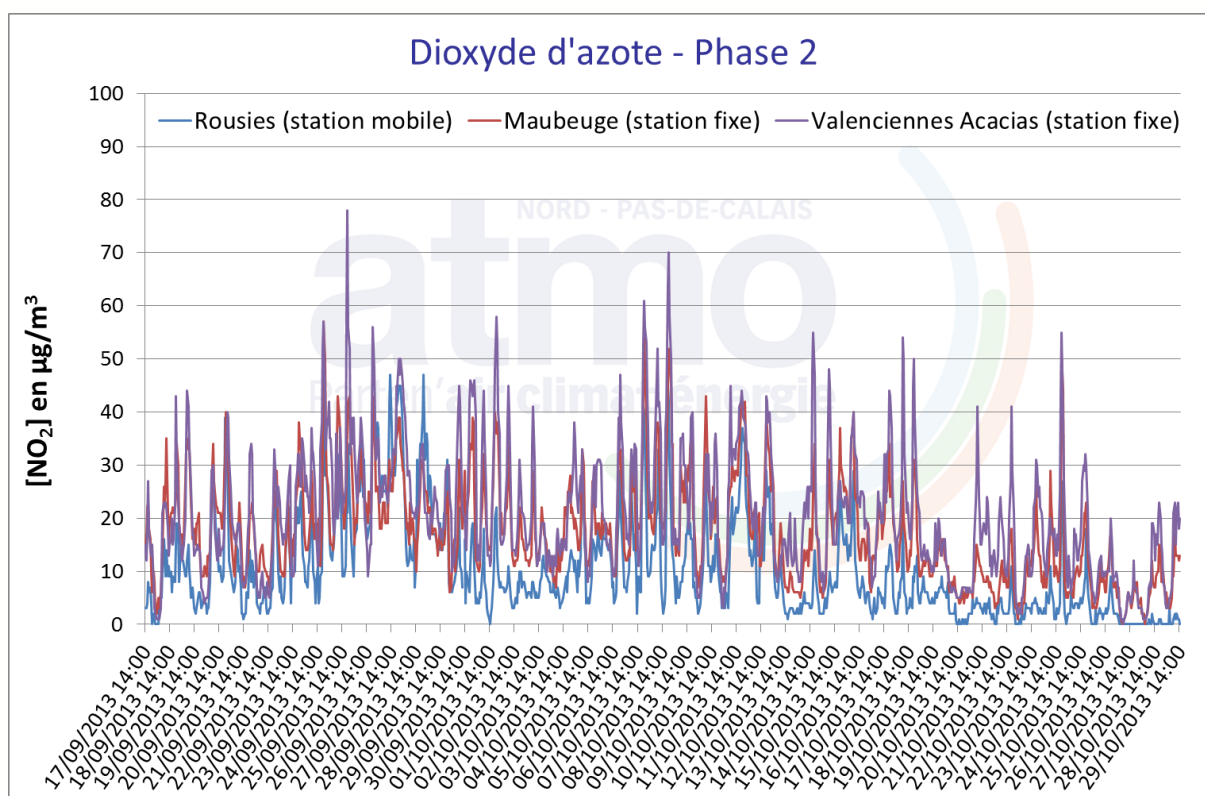
Une nouvelle hausse des concentrations est par ailleurs observée du 6 au 9 octobre (visible en particulier à Maubeuge et Valenciennes), cette fois par vent d'ouest. Le CVE n'est donc pas en cause dans ces élévations de concentrations de monoxyde d'azote.



Lors de la 1^{ère} phase de mesures, les concentrations en dioxyde d'azote ont évolué à l'identique dans le temps, sur les trois sites avec des valeurs du même ordre de grandeur pour Maubeuge et Valenciennes et des concentrations un peu plus faibles pour Rousies.



L'étude du profil journalier du dioxyde d'azote montre une très faible influence du trafic au niveau de la station de Rousies : comparée aux profils obtenus pour les stations de Maubeuge et de Valenciennes Acacias, la courbe de la station mobile est davantage lissée. Ceci indique que les pics de trafics journaliers (le matin et le soir aux heures de pointe) sont moins marqués.



Lors de la 2^{ème} phase de mesures, les concentrations en dioxyde d'azote ont suivi les mêmes tendances que l'on soit à Rousies, Maubeuge ou Valenciennes. Deux périodes d'élévation de ces concentrations sont ici notables : du 21 septembre au 1^{er} octobre et, dans une moindre mesure, du 1^{er} au 13 octobre. Elles sont en lien avec des conditions météorologiques moins favorables à une bonne dispersion de la pollution (brumes et brouillard très marqués du 25 au 27 septembre et le 8 octobre). Même si les concentrations relevées lors de cette 2^{ème} phase de mesures sont plus élevées que lors de la 1^{ère} phase, la valeur réglementaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire n'a jamais été dépassée.

Au regard de la réglementation, les concentrations en dioxyde d'azote mesurées lors des deux phases ont été faibles et la valeur réglementaire en moyenne horaire n'a jamais été dépassée. Sur l'ensemble de l'année 2013, le risque de dépassement de la valeur moyenne horaire fixée à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 18 heures/an semble être ici très limité à Rousies (ce site ne présentant pas de maximum remarquable). L'UIOM de Maubeuge ne semble pas avoir eu d'impact significatif sur les concentrations en dioxyde d'azote et en monoxyde d'azote relevées à Rousies et à Maubeuge lors de cette campagne de mesures.



L'ozone (O₃)

 Concentrations en µg/m³ pendant la campagne

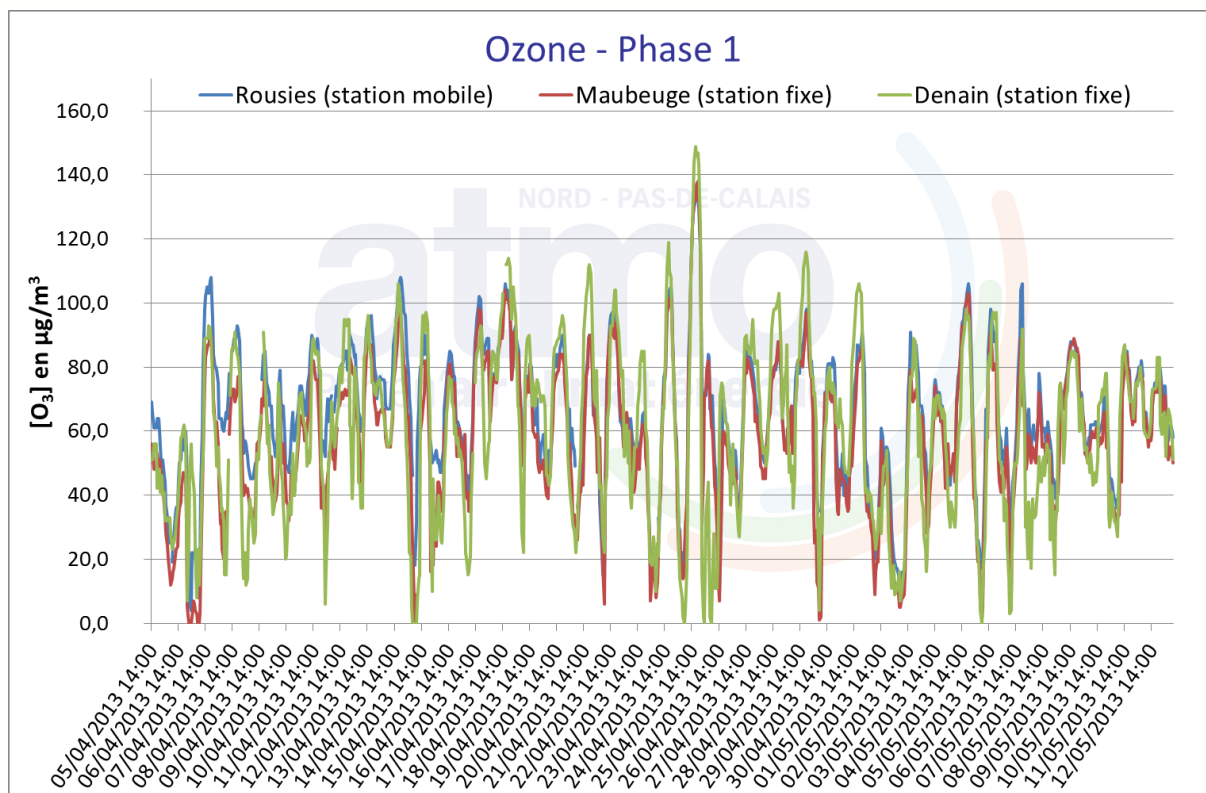
		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Denain urbaine
Maximum 8 heures	Phase 1	129	131	139
	Phase 2	73	71	70
Moyenne	Phase 1	66	58	59
	Phase 2	40	30	30
	Campagne	53	44	45

Les concentrations moyennes en ozone sont plus élevées à Rousies, qu'à Maubeuge ou Denain, sur l'ensemble de la campagne de mesures. Les valeurs moyennes obtenues lors de la phase 1 sont supérieures à celles de la phase 2. De même, les maxima sur 8h sont également plus élevés en phase 1 qu'en phase 2 et sont proches entre les trois sites pour une même phase. Les conditions météorologiques lors de cette 1^{ère} phase ont été davantage favorables à la formation du polluant (ensoleillement et température moyenne douce), c'est pourquoi les concentrations et les maxima relevés ici sont supérieurs à ceux de la phase 2. Sur l'ensemble de la campagne, les niveaux relevés à Rousies (maxima sur 8 h en phase 2 et en moyenne sur les deux phases) sont légèrement supérieurs à ceux observés à Maubeuge. Cette tendance peut être expliquée par les conditions de formation/destruction de l'ozone avec les polluants primaires (NO_x, 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.

Durant cette campagne, la valeur réglementaire de 120 µg/m³ en moyenne sur huit heures glissantes a été dépassée (lors de la phase 1) sur chacun des trois sites d'études.

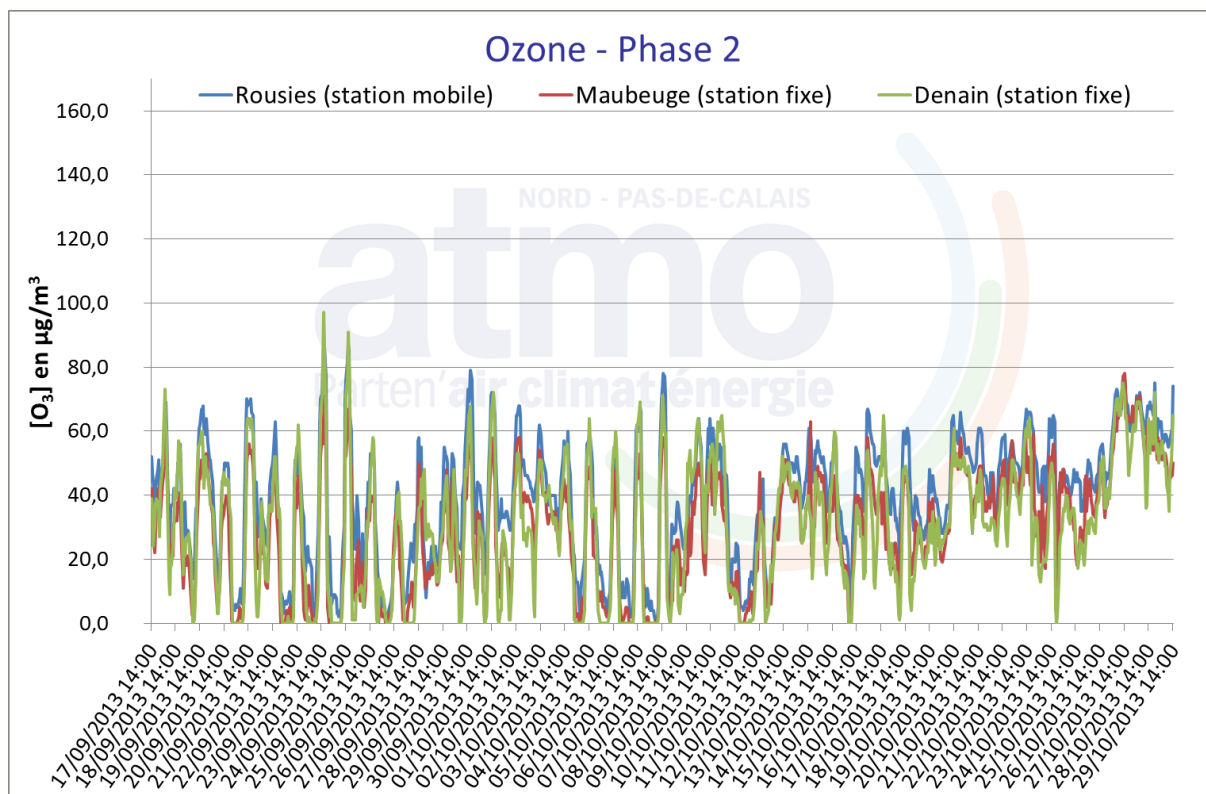


Evolution des concentrations horaires



Lors de la 1^{ère} phase, les concentrations en ozone ont évolué de façon similaire au niveau des trois sites de mesures. Les variations de concentrations suivent les cycles journaliers conformément aux caractéristiques physico-chimiques du polluant (formation la journée, destruction la nuit).

La valeur la plus haute a été observée le 25 avril, tout comme le maximum des températures (25°C le 25 avril également, cf. courbes météorologiques en annexe).



Durant la 2^{ème} phase, les concentrations en ozone ont là aussi suivi les mêmes tendances d'évolution. Globalement, les concentrations sont moindres comparées à celles observées en phase 1, notamment du fait de conditions météorologiques moins propices à la formation de l'ozone (moins d'ensoleillement).



Les poussières en suspension (PM10)

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

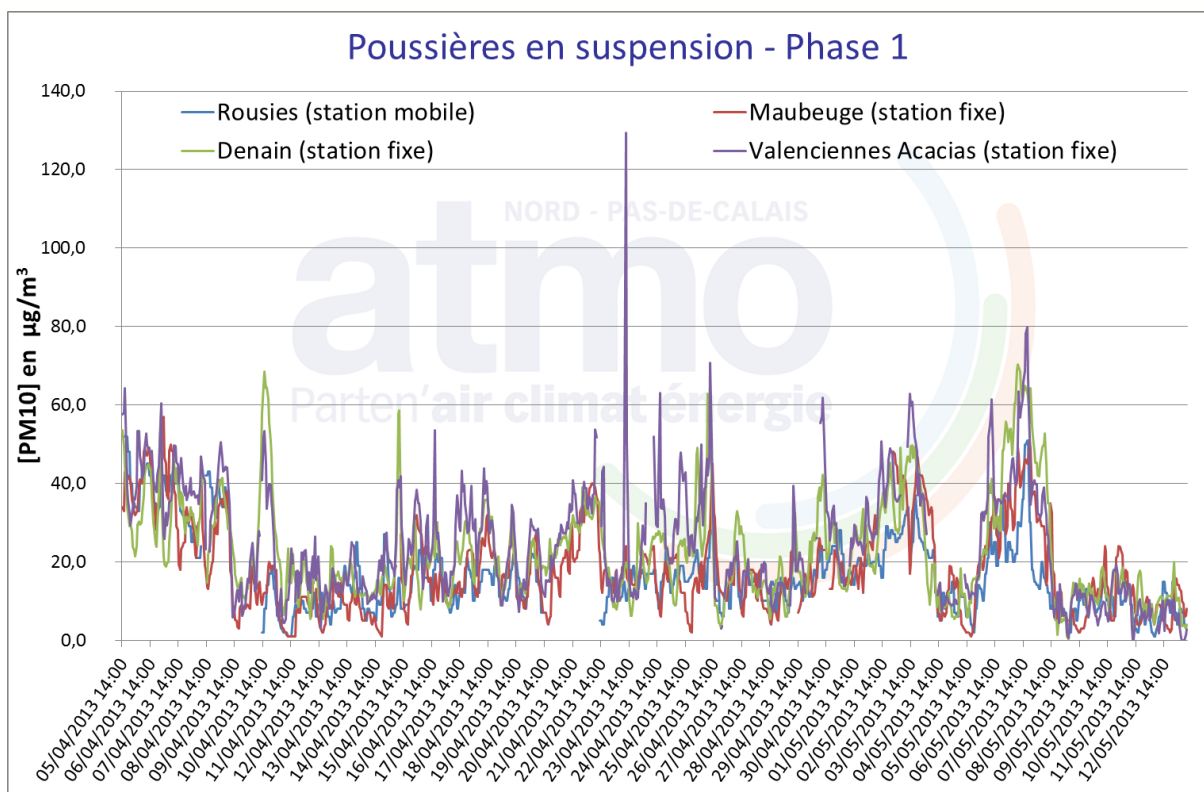
		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Denain urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum journalier	Phase 1	39	42	58	51
	Phase 2	37	48	63	60
Moyenne	Phase 1	17	18	23	25
	Phase 2	14	18	22	23
	Campagne	16	18	23	24

Les concentrations moyennes en poussières en suspension sont variables d'un site à l'autre. Ainsi, c'est à Rousies que l'on a la plus faible concentration ($16 \mu\text{g}/\text{m}^3$), tandis qu'à Denain ou Valenciennes les concentrations relevées sont les plus élevées ($23\text{-}24 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentration observée à Maubeuge ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) s'approche davantage de la concentration observée à Rousies. Ces concentrations sont proches d'une phase à l'autre.

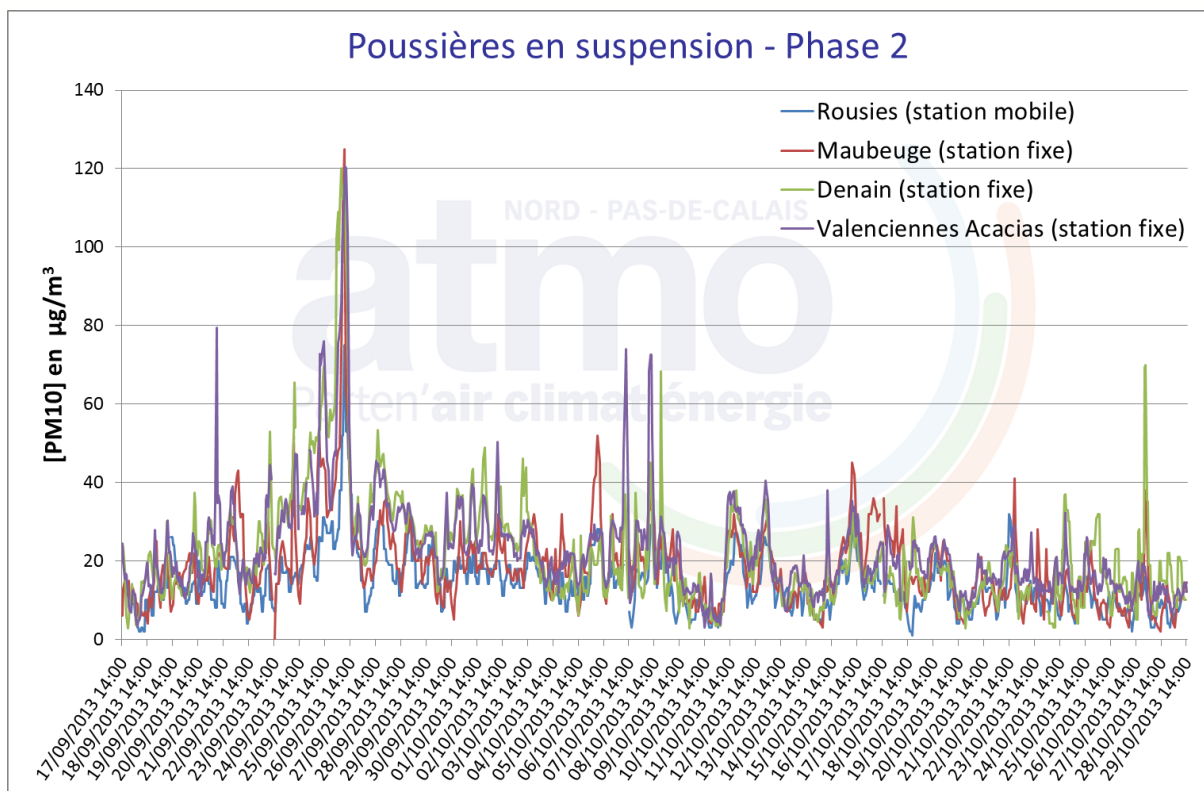
Les maxima journaliers sont plus élevés lors de la phase 2, comparés à la phase 1, excepté pour Rousies où ils sont du même ordre de grandeur entre les deux phases. Durant cette 2^{ème} phase, il y a ainsi eu 1 dépassement à Valenciennes (la concentration relevée a atteint $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au lieu de la valeur limitée journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 fois par an) et 2 dépassements à Denain (59 et $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En revanche, aucun dépassement n'a été relevé durant cette campagne de mesures, ni à Maubeuge, ni à Rousies. Au regard des résultats de la station fixe de Maubeuge qui compte au total 9 dépassements sur l'ensemble de l'année 2013, il semble qu'à Rousies (zone périurbaine) il n'y ait quasiment aucun risque, en 2013, de dépasser les 35 jours tolérés à l'année. De même, la valeur limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle n'a pas été dépassée à Rousies au regard des concentrations moyennes obtenues sur l'ensemble de cette campagne ($16 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



Evolution des concentrations horaires



Les amplitudes et variations de concentrations en PM10 sont semblables entre Denain, Maubeuge et Valenciennes. A Rousies, les concentrations relevées sont moindres, d'où de plus faibles amplitudes. Quelques élévations de concentrations sont visibles mais elles sont observées sur l'ensemble des sites de mesures et l'on n'observe pas de pics spécifiques, propres à Rousies à Maubeuge. Il n'y a donc pas d'influence particulière de l'UIOM sur les concentrations de poussières relevées pendant la campagne.



Lors de la 2^{ème} phase de mesures, comme pour la 1^{ère} phase de mesures, les tendances d'évolution des concentrations sont similaires entre les quatre sites de mesures. On ne relève pas de hausse propre à Rousies ou Maubeuge.

Le caractère régional des hausses ne permet pas de déterminer l'influence d'une source locale telle que l'UIOM, d'autant plus qu'à Rousies et Maubeuge (stations à proximité de l'installation industrielle) aucun dépassement n'a été relevé.



Les métaux lourds

Selon les modalités de prélèvements, les dates de campagnes concernant les métaux diffèrent légèrement : la 1^{ère} phase de mesures a eu lieu du 15 avril au 12 mai et la 2^{ème} phase a démarré le 23 septembre et s'est terminée le 27 octobre 2013. Les résultats présentés dans le tableau ci-dessous correspondent à la moyenne de concentrations hebdomadaires et ne permettent pas de mettre en évidence des pointes de pollution.

 Concentrations moyennes en ng/m³ pendant la campagne

		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Grande Synthe proximité industrielle
Arsenic (As)	Phase 1	0,4	0,4	3,2
	Phase 2	0,4	0,5	0,9
	Campagne	0,4	0,5	2,1
Cadmium (Cd)	Phase 1	0,2	0,2	1,4
	Phase 2	0,2	0,2	0,3
	Campagne	0,2	0,2	0,9
Nickel (Ni)	Phase 1	1,3	1,5	5,3
	Phase 2	9,2	2,2	3,9
	Campagne	5,3	1,9	4,6
Plomb (Pb)	Phase 1	5,8	5,9	27,5
	Phase 2	6,2	6,6	11,9
	Campagne	6,0	6,3	19,7
Chrome (Cr)	Phase 1	I	I	NM
	Phase 2	I	I	NM
	Campagne	I	I	NM
Cuivre (Cu)	Phase 1	<LD	<LD	NM
	Phase 2	6,5	8,7	NM
	Campagne	6,5	8,7	NM
Manganèse (Mn)	Phase 1	8,4	9,9	NM
	Phase 2	7,3	9,1	NM
	Campagne	7,9	9,5	NM
Zinc (Zn)	Phase 1	17,9	25,1	NM
	Phase 2	41,1	46,3	NM
	Campagne	29,5	35,7	NM
Mercure (Hg)	Phase 1	<LD	<LD	NM
	Phase 2	<LD	<LD	NM
	Campagne	<LD	<LD	NM

NM : Non Mesuré

<LD : Inférieur à la limite de détection

I : Donnée invalide



Les métaux lourds non réglementés n'ont pas été mesurés sur le site de Grande Synthe. La comparaison du chrome, du cuivre, du manganèse, du zinc et du mercure est faite uniquement entre les sites de Maubeuge et de Rousies.

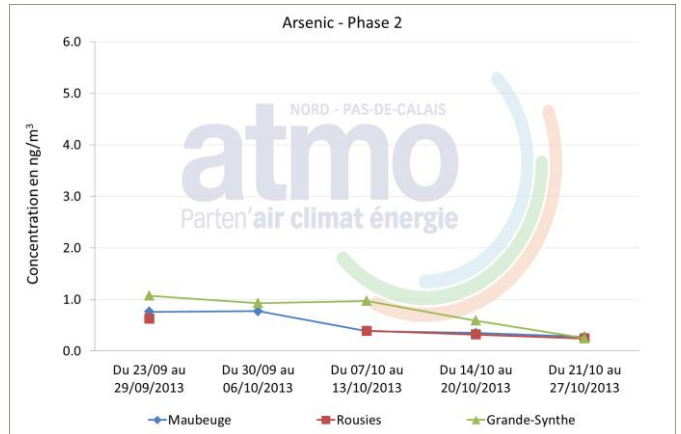
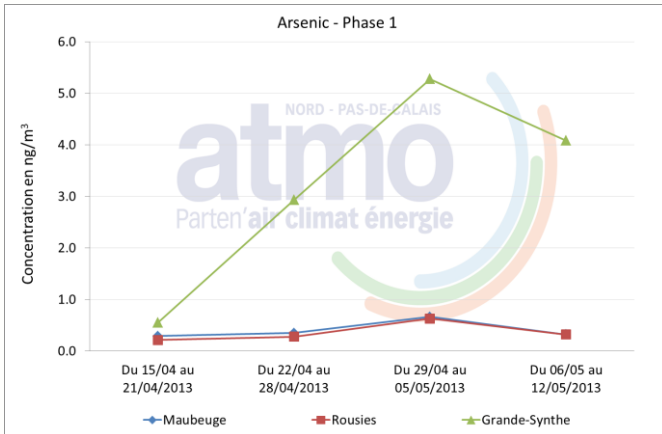
En étudiant les résultats obtenus métal par métal, on remarque :

- **Pour l'arsenic**, les concentrations obtenues lors des deux phases de mesures sont du même ordre de grandeur entre Rousies et Maubeuge, et sont très basses. Sur l'ensemble de la campagne, les concentrations sont similaires entre Rousies et Maubeuge et restent inférieures à celles de Grande Synthe.
- **Pour le cadmium**, à Rousies et à Maubeuge, les concentrations sont identiques entre les deux phases et très faibles (voire quasi nulles). Pour les deux sites, la moyenne de la campagne est légèrement plus faible que celle observée à Grande-Synthe.
- **Pour le nickel**, les concentrations obtenues sont plus élevées en phase 2 qu'en phase 1, pour les deux sites de mesures proches du CVE. Sur l'ensemble de la campagne, les résultats issus de Rousies sont supérieurs à ceux issus de Grande Synthe et Maubeuge, du fait notamment d'une moyenne élevée obtenue en phase 2.
- **Pour le plomb**, il y a une légère élévation des concentrations en phase 2 pour Rousies et Maubeuge. Les données de ces deux sites sont similaires entre-elles sur chacune des phases. Comparées à Grande Synthe, les concentrations restent inférieures sur chacune des deux phases de mesures.
- Les concentrations concernant **le chrome** n'ont pas pu être calculées pour l'ensemble de la campagne en raison de données invalides. Ces données ont été considérées comme invalides car les valeurs du blanc ont été trop élevées par rapport aux teneurs des échantillons.
- **Pour le cuivre**, les mesures effectuées en phase 1 se sont avérées inférieures aux limites de détection. Lors de la 2^{ème} phase, la concentration moyenne relevée apparaît légèrement plus élevée à Maubeuge qu'à Rousies.
- **Pour le manganèse**, on note une légère baisse des concentrations lors de la phase 2 comparée à la phase 1, à Maubeuge et à Rousies. La concentration moyenne obtenue sur l'ensemble de la campagne est un peu plus basse à Rousies qu'à Maubeuge.
- **Pour le zinc**, les concentrations relevées lors de la phase 2 sont plus élevées que celles de la phase 1. La concentration moyenne de la campagne est plus élevée à Maubeuge qu'à Rousies.
- En ce qui concerne **le mercure**, les concentrations se sont avérées inférieures aux limites de détection. Les concentrations sont donc restées faibles sur les deux sites de mesures et sur l'ensemble de la campagne, ne permettant pas de mettre en évidence une évolution au cours des semaines de mesures

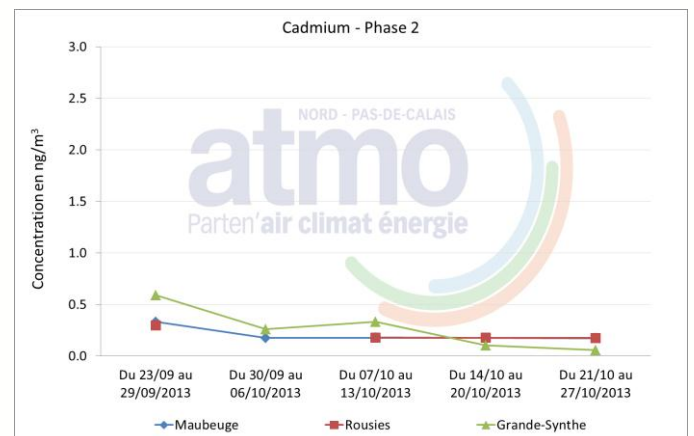
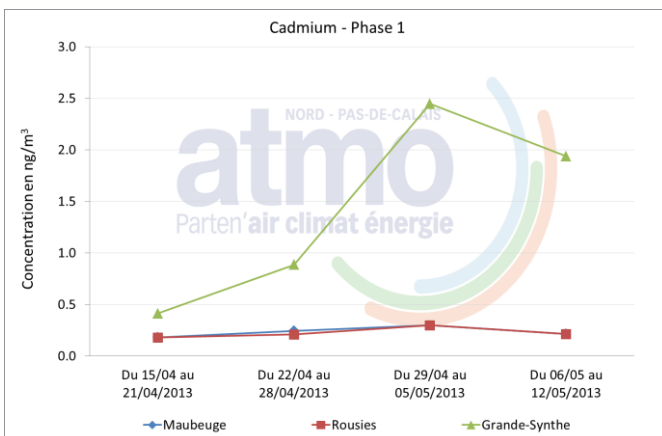
En ce qui concerne **les quatre métaux lourds réglementés** (arsenic, plomb, cadmium et nickel), les concentrations relevées tout au long de la campagne et sur les différents sites de mesures restent bien en dessous des valeurs cibles réglementaires pour le Cd, l'As et le Ni, et inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité pour le Pb.



 Evolution des concentrations hebdomadaires

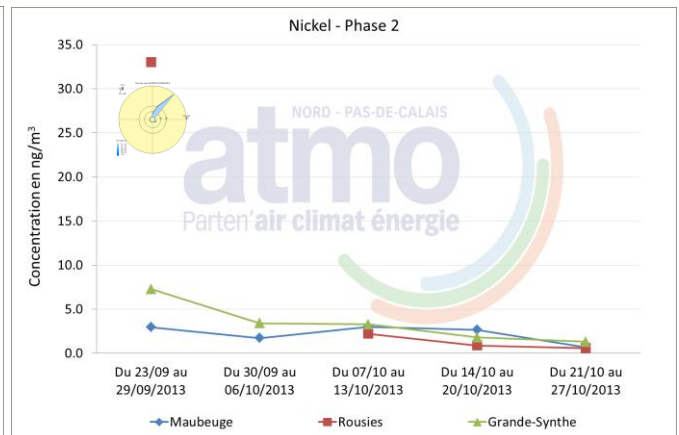
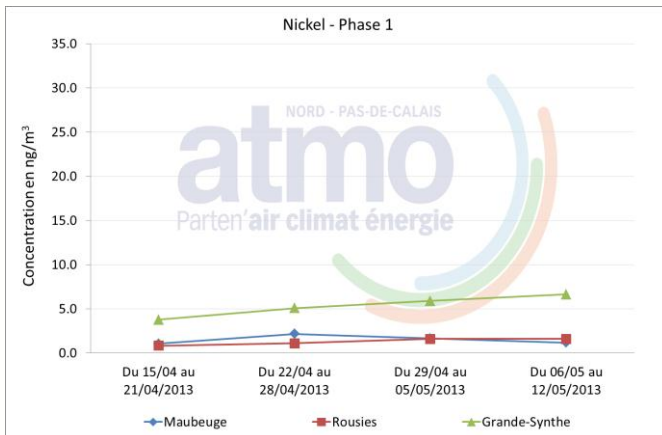


Globalement, sur les deux phases, à Rousies et Maubeuge, les courbes de concentrations en **arsenic** ont suivi les mêmes tendances d'évolution et les maxima de concentrations ont été atteints la même semaine : celle du 29 avril pour la phase 1. Lors de la phase 2, la donnée mesurée à Rousies lors de la semaine du 30 septembre n'apparaît pas en raison d'une panne de préleveur⁹. Que l'on soit à Maubeuge ou à Rousies, les concentrations en arsenic relevées sont du même ordre de grandeur, voire quasi identiques, très basses, et inférieures (de loin en phase 1, de peu en phase 2) à ce qui a pu être observé à Grande-Synthe.

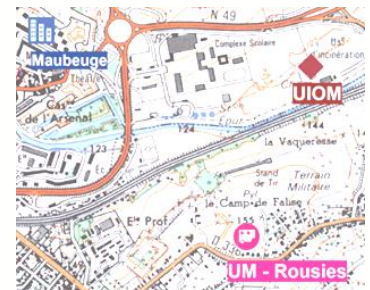


Lors des deux phases de mesures, les tendances d'évolution des concentrations en **cadmium** sont quasi identiques entre Rousies et Maubeuge (les points se confondent entre-eux). La concentration stagne autour de 0,2 ng/m³ tout au long de la campagne et il n'y a pas de maxima réellement significatifs sur l'ensemble de la phase. Comparés aux concentrations relevées au niveau du site de Grande-Synthe, les niveaux observés à Rousies et Maubeuge sont bien en dessous en phase 1, mais sont proches en phase 2.

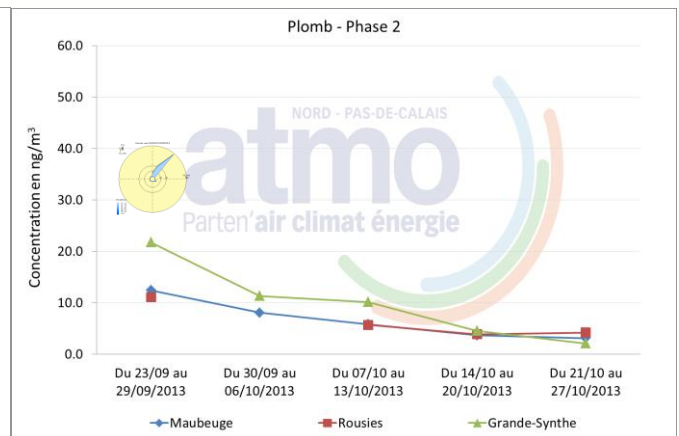
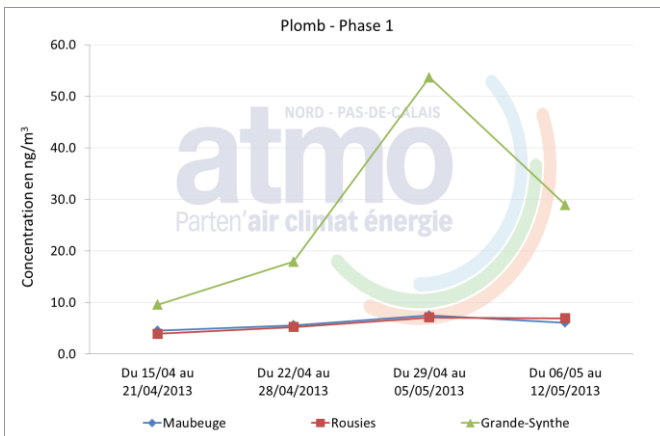
⁹ Ce constat sera valable pour l'ensemble des métaux étudiés, d'où une phase 2 de cinq semaines au lieu de quatre



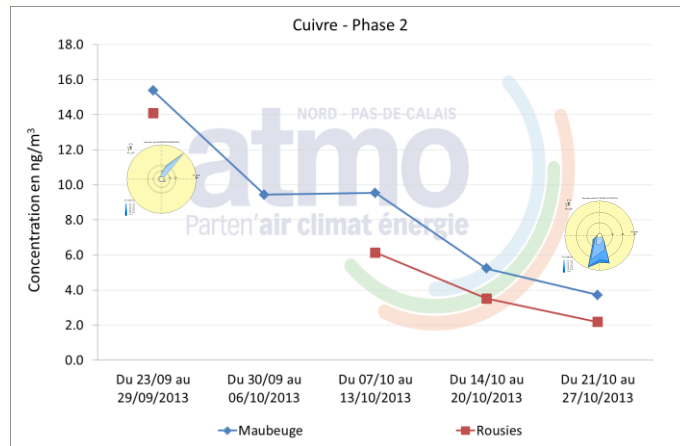
Lors de la phase 2, les concentrations en **nickel** ont suivi les mêmes tendances d'évolution à Maubeuge et à Rousies, excepté en début de période : la première valeur observée à Rousies est bien plus haute que les autres et provoque une élévation soudaine de la concentration. Lors de cette semaine, la rose des vents indique que les vents majoritaires étaient de secteur Nord-Est (et uniquement Nord-Est). La station de Rousies s'est donc trouvée sous les vents du CVE. L'augmentation de la concentration en nickel pourrait ainsi avoir été influencée par l'UIOM.



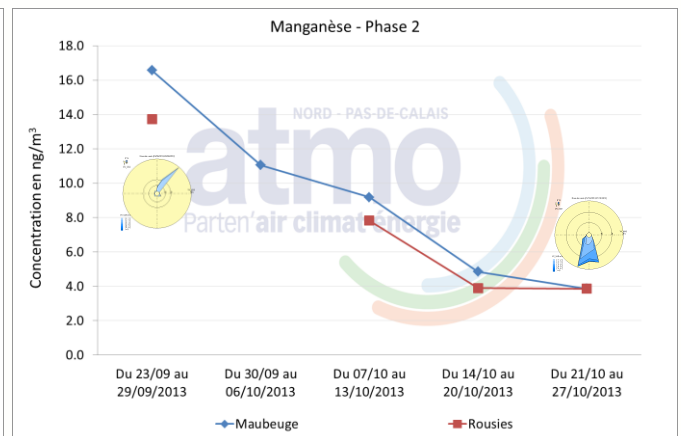
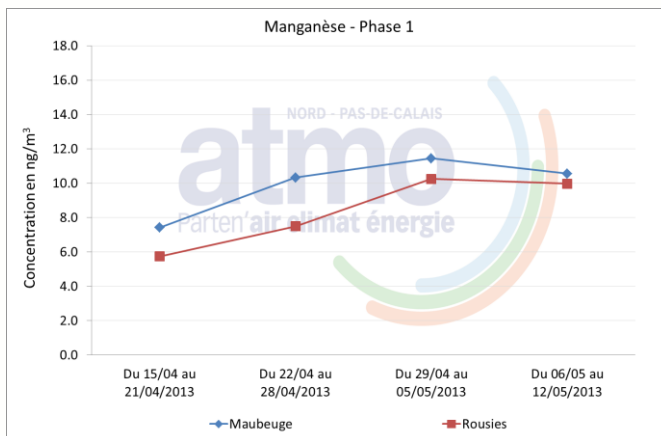
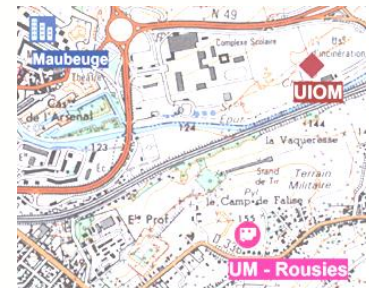
Hormis cette première semaine, les concentrations observées à Maubeuge et Rousies sont très proches. Pendant la 1^{ère} phase de mesures, les tendances suivent la même évolution pour les deux sites, et il n'y a pas de maxima significatifs à identifier. Les niveaux de nickel sont restés proches de ceux observés depuis la station fixe de proximité industrielle, davantage en phase 2, qu'en phase 1.



Globalement, sur les deux phases et pour les deux sites de mesures proches du CVE, les tendances d'évolution des concentrations en **plomb** sont très semblables (là encore, les points se confondent). En phase 2, les maxima de concentrations ont tous été atteints la semaine du 23 septembre. Lors de cette semaine de mesures, les vents ont été exceptionnellement de secteur Nord-Est. La rose des vents montre ainsi que la station mobile de Rousies pourrait s'être trouvée sous les vents du CVE lors de cette semaine. Néanmoins cette élévation des concentrations étant observable à la fois sur Maubeuge et Rousies, elle ne peut être attribuable au CVE.

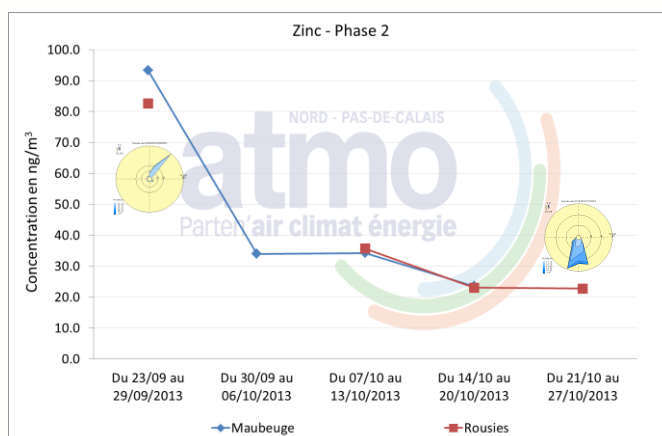
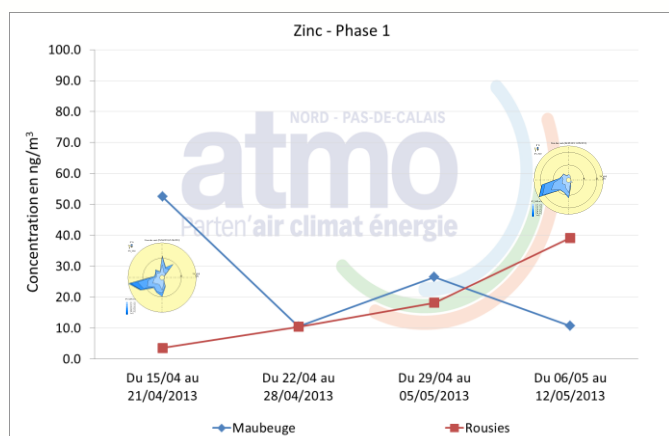


Lors de la phase 2¹⁰, les concentrations en **cuivre** ont suivi les mêmes tendances d'évolution à Maubeuge et à Rousies : les concentrations ont diminué tout au long de la phase. Le maximum a été atteint lors de la 1^{ère} semaine de mesures : lors de cette semaine du 23 septembre, la rose des vents indique que les vents majoritaires étaient de secteur Nord-Est. La station de Rousies pourrait s'être trouvée sous les vents du CVE. Néanmoins, comme pour le plomb, cette élévation des concentrations étant observable à la fois sur Maubeuge et Rousies, elle ne peut être attribuable au CVE. A noter que sur les deux sites, les concentrations les plus basses sont observées par vent de secteur Sud.

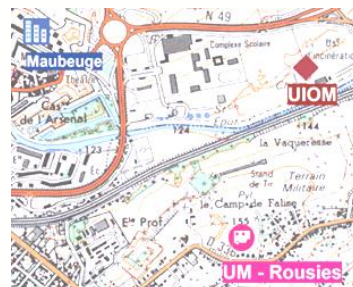


Les concentrations obtenues pour le **manganèse** ont suivi les mêmes tendances d'évolution sur l'ensemble de la campagne de mesures, et le profil des courbes est similaire à ce qui est observé pour le cuivre (phase 2). Les maxima des concentrations ont été atteints à des périodes identiques pour les deux sites d'études : la semaine du 29 avril pour la phase 1 et la semaine du 23 septembre pour la phase 2. Pour cette semaine, la rose des vents indique que les vents majoritaires étaient de secteur Nord-Est. La station de Rousies pourrait ainsi s'être trouvée sous les vents du CVE. Néanmoins, comme pour le plomb et le cuivre, cette élévation des concentrations étant observable à la fois sur Maubeuge et Rousies, elle ne peut être attribuable au CVE.

¹⁰ Seule la phase 2 est traitée étant donné que les mesures se sont avérées inférieures à la limite de détection en phase 1



Lors de la 1^{ère} phase, les concentrations en **zinc** ont évolué de façon variable à Maubeuge et à Rousies : de la première à la deuxième semaine de mesures, les concentrations augmentent légèrement à Rousies alors qu'elles diminuent fortement à Maubeuge ; de la troisième semaine à la quatrième semaine, les concentrations augmentent à Rousies tandis qu'elles baissent à Maubeuge. En ce qui concerne la 2^{ème} phase, les concentrations ont cette fois suivi les mêmes tendances d'évolution et les maxima ont tous été atteints la semaine du 23 septembre. Lors de cette semaine de mesures, les vents ont été exceptionnellement de secteur Nord-Est. La rose des vents montre ainsi que la station mobile de Rousies pourrait s'être trouvée sous les vents du CVE lors de cette semaine. Néanmoins cette élévation des concentrations étant observable sur tous les sites d'études, elle ne peut être attribuable au CVE.



Pour conclure sur l'ensemble des métaux lourds étudiés, on note :

- **Des concentrations globalement plus faibles à Rousies et Maubeuge qu'à Grande-Synthe**, en raison notamment de la proximité industrielle de cette station fixe (remarque uniquement valable pour les métaux lourds réglementés, seuls métaux mesurés à Grande-Synthe)
- **Lors de la 1^{ère} phase de mesures, les concentrations sont restées très proches et basses entre les deux sites de Rousies et Maubeuge, excepté pour le manganèse et le zinc.** Pour le manganèse, les concentrations sont plutôt élevées vis-à-vis des teneurs observées pour les autres métaux, mais les évolutions sont similaires entre les deux stations de mesures. Pour le zinc, les concentrations sont très variables entre les deux sites.
- **Lors de la 2^{ème} phase de mesures, pour tous les métaux**, les maximums de concentrations sont atteints lors de la semaine du 23 septembre, par vent de Nord-Est et les minima sont atteints lors de la semaine du 21 octobre, par vent de Sud. **L'influence du CVE pourrait être mise en cause, néanmoins et excepté pour le nickel**, les tendances sont les mêmes pour les deux sites de mesures proche de l'UIOM. Il n'est donc pas possible de mettre en cause l'influence des émissions du CVE sur ces teneurs.
- **Une mesure exceptionnellement élevée en nickel lors de la semaine du 23 septembre** (phase 2) à Rousies, par vent de Nord-Est. Ce constat n'étant visible que sur Rousies (et non Maubeuge), **l'influence du CVE pourrait en être la cause.** Néanmoins, aucun dépassement de la valeur limite n'a été relevé.

Recherche d'éléments d'explication pour comprendre la pointe de pollution en Nickel (informations CVE) :

Au regard du fonctionnement du CVE lors de la semaine du 23 au 29 septembre 2013, la ligne 2 a fonctionné en continu. Le 26 septembre, un dépassement à l'émission a été relevé sur les poussières. Les concentrations relevées lors de ce jour (voir page 43) sont effectivement plus élevées, mais elles le sont sur l'ensemble des



quatre sites de mesures : cela signifie donc que le CVE ne peut être la cause de ces élévations de concentrations en poussières.

Les métaux (et les dioxines) étant présents plus à l'état particulaire que gazeux, les dépassements de poussières peuvent parfois s'accompagner d'une augmentation de rejet de ces polluants. Or, la valeur élevée relevée lors de cette campagne à cette période ne concerne que le nickel et non l'ensemble des métaux lourds (par ailleurs, l'enregistrement en semi-continu des dioxines sur la période de septembre a donné une concentration de 0,001 ng/nm³ contre 0,08 ng/nm³ autorisés).

La ligne 3 n'a fonctionné que 10 heures sur cette période (arrêt technique programmé). Le redémarrage a eu lieu le 27/09 à 14h et il y a eu de nouveau un arrêt le 28/09 à 1h20 suite à un blocage de grille. Durant les quelques heures de fonctionnement, aucun dépassement de Valeur Limite d'Emission (VLE) n'a été relevé.

Un excès de concentration important sur un seul métal pourrait être éventuellement conséquence d'une incinération sur des déchets entrants, fortement concentrés en ce métal. Concernant le Nickel, il pourrait alors s'agir de batteries, piles, etc. Néanmoins, les quantités devraient alors être très importantes pour que le système de traitement de l'incinérateur n'arrive pas à abattre ce métal particulièrement, et des élévations de concentrations seraient visibles sur d'autres métaux. Or, il n'y a pas eu de dépassement d'autres métaux, ni de non-conformité de déchet entrant.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, le SMIAA (Syndicat Mixte de l'Arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe), propriétaire de l'unité d'incinération d'ordures ménagères de Maubeuge, a souhaité réaliser en 2013, une nouvelle campagne de mesures de la qualité de l'air dans l'environnement proche du Centre de Valorisation Énergétique (CVE).

atmo Nord - Pas-de-Calais a donc effectué une étude par station mobile sur la commune de Rousies et par station fixe sur la commune de Maubeuge, à raison de deux périodes de mesures sur l'année.

En cette année 2013, le temps a été variable sur chacune des deux phases de mesures.

- La 1^{ère} phase a été marquée par une alternance entre ciel nuageux et ensoleillé, de gros écarts de températures et peu de précipitation.
- La 2^{ème} phase a démarré par une période très agréable (beau temps persistant et températures douces), pour finir avec une période très orageuse, où les températures ont considérablement baissé.

Ces conditions météorologiques n'ont pas été particulièrement favorables à une bonne dispersion des polluants (la vitesse du vent est restée faible la majeure partie du temps), néanmoins, cela n'a pas engendré de niveaux de polluants élevés.

Les concentrations moyennes en **dioxyde de soufre** observées à Rousies sont très faibles, inférieures à celles de la station fixe urbaine de Denain. Il y a peu de risques que la moyenne annuelle ait été supérieure aux valeurs réglementaires. Le risque de dépassement des valeurs limite journalière et horaire sur une année entière est très faible.

Le site de Rousies présente des niveaux moyens et des pics de concentrations en **oxydes d'azote** moins importants que les sites urbains de Maubeuge et Valenciennes. Bien que les concentrations moyennes soient plus élevées à Maubeuge qu'à Rousies, en lien avec l'environnement plus densément urbain, les deux sites de mesures respectent de loin les valeurs réglementaires fixées par les directives européennes pour les oxydes d'azote.

Les concentrations moyennes en **ozone** sont supérieures à Rousies comparées à Maubeuge et à Denain. Les concentrations sur les trois sites sont nettement plus importantes lors de la phase printanière comparée à la phase automnale, ce qui s'explique par des conditions printanières propices à la formation de l'ozone (ensoleillement et températures douces). La valeur réglementaire fixée à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur huit heures glissantes a été dépassée lors de cette campagne, sur les trois sites de mesures, comme sur le reste des stations de la région.

Les niveaux de concentration de **poussières en suspension** observés à Rousies sont proches de ceux de Maubeuge et légèrement en dessous de ceux des stations fixes urbaines de Valenciennes et Denain. Les concentrations des phases printanières et automnales sont restées dans un ordre de grandeur similaire et aucun dépassement de la valeur réglementaire fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a été relevé ni à Rousies, ni à Maubeuge et le risque de dépassement de la valeur limite journalière sur une année entière est faible.

Les concentrations observées pour les divers **métaux lourds** sont similaires entre Rousies et Maubeuge, à l'exception du zinc (phase 1) et du nickel (phase 2). En phase 1, ces concentrations restent inférieures à celles relevées à proximité de la zone industrielle de Grande-Synthe, tandis qu'en phase 2, elles en sont proches. Une concentration plus élevée sur une semaine, en nickel, est ainsi observable en début de phase 2 à Rousies uniquement. Lors de cette semaine, la rose des vents indique que le site de Rousies pourrait avoir été sous les vents du CVE, néanmoins, au regard du fonctionnement du CVE lors de cette période, aucune explication n'a pu être relevée. En phase 1, et contrairement à tous les autres métaux, les teneurs en zinc évoluent de façon aléatoire et ne sont pas corrélées à l'influence du CVE au regard de la direction des vents. Hormis pour le nickel et pour le zinc, l'évolution similaire des concentrations en **métaux** entre les deux sites témoigne de l'influence



des conditions globales de dispersion atmosphérique et de l'absence d'impact d'une source de proximité. Les moyennes de la campagne relevées sont nettement inférieures aux valeurs réglementaires.

Au vu des résultats obtenus, il apparaît que les activités de l'UIOM n'aient pas eu d'influence notable sur les concentrations en polluants mesurés dans le secteur de Rousies et Maubeuge pendant la campagne de mesures de l'année 2013.

Au terme des sept années de mesures de la qualité de l'air sur le secteur de Maubeuge, les résultats montrent un niveau de fond, caractéristique des zones urbaines pour la plupart des polluants.

Malgré la disposition des sites de mesures, de part et d'autre de l'UIOM, configurée pour permettre d'identifier l'influence d'une source fixe, **aucune source de pollution locale n'a été significativement observable sur les résultats des campagnes de mesures de ce secteur.**

Les dépassements de valeurs réglementaires en ozone semblent plutôt s'intégrer à des épisodes régionaux liés à des sources de pollution globale et des conditions météorologiques spécifiques.

Le secteur de Maubeuge nécessite donc une surveillance ponctuelle (et non annuelle) dont le dimensionnement serait réajusté et adapté aux problématiques locales.

Ainsi, comme précisé lors de la campagne précédente, il peut être envisagé une campagne de mesures tous les deux ans, afin de suivre l'évolution des niveaux dans le temps.

Il sera néanmoins pertinent de conserver deux périodes de quatre semaines chacune par campagne annuelle, pour permettre une bonne évaluation de la représentativité de l'année, ainsi que la comparaison aux valeurs réglementaires et aux stations du dispositif d'**atmo** Nord - Pas-de-Calais.

Pour 2014, seuls les quatre métaux réglementés (As, Cd, Ni, Pb) seront conservés pour les mesures de métaux lourds, et la mesure de dioxines, furanes et PCB DL sera ajoutée.



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.

Anthropique : consécutif de la présence ou de l'action de l'être humain.

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...).

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 ou 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 : dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone et PM10.

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 toutes les heures, à partir des 8 dernières moyennes horaires. 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.

PM10 : poussières en suspension de taille inférieure ou égale à $10 \mu\text{m}$.

Polluant primaire : polluant directement émis par une source donnée.

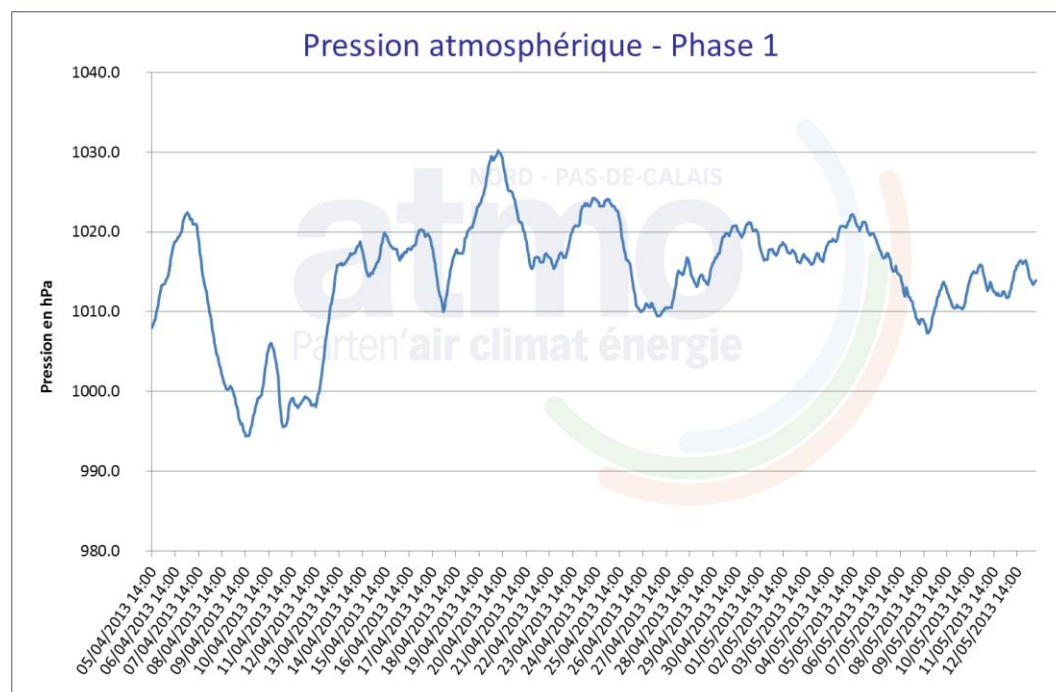
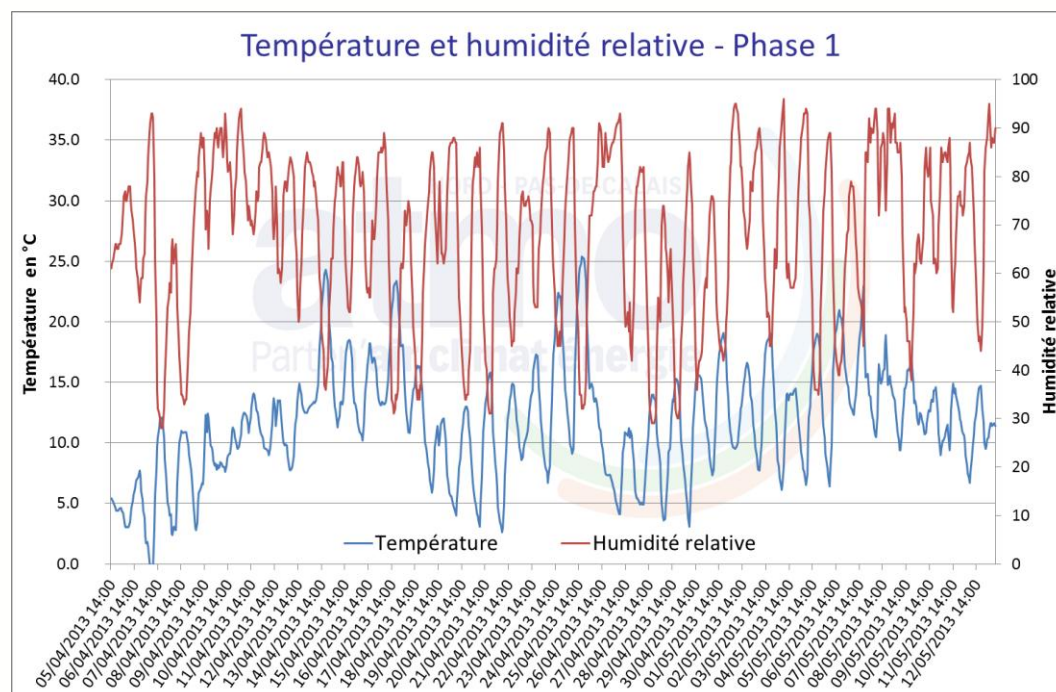
Polluant secondaire : polluant non émis directement, produit de la réaction chimique entre plusieurs polluants présents dans l'atmosphère.

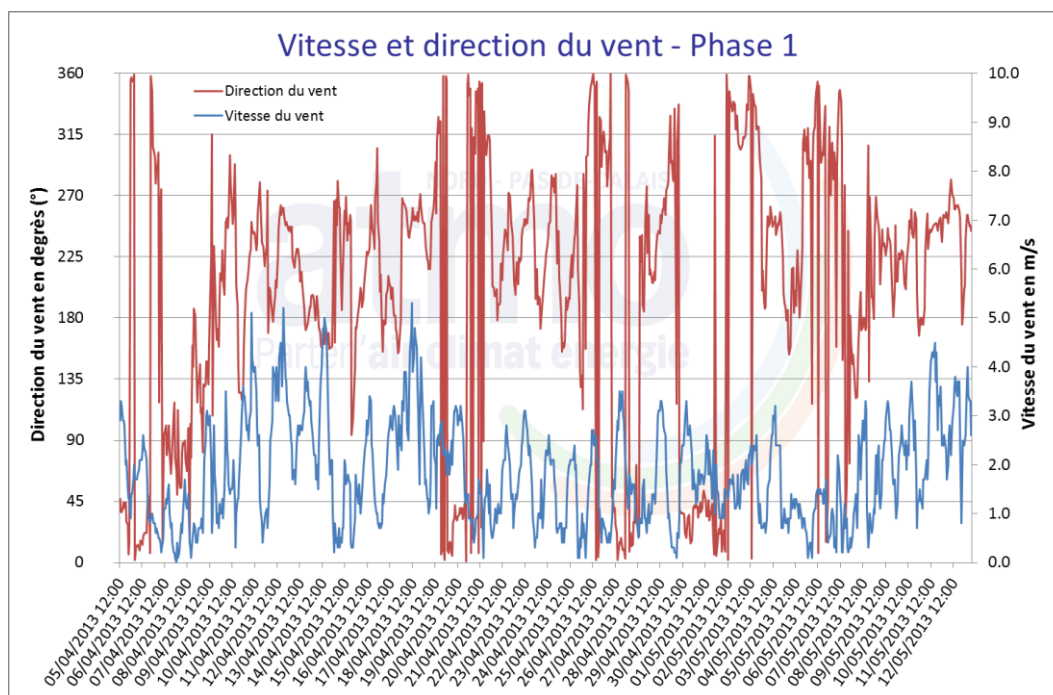
PSQA : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air.



Annexe 2 : Données météorologiques

Phase 1

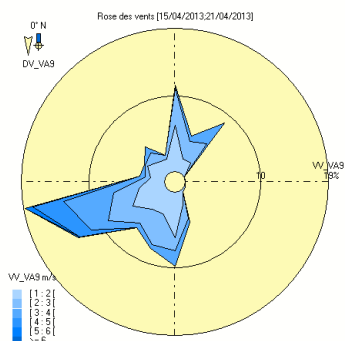




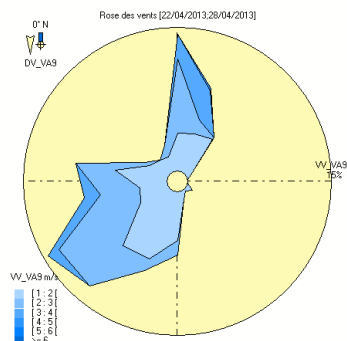


Roses des vents hebdomadaires

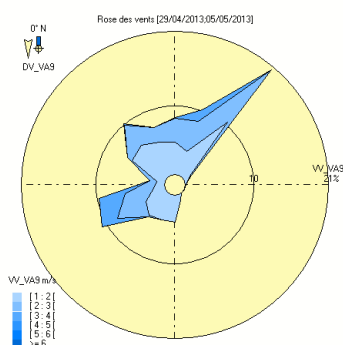
Rose des vents
Du 15/04 au 21/04



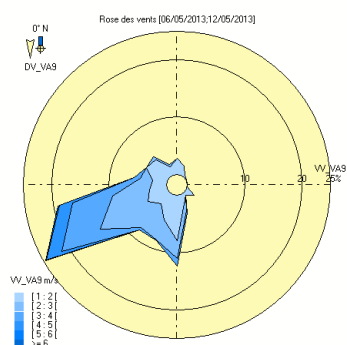
Rose des vents
Du 22/04 au 28/04



Rose des vents
Du 29/04 au 05/05

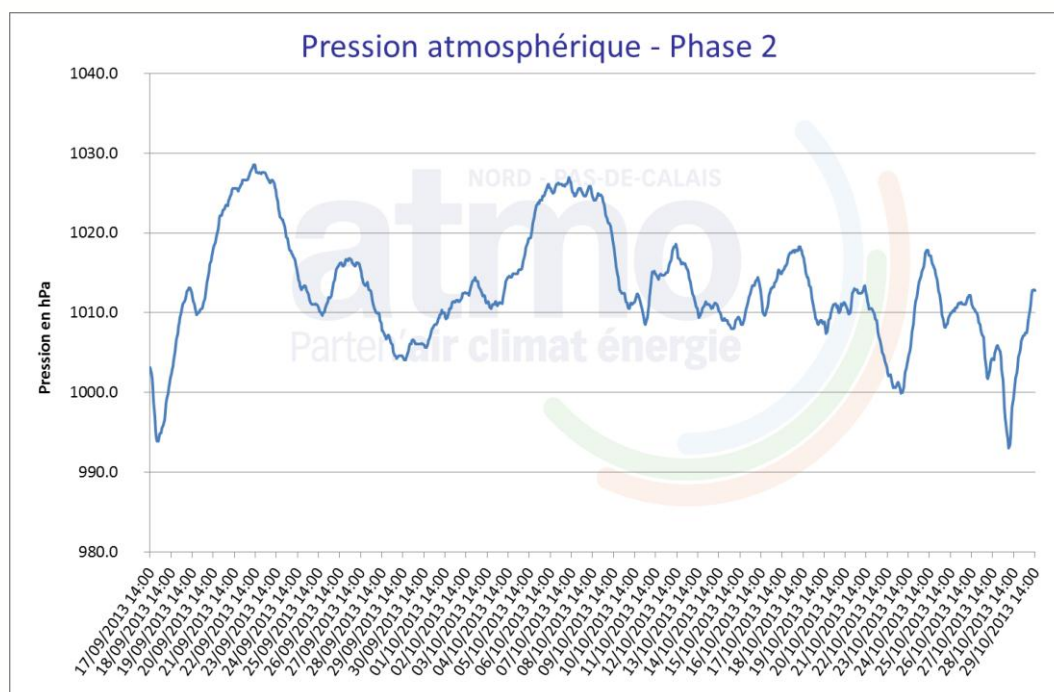
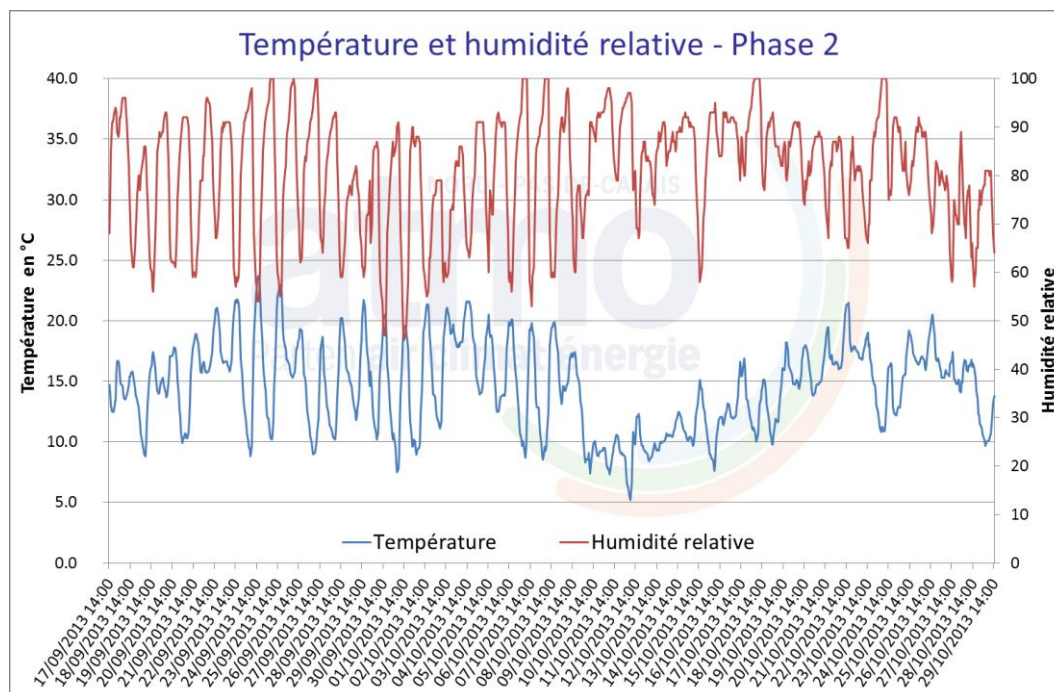


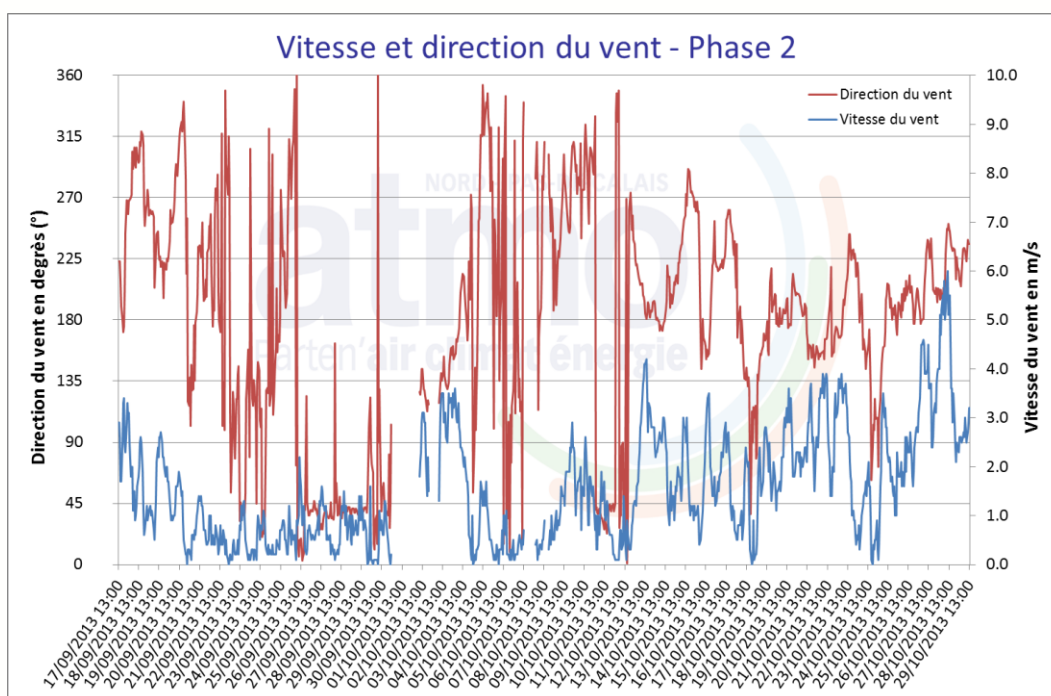
Rose des vents
Du 06/05 au 12/05





Phase 2

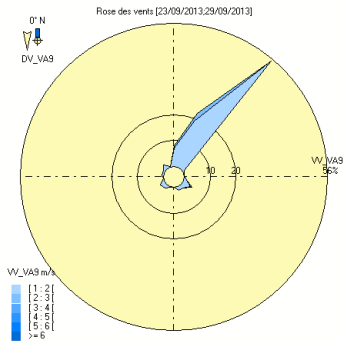




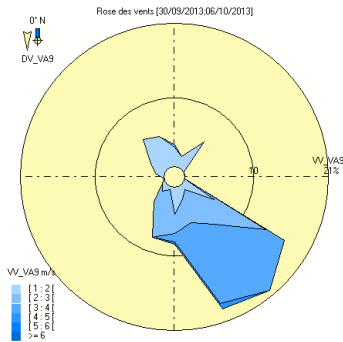


Roses des vents hebdomadaires

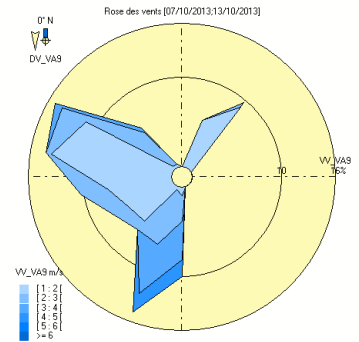
Rose des vents
Du 23/09 au 29/09



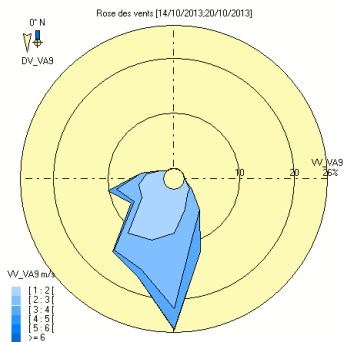
Rose des vents
Du 30/09 au 06/10



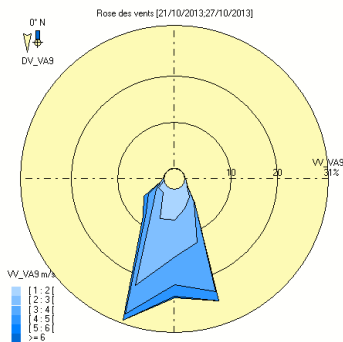
Rose des vents
Du 07/10 au 13/10



Rose des vents
Du 14/10 au 20/10



Rose des vents
Du 21/10 au 27/10





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