



RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Maubeuge et Rousies

Mesures réalisées en 2012

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





Association pour la surveillance
et l'évaluation de l'atmosphère
55, place Rihour
59044 Lille Cedex
Tél. : 03.59.08.37.30
Fax : 03.59.08.37.31
contact@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Maubeuge et Rousies du 17/04 au 14/05 et du 16/10 au 13/11/2012

Rapport d'étude N°04/2013/SV
56 pages (hors couvertures)
Parution : Mai 2013

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

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°04/2013/SV ».

Les données contenues dans ce document restant la propriété d'**atmo** Nord - Pas-de-Calais peuvent être diffusées à d'autres destinataires. **atmo** Nord - Pas-de-Calais ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

Remerciements

Nous remercions Monsieur le Maire de la ville de Rousies et Monsieur le Maire de la ville de Maubeuge 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
carte zone etude	5
Organisation de l'étude	5
Situation géographique	6
Emissions connues	6
Dispositif de mesures	20
Polluants surveillés	23
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	23
Les oxydes d'azote (NO _x)	23
L'ozone (O ₃)	24
Les poussières en suspension (PM10)	24
Les métaux lourds	25
Repères réglementaires	26
Résultats de l'étude	28
Contexte météorologique	28
Exploitation des résultats de mesures	29
Conclusion et perspectives	48
Annexes	50
Annexe 1 : Glossaire	51
Annexe 2 : Courbes des données météorologiques	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**, est constituée des acteurs régionaux impliqués dans la gouvernance locale de l'atmosphère (les collectivités, les services de l'Etat, les émetteurs de polluants atmosphériques, les associations...).

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

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

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

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

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

Stratégie de surveillance et d'évaluation

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



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

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

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

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

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



SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2012, 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 17 avril au 14 mai et du 16 octobre au 13 novembre 2012. L'équipement de la station fixe de Maubeuge a également été complété pendant cette période. Les polluants mesurés étaient les suivants :

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

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 des émissions de polluants de 2008 recensées par secteur d'activité, réalisé par **atmo** Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 (source : *Base_A2008_M2010_V2*), la part imputable à l'agglomération de Maubeuge dans les émissions totales de la région Nord Pas-de-Calais, n'excède pas 3,1% (maximum atteint par les émissions de dioxyde de soufre). Les origines des émissions sont variables selon le polluant étudié. Elles proviennent soit majoritairement du secteur résidentiel tertiaire, soit des industries ou du transport.

L'agglomération maubeugeoise se situant à l'intérieur des terres, les conditions météorologiques ont été caractérisées par des vents majoritaires de secteur Sud/Sud-Ouest, faibles à modérés. Le temps a été mitigé sur les deux phases : une alternance récurrente entre averses et éclaircies, un ciel couvert la majeure partie de la journée et des températures plutôt fraîches sur les deux périodes (11°C en moyenne). Ces conditions météorologiques ont été majoritairement favorables à une bonne dispersion des polluants, sur les phases de mesures de l'année 2012.

Toutes les moyennes enregistrées à Rousies pour les différents polluants respectent les valeurs réglementaires respectives, et le risque de dépassement sur l'intégralité de l'année 2012 reste faible. Au regard des résultats détaillés selon les différentes phases, c'est lors de la phase 2 que l'on a pu observer une élévation générale de la concentration de chacun des polluants, hormis pour le nickel. Ceci s'explique en partie par quelques journées un peu plus ensoleillées accompagnées de brumes matinales, soient des conditions météorologiques moins favorables à la bonne dispersion des polluants dans l'air.

La moyenne des concentrations de l'ensemble de la campagne relevées sur le site de Rousies en **dioxyde de soufre** est faible et proche de celle du site 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 de concentration observé à Rousies est supérieur à ceux de Denain et Maubeuge, mais reste dans le même ordre de grandeur. Cela s'explique par les mécanismes de formation/destruction propres au polluant : les pics d'ozone sont généralement observés à la périphérie des agglomérations. 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 ici aussi du même ordre de grandeur que celles relevées à Maubeuge, Valenciennes ou encore Denain. Les concentrations observées pour les divers **métaux lourds** sont similaires entre Rousies et Maubeuge, et restent inférieures à celles relevées à proximité de la zone industrielle de Grande Synthe. Une concentration plus élevée sur une semaine, en cuivre, nickel, manganèse et zinc, est cependant observable en fin de phase 1 à Rousies, sans qu'il soit possible de conclure avec certitude quant à l'influence du CVE sur la variation des teneurs.

Excepté pour les oxydes d'azote où l'environnement urbain de l'implantation de la station de mesures fixes a un impact sur les résultats, les sites de Rousies et Maubeuge présentent des valeurs similaires. Au regard de ces éléments, l'UIOM de Maubeuge ne semble pas avoir d'impact significatif sur la qualité de l'air dans l'environnement proche de l'installation.

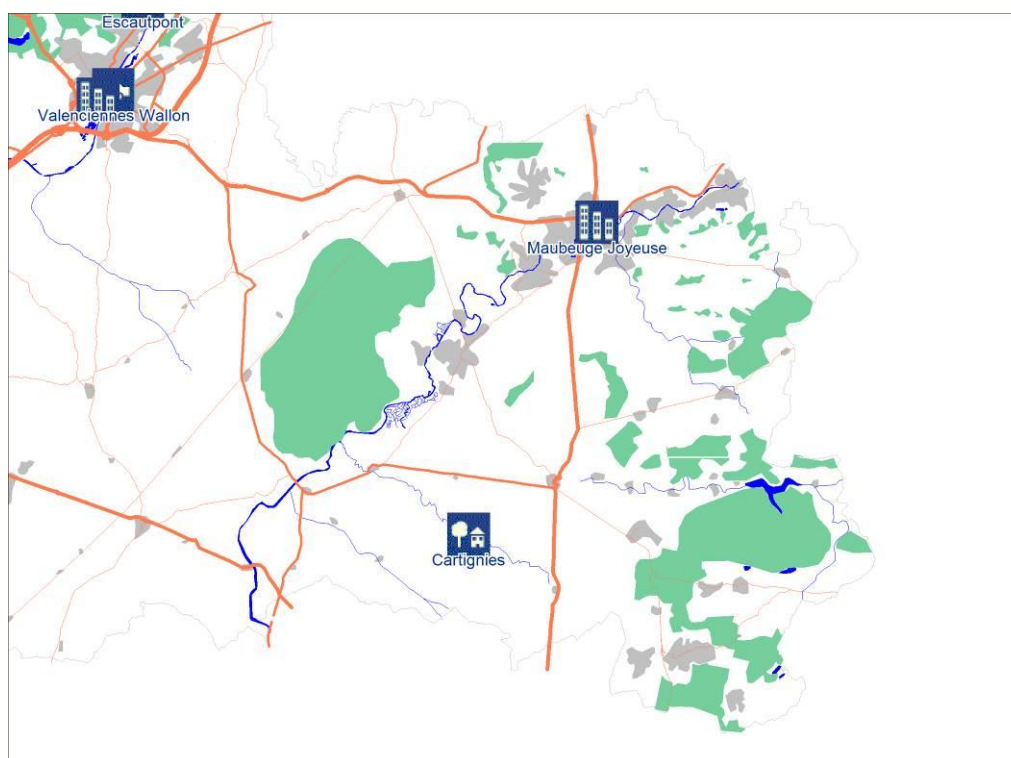


CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

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 pour la réalisation d'une campagne de mesures de la qualité de l'air dans l'environnement proche du Centre de Valorisation Energétique (CVE). 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'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 2012.

Ce rapport présente les résultats de mesures de la station mobile et de la station fixe installées respectivement sur Rousies et Maubeuge, du 17 avril au 14 mai et du 16 octobre au 13 novembre 2012, ainsi qu'une comparaison avec les niveaux 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 banlieue de l'agglomération de Maubeuge, dans le département du Nord de la 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.

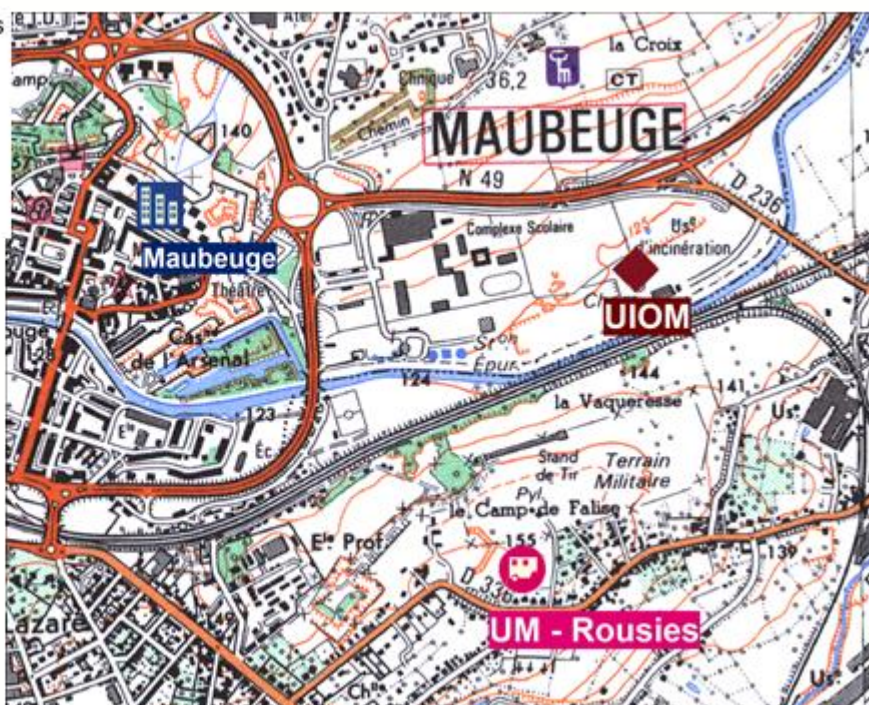
La commune de Maubeuge est la ville-centre de l'agglomération maubeugeoise. Selon l'INSEE, la commune comptait 33 112 habitants en 2009 pour une superficie de 18,8 km², soit une densité de population de 1 761 habitants au km². La station fixe était installée à l'école « La Joyeuse », rue du 45^{ème}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

Typologie des stations de mesures fixes

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

Station mobile

Site industriel



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

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



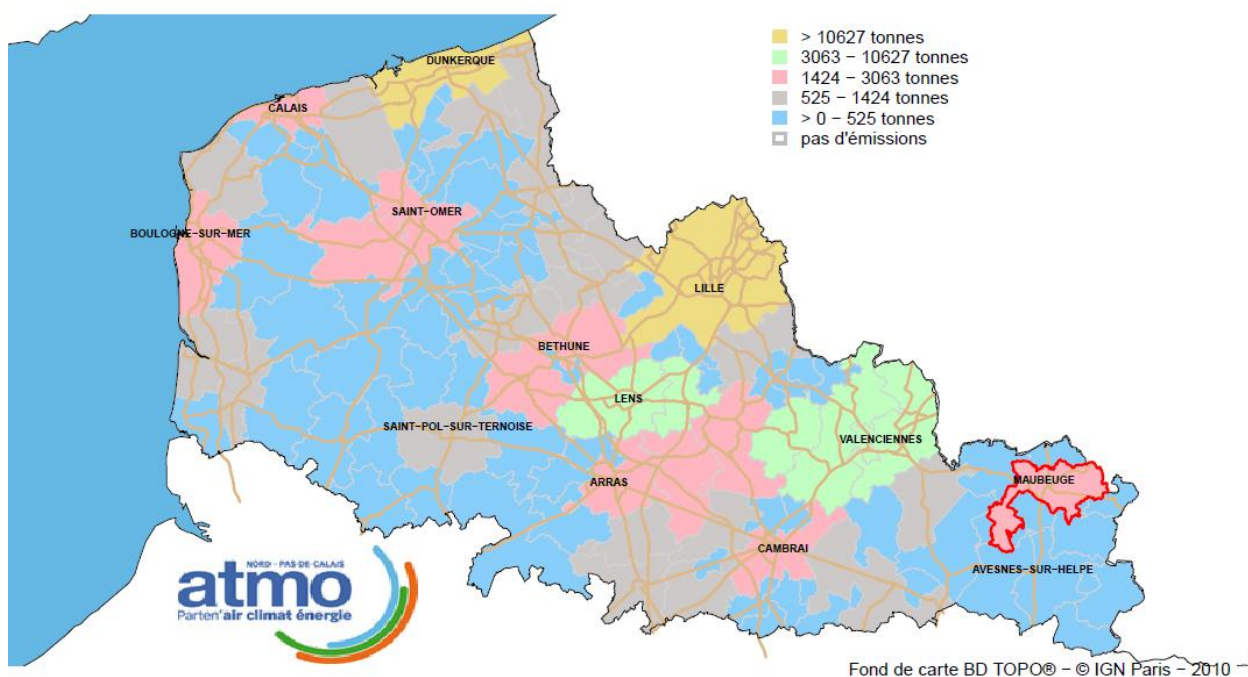
Emissions connues

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

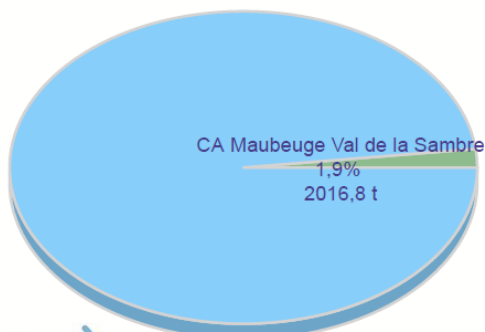
A ce jour, la France ne respecte pas les valeurs réglementaires concernant les niveaux de concentrations des particules en suspension PM10 et du dioxyde d'azote (NO₂) dans l'air, et se trouve en contentieux avec l'Europe. La région Nord Pas-de-Calais est concernée par ces dépassements.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

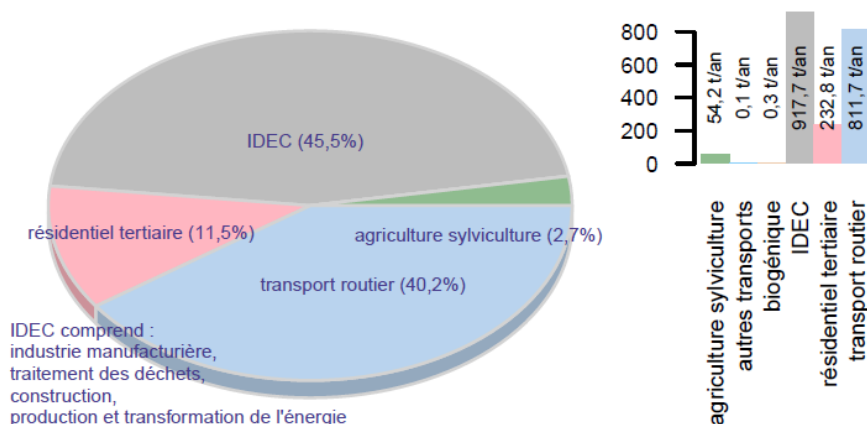


D'après la cartographie représentant les émissions totales d'oxydes d'azote de la région, il apparaît que le Maubeugeois émet des NO_x au même titre que le Boulonnais ou encore l'Audomarois et se trouve ainsi dans les émissions moyennes.

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



Répartition des émissions par secteur d'activité

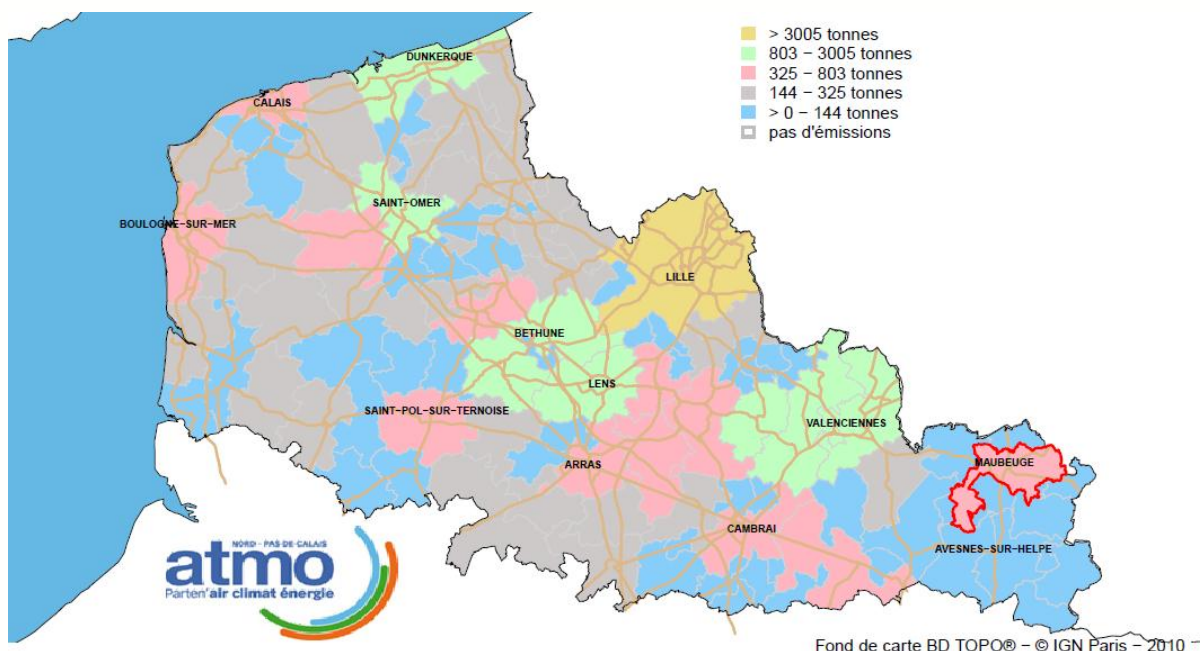


Répartition des émissions d'oxyde d'azote par secteur d'activité (% et tonne/an)

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

Les poussières en suspension (PM10)

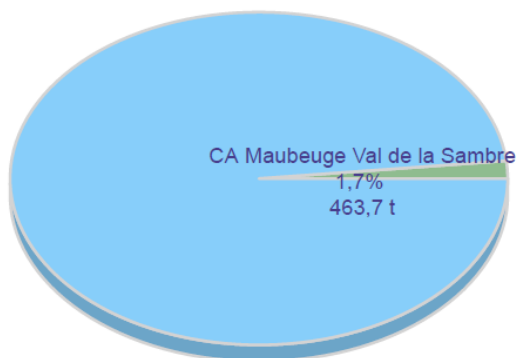
Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

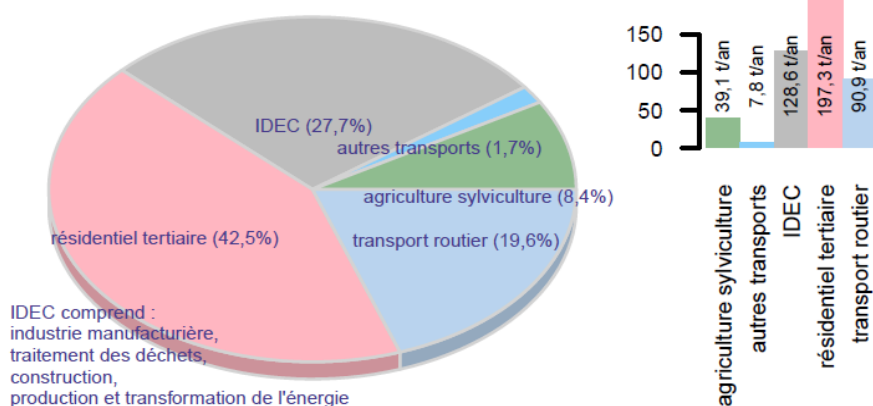


D'après la cartographie représentant les émissions totales de poussières de la région, il apparaît que le Maubeugeois émet des poussières au même titre que le Boulonnais ou encore l'Arrageois et se trouve ainsi dans les émissions moyennes, en termes de tonnages émis.



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

Répartition des émissions par secteur d'activité



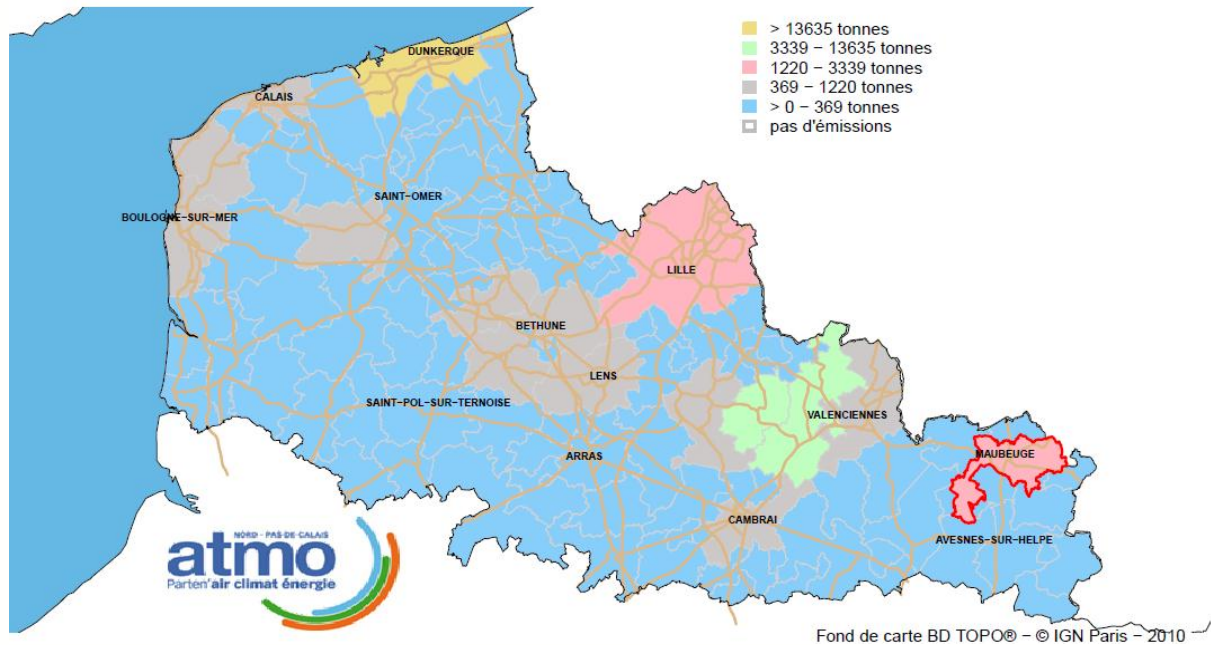
Répartition des émissions de poussières en suspension (PM10) par secteur d'activité (% et tonne/an)

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



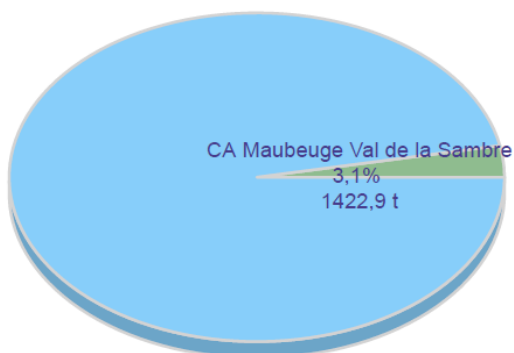
Le dioxyde de soufre (SO₂)

 Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

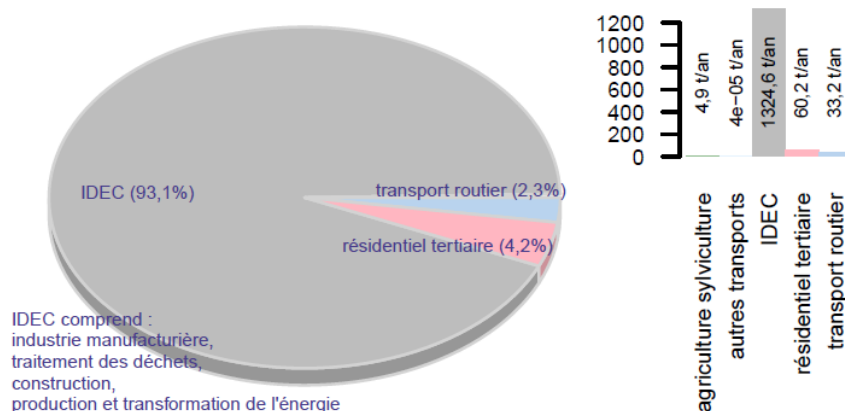
D'après la cartographie représentant les émissions totales de dioxyde de soufre de la région, il apparaît qu'hormis les grandes agglomérations, le reste du territoire n'est pas soumis à d'importants rejets de SO₂. Ainsi, le Maubeugeois émet du SO₂ au même titre que l'agglomération lilloise et se trouve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



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



Répartition des émissions par secteur d'activité

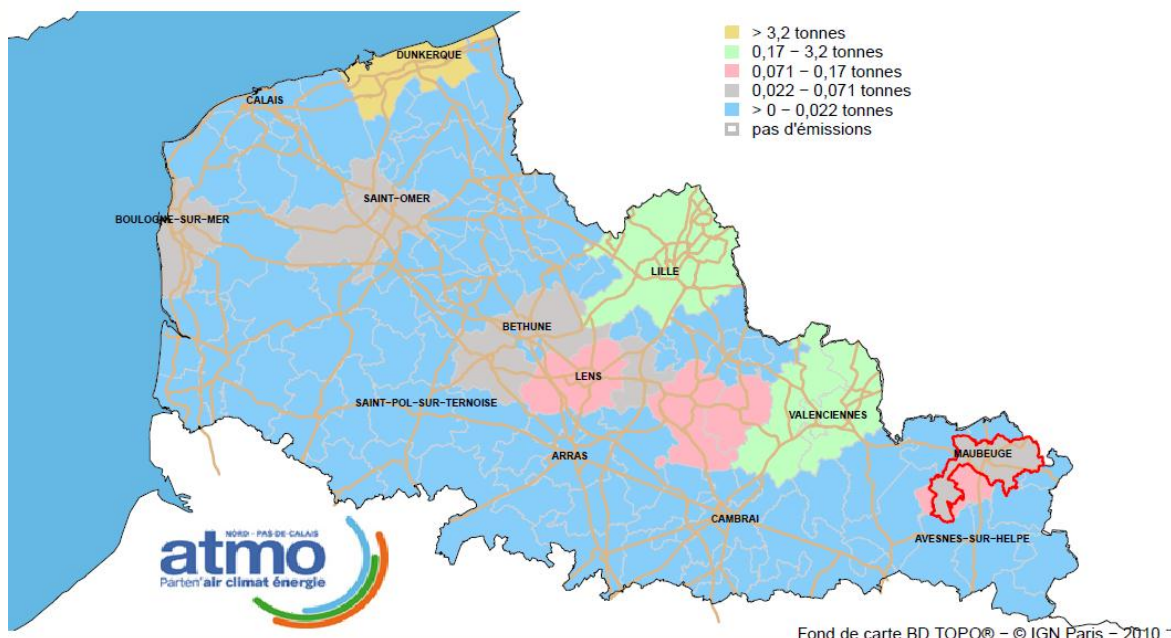


Répartition des émissions de dioxyde de soufre (SO₂) par secteur d'activité (% et tonne/an)

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

Le nickel (Ni)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

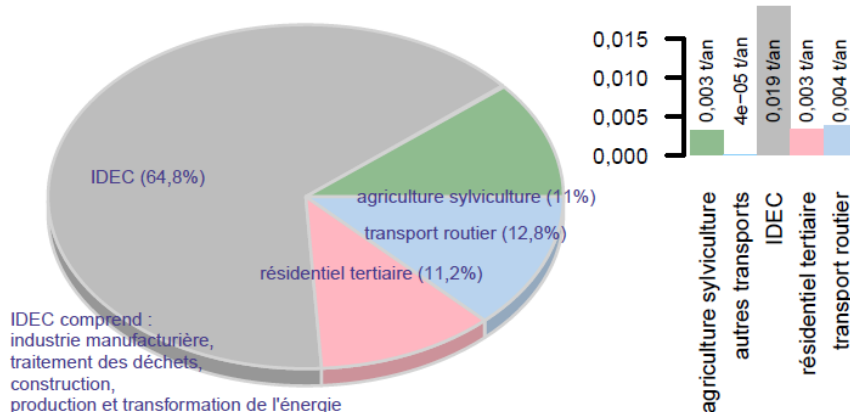


D'après la cartographie représentant les émissions totales de nickel de la région, il apparaît que le Maubeugeois émet du nickel au même titre que l'agglomération Audomaroise ou que le Boulonnais et se situe ainsi en dessous des émissions moyennes.



La part de la *Communauté d'Agglomérations de Maubeuge Val de la Sambre* représente 0,4% des 8 tonnes de nickel émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité



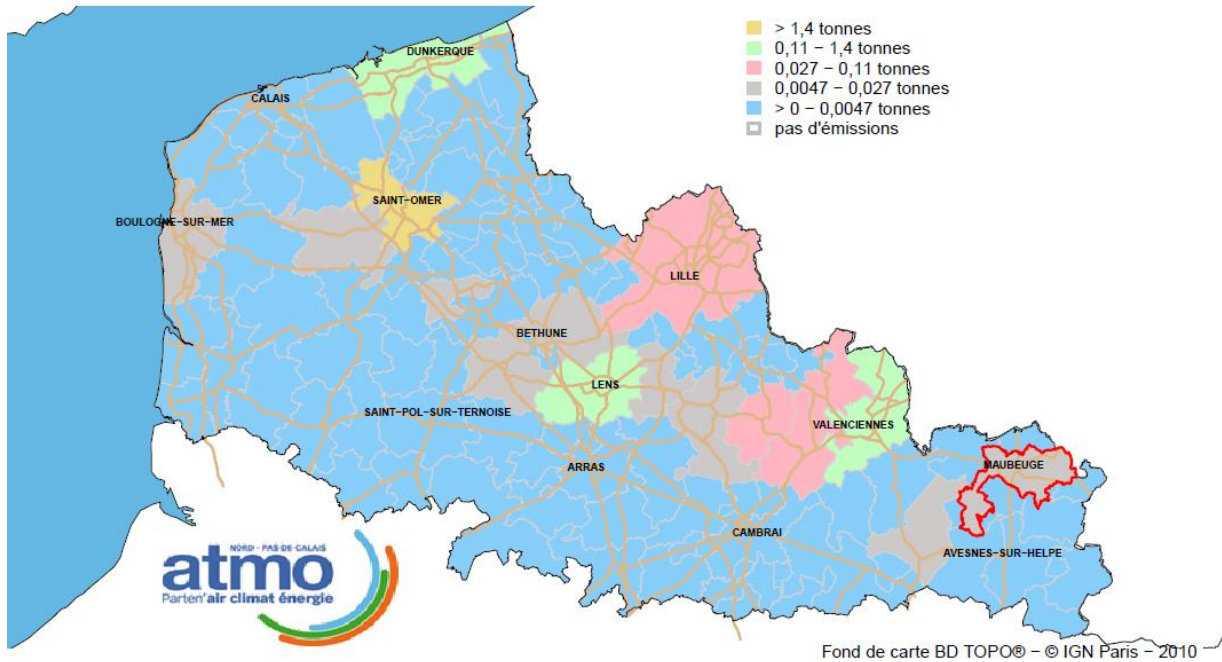
Répartition des émissions de nickel (Ni) par secteur d'activité (% et tonne/an)

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%).



L'arsenic (As)

 [Emissions totales sur la zone d'étude et en région](#)



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

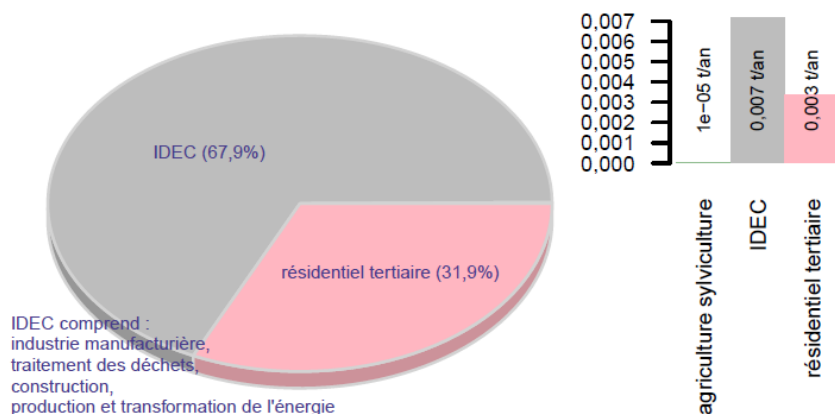
D'après la cartographie représentant les émissions totales d'arsenic de la région, il apparaît le Maubeugeois émet de l'arsenic au même titre que le Boulonnais et se situe ainsi en dessous des émissions moyennes.



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



Répartition des émissions par secteur d'activité

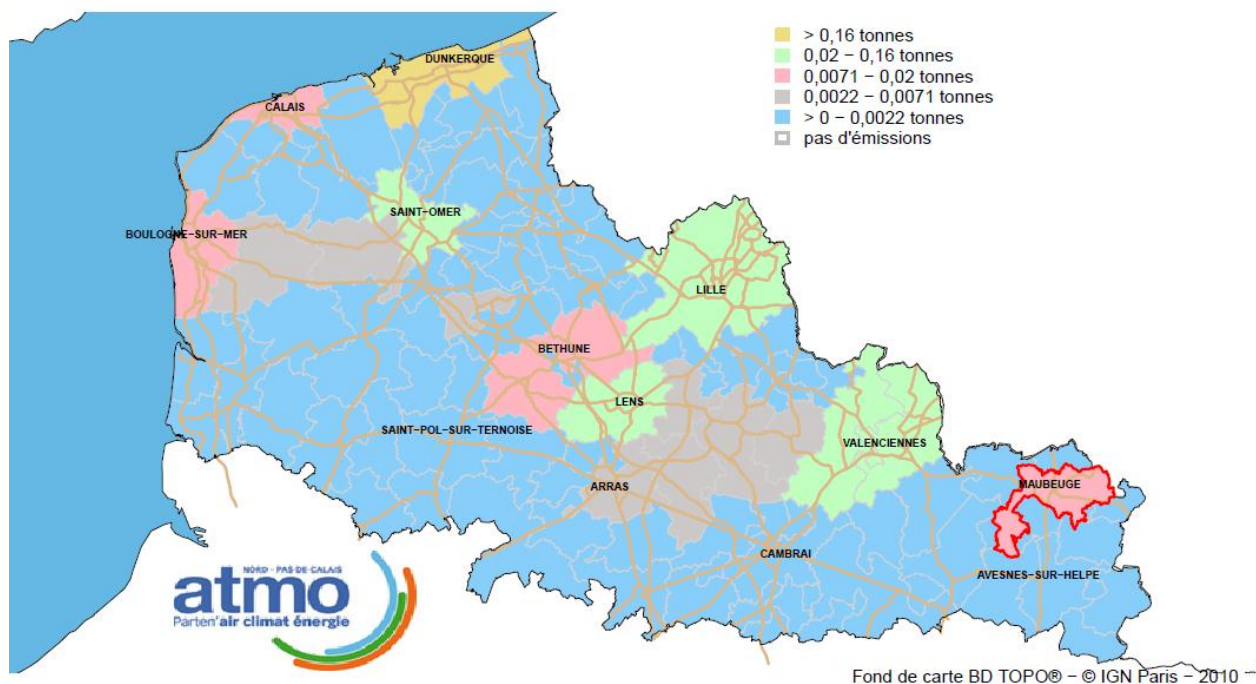


Répartition des émissions d'arsenic (As) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Sur le Maubeugeois, les émissions d'arsenic proviennent soit du secteur industriel (67,9%), soit du secteur résidentiel tertiaire (31,9%). Les quantités émises restent assez faibles : 7 kg/an pour l'industrie et 3 kg/an pour le résidentiel tertiaire.

Le cadmium (Cd)

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

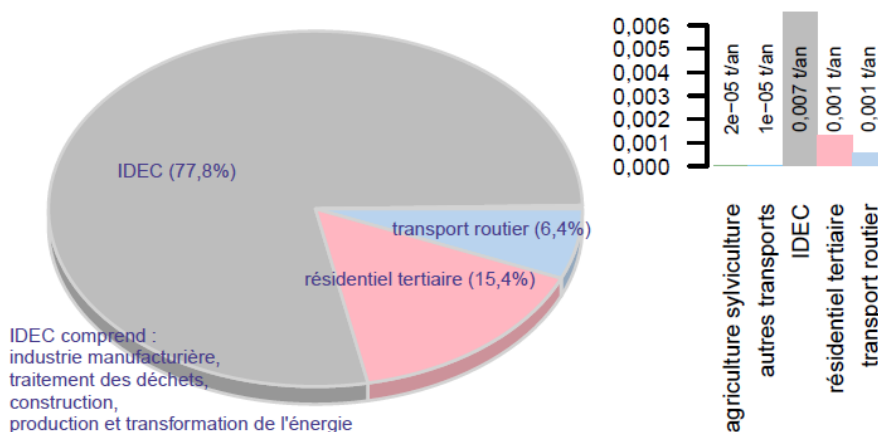


D'après la cartographie représentant les émissions totales de cadmium de la région, il apparaît que le Maubeugeois émet du cadmium au même titre que le Boulonnais et se situe ainsi dans les émissions moyennes.



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

Répartition des émissions par secteur d'activité



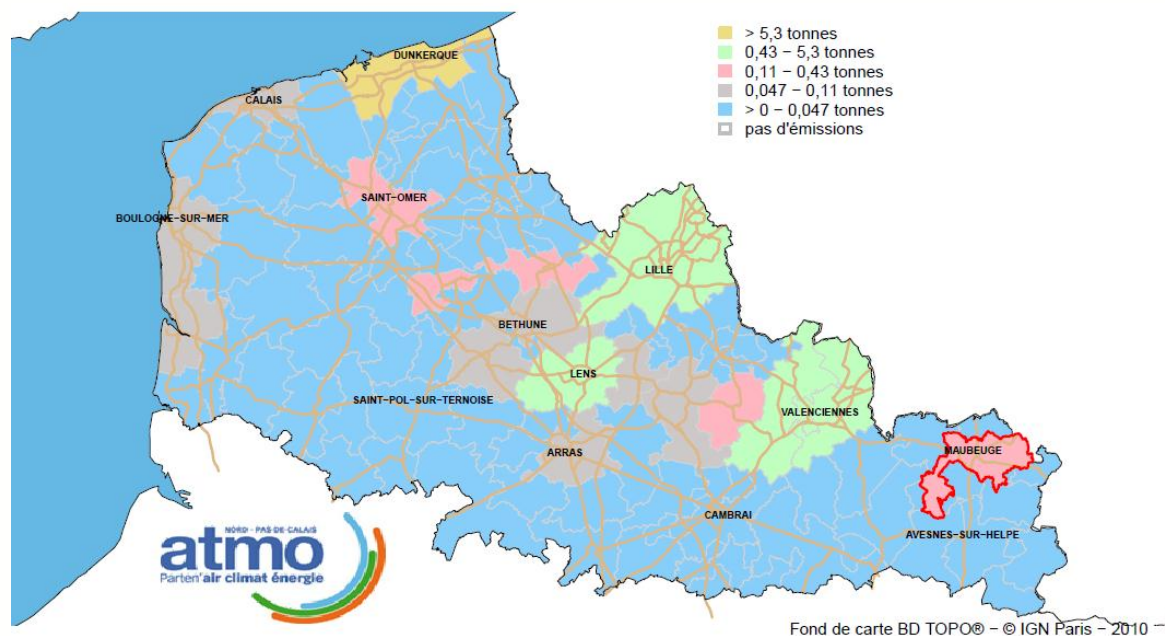
Répartition des émissions de cadmium (Cd) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les émissions de cadmium relevées sur le Maubeugeois proviennent essentiellement du secteur industriel avec 77,8% des émissions totales du territoire, soit 7 kg/an. Les émissions restantes sont issues du secteur résidentiel tertiaire (15,4%) et du transport routier (6,4%).



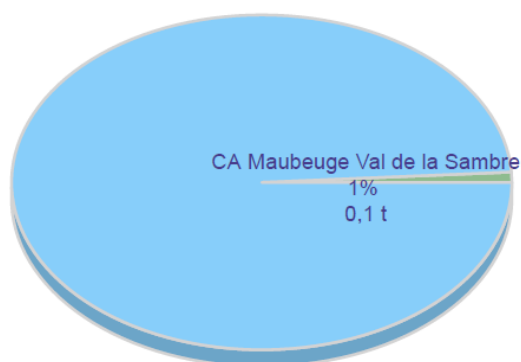
Le plomb (Pb)

 Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

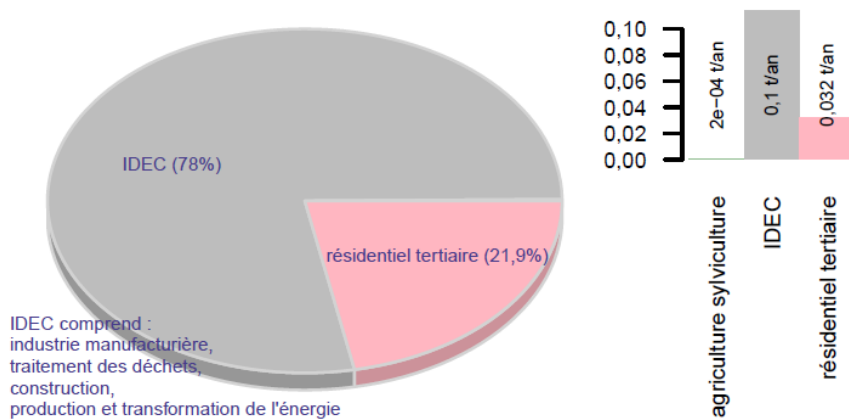
D'après la cartographie représentant les émissions totales de plomb de la région, le Maubeugeois émet du plomb au même titre que l'agglomération Audomaroise et se trouve dans les émissions moyennes.



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



Répartition des émissions par secteur d'activité

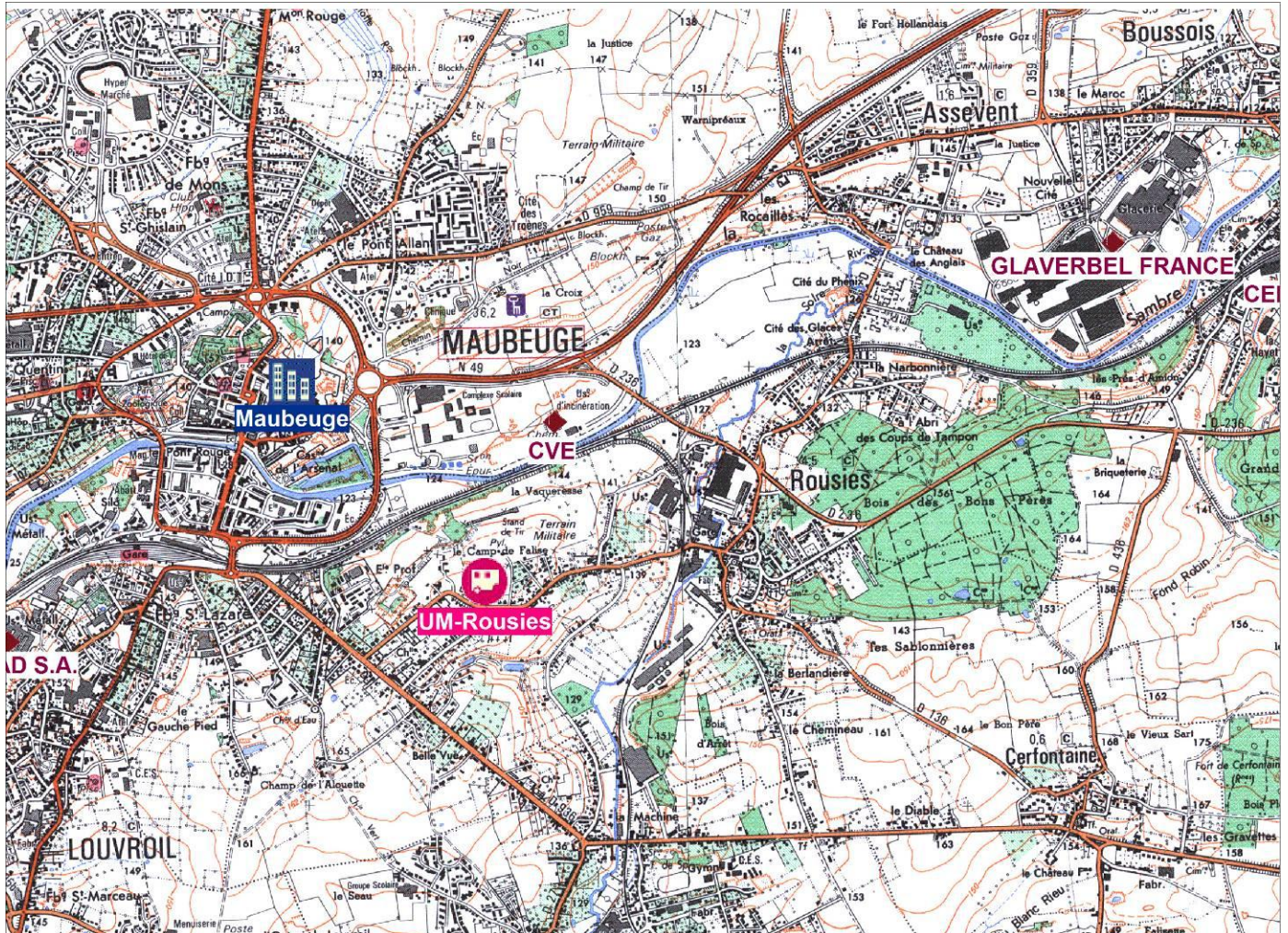


Répartition des émissions de plomb (Pb) par secteur d'activité (% et tonne/an

Les émissions de plomb relevées sur le Maubeugeois peuvent avoir principalement deux origines différentes : le secteur industriel avec 78% des émissions totales du territoire ; ou le secteur résidentiel tertiaire avec 21,9% des émissions.



Localisation des émetteurs sur la zone d'études



Les émetteurs industriels

Dans le Maubeugeois, le secteur industriel est responsable, selon les estimations présentées précédemment, de la majeure partie des émissions de dioxyde d'azote (93%) et de métaux lourds (65 à 78% 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.

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

Typologie des stations de mesures

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



Les principaux axes routiers

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

- La N49 au Nord de la station fixe où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)¹ est estimé à 20 150 véhicules dont 10,2% de poids lourds,
- La N2 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 D936 au Sud de la station fixe, avec pour celle-ci un TMJA de 5 182 véhicules (dont 5,9% de poids lourds pour la D936).

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

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

¹ Données correspondant à l'année 2010. Source : Conseil Général du Nord pour les routes départementales et la Dreal pour les routes nationales et les autoroutes



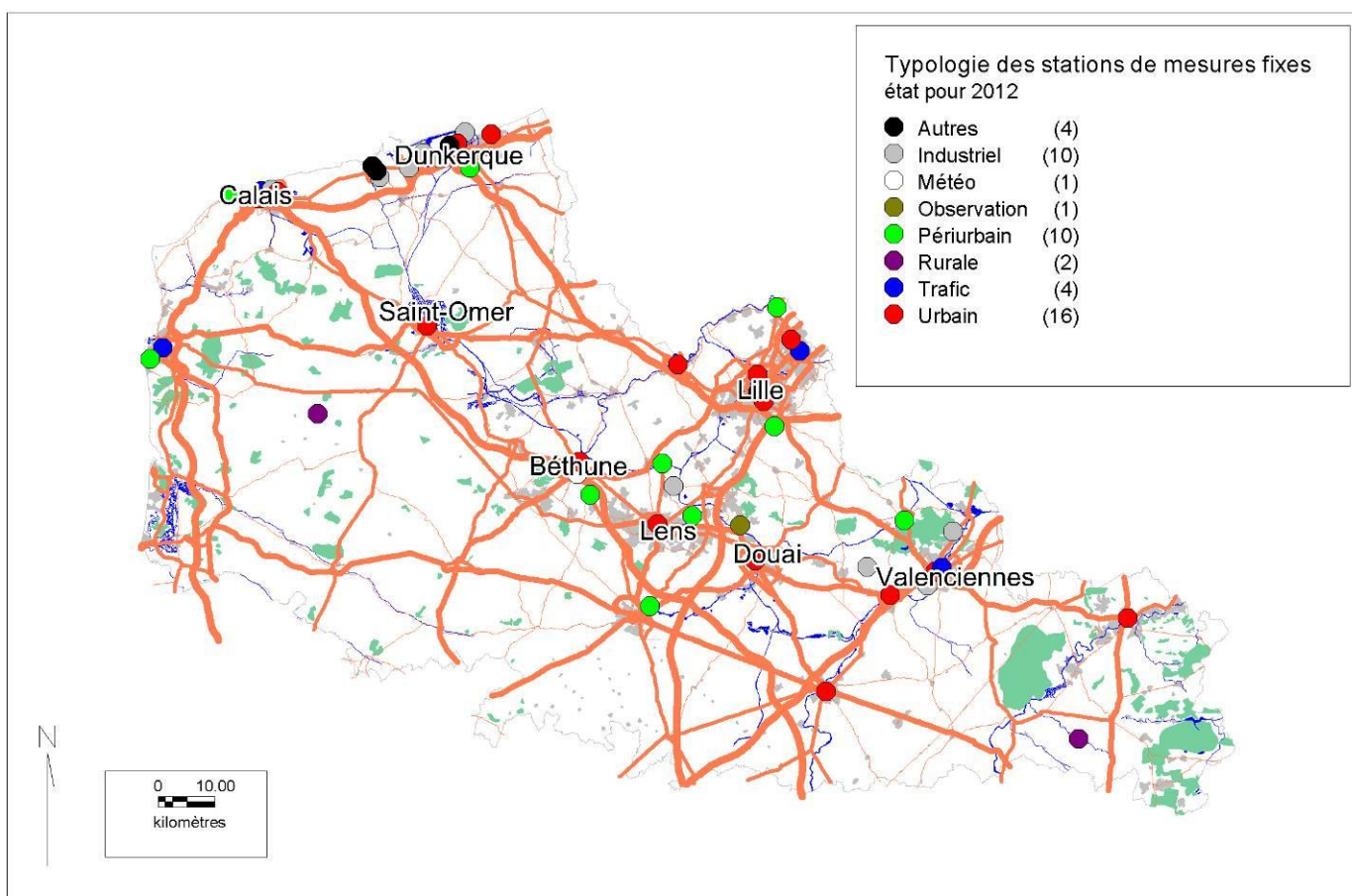
Dispositif de mesures

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

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

Les stations de mesures

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



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



Station fixe

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

Station mobile

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



Critères d'implantation

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations² 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, 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.

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

Impacts environnementaux

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



L'ozone (O₃)

Sources

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

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

Impacts sanitaires

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

Impacts environnementaux

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

Les poussières en suspension (PM10)

Sources

Les particules en suspension varient en termes de taille, d'origines, de composition et de caractéristiques physico-chimiques. Elles sont classées selon leurs propriétés aérodynamiques : pour les PM10, on parle de particules de taille inférieure ou égale à 10 µm. Une partie des poussières présentes dans l'air est d'origine naturelle (sable du Sahara, embrun marin, pollens...) mais s'y ajoutent des particules d'origines anthropiques émises notamment par les installations de combustion, les transports (moteurs diesels, usure des pneus...), les activités industrielles (construction, secteur minier...), l'érosion de la chaussée, le secteur agricole... La multiplicité des sources d'émissions rend difficile l'estimation de la composition exacte des particules en suspension dans l'atmosphère.

Impacts sanitaires

La taille des particules est un facteur important : plus elles sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Elles peuvent ainsi irriter et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes, du fait notamment de leur propension à adsorber des polluants tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux lourds. Selon une récente étude³ réalisée sur plusieurs villes européennes dont Lille, les poussières en suspension seraient responsables de 42 000 décès prématurés par an en France et réduiraient de neuf mois en moyenne notre espérance de vie.

Impacts environnementaux

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

³ Programme APHEKOM (www.aphekom.org) - résultats publiés en mars 2011



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 2012		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Dioxyde de soufre (SO ₂)	125 µg/m ³ <i>en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an</i> 350 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 heures/an</i>	50 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 200 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 heures/an</i>	-	-
Ozone (O ₃)	-	Protection de la santé : 120 µg/m ³ <i>pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes</i> Protection de la végétation : AOT40 ⁴ = 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>

⁴ 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 2012		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Particules en suspension (PM10)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 50 µg/m ³ <i>en moyenne journalière,</i> <i>à ne pas dépasser plus</i> <i>de 35 jours/an</i>	30 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	0,25 µg/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.

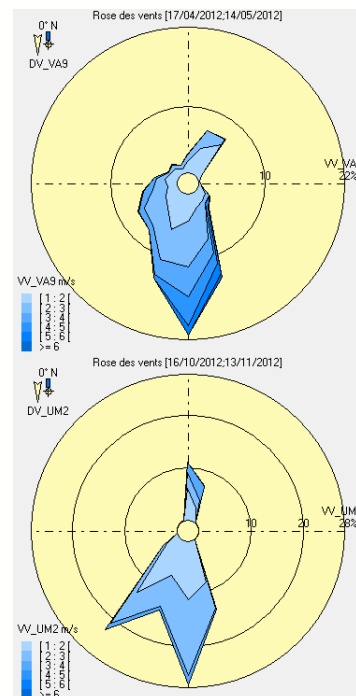
Les données météorologiques inscrites dans le tableau sont issues de la station de Hornaing pour la 1^{ère} phase, et de la station mobile de Rousies pour la 2^{ème} phase (les données météorologiques de la station mobile n'ayant pas été disponibles pour la phase 1).

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

		Phase 1	Phase 2
Température (°C)	Moyenne :	11,8 °C	10 °C
	Minimum :	3,1 °C	-0,5 °C
	Maximum :	24,9 °C	24,4 °C
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1007 hPa	1011 hPa
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	2 m/s	1,6 m/s
	Minimum :	0 m/s	0,1 m/s
	Maximum :	6,2 m/s	4 m/s
Humidité relative (%)	Moyenne :	76%	83%

Pendant la 1^{ère} phase de mesures, les conditions météorologiques ont été maussades sur l'ensemble de la période : un temps couvert avec parfois un peu de brouillard le matin, des rafales de vent et une alternance entre averses orageuses et éclaircies. Les vents les plus fréquents étaient de secteur Sud, faibles à modérés. C'est seulement lors de la dernière semaine de mesures que le temps s'est amélioré avec le retour du soleil et d'agréables températures. Lors de cette 1^{ère} phase, le vent et la pluie ont souvent facilité la dispersion de la pollution, hormis lors de la 1^{ère} semaine de mai : des vents faibles et quelques brumes matinales ont engendré une légère dégradation des conditions de dispersion sur quelques journées.

La 2^{ème} phase de mesures a elle aussi été marquée par de la grisaille, une alternance entre éclaircies et ciel couvert, du brouillard le matin et quelques averses localisées. La semaine du 21 octobre a été particulièrement brumeuse entraînant des conditions plus favorables à l'accumulation des polluants sur deux journées notamment. En fin de période, les températures se sont abaissées pour laisser place à un temps plus sec et froid avec quelques gelées matinales, sans que les conditions de dispersion ne se dégradent durablement pour autant. Sur le reste de cette 2^{ème} phase, les conditions atmosphériques ont permis une bonne dissipation de la pollution. Les vents majoritaires étaient de secteur Sud/Sud-Ouest, globalement plus faibles qu'en première période.



Globalement, sur les deux phases, les vents ayant été majoritairement de secteur Sud-Sud-Ouest, les stations fixe et mobile ne se sont que rarement trouvées sous les vents du Centre de Valorisation Energétique.



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 utilisées 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 agréées afin de calculer des paramètres statistiques comparables à la réglementation en vigueur et interpréter rigoureusement la qualité de l'air sur la zone d'étude concernée.

Concernant les paramètres mesurés par les appareils automatiques, trois niveaux de validation sont effectués en application des règles et recommandations du guide relatif à la méthodologie à suivre pour une conforme surveillance de la qualité de l'air, rédigé par l'ADEME et plusieurs AASQA⁵ :

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

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

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

⁵ ADEME, Règles et recommandations en matière de : Validation des données – Critères d'agrégation – Paramètres statistiques, 2003, Paris.



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

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

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

1^{ère} phase

La 1^{ère} phase de mesures s'est déroulée du 17 avril à 15h00, jusqu'au 14 mai 2012 à 11h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Rousies	mobile	94
	- Denain	urbaine	100
Monoxyde d'azote (NO)	- Rousies	mobile	98
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Valenciennes	urbaine	100
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Rousies	mobile	98
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Valenciennes	urbaine	100
Ozone (O ₃)	- Rousies	mobile	98
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Denain	urbaine	100
Poussières en suspension (PM10)	- Rousies	mobile	98
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Denain	urbaine	92
	- Valenciennes	urbaine	99
Métaux lourds	- Rousies	mobile	100
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Grande Synthe	industrielle	100

Le taux de fonctionnement représente le nombre de prélèvements effectifs sur le nombre de prélèvements prévus. Si ce taux est inférieur à 75% alors les calculs des moyennes ne sont pas valides. Ici, pour chaque station, le taux de fonctionnement est toujours supérieur à 75% : les calculs sont tous valides.



[2ème phase](#)

La 2^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 16 octobre 13h00 au 13 novembre 12h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Rousies	mobile	96
	- Denain	urbaine	97
Monoxyde d'azote (NO)	- Rousies	mobile	98
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Valenciennes	urbaine	100
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Rousies	mobile	98
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Valenciennes	urbaine	100
Ozone (O ₃)	- Rousies	mobile	98
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Denain	urbaine	100
Poussières en suspension (PM10)	- Rousies	mobile	98
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Denain	urbaine	100
	- Valenciennes	urbaine	90
Métaux lourds	- Rousies	mobile	100
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Grande Synthe	industrielle	100

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

Le dioxyde de soufre (SO₂)

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

		Rousies mobile	Denain urbaine
Maximum horaire	Phase 1	9	10
	Phase 2	14	28
Maximum journalier	Phase 1	2	3
	Phase 2	4	5
Moyenne	Phase 1	1	2
	Phase 2	2	2
	Campagne	2	2

Les concentrations moyennes en dioxyde de soufre relevées lors des campagnes de mesures à Rousies (site de mesures ponctuelles) et à Denain (site de référence urbain) sont identiques et très faibles : 2 µg/m³ sur les

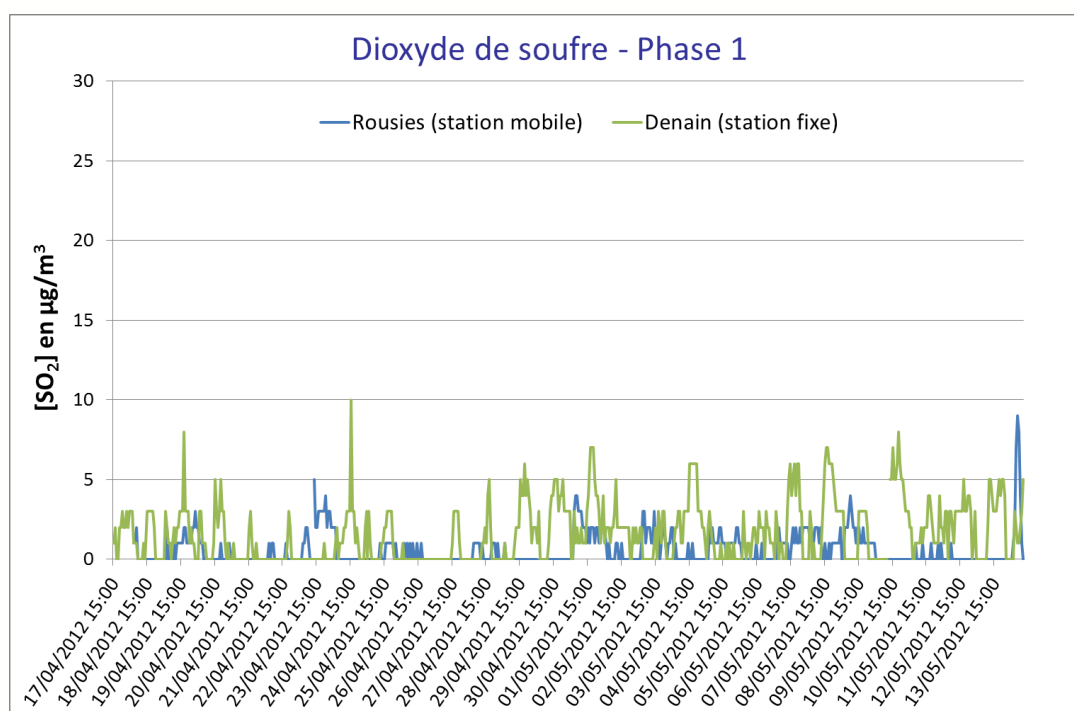


deux sites. Les maxima horaires observés en phase 1 sont modérés et proches entre les deux villes, alors que pour la phase 2 la différence est un peu plus notable : $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Rousies contre $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Denain. Les maxima journaliers sont quant à eux très proches entre la station fixe et la station mobile.

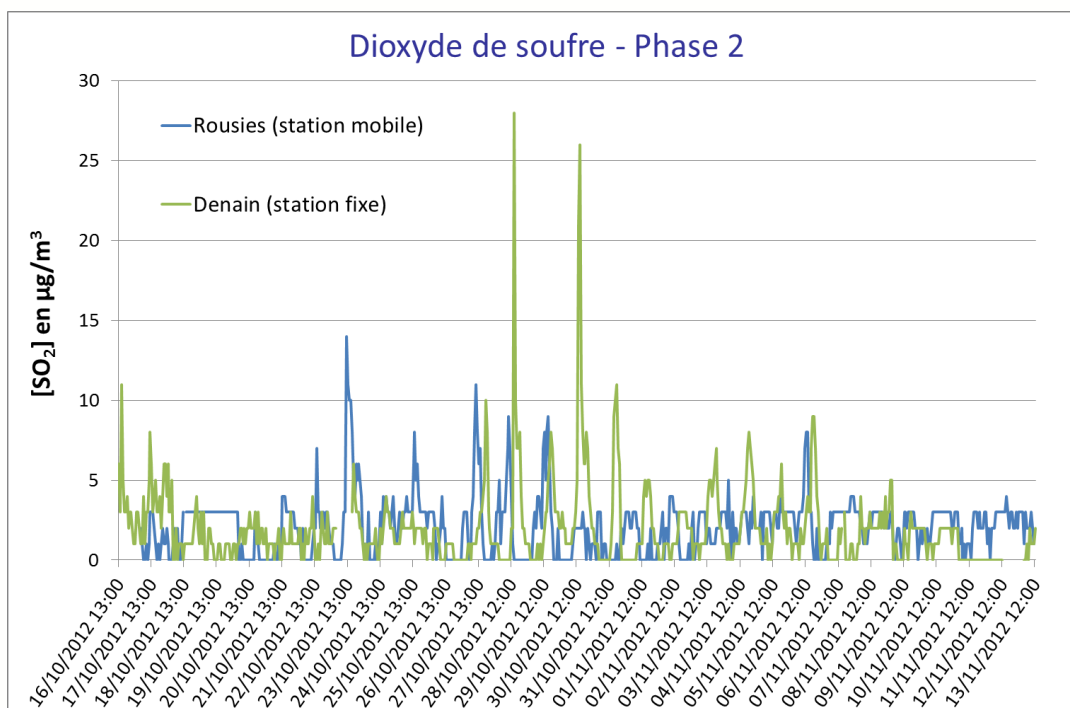
Si l'on compare les valeurs sur chacune des phases pour les deux sites, il apparaît que les maxima (horaires et journaliers) observés sont plus élevés lors de la phase 2 que lors de la phase 1. Cette hausse de SO_2 étant observable lors de la campagne automnale, elle pourrait alors être expliquée par l'augmentation des besoins en chauffage des ménages. Les concentrations obtenues lors de cette 2^{ème} phase restent cependant toujours inférieures à $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire et inférieures à $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière. Les niveaux de dioxyde de soufre relevés en moyenne lors de la phase 1 sont quasi identiques à ceux obtenus lors de la phase 2.

A Rousies, comme à Denain, l'objectif de qualité fixé à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle a été respecté sur les deux phases. Au regard des résultats obtenus lors de cette campagne et par comparaison aux niveaux des stations fixes de l'ensemble de l'année, le risque de dépassement des valeurs limite 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 relevées en dioxyde de soufre ont suivi les mêmes tendances d'évolution que l'on soit à Rousies ou à Denain. Les amplitudes sont faibles : les conditions météorologiques lors de cette phase ont contribué à la bonne dispersion du dioxyde de soufre. Aucune augmentation de concentrations notable ne se distingue sur le site de Rousies.



Lors de la 2^{ème} phase, les concentrations observées à Rousies et à Denain ont également évolué de façon similaire. A Rousies, aucun pic significatif n'est à relever concernant les concentrations en dioxyde de soufre. Les quelques augmentations ponctuelles de concentrations à Rousies (comme lors du 23 octobre) correspondent à des jours plus brumeux, où la pollution s'est dissipée plus lentement.

Au regard de la réglementation, les concentrations en dioxyde de soufre mesurées lors des deux phases ont été très faibles et respectent les valeurs limites (en moyennes horaire et journalière) ainsi que l'objectif de qualité. Le site de Rousies ne présente pas de maximum remarquable. L'UIOM de Maubeuge ne semble pas avoir d'impact significatif sur les concentrations relevées à Rousies pendant cette phase de mesures.

Les oxydes d'azote (NOx)

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

Monoxyde d'azote (NO)		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum horaire	Phase 1	13	18	73
	Phase 2	69	193	172
Moyenne	Phase 1	0	1	1
	Phase 2	3	6	11
	Campagne	2	4	6

Les concentrations moyennes en monoxyde d'azote relevées lors des campagnes de mesures à Rousies (site de mesures ponctuelles), à Maubeuge et à Valenciennes (sites de référence urbain) sont 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. 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. 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

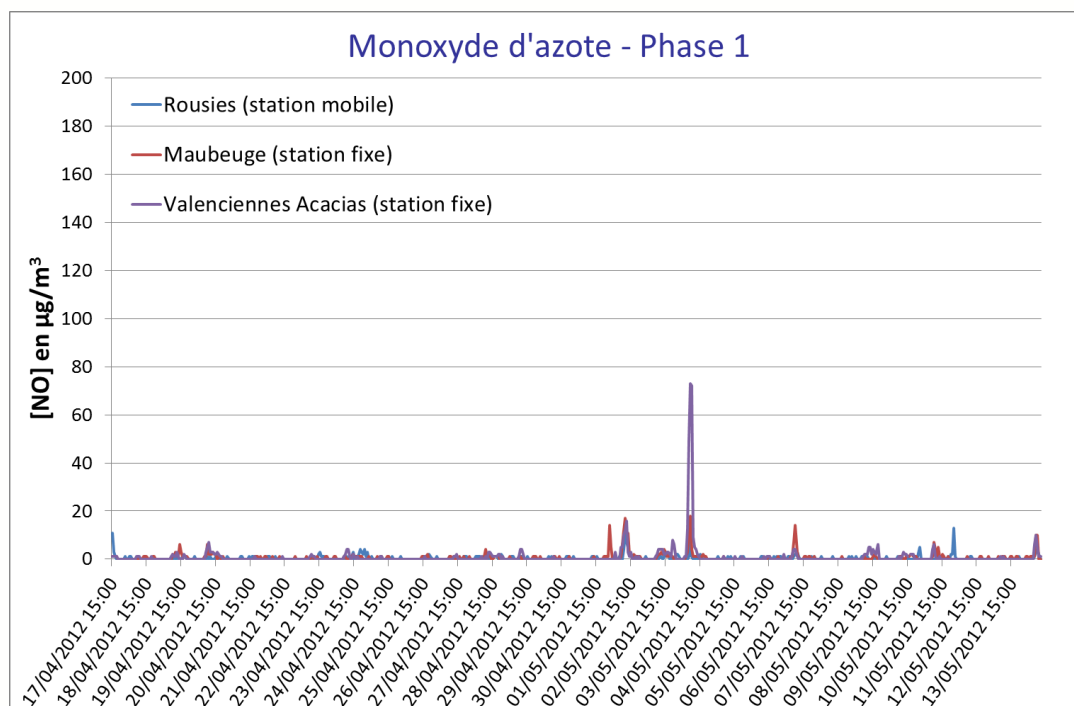


phase 2 que lors de la phase 1, ce qui pourrait être mis en relation d'une part avec des conditions météorologiques légèrement plus défavorables à une bonne qualité de l'air, et d'autre par avec des émissions plus denses à l'automne.

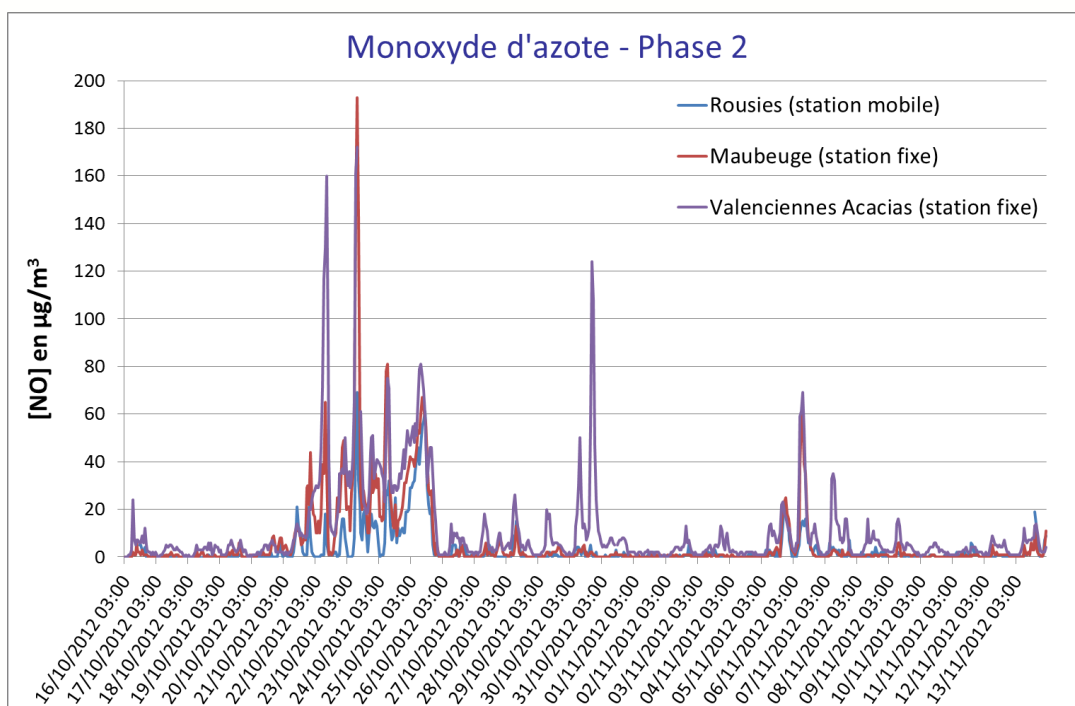
Dioxyde d'azote (NO ₂)		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum horaire	Phase 1	59	61	50
	Phase 2	57	57	85
Moyenne	Phase 1	8	15	16
	Phase 2	14	21	26
	Campagne	11	18	21

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 NO, le site de Rousies présente les concentrations les plus faibles et celui de Valenciennes les plus fortes. La différence de concentrations entre le site de Maubeuge et celui de Rousies peut être là aussi 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 2 qu'en phase 1. Les maxima horaires des phases 1 et 2 observés à Rousies et Maubeuge sont du même ordre de grandeur. A Valenciennes, la valeur relevée lors de la phase 2 est davantage supérieure à celle de la phase 1. La valeur limite annuelle de 40 µg/m³ 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 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 18 fois par an) semble très limité sur le site de Rousies.

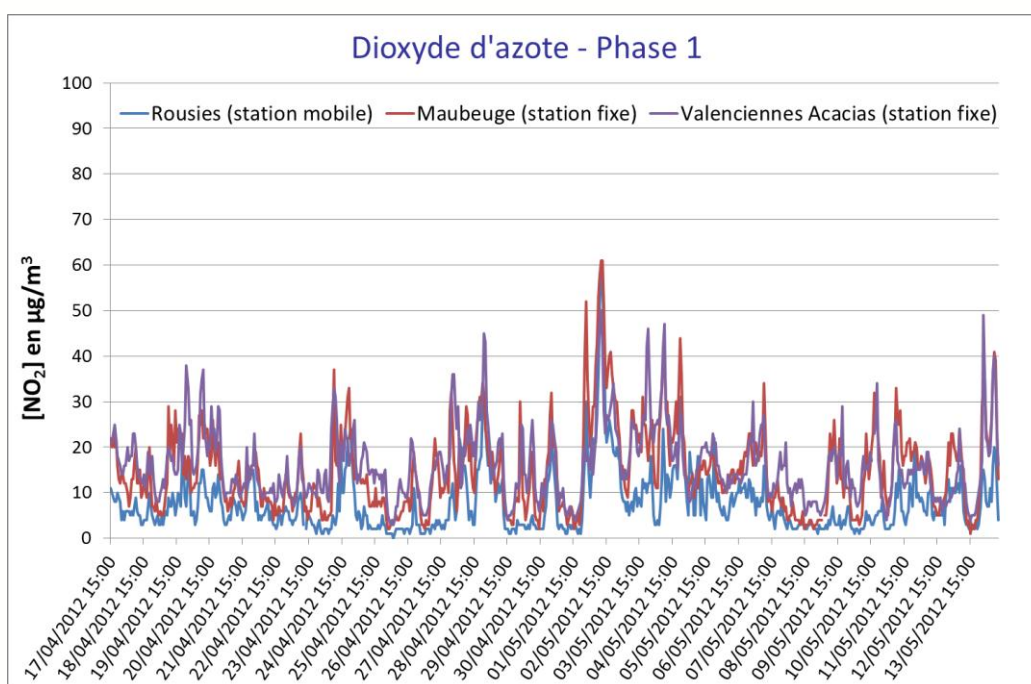
Evolution des concentrations horaires



Lors de la phase 1, les concentrations en monoxyde d'azote ont évolué identiquement sur les trois sites d'études. Même si une hausse de la concentration moyenne est observable le 4 mai sur le site de Valenciennes, le site de Rousies ne présente quant à lui pas de maximum remarquable et les concentrations relevées y sont très basses.

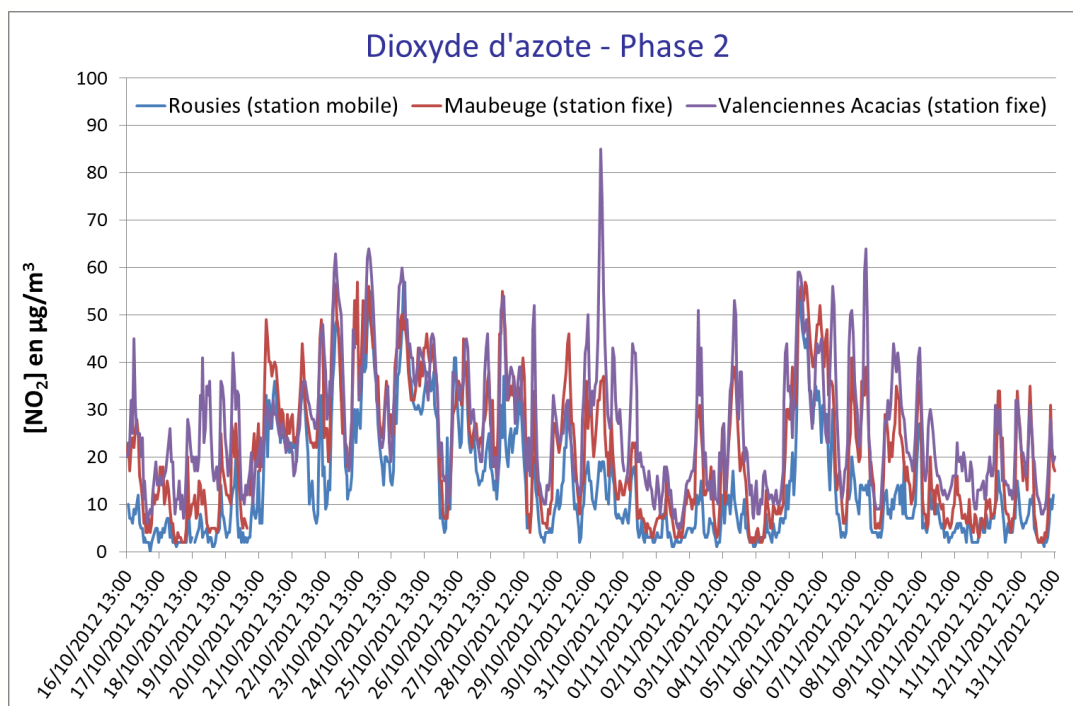


Lors de la phase 2, les concentrations moyennes en monoxyde d'azote ont évolué de façon similaire sur les trois sites, même si à Valenciennes les hausses ont été davantage marquées. Un épisode de pollution a démarré le 21 octobre et s'est terminé le 26, par vent de secteur Nord-Est (sur l'ensemble de 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 concentration 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, la semaine du 21 octobre, est la conséquence de conditions météorologiques défavorables à la dispersion de la pollution (temps ensoleillé et brouillard, en lien également avec un épisode de pollution aux poussières), et n'est donc pas particulièrement attribuable au CVE.





Lors de la 1^{ère} phase de mesures, les concentrations en dioxyde d'azote ont évolué identiquement 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. Les trois sites d'études ont bénéficié de conditions météorologiques favorables à la dispersion du dioxyde d'azote.



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 20 au 29 octobre et du 4 au 7 novembre. Elles sont en lien avec des conditions météorologiques moins favorables à une bonne dispersion de la pollution (brumes et brouillard). 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 µg/m³ 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 2012, le risque de dépassement de la valeur moyenne horaire fixée à 200 µg/m³ 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

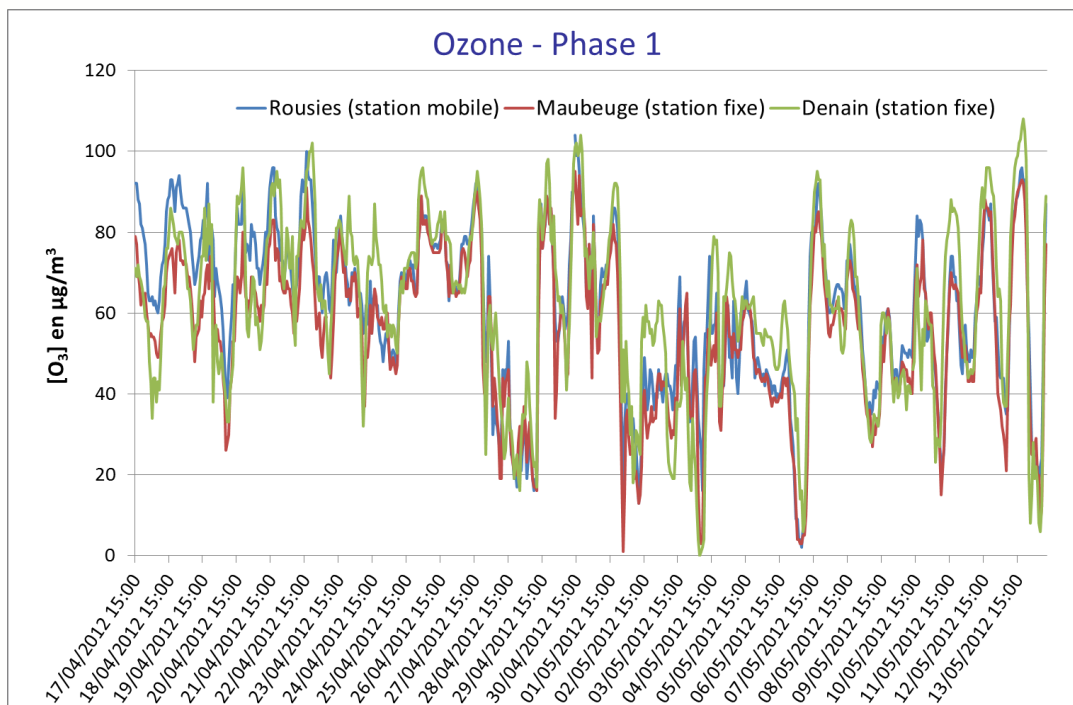
		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Denain urbaine
Maximum 8 heures	Phase 1	95	90	102
	Phase 2	71	62	65
Moyenne	Phase 1	61	55	61
	Phase 2	38	29	29
	Campagne	50	42	45

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 très 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 températures douces), 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 et en moyenne) 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 (NOx, COV...) émis en milieu urbain. L'ozone se retrouve ainsi à de plus fortes concentrations en périphérie des villes, là où il ne bénéficie pas de la présence des polluants primaires (moins d'émissions) nécessaires à sa destruction.

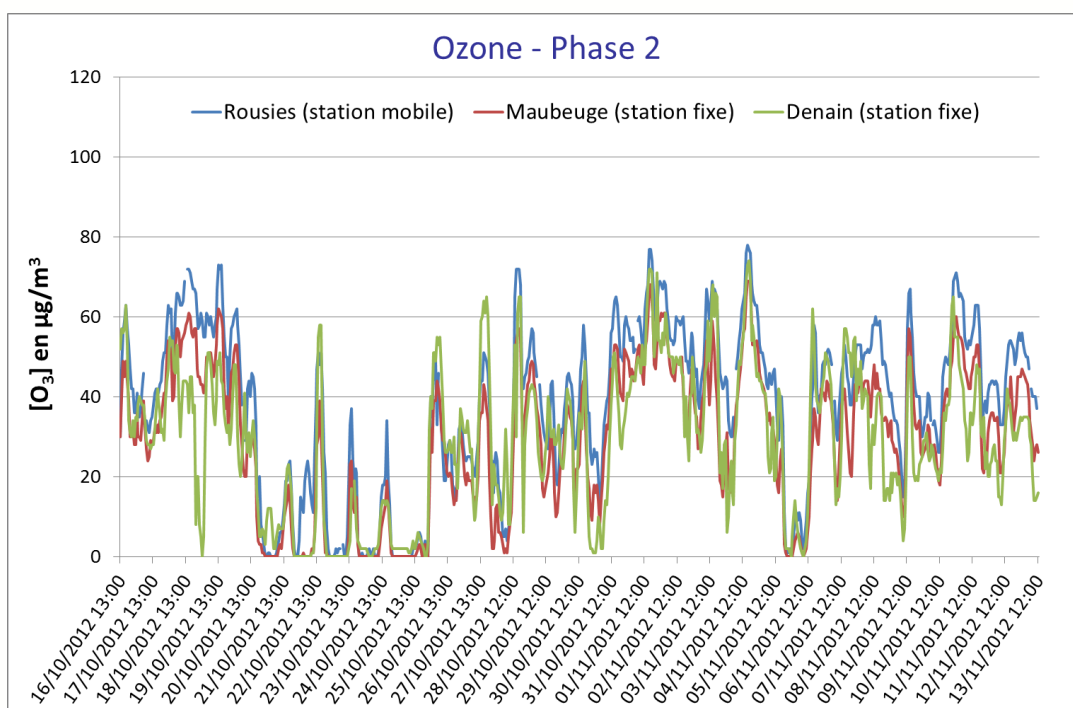
Durant cette campagne, la valeur réglementaire de 120 µg/m³ en moyenne sur huit heures glissantes n'a été dépassée sur aucun des trois sites d'études. Au regard des résultats de la station fixe de Maubeuge sur l'ensemble de l'année, il est néanmoins fort probable que ce maximum journalier de la moyenne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



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).





Durant la 2^{ème} phase, les concentrations en ozone ont là aussi suivi les même tendances d'évolution, avec cependant des amplitudes de concentrations légèrement supérieures à Rousies. 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.

Les poussières en suspension (PM10)

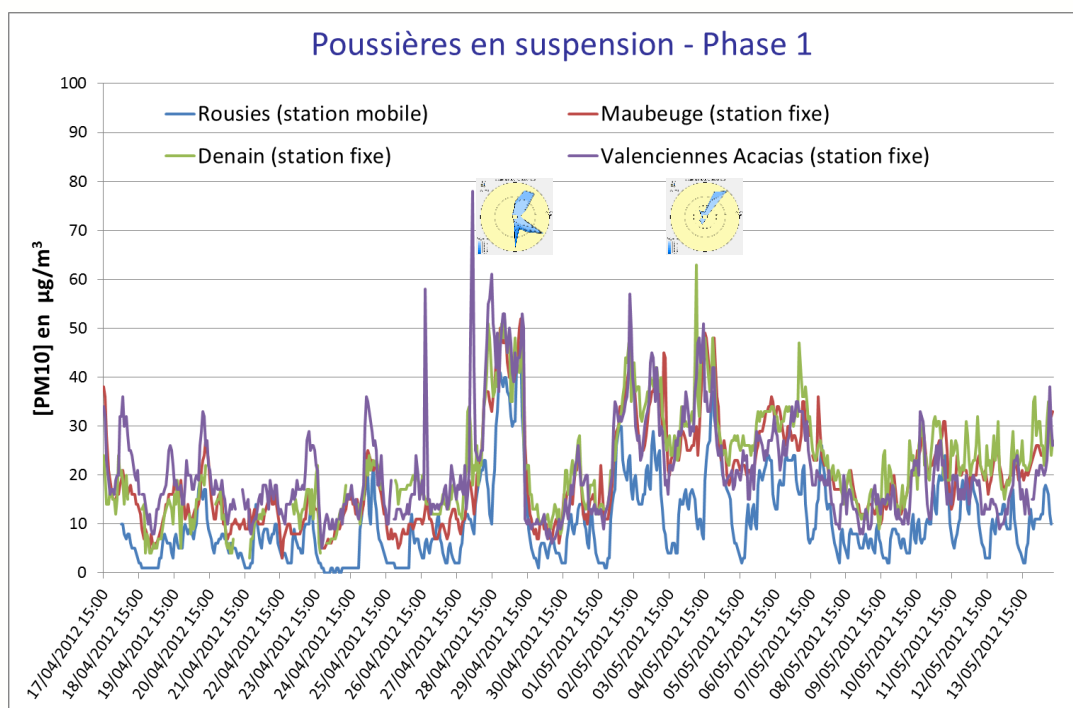
 Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant la campagne

		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Denain urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum journalier	Phase 1	26	36	39	42
	Phase 2	38	40	56	55
Moyenne	Phase 1	10	20	22	21
	Phase 2	15	15	21	22
	Campagne	10	18	22	22

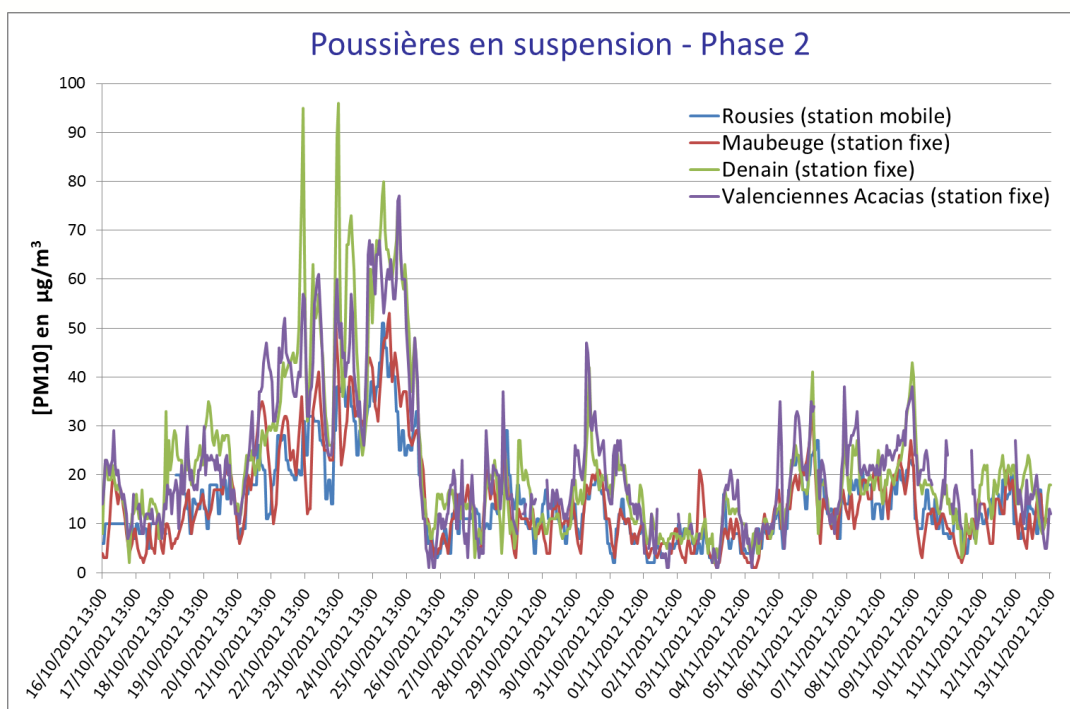
Les concentrations moyennes en poussières en suspension sont variables d'un site à l'autre. Ainsi, c'est à Rousies que l'on a la plus faible concentration ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$), tandis qu'à Denain ou Valenciennes les concentrations relevées sont les plus élevées ($22 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentration observée à Maubeuge ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) s'approche davantage des niveaux des sites urbains de la zone que de la concentration observée à Rousies. Ces concentrations sont très proches d'une phase à l'autre, avec une différence légèrement plus importante à Maubeuge ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'écart contre $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les autres villes). Les maxima journaliers sont plus élevés lors de la phase 2, comparés à la phase 1. Durant cette 2^{ème} phase, il y a ainsi eu 1 dépassement à Valenciennes (la concentration relevée a atteint $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au lieu des $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 fois par an) et 3 dépassements à Denain (51 , 52 et $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 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 16 dépassements sur l'ensemble de l'année 2012, il semble qu'à Rousies (zone rurale) il n'y ait quasiment aucun risque, en 2012, de dépasser la limite des 35 dépassements 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 ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



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. Deux périodes sont remarquables par rapport au reste de cette 1^{ère} phase : du 28 au 30 avril et du 2 au 6 mai. Lors de ces deux périodes, les roses des vents indiquent que la station mobile de Rousies a pu avoir été sous les vents du CVE (vents majoritaires de Nord-Nord-Est). Cependant, les variations observées à Rousies suivent celles des autres sites d'études et l'on n'observe pas de pics spécifiques ni à Rousies ni 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, les concentrations en poussières observées à Rousies se confondent davantage avec les concentrations relevées sur les trois autres sites. En début de phase, il apparaît une élévation continue des concentrations sur l'ensemble des quatre sites, jusqu'au 26 octobre. Cette hausse s'explique par des conditions météorologiques défavorables à la bonne dispersion des polluants. En effet, la semaine du 21 octobre a été particulièrement brumeuse et a ainsi contribué à l'augmentation des concentrations en polluant dans l'air.

Le caractère régional de ces 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 16 avril au 13 mai et la 2^{ème} phase a démarré le 15 octobre et s'est terminée le 11 novembre 2012. 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	0,3	0,3	0,8
	Phase 2	0,6	0,6	1,2
	Campagne	0,5	0,5	1,0
Cadmium (Cd)	Phase 1	0,2	0,2	0,3
	Phase 2	0,4	0,4	0,4
	Campagne	0,2	0,3	0,4
Nickel (Ni)	Phase 1	4,4	1,3	6,0
	Phase 2	1,5	1,8	3,8
	Campagne	3,0	1,6	4,9
Plomb (Pb)	Phase 1	3,5	3,7	9,0
	Phase 2	10,5	10,7	10,3
	Campagne	7,0	7,2	9,7
Chrome (Cr)	Phase 1	2,3	I ⁶	NM ⁷
	Phase 2	I ¹³	I ¹³	NM ¹⁴
	Campagne	-	-	-
Cuivre (Cu)	Phase 1	7,1	4,1	NM ¹⁴
	Phase 2	6,3	8,3	NM ¹⁴
	Campagne	6,7	6,2	-
Manganèse (Mn)	Phase 1	7,4	4,8	NM ¹⁴
	Phase 2	9,3	9,7	NM ¹⁴
	Campagne	8,4	7,3	-
Zinc (Zn)	Phase 1	26,5	23,7	NM ¹⁴
	Phase 2	39,2	41,5	NM ¹⁴
	Campagne	32,9	32,6	-
Mercure (Hg)	Phase 1	<LD ⁸	<LD ¹⁵	NM ¹⁴
	Phase 2	<LD ¹⁵	<LD ¹⁵	NM ¹⁴
	Campagne	-	-	-

Les métaux lourds non réglementés n'ont pas été mesurés sur le site de Grande Synthe. La comparaison se fera alors uniquement entre les sites de Maubeuge et de Rousies.

⁶ Donnée invalide

⁷ Non mesuré

⁸ Donnée inférieure à la limite de détection

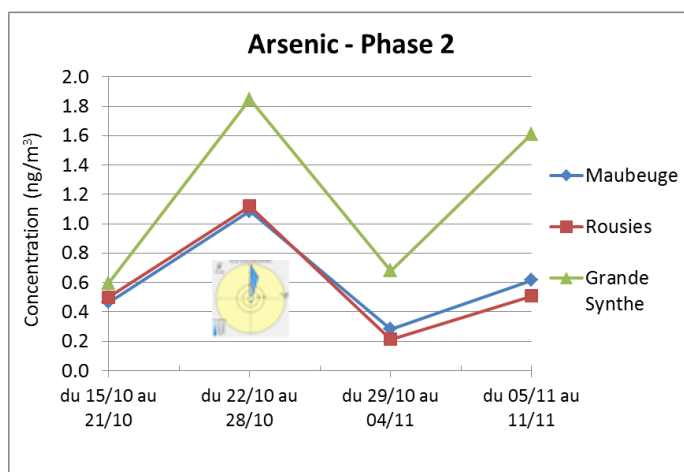
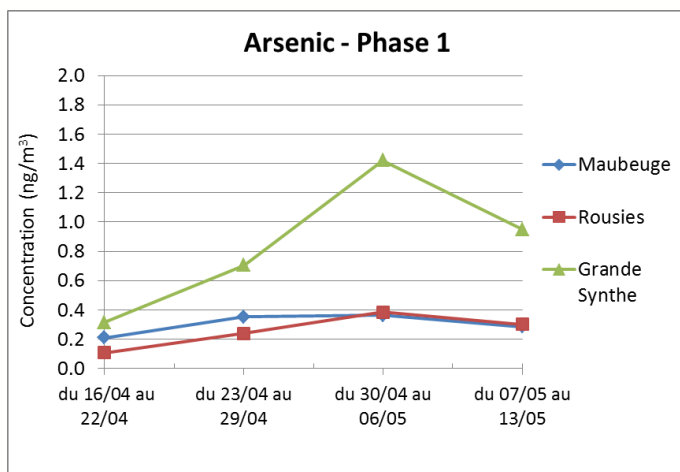


En étudiant les résultats obtenus métal par métal, on remarque :

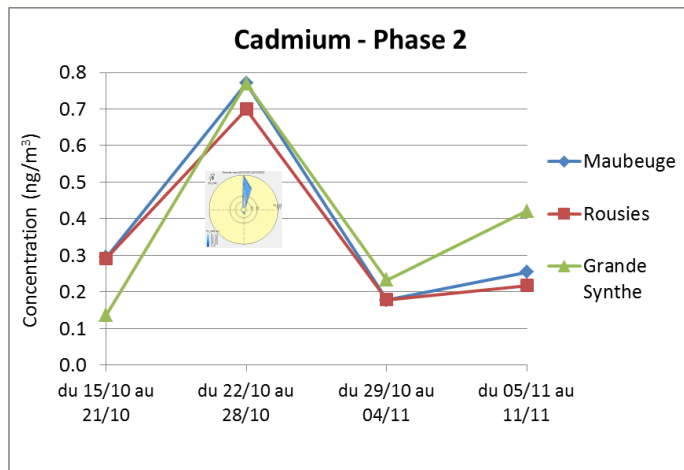
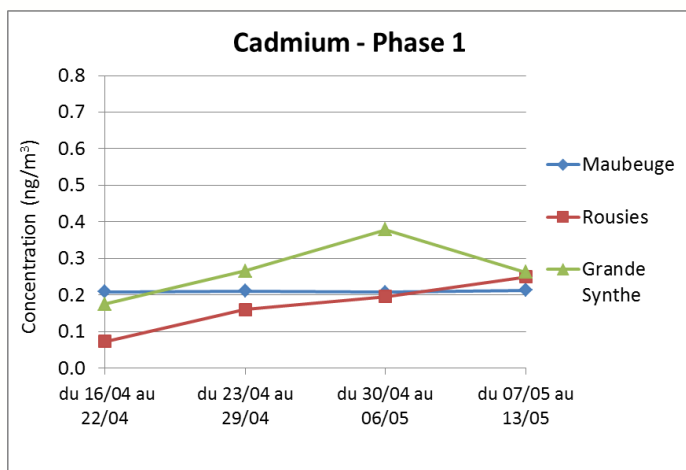
- Pour l'arsenic, les concentrations obtenues lors de la phase 2 sont supérieures à celles de la phase 1 pour chacun des trois sites. Sur l'ensemble de la campagne, les concentrations sont similaires entre Rousies et Maubeuge et restent inférieures à celles de Grande Synthe.
- Pour le cadmium, à Rousies, Maubeuge et Grande Synthe, les concentrations sont plus élevées en phase 2 qu'en phase 1. Les valeurs obtenues pour les stations mobile et urbaine sont proches de celles observées à Grande-Synthe, et restent faibles.
- Pour le nickel, les concentrations obtenues sont variables (pas d'évolution similaire) entre les deux phases et entre les différents sites d'études. Sur l'ensemble de la campagne, les résultats issus de Rousies et Maubeuge restent inférieurs à ceux issus de Grande Synthe. On observe cependant davantage de nickel à Rousies qu'à Maubeuge, notamment du fait de la moyenne obtenue lors de la phase 1.
- Pour le plomb, il y a une petite 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 en phase 1, les concentrations sont nettement inférieures alors qu'en phase 2 elles sont très proches.
- Pour le cuivre, les concentrations moyennes relevées sur l'ensemble de la campagne sont similaires entre elles sur les deux sites d'études.
- Pour le manganèse, on note une augmentation des concentrations lors de la phase 2 comparée à la phase 1, à Maubeuge et à Rousies. Les concentrations moyennes obtenues pendant l'ensemble de la campagne sont du même ordre de grandeur entre les deux sites.
- Pour le zinc, les concentrations relevées lors de la phase 2 sont plus élevées que celles de la phase 1. Que l'on soit à Maubeuge ou à Rousies, les concentrations moyennes obtenues lors de la campagne de mesures sont quasi identiques.
- 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.
- 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



 Evolution des concentrations hebdomadaires



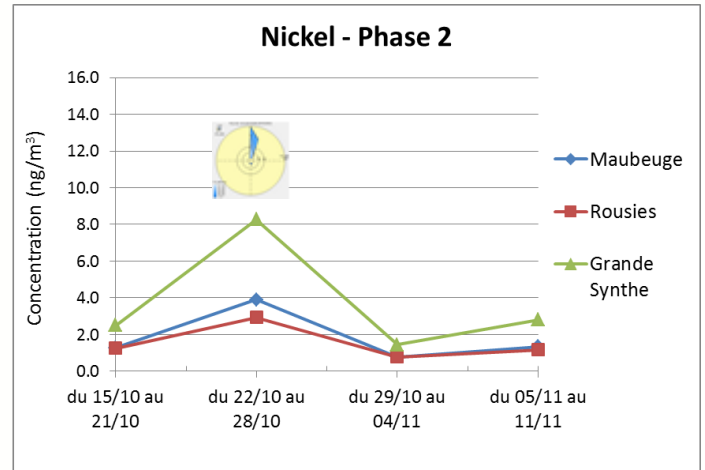
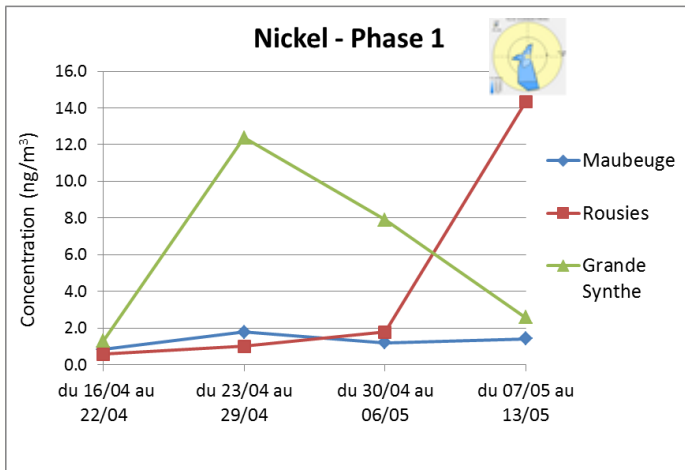
Globalement, sur les deux phases et quel que soit le site d'études choisi, les courbes de concentration en **arsenic** ont suivi les mêmes tendances d'évolution et les maxima de concentrations ont été atteints la même semaine : celle du 30 avril pour la phase 1 et celle du 22 octobre pour la phase 2. Lors de la semaine du 22 octobre, les vents ont été exceptionnellement de secteur Nord-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 hausse étant observable sur tous les sites d'études, elle ne peut être attribuable au CVE. Les résultats issus de la station de Grande Synthe (proximité industrielle) restent supérieurs à ceux pouvant être observés à Maubeuge ou à Rousies. Que l'on soit à Maubeuge ou à Rousies, les concentrations en arsenic relevées sont du même ordre de grandeur, voire quasi identiques.



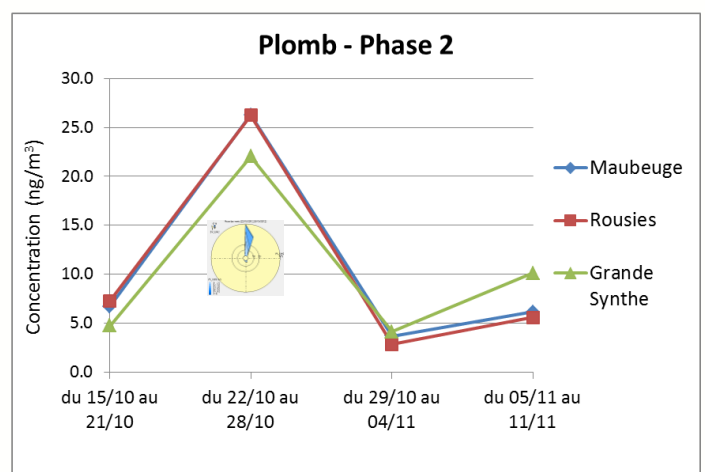
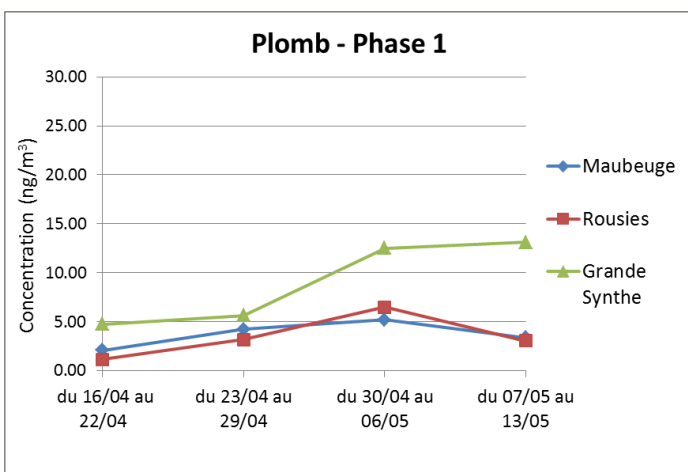
Lors de la phase 1, les tendances d'évolution des concentrations en **cadmium** sont légèrement variables d'un site à l'autre. Pour le site de Maubeuge, la concentration stagne autour de 0,2 ng/m³ tout au long de la phase, alors qu'à Rousies, la concentration en cadmium semble être en légère hausse. A Grande Synthe, on a d'abord une élévation de la concentration en début de période, puis une baisse de celle-ci en fin de phase. Les concentrations observées étant particulièrement basses sur chacun des trois sites, il n'y a pas de maxima réellement significatifs sur l'ensemble de la phase. Durant la phase 2, les tendances d'évolution sont cette fois identiques et les maxima de concentration en cadmium sont atteints la semaine du 22 octobre pour les trois sites d'études. Lors de cette semaine de mesures, les vents ont été exceptionnellement de secteur Nord-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. Que l'on soit à Maubeuge, Rousies ou Grande Synthe, les concentrations relevées sont très proches les unes des autres.



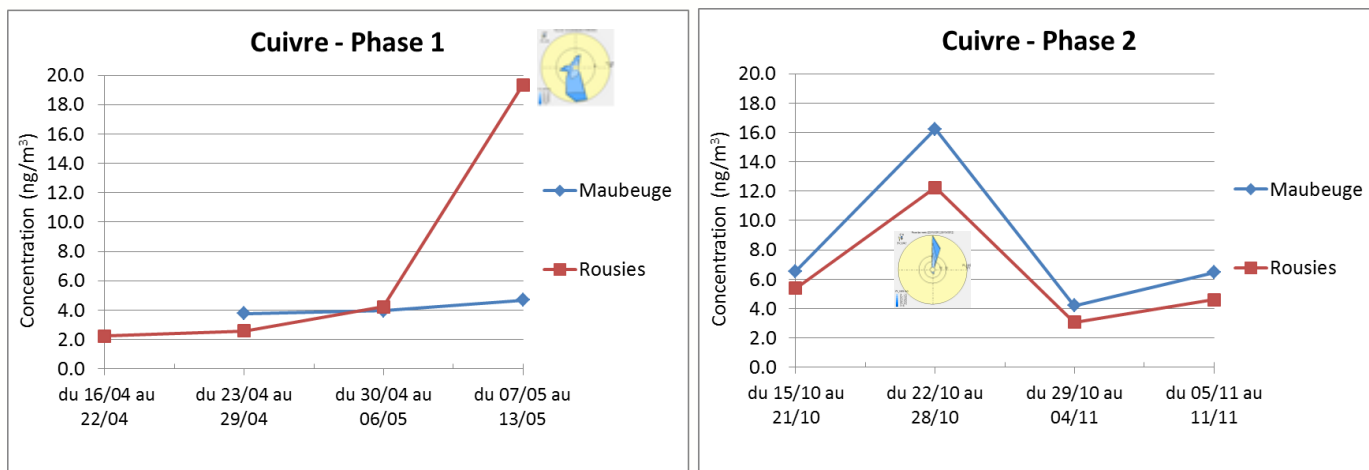
Lors de la phase 1, les concentrations en **nickel** ont suivi les mêmes tendances d'évolution à Maubeuge et à Rousies, excepté en fin de période : la dernière valeur observée à Rousies est bien plus haute que les autres et provoque une élévation soudaine de la concentration. Lors de cette semaine, la rose des vents indique que les vents majoritaires étaient de secteur Sud, avec quelques vents venant du Nord-Est et de l'Ouest. La station de Rousies pourrait ainsi s'être trouvée brièvement sous les vents du CVE. L'augmentation de la concentration en nickel pourrait ainsi avoir été influencée par l'UIOM. Hormis cette dernière semaine, les concentrations observées à Maubeuge et Rousies sont très proches. Pendant la 2^{ème} phase de mesures, les tendances suivent la même évolution pour les trois sites, et les maxima de concentration ont tous été atteints la semaine du 22 octobre. Lors de cette semaine de mesures, les vents ont été exceptionnellement de secteur Nord-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. Là encore, les courbes concernant Rousies et Maubeuge sont très proches l'une de l'autre.



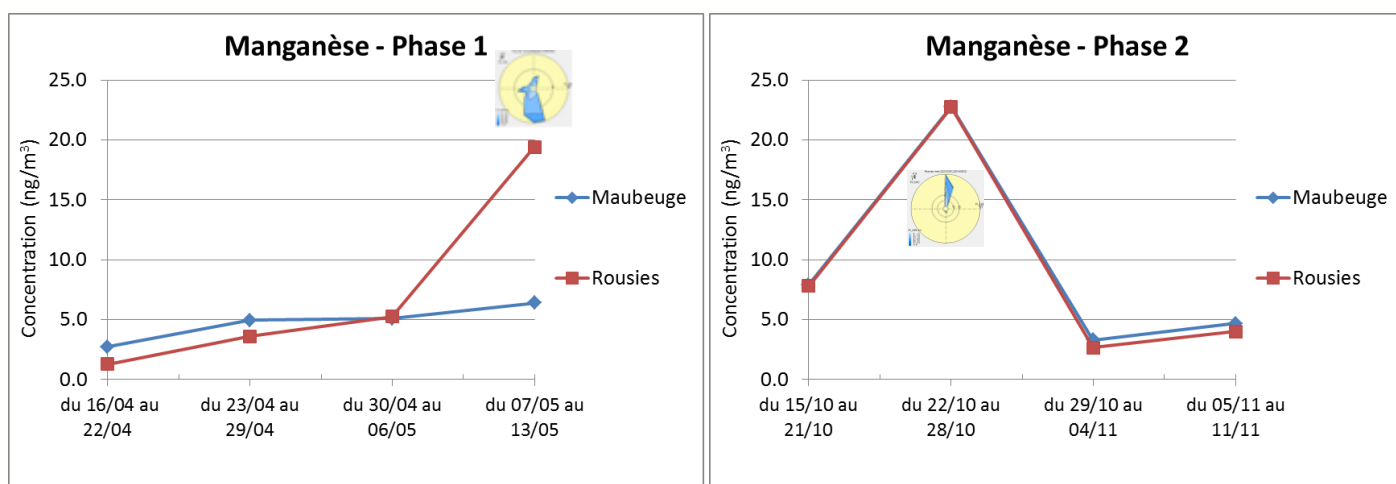
Globalement, sur les deux phases et pour les trois sites de mesures, les tendances d'évolution des concentrations en **plomb** sont très semblables, mise à part pour le site de Grande Synthe qui, en fin de phase 1, voit la concentration en plomb augmenter légèrement au lieu de baisser comme à Maubeuge ou Rousies. En phase 2, les maxima de concentrations ont tous été atteints la semaine du 22 octobre. Lors de cette semaine de mesures, les vents ont été exceptionnellement de secteur Nord-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. Quelle que soit la phase étudiée, les valeurs des concentrations relevées à Maubeuge et Rousies sont très proches entre elles, pour le plomb.



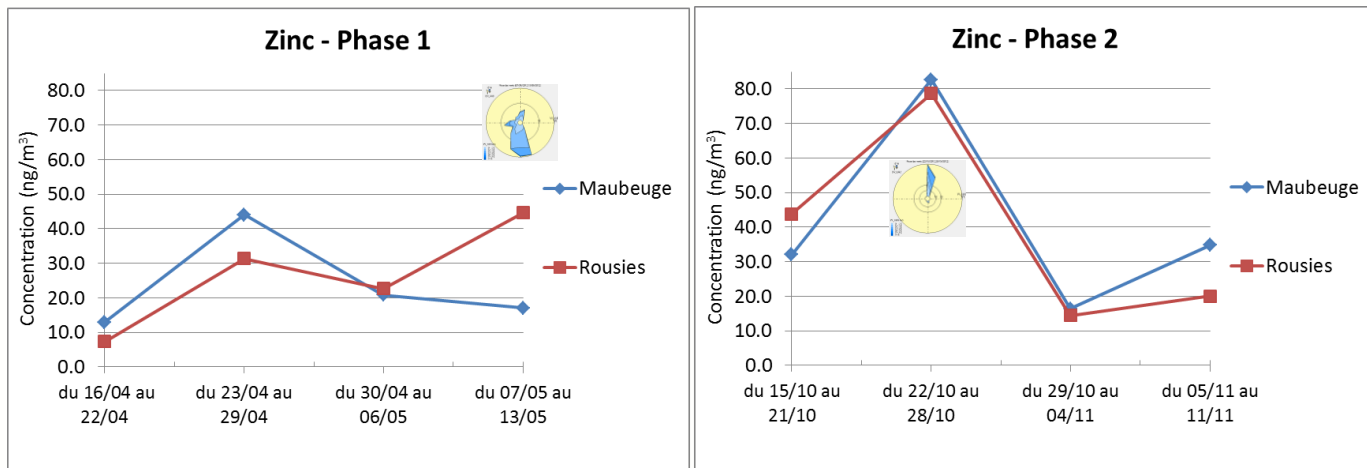
Lors de la phase 1, les concentrations en **cuivre** ont suivi les mêmes tendances d'évolution à Maubeuge et à Rousies, excepté en fin de période : comme pour le Nickel, la dernière valeur observée à Rousies est bien plus haute que les autres et provoque une élévation soudaine de la concentration. Lors de cette semaine du 7 mai, la rose des vents indique que les vents majoritaires étaient de secteur Sud, avec quelques vents venant du Nord-Est et de l'Ouest. La station de Rousies pourrait ainsi s'être trouvée brièvement sous les vents du CVE. L'augmentation de la concentration en cuivre pourrait ainsi avoir été influencée par l'UIOM. Pendant la 2^{ème} phase de mesures, les tendances suivent la même évolution pour les trois sites, et les maxima de concentration ont tous été atteints la semaine du 22 octobre. Lors de cette semaine de mesures, les vents ont été exceptionnellement de secteur Nord-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 du 22 octobre. Néanmoins cette élévation des concentrations étant observable sur tous les sites d'études, elle ne peut être attribuable au CVE. La courbe de Rousies et celle de Maubeuge sont proches l'une de l'autre.



Les concentrations obtenues pour le **manganèse** ont suivi les mêmes tendances d'évolution sur l'ensemble de la campagne de mesures, excepté pour la semaine du 7 mai où l'on observe une valeur plus élevée pour le site de Rousies. Lors de cette semaine du 7 mai, la rose des vents indique que les vents majoritaires étaient de secteur Sud, avec quelques vents venant du Nord-Est et de l'Ouest. La station de Rousies pourrait ainsi s'être trouvée brièvement sous les vents du CVE. L'augmentation de la concentration en manganèse pourrait ainsi avoir été influencée par l'UIOM. Les maxima des concentrations ont été atteints à des périodes identiques pour



les deux sites d'études : la semaine du 22 octobre pour la phase 2. Néanmoins cette élévation des concentrations étant observable sur tous les sites d'études, elle ne peut être attribuable au CVE. Les concentrations observées à Rousies sont très proches de celles observées à Maubeuge pour cette phase.



Lors de la 1^{ère} phase, les concentrations en **zinc** ont évolué de façon similaire à Maubeuge et à Rousies sauf pour la semaine du 7 mai, où la valeur obtenue à Rousies est plus élevée. Lors de cette semaine du 7 mai, la rose des vents indique que les vents majoritaires étaient de secteur Sud, avec quelques vents venant du Nord-Est et de l'Ouest. La station de Rousies pourrait ainsi s'être trouvée brièvement sous les vents du CVE. L'augmentation de la concentration en zinc pourrait ainsi avoir été influencée par l'UIOM. Les maxima des concentrations ont été atteints la semaine du 23 avril à Maubeuge et la semaine du 7 mai à Rousies. En ce qui concerne la 2^{ème} phase, les concentrations ont là suivi les mêmes tendances d'évolution et les maxima ont tous été atteints la semaine du 22 octobre. Lors de cette semaine de mesures, les vents ont été exceptionnellement de secteur Nord-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 une augmentation de leurs concentrations entre la phase 1 et la phase 2, hormis pour le nickel à Rousies. On remarque également une évolution des teneurs en métaux lourds dans l'air en fonction des conditions météorologiques observées :

- Lors de la 1^{ère} phase, les maxima de concentration ont été atteints la semaine du 23 avril sauf pour le zinc, le manganèse, le cuivre ou le nickel pour lesquels les maxima sont atteints lors de la semaine du 7 mai, uniquement pour Rousies. La rose des vents de cette semaine du 7 mai montre que le site de Rousies pourrait avoir été sous les vents du CVE au cours de la période. Néanmoins, les vents de Nord-Nord-Est ayant été peu fréquents lors de cette semaine, et l'augmentation des concentrations n'étant pas observées sur tous les métaux potentiellement émis par le CVE, il n'est pas possible de conclure avec certitude sur l'influence des émissions du CVE sur ces teneurs.
- Pour la 2^{ème} phase, il apparaît que les maxima de concentration des métaux lourds ont tous été atteints la semaine du 22 octobre 2012. Lors de cette semaine de mesures, la rose des vents indique que le site de Rousies pourrait avoir été sous les vents du CVE. Ces maxima de concentration ont été atteints cette même semaine par tous les polluants, mais également pour tous les sites (y compris le site de Grande Synthe). De ce fait, il n'y a pas d'impact clairement observable des émissions de l'UIOM sur les résultats de l'année 2012.

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.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

En cette année 2012, le temps a été mitigé sur les deux phases de mesures : une alternance récurrente entre averses et éclaircies, un ciel couvert la majeure partie de la journée et des températures plutôt fraîches sur les deux périodes (11°C en moyenne). Ces conditions météorologiques ont été majoritairement favorables à une bonne dispersion des polluants, sur les phases de mesures de cette année 2012.

Les concentrations moyennes en **dioxyde de soufre** observées à Rousies sont très faibles et proches de celles de la station fixe urbaine de Denain. La moyenne annuelle est bien inférieure aux valeurs réglementaires, et 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 en **ozone** sont légèrement supérieures à Rousies comparées à Maubeuge et à Denain, mais restent dans le même ordre de grandeur. Les concentrations sur les trois sites sont nettement plus importantes lors de la phase printanière comparée à la phase automnale, ce qui est expliqué par des conditions printanières propices à la formation de l'ozone (ensoleillement et températures douces). Aucun dépassement de la valeur réglementaire fixée à 120 µg/m³ en moyenne sur huit heures glissantes n'a cependant été relevé lors de cette campagne. Il est néanmoins fort probable que le maximum journalier de la moyenne sur 8h glissantes ait été dépassé, en particulier durant les mois estivaux, comme sur le reste des stations de la région.

Les niveaux de concentration de **poussières en suspension** observés à Rousies sont proches de ceux observés à Maubeuge et légèrement en dessous de ceux des stations fixes urbaines de Valenciennes et Denain. La phase automnale a présenté des concentrations plus élevées que lors de la phase printanière mais aucun dépassement de la valeur réglementaire fixée à 50 µg/m³ 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 nickel, et restent inférieures à celles relevées à proximité de la zone industrielle de Grande Synthe. Une concentration plus élevée sur une semaine, en cuivre, nickel, manganèse et zinc est cependant observable en fin de phase 1 à Rousies. Lors de cette semaine, la rose des vents indique que le site de Rousies pourrait avoir été sous les vents du CVE, mais ces vents ayant été peu fréquents et la hausse n'ayant pas été observée pour l'ensemble des métaux étudiés, il n'est pas possible de conclure avec certitude quant à l'influence de l'UIOM sur la variation des teneurs. 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. Toutes les moyennes 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 2012.

Au terme des six 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 et poussières en suspension 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, il peut être envisagé une campagne de mesure 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. Il n'est pas nécessaire de conserver l'ensemble des éléments métalliques mesurés à ce jour. La liste comporterait les quatre métaux réglementés (As, Cd, Ni, Pb) et les trois principaux éléments émis par l'UIOM (Cr, Cu, Mn). La mise en œuvre de mesures de dioxines et furanes seraient par ailleurs pertinentes au regard des enjeux de qualité de l'air en proximité des incinérateurs.



ANNEXES



Annexe 1 : Glossaire

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

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

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

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

As : arsenic.

B(a)P : benzo(a)pyrène.

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.

Cd : cadmium.

CO : monoxyde de carbone.

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

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

COV : composés organiques volatils.

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

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

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

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

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

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

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

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

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

Ni : nickel.

NO : monoxyde d'azote.

NO_2 : dioxyde d'azote.

NO_x : oxydes d'azote.

O_3 : ozone.



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

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

Pb : plomb.

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

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

Polluant primaire : polluant directement émis par une source donnée.

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

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

SO₂ : dioxyde de soufre.

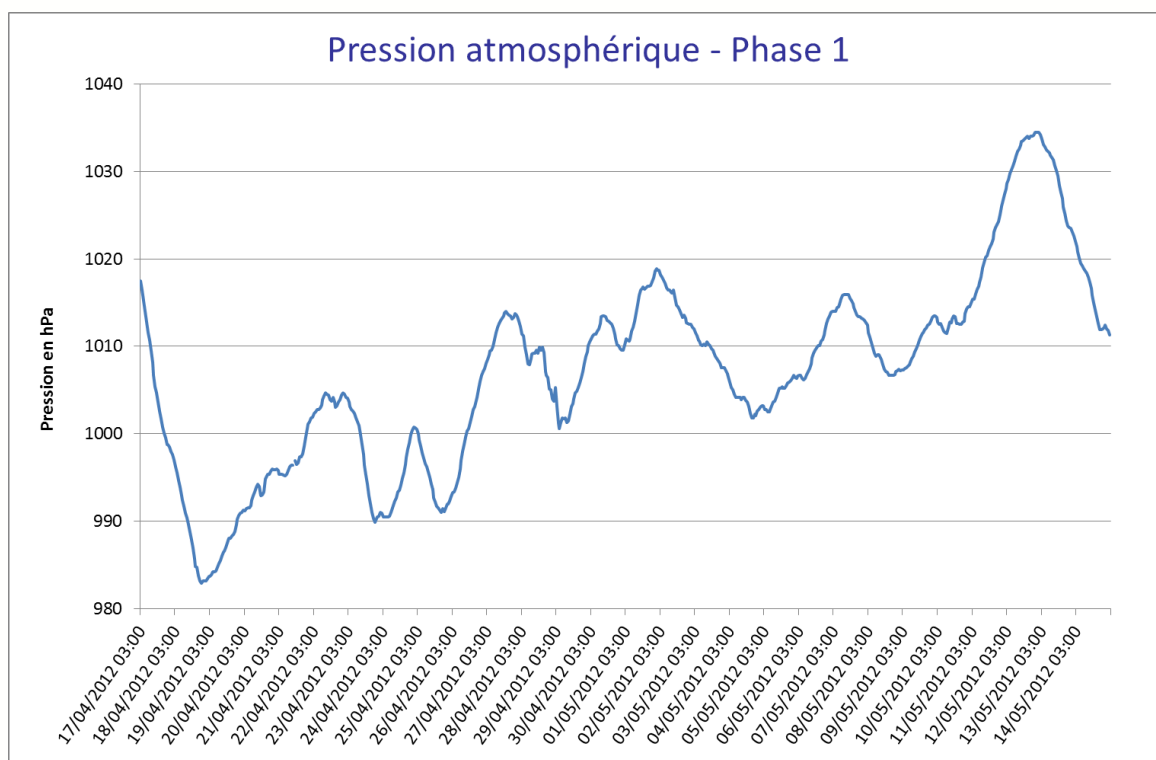
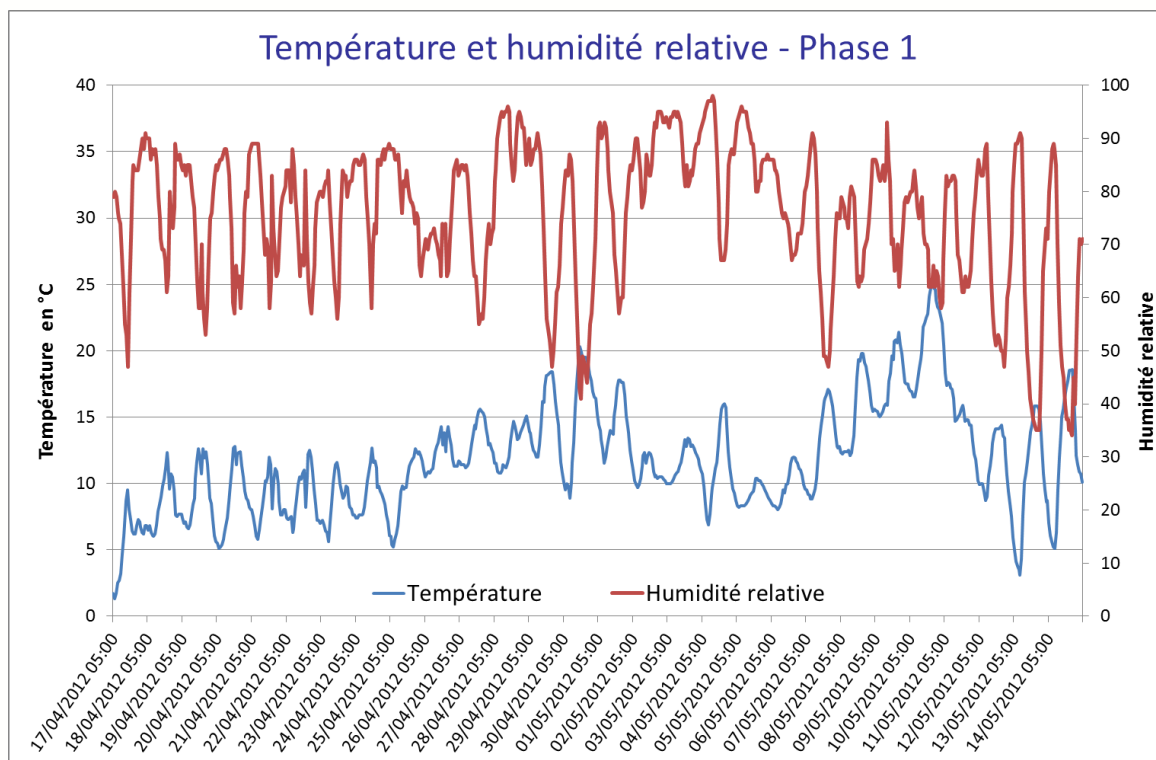
Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

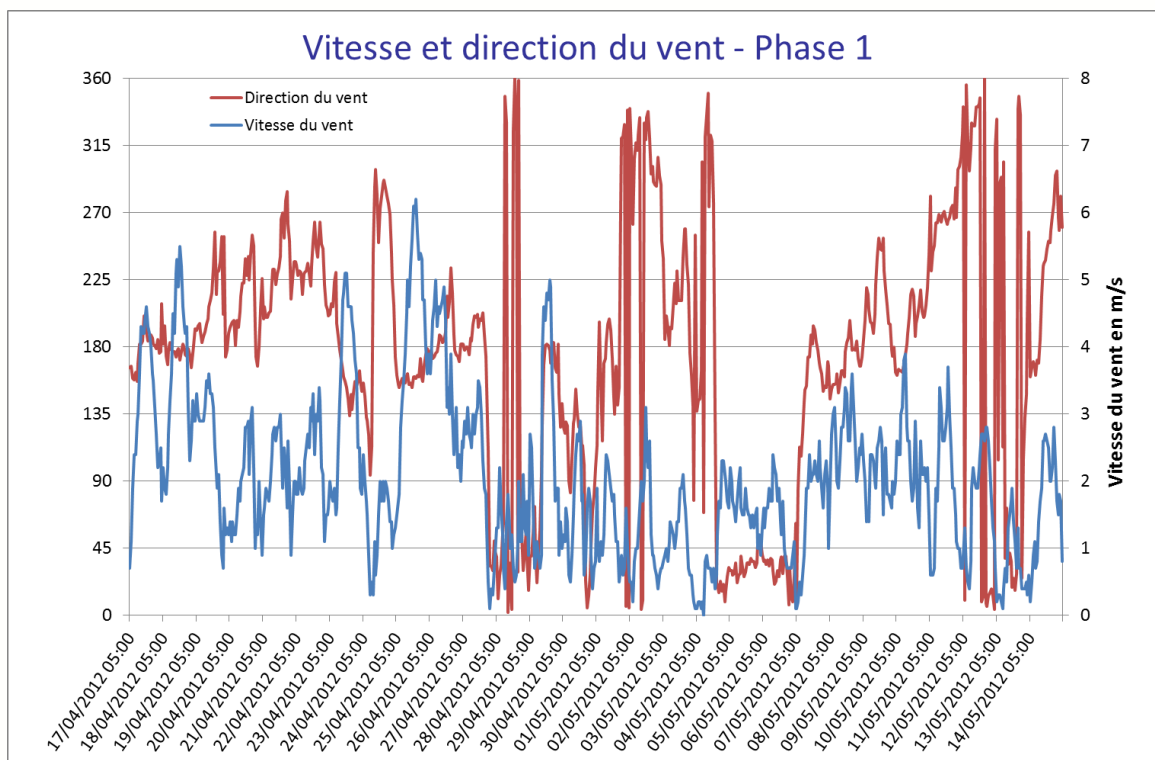
Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.



Annexe 2 : Courbes des données météorologiques

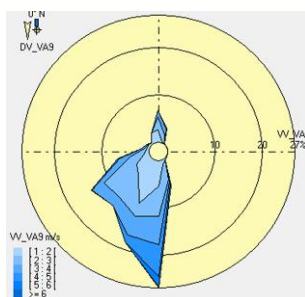
Phase 1



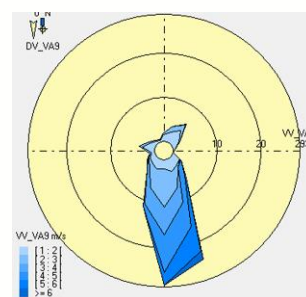


Roses des vents hebdomadaires

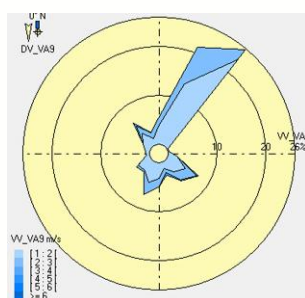
Rose des vents Du 16/04 au 22/04



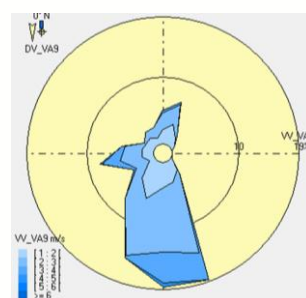
Rose des vents Du 23/04 au 29/04



Rose des vents Du 30/04 au 06/05

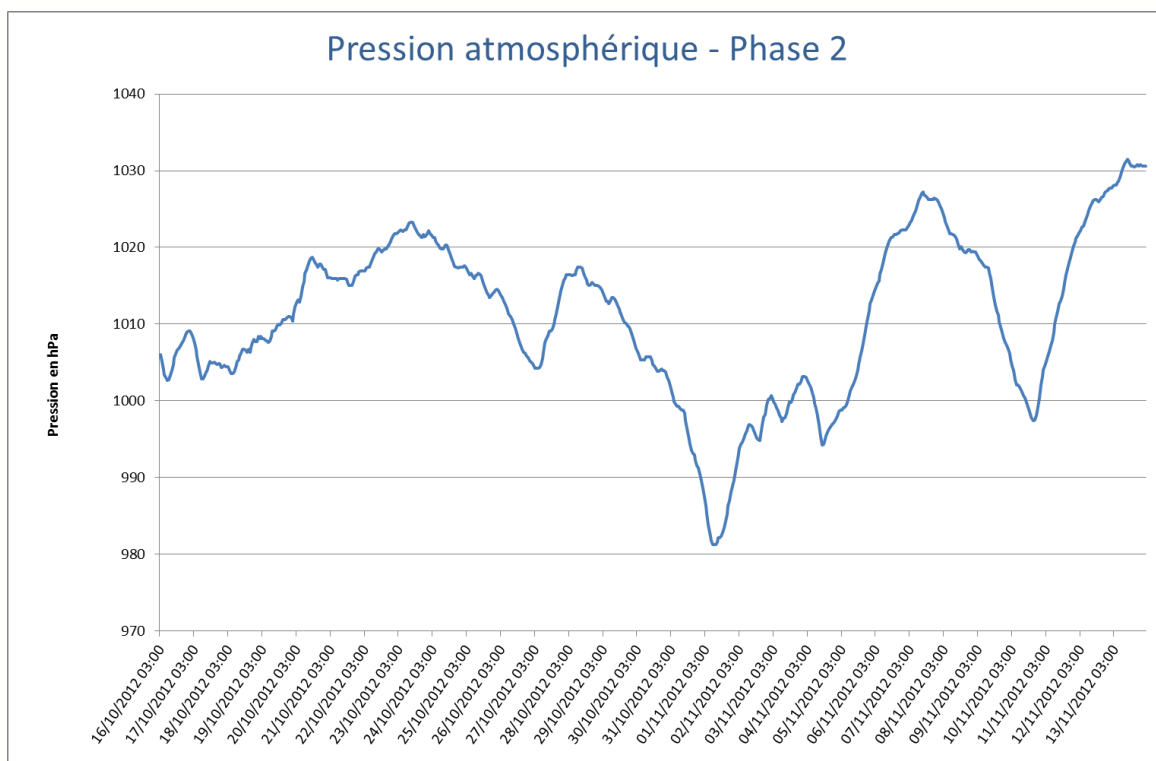
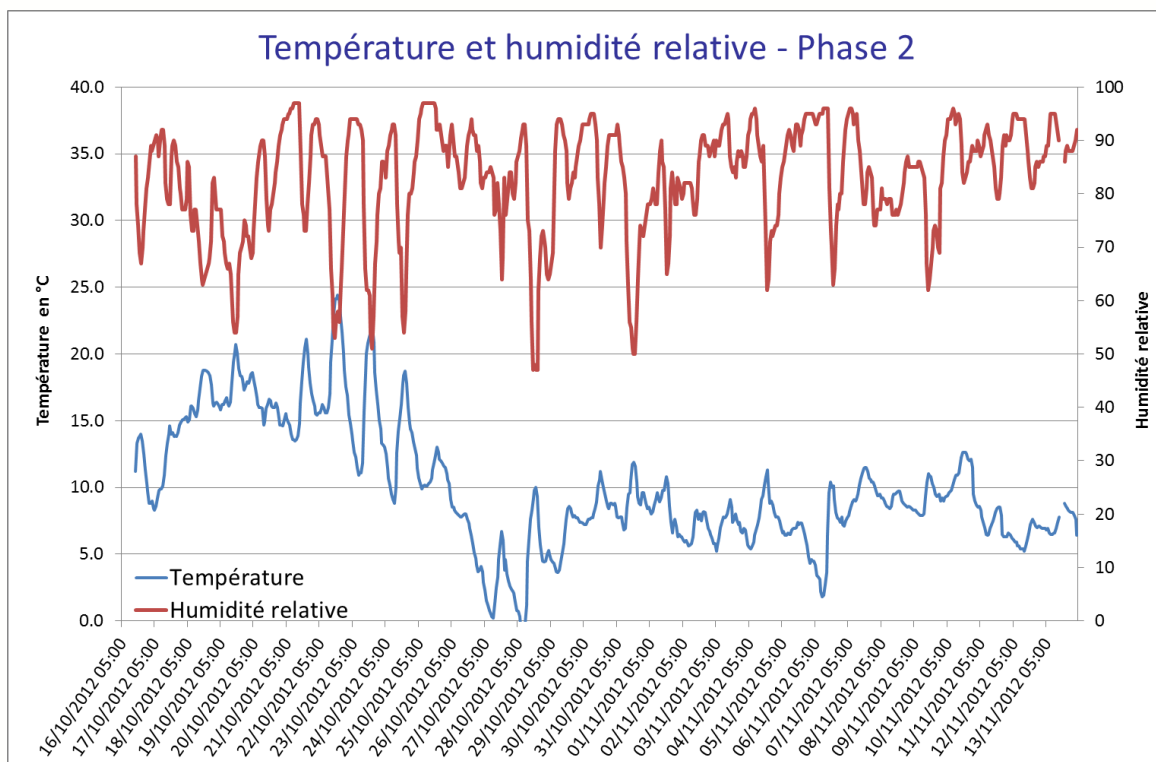


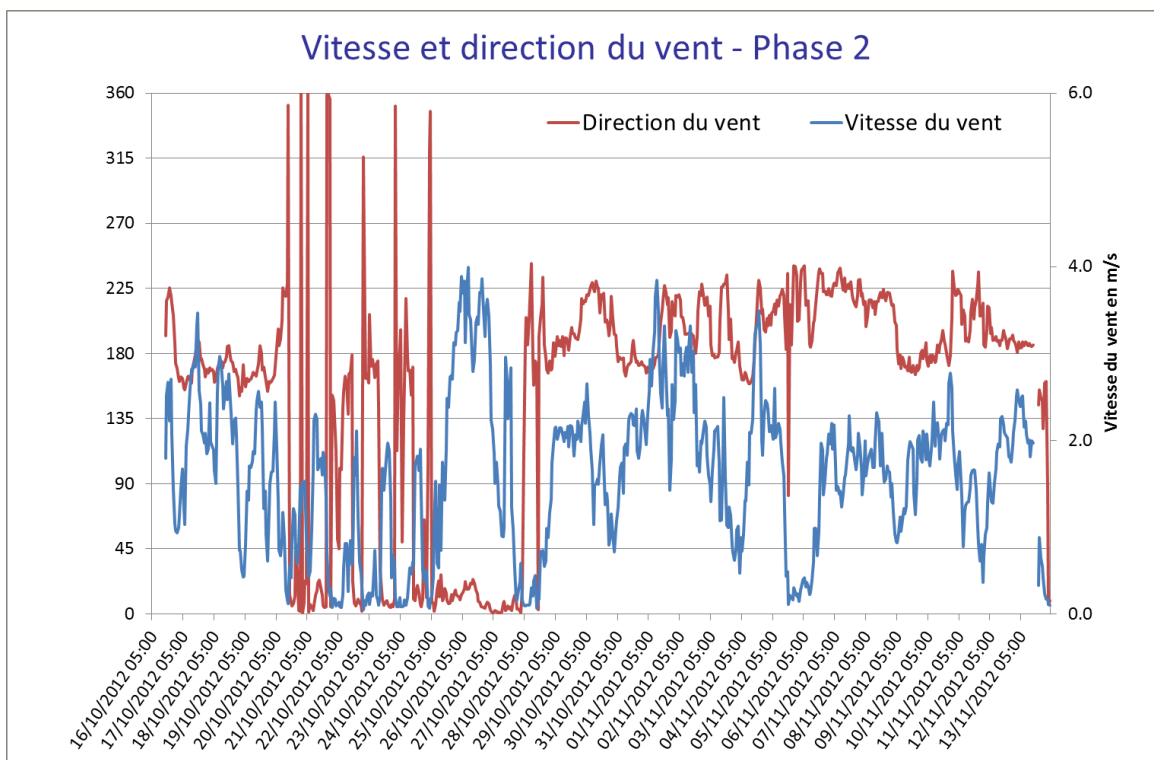
Rose des vents Du 07/05 au 13/05





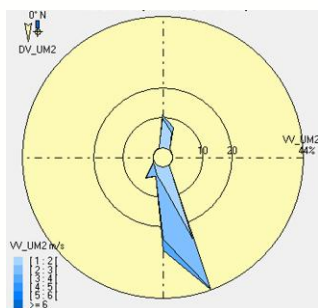
Phase 2



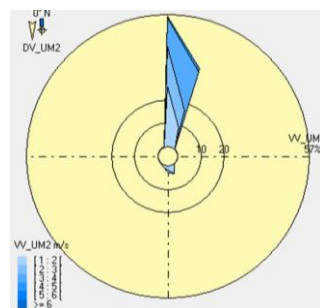


Roses des vents hebdomadaires

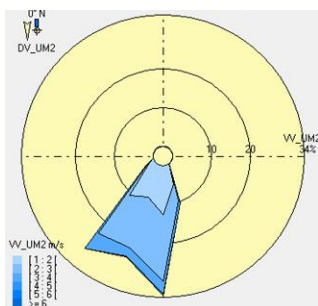
Rose des vents
Du 15/10 au 21/10



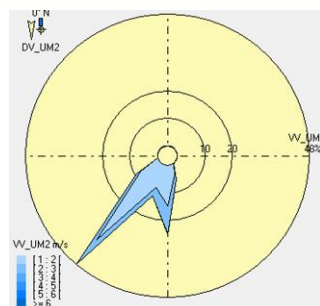
Rose des vents
Du 22/10 au 28/10



Rose des vents
Du 29/10 au 04/11



Rose des vents
Du 05/11 au 11/11





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