

.....

RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Maubeuge et Rousies

Mesures réalisées en 2014

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 31/01 au 04/03 et du 25/08 au 29/09/2014

Rapport d'étude N°06/2014/AA
76 pages (hors couvertures)
Parution : Août 2015

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Arabelle Patron - Anquez	Tiphaine Delaunay	Nathalie Dufour
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Responsable Etudes

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°06/2014/AA ».

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

Remerciements

Nous remercions Monsieur le Maire de la ville de Rousies et Monsieur le Maire de la ville de Maubeuge ainsi que leurs équipes pour leur collaboration à l'installation du dispositif de mesures.



SOMMAIRE

atmo Nord - Pas-de-Calais	3
Ses missions	3
Stratégie de surveillance et d'évaluation	3
Synthèse de l'étude	4
Contexte et objectifs de l'étude	6
Organisation de l'étude	6
Situation géographique	7
Emissions connues	8
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	29
Résultats de l'étude	31
Contexte météorologique	31
Exploitation des résultats de mesures	32
Conclusion et perspectives	66
Annexes	68



atmo Nord - Pas-de-Calais

Ses missions

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

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

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

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

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

Stratégie de surveillance et d'évaluation

Forte de près de 40 ans d'expertise, atmo Nord - Pas-de-Calais ajuste sa stratégie de surveillance et d'évaluation de l'atmosphère en fonction des **enjeux territoriaux et locaux** : la santé et l'environnement, le climat, l'aménagement du territoire, les transports, les activités économiques...

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

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

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

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

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



SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2014, 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 31 janvier au 4 mars et du 25 août au 29 septembre 2014. La commune de Maubeuge dispose également d'une station fixe de typologie urbaine. Son équipement a été complété pendant cette période. Les polluants mesurés étaient les suivants :

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

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

Cette année, la surveillance a été complétée par le suivi des dioxines, furanes et PCB DL dans les retombées et dans l'air ambiant. Les sites de Maubeuge, Assevent et Rousies ont été équipés de jauges de collecte des retombées atmosphériques durant 28 jours. Les niveaux sont comparés au site rural de Campagne-les-Bouonnais également équipé. Pour la phase en air ambiant, seuls les sites de Maubeuge et de Campagne-les-Bouonnais ont été instrumentés. Les prélèvements hebdomadaires se sont déroulés durant 4 semaines, sur la même période d'échantillonnage que celle des retombées.

D'après l'inventaire régional des émissions de polluants de 2010 (recensement des rejets par polluant et par secteur d'activité, réalisé par **atmo** Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2012 - *source Base_A2010_M2012_V2*), les origines des émissions sont variables selon le polluant étudié. Pour le dioxyde de soufre et les métaux lourds (sauf le plomb), elles proviennent majoritairement du secteur industriel (industrie manufacturière, traitement des déchets, construction).

Les conditions météorologiques ont été très différentes d'une phase à l'autre, influençant de façon marquée les conditions de dispersion. Ainsi, la première phase de mesures se déroule quasi exclusivement sous des conditions dépressionnaires. Les vents sont orientés au sud et modérés. Les températures sont douces et les précipitations excédentaires. Les conditions de dispersion sont très favorables à une bonne qualité de l'air. En seconde phase, les conditions anticycloniques sont en revanche majoritairement présentes. Les températures peuvent être élevées pour le mois. Les vents sont faibles et les pressions élevées. Ceci se traduit par des conditions plutôt défavorables à la dispersion des polluants. De ce fait, la majorité des concentrations sont en hausse en seconde phase.

L'ensemble des polluants réglementés respecte les valeurs réglementaires. L'ozone, qui dépassait la valeur de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur huit heures glissantes en 2013, ne reconduit pas ce dépassement en 2014.

Les moyennes de dioxyde de soufre sont inférieures aux limites de détection et par conséquent faibles. Sur l'ensemble des mesures, les valeurs ne dépassent pas les seuils réglementaires. Concernant les oxydes d'azote, les niveaux enregistrés sur le site de Rousies sont inférieurs à ceux de Maubeuge et de Valenciennes. Le site de Rousies enregistre également les moyennes horaires maximales les plus faibles. Les concentrations en ozone sont logiquement plus élevées sur Rousies que sur Denain et sur Maubeuge. Compte tenu du processus de formation et de destruction de l'ozone, il est cohérent de relever des valeurs plus importantes en périphérie des agglomérations, comme c'est le cas sur Rousies. Les données relatives aux poussières en suspension sont du même ordre de grandeur sur la totalité des sites de mesure. Les valeurs maximales à Rousies sont comparables à celles de Maubeuge. En ce qui concerne les métaux lourds, les moyennes d'arsenic, de cadmium et de plomb sont du même ordre de grandeur entre Rousies et Maubeuge. La différence est plus marquée pour le nickel, élément pour lequel le site de Maubeuge enregistre une concentration moyenne plus élevée. C'est également le cas pour le chrome et le manganèse. Les données d'analyses invalidées en première phase pour le cuivre (valeurs de blanc trop élevées) ne permettent pas de conclure sur le site de Rousies.

Enfin, pour la première année de mesure, les résultats des dioxines, furanes et PCB DL sont faibles tant dans les retombées atmosphériques qu'en air ambiant et ne révèlent pas d'influence de sources.



Compte tenu des résultats, l'activité du CVE n'a pas d'influence notable sur les concentrations en polluants mesurés sur le secteur de Rousies et de Maubeuge durant les campagnes de l'année 2014.



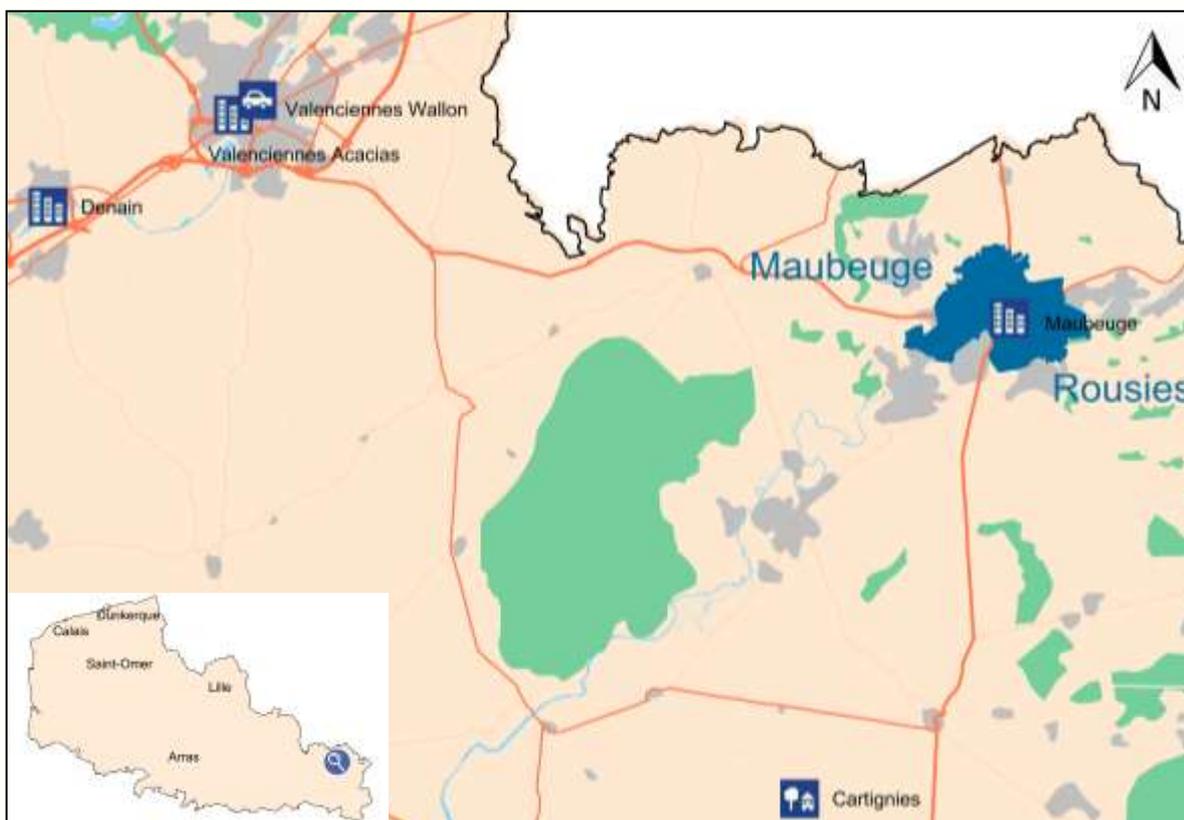
CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

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

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

atmo Nord - Pas-de-Calais a donc réalisé une étude par station mobile sur la commune de Rousies et par station fixe sur la commune de Maubeuge, à raison de deux périodes de mesures sur l'année 2014.

Ce rapport présente les résultats de mesures de la station fixe et de la station mobile installées respectivement sur Maubeuge et Rousies, du 31 janvier au 4 mars et du 25 août au 29 septembre 2014, ainsi qu'une comparaison des résultats avec ceux des stations fixes les plus proches et de typologie variée. Pour 2014, le site de référence régional est celui de Campagne-les-Boullonnais.



Localisation des stations de mesures

Typologie des stations



station de proximité automobile



station rurale



station urbaine



ORGANISATION DE L'ETUDE

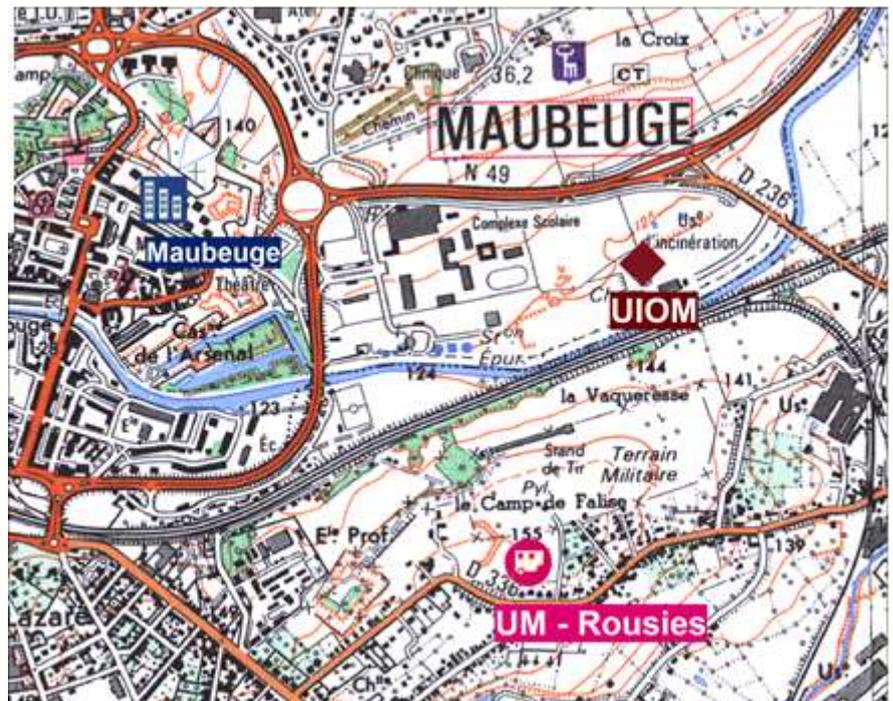
Situation géographique

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

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

Typologie des stations de mesures

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



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

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



Emissions connues

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

Cette communauté regroupe un total de 42 communes.



Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre

Les données utilisées et présentées dans les fiches page suivante sont issues de la 2^{ème} version de l'inventaire des émissions de l'année 2010, réalisé par **atmo** Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2012 (source Base_A2010_M2012_V2).

Elles représentent la quantité de polluants émis sur le territoire ainsi que la contribution des différents secteurs d'activités dans leurs émissions. Les émissions totales représentées ne prennent pas en compte le brûlage des déchets agricoles, le transport maritime, les stations-services et le stockage des combustibles solides (données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé).



Les oxydes d'azote (NO_x)



Oxydes d'azote (NO_x)

Quantité émise sur la CA Maubeuge Val de Sambre – année 2010
(en tonnes)



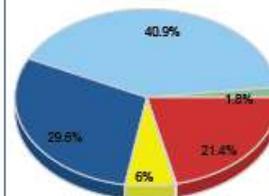
Fond de carte BD TOPO6 - © IGN Paris - 2010

Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2

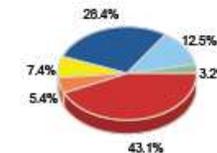
- > 983 tonnes
- 197 - 983 tonnes
- 60 - 197 tonnes
- 20 - 60 tonnes
- > 0 - 20 tonnes

CA Maubeuge-VS 3.5% des émissions régionales

Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition (en %) des émissions de NO_x sur la CA Maubeuge Val de Sambre par secteur d'activité - Année 2010

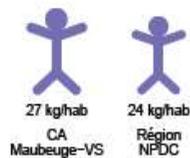


Répartition (en %) des émissions de NO_x sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

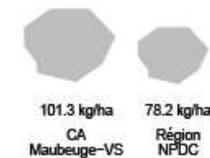
- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF *
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



Emissions par hectare

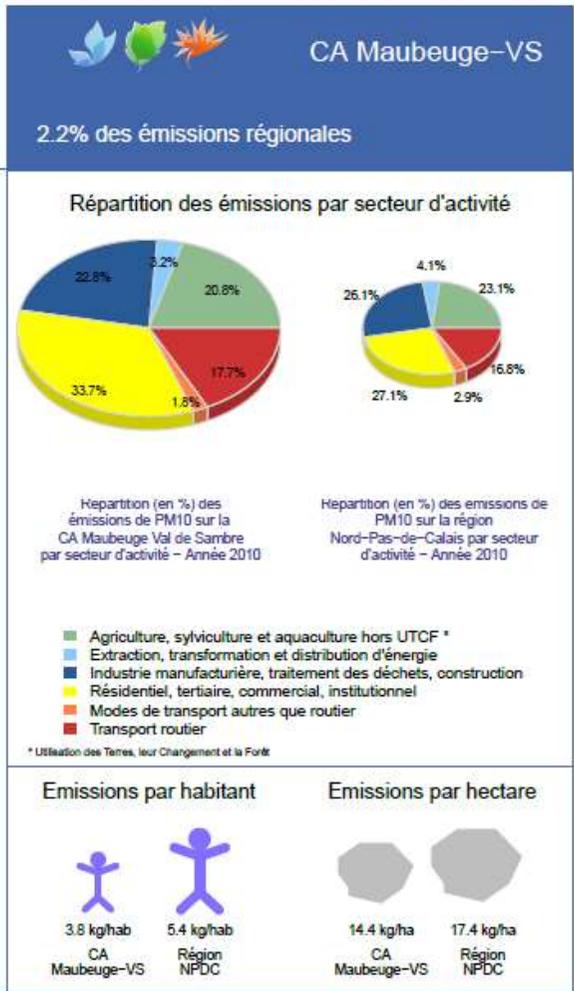




Les poussières en suspension (PM10)



Particules (PM10)



Quantité émise sur la CA Maubeuge Val de Sambre - année 2010 (en tonnes)



Fond de carte: SD TOPO® - © IGN Paris - 2010

Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2

- > 50 tonnes
- 24 - 50 tonnes
- 12 - 24 tonnes
- 5,6 - 12 tonnes
- > 0 - 5,6 tonnes

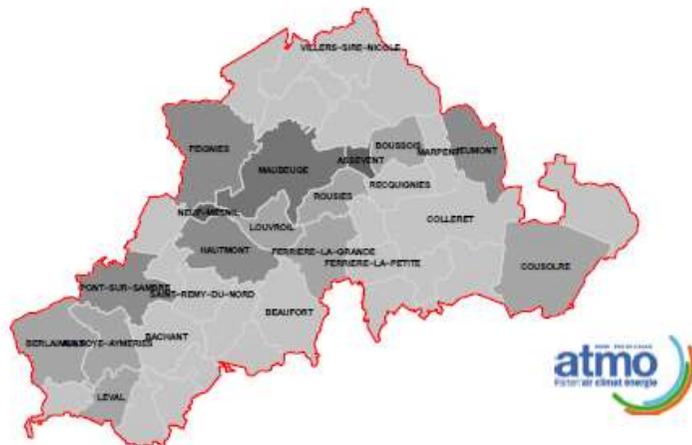


Le dioxyde de soufre (SO₂)



Dioxyde de soufre (SO₂)

Quantité émise sur la CA Maubeuge Val de Sambre – année 2010
(en tonnes)



Fond de carte BD TOPOM - © IGN Paris - 2010

Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2

- > 604 tonnes
- 155 – 604 tonnes
- 6,7 – 155 tonnes
- 3,1 – 6,7 tonnes
- > 0 – 3,1 tonnes

CA Maubeuge-VS

3.8% des émissions régionales

Répartition des émissions par secteur d'activité

Hépartition (en %) des émissions de SO₂ sur la CA Maubeuge Val de Sambre par secteur d'activité - Année 2010

Hépartition (en %) des émissions de SO₂ sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF *
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant

19.7 kg/hab
CA Maubeuge-VS

16.1 kg/hab
Région NPDC

Emissions par hectare

73.7 kg/ha
CA Maubeuge-VS

52.3 kg/ha
Région NPDC



Le nickel (Ni)



Nickel (Ni)

Quantité émise sur la CA Maubeuge Val de Sambre – année 2010
(en tonnes)



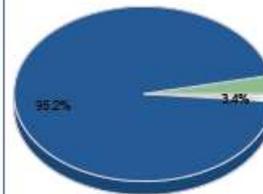
Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2

- > 0.18 tonnes
- 0.018 - 0.18 tonnes
- 0.0038 - 0.018 tonnes
- 0.0009 - 0.0038 tonnes
- > 0 - 0.0009 tonnes

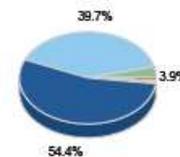
CA Maubeuge-VS

3.9% des émissions régionales

Répartition des émissions par secteur d'activité



Hépartition (en %) des émissions de Ni sur la CA Maubeuge Val de Sambre par secteur d'activité - Année 2010

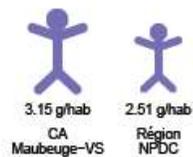


Hépartition (en %) des émissions de Ni sur la Région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

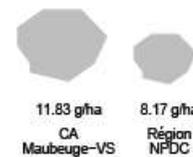
- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCTF *
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



Emissions par hectare





L'arsenic (As)



Arsenic (As)

Quantité émise sur la CA Maubeuge Val de Sambre – année 2010
(en kg)



Fond de carte SD TOPO8 - © IGN Paris - 2010

Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2



CA Maubeuge-VS

3.5% des émissions régionales

Répartition des émissions par secteur d'activité

85.1% (Industry, waste, construction)
12.7% (Residential, tertiary, institutional)
2% (Transport other than road)
2% (Transport road)

65.8% (Industry, waste, construction)
15.6% (Residential, tertiary, institutional)
16% (Extraction, transformation and distribution of energy)
2.4% (Transport other than road)

■ Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF *
■ Extraction, transformation et distribution d'énergie
■ Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
■ Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
■ Modes de transport autres que routier
■ Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant

0.21 g/hab
CA Maubeuge-VS

0.19 g/hab
Région NPDC

Emissions par hectare

0.77 g/ha
CA Maubeuge-VS

0.6 g/ha
Région NPDC

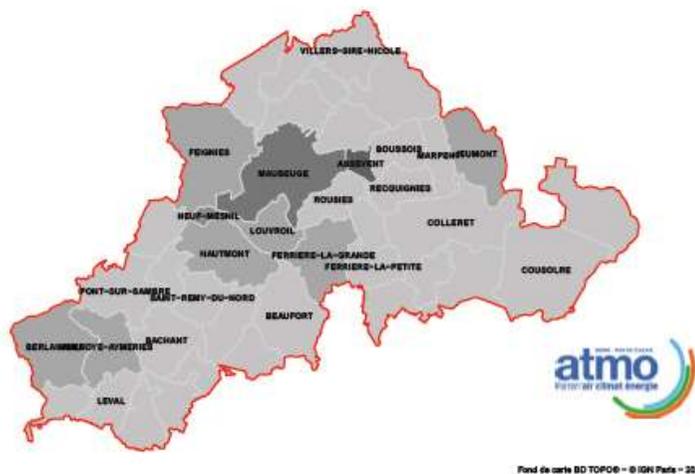


Le cadmium (Cd)



Cadmium (Cd)

Quantité émise sur la CA Maubeuge Val de Sambre – année 2010
(en kg)



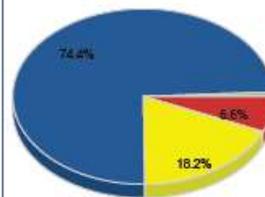
Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2

- > 3.8 kg
- 0.77 – 3.8 kg
- 0.37 – 0.77 kg
- 0.1 – 0.37 kg
- > 0 – 0.1 kg

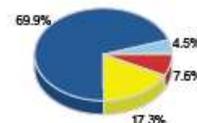
CA Maubeuge-VS

2.6% des émissions régionales

Répartition des émissions par secteur d'activité



Hépartition (en %) des émissions de Cd sur la CA Maubeuge Val de Sambre par secteur d'activité - Année 2010

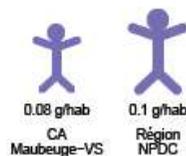


Hépartition (en %) des émissions de Cd sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

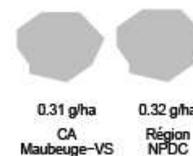
- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF *
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



Emissions par hectare



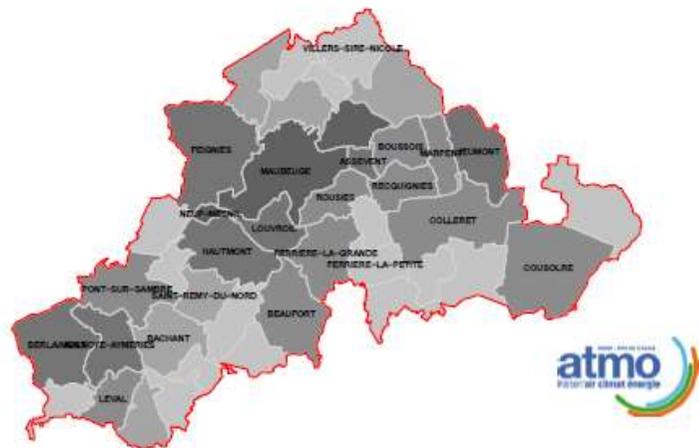


Le plomb (Pb)



Plomb (Pb)

Quantité émise sur la CA Maubeuge Val de Sambre – année 2010
(en tonnes)



Fond de carte 2D TOPO8 - © IGN Paris - 2010

Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2

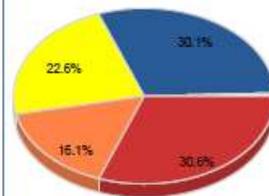
- > 0.018 tonnes
- 0.0043 – 0.018 tonnes
- 0.0015 – 0.0043 tonnes
- 0.00069 – 0.0015 tonnes
- > 0 – 0.00069 tonnes

CA Maubeuge-VS

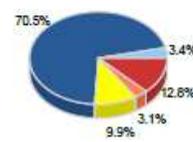
1.2% des émissions régionales



Répartition des émissions par secteur d'activité



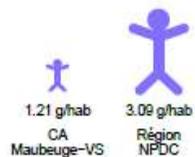
Hépartition (en %) des émissions de Pb sur la CA Maubeuge Val de Sambre par secteur d'activité - Année 2010



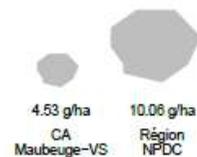
Hépartition (en %) des émissions de Pb sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF *
 - Extraction, transformation et distribution d'énergie
 - Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
 - Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
 - Modes de transport autres que routier
 - Transport routier
- * Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



Emissions par hectare

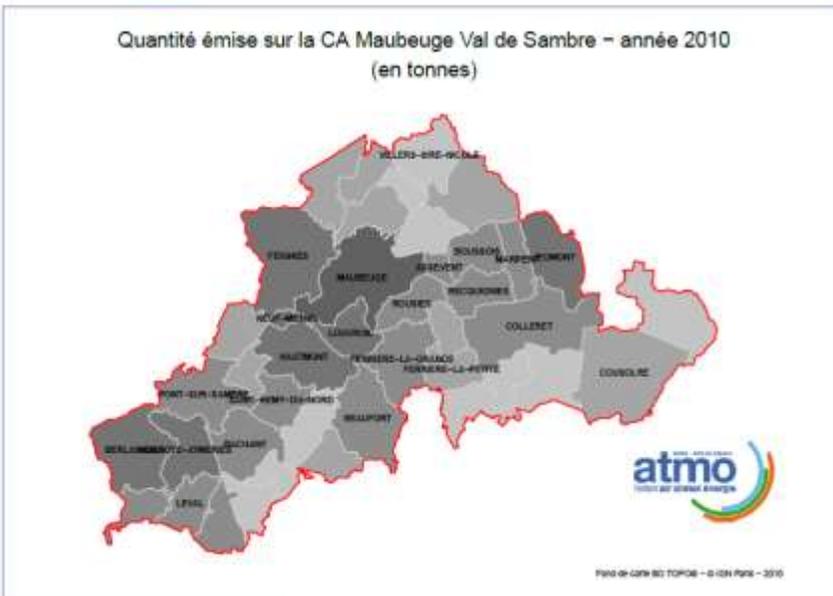
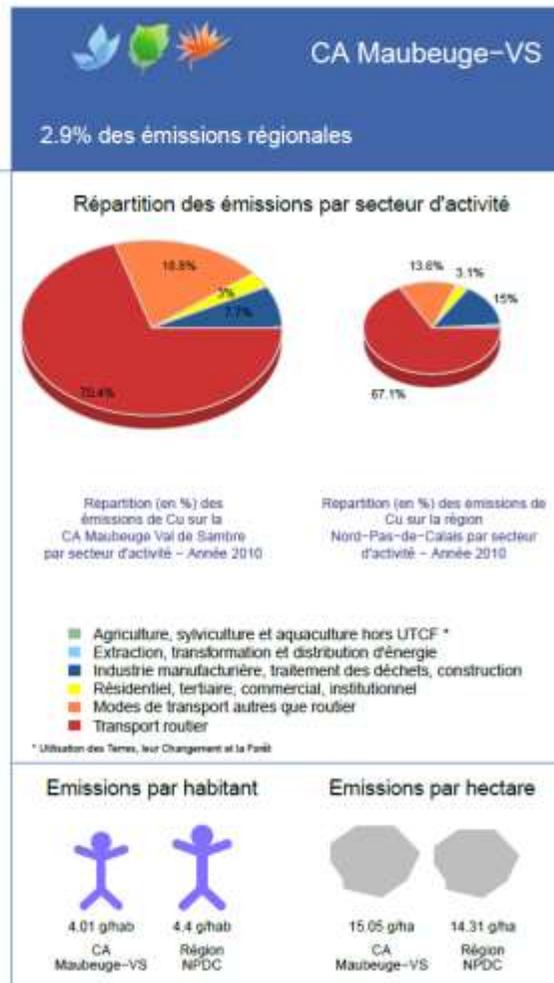




Le Cuivre (Cu)



Cuivre (Cu)

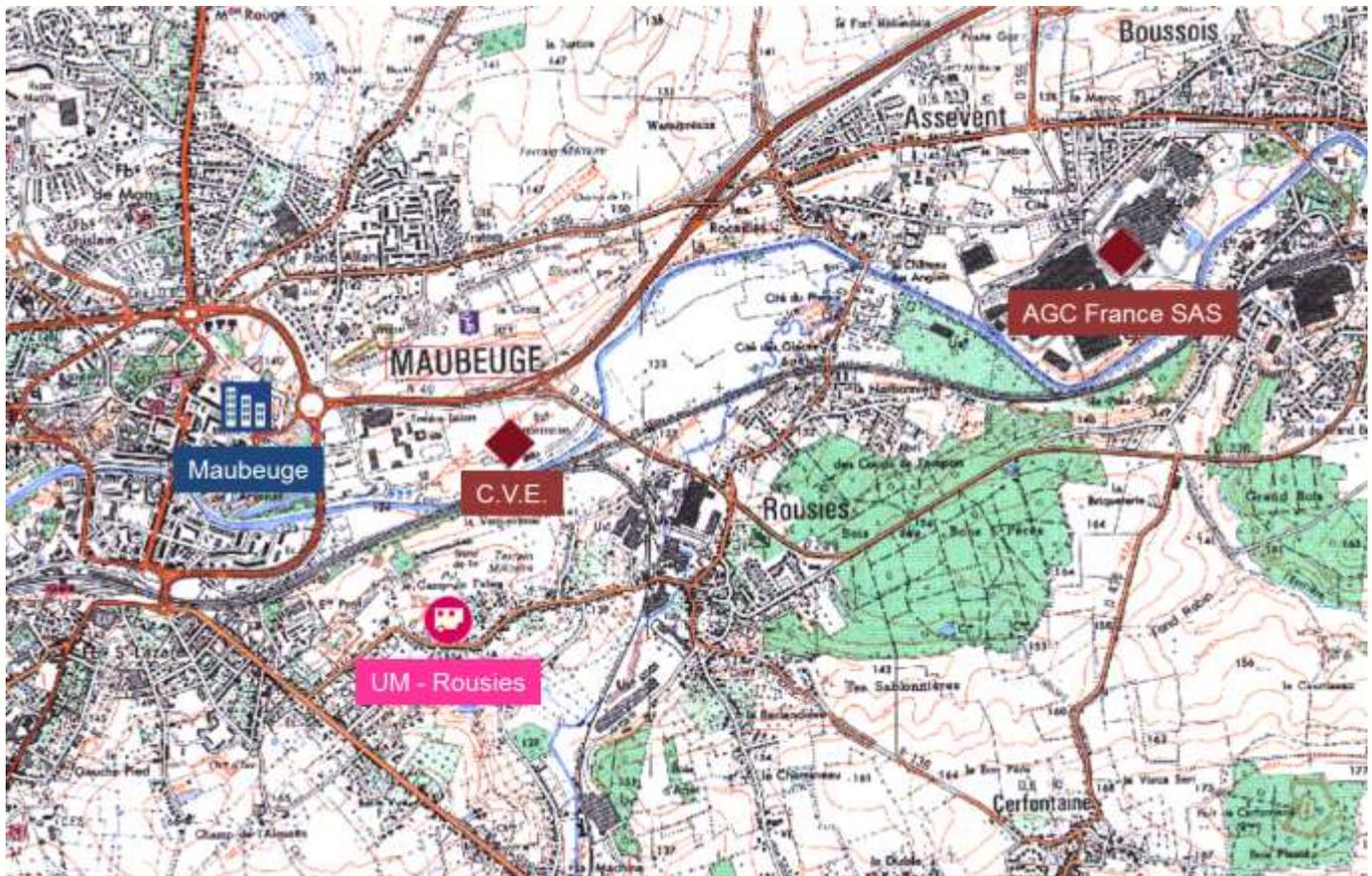


Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr Données A2010-M2012-V2

- > 0.069 tonnes
- 0.02 - 0.069 tonnes
- 0.0059 - 0.02 tonnes
- 0.0013 - 0.0059 tonnes
- > 0 - 0.0013 tonnes



Localisation des émetteurs sur la zone d'étude



Les émetteurs industriels

Dans le Maubeugeois, le secteur industriel est responsable, selon les estimations présentées précédemment, de la majeure partie des émissions de dioxyde de soufre (96,2%) et de métaux lourds (30,1 à 95,2%, selon le métal étudié).

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

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

Typologie des stations de mesures

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

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



[Les principaux axes routiers](#)

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

- La RD549 au Nord de la station fixe où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)¹ est estimé à 20 150 véhicules dont 10,2% de poids lourds,
- La RN2 à l'Ouest de la station fixe avec un TMJA de 13 740 véhicules dont 7,2% de poids lourds,
- Le boulevard Charles de Gaulle, à l'Est aux alentours de la station fixe,
- Le rond-point reliant le bd Charles de Gaulle à la RN49, à la proximité Ouest du site de mesures urbain, où le TMJA est de 14 016 véhicules dont 4,2% de poids lourds,
- Le boulevard Léon Liemans, à l'Est de la station fixe, avec un TMJA de 6 596 véhicules dont 6,4% de poids lourds,
- La rue de Maubeuge et la RD936 au Sud de la station fixe, avec pour celle-ci un TMJA de 5 182 véhicules (dont 5,9% de poids lourds pour la RD936).

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

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

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



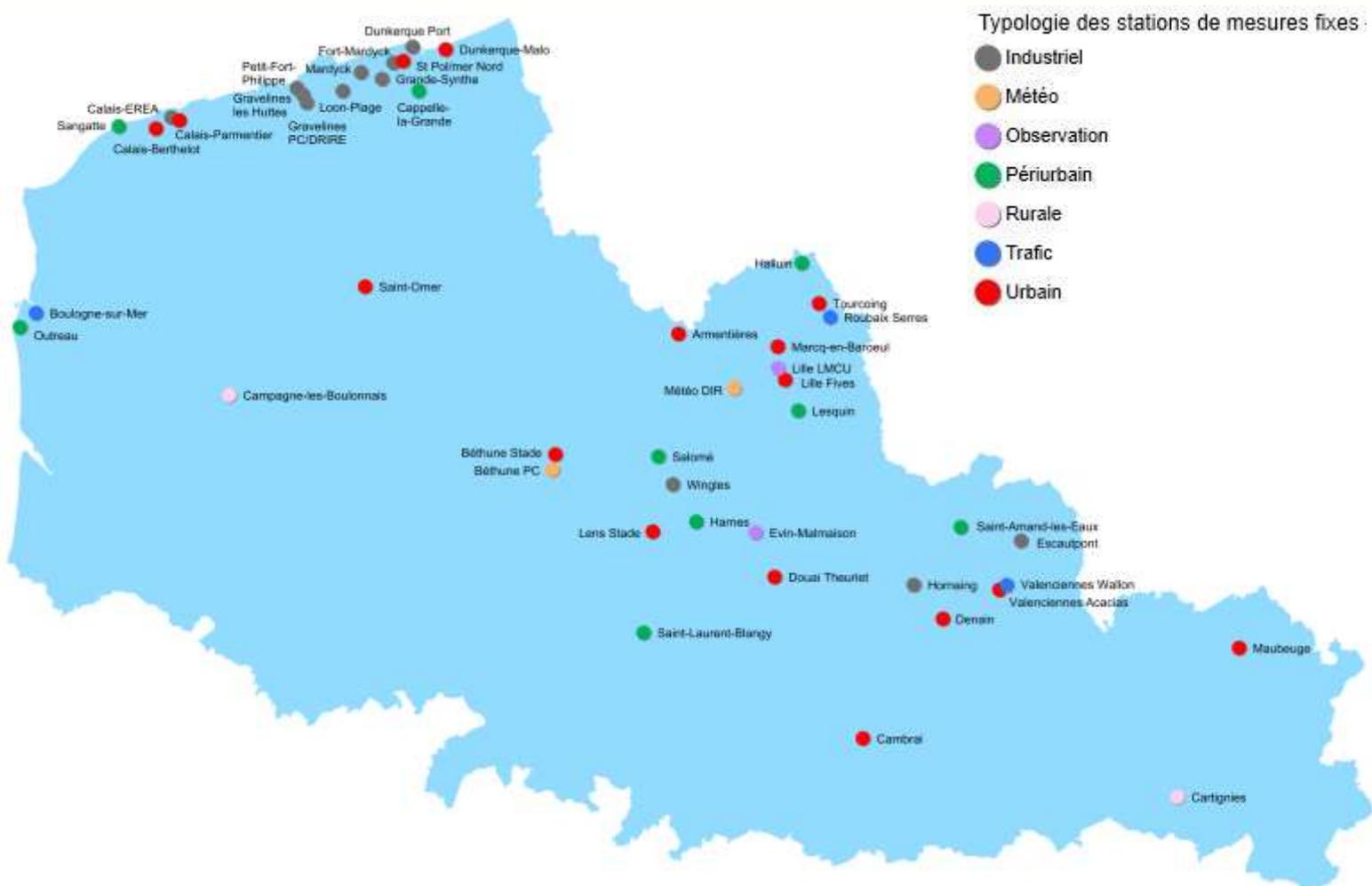
Dispositif de mesures

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 - définition de concentrations et émissions).

Les stations de mesures

En 2014, la région Nord Pas-de-Calais comptait **46 sites de mesures fixes de la qualité de l'air**, toutes typologies confondues, et **4 stations mobiles**.



Localisation des stations fixes en région Nord Pas-de-Calais – 2014



Station fixe

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

Station mobile

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



Critères d'implantation

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

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

Typologies de station

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

Station urbaine

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

Station périurbaine

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

Station rurale

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



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



Station de proximité automobile

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



Station de proximité industrielle

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

Station d'observation

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

Techniques de mesures utilisées

Afin de mesurer les concentrations des polluants atmosphériques, les stations sont équipées de plusieurs appareils électriques et de capteurs spécifiques. En fonction des polluants étudiés, différentes techniques de mesures peuvent être utilisées. Pendant la campagne de mesures, 2 techniques ont été exploitées :

Analyseurs automatiques

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



Analyseur d'ozone

Préleveurs actifs

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

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



Préleveur à métaux

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

Polluant	Analyseur automatique	Préleveur actif	Préleveur passif
Dioxyde de soufre (SO ₂)	x		
Oxydes d'azote (NO _x)	x		
Ozone (O ₃)	x		
Poussières en suspension (PM10)	x		
Métaux lourds		x	
Dioxines furanes et PCB DL		x	x



POLLUANTS SURVEILLES

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Sources

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

Impacts sanitaires

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

Impacts environnementaux

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

Les oxydes d'azote (NO_x)

Sources

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

Impacts sanitaires

Le dioxyde d'azote est un gaz très toxique. Il pénètre profondément dans les poumons et irrite les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Impacts environnementaux

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



L'ozone (O₃)

Sources

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

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

Impacts sanitaires

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

Impacts environnementaux

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

Les poussières en suspension (PM10)

Sources

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

Impacts sanitaires

La taille des particules est un facteur important : plus elles sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Elles peuvent ainsi irriter et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes, du fait notamment de leur propension à adsorber des polluants tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux lourds. Selon une récente étude¹ réalisée sur plusieurs villes européennes dont Lille, les poussières en suspension seraient responsables de 42 000 décès prématurés par an en France (programme Clean Air for Europe) et réduiraient de 6 mois en moyenne notre espérance de vie (programme Aphekom – résultats pour Lille).

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



Impacts environnementaux

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

Les métaux lourds

Origines

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

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

Impacts sanitaires

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

Impacts environnementaux

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

Les dioxines, furanes et PCB DL

Origines

Le terme générique « dioxines » rassemble deux familles de composés très proches par leur structure moléculaire et leurs propriétés physico-chimiques : les polychlorodibenzo-*para*-dioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofuranes (PCDF). Ces deux familles appartiennent à la classe des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques Halogénés (HAPH). Ils sont constitués de deux cycles benzéniques liés par un (pour les PCDF) ou deux (pour les PCDD) ponts oxygène. Les positions numérotées des cycles aromatiques peuvent être occupées par un atome d'hydrogène ou des halogènes, notamment des atomes de chlore, qui au nombre maximum de huit, définissent par leur position le nombre d'isomères de chaque groupe.

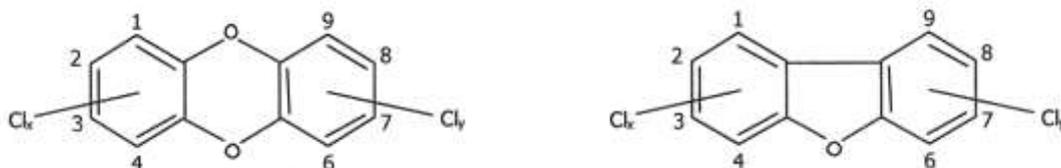


Figure 1 : Structures moléculaires des PCDD (à gauche) et PCDF (à droite)

Il existe ainsi 210 congénères présents dans l'environnement : 75 PCDD et 135 PCDF, le nombre de congénères de PCDF étant plus important du fait de la dissymétrie du noyau furannique. Parmi les 210 molécules, 17 congénères ont été identifiés comme particulièrement toxiques pour les êtres vivants.



Ils comportent tous un minimum de 4 atomes de chlore occupant les positions 2, 3, 7 et 8. La molécule la plus toxique est la 2, 3, 7, 8 tetrachlorodibenzo-p-dioxine (TCDD), encore appelée dioxine de Seveso¹.

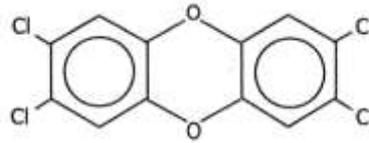


Figure 2 : Structure moléculaire de la 2, 3, 7, 8 tetrachlorodibenzo-p-dioxine

Les polychlorobiphényles sont composés de deux cycles benzéniques. Composés aromatiques, les dix atomes d'hydrogène peuvent être substitués par un atome de chlore, constituant ainsi les 209 PCB. Ces congénères sont différenciés en fonction de leur nombre d'atomes de chlore et de leur position sur les 10 sites disponibles en ortho, méta ou para des deux cycles benzéniques.

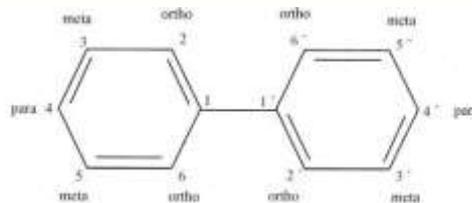


Figure 3 : Structure moléculaire des polychlorobiphényles

Les PCB peuvent être divisées en 4 catégories :

- les congénères facilement dégradables (peu chlorés),
- les congénères peu dégradables majoritairement retrouvés dans les matrices alimentaires,
- les congénères de configuration plane,
- les congénères de configuration globulaire.

Les PCB sont des dérivés chimiques plus connus en France sous le nom de pyralènes. Ils n'existent pas à l'état naturel. Depuis les années 1930, les PCB étaient produits et utilisés dans l'industrie pour leurs qualités d'isolation électrique, de lubrification et d'inflammabilité. Ils ont été utilisés comme isolants dans les transformateurs électriques et les condensateurs, comme lubrifiants dans les turbines et les pompes ou comme composants d'huiles, de soudures, d'adhésifs, de peintures et de papiers autocopiants. En raison des problèmes avérés de toxicité, les PCB ne sont plus produits, ni utilisés dans la fabrication d'appareils en Europe (voir paragraphe réglementation).

A l'heure actuelle, seules deux catégories servent de base à l'évaluation et à la gestion des risques : les PCB dioxin like et les PCB indicateurs.

Les PCB dioxin like sont les PCB coplanaires méta et/ou para substitués (sans substitution en ortho). Cette catégorie concerne un petit nombre de congénères qui sont structurellement proches de la 2, 3, 7, 8 TCDD :

- 77 (3,3',4,4'-tétrachlorobiphényle),
- 81 (3,4,4',5-tétrachlorobiphényle),
- 126 (3,3',4,4',5-pentachlorobiphényle),
- 169 (3,3',4,4',5,5'-pentachlorobiphényle).

¹ L'explosion d'un réacteur fabricant du 2,4,5-trichlorophénol dans l'usine Icmesa près de Seso – Italie – provoque la dispersion d'un nuage de 2,3,7,8,-TCDD. Aucune victime n'est recensée mais 0.6% de la population a été atteinte de chloracné. Plus de 70 000 têtes de bétail ont été abattues et les maisons et les sols agricoles ont nécessité de lourds travaux de dépollution.



Les effets toxiques de ces congénères sont comparables à ceux de la dioxine et concernent la perte de poids, l'apparition de chloracné, d'immuno-déficience et d'hépatotoxicité. La catégorie des PCB DL comprend les congénères mono-ortho substitués. Ces sont les molécules suivantes :

- 105 (2,3,3',4,4'-pentachlorobiphényle)
- 114 (2,3,4,4',5-pentachlorobiphényle)
- 118 (2,3',4,4',5-pentachlorobiphényle)
- 123 (2,3',4,4',5-hexachlorobiphényle)
- 156 (2,3,3',4,4',5-hexachlorobiphényle)
- 157 (2,3',4,4',5'-hexachlorobiphényle)
- 167 (2,3',4,4',5,5'-hexachlorobiphényle)
- 189 (2,3,3',4,4',5,5'-heptachlorobiphényle)

Impacts sanitaires

Chez l'homme, de nombreuses études épidémiologiques ont été conduites en milieu industriel (travailleurs en fabrication de phénoxyherbicides et de chlorophénols), notamment à la suite d'accidents de contamination (Seveso – Italie, Ludwigshafen – Allemagne¹). Ces études se focalisent majoritairement sur la mortalité par cancer mais n'évaluent pas la morbidité, comme par exemple les effets neuropsychologiques, ni des effets transitoires comme des modifications au niveau des hormones de la reproduction. Les incertitudes relatives à l'évaluation du risque sanitaire associée aux dioxines restent néanmoins importantes, en particulier en ce qui concerne l'exposition prolongée à des concentrations faibles.

L'exposition à court terme chez l'homme peut être à l'origine de lésions cutanées, notamment la chloracné. C'est l'effet dermatologique le plus largement reconnu de l'exposition à la 2, 3, 7, 8 TCDD, constaté chez plusieurs travailleurs dans tous les accidents industriels rapportés dans les installations de production de trichlorophénol (TCP), ainsi que chez certains sujets exposés durant l'accident de Seveso.

L'association entre exposition aux dioxines et manifestations hépatiques (augmentation transitoire des taux sériques d'enzymes hépatiques) est prouvée. Des évidences s'accumulent en faveur d'une association avec les maladies cardiovasculaires : des études de cohorte montrent un excès de risque pour la mortalité par maladie coronarienne. Le fœtus semble particulièrement sensible à la TCDD. Chez les enfants exposés in-utero, on relève une baisse du poids de naissance, de la taille et du périmètre crânien.

Le CIRC² a classé la 2, 3, 7, 8 TCDD comme cancérigène certain pour l'homme mais elle ne semble pas avoir d'effet génotoxique. L'OMS et l'US – EPA divergent sur le niveau de risque à faible dose :

- l'OMS considère les dioxines comme des cancérogènes non mutagènes, avec une dose en dessous de laquelle l'exposition ne présente pas de danger,
- l'US – EPA favorise une approche sans seuil.

Etant donné le grand nombre de congénères qui présentent des degrés de toxicité divers, un indicateur synthétique, « l'équivalent toxique » (I-TEQ pour international toxic equivalent quantity), a été développé au niveau international pour caractériser la charge toxique globale liée aux dioxines. Un coefficient de toxicité, facteur de pondération I-TEF (I-TEF, international toxic equivalent factor), a été attribué à chaque congénère en fonction de son activité par rapport à celle de la 2, 3, 7, 8 TCDD. L'I-TEF de la 2, 3, 7, 8 TCDD est fixé à 1. La quantité toxique équivalente est déterminée de la façon suivante :

$$I - TEQ = \sum(C_i * ITEF_i)$$

Où C_i et $I-TEF_i$ sont respectivement la concentration et le facteur de pondération de l'espèce i du mélange.

Le système de pondération le plus couramment utilisé est celui déterminé par l'OTAN.

Dans la nomenclature OMS, certains facteurs d'équivalent toxique ont été modifiés au vu des nouvelles données toxicologiques. Il est par ailleurs fréquent d'associer dans ce même indicateur toxique l'équivalent

¹ Accident de l'usine BASF, fabricant du trichlorophénol en 1953

² Centre International de Recherche contre le Cancer de l'OMS



toxique des PCB DL. Dans ce cas, l'indicateur est alors noté : I-TEQ_{O_{MS}}. Les facteurs de pondération sont repris en annexes.

La comparaison des résultats pour les dioxines et furanes aux données issues de campagnes de mesures réalisées par d'autres AASQA nous amène à retenir le système de pondération OTAN. L'expression des résultats intégrant les PCB DL se fera à l'aide du système OMS (non inclus dans le système OTAN). Les facteurs sont disponibles en annexe 3.

L'exposition aux PCDD/F et PCB permet d'envisager plusieurs voies d'absorption : respiratoire, digestive et cutanée.

Voie respiratoire :

Si la biodisponibilité de la TCDD est faible quand elle est sous forme gazeuse, l'absorption transpulmonaire est de 95 à 100% quand les dioxines sont adsorbées sur des particules inhalées. Cependant, du fait des très faibles concentrations en dioxines sous forme gazeuse, la voie respiratoire est mineure (moins de 5%) comparativement à l'exposition alimentaire pour la population générale. La voie respiratoire peut cependant devenir significative dans le cas d'ambiances très polluées, notamment pour les travailleurs exposés.

L'exposition respiratoire aux PCB est comparable à celle observée pour les dioxines.

Voie digestive :

Pour la population générale, c'est majoritairement la voie alimentaire qui est à l'origine des résidus présents dans les tissus. Chez l'homme, l'absorption moyenne d'un mélange de PCDD et PCDF est de l'ordre de 60 à 80%. Pour certains congénères (2,3,7,8 TCDF et 1,2,3,7,8 PeCDF), l'absorption peut être complète, pour d'autres (1,2,3,6,7,8-HxCDD et OCDD) les capacités d'excrétion peuvent être supérieures aux quantités absorbées. L'ensemble des données d'absorption chez l'homme semble indiquer un passage par diffusion passive à travers la paroi intestinale, dépendante du flux d'absorption des lipides et du segment du tube digestif concerné. La nature de la matrice ingérée peut aussi moduler la biodisponibilité des dioxines. Le caractère hydrophobe des espèces étudiées limite la contamination par la consommation d'eau potable. L'exposition de la population (environ 95%) s'effectue par la consommation de graisses animales (lait et produits laitiers, viandes, poissons et œufs). Les produits d'origine bovine constituent des apports prépondérants : laits et dérivés, et viandes en raison d'une part de leur teneur en matière grasse relativement élevée et d'autre part le mode d'élevage extérieur des bovins (exposition aux sources de contamination plus importante).

Impacts environnementaux

Les dioxines atteignent les eaux douces suite aux dépôts atmosphériques, lors de l'érosion des sols ou par rejets anthropiques. En raison de leur caractère hydrophobe, les dioxines se retrouvent essentiellement dans les particules en suspension ou dans les sédiments. Les eaux de surface perdent leur charge en dioxines par sédimentation ou par photo dégradation (dont l'efficacité diminue quand la profondeur augmente).

L'atmosphère est la principale source de contamination des sols par les dioxines hormis les applications spécifiques telles que l'épandage de boues contaminées. Les dépôts se font essentiellement par voie humide (environ 85% pour les congénères les plus chlorés). Les dépôts secs représentent approximativement 15% des dépôts de tous les congénères avec 4 atomes de chlore ou plus, et les deux tiers de ces dépôts sont associés à des grosses particules (> 2.9 µm).

Dans l'atmosphère, les dioxines se trouvent peu en phase gazeuse mais plutôt associées à des particules en raison notamment de leur faible pression de vapeur. Les dioxines faiblement chlorées (congénères tétra et penta chlorés) se retrouvent à l'état gazeux en plus forte proportion que les dioxines fortement chlorées (congénères de hexa à octa chlorés), plus majoritairement associées aux particules. La partition air/particules augmente avec la température de l'air.



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 2014		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Dioxyde de soufre (SO ₂)	125 µg/m ³ <i>en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an</i> 350 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 heures/an</i>	50 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 200 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 heures/an</i>	-	-
Ozone (O ₃)	-	Protection de la santé : 120 µg/m ³ <i>pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes</i> Protection de la végétation : AOT40 ¹ = 6 000 µg/m ³ .h	Protection de la santé : 120 µg/m ³ <i>pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissante, à ne pas dépasser plus de 25 jours/an en moyenne sur 3 ans</i> Protection de la végétation : AOT40 = 18 000 µg/m ³ .h <i>en moyenne sur 5 ans</i>

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



Polluant	Normes en 2014		
	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)

Les dioxines, furanes et PCB DL ne sont pas réglementés en air ambiant.



RESULTATS DE L'ETUDE

Contexte météorologique

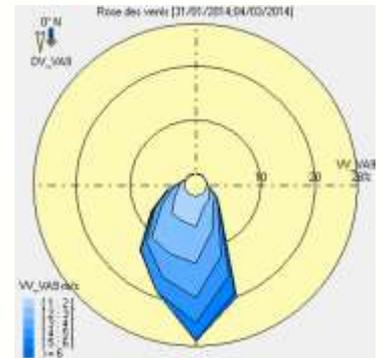
Le contexte météorologique peut avoir un impact sur les conditions de dispersion de la pollution atmosphérique. Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc important d'étudier les conditions météorologiques dans lesquelles les mesures des polluants ont été effectuées.

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

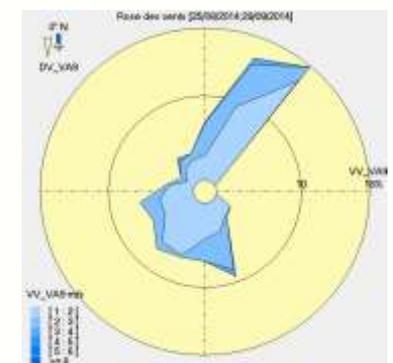
Les courbes des données météorologiques sont présentées en grand format en annexe 2.

		Phase 1	Phase 2
Température (°C)	Moyenne :	7,2	17,2
	Minimum :	0,7	8
	Maximum :	14,2	28,2
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1001,8	1028,5
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	2,9	1
	Minimum :	0,1	0
	Maximum :	6,7	3,5
Humidité relative (%)	Moyenne :	78,7	77,9

La première journée de la phase hivernale donne le ton : doux et humide. La première partie de l'étude se déroule sous l'enchaînement de perturbations avec des précipitations quasi-quotidiennes. Les températures sont douces pour la saison, puisqu'aucune gelée n'est relevée. On enregistre des températures particulièrement douces (14°C environ) autour des 14 et 15 février (en lien avec le passage d'une perturbation) et entre le 23 et le 24 février, sous des conditions clémentes d'ensoleillement. Malgré quelques journées sous des hautes pressions situées sur le nord de l'Europe, le flux ne bascule pas. Ceci s'illustre sur la rose des vents, exclusivement orientée au secteur Sud. Aucun vent de secteur Nord n'est enregistré entre janvier et février. Le début du mois de mars s'inscrit dans la continuité des semaines précédentes. D'une manière générale, **les conditions météorologiques de cette phase ont été favorables à la bonne qualité de l'air**, en raison des précipitations excédentaires et des températures douces, limitant ainsi le recours au chauffage.



La seconde phase débute à la fin d'un mois d'août plus frais et plus humide que la normale. Démarrée sous les précipitations, elle se poursuit par une période sous des hautes pressions, favorisant les vents de Nord-Est, peu de précipitations et des journées ensoleillées et douces. A partir du 16 septembre, les températures augmentent, sous le flux de secteur sud, favorisant également les cellules orageuses et les gros cumuls de précipitations. A partir du 21 septembre, le vent passe au Nord, les températures et l'ensoleillement diminuent. Un front pluvieux balaie la région le 24 septembre. Le mois se termine sous influence anticyclonique, favorisant un temps calme. L'ensoleillement est moyen, les températures restent malgré tout douces.



Les conditions météorologiques sont plus variables durant cette phase. Néanmoins, celle-ci enregistre **des périodes défavorables à la dispersion des polluants, notamment durant la première quinzaine de septembre.**



Exploitation des résultats de mesures

Dispositif de mesures fixes de référence

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

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

Polluant	Station fixe	Typologie
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Denain	urbaine
Oxydes d'azote (NO _x)	- Valenciennes Acacias - Maubeuge	urbaine urbaine
Ozone (O ₃)	- Denain - Maubeuge	urbaine urbaine
Poussières en suspension (PM10)	- Denain - Valenciennes Acacias - Maubeuge	urbaine urbaine urbaine
Métaux lourds	- Grande Synthe - Maubeuge	industrielle urbaine
Dioxines, furanes et PCB DL	- Maubeuge - Campagne-les-Bouloonnais	urbaine rurale



Bilan métrologique

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

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

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

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

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

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

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

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

Les limites de détection (plus petites concentrations pouvant être détectées par les appareils de mesures) pour les polluants étudiés dans ce rapport sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Polluant	Limite de détection ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Monoxyde d'azote	2,494
Dioxyde d'azote	3,824
Dioxyde de soufre	5,32
Particules en suspension PM10	3
Ozone	4

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



1^{ère} phase

La 1^{ère} phase de mesures s'est déroulée du 31 janvier à 16h00 jusqu'au 4 mars 2014 à 12h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Rousies	mobile	87,5
	- Denain	urbaine	95,8
Monoxyde d'azote (NO)	- Rousies	mobile	75
	- Maubeuge	urbaine	90,4
	- Valenciennes	urbaine	100
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Rousies	mobile	91,7
	- Maubeuge	urbaine	90,4
	- Valenciennes	urbaine	100
Ozone (O ₃)	- Rousies	mobile	98,1
	- Maubeuge	urbaine	84,6
	- Denain	urbaine	100
Poussières en suspension (PM10)	- Rousies	mobile	94,1
	- Maubeuge	urbaine	86
	- Denain	urbaine	100
	- Valenciennes	urbaine	28
Métaux lourds	- Rousies	mobile	100
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Grande Synthe	industrielle	100
Dioxines, furanes et PCB DL	- Rousies	mobile	100
	- Campagne-les-Boulonnais	rurale	100

Le taux de fonctionnement de l'analyseur de poussières en suspension de la station fixe de Valenciennes est largement inférieur aux 75% et, de ce fait, ne permet pas l'utilisation des résultats pour cette phase.



2^{ème} phase

La 2^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 25 août 16h00 au 29 septembre 15h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Rousies	mobile	95,6
	- Denain	urbaine	99
Monoxyde d'azote (NO)	- Rousies	mobile	94,2
	- Maubeuge	urbaine	99,5
	- Valenciennes	urbaine	99,5
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Rousies	mobile	94,2
	- Maubeuge	urbaine	99,5
	- Valenciennes	urbaine	99,5
Ozone (O ₃)	- Rousies	mobile	98
	- Maubeuge	urbaine	99,7
	- Denain	urbaine	99,8
Poussières en suspension (PM10)	- Rousies	mobile	92,5
	- Maubeuge	urbaine	99,8
	- Denain	urbaine	99,7
	- Valenciennes	urbaine	99,5
Métaux lourds	- Rousies	mobile	100
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Grande Synthe	industrielle	100
Dioxines, furanes et PCB DL	- Rousies	mobile	100
	- Campagne-les-Boullonnais	rurale	100

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



Le dioxyde de soufre (SO₂)

☺ Concentrations en µg/m³ pendant la campagne

		Rousies mobile	Denain urbaine
Maximum horaire	Phase 1	59,1	19,9
	Phase 2	20,6	63,3
Maximum journalier	Phase 1	< LD	< LD
	Phase 2	< LD	21,9
Moyenne	Phase 1	< LD	< LD
	Phase 2	< LD	< LD
	Campagne	< LD	< LD

Les concentrations moyennes de la première phase sont faibles et inférieures à la limite de détection sur les deux stations de mesure du dioxyde de soufre. Les maxima journaliers sont également faibles et inférieurs à la limite de détection.

Concernant les maxima horaires, le site de Rousies enregistre une valeur plus élevée (59,1 µg/m³) que le site urbain de Denain (19,9 µg/m³).

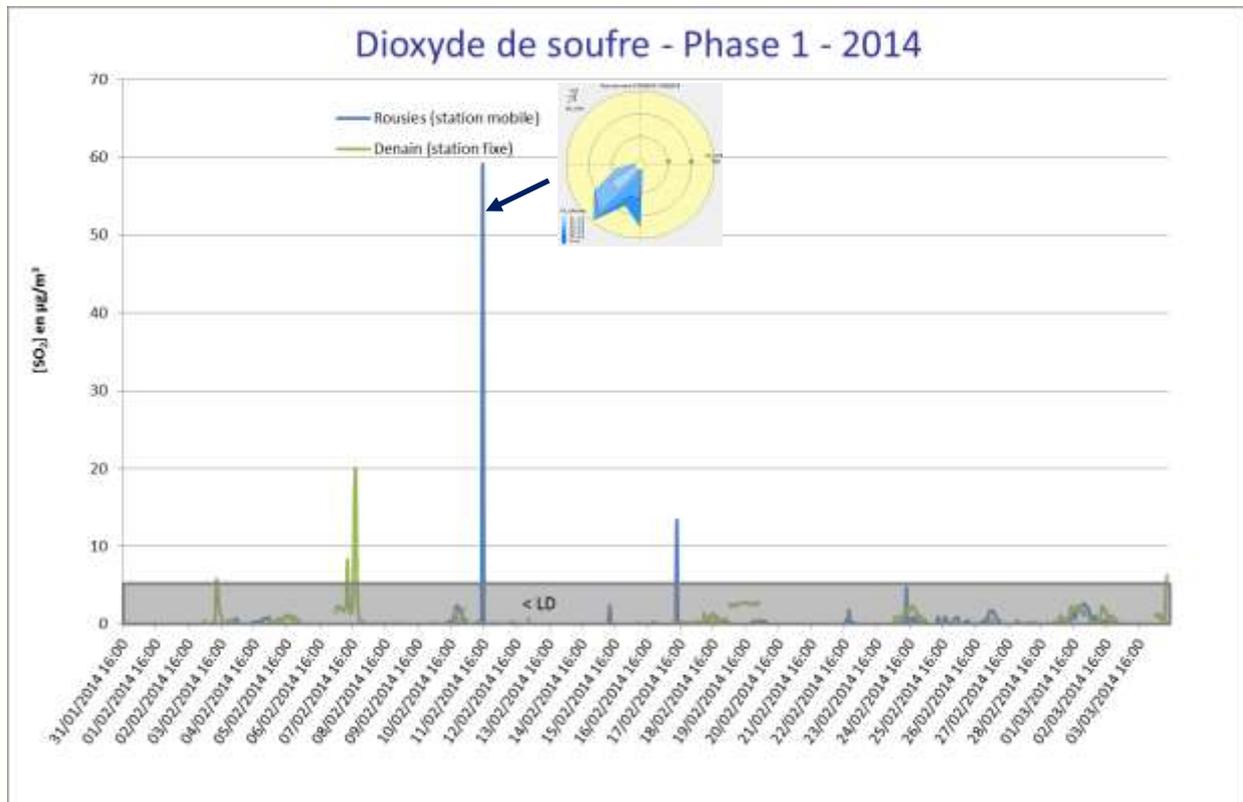
En phase 2, les concentrations moyennes en dioxyde de soufre relevées à Rousies et à Denain sont identiques, très faibles et inférieurs à la limite de détection. Les maxima horaires observés en seconde phase diffèrent de la première phase puisque c'est Denain qui enregistre la valeur la plus élevée (63,3 µg/m³) alors que le site de Rousies se caractérise par une valeur maximale du même ordre de grandeur que celle de Denain en phase hivernale. Les maxima journaliers en phase 2 sont quant à eux faibles et inférieurs à la limite de détection, comme durant la phase hivernale.

Les concentrations obtenues lors des deux phases de mesure restent largement inférieures à 350 µg/m³ en moyenne horaire et inférieures à 125 µg/m³ en moyenne journalière.

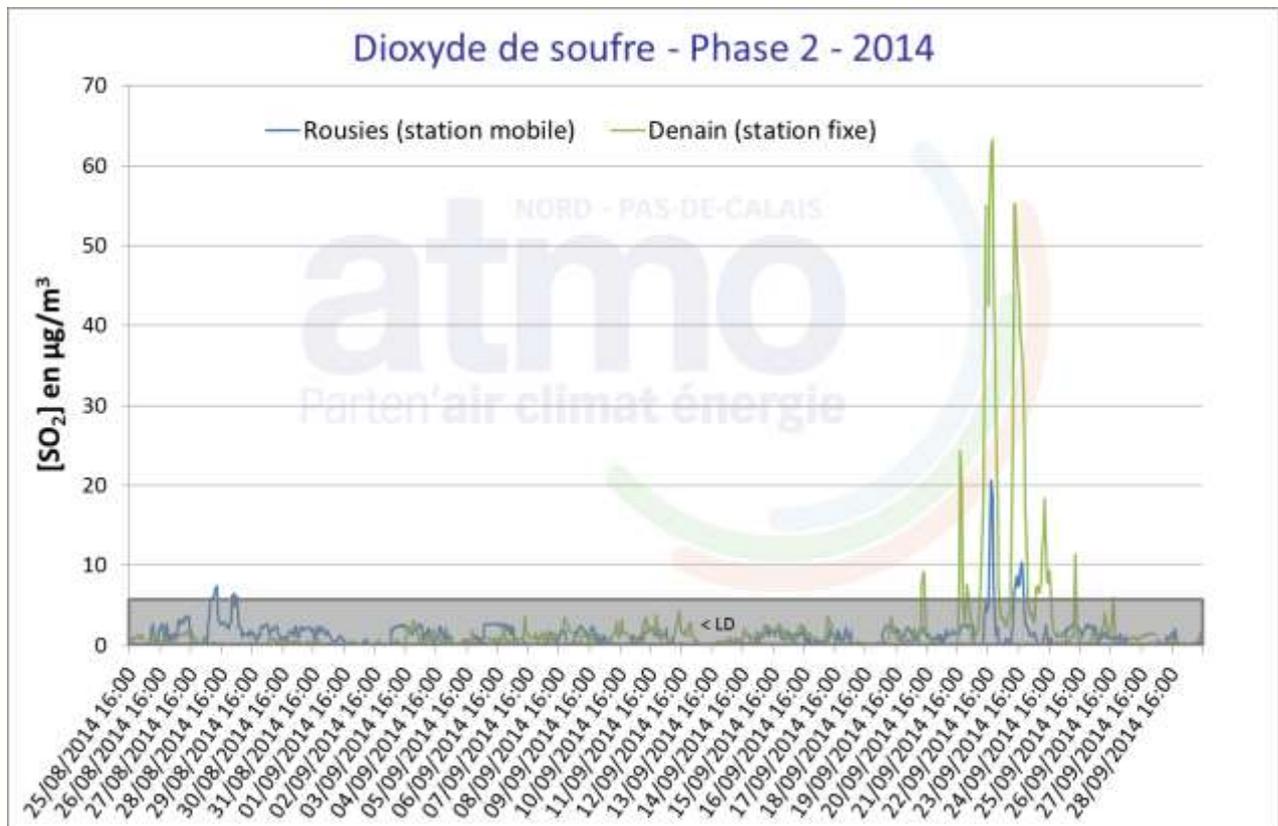
A Denain et à Rousies, l'objectif de qualité fixé à 50 µg/m³ en moyenne annuelle a été respecté sur les deux phases, les concentrations moyennes étant inférieures à la limite de détection. Au regard des résultats obtenus lors de cette campagne au niveau de la station fixe urbaine, le risque de dépassement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



Evolution des concentrations horaires



La valeur maximale horaire sur le site de Rousies est relevée le 11 février 2014 en milieu d'après-midi. Les conditions météorologiques associées à cette journée sont plutôt de type dépressionnaires (basses pressions, vent modéré). Le pic se déroule par vent de secteur Sud- Sud-Ouest. Compte tenu de l'implantation des stations (fixes et mobile), ce pic ne peut être associé à l'activité du CVE. Aucune activité industrielle n'étant répertoriée au sud de la station mobile, la source ne peut être identifiée. Cette valeur, bien que représentant le maximum horaire, demeure peu élevée et ponctuelle.



Lors de la seconde phase de mesure, quelques pics de dioxyde de soufre sont enregistrés sur les deux stations de mesure, de façon quasi-simultanée. Ces pics se déroulent entre le 21 et le 23 septembre, les maxima en station étant relevés la journée du 22 septembre. Les valeurs les plus importantes sont enregistrées à Denain. Ces hausses de concentrations ne sont pas isolées, puisqu'elles ont été constatées, notamment le 22 septembre, sur la quasi-totalité des stations de mesure de la région Nord – Pas-de-Calais, mais également en Picardie et en Ile-de-France. Ces concentrations, mesurées par vent de secteur Nord, sont dues à l'activité du volcan islandais **Bárðarbunga**, entré en activité mi-août 2014. Cette activité volcanique s'est également traduite par des teneurs en sulfates élevées, impliquant une hausse des concentrations en PM10 (voir paragraphe PM10).

Les concentrations en dioxyde de soufre mesurées lors des deux phases ont été très faibles. Le site de Rousies ne présente pas de maximum remarquable. L'UIOM¹ de Maubeuge ne semble pas avoir eu d'impact significatif sur les concentrations relevées à Rousies pendant cette phase de mesures.

¹ Unité d'incinération des ordures ménagères



Les oxydes d'azote (NOx)

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

Monoxyde d'azote (NO)		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum horaire	Phase 1	44,1	18,5	57,3
	Phase 2	32,9	85,9	121,7
Moyenne	Phase 1	3	< LD	< LD
	Phase 2	< LD	4	5
	Campagne	2,4	3,3	5,8

Les concentrations moyennes en monoxyde d'azote relevées durant les deux phases de mesures sont faibles, voire inférieures à la limite de détection. Pour l'année, la moyenne la plus importante reste relevée à Valenciennes et le minimum à Rousies, bien que l'écart entre les sites de mesures soit peu significatif.

Dioxyde d'azote (NO ₂)		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Valenciennes urbaine
Maximum horaire	Phase 1	58,9	52,2	82
	Phase 2	37,8	72,4	65
Moyenne	Phase 1	10,2	12,3	18
	Phase 2	14	18	21
	Campagne	11,9	16,2	19,9

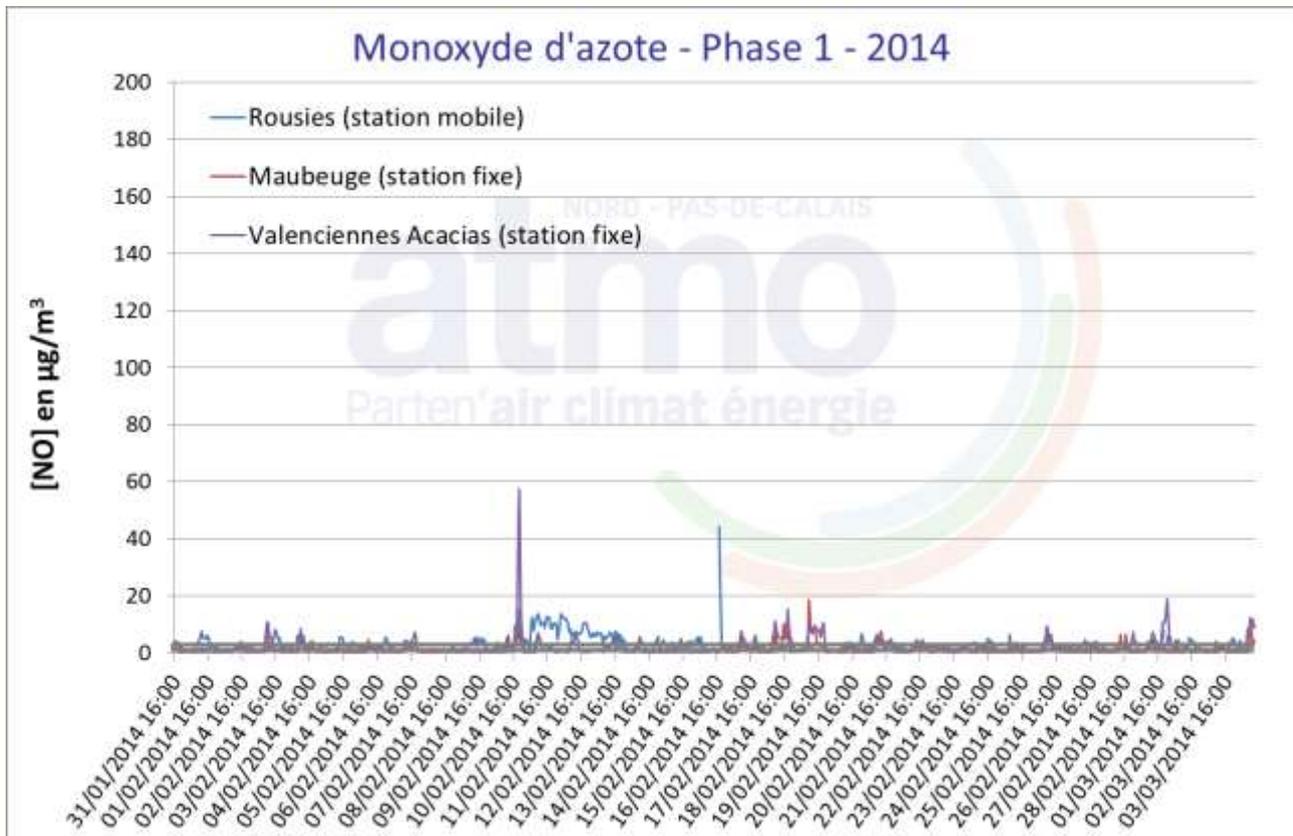
Les concentrations moyennes en dioxyde d'azote relevées sur le site de Rousies sont inférieures durant les deux phases aux données de Maubeuge et de Valenciennes, maximum des trois stations. Ce résultat est en cohérence avec les typologies des sites de mesure et des tailles d'agglomérations.

La valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le dioxyde d'azote n'a pas été dépassée lors de cette campagne de mesures. Le risque de dépassement de la valeur limite horaire fixée à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (à ne pas dépasser plus de 18 fois par an) semble très limité sur le site de Rousies.

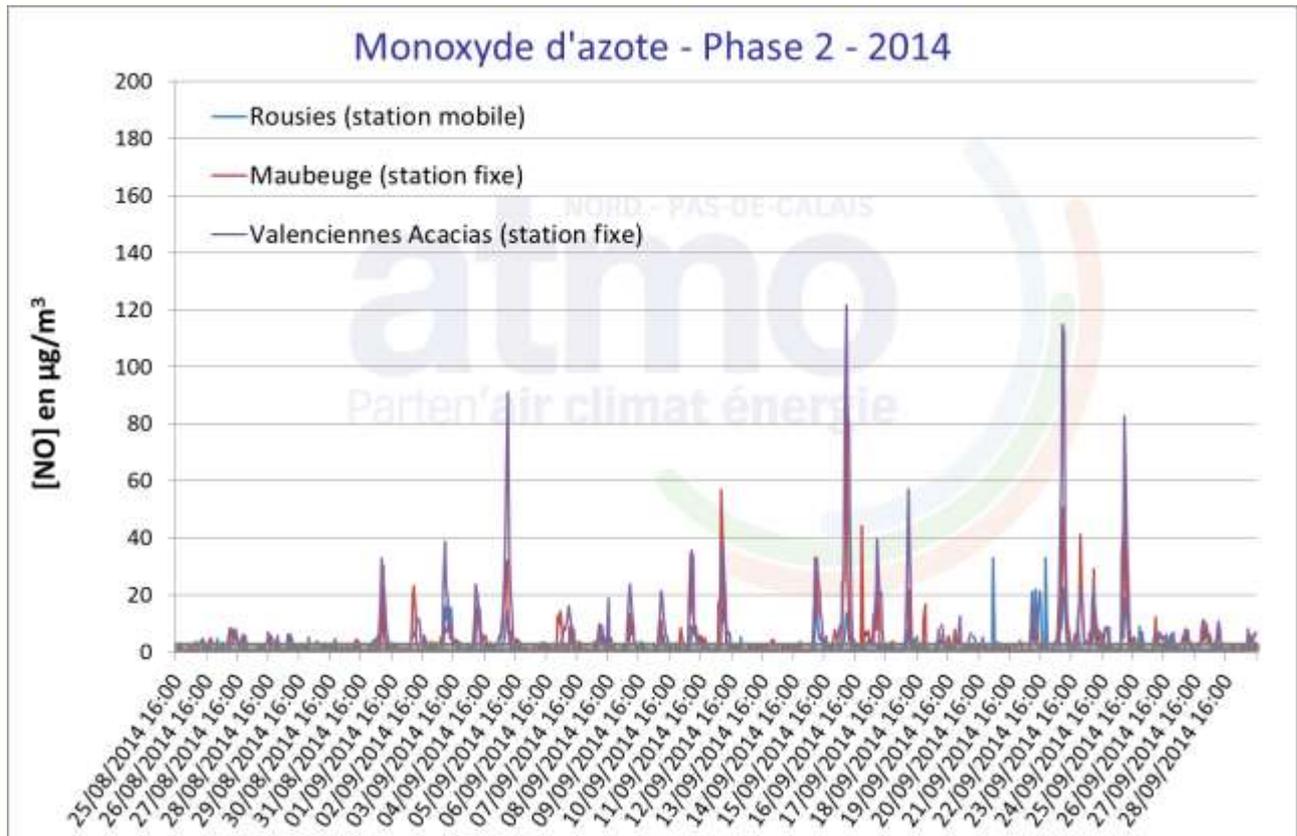
Les valeurs maximales sont plus hétérogènes : en phase hivernale, le maximum est relevé à Valenciennes, alors que Rousies et Maubeuge enregistre des valeurs du même ordre de grandeur. En phase estivale, c'est le site de Maubeuge qui enregistre un maximum supérieur à la phase hivernale. La valeur la plus faible est relevée sur le site de Rousies.



Evolution des concentrations horaires



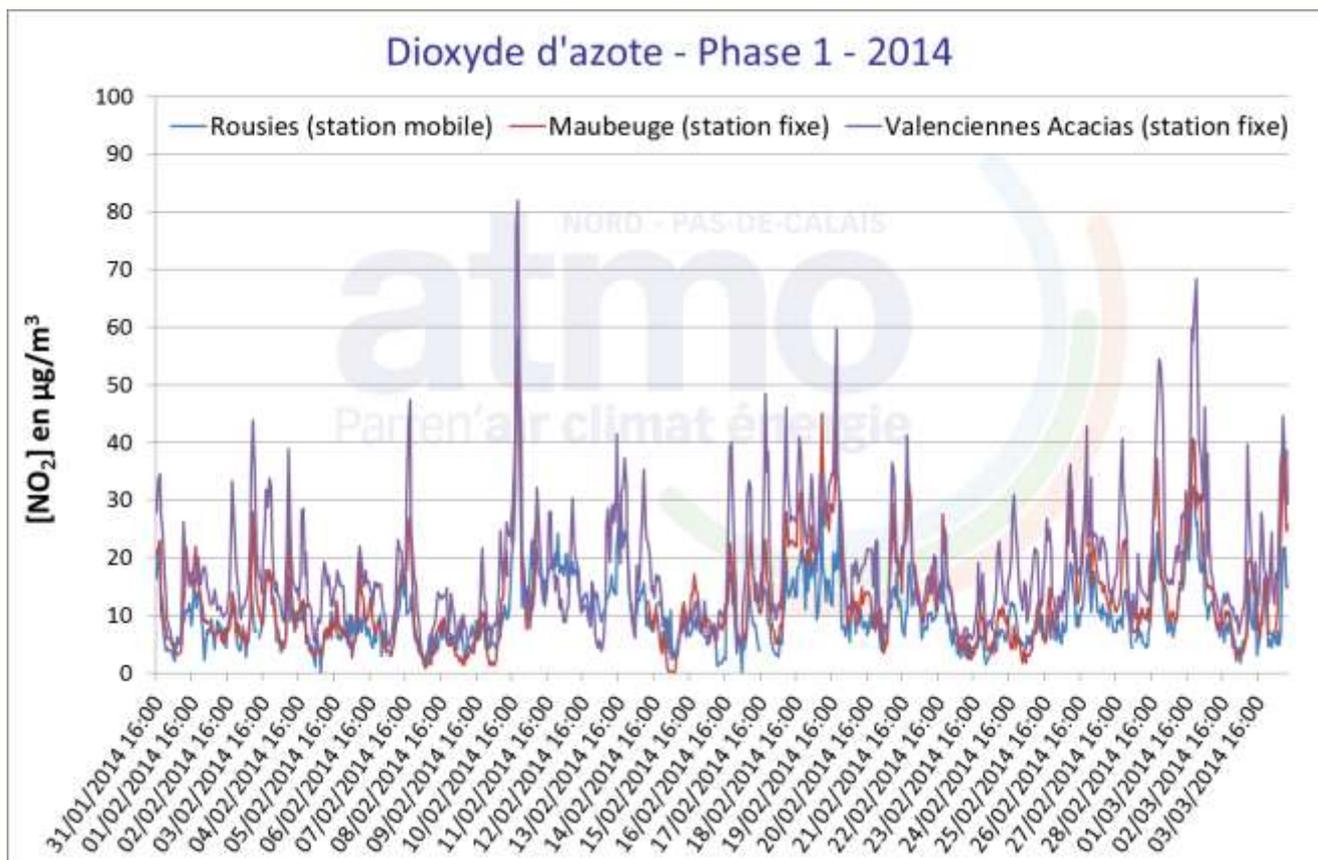
Lors de la phase 1, les concentrations en monoxyde d'azote ont évolué de façon similaire sur les trois sites d'études. Quelques pics sont visibles au niveau des stations fixes de Maubeuge et Valenciennes Acacias, mais ce sont des hausses ponctuelles et les niveaux n'atteignent pas de valeurs remarquables. Le site de Rousies enregistre, en phase hivernale, un maximum horaire supérieur à celui de la station de Maubeuge.



Lors de la seconde phase, les concentrations évoluent sur les trois sites de façon similaire, les pics étant plus élevés sur les stations de Maubeuge et Valenciennes

Hormis sur le site de Rousies, les valeurs maximales se déroulent en phase estivale sur Valenciennes et Maubeuge, le 16 septembre à 9h00. Ces valeurs maximales sont relevées sous des conditions météorologiques peu dispersives (vent faible à nul) lors du pic d'activité du matin.

La valeur maximale sur le site de Rousies est relevée en pleine nuit le 21 septembre (3 heures locales). Ce pic, de faible intensité, se déroule par vent faible de Nord-Ouest. Du fait de la direction du vent, cette valeur n'est pas attribuable à l'activité du CVE.

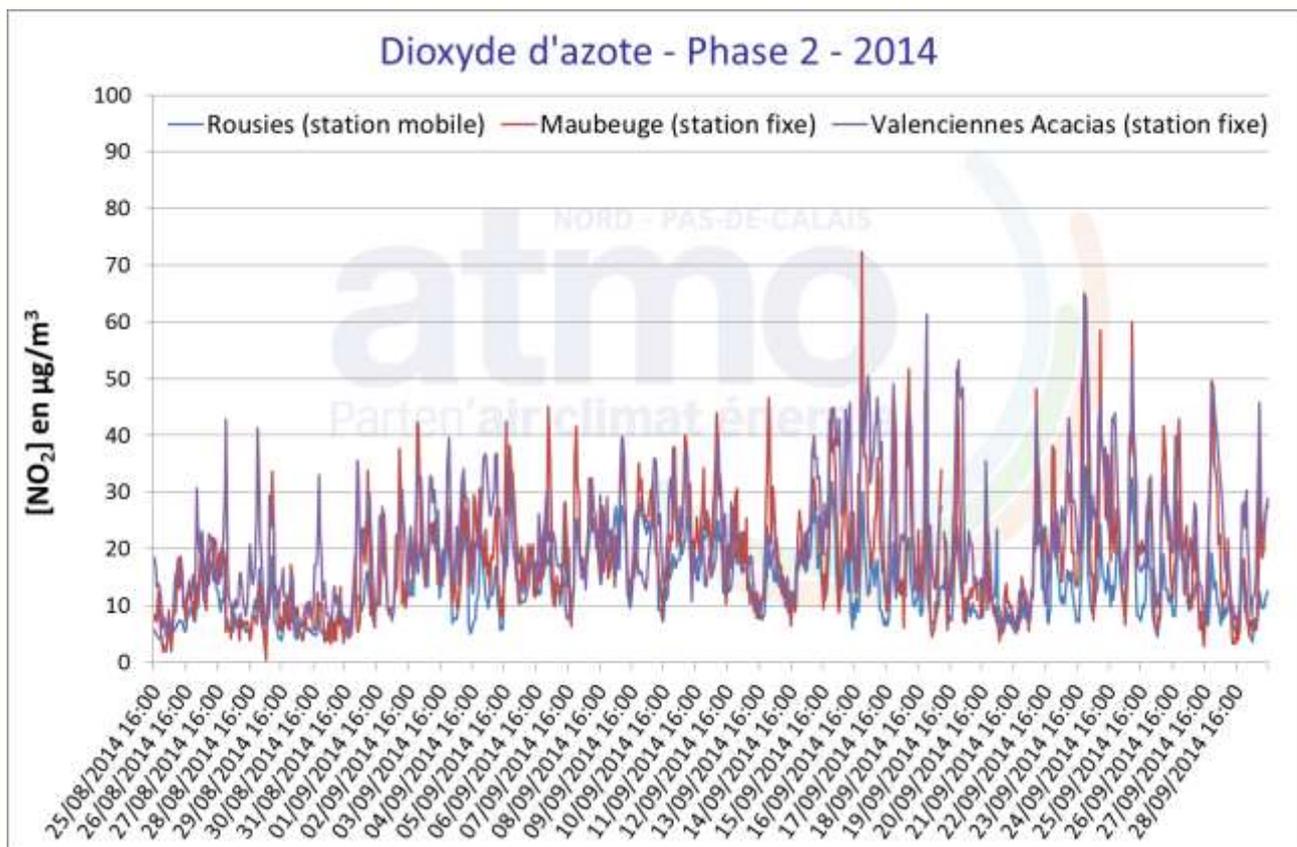


Les concentrations hivernales en dioxyde d'azote suivent la même tendance sur les trois sites de mesure. Les concentrations du site de Rousies se situent sous celles des deux autres sites. Les valeurs maximales horaires se déroulent quasi simultanément le 10 février en début de soirée (19h pour Rousies et 20h pour Maubeuge et Valenciennes) par vent faible. Cette valeur maximale ne peut donc être attribuable à Rousies à l'activité du CVE mais plutôt à des conditions météorologiques favorisant l'accumulation des polluants. Les valeurs maximales demeurent peu élevées.



Le profil journalier des trois sites de mesure est cohérent avec les typologies des stations et ne présente pas de caractéristiques. On constate bien la hiérarchie des stations : les concentrations moyennes les plus élevées pour le site de Valenciennes, site urbain à la densité d'habitants et de trafic la plus importante des trois sites et le minimum pour le site de Rousies, le pic du matin étant moins marqué en lien probable avec un trafic moins dense.

Les trois profils traduisent également les hausses de concentrations matinales et de soirées, correspondant aux « pics » de trafic et d'activité combinés à des conditions de dispersion potentiellement défavorables à la dispersion des polluants.



De manière identique à la première phase, les concentrations en dioxyde d'azote suivent la même évolution, les concentrations de Rousies étant inférieures à celles de Maubeuge et Valenciennes.

Les valeurs maximales se déroulent indépendamment sur les trois stations et plutôt en fin de journée (températures douces, associées à des baisses de concentrations en ozone). Ces valeurs restent peu remarquables.

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 et en moyenne annuelle n'a pas été dépassée. Sur l'ensemble de l'année 2014, le risque de dépassement de la valeur moyenne horaire fixée à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an semble être très limité à Rousies. Le CVE 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

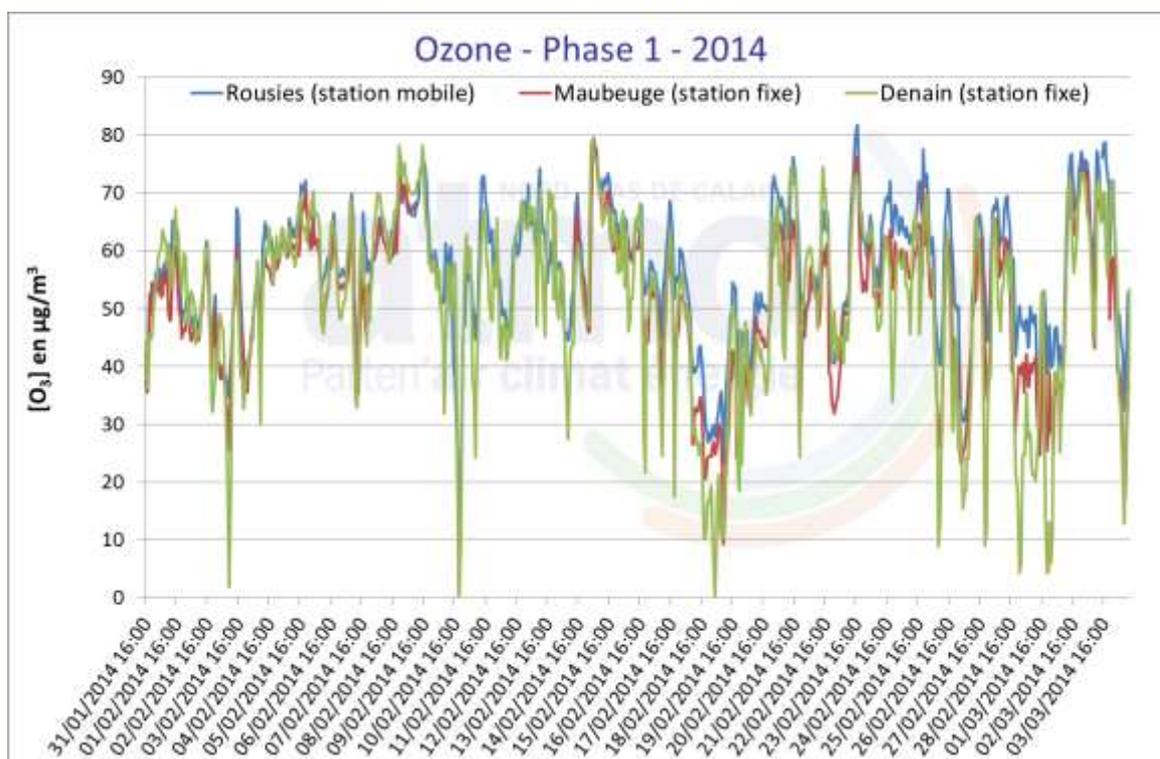
		Rousies mobile	Maubeuge urbaine	Denain urbaine
Maximum 8 heures	Phase 1	76,3	74	75,3
	Phase 2	100,3	85,3	100,2
Moyenne	Phase 1	56,6	51,2	51,1
	Phase 2	44	36	42
	Campagne	49,8	44,2	47,4

Les teneurs moyennes en ozone durant la phase hivernale sont globalement homogènes sur les sites de mesure, avec une concentration légèrement plus élevée sur le site de Rousies. Elles sont plus contrastées durant la seconde phase. La moyenne maximale est constatée à Rousies et est cohérente avec les concentrations en dioxyde d'azote (minimum relevé pour la période).

Durant cette campagne, la valeur réglementaire de 120 µg/m³ en moyenne sur huit heures glissantes n'a pas été dépassée sur aucun des trois sites d'études.

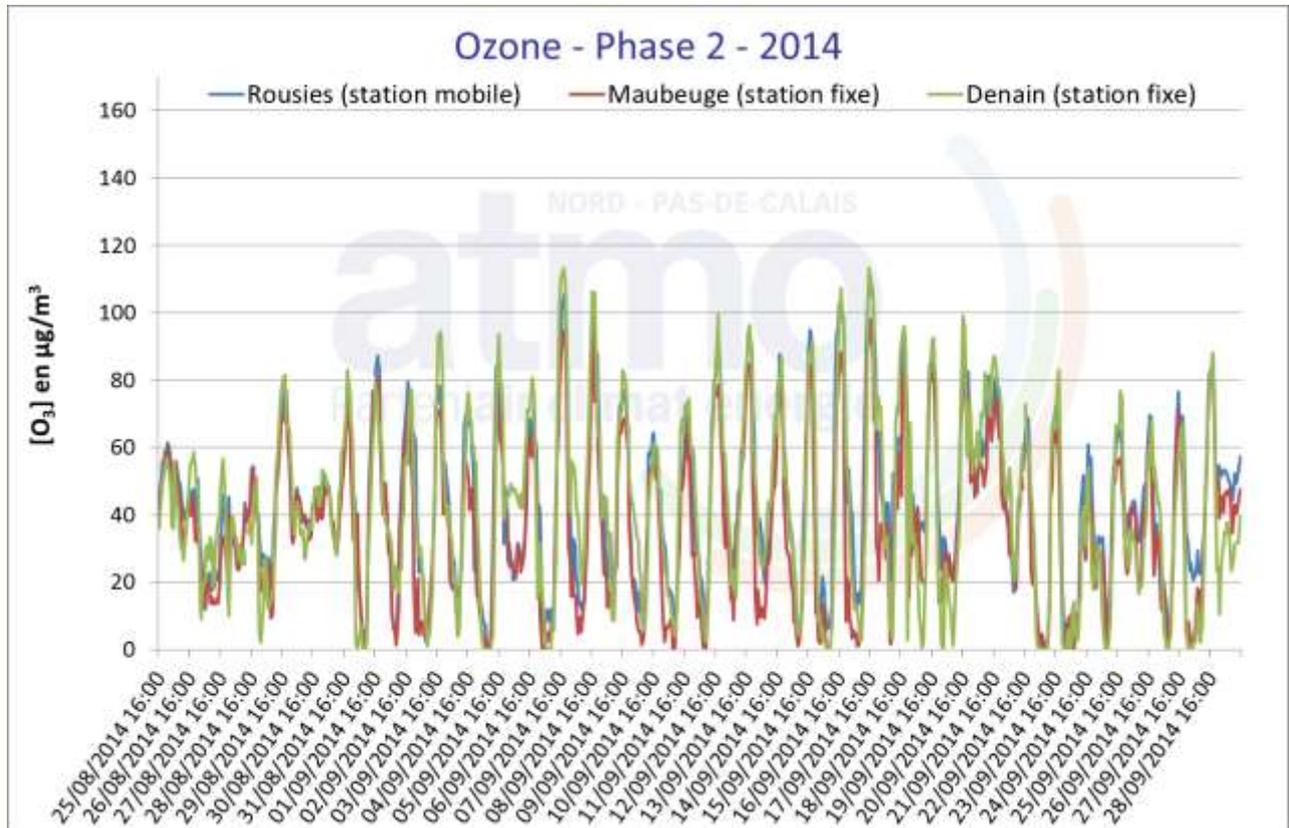
☺ Evolution des concentrations horaires

Lors de la 1^{ère} phase, les concentrations en ozone sur les trois sites sont proches et suivent la même évolution. Elles ne sont pas soumises au cycle photochimique diurne que l'on rencontre classiquement en phase estivale, mais plutôt dépendantes des circulations des masses d'air. Les vents forts durant l'hiver sont souvent à l'origine de concentrations de l'ordre de 70 – 90 µg/m³.





Il est ainsi fréquent de relever des moyennes en période hivernale supérieures aux moyennes estivales. L'absence de photochimie entraîne un maintien des concentrations nocturnes à des niveaux significatifs, en empêchant la destruction de l'ozone.



Durant la 2^{ème} phase, les concentrations en ozone ont là aussi suivi les mêmes tendances d'évolution. La seconde phase se déroulant en période estivale, l'évolution des concentrations est soumise au cycle photochimique diurne de l'ozone. Les valeurs diminuent au cours de la nuit, régulièrement sous les 20 µg/m³. Les maxima en concentrations pour les trois sites ont lieu le même jour : le 17 septembre, journée durant laquelle le maximum en température a été observé. Les maxima sont du même ordre de grandeur sur Rousies et Denain, plus élevés que sur Maubeuge.

Les valeurs relevées en ozone sont cohérentes avec les typologies des sites et les concentrations en dioxyde d'azote : des concentrations en ozone en hausse à mesure que l'on s'éloigne des centres urbains ou inversement proportionnelle à la taille de l'agglomération, et anti-corrélées aux concentrations en dioxyde d'azote.



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	21,6	24,4	22,9	NR
	Phase 2	101,5	104,8	72,6	60,7
Moyenne	Phase 1	11,8	10,5	12,1	NR
	Phase 2	29	27	28	27
	Campagne	20,5	18,6	19,8	NR

Lors de la première phase, le taux de fonctionnement sur le site de Valenciennes n'a pas permis l'exploitation des résultats de poussières en suspension (les données relevées sont alors considérées non représentatives de la campagne d'étude, soit « NR »). Les valeurs moyennes sur les sites de Rousies, Maubeuge et Denain sont proches et du même ordre de grandeur.

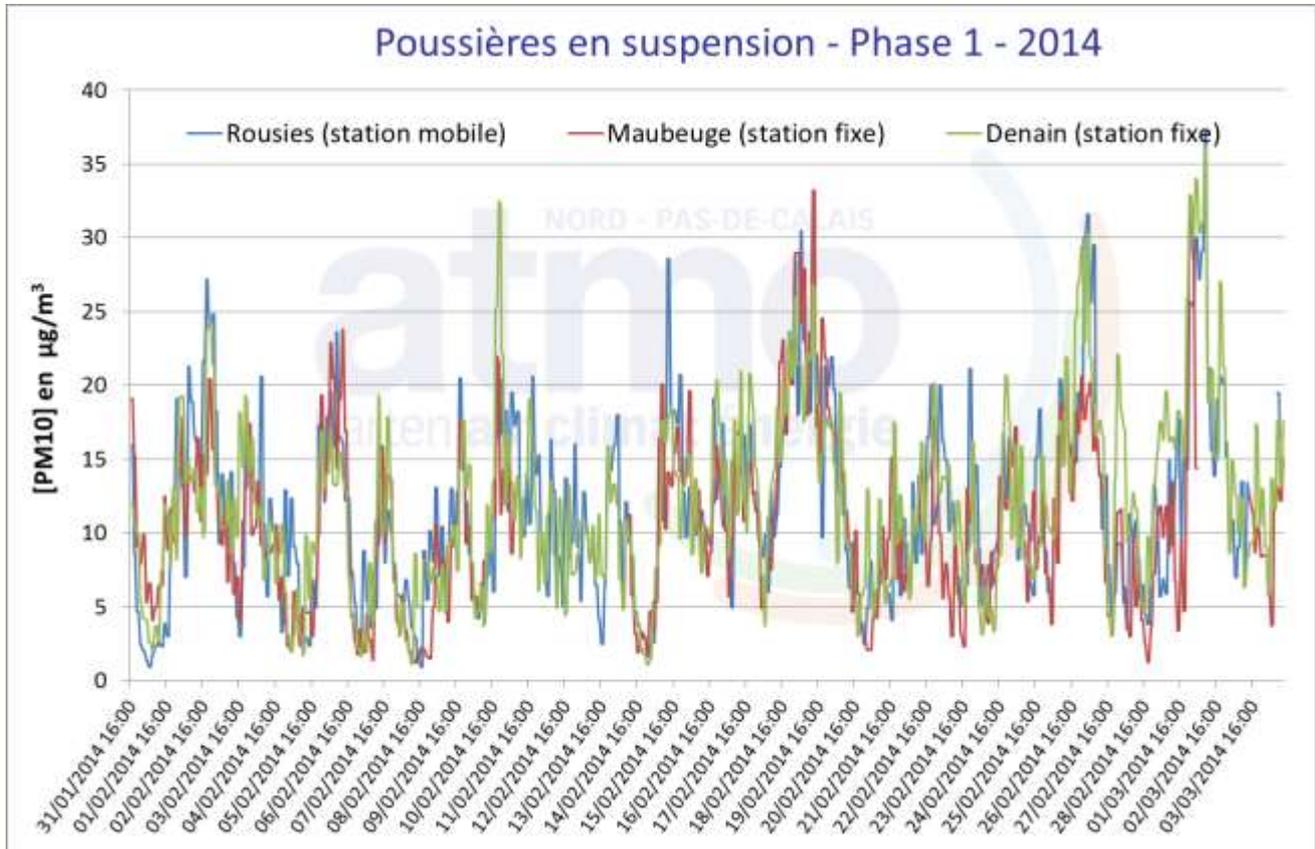
On constate une nette hausse des concentrations moyennes sur la seconde phase sur l'ensemble des sites, qui restent dans le même ordre de grandeur. Cette hausse est notamment due à plusieurs épisodes de pollution par les particules qui ont touché la région Nord – Pas-de-Calais entière.

Les concentrations moyennes annuelles demeurent du même ordre de grandeur, le maximum est relevé sur Valenciennes. Le site de Rousies approche la moyenne valenciennoise, devant le site de Denain et de Maubeuge.

La valeur limite annuelle a été respectée en 2014 sur les stations fixes de la région et, compte tenu des résultats, il semble peu probable que la valeur limite journalière soit dépassée sur le site de Rousies pour l'année 2014.

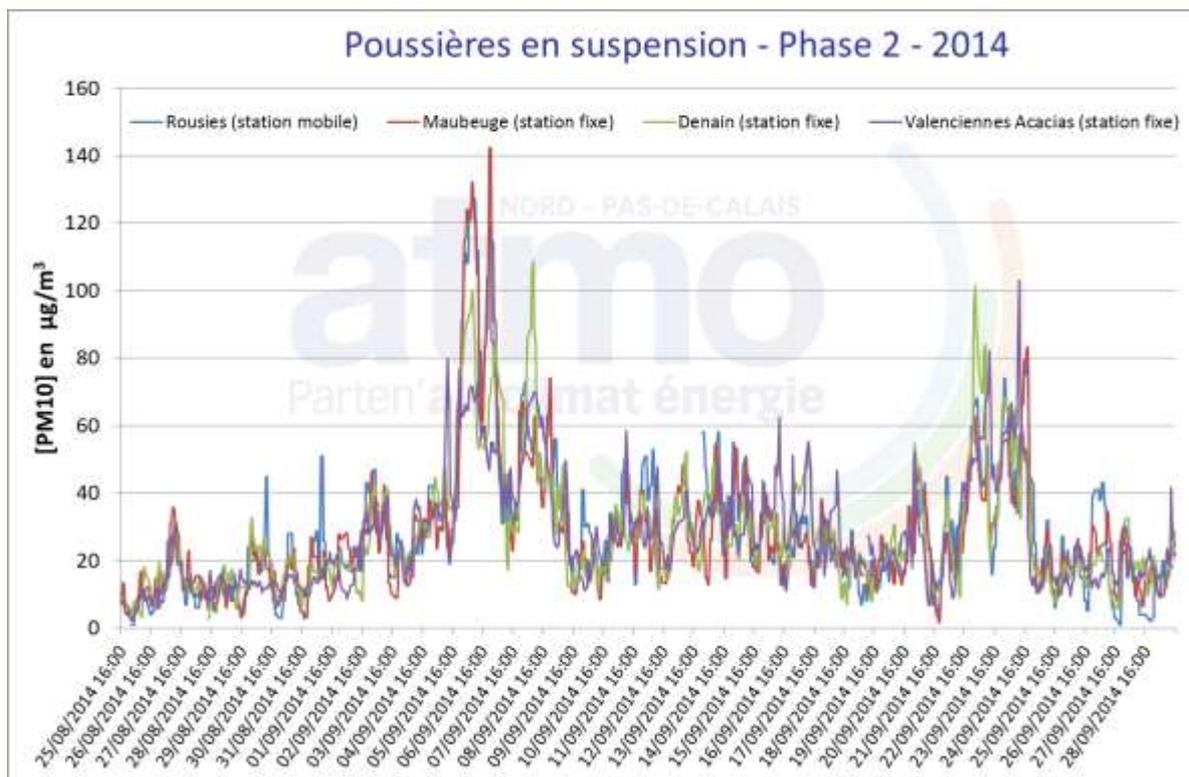


Evolution des concentrations horaires



Les trois sites enregistrent la même évolution des concentrations. L'amplitude peut varier d'un site à l'autre, mais d'une manière générale, il ne semble pas ressortir d'influence ponctuelle sur l'un des trois sites. Les valeurs sont peu élevées, ce qui reste remarquable compte tenu de la période de mesure. On ne constate pas de moyennes journalières supérieures à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, comme d'ailleurs sur toutes les stations de la région Nord – Pas-de-Calais. La pluviométrie excédentaire sur la période et l'absence de vents de secteur Nord-Est expliquent ces résultats.

Les valeurs maximales, faibles pour la période, sont simultanées sur Rousies et Denain et traduisent le niveau ambiant (pas d'influence d'une source locale).

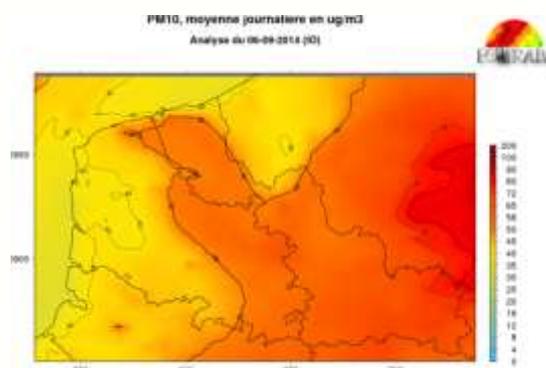


La situation est nettement différente sur la seconde phase de mesures. Les sites suivent la même évolution, on constate cependant des écarts sur les valeurs maximales. Le niveau de fond s'est élevé par rapport à la première phase, se traduisant par des concentrations moyennes plus élevées. Ce phénomène n'est pas propre au secteur d'études et a été constaté sur la majorité des stations de la région.

Trois épisodes de pollution par les particules en suspension ont touchés la région durant l'étude, impliquant le déclenchement de la procédure d'information et de recommandations :

- Du 5 au 9 septembre, évoluant du 6 au 7 septembre en niveau d'alerte
- Du 16 au 21 septembre
- Et du 23 au 25 septembre.

Les valeurs maximales journalières ont été enregistrées durant l'épisode du 5 au 9 septembre, lors de la première journée du niveau d'alerte le 6 septembre. Ces maxima sont d'ampleur différente : supérieurs au seuil d'alerte ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière) pour les stations de Rousies, Denain et Maubeuge, alors que la station de Valenciennes relève $60.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



La carte analysée de la chaîne de modélisation Esmeralda pour la journée du 6 septembre situe les valeurs maximales journalières sur l'extrémité Est du département, incluant la zone d'étude. Les concentrations sur le Valenciennois sont légèrement en-deçà.



Le second épisode concerne moins le secteur d'étude, les maxima journaliers lors de cet épisode ne dépassant pas les $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le troisième épisode sera bien relevé sur le secteur de Rousies et de Maubeuge. La hausse des concentrations en particules coïncide avec les maxima relevés en dioxyde de soufre. L'analyse en laboratoire de la composition chimique des particules, prélevées durant cet épisode notamment en Ile-de-France, indique une part prépondérante des sulfates et confirme l'impact de l'éruption du volcan islandais évoquée dans les mesures relatives au dioxyde de soufre.

Compte tenu des évènements intervenus durant la phase d'études, l'impact du CVE n'a pas été mis en évidence.



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 27 janvier au 2 mars et la 2^{ème} phase a démarré le 1^{er} septembre et pris fin le 28 septembre 2014. 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	0,1	0,2	0,3
	Phase 2	0,6	0,6	1,0
	Campagne	0,3	0,4	0,6
Cadmium (Cd)	Phase 1	0,1	0,1	0,2
	Phase 2	0,3	0,3	0,8
	Campagne	0,2	0,2	0,4
Nickel (Ni)	Phase 1	0,5	0,7	0,9
	Phase 2	1,9	3,7	7,5
	Campagne	1,2	2,0	3,8
Plomb (Pb)	Phase 1	3,1	3,5	3,2
	Phase 2	7,7	6,8	14
	Campagne	5,4	5,0	8
Chrome (Cr)	Phase 1	2	4,2	NM
	Phase 2	3,3	7,9	NM
	Campagne	2,6	5,8	NM
Cuivre (Cu)	Phase 1	I	3,1	NM
	Phase 2	6,5	34,4	NM
	Campagne	I	17	NM
Manganèse (Mn)	Phase 1	1,4	3,2	NM
	Phase 2	7,4	9,6	NM
	Campagne	4,4	6,0	NM

NM : Non Mesuré

<LD : Inférieur à la limite de détection

I : Donnée invalide

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



En étudiant les résultats obtenus par élément, on remarque :

- Pour l'ensemble des éléments, les concentrations sont en hausse entre la première et la seconde phase.
- **Pour l'arsenic**, les concentrations sont du même ordre de grandeur et faibles sur les deux sites d'étude. Elles sont très légèrement inférieures à celles relevées sur le site de proximité industrielle de Grande-Synthe.
- **Pour le cadmium**, les concentrations sont identiques et très faibles à Rousies et à Maubeuge, pour chacune des phases. Pour les deux sites, la moyenne de la campagne est légèrement inférieure à celle observée à Grande-Synthe.
- **Pour le nickel**, les concentrations obtenues sont légèrement inférieures à Rousies par rapport à Maubeuge, le constat étant vérifié sur les deux phases. Elles sont également inférieures à celles de Grande-Synthe.
- **Pour le plomb**, les moyennes en concentrations sont proches et du même ordre de grandeur sur les trois sites de mesure. La hausse en phase estivale est constatée sur les trois sites mais de manière différente. Les sites de Rousies et de Maubeuge conservent le même ordre de grandeur alors que le site de Grande-Synthe se distingue avec une concentration de l'ordre du double de Rousies.
- **Pour le chrome**, la moyenne de campagne est plus élevée à Maubeuge qu'à Rousies lors des deux phases de mesure. Le constat est également valable pour les valeurs maximales hebdomadaires.
- **Pour le cuivre**, les mesures effectuées en phase 1 sont invalidées sur Rousies, en raison de valeurs de blanc trop élevées. On constate une forte élévation sur Maubeuge entre la phase hivernale et la phase estivale.
- **Pour le manganèse**, on note un comportement identique à celui du chrome : des moyennes et des maxima plus élevés sur Maubeuge que Rousies pour les deux phases.

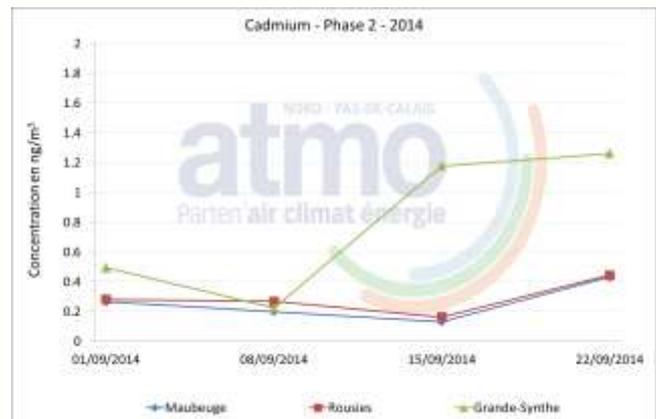
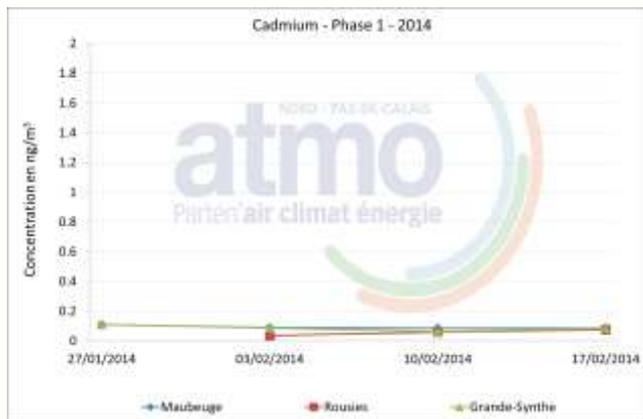
En ce qui concerne **les quatre métaux lourds réglementés** (arsenic, plomb, cadmium et nickel), les concentrations relevées tout au long de la campagne et sur les différents sites de mesures restent inférieures aux valeurs cibles réglementaires pour le Cd, l'As et le Ni, et inférieures à la valeur limite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



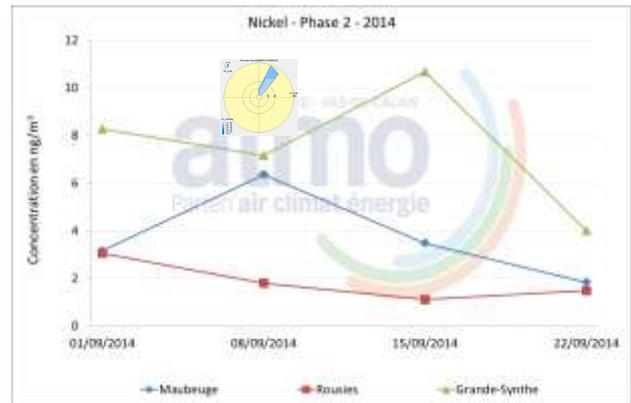
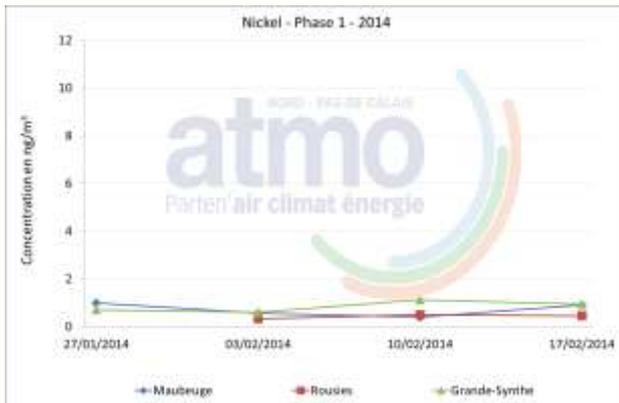
Evolution des concentrations hebdomadaires



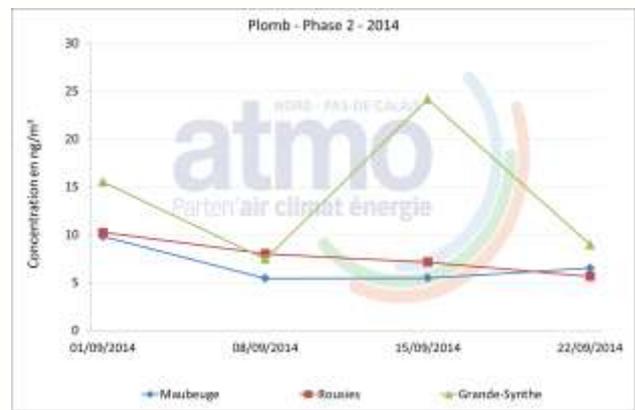
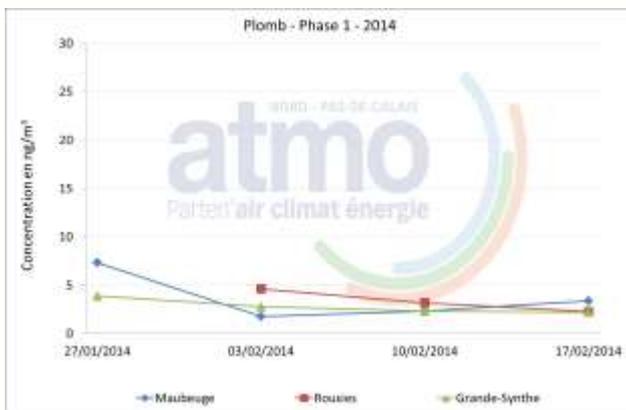
Globalement, sur les deux phases, les courbes de concentrations en **arsenic** ont suivi les mêmes tendances d'évolution sur les deux sites de l'étude. Lors de la phase hivernale, les valeurs maximales sont relevées lors de la première semaine d'échantillonnage mais demeurent très faibles. On note une nette élévation des niveaux lors de la seconde période d'échantillonnage. Les deux sites suivent également la même évolution durant toute la période. Le maximum est relevé durant la première semaine de prélèvement. Les résultats sur les deux phases sont inférieurs aux mesures de Grande-Synthe.



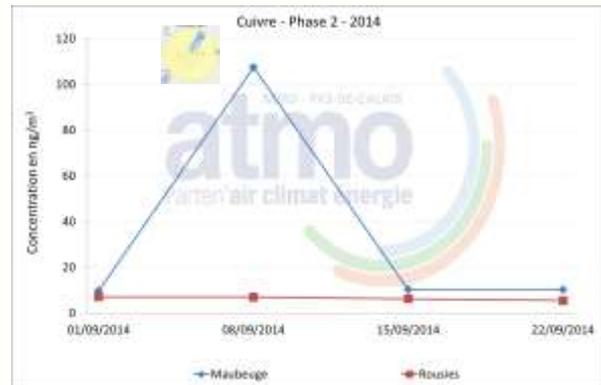
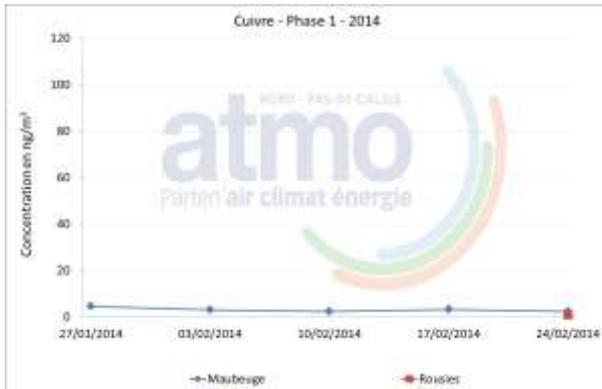
De la même manière que pour l'arsenic, les concentrations en **cadmium** suivent la même évolution sur Rousies et sur Maubeuge pour les deux phases. Ces concentrations sont très faibles pour la première phase et légèrement plus élevées durant la seconde phase. Le site de Grande-Synthe suit la même évolution et dans le même ordre de grandeur lors de la phase hivernale. Durant la phase estivale, les concentrations sont plus élevées, notamment en fin de période. Le maximum est mesuré durant la dernière semaine d'échantillonnage en phase estivale.



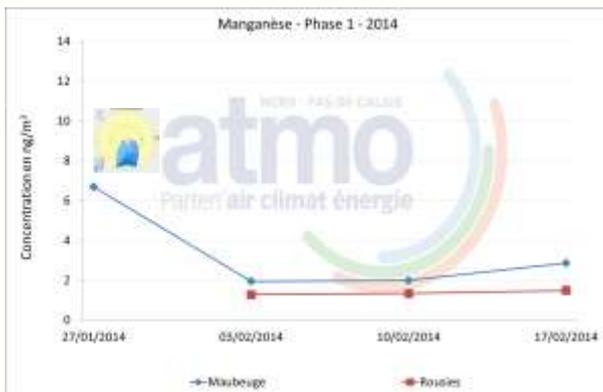
Les concentrations en **nickel** durant la phase hivernale sont faibles et suivent la même tendance, quel que soit le site de mesures. L'évolution des concentrations des sites change sur la seconde période. Alors que les concentrations sur Rousies diminuent progressivement durant la seconde phase, celles de Maubeuge enregistrent une hausse en deuxième semaine, puis diminuent et atteignent le niveau de concentrations de Rousies en fin de phase de mesure. Le site de Grande-Synthe évolue de façon distincte des sites de Maubeuge et Rousies et les concentrations y sont plus élevées. Le maximum sur Maubeuge est enregistré en deuxième semaine, par vent de secteur Nord-Est. Compte tenu de la position du CVE vis-à-vis de la station de mesure, il est peu probable que le CVE soit la source des concentrations mesurées.



On note peu d'évolution pour les concentrations en **plomb** durant la première phase de mesures, qui suivent la même tendance et varient relativement peu. Hormis pour la première semaine, les résultats sont du même ordre de grandeur. Les résultats s'élèvent légèrement durant la phase estivale. Les sites de Rousies et de Maubeuge suivent la même évolution et les concentrations sont relativement proches. Le maximum est relevé lors de la première semaine de mesure sur les deux sites. Leurs valeurs restent faibles. Le site de Grande-Synthe se distingue par une évolution des concentrations différentes de celle de Rousies et Maubeuge, traduisant l'impact d'une influence locale sur le littoral dunkerquois (même évolution que pour le nickel).



Les données relatives au **cuivre** ne sont pas disponibles (car invalidées) durant la première phase de mesure sur le site de Rousies, en raison d'une valeur de blanc sur les filtres vierges trop élevée. Les concentrations sur Maubeuge durant cette phase sont relativement stables. Durant la phase estivale, les concentrations de Rousies sont stables alors que celles de Maubeuge enregistrent une valeur de pointe durant la deuxième semaine, comme pour le nickel. Cette pointe se déroule par vent de secteur Nord –Est. Les concentrations diminuent ensuite et approchent les valeurs de Rousies. Compte tenu des vents dominants, il semble peu probable que le CVE soit à l'origine de cette valeur maximale.



Les concentrations obtenues pour le **manganèse** suivent la même tendance les trois dernières semaines de la première phase de mesures. Les concentrations sur Maubeuge sont légèrement supérieures. Le maximum sur Maubeuge est enregistré durant la première semaine d'échantillonnage. Les vents dominants durant cette semaine ne permettent pas de cibler le CVE comme source des concentrations maximales. Durant la phase estivale, les courbes de concentrations des sites de Rousies et de Maubeuge évoluent de la même façon, les concentrations de Maubeuge étant supérieures aux concentrations de Rousies. Le maximum est enregistré sur les deux sites durant la première semaine de prélèvement. Compte tenu des vents et de la simultanéité des pointes sur Maubeuge et Rousies, le CVE ne peut en être à l'origine.



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

- **Des concentrations globalement plus faibles à Rousies et Maubeuge qu'à Grande-Synthe**, en raison notamment de la proximité industrielle de cette station fixe (remarque uniquement valable pour les métaux lourds réglementés, seuls métaux mesurés à Grande-Synthe).
- **Les concentrations sont plus basses durant la première phase de mesures que durant la seconde.** Ces résultats sont attribuables à une météorologie favorable à la dispersion des polluants (précipitations importantes, faibles concentrations en poussières en suspension). **En seconde période, les concentrations augmentent**, traduisant la hausse des concentrations en poussières en suspension lors de conditions défavorables à la dispersion des polluants.
- **D'une manière générale**, les sites de Maubeuge et de Rousies suivent la même évolution durant les deux phases. Le nickel et le cuivre se distinguent en phase estivale, avec une valeur maximale sur Maubeuge durant la semaine du 8 septembre. Ces deux valeurs se déroulent par vent de secteur Nord-Est et ne peuvent être attribuées à l'activité du CVE.



Les dioxines, furanes et PCB DL

Les dioxines, furanes et PCB DL ont été mesurés dans les retombées atmosphériques et en air ambiant. Les sites de prélèvement de Maubeuge et de Rousies ont été complétés par les sites d'Assevent (retombées atmosphériques) et de Campagne-les-Bouloonnais (retombées atmosphériques et air ambiant). Ce dernier fait office de site de référence régionale.

Résultats dans les retombées atmosphériques

o Dépôts moyens en I-TEQ $\text{pg}/\text{m}^2\cdot\text{j}$ pendant la campagne¹

Le tableau ci-dessous présente les résultats pour les deux phases de mesure. Les résultats sont exprimés :

- en picogrammes (pg) I-TEQ_{OTAN}/ m^2/j pour les dioxines et furanes (référentiel OTAN 1998 pour les facteurs de toxicité) ;
- en picogrammes (pg) I-TEQ_{OMS}/ m^2/j pour les PCB DL et la charge totale (référentiel OMS pour les facteurs de toxicité).

La charge totale correspond à la somme des équivalents toxiques des dioxines, furanes et PCB DL, tous exprimés selon le référentiel OMS. La charge totale (dans le tableau) ne correspond donc pas à la somme des résultats du tableau. Lorsqu'une molécule n'est pas détectée, la valeur de masse retenue correspond à la moitié de la limite de quantification.

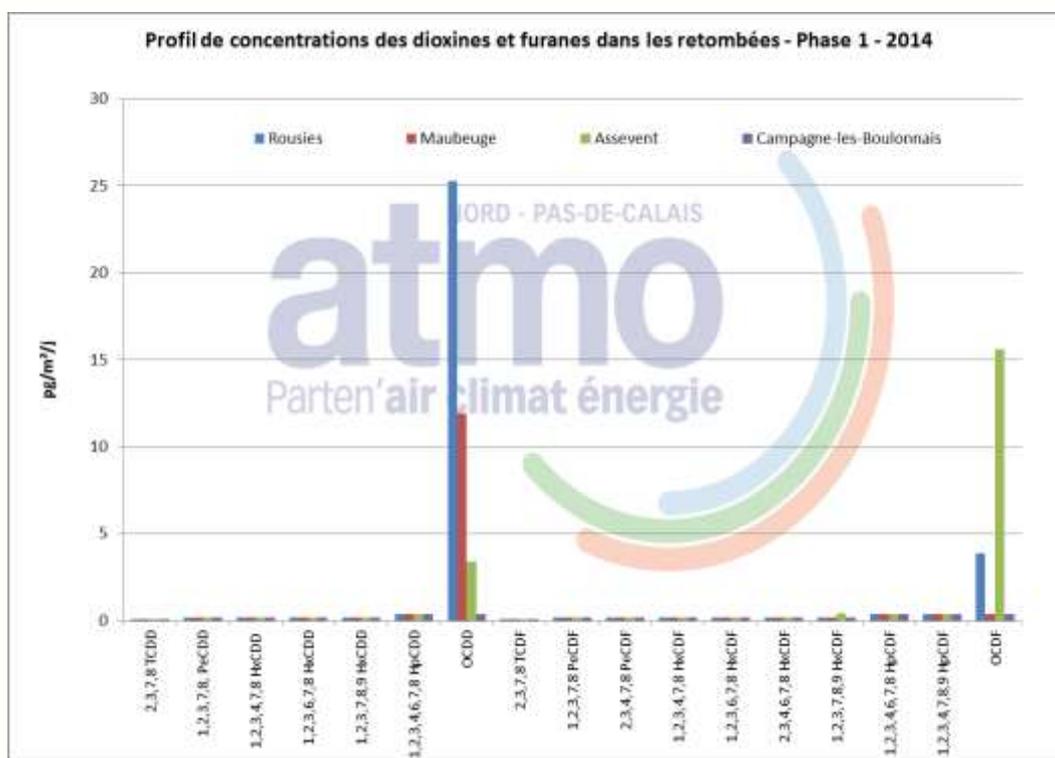
		Maubeuge Urbaine	Rousies Urbaine	Assevent Périurbaine	Campagne-les- Bouloonnais Rurale
Dioxines & Furanes	Phase 1	0,44	0,49	0,47	0,43
	Phase 2	0,70	0,50	1,02	0,49
	Campagne	0,57	0,48	0,75	0,46
PCB DL	Phase 1	0,84	1,01	0,82	0,82
	Phase 2	0,86	0,85	0,83	0,82
	Campagne	0,85	0,93	0,82	0,82
Charge totale	Phase 1	1,36	1,53	1,37	1,34
	Phase 2	1,62	1,43	1,92	1,39
	Campagne	1,49	1,48	1,64	1,39

D'une manière générale, les résultats sont relativement homogènes sur les sites du secteur d'étude, mais également avec le site de référence de Campagne-les-Bouloonnais. Les valeurs sont faibles.

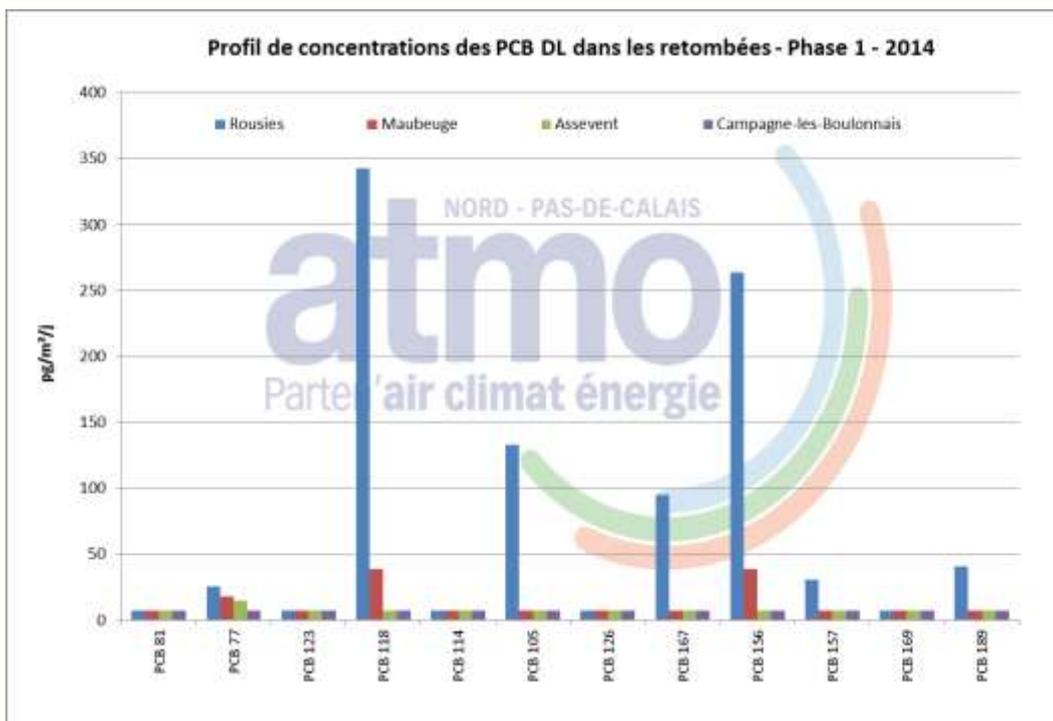
o Résultats de la phase hivernale

Les précipitations importantes durant l'échantillonnage se sont traduites par un volume de collecte conséquent. Les résultats sont homogènes sur les quatre sites d'échantillonnage et relativement faibles. Les mesures réalisées en zone urbaine et périurbaine sont du même ordre de grandeur que les résultats du site rural de Campagne-les-Bouloonnais. Les résultats en dioxines et furanes sont très faibles, en lien avec un nombre de molécules détectées assez faible sur l'ensemble des sites investigués. Les molécules détectées sont celles le plus fréquemment retrouvées dans l'environnement et ne confèrent donc pas un caractère particulier au secteur d'étude. La molécule possédant le facteur de toxicité le plus élevé (facteur égal à 1 pour la 2,3,7,8,TCDD) n'a pas été détectée durant cette phase de mesure.

¹ pg = picogramme. 1 pg = 0,000 000 000 001 g



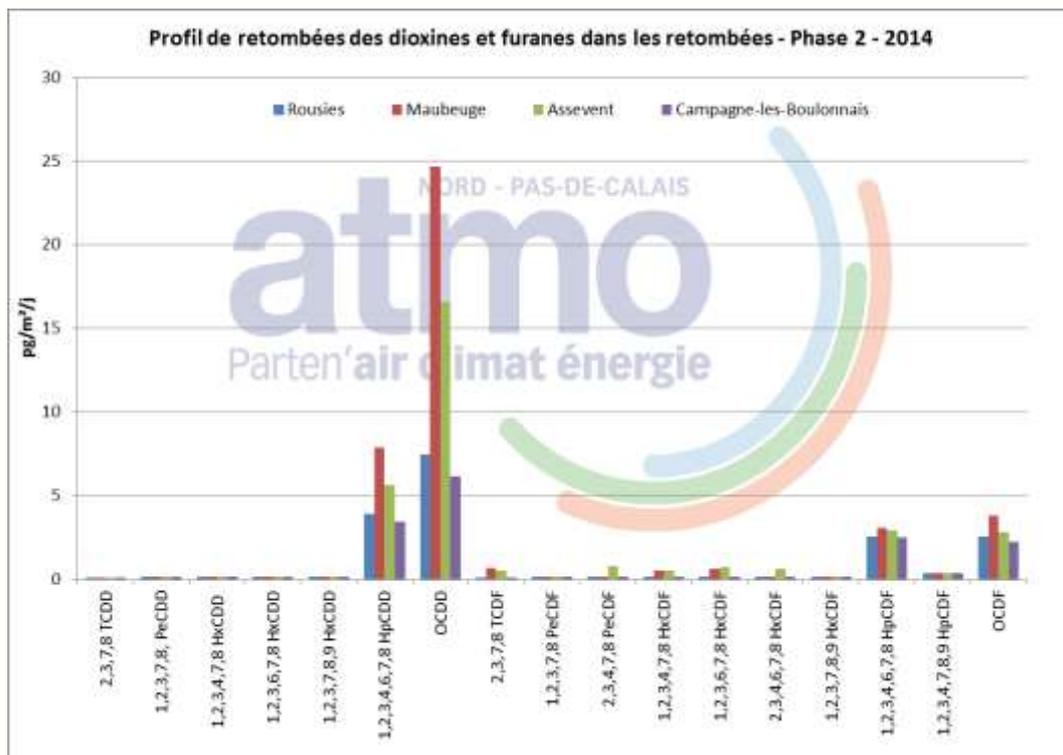
Le constat est identique pour les PCB DL, des résultats très faibles en raison du peu de molécules détectées. Le site de Rousies se distingue avec des détections en quantité légèrement plus importante que sur les autres sites. Ces résultats demeurent malgré tout très faibles. Le PCB DL à facteur de toxicité le plus élevé, le PCB 126, n'a pas été détecté durant cette phase de mesure.



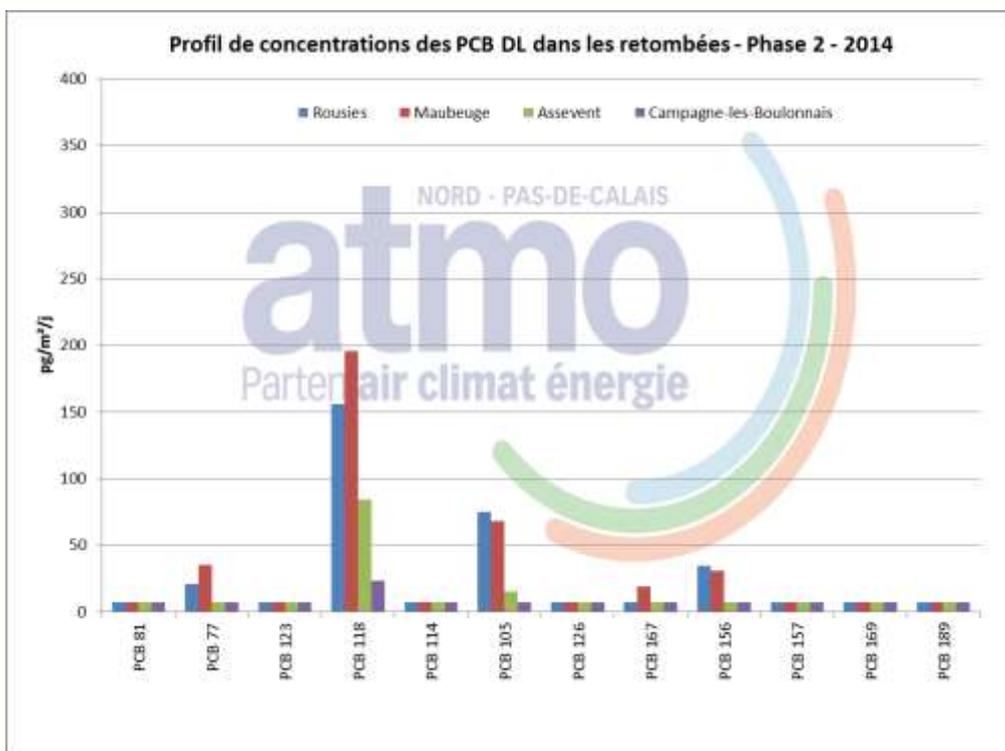


o Résultats de la phase estivale

Les résultats en dioxines et furanes sont sensiblement plus élevés en phase estivale qu'en phase hivernale sur les sites de Maubeuge et Assevent, cet écart étant lié à un nombre de molécules détectées un peu plus élevé. Les teneurs sont toujours faibles. Comme durant la première phase, la molécule la plus toxique n'a pas été détectée (2,3,7,8 TCDD).

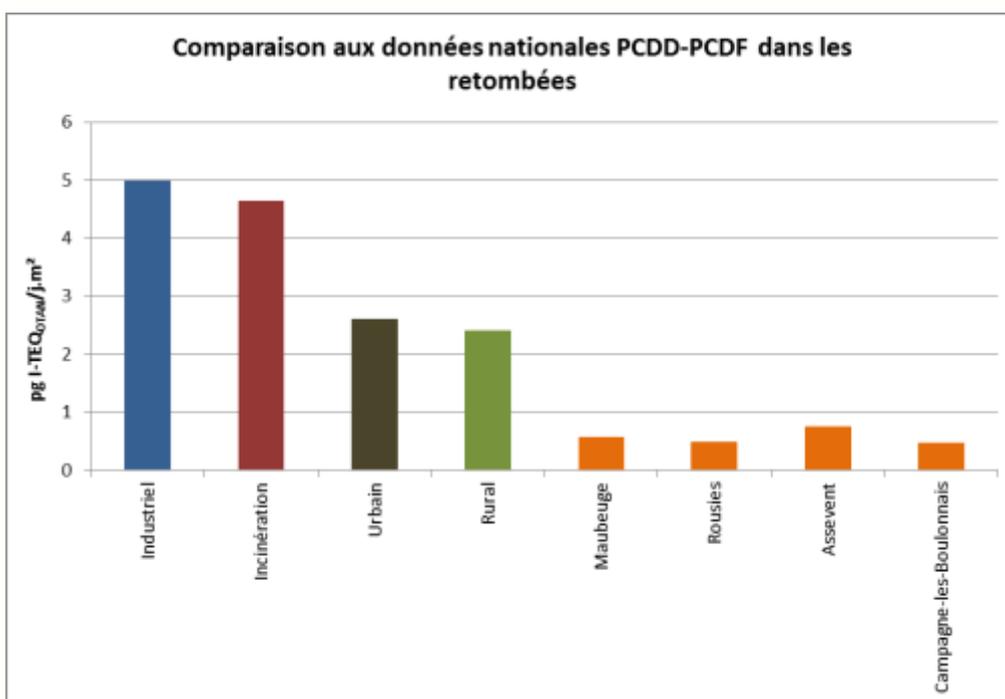


Les résultats en PCB DL restent, quant à eux, quasi identiques à la phase hivernale. On retrouve les mêmes molécules que celles détectées lors de la première phase, en quantité moins importantes pour Rousies. Ces molécules, fréquemment rencontrées dans l'environnement, ont des facteurs de toxicité relativement faibles (de 10^{-4} à 10^{-5}) ; de ce fait, les variations de concentrations ont un faible impact sur la charge toxique totale. Le PCB 126 n'est toujours pas détecté.



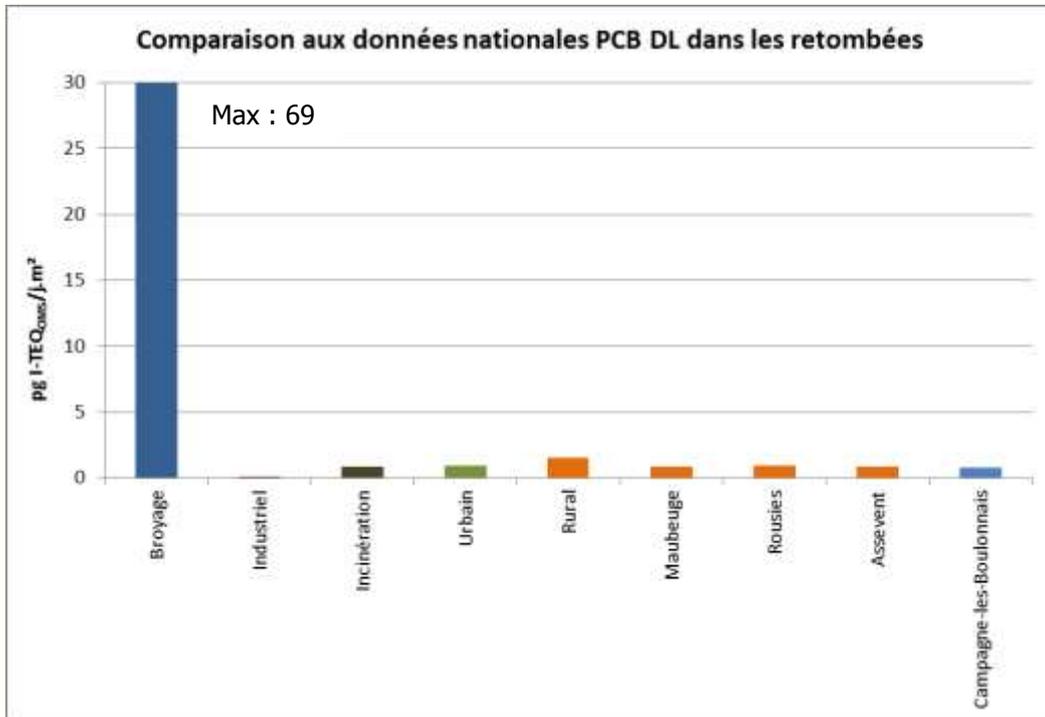
o [Comparaison aux données nationales](#)

La comparaison des données relatives aux dioxines et aux furanes de la campagne aux mesures disponibles en France (bibliographie AASQA) montre des résultats inférieurs aux moyennes nationales pour la totalité des sites de l'étude.





Le constat est le même pour les PCB DL, les valeurs de la campagne sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les mesures en zone urbaine, rurale ou en proximité industrielle ; bien en deçà des teneurs régulièrement détectées en proximité des sites de broyage.





Résultats dans l'air ambiant

Le tableau ci-dessous présente les résultats pour les deux phases de mesure. Les résultats sont exprimés :

- en femtogrammes¹ (fg) I-TEQ_{OTAN}/m³ pour les dioxines et furanes (référentiel OTAN 1998 pour les facteurs de toxicité) ;
- en femtogrammes (fg) I-TEQ_{OMS}/m³ pour les PCB DL et la charge totale (référentiel OMS pour les facteurs de toxicité).

La charge totale correspond à la somme des équivalents toxiques des dioxines, furanes et PCB DL, tous exprimés selon le référentiel OMS. La charge totale ne correspond donc pas à la somme des résultats du tableau. Lorsqu'une molécule n'est pas détectée, la valeur de masse retenue correspond à la moitié de la limite de quantification.

Les prélèvements pour la phase hivernale ont débuté le 3 février 2014, le 1^{er} septembre pour la phase estivale.

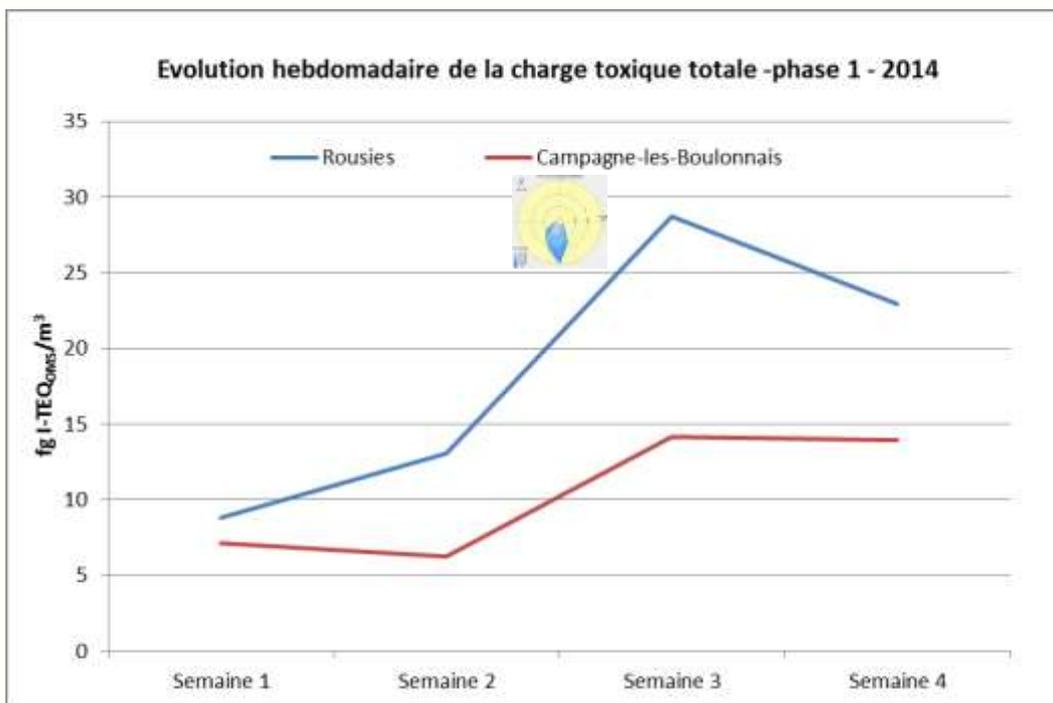
		Rousies Urbaine	Campagne-les- Boulonnais Rurale
Dioxines & Furanes	Phase 1	15,5	11,2
	Phase 2	1,1	4,2
	Campagne	8,3	8,1
PCB DL	Phase 1	1	1
	Phase 2	2,2	0,8
	Campagne	1,6	0,9
Charge totale	Phase 1	18,4	13,1
	Phase 2	3,3	5,1
	Campagne	10,8	9,6

Les résultats de charge toxique totale sont faibles et assez homogènes sur les sites de prélèvement de Rousies et de Campagne-les-Boulonnais. Les résultats relatifs aux dioxines et aux PCB DL sont du même ordre de grandeur sur les deux sites.

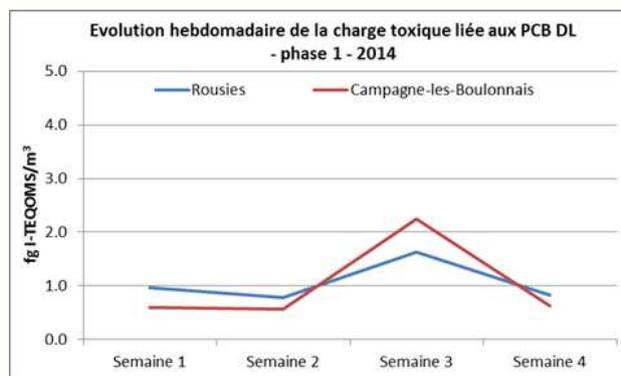
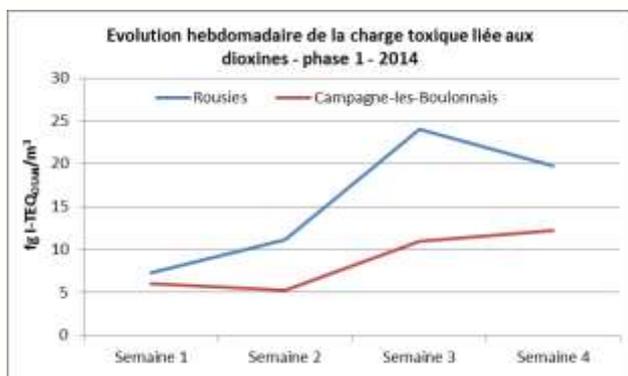
o [Résultats de la phase hivernale](#)

Les résultats hebdomadaires suivent la même tendance sur les deux sites de mesure ; on enregistre cependant des valeurs légèrement plus élevées sur le site de Rousies. Les deux sites enregistrent leur valeur maximale simultanément, durant la semaine du 17 au 23 février 2013. Alors que la charge toxique totale diminue la semaine suivante sur le site de Rousies, elle reste du même ordre de grandeur sur le site de Campagne-les-Boulonnais. Ces valeurs restent toutefois peu élevées.

¹ fg = femtogramme. 1 fg = 10⁻¹⁵g = 0,000 000 000 000 001 g

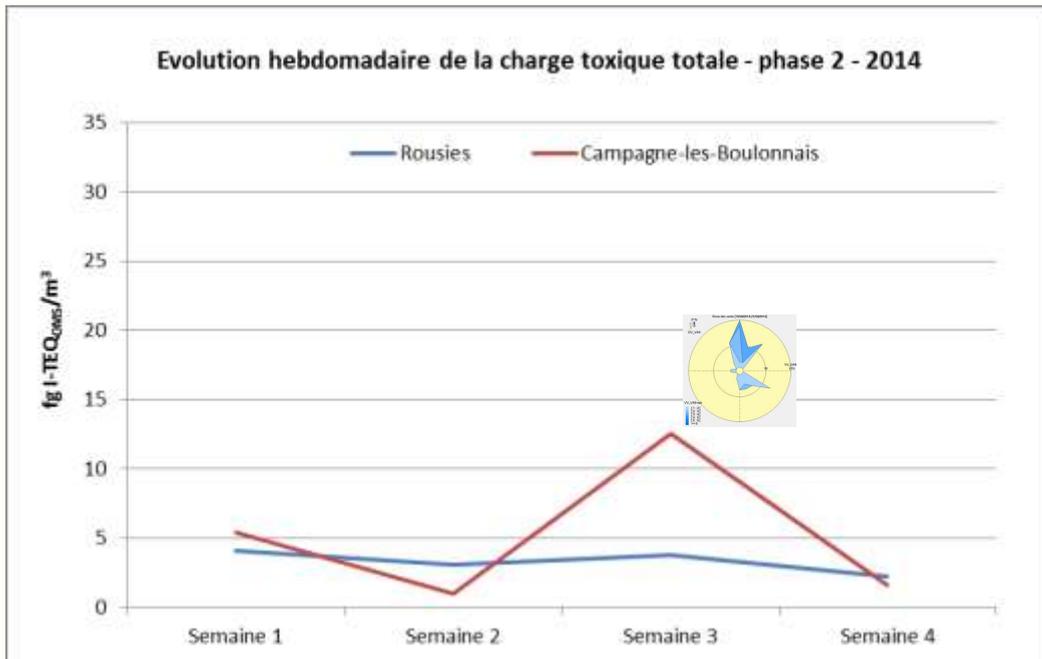


La charge toxique sur les deux sites est portée par les dioxines et les furanes. Les valeurs hebdomadaires de Rousies sont toujours supérieures à Campagne-les-Boulonnais, sauf la semaine 3, semaine du maximum de la phase. Compte tenu des vents dominants durant la semaine et de la simultanéité des pics sur les deux sites, il s'agit d'un phénomène se déroulant sur une grande échelle. Ainsi, la valeur maximale sur Rousies ne peut donc pas être attribuable à l'activité du CVE.

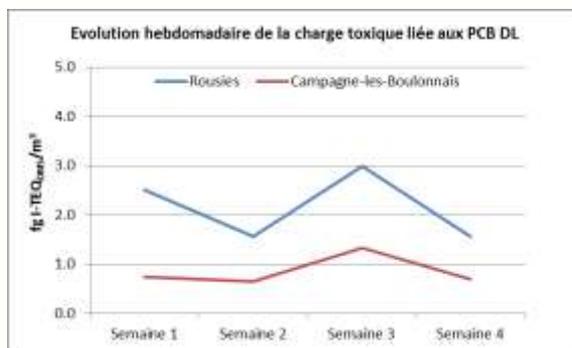
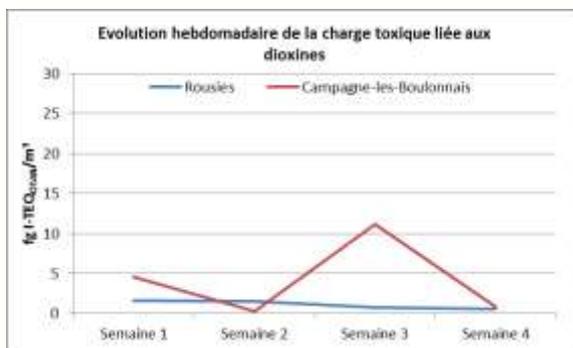


o [Résultats de la phase estivale](#)

Les résultats hebdomadaires en phase estivale sur Rousies diminuent légèrement et progressivement durant toute la phase. Le site de Campagne-les-Boulonnais enregistre quant à lui plus de variations, en diminuant en semaine 2 et en enregistrant son maximum en semaine 3. La charge toxique diminue ensuite en dernière semaine, pour atteindre le niveau de Rousies.



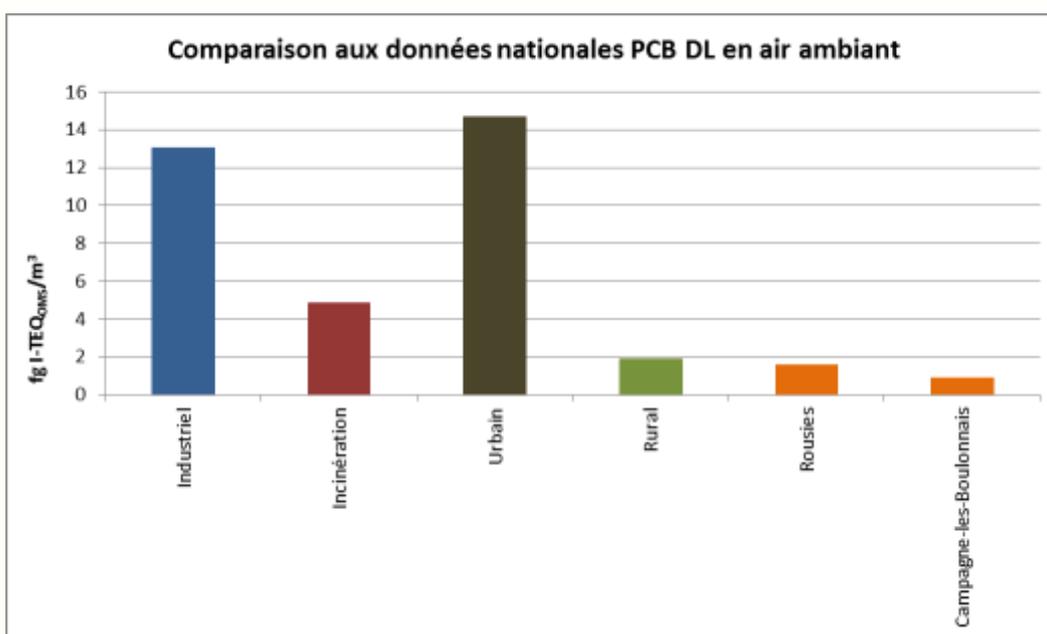
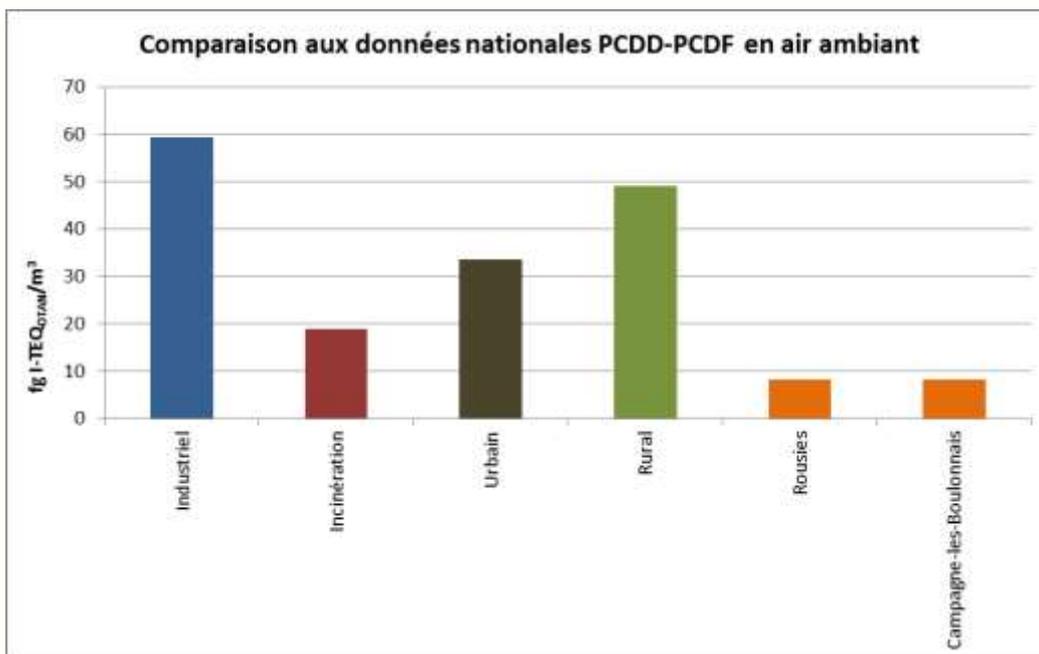
Contrairement à la phase hivernale, les charges toxiques liées aux dioxines et aux furanes sont plus faibles. Ce qui semble cohérent avec l'activité d'une des sources d'émissions de dioxines qu'est la combustion du bois, utilisée de façon plus importante en hiver (chauffage). De ce fait, la part des PCB DL dans la charge toxique peut être plus importante. Les valeurs de PCB DL d'une phase à l'autre demeurent du même ordre de grandeur et sont faibles.



Les valeurs maximales en dioxines (sur Campagne-les-Bouloonnais) et en PCB DL (sur les deux sites) se déroulent durant la 3^{ème} semaine de prélèvement (du 15 au 21 septembre 2014). Durant cette semaine, un épisode de pollution par les particules en suspension est enregistré en région Nord – Pas-de-Calais. Les hausses restent toutefois de faible ampleur.

- [Comparaison aux données nationales](#)

Les mesures réalisées lors de la campagne 2014, aussi bien sur le site d'étude que le site de référence, sont nettement inférieures aux données disponibles au niveau national, tant pour les dioxines que pour les PCB DL.





CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, le SMIAA (Syndicat Mixte de l'Arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe), propriétaire de l'unité d'incinération d'ordures ménagères de Maubeuge, a souhaité réaliser en 2014, une nouvelle campagne de mesures de la qualité de l'air dans l'environnement proche du Centre de Valorisation Énergétique (CVE). Pour la première fois en 2014, cette campagne porte également sur les mesures de dioxines, furanes et PCB DL dans les retombées atmosphériques et dans l'air ambiant.

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

Pour cette année 2014, le temps a été variable sur chacune des deux phases de mesures.

- **La 1^{ère} phase** a été marquée par des conditions peu hivernales, avec des températures douces et des précipitations excédentaires. Peu voire pas de vents de secteur Nord ont été relevés. Ces conditions ont plutôt été **favorables à la bonne dispersion des polluants**.
- **La 2^{nde} phase** a été plus contrastée avec des précipitations en début de période et parfois importantes sous les orages. S'ensuivent des conditions clémentes : ensoleillement, températures élevées, vents faibles au Nord ... La seconde phase s'est avérée **défavorable à la dispersion de la qualité de l'air** et se **caractérise par des épisodes de pollution**, notamment par les particules.

Les concentrations moyennes en **dioxyde de soufre** observées à Rousies sont très faibles, inférieures à celles de la station fixe urbaine de Denain. La moyenne annuelle (objectif de qualité) est respectée sur l'ensemble des sites de mesure. 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, conforme avec son environnement urbain. Les deux sites de mesures respectent de loin les valeurs réglementaires fixées par les directives européennes pour les oxydes d'azote.

Les concentrations moyennes en **ozone** sont supérieures à Rousies, comparées à Maubeuge et à Denain. Elles sont paradoxalement plus élevées en phase hivernale qu'estivale. L'été ayant été relativement pluvieux, les niveaux de fond en ozone sont restés assez bas. De ce fait, la valeur réglementaire fixée à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur huit heures glissantes n'a pas été dépassée lors de cette campagne, sur les trois sites de mesures, contrairement à l'année 2013.

Les niveaux de concentration de **poussières en suspension** observés à Rousies sont proches de ceux de Denain et légèrement en dessous de ceux de Valenciennes. Les concentrations moyennes par phase ont nettement augmenté entre la phase hivernale et la phase estivale ; car, d'une part, les concentrations hivernales étaient très faibles en raison des conditions météorologiques (précipitations excédentaires, absence de vents de secteur Nord) et, d'autre part, les concentrations estivales ont été élevées, sous la récurrence des épisodes de pollution particulaire durant le mois. Le risque de dépassement de la valeur limite journalière sur une année entière est, néanmoins, faible. La moyenne annuelle (valeur limite) est respectée sur l'ensemble des sites.

Les concentrations observées pour les divers **métaux lourds** sont similaires entre Rousies et Maubeuge, à l'exception du cuivre (durant la seconde phase), du chrome et du manganèse. Lors de la première phase, les concentrations des polluants réglementés restent inférieures à celles relevées à proximité de la zone industrielle de Grande-Synthe. Lors de la seconde phase, les concentrations sont en hausse. Les deux sites ont des évolutions relativement proches, excepté le nickel et le cuivre qui se distinguent en phase estivale par une valeur maximale sur Maubeuge. Les vents excluent toute influence du CVE sur ces mesures. Les valeurs cibles et l'objectif de qualité pour les métaux réglementés sont respectés.



Pour la première année, les **dioxines, furanes et PCB DL** ont été suivis dans l'environnement du CVE. Les résultats sont faibles, aussi bien dans les retombées atmosphériques que dans l'air ambiant. Peu de molécules ont été détectées dans les retombées, y compris les molécules à facteur de toxicité élevé (2,3,7,8, TCDD et PCB 126). Ces polluants ne sont pas réglementés (en air ambiant ni dans les retombées atmosphériques).

Au vu des résultats obtenus, il apparait que l'activité du CVE n'a 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 2014.

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

Aucune source de pollution locale n'a été significativement observable sur les résultats des campagnes de mesures de ce secteur, au vu du dispositif de surveillance installé.

Les hausses de concentrations relevées entre la phase hivernale et la phase estivale, notamment sur les particules, s'expliquent par des conditions météorologiques défavorables à la dispersion des polluants et ne sont en aucun cas spécifiques au secteur de Maubeuge.



ANNEXES



Annexe 1 : Glossaire

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Episode de pollution : période pendant laquelle la procédure d'information ou d'alerte a été déclenchée traduisant le dépassement du niveau d'information et de recommandations voire du niveau d'alerte pour l'un ou plusieurs des polluants suivants : dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone et PM10.

fg/m^3 : femtogramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ fg}/\text{m}^3 = 0,000\ 000\ 000\ 001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,000\ 000\ 000\ 001$ milligramme de polluant par mètre cube d'air.

TEQ : International Toxic Equivalent Quantity : équivalent international de toxicité

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

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

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

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

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

pg/m^3 : picogramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ pg}/\text{m}^3 = 0,000\ 000\ 001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,000\ 000\ 001$ milligramme de polluant par mètre cube d'air.

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

Polluant primaire : polluant directement émis par une source donnée.

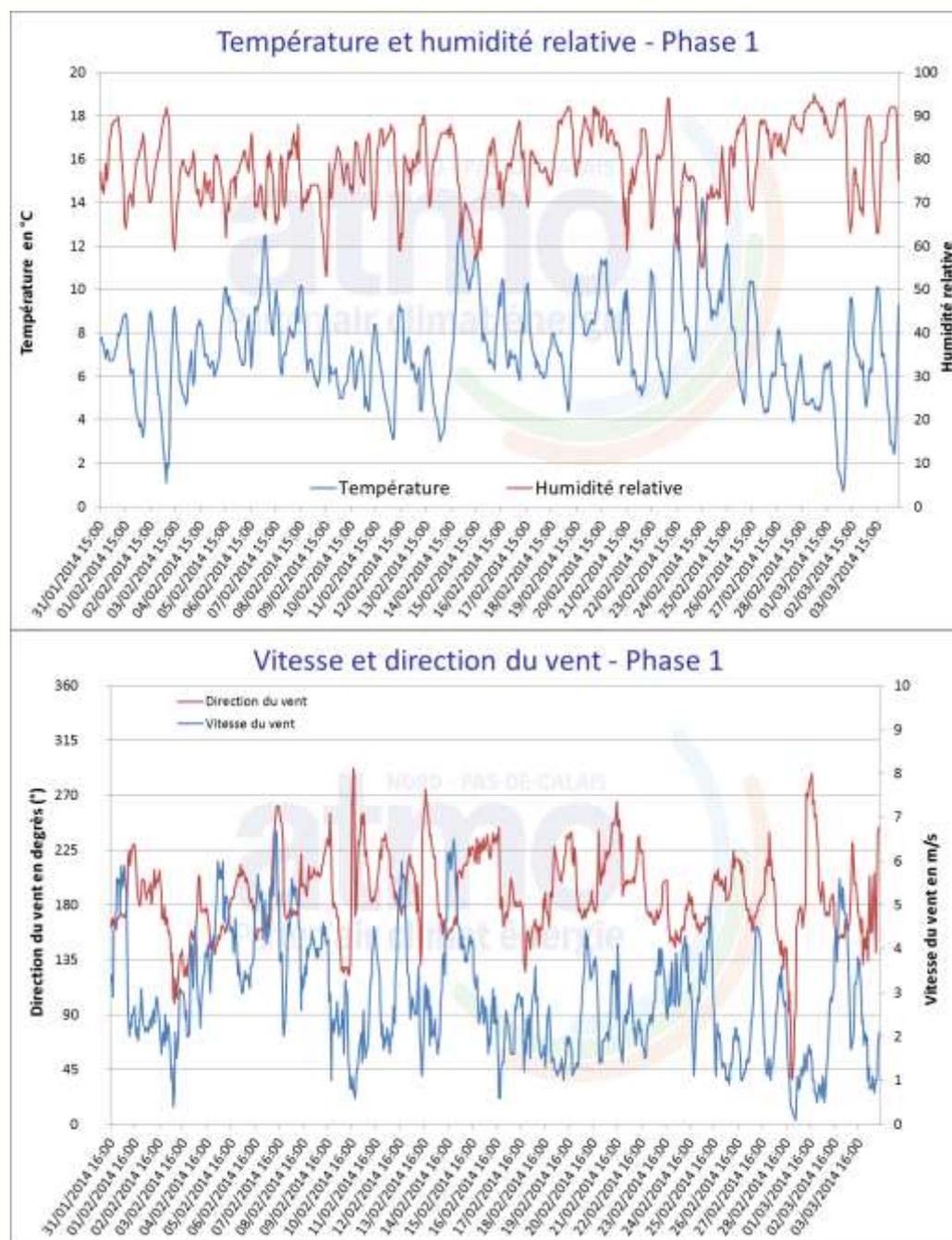
Polluant secondaire : polluant non émis directement, produit de la réaction chimique entre plusieurs polluants présents dans l'atmosphère.

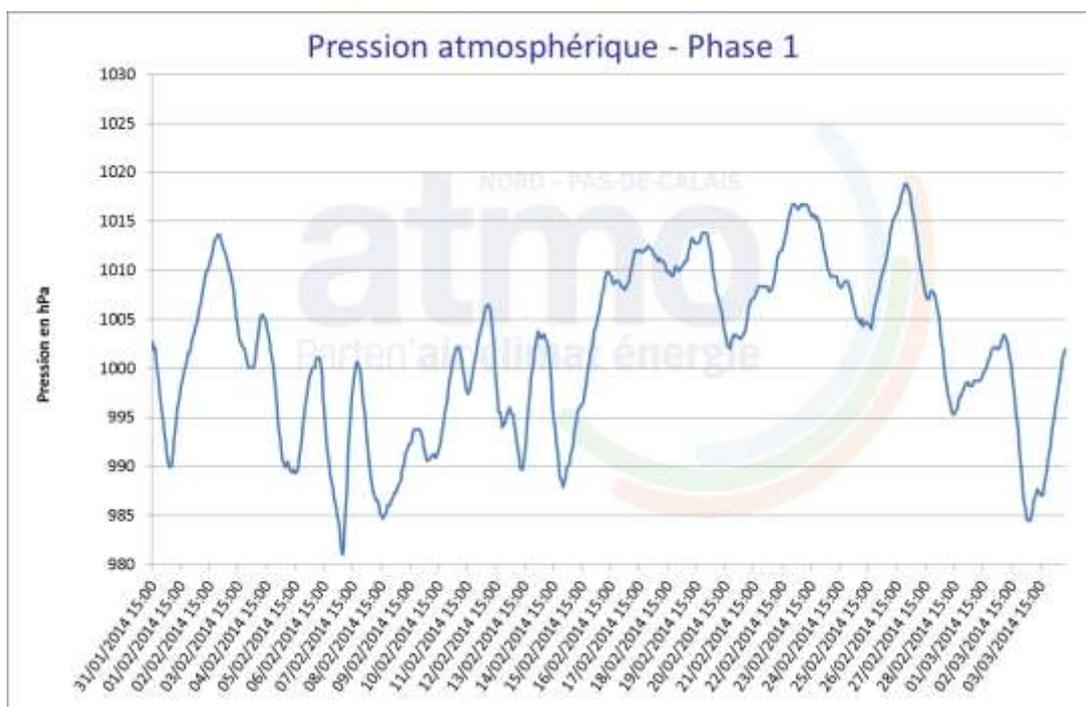
PSQA : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air.



Annexe 2 : Données météorologiques

Phase 1

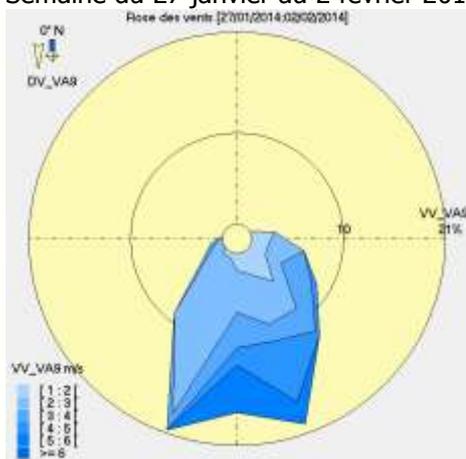




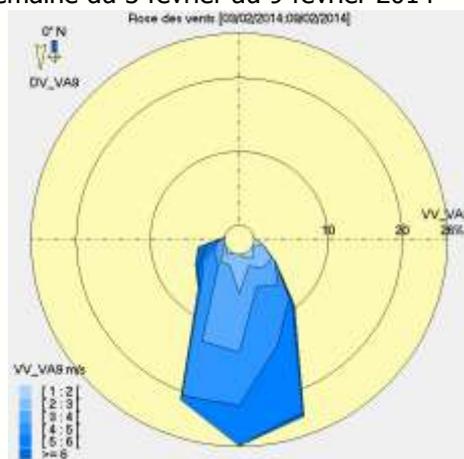


Roses des vents hebdomadaires

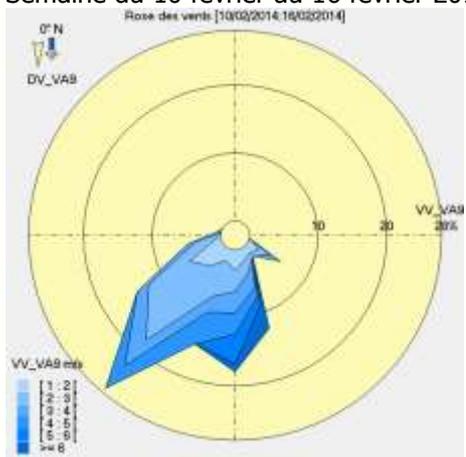
Semaine du 27 janvier au 2 février 2014



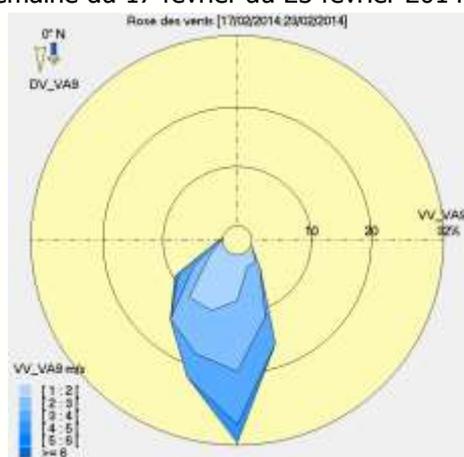
Semaine du 3 février au 9 février 2014



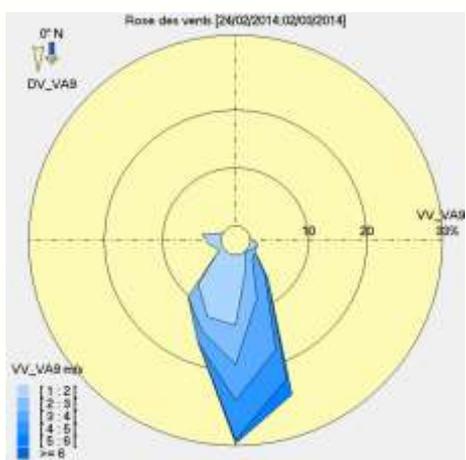
Semaine du 10 février au 16 février 2014



Semaine du 17 février au 23 février 2014

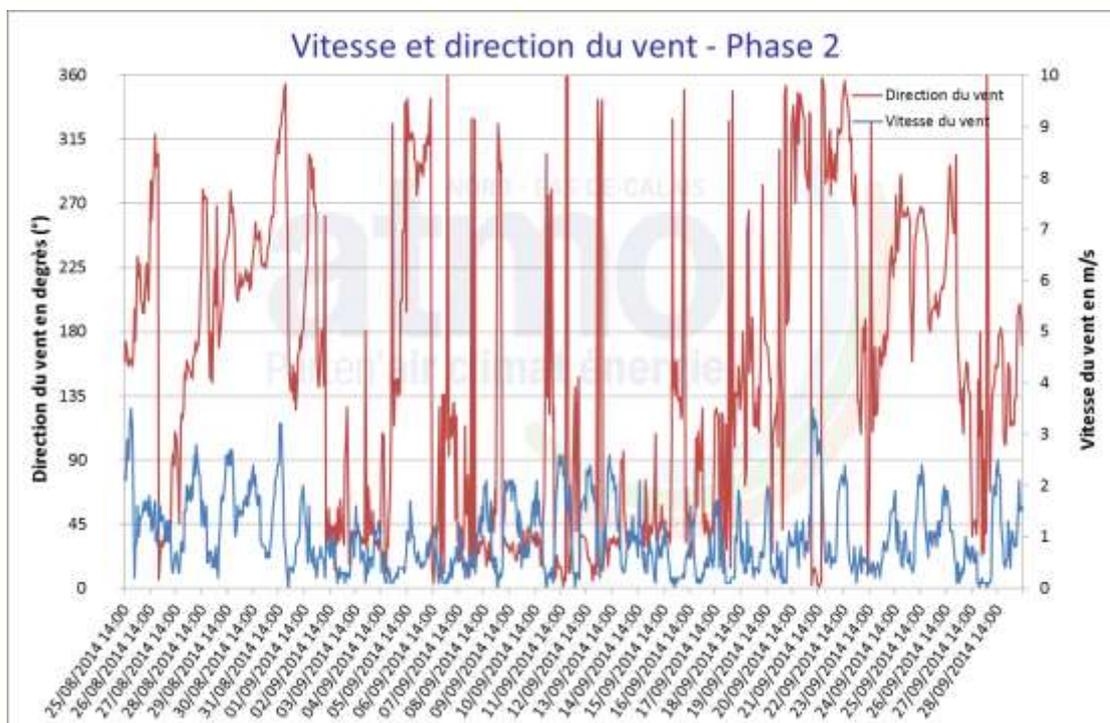
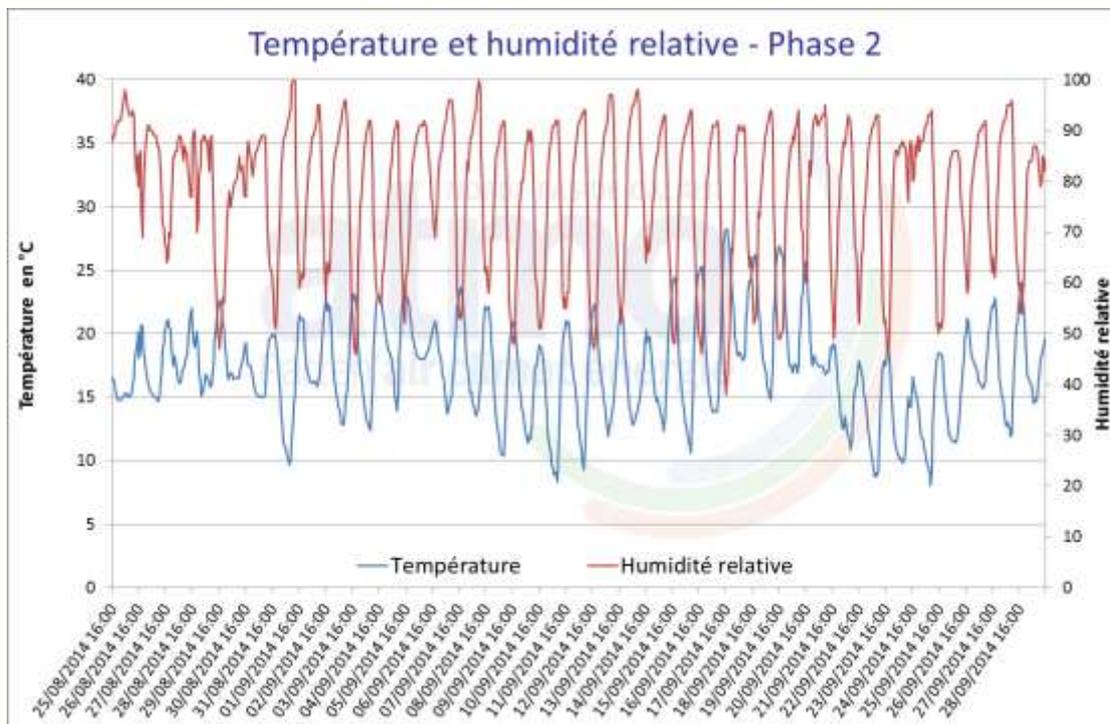


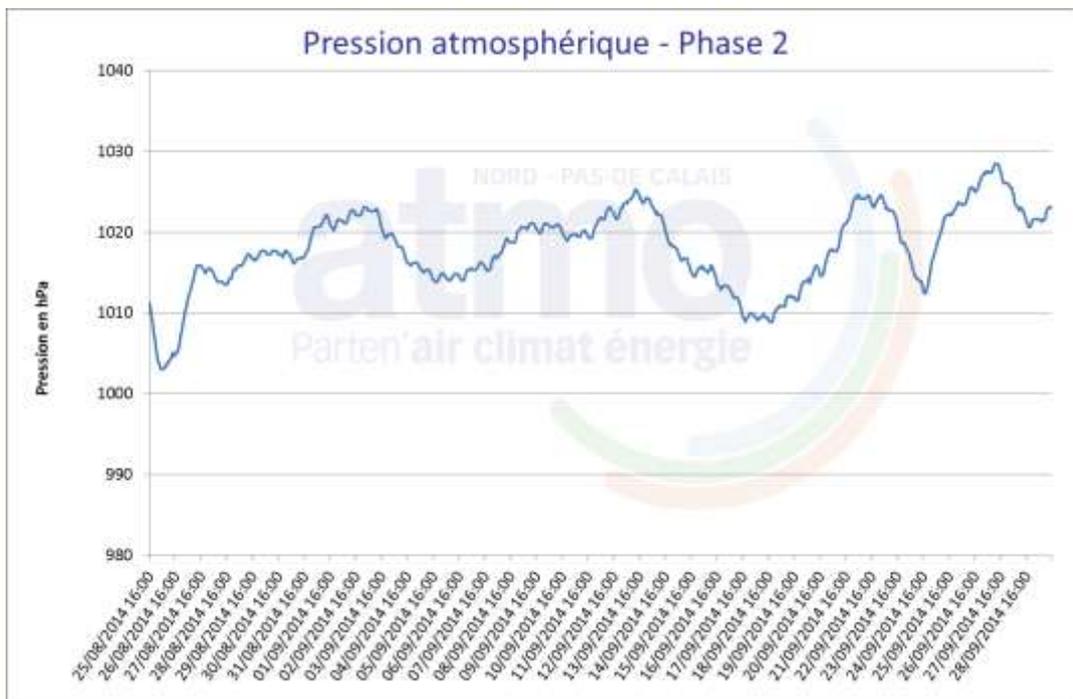
Semaine du 24 février au 2 mars 2014





Phase 2

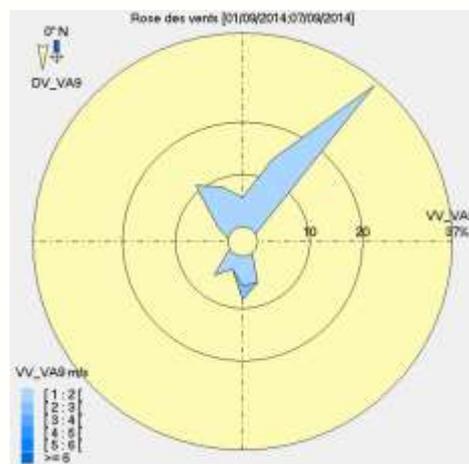
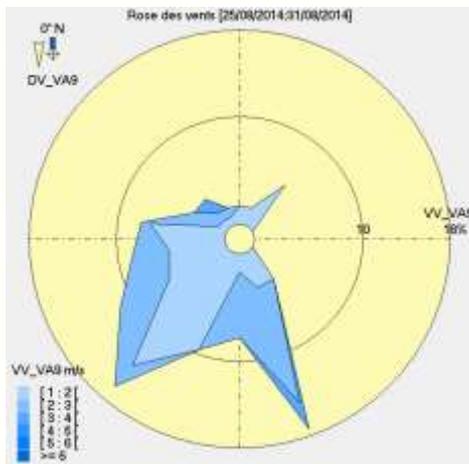






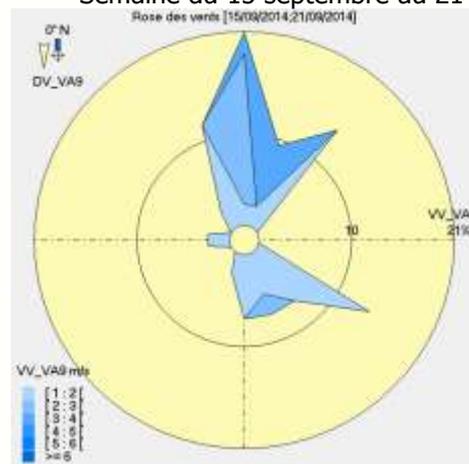
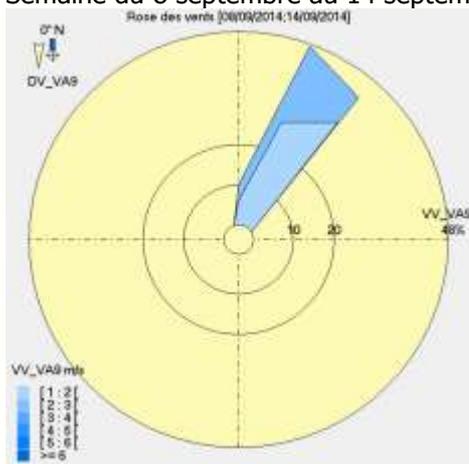
Roses des vents hebdomadaires
Semaine du 25 août au 31 août 2014

Semaine du 1^{er} septembre au 7 septembre 2014

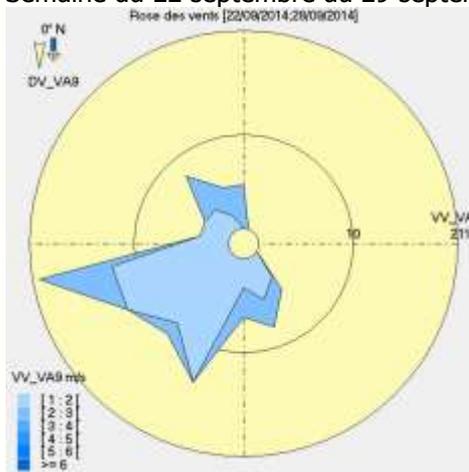


Semaine du 8 septembre au 14 septembre 2014

Semaine du 15 septembre au 21 septembre 2014



Semaine du 22 septembre au 29 septembre 2014





Annexe 3 : Facteurs de toxicité

	Congénères	I-TEF OTAN	I-TEF OMS, 1998	I-TEF OMS, 2005
DIOXINES	2,3,7,8 TCDD	1	1	1
	1,2,3,7,8 PeCDD	0.5	1	1
	1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.01	0.01	0.01
	OCDD	0.001	0.0001	0.0003
FURANES	2,3,7,8 TCDF	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,7,8 PeCDF	0.05	0.05	0.03
	2,3,4,7,8 PeCDF	0.5	0.5	0.3
	1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.1	0.1	0.1
	2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.1	0.1	0.1
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.01	0.01	0.01
	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.01	0.01	0.01
	OCDF	0.001	0.0001	0.0003
PCB DL	3,3',4',5 TCB (81)	-	0.0001	0.0003
	3,3',4,4' TCB (77)	-	0.0001	0.0001
	3,3',4,4',5 PeCB (126)	-	0.1	0.1
	3,3',4,4',5,5' HxCB (169)	-	0.01	0.03
	2,3,3',4,4'-PeCB (105)	-	0.0001	0.00003
	2,3,4,4',5-PeCB (114)	-	0.0005	0.00003
	2,3',4,4',5-PeCB (118)	-	0.0001	0.00003
	2',3,4,4',5-PeCB (123)	-	0.0001	0.00003
	2,3,3',4,4',5-HxCB (156)	-	0.0005	0.00003
	2,3',4,4',5'-HxCB (157)	-	0.0005	0.00003
	2,3',4,4',5,5'-HxCB (167)	-	0.00001	0.00003
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (189)	-	0.0001	0.00003



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