

.....

RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Fourmies

Mesures réalisées en 2013



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 Fourmies du 15/04 au 13/05/2013 et du 12/09 au 15/10/2013

Rapport d'étude N°01/2014/Pdes
50 pages (hors couvertures)
Parution : mars 2014

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Peggy Desmettres	Nathalie Pujol-Söhne	Emmanuel Verlinden
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°01/2014/Pdes ».

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 Madame la Principale du Collège Léo Lagrange de Fourmies, ainsi que ses Agents Techniques, pour leur collaboration à l'installation du dispositif de mesures.



SOMMAIRE

atmo Nord - Pas-de-Calais	3
Ses missions	3
Stratégie de surveillance et d'évaluation	3
Synthèse de l'étude	4
Contexte et objectifs de l'étude	5
Organisation de l'étude	6
Situation géographique	6
Emissions connues	7
Dispositif de mesures	20
Polluants surveillés	24
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	24
Les oxydes d'azote (NO _x)	24
L'ozone (O ₃)	25
Les poussières en suspension (PM10)	25
Les métaux lourds	26
Repères réglementaires	27
Résultats de l'étude	29
Contexte météorologique	29
Exploitation des résultats de mesures	30
Conclusion et perspectives	44
Annexes	45
Annexe 1 : Glossaire	46
Annexe 2 : Courbes des données météorologiques	48



atmo Nord - Pas-de-Calais

Ses missions

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

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

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

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

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

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

Stratégie de surveillance et d'évaluation

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



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

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

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

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

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



SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2013, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a réalisé une campagne de mesures sur la commune de Fourmies afin d'évaluer la qualité de l'air de l'agglomération qui ne dispose pas de station de mesures fixe. Une station mobile a ainsi été installée sur la pelouse du Collège Léo Lagrange (au niveau de la chaufferie), rue du Gymnase, sur la commune de Fourmies, du 15 avril au 13 mai 2013 et du 12 septembre au 15 octobre 2013, pour mesurer les concentrations des polluants suivants :

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

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

Globalement, les conditions météorologiques ont été favorables à la dispersion des polluants sur les deux phases.

Les niveaux de polluants mesurés sont restés bas, indiquant l'éloignement de sources.

Au regard des valeurs réglementaires :

- Pour le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et les métaux, les valeurs obtenues respectent les exigences réglementaires.
- Pour l'ozone, l'objectif à long terme pour la protection de la santé n'a pas été respecté.
- Pour les poussières en suspension (PM10), les valeurs obtenues respectent les exigences réglementaires en moyenne annuelle, et le risque de dépassement de la valeur journalière plus de 35 jours par an semble peu élevé.

En conclusion, les niveaux observés sur l'agglomération de Fourmies sont cohérents avec sa taille et l'éloignement des sources potentielles et des grandes agglomérations : concentrations inférieures aux niveaux urbains et proches de ceux de la station rurale de Cartignies (légèrement supérieurs).

En application du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air en région Nord - Pas-de-Calais¹, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a pour mission de surveiller ponctuellement la qualité de l'air des agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants ne bénéficiant pas de station fixe. Au regard des résultats de la campagne, une nouvelle étude pourra être reconduite dans cinq ans afin de s'assurer du respect de la réglementation en vigueur. C'est ainsi le cas de la présente campagne, qui fait suite à celle réalisée en 2008 sur le même site.

¹ **atmo** Nord - Pas-de-Calais, PSQA pour la période 2011-2015 consultable sur www.atmo-npdc.fr



CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

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

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

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

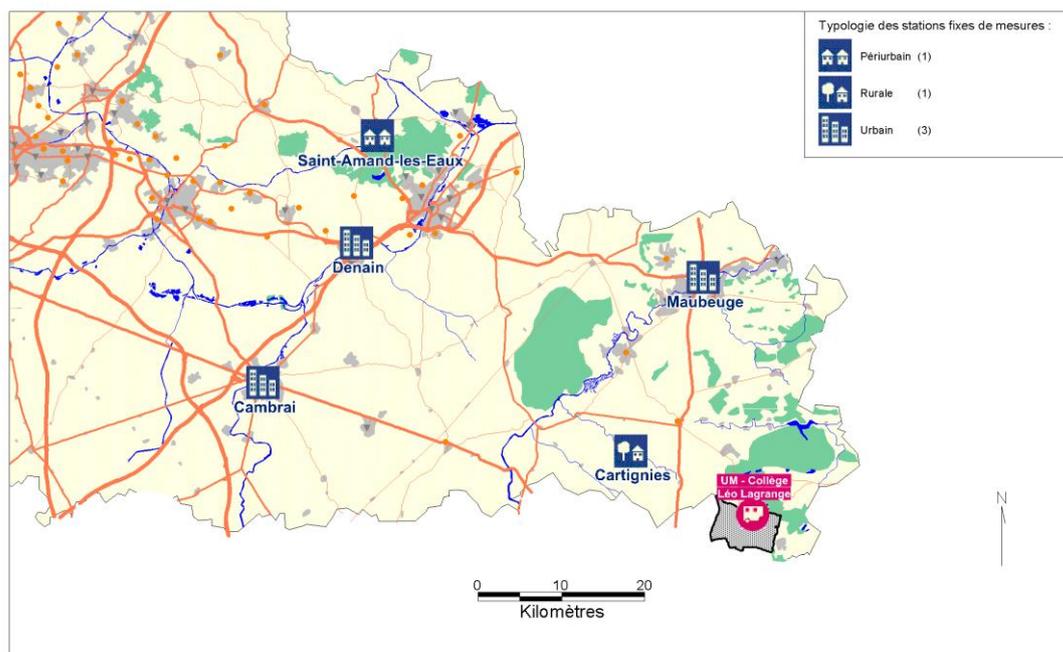
L'une des actions déclinées porte sur la surveillance régulière des agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants ne disposant pas de station de mesures fixe.

Selon l'INSEE¹, en 2010, l'agglomération de Fourmies comptait 16 324 habitants répartis sur deux communes :

- Fourmies,
- Wignehies.

atmo Nord - Pas-de-Calais a donc réalisé une étude par station mobile sur cette agglomération, à raison de deux périodes de mesures sur l'année 2013, sur deux saisons différentes.

Ce rapport présente les résultats de mesures de la station mobile installée sur la commune de Fourmies, du 15 avril au 13 mai 2013 et du 12 septembre au 15 octobre 2013, ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologies variées.



¹ Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

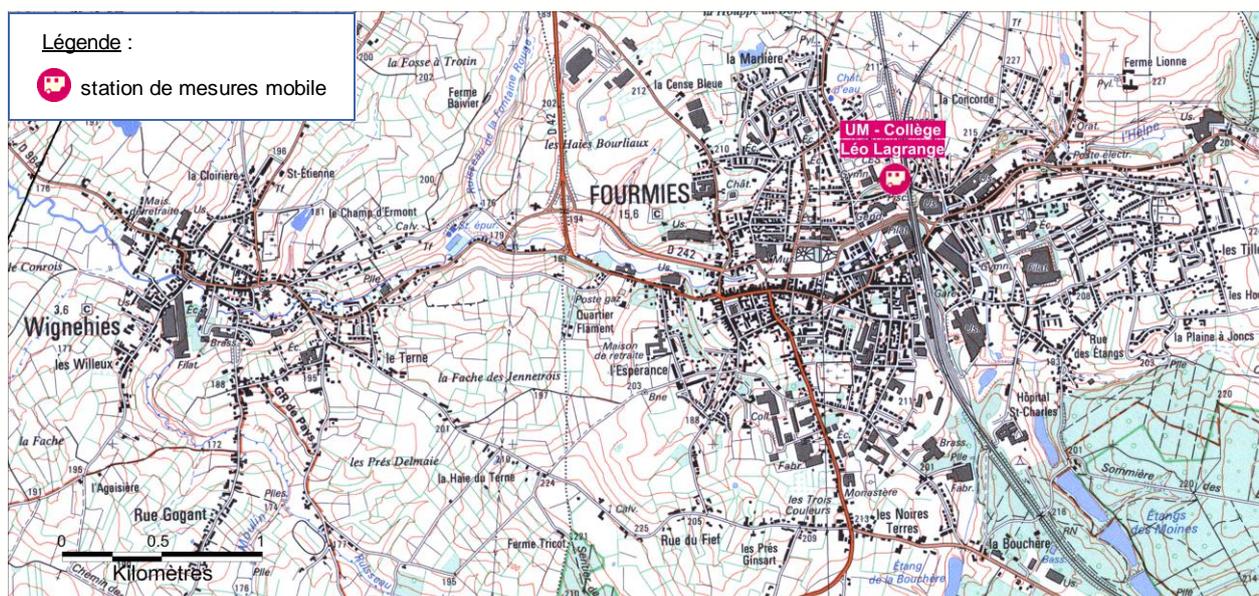


ORGANISATION DE L'ETUDE

Situation géographique

La commune de Fourmies se situe au Sud - Sud-Est de Maubeuge, à moins d'une quarantaine de kilomètres, dans le département du Nord de la région Nord - Pas-de-Calais.

Selon les études statistiques de l'INSEE, la commune de Fourmies comptait 13 155 habitants en 2010 pour une superficie de 22,98 km², soit une densité de population de 573 habitants au km².



La station mobile était installée sur la pelouse du Collège Léo Lagrange (au niveau de la chaufferie), rue du Gymnase.



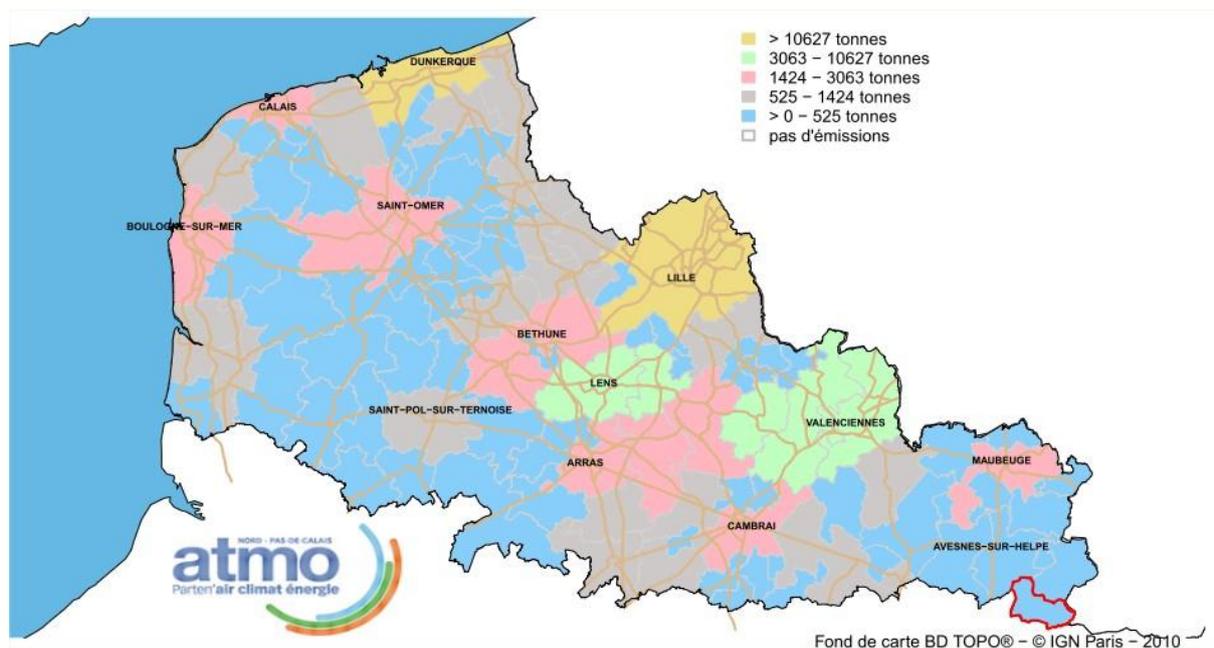
Emissions connues

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

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

Les oxydes d'azote

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

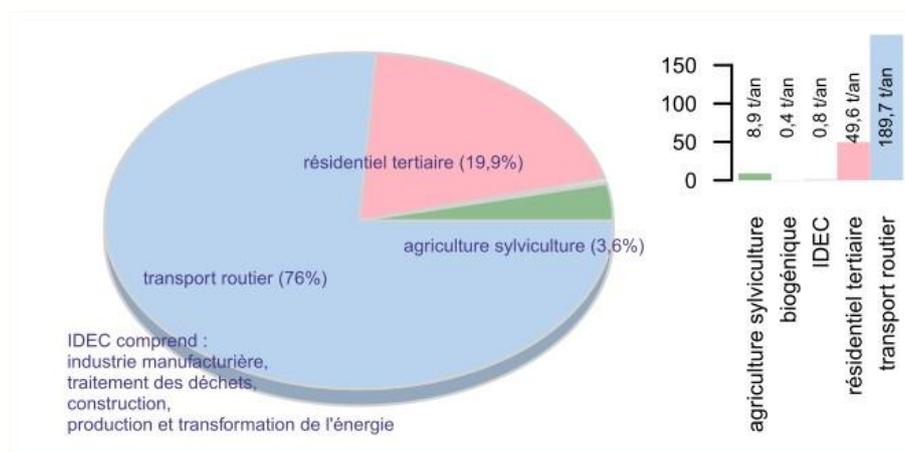


D'après la cartographie représentant les émissions d'oxydes d'azote, il apparaît que la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* émet des oxydes d'azote dans la même gamme d'émissions qu'Avesnes-sur-Helpe et se situe ainsi parmi les émissions les plus basses de la région.

La part de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* représente ainsi 0,2% des 105 384 tonnes d'oxydes d'azote émises par l'ensemble de la région.



Répartition des émissions par secteur d'activité

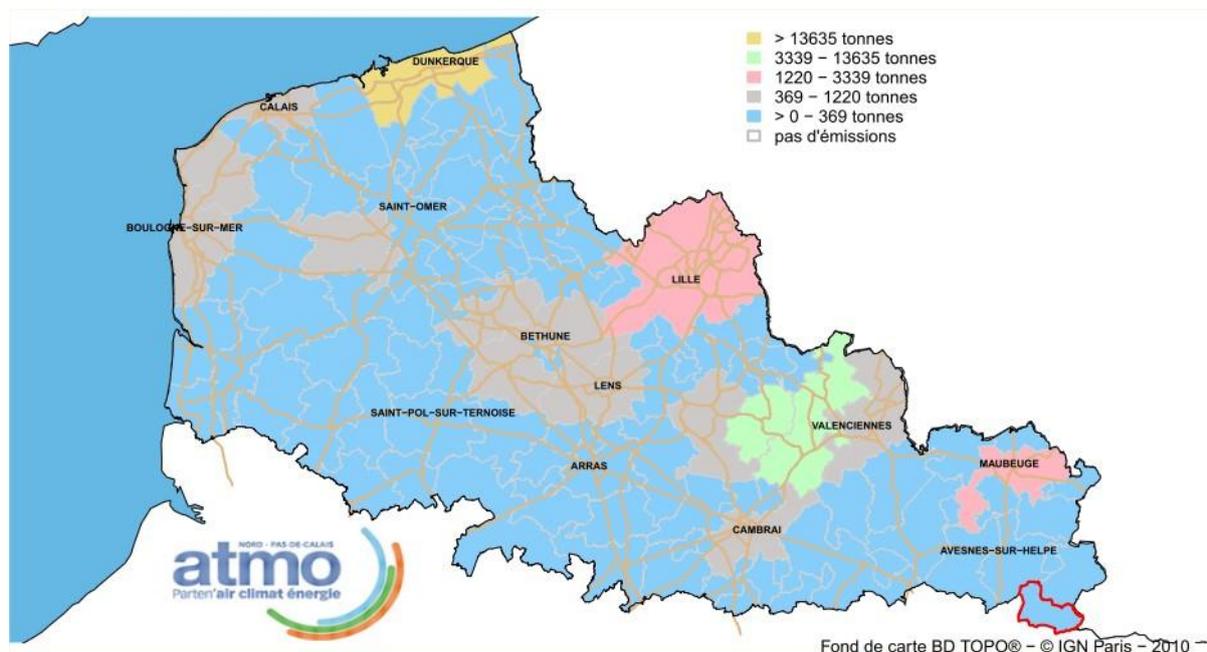


Répartition des émissions d'oxydes d'azote par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les oxydes d'azote émis sur l'ensemble du secteur de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* sont issus pour les trois quarts d'entre eux du transport routier, avec 189,7 tonnes/an. Le second émetteur d'oxydes d'azote est le secteur résidentiel tertiaire avec 19,9% des émissions, soit 49,6 tonnes/an. Les émissions restantes proviennent de l'agriculture/sylviculture (3,6%) et en quantités infimes du secteur industriel et de l'activité biogénique.

Le dioxyde de soufre

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



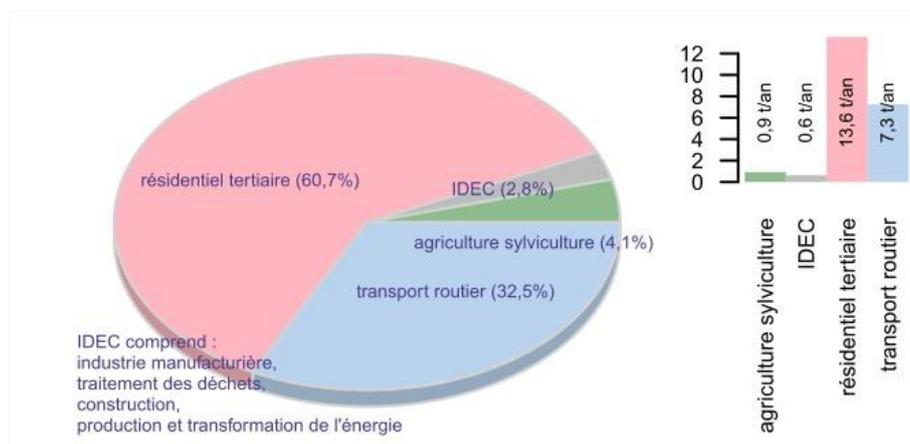
Cartographie des émissions totales de dioxyde de soufre en tonnes/an



Les émissions de dioxyde de soufre issues de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* comptent parmi les plus basses de la région. Elles se situent bien en dessous de celles issues de l'agglomération maubeugeoise ou du Valenciennois.

La part de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* représente ainsi 0,05% des 46 051 tonnes de dioxyde de soufre émises par l'ensemble de la région.

🌿 Répartition des émissions par secteur d'activité



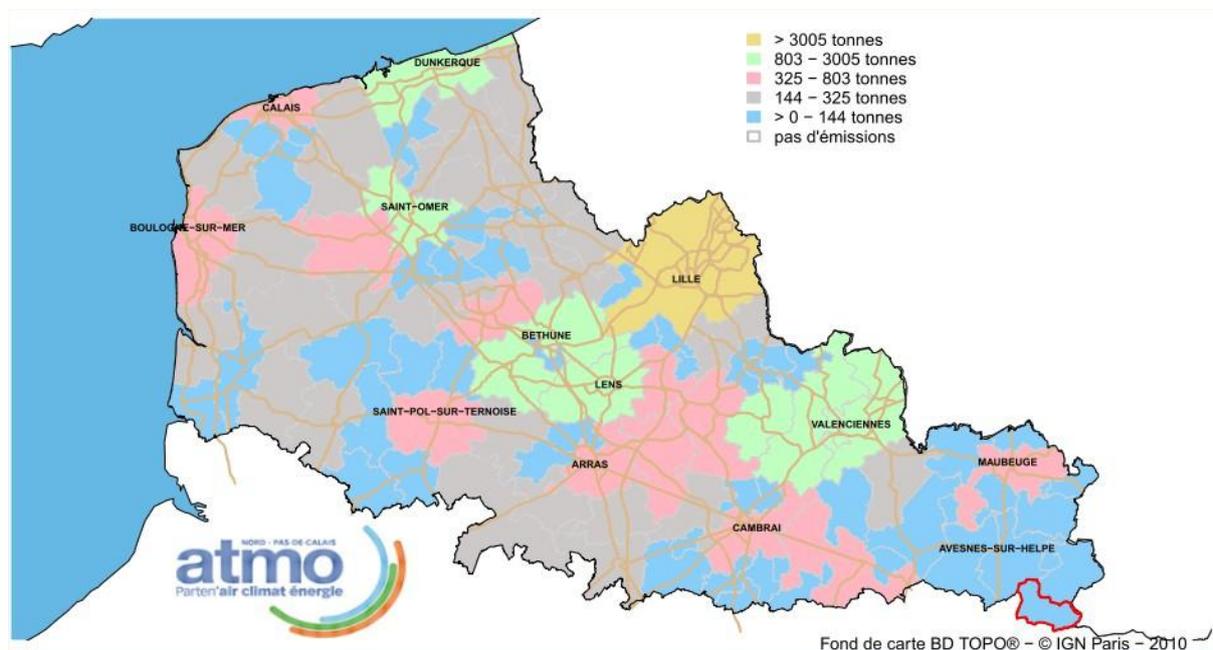
Répartition des émissions de dioxyde de soufre par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les émissions de dioxyde de soufre relevées sur la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* proviennent majoritairement du secteur résidentiel tertiaire avec 60,7% des émissions totales de SO₂, soit 13,6 tonnes/an. Les autres sources de dioxyde de soufre sont le transport routier (32,5%), l'agriculture/sylviculture (4,1%) et le secteur industriel (2,8%).



Les poussières en suspension

☾ Emissions totales sur la zone d'étude et en région



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

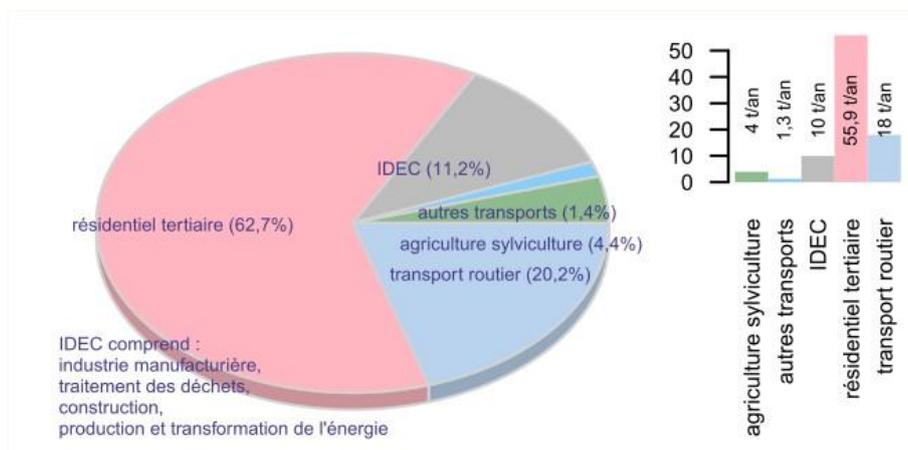


D'après la cartographie représentant les émissions de poussières en suspension de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs*, il apparaît que le secteur se situe en dessous des émissions moyennes de PM10, et se positionne ainsi bien après les grandes agglomérations de la région.

La part de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* représente ainsi 0,3%, des 27 260 tonnes de particules de diamètre <10 µm émises par l'ensemble de la région, soit 89 tonnes imputables à cette zone.



Répartition des émissions par secteur d'activité

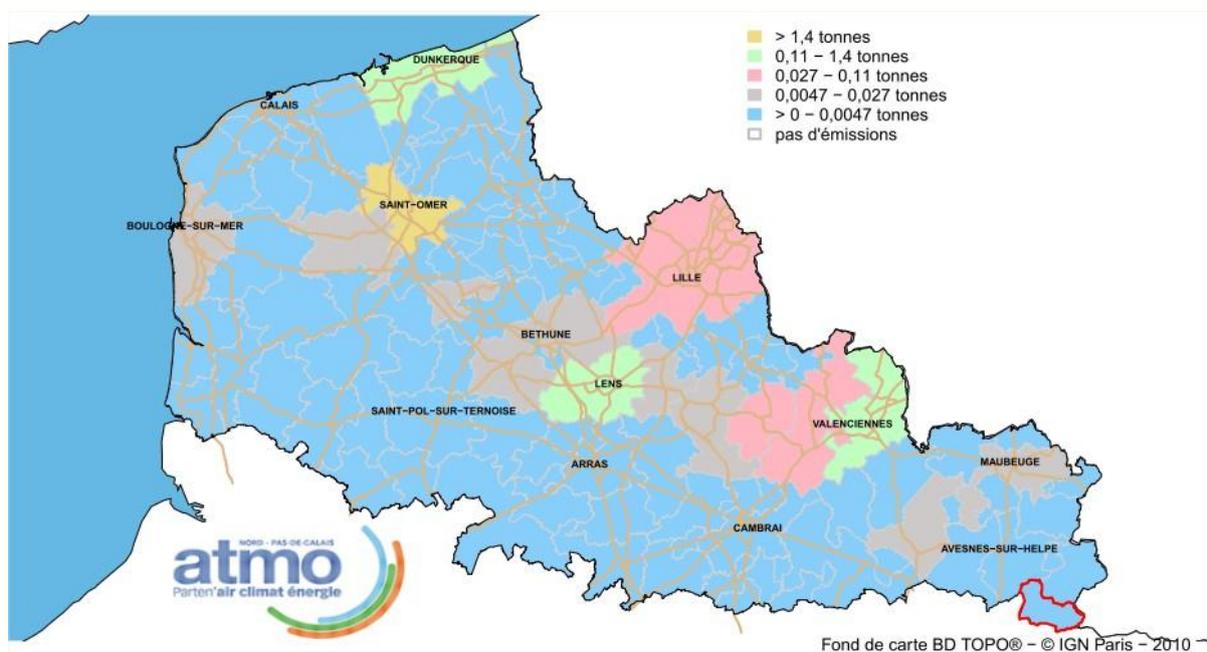


Répartition des émissions de poussières en suspension (PM10) par secteur d'activité (% et tonne/an)

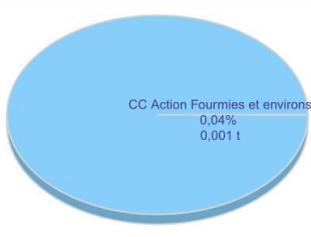
Sur la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs*, les sources de poussières en suspension sont assez diversifiées. Ainsi, 62,7% des poussières proviennent du secteur résidentiel tertiaire, 21,6% proviennent des transports (tous confondus), 11,2% sont issues du secteur industriel, et enfin 4,4%, soit 4 tonnes, sont imputables à l'agriculture/sylviculture.

L'arsenic

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



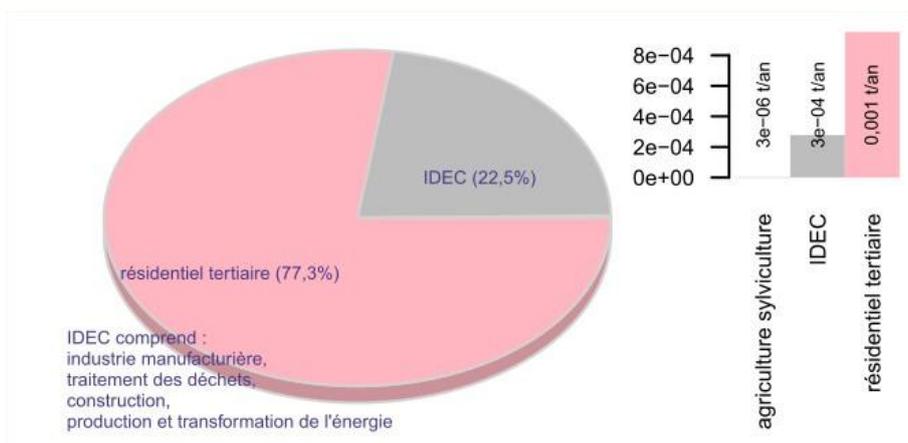
Cartographie des émissions totales d'arsenic en tonnes/an



Les émissions d'arsenic issues de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* comptent parmi les plus basses de la région.

La part de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* représente 0,04% des 3 tonnes d'arsenic émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité



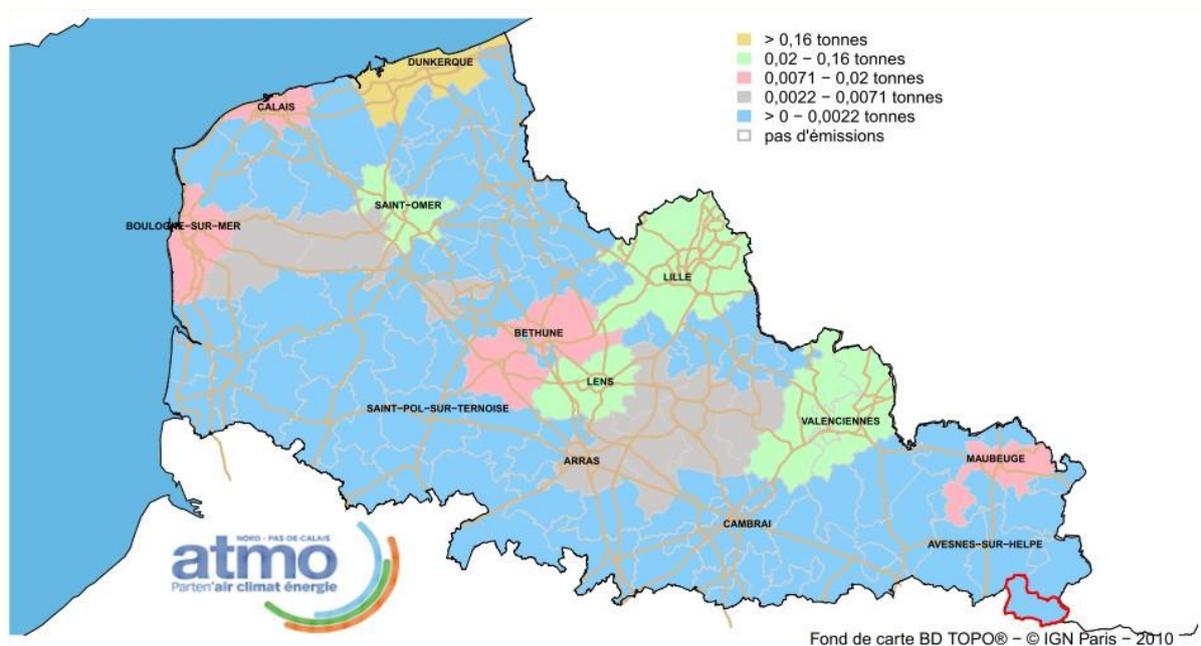
Répartition des émissions d'arsenic par secteur d'activité (% et tonne/an)

L'arsenic émis sur l'ensemble du secteur de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* est issu du résidentiel tertiaire avec 77,3% des émissions, soit 0,001 tonne/an, et du secteur industriel avec 22,5%. L'agriculture/sylviculture peut également être émettrice d'arsenic, mais dans des proportions bien plus minces.



Le cadmium

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



Cartographie des émissions totales de cadmium en tonnes/an

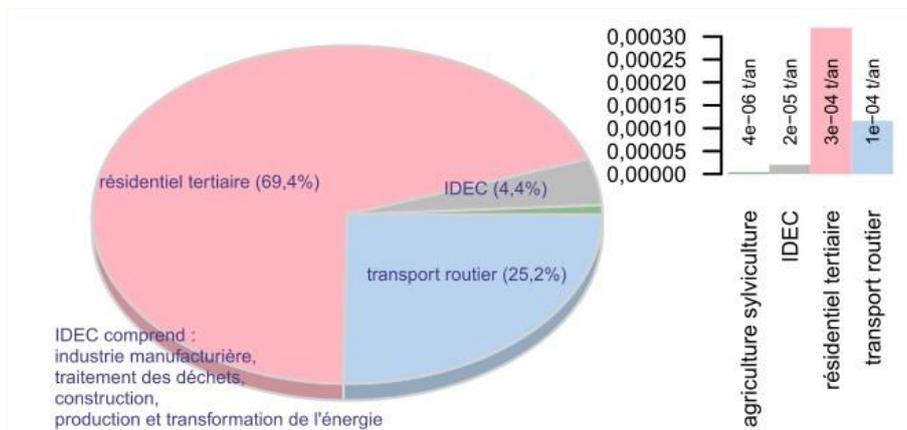


D'après la cartographie représentant les émissions de cadmium de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs*, il apparaît que le secteur se positionne, comme pour l'arsenic, bien loin derrière les grandes agglomérations de la région.

La part de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* représente 0,1% de la tonne de cadmium émise par l'ensemble de la région.



Répartition des émissions par secteur d'activité

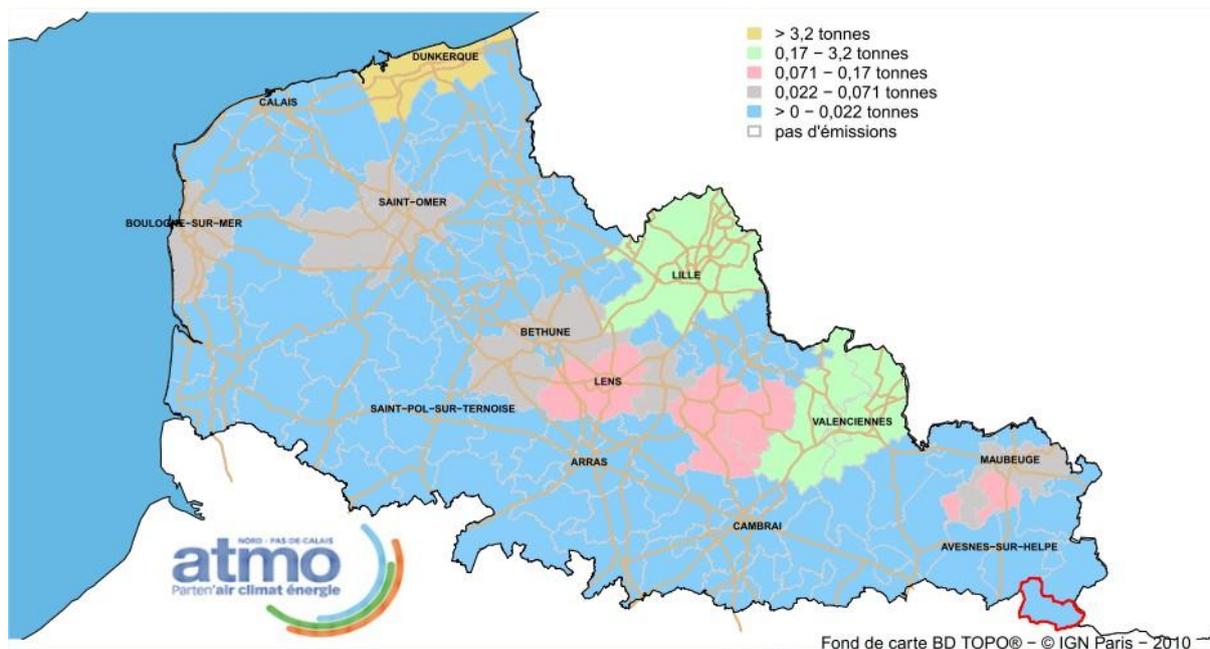


Répartition des émissions de cadmium par secteur d'activité (% et tonne/an)

Sur la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs*, le cadmium est issu de trois sources principales. Ainsi, 69,4% du cadmium émis proviennent du secteur résidentiel tertiaire, 25,2% proviennent du transport routier et enfin 4,4%, soit 0,00002 tonne, sont imputables au secteur industriel. L'agriculture/sylviculture peut également être émettrice de cadmium, mais dans des proportions bien plus minces.

Le nickel

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



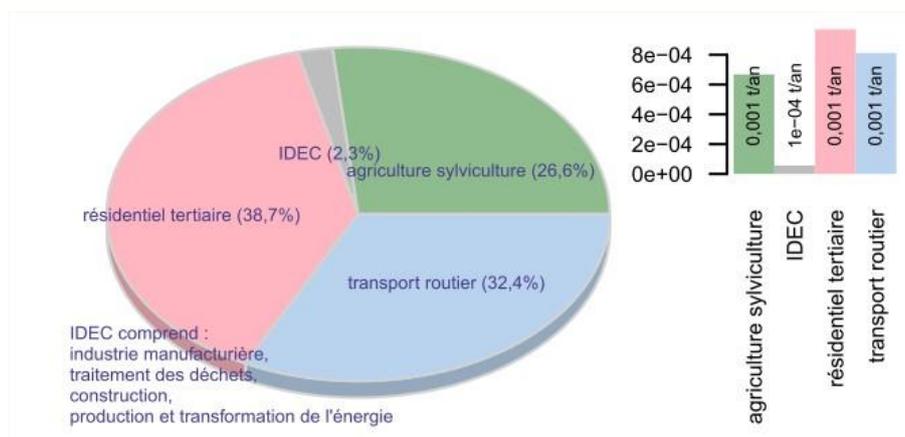
Cartographie des émissions totales de nickel en tonnes/an



D'après la cartographie représentant les émissions de nickel de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs*, il apparaît que le secteur se positionne, comme pour les autres métaux précédents, bien loin derrière les grandes agglomérations de la région.

La part de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* représente 0,03% des 8 tonnes de nickel émises par l'ensemble de la région.

Répartition des émissions par secteur d'activité



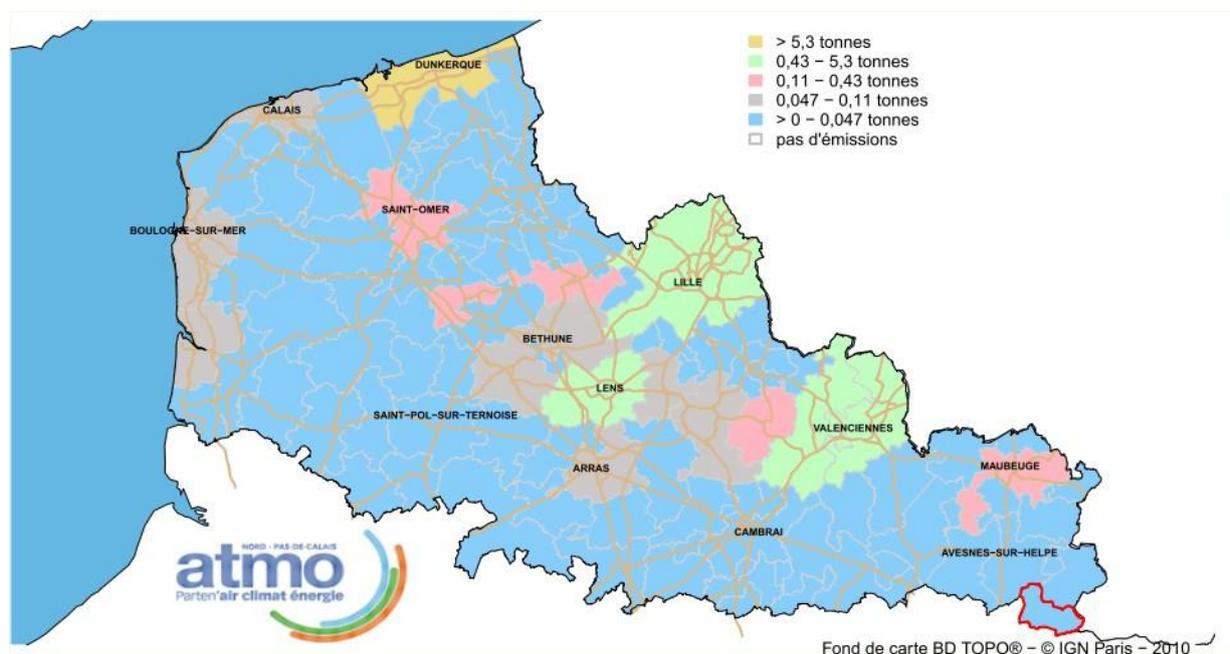
Répartition des émissions de nickel par secteur d'activité (% et tonne/an)

Sur la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs*, les sources de nickel sont assez diversifiées. Ainsi, 38,7%, soit 0,001 tonnes, du nickel émis proviennent du secteur résidentiel tertiaire, 32,4% proviennent du transport routier, 26,6% sont issues de l'agriculture/sylviculture, et enfin 2,3% sont imputables au secteur industriel.



Le plomb

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



Cartographie des émissions totales de plomb en tonnes/an

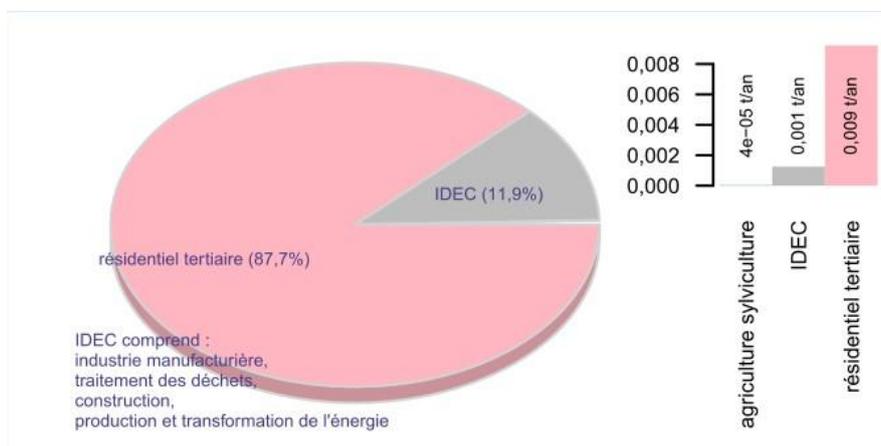


D'après la cartographie représentant les émissions de plomb de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs*, il apparaît que, comme pour les autres métaux étudiés, le secteur se positionne ainsi dans la gamme des agglomérations présentant les valeurs les plus basses.

La part de la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs* représente 0,1% des 15 tonnes de plomb émises par l'ensemble de la région.



Répartition des émissions par secteur d'activité



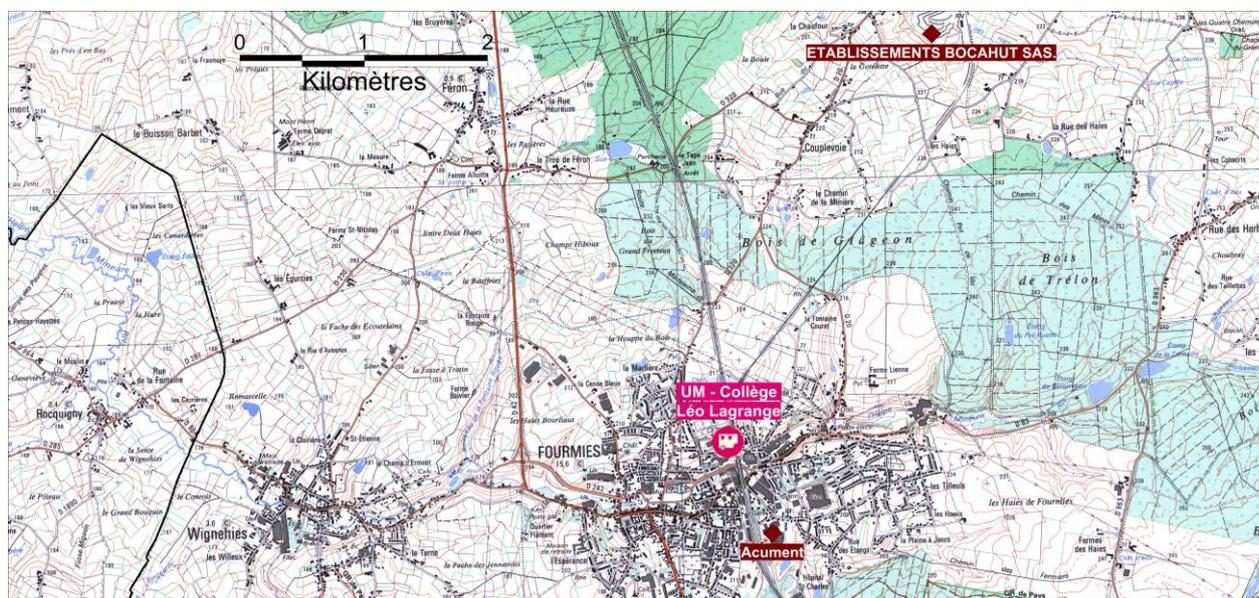
Répartition des émissions de plomb par secteur d'activité (% et tonne/an)

Sur la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs*, le plomb émis provient majoritairement du secteur résidentiel tertiaire, à hauteur de 87,7%, soit 0,009 tonne/an. Les émissions restantes sont issues du secteur industriel, avec 11,9% des émissions.



Localisation des émetteurs sur la zone d'études

Les émetteurs industriels



Selon le Registre Français des Emissions Polluantes¹ et concernant les émissions de métaux lourds, d'oxydes d'azote, de poussières en suspension et de dioxyde de soufre, aucune industrie n'est recensée pour la ville de Fourmies, ni pour les villes de Wignehies, Anor et Féron (communes constituant à elles quatre la *Communauté de Communes Action Fourmies et environs*).

Deux établissements (Bocahut SAS et Acument) sont recensés mais ne déclarent pas d'émissions dans l'air, pour les polluants recherchés dans le cadre de la présente campagne de mesures.

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

¹Site internet : <http://www.irep.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php>



Les principaux axes routiers

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

- L'avenue Charles de Gaulle (D20) au Sud du site, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA, trafic calculé du lundi au dimanche, sur l'ensemble de l'année)² est estimé à 7 100 véhicules dont 5,29% de poids lourds,
- La Rue Edouard Flament (D170) à l'Ouest du site, avec un TMJA de 7 389 véhicules dont 6,31% de poids lourds,
- La Rue de la Commune de Paris (D83) à l'Est du site, avec un TMJA de 3 585 véhicules dont 5,29% de poids lourds.

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

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

² Données correspondant à l'année 2010 (données de comptages ou d'estimations réalisées à partir de comptages).

Source : Conseil Général du Nord pour les routes départementales et la Dreal pour les routes nationales et les autoroutes



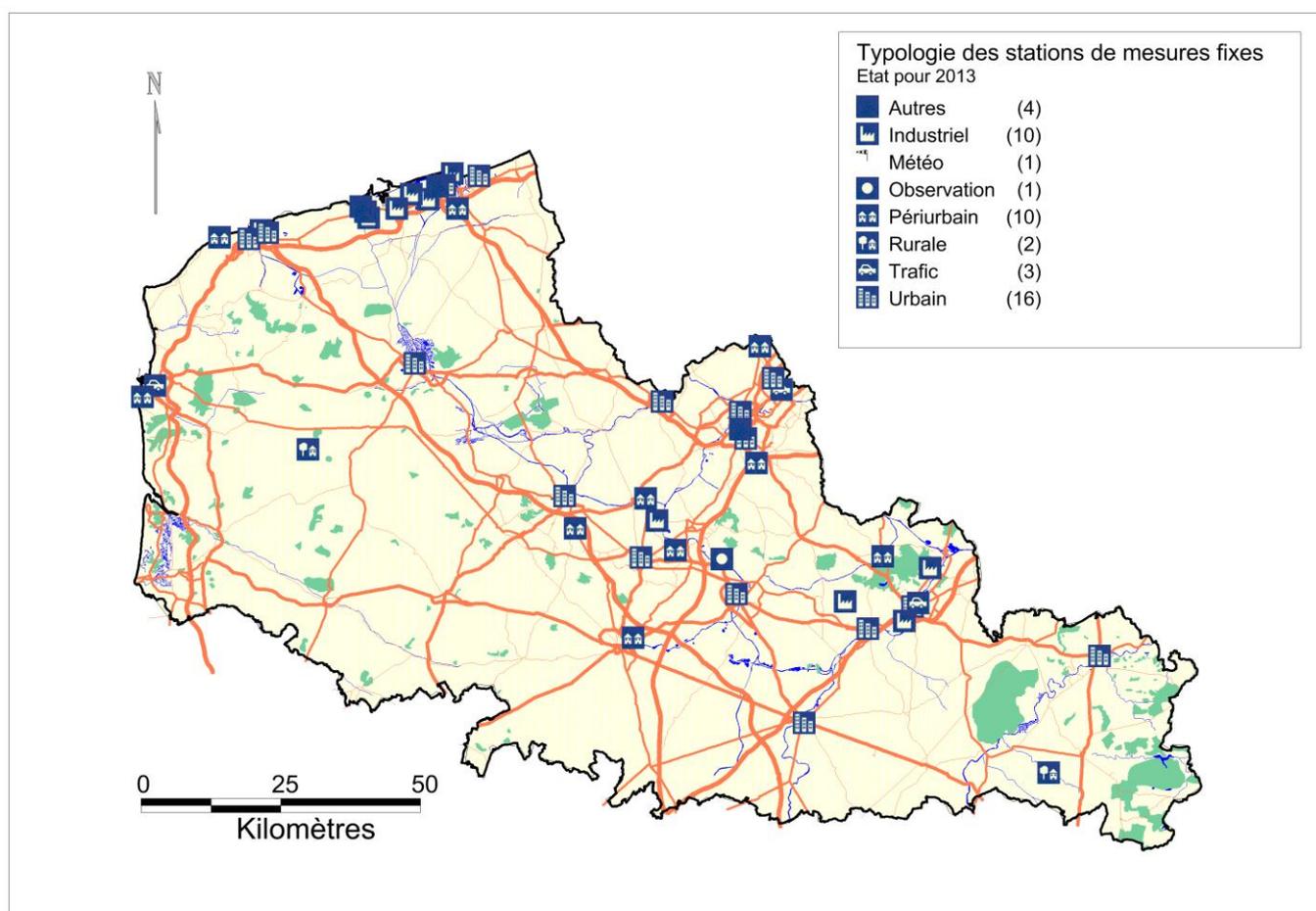
Dispositif de mesures

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

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

Les stations de mesures

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



Cartographie des stations fixes en région Nord - Pas-de-Calais - 2013



Station fixe

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

Station mobile

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





Critères d'implantation

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

[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 ».

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.



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, deux techniques ont été exploitées :

Analyseurs automatiques

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



Analyseur d'ozone

Préleveurs actifs

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

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



Préleveur à métaux

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

Polluant	Analyseur automatique	Préleveur actif
Dioxyde de soufre (SO ₂)	X	
Oxydes d'azote (NO _x)	X	
Ozone (O ₃)	X	
Poussières en suspension (PM10)	X	
Métaux lourds		X



POLLUANTS SURVEILLÉS

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Sources

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

Impacts sanitaires

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

Impacts environnementaux

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

Les oxydes d'azote (NO_x)

Sources

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

Impacts sanitaires

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

Impacts environnementaux

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



L'ozone (O₃)

Sources

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

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

Impacts sanitaires

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

Impacts environnementaux

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

Les poussières en suspension (PM10)

Sources

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

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

Impacts sanitaires

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

Impacts environnementaux

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

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



Les métaux lourds

Origines

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

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

Impacts sanitaires

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

Impacts environnementaux

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



REPERES REGLEMENTAIRES

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs...) en air extérieur. Ces normes sont définies au niveau européen dans des directives, puis sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

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

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

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

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

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

Polluant	Normes en 2013		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Dioxyde de soufre (SO ₂)	125 µg/m ³ <i>en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an</i> 350 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 heures/an</i>	50 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i> 200 µg/m ³ <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 heures/an</i>	-	-
Ozone (O ₃)	-	Protection de la santé : 120 µg/m ³ <i>pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes</i> Protection de la végétation : AOT40 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 2013		
	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>
Cadmium (Cd)	-	-	5 ng/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>
Nickel (Ni)	-	-	20 ng/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>

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



RESULTATS DE L'ETUDE

Contexte météorologique

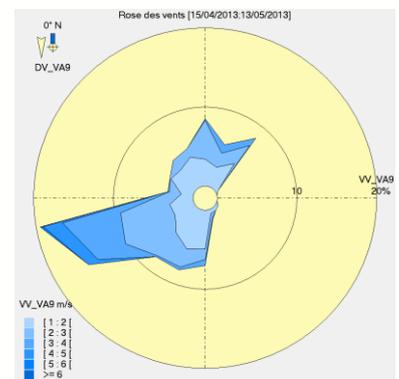
Le contexte météorologique peut avoir un impact sur les conditions de dispersion de la pollution atmosphérique. Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc important d'étudier les conditions météorologiques dans lesquelles les mesures des polluants ont été effectuées.

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

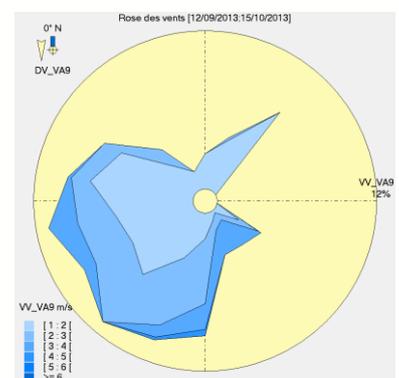
Les courbes des données météorologiques sont présentées en grand format en annexe 2.

		Phase 1	Phase 2
Température (°C)	Moyenne :	12	14
	Minimum :	3	5
	Maximum :	25	24
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1 017	1 014
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	2	1
	Minimum :	0	0
	Maximum :	5	4
Humidité relative (%)	Moyenne :	67	80

Pendant la **1^{ère} phase de mesures**, le temps a été assez stable, avec un ciel souvent couvert et nuageux, agrémenté de pluies. Il ne s'est amélioré qu'en toute fin de campagne de mesures (à compter du 11 mai), avec de belles éclaircies. Les vents ont été faibles à modérés, de secteurs Ouest – Sud-Ouest et Nord – Nord-Est. Les conditions de dispersion de la pollution ont été globalement bonnes, en dehors du 3 mai, en lien avec des brouillards matinaux qui ont favorisé l'accumulation des polluants (stabilité de l'atmosphère) et des 6 et 7 mai qui ont connus de mauvaises conditions de dispersion des polluants dans l'atmosphère (lien avec deux épisodes régionaux de pollution atmosphérique aux poussières en suspension les 3 et 7 mai).



La **2^{ème} phase de mesures** a connu de belles éclaircies jusqu'au 21 septembre, avec deux belles journées ensoleillées les 14 et 15. Le temps a ensuite été variable, oscillant entre éclaircies et pluies, jusqu'à la fin de la campagne de mesures. Les températures ont été très proches de celles relevées lors de la 1^{ère} phase de mesures, légèrement plus élevées (2°C en valeurs moyenne et minimale relevées). Les vents ont été faibles, de Sud à Ouest – Nord-Ouest, avec quelques vents de Nord – Est. Les conditions de dispersion de la pollution ont été globalement bonnes, en dehors des 25 et 26 septembre (coïncidant avec un épisode régional de pollution atmosphérique aux poussières en suspension), ainsi que le 6 octobre.





Exploitation des résultats de mesures

Dispositif de mesures fixes de référence

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

Les stations fixes utilisées pour cette étude sont les suivantes :

Polluant	Station fixe	Typologie
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Denain	urbaine
Oxydes d'azote (NO _x)	- Maubeuge - St-Amand-les-Eaux	urbaine périurbaine
Ozone (O ₃)	- Maubeuge - Cartignies	urbaine rurale
Poussières en suspension (PM10)	- Cambrai - Cartignies	urbaine rurale
Métaux lourds	- Grande-Synthe	industrielle



Bilan métrologique

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

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

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

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

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

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

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

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

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



1^{ère} phase

La 1^{ère} phase de mesures s'est déroulée du 15 avril à 15h au 13 mai 2013 à 09h.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Fourmies	mobile	95
	- Denain	urbaine	100
Monoxyde d'azote (NO)	- Fourmies	mobile	96,7
	- Maubeuge	urbaine	98,7
	- St-Amand-les-Eaux	périurbaine	97,4
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Fourmies	mobile	96,7
	- Maubeuge	urbaine	98,7
	- St-Amand-les-Eaux	périurbaine	99,6
Ozone (O ₃)	- Fourmies	mobile	96,8
	- Maubeuge	urbaine	99,1
	- Cartignies	rurale	100
Poussières en suspension (PM10)	- Fourmies	mobile	79,9
	- Cambrai	urbaine	99,3
	- Cartignies	rurale	100
Métaux lourds	- Fourmies	mobile	100
	- Grande-Synthe	industrielle	100

2^{ème} phase

La 2^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 12 septembre à 15h au 15 octobre 2013 à 8h.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- Fourmies	mobile	95,3
	- Denain	urbaine	100
Monoxyde d'azote (NO)	- Fourmies	mobile	97,4
	- Maubeuge	urbaine	100
	- St-Amand-les-Eaux	périurbaine	100
Dioxyde d'azote (NO ₂)	- Fourmies	mobile	97,1
	- Maubeuge	urbaine	100
	- St-Amand-les-Eaux	périurbaine	100
Ozone (O ₃)	- Fourmies	mobile	97,5
	- Maubeuge	urbaine	100
	- Cartignies	rurale	100
Poussières en suspension (PM10)	- Fourmies	mobile	96,7
	- Cambrai	urbaine	88,4
	- Cartignies	rurale	98,4
Métaux lourds	- Fourmies	mobile	100
	- Grande-Synthe	industrielle	100



Le dioxyde de soufre (SO₂)

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

		Fourmies mobile	Denain urbaine
Maximum horaire	Phase 1	11	14
	Phase 2	21	4
Maximum journalier	Phase 1	4	4
	Phase 2	9	2
Moyenne	Phase 1	1	2
	Phase 2	2	0
	Campagne	2	1

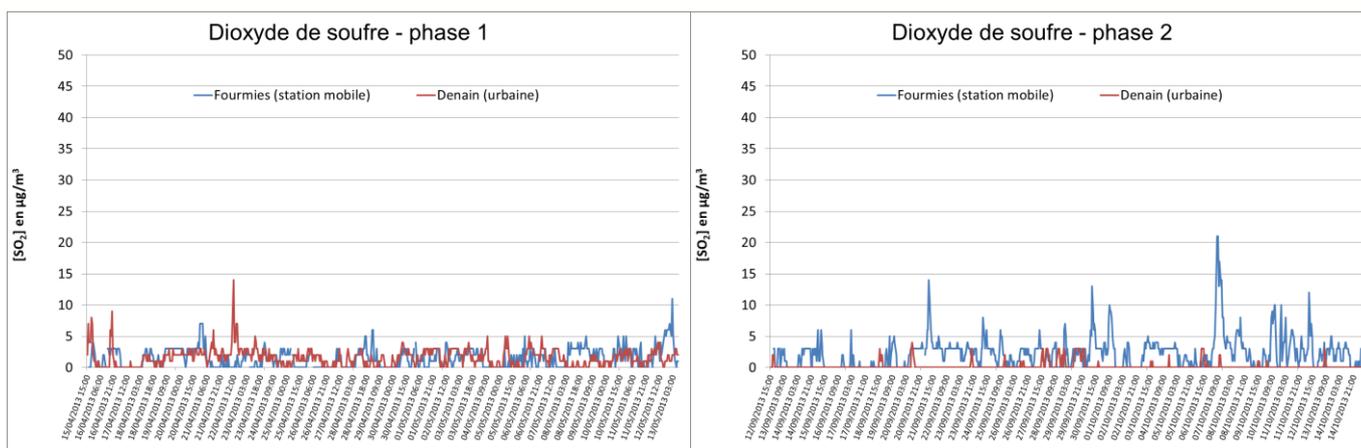
Les moyennes en SO₂ observées sur le site de Fourmies sont très proches de celles de la station urbaine la plus proche (Denain). Ces niveaux sont faibles et de l'ordre des concentrations annuelles observées en région sur l'année 2013 (entre 1 et 8 µg/m³, les valeurs les plus élevées étant relevées en proximité industrielle).

En phase 1, les valeurs des deux sites sont très proches, légèrement plus élevées sur la station urbaine de Denain. Par contre, pour la phase 2, la station mobile implantée à Fourmies montre ponctuellement des teneurs plus importantes qu'à Denain et également plus importantes que les teneurs relevées lors de la phase 1.

Les concentrations obtenues lors de cette campagne restent toujours bien inférieures au 350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an et inférieures au 125 µg/m³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours par an.

Au regard des résultats obtenus lors de cette campagne et par comparaison aux niveaux de la station fixe de Denain sur l'ensemble de l'année, le risque de dépassement de la valeur réglementaire fixée à 50 µg/m³ à respecter en moyenne annuelle, semble très limité à Fourmies.

 [Evolution des concentrations horaires](#)



Lors de la première phase de mesures, les concentrations n'ont pas toujours suivi les mêmes tendances d'évolution du fait des valeurs très basses enregistrées. La seconde phase a montré quant à elle des valeurs légèrement plus élevées sur le site de Fourmies, à la fois plus élevées que sur Denain (les concentrations de la station fixe ayant été proches de zéro pendant quasi toute la campagne) et plus élevées qu'en phase 1. Dans l'ensemble, la stabilité des concentrations (absence de pics significatifs) et les niveaux très bas relevés démontrent l'absence d'éventuelles sources ponctuelles de dioxyde de soufre.



Les oxydes d'azote (NO_x)

 Concentrations en µg/m³ pendant la campagne

Monoxyde d'azote (NO)		Fourmies mobile	St-Amand-les-Eaux périurbaine	Maubeuge urbaine
Maximum horaire	Phase 1	40	40	54
	Phase 2	48	85	140
Moyenne	Phase 1	2	2	1
	Phase 2	2	4	6
	Campagne	2	3	4

La concentration moyenne en monoxyde d'azote relevée sur l'ensemble de la campagne de mesures à Fourmies par la station mobile, est similaire à celle des stations fixes périurbaine de St-Amand-les-Eaux et urbaine de Maubeuge : 2 µg/m³ pour la station mobile, 3 µg/m³ et 4 µg/m³ respectivement pour les stations fixes. Les maxima horaires observés lors des deux phases de mesures sont variables d'un site à l'autre : la station mobile recense les valeurs les plus faibles tandis que la station de Maubeuge recense les plus élevées.

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

Dioxyde d'azote (NO ₂)		Fourmies mobile	St-Amand-les-Eaux périurbaine	Maubeuge urbaine
Maximum horaire	Phase 1	36	49	78
	Phase 2	38	43	57
Moyenne	Phase 1	13	14	18
	Phase 2	11	14	19
	Campagne	12	14	19

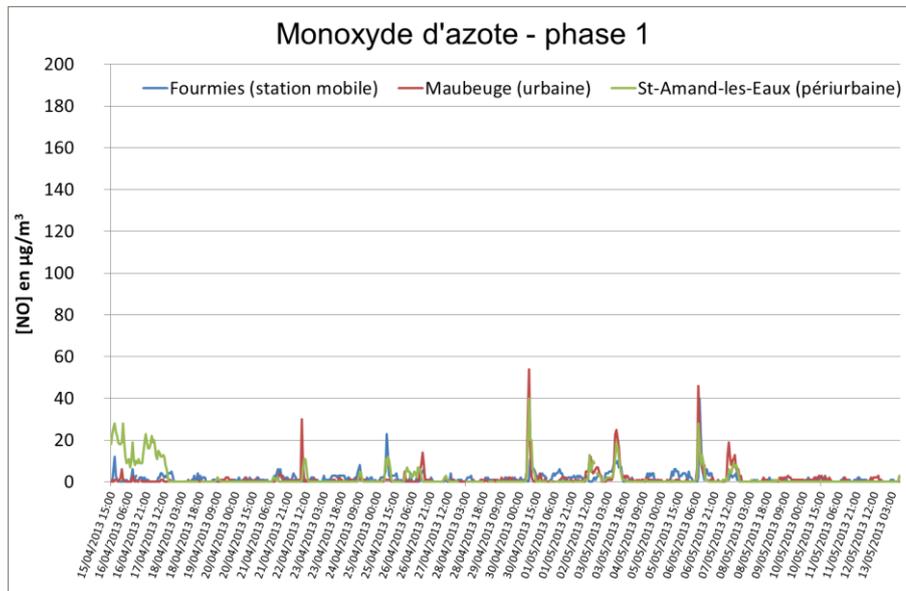
Les concentrations moyennes en dioxyde d'azote relevées à Fourmies par la station mobile et à St-Amand-les-Eaux et Maubeuge par les stations fixes, sont quasi identiques d'un site à l'autre. Si l'on compare les valeurs sur chacune des phases, les concentrations moyennes obtenues par la station mobile sont également proches de celles relevées par les stations périurbaine et urbaine.

Les maxima horaires observés lors des deux phases de mesures sont du même ordre de grandeur pour les trois stations (le maximum observé pour la station mobile est le plus faible).

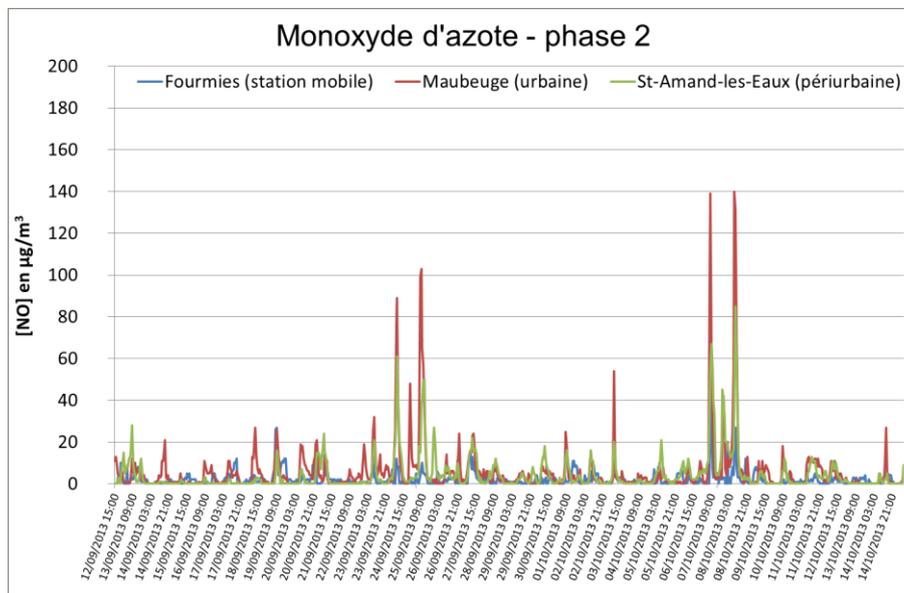
La valeur réglementaire de 200 µg/m³ en moyenne horaire pour le dioxyde d'azote n'a pas été dépassée lors de cette campagne de mesures. Le risque de dépassement sur une année (200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18h par an) semble donc limité. Le risque de dépassement de la valeur limite fixée à 40 µg/m³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



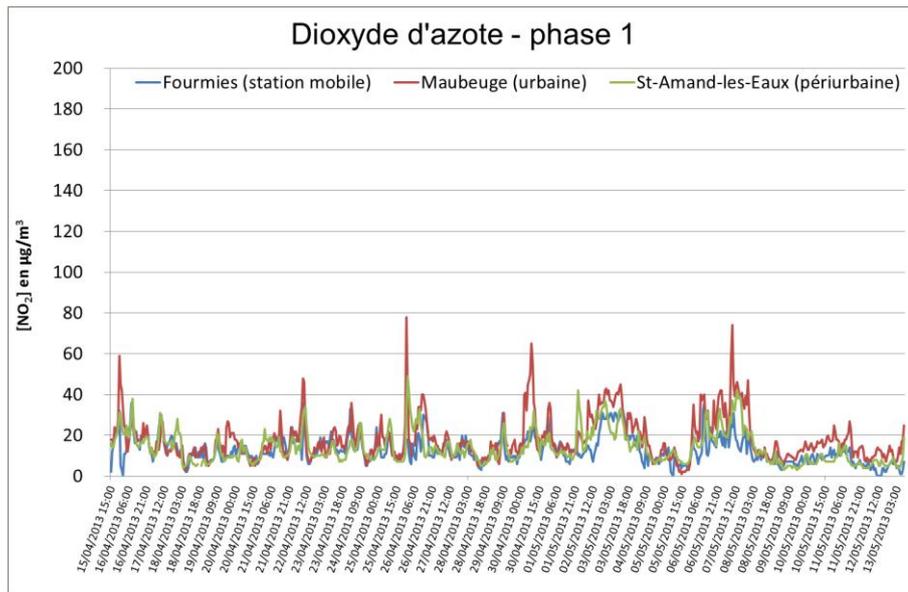
Evolution des concentrations horaires



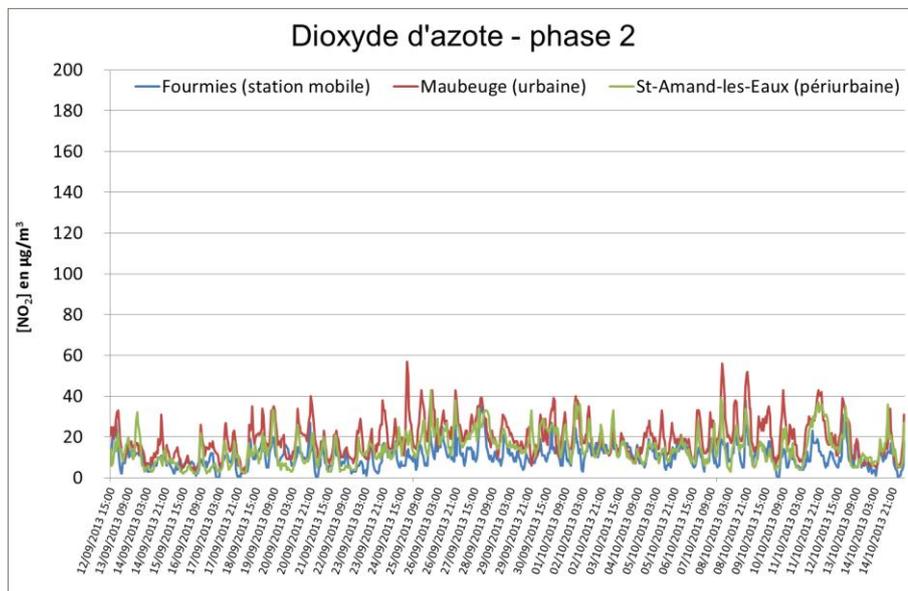
Lors de la 1^{ère} phase de mesures, les concentrations en monoxyde d'azote ont évolué de façon similaire entre les trois sites. Les niveaux sont restés très bas et globalement constants tout au long de la phase.



Lors de la 2^{ème} phase de mesures, les concentrations ont également évolué de façon similaire. Quelques pics sont également visibles sur l'ensemble des sites de mesures. Ces pics ponctuels ont eu lieu à chaque fois à 8h00 les 24 et 25 septembre et les 7 et 8 octobre 2013, sur les trois sites. A noter pour les 24 et 25 septembre que les conditions météorologiques défavorables à la bonne dispersion de la pollution ont également contribué à ces augmentations ponctuelles (épisode de pollution régional aux poussières en suspension). Ainsi, il ne ressort pas d'influence locale sur Fourmies.



Lors de la 1^{ère} phase de mesures, les concentrations se suivent pour les trois stations. La station mobile de Fourmies présente les valeurs les plus basses. Elle se situe sous la tendance de St-Amand-les-Eaux (périurbaine), cette dernière présentant des valeurs inférieures à celles de la station de Maubeuge (urbaine). On note deux périodes où les concentrations s'élèvent sur les trois stations : entre le 2 et le 4 mai puis entre le 6 et le 8 mai 2013. Ces augmentations ont été en lien avec les conditions météorologiques défavorables à la dispersion des polluants, ayant notamment conduit à deux épisodes de pollution aux poussières en suspension du 3 au 4 mai et du 7 au 8 mai.



Durant la seconde phase de mesures, les concentrations en dioxyde d'azote relevées par la station mobile, ont également évolué de façon similaire à celles relevées par les stations fixes de St-Amand-les-Eaux et Maubeuge. On retrouve l'échelle de concentrations de la phase 1 : les concentrations relevées à Fourmies sont plus basses que celles de St-Amand-les-Eaux, elles-mêmes inférieures à celles de Maubeuge. Les niveaux sont restés constants et modérés tout au long de la phase. Les deux périodes qui ont montré une augmentation de concentrations (entre le 24 et le 27 septembre puis entre le 8 et le 12 octobre) sont à relier à nouveau à de mauvaises conditions de dispersion des polluants (épisodes de pollution aux poussières en suspension : du 25 au 27 septembre et du 10 au 12 octobre).



L'évolution et le profil des concentrations en dioxyde d'azote reflètent l'absence d'influence d'éventuelles sources locales (pas de pics significatifs de concentrations, stabilité des niveaux et concentrations moyennes basses sur l'ensemble de la campagne).

L'ozone (O₃)

 Concentrations en µg/m³ pendant la campagne

		Fourmies mobile	Maubeuge urbaine	Cartignies rurale
Maximum 8 heures	Phase 1	134	131	118
	Phase 2	81	57	69
Moyenne	Phase 1	62	59	54
	Phase 2	38	25	30
	Campagne	50	42	42

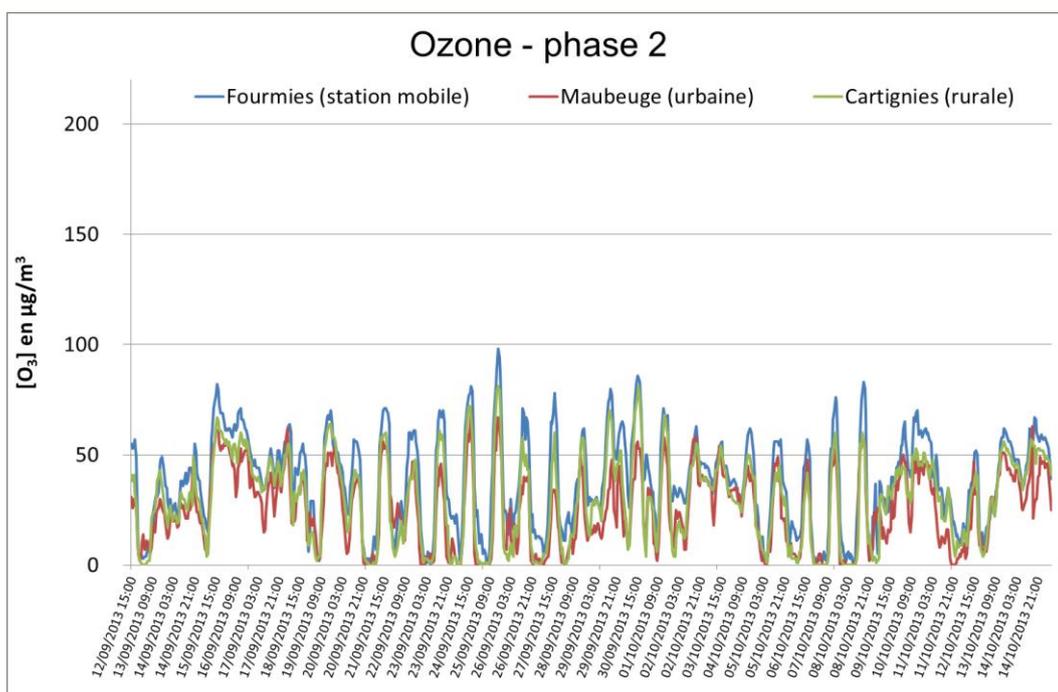
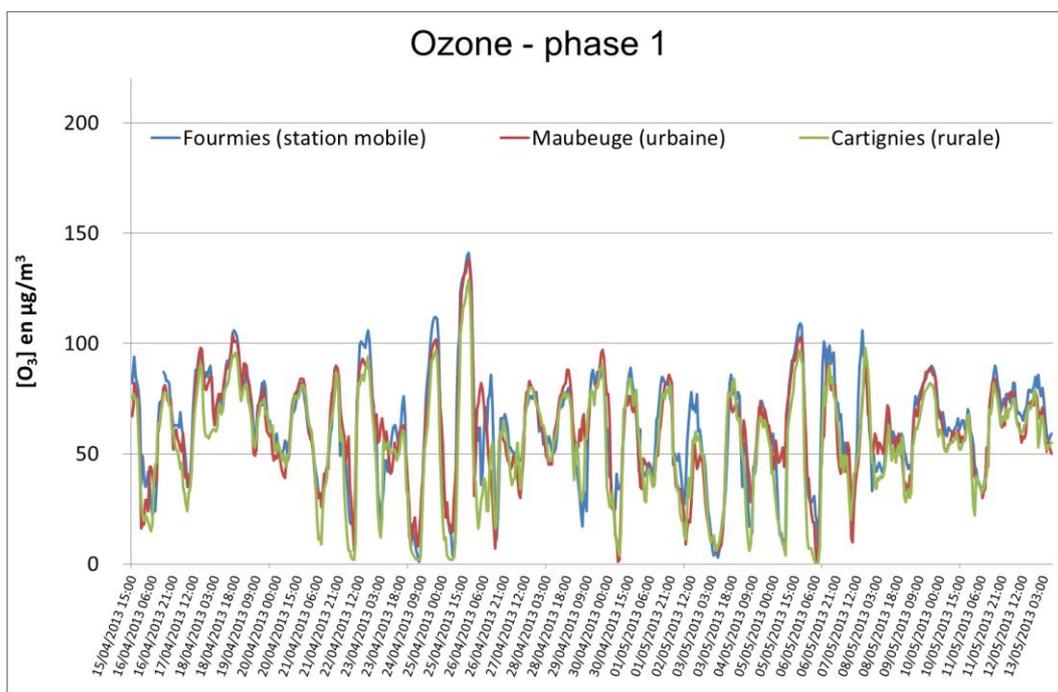
Les concentrations moyennes en ozone enregistrées pendant la campagne sur la station mobile sont du même ordre de grandeur que celles enregistrées depuis les stations fixes. Lors de la 1^{ère} phase de mesures, les valeurs (maximum et moyenne) de la station de Fourmies sont plus proches de celles de la station de Maubeuge (urbaine). L'inverse est observé en seconde phase, au cours de laquelle ces données (maximum et moyenne) se rapprochent plus des données de la station rurale de Cartignies.

Ces constats s'expliquent par des conditions météorologiques plus ou moins propices à la formation du polluant : plus l'ensoleillement est intense et les températures élevées, plus les concentrations en ozone s'élèveront. C'est pourquoi de façon générale, les niveaux obtenus sont plus faibles pour la seconde phase que pour la première.

Durant cette campagne, la valeur réglementaire de 120 µg/m³ en moyenne sur huit heures glissantes, a été dépassée sur les stations de Fourmies et Maubeuge, lors de la 1^{ère} phase. Ce dépassement de seuil réglementaire concernant les concentrations en ozone est régulièrement observé sur l'ensemble des stations de la région, en particulier durant les mois estivaux.



Evolution des concentrations horaires



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



Les concentrations obtenues semblent par ailleurs bien anti-corrélées à celles du dioxyde d'azote sur les trois sites. Les mesures issues de la station mobile sont supérieures de quelques $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à celles de la station de Maubeuge : cette tendance peut être expliquée par les conditions de formation/destruction de l'ozone avec les polluants primaires (NO_x , $\text{COV}\dots$) émis en milieu urbain. L'ozone se retrouve ainsi à de plus fortes concentrations en périphérie des villes et en zone rurale, là où il ne bénéficie pas de la présence des polluants primaires (moins d'émissions) nécessaires à sa destruction. La station mobile de Fourmies présente ainsi un profil relativement proche de celui de la station rurale de Cartignies.

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

Les poussières en suspension (PM10)

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

		Fourmies mobile	Cambrai urbaine	Cartignies rurale
Maximum journalier	Phase 1	40	53	79
	Phase 2	37	56	56
Moyenne	Phase 1	18	27	18
	Phase 2	15	20	14
	Campagne	17	23	16

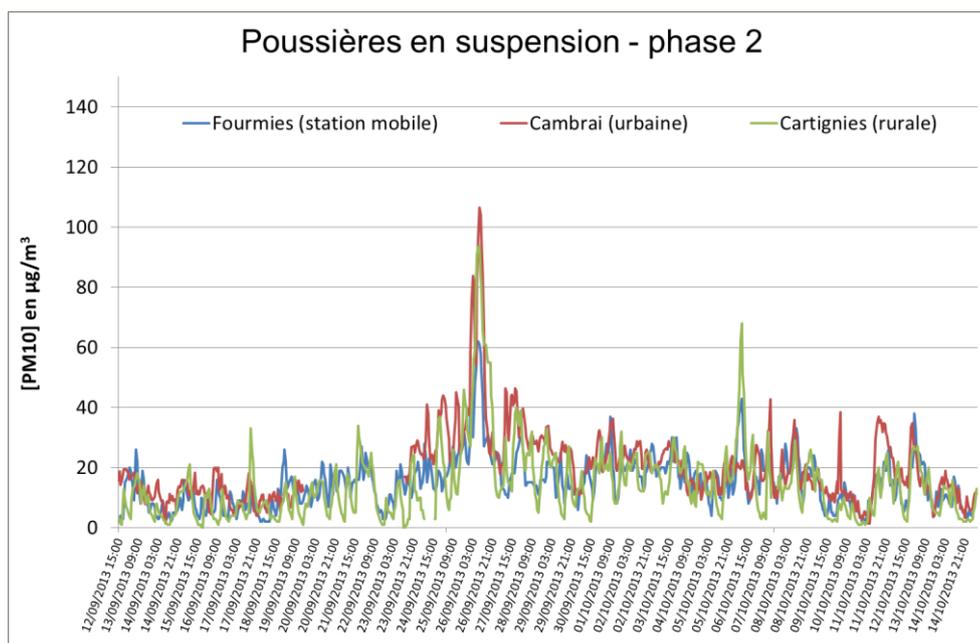
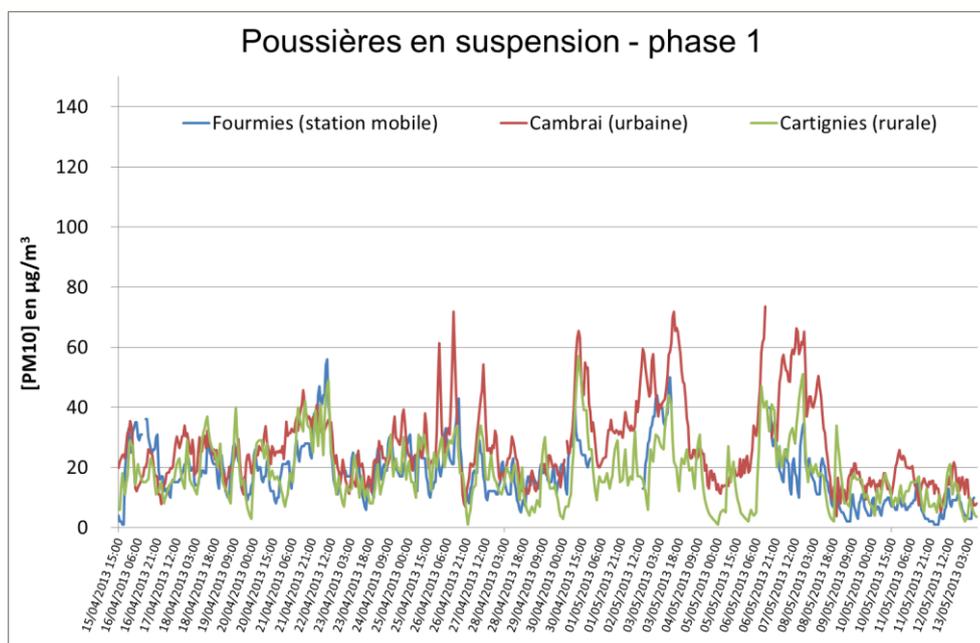
Les concentrations moyennes en poussières en suspension sont semblables d'un site à l'autre. Un écart légèrement plus marqué est cependant visible lors de la phase 1, pour les données moyennes, sur la station de Cambrai, ainsi que pour les maxima journaliers entre le site de Fourmies et la station de Cartignies.

Durant cette campagne de mesures, les $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ journaliers (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) ont été dépassés sur les deux phases, pour les stations fixes de Cambrai et de Cartignies. Aucun dépassement n'a été enregistré pour la station mobile de Fourmies.

Au regard des résultats des stations fixes de Cambrai et de Cartignies, qui comptent respectivement un total de 14 et 12 dépassements sur l'ensemble de l'année 2013, il semble que, pour la station mobile, il soit peu probable de dépasser la limite des 35 jours de dépassement tolérés à l'année. La valeur limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle n'a pas été dépassée au regard des concentrations moyennes obtenues sur l'ensemble de cette campagne.



Evolution des concentrations horaires



Durant la 1^{ère} phase de mesures, les concentrations en poussières relevées par la station mobile, ont évolué de façon très similaire à celles relevées par les stations fixes de Cambrai et Cartignies, avec cependant des niveaux inférieurs de quelques $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ceux de la station de Cambrai. Les concentrations sont restées constantes et modérées tout au long de la phase, proches de celles de Cartignies.

Lors de la 2^{ème} phase de mesures, on retrouve des évolutions similaires des niveaux entre les trois sites, avec les périodes d'augmentation en lien avec de mauvaises conditions de dispersion et/ou une élévation de l'utilisation des systèmes de chauffage domestique.



Les métaux lourds

Selon les modalités de prélèvements, les dates de campagnes concernant les métaux diffèrent légèrement : la 1^{ère} phase de mesures a eu lieu du 15 avril au 12 mai 2013 et la 2^{ème} phase a démarré le 16 septembre et s'est terminée le 13 octobre 2013. Les résultats présentés dans le tableau ci-dessous correspondent à la moyenne de concentrations hebdomadaires et ne permettent pas de mettre en évidence des pointes de pollution.

Concentrations moyennes en ng/m³ pendant la campagne

		Fourmies mobile	Grande-Synthe industrielle
Arsenic (As)	Phase 1	0,4	3,2
	Phase 2	0,4	1,1
	Campagne	0,4	2,2
Cadmium (Cd)	Phase 1	0,2	1,4
	Phase 2	0,2	0,4
	Campagne	0,2	0,9
Nickel (Ni)	Phase 1	2,5	5,3
	Phase 2	1,1	4,4
	Campagne	1,8	4,9
Plomb (Pb)	Phase 1	5,9	27,5
	Phase 2	4,7	13,0
	Campagne	5,3	20,3

En étudiant les résultats obtenus pour chacun des métaux, on remarque :

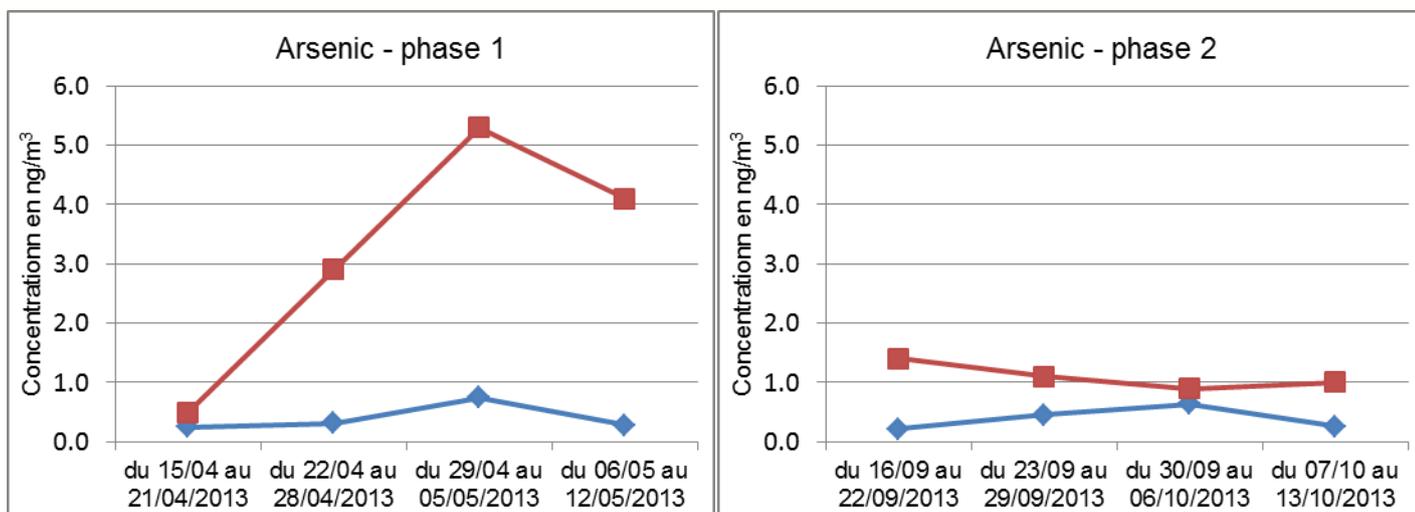
- Pour l'arsenic, les concentrations obtenues à Fourmies sont inférieures à celles de Grande-Synthe pour chacune des deux phases. Les moyennes sont identiques entre les deux phases à Fourmies, tandis qu'à Grande-Synthe, la moyenne la plus élevée a été obtenue lors de la 1^{ère} phase.
- Pour le cadmium, les concentrations relevées à Fourmies sont également inférieures à celles observées au niveau de la station de proximité industrielle. Les moyennes des deux phases sont également identiques à Fourmies. De son côté, Grande-Synthe enregistre à nouveau la moyenne la plus élevée lors de la première phase.
- Pour le nickel, les concentrations obtenues au niveau de la station mobile sont inférieures à celles relevées par la station fixe. Pour les deux sites de mesures, les moyennes les plus élevées sont observées lors de la 1^{ère} phase de mesure.
- Pour le plomb, comparées aux niveaux relevés à Grande-Synthe, les concentrations observées à Fourmies sont bien inférieures, et ce sur chacune des deux phases de mesures. Sur les deux sites, les concentrations en phase 2 affichent une baisse des niveaux.

En comparaison aux moyennes annuelles d'autres stations en 2013, la station mobile de Fourmies présente des valeurs inférieures à celles de la station urbaine de Valenciennes Acacias et des niveaux très similaires à ceux de la station périurbaine de Salomé.

Le site de Fourmies respecte chacune des valeurs cibles fixées pour l'arsenic, le cadmium et le nickel, ainsi que la valeur limite et l'objectif de qualité fixés pour le plomb.



Evolution des concentrations hebdomadaires

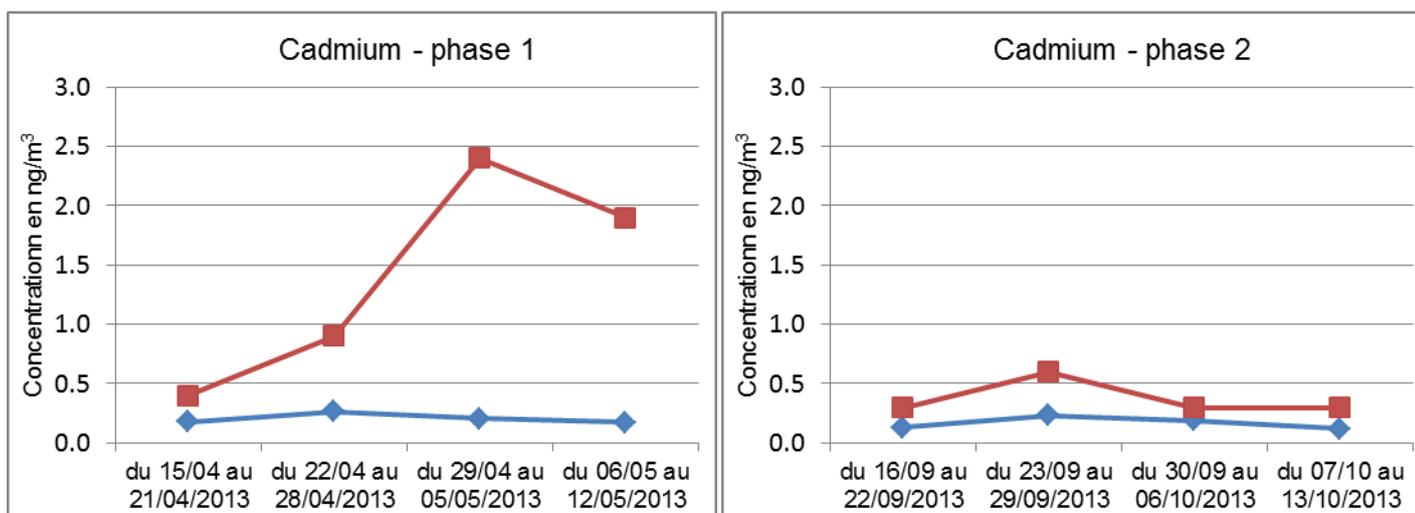


Légende : ■ Fourmies ■ Grande-Synthe

Globalement, sur la 1^{ère} phase de mesures, les courbes de concentration en **arsenic** montrent les mêmes tendances d'évolution et les maxima de concentrations ont été atteints la même semaine : celle du 29 avril. Par contre, lors de la phase 2, les concentrations montrent des évolutions opposées : tandis que les concentrations ne cessent de baisser sur Grande-Synthe, pour augmenter en dernière semaine, les concentrations de Fourmies augmentent jusqu'à atteindre leur maxima la semaine du 30 septembre puis diminuer.

Lors de la phase 1, les vents étaient orientés majoritairement de secteur Ouest – Sud-Ouest, hormis la 3^{ème} semaine, avec des vents principalement de Nord – Est (valeur la plus élevée). Cependant, lors de la seconde phase, chaque semaine a connu des directions de vents différentes : Sud-Ouest, puis Nord – Est, Sud-Est et enfin grand quart Sud-Ouest. Ce constat signifie que la station mobile n'a pas été sous influence d'une industrie.

Les résultats issus de la station de Grande-Synthe (proximité industrielle) ont toujours été supérieurs à ceux pouvant être observés à Fourmies, hormis en phase 1, pour la semaine du 15 avril 2013 (niveaux très bas sur les deux sites).

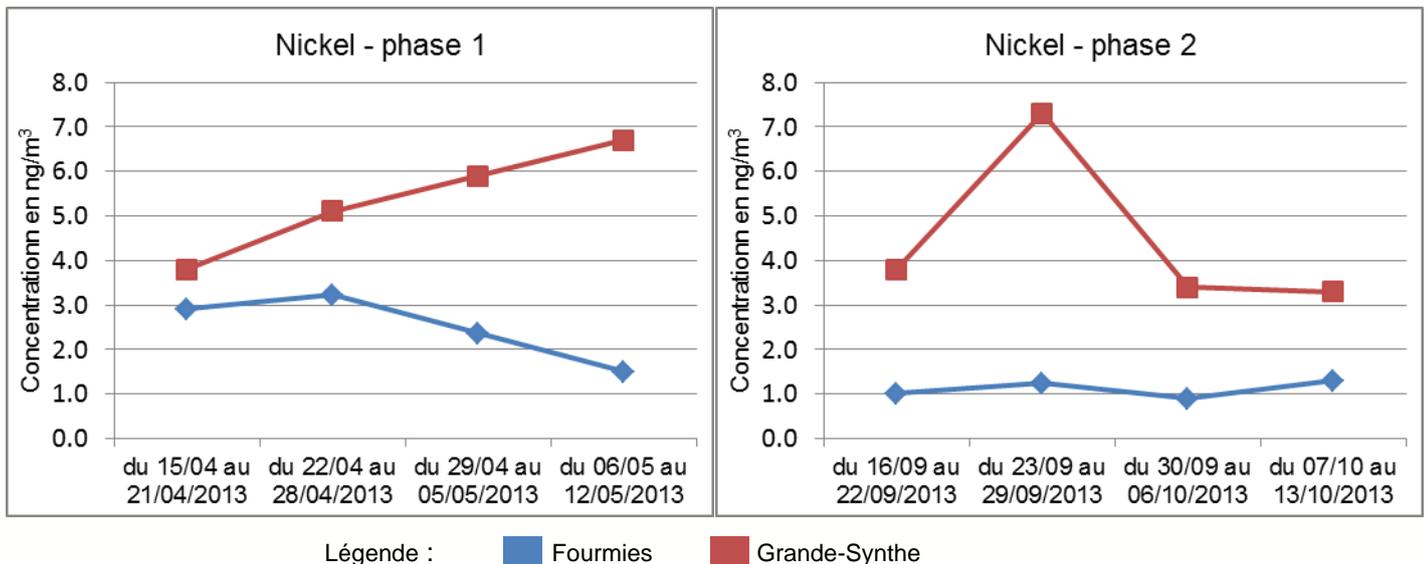


Légende : ■ Fourmies ■ Grande-Synthe



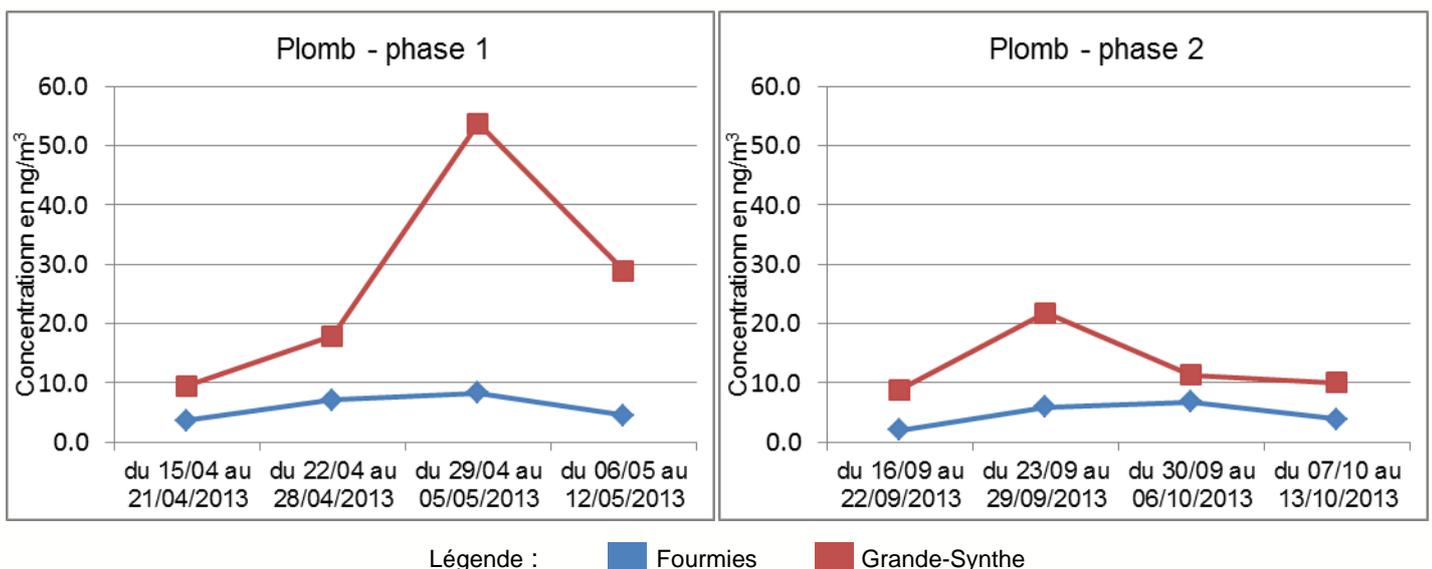
Lors de la phase 1, les concentrations en **cadmium** ont suivi la même tendance en première et dernière semaine, augmentation et diminution. Entre les deux, elles n'ont cessé de diminuer sur Fourmies, tandis qu'elles augmentaient sur Grande-Synthe. Lors de la phase 2, les profils de concentrations ont été globalement similaires, avec des concentrations plus élevées sur Grande-Synthe.

Sur la durée de la campagne de mesures, les concentrations observées à Fourmies sont toujours restées inférieures à celles de Grande-Synthe. Les maxima de concentration ont été atteints la semaine du 22 avril sur Fourmies, avec des vents de secteur Sud – Ouest, sans possible influence industrielle.



Pour ce qui est des concentrations en **nickel**, les tendances d'évolution montrent à nouveau des différences entre les deux sites, principalement en phase 1. Les résultats de la phase 2 offrent plus de similitudes dans l'évolution des concentrations.

Les teneurs en nickel obtenues à Fourmies restent toujours inférieures à celles obtenues sur le site industriel de Grande-Synthe.



Les concentrations en **plomb** ont suivi les mêmes tendances d'évolution entre les deux sites, au cours de la campagne. Les valeurs obtenues à Fourmies restent relativement constantes et basses, et ce sur chacune des deux phases de mesures.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'objectif de cette campagne était d'évaluer la qualité de l'air sur l'unité urbaine de Fourmies, zone non couverte par les mesures en continu.

Ce rapport a présenté les résultats des mesures de la campagne menée du 15 avril au 13 mai 2013 et du 12 septembre au 15 octobre 2013, comparativement aux résultats de stations fixes situées à proximité.

Durant ces périodes, les conditions météorologiques ont été hétérogènes ; la 1^{ère} phase a été instable, avec un ciel couvert et nuageux, agrémenté de nombreuses pluies, tandis que la seconde phase s'est avérée plutôt douce. Les températures ont été similaires au cours des deux phases. La phase 1 a connu des vents de secteur Ouest – Sud-Ouest et Nord – Nord-Est, tandis que la phase 2 a fait l'objet de directions de vents différentes, de secteurs quart Sud-Ouest, Ouest – Nord-Ouest et Nord – Est. Globalement, sur les deux phases, les conditions météorologiques ont été favorables à la dispersion des polluants.

Les concentrations en dioxyde de soufre enregistrées sur Fourmies en 2013 ont été très basses durant les deux phases de mesures. Les concentrations obtenues sont toujours restées inférieures au $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an et inférieures au $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. Au regard des résultats obtenus lors de cette campagne et par comparaison aux niveaux de la station fixe sur l'ensemble de l'année, le risque de dépassement de la valeur réglementaire fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à respecter en moyenne annuelle, semble très limité à Fourmies.

Mis à part quelques périodes d'augmentation des concentrations lors de la 2^{ème} phase, probablement dues aux émissions liées aux systèmes de chauffage domestique, les concentrations en oxydes d'azote relevées sur le site étaient faibles durant la campagne, indiquant l'éloignement des sources. La valeur limite en moyenne annuelle concernant le dioxyde d'azote est respectée sur Fourmies en 2013, et le risque de dépassement de la valeur limite en moyenne horaire est quasi-nul.

Les concentrations en ozone enregistrées sur Fourmies en 2013 étaient similaires à celles du site urbain de comparaison et proches des niveaux relevés sur le site rural de référence. Les concentrations ont été supérieures durant la 1^{ère} phase, comparée à la seconde phase. L'objectif à long terme pour la protection de la santé, fixé à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8h glissantes, n'a pas été respecté. Le seuil d'information et de recommandation ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire) n'a quant à lui pas été atteint.

Lors de cette campagne de mesures, les niveaux de PM10 à Fourmies étaient proches de ceux des stations fixes urbaine et rurale de référence. La valeur limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle n'a pas été dépassée au regard des concentrations moyennes obtenues sur l'ensemble de cette campagne et les $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ journaliers (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) n'ont pas été dépassés à Fourmies. Au regard des résultats des stations fixes de référence, il semble que, à Fourmies, il soit peu probable de dépasser la limite des 35 jours de dépassement tolérés à l'année.

Au regard des concentrations en métaux enregistrées sur cette campagne de mesures, il n'a pas été relevé d'influence industrielle sur l'unité urbaine de Fourmies (pas de dépassements des valeurs cibles fixées pour l'arsenic, le cadmium et le nickel, ni de la valeur limite et de l'objectif de qualité fixés pour le plomb).

Cette nouvelle campagne fait suite à celle réalisée sur le même site en 2008. En 2013, les mesures ont permis de montrer que les concentrations moyennes en dioxyde de soufre et en oxydes d'azote sont identiques. On constate une baisse de la concentration moyenne en poussières en suspension ($8 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ainsi qu'une légère augmentation de la valeur moyenne en ozone ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les teneurs en métaux sont également très proches.

En conclusion, les niveaux observés sur l'agglomération de Fourmies sont cohérents avec sa taille et l'éloignement des sources potentielles et des grandes agglomérations : concentrations inférieures aux niveaux urbains et proches de ceux de la station rurale de Cartignies (légèrement supérieurs).



ANNEXES



Annexe 1 : Glossaire

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

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

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

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

As : arsenic.

B(a)P : benzo(a)pyrène.

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.

Cd : cadmium.

CO : monoxyde de carbone.

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

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

COV : composés organiques volatils.

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

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

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

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

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

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

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

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

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

Ni : nickel.

NO : monoxyde d'azote.

NO_2 : dioxyde d'azote.

NO_x : oxydes d'azote.

O_3 : ozone.



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

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

Pb : plomb.

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

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

Polluant primaire : polluant directement émis par une source donnée.

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

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

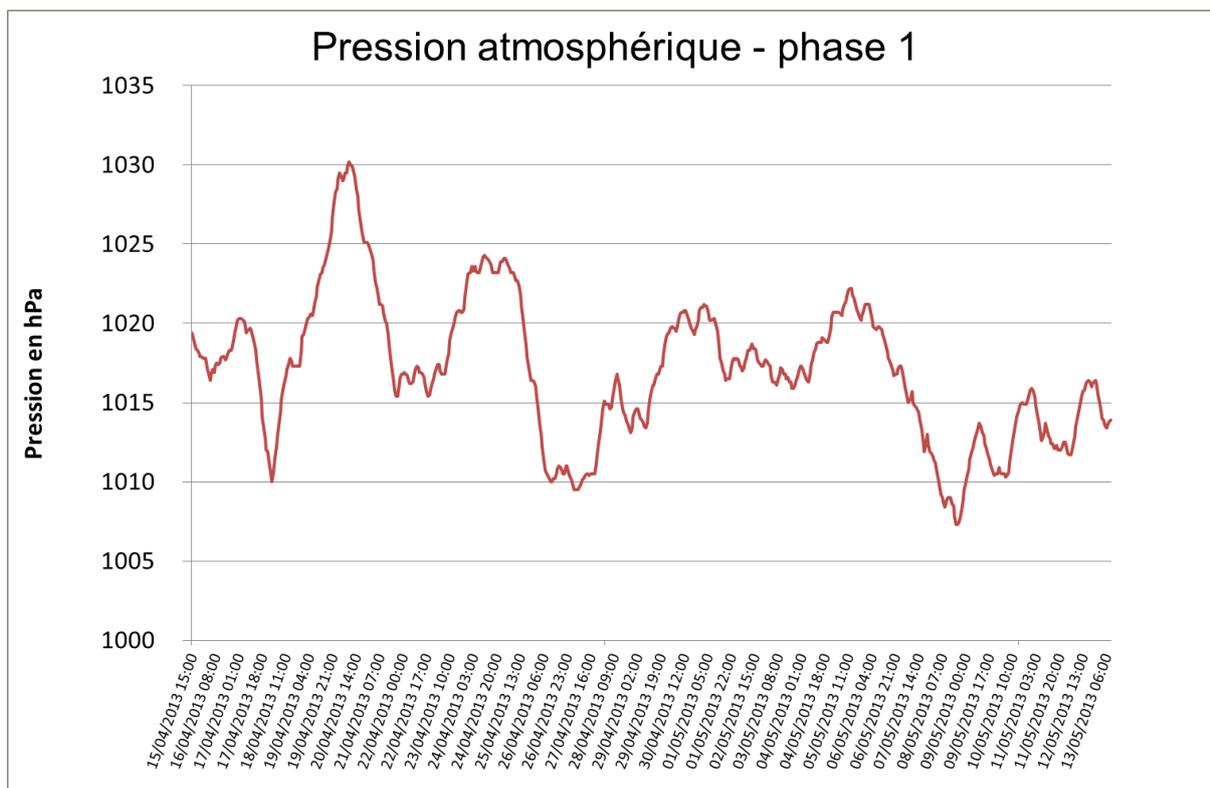
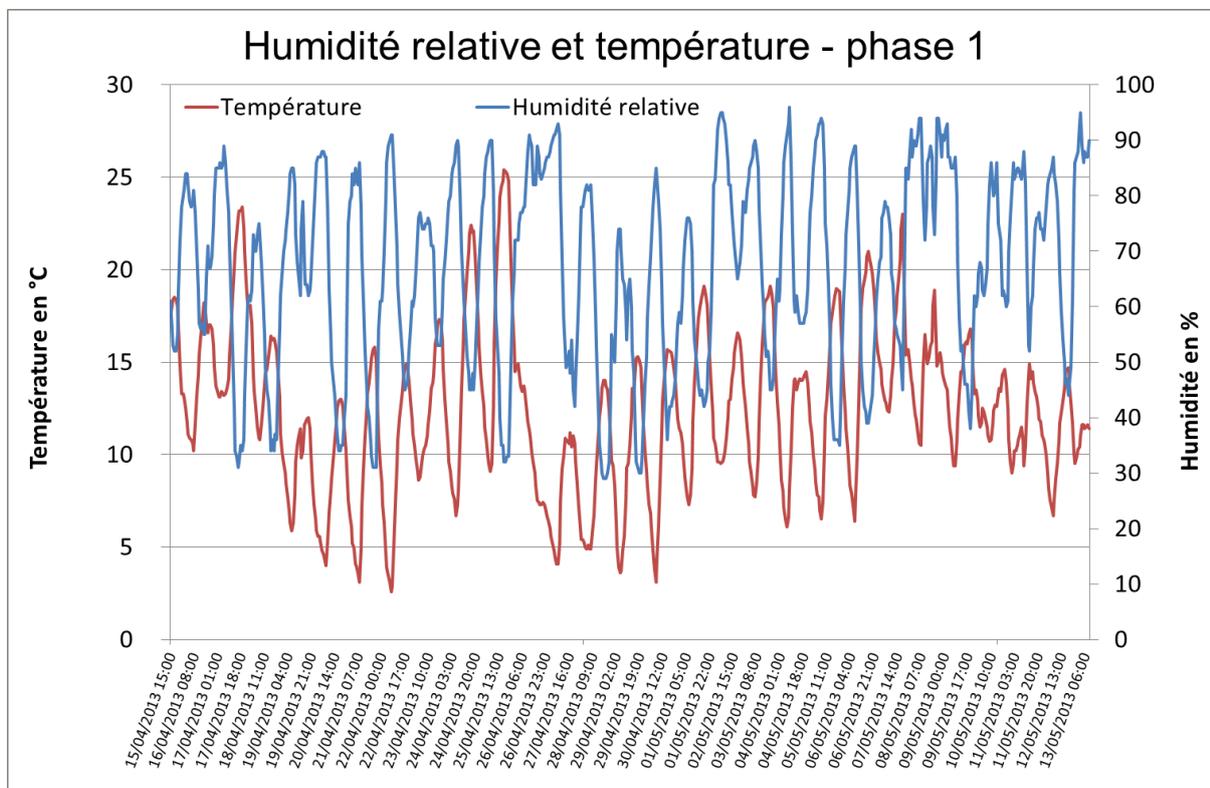
SO₂ : dioxyde de soufre.

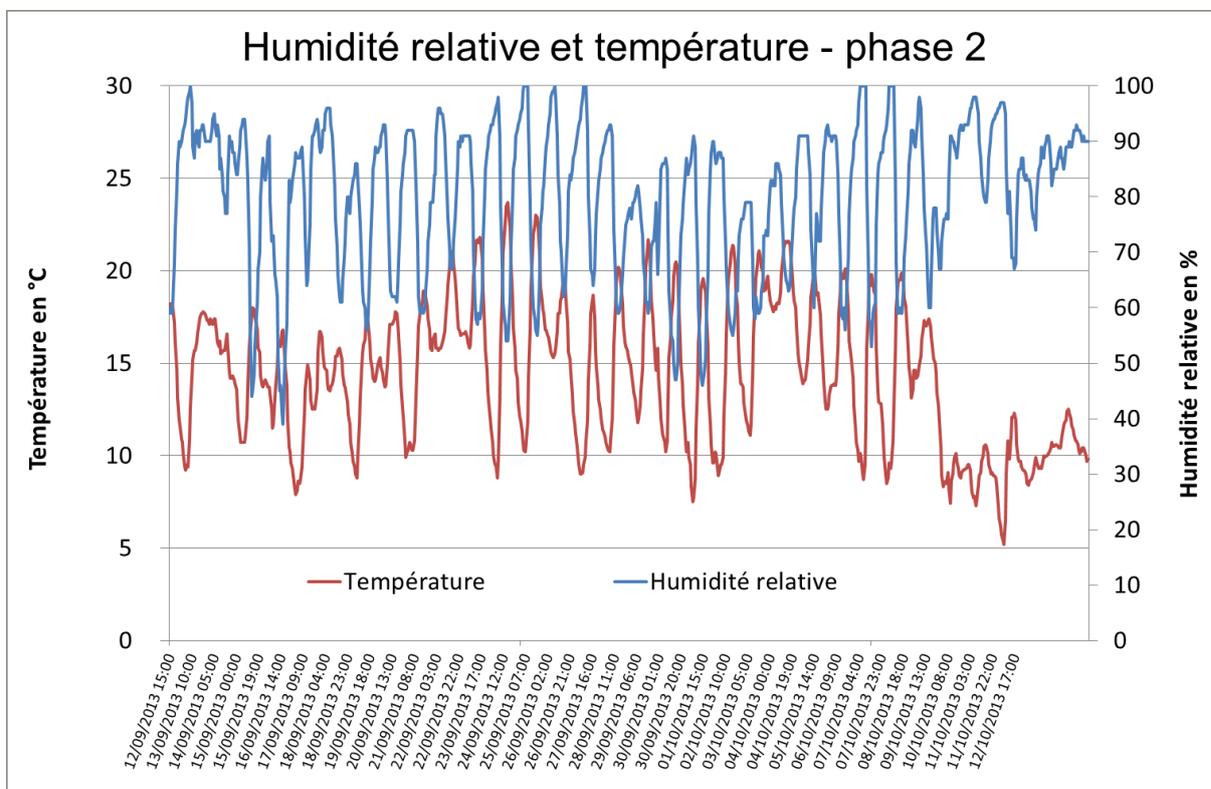
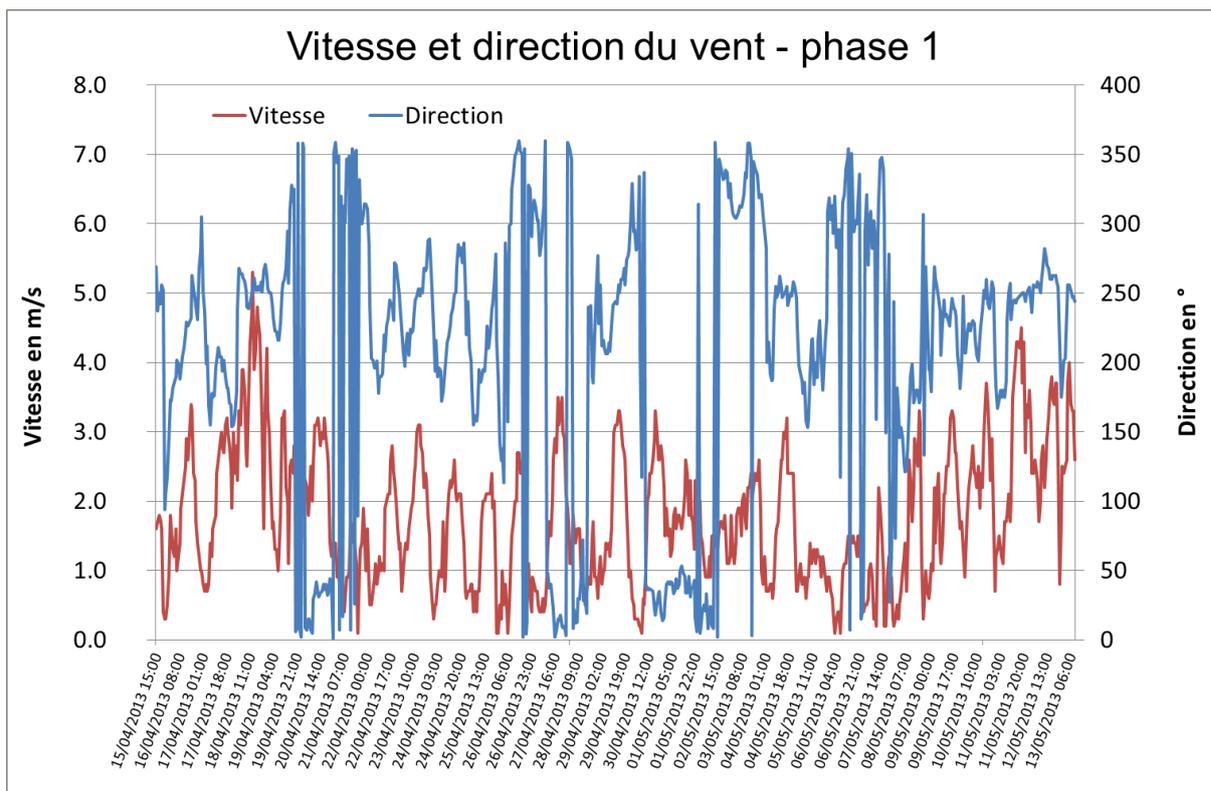
Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

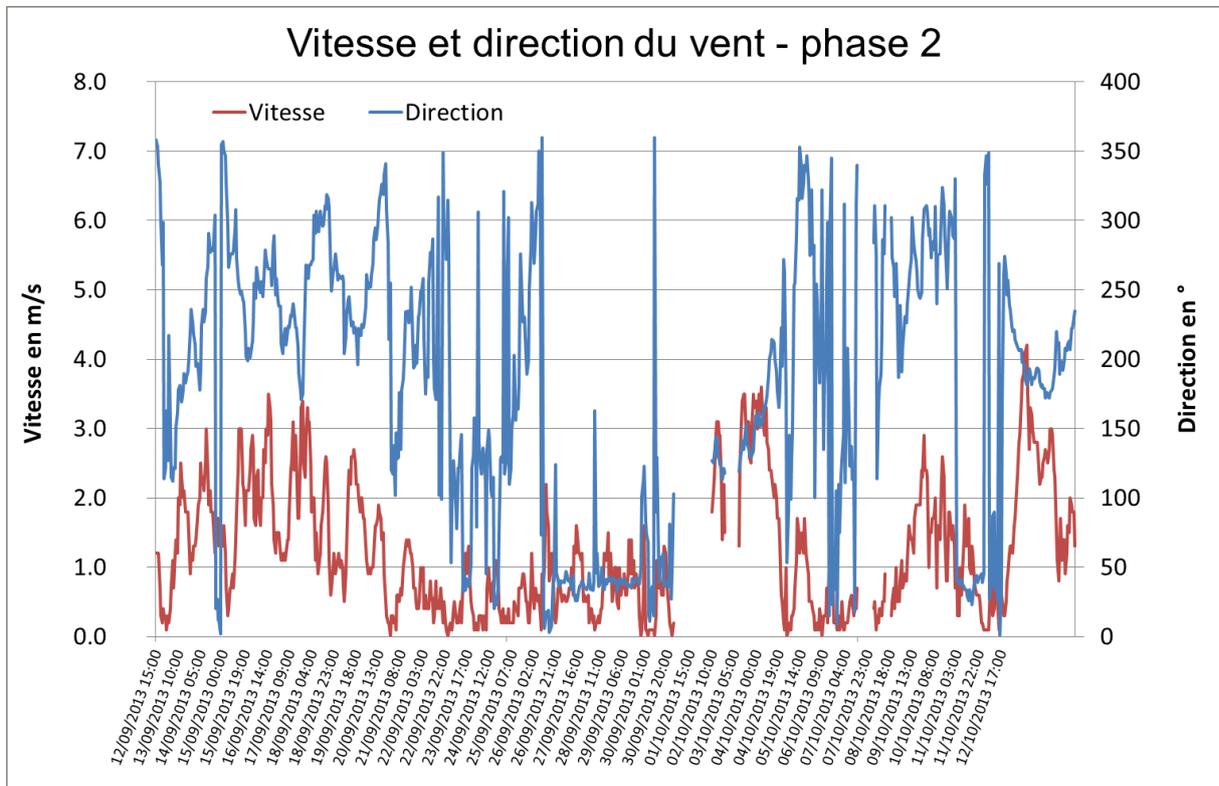
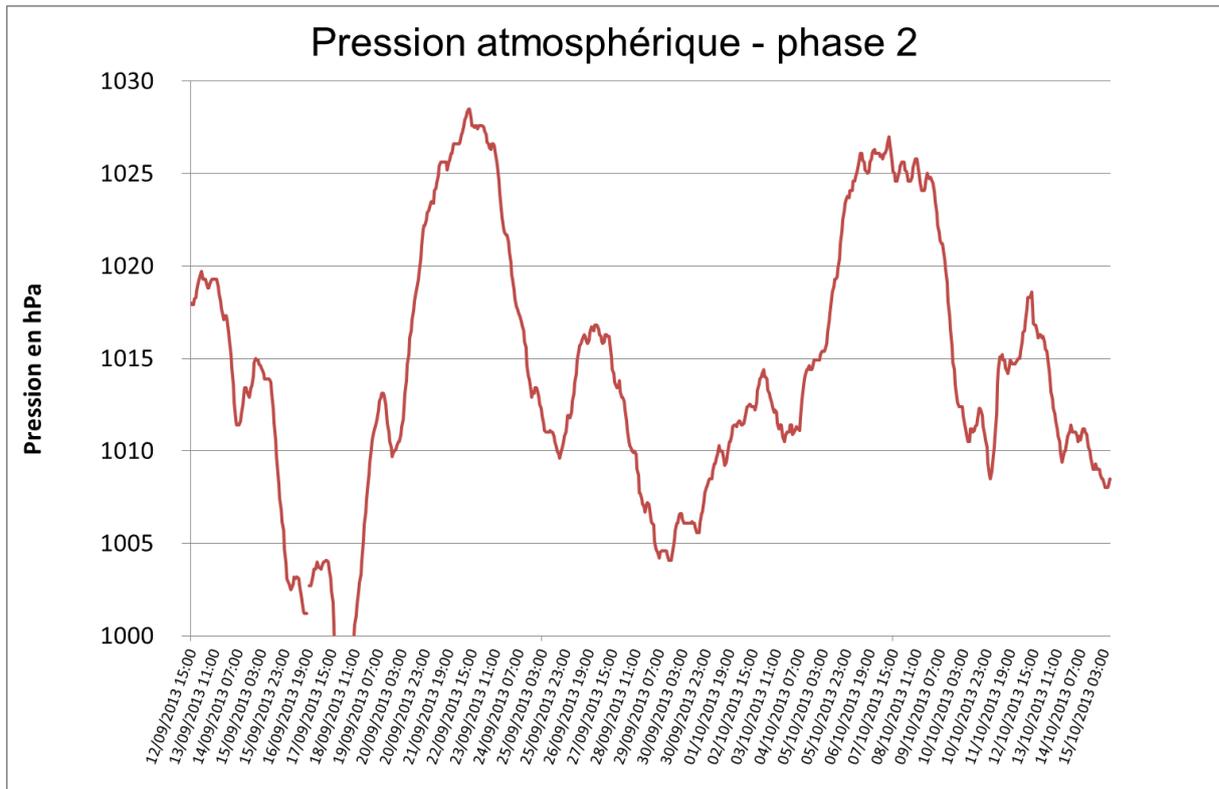
Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.



Annexe 2 : Courbes des données météorologiques









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

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

surveiller
accompagner informer