



RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Isbergues

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 Isbergues

du 26/02 au 14/03, du 29/05 au 15/06, du 19/08 au
06/09, et du 09/11 au 09/12/2013

Rapport d'étude N°04/2014/SV
52 pages (hors couvertures)
Parution : mars 2014

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

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°04/2014/SV ».

Les données contenues dans ce document restant la propriété d'**atmo** Nord - Pas-de-Calais peuvent être diffusées à d'autres destinataires.

atmo Nord - Pas-de-Calais ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

Remerciements

Nous remercions Monsieur Dominique Huleux et Monsieur le Maire de la ville d'Isbergues pour leur collaboration à l'installation du dispositif de mesures.

Trame vierge : E-ETU-020 – Version 0 du 01/01/2014



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
Situation géographique	6
Emissions connues	7
Dispositif de mesures	20
Polluants surveillés	24
Les poussières en suspension (PM10)	24
Les métaux lourds	24
Repères réglementaires	25
Résultats de l'étude	26
Contexte météorologique	26
Exploitation des résultats de mesures	28
Conclusion et perspectives	43
Annexes	44
Annexe 1 : Glossaire	45
Annexe 2 : Courbes des données météorologiques	47



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 Air Climat Energie (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 26 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...).

Dans le cadre de son pacte associatif, **atmo Nord - Pas-de-Calais** mesure les concentrations d'une trentaine de polluants gazeux et particulaires, dont douze sont soumis à des valeurs réglementaires.

Cette surveillance est menée en application des exigences européennes, nationales et locales dans le cadre de programmes d'études en air ambiant et en environnements intérieurs, pour les différentes composantes atmosphériques (Air, Climat et Energie).

Stratégie de surveillance et d'évaluation

Forte de plus de 38 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'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,
- accompagner nos adhérents (collectivités, industries, services de l'Etat, associations...) dans leurs projets, notamment grâce aux outils d'aide à la décision.
- informer, alerter, sensibiliser les publics aux résultats et aux enjeux de la qualité de l'air, pour une meilleure compréhension des phénomènes de pollution atmosphérique, au service, in fine, de la préservation de la santé des populations et de l'environnement.



SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2013, à la demande d'APERAM Stainless France, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a réalisé une campagne de mesures sur la commune d'Isbergues afin d'évaluer la qualité de l'air dans l'environnement proche de l'unité Recyco. Cette campagne correspond à la 3^{ème} année de l'évaluation préliminaire des métaux et du suivi des niveaux de poussières sur Isbergues. Deux stations mobiles ont ainsi été installées : une rue Lafargue, dans une cour privée, et une autre rue Macé, dans l'enceinte de la Maison de Jeunes et d'Education Permanente (MJEP). Les deux sites de mesures se trouvent sur la commune d'Isbergues, pour mesurer les concentrations des polluants suivants :

- à l'aide d'analyseurs automatiques : les poussières en suspension PM10 ;
- à l'aide de préleveurs actifs puis analyses en laboratoire : les métaux lourds.

Les deux stations ont été placées à Isbergues durant quatre phases d'études réparties sur l'année 2013 :

- du 26 février au 14 mars ;
- du 29 mai au 15 juin ;
- du 19 août au 6 septembre ;
- du 19 novembre au 9 décembre.

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

D'après l'inventaire des émissions de polluants de 2008 recensées par secteur d'activité, réalisé par atmo Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 (source : Base_A2008_M2010_V2), la part imputable à la *Communauté de Communes Artois Flandres* (à laquelle appartient la commune d'Isbergues), dans les émissions totales de la région Nord Pas-de-Calais, n'excède pas 0,9% (maximum atteint par les émissions de plomb). Les origines des émissions sont variables selon le polluant étudié. Elles proviennent soit majoritairement du secteur industriel, soit du résidentiel tertiaire ou du transport.

La ville d'Isbergues se situant à l'intérieur des terres, les conditions météorologiques ont été caractérisées par des vents majoritaires de secteur Ouest-Sud-Ouest, faibles à modérés. Le temps a été variable sur les quatre phases de mesures, en accord avec les conditions saisonnières respectives. Ces conditions météorologiques n'ont pas toujours été favorables à une bonne dispersion des polluants, sur les phases de mesures de cette année 2013.

Contrairement à la campagne de 2012, en 2013, toutes les moyennes enregistrées à Macé et Lafargue pour les différents polluants respectent les valeurs réglementaires respectives. Concernant les poussières en suspension, le risque de dépasser la valeur limite à Isbergues sur l'ensemble de l'année 2013 semble très limité au regard des résultats obtenus depuis la station de Béthune.

Au vu des résultats obtenus, il apparaît que les activités exercées sur la plateforme industrielle n'aient pas eu d'influence marquante sur les concentrations en poussières mesurées, mais qu'elles pourraient cependant avoir eu un impact sur les teneurs d'arsenic, de nickel, de plomb et de cadmium observées dans le secteur d'Isbergues, en particulier au niveau de la station Lafargue, pendant la campagne de mesures de l'année 2013. En cette 3^{ème} année d'évaluation préliminaire, même si les niveaux sont nettement en baisse par rapport à l'étude de 2012, le seuil d'évaluation haut reste dépassé pour le nickel (seuil fixé à 14 ng/m³ pour ce polluant), pour la 3^{ème} année consécutive. De ce fait, la mise en place d'une surveillance adaptée doit alors être envisagée dès l'année 2014.



CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre d'une évaluation de risque sanitaire imposée à l'usine Recyco (coproduits sidérurgiques, UGINE, anciennement groupe ARCELOR), par un arrêté préfectoral, APERAM Stainless France avait sollicité **atmo** Nord - Pas-de-Calais pour la réalisation d'une campagne de mesures de la qualité de l'air sur la commune d'Isbergues, du 23 août au 20 septembre 2010.

Au regard des résultats de mesures et par rapport au risque du dépassement de certaines valeurs réglementaires sur une année entière, il a été convenu de réaliser une évaluation préliminaire sur trois ans – 2011, 2012, 2013 – conformément aux recommandations concernant la stratégie de mesure (évaluation préliminaire et surveillance) des métaux lourds dans l'air ambiant, du groupe de travail national « polluants de la 4^{ème} directive fille et plomb ».

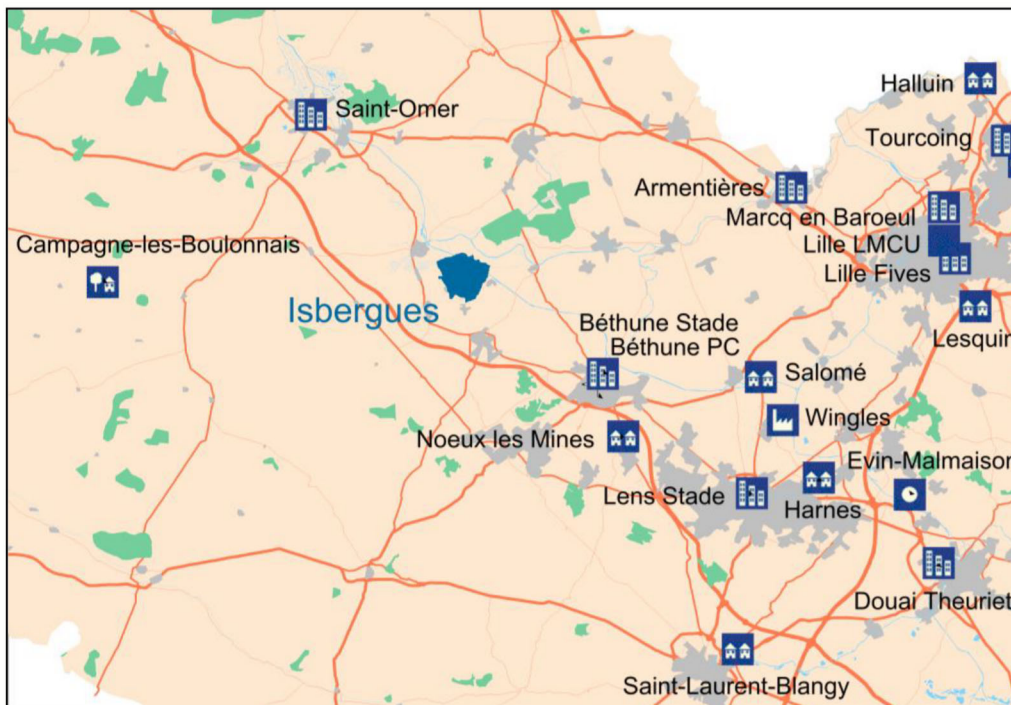
Cette étude s'inscrit dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) d'**atmo** Nord - Pas-de-Calais pour la période 2011-2015, notamment dans l'accentuation de la mesure et de l'estimation en proximité industrielle.

atmo Nord - Pas-de-Calais a donc réalisé une étude par station mobile sur la commune d'Isbergues, à raison de quatre périodes de mesures sur l'année 2013. Ce rapport présente les résultats de mesures des stations installées sur Isbergues,

- du 26 février au 14 mars ;
- du 29 mai au 15 juin ;
- du 19 août au 6 septembre ;
- du 19 novembre au 9 décembre.

Il présente également une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologie variée, à savoir celles de Béthune (urbaine), et de Grande-Synthe (industrielle).

Cette campagne correspond à la 3^{ème} année de l'évaluation préliminaire des métaux et du suivi des niveaux de poussières sur Isbergues.



Typologie de station fixe :

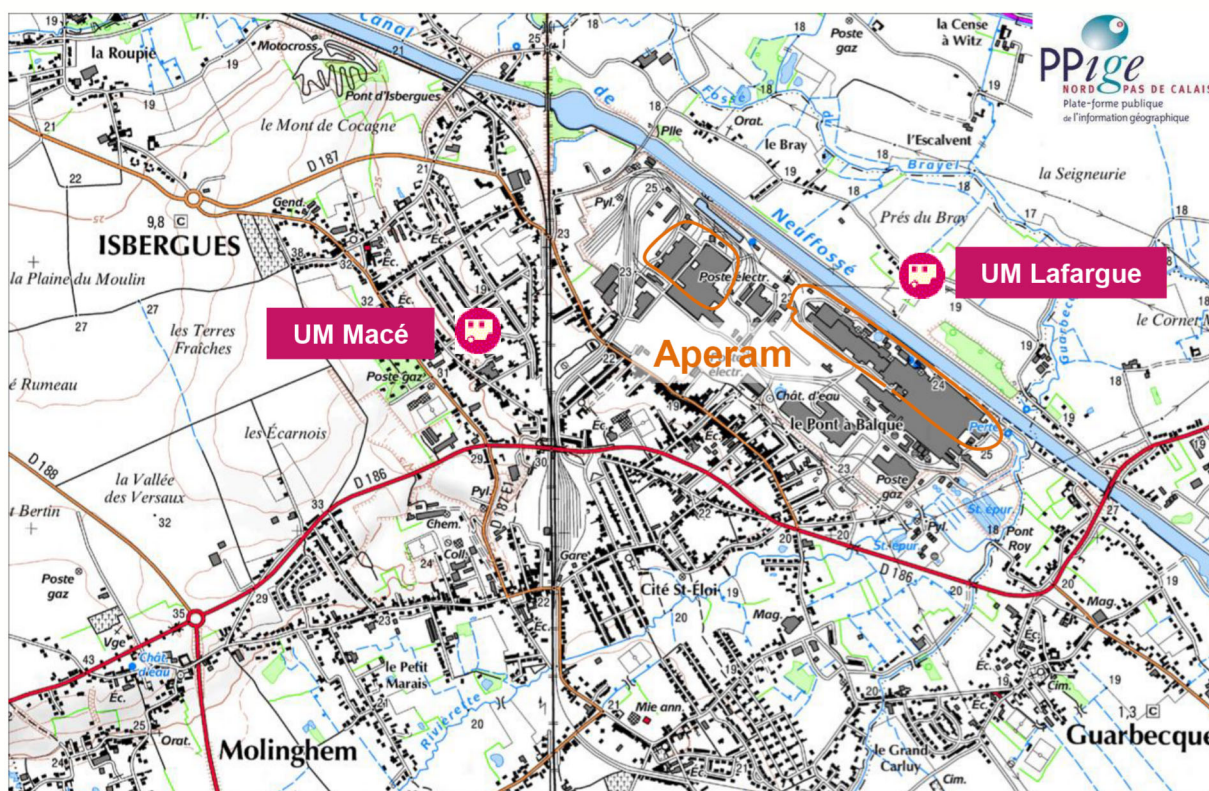
- rurale
- périurbaine
- urbaine
- proximité automobile
- proximité industrielle
- observation
- météorologique



Organisation de l'étude

Situation géographique

La commune d'Isbergues se situe à une vingtaine de kilomètres au Nord-Ouest de la ville de Béthune, sous-préfecture du département du Pas-de-Calais, dans la région Nord Pas-de-Calais. Selon les études statistiques de l'INSEE, la commune d'Isbergues comptait 9 289 habitants en 2010 pour une superficie de 14,37 km², soit une densité de population de 646 habitants au km².



Légende :
station de mesures mobile



Les stations mobiles étaient installées, pour l'une dans la cour de la MJEP (à gauche) et pour l'autre, dans la cour d'un habitant de la rue Lafargue (à droite).



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 *Communauté de Communes Artois Flandres* regroupant 14 communes, dont la commune d'Isbergues.



Communauté de Communes Artois Flandres

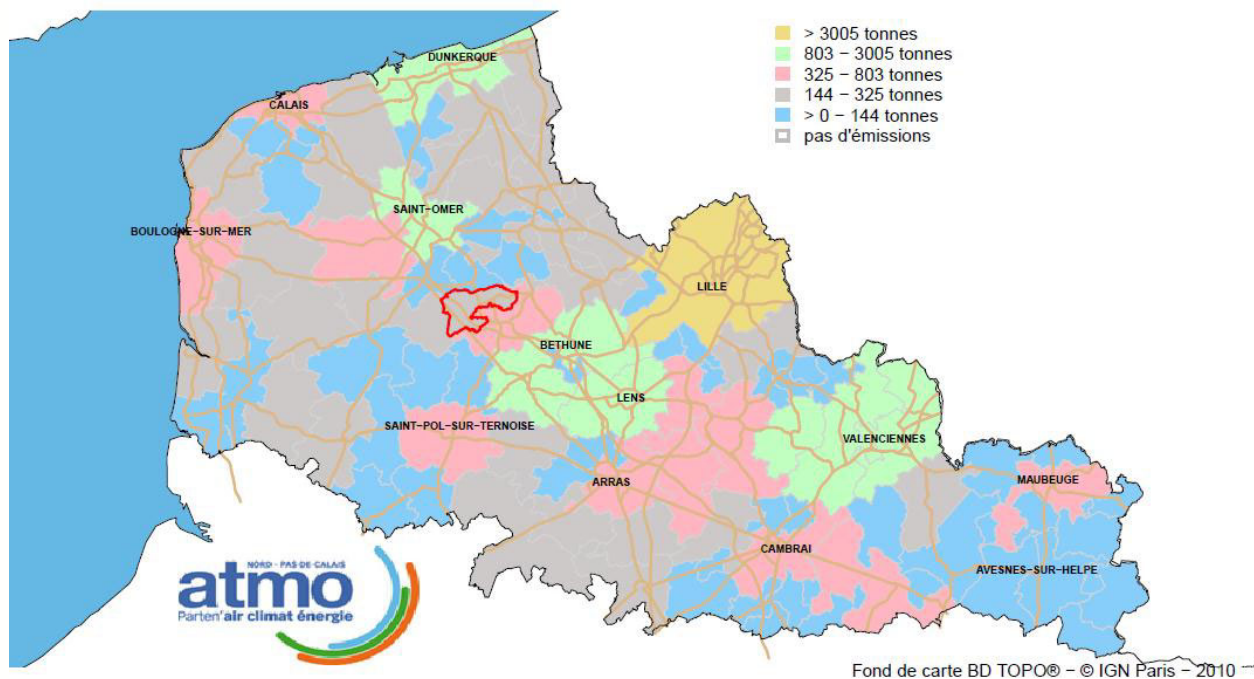
Les données utilisées sont issues de la 2^{ème} version de l'inventaire des émissions de l'année 2008, réalisé par atmo Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 (source *Base_A2008_M2010_V2*, 16/04/2012).

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

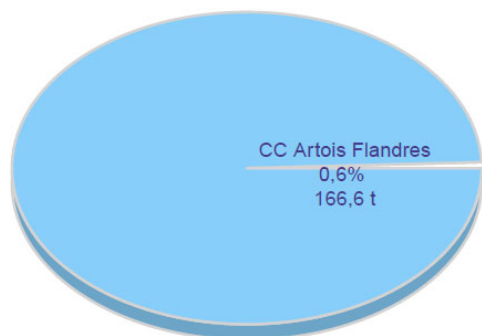


Les poussières en suspension

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



Cartographie des émissions totales¹ de poussières en suspension (PM10) en tonnes/an



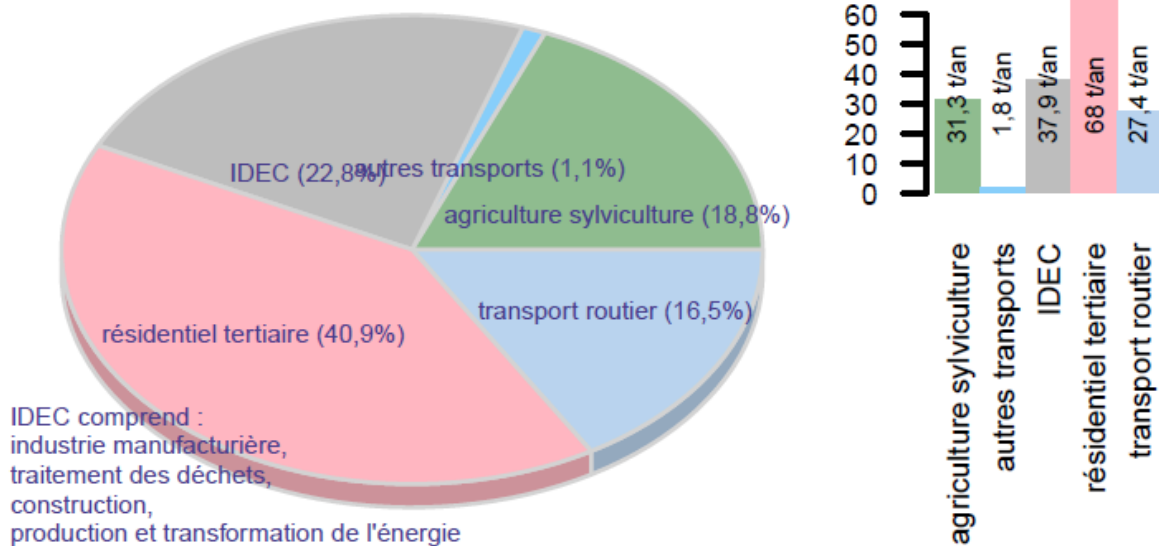
Au regard des émissions de poussières identifiables sur l'ensemble de la région Nord Pas-de-Calais, il apparaît que la *Communauté de Communes Artois Flandres* émet moins de poussières que les grandes agglomérations de la région. Les émissions sont cependant un peu plus importantes que celles issues de la majeure partie des zones les plus rurales.

La part de la *Communauté de Communes Artois Flandres* représente ainsi 0,6% des 27 260 tonnes de particules de diamètre <10 µm émises par l'ensemble de la Région.

¹ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



🌿 Répartition des émissions par secteur d'activité



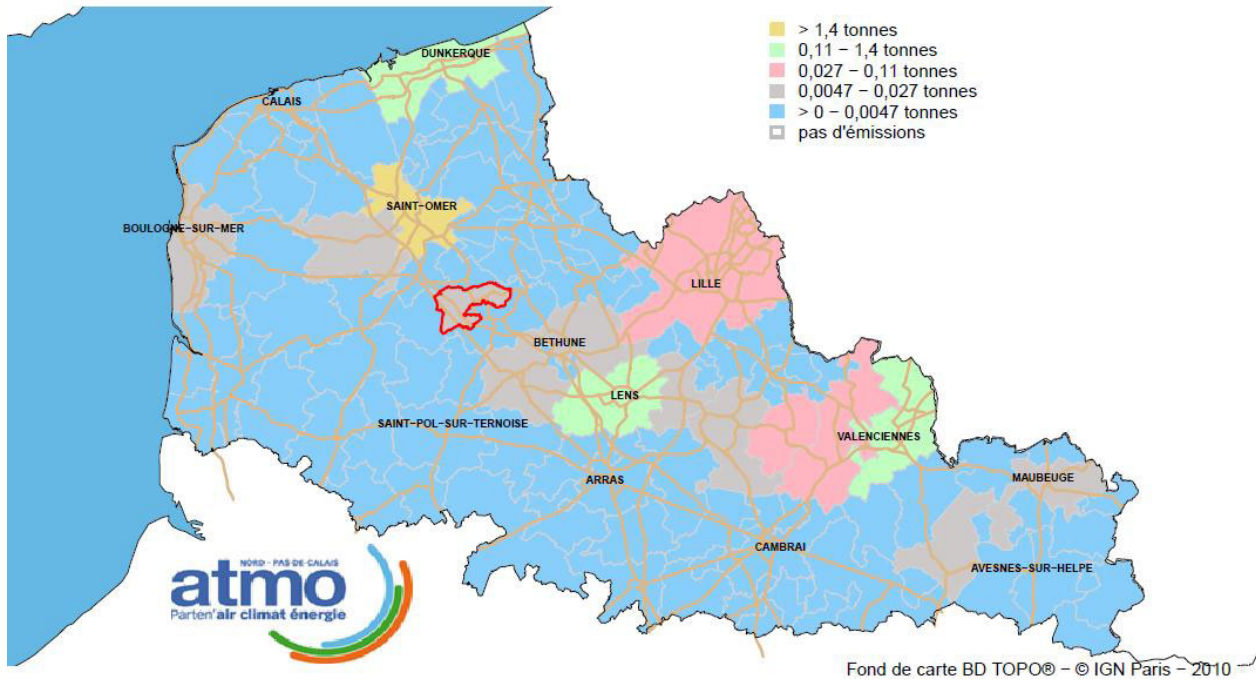
Répartition des émissions de poussières en suspension (PM10) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les poussières en suspension relevées sur la *Communauté de Communes Artois Flandres* sont issues en premier lieu du secteur résidentiel tertiaire, responsable de 40,9% des émissions, soit 68 tonnes/an. Ensuite, se trouve le secteur industriel avec 22,8% et l'agriculture/sylviculture avec 18,8% des émissions. Les poussières restantes proviennent du transport.



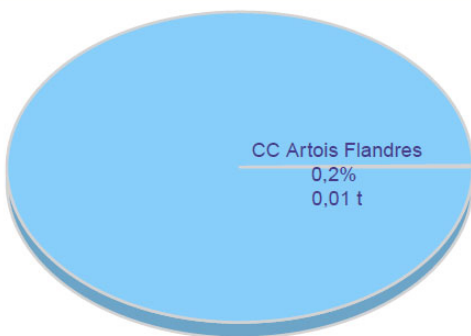
L'arsenic

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



Cartographie des émissions totales² d'arsenic en tonnes/an

La *Communauté de Communes Artois Flandres* émet de l'arsenic au même titre que les agglomérations de Béthune et Maubeuge. Elle se situe ainsi en dessous des émissions moyennes, même si la quantité d'arsenic émise reste un peu élevée comparée aux zones les plus rurales de la région.

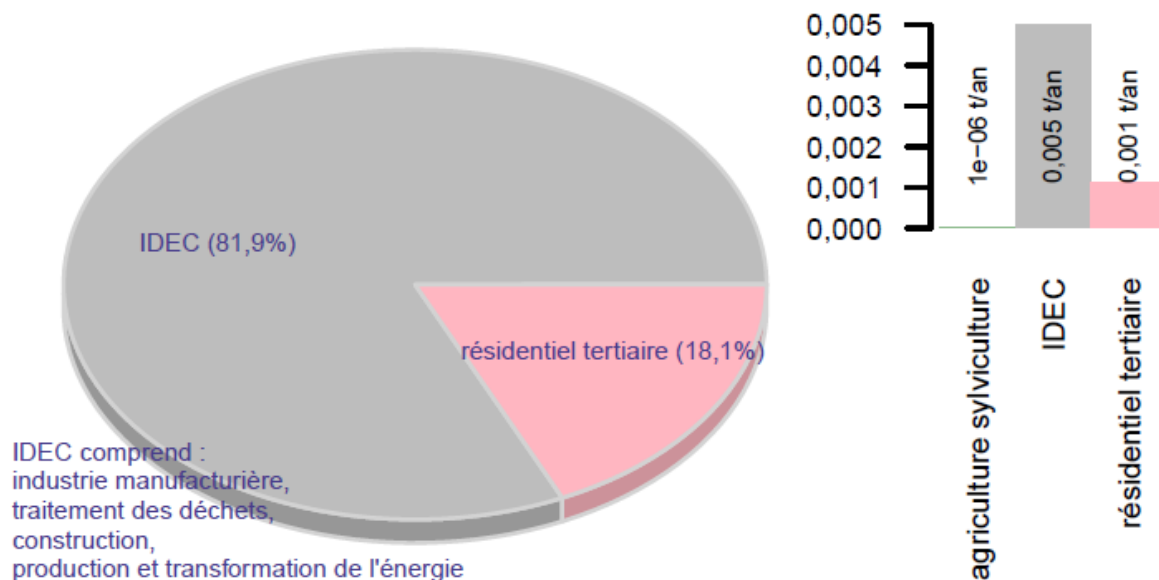


La part de la *Communauté de Communes Artois Flandres* représente 0,2% des 3 tonnes d'arsenic émises par l'ensemble de la Région.

² Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



🌿 Répartition des émissions par secteur d'activité



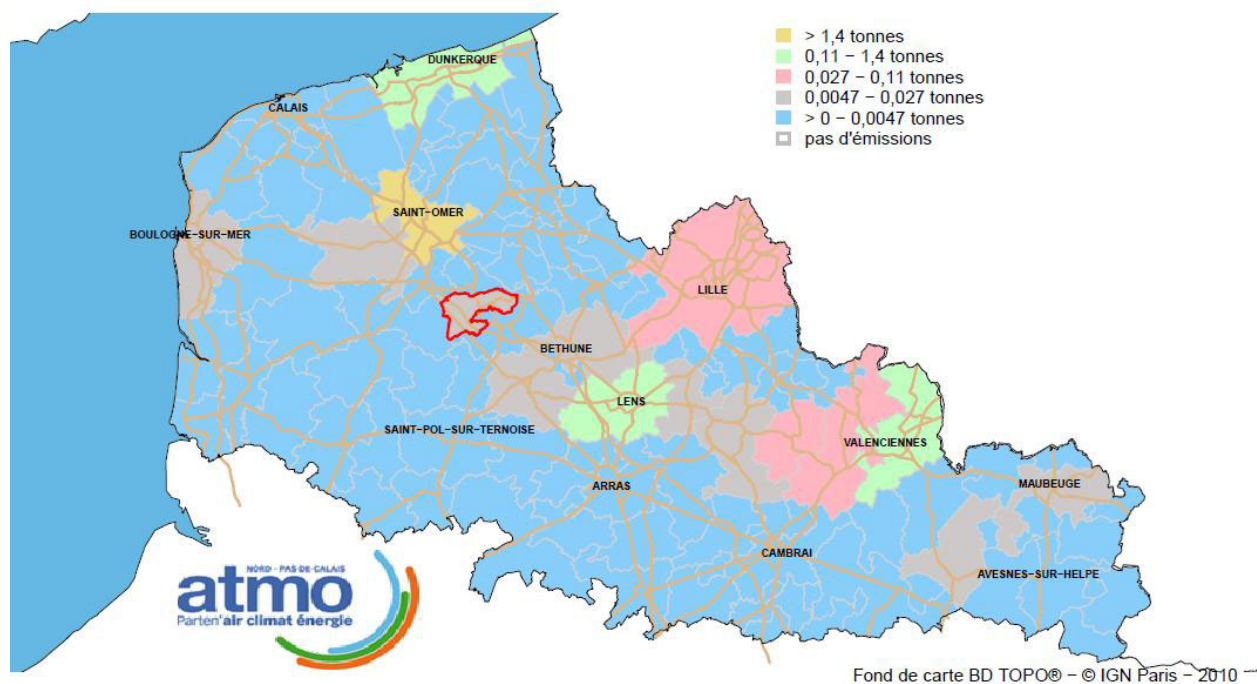
Répartition des émissions d'arsenic par secteur d'activité (% et tonne/an)

L'arsenic relevé sur la Communauté de Communes Artois Flandres provient essentiellement du secteur industriel avec 81,9% des émissions, soit 0,005 tonne/an. Les émissions restantes sont issues du secteur résidentiel tertiaire.



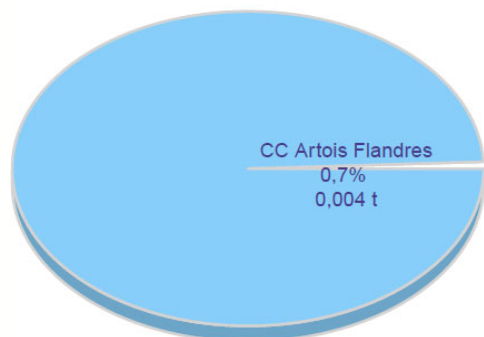
Le cadmium

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



Cartographie des émissions totales³ de cadmium en tonnes/an

La *Communauté de Communes Artois Flandres* émet du cadmium au même titre que les agglomérations de Béthune ou Maubeuge. Elle se situe ainsi en dessous des émissions moyennes, même si la quantité de cadmium émise reste un peu élevée comparée aux zones les plus rurales de la région.

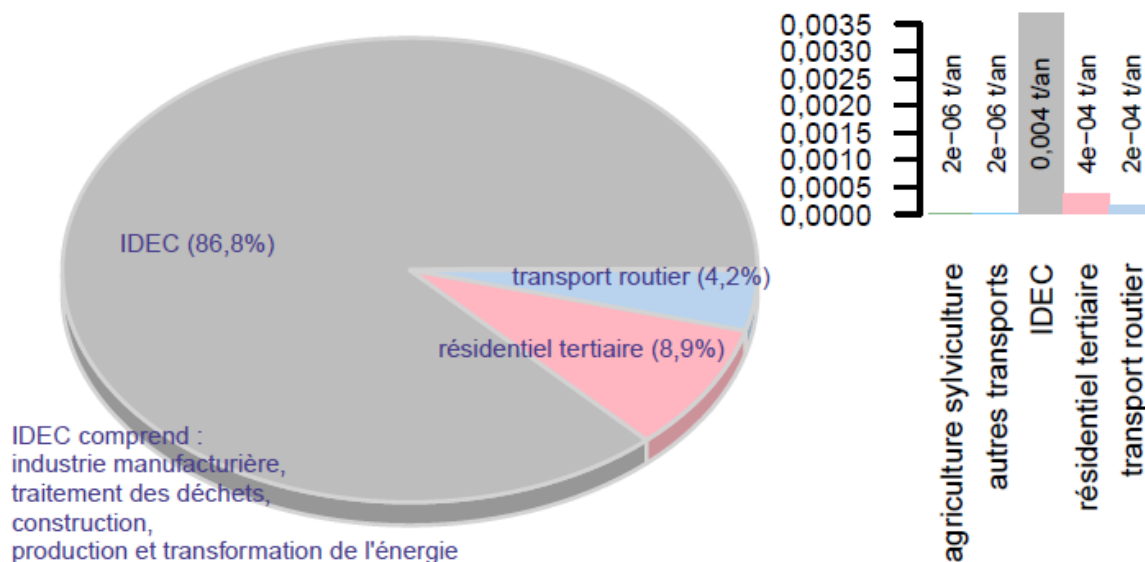


La part de la *Communauté de Communes Artois Flandres* représente 0,7% de la tonne de cadmium émise par l'ensemble de la Région.

³ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



☺ Répartition des émissions par secteur d'activité



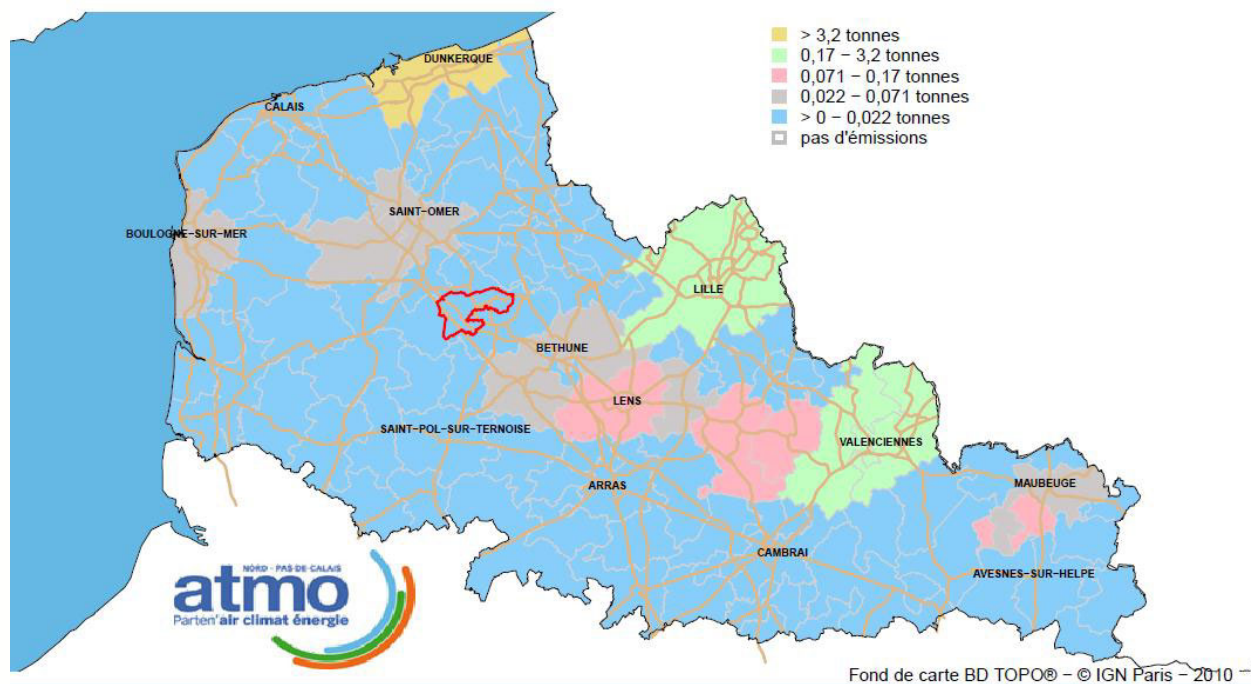
Répartition des émissions de cadmium par secteur d'activité (% et tonne/an)

Le cadmium relevé sur la *Communauté de Communes Artois Flandres* provient essentiellement du secteur industriel, avec 86,8% des émissions totales, soit 0,004 tonne/an. Les émissions restantes sont issues du secteur résidentiel tertiaire (8,9%) et du transport routier (4,2%).



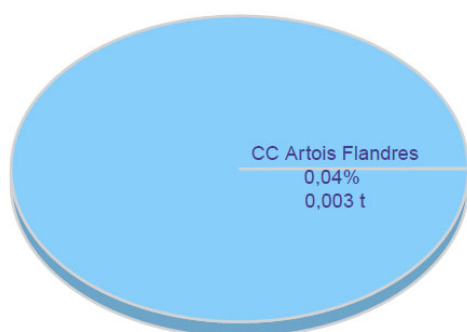
Le nickel

Emissions totales sur la zone d'étude et en région



Cartographie des émissions totales⁴ de nickel en tonnes/an

La cartographie représentant les émissions de nickel de la *Communauté de Communes Artois Flandres* indique que celle-ci figure parmi les zones où les émissions sont les plus faibles comparées au reste de la région Nord Pas-de-Calais.

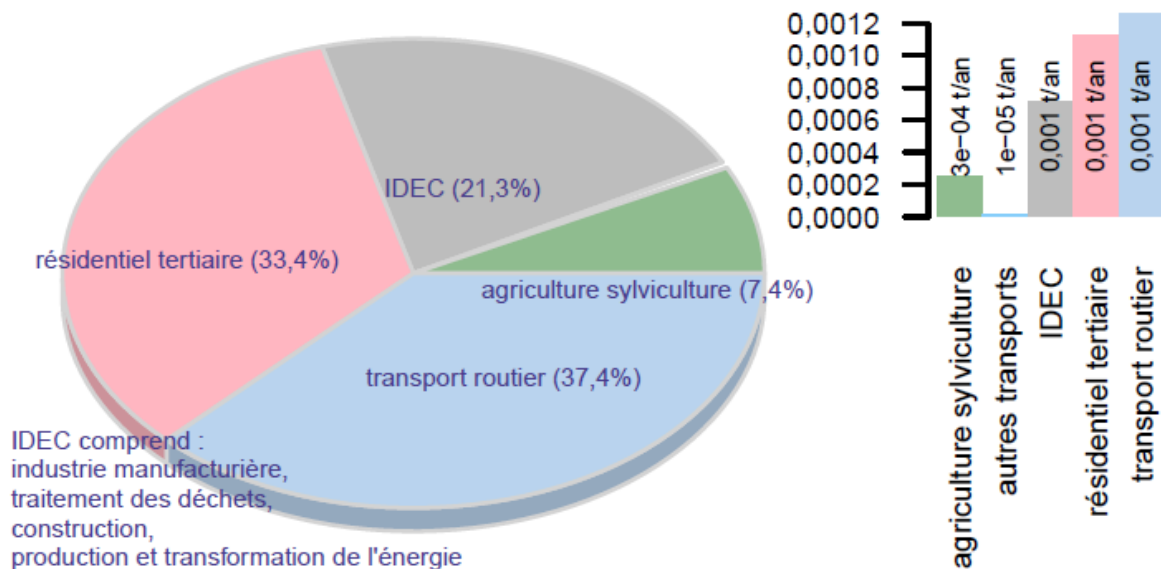


La part de la *Communauté de Communes Artois Flandres* représente 0,04% des 8 tonnes de nickel émises par l'ensemble de la Région.

⁴ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



☺ Répartition des émissions par secteur d'activité



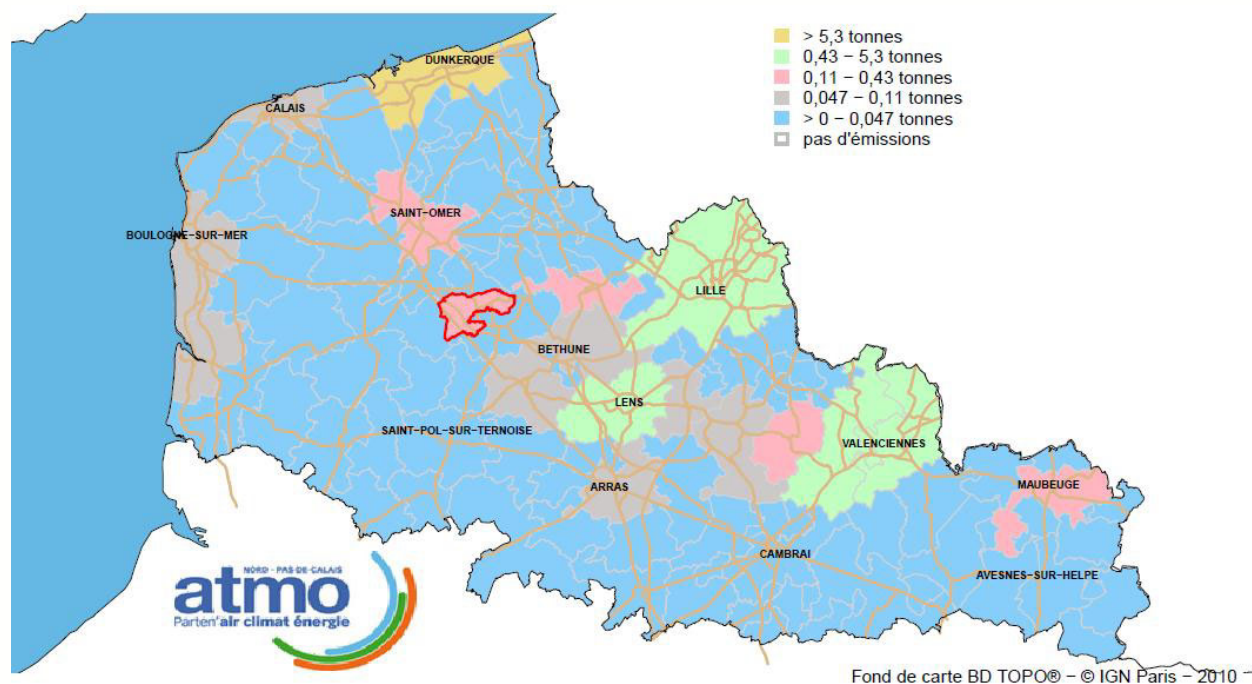
Répartition des émissions de nickel par secteur d'activité (% et tonne/an)

Le nickel recensé sur la *Communauté de Communes Artois Flandres* provient à part très proches du secteur résidentiel tertiaire (33,4%) et du transport routier (37,4%). Les émissions restantes sont issues de l'industrie (21,3%) et de l'agriculture/sylviculture (7,4%).



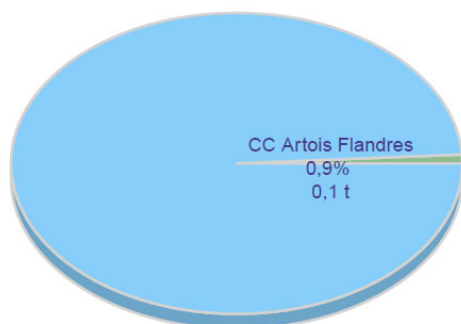
Le plomb

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



Cartographie des émissions totales⁵ de plomb en tonnes/an

Les émissions de plomb recensées sur le Communauté de Communes Artois Flandres sont en quantités supérieures à celles du Calais ou du Boulonnais.

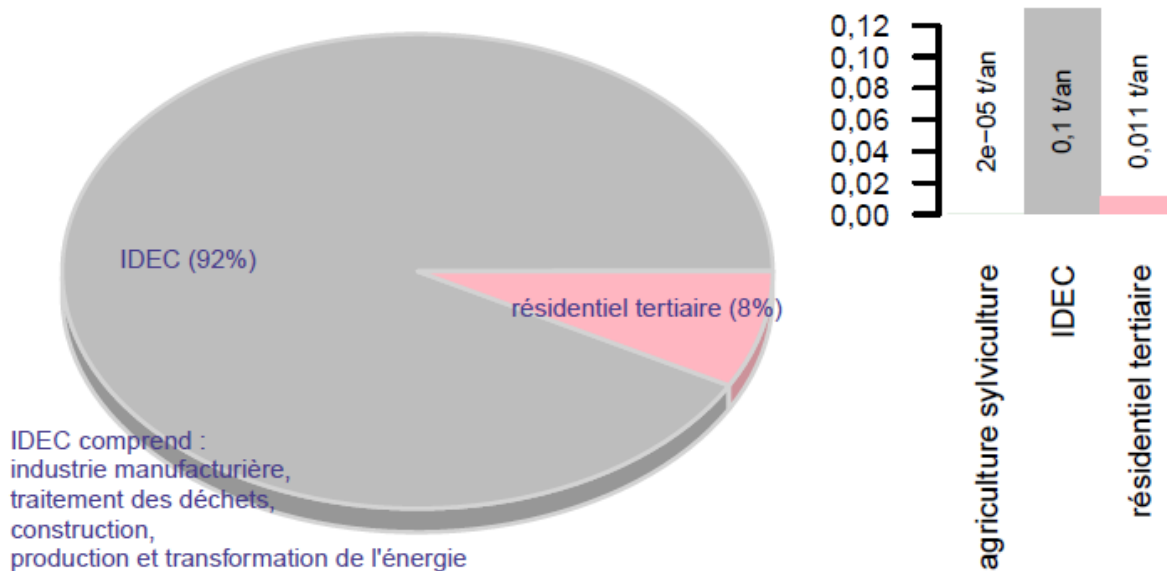


La part de la *Communauté de Communes Artois Flandres* représente 0,9% des 15 tonnes de plomb émises par l'ensemble de la Région.

⁵ Hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (Données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé)



🌿 Répartition des émissions par secteur d'activité



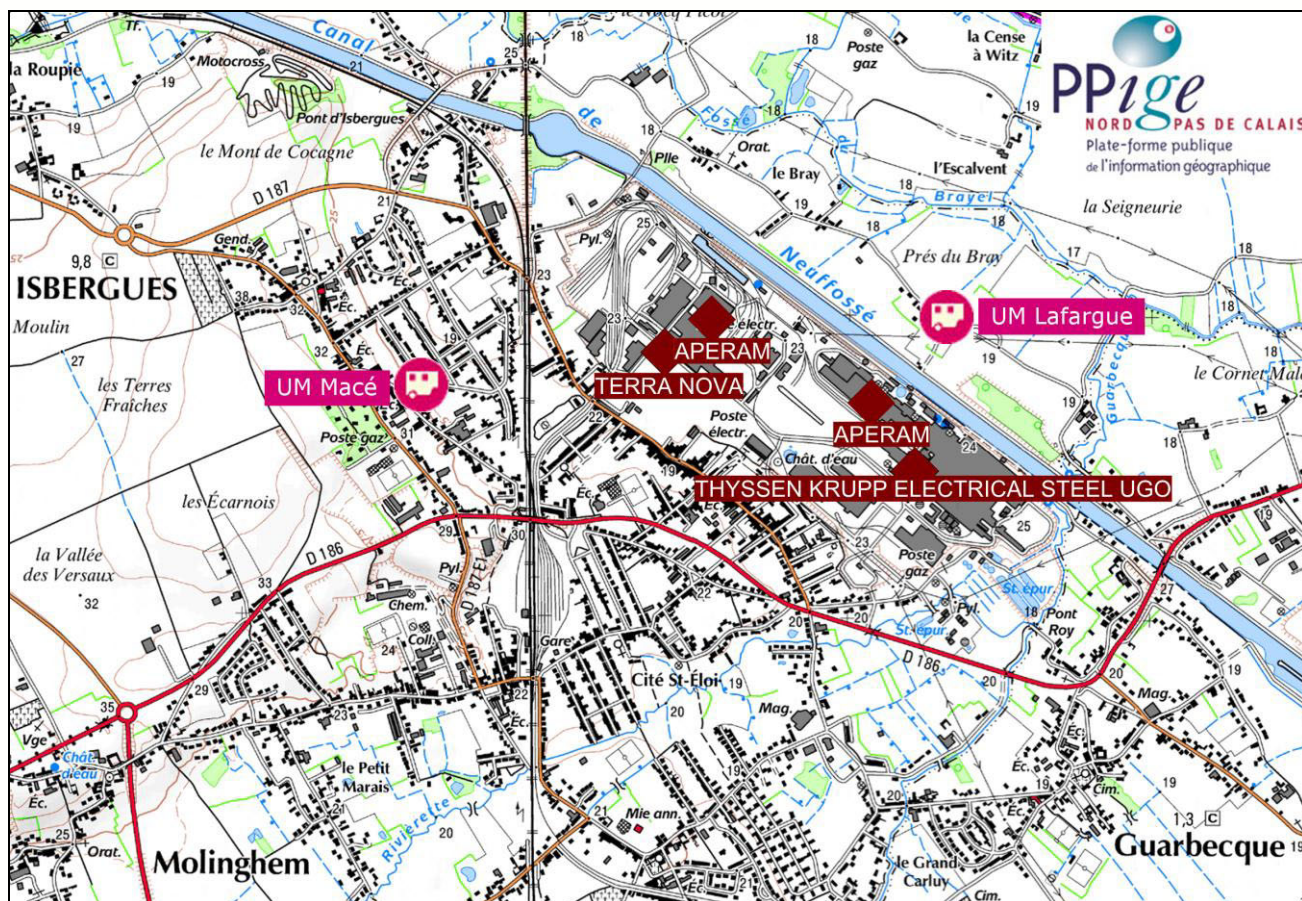
Répartition des émissions de plomb par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les émissions de plomb recensées sur la *Communauté de Communes Artois Flandres* sont essentiellement issues du secteur industriel, qui représente 92% des émissions, soit 0,1 tonne/an. Les émissions restantes proviennent du secteur résidentiel tertiaire.



Localisation des émetteurs sur la zone d'études

Les émetteurs industriels



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

Dans le secteur de la ville d'Isbergues, le secteur industriel est responsable, selon les estimations présentées précédemment, d'environ 23% des émissions de poussières, de 87% des émissions de cadmium, de 82% des émissions d'arsenic, de 21% des rejets de nickel, et enfin de 92% des émissions de plomb.

Parmi les émetteurs potentiels de poussières et de métaux lourds identifiés, il y a l'aciérie Aperam, spécialisée dans la production d'acier plat inoxydable à destination du secteur automobile, électronique ou encore industriel. Il y a également la société Terra Nova, au Nord, et la société Thyssen Krupp Electrical Steel Ugo, au Sud. Celles-ci sont spécialisées respectivement dans la métallurgie (principalement dans le traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques) et dans l'acier électrique (fabrication de tôles magnétiques à grains orientés). Ces deux dernières industries jouxtent les usines d'Aperam.

Les stations mobiles de mesures ont été installées à l'Est (UM Lafargue) et à l'Ouest (UM Macé) de cette plateforme industrielle. Il n'y a pas d'autres industries localisées dans l'environnement immédiat (dans un rayon de 4 km) de cette plateforme.



[Les principaux axes routiers](#)

Concernant les émissions liées au trafic routier, l'environnement dans le secteur de l'industrie Aperam est bordé par :

- La D187 (Rue Emile Zola) au Nord et à l'Est de la station mobile de la rue Macé où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)⁶ est estimé à 1 430 véhicules dont 5,73% de poids lourds,
- La D187E1 (Rue Jean Jaurès) à l'Ouest de la station mobile de la rue Macé avec un TMJA de 3 136 véhicules dont 4,01% de poids lourds,
- La D186 (Route de Guarbecque), au Sud de la station mobile de la rue Macé avec un TMJA de 9 153 véhicules dont 12,71% de poids lourds.

La station placée rue Lafargue n'est bordée par aucun axe routier particulier. En effet, au Sud-Ouest de la rue Lafargue se trouve le Canal d'Aire à la Bassée (Canal de Neufossé) et au Nord-Est, la zone est occupée par des champs agricoles.

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

⁶ Données correspondant à l'année 2010. Source : Conseil Général du Nord pour les routes départementales et la Dreal pour les routes nationales et les autoroutes



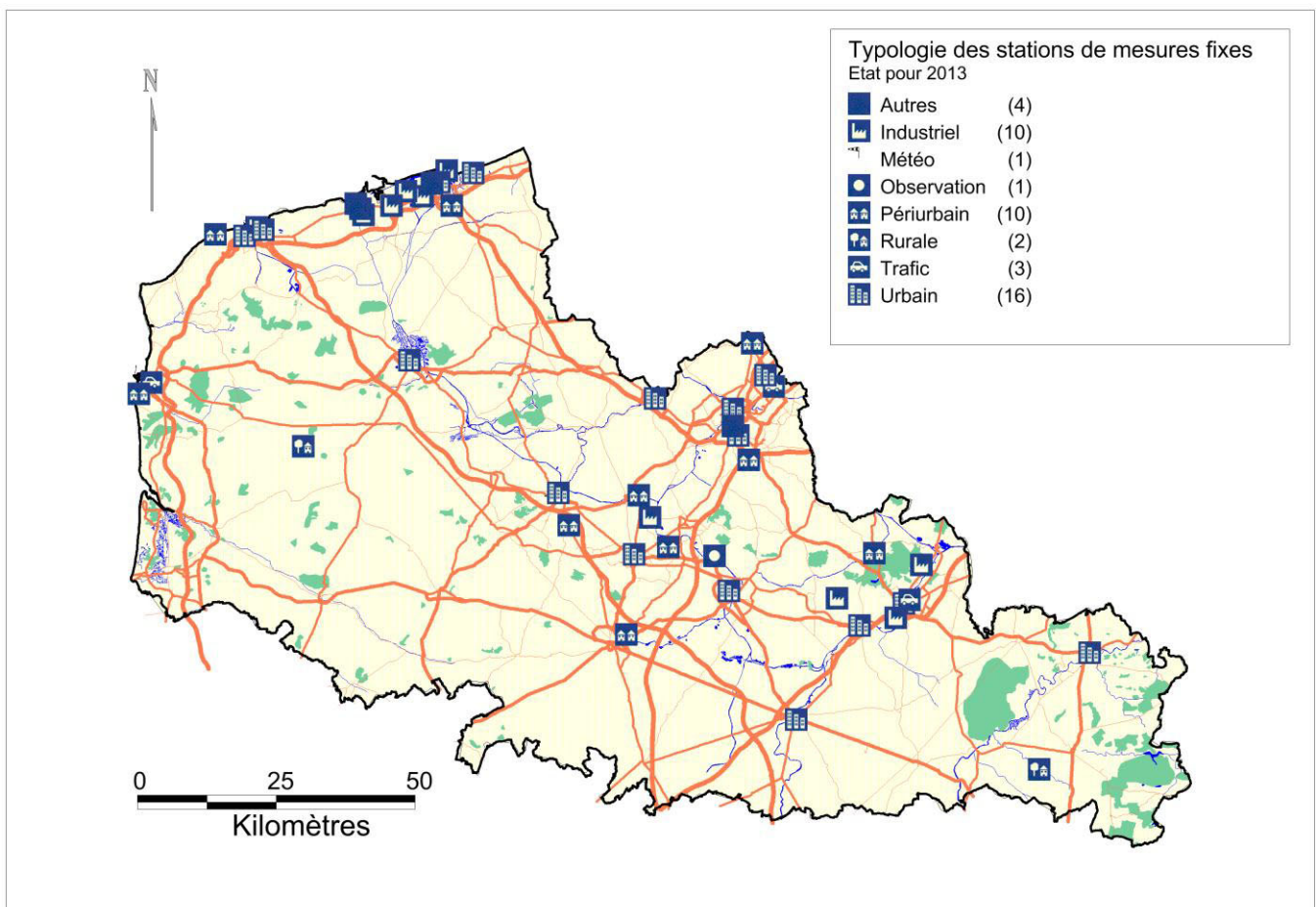
Dispositif de mesures

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

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

Les stations de mesures

En 2013, la région Nord Pas-de-Calais comptait **47 sites de mesures fixes de la qualité de l'air**, toutes typologies confondues, et **5 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 recommandations⁷ 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 ».

⁷ 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
Poussières en suspension (PM10)	X	
Métaux lourds		X



POLLUANTS SURVEILLÉS

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 étude⁸ 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.

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.

⁸ Programme APHEKOM (www.aphekom.org) - résultats publiés en mars 2011



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
Particules en suspension (PM10)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne journalière,</i> <i>à ne pas dépasser plus</i> <i>de 35 jours/an</i>	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Plomb (Pb)	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>	0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Arsenic (As)	-	-	6 ng/m^3 <i>en moyenne annuelle</i>
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.

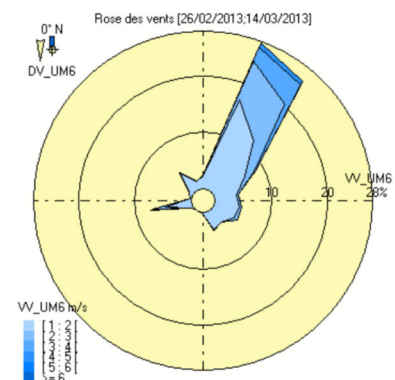
Les données météorologiques inscrites dans le tableau sont issues des stations d'Isbergues, et de Béthune pour la pression atmosphérique.

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

		Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Température (°C)	Moyenne :	3,9	13,8	17,9	6,6
	Minimum :	-7,1	5,7	9,4	-0,2
	Maximum :	16,5	24,8	32,3	11,1
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1010,9	1016,9	1017,9	1024,0
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	1,4	1,5	1,0	1,0
	Minimum :	0,0	0,1	0,0	0,0
	Maximum :	4,3	5,3	3,1	6,6
Humidité relative (%)	Moyenne :	83,3	78,0	78,5	1024,0

Lors de la **1^{ère} phase** de mesures, les conditions météorologiques ont été variables. Ainsi, lors de la 1^{ère} semaine de mesures, le temps a été couvert, parfois pluvieux, avec de la bruine le 27 février. A partir du 2 mars, la période est devenue nettement plus agréable : les nuages se sont dissipés et ont laissé place à un ciel dégagé avec des températures douces en journée. Lors de la dernière semaine de mesures, le temps s'est de nouveau dégradé et les températures ont fortement chuté, jusqu'à descendre à -7°C. Ces conditions ont été propices à la tombée de neige, notamment les 11 et 12 mars. Globalement, les vents les plus fréquents ont été de secteur Nord-Nord-Est.

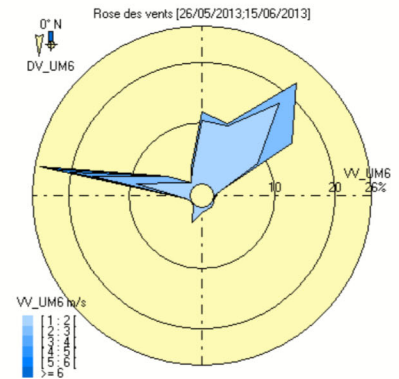
En ce qui concernant la qualité de l'air, celle-ci a été de bonne à mauvaise, selon l'indice atmo de Béthune. En effet, les conditions météorologiques des premiers jours d'études (bruines et beau temps) n'ont pas favorisé une bonne dispersion de la pollution, notamment de la pollution aux poussières.





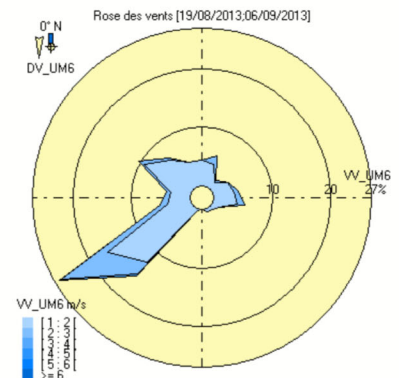
Lors de la **2^{ème} phase** d'études, les conditions météorologiques ont été assez similaires au fil des semaines. Globalement, il y a eu alternance entre averses et éclaircies, même si la première semaine a été nettement plus agréable que la seconde : davantage de soleil, avec cependant des températures un peu plus basses. De légers brouillards ont pu parfois être observés (notamment le 2 juin). Les vents les plus fréquents étaient de secteur Nord-Est, avec parfois des vents de secteur Ouest-Nord-Ouest.

Au regard de l'indice atmo de Béthune, la qualité de l'air a été généralement bonne sur l'ensemble de la phase, la pluie ayant contribué à disperser la pollution.



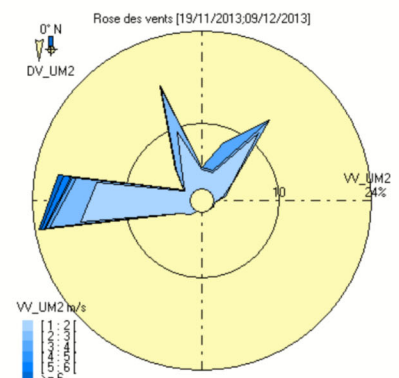
Lors de la **3^{ème} phase** de mesures, les conditions météorologiques ont été assez similaires au fil des semaines. La 1^{ère} semaine a été caractérisée par un temps beau et agréable, quelque peu nuageux. Ensuite, celui-ci n'a cessé de s'améliorer avec, en fin de période, de très belles journées, chaudes et ensoleillées. Les 26, 28 et 29 août ont été marqués par des brouillards matinaux, se dégageant dans l'après-midi. Les vents dominants étaient de secteur Sud-Ouest.

Selon les conditions de dispersion, la qualité de l'air a été tantôt médiocre (notamment les 22, 23, 27 et 28 août et 4 et 5 septembre), tantôt bonne, au regard de l'indice atmo de Béthune.



La **4^{ème} phase** de mesures peut-être scindée en deux périodes. Une première où les conditions météorologiques ont été plutôt maussades et où le ciel est resté couvert avec de très faibles éclaircies. La seconde, à partir du 1^{er} décembre, a été beaucoup plus clémente, avec quelques brouillards le matin (notamment les 3 et 4 décembre) laissant place à de belles journées ensoleillées. Les températures sont restées douces pour la période (des gelées quasi inexistantes ou très localisées). Les vents les plus fréquents étaient d'Ouest.

Globalement, la qualité de l'air a été bonne au regard de l'indice atmo de Béthune. Les conditions météorologiques ont été globalement favorables à une bonne dispersion des polluants.





Exploitation des résultats de mesures

Dispositif de mesures fixes de référence

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

Les stations fixes utilisées pour cette étude sont les suivantes :

Polluant	Station fixe	Typologie
Poussières en suspension (PM10)	- Béthune - Grande Synthe	- urbaine - industrielle
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 AASQA⁹ :

- 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'invalidier 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. Aucune comparaison avec les valeurs réglementaires du polluant pour l'année de l'étude n'est possible.

⁹ 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 26 février à 16h00 au 14 mars 2013 à 12h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Poussières en suspension (PM10)	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	99,2
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	94,1
	- Béthune	- urbaine	99,3
	- Grande Synthe	- industrielle	100
Métaux lourds	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	100
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	100
	- Grande Synthe	- industrielle	100

2^{ème} phase

La 2^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 29 mai à 22h00 au 15 juin 2013 à 22h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Poussières en suspension (PM10)	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	100
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	79,1
	- Béthune	- urbaine	99,5
	- Grande Synthe	- industrielle	93,6
Métaux lourds	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	100
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	100
	- Grande Synthe	- industrielle	100

3^{ème} phase

La 3^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 19 août à 14h00 au 6 septembre 2013 à 16h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Poussières en suspension (PM10)	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	100
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	88,2
	- Béthune	- urbaine	100
	- Grande Synthe	- industrielle	99,2
Métaux lourds	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	100
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	100
	- Grande Synthe	- industrielle	100



4^{ème} phase

La 4^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 19 novembre à 17h00 au 9 décembre 2013 à 12h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Poussières en suspension (PM10)	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	94,8
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	95
	- Béthune	- urbaine	99,7
	- Grande Synthe	- industrielle	100
Métaux lourds	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	100
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	100
	- Grande Synthe	- industrielle	100

Lors de la 2^{ème} phase de mesures, la station située rue Lafargue a rencontré un problème technique ayant gêné les prélèvements de poussières en suspension lors des dates initialement prévues (du 24 mai au 17 juin). Après étude du taux de fonctionnement et des résultats obtenus, la phase est tout de même exploitable et représentative, mais seulement du 29 mai au 15 juin (le délai minimum de deux semaines requis pour la représentativité des mesures est donc ici bien respecté).



Les poussières en suspension (PM10)

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

		Isbergues (Macé) mobile	Isbergues (Lafargue) mobile	Béthune urbaine	Grande-Synthe industrielle
Maximum journalier	Phase 1	56	63	58	51
	Phase 2	29	26	46	37
	Phase 3	43	27	47	72
	Phase 4	46	48	47	56
Moyenne	Phase 1	35	42	36	33
	Phase 2	18	18	26	25
	Phase 3	23	19	28	43
	Phase 4	20	22	25	29
	Campagne	24	25	29	33

Les valeurs moyennes des concentrations en poussières en suspension sont quasi identiques entre les deux sites d'études placés à Isbergues : $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Rue Macé et $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Rue Lafargue. Elles sont également légèrement inférieures au site urbain de Béthune ($29 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et au site industriel de Grande-Synthe ($33 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Si l'on compare les phases entre-elles, on remarque que les concentrations moyennes maximales ont toutes été relevées lors de la phase 1 pour trois sites : Macé, Lafargue et Béthune. La station de Grande-Synthe a quant à elle relevé sa valeur maximale lors de la phase 3. Les minima ont été observés lors de la phase 2 pour les deux sites d'Isbergues et le site de Grande-Synthe (phase 4 pour Béthune, mais les valeurs sont quasi identiques entre la phase 4 et la phase 2).

Comparés à Grande-Synthe, les maxima journaliers d'Isbergues sont toujours inférieurs, sauf lors de la phase 1, où l'on a une valeur basse au niveau de la station de proximité industrielle. Les concentrations maximales relevées à Isbergues sont en général assez proches de celles relevées à Béthune, excepté pour la phase 2 où à Macé comme à Lafargue, les valeurs obtenues sont en dessous des résultats du site urbain. Les niveaux maximaux observés à Macé et à Lafargue ne sont pas toujours similaires : en phase 3, on observe une quinzaine de microgrammes d'écart entre les deux sites.

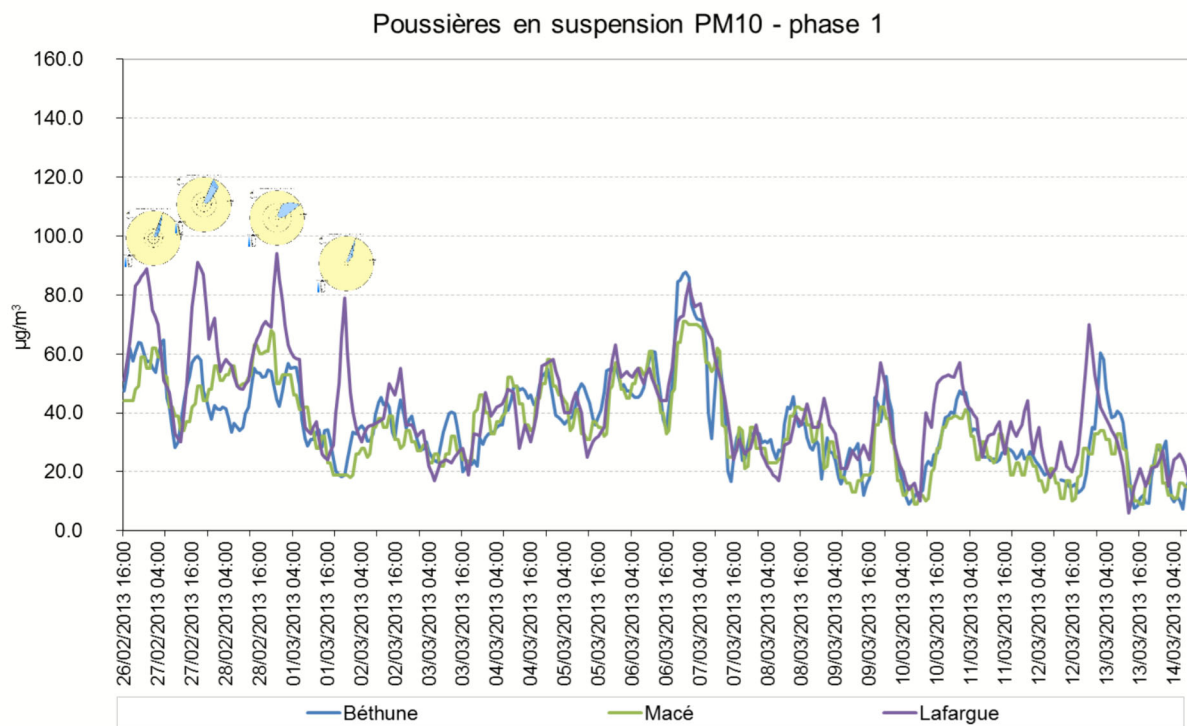
Les maxima journaliers les plus bas ont été observés lors de la phase 2 pour l'ensemble des sites d'études. Les maxima les plus élevés ont été relevés lors de la phase 1 pour tous les sites, sauf pour le site de Grande-Synthe (phase 3).

Au regard des valeurs moyennes obtenues lors de la campagne de mesures, l'objectif de qualité fixé à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle et la valeur limite réglementaire fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle ont été respectés, en 2013 à Isbergues.

Durant la campagne de mesures, en ce qui concerne la valeur limite de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an, les $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ont été dépassés 3 fois à Macé (lors de la phase 1) et 3 fois à Lafargue (également lors de la phase 1). A Béthune et Grande-Synthe, il y a eu respectivement 19 et 26 dépassements sur l'ensemble de l'année 2013 (sur les 35 dépassements autorisés). Au regard des résultats obtenus par la station fixe de Béthune (lesquels respectent la valeur limite journalière en 2013), le risque de dépasser la valeur limite journalière sur l'ensemble de l'année 2013 est donc limité à Isbergues.



Evolution des concentrations horaires



Lors de la phase 1, les concentrations en poussières relevées sur les trois différents sites suivent globalement les mêmes tendances d'évolution. Des deux sites à proximité de l'entreprise, le site de Lafargue comptabilise des niveaux légèrement plus hauts que ceux observés depuis le site de Macé. Des pics de concentration sont d'ailleurs observables sur le site en début de phase : les 26, 27, 28 février et le 1^{er} mars. Ces pics sont toujours observés en soirée : à 22h les 26, 28 février et 1 mars, et à 18h le 27 février. L'élévation des concentrations étant observable que sur le site de Lafargue, par vent de Nord-Nord-Est, l'influence de l'industrie sur les concentrations en poussières n'est ici pas démontrée. En revanche, l'existence d'une source locale de poussières, située à proximité Nord de la station, n'est pas à écarter.

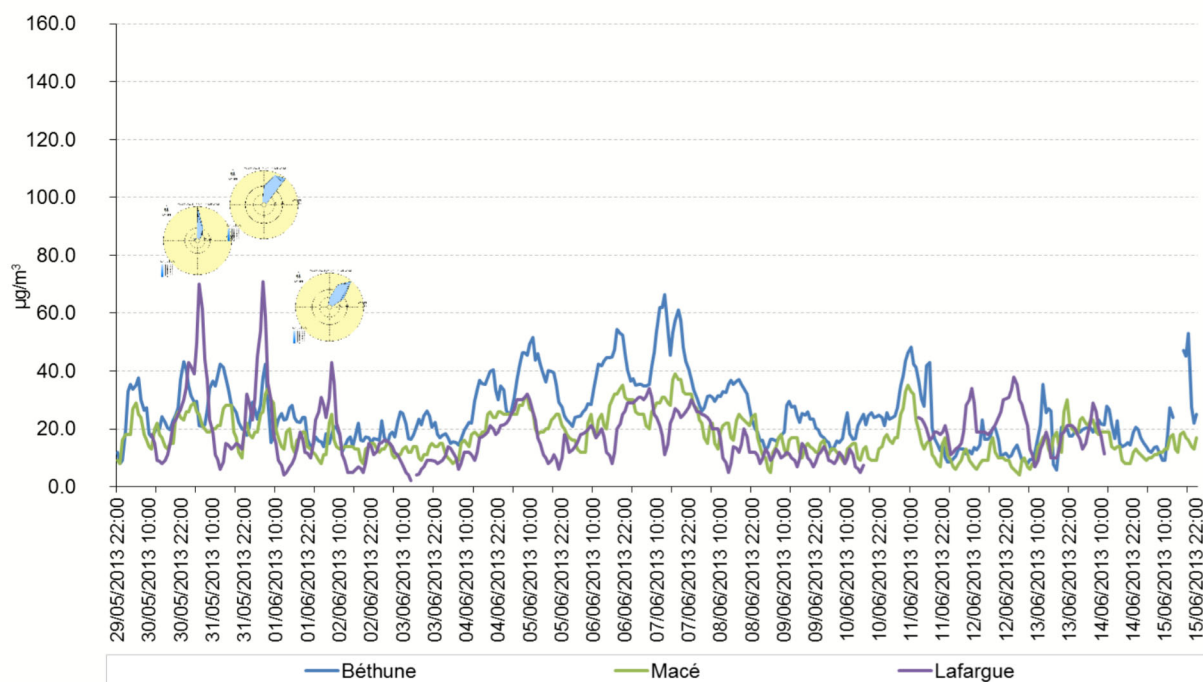
En accord avec les conditions météorologiques de la période, les concentrations en poussières diminuent à partir du 7 mars, pour se stabiliser à de plus faibles niveaux.

Lors de cette phase 1, les 50 µg/m³ journaliers ont été dépassés trois fois à Lafargue, trois fois également à Macé et deux fois à Béthune. Ces dépassements s'inscrivent dans des épisodes régionaux de pollution par les poussières et n'ont pas bénéficié de conditions météorologiques favorables à la bonne dispersion des poussières (bruine et temps calme).

En cette 1^{ère} phase de mesure, l'influence de la plateforme industrielle n'est pas démontrée.



Poussières en suspension PM10 - phase 2



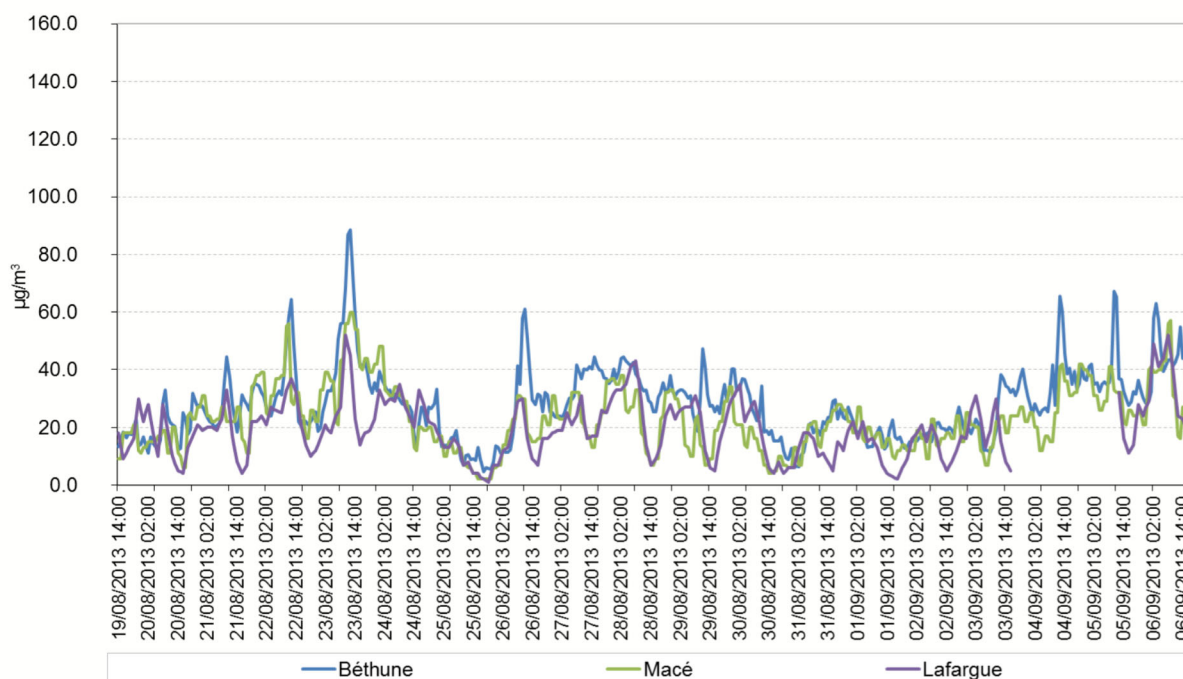
Lors de la 2^{ème} phase de mesures, les tendances d'évolution ont été globalement similaires entre les différents sites d'études. Des pics de concentrations sont visibles, comme lors de la 1^{ère} phase, depuis le site de Lafargue. Au regard des roses des vents, ces élévations de concentrations en poussières s'observent lorsque les vents majoritaires sont de secteur Nord-Nord-Est. De ce fait, elles ne peuvent être attribuables à la zone industrielle. Cette fois, les pics ont été relevés à 5h pour les deux premiers et à 7h pour le troisième. Hormis les quelques pics observés à Lafargue, les concentrations sont globalement restées stables et basses tout au long de la phase.

Lors de cette phase 2, les 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ journaliers n'ont pas été dépassés ni à Isbergues, ni à Béthune. Les conditions météorologiques, variables, ont favorisé une bonne dispersion de la pollution.

L'influence de la plateforme industrielle sur les concentrations en poussières en suspension, n'est pas non plus démontrée lors de cette 2^{ème} phase de mesures.



Poussières en suspension PM10 - phase 3



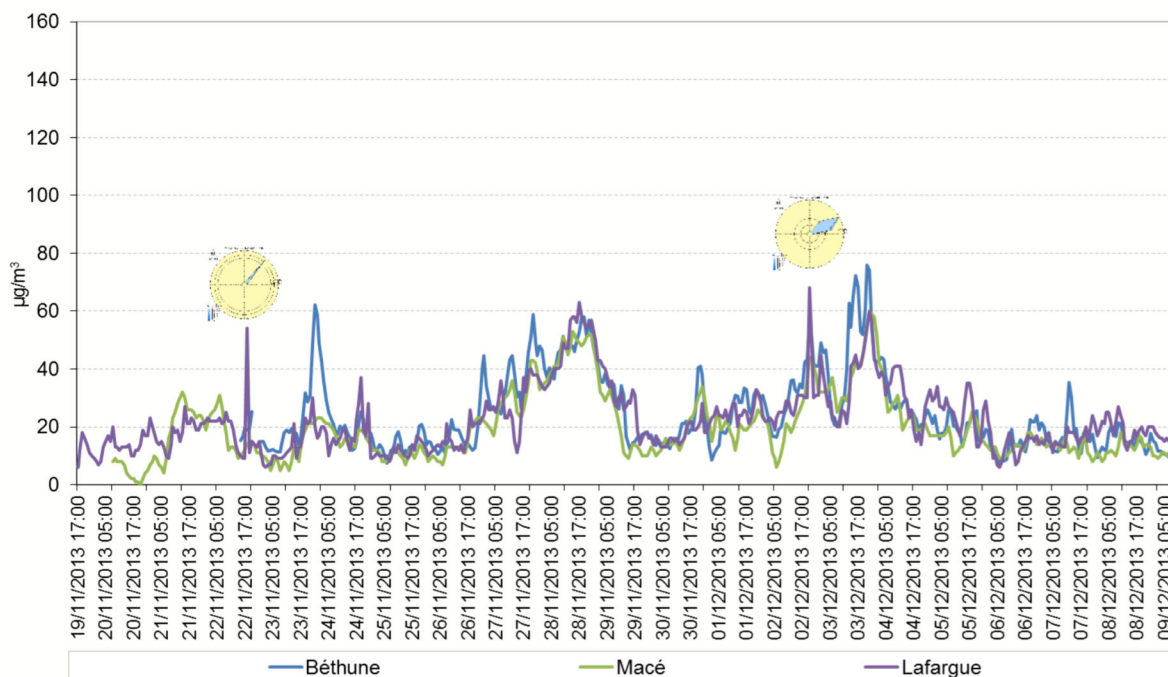
Lors de la 3^{ème} phase de mesures, les concentrations en poussières évoluent de façon similaire sur les trois sites d'études. Les niveaux relevés à Lafargue sont proches de ceux relevés à Macé, et ces niveaux sont globalement inférieurs à ceux du site urbain de Béthune. La rose des vents de cette phase indique que les vents les plus fréquents étaient de secteur Sud-Ouest. De ce fait, la station Lafargue a pu ainsi s'être trouvée sous les vents de l'usine, or aucune augmentation significative des concentrations en poussières n'apparaît sur cette station lors de cette phase. Globalement, les niveaux sont restés bas et constants sur l'ensemble de la période de mesures.

Lors de cette phase 3, les 50 µg/m³ journaliers n'ont pas été dépassés, ni à Isbergues, ni à Béthune.

Aucune pointe pouvant justifier l'influence d'une source locale n'a été observable sur les sites de mesures au cours de cette phase.



Poussières en suspension PM10 - phase 4



En cette 4^{ème} phase, les concentrations en poussières ont évolué de façon identique sur chacun des trois sites de mesures. Deux pics de concentration sont observables, visibles depuis la station de Lafargue, le 22 novembre et le 2 décembre, par vent de secteur Est-Nord-Est. D'après l'orientation des vents, cette hausse ne peut être attribuable à la zone industrielle. Sur le reste de la période, les élévations de concentrations, du 26 au 29 novembre et du 2 au 5 décembre, sont observables sur chacun des trois sites de mesures. Cette observation commune à l'ensemble des sites témoigne d'une légère dégradation générale des conditions de dispersion. Les niveaux relevés à Lafargue sont globalement proches de ceux observés à Macé.

Lors de cette phase 4, les 50 µg/m³ journaliers n'ont pas été dépassés ni à Isbergues, ni à Béthune. Les conditions météorologiques (temps couvert et pluvieux) ont permis une bonne dissipation de la pollution.



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 25 février au 10 mars, la 2^{ème} phase a démarré le 27 mai et s'est terminée le 16 juin, la 3^{ème} phase a eu lieu du 26 août au 8 septembre, et enfin la dernière phase a débuté le 25 novembre et s'est terminée le 8 décembre. 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

		Isbergues (Macé) mobile	Isbergues (Lafargue) mobile	Grande-Synthe industrielle
Arsenic (As)	Phase 1	0,8	0,7	1,1
	Phase 2	0,3	0,4	1,2
	Phase 3	0,4	0,5	1,3
	Phase 4	0,7	0,7	1,5
	Campagne	0,5	0,6	1,3
Cadmium (Cd)	Phase 1	1,1	0,5	0,4
	Phase 2	0,2	0,3	1,0
	Phase 3	0,2	0,4	1,1
	Phase 4	0,2	0,6	0,5
	Campagne	0,4	0,4	0,8
Nickel (Ni)	Phase 1	12,1	2,6	6,9
	Phase 2	2,8	13,3	5,2
	Phase 3	6,3	31,1	6,4
	Phase 4	2,1	17,7	3,7
	Campagne	5,5	15,9	5,6
Plomb (Pb)	Phase 1	34,2	14,3	14,0
	Phase 2	4,3	6,9	23,0
	Phase 3	7,9	14,1	41,3
	Phase 4	9,6	15,3	13,9
	Campagne	12,9	12,0	23,1

Les concentrations moyennes d'arsenic obtenues à Macé et Lafargue sont quasi identiques entre-elles (respectivement 0,5 et 0,6 ng/m³) et inférieures à celle de Grande-Synthe (1,3 ng/m³). Lors des différentes phases, les concentrations étaient similaires entre elles d'une semaine à l'autre à Grande-Synthe, tandis qu'elles ont légèrement varié sur les deux sites d'Isbergues : les niveaux obtenus lors des phases 2 et 3 sont inférieurs à ceux des phases 1 et 4.

En ce qui concerne les concentrations moyennes de cadmium, celles-ci sont similaires entre les deux sites d'Isbergues et sont inférieures à celle de proximité industrielle : 0,4 ng/m³ à Macé, 0,4 ng/m³ à Lafargue et 0,8 ng/m³ à Grande-Synthe. Les moyennes maximales ont été atteintes lors de phases différentes pour chaque site d'études.

Les concentrations moyennes de nickel sont variables d'un site à l'autre. A Lafargue, la concentration moyenne est de 15,9 ng/m³ alors qu'à Macé elle n'est que de 5,5 ng/m³. Cette dernière est du même ordre de grandeur



que la concentration obtenue à Grande-Synthe. Les moyennes maximales d'une phase ont atteint près de 31 ng/m³ à Lafargue, lors de la phase 3, et près de 12 ng/m³ à Macé, lors de la phase 1 (la plus haute concentration obtenue à Grande-Synthe est de 6,9 ng/m³).

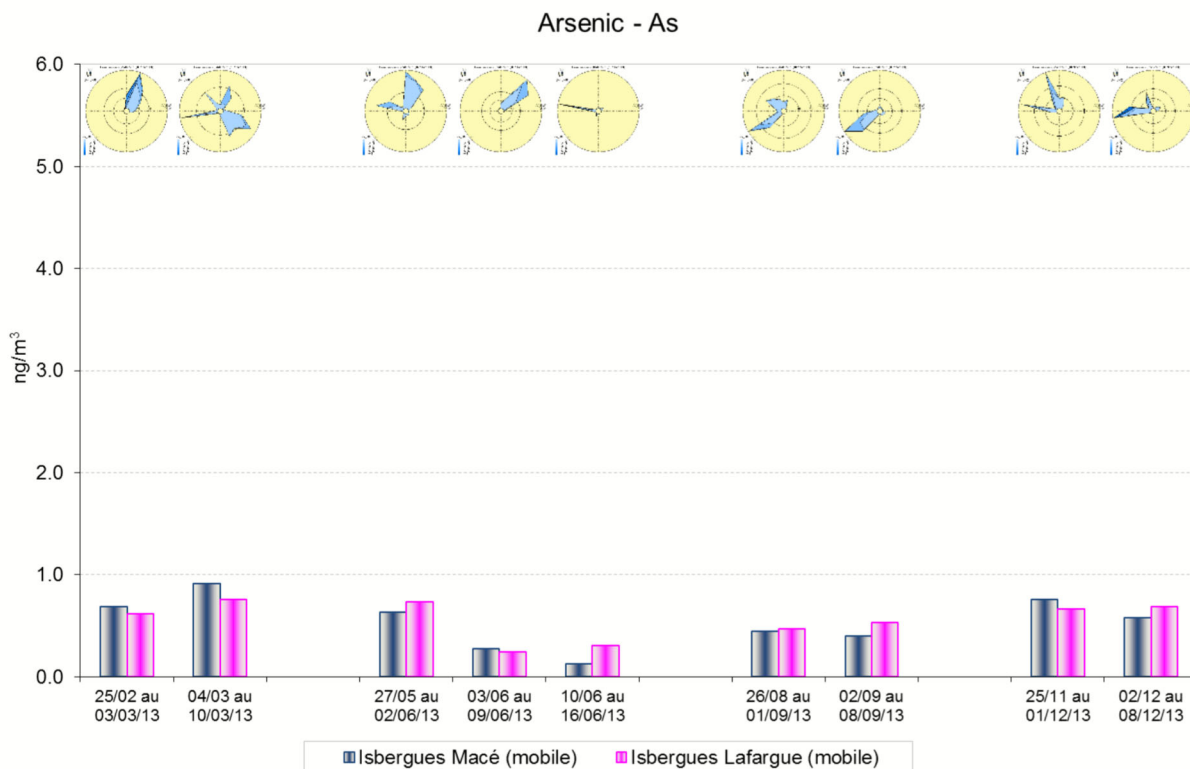
Les concentrations moyennes en plomb sont variables d'un site à l'autre. Les moyennes sont proches entre les deux sites d'Isbergues et sont inférieures à celle de Grande-Synthe. La moyenne la plus basse a été relevée à Lafargue (12,0 ng/m³) et la plus haute à Grande-Synthe (23,1 ng/m³). A Macé, la moyenne obtenue est de 12,9 ng/m³. Les moyennes maximales ont été relevées à des phases différentes.

Parmi les quatre métaux lourds réglementés (arsenic, cadmium, nickel et plomb), les valeurs cibles réglementaires ont été respectées sur chacun des deux sites de la zone d'études pour l'arsenic, le cadmium et le nickel. La valeur limite et l'objectif de qualité ont également été respectés pour chacun des deux sites d'études pour le plomb.

En revanche, le seuil d'évaluation haut, fixé à 14 ng/m³ pour le nickel, reste dépassé pour ce polluant en cette campagne de mesures 2013.

Evolution des concentrations hebdomadaires

▪ L'Arsenic



A Isbergues, les concentrations en arsenic relevées à Macé et à Lafargue n'ont pas toujours suivi les mêmes tendances d'évolution au fil des semaines. Ainsi, si on prend par exemple la phase 3, on voit qu'entre les deux semaines de mesures, les concentrations diminuent à Macé, alors qu'elles augmentent à Lafargue. Si l'on regarde à présent l'orientation des vents lors de ces deux semaines de mesures, il apparaît que par vent de Nord-Est (semaine du 03/06 au 09/06/2013), c'est le site de Macé qui relève la plus haute concentration, tandis que par vent d'Ouest (semaine du 10/06 au 16/06/2013), c'est le site de Lafargue qui relève la plus haute concentration. De même, lors de la phase 3 où l'on a eu majoritairement des vents de Sud-Ouest, le site qui relève les concentrations les plus élevées est celui de Lafargue. De ce fait, il apparaît que la zone industrielle pourrait avoir une influence sur les concentrations observées.



Afin d'avoir une représentation de ce que peut-être le niveau de fond en arsenic, il peut être intéressant de comparer les valeurs relevées à Isbergues à celles obtenues lors d'une autre campagne de mesures, effectuée à Fourmies, une petite agglomération sans influence de proximité, en 2013. Les résultats de Fourmies sont présentés dans le tableau ci-dessous.

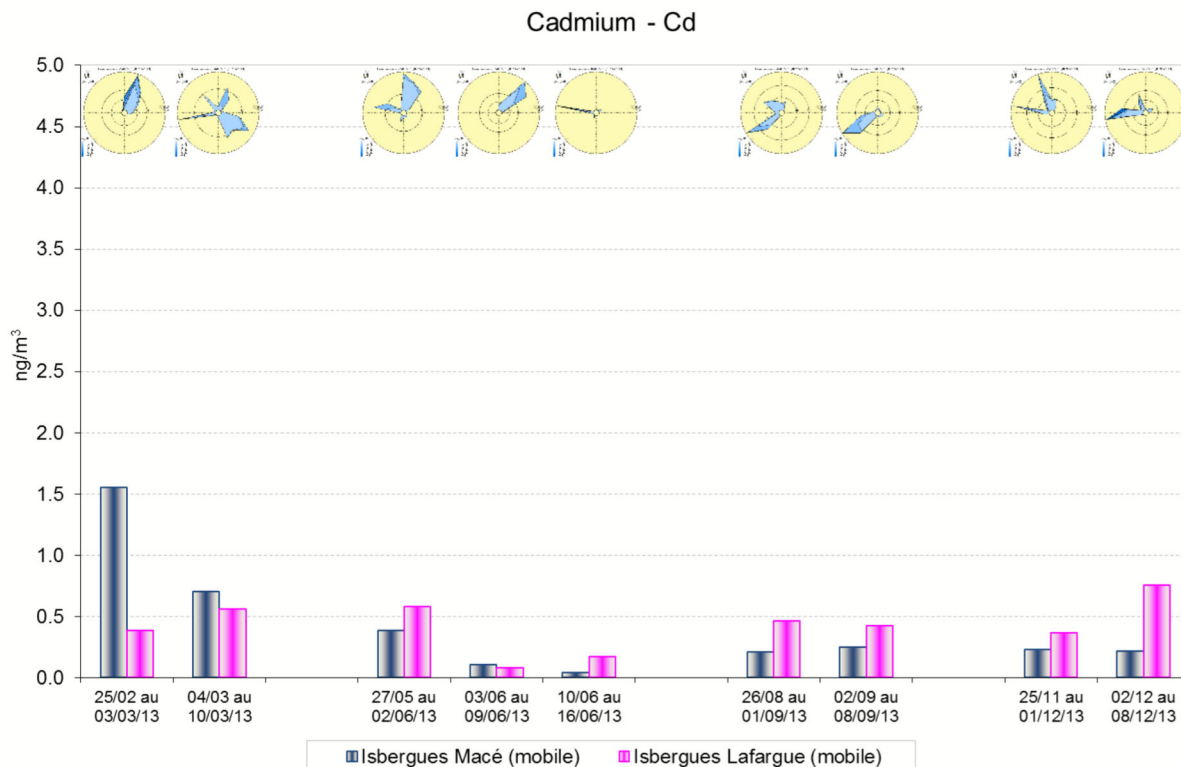
Fourmies mobile		
Moyenne (ng/m ³)	Campagne	0,4

Au regard des résultats obtenus à Fourmies, il apparaît tout à fait possible qu'en dehors de toute influence industrielle, les concentrations en arsenic obtenues à Isbergues correspondent au niveau de fond : les concentrations moyennes de campagne observées à Macé et Lafargue sont proches, voire légèrement supérieures, à celle observée à Fourmies.

Ces deux constats impliquent qu'il est fortement possible que la plateforme industrielle ait eu une influence sur les concentrations en arsenic observées, mais que cette influence reste très légère (les niveaux obtenus lorsque les stations sont sous les vents de l'industrie restent faibles).



▪ Le Cadmium



Les concentrations en cadmium observées ont évolué différemment entre les deux sites d'Isbergues. Ainsi, lorsque les niveaux ont diminué d'une semaine à l'autre sur le site de Macé, ils ont simultanément augmenté à Lafargue, et vice versa. Pour chacune des phases de mesures, selon l'orientation des vents, lorsque les concentrations sont élevées sur un des deux sites, elles sont simultanément plus basses sur l'autre site. La plateforme industrielle pourrait avoir eu une influence sur les teneurs en cadmium observées.

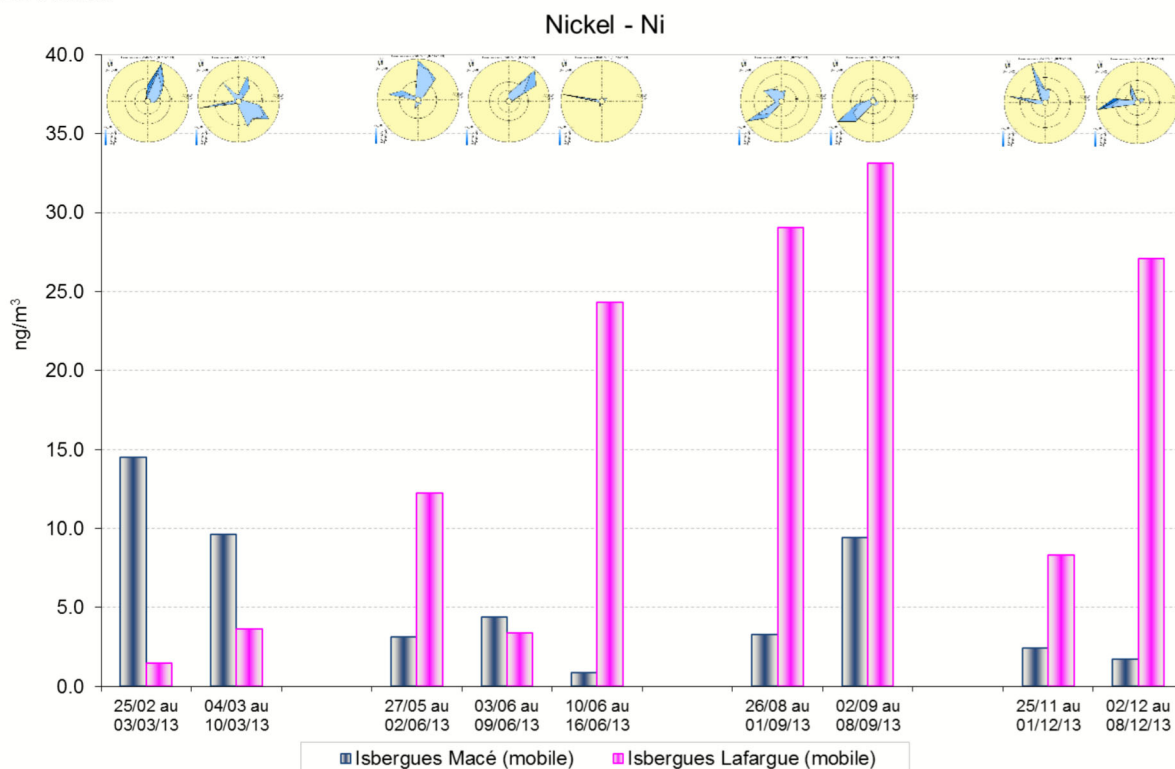
La concentration la plus élevée observée à Lafargue a été observée par vent de secteur Ouest (semaine du 2 décembre). A Macé, la concentration maximale a été relevée par vents de secteur Nord-Nord-Est à Est-Nord-Est (semaine du 25 février). Les stations de Lafargue et Macé pourraient ainsi avoir été sous influence de la plateforme industrielle au vu de l'augmentation des teneurs en cadmium dans l'air environnant.

Fourmies mobile		
Moyenne (ng/m ³)	Campagne	0,2

Au regard des résultats obtenus à Fourmies, les concentrations en cadmium obtenues à Isbergues sont quelques peu supérieures au niveau de fond.



▪ Le Nickel



En ce qui concerne les concentrations en nickel relevées à Isbergues, celles-ci ont évolué de façon différente entre les deux sites. Lorsqu'elles étaient élevées à Lafargue, elles étaient simultanément basses à Macé, et, à l'inverse, quand elles étaient élevées à Macé, elles étaient simultanément basses à Lafargue. Les plus hauts niveaux ont été observés depuis la station Lafargue par des vents dominants généralement de secteur Ouest-Sud-Ouest.

A Macé, les niveaux les plus élevés ont été relevés lors des semaines du 25 février, du 4 mars, et du 2 septembre, sans que l'on puisse distinguer une orientation de vent spécifique. Néanmoins, lors des deux semaines où les concentrations du site Macé sont supérieures à celle de Lafargue, on constate la présence de vents d'Est. A Lafargue, les concentrations maximales sont observées la semaine du 10 juin, la semaine du 2 décembre et lors des deux semaines de la phase 3. Contrairement à Macé, on peut distinguer ici une orientation de vent, orientation commune à ces quatre semaines : vent d'Ouest-Sud-Ouest. Lors de la semaine du 2 septembre, la direction correspond d'ailleurs parfaitement à l'alignement de la station Lafargue avec l'industrie, et la concentration relevée à Lafargue est la plus élevée de toute la campagne.

De ce fait, il est fortement possible que la plateforme industrielle ait eu une influence sur les teneurs en nickel observées depuis la station Lafargue, lors de cette campagne de mesures. Au regard des grandes différences de teneurs observables entre les deux sites pour une même semaine de mesures, il apparaît que la station Macé peut elle aussi avoir été sous influence de la plateforme industrielle.

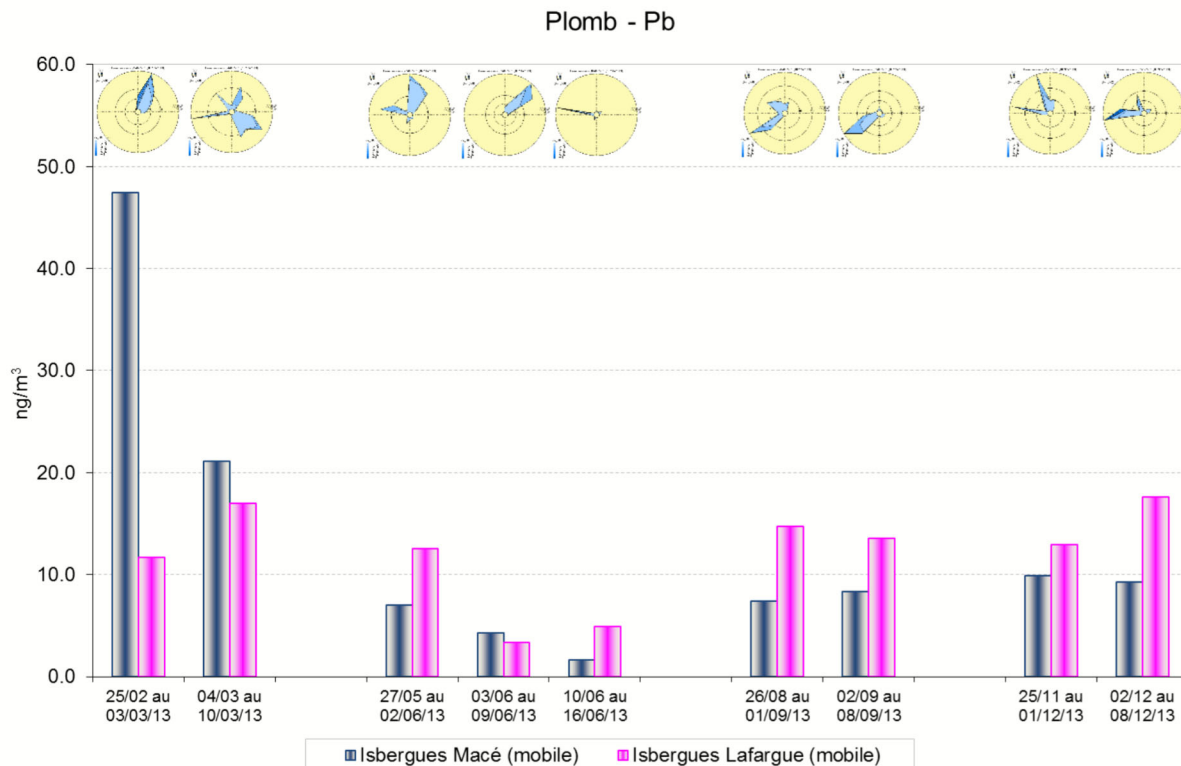


Fourmies mobile		
Moyenne (ng/m ³)	Campagne	1,8

D'après les résultats obtenus à Fourmies, les concentrations relevées à Isbergues sont nettement supérieures au niveau de fond attendu.



- Le plomb



Les concentrations en plomb observées sont variables entre les deux sites. En effet, des différences de concentrations sont remarquables entre la station Lafargue et la station Macé, lors de chacune des phases de mesures.

Les concentrations les plus élevées observées à Lafargue ont été généralement observées par vent de secteur Ouest. A Macé, la concentration maximale a été relevée par vent de secteur Nord-Nord-Est (semaine du 25 février). Il est donc possible que la plateforme industrielle ait eu une influence sur l'augmentation des teneurs en plomb dans l'air environnant.

Fourmies mobile		
Moyenne (ng/m ³)	Campagne	6,0

Au regard des résultats obtenus à Fourmies, les concentrations obtenues à Isbergues sont supérieures au niveau de fond attendu.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La campagne de mesures de 2013 correspond à la 3^{ème} année de l'évaluation préliminaire des métaux et du suivi des poussières en suspension à Isbergues. Deux stations mobiles ont ainsi été installées sur la commune afin de mesurer les polluants particuliers (poussières en suspension et métaux lourds – arsenic, cadmium, plomb et nickel) du 26 février au 14 mars, du 29 mai au 15 juin, du 19 août au 6 septembre, et du 19 novembre au 9 décembre 2013.

En 2013, le temps a été variable sur les quatre phases de mesures : l'hiver a été quelque peu rude, marqué par des températures très basses et de la neige, quant à l'inverse, la saison estivale a été particulièrement chaude et ensoleillée. Ces conditions météorologiques n'ont pas toujours été favorables à une bonne dispersion des polluants, sur les phases de mesures de cette année 2013.

Les niveaux de concentration de **poussières en suspension** observés à Lafargue et Macé sont très proches entre-eux et sont inférieurs au site urbain de Béthune et inférieurs au site industriel de Grande-Synthe. L'objectif de qualité fixé à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle et la valeur limite réglementaire fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle ont été respectés, en 2013 à Isbergues. De plus, au regard des résultats obtenus lors des différentes phases, le risque de dépasser la valeur limite journalière fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par an est ici très limité. Lors de cette campagne de mesures, il apparaît que la présence de la plateforme industrielle n'influe pas sur les teneurs en poussières observées.

Sur l'ensemble de la campagne 2013, les concentrations moyennes observées pour les divers **métaux lourds** restent similaires entre Lafargue et Macé, à l'exception du nickel, et peuvent être supérieures au site industriel de Grande-Synthe (ce qui est le cas pour le nickel à Lafargue). Des concentrations élevées en nickel sont particulièrement remarquables sur le site de Lafargue, mais ces concentrations sont nettement en baisse comparée à la campagne de l'année 2012. A Isbergues, les roses des vents indiquent que la station de Lafargue pourrait très probablement avoir été sous l'influence de la plateforme industrielle. Ce constat se retrouve pour la station de Macé : les différences simultanées des teneurs en polluants entre les deux sites de mesures permettent d'attribuer une influence industrielle sur les niveaux en métaux lourds observés à Macé.

Parmi les quatre métaux lourds réglementés (arsenic, cadmium, nickel et plomb), les valeurs cibles réglementaires ont été respectées sur chacun des deux sites de la zone d'études pour le cadmium, l'arsenic et le nickel. La valeur limite et l'objectif de qualité ont également été respectés pour chacun des deux sites d'études pour le plomb. En ce qui concerne le nickel, même si la valeur cible réglementaire fixée à $20 \text{ng}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle a été respectée cette année sur les deux sites d'études, le seuil d'évaluation haut (fixé à $14 \text{ng}/\text{m}^3$ pour ce polluant) reste quant à lui dépassé pour la 3^{ème} année consécutive. De ce fait, la mise en place d'une surveillance adaptée doit alors être envisagée dès l'année 2014.

Au vu des résultats obtenus, il apparaît que les activités exercées sur la plateforme industrielle n'aient pas eu d'influence marquante sur les concentrations en poussières mesurées, mais qu'elles pourraient cependant avoir un impact sur les teneurs de certains métaux lourds dans le secteur d'Isbergues, pendant la campagne de mesures de l'année 2013.



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.

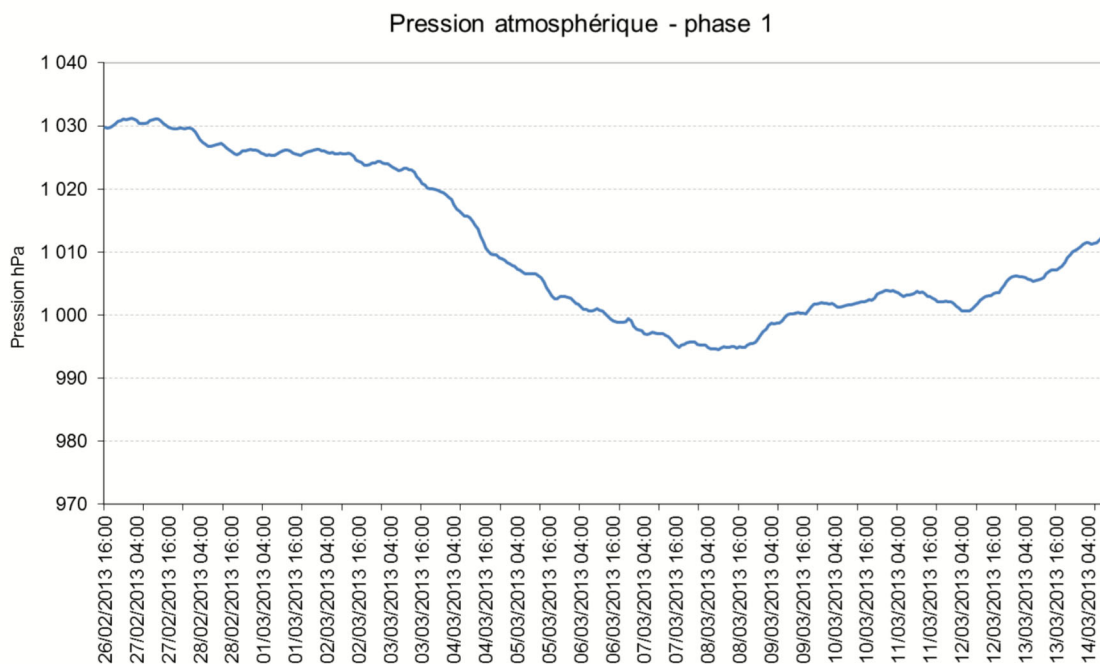
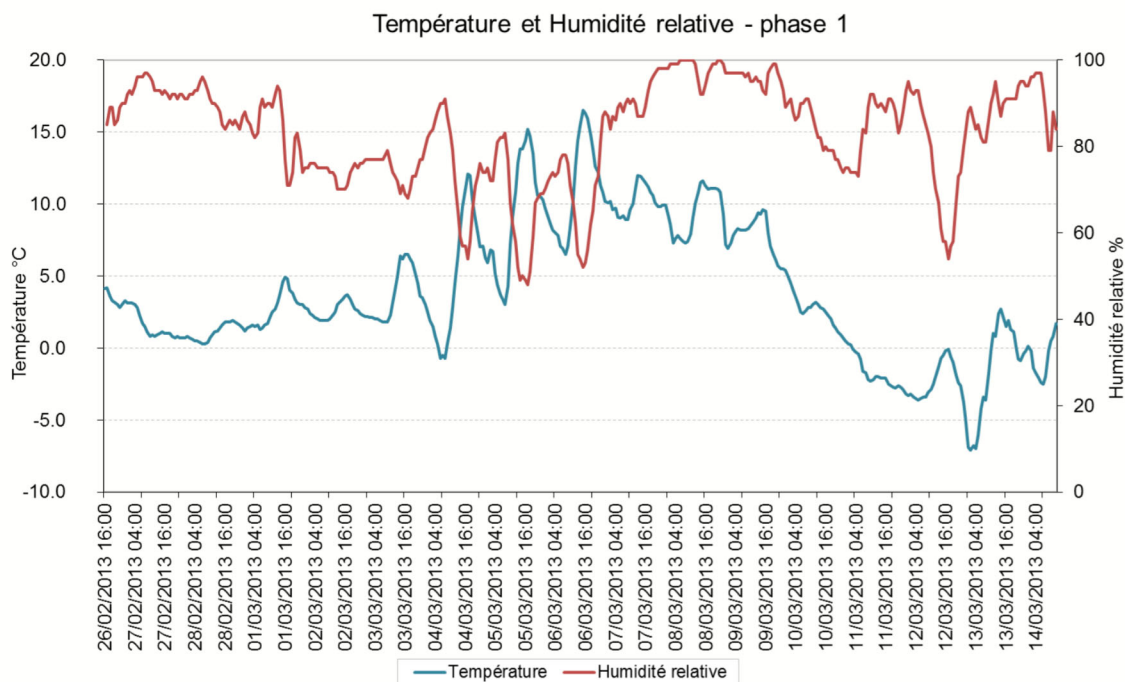
SO₂ : dioxyde de soufre.

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.

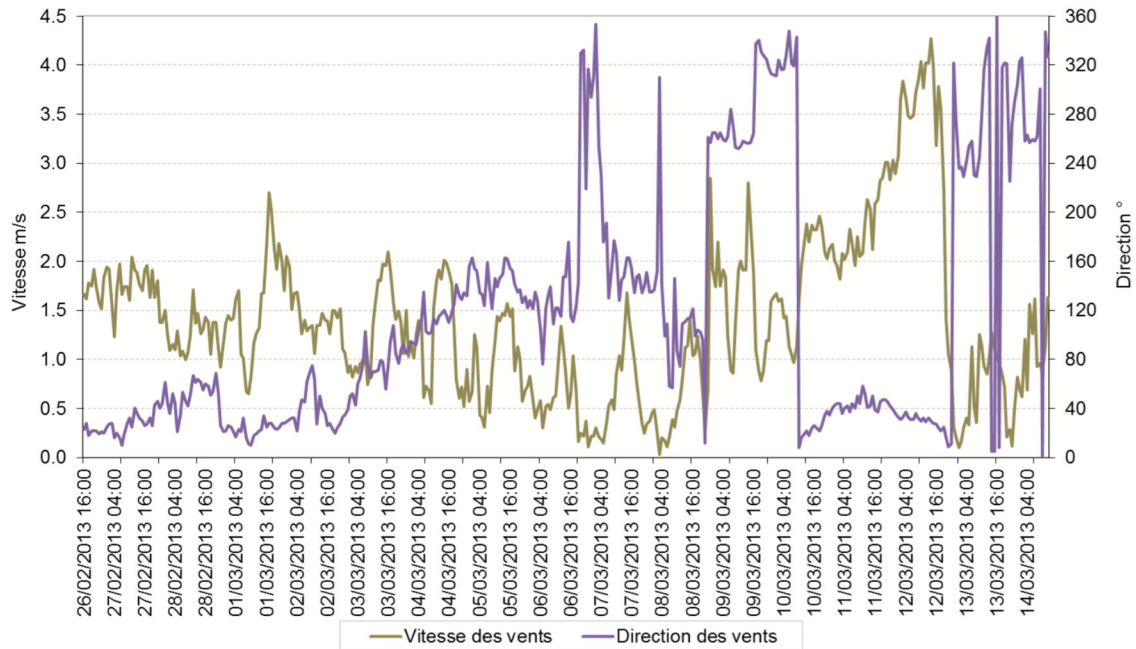


Annexe 2 : Courbes des données météorologiques

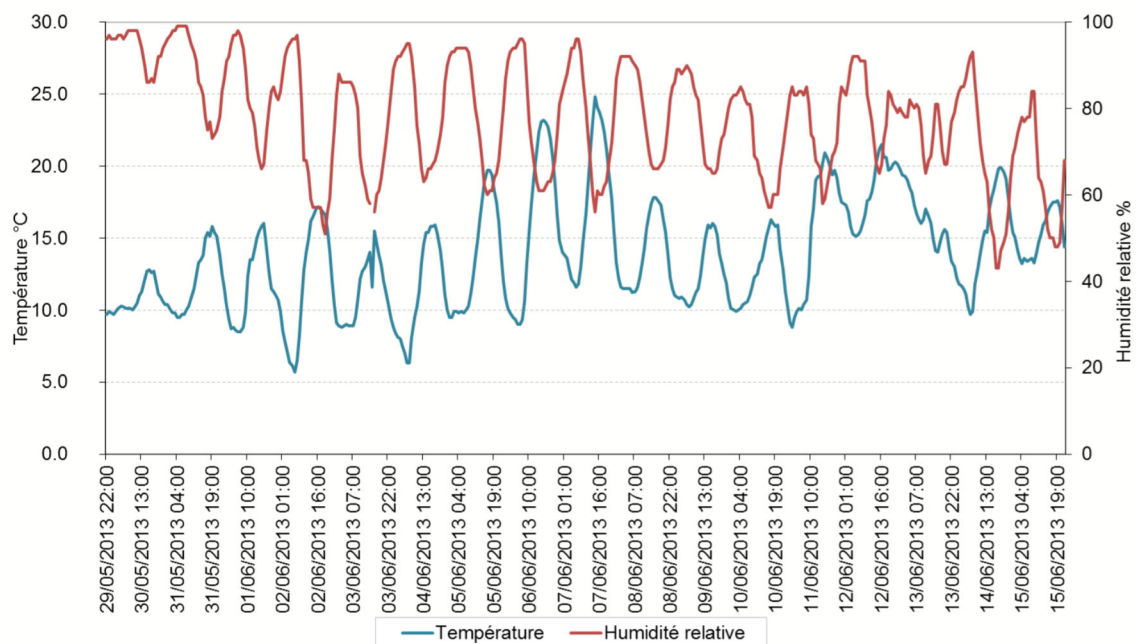




Vitesse et Direction des vents - phase 1



Température et Humidité relative - phase 2

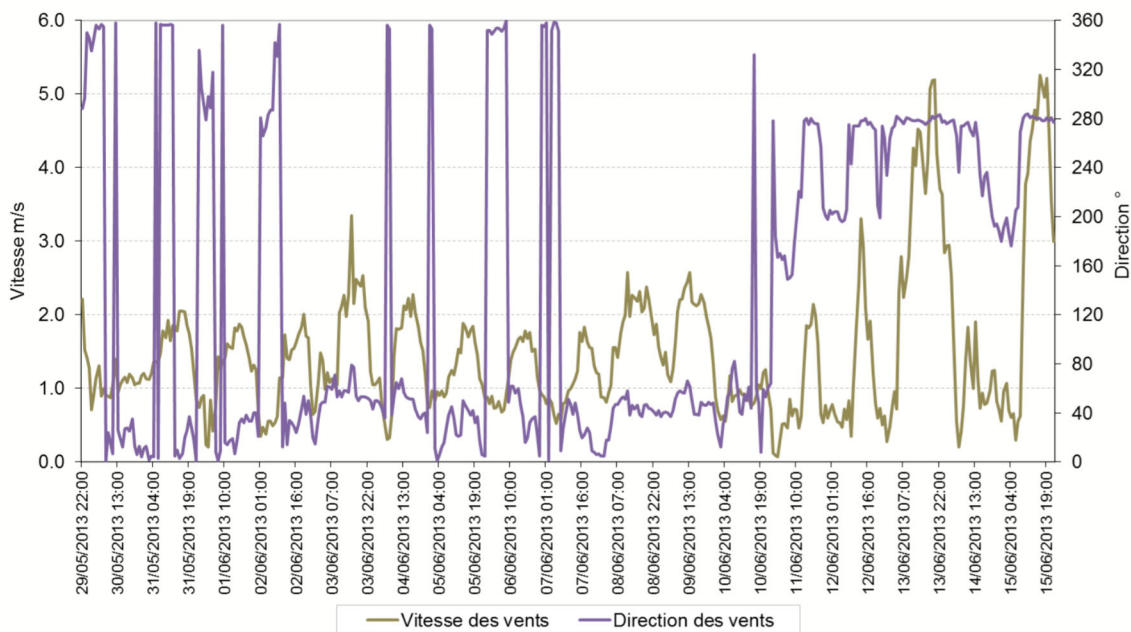




Pression atmosphérique - phase 2

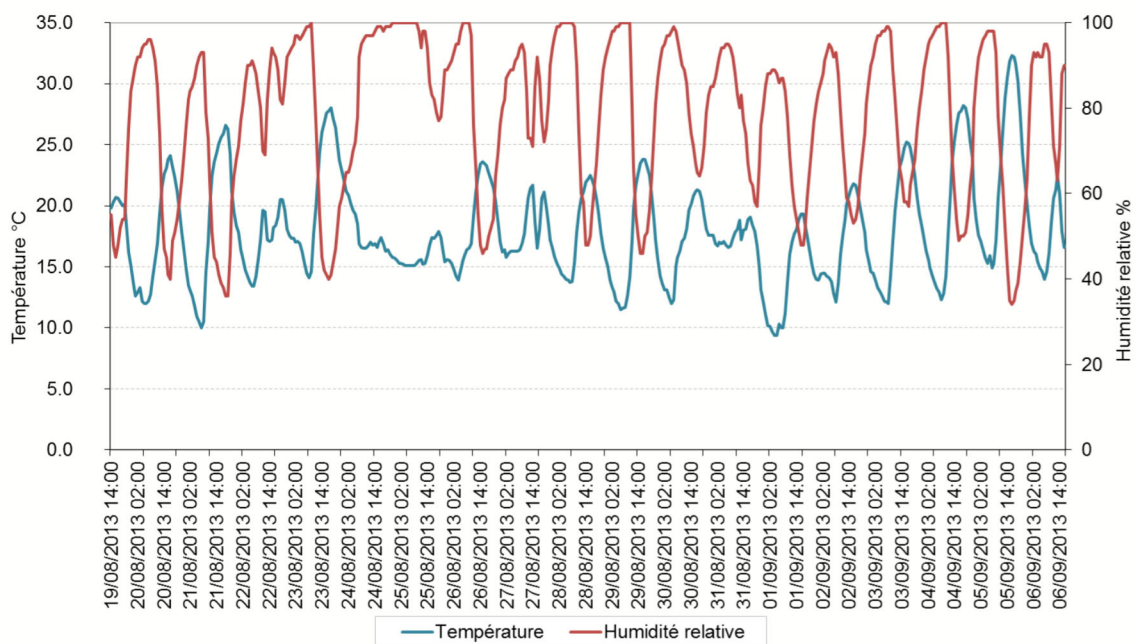


Vitesse et Direction des vents - phase 2

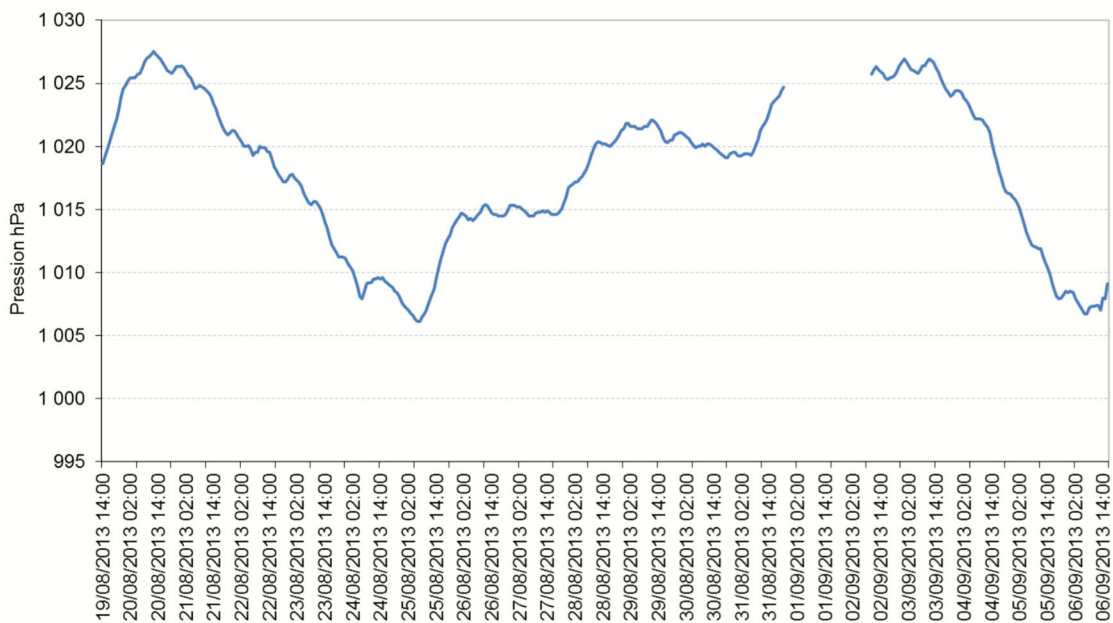




Température et Humidité relative - phase 3

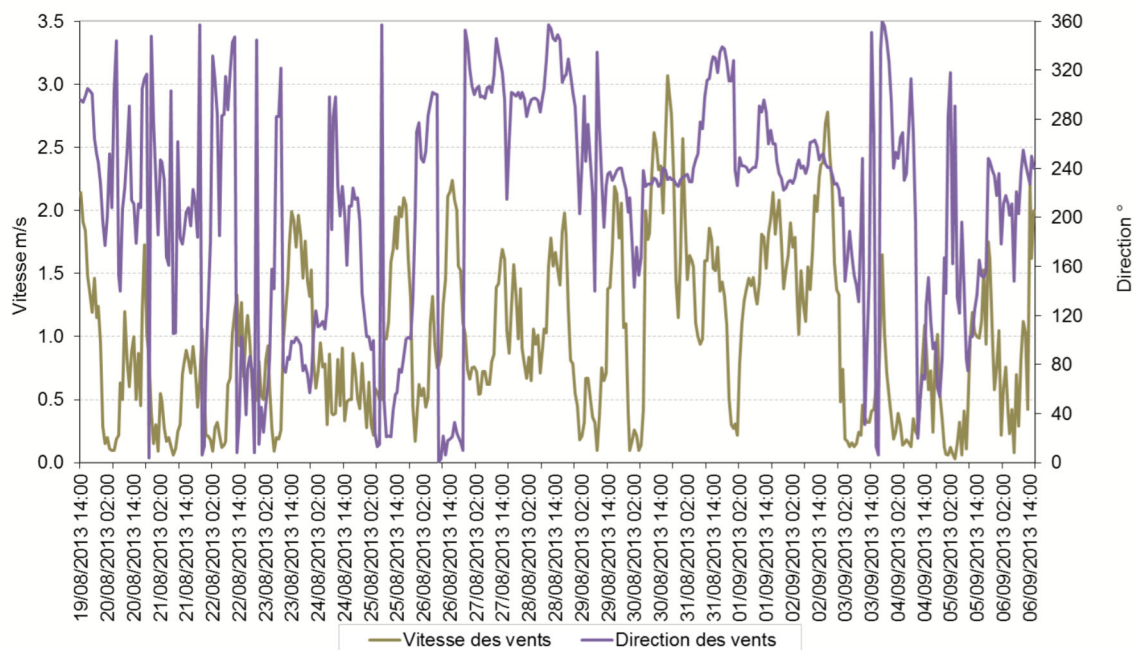


Pression atmosphérique - phase 3

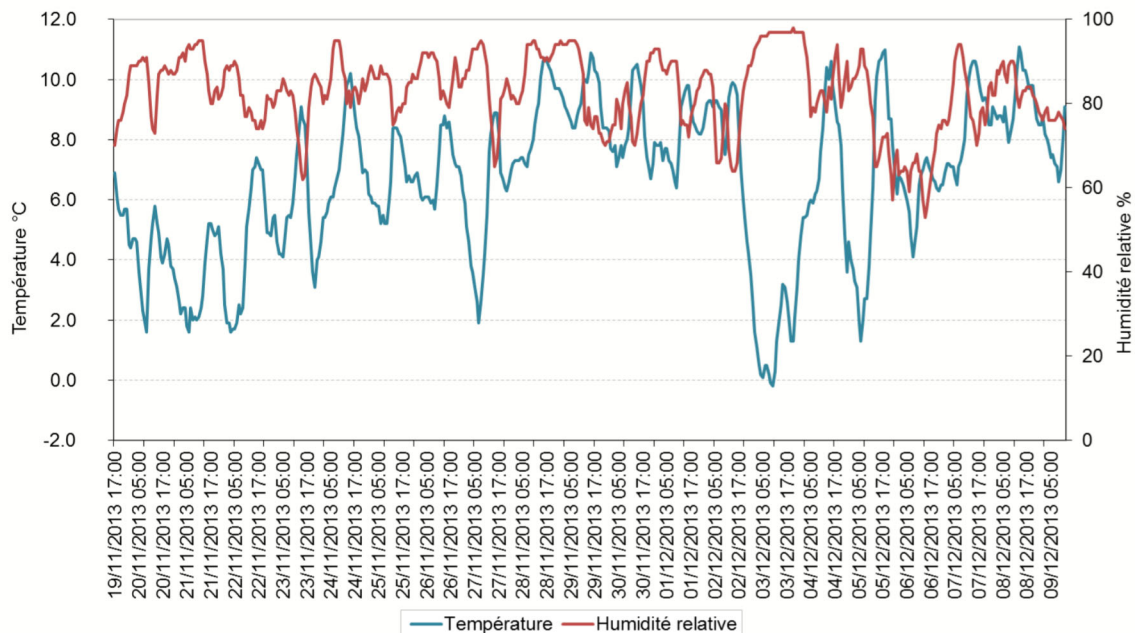




Vitesse et Direction des vents - phase 3

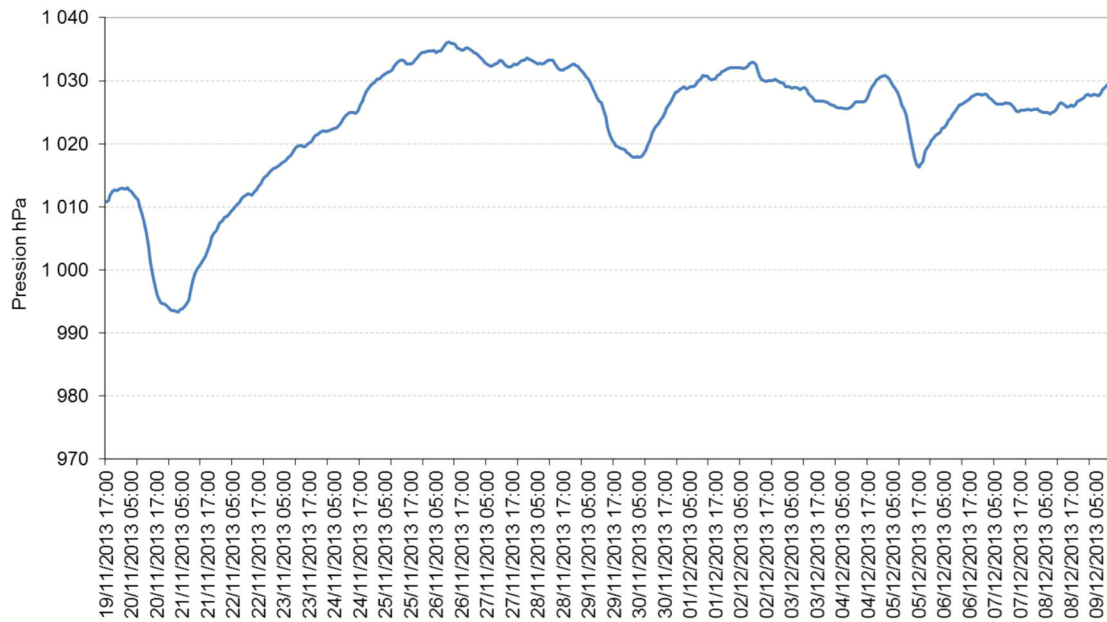


Température et Humidité relative - phase 4

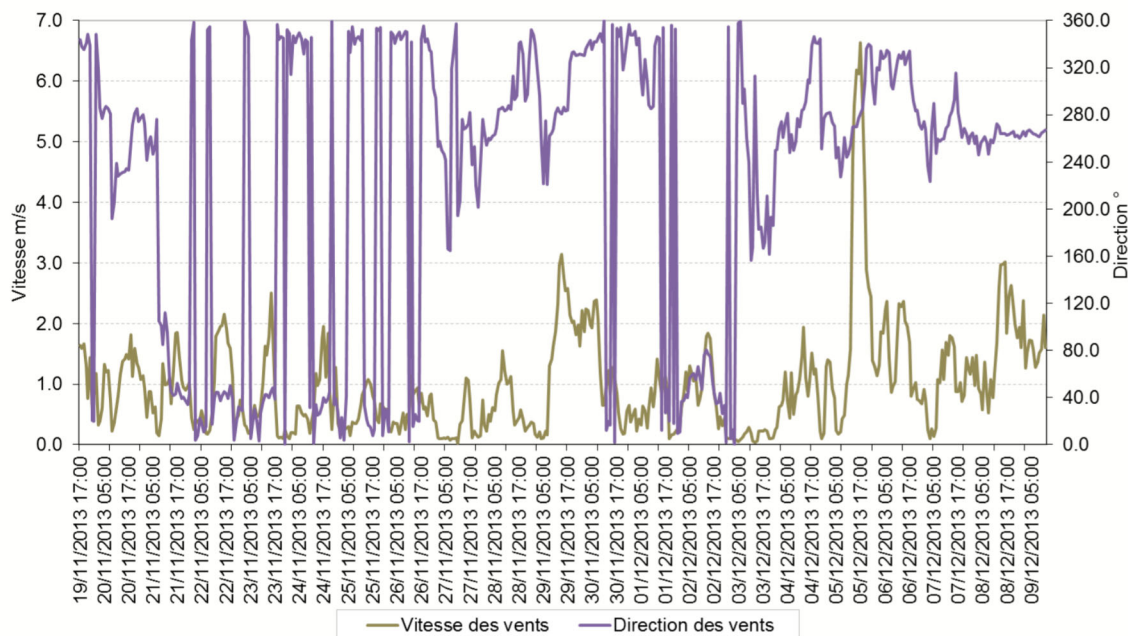




Pression atmosphérique - phase 4



Vitesse et Direction des vents - phase 4





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