



RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Isbergues

Mesures réalisées en 2012



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 06 au 26/03, du 29/03 au 16/04, du 21/05 au 07/06,
du 21/08 au 08/09 et du 16/11 au 03/12/2012

Rapport d'étude N°05/2013/SV
52 pages (hors couvertures)
Parution : juin 2013

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

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°05/2013/SV ».

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

Remerciements

Nous remercions Monsieur Dominique Huleux et Monsieur le Maire de la ville d'Isbergues 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	19
Polluants surveillés	23
Les poussières en suspension (PM10)	23
Les métaux lourds	23
Repères réglementaires	24
Résultats de l'étude	25
Contexte météorologique	25
Exploitation des résultats de mesures	27
Conclusion et perspectives	41
Annexes	42
Annexe 1 : Glossaire	43
Annexe 2 : Courbes des données météorologiques	45



atmo Nord - Pas-de-Calais

Ses missions

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

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

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

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

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

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

Stratégie de surveillance et d'évaluation

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



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

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

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

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

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



SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2012, à la demande 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 2^{ème} année de l'évaluation préliminaire des métaux et du suivi des niveaux de poussières sur Isbergues programmée jusqu'en 2013. 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 cinq phases d'études réparties sur l'année 2012 :

- du 6 au 26 mars ;
- du 29 mars au 16 avril ;
- du 21 mai au 7 juin ;
- du 21 août au 8 septembre ;
- du 16 novembre au 3 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 (Nord-Ouest à Sud-Ouest), faibles à modérés. Le temps a été mitigé sur les cinq phases de mesures : une alternance récurrente entre averses et éclaircies, quelques matins brumeux, des températures moyennes assez proches de la normale et un excédent de précipitations. Ces conditions météorologiques n'ont pas toujours été favorables à une bonne dispersion des polluants, sur les phases de mesures de cette année 2012.

Toutes les moyennes enregistrées à Macé et Lafargue pour les différents polluants respectent les valeurs réglementaires respectives, sauf pour le nickel où la valeur cible annuelle a été dépassée à Lafargue. Concernant les poussières en suspension, le risque de dépasser la valeur limite à Isbergues sur l'ensemble de l'année 2012 semble 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 un impact sur les teneurs de nickel, de plomb et de cadmium dans le secteur d'Isbergues, pendant la campagne de mesures de l'année 2012.



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 cinq périodes de mesures sur l'année 2012. Ce rapport présente les résultats de mesures des stations installées sur Isbergues,

- du 6 au 26 mars ;
- du 29 mars au 16 avril ;
- du 21 mai au 7 juin ;
- du 20 août au 10 septembre ;
- du 16 novembre au 3 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 2^{ème} année de l'évaluation préliminaire des métaux et du suivi des niveaux de poussières sur Isbergues programmée jusqu'en 2013.






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).



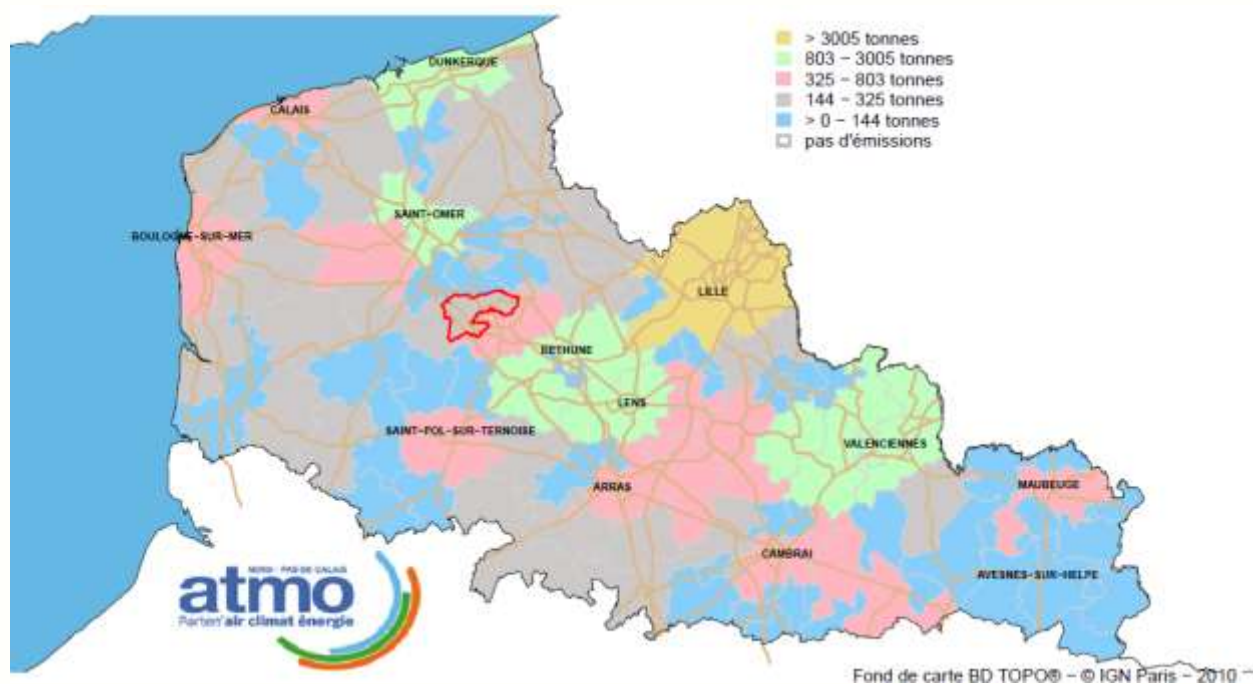
Emissions connues

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. 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



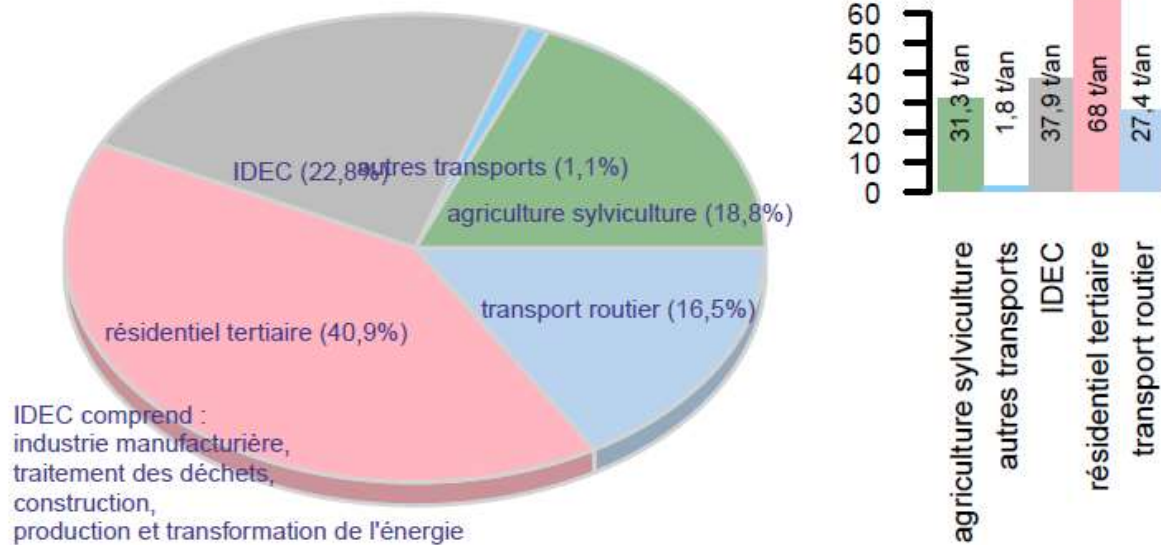
Au regard des émissions de poussières identifiables sur l'ensemble de la région Nord Pas-de-Calais, il apparaît que la *Communauté de Communes Artois Flandres* émet moins de poussières que les grandes agglomérations de la région. Les émissions sont cependant un peu plus importantes que celles issues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



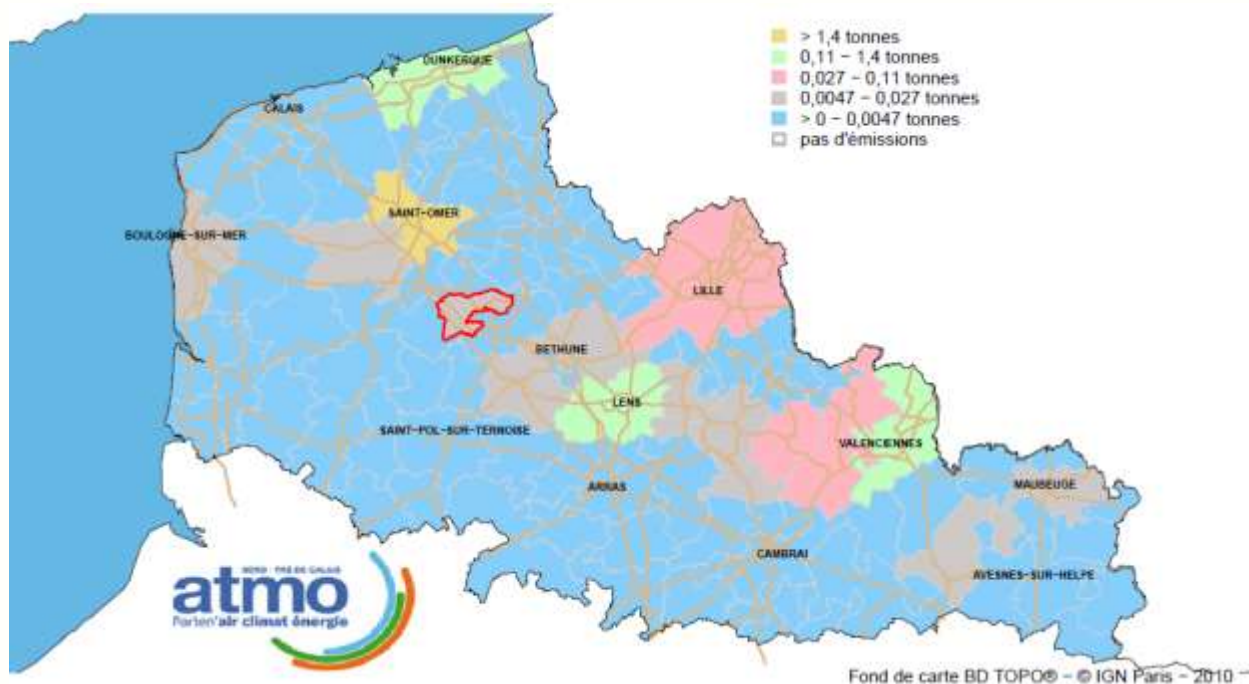
Répartition des émissions de poussières en suspension (PM10) par secteur d'activité (% et tonne/an)

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.



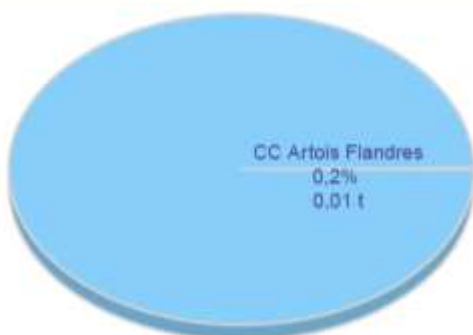
L'arsenic

 [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 Béthune ou 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.

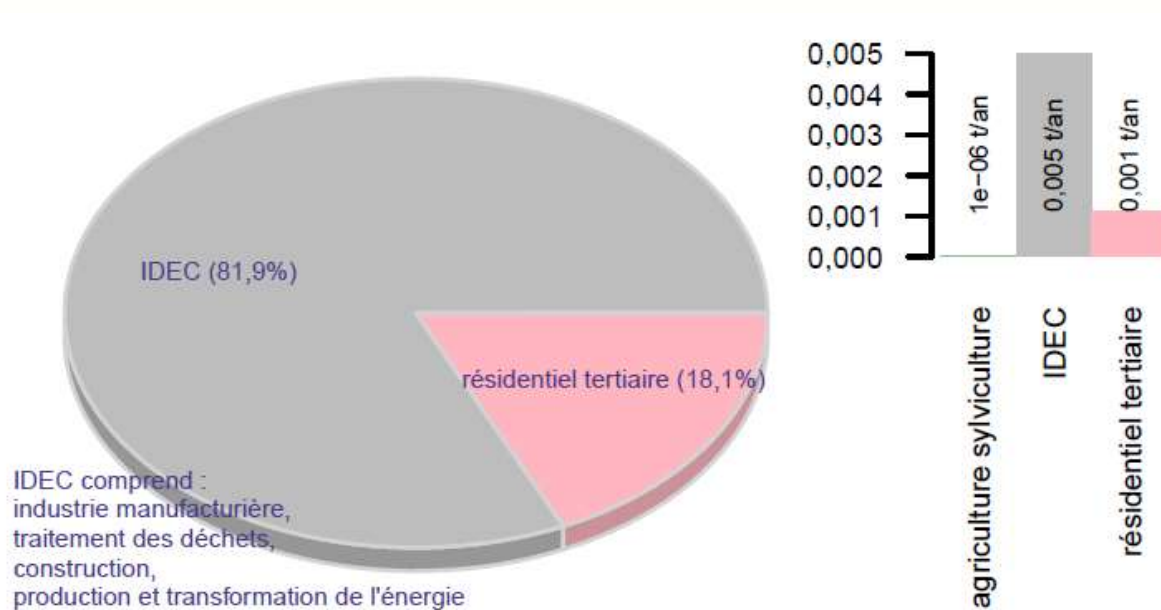


La part de la *Communauté de Communes Artois Flandres* représente 0,2% des 3 tonnes d'arsenic émises par l'ensemble de la Région.

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



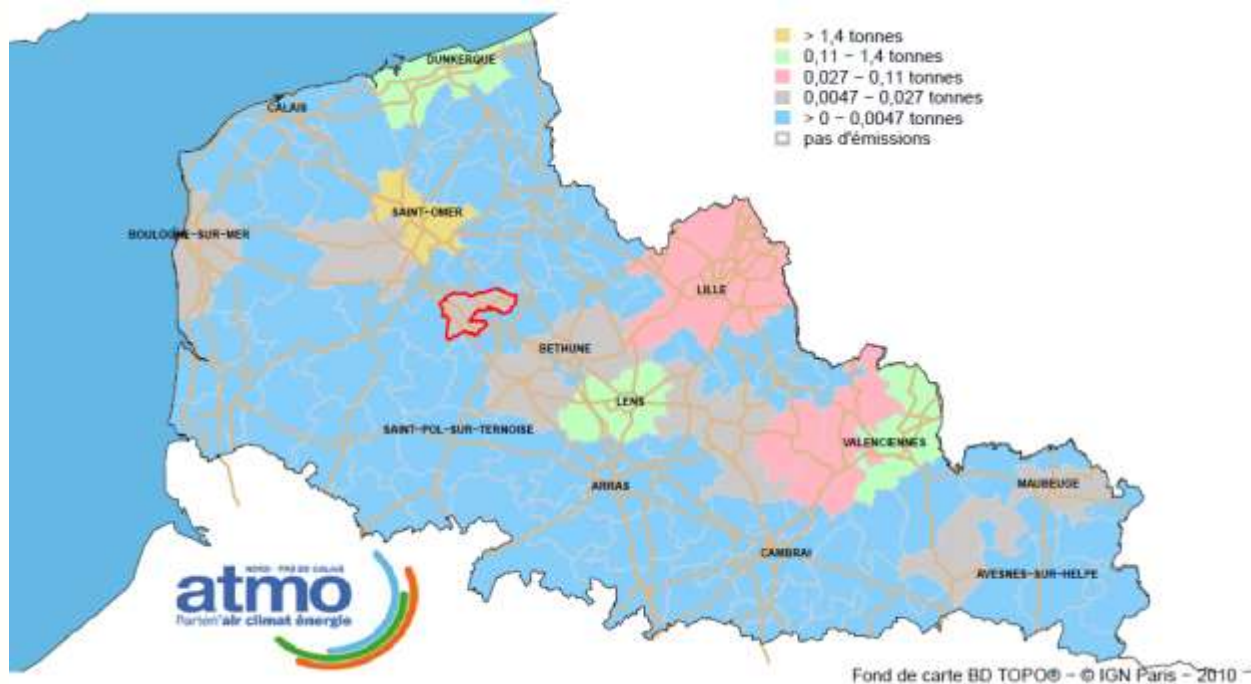
Répartition des émissions d'arsenic par secteur d'activité (% et tonne/an)

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.



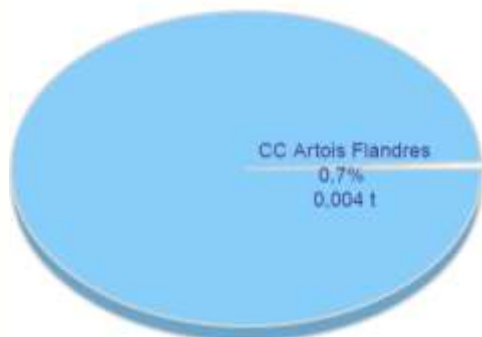
Le cadmium

 [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 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.

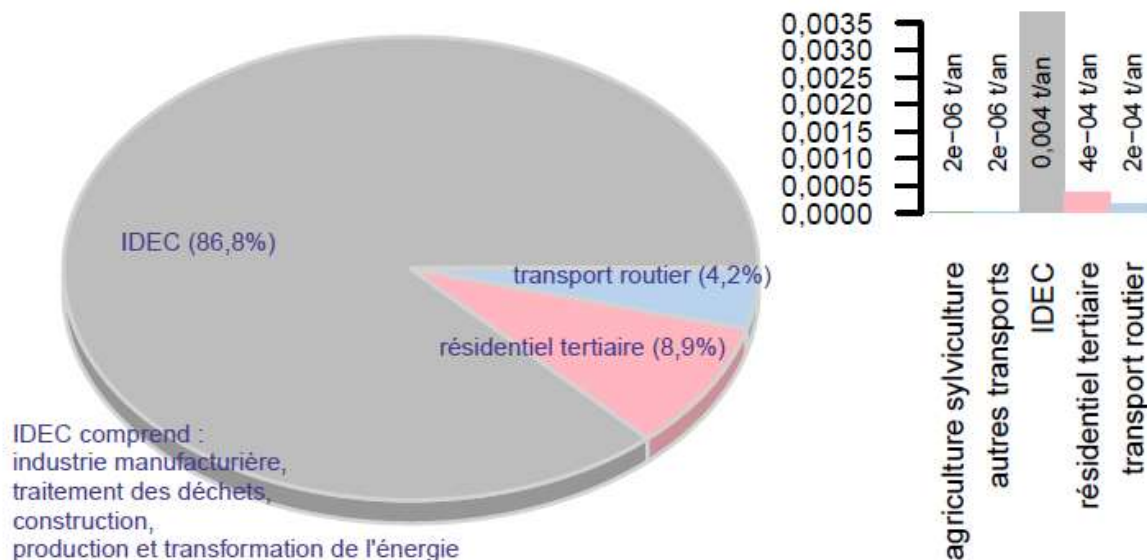


La part de la *Communauté de Communes Artois Flandres* représente 0,7% de la tonne de cadmium émise par l'ensemble de la Région.

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



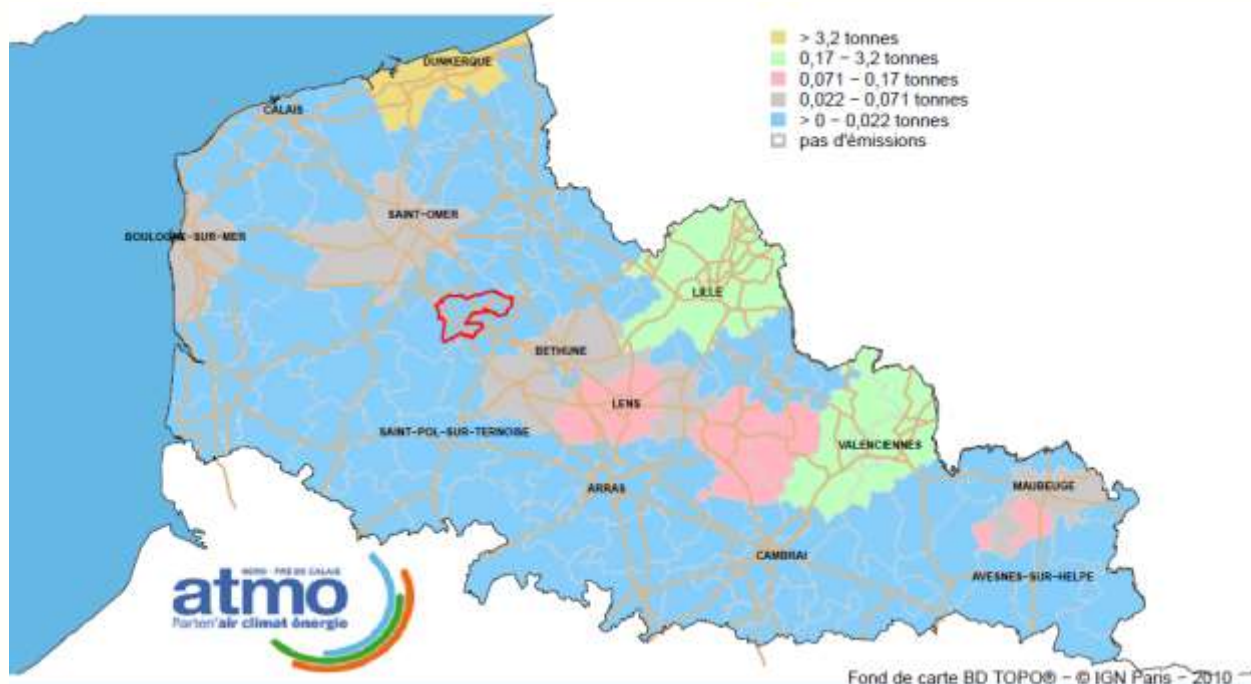
Répartition des émissions de cadmium par secteur d'activité (% et tonne/an)

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.

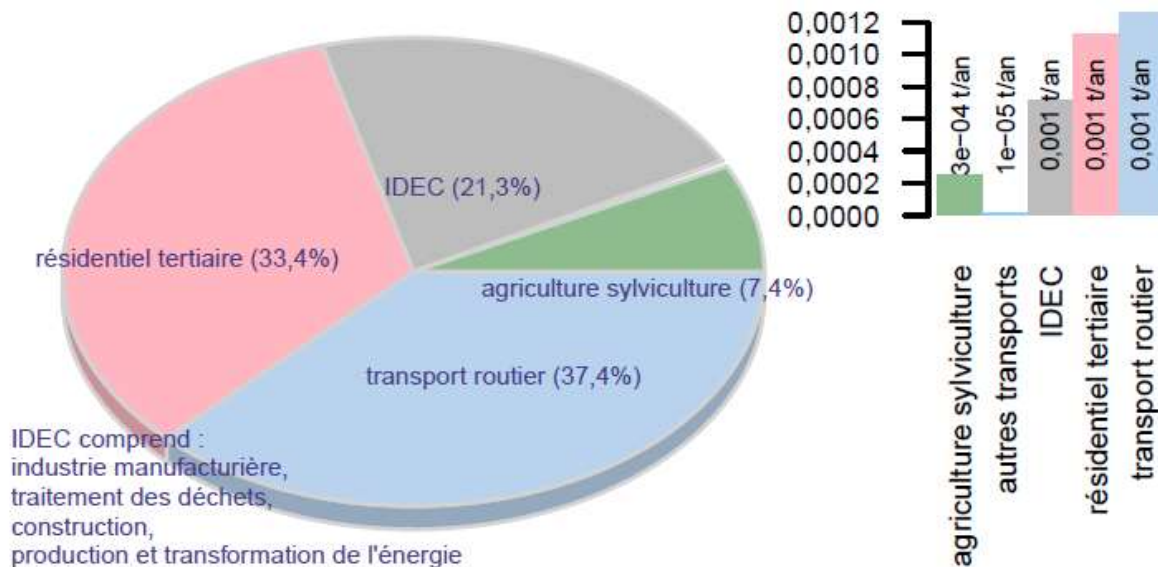


La part de la *Communauté de Communes Artois Flandres* représente 0,04% des 8 tonnes de nickel émises par l'ensemble de la Région.

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



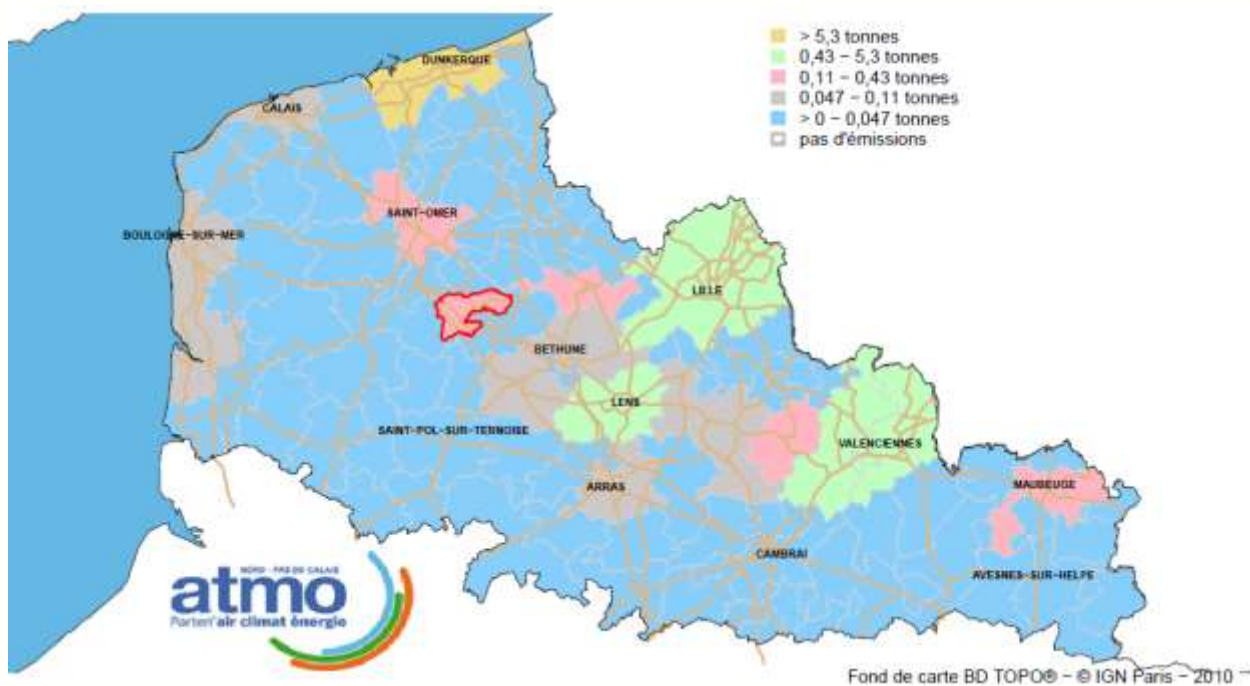
Répartition des émissions de nickel par secteur d'activité (% et tonne/an)

Le nickel recensé sur la *Communauté de Communes Artois Flandres* provient à part quasi égale 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%).



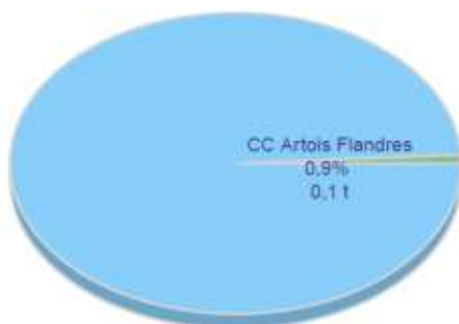
Le plomb

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.

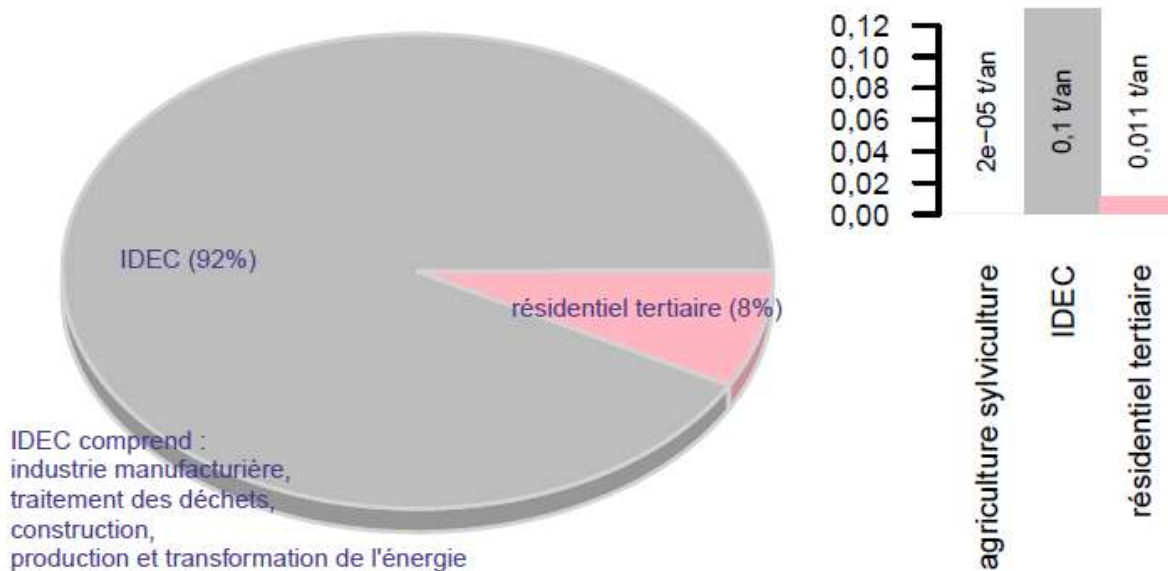


La part de la *Communauté de Communes Artois Flandres* représente 0,9% des 15 tonnes de plomb émises par l'ensemble de la Région.

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



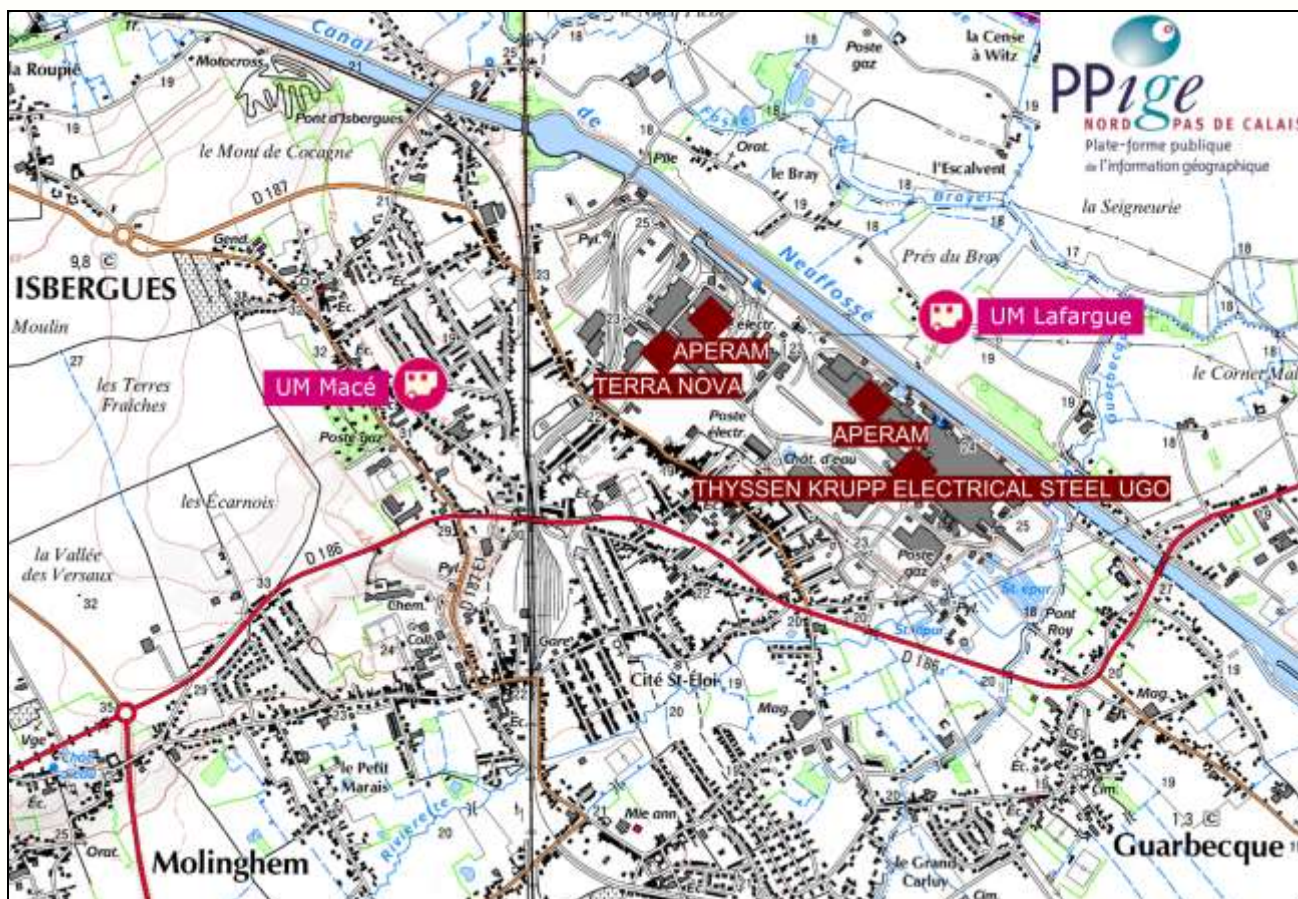
Répartition des émissions de plomb par secteur d'activité (% et tonne/an)

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



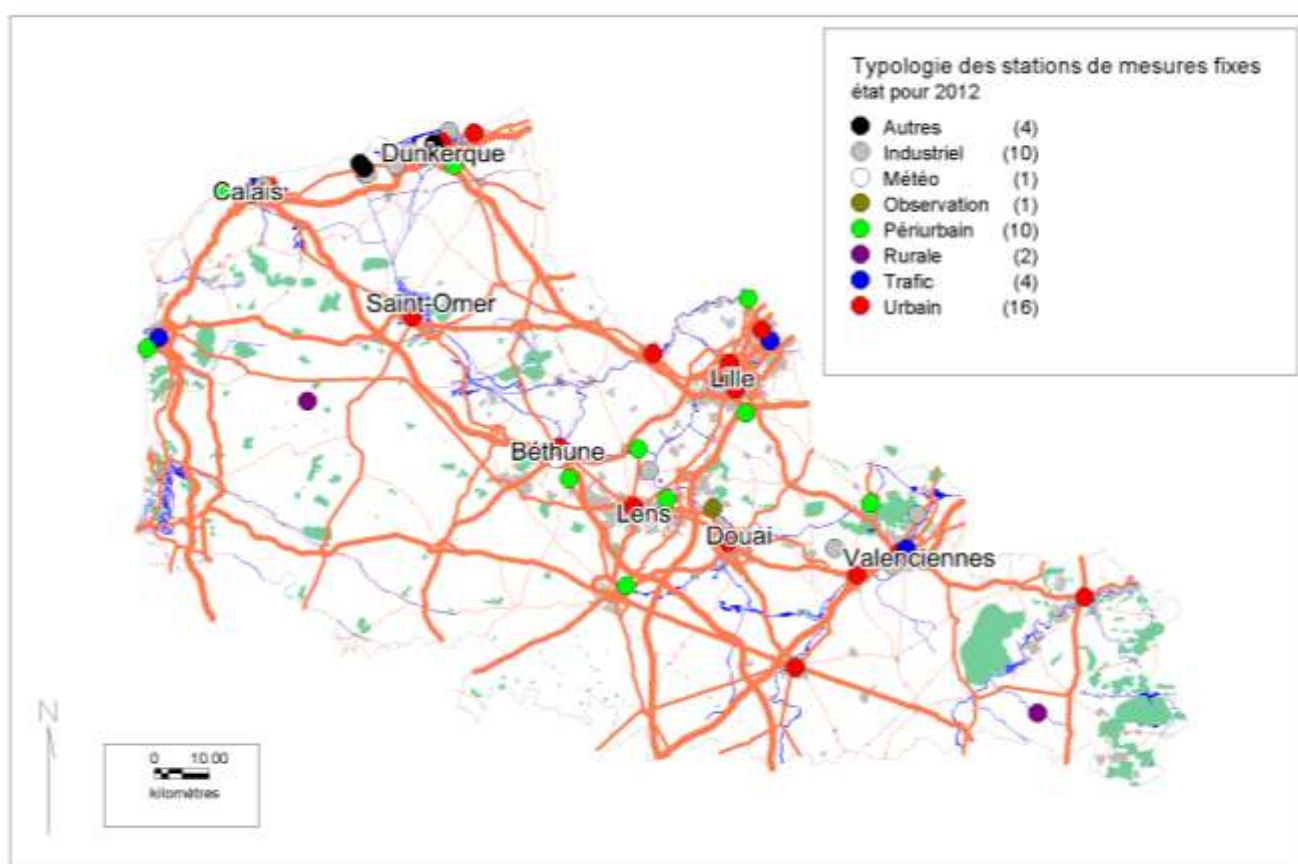
Dispositif de mesures

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



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



Station fixe

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



Station mobile

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





Critères d'implantation

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations⁷ de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), 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 2012		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Particules en suspension (PM10)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne journalière,</i> <i>à ne pas dépasser plus</i> <i>de 35 jours/an</i>	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Plomb (Pb)	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>	0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>	-
Arsenic (As)	-	-	6 ng/m^3 <i>en moyenne annuelle,</i> <i>applicable à compter du</i> <i>31/12/2012</i>
Cadmium (Cd)	-	-	5 ng/m^3 <i>en moyenne annuelle,</i> <i>applicable à compter du</i> <i>31/12/2012</i>
Nickel (Ni)	-	-	20 ng/m^3 <i>en moyenne annuelle,</i> <i>applicable à compter du</i> <i>31/12/2012</i>

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



RESULTATS DE L'ETUDE

Contexte météorologique

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

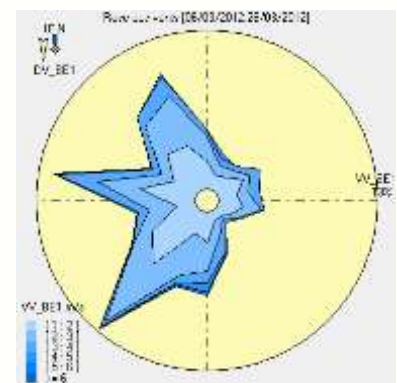
Les données météorologiques inscrites dans le tableau sont issues des stations de Béthune et d'Isbergues, excepté pour la 1^{ère} phase où elles proviennent de Tourcoing.

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

		Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Température (°C)	Moyenne :	9,8°C	7,5°C	16,8°C	17,1°C	6,6°C
	Minimum :	2,6°C	-0,1°C	5,1°C	8,3°C	-2°C
	Maximum :	20,4°C	15,8°C	27,8°C	27°C	12,9°C
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1028 hPa	1006 hPa	1014 hPa	1018 hPa	1010 hPa
Vent (m/s)	Vitesse moy. :	0,7 m/s	1,4 m/s	1,2 m/s	1,3 m/s	1,3 m/s
	Minimum :	0 m/s	0 m/s	0 m/s	0 m/s	0 m/s
	Maximum :	2,8 m/s	4,1 m/s	4,2 m/s	4,3 m/s	6,5 m/s
Humidité relative (%)	Moyenne :	73%	77%	70%	68%	85%

Lors de la **1^{ère} phase** de mesures, les conditions météorologiques ont d'abord été maussades puis se sont améliorées en fin de période. Ainsi, lors de la 1^{ère} semaine de mesures, le temps était variable, alternant averses de pluie et éclaircies. Les températures ont été particulièrement froides lors de cette 1^{ère} semaine avec quelques gelées matinales. La 2^{ème} semaine a été plus agréable : des brouillards matinaux ont laissé place à un ciel dégagé l'après-midi, même si les températures sont restées fraîches. Enfin, lors de la dernière semaine de mesures, il a fait très beau et les températures sont remontées atteignant même la vingtaine de degrés. Globalement, les vents les plus fréquents ont été de secteur Ouest.

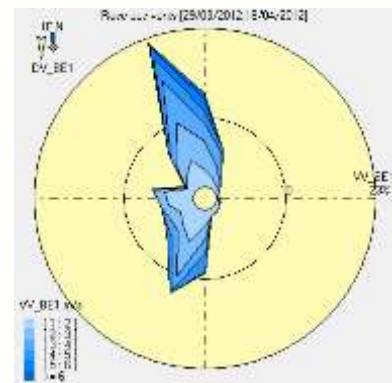
En ce qui concernant la qualité de l'air, celle-ci a été de bonne à mauvaise, selon l'indice atmo de Béthune. En effet, les conditions météorologiques des deux dernières semaines de mesures (brouillard et beau temps) n'ont pas favorisé une bonne dispersion de la pollution, notamment de la pollution aux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





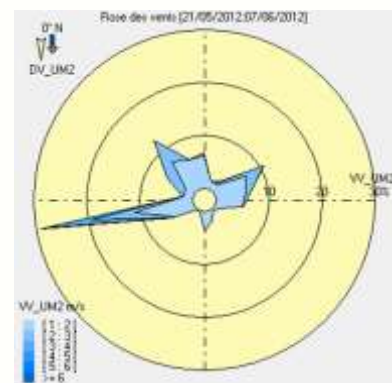
Lors de la **2^{ème} phase** d'études, les conditions météorologiques ont été assez similaires au fil des semaines. La 1^{ère} semaine de mesures a été marquée par un temps couvert et frais. La 2^{ème} semaine a été quant à elle plus arrosée avec beaucoup de pluie et quelques éclaircies localisées. La dernière semaine de mesures a également été couverte mais cette fois avec quelques brouillards matinaux. Les températures ont été plus basses que lors de la phase précédente. Les vents les plus fréquents étaient de secteur Nord-Nord-Ouest, avec parfois des vents de secteur Sud-Ouest.

Au regard de l'indice atmo de Béthune, la qualité de l'air a d'abord été mauvaise en début de phase, puis s'est améliorée pour devenir bonne en fin de phase (la pluie ayant contribué à disperser la pollution).



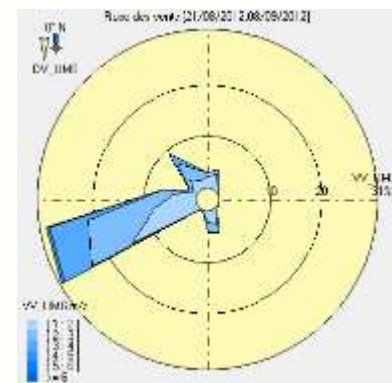
Lors de la **3^{ème} phase** de mesures, les conditions météorologiques ont été variables. La 1^{ère} semaine a été caractérisée par des brouillards matinaux laissant place à un temps bien dégagé l'après-midi. Le weekend de cette 1^{ère} semaine a d'ailleurs été particulièrement ensoleillé. Lors de la 2^{ème} semaine d'études, le ciel s'est progressivement assombri avec quelques averses, parfois orageuses. En fin de période, le vent s'est fait davantage ressentir et le temps a été couvert et pluvieux.

La qualité de l'air a été mauvaise en début de phase (notamment en raison du brouillard) puis s'est amélioré pour devenir bonne en fin de phase, et ce au regard de l'indice atmo de Béthune.



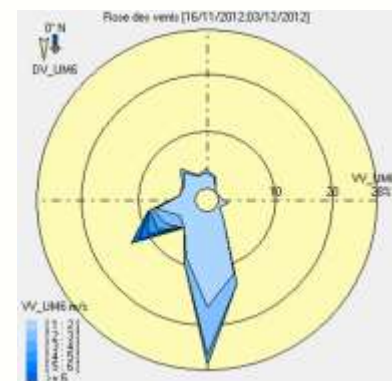
Durant la **4^{ème} phase** de mesures, les conditions météorologiques ont été plutôt maussades. Les deux premières semaines de mesures ont été caractérisées par un temps variable, alternant averses et éclaircies. Un vent d'Ouest-Sud-Ouest s'est parfois fait ressentir mais toujours de façon modérée. La dernière semaine d'études a été beaucoup plus clémente, avec quelques brumes le matin et de très belles journées ensoleillées. Les températures ont été très agréables : 17°C en moyenne avec des pics à 29°C.

Globalement, la qualité de l'air a été bonne au regard de l'indice atmo de Béthune, hormis quelques journées en fin de phase où le temps calme a quelque peu dégradé cette qualité (passant de bonne à moyenne).



Lors de la **5^{ème} phase** de mesures, les conditions météorologiques ont été là aussi maussades. Durant toute la période, le ciel est resté chargé avec des pluies localisées et des rafales de vent. Les vents majoritaires étaient de secteur Sud.

La qualité de l'air, au regard de l'indice atmo de Béthune, a été bonne dans l'ensemble. Les conditions météorologiques ont permis une bonne dispersion de la pollution.





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'invalider ou de corriger les données brutes erronées existantes après le niveau 1 de validation.

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

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

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

⁹ ADEME, *Règles et recommandations en matière de : Validation des données – Critères d'agrégation – Paramètres statistiques*, 2003, Paris.



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.

1^{ère} phase

La 1^{ère} phase de mesures s'est déroulée du 6 mars à 16h00 au 26 mars 2012 à 11h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Poussières en suspension (PM10)	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	86%
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	89%
	- Béthune	- urbaine	96%
	- Grande Synthe	- industrielle	100%
Métaux lourds	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	100%
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	0%
	- Grande Synthe	- industrielle	100%

2^{ème} phase

La 2^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 29 mars à 16h00 au 16 avril 2012 à 6h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Poussières en suspension (PM10)	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	90%
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	93%
	- Béthune	- urbaine	90%
	- Grande Synthe	- industrielle	99%
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 21 mai à 22h00 au 7 juin 2012 à 9h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Poussières en suspension (PM10)	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	96,9%
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	94%
	- Béthune	- urbaine	98%
	- Grande Synthe	- industrielle	99,9%
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 21 août à 15h00 au 8 septembre 2012 à 22h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Poussières en suspension (PM10)	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	75,1%
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	99,8%
	- Béthune	- urbaine	92,5%
	- Grande Synthe	- industrielle	100%
Métaux lourds	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	67%
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	100%
	- Grande Synthe	- industrielle	100%

5^{ème} phase

La 5^{ème} phase de mesures s'est déroulée du 16 novembre à 18h au 3 décembre 2012 à 23h.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Poussières en suspension (PM10)	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	97,5%
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	98,7%
	- Béthune	- urbaine	100%
	- Grande Synthe	- industrielle	100%
Métaux lourds	- Isbergues (Rue Macé)	- mobile	100%
	- Isbergues (Rue Lafargue)	- mobile	100%
	- Grande Synthe	- industrielle	100%

Lors de la 1^{ère} phase de mesures, la station située rue Lafargue a rencontré un problème technique ayant empêché les prélèvements de métaux lourds lors des dates initialement prévues (d'où un taux de fonctionnement égal à 0% lors de cette phase). Une nouvelle phase de mesures a alors été programmée du 29 mars au 16 avril (la phase n°2) afin de toujours avoir quatre phases représentatives sur l'année 2012.



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	72	62	69	85
	Phase 2	47	46	71	81
	Phase 3	62	73	73	82
	Phase 4	24	28	28	60
	Phase 5	35	29	36	23
Moyenne	Phase 1	44	32	40	41
	Phase 2	20	22	28	35
	Phase 3	24	37	30	35
	Phase 4	16	12	17	27
	Phase 5	20	18	21	15
	Campagne	25	24	27	31

Les valeurs moyennes des concentrations en poussières en suspension sont quasi identiques entre les deux sites d'études placés à Isbergues : $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Rue Macé et $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Rue Lafargue. Elles sont également légèrement inférieures au site urbain de Béthune ($27 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et au site industriel de Grande-Synthe ($31 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 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, Béthune et Grande-Synthe. La station de Lafargue a quant à elle relevé sa valeur maximale lors de la phase 3. Les minima ont été observés lors de la phase 4 pour les deux sites d'Isbergues et le site de Béthune (phase 5 pour Grande-Synthe).

Comparés à Grande-Synthe, les maxima journaliers d'Isbergues sont toujours inférieurs, sauf lors de la phase 5, où l'on a une valeur exceptionnellement basse au niveau du site industriel. 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 phases 1 et 3, on observe une dizaine de microgrammes d'écart entre les deux sites.

Les moyennes les plus basses ont été observées lors de la phase 4 pour les sites d'Isbergues et de Béthune. En revanche, les maximales ont été atteintes à des phases différentes pour les sites d'Isbergues : phase 1 pour Macé (et également pour Grande-Synthe et Béthune) et phase 3 pour Lafargue.

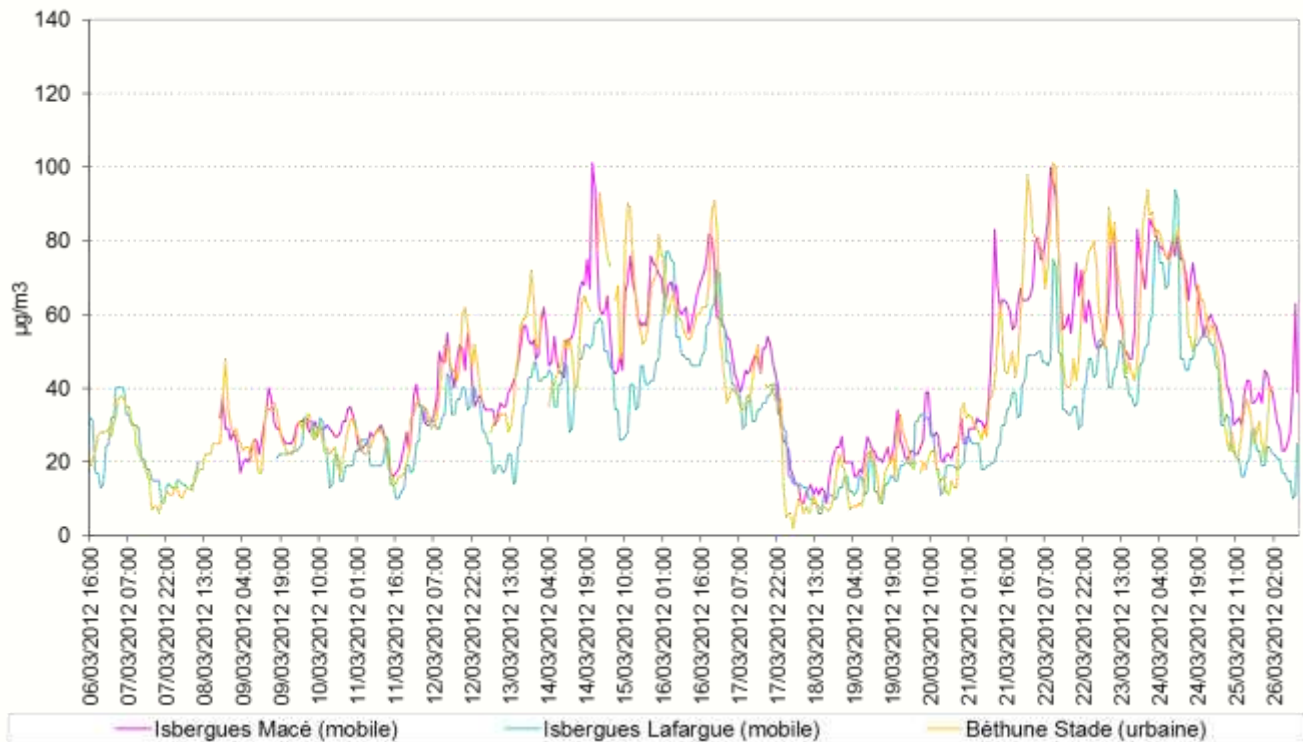
Au regard des valeurs moyennes obtenues lors de la campagne de mesures, l'objectif de qualité fixé à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle et la valeur limite réglementaire fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle ont été respectés, en 2012 à Isbergues.

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 9 fois à Macé (lors des phases 1 et 3) et 5 fois à Lafargue (lors des phases 1 et 3 également). A Béthune, il y a eu 28 dépassements sur l'ensemble de l'année 2012 (sur les 35 dépassements autorisés). Au regard des résultats obtenus par la station fixe de Béthune (lesquels respectent la valeur limite journalière en 2012), le risque de dépasser la valeur limite journalière sur l'ensemble de l'année 2012 est donc limité à Isbergues.



Evolution des concentrations horaires

Poussières en suspension PM10 - phase 1



Lors de la phase 1, les concentrations en poussières relevées sur les trois différents sites suivent globalement les mêmes tendances d'évolution. Une première période d'augmentation de l'ensemble des concentrations est notable du 13 au 18 mars. Lors de cette période, la rose des vents indique que les vents majoritaires étaient de secteur Sud-Sud-Ouest, avec quelques vents d'Est. Des deux sites à proximité de l'entreprise, le site de Macé comptabilise les plus hauts niveaux, tandis que le site de Lafargue, davantage sous les vents de l'usine, relève des niveaux plus faibles. L'élévation des concentrations étant, par ailleurs, observable sur chacun des trois sites d'études, l'influence de l'industrie sur les concentrations en poussières n'est ici pas démontrée. La hausse est davantage liée aux conditions météorologiques.

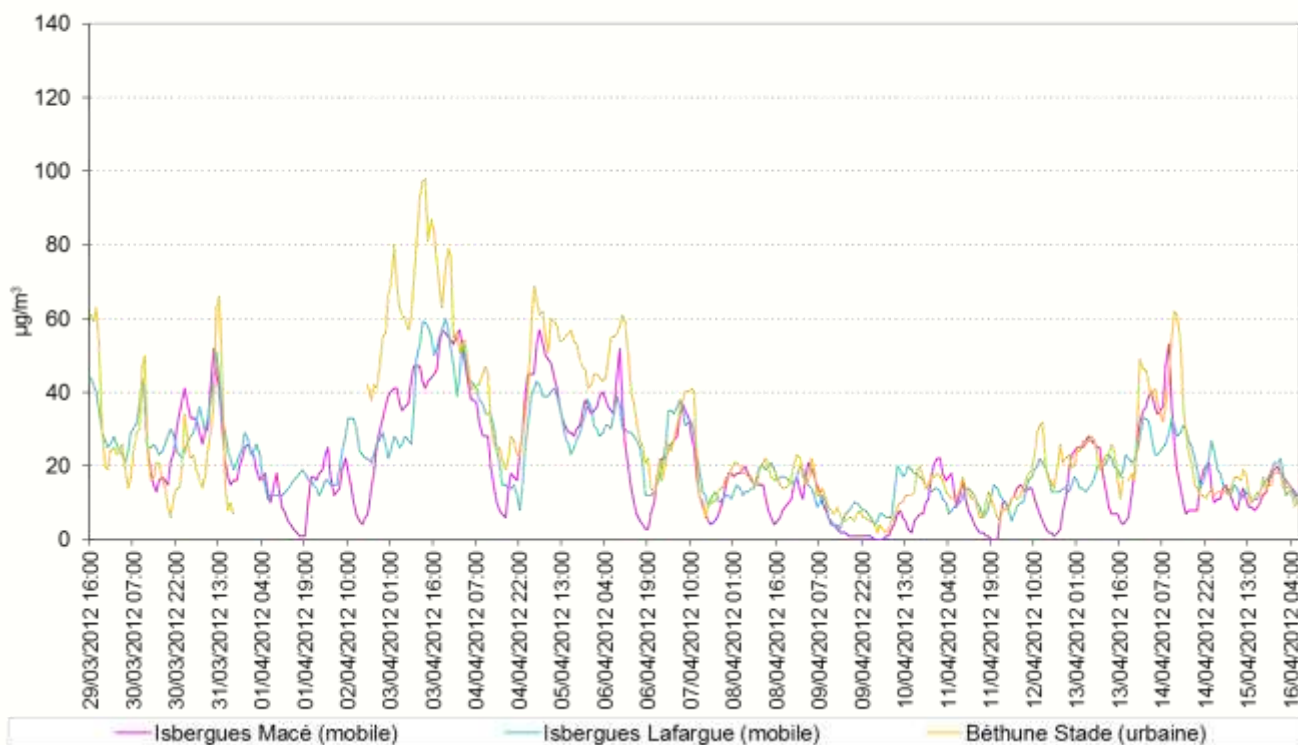
Une deuxième période d'augmentation est remarquable : du 21 au 25 mars. Lors de cette période, les vents majoritaires étaient de secteur Nord-Nord-Ouest, avec quelques vents de Nord-Est. Il est possible que la station Lafargue se soit trouvée ponctuellement sous les vents des émissions de l'industrie. Néanmoins, la hausse des concentrations ayant eu lieu sur l'ensemble des sites d'études, elle ne peut être attribuable à la zone industrielle.

Lors de cette phase 1, les $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ journaliers ont été dépassés deux fois à Lafargue, sept fois à Macé et six 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 (brouillard et temps calme).

Le caractère régional des hausses visibles sur cette 1^{ère} phase de mesures ne permet pas de montrer l'influence d'une source locale telle que la plateforme industrielle, d'autant plus que ces hausses sont aussi bien visibles à Isbergues qu'à Béthune.



Poussières en suspension PM10 - phase 2



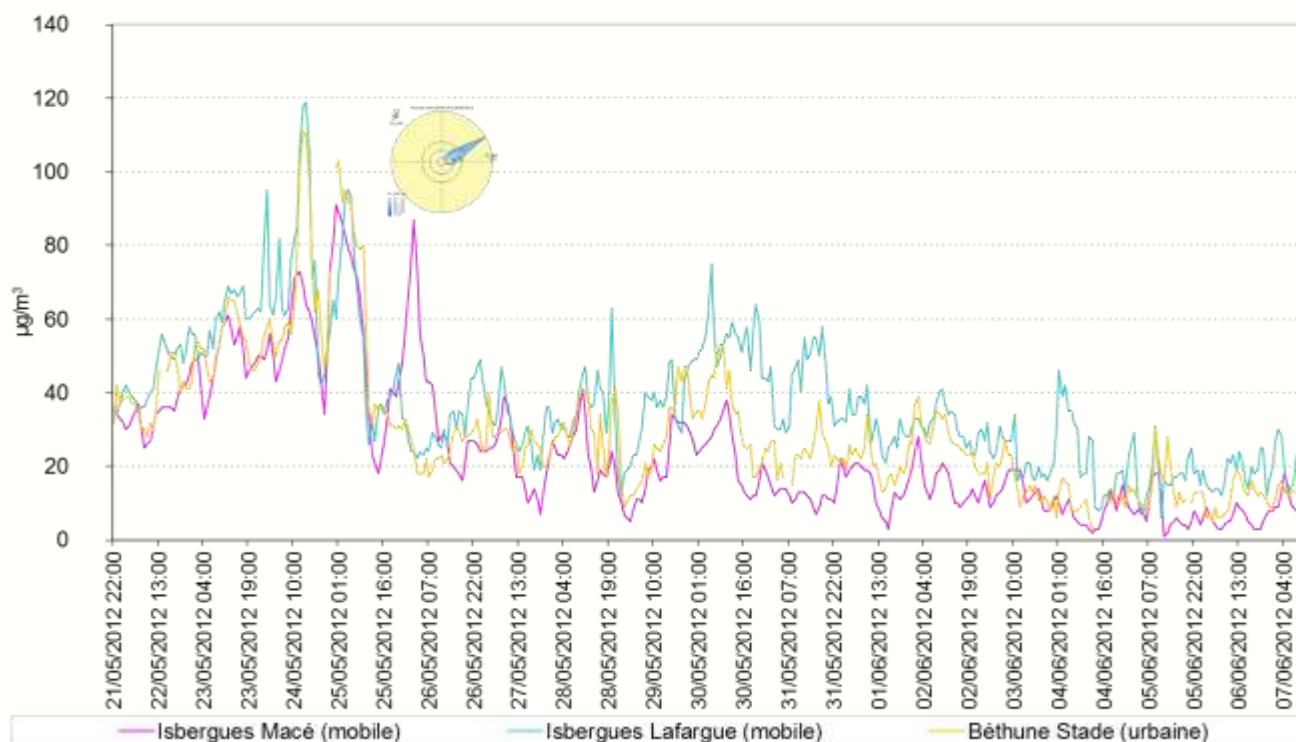
Lors de la 2^{ème} phase de mesures, les tendances d'évolution ont été globalement similaires entre les différents sites d'études. Les amplitudes de concentrations sont plus fortes à Macé qu'à Lafargue, même si les courbes restent toujours très proches entre-elles. Deux périodes d'augmentation sont observables lors de cette phase : du 2 au 6 et du 13 au 16 avril. Au regard des roses des vents, ces élévations de concentrations en poussières s'observent lorsque les vents majoritaires sont de secteur Nord-Nord-Ouest et Nord-Nord-Est. De ce fait, les stations d'Isbergues ont pu se trouver sous les vents de l'usine. Mais les hausses étant observables sur chaque site d'études, elles ne peuvent être attribuables à la zone industrielle et sont davantage liées à une dégradation des conditions de dispersion.

Lors de cette phase 2, les 50 µg/m³ journaliers n'ont pas été dépassés à Isbergues (deux dépassements ont toutefois été relevés à Béthune). Les conditions météorologiques (beaucoup de pluie en fin de phase, en zone continentale) ont favorisé une bonne dispersion de la pollution.

Le caractère régional des hausses visibles sur cette 2^{ème} phase de mesures ne permet pas de déterminer l'influence d'une source locale telle que la plateforme industrielle, d'autant plus que ces hausses sont aussi bien visibles à Isbergues, qu'à Béthune.



Poussières en suspension PM10 - phase 3



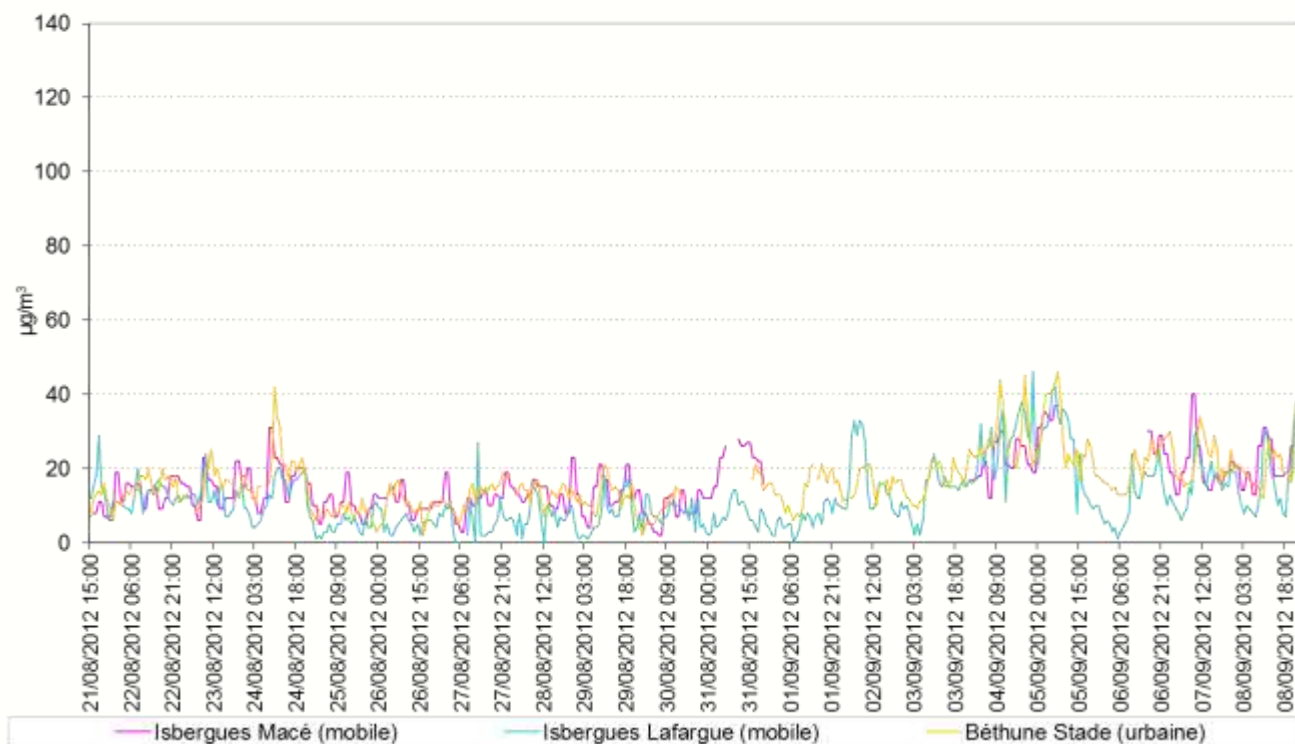
Lors de la 3^{ème} phase de mesures, les concentrations en poussières évoluent de façon similaire sur les trois sites d'études. En début de phase, les concentrations sont élevées mais diminuent progressivement jusqu'au début du mois de juin. Les niveaux relevés à Lafargue sont ici bien supérieurs à ceux relevés à Macé, et en fin de phase, ces niveaux sont également supérieurs à ceux du site urbain de Béthune. La rose des vents indique que les vents les plus fréquents étaient de secteur Ouest-Nord-Ouest. De ce fait, la station Lafargue a pu ainsi s'être trouvée sous les vents de l'usine. Un seul pic de concentration est observable, visible depuis la station de Macé, le 26 mai, par vent de secteur Nord-Est. D'après l'orientation des vents, cette hausse pourrait très probablement être attribuable à la zone industrielle. Sur le reste de la période, les élévations de concentrations étant observables sur chacun des trois sites de mesures, elles ne peuvent être directement attribuables à l'usine.

Lors de cette phase 3, les $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ journaliers ont été dépassés deux fois à Macé, trois fois à Lafargue et deux fois à Béthune. Les conditions météorologiques (brouillards matinaux lors de la 1^{ère} semaine de mesures) n'ont pas permis une bonne dissipation de la pollution en début de phase.

Le caractère régional des hausses visibles sur cette 3^{ème} phase de mesures ne permet pas de déterminer l'influence d'une source locale telle que la plateforme industrielle, d'autant plus que ces hausses sont aussi bien visibles à Isbergues, qu'à Béthune. Néanmoins, le pic visible à Macé du 25 au 26 mai indique, de par la direction des vents, qu'il pourrait y avoir eu un lien entre les niveaux de poussières observés et les émissions de la zone industrielle.



Poussières en suspension PM10 - phase 4



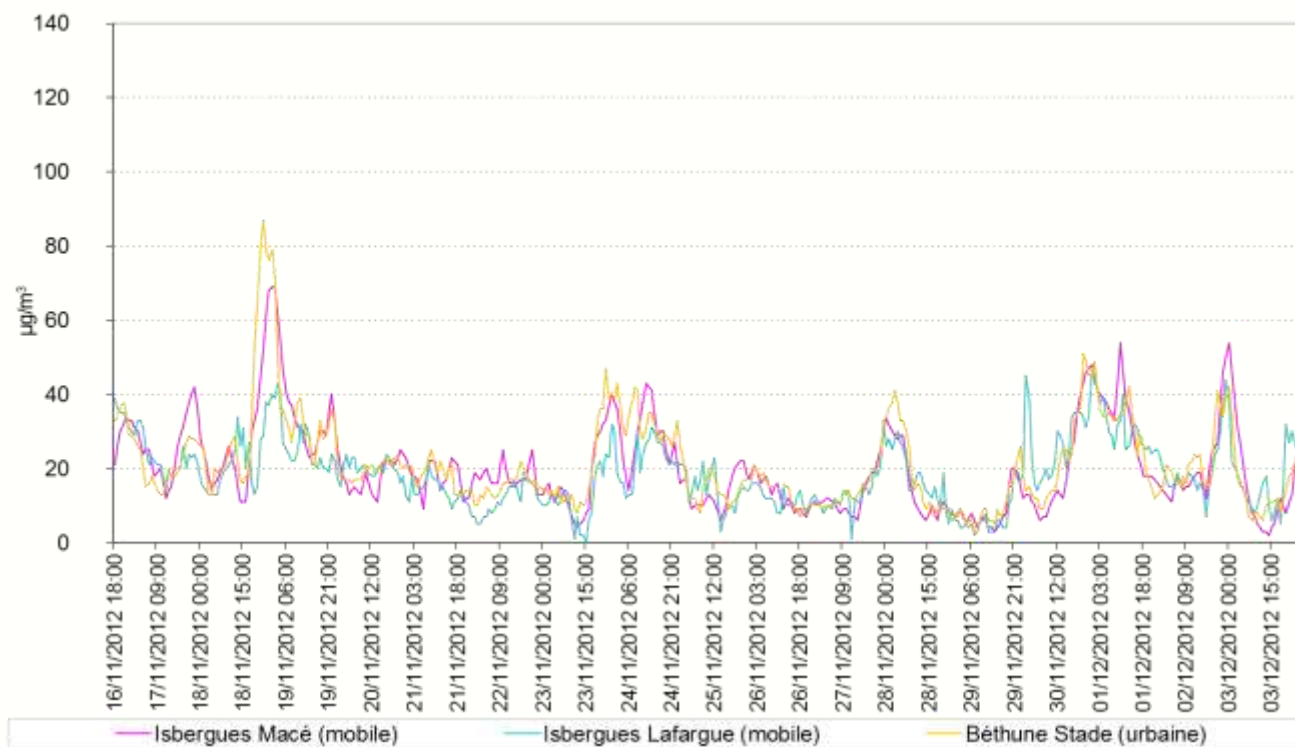
En cette 4^{ème} phase, les concentrations en poussières ont été basses sur l'ensemble de la période. Elles ont évolué de façon identique sur chacun des trois sites de mesures. Les niveaux relevés à Lafargue sont globalement inférieurs à ceux observés à Macé.

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 en début de phase.

Aucune pointe dénotant 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 5



Lors de la 5^{ème} phase de mesures, les concentrations en poussières des trois sites d'études ont suivi les mêmes tendances d'évolution. Quelques petits pics de concentrations sont visibles : les 19 et 24 novembre et les 1^{er} et 3 décembre. Lors de ces hausses, les vents dominant étaient généralement de secteur Sud, hormis au mois de décembre où ils provenaient de l'Ouest. Lorsque les vents étaient d'Ouest, la station Lafargue a également pu se trouver sous les vents de l'usine, mais cela ne permet pas d'expliquer les hausses visibles depuis la station Macé. De ce fait, l'influence de la plateforme industrielle ne peut être démontrée, d'autant plus que les élévations de concentration sont également observables à Béthune.

Lors de cette phase 5, aucune moyenne journalière supérieure à 50 µg/m³ n'a été observée, ni à Isbergues, ni à Béthune. Les conditions météorologiques (temps chargé avec des rafales de vent et de la pluie) ont permis une bonne dissipation de la pollution tout au long de cette phase.

Le caractère régional des hausses visibles sur cette 5^{ème} phase de mesures ne permet pas de déterminer l'influence d'une source locale telle que la plateforme industrielle, d'autant plus que ces hausses sont aussi bien visibles à Isbergues, qu'à Béthune.



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 6 au 25 mars, la 2^{ème} phase a démarré le 2 avril et s'est terminée le 15 avril, la 3^{ème} phase a eu lieu du 21 mai au 3 juin, la 4^{ème} phase a débuté le 20 août et s'est terminée le 9 septembre, et enfin la dernière phase a eu lieu du 19 novembre au 2 décembre 2012. La 2^{ème} phase de mesures est une phase supplémentaire programmée à la suite d'un problème technique rencontré sur la station de la rue Lafargue lors de la phase 1. Les prélèvements initialement prévus lors de cette phase 1 n'ont donc pas pu être réalisés rue Lafargue (d'où l'absence de résultats), mais ont été effectués lors de la phase 2. 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	0.9	-	1.4
	Phase 2	0.9	1.4	1.2
	Phase 3	0.9	0.9	2.8
	Phase 4	0.6	0.8	1.3
	Phase 5	0.6	0.6	1.1
	Campagne	0.8	0.9	1.5
Cadmium (Cd)	Phase 1	0.7	-	0.4
	Phase 2	0.2	0.9	0.8
	Phase 3	1.1	1.0	1.5
	Phase 4	0.3	0.8	0.4
	Phase 5	0.4	0.5	0.3
	Campagne	0.5	0.8	0.6
Nickel (Ni)	Phase 1	15.0	-	7.7
	Phase 2	2.9	36.1	5.1
	Phase 3	36.9	48.6	10.7
	Phase 4	14.2	70.7	4.8
	Phase 5	5	16.6	2.0
	Campagne	14.8	46.1	6.1
Plomb (Pb)	Phase 1	19.1	-	20.4
	Phase 2	5.2	23.4	20.8
	Phase 3	20.9	18.1	36.2
	Phase 4	5.9	17.3	14.4
	Phase 5	7.1	10.9	10.2
	Campagne	12.3	17.4	19.9

Les concentrations moyennes d'arsenic obtenues à Macé et Lafargue sont similaires entre-elles (respectivement 0,8 et 0,9 ng/m³) et inférieures à celle de Grande-Synthe (1,5 ng/m³). Lors des différentes phases, elles ont été globalement proches d'une semaine à l'autre sur le site de Macé, tandis qu'à Lafargue la phase 2 se démarque avec une concentration de 1,4 ng/m³.



En ce qui concerne les concentrations moyennes de cadmium, celles-ci sont similaires entre les trois sites, mais le site de Lafargue comptabilise la moyenne la plus élevée : 0,8 ng/m³ contre 0,6 ng/m³ en proximité industrielle et 0,5 ng/m³ à Macé. Les moyennes maximales ont été atteintes lors de la 3^{ème} phase pour chaque site d'études.

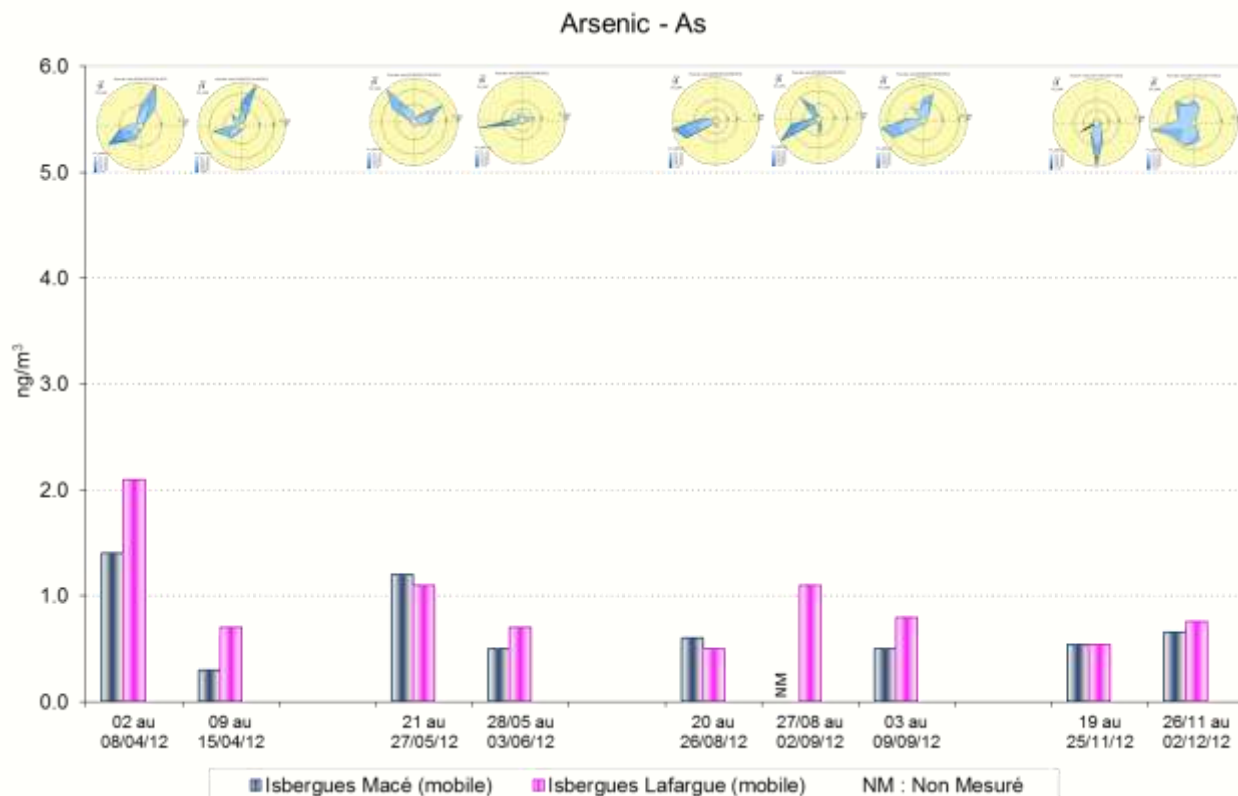
Les concentrations moyennes de nickel sont très variables d'un site à l'autre. A Lafargue, la concentration moyenne est de 46,1 ng/m³ alors qu'à Macé elle n'est que de 14,8 ng/m³. Ces deux sites dépassent la moyenne de nickel obtenue en proximité industrielle : 6,1 ng/m³ à Grande-Synthe. Les moyennes maximales d'une phase ont atteint près de 37 ng/m³ à Macé, lors de la phase 3, et près de 71 ng/m³ à Lafargue, lors de la phase 4.

Les concentrations moyennes en plomb sont variables d'un site à l'autre. La moyenne la plus basse a été relevée à Macé (12,3 ng/m³) et la plus haute à Grande-Synthe (19,9 ng/m³). A Lafargue, la moyenne obtenue est 17,4 ng/m³. Les moyennes maximales ont été relevées lors de la phase 3 à Macé et lors de la phase 2 à Lafargue.

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 et l'arsenic. 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, la valeur cible réglementaire fixée à 20 ng/m³ en moyenne annuelle a été respectée sur les sites de Macé, mais elle a été dépassée sur le site de Lafargue (46,1 ng/m³).

Evolution des concentrations hebdomadaires

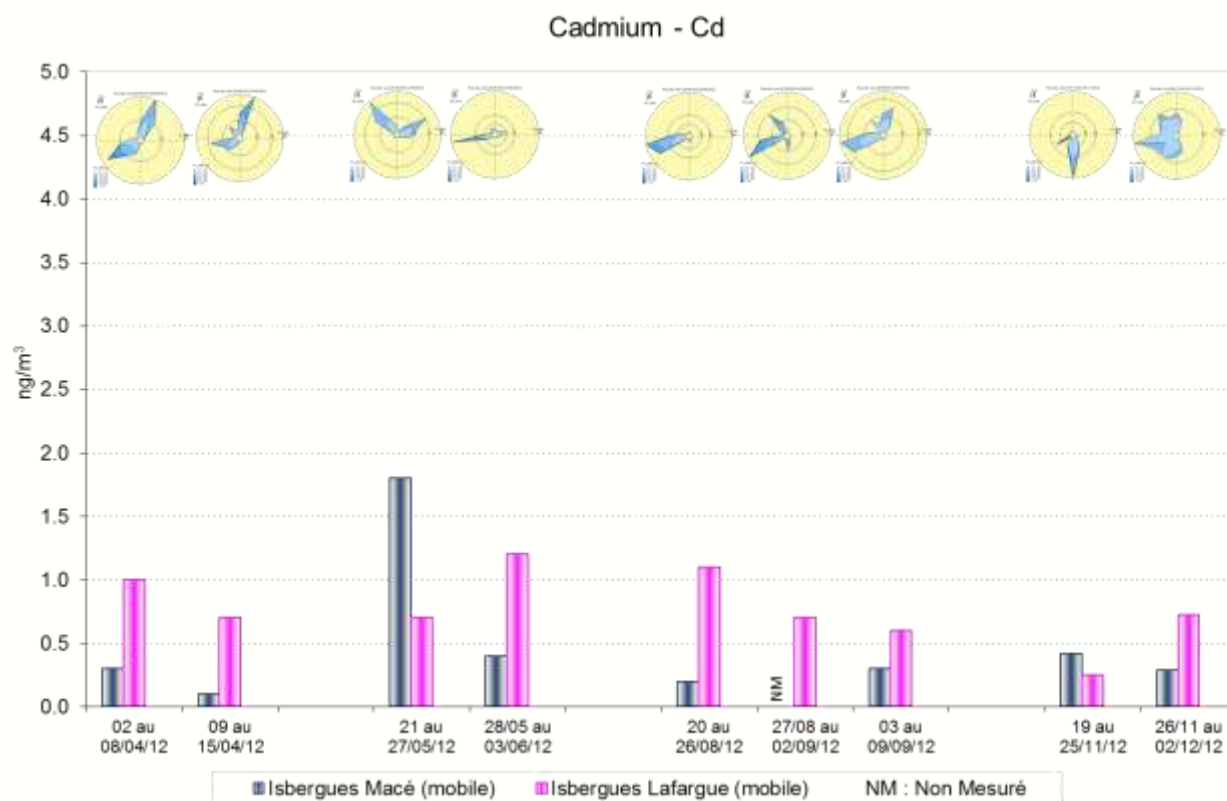
Suite à l'incident technique survenu rue Lafargue lors de la 1^{ère} phase d'échantillonnage, seules les phases 2, 3, 4 et 5 seront comparées pour l'analyse par site des concentrations en métaux lourds, représentées sur les graphes ci-dessous.





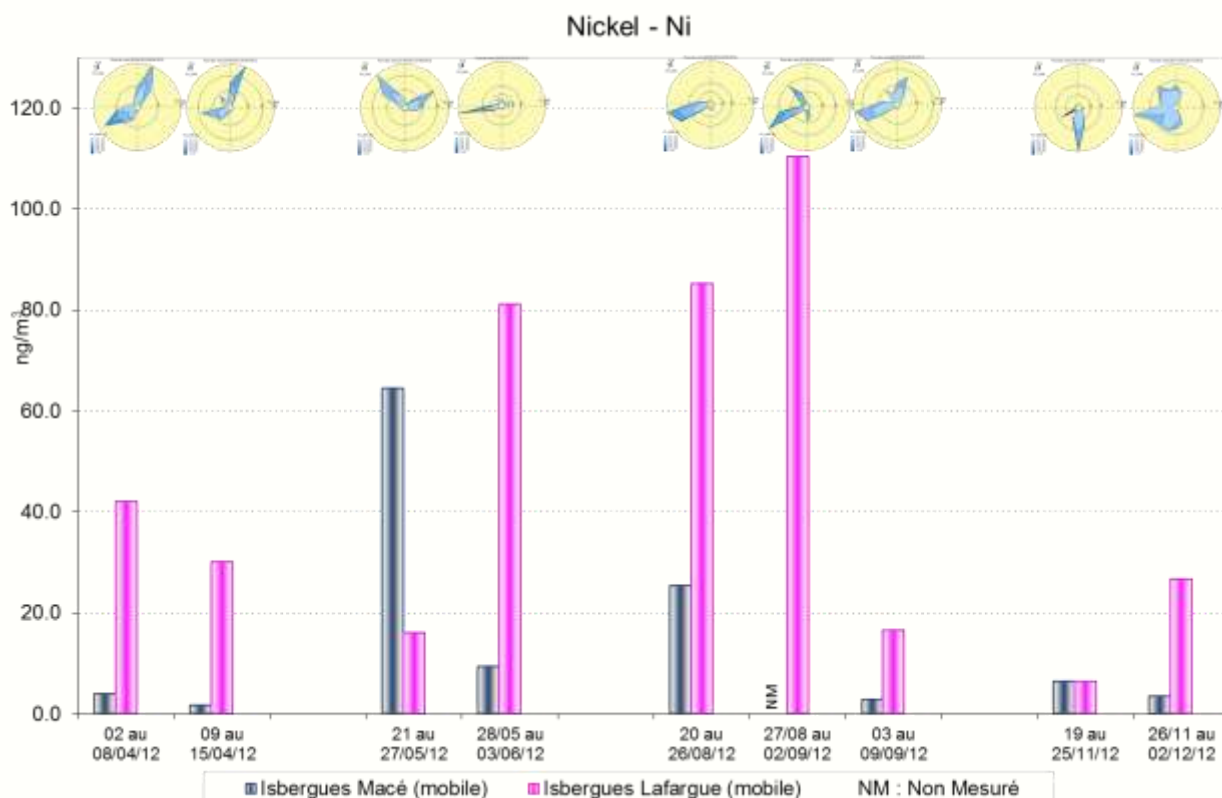
A Isbergues, les concentrations en arsenic relevées à Macé et à Lafargue ont suivi les mêmes tendances d'évolution au fil des différentes phases.

A Lafargue, la concentration maximale a été relevée par vent de secteur Sud-Ouest ou par vent de secteur Nord-Est lors de la 1^{ère} semaine de la phase 2. A Macé, la concentration maximale a également été observée lors de cette même semaine de mesures. De ce fait, les concentrations observées ici sont davantage liées aux conditions météorologiques qu'à l'influence de la zone industrielle.



Les concentrations en cadmium observées ont évolué différemment entre les deux sites d'Isbergues. Ainsi, lors de la 3^{ème} phase et de la 5^{ème} phase, les niveaux ont diminué d'une semaine à l'autre sur le site de Macé, alors qu'ils ont augmenté à Lafargue. 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.

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 vents de secteur Est-Nord-Est (du 21 au 27/05/12). A l'inverse, lorsque les vents étaient du Sud (du 19 au 25/11/12), les concentrations en cadmium étaient très proches entre les deux sites et relativement basses. Ceci implique une influence de la plateforme industrielle quant à l'augmentation des teneurs en cadmium dans l'air environnant.



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. 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 19 mars, du 21 mai, et du 20 août, par vent provenant de l'Ouest ou par vent de secteur Nord-Est.

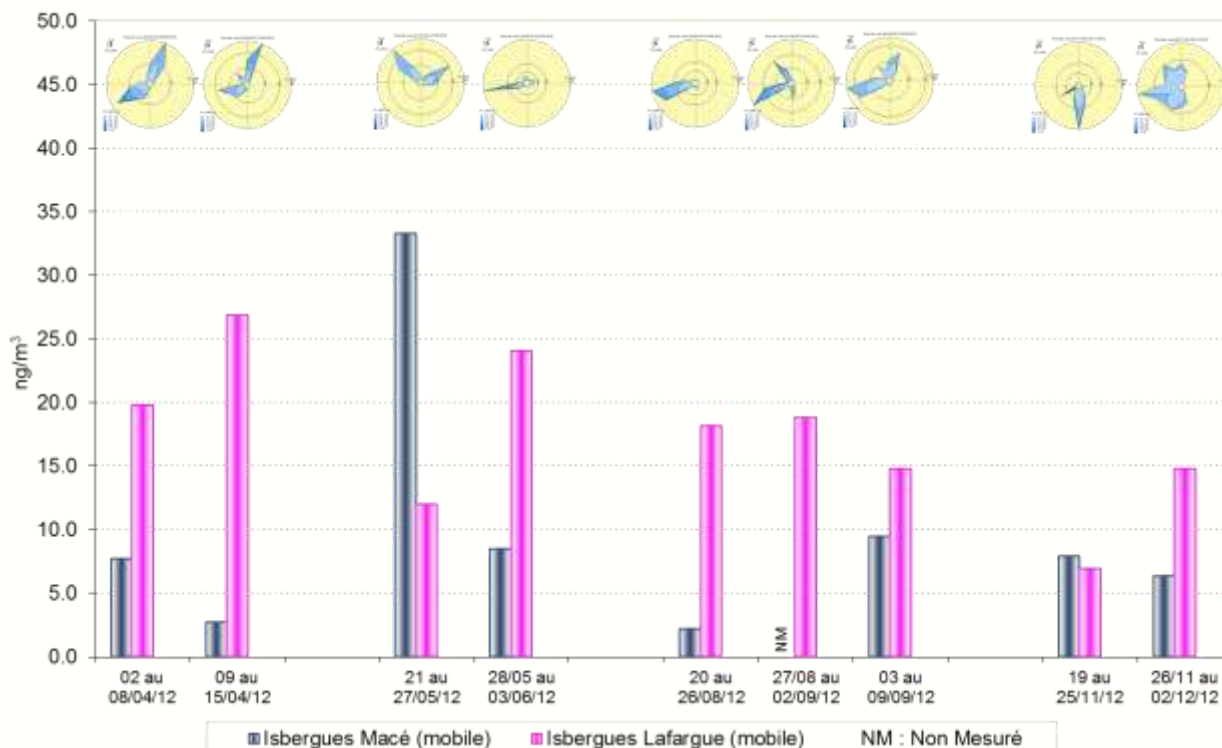
Ainsi, durant cette campagne de mesures, deux semaines sont caractéristiques concernant les concentrations de nickel :

- la semaine du 21 au 27/05/12 (phase 3) : lors de cette semaine, la direction des vents correspond parfaitement à l'alignement de la station Macé avec l'industrie, et la concentration relevée à Macé est la plus élevée de toute la campagne.
- la semaine du 19 au 25/11/12 (phase 5) : lors de cette semaine, les vents sont du Sud (aucune des deux stations ne s'est trouvée sous les vents de l'industrie) et les niveaux de concentrations observés depuis les deux sites sont identiques et relativement bas (niveaux de fond).

De ce fait, il est fortement possible que la plateforme industrielle ait eu une influence sur les teneurs en nickel observées lors de cette campagne de mesures.



Plomb - Pb



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, notamment durant les phases 2, 3 et 4.

Les concentrations les plus élevées observées à Lafargue ont été généralement observées par vent de secteur Ouest, ce qui implique une possible influence de la plateforme industrielle quant à l'augmentation des teneurs en plomb dans l'air environnant.

A Macé, la concentration maximale a été relevée par vent de secteur Nord-Est (21 au 27/05/12). La plateforme industrielle pourrait avoir eu une influence sur les teneurs en plomb observées, d'autant plus que la concentration à Lafargue cette semaine-là (la station ne se trouvant pas sous les vents) compte parmi les plus faibles concentrations relevées sur ce site.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La campagne de mesures de 2012 correspond à la 2^{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 particulaires (poussières en suspension et métaux lourds – arsenic, cadmium, plomb et nickel) du 6 au 26 mars, du 29 mars au 16 avril, du 21 mai au 7 juin, du 21 août au 8 septembre et du 16 novembre au 3 décembre 2012.

En 2012, le temps a été mitigé sur les cinq phases de mesures : une alternance récurrente entre averses et éclaircies, quelques matins brumeux, des températures moyennes assez proches de la normale et un excédent de précipitations. Ces conditions météorologiques n'ont pas toujours été favorables à une bonne dispersion des polluants, sur les phases de mesures de cette année 2012.

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. La phase printanière a présenté des concentrations plus élevées que lors de la phase hivernale. 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 2012 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 limité.

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 et le cadmium). Une concentration élevée en nickel est particulièrement remarquable sur le site de Lafargue, et ce sur l'ensemble de la campagne de mesures. A Lafargue comme à Macé, la rose des vents indique que les stations pourraient très probablement avoir été sous l'influence de la plateforme industrielle. En effet, selon la direction des vents, pour une même semaine de mesures on aura une concentration tantôt élevée à Lafargue et basse à Macé, tantôt basse à Lafargue et élevée à Macé. Ce constat est aussi visible pour les niveaux de cadmium et de plomb.

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 et l'arsenic. 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, la valeur cible réglementaire fixée à $20 \text{ng}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle a été respectée sur le site de Macé, mais elle a été dépassée sur le site de Lafargue ($46,1 \text{ng}/\text{m}^3$). Sur chacune des deux années 2011 et 2012, la valeur cible ayant été dépassée pour le nickel, il en découle que le seuil d'évaluation haut (fixé à $14 \text{ng}/\text{m}^3$ pour ce polluant) a lui aussi été dépassé. De ce fait, les résultats de l'année 2013 seront déterminants : si les concentrations respectent le seuil d'évaluation, alors l'évaluation préliminaire pourra se poursuivre. Si tel n'est pas le cas, la mise en place d'une surveillance adaptée devra alors être envisagée pour 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 2012.



ANNEXES



Annexe 1 : Glossaire

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

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

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

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

As : arsenic.

B(a)P : benzo(a)pyrène.

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.

Cd : cadmium.

CO : monoxyde de carbone.

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

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

COV : composés organiques volatils.

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

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

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

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

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

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

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

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

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

Ni : nickel.

NO : monoxyde d'azote.

NO_2 : dioxyde d'azote.

NO_x : oxydes d'azote.

O_3 : ozone.



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

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

Pb : plomb.

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

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

Polluant primaire : polluant directement émis par une source donnée.

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

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

SO₂ : dioxyde de soufre.

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

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



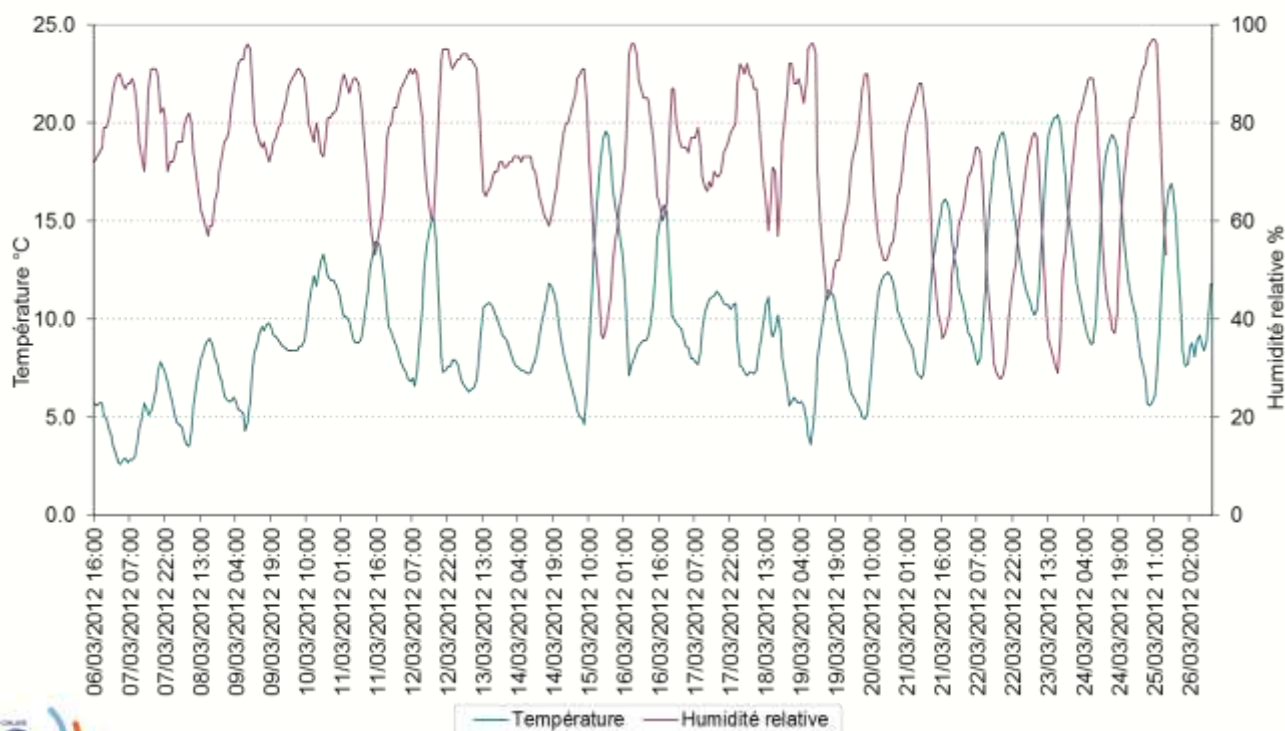
Annexe 2 : Courbes des données météorologiques

Phase 1

Pression atmosphérique - phase 1

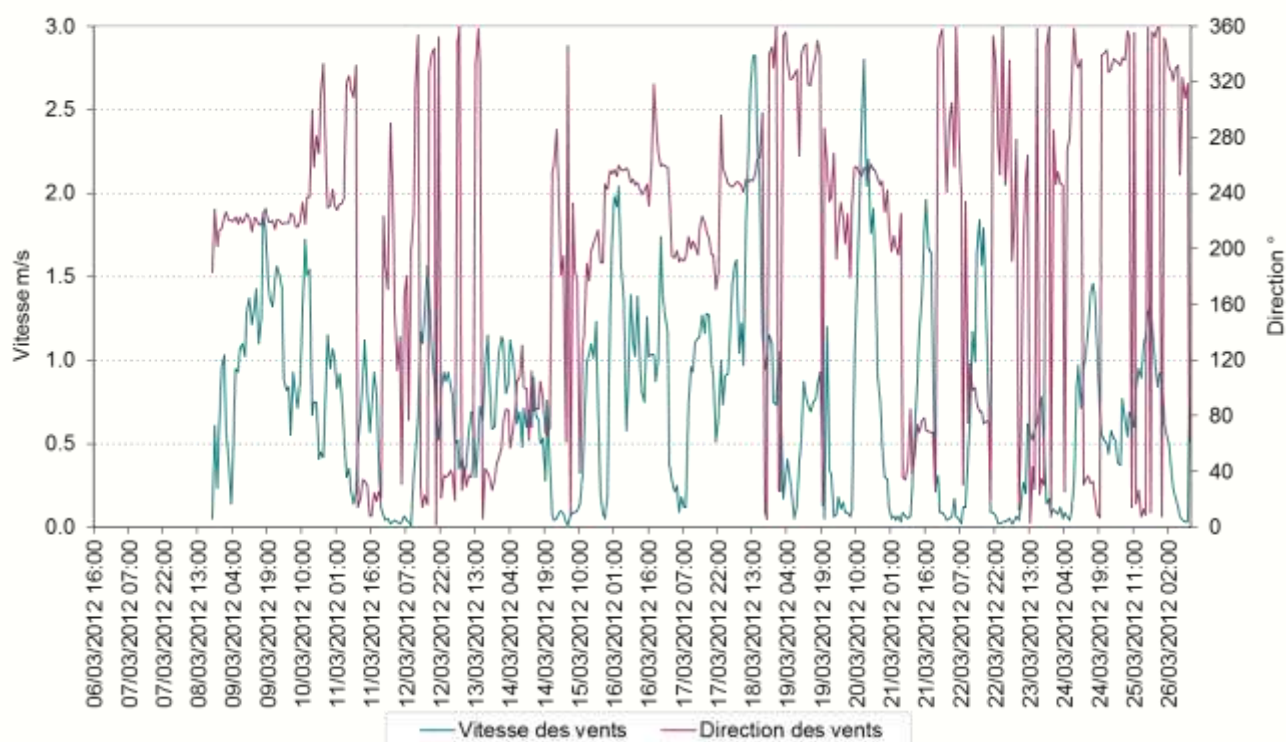


Température et Humidité relative - phase 1





Vitesse et Direction des vents - phase 1



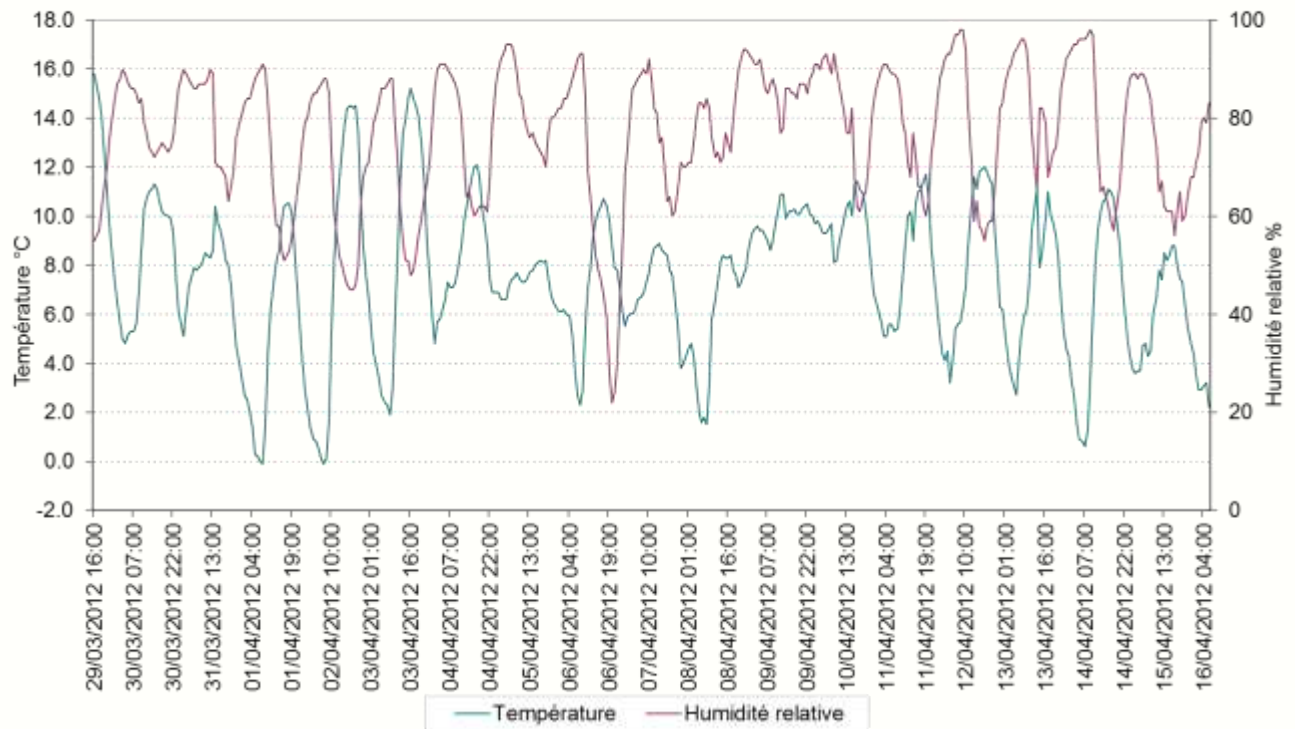
Phase 2

Pression atmosphérique - phase 2

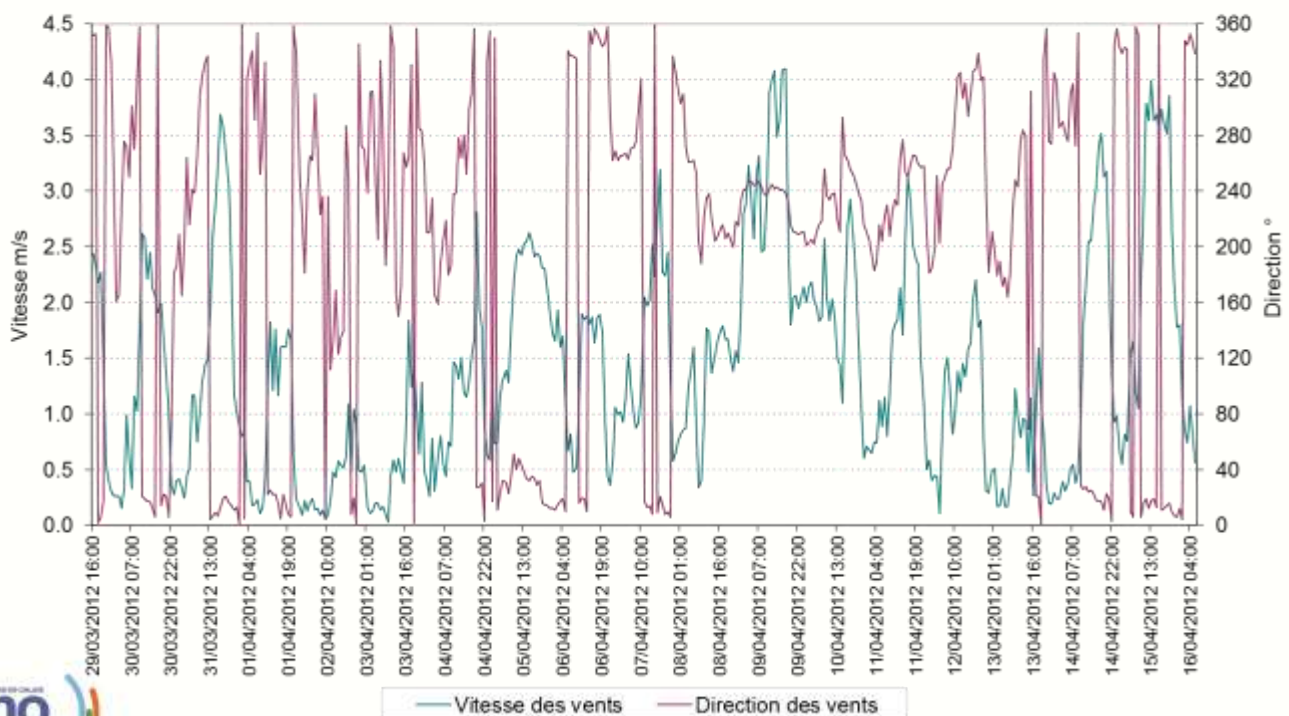




Température et Humidité relative - phase 2



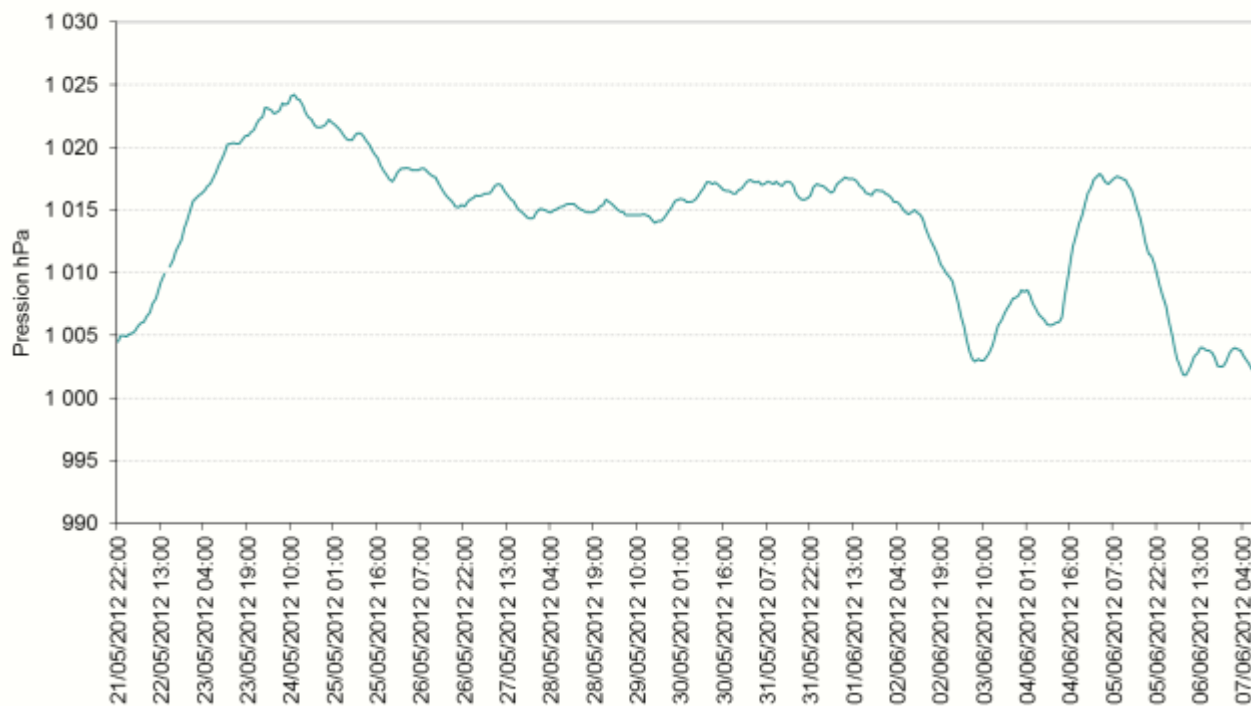
Vitesse et Direction des vents - phase 2



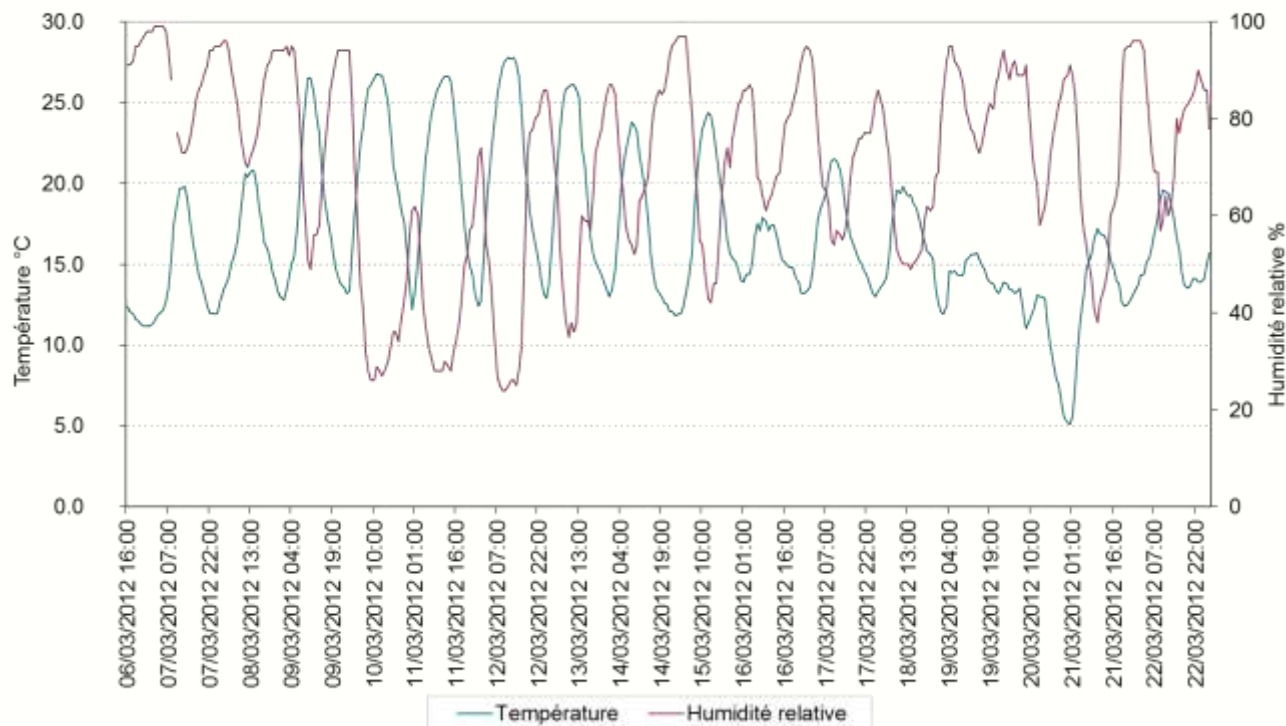


Phase 3

Pression atmosphérique - phase 3

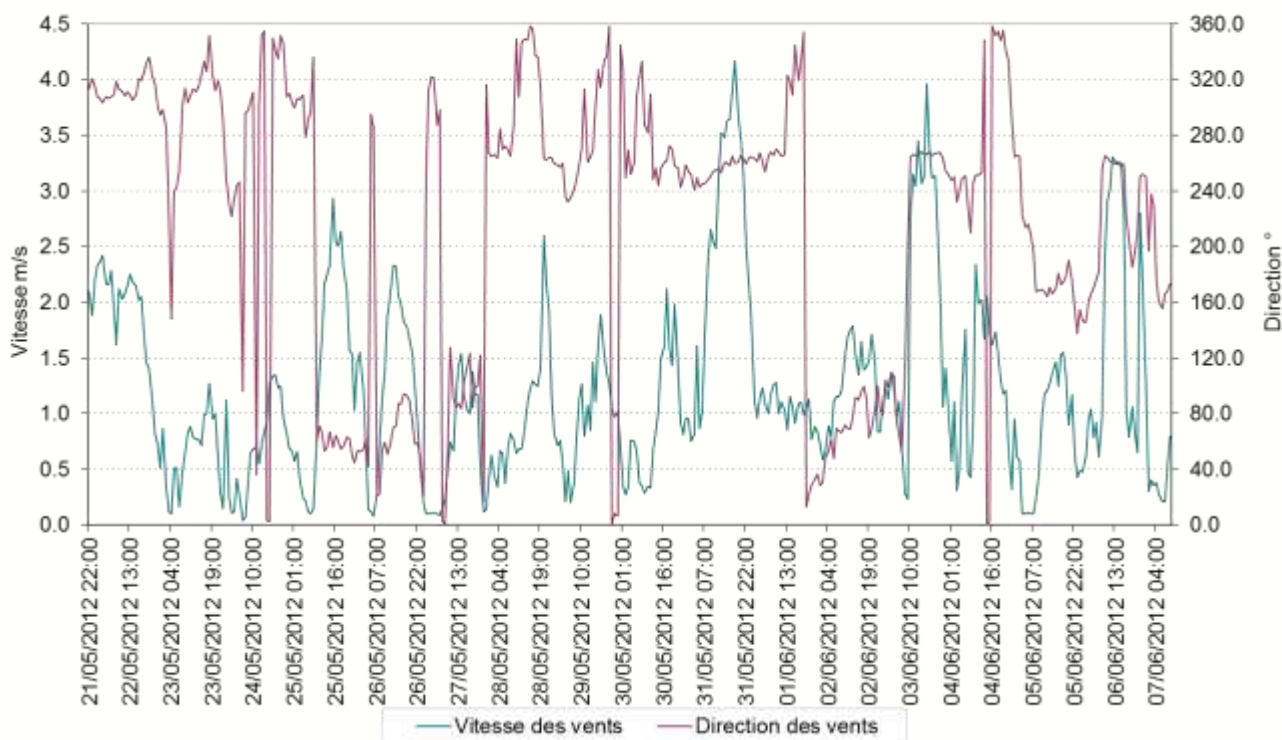


Température et Humidité relative - phase 3



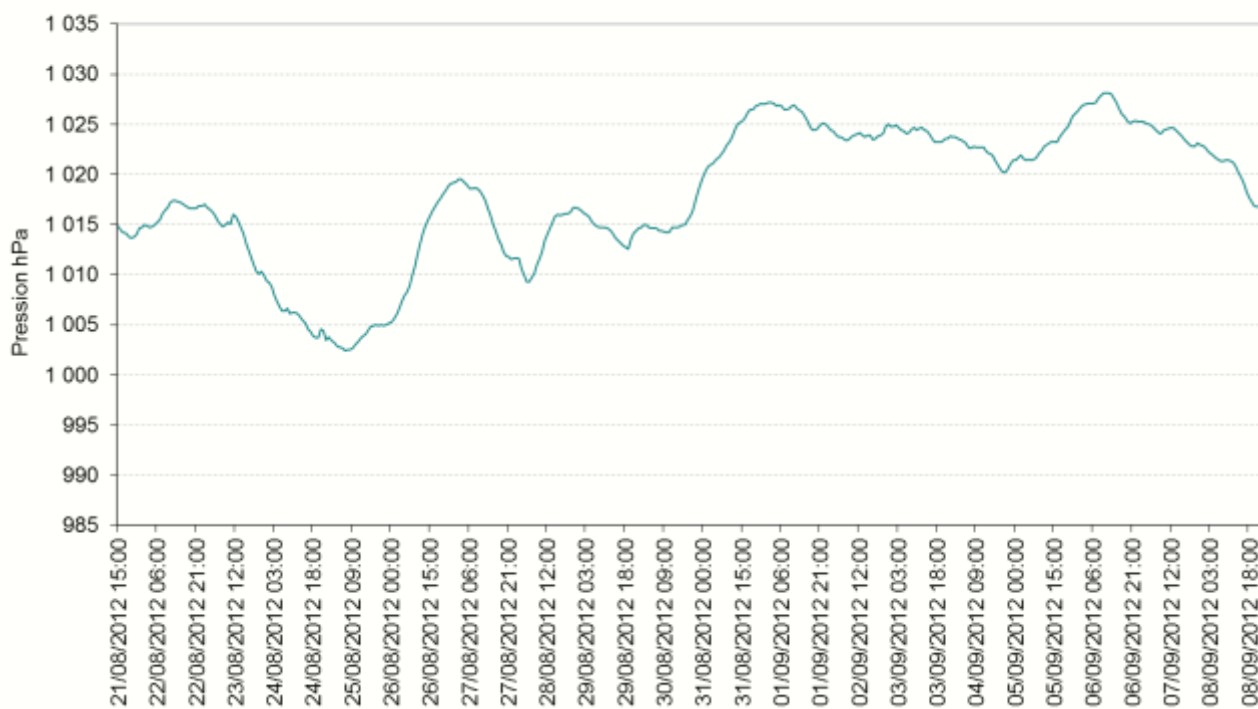


Vitesse et Direction des vents - phase 3



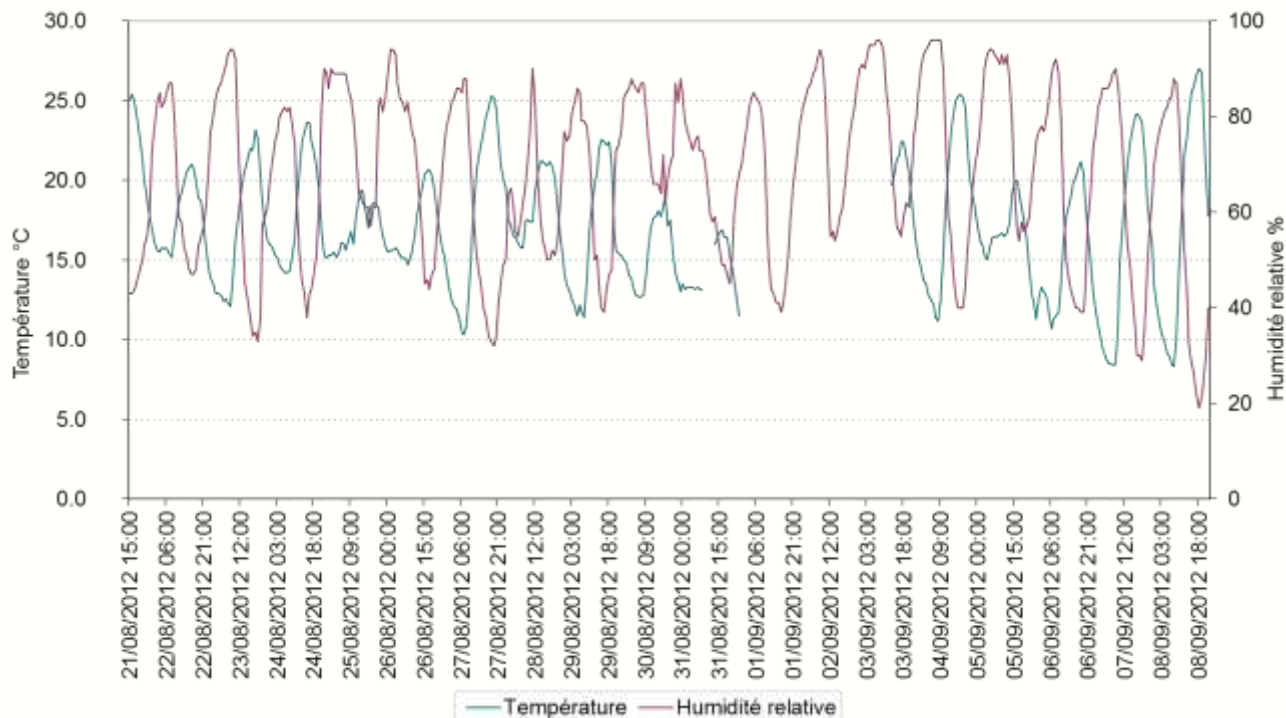
Phase 4

Pression atmosphérique - phase 4

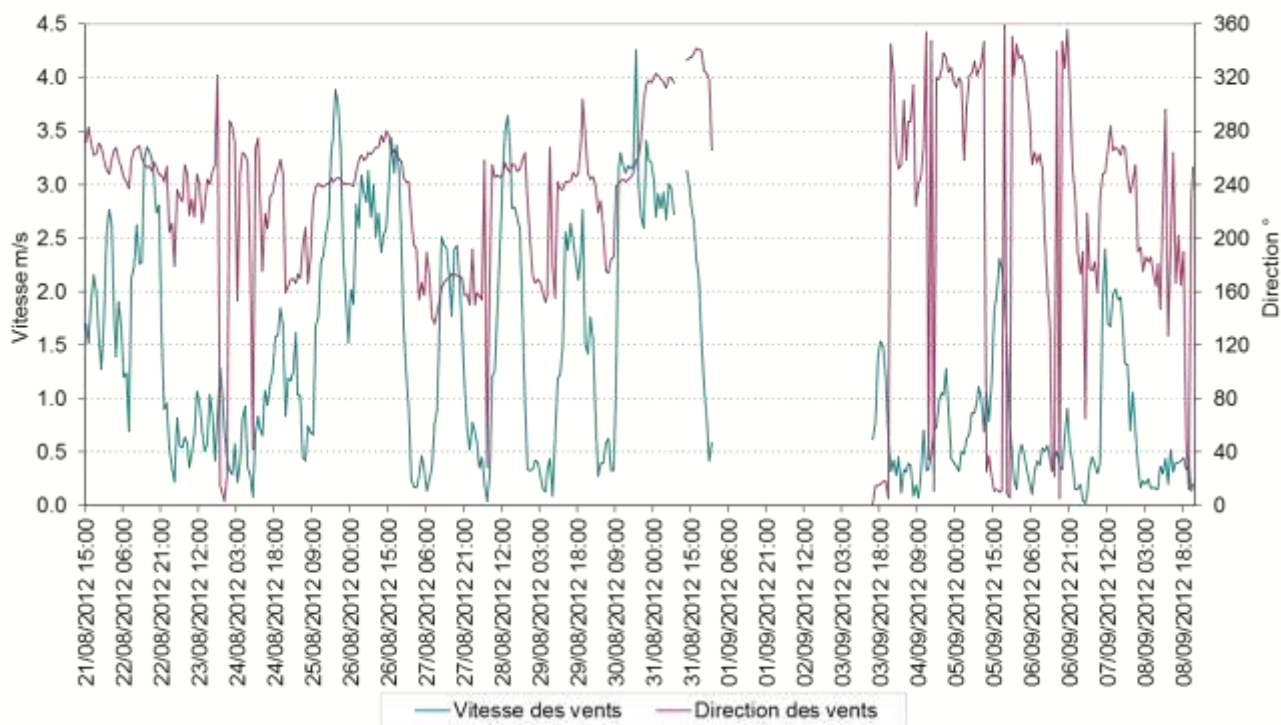




Température et Humidité relative - phase 4



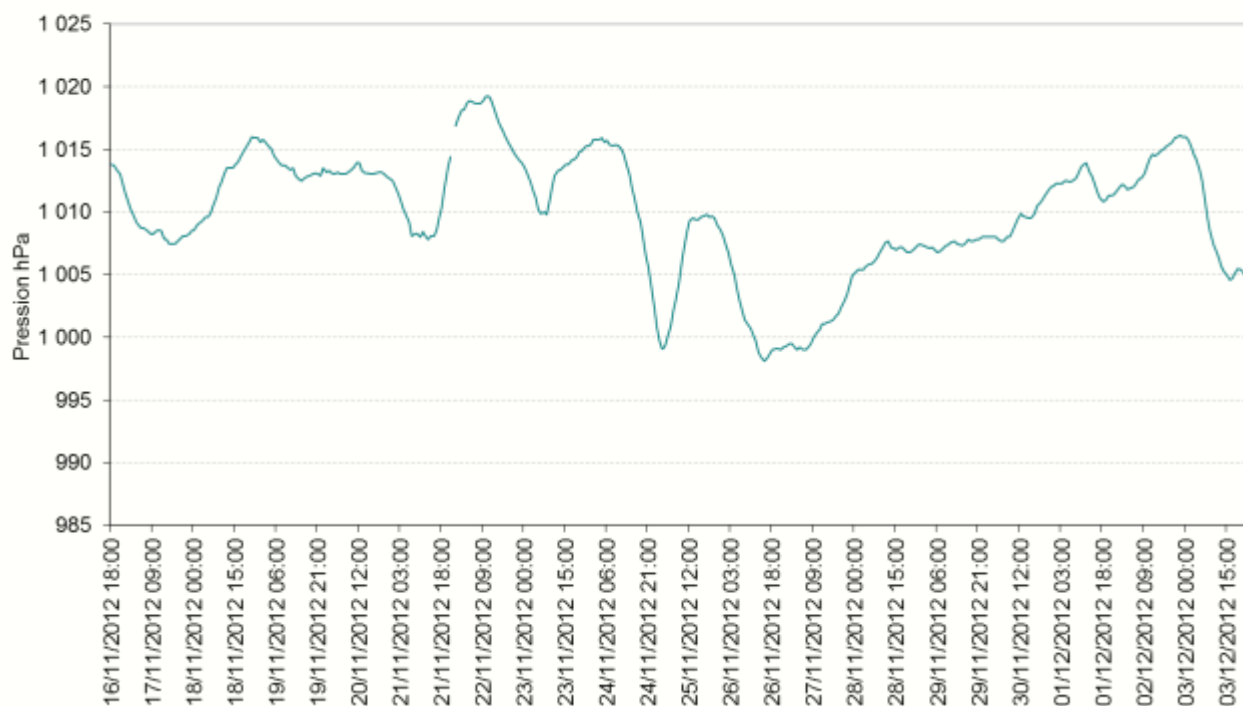
Vitesse et Direction des vents - phase 4





Phase 5

Pression atmosphérique - phase 5

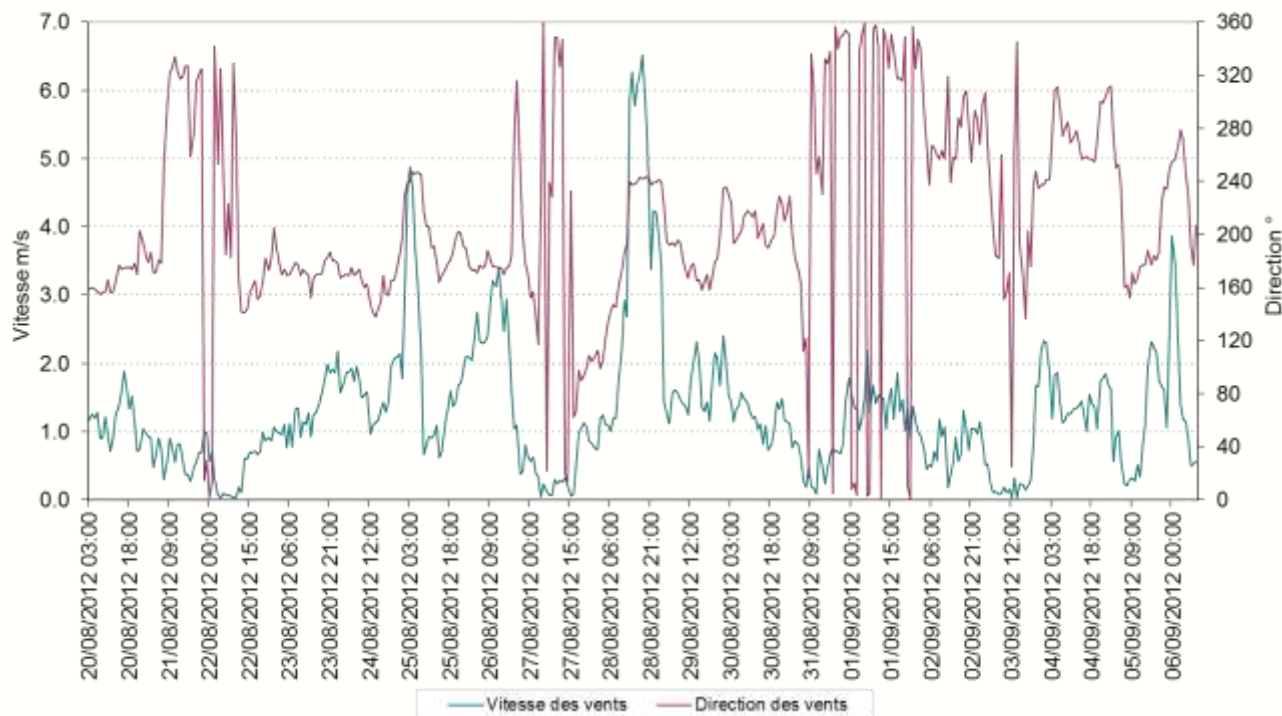


Température et Humidité relative - phase 5





Vitesse et Direction des vents - phase 5





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