



.....

# RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Isbergues

Mesures réalisées en 2015

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







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

## Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à Isbergues, du 05/10/2015 au 03/01/2016

Rapport d'étude N°04/2015/SV

60 pages (hors couvertures)

Parution : juillet 2016

Téléchargeable librement sur [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr) (rubrique Publications)

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Sandra Vermeesch	Tiphaine Delaunay	Nathalie Dufour
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°02/2016/SV ».

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

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

### Remerciements

Nous remercions Monsieur le Maire de la ville d'Isbergues, ainsi que les services techniques, pour leur collaboration à l'installation du dispositif de mesures.



# SOMMAIRE

<b>Synthèse de l'étude</b> .....	<b>3</b>
<b>atmo Nord - Pas-de-Calais</b> .....	<b>4</b>
Ses missions .....	4
Stratégie de surveillance et d'évaluation .....	4
<b>Enjeux et objectifs de l'étude</b> .....	<b>5</b>
<b>Contexte de l'étude</b> .....	<b>6</b>
Dispositif de mesures de l'étude.....	6
Localisation .....	7
Dispositif de référence.....	8
Origines et impacts des polluants surveillés .....	9
<i>Les particules en suspension (PM10)</i> .....	9
<i>Les métaux lourds</i> .....	9
Emissions connues .....	10
<i>Localisation des principaux émetteurs anthropiques de la zone d'études</i> .....	11
<i>Précisions sur les principaux émetteurs anthropiques de la zone d'études</i> .....	11
<b>Résultats de l'Etude</b> .....	<b>14</b>
Contexte météorologique .....	14
Synthèse Météorologique.....	17
Exploitation des résultats de mesures .....	19
<i>Bilan métrologique</i> .....	19
<i>Repères réglementaires</i> .....	20
<i>Les particules en suspension (PM10)</i> .....	21
<i>Le Nickel (Ni)</i> .....	24
<b>Au regard des campagnes précédentes</b> .....	<b>30</b>
<b>Conclusion et perspectives</b> .....	<b>32</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>33</b>



## SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2015, dans le cadre de son programme de surveillance de la qualité de l'air et à la demande d'APERAM Stainless France (coproduits sidérurgiques), **atmo** Nord - Pas-de-Calais a réalisé une campagne de mesures afin d'évaluer la qualité de l'air dans l'environnement proche de la plateforme industrielle d'Isbergues. Cette campagne correspond à la 5<sup>ème</sup> année d'études. Contrairement aux années précédentes, une seule station de mesures, de proximité industrielle, a été installée Impasse Vandaele, à Isbergues. Le site permet de 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 : le nickel.

Les mesures ont démarré le 5 octobre 2015. Ce rapport présente les résultats obtenus depuis cette date et jusqu'au 3 janvier 2016 (mesures en continu pour les particules et hebdomadaires pour le nickel). En raison de la non représentativité des données sur une année civile complète (un seul trimestre), celles-ci ne seront pas comparées aux valeurs réglementaires.

Du point de vue de la météo, le dernier trimestre 2015 a connu une exceptionnelle douceur sur une longue période. Les conditions météorologiques n'ont globalement pas été très propices à la dispersion des polluants. Ainsi, dans l'ensemble, il y a eu peu de vent, peu de précipitation, des pressions atmosphériques parfois élevées, un temps souvent nuageux mais des températures douces. Ces conditions ont ainsi entraîné trois épisodes de pollution au cours du dernier trimestre 2015, identifié à l'échelle régionale, dus aux particules en suspension PM10 : les 11 et 12 octobre, le 1<sup>er</sup> novembre et le 27 décembre.

Au regard des concentrations moyennes de **poussières en suspension PM10** obtenues, lors de cette 5<sup>ème</sup> campagne de mesures, il apparaît que la plateforme industrielle a une influence ponctuelle sur les teneurs en poussières observées.

Concernant les concentrations moyennes en **nickel**, des concentrations élevées par rapport aux niveaux habituellement rencontrés dans la région, ont été relevées tout au long de la période et en particulier lors de la première quinzaine de novembre, dû à un dysfonctionnement du système de dépoussiérage relevé sur la plateforme industrielle. En fonction de la direction des vents, une influence industrielle sur les niveaux en nickel est observée.

Les niveaux de polluants se sont globalement élevés, en moyenne, par rapport aux études précédentes. Au regard des concentrations observées lors des études précédentes, la surveillance du nickel et des particules en suspension PM10 continue en 2016, à raison d'une semaine sur deux pour le nickel. Ceci, conformément à la directive n°2004/107/CE et en lien avec la problématique régionale concernant les concentrations en particules. A ces mesures, s'ajoute le suivi du plomb, du cadmium, de l'arsenic, du chrome et du zinc dès le début de l'année 2016, après concertation avec l'industriel, à raison d'une semaine sur deux également. Il s'agit là de mieux identifier les sources et de dégager d'éventuels leviers d'action.



# ATMO NORD - PAS-DE-CALAIS

## Ses missions

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

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

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

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

**atmo Nord - Pas-de-Calais** mesure les concentrations d'une trentaine de polluants gazeux et particulaires, dont douze sont soumis à des valeurs réglementaires. Les modalités de cette surveillance sont présentées en [annexe 2](#).

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

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

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

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

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

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





## ENJEUX ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre d'une évaluation de risque sanitaire imposée à APERAM Stainless France (coproduits sidérurgiques), par un arrêté préfectoral, APERAM Stainless France a sollicité **atmo** Nord - Pas-de-Calais dès 2010, pour la réalisation d'une campagne de mesures de la qualité de l'air sur la commune d'Isbergues. A l'issue de cet état des lieux, il a été convenu de suivre les particules en suspension PM10 et de réaliser une évaluation préliminaire en métaux lourds (arsenic, cadmium, nickel et plomb) sur 3 ans minimum. Deux stations de mesures ont alors été implantées de part et d'autre de la plateforme industrielle, Rue Macé et Rue Lafargue, à raison de 4 x 2 semaines de mesures (minimum) par an. Lors des trois premières années d'étude (2011 / 2012 / 2013), les concentrations en métaux lourds se sont trouvées sous le seuil d'évaluation maximal – défini par la réglementation – excepté pour le nickel. La surveillance de la qualité de l'air s'est donc poursuivie et accentuée en 2014 pour ce polluant.

Courant 2015, une réflexion a été menée afin d'envisager un dispositif permettant de réaliser davantage de mesures, tout au long de l'année, sur la commune d'Isbergues. Ainsi, il a été décidé de mettre en place, dans le cadre du pacte associatif conclu avec APERAM Stainless France et des obligations réglementaires en air ambiant, une station de mesures pérenne, installée en octobre 2015, non plus Rues Macé et Lafargue, mais Impasse Vandaele afin de mesurer le nickel et les particules en suspension PM10.

Ce suivi, s'inscrivant dans le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) d'**atmo** Nord - Pas-de-Calais pour la période 2011-2015, permet de répondre à l'exigence de la directive n°2004/107/CE<sup>1</sup> et d'approfondir les études en cours.

Ce rapport présente ainsi les résultats de mesures de la station installée en 2015 pour cette étude (du 5 octobre 2015 au 3 janvier 2016), ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches. Il est également important de rappeler que les mesures de qualité de l'air effectuées par **atmo** Nord - pas-de-Calais permettent d'estimer les concentrations en polluants dans l'air ambiant et ne consistent pas à mesurer les polluants en sortie de cheminée : à Isbergues, l'unité Recyco d'APERAM Stainless France est située sur une plateforme industrielle où se trouvent d'autres industries, Thyssen Krup Electrical Steel, WEEE Metalica et Eurofield. Les concentrations peuvent ainsi être issues de l'ensemble de ces sources (en plus des autres sources d'origine non-industrielle).

<sup>1</sup> Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004, concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.





# CONTEXTE DE L'ETUDE

## Dispositif de mesures de l'étude

Lors de cette 5<sup>ème</sup> campagne de mesures à Isbergues, les particules en suspension PM10 ont de nouveau été investiguées et, parmi les métaux lourds habituellement étudiés, seul le nickel a été suivi (ceci en raison des résultats obtenus lors des campagnes précédentes).

A la différence des dernières années, où deux sites de mesures avait été installés à raison de 4 x 2 semaines par an, les mesures ont cette fois été effectuées à l'aide d'une seule station mobile, mais en continu sur le dernier trimestre 2015.

Initialement, le plan d'échantillonnage prévu impliquait une mesure de nickel à raison de 50% de l'année (soit une semaine sur deux), sur l'ensemble de l'année 2015. L'installation de la station de mesures ayant pris du retard en raison d'aléas techniques et administratifs, les mesures n'ont démarré qu'en octobre 2015 : l'échantillonnage a alors été ajusté et les mesures ont eu lieu chaque semaine pour ce dernier trimestre 2015.

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

Technique	Particules en suspension (PM10)	Nickel
Analyseur automatique	x	
Préleveur actif		x

Les techniques sont présentées et détaillées en [annexe 2](#).

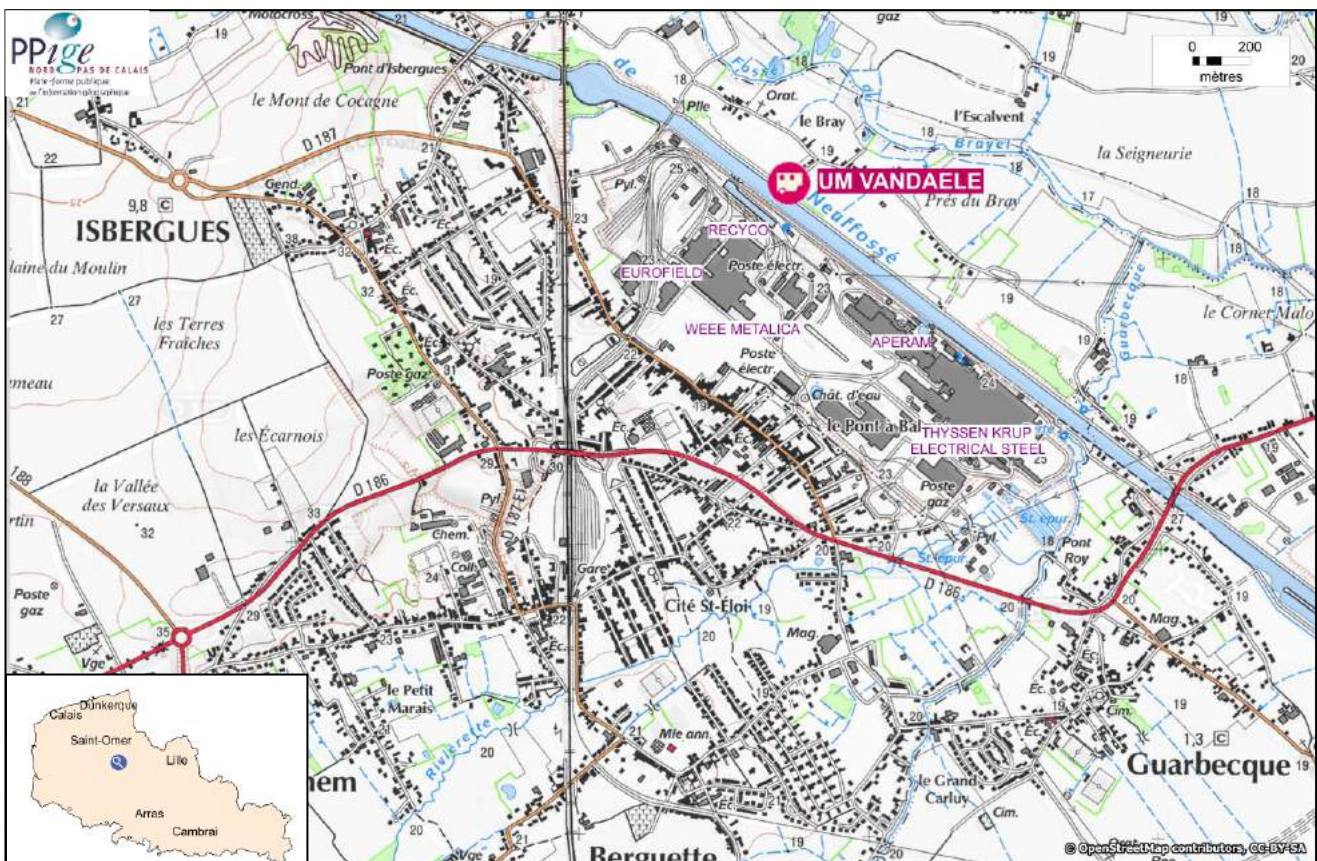




## Localisation

La commune d'Isbergues se situe à une vingtaine de kilomètres au sud-est de la ville de Saint-Omer, dans le département du Pas-de-Calais.

Selon les études statistiques de l'INSEE, la commune d'Isbergues comptait 9 119 habitants en 2012 pour une superficie de 14,37 km<sup>2</sup>, soit une densité de population de 635 habitants au km<sup>2</sup>.



La station mobile est installée Impasse Vandaele.

D'après les directives européennes 2008/50/CE et 2004/107/CE, une station de proximité industrielle doit permettre de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives des niveaux les plus élevés auxquels la population riveraine d'une source fixe est susceptible d'être exposée, par des phénomènes de panache ou d'accumulation.

Il faut donc positionner la mesure là où les niveaux sont les plus élevés et où il y a de la population. Selon la localisation des zones industrielles, la population se trouvera parfois dès le bord de l'enceinte du site, parfois plus loin. De plus, selon les caractéristiques d'émissions du site (topographie locale, vents dominants, flux d'émissions, hauteur de rejets...), la distance de retombées des émissions peut varier de plusieurs kilomètres. Il faut ensuite composer avec les contraintes de terrain.

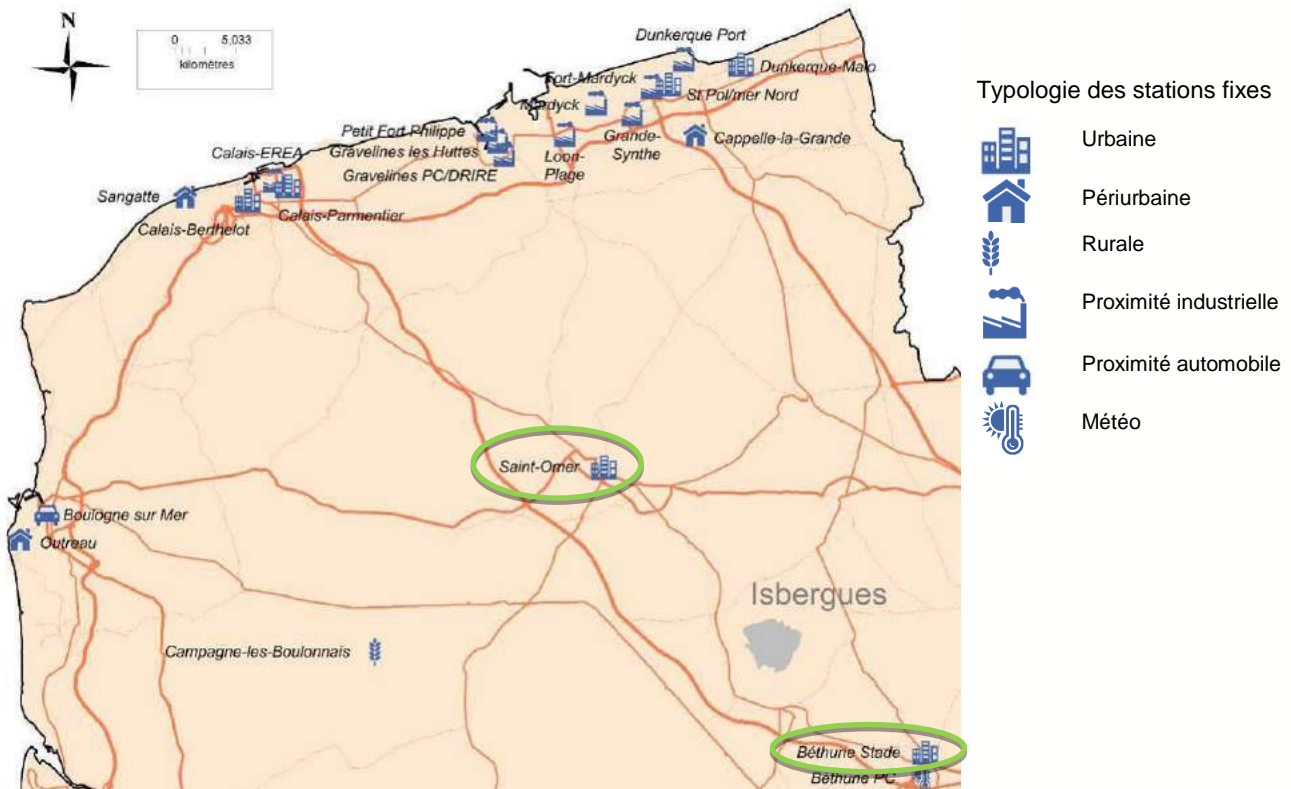
Ainsi, ce site a été choisi selon des critères environnementaux et d'accessibilité technique :

- il est situé sous les vents majoritaires de la plateforme industrielle afin d'avoir une représentation maximale de la pollution pouvant y être observée,
- il est situé sur un lieu ayant pu être électriquement raccordé et où les techniciens ont accès simplement pour des raisons de maintenance et de prélèvement régulier des filtres,
- le site est public (il n'est pas localisé chez un particulier) tout en étant un minimum protégé d'éventuel vandalisme.



## Dispositif de référence

Afin de valider les résultats, les données issues des stations mobiles vont être comparées aux stations de mesures fixes les plus proches et/ou mesurant les mêmes paramètres, sur des typologies variées. La carte ci-dessous permet de localiser les stations fixes par rapport à la zone d'étude.



*Localisation et typologie des stations fixes utilisées*

Ainsi, le choix s'est porté sur les stations fixes de Béthune Stade et Saint-Omer : ce sont les stations urbaines les plus proches de la zone d'étude.



# Origines et impacts des polluants surveillés

## Les particules 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 (les PM2,5 correspondent aux particules de taille inférieure ou égale à 2,5 µm). Une partie des particules 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 cancérogènes, du fait notamment de leur propension à adsorber des polluants tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux lourds. La dernière étude réalisée à ce jour, indique que les particules en suspension seraient responsables de 42 000 décès prématurés par an en France (programme Clean Air for Europe) et réduiraient de 6 mois en moyenne notre espérance de vie (programme Aphekom – résultats pour Lille).

### [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 cancérogènes pour l'homme.

### [Impacts environnementaux](#)

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





## Emissions connues

Afin de répondre aux objectifs de mesures et d'évaluation de la qualité de l'air, et en supplément du dispositif de mesures implanté en région, **atmo** Nord – Pas-de-Calais réalise, tous les deux ans environ, un inventaire des polluants rejetés dans la région.

Les émissions de polluants (à ne pas confondre avec les concentrations de polluants, Cf. annexe 3) correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère :

- par les activités humaines (cheminées d'usine ou de logements, pots d'échappement, agriculture...),
- par des sources naturelles (composés émis par la végétation et les sols, etc.).

L'inventaire des émissions de polluants consiste à identifier et recenser la quantité des polluants émis par secteur d'activité, sur une zone et une période données.

Lorsque les émissions sont représentées sur une carte (définies et quantifiées à l'échelle d'un territoire géographique comme la commune ou la communauté de communes), on parle de cadastre des émissions. Les émissions de polluants s'expriment en kilogrammes ou tonnes par an.

Les données utilisées et présentées dans les parties suivantes sont issues de l'inventaire des émissions de l'année 2010, réalisé par atmo Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2012 (source Base\_A2010\_M2012\_V2). **Elles sont présentées à l'échelle de la communauté de communes.**

Les secteurs représentés dans les graphiques ci-après sont:

- Le secteur industriel comprenant les émissions issues de l'extraction, la transformation et la distribution d'énergie ainsi que celles issues de l'industrie manufacturière, le traitement des déchets et la construction.
- Le secteur transports comprenant les émissions du transport routier et des modes de transport autres que routier.
- Le secteur « autres » comprenant principalement les émissions agricoles et biogéniques
- Le secteur résidentiel et tertiaire comprenant les émissions issues des secteurs résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel.

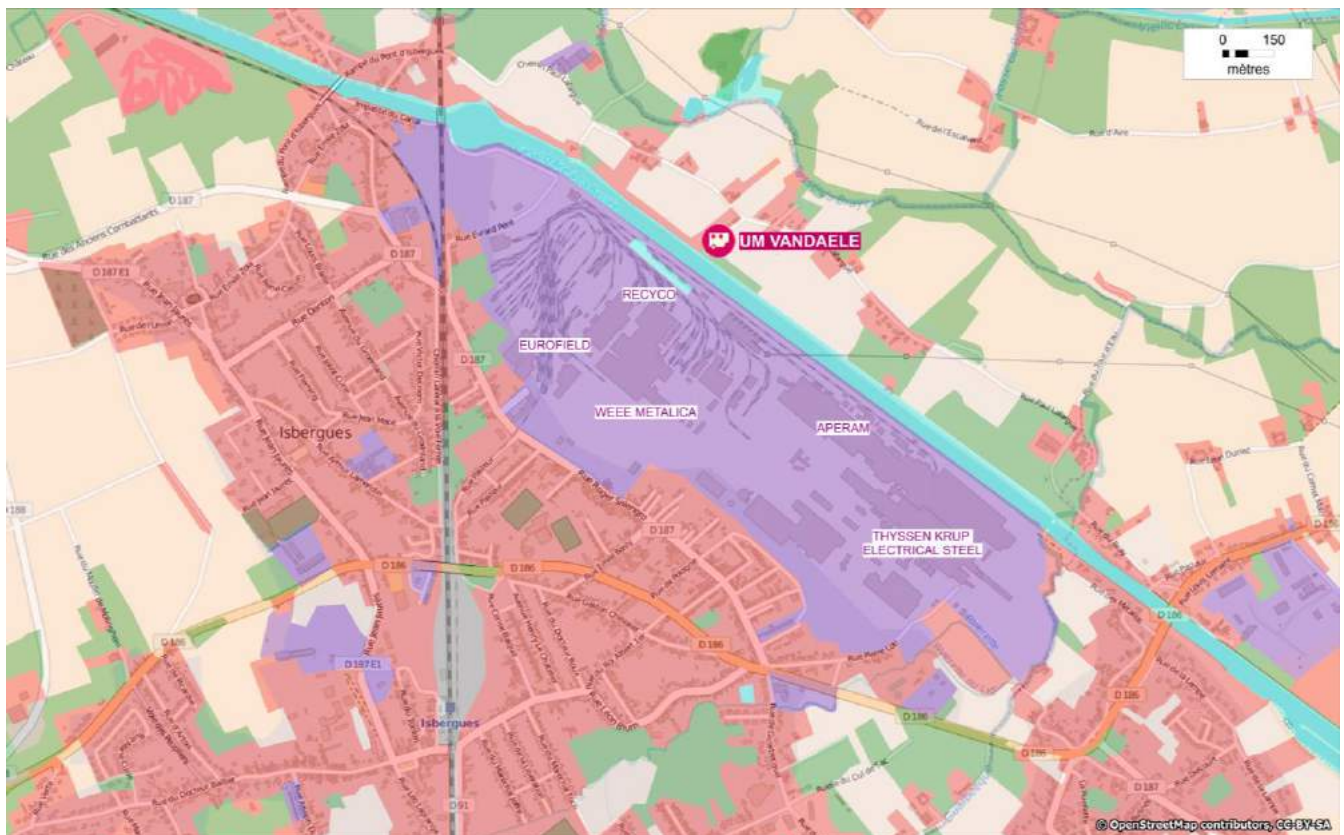
Le pourcentage est exprimé par rapport au total régional des émissions. **Les fiches en annexe 4** sont réalisées sur un périmètre et un découpage différents. Pour les fiches, ce découpage cible les six principaux secteurs SECTEN définis par le CITEPA.

Pour en savoir plus voir <http://www.atmo-npdc.fr> rubrique émissions régionale.



## Localisation des principaux émetteurs anthropiques de la zone d'études

La carte ci-dessous représente les principaux émetteurs pouvant influencer la qualité de l'air locale (activités économiques industrielles et agricoles, trafics routiers et autres transports, urbanisation).



La station de mesures a été installée au nord-est (UM Vandaele) de la plateforme industrielle sur laquelle se trouve différentes entreprises (Cf. paragraphe suivant pour le détail), dont l'unité Recyco. Il n'y a pas d'autres industries localisées dans l'environnement immédiat (dans un rayon de 4 km) de cette plateforme.

### Occupation des sols (SIGALE)

- Forêts et milieux semi-naturels
- Réseaux de communication
- Territoires agricoles
- Zones humides et surfaces en eau
- Zones industrielles ou commerciales; mines, décharges et chantiers
- Zones urbanisées

L'UM Vandaele est située à environ 250 m de l'unité Recyco. Les deux sites de mesures précédents étaient installés, pour l'un en milieu plus urbain (à l'ouest de la plateforme industrielle) et pour l'autre à l'est de la plateforme industrielle, comme indiqué sur la représentation ci-contre.

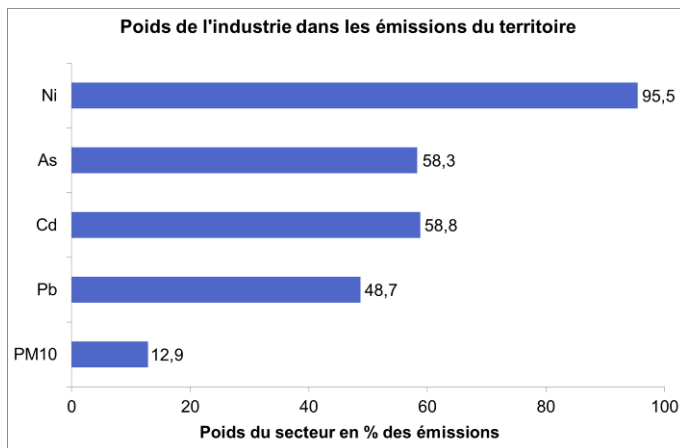


Localisation de l'UM Vandaele, site de mesure actuel, au regard de la localisation des deux sites précédents.



## Précisions sur les principaux émetteurs anthropiques de la zone d'études

### Précisions sur les principaux émetteurs industriels locaux

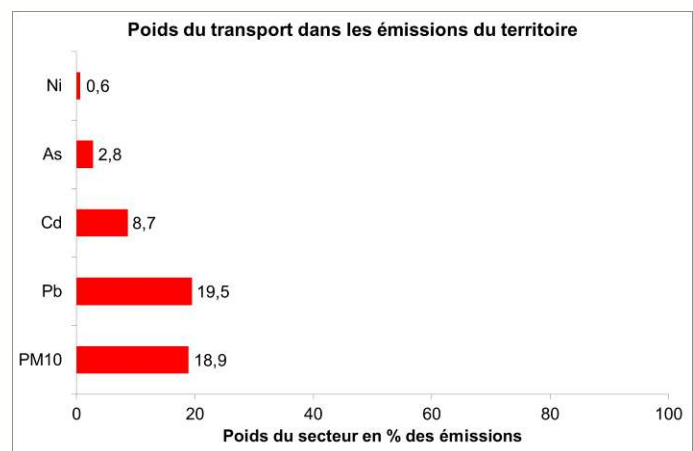


A l'échelle de la **Communauté de Communes Artois Flandres**, le secteur industriel est le principal émetteur de métaux lourds du territoire, en particulier pour le nickel (95,5% des émissions de nickel sont issues du secteur industriel). Parmi les émetteurs potentiels de poussières et de métaux lourds existants, il y a Recyco, la Tôlerie Aperam, WEEE Metalica (anciennement Terra Nova), au Nord, et la société Thyssen Krupp Electrical Steel, au Sud. D'après le Registre Français des Emissions Polluantes<sup>1</sup>, seule l'industrie Aperam est recensée pour la commune d'Isbergues en 2013, et elle l'est uniquement pour ces émissions de dioxyde de carbone.

### Précisions sur les principales émissions issues du transport

A l'échelle de la **Communauté de Communes Artois Flandres**, le transport est le 3<sup>ème</sup> secteur émetteur de plomb et de particules en suspension PM10.

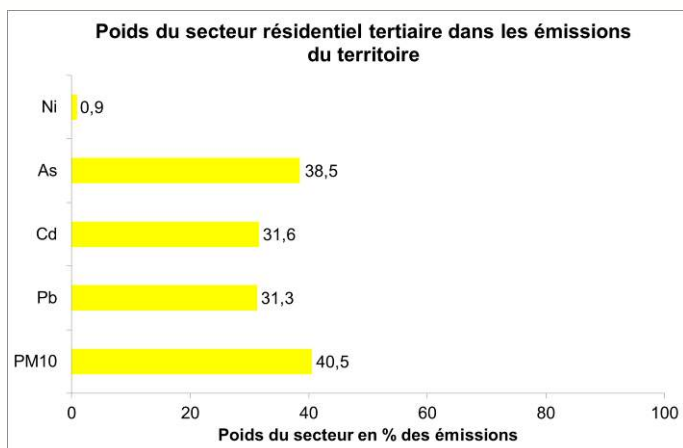
L'environnement de la station Vandaele n'est à proximité d'aucun axe routier important. En effet, au Sud-Ouest se trouve directement le Canal d'Aire à la Bassée (Canal de Neufossé) et au Nord-Est, la zone est occupée par des champs agricoles.



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



### Précisions sur les principales émissions issues du secteur résidentiel tertiaire



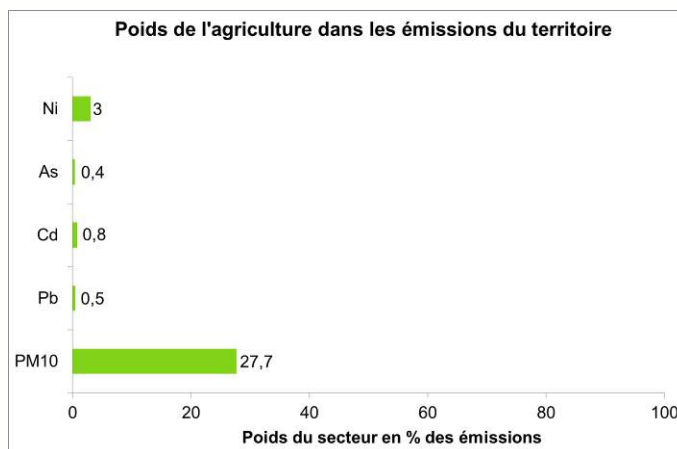
A l'échelle de la **Communauté de communes Artois Flandres**, le secteur résidentiel tertiaire (dont les émissions sont principalement issues du chauffage au bois) est le principal émetteur de particules en suspension du territoire : 40,5 % des émissions de PM10 relevées sur le territoire proviennent du secteur résidentiel tertiaire. Ce constat est plus élevé que la moyenne régionale, où l'on recense 27,1 % des émissions de PM10 pour ce secteur.

### Précisions sur les principales émissions agricoles

A l'échelle de la **Communauté de communes Artois Flandres**, le secteur agricole est un important émetteur de particules en suspension PM10 : 27,7 % des émissions de PM10 relevées sur le territoire sont issues de l'agriculture.

Les PM10 peuvent renfermer de nombreux composés chimiques, comme, entre autres, de l'ammonium et des nitrates, notamment employés dans les engrais et issus des activités d'élevage.

L'agriculture, en particulier l'élevage, est par ailleurs une source importante de particules secondaires (non comptabilisées ici).







# RESULTATS DE L'ETUDE

## Contexte météorologique

Le contexte météorologique peut avoir un impact sur les conditions de dispersion de la pollution atmosphérique.

Certains paramètres favorisent la dispersion (par exemple les vents forts), d'autres au contraire vont favoriser une accumulation des polluants (comme les hautes pressions), ou leur formation (comme l'ensoleillement).

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 sont issues de la station « Vandaele » pour la vitesse et la direction de vent (sauf pour les deux premières semaines de mesures, où les données sont issues de la station de Noeux-les-Mines, faute de données disponibles à Isbergues), de la station Lillers de Météo France pour la pluviométrie, et, pour les autres paramètres, les données proviennent toutes de la station fixe de Sequedin.

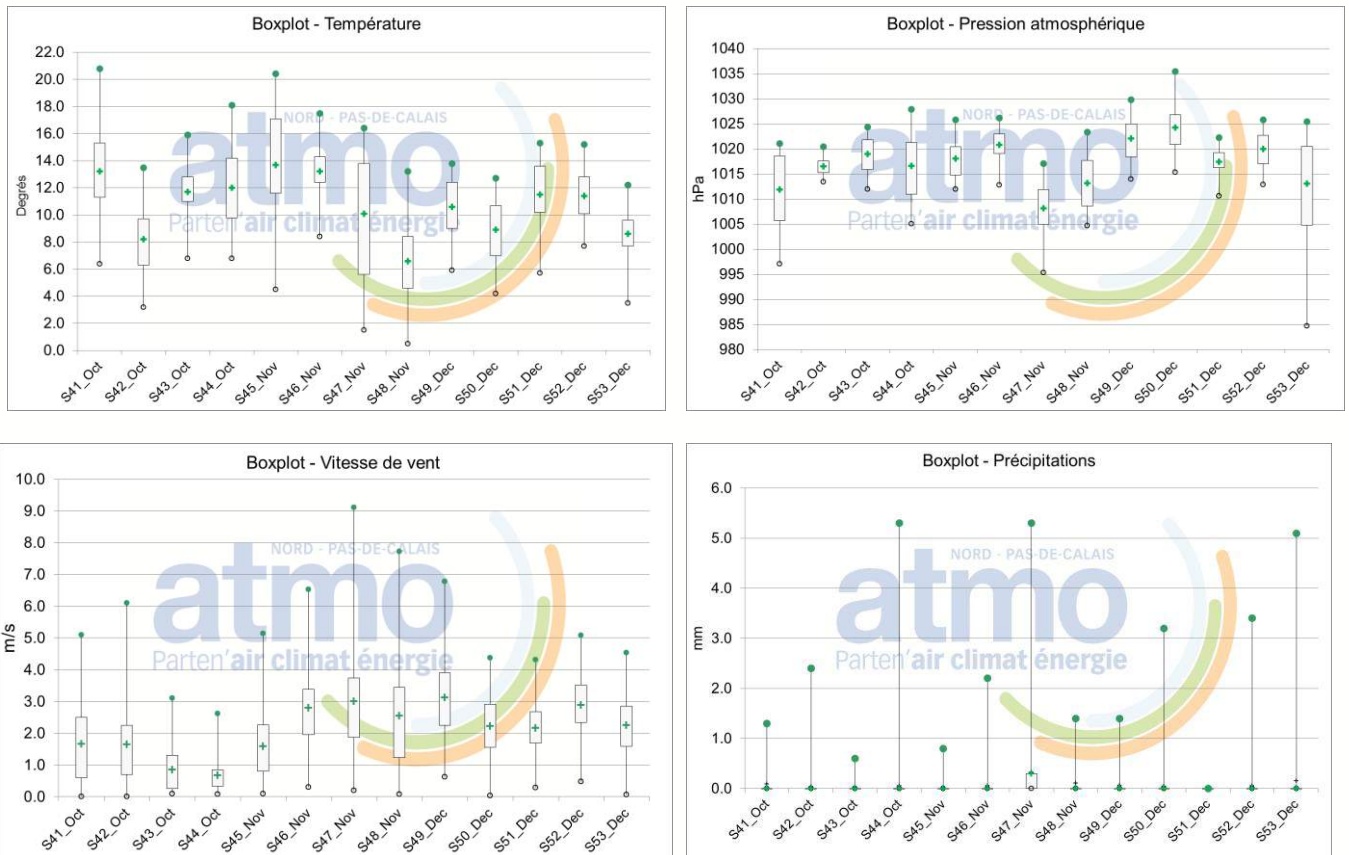
Correspondance	
Semaine	N° de Semaine
Du 05/10/15 au 11/10/2015	S41
Du 12/10/15 au 18/10/2015	S42
Du 19/10/15 au 25/10/2015	S43
Du 26/10/15 au 01/11/2015	S44
Du 02/11/15 au 08/11/2015	S45
Du 09/11/15 au 15/11/2015	S46
Du 16/11/15 au 22/11/2015	S47
Du 23/11/15 au 29/11/2015	S48
Du 30/11/15 au 06/12/2015	S49
Du 07/12/15 au 13/12/2015	S50
Du 14/12/15 au 20/12/2015	S51
Du 21/12/15 au 27/12/2015	S52
Du 28/12/15 au 03/01/2016	S53

Les données sont présentées à la semaine, afin de pouvoir les mettre plus facilement en lien avec les résultats de nickel.

		Octobre				Novembre				Décembre				
		S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53
Température (°C)	Moy	13,2	8,2	11,7	12,0	13,7	13,2	10,1	6,6	10,6	8,9	11,5	11,4	8,6
	Min	6,4	3,2	6,8	6,8	4,5	8,4	1,5	0,5	5,9	4,2	5,7	7,7	3,5
	Max	20,8	13,5	15,9	18,1	20,4	17,5	16,4	13,2	13,8	12,7	15,3	15,2	12,2
Pression atmosphérique (hPa)	Moy	1012	1017	1019	1017	1018	1021	1008	1013	1022	1024	1017	1020	1013
Vent (m/s)	Moy	1,7	1,6	0,9	0,7	1,6	2,8	3,0	2,5	3,1	2,2	2,2	2,9	2,2
	Min	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,6	0,0	0,3	0,5	0,1
	Max	5,1	6,1	3,1	2,6	5,1	6,5	9,1	7,7	6,8	4,4	4,3	5,1	4,5
Humidité relative (%)	Moy	85	86	87	89	92	85	88	90	85	91	91	87	87



## Avis et interprétation



Source : Météo France

Les cercles (°) représentent les valeurs minimale et maximale. Le (+) représente la moyenne. Les bords inférieur et supérieur des rectangles représentent respectivement les premier et troisième quartiles (représentation du quart et des ¾ de chaque échantillon).

Les températures ont été douces pour la période de mesures, souvent supérieures aux normales de saison, même si l'ensoleillement a été globalement déficitaire : le mois de décembre a été historiquement le mois le plus chaud (que ce soit au niveau de la région, de la France ou du monde, plusieurs records ont été dépassés depuis le début des mesures, soit autour des années 1900). Les températures les plus élevées ont été relevées lors des semaines 41 et 45, atteignant plus de 20°C. Les gelées matinales ont dû se faire rares puisque la température la plus basse (0,5°C) a été enregistrée lors de la semaine 48.

Lors des semaines 46, 49, 50 et 52 les pressions atmosphériques moyennes se sont trouvées au-dessus des 1020 hPa, traduisant une très probable période anticyclonique.

Des vents qualifiés d'assez forts ont été relevés lors de la semaine 47. Hormis cette semaine de mesures, les vents sont restés modérés à faibles sur l'ensemble de la période.

Du point de vue des précipitations, il n'y a pas eu de fortes pluies, mais des pluies modérées ont été relevées lors des semaines 44, 47 et 53, pouvant favoriser la dispersion des polluants dans l'air.

Ainsi, dans l'ensemble, les conditions météorologiques n'ont pas été tellement propices à la dispersion des polluants : peu de vent, peu de précipitations, des pressions atmosphériques parfois élevées, un temps souvent nuageux mais des températures douces. Ces conditions ont ainsi entraîné trois épisodes de pollution au cours du dernier trimestre 2015.



## Episodes de pollution en région

### [Caractéristiques des épisodes de pollution](#)

Pour atteindre des niveaux élevés de concentration conditionnant le déclenchement des épisodes de pollution, les critères à réunir sont multiples et varient selon les périodes de l'année. La combinaison de plusieurs des éléments suivants est souvent à l'origine des épisodes :

- mauvaises conditions de dispersion,
- conditions favorables aux transformations chimiques,
- transport transfrontalier ou interrégional de polluants,
- émissions de polluants en région,
- émission de précurseurs du polluant.

Durant la période de mesures de cette étude, trois épisodes de pollution aux particules en suspension PM10 ont touché la région :

- les 11 et 12 octobre,
- le 1<sup>er</sup> novembre,
- le 27 décembre.

### [Episode des 11 et 12 octobre](#)

#### Synthèse Météorologique

L'épisode débute sous un système de pressions peu élevées ; on relève de belles éclaircies. Les températures varient en région de 4,7°C pour la minimale à 14,3°C. Les vents sont globalement orientés au secteur au Nord-Est durant les deux premières journées, et de faible vitesse. Ils se renforcent le 13 octobre, en restant orientés au Nord-Est. Les pressions augmentent légèrement, les températures minimales et maximales diminuent. On relève, entre le 11 et le 12 octobre, des inversions thermiques au cours et en fin de nuit. Elles ne se réitèrent pas la journée du 13 octobre. Les rétro-trajectoires indiquent des masses d'air, provenant de l'Europe de l'Est. Les directions sont relativement stables durant les trois journées. Lors des journées du 11 et 12 octobre, les masses d'air ont circulé au niveau du sol durant les 24 heures précédentes, favorisant ainsi l'accumulation des émissions des pays traversés.



#### Synthèse Qualité de l'air

Journée	Min journalier station ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Max journalier station ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Moyenne journalière fraction volatile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Contribution de la fraction volatile aux PM10	Moyenne Rapport PM2.5/PM10
11 octobre	28,8	60,2	17,8	41%	84,1%
12 octobre	25,5	59,4	13,6	31%	77,7%

Du point de vue des mesures, la journée du 11 octobre se caractérise par une seule station au-dessus du seuil journalier. Cette station de proximité automobile se trouve sur l'agglomération boulonnaise. Quelques stations approchent les  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sans pour autant les dépasser. Le 12 octobre, on constate toujours une seule station au-dessus du seuil d'information et de recommandations, mais cette fois, c'est l'agglomération lilloise qui est concernée avec le site de proximité automobile de Roubaix. Le 13 octobre, aucune station ne dépasse le seuil d'information et de recommandations.

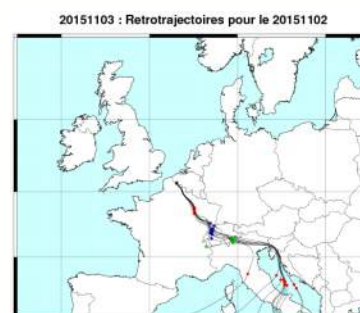


La concentration liée à la fraction semi volatile est faible et relativement stable sur les 3 journées. Sa contribution varie entre 31% et 41% de la concentration en PM10 sur le site de Tourcoing. Les concentrations en PM2.5 sont assez stables durant les trois jours sur le site de Lille Fives et constituent une part importante des concentrations de PM10. Elles n'approchent cependant pas les 100%, taux régulièrement atteint lors d'épisodes de pollution liés à des phénomènes de combustion. Il est à noter que le site de Lille Fives n'enregistre pas de dépassement du seuil journalier. **Le site de mesures d'Isbergues (UM Vandaele) enregistre une moyenne supérieure à la valeur limite journalière le 11 octobre.**

### [Episode du 1<sup>er</sup> novembre](#)

#### Synthèse Météorologique

La pression est relativement élevée durant l'épisode ; le temps est brumeux le matin, mais on relève de belles éclaircies les après-midis. Les températures sont fraîches le matin mais augmentent en journée et sont plus élevées que les normales saisonnières. Les vents sont faibles et orientés au Sud-Est. Les conditions de dispersion ne sont pas bonnes : des inversions de températures sont relevées en début et fin de journée, ainsi qu'au cours de la nuit. Les rétro-trajectoires sont assez stables sur les deux journées, avec des masses d'air ayant transité par la Mer Adriatique, le Nord de l'Italie et l'Est de la France.



#### Synthèse Qualité de l'air

Journée	Min journalier station ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Max journalier station ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Moyenne journalière fraction volatile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Contribution de la fraction volatile aux PM10	Moyenne Rapport PM2.5/PM10
1 <sup>er</sup> novembre	18,6	63,1	22,5	53%	89%

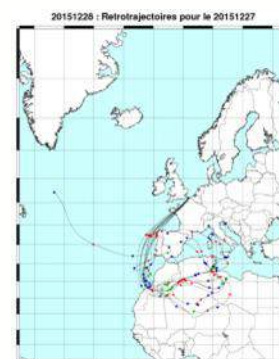
Deux stations uniquement dépassent les  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  journaliers : Roubaix Serres (proximité automobile) et Mardyck (proximité industrielle). Les concentrations sont en baisse le 2 novembre ( $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne le 1<sup>er</sup> novembre contre  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 2 novembre). Sur Tourcoing, la fraction volatile contribue pour moitié à la concentration journalière des poussières en suspension. Cette contribution est peu significative compte tenu des concentrations mesurées. Les concentrations en PM2.5 varient entre 25 et  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière et contribuent, selon le site, de 70 à 100% aux particules en suspension PM10. **Le site de mesures d'Isbergues (UM Vandaele) n'enregistre pas de moyenne supérieure à la valeur limite journalière lors de cette période.**

### [Episode du 27 décembre](#)

#### Synthèse Météorologique

L'épisode concernant la zone littorale de la région, les paramètres météorologiques sont relevés de préférence sur la côte.

Les conditions météorologiques sont très stables durant la journée, quel que soit le paramètre observé. Les températures sont élevées pour la saison, le minimum étant relevé dans la nuit du 27 au 28 décembre. Les vents sont modérés la majorité de la journée et faiblissent en fin d'après-midi. Ils sont orientés au secteur Sud sur tout le pourtour littoral. La rétro-trajectoire indique une masse d'air en provenance de la région saharienne, avec une circulation assez rapide sur les 24 dernières heures. Le profil vertical de température à Calais ne met pas en évidence d'inversions thermiques. Les modèles météorologiques indiquent un abaissement de la hauteur de la couche limite en fin de journée, elle reste toutefois à quelques centaines de mètres durant la nuit.







Les conditions météorologiques sont plutôt favorables à la dispersion et ne sont pas propices à l'accumulation des polluants.

### Synthèse Qualité de l'air

Journée	Min journalier station ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Max journalier station ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Moyenne journalière fraction volatile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Contribution de la fraction volatile aux PM10	Moyenne Rapport PM2.5/PM10
27 décembre	17,5	59,5	2,6	8,6%	43%

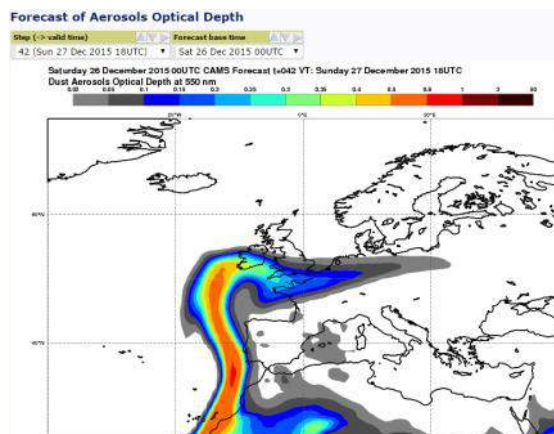
On dénombre quatre moyennes journalières au-dessus du seuil de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  : deux stations urbaines (Calais Berthelot et Outreau) et deux stations de proximité (Boulogne - automobile et Mardyck – industrielle). Les autres stations du littoral et sous influence du littoral (Campagne-les-Bouloonnais et Saint-Omer) ont des valeurs journalières comprises entre 39 et  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le reste des stations de la région ne dépassent pas les  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La fraction volatile sur le site de Tourcoing est très faible en concentration et ne contribue qu'à hauteur de 8,6% aux particules en suspension (PM10).

L'analyse des concentrations permet d'écartier la combustion comme source des particules mesurées sur le littoral.

**Le site de mesures d'Isbergues (UM Vandaele) n'enregistre pas de moyenne supérieure à la valeur limite journalière lors de cette période.**

**Il semble donc qu'un panache, essentiellement composé de PM10, ait longé la frange littorale. Compte tenu des rétro-trajectoires, il est probable qu'il s'agisse d'un panache de particules de sable saharien.**

Les agglomérations côtières de Bretagne, Haute et Basse Normandie ont également enregistré des pics de concentrations en fin de journée le 27 décembre. Cette hypothèse est consolidée avec la prévision pour le 27 décembre, disponible sur le site Copernicus (cartographie globale des aérosols par mesure optique).



Source : <http://macc.copernicus-atmosphere.eu/>



# Exploitation des résultats de mesures

## Bilan métrologique

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

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 85%** signifie que la concentration moyenne du polluant n'est pas représentative sur le temps d'exposition (ici équivalent à une phase de mesures). Aucune comparaison avec les valeurs réglementaires du polluant pour l'année de l'étude n'est alors possible.

**Dans cette étude, en fonction du pas de temps utilisé, lorsque les taux de fonctionnement s'avèrent être inférieurs à 85%, les données sont alors non exploitables et considérées comme non représentatives (« NR »).** (Voir le détail des taux de fonctionnement en [annexe 6](#)).

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

Polluant	Limite de détection ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Particules en suspension PM10	3

Les données sont présentées, généralement en microgramme par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), correspondant à des millièmes de gramme. Pour certains polluants, l'unité utilisée est le nanogramme par mètre cube d'air ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ), correspondant à des milliardièmes de gramme.



## Repères réglementaires

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.

**Seuil d'information et de recommandation** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque de dépassement pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

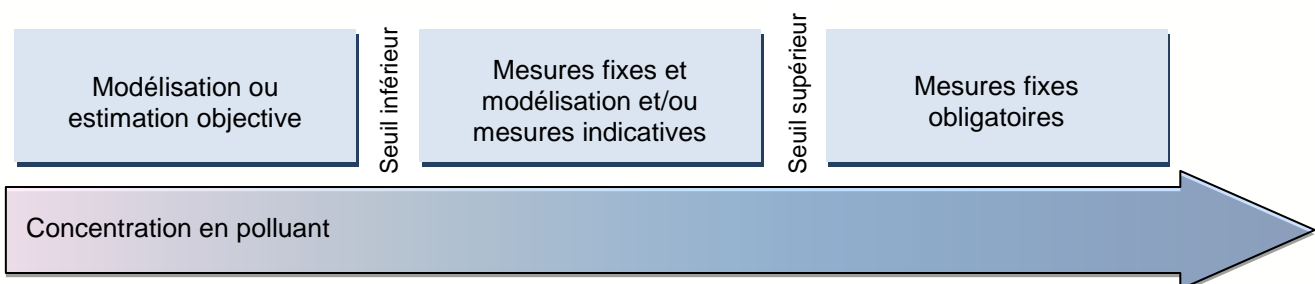
**Seuil d'alerte** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

**Une procédure interdépartementale d'information et d'alerte du public** est instituée en Nord-Pas-de-Calais, Elle organise une série d'actions et de mesures d'urgence afin de réduire les émissions de polluants et à en limiter les effets sur la santé et l'environnement, Cette procédure définit les modalités de déclenchement des actions, basées notamment sur les seuils d'information et l'alerte, Les mesures des campagnes ponctuelles ne sont pas intégrées à cette procédure.

**Seuil d'évaluation** : les dépassements des seuils d'évaluation supérieurs et inférieurs sont déterminés d'après les concentrations mesurées au cours des cinq années précédentes, si les données disponibles sont suffisantes, Un seuil d'évaluation est considéré comme ayant été dépassé s'il a été dépassé pendant au moins trois de ces cinq années.

**Seuil d'évaluation supérieur** : niveau en deçà duquel il est permis, pour évaluer la qualité de l'air ambiant, d'utiliser une combinaison de mesures fixes et de techniques de modélisation et/ou de mesures indicatives.

**Seuil d'évaluation inférieur** : un niveau en deçà duquel il est suffisant, pour évaluer la qualité de l'air ambiant, d'utiliser des techniques de modélisation ou d'estimation objective.



Pour toute comparaison à des valeurs limites annuelles, selon l'annexe I de la directive européenne 2008/50/CE, la période minimale de prise en compte doit être de 14% de l'année (une mesure journalière aléatoire par semaine répartie uniformément sur l'année, ou 8 semaines réparties uniformément sur l'année). Les valeurs limites, les valeurs cibles et les objectifs de qualité sont disponibles en [annexe 7](#).

**Dans cette étude, les mesures n'ayant eu lieu qu'en hiver, celles-ci ne sont pas représentatives d'une année entière et ne peuvent donc pas être comparées aux valeurs réglementaires.**





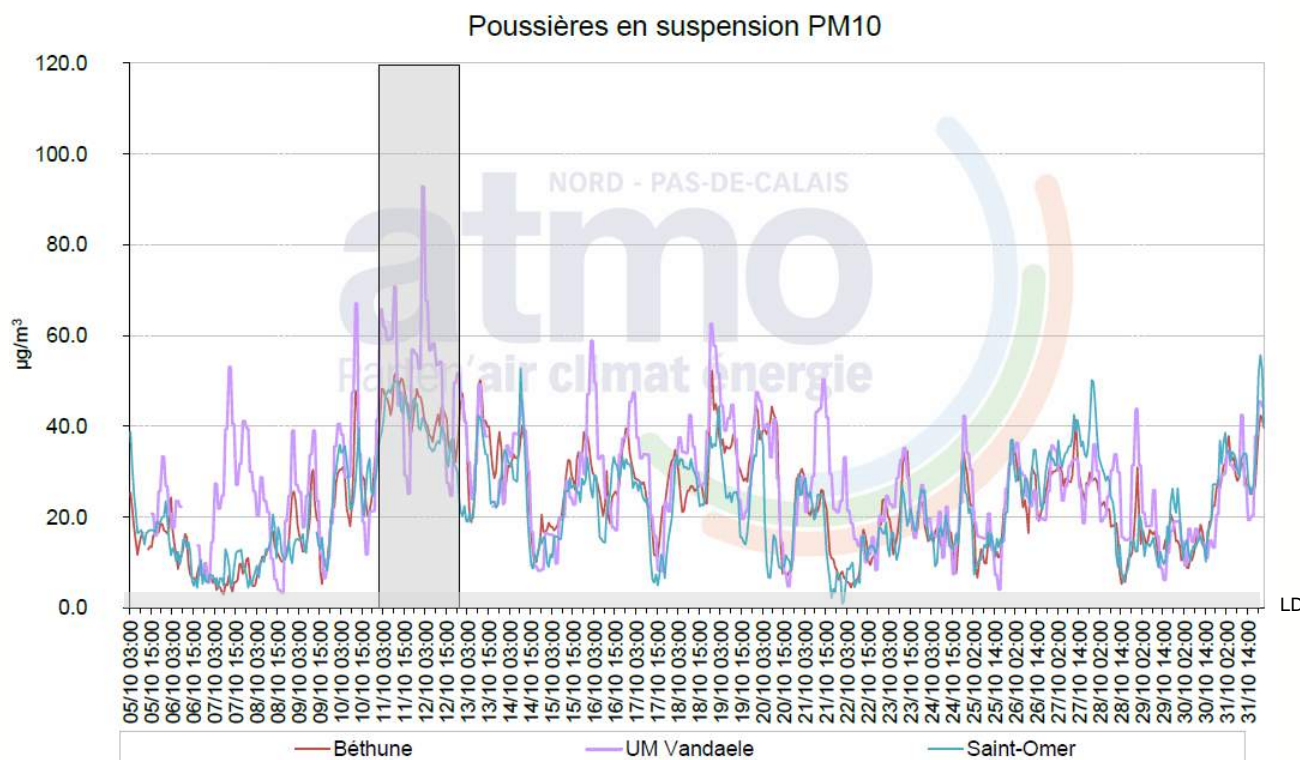
## Les particules en suspension (PM10)

Les contextes environnementaux des stations de Béthune et Saint-Omer (stations urbaines), différents de celui de la station Vandaele (station de proximité industrielle) d'Isbergues, sont à prendre en compte avant toute comparaison entre les résultats de mesures.

### Evolution des concentrations horaires

L'étude des roses de pollution des particules en suspension PM10 est faite dans la partie « Approche simultanée Particules en suspension PM10 et Nickel » de ce rapport.

Octobre (du 05/10 au 31/10) :



 Episode de pollution

### Avis et interprétation :

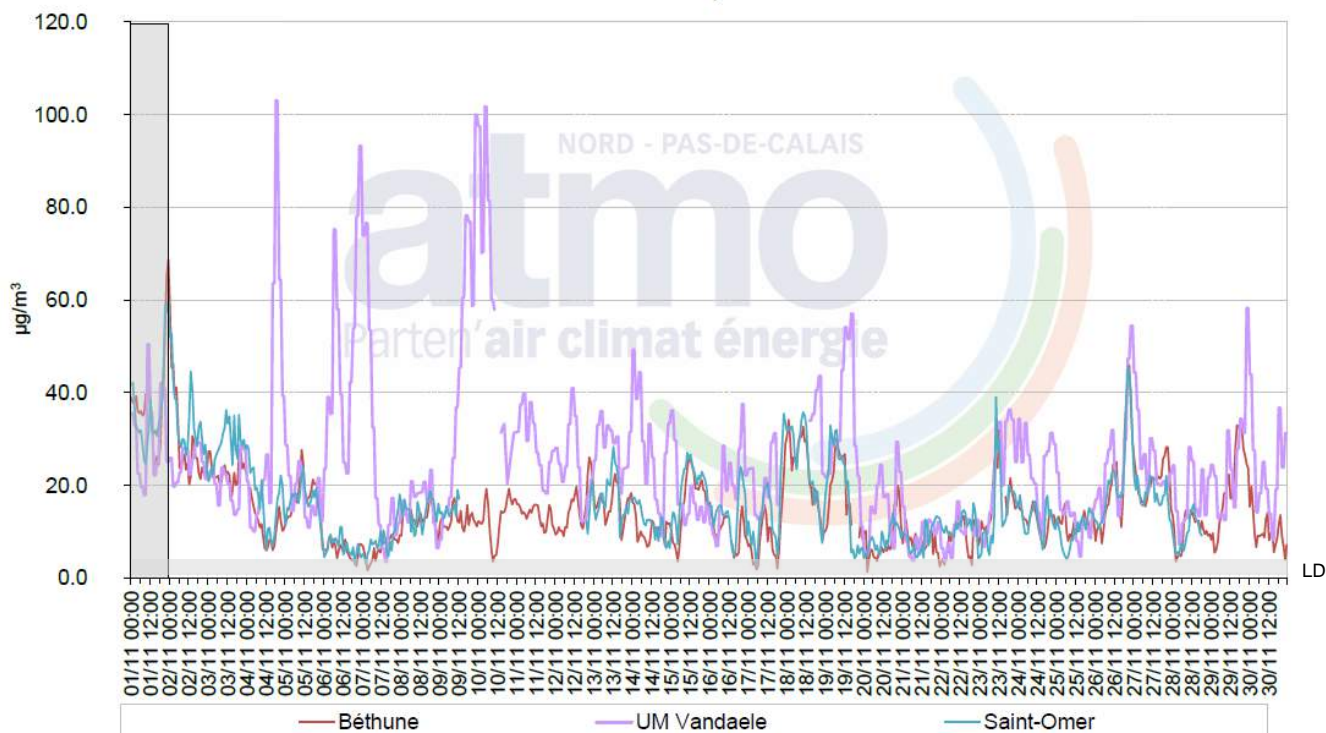
En octobre, les concentrations horaires de particules en suspension évoluent globalement de façon similaire sur les trois sites de mesures, bien que les niveaux relevés à Isbergues (UM Vandaele) soient régulièrement plus élevés que ceux relevés à Béthune ou Saint-Omer, ce qui traduit une influence locale. Sur cette période, la moyenne la plus élevée a ainsi été relevée à Isbergues : 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , contre 24 et 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en ce qui concerne les deux sites urbains de référence. En début de mois, du 6 au 8 octobre, et les 16, 17 et 21, les concentrations s'élèvent localement à Isbergues. La pointe maximale à Isbergues a été relevée lors de l'épisode de pollution qui a touché l'ensemble des départements du Nord et du Pas-de-Calais : la moyenne journalière du 11 octobre a ainsi atteint les 55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Isbergues. Cette valeur étant plus élevée qu'en milieu urbain, il est très probable qu'une pollution locale ait été associée à la pollution de fond d'ordre régional.

Du 5 au 31 octobre 2015	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Vandaele	28	55 le 11/10
Béthune	24	46 le 11/10
Saint-Omer	22	45 le 11/10



Novembre (du 01/11 au 30/11) :

### Poussières en suspension PM10



#### Avis et interprétation :

En novembre, les concentrations horaires de particules en suspension évoluent globalement de façon similaire sur les trois sites de mesures, bien que les niveaux relevés à Isbergues (UM Vandaele) restent régulièrement plus élevés que ceux relevés à Béthune ou Saint-Omer, ce qui traduit une influence locale. Sur ce mois, la moyenne la plus élevée a ainsi été relevée à Isbergues : 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , contre 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Béthune.

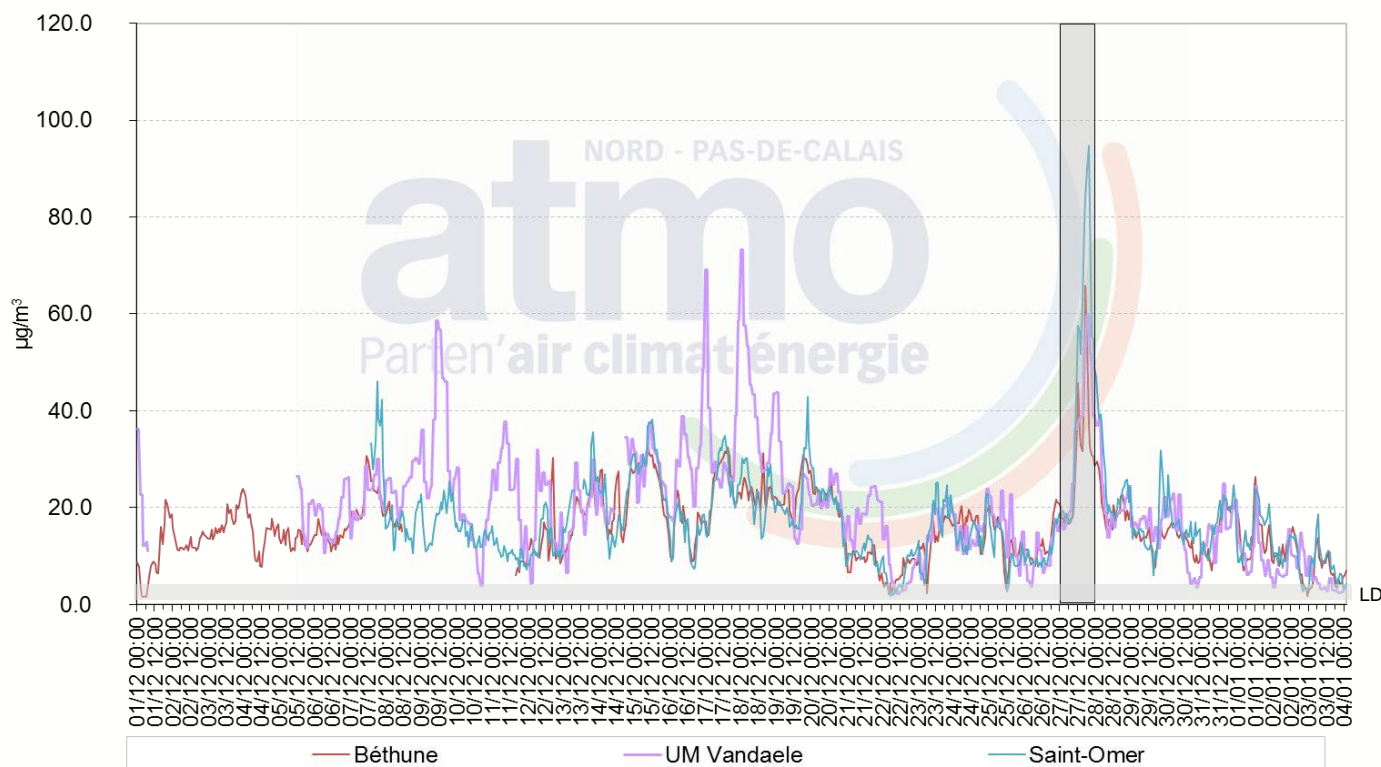
Lors de deux premières semaines, le 4 novembre, les 6 et 7 novembre et du 9 au 15 novembre, les concentrations s'élèvent localement à Isbergues et mènent à une concentration journalière supérieure à 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Du 1 au 30 novembre 2015	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Vandaele	26	53 le 06/11
Béthune	15	39 le 01/11
Saint-Omer	NR	NR



Décembre (du 01/12 au 03/01/2016) :

### Poussières en suspension PM10



#### Avis et interprétation :

En décembre, de nombreuses pointes restent encore observables à Isbergues jusqu'au 22 décembre : à partir de cette date, la courbe suit parfaitement celles des deux autres sites de mesures jusqu'à la fin de la période. Cette observation est à corréliser avec l'activité du site : fin décembre, l'unité Recyco a été à l'arrêt pour fermeture annuelle.

La moyenne la plus élevée a ainsi été relevée à Isbergues :  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , contre  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Béthune.

Du 1 décembre 2015 au 3 janvier 2016	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Vandaele	20	40 le 18/12
Béthune	16	31 le 27/12
Saint-Omer	NR	NR

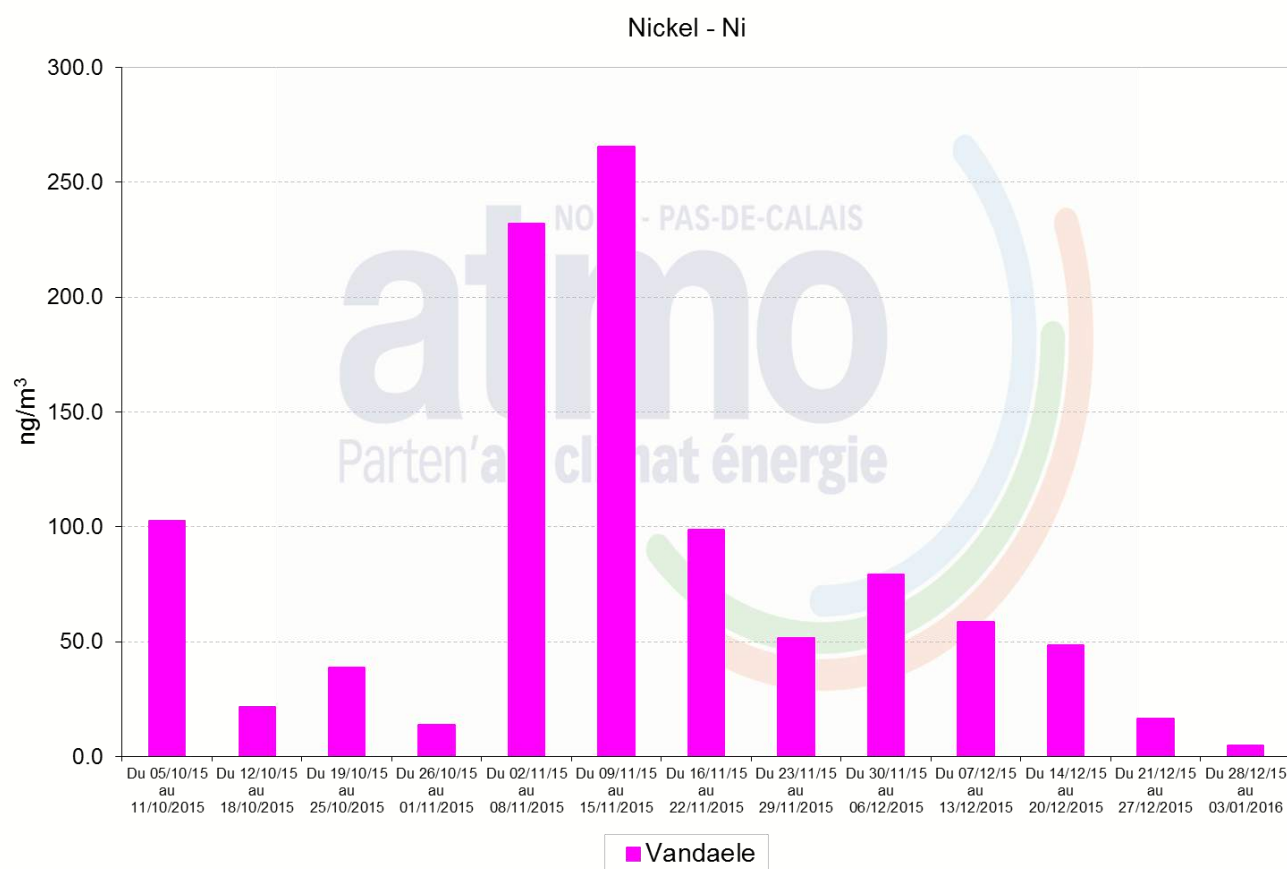


## Le Nickel (Ni)

Les métaux lourds, contrairement aux polluants gazeux et aux particules, ne sont pas mesurés avec le même pas de temps. En effet, comme le prélèvement dure une semaine, la donnée exploitable est une moyenne hebdomadaire qui ne permet donc pas de mettre en évidence des pointes de pollution.

### Evolution des concentrations

*L'étude des roses de vents est faite dans la partie « Approche simultanée Particules en suspension PM10 et Nickel » de ce rapport.*



Lors du dernier trimestre de l'année 2015, les concentrations en nickel se sont particulièrement élevées lors des semaines du 2 et du 9 novembre, puis elles sont progressivement revenues à des niveaux plus modérés lors des semaines suivantes (tout en restant élevées au regard des niveaux de fond habituellement rencontrés dans la région).





## Approche simultanée Particules en suspension PM10 et Nickel

 [Etude des concentrations hebdomadaires](#)

Semaine	Semaine	Concentrations hebdomadaires de particules PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			Concentrations hebdomadaires de nickel ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )
		Vandaele	Béthune	Saint-Omer	Vandaele
Du 05/10/15 au 11/10/2015	S41	<b>31</b>	20	20	<b>102.5</b>
Du 12/10/15 au 18/10/2015	S42	<b>33</b>	30	26	<b>21.6</b>
Du 19/10/15 au 25/10/2015	S43	<b>25</b>	21	18	<b>38.5</b>
Du 26/10/15 au 01/11/2015	S44	<b>26</b>	26	28	<b>13.9</b>
Du 02/11/15 au 08/11/2015	S45	<b>27</b>	15	18	<b>231.9</b>
Du 09/11/15 au 15/11/2015	S46	<b>32</b>	14	NR	<b>265.5</b>
Du 16/11/15 au 22/11/2015	S47	<b>19</b>	12	14	<b>98.9</b>
Du 23/11/15 au 29/11/2015	S48	<b>23</b>	16	NR	<b>51.4</b>
Du 30/11/15 au 06/12/2015	S49	<b>NR</b>	13	NR	<b>79.3</b>
Du 07/12/15 au 13/12/2015	S50	<b>23</b>	NR	17	<b>58.6</b>
Du 14/12/15 au 20/12/2015	S51	<b>29</b>	22	22	<b>48.4</b>
Du 21/12/15 au 27/12/2015	S52	<b>17</b>	15	17	<b>16.5</b>
Du 28/12/15 au 03/01/2016	S53	<b>13</b>	13	15	<b>4.8</b>

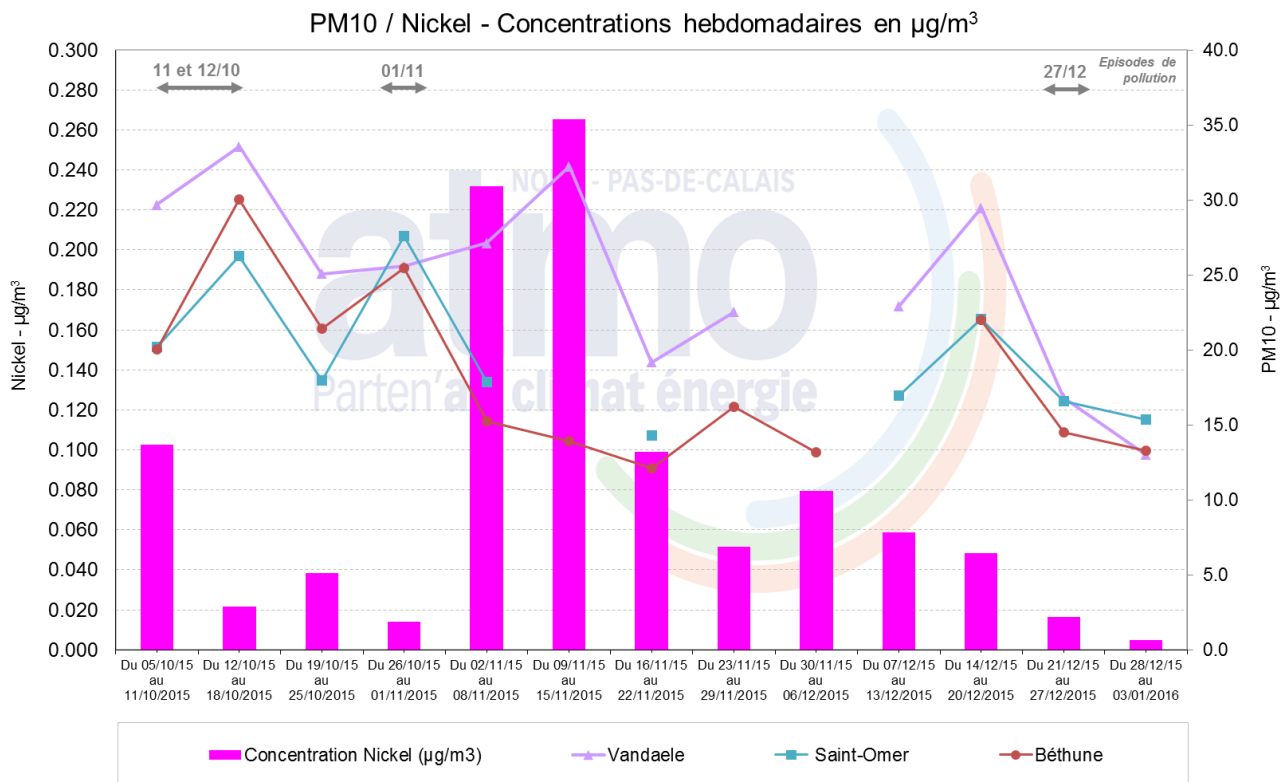
« NR » : Non représentatives

Les moyennes reprises dans ce tableau concernant les particules PM10 sont les moyennes hebdomadaires, soit les moyennes des données horaires de la semaine en question.

Les données manquantes correspondent à des semaines où les données se sont avérées être insuffisantes (<85%) pour pouvoir calculer une moyenne représentative sur la semaine de mesures.

Les concentrations obtenues ne peuvent pas être comparées aux valeurs réglementaires. En effet, pour pouvoir être comparées aux valeurs réglementaires, les mesures doivent être équitablement réparties sur l'ensemble d'une année civile, en fonction des saisons, afin d'avoir un maximum de configurations météorologiques possibles.

Le dernier trimestre de l'année 2015 n'étant pas représentatif de la qualité de l'air ayant pu être observée sur l'ensemble de l'année 2015, les données ne peuvent pas être confrontées à la réglementation.



A noter que les particules PM10 sont des particules pouvant renfermer différents composés : matière organique, carbone élémentaire, ions, métaux (comme le nickel) et autres éléments, pesticides, dioxines, sucres, hydrocarbures aromatiques polycyclique etc... Leur composition est ainsi variable en fonction de leur milieu d'origine. Sur l'exemple de Lens, de mars 2011 à mars 2012, les particules PM10 étaient principalement constituées de matière organique (29%), d'éléments ioniques (22% de nitrate, 11% de sulfate et 8% d'ammonium) et de carbone élémentaire (5%).

En termes de proportion, les différences d'échelles sont tellement importantes qu'il n'est ainsi pas possible qu'une forte concentration de nickel soit à l'origine d'une élévation de la concentration en particules PM10, et réciproquement.

L'étude des concentrations hebdomadaires en polluants sur l'ensemble du dernier trimestre de l'année 2015 permet de dégager différentes informations.

- Les concentrations hebdomadaires en particules PM10 (courbes violette, rouge et bleu, échelle de droite) ont tendance, à la différence des années précédentes, à être plus élevées à Isbergues, que sur les autres sites de mesures de référence. Ce constat est conforme à ce que l'on peut attendre d'une station de proximité industrielle, à la différence des stations de fond urbain. L'évolution des concentrations au fil des semaines est similaire aux autres sites de mesures : lorsque, entre deux semaines de mesures qui se suivent, les concentrations s'élèvent sur Saint-Omer et Béthune, les concentrations relevées à Isbergues suivent le même comportement. Excepté lors des semaines du 2 et du 9 novembre : les niveaux de particules à Isbergues se sont élevées, contrairement à ce qui a pu être observé à Saint-Omer ou Béthune, justifiant un épisode de pollution locale, propre à l'environnement du site de mesures Vandaele.
- Les concentrations hebdomadaires en nickel (histogramme rose, échelle de gauche) sont, en 2015, également plus élevées que ce qui a pu être observé lors des études précédentes (en 2011, 2012, 2013 et 2014, les teneurs hebdomadaires les plus élevées en nickel ne dépassaient pas les  $120 \text{ ng}/\text{m}^3$ )<sup>1</sup>. Comme pour les particules PM10, les concentrations se sont fortement élevées lors des semaines du 2 et du 9 novembre.
- Les concentrations hebdomadaires de nickel et de particules PM10 ne mettent pas en évidence une éventuelle corrélation : une hausse des teneurs en particules n'entraîne pas systématiquement une hausse des teneurs en nickel, sauf lors des semaines du 2 au 9 novembre, où localement, à Isbergues, les teneurs en particules et en nickel se sont élevées simultanément. Une source commune à ces deux polluants est ainsi suspectée.

<sup>1</sup> Les mesures étaient réalisées à raison de 4 x 2 semaines de mesures par année



## Etude des roses de vent et de pollution

En lien avec le graphe présenté précédemment, les roses de vents et de pollution correspondant aux concentrations maximales de nickel (semaines du 2 et du 9 novembre) et minimales de nickel (semaines du 12 et du 26 octobre, et semaine du 28 décembre) vont être détaillées dans cette partie afin d'établir une éventuelle corrélation avec les émissions provenant de la plateforme industrielle. L'ensemble des roses de vents et de pollution, ainsi que les courbes météorologiques, est présenté en annexe 5.

### Guide de lecture des roses de vents

- Les cercles représentent la vitesse et la direction des vents, et se placent en fonction des 4 points cardinaux représentés par des flèches.
- La fréquence de vent est indiquée en pourcentage par des cercles concentriques.
- La couleur de la cellule varie en fonction de la vitesse des vents.

**Ainsi, plus une cellule sera jaune, plus les vents de ce secteur seront forts ; et plus une cellule sera éloignée du centre, plus les vents de ce secteur seront fréquents.**

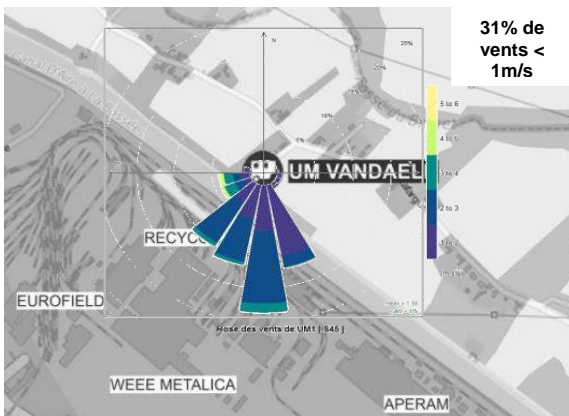
*A noter que les vents inférieurs à 1m/s ne sont pas représentés : à cette vitesse, la masse d'air stagne et ne permet donc pas d'identifier une direction de vent définie.*

### Guide de lecture des roses de pollution

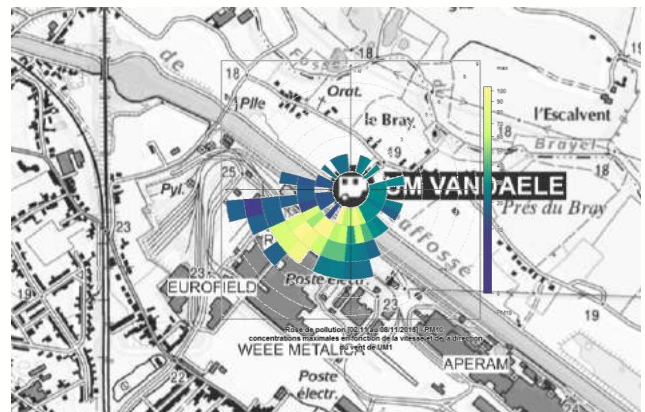
- Les cellules représentent les concentrations en polluant par direction et vitesse de vent.
- La couleur de la cellule varie en fonction des valeurs de concentrations en polluant (plus une cellule tend vers le jaune, plus la concentration en polluant est élevée).
- L'échelle de concentration s'adapte en fonction des concentrations en polluant obtenues.

**La rose de pollution est une représentation graphique permettant de croiser les concentrations en polluant avec la direction et la vitesse du vent. Elle permet de mettre en évidence l'origine des masses d'air polluées et ainsi de remonter à une source d'émission ponctuelle.**

#### ➤ Semaine du 2 novembre 2015



Rose de vent S45 - Du 02/11 au 08/11/2015



Rose de pollution S45 - Du 02/11 au 08/11/2015

Lors de la semaine du 2 au 9 novembre, les vents les plus fréquents étaient de secteur sud. Les vents les plus forts étaient en revanche de secteur ouest-sud-ouest (selon un angle de 230 à 270°), passant ainsi par la plateforme industrielle. Par ailleurs, lors de cette semaine de mesures, 31% des vents se sont avérés être inférieurs à 1 m/s. Autrement dit, durant 31% de la semaine, il n'y a pas eu de vent.

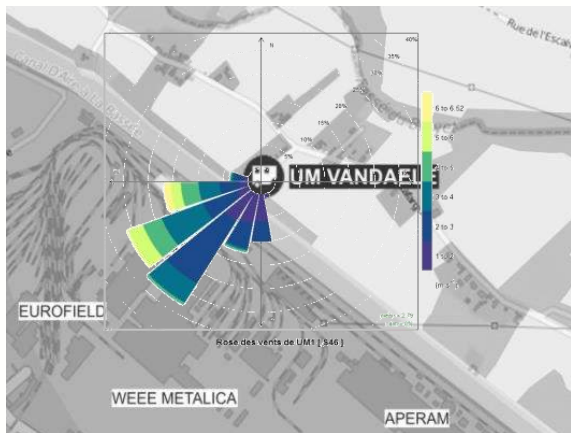
La rose de pollution représente les concentrations en PM10 en fonction de la direction et de la vitesse de vent. Celle-ci montre que les concentrations maximales (cellules jaunes) en PM10 ont été relevées en l'absence de vent (1<sup>ère</sup> bande concentrique en partant du centre) et par vent d'ouest-sud-ouest.

Lors de cette semaine de mesures, les concentrations en polluants ont été sous l'influence de la plateforme industrielle.

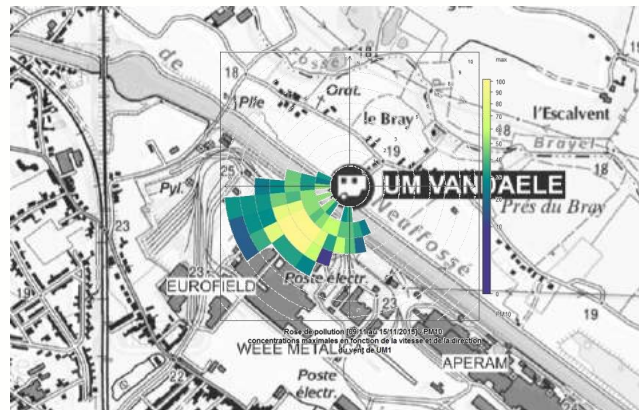




➤ Semaine du 9 novembre 2015



Rose de vent S46 - Du 09/11 au 15/11/2015

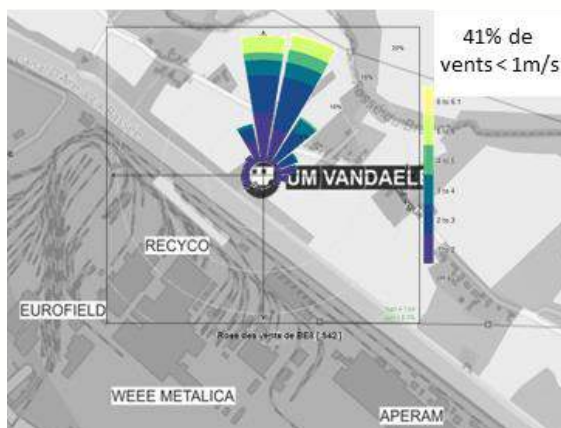


Rose de pollution S46 - Du 09/11 au 15/11/2015

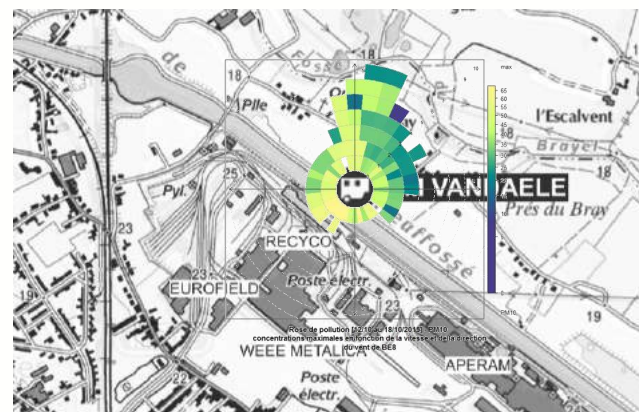
Lors de la semaine du 9 au 15 novembre, les vents les plus fréquents et les plus forts étaient de secteur ouest-sud-ouest, passant ainsi par la plateforme industrielle. La rose de pollution indique que les concentrations maximales en PM10 ont été relevées également par vent d'ouest-sud-ouest. Lors de cette semaine de mesures, les concentrations en polluants ont été sous l'influence de la plateforme industrielle.

**Concernant l'activité industrielle de la plateforme, des dysfonctionnements ont été recensés au niveau de l'unité de Recyco lors de ces deux semaines de mesures, notamment au niveau du système de dépoussiérage, ce qui peut expliquer la hausse des niveaux de nickel et de particules PM10 obtenus lors de cette période.**

➤ Semaine du 12 octobre 2015



Rose de vent S42 - Du 12/10 au 18/10/2015



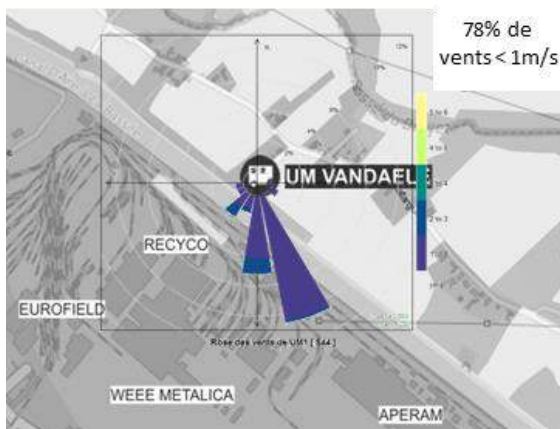
Rose de pollution S42 - Du 12/10 au 18/10/2015

Durant la semaine du 12 au 18 octobre, les vents les plus fréquents et les plus forts étaient de secteur nord-nord-est et 41% des vents se sont avérés être inférieurs à 1 m/s. La rose de pollution indique que les concentrations maximales en PM10 ont été relevées également par vent de nord, mais également en l'absence de vent (1<sup>ère</sup> bande concentrique en partant du centre). Lors de cette semaine de mesures, la station ne s'est pas trouvée sous les vents de la plateforme industrielle (unique semaine du trimestre où les vents de secteur ouest-sud-ouest sont totalement absents). Néanmoins, étant donné que le site de mesure est très proche de la zone industrielle, il est très probable que des émissions diffuses aient influencé les mesures obtenues. Ce phénomène expliquerait le fait qu'à Isbergues, les niveaux en particules et en nickel<sup>1</sup> soient plus élevés que les niveaux pouvant être recensés en fond urbain.

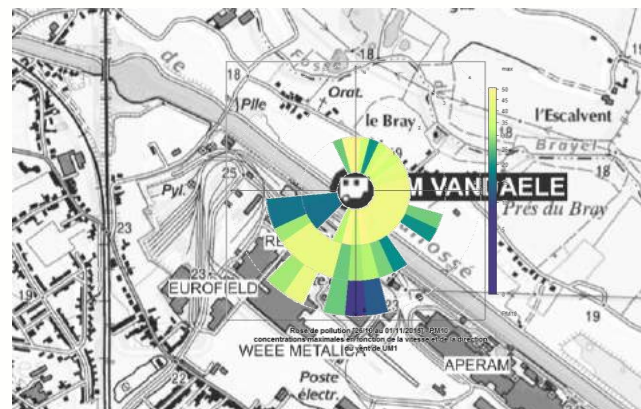
<sup>1</sup> Même si le niveau relevé lors de cette semaine compte parmi les plus bas pour le nickel (21,6 ng/m<sup>3</sup>), il reste plus élevé que ce qui peut être observé en fond urbain / périurbain



➤ Semaine du 26 octobre 2015



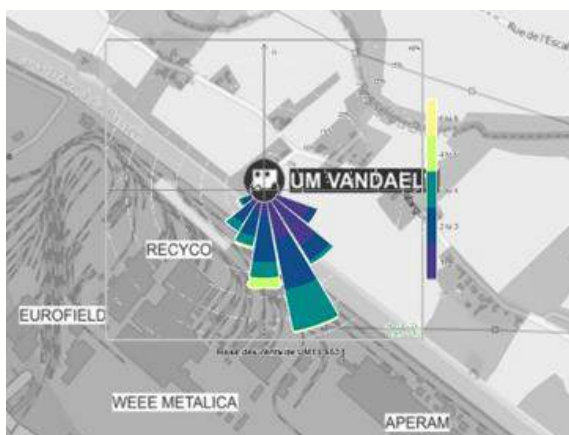
Rose de vent S44 - Du 26/10 au 01/11/2015



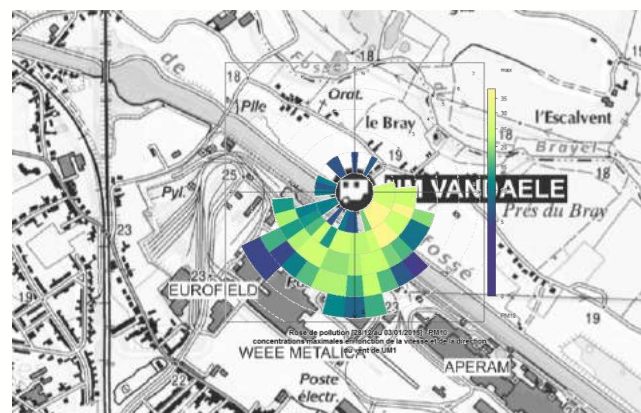
Rose de pollution S44 - Du 26/10 au 01/11/2015

Durant la semaine du 26 octobre au 1<sup>er</sup> novembre, les vents les plus fréquents étaient de secteur sud-sud-est et 78% des vents se sont avérés être inférieurs à 1 m/s (lors de cette semaine de mesures, il y a eu très peu, voire pas du tout, de vent). La rose de pollution indique que les concentrations maximales en PM10 ont été relevées également en l'absence de vent (1<sup>ère</sup> bande concentrique en partant du centre), mais également par vent de sud-ouest. La station a ainsi pu se trouver brièvement sous les vents de la plateforme industrielle.

➤ Semaine du 28 décembre 2015



Rose de vent S53 - Du 28/12 au 03/01/2016



Rose de pollution S53 - Du 28/12 au 03/01/2016

Lors de la semaine du 28 décembre 2015 au 3 janvier 2016, les vents les plus fréquents et les plus forts étaient de secteur est-sud-est. La rose de pollution indique que les concentrations maximales en PM10 ont été relevées en l'absence de vent et également par vent d'est-sud-est. Lors de cette semaine de mesures, les niveaux de particules PM10 et de nickel à Isbergues étaient au plus bas du trimestre, comparables aux niveaux de fond régional. A cette période, l'unité Recyco était à l'arrêt pour fermeture annuelle.

Ainsi, sur l'ensemble du dernier trimestre 2015, la station Vandaele a été soumise à des vents provenant d'ouest-sud-ouest lors de chacune des semaines de mesures, sauf lors de la semaine du 12 octobre. Elle s'est donc trouvée sous influence de la plateforme industrielle. La proximité du site de mesures de la zone industrielle engendre un niveau de pollution de fond restant élevé même en l'absence de vent (pollution diffuse stagnante dans la zone de mesures). Les concentrations de nickel affichent tout de même une baisse lorsque la station n'est pas, ou est moins, sous les vents de la plateforme industrielle, et lorsque l'unité Recyco est à l'arrêt on atteint les niveaux de nickel les plus bas de la période de mesures.



# AU REGARD DES CAMPAGNES PRECEDENTES

Polluants réglementés	Respect des valeurs réglementaires			
	Campagne 2011	Campagne 2012	Campagne 2013	Campagne 2014
Particules (PM10)	●	●	●	●
Arsenic	●	●	●	●
Cadmium	●	●	●	●
Nickel	●	●	●	●
Plomb	●	●	●	●

« / » Mesures non représentatives

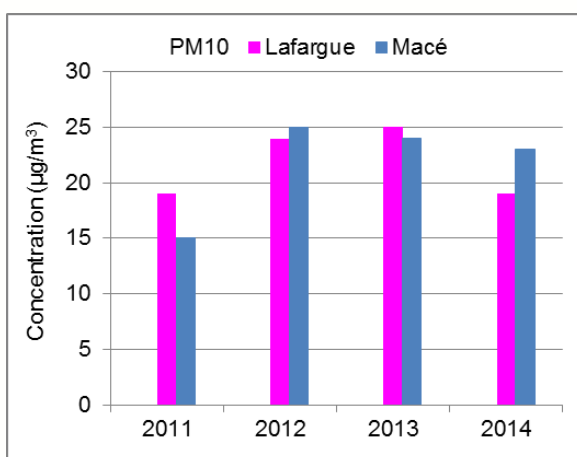
« ● » Oui

« ● » Non

Pour rappel, lors des trois campagnes annuelles 2011, 2012 et 2013, parmi les quatre métaux lourds réglementés (arsenic, cadmium, nickel et plomb), les valeurs réglementaires (c'est-à-dire valeur cible et/ou valeur limite et/ou objectif de qualité) avaient été respectées sur chacun des deux sites de la zone d'études pour le cadmium, l'arsenic et le plomb. Pour le nickel, les concentrations relevées s'étaient à chaque fois trouvées au-dessus du seuil d'évaluation haut lors des trois premières années d'étude, et celles-ci avaient dépassé la valeur cible en 2012 sur le site de Lafargue. En 2014, sur les deux sites de la zone d'étude, toutes les valeurs réglementaires avaient été respectées pour l'ensemble des métaux lourds étudiés et le seuil d'évaluation – minimal – n'avait pas été dépassé par la concentration moyenne de nickel observée.

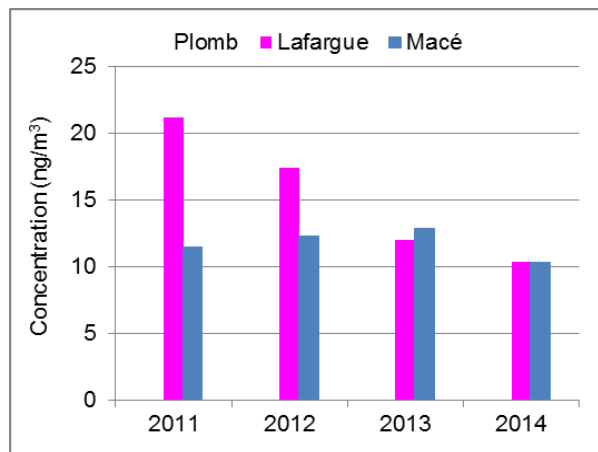
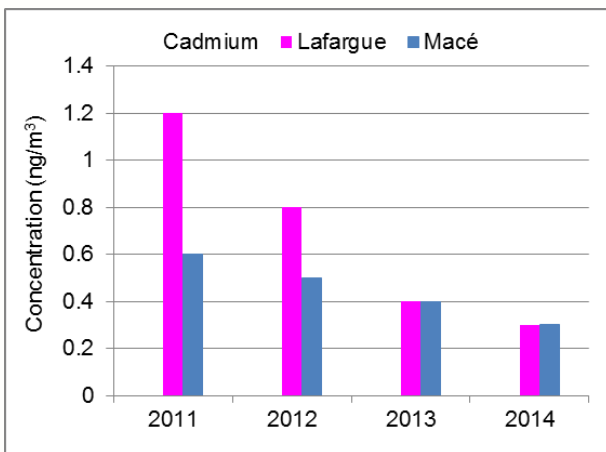
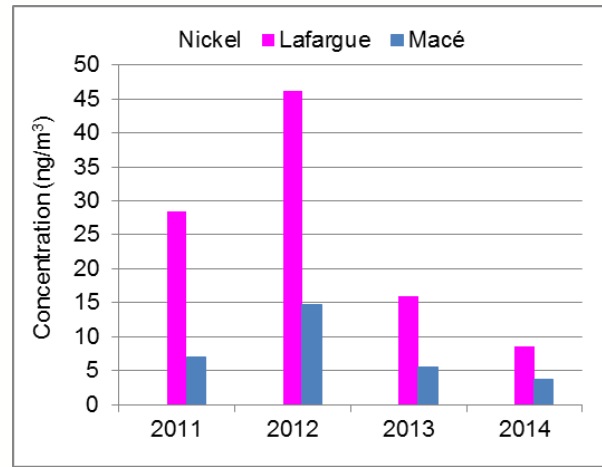
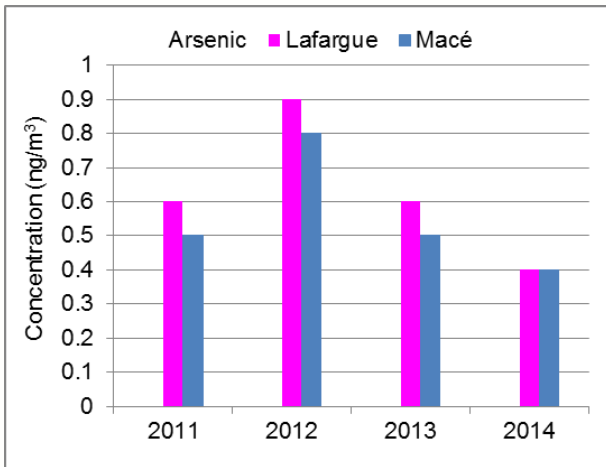
En 2015 (5 octobre 2015 – 3 janvier 2016), les mesures n'ayant pas été réparties de façon équitable sur l'ensemble de l'année civile, celles-ci ne sont pas représentatives de la qualité de l'air ayant pu être observée sur la totalité de l'année. Elles ne sont donc pas présentées dans le tableau ci-dessus.

Pour les particules en suspension PM10, en 2011, le rapport avait conclu à un risque de dépassement de la valeur limite journalière à Macé. Les années suivantes, toutes les valeurs réglementaires avaient été respectées.



Au fil des quatre années d'études, les niveaux moyens de particules en suspension PM10 n'avaient pas beaucoup varié. Une légère baisse semblait s'être amorcée en 2014, après deux années visiblement stables, proches de 25µg/m<sup>3</sup>. En 2014, une différence de concentration restait notable entre les deux sites de mesures.





En ce qui concerne les quatre métaux lourds, les niveaux relevés en 2014 étaient les plus bas ayant été observés depuis 2011. Les différents métaux ne s'étaient pas comportés de façon similaire au fil des années : l'année 2012 est celle qui avait relevé les plus fortes concentrations en arsenic et en nickel, tandis que les concentrations en cadmium les plus fortes avaient été relevées en 2011.

En 2014, les concentrations étaient similaires entre les deux sites de mesures pour chacun des métaux lourds, excepté pour le nickel où la différence restait marquée.

Sur le dernier trimestre de 2015, les niveaux sont globalement plus élevés que ce qui a pu être observé les années précédentes. Ce constat est à mettre en parallèle avec :

- le nombre de prélèvement : celui-ci a été augmenté et a été réalisé sur une période de mesures continue,
- le changement d'implantation du site de mesures : au regard des années précédentes, l'unité mobile est plus proche de l'unité Recyco (à environ 250 m de celle-ci) et se trouve au nord-est de celle-ci, soit sous les vents directs de la plateforme industrielle.



## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

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

Cette nouvelle campagne fait suite à celles réalisées depuis 2011.

Les données obtenues lors du dernier trimestre 2015 (5 octobre 2015 – 3 janvier 2016) ne peuvent pas être confrontées aux valeurs réglementaires. Les mesures n'ayant pas été réparties de façon équitable sur l'ensemble de l'année civile 2015, celles-ci ne sont pas représentatives de la qualité de l'air ayant pu être observée sur la totalité de l'année.

Les niveaux de concentrations de **particules en suspension PM10** observés à Isbergues, Béthune et Saint-Omer ont évolué globalement de façon similaire tout au long de la période, avec cependant des niveaux généralement plus élevés à Isbergues. Ce constat est ainsi conforme à ce que l'on peut attendre d'une station de proximité industrielle (par rapport aux niveaux pouvant être observés en fond urbain). Lors de cette 5<sup>ème</sup> campagne de mesures, au regard des roses de pollution, il apparaît que la plateforme industrielle a une influence sur les teneurs en poussières observées.

Les concentrations hebdomadaires observées à Isbergues pour le **nickel** ont été plus élevées que lors des campagnes précédentes, en particulier lors des deux premières semaines de novembre. Ces élévations s'expliquent notamment par un dysfonctionnement des systèmes de dépoussiérage relevé chez l'industriel lors de cette période. Les roses des vents indiquent que la station Vandaele a été sous influence de la plateforme industrielle.

Au regard des campagnes précédentes, les concentrations moyennes en nickel et en particules en suspension PM10 sont globalement plus élevées que ce qui a pu être relevé auparavant. Ceci s'explique très probablement d'une part par le fait que le site de mesure soit cette fois plus proche de la zone industrielle, et en particulier de l'unité Recyco, d'autre part, parce que la station s'est trouvée quasi constamment sous les vents d'ouest-sud-ouest, balayant ainsi la plateforme industrielle. Par ailleurs, à la différence des autres années d'études, la mesure ayant été réalisée sur une unique période de l'année, à intervalle régulier (chaque semaine), les aléas statistiques ont ici été limités.

Au regard des concentrations observées, la surveillance du nickel et des particules en suspension PM10 se poursuit en 2016, à raison d'une semaine de mesures sur deux, conformément à la directive n°2004/107/CE et en lien avec la problématique régionale concernant les particules. **atmo** Nord-Pas-de-Calais a ajouté à cette surveillance, la mesure du plomb, du cadmium et de l'arsenic, métaux réglementés et mesurés dans les études précédentes. APERAM Stainless a souhaité par ailleurs que le chrome et le zinc soient également suivis. La mesure de ces deux métaux peut permettre une meilleure traçabilité des activités industrielles, et aidera ainsi l'industriel à mieux appréhender les rejets dans l'atmosphère, en fonction du ou des postes d'activités concerné(s).

Pour plus d'informations sur les activités d'**atmo** Nord – Pas-de-Calais, retrouvez-nous sur :

[www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)





# 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,

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

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

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

**Anthropique** : Relatif à l'activité humaine, Qualifie tout élément provoqué directement ou indirectement par l'action de l'homme,

**As** : arsenic,

**Cd** : cadmium,

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

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

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

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

**Episode de pollution** : période pendant laquelle la procédure d'information 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 :  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$  et  $\text{PM}_{10}$ ,

**INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques,

**LCSQA** : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air,

**$\text{mg}/\text{m}^3$**  : 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,

**$\text{ng}/\text{m}^3$**  : 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,

**Pb** : plomb,

**$\text{PM}_{10}$**  : particules en suspension de taille inférieure ou égale à  $10 \mu\text{m}$ ,

**Polluant primaire** : polluant directement émis par une source donnée,

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

**PSQA** : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air,





## Annexe 2 : Modalités de surveillance

### Les stations de mesures

En 2015, la région Nord Pas-de-Calais comptait **46 sites de mesures fixes de la qualité de l'air** (cf. [site atmo-npdc,fr](http://www.atmo-npdc.fr)<sup>1</sup>), toutes typologies confondues, et **6 stations mobiles**.

#### [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 des stations fixes

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier, Selon cet objectif et en application des recommandations<sup>2</sup> 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 des stations fixes

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.

<sup>1</sup> <http://www.atmo-npdc.fr/mesures-et-previsions/mesures-en-direct/carte-d-identite-des-stations.html>

<sup>2</sup> Guide de recommandations de l'ADEME, du LCSQA et de la Fédération Atmo, *Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air*, 2002, ADEME Editions, Paris.



### [Station 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 ».

## Techniques de mesures

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.

### [Analyseurs automatiques](#)

Ces mesures sont effectuées par **des appareils électroniques** qui fournissent les concentrations des polluants 24h/24h, selon un pas de temps défini de 10 secondes à 15 minutes. Ces mesures permettent de suivre **en temps réel** les concentrations en polluants PM10, PM2,5, CO, NOx, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, et BTEX et d'identifier d'éventuels pics de pollution. Elles nécessitent l'installation de matériels assez encombrants et une alimentation électrique.



Les **oxydes d'azote** sont ainsi analysés dans l'air ambiant par chimiluminescence (norme EN 14211), Pour les **particules (PM10 et PM2,5)**, la technique normée est la pesée gravimétrique (normes EN 12341 pour les PM10 et EN 14907 pour les PM2,5). En France, d'autres méthodes sont utilisées, dont l'équivalence est démontrée par le LCSQA<sup>1</sup> : le TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) associé au module FDMS (Filter Dynamics Measurement Systems), basé sur la variation d'une fréquence de vibration du quartz, ainsi que la jauge radiométrique bêta associée au module RST (Regulated Sampling Tube), basée sur la variation de l'absorption d'un rayonnement beta. La mesure du **monoxyde de carbone** se fait par absorption infrarouge (norme EN 14626). L'analyse du **dioxyde de soufre** s'effectue par fluorescence du rayonnement ultraviolet (norme EN 14212). L'**ozone** est mesuré par photométrie ultraviolet (norme EN 14625). Le **benzène** est analysé par chromatographie en phase gazeuse (norme EN 14662).

<sup>1</sup> Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air



### Préleveurs actifs

Ces mesures sont réalisées en deux étapes : d'une part, le prélèvement sur support (filtre, mousse...) par des **appareils électroniques** (aspiration d'un volume d'air), puis une **analyse en laboratoire**. Une alimentation électrique est nécessaire 24h/24h au bon fonctionnement de l'appareil de mesure. Une valeur moyenne est calculée pour la période de mesure (en général, les prélèvements ont lieu sur des périodes de 1 à 7 jours). Les fluctuations des concentrations sur une période plus fine, par ce biais, ne sont pas mises en évidence. De plus, le résultat n'est pas obtenu immédiatement, car il nécessite une analyse en laboratoire. Ce principe permet d'analyser de nombreux polluants : les métaux lourds (norme EN 14902), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (norme EN 1554), les dioxines, les furanes, les polychlorobiphényles dioxin like (PCB DL), les pesticides, le carbone élémentaire, les ions inorganiques, le levoglucosan...



Atmo Nord-Pas-de-Calais sous-traite les analyses à des laboratoires certifiés, qui participent aux campagnes d'inter-comparaison mises en œuvre par le LCSQA :

- Pour les métaux lourds et les pesticides : le laboratoire lanesco de Poitiers ;
- Pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques : le laboratoire GIE LIC de Schiltigheim ;
- Pour les dioxines, les furanes et les polychlorobiphényles dioxin like : le laboratoire Micropolluants de Saint-Julien-les-Metz.

### Préleveurs passifs

Ces mesures sont réalisées en deux étapes : d'une part, le prélèvement passif sur un support (tubes, jauges...) puis une analyse en laboratoire. Cette technique repose sur les mouvements naturels de l'air, sans aspiration mécanique. Elle permet d'obtenir une concentration moyenne sur une à plusieurs semaines.

Ces techniques peuvent être de plusieurs types :

- par **tubes passifs** : les polluants sont piégés au passage de l'air par simple diffusion moléculaire sur un milieu absorbant ou adsorbant en fonction de la nature du polluant. Cette méthode permet de mesurer divers polluants : dioxyde d'azote, aldéhydes, composés organiques volatils, BTEX...
- par **jauge owen** : les poussières sédimentables sont collectées dans un grand flacon (retombées sèches par sédimentation ou humides par les précipitations). L'analyse de ces poussières permet de rechercher une grande diversité de polluants, dont les métaux, les dioxines, les furane et les polychlorobiphényles dioxin like.



Atmo Nord-Pas-de-Calais sous-traite les analyses à des laboratoires certifiés, qui participent aux campagnes d'inter-comparaison mises en œuvre par le LCSQA :

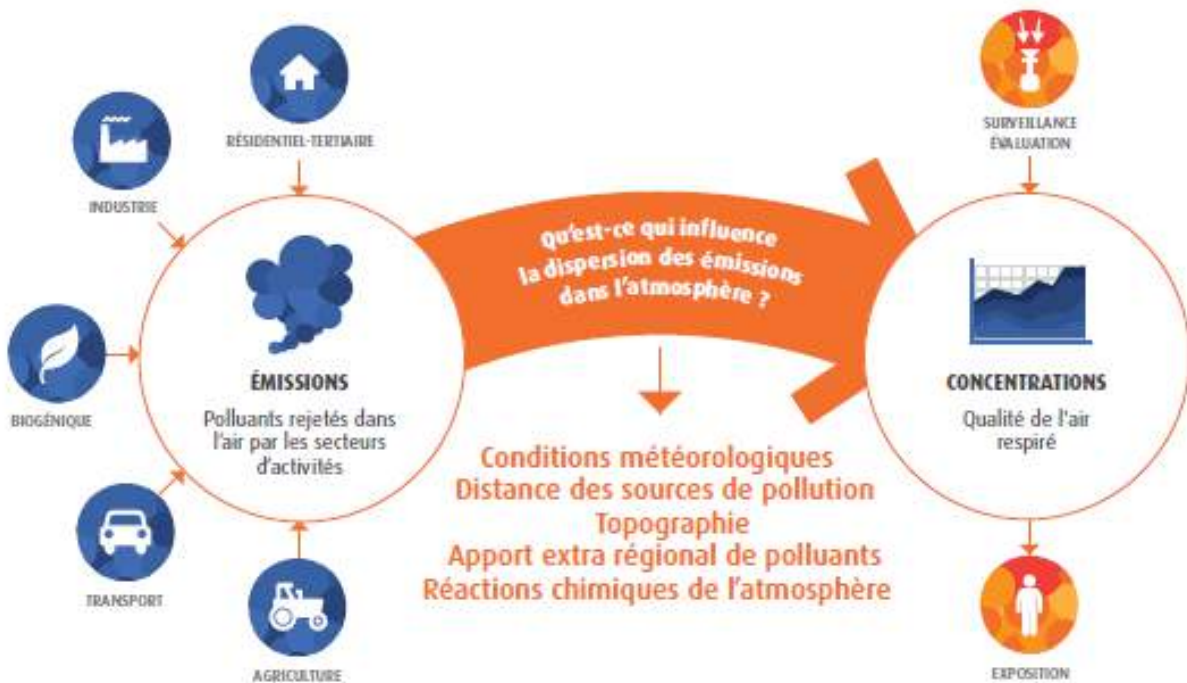
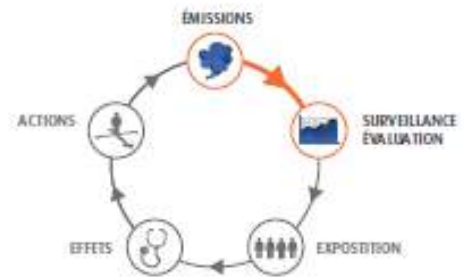
- Pour les jauges owen : le laboratoire Micropolluants de Saint-Julien-les-Metz ;
- Pour les tubes passifs : le laboratoire LASAIR de Paris ou la Fondazione Salvatore Maugeri en Italie.





## Annexe 3 : Des émissions aux concentrations

### DES ÉMISSIONS AUX CONCENTRATIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHÈRE





## Annexe 4 : Fiches des émissions de polluants

Les émissions totales représentées ne prennent pas en compte le brûlage des déchets agricoles, le transport maritime, les stations-services et le stockage des combustibles solides (données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé), Pour en savoir plus voir le guide méthodologique<sup>1</sup>,

---

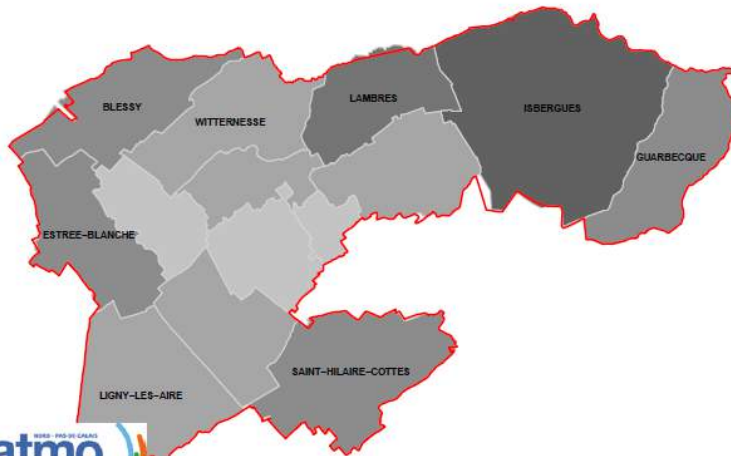
<sup>1</sup> <http://www.atmo-npdc.fr/emissions-regionales/inventaire-des-emissions/methodologie-de-l-inventaire-des-emissions.html>





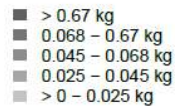
## Cadmium (Cd)

Quantité émise sur la CC Artois Flandres – année 2010  
(en kg)



Fond de carte BD TOPO® - © IGN Paris - 2010

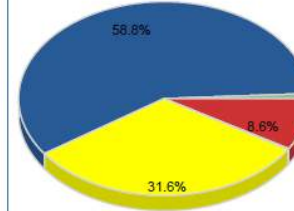
Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2



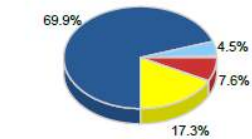
## CC Artois Flandres

0.5% des émissions régionales

### Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition (en %) des émissions de Cd sur la CC Artois Flandres par secteur d'activité – Année 2010



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

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

\* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

### Emissions par habitant



0.1 g/hab  
CC Artois Flandres

0.1 g/hab  
Région NPDC

### Emissions par hectare



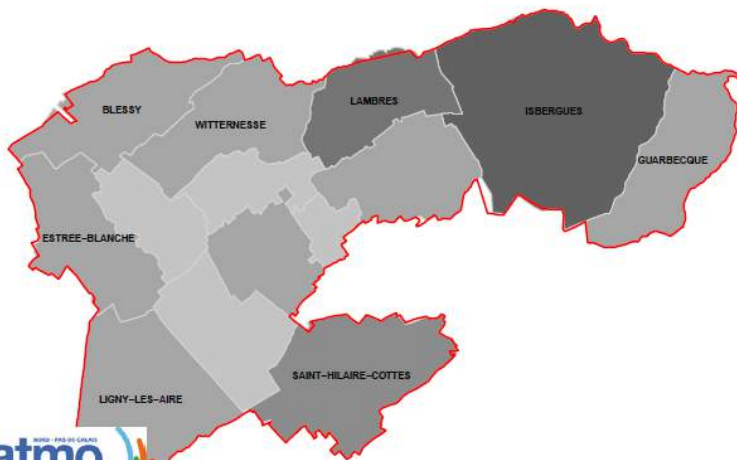
0.23 g/ha  
CC Artois Flandres

0.32 g/ha  
Région NPDC



## Nickel (Ni)

Quantité émise sur la CC Artois Flandres – année 2010  
(en tonnes)



Fond de carte BD TOPO® - © IGN Paris - 2010

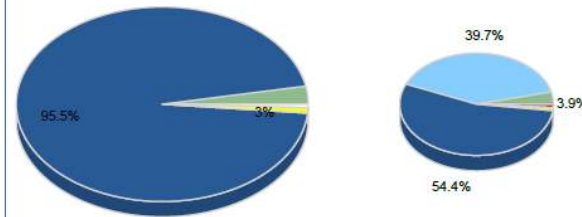
Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr). Données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

- > 0.038 tonnes
- 0.0025 - 0.038 tonnes
- 0.0009 - 0.0025 tonnes
- 0.00012 - 0.0009 tonnes
- > 0 - 0.00012 tonnes

## CC Artois Flandres

0.8% des émissions régionales

Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition (en %) des émissions de Ni sur la CC Artois Flandres par secteur d'activité - Année 2010

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

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

\* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

### Emissions par habitant



4.56 g/hab  
CC Artois Flandres



2.51 g/hab  
Région NPDC

### Emissions par hectare



10.46 g/ha  
CC Artois Flandres

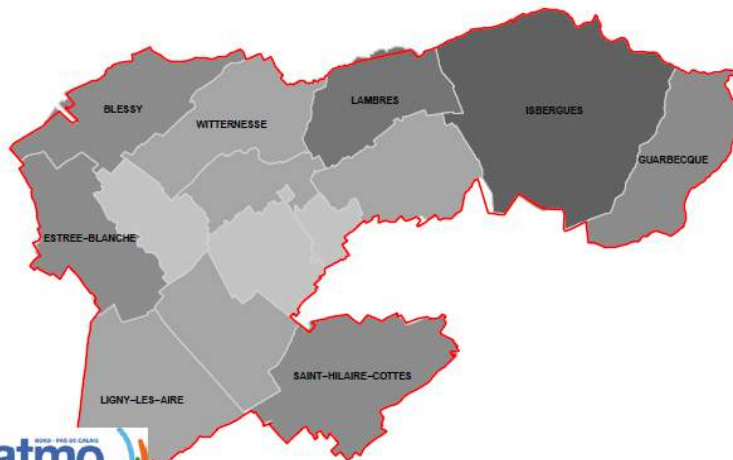


8.17 g/ha  
Région NPDC



## Plomb (Pb)

Quantité émise sur la CC Artois Flandres – année 2010  
(en tonnes)



Fond de carte BD TOPO® – © IGN Paris – 2010

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

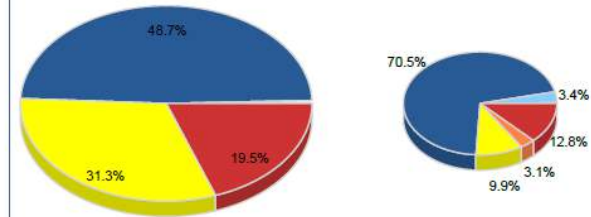
- > 0.011 tonnes
- 0.0023 – 0.011 tonnes
- 0.00094 – 0.0023 tonnes
- 0.0005 – 0.00094 tonnes
- > 0 – 0.0005 tonnes



## CC Artois Flandres

0.2% des émissions régionales

### Répartition des émissions par secteur d'activité



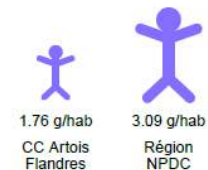
Répartition (en %) des émissions de Pb sur la CC Artois Flandres par secteur d'activité – Année 2010

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

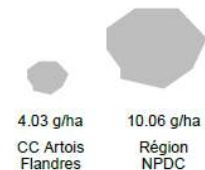
- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF \*
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

\* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

### Emissions par habitant



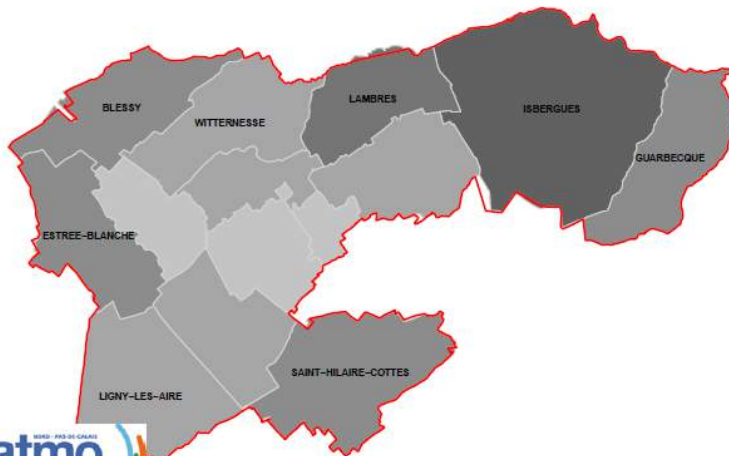
### Emissions par hectare





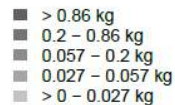
## Arsenic (As)

Quantité émise sur la CC Artois Flandres – année 2010  
(en kg)



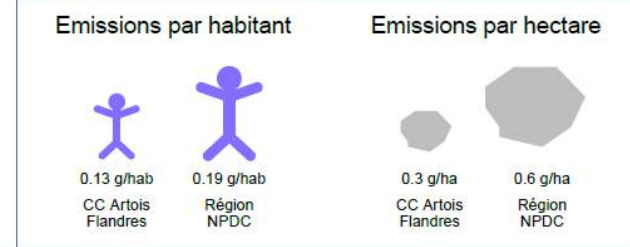
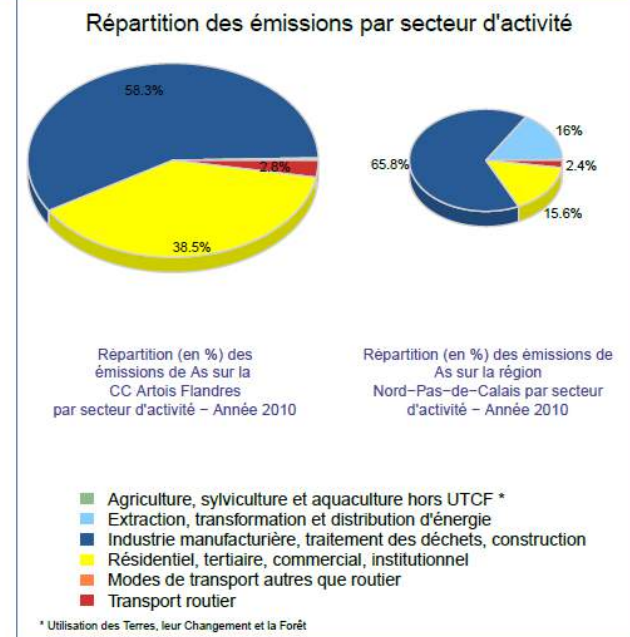
Fond de carte BD TOPO® – © IGN Paris – 2010

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



CC Artois Flandres

0.3% des émissions régionales





## Particules (PM10)



CC Artois Flandres

0.5% des émissions régionales

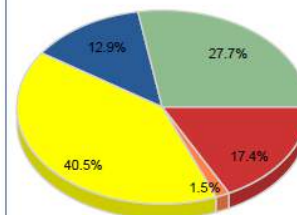
Quantité émise sur la CC Artois Flandres – année 2010  
(en tonnes)



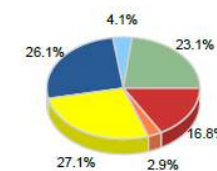
Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Nord-Pas-de-Calais pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions régionales - www.atmo-npdc.fr. Données A2010-M2012-V2

- > 22 tonnes
- 7.5 - 22 tonnes
- 5.2 - 7.5 tonnes
- 2.8 - 5.2 tonnes
- > 0 - 2.8 tonnes

Répartition des émissions par secteur d'activité



Répartition (en %) des émissions de PM10 sur la CC Artois Flandres par secteur d'activité - Année 2010



Répartition (en %) des émissions de PM10 sur la région Nord-Pas-de-Calais par secteur d'activité - Année 2010

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

\* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



6.1 kg/hab  
CC Artois Flandres



5.4 kg/hab  
Région NPDC

Emissions par hectare



13.9 kg/ha  
CC Artois Flandres



17.4 kg/ha  
Région NPDC



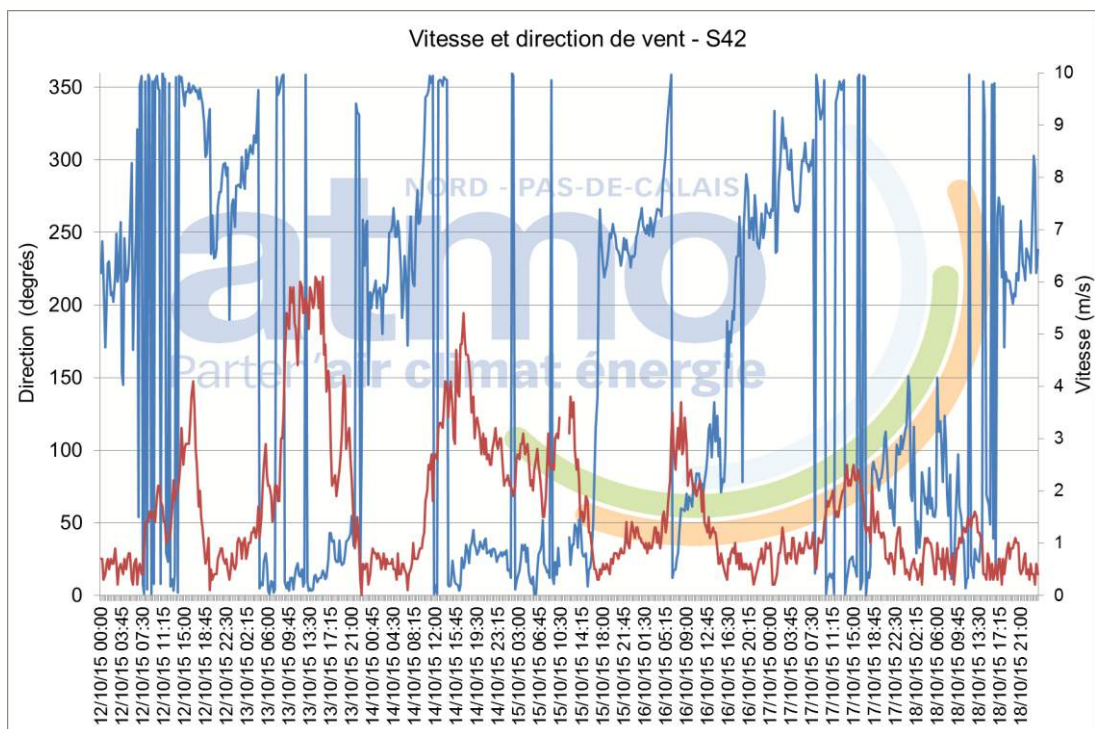
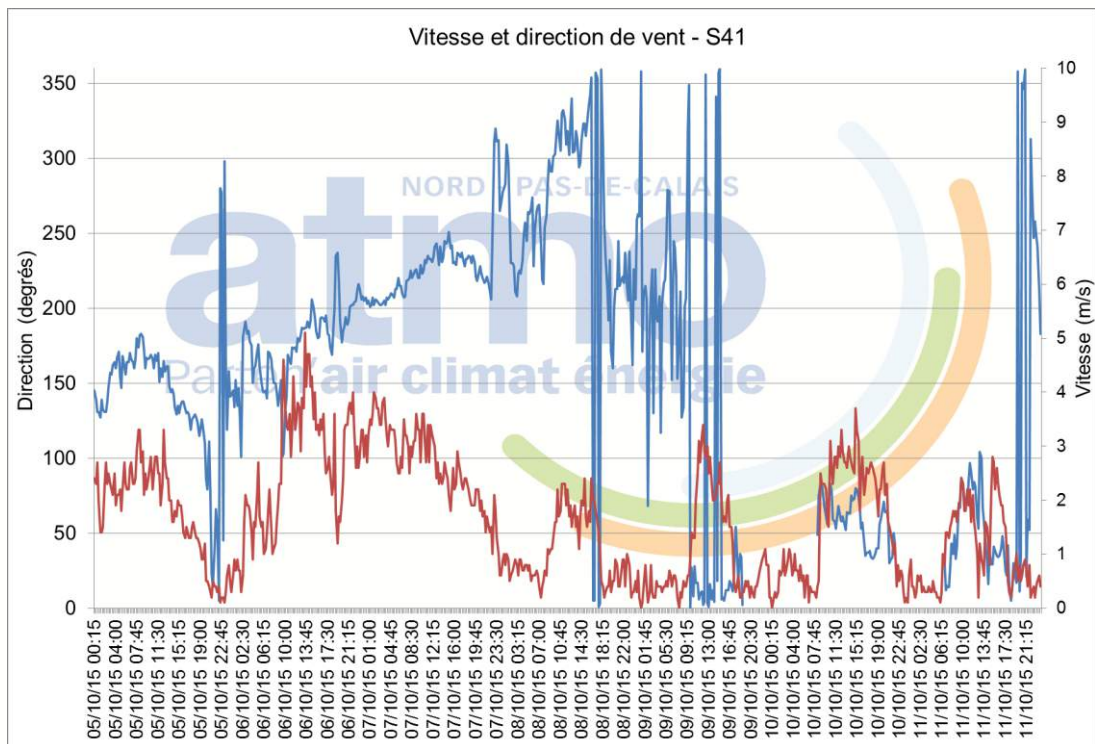


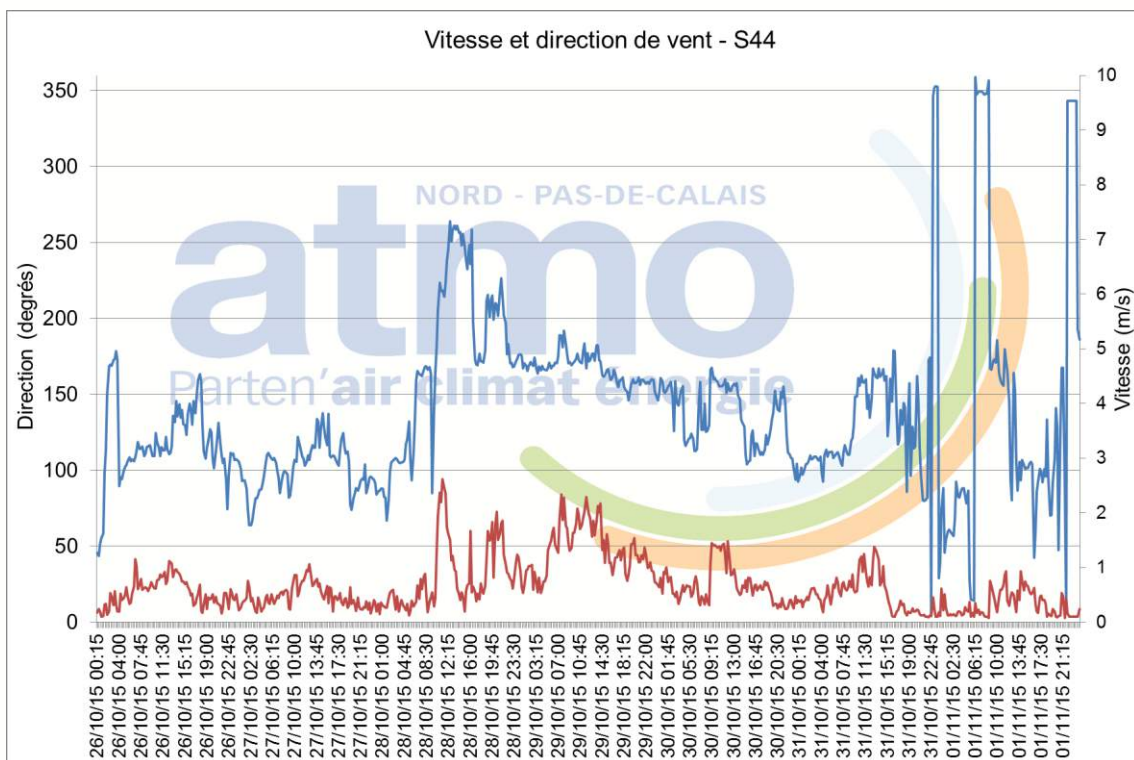
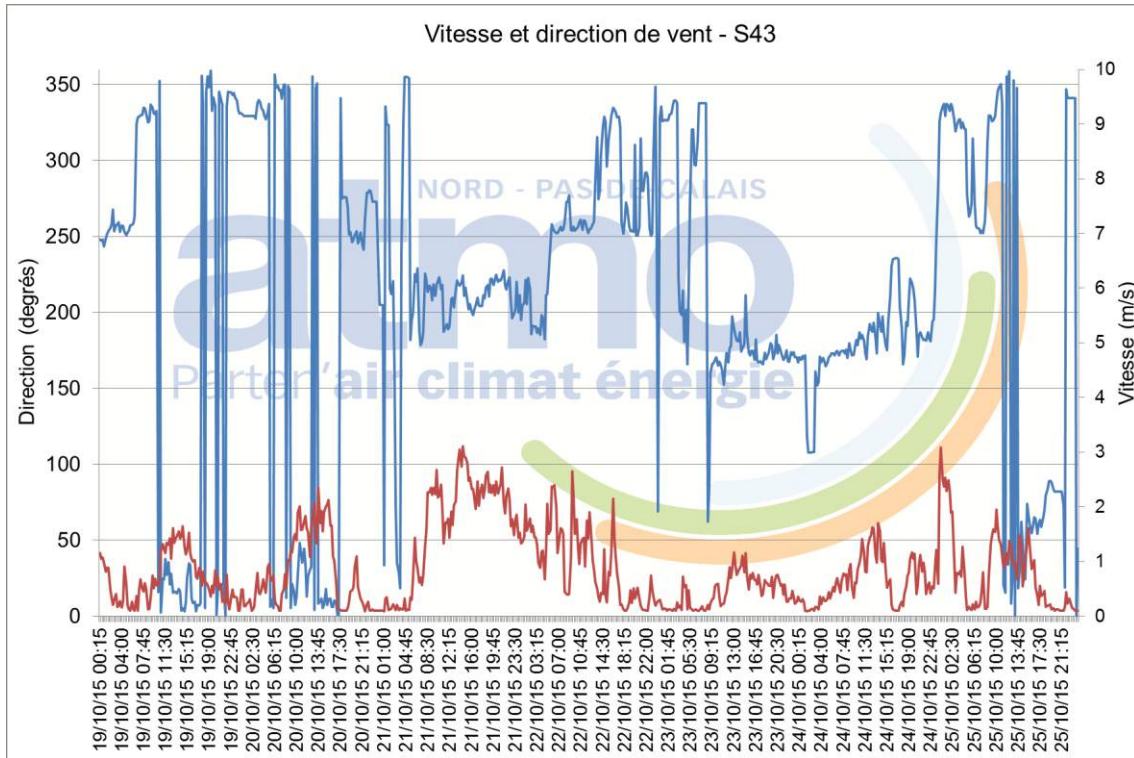
## Annexe 5 : Données météorologiques

### Courbes de vitesse et direction de vent hebdomadaires

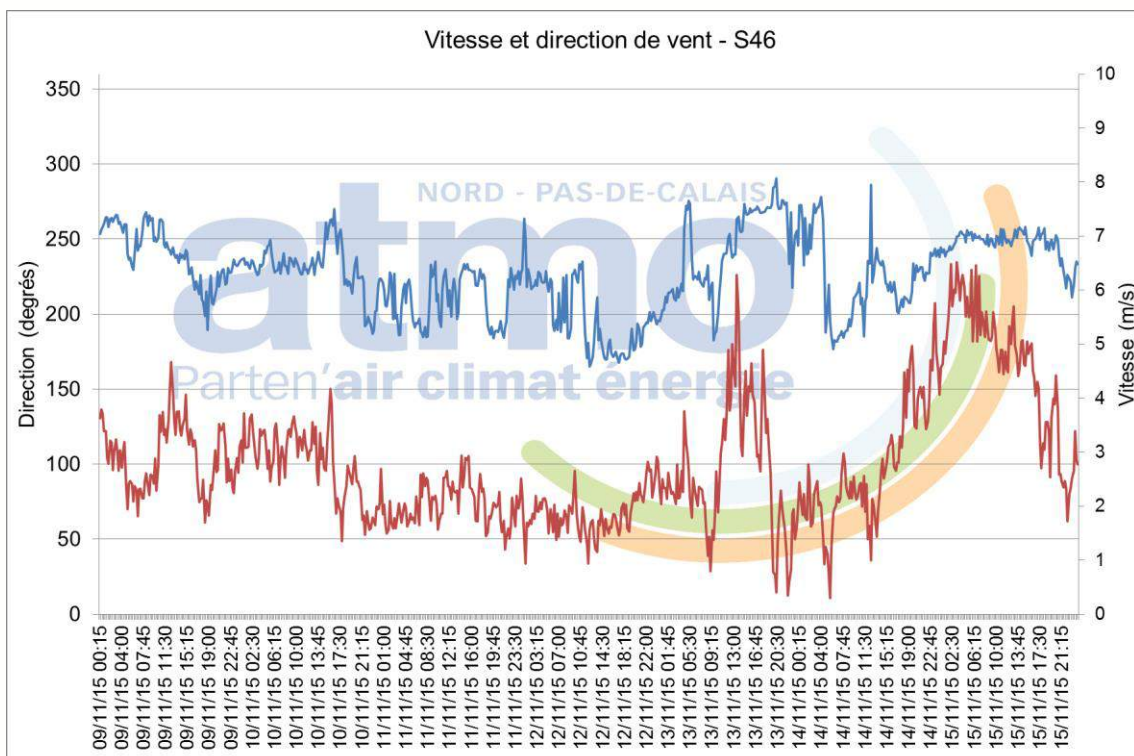
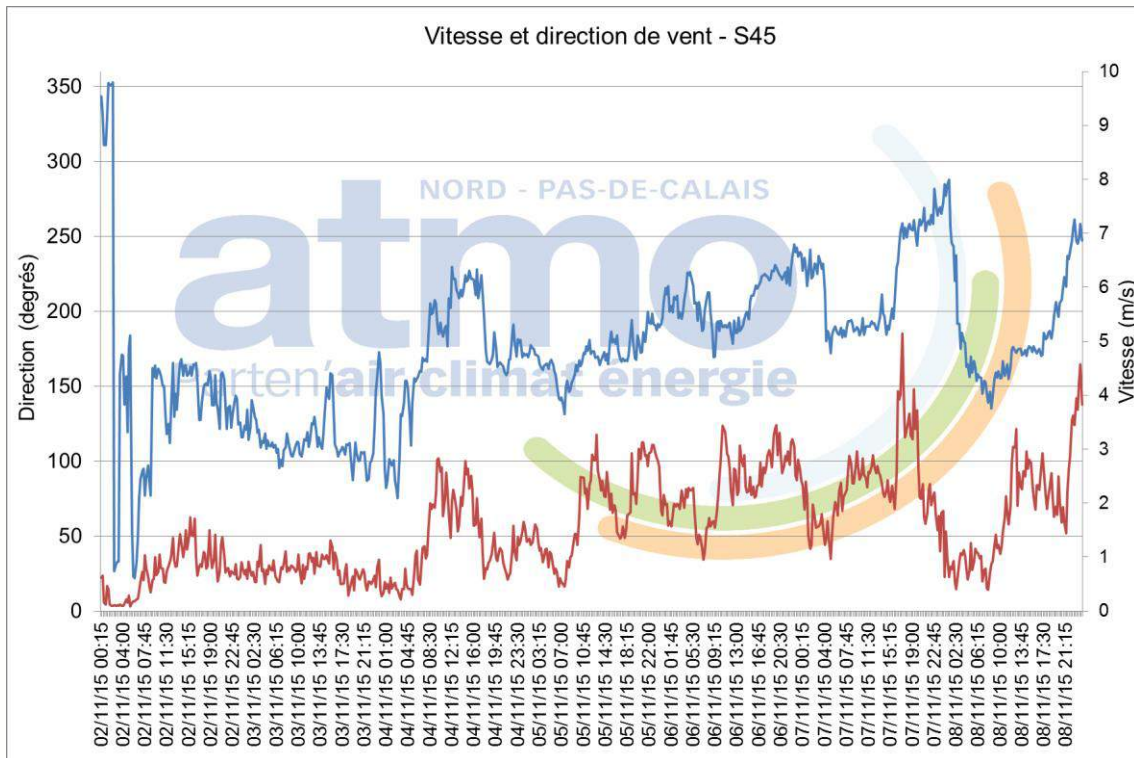
*Courbe bleue : direction de vent*

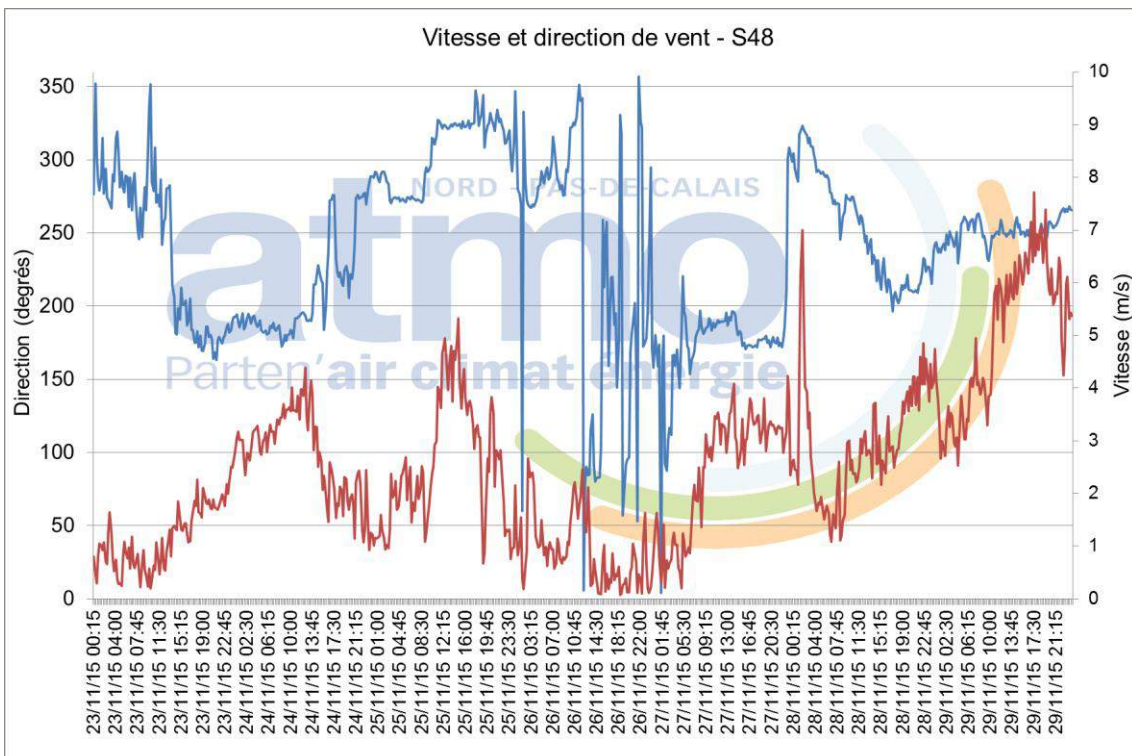
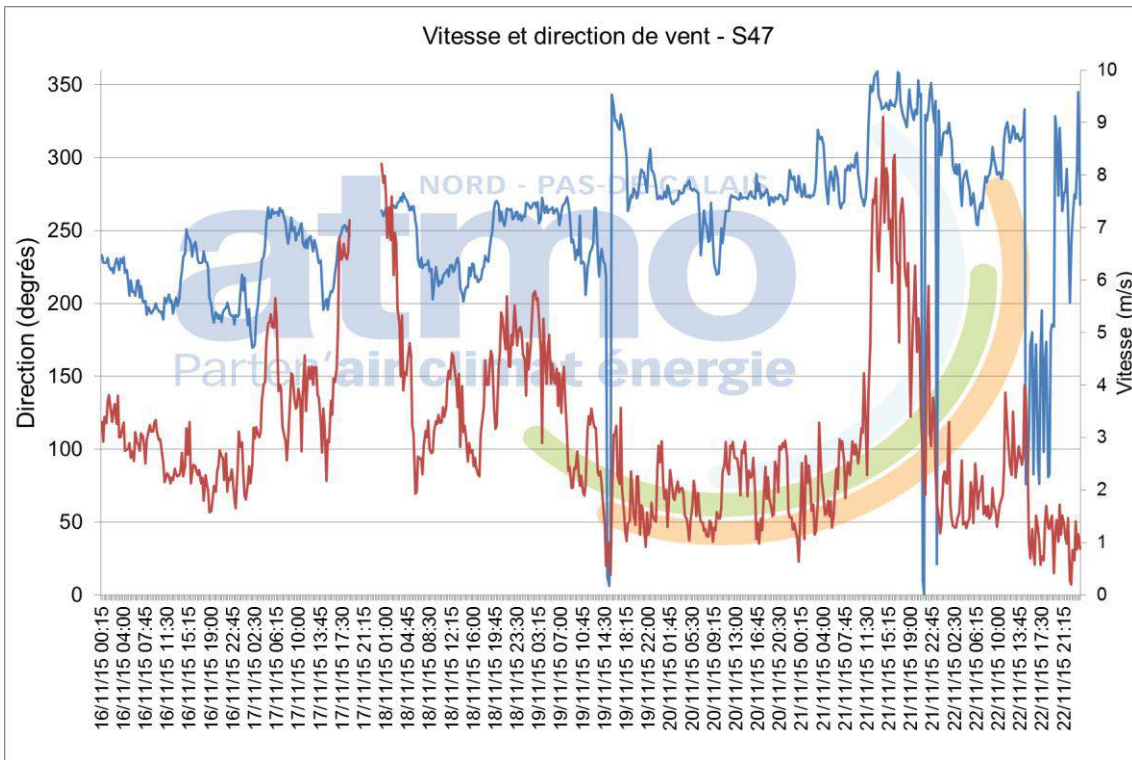
*Courbe rouge : vitesse de vent*



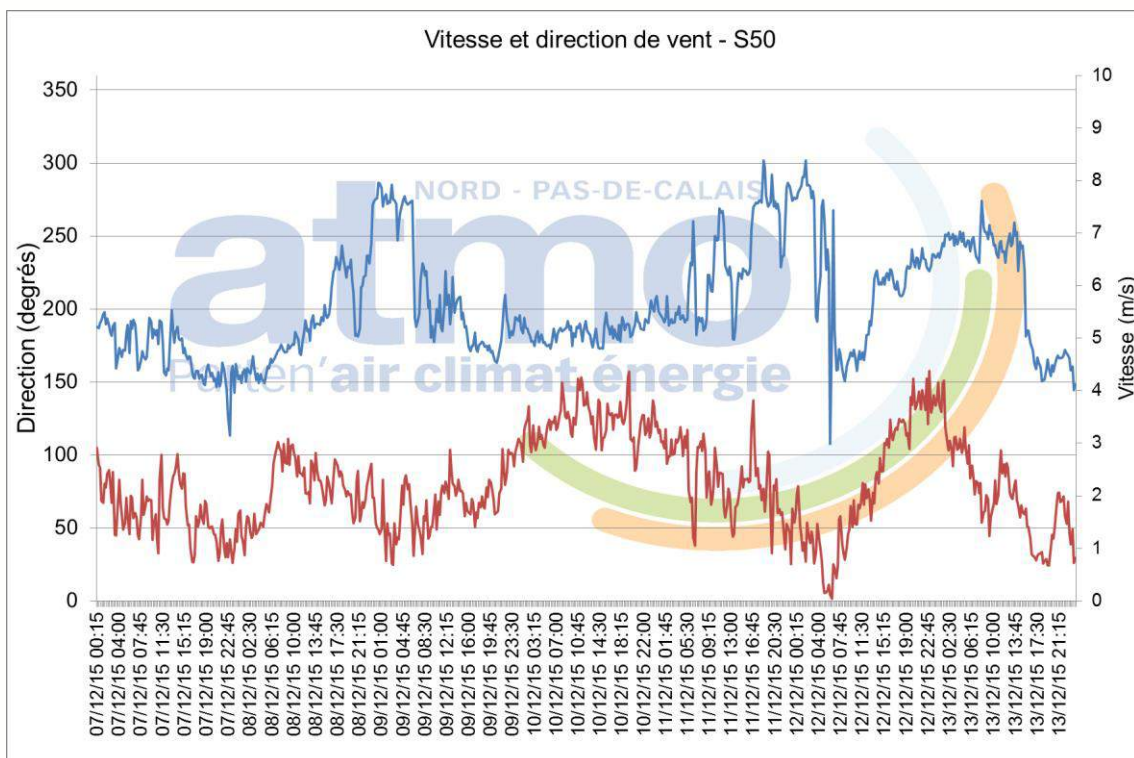
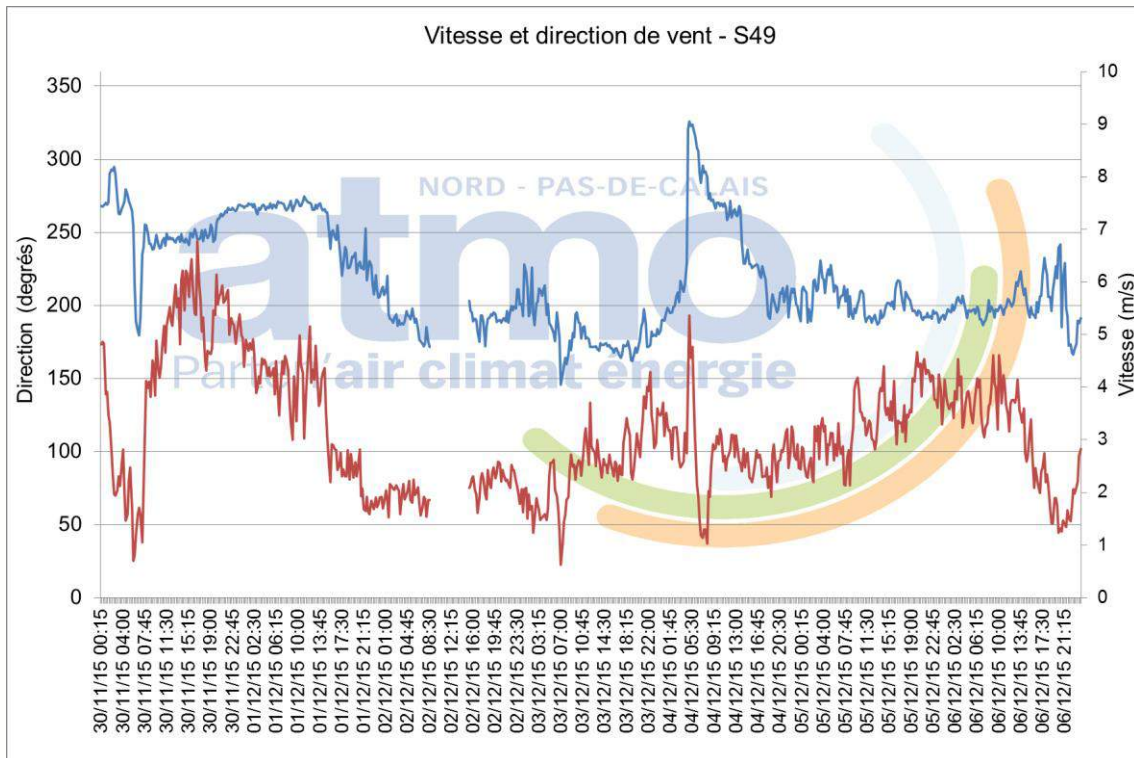




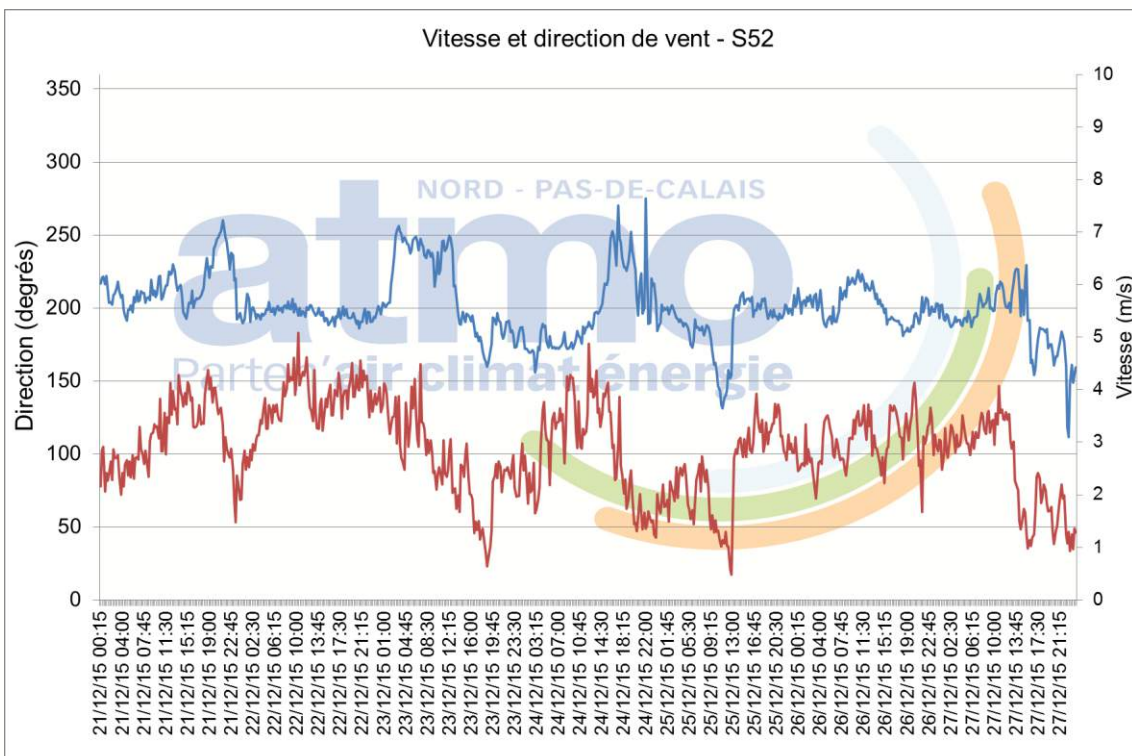
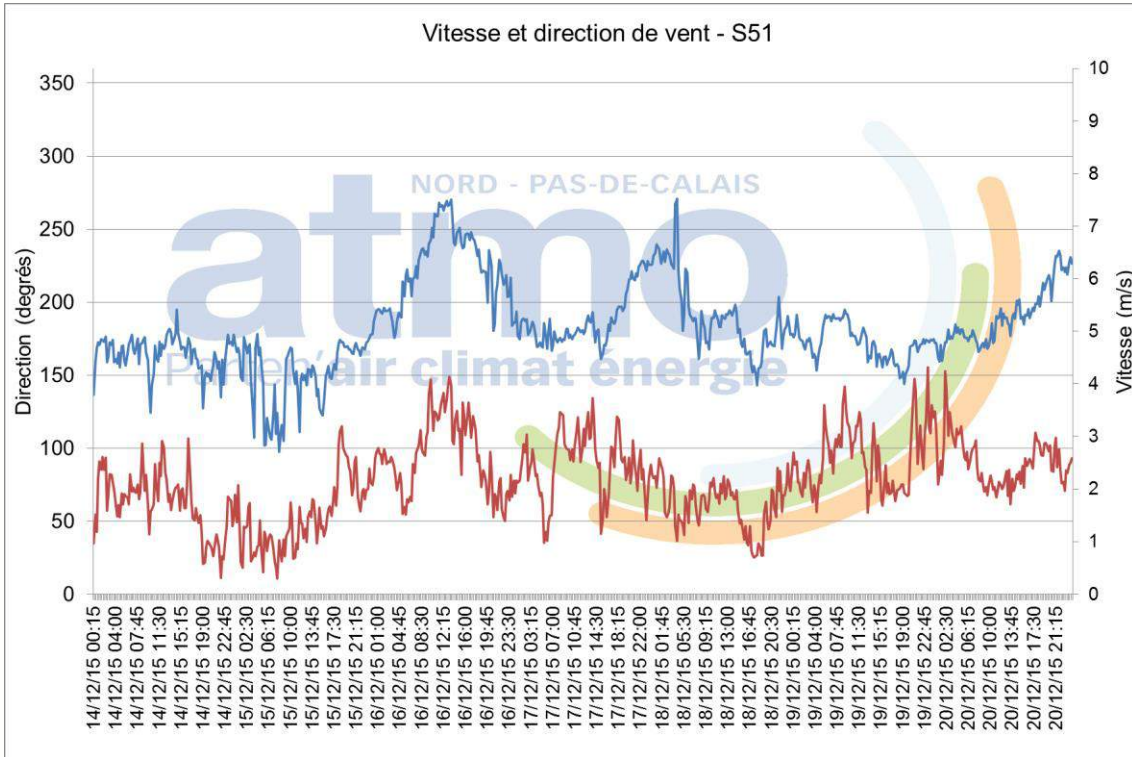


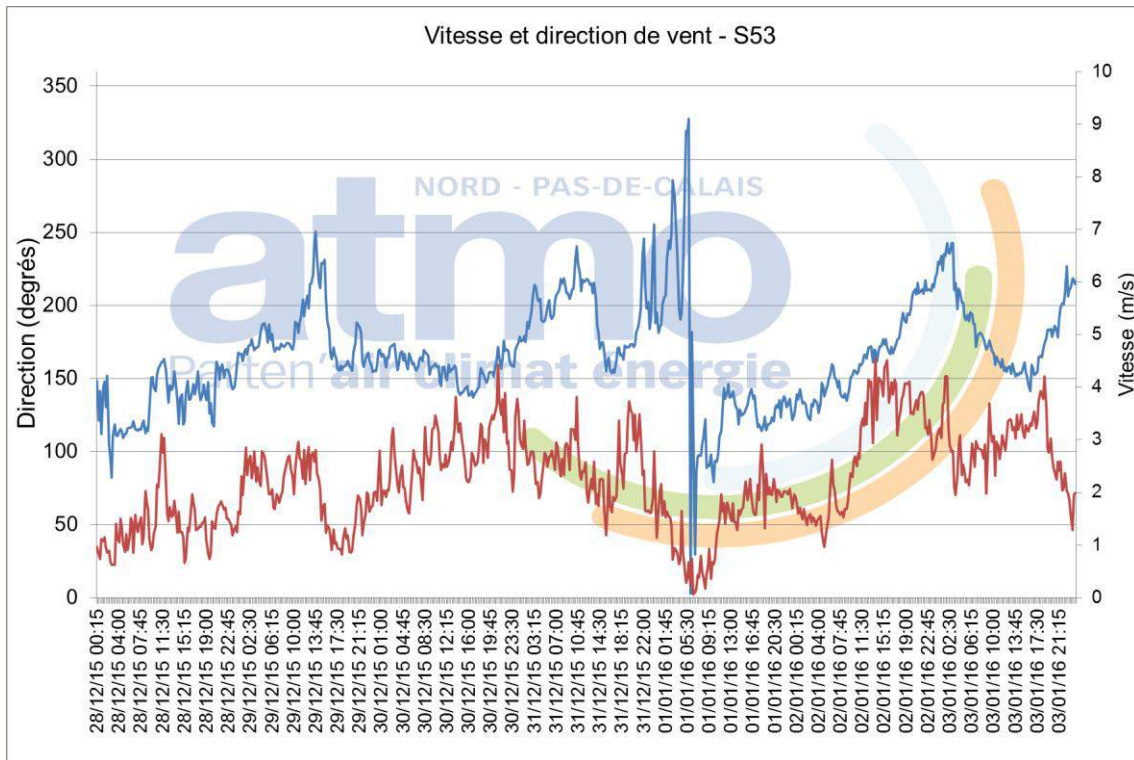

















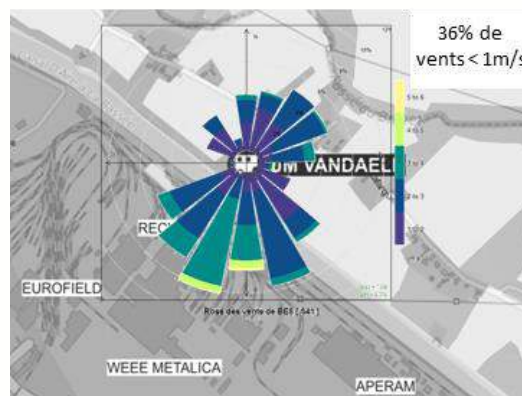
## Roses de vent hebdomadaires

### Guide de lecture des roses de vents

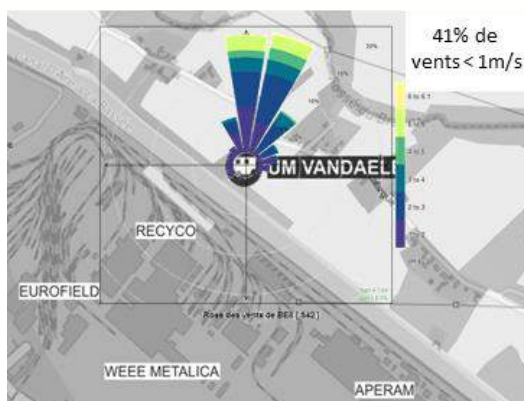
-  Les cercles représentent la vitesse et la direction des vents, et se placent en fonction des 4 points cardinaux représentés par des flèches.
-  La fréquence de vent est indiquée en pourcentage par des cercles concentriques.
-  La couleur de la cellule varie en fonction de la vitesse des vents.

**Ainsi, plus une cellule sera jaune, plus les vents de ce secteur seront forts ; et plus une cellule sera éloignée du centre, plus les vents de ce secteur seront fréquents.**

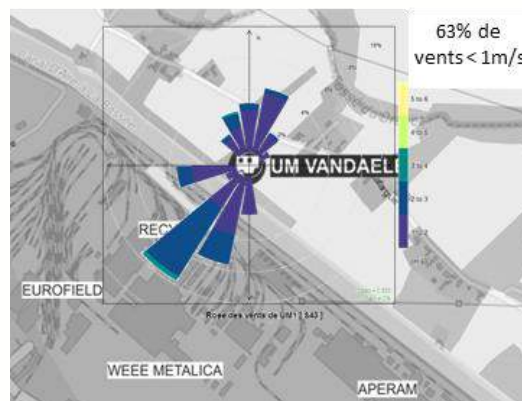
*A noter que les vents inférieurs à 1m/s ne sont pas représentés : à cette vitesse, la masse d'air stagne et ne permet donc pas d'identifier une direction de vent définie.*



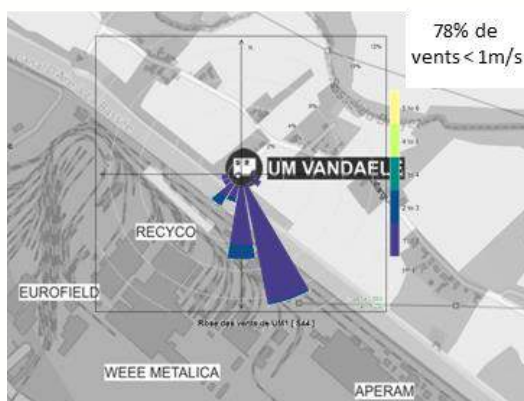
Rose de vent S41 - Du 05/10 au 11/10/2015



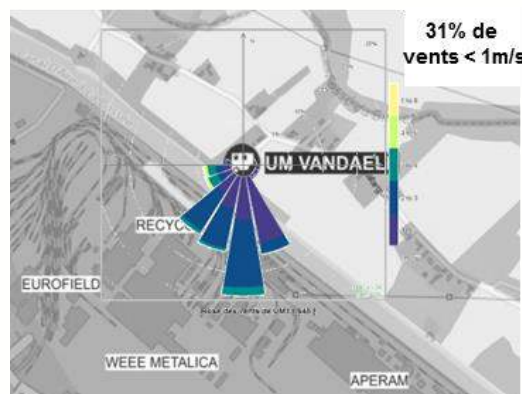
Rose de vent S42 - Du 12/10 au 18/10/2015



Rose de vent S43 - Du 19/10 au 25/10/2015

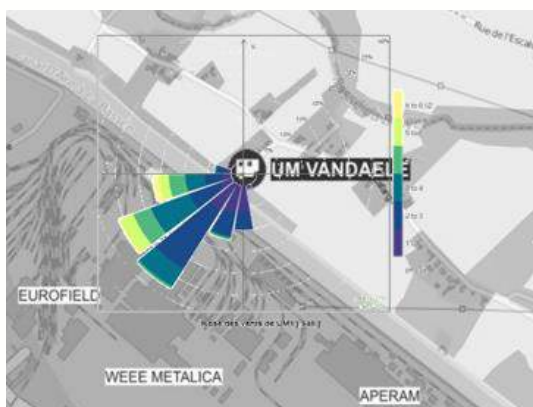


Rose de vent S44 - Du 26/10 au 01/11/2015

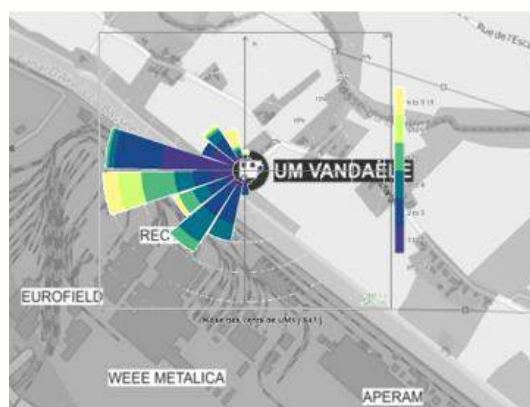


Rose de vent S45 - Du 02/11 au 08/11/2015

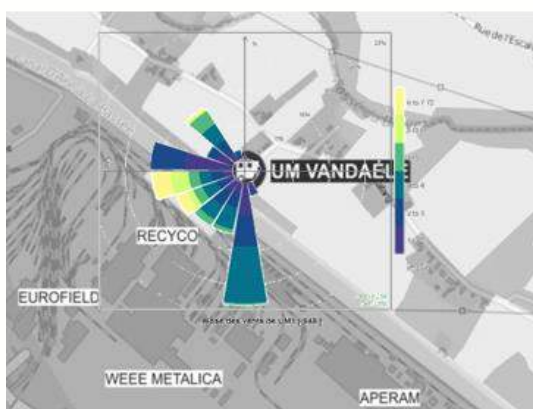




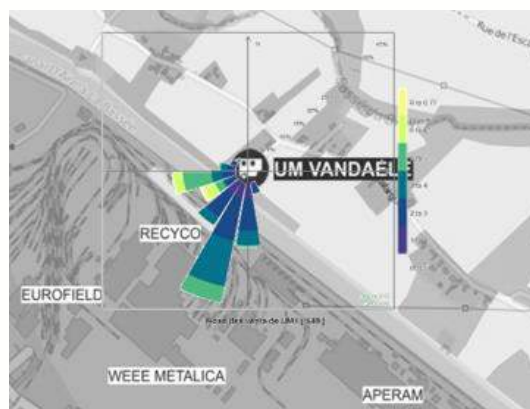
Rose de vent S46 - Du 09/11 au 15/11/2015



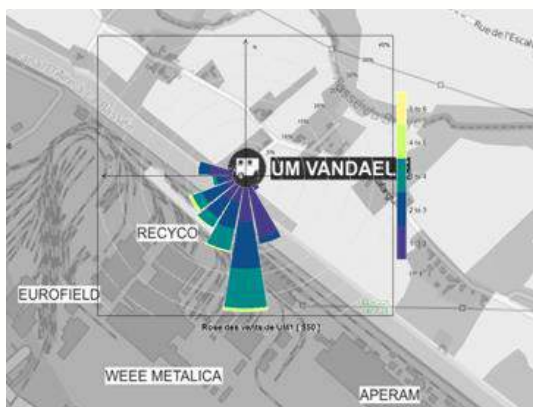
Rose de vent S47 - Du 16/11 au 22/11/2015



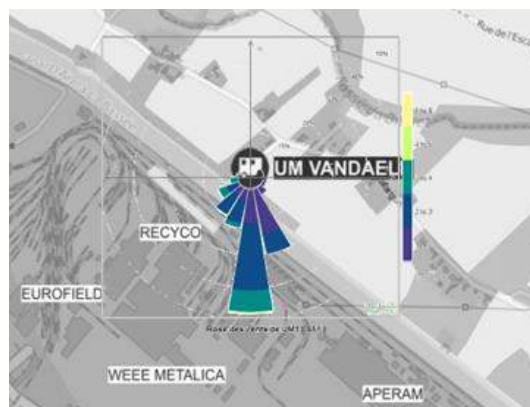
Rose de vent S48 - Du 23/11 au 29/11/2015



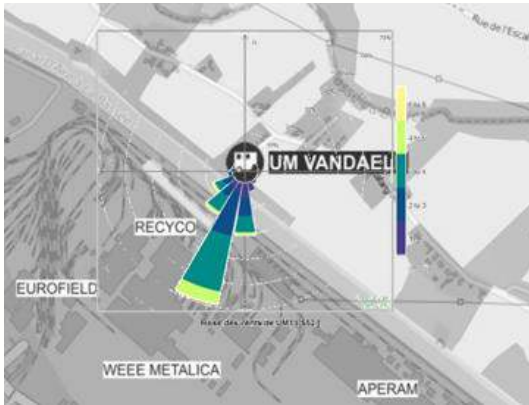
Rose de vent S49 - Du 30/11 au 06/12/2015



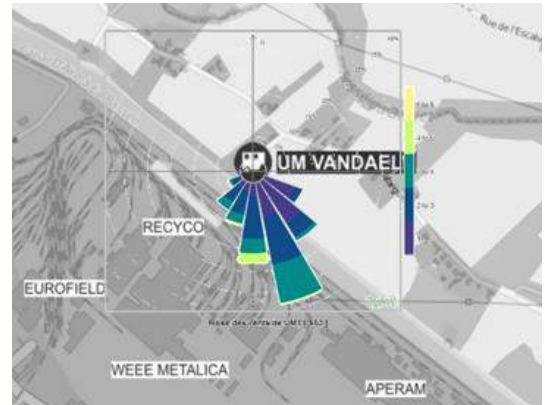
Rose de vent S50 - Du 07/12 au 13/12/2015



Rose de vent S51 - Du 14/12 au 20/12/2015



Rose de vent S52 - Du 21/12 au 27/12/2015






Rose de vent S53 - Du 28/12 au 03/01/2016



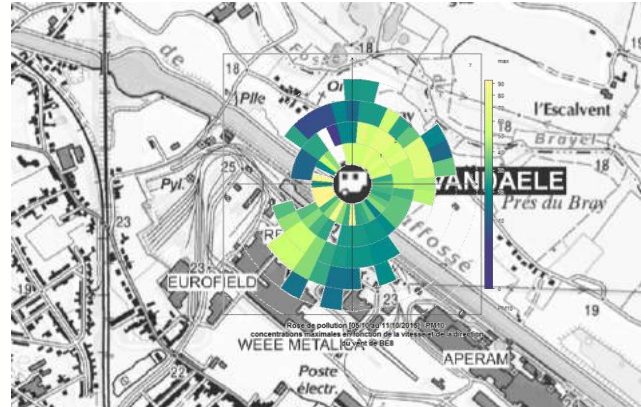


## Roses de pollution hebdomadaires

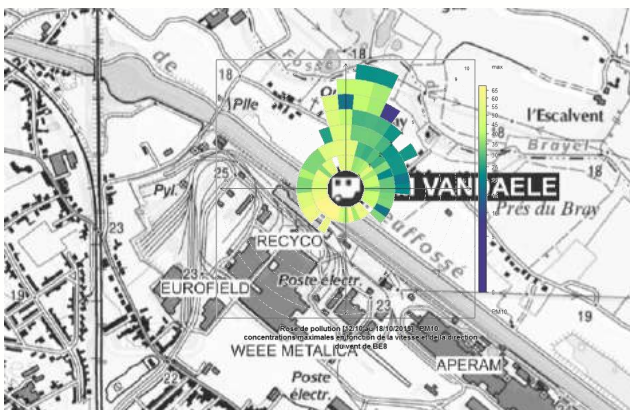
### Guide de lecture des roses de pollution

-  Les cellules représentent les concentrations en polluant par direction et vitesse de vent,
-  La couleur de la cellule varie en fonction des valeurs de concentrations en polluant (plus une cellule tend vers le jaune, plus la concentration en polluant est élevée),
-  L'échelle de concentration s'adapte en fonction des concentrations en polluant obtenues.

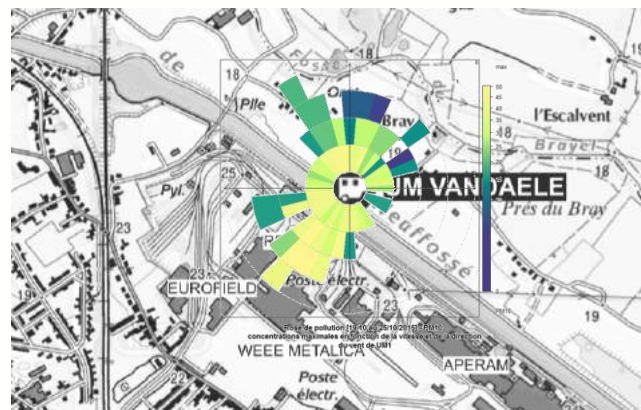
La rose de pollution est une représentation graphique permettant de croiser les concentrations en polluant avec la direction et la vitesse du vent. Elle permet de mettre en évidence l'origine des masses d'air polluées et ainsi de remonter à une source d'émission ponctuelle.



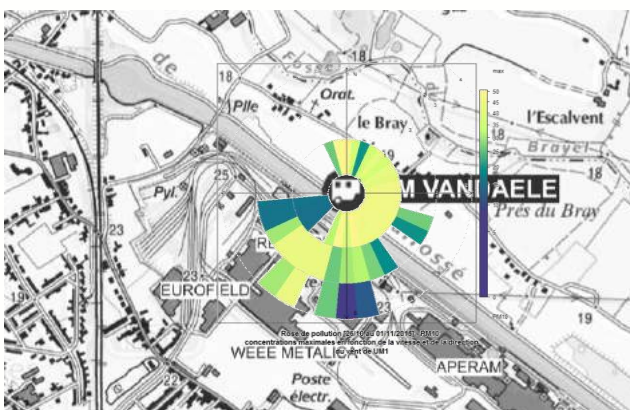
Rose de pollution S41 - Du 05/10 au 11/10/2015



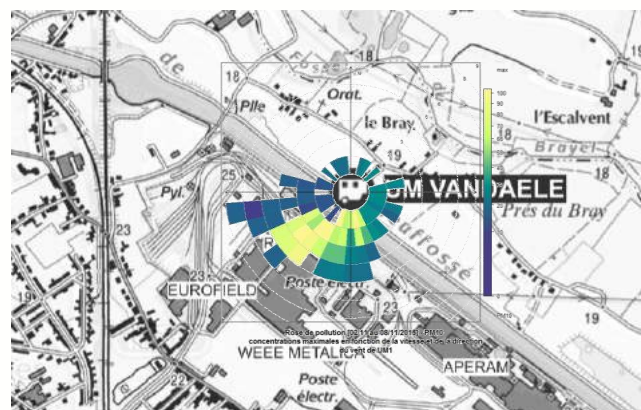
Rose de pollution S42 - Du 12/10 au 18/10/2015



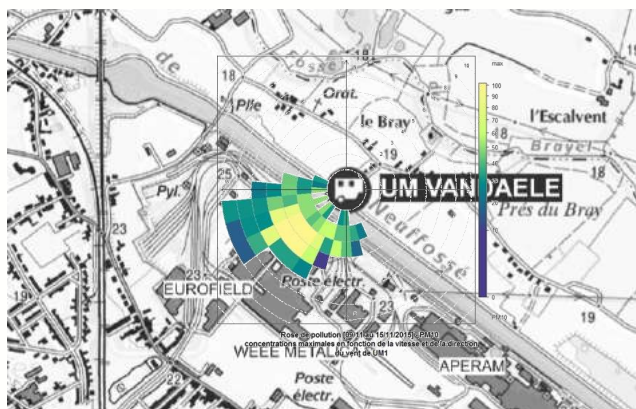
Rose de pollution S43 - Du 19/10 au 25/10/2015



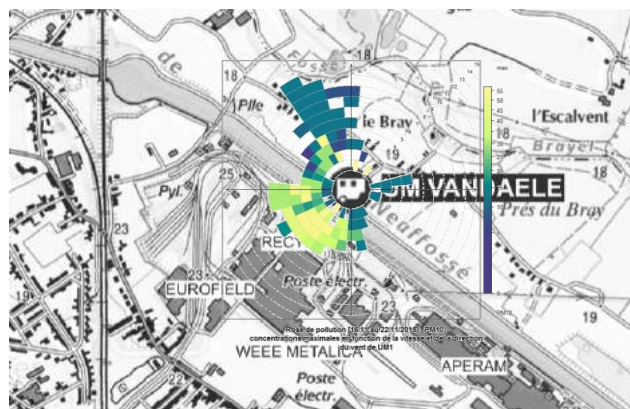
Rose de pollution S44 - Du 26/10 au 01/11/2015



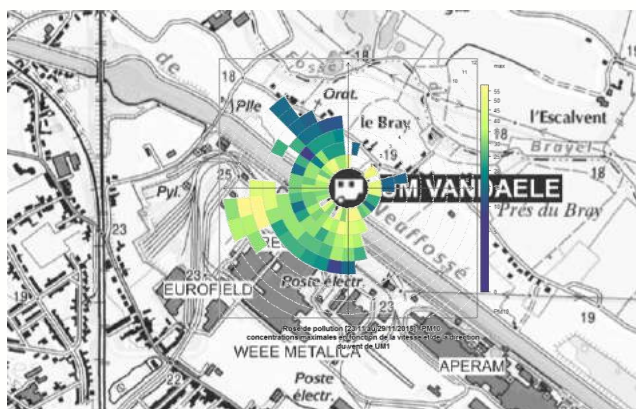
Rose de pollution S45 - Du 02/11 au 08/11/2015



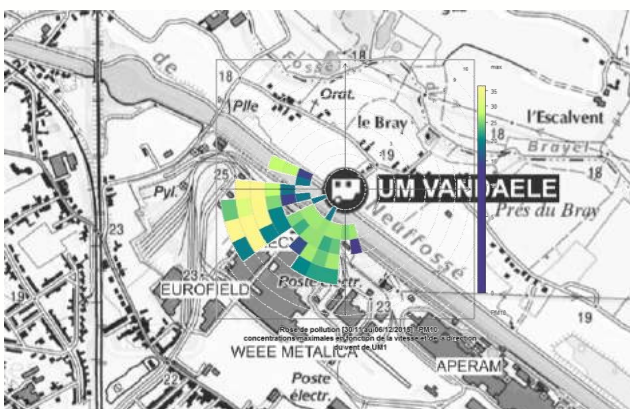
Rose de pollution S46 - Du 09/11 au 15/11/2015



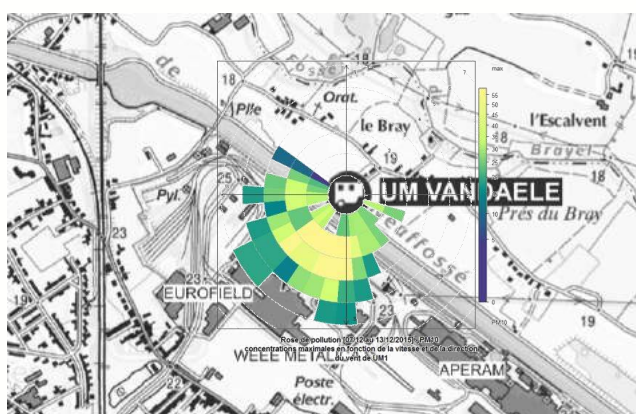
Rose de pollution S47 - Du 16/11 au 22/11/2015



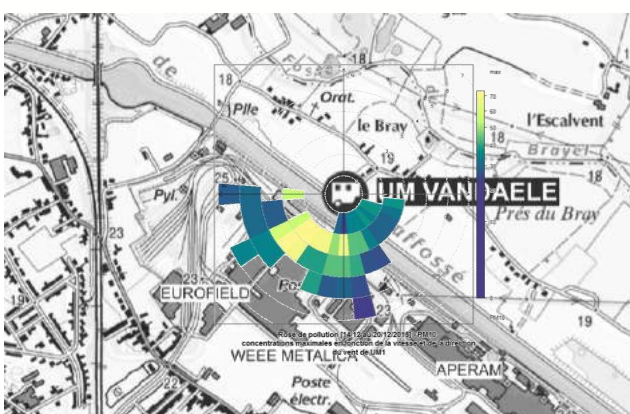
Rose de pollution S48 - Du 23/11 au 29/11/2015



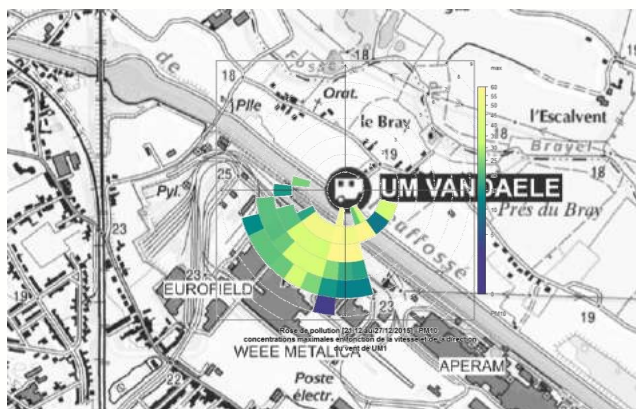
Rose de pollution S49 - Du 30/11 au 06/12/2015



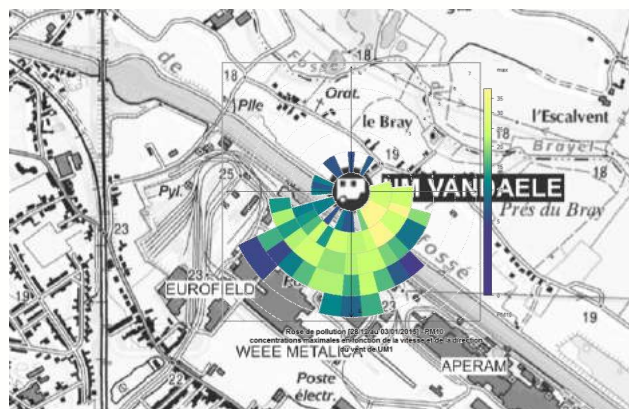
Rose de pollution S50 - Du 07/12 au 13/12/2015



Rose de pollution S51 - Du 14/12 au 20/12/2015



Rose de pollution S52 - Du 21/12 au 27/12/2015



Rose de pollution S53 - Du 28/12 au 03/01/2016





## Annexe 6 : Taux de fonctionnement

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 AASQA<sup>1</sup> :

- 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...).

Un **taux de fonctionnement inférieur à 85%** signifie que la concentration moyenne du polluant n'est pas représentative sur le temps d'exposition (ici équivalent à une phase de mesures), Aucune comparaison avec les valeurs réglementaires du polluant pour l'année de l'étude n'est possible.

Les taux de fonctionnement obtenus durant l'étude sont présentés dans le tableau page suivante.

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





		Taux de fonctionnement de la mesure des particules PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			Taux de fonctionnement de la mesure du nickel ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )
Semaine	Semaine	Vandaele	Béthune	Saint-Omer	Vandaele
Du 05/10/15 au 11/10/2015	S41	88%	99%	98%	100%
Du 12/10/15 au 18/10/2015	S42	99%	100%	100%	100%
Du 19/10/15 au 25/10/2015	S43	100%	99%	100%	100%
Du 26/10/15 au 01/11/2015	S44	100%	99%	100%	100%
Du 02/11/15 au 08/11/2015	S45	100%	100%	100%	100%
Du 09/11/15 au 15/11/2015	S46	98%	100%	54%	100%
Du 16/11/15 au 22/11/2015	S47	89%	96%	100%	100%
Du 23/11/15 au 29/11/2015	S48	100%	99%	82%	100%
Du 30/11/15 au 06/12/2015	S49	41%	100%	0%	100%
Du 07/12/15 au 13/12/2015	S50	100%	55%	89%	100%
Du 14/12/15 au 20/12/2015	S51	96%	100%	100%	100%
Du 21/12/15 au 27/12/2015	S52	100%	100%	100%	100%
Du 28/12/15 au 03/01/2016	S53	100%	100%	100%	100%



## Annexe 7 : Valeurs réglementaires

Polluant	Normes en 2014		
	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 $\text{ng}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>
Cadmium (Cd)	-	-	5 $\text{ng}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>
Nickel (Ni)	-	-	20 $\text{ng}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>

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





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