



---

# RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air

Annœullin

Mesures réalisées en 2012

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 Annœullin du 06/01 au 06/02/2012 et du 17/07 au 13/08/2012

Rapport d'étude N°12/2013/SV  
44 pages (hors couvertures)  
Parution : novembre 2013

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Sandra Vermeesch	Charles Beaugard	Emmanuel Verlinden
Fonction	Chargée d'études	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°12/2013/SV ».

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

## Remerciements

Nous remercions Monsieur le Maire de la ville d'Annœullin pour sa collaboration à l'installation du dispositif de mesures.



# SOMMAIRE

<b>atmo Nord - Pas-de-Calais</b>	<b>3</b>
Ses missions	3
Stratégie de surveillance et d'évaluation	3
<b>Synthèse de l'étude</b>	<b>4</b>
<b>Contexte et objectifs de l'étude</b>	<b>5</b>
<b>Organisation de l'étude</b>	<b>5</b>
Situation géographique	6
Emissions connues	7
Dispositif de mesures	18
<b>Polluants surveillés</b>	<b>22</b>
Les oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	22
L'ozone (O <sub>3</sub> )	22
Les poussières en suspension (PM10)	23
Les métaux lourds	23
<b>Repères réglementaires</b>	<b>24</b>
<b>Résultats de l'étude</b>	<b>25</b>
Contexte météorologique	25
Exploitation des résultats de mesures	26
<b>Conclusion et perspectives</b>	<b>38</b>
<b>Annexes</b>	<b>39</b>
Annexe 1 : Glossaire	40
Annexe 2 : Courbes des données météorologiques	42



# atmo Nord - Pas-de-Calais

## Ses missions

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

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

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

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

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

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

## Stratégie de surveillance et d'évaluation

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



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

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

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

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

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



## SYNTHESE DE L'ETUDE

En 2012, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a réalisé une campagne de mesures sur l'unité urbaine d'Annœullin afin d'évaluer la qualité de l'air de l'agglomération qui ne dispose pas de station de mesures fixe. Une station mobile a ainsi été installée au stade Léo Lagrange, rue St Exupéry sur la commune d'Annœullin, du 6 janvier au 6 février 2012 et du 17 juillet au 13 août 2012 pour mesurer les concentrations des polluants suivants :

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

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

D'après l'inventaire des émissions de polluants de 2008 recensées par secteur d'activité, réalisé par **atmo** Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 (source : *Base\_A2008\_M2010\_V2*), la part imputable à la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* dans les émissions totales de la région Nord Pas-de-Calais, n'excède pas 0,3% (maximum atteint par les émissions de poussières en suspension). Les origines des émissions sont variables selon le polluant étudié. Elles proviennent soit majoritairement du secteur résidentiel tertiaire, soit des industries ou du transport.

L'unité urbaine d'Annœullin se situant à l'intérieur des terres, les conditions météorologiques ont été caractérisées par des vents majoritaires de secteur ouest-sud-ouest, faibles à modérés. Le temps a été mitigé sur les deux phases : une alternance entre averses et éclaircies, une phase hivernale globalement froide et sèche et une phase estivale plutôt chaud et humide. Ces conditions météorologiques n'ont pas toujours été favorables à une bonne dispersion des polluants, sur les phases de mesures de l'année 2012.

Toutes les moyennes enregistrées à Annœullin pour les différents polluants respectent les valeurs réglementaires respectives, sauf pour l'ozone, et le risque de dépassement sur l'intégralité de l'année 2012 reste limité mais présent. Au regard des résultats détaillés selon les différentes phases, c'est lors de la phase 1 que l'on a pu observer une élévation générale de la concentration de chacun des polluants, hormis pour l'ozone dont les conditions de formation nécessitent des températures élevées. Ceci s'explique en partie par des journées froides, sèches et ensoleillées, soient des conditions météorologiques moins favorables à la bonne dispersion des polluants dans l'air.

Les moyennes des concentrations de l'ensemble des polluants étudiés dans cette étude (oxydes d'azote, poussières en suspension, ozone, cadmium, nickel, arsenic et plomb) sont toujours très proches entre le site d'Annœullin et les sites urbains de référence.

En application du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air en région Nord Pas-de-Calais<sup>1</sup>, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a pour mission de surveiller ponctuellement la qualité de l'air des agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants ne bénéficiant pas de station fixe. Au regard des résultats de la campagne, une nouvelle étude pourra être reconduite dans cinq ans afin de s'assurer du respect de la réglementation en vigueur.

<sup>1</sup> **atmo** Nord - Pas-de-Calais, PSQA pour la période 2011-2015 consultable sur [www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)



# CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

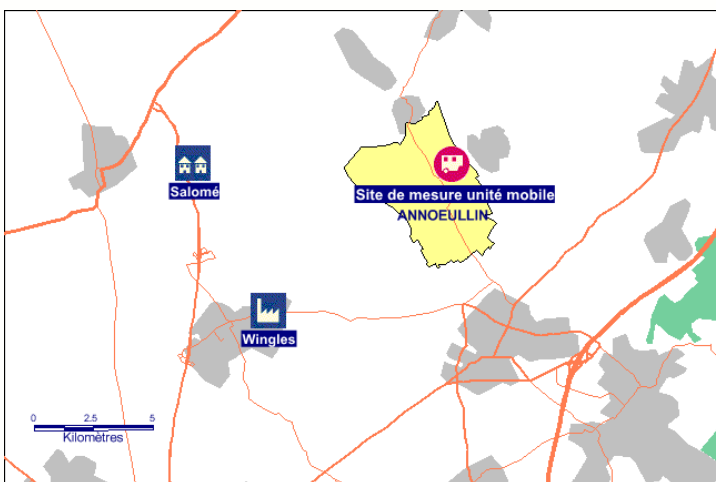
Les Programmes de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) ont été introduits réglementairement par l'arrêté du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public, modifié par l'arrêté du 25 octobre 2007.

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

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

L'une des actions déclinées porte sur la surveillance régulière des agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants ne disposant pas de station de mesures fixe. Selon l'INSEE<sup>1</sup>, en 2009, l'unité urbaine d'Annœullin comptait 13 101 habitants.

**atmo** Nord - Pas-de-Calais a donc réalisé une étude par station mobile sur ce secteur, à raison de deux périodes de mesures sur l'année 2012, sur deux saisons différentes.



Ce rapport présente les résultats de mesures de la station mobile installée sur l'agglomération d'Annœullin, du 6 janvier au 6 février et du 17 juillet au 13 août 2012, ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologie variée.

Typologie des stations de mesures

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

<sup>1</sup> Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

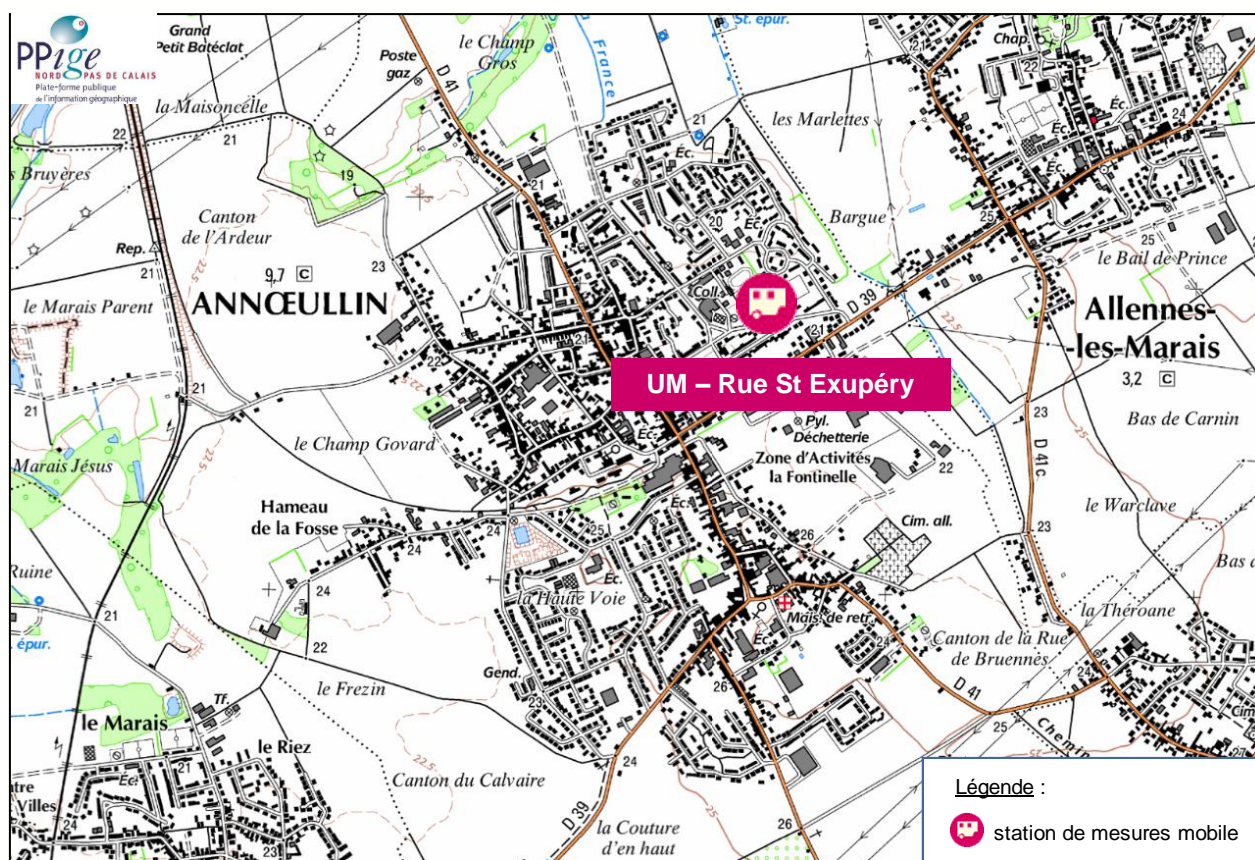


# ORGANISATION DE L'ETUDE

## Situation géographique

L'unité urbaine d'Annœullin se situe au sud-ouest de l'agglomération lilloise, dans le département du Nord de la région Nord Pas-de-Calais.

Selon les études statistiques de l'INSEE, l'agglomération d'Annœullin comptait 13 101 habitants en 2009 pour une superficie de 14,6 km<sup>2</sup>, soit une densité de population de 899,8 habitants au km<sup>2</sup>.



La station mobile était installée dans l'enceinte du stade Léo Lagrange, Rue St Exupéry.





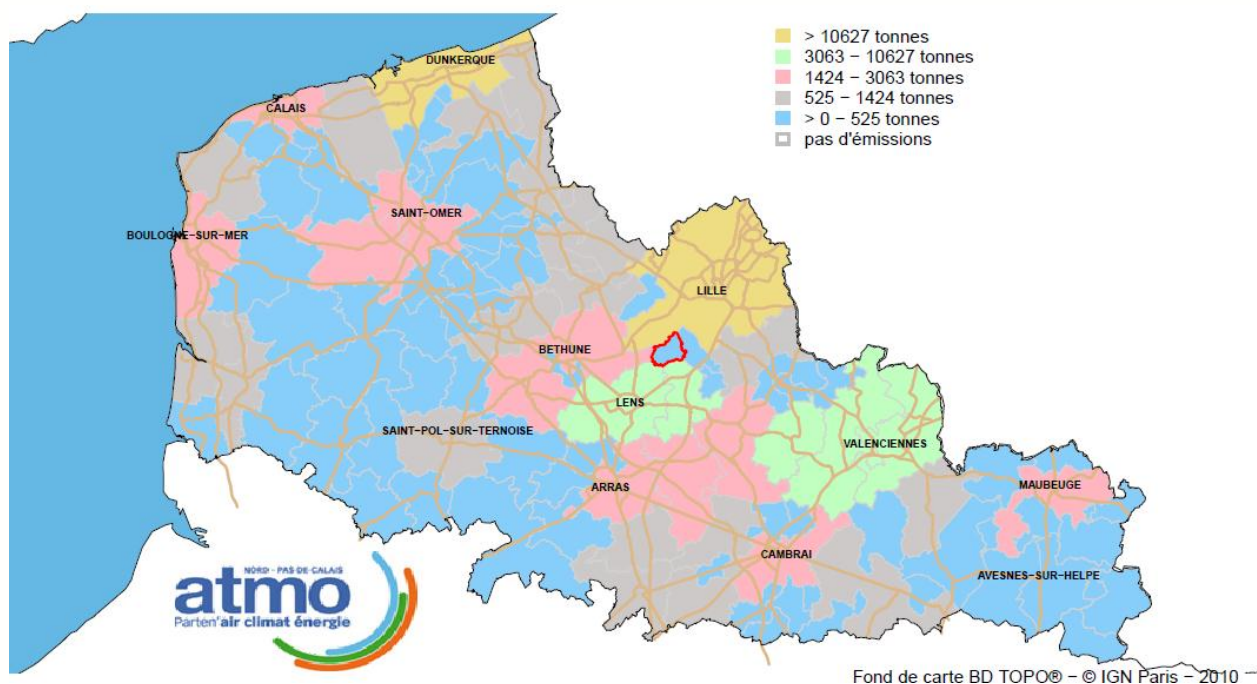
## Emissions connues

Pour interpréter rigoureusement les niveaux de concentrations des polluants mesurés pendant la campagne, il est important de connaître les principales émissions sur le secteur de la *Communauté de Communes de la Haute Deûle*, communauté dans laquelle se trouve l'unité urbaine d'Annœullin. Les données utilisées sont issues de la 2<sup>ème</sup> version de l'inventaire des émissions de l'année 2008, réalisé par **atmo** Nord Pas-de-Calais, selon la méthodologie définie en 2010 (source *Base\_A2008\_M2010\_V2*, 16/04/2012). Les émissions comptabilisées sont les émissions totales hors brûlage des déchets agricoles, transport maritime, stations-services et stockage des combustibles solides (données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé).

A ce jour, la France ne respecte pas les valeurs réglementaires concernant les niveaux de concentrations des particules en suspension PM10 et du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) dans l'air, et se trouve en contentieux avec l'Europe. La région Nord Pas-de-Calais est concernée par ces dépassements.

## Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

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



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

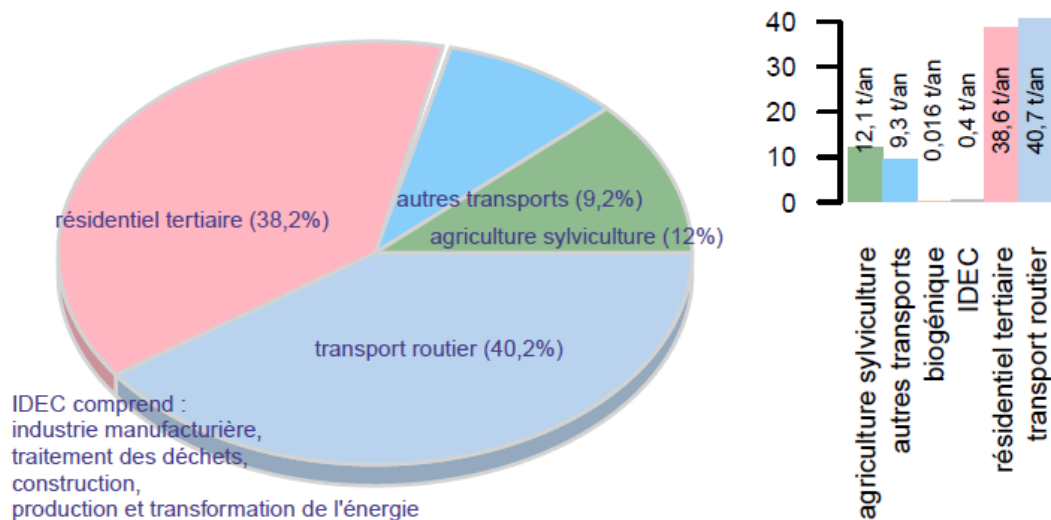
D'après la cartographie ci-dessus, il apparaît que la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* compte parmi les plus faibles émetteurs d'oxydes d'azote de la région.

La part de la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* représente ainsi 0,1% des 105 384 tonnes d'oxydes d'azote émises par l'ensemble de la région.





## Répartition des émissions par secteur d'activité

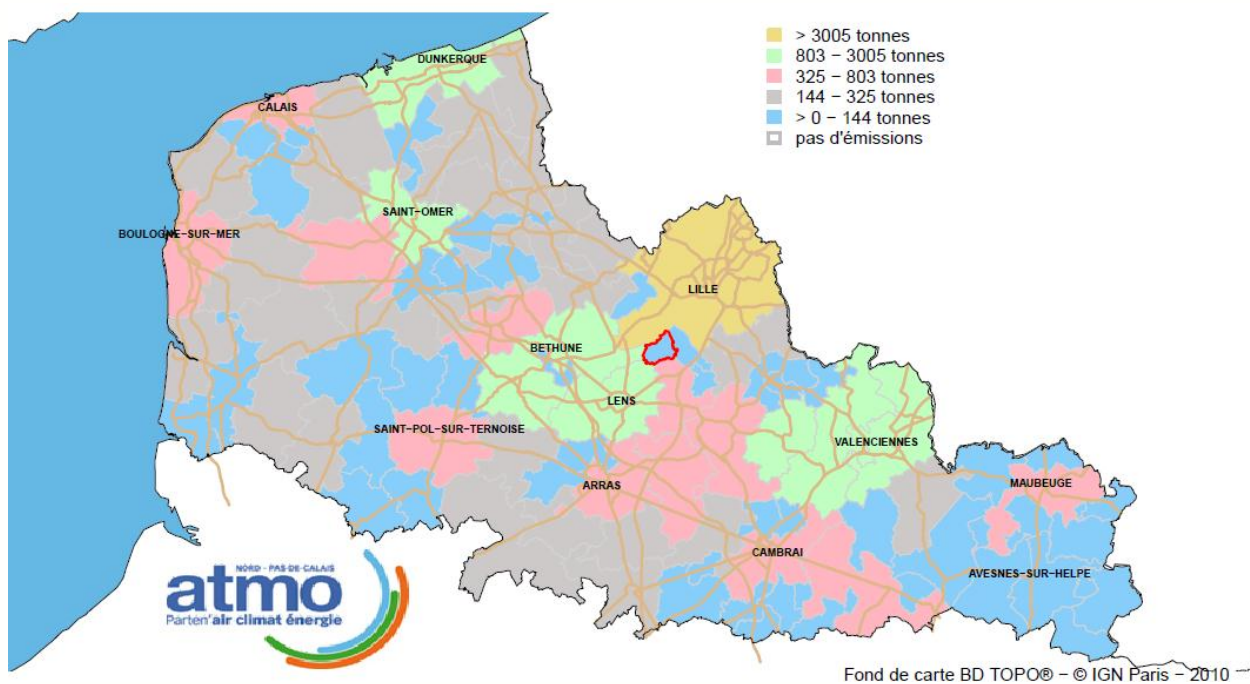


Répartition des émissions d'oxydes d'azote par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les émissions d'oxydes d'azote sur la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* ont des origines différentes. Le transport routier est, avec le secteur résidentiel tertiaire, le plus important émetteur : 40,2% des NOx sont émis par les véhicules, soit 40,7 tonnes/an, et 38,2% d'entre eux proviennent du secteur résidentiel tertiaire, soit 38,6 tonnes/an. Les émissions restantes sont issues de l'agriculture/sylviculture (12%) et des autres transports (9,2%).

## Les poussières en suspension (PM10)

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

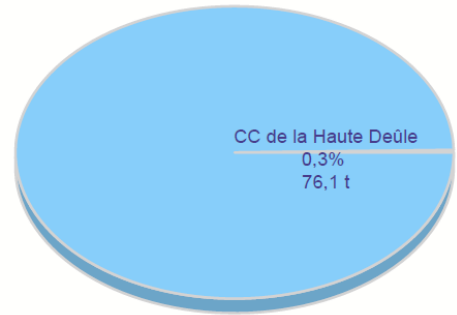


Cartographie des émissions totales de poussières en suspension (PM10) en tonnes/an

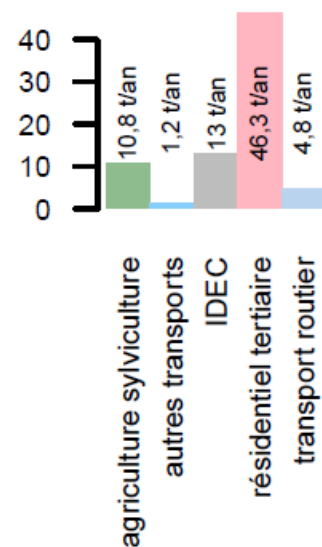
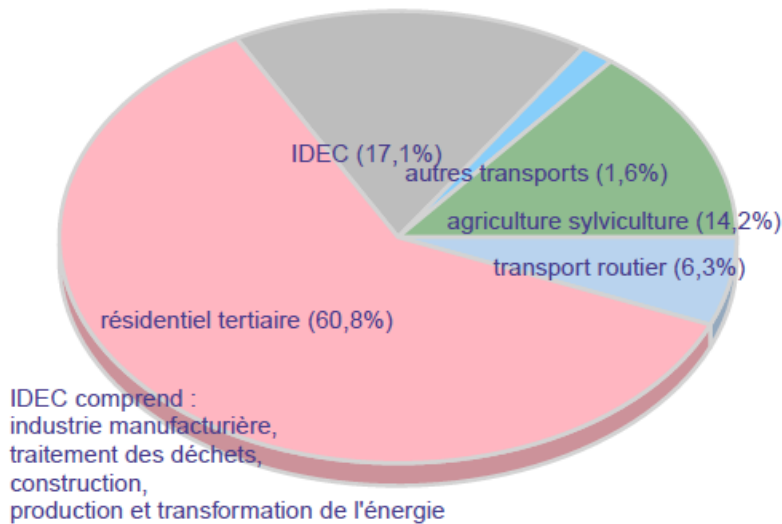


Les poussières en suspension, comme les oxydes d'azote, sont également émises en très faible quantité sur le secteur de la *Communauté de Communes de la Haute Deûle*.

La part de la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* représente 0,3% des 27 260 tonnes de PM10 émises par l'ensemble de la région.



### Répartition des émissions par secteur d'activité



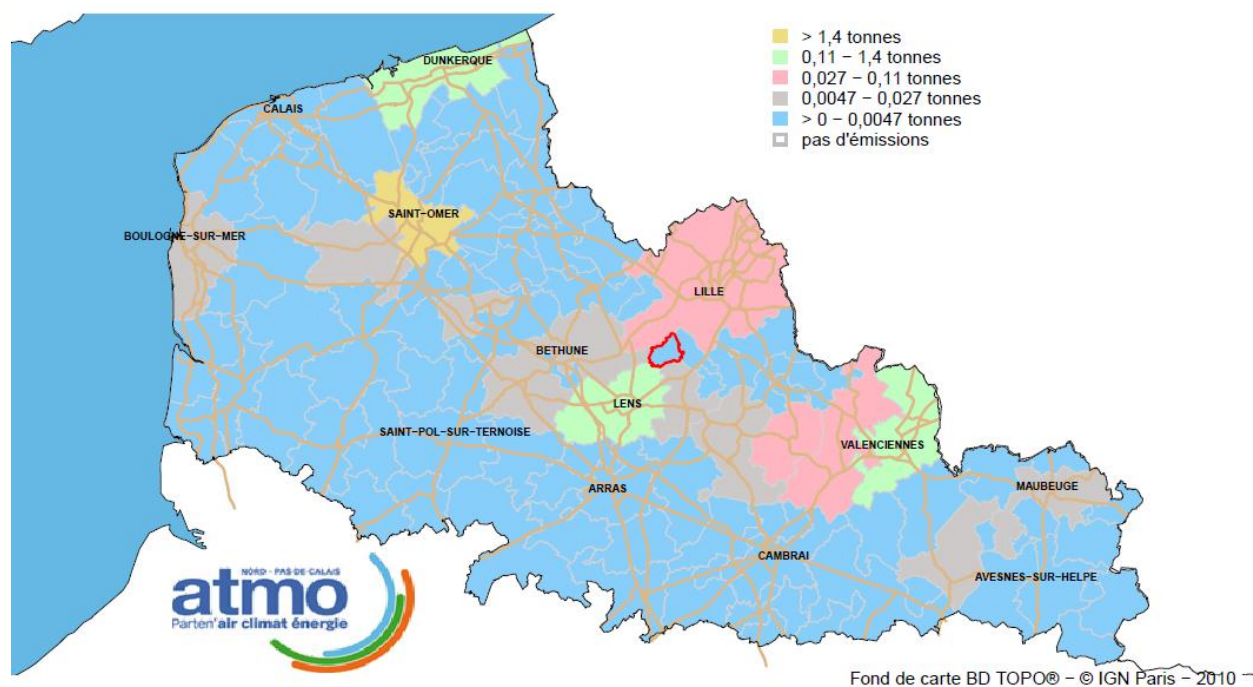
Répartition des émissions de poussières en suspension (PM10) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les poussières en suspension émises sur la zone de la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* proviennent du secteur résidentiel tertiaire pour 60,8% (soit 46,3 tonnes/an), des industries pour 17,1% et de l'agriculture/sylviculture pour 14,2%. Les émissions restantes se partagent entre le transport routier (6,3%) et les autres transports (1,6%).



## L'arsenic (As)

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



Cartographie des émissions totales d'arsenic (As) en tonnes/an

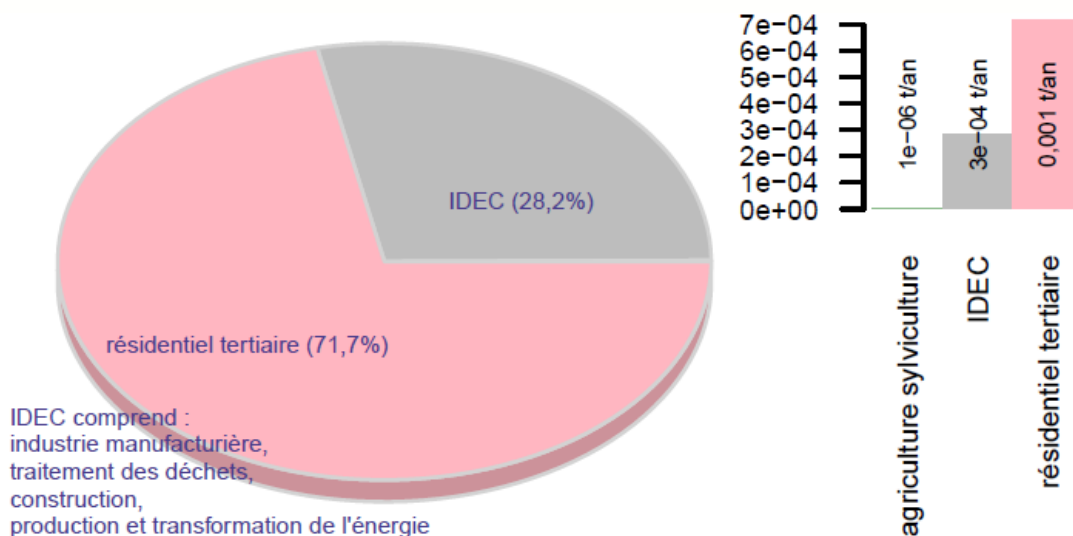


D'après la cartographie représentant les émissions totales d'arsenic de la région, il apparaît que la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* émet très peu d'arsenic, et se situe ainsi en dessous des émissions moyennes.

La part de la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* représente 0,03% des 3 tonnes d'arsenic émises par l'ensemble de la région.



## Répartition des émissions par secteur d'activité

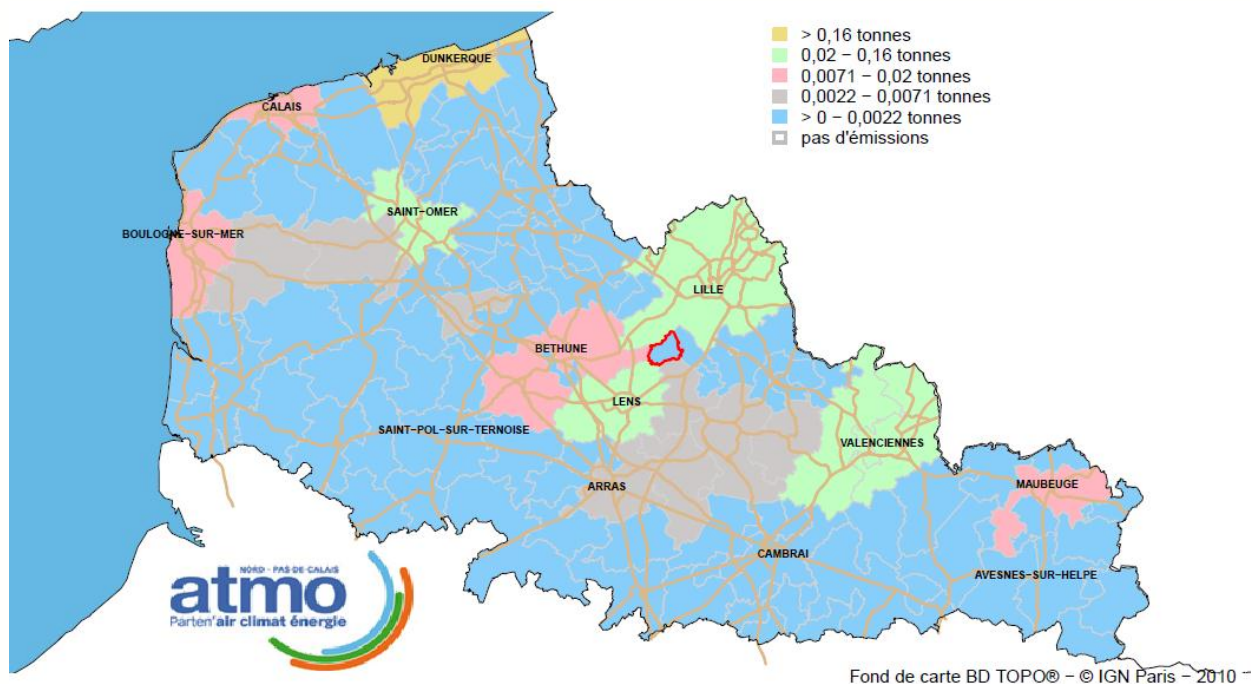


### Répartition des émissions d'arsenic (As) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Sur la *Communauté de Communes de la Haute Deûle*, les émissions d'arsenic proviennent soit du secteur résidentiel tertiaire (en raison de la combustion des énergies fossiles nécessaires à alimenter les systèmes de chauffage urbain), avec 71,7% des émissions totales ; soit du secteur industriel (28,2%). Les quantités émises sont très faibles : 1 kg/an pour le résidentiel tertiaire et 0,3 kg/an pour l'industriel.

## Le cadmium (Cd)

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



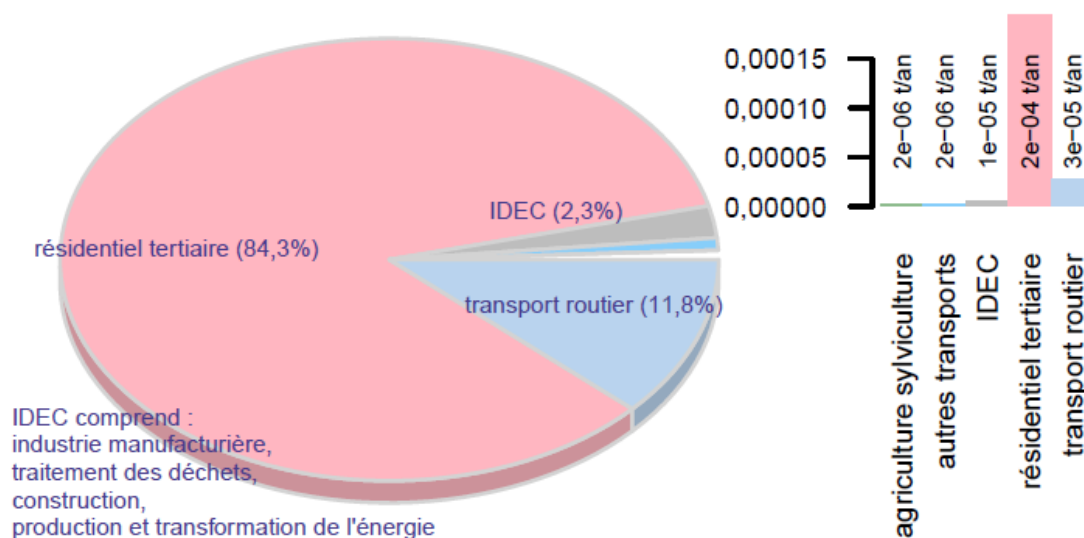
Cartographie des émissions totales de cadmium (Cd) en tonnes/an



D'après la cartographie représentant les émissions totales de cadmium de la région, il apparaît que la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* émet très peu de cadmium et se situe ainsi en-dessous des émissions moyennes.

La part de la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* représente 0,04% de la tonne de cadmium émise par l'ensemble de la région.

### 🌿 Répartition des émissions par secteur d'activité



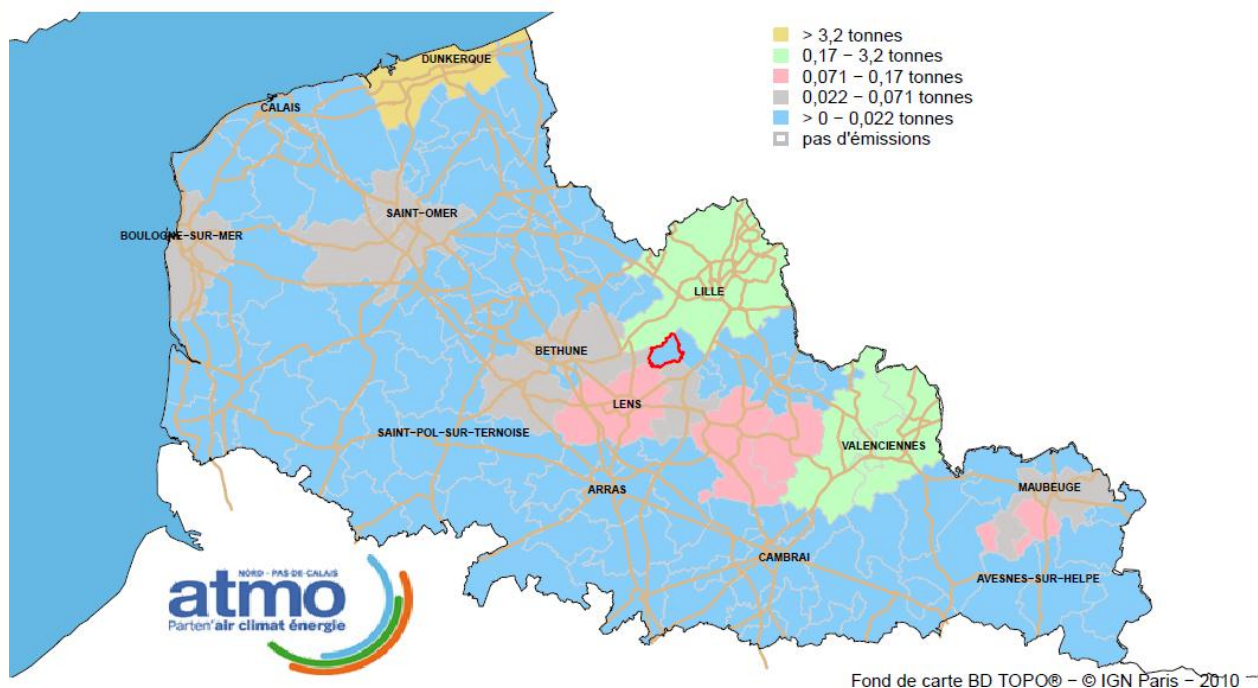
### Répartition des émissions de cadmium (Cd) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les émissions de cadmium relevées sur la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* proviennent essentiellement du secteur résidentiel tertiaire avec 84,3% des émissions totales du territoire, soit 0,2 kg/an. Les émissions restantes sont issues du transport routier (11,8%) et du secteur industriel (2,3%).



## Le nickel (Ni)

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



Cartographie des émissions totales de nickel (Ni) en tonnes/an

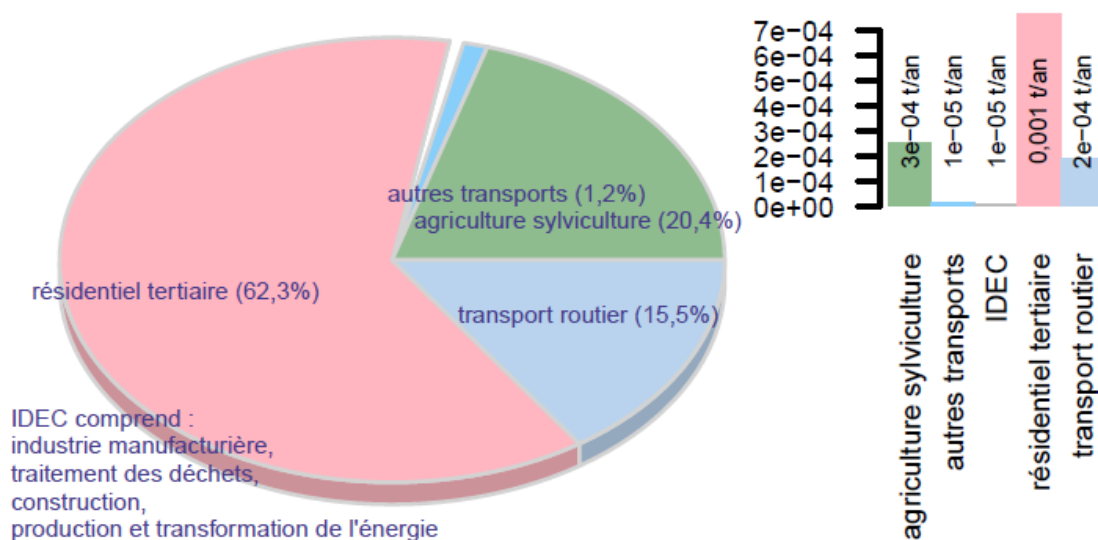


D'après la cartographie représentant les émissions totales de nickel de la région, il apparaît que la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* émet très peu de nickel et se situe parmi les plus basses émissions.

La part de la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* représente 0,02% des 8 tonnes de nickel émises par l'ensemble de la région.



## Répartition des émissions par secteur d'activité

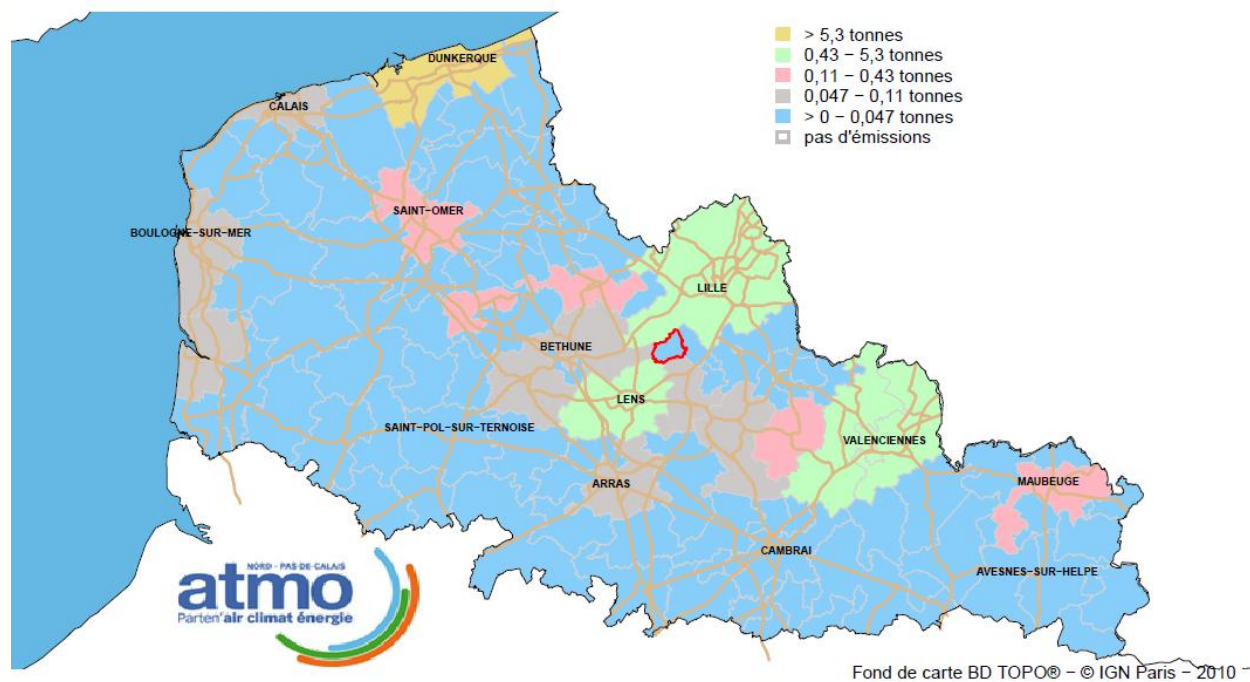


Répartition des émissions de nickel (Ni) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Sur la Communauté de Communes de la Haute Deûle, le secteur résidentiel tertiaire est responsable de 62,3% des émissions totales de nickel sur le secteur avec 1 kg/an (les émissions proviennent de la combustion des énergies fossiles nécessaires à alimenter les systèmes de chauffage urbain). Les émissions restantes proviennent de l'agriculture/sylviculture (20,4%), du transport routier (15,5%) et des autres transports (1,2%).

## Le plomb (Pb)

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



Cartographie des émissions totales de plomb (Pb) en tonnes/an

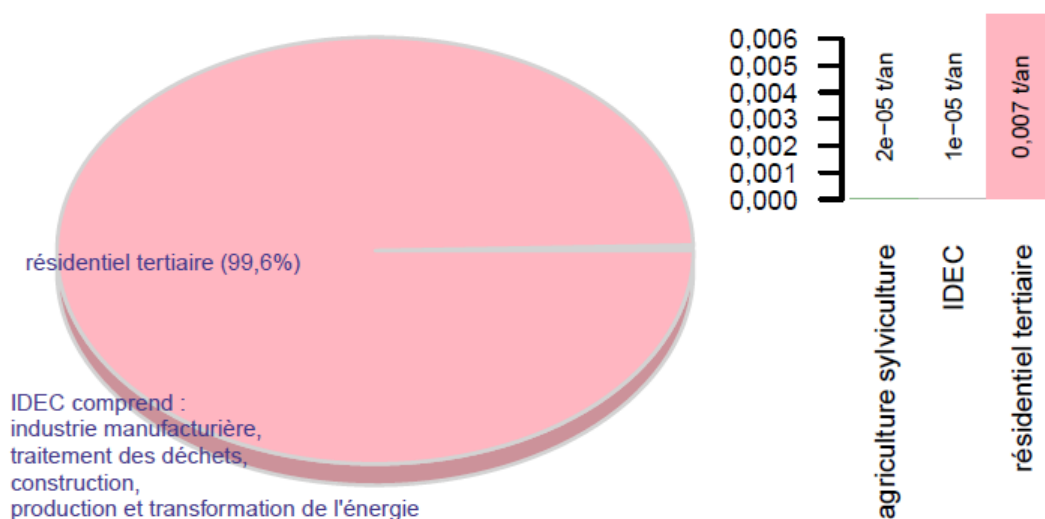




D'après la cartographie représentant les émissions totales de plomb de la région, la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* émet très peu de plomb.

La part de la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* représente 0,05% des 15 tonnes de plomb émises par l'ensemble de la région.

### Répartition des émissions par secteur d'activité



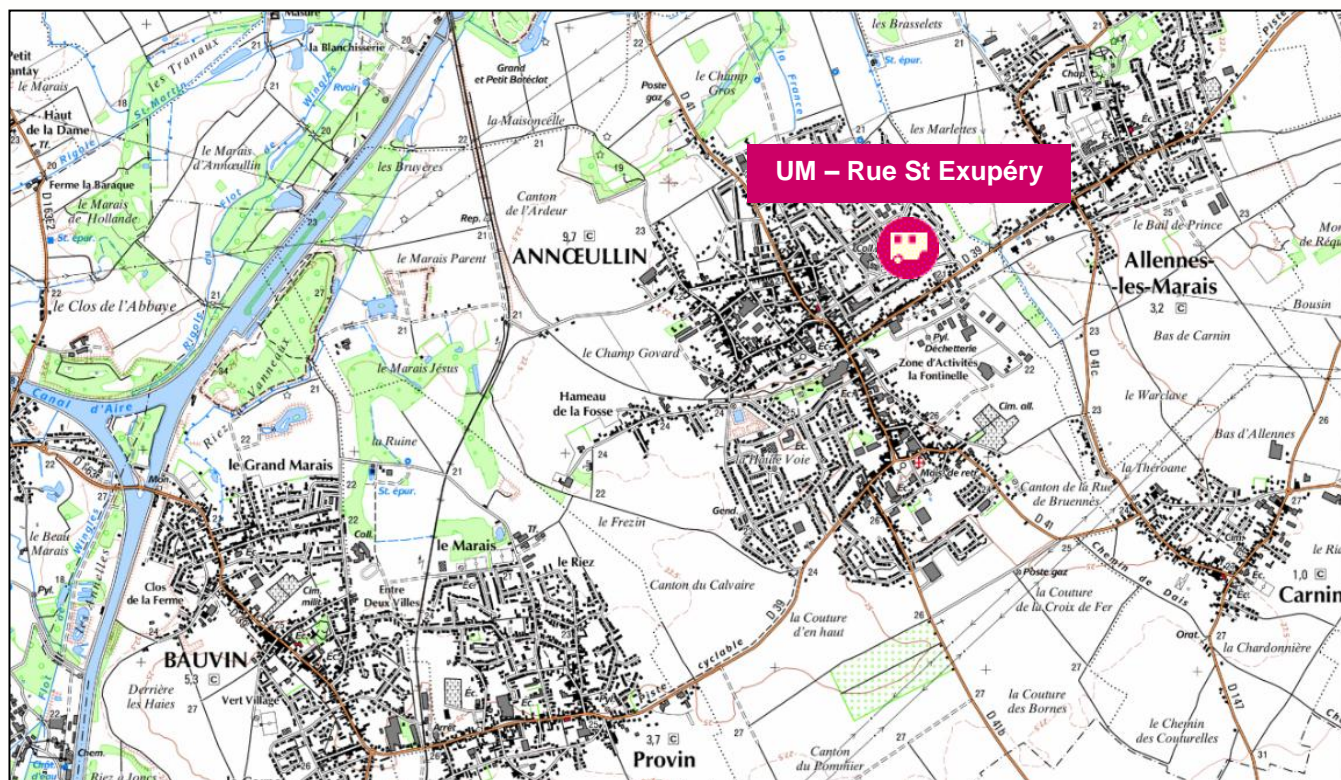
*Répartition des émissions de plomb (Pb) par secteur d'activité (% et tonne/an)*

Les émissions de plomb relevées sur la *Communauté de Communes de la Haute Deûle* sont quasi exclusivement issues du secteur résidentiel tertiaire (99,6%) avec 7 kg/an.



## Localisation des émetteurs sur la zone d'études

### Les émetteurs industriels



Selon le Registre Français des Emissions Polluantes<sup>1</sup>, aucune industrie n'est recensée pour la ville d'Annœullin, ni pour les villes de Bauvin, Provin, Carnin et Allennes-les-Marais (communes constituant à elles cinq la *Communauté de Communes de la Haute Deûle*). Les émissions de poussières en suspension et d'arsenic recensées respectivement à hauteur de 17% et 28% pour le secteur industriel (cf. pages précédentes), pourraient cependant provenir d'industries situées au niveau de la zone d'activités La Fontinelle à Annœullin ou d'industries locales, comme la société Loriaux, spécialisée dans la fabrication de produits de traitement et d'entretien à destination des sols (carrelages, moquettes, etc.).

#### Typologie des stations de mesures

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

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



### Les principaux axes routiers

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

- La Rue Roger Salengro (D39) au sud-est, où le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA, trafic calculé du lundi au dimanche, sur l'ensemble de l'année)<sup>1</sup> est estimé à 9 467 véhicules dont 4,21% de poids lourds,
- La Rue Jean-Baptiste Lebas (D41) à l'Ouest du site avec un TMJA de 101 039 véhicules dont 4,66% de poids lourds,
- La Route de Carnin (D41C), à l'est-sud-est du site, avec un TMJA de 1 869 véhicules dont 3,17% de poids lourds.

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

---

<sup>1</sup>Données correspondant à l'année 2010. Source : Conseil Général du Nord pour les routes départementales et la Dreal pour les routes nationales et les autoroutes



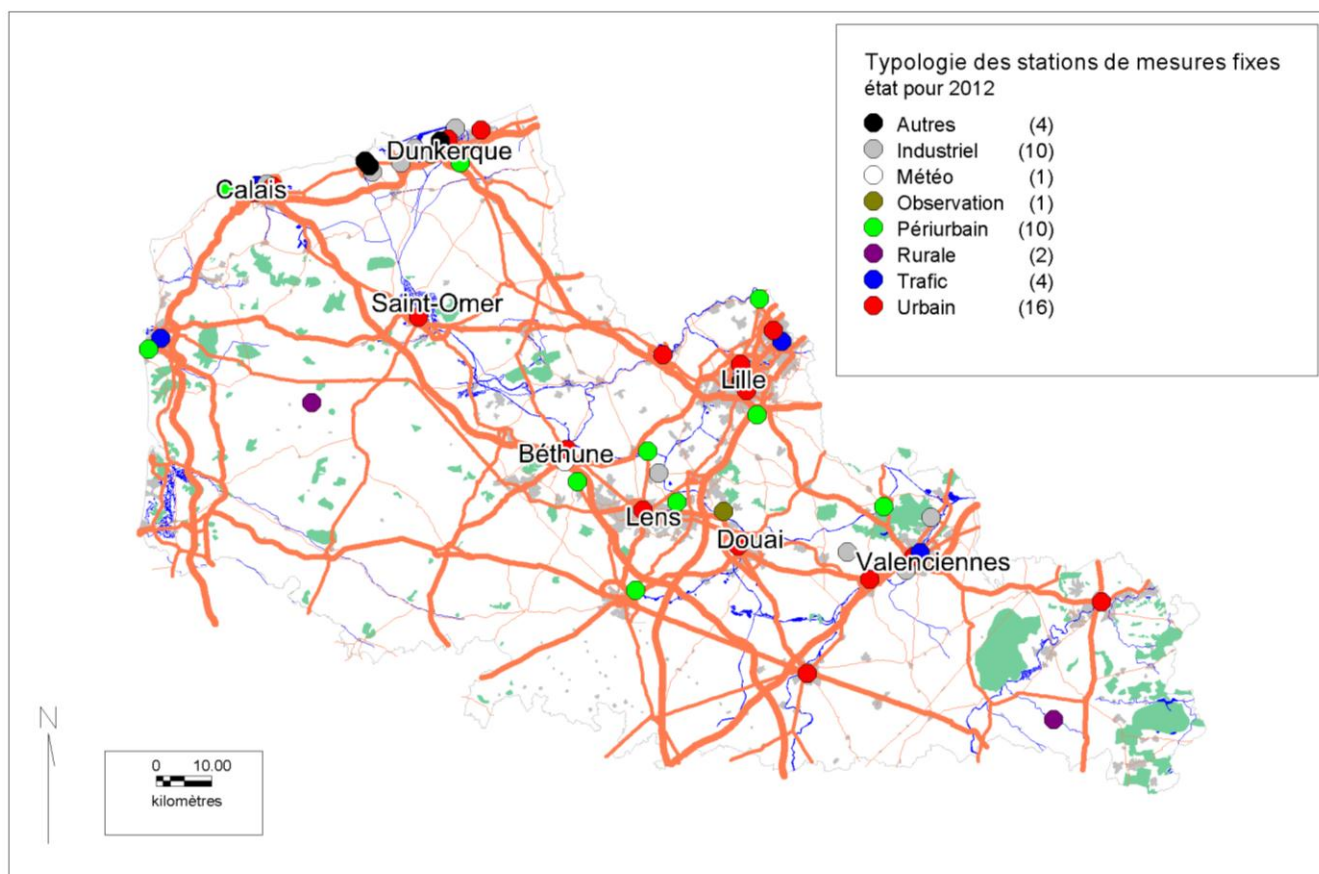
## Dispositif de mesures

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

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

## Les stations de mesures

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



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



### Station fixe

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

### Station mobile

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





## Critères d'implantation

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations<sup>1</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 de station

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

### [Station urbaine](#)

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



### [Station périurbaine](#)

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

### [Station rurale](#)

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

### [Station de proximité automobile](#)

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



### [Station de proximité industrielle](#)

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

### [Station d'observation](#)

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

<sup>1</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.

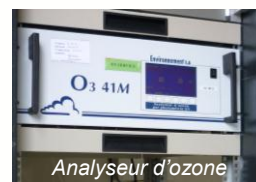


## Techniques de mesures utilisées

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

### Analyseurs automatiques

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



### Préleveurs actifs

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

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



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

Polluant	Analyseur automatique	Préleveur actif
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	X	
Ozone (O <sub>3</sub> )	X	
Poussières en suspension (PM10)	X	
Métaux lourds		X



# POLLUANTS SURVEILLES

## Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

### Sources

Les oxydes d'azote représentent les formes oxydés de l'azote, les principaux étant le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et le monoxyde d'azote (NO). Ce dernier se transforme en dioxyde d'azote en présence d'oxygène.

Comme le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote proviennent essentiellement de la combustion des combustibles fossiles et de quelques procédés industriels (production d'acide nitrique, fabrication d'engrais, traitement de surfaces, etc.). Les principaux émetteurs sont le transport routier et les grandes installations de combustion. Les feux de forêts, les volcans et les orages contribuent également aux émissions d'oxydes d'azote.

### Impacts sanitaires

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

### Impacts environnementaux

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

## L'ozone (O<sub>3</sub>)

### Sources

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

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

### Impacts sanitaires

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

### Impacts environnementaux

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





## Les poussières en suspension (PM10)

### Sources

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

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

### Impacts sanitaires

La taille des particules est un facteur important : plus elles sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Elles peuvent ainsi irriter et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes, du fait notamment de leur propension à adsorber des polluants tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux lourds. Selon une récente étude<sup>1</sup> réalisée sur plusieurs villes européennes dont Lille, les poussières en suspension seraient responsables de 42 000 décès prématurés par an en France et réduiraient de neuf mois en moyenne notre espérance de vie.

### Impacts environnementaux

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

## Les métaux lourds

### Origines

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

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

### Impacts sanitaires

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

### 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.

<sup>1</sup> Programme APHEKOM ([www.aphekom.org](http://www.aphekom.org)) - résultats publiés en mars 2011



## REPERES REGLEMENTAIRES

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

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

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

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

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

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

Polluant	Normes en 2012		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	40 µg/m <sup>3</sup> <i>en moyenne annuelle</i>  200 µg/m <sup>3</sup> <i>en moyenne horaire,</i> <i>à ne pas dépasser plus</i> <i>de 18 heures/an</i>	-	-
Ozone (O <sub>3</sub> )	-	Protection de la santé : 120 µg/m <sup>3</sup> <i>pour le maximum journalier de</i> <i>la moyenne sur 8 heures</i> <i>glissantes</i>  Protection de la végétation : AOT40 <sup>1</sup> = 6 000 µg/m <sup>3</sup> .h	Protection de la santé : 120 µg/m <sup>3</sup> <i>pour le maximum journalier de la</i> <i>moyenne sur 8 heures glissante,</i> <i>à ne pas dépasser plus de 25</i> <i>jours/an en moyenne sur 3 ans</i>  Protection de la végétation : AOT40 = 18 000 µg/m <sup>3</sup> .h <i>en moyenne sur 5 ans</i>
Particules en suspension (PM10)	40 µg/m <sup>3</sup> <i>en moyenne annuelle</i>  50 µg/m <sup>3</sup> <i>en moyenne journalière,</i> <i>à ne pas dépasser plus</i> <i>de 35 jours/an</i>	30 µg/m <sup>3</sup> <i>en moyenne annuelle</i>	-

<sup>1</sup> AOT40 = la somme des différences entre les concentrations horaires en ozone supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> et 80 µg/m<sup>3</sup>, basée uniquement sur les valeurs horaires mesurées de 8 heures à 20 heures sur la période de mai à juillet.



Polluant	Normes en 2012		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Plomb (Pb)	0,5 µg/m <sup>3</sup> <i>en moyenne annuelle</i>	0,25 µg/m <sup>3</sup> <i>en moyenne annuelle</i>	-
Arsenic (As)	-	-	6 ng/m <sup>3</sup> <i>en moyenne annuelle, applicable à compter du 31/12/2012</i>
Cadmium (Cd)	-	-	5 ng/m <sup>3</sup> <i>en moyenne annuelle, applicable à compter du 31/12/2012</i>
Nickel (Ni)	-	-	20 ng/m <sup>3</sup> <i>en moyenne annuelle, applicable à compter du 31/12/2012</i>

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

## RESULTATS DE L'ETUDE

### Contexte météorologique

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

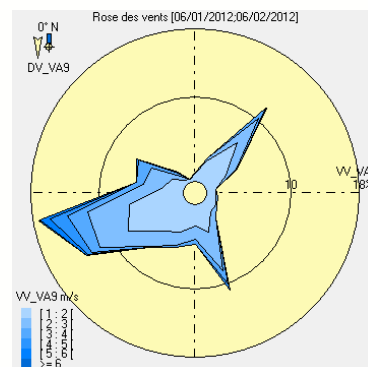
Les données météorologiques inscrites dans le tableau et utilisées pour les roses des vents sont issues de la station mobile d'Annœullin et de la station fixe d'Hornaing (vitesse et direction du vent).

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

		Phase 1	Phase 2
Température (°C)	Moyenne :	3.6	18.3
	Minimum :	-11.6	8.9
	Maximum :	12.3	29.1
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1026	1016
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	1.1	1.3
	Minimum :	0.0	0.0
	Maximum :	4.3	4.4
Humidité relative (%)	Moyenne :	71	74

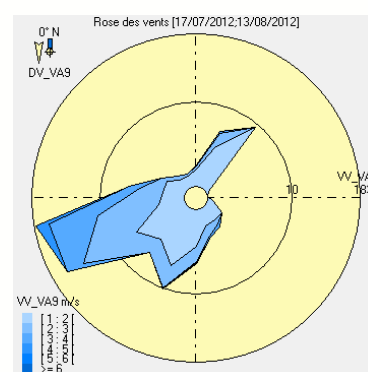


Pendant la **1<sup>ère</sup> phase de mesures**, les conditions météorologiques ont été variables. Le début de phase a été marqué par un temps très couvert, lequel s'est ensuite nettement amélioré, laissant place à un ciel dégagé et ensoleillé. Les températures y étaient fraîches, notamment à cause des gelées matinales de cette période. A partir du 20 janvier, le climat s'est de nouveau détérioré avec beaucoup de pluie et des rafales de vent. Enfin, la fin de phase a de nouveau bénéficié de conditions anticycloniques : un temps froid et sec, et un ciel bien dégagé. Les vents dominants étaient faibles à modérés, avec parfois quelques rafales, de secteur ouest-sud-ouest.



Selon l'indice atmo de Lens, la qualité de l'air sur l'ensemble de cette 1<sup>ère</sup> phase a été globalement moyenne, hormis quelques journées où celle-ci s'est davantage dégradée : du 15 au 18 janvier, la qualité de l'air a été médiocre ; les 30 et 31 janvier et les 1<sup>er</sup>, 4 et 6 février elle est passée de mauvaise à très mauvaise. Ces épisodes de pollution coïncident avec la présence d'un anticyclone, où les conditions météorologiques sont donc particulièrement défavorables à la bonne dispersion des polluants.

La **2<sup>ème</sup> phase de mesures** a elle aussi été marquée par des conditions météorologiques également variables. En début de phase, le ciel couvert et pluvieux a vite laissé place à un temps clair et ensoleillé qui s'installe durablement. A partir du 27 juillet le climat se dégrade avec l'arrivée d'averses orageuses et une alternance entre pluies et éclaircies. La fin de phase a été beaucoup plus clémente, avec, à partir du 9 août, quelques brumes matinales qui ont laissé apparaître un temps particulièrement beau et chaud (la trentaine de degrés a ainsi pu être atteinte). Les vents dominants durant cette phase étaient également de secteur ouest-sud-ouest.



Au regard de l'indice atmo de Lens, la qualité de l'air a globalement été bonne, nettement meilleure qu'en 1<sup>ère</sup> phase. Seule la fin du mois de juillet (les 25, 26 et 27) a été marquée par une qualité de l'air dégradée, passant de médiocre à mauvaise, en raison d'un épisode de pollution photochimique.

## Exploitation des résultats de mesures

### Dispositif de mesures fixes de référence

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

Les stations fixes utilisées pour cette étude sont les suivantes :

Polluant	Station fixe	Typologie
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	- Salomé	périurbaine
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	- Salomé	périurbaine
Ozone (O <sub>3</sub> )	- Salomé	périurbaine
Poussières en suspension (PM10)	- Salomé	périurbaine
Métaux lourds	- Marcq-en-Barœul	urbaine



## 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.

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

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



### 1<sup>ère</sup> phase

La 1<sup>ère</sup> phase de mesures s'est déroulée du 6 janvier à 13h00 au 6 février 2012 à 9h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Monoxyde d'azote (NO)	- Annœullin	mobile	95.9
	- Salomé	périurbaine	98
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	- Annœullin	mobile	95.9
	- Salomé	périurbaine	100
Ozone (O <sub>3</sub> )	- Annœullin	mobile	96
	- Salomé	périurbaine	100
Poussières en suspension (PM10)	- Annœullin	mobile	95.9
	- Salomé	périurbaine	100
Métaux lourds	- Annœullin	mobile	100
	- Marcq-en-Barœul	urbaine	100

### 2<sup>ème</sup> phase

La 2<sup>ème</sup> phase de mesures s'est déroulée du 17 juillet à 12h00 au 13 août 2012 à 06h00.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Monoxyde d'azote (NO)	- Annœullin	mobile	92.6
	- Salomé	périurbaine	99.9
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	- Annœullin	mobile	92.6
	- Salomé	périurbaine	100
Ozone (O <sub>3</sub> )	- Annœullin	mobile	92.6
	- Salomé	périurbaine	100
Poussières en suspension (PM10)	- Annœullin	mobile	92
	- Salomé	périurbaine	100
Métaux lourds	- Annœullin	mobile	100
	- Marcq-en-Barœul	urbaine	100



## Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

 Concentrations en µg/m<sup>3</sup> pendant la campagne

Monoxyde d'azote (NO)		Annœullin mobile	Salomé périurbaine
Maximum horaire	Phase 1	195	171
	Phase 2	39	101
Moyenne	Phase 1	11	11
	Phase 2	2	1
	<b>Campagne</b>	<b>7</b>	<b>6</b>

La concentration moyenne en monoxyde d'azote relevée sur l'ensemble de la campagne de mesures à Annœullin par la station mobile est similaire à celle de la station fixe périurbaine la plus proche, celle de Salomé : 7 µg/m<sup>3</sup> pour la station mobile et 6 µg/m<sup>3</sup> pour la station fixe. Les maxima horaires observés en phase 1 sont du même ordre de grandeur pour les deux stations, tandis que pour la phase 2 ils sont plus éloignés : 39 µg/m<sup>3</sup> pour la station mobile et 101 µg/m<sup>3</sup> pour la station fixe. Ils sont beaucoup plus élevés lors de la 1<sup>ère</sup> phase aussi bien pour la station mobile que pour la station fixe.

Si l'on compare à présent les valeurs moyennes sur chacune des phases, les concentrations sont identiques entre les deux sites pour la phase 1 et quasi identiques pour la phase 2. Elles sont plus élevées en phase 1 qu'en phase 2, ce qui pourrait être mis en relation d'une part avec des conditions météorologiques plus défavorables à une bonne qualité de l'air, et d'autre part avec des émissions plus denses en hiver.

Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )		Annœullin mobile	Salomé périurbaine
Maximum horaire	Phase 1	61	80
	Phase 2	41	74
Moyenne	Phase 1	25	32
	Phase 2	11	12
	<b>Campagne</b>	<b>18</b>	<b>22</b>

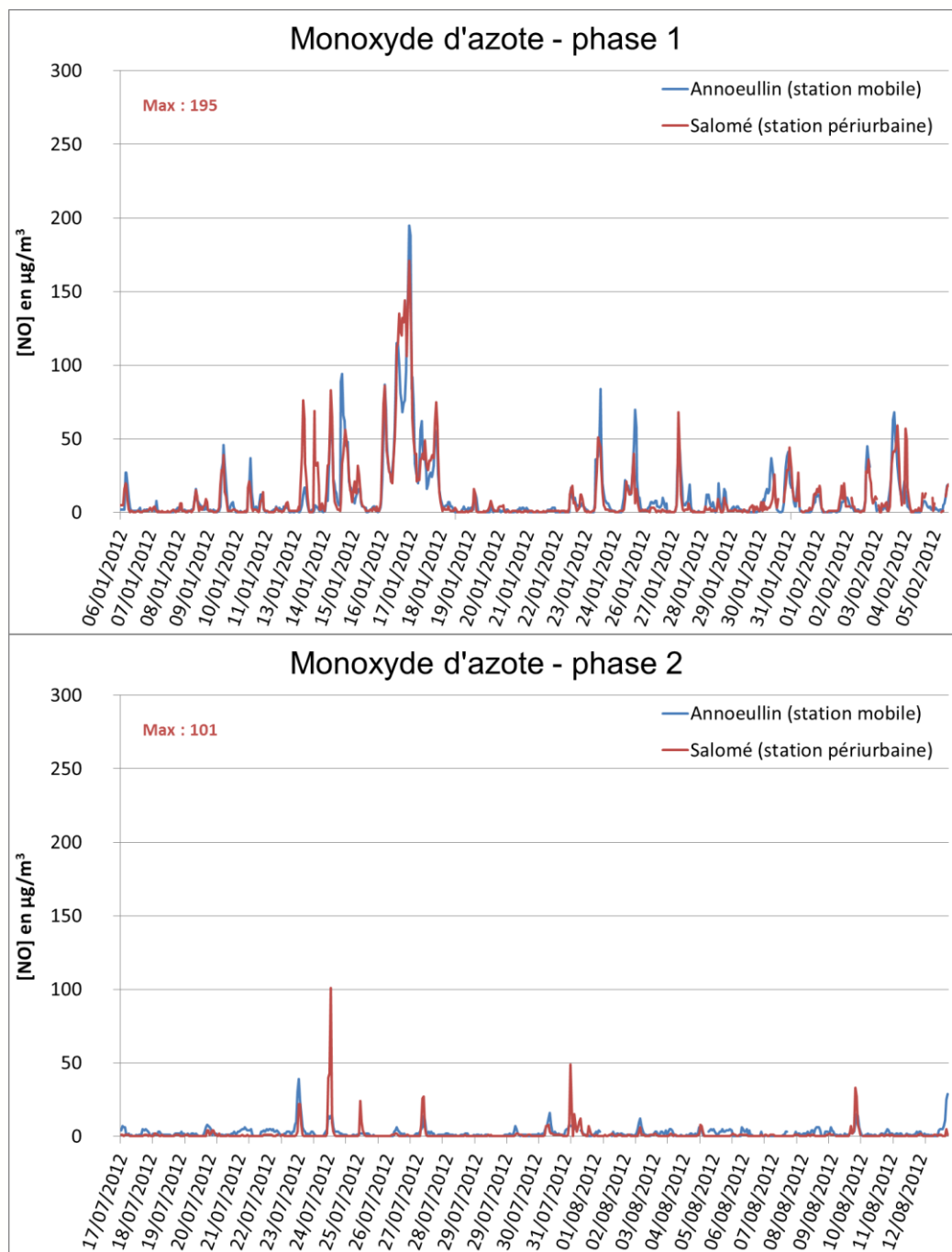
Les concentrations moyennes en dioxyde d'azote relevées lors des campagnes de mesures à Annœullin par la station mobile et à Salomé, par la station fixe, sont proches d'un site à l'autre, respectivement 18 µg/m<sup>3</sup> et 22 µg/m<sup>3</sup>. Lors des deux phases de mesures, la station mobile a présenté à chaque fois les concentrations les plus faibles, aussi bien pour le maximum que pour la moyenne.

Si l'on compare les valeurs sur chacune des phases, les concentrations moyennes sont plus élevées en phase 1 qu'en phase 2, et ce pour les deux sites.

La valeur réglementaire de 200 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde d'azote en moyenne horaire n'a pas été dépassée lors de cette campagne de mesures. Le risque de dépassement de la valeur réglementaire fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> à respecter en moyenne annuelle, semble ici très limité sur le site d'Annœullin.



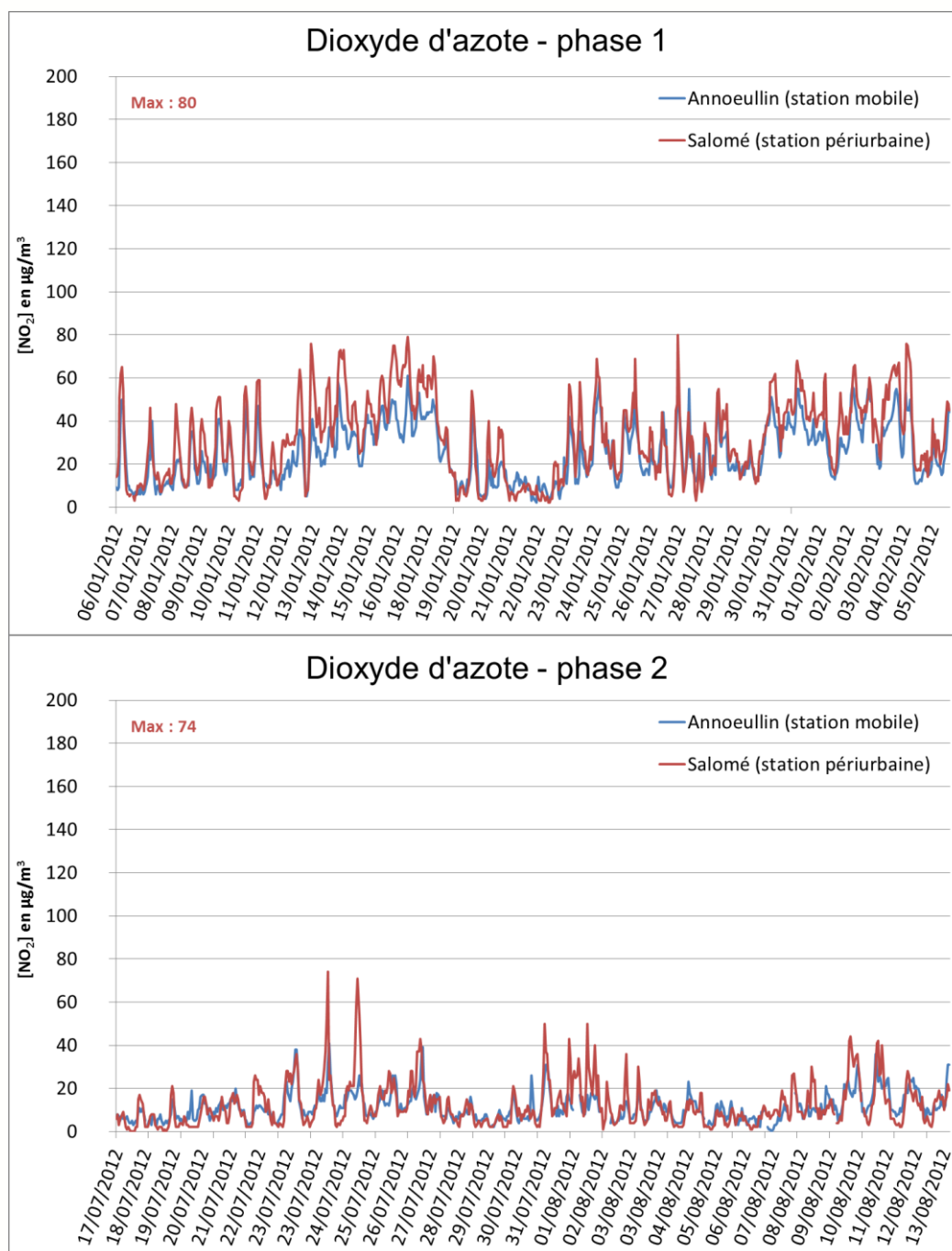
## Evolution des concentrations horaires



Lors de la 1<sup>ère</sup> phase, les tendances d'évolution des concentrations en monoxyde d'azote sont similaires tout au long de la phase entre les deux sites de mesures. On note une augmentation des concentrations pour les deux sites, du 16 au 18 janvier, ce qui est en accord avec des conditions météorologiques particulièrement défavorables à la bonne dispersion des polluants, lors de cette période.

Lors de la 2<sup>ème</sup> phase de mesures, les concentrations ont également évolué de façon similaire entre les deux sites. On note cependant des hausses de concentrations plus accentuées au niveau de la station de Salomé, comparée à la station mobile, notamment les 24 et 31 juillet.





En ce qui concerne les concentrations en dioxyde d'azote relevées par la station mobile tout au long de la phase 1, les tendances d'évolution sont similaires avec celles observées depuis la station fixe de Salomé. On observe des niveaux légèrement plus élevés du 14 au 19 janvier, ce qui peut être expliqué par des conditions météorologiques défavorables à la bonne dispersion du polluant.

Lors de la 2<sup>ème</sup> phase de mesures, les concentrations relevées par la station mobile sont également très proches de celles observées à Salomé. Les niveaux observés restent globalement constants tout au long de cette 2<sup>ème</sup> phase, pour les deux stations de mesures.



## L'ozone (O<sub>3</sub>)

 Concentrations en µg/m<sup>3</sup> pendant la campagne

		Annœullin mobile	Salomé périurbaine
Maximum 8 heures	Phase 1	67	65
	Phase 2	155	193
Moyenne	Phase 1	25	27
	Phase 2	49	58
	<b>Campagne</b>	<b>37</b>	<b>43</b>

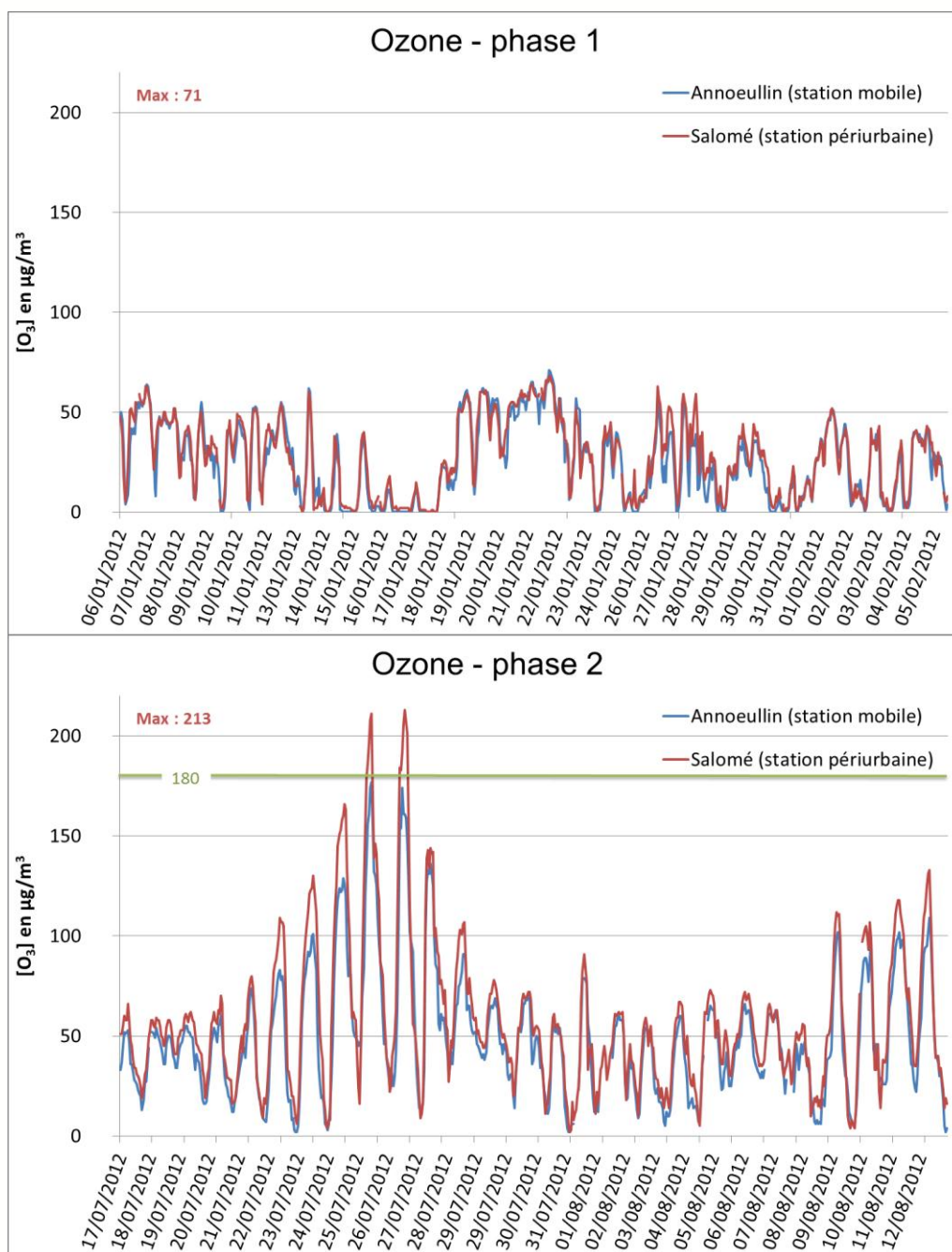
Lors de la phase 1 comme lors de la phase 2, les concentrations moyennes en ozone enregistrées depuis la station mobile sont similaires à celles relevées par la station fixe : les concentrations moyennes obtenues lors de cette campagne sont donc également proches entre les deux stations : 37 µg/m<sup>3</sup> pour la station mobile et 43 µg/m<sup>3</sup> pour la station fixe. Pour les maxima, la différence entre les deux zones est un peu plus notable pour la phase 2, mais les valeurs restent proches pour chacune des deux phases.

Les niveaux obtenus sont plus élevés pour la 2<sup>ème</sup> phase que pour la 1<sup>ère</sup>. Les conditions météorologiques lors de cette 2<sup>ème</sup> phase ont été davantage favorables à la formation du polluant (ensoleillement et températures douces voire élevées), c'est pourquoi les concentrations et les maxima relevés ici sont supérieurs à ceux de la phase 1.

Durant cette campagne, la valeur réglementaire de 120 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur huit heures glissantes a été dépassée sur chacun des deux sites d'études. Ce dépassement de seuil réglementaire concernant les concentrations en ozone est régulièrement observé sur l'ensemble des stations de la région, en particulier durant les mois estivaux.



## Evolution des concentrations horaires



Lors de la 1<sup>ère</sup> phase, les concentrations en ozone ont évolué de façon similaire au niveau des deux sites de mesures. Les variations de concentrations suivent les cycles journaliers conformément aux caractéristiques physico-chimiques du polluant (formation la journée, destruction la nuit).

Durant la 2<sup>ème</sup> phase, les concentrations en ozone ont là aussi suivi les même tendances d'évolution, avec cependant des amplitudes de concentrations supérieures. Globalement, les concentrations sont plus élevées comparées à celles observées en phase 1, notamment du fait de conditions météorologiques propices à la formation de l'ozone (ensoleillement).



Du 22 au 27 juillet, les concentrations en ozone s'élèvent, et ce pour les deux stations de mesures. Durant cette période, les concentrations en oxydes d'azote, précurseurs de l'ozone, ont augmenté, notamment celles concernant le dioxyde d'azote. Au même moment, les conditions météorologiques ont été particulièrement favorables à la formation du polluant : un temps calme et dégagé, et des températures élevées, comprises entre 25 et 30°C le jour (cf. courbes météorologiques en annexe). Ces conditions réunies ont conduit au dépassement du niveau d'information et de recommandation fixé à 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire pour l'ozone, les 25 et 26 juillet 2012 pour Salomé. La procédure d'information et de recommandation a été déclenchée les mêmes jours pour l'ensemble de la région. Si la station d'Annœullin n'a pas dépassé le seuil, celle-ci a tout de même enregistré un maximum de 177  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire et a réagi de façon similaire à la station de Salomé tout au long de la phase (la différence de niveau peut s'expliquer par l'environnement de la station mobile, qui a été davantage favorable à la dispersion du polluant).

## Les poussières en suspension (PM10)

 [Concentrations en  \$\mu\text{g}/\text{m}^3\$  pendant la campagne](#)

		Annœullin mobile	Salomé urbaine
Maximum journalier	Phase 1	72	77
	Phase 2	34	44
Moyenne	Phase 1	29	29
	Phase 2	17	22
	<b>Campagne</b>	<b>23</b>	<b>26</b>

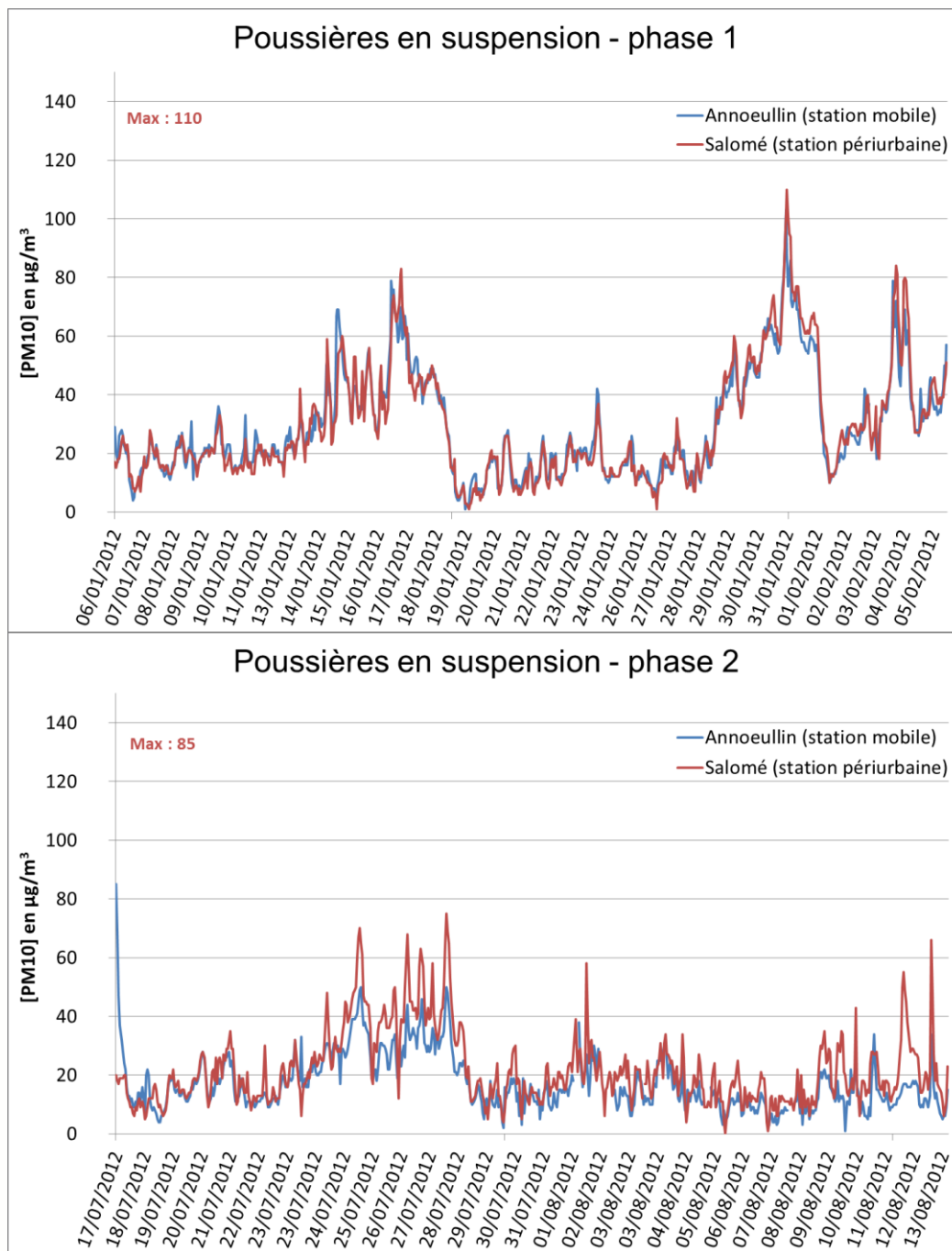
Les concentrations moyennes en poussières en suspension sont similaires d'un site à l'autre. Ainsi, au niveau de la station mobile, on comptabilise une concentration moyenne à 23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , et au niveau de la station fixe, la valeur est de 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . D'une phase à l'autre, ces concentrations sont davantage éloignées pour la station mobile que pour la station fixe. Les maxima journaliers sont plus élevés lors de la phase 1, comparés à la phase 2.

Durant la 1<sup>ère</sup> phase, les 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) ont été dépassés 4 fois à Annœullin et 5 fois à Salomé. Au regard des maxima journaliers obtenus, ces 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  n'ont pas été dépassés lors de la 2<sup>ème</sup> phase.

Après avoir comptabilisé 28 dépassements en 2010 et 47 dépassements en 2011, la station fixe de Salomé a recensé pour cette année 2012, un total de 28 dépassements. Au regard de ces résultats, il semble que, pour la station mobile, il soit peu probable de dépasser la limite des 35 dépassements tolérés à l'année, même si le risque reste présent. La valeur limite de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle n'a pas été dépassée au regard des concentrations moyennes obtenues sur l'ensemble de cette campagne.



## Evolution des concentrations horaires



Lors de la 1<sup>ère</sup> phase de mesures, les tendances d'évolution des concentrations obtenues au niveau des stations fixe et mobile sont similaires. On note que les périodes du 14 au 18 janvier ; du 29 janvier au 1<sup>er</sup> février et du 3 au 6 février sont marquées par une hausse des concentrations sur l'ensemble des deux sites. Ces deux derniers épisodes de pollution entrent dans des épisodes de pollution liés à des facteurs régionaux, où le seuil d'information et de recommandation fixé à 50 µg/m<sup>3</sup> a été dépassé ; le 1<sup>er</sup> est davantage lié à des conditions météorologiques ne permettant pas une bonne dispersion de la pollution (temps froid, sec et ensoleillé).



Lors de la 2<sup>ème</sup> phase de mesures, les tendances d'évolutions des concentrations en poussières sont également identiques sur les deux sites d'études. Sur l'ensemble de la phase, les niveaux enregistrés par la station mobile d'Annœullin sont très légèrement en dessous des niveaux de la station fixe de Salomé. On note une période d'augmentation sur cette phase : du 23 au 28 juillet, mais pas de dépassement de seuil (pour le reste de la région, le seuil d'information et de recommandation a été dépassé du 25 au 29 juillet durant cette phase). Cela peut être expliqué par des conditions météorologiques défavorables à une bonne dispersion de la pollution.

## Les métaux lourds

Selon les modalités de prélèvements, les dates de campagnes concernant les métaux diffèrent légèrement : la 1<sup>ère</sup> phase de mesures a eu lieu du 9 janvier au 5 février et la 2<sup>ème</sup> phase a démarré le 16 juillet et s'est terminée le 12 août 2012. Les résultats présentés dans le tableau ci-dessous correspondent à la moyenne de concentrations hebdomadaires et ne permettent pas de mettre en évidence des pointes de pollution.

### Concentrations moyennes en ng/m<sup>3</sup> pendant la campagne

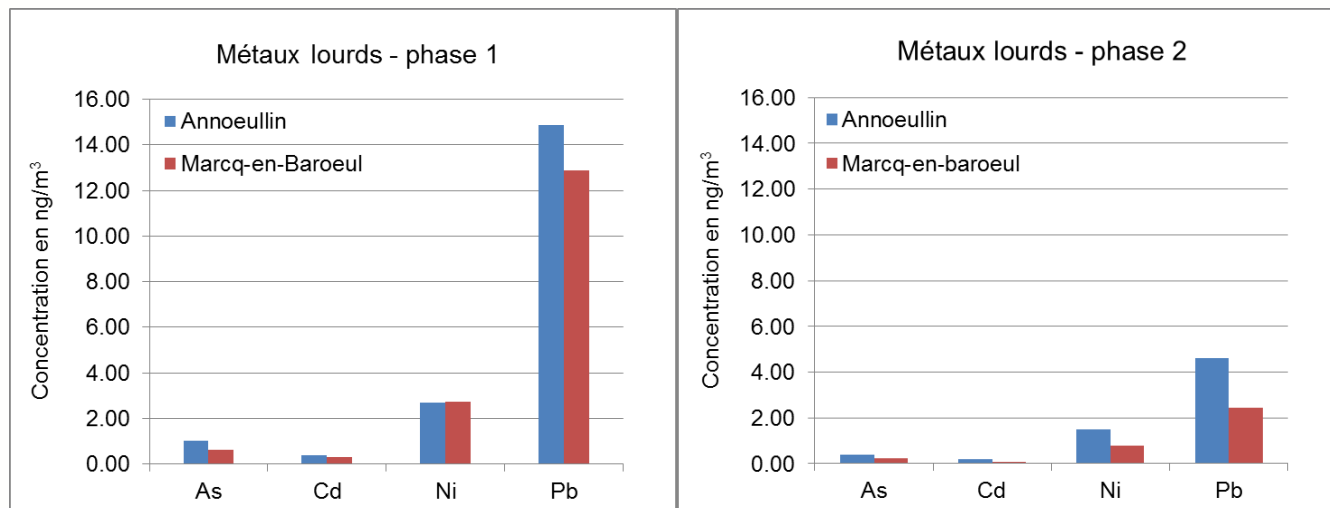
		Annœullin mobile	Marcq-en-Barœul urbaine
Arsenic (As)	Phase 1	1.0	0.6
	Phase 2	0.4	0.2
	<b>Campagne</b>	<b>0.7</b>	<b>0.4</b>
Cadmium (Cd)	Phase 1	0.4	0.3
	Phase 2	0.2	0.1
	<b>Campagne</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2</b>
Nickel (Ni)	Phase 1	2.7	2.7
	Phase 2	1.5	0.8
	<b>Campagne</b>	<b>2.1</b>	<b>1.8</b>
Plomb (Pb)	Phase 1	14.9	12.9
	Phase 2	4.6	2.4
	<b>Campagne</b>	<b>9.7</b>	<b>8.2</b>

Pour chacun des quatre métaux lourds étudiés, les concentrations moyennes sont toujours similaires d'un site à l'autre.

En ce qui concerne **les quatre métaux lourds réglementés** (arsenic, plomb, cadmium et nickel), les concentrations relevées tout au long de la campagne et sur les différents sites de mesures restent bien en dessous des valeurs cibles réglementaires pour le Cd, l'As et le Ni (fixées respectivement à 5 ng/m<sup>3</sup>, 6 ng/m<sup>3</sup> et 20 ng/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) et inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité pour le Pb (dont les valeurs sont respectivement fixées à 0,5 µg/m<sup>3</sup> et à 0,25 µg/m<sup>3</sup>).



## Evolution des concentrations hebdomadaires



En étudiant les résultats obtenus métal par métal, on remarque :

- Pour l'arsenic, les concentrations obtenues lors de la phase 2 sont inférieures à celles de la phase 1 pour chacun des deux sites. Sur l'ensemble de la campagne, les concentrations sont similaires entre Annœullin et Marcq-en-Barœul, avec cependant une concentration légèrement plus élevée pour la station mobile.
- Pour le cadmium, à Annœullin comme à Marcq-en-Barœul, les concentrations sont également plus élevées en phase 1 qu'en phase 2. Les valeurs moyennes obtenues pour chacune des deux stations sont très proches entre-elles (respectivement  $0,3 \text{ ng/m}^3$  et  $0,2 \text{ ng/m}^3$ ).
- Pour le nickel, les concentrations obtenues sont là aussi plus élevées en phase 1 qu'en phase 2, pour les différents sites d'études. Sur l'ensemble de la campagne, les résultats sont similaires entre les deux stations, avec cependant une quantité de nickel légèrement supérieure à Annœullin qu'à Marcq-en-Barœul.
- Pour le plomb, la tendance est la même que pour les trois autres métaux : les concentrations sont plus élevées en phase 1 qu'en phase 2. Les données des deux sites sont similaires entre-elles sur chacune des phases et également sur l'ensemble de la campagne.

L'analyse des métaux lourds se faisant via une étude quantitative et qualitative des poussières sédimentables, il est normal de retrouver des niveaux de concentrations en métaux lourds plus élevés lors de la 1<sup>ère</sup> phase de mesures que lors de la 2<sup>ème</sup>, en raison des épisodes de pollution aux poussières identifiés en phase 1.



## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

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

Ce rapport a présenté les résultats des mesures de la campagne menée du 6 janvier au 6 février 2012 et du 17 juillet au 13 août 2012, comparativement aux résultats de zones urbaines à proximité.

Durant ces périodes, les conditions météorologiques ont été hétérogènes ; la phase hivernale s'est avérée particulièrement froide et sèche, avec un temps généralement bien dégagé, alors que la phase estivale a été chaude et marquée par des averses orageuses locales et régulières. La direction du vent était plutôt de secteur ouest-sud-ouest. Globalement, sur les deux phases il y a donc eu alternance de périodes favorables et défavorables à la dispersion et au lessivage des polluants.

Les concentrations en monoxyde d'azote relevées sur le site étaient faibles durant la campagne, indiquant l'éloignement des sources.

Les niveaux en dioxyde d'azote relevés sur Annœullin en 2012 sont équivalents à ceux mesurés sur la station urbaine de Salomé. La valeur limite en moyenne annuelle est respectée sur Annœullin en 2012, et le risque de dépassement de la valeur limite en moyenne horaire est quasi-nul.

Les concentrations en ozone enregistrées sur Annœullin en 2012 étaient similaires à celles du site urbain de référence. Les concentrations ont été supérieures durant la phase estivale, comparée à la phase hivernale. L'objectif à long terme pour la protection de la santé n'a pas été respecté mais le seuil d'information et de recommandation n'a quant à lui pas été atteint à Annœullin.

Lors de cette campagne de mesures, les niveaux de PM10 à Annœullin étaient similaires à ceux rencontrés sur la station urbaine de Salomé. Sur Annœullin en 2012, la valeur limite en moyenne annuelle pour les PM10 a été respectée, mais le risque de dépassement de la valeur limite en moyenne journalière reste présent, comme dans une grande partie de la région, tout en étant légèrement inférieur à Salomé.

Ces résultats montrent que la qualité de l'air dans la commune d'Annœullin est restée globalement bonne et très similaire à celle rencontrée à Salomé pendant les périodes de prélèvement.





# 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.

**As** : arsenic.

**B(a)P** : benzo(a)pyrène.

**BTEX** : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.

**Cd** : cadmium.

**CO** : monoxyde de carbone.

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

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

**COV** : composés organiques volatils.

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

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

**Episode de pollution** : période pendant laquelle la procédure d'information et d'alerte a été déclenchée traduisant le dépassement du niveau d'information et de recommandations voire du niveau d'alerte pour l'un ou plusieurs des polluants suivants :  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$  et  $\text{PM}_{10}$ .

**HAP** : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

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

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

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

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

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

**NO** : monoxyde d'azote.

**$\text{NO}_2$**  : dioxyde d'azote.

**$\text{NO}_x$**  : oxydes d'azote.

**$\text{O}_3$**  : ozone.



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

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

**Pb** : plomb.

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

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

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

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

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

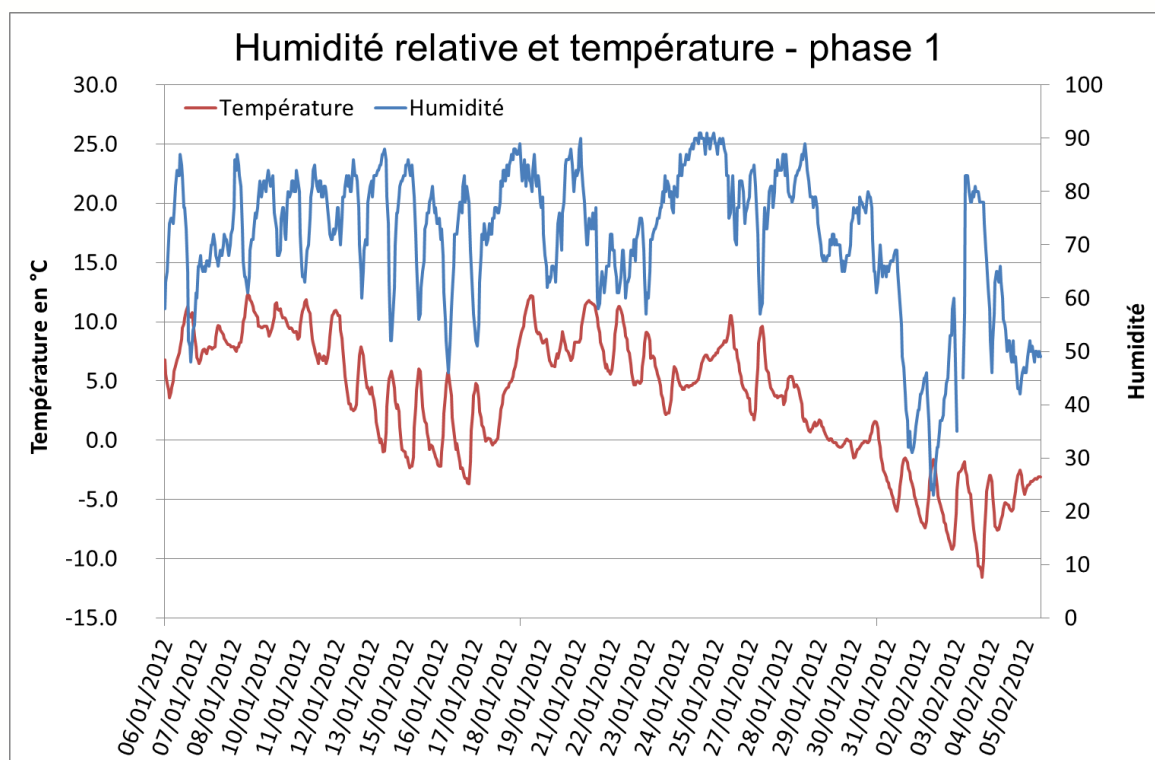
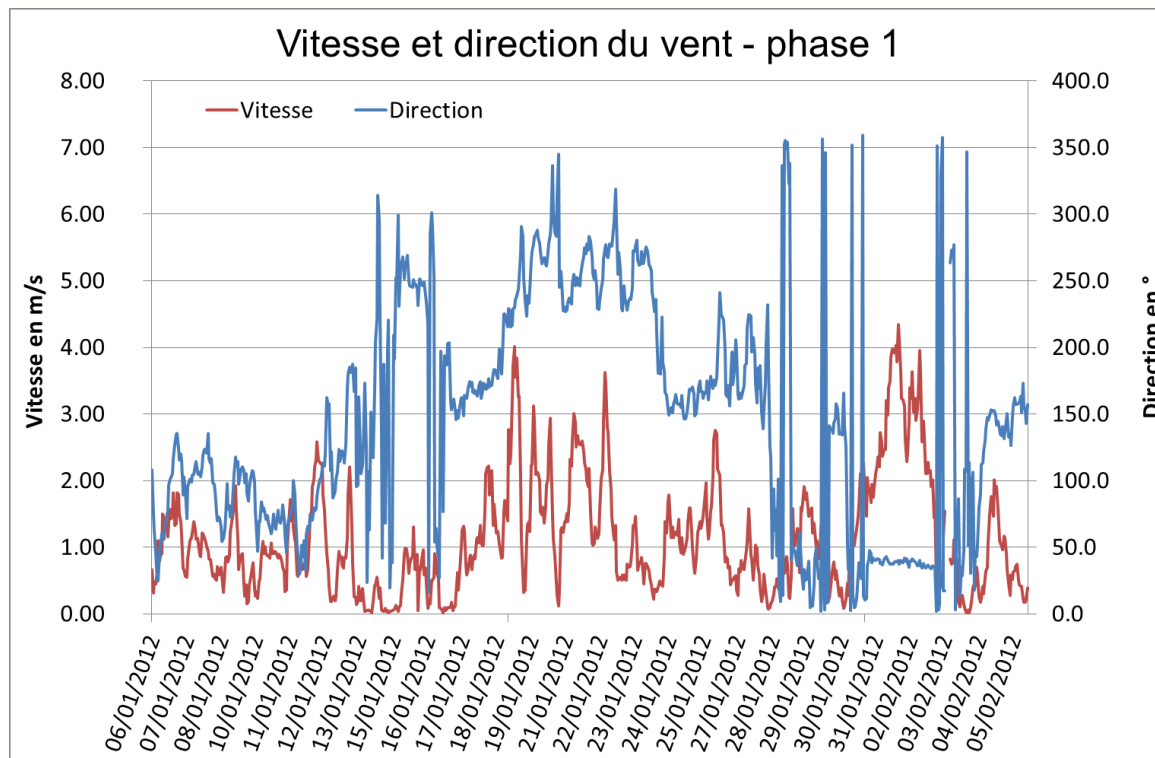
**SO<sub>2</sub>** : dioxyde de soufre.

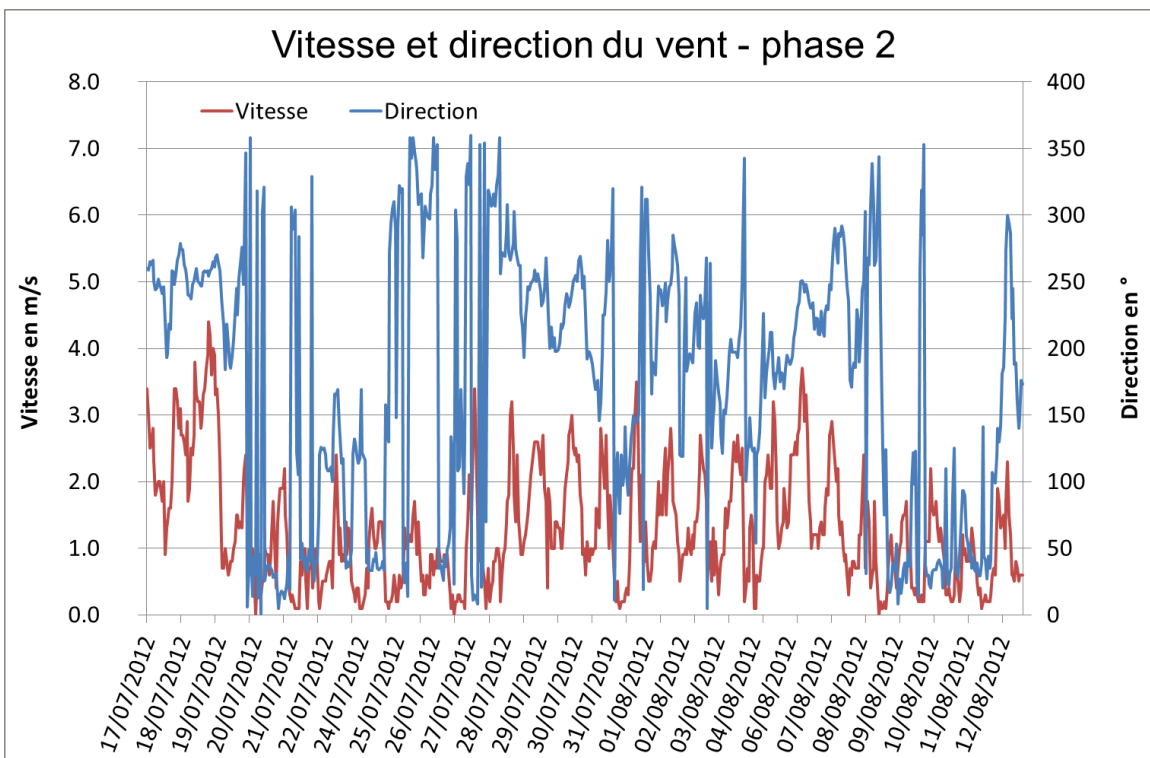
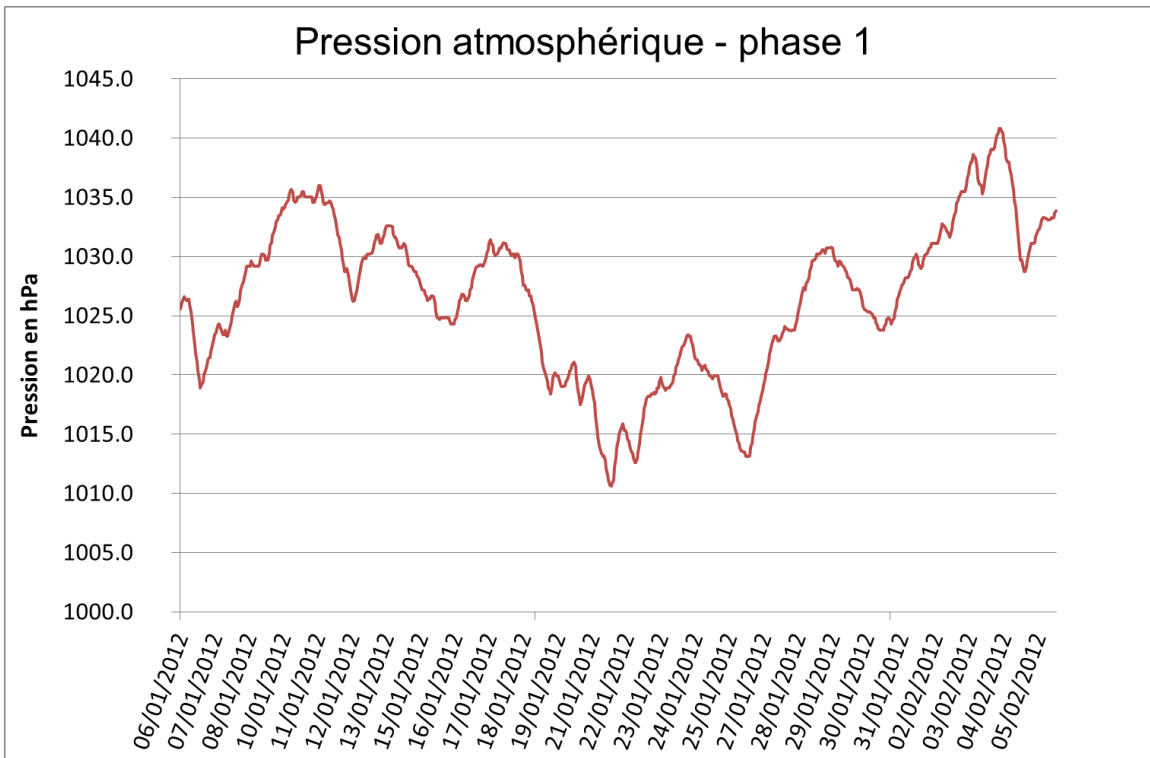
**Valeur cible** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

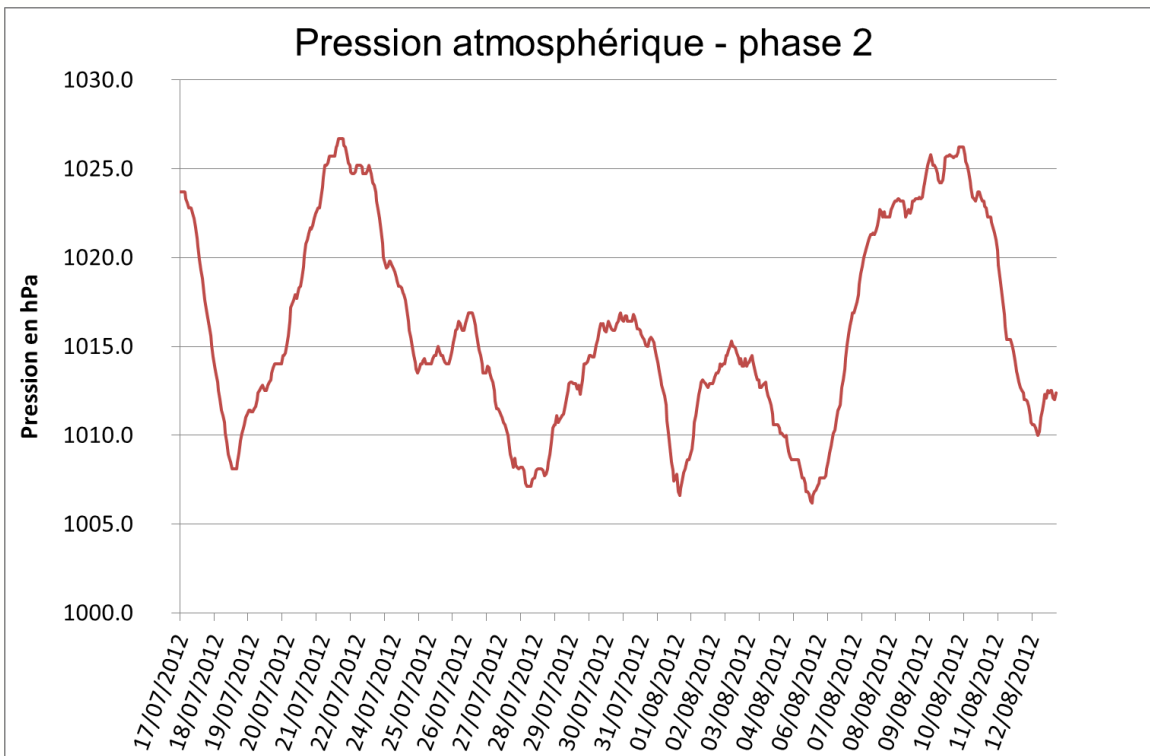
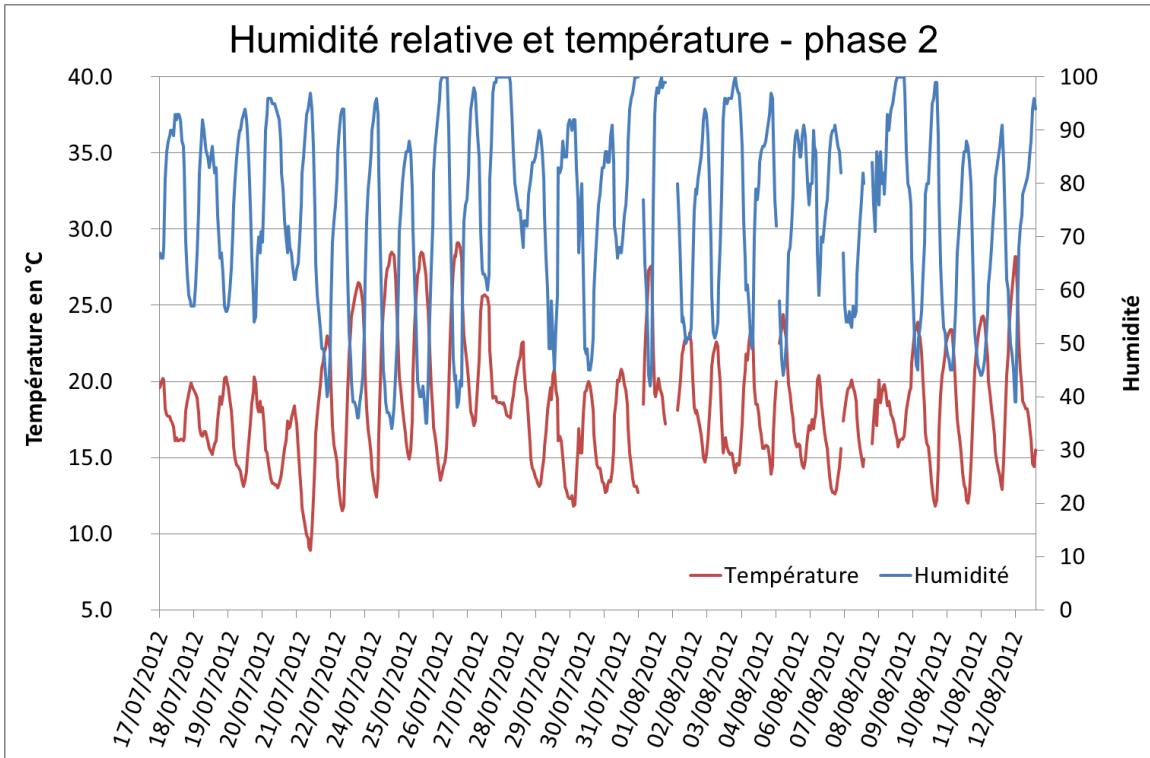
**Valeur limite** : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.



## Annexe 2 : Courbes des données météorologiques











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

55 place Rihour  
59044 Lille Cedex  
Tél. : 03 59 08 37 30  
Fax : 03 59 08 37 31  
contact@atmo-npdc.fr  
[www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

surveiller  
accompagner informer