



.....

# RAPPORT D'ETUDE

Recherche de site pour l'implantation de  
station de mesures de la qualité de l'air

Noeux-les-Mines

Mesures réalisées en 2013

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

# Recherche de site pour l'implantation d'une station de mesures de la qualité de l'air à Nœux-les-Mines du 22/01 au 11/02/2013 et du 08/07 au 05/08/2013

Rapport d'étude N°13/2013/SV  
44 pages (hors couvertures)  
Parution : novembre 2013

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Sandra Vermeesch	Charles Beaugard	Emmanuel Verlinden
Fonction	Chargée d'Etudes	Ingénieur d'Etudes	Responsable Etudes

## Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°13/2013/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 Président de la Communauté de Communes de Nœux et Environs, également Maire de la ville de Nœux-les-Mines, 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>6</b>
Situation géographique	6
Emissions connues	7
Dispositif de mesures	14
<b>Polluants surveillés</b>	<b>18</b>
Le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	18
Les oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	18
L'ozone (O <sub>3</sub> )	19
Les poussières en suspension (PM10)	19
<b>Repères réglementaires</b>	<b>20</b>
<b>Résultats de l'étude</b>	<b>22</b>
Critères de classification de la station périurbaine	22
Contexte météorologique	23
Exploitation des résultats de mesures	24
<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 2013, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a réalisé une campagne de mesures de la qualité de l'air sur la commune de Nœux-les-Mines afin de trouver un nouveau site d'accueil d'une station périurbaine pour l'agglomération de Béthune, conforme aux critères de classification de cette typologie de surveillance. Une station mobile a ainsi été installée au niveau de la station d'épuration intercommunale HQE, rue du Marais sur la commune de Nœux-les-Mines, du 22 janvier au 11 février 2013 et du 8 juillet au 5 août 2013 pour mesurer les concentrations du dioxyde de soufre, des oxydes d'azote, de l'ozone, et des poussières en suspension PM10, à l'aide d'analyseurs automatiques.

La validation du nouveau site d'accueil de la station périurbaine de Nœux-les-Mines s'est réalisée en deux étapes :

- la vérification du respect des critères d'implantation de la station de typologie périurbaine ;
- une étude comparative des niveaux de polluants mesurés par la station mobile et les stations fixes les plus proches et de typologie variée.

Au regard des critères de classification des stations de typologie périurbaine retranscrits dans le guide<sup>1</sup> de l'ADEME<sup>2</sup>, du LCSQA<sup>3</sup> et de la Fédération **atmo**, la station respecte les critères ciblés par le guide en ce qui concerne les mesures, notamment l'absence d'influence d'émetteurs, qu'ils soient d'origine automobile comme le montre le rapport NO/NO<sub>2</sub>, ou d'origine industrielle.

Les conditions météorologiques rencontrées pendant la campagne de mesures ont été globalement défavorables à la dispersion de la pollution atmosphérique, mais cela n'a pas impacté la qualité de l'air qui a été de bonne à moyenne sur l'ensemble de la campagne de mesures.

Concernant les niveaux de polluants mesurés, aucune influence particulière (industrie, trafic routier...) n'a été identifiée sur les niveaux de polluants observés, sur le site de Nœux-les-Mines.

Au regard de la réglementation, seule la valeur réglementaire concernant l'ozone a été dépassée. Ce dépassement de seuil réglementaire est régulièrement observé sur l'ensemble des stations de la région, en particulier durant la période estivale.

Au vu des résultats de la campagne de mesures, le site de Nœux-les-Mines respecte les critères ciblés par le guide, relatifs à la surveillance de la qualité de l'air en zone périurbaine et pourrait accueillir la station fixe de typologie périurbaine.



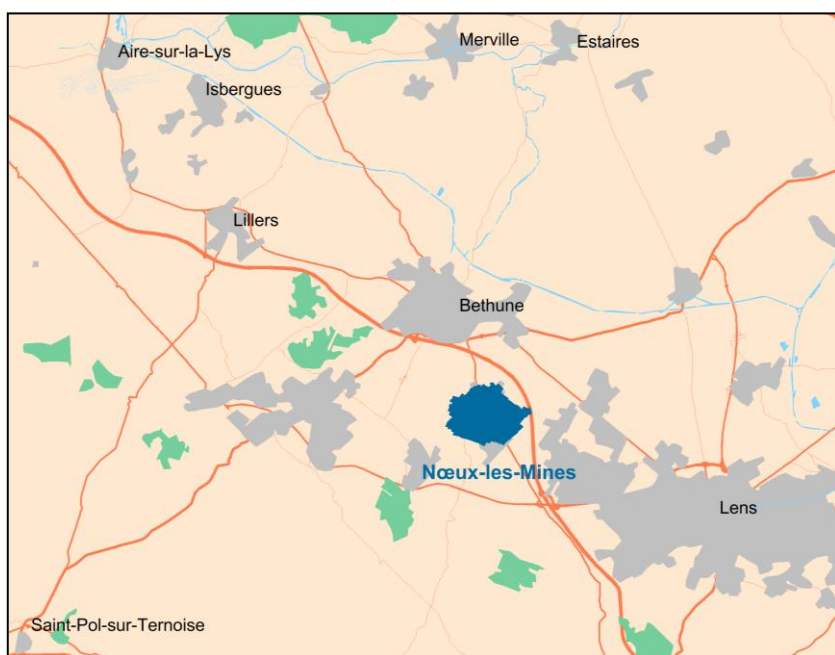
## CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

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 le déplacement des stations périurbaines qui ne répondent pas aux objectifs de surveillance. Cette typologie de station a pour objectif le suivi de l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique « de fond » et notamment photochimique, à la périphérie du centre urbain. La recherche d'un nouveau site doit alors être effectuée pour accueillir une station périurbaine conforme à ses critères de classification.



Devenue non-conforme de par son implantation initiale, la station fixe de Nœux-les-Mines ne respectait plus les critères de classification d'une station de typologie périurbaine. **atmo** Nord - Pas-de-Calais a donc réalisé une nouvelle étude par station mobile, toujours sur la commune de Nœux-les-Mines, dans le but de valider le nouveau site d'accueil de la station périurbaine.

Ce rapport présente les résultats de mesures de la station mobile installée à Nœux-les-Mines, du 22 janvier au 11 février 2013 et du 8 juillet au 5 août 2013, ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologie variée.

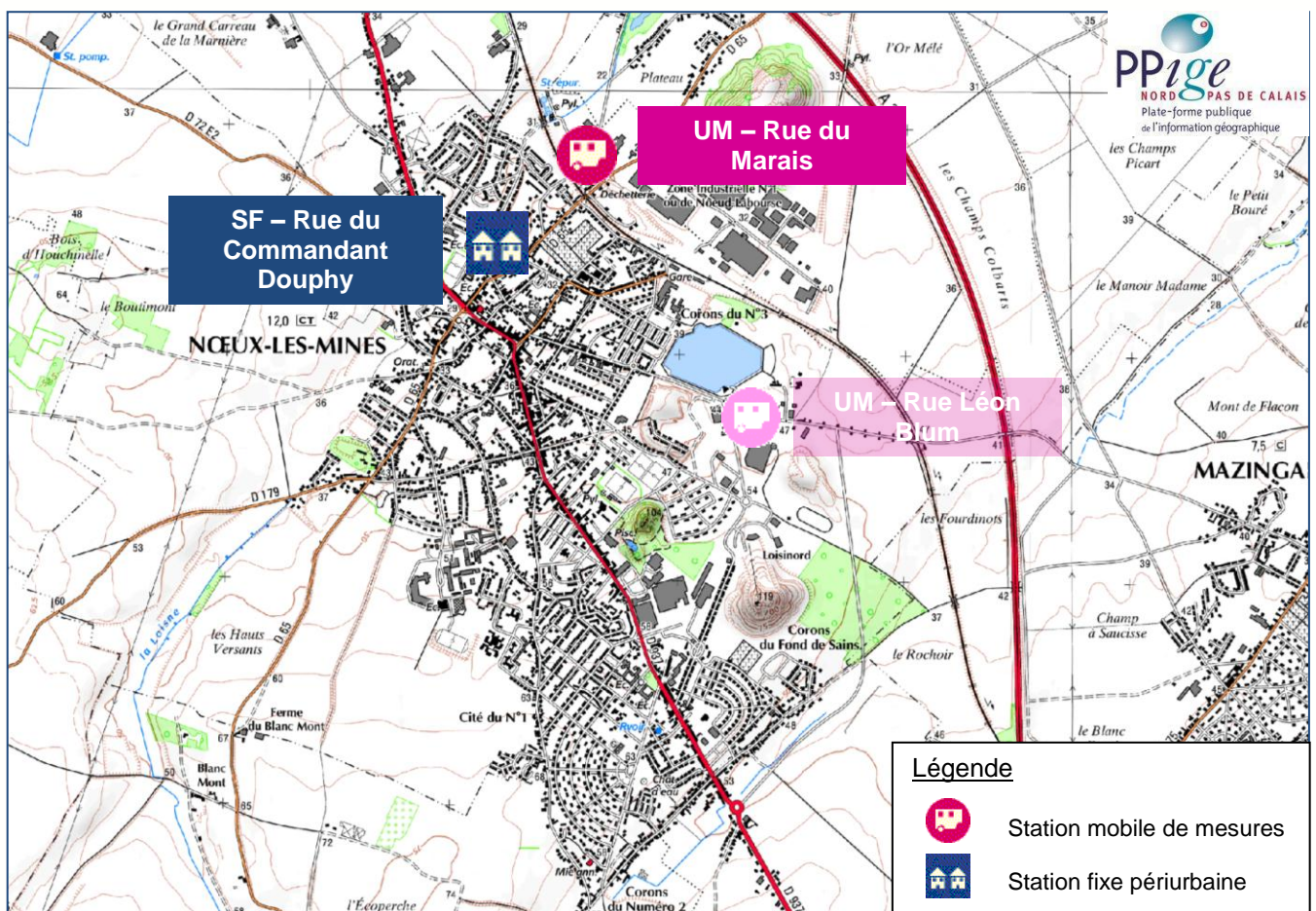


# ORGANISATION DE L'ETUDE

## Situation géographique

La commune de Nœux-les-Mines se situe à 7 km au sud de la ville de Béthune, dans le département du Pas-de-Calais de la région Nord Pas-de-Calais.

Selon les études statistiques de l'INSEE<sup>1</sup>, la commune de Nœux-les-Mines comptait 12 206 habitants en 2010 pour une superficie de 8,84 km<sup>2</sup>, soit une densité de population de 1 381 habitants au km<sup>2</sup>.



En 2012, une première campagne de mesures avait été lancée : le site retenu pour la nouvelle implantation était à l'époque situé au niveau des locaux de la Communauté de Communes, rue Léon Blum. Pour des raisons pratiques (une gêne aurait été occasionnée par la station mobile, sur une zone où les places de parking étaient déjà limitées), la campagne de 2012 a été abandonnée et le choix du site a été revu. Il a ainsi été décidé que l'unité mobile serait installée, pour 2013, à proximité de la station d'épuration HQE, Rue du Marais, dans la commune de Nœux-les-Mines (cf. photo ci-contre).

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





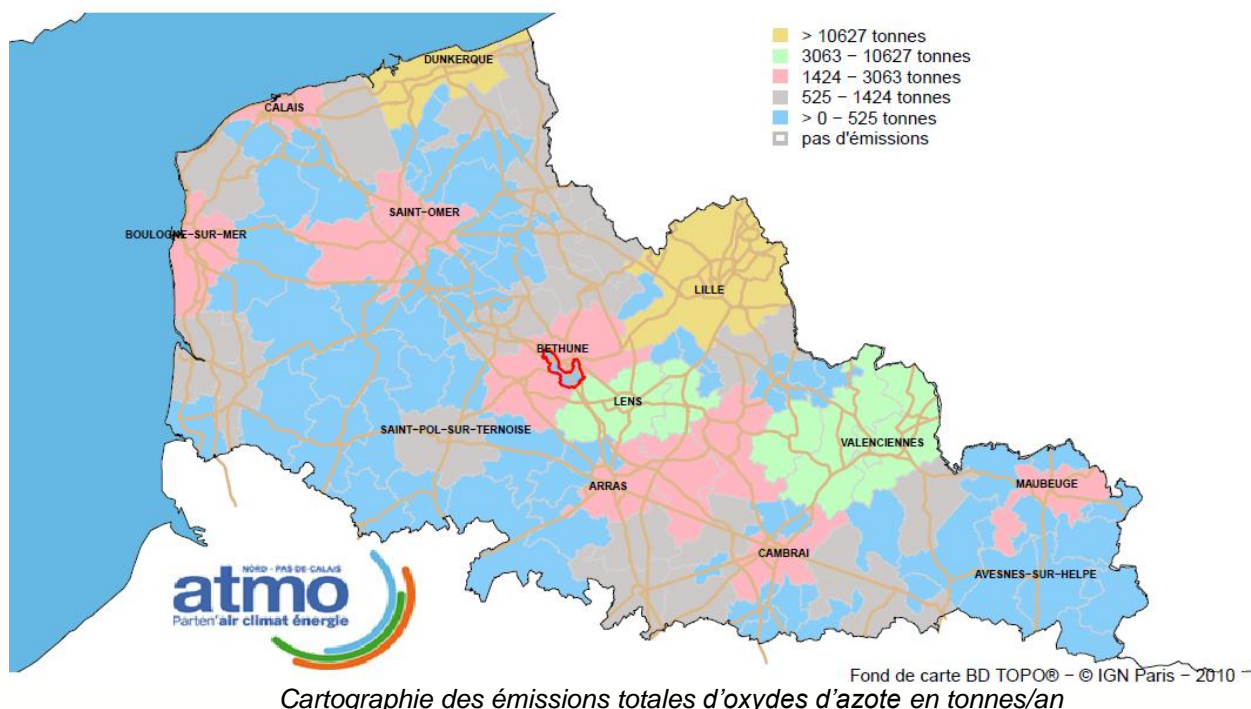
## Emissions connues

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 Nœux et Environs*, communauté dans laquelle se trouve la commune de Nœux-les-Mines. 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).

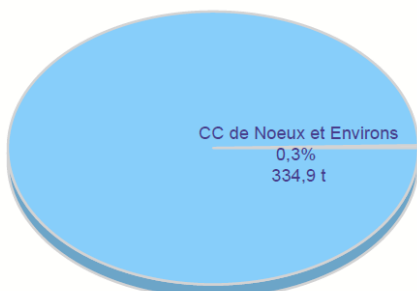
A ce jour, la France ne respecte pas les valeurs réglementaires concernant les niveaux de concentrations des particules en suspension PM10 et du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) dans l'air, et se trouve en contentieux avec l'Europe. La région Nord Pas-de-Calais est concernée par ces dépassements.

## 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

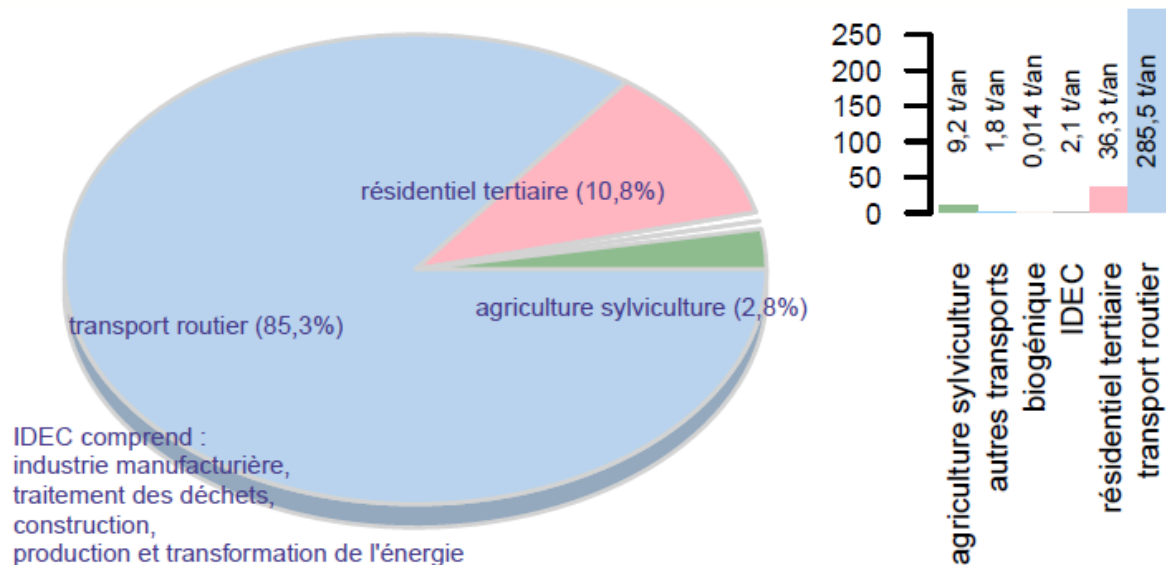


D'après la cartographie ci-dessus, il apparaît que la *Communauté de Communes de Nœux et Environs* compte parmi les plus faibles émetteurs d'oxydes d'azote de la région.

La part de la *Communauté de Communes de Nœux et Environs* représente ainsi 0,3% des 105 384 tonnes d'oxydes d'azote émises par l'ensemble de la région.



## Répartition des émissions par secteur d'activité

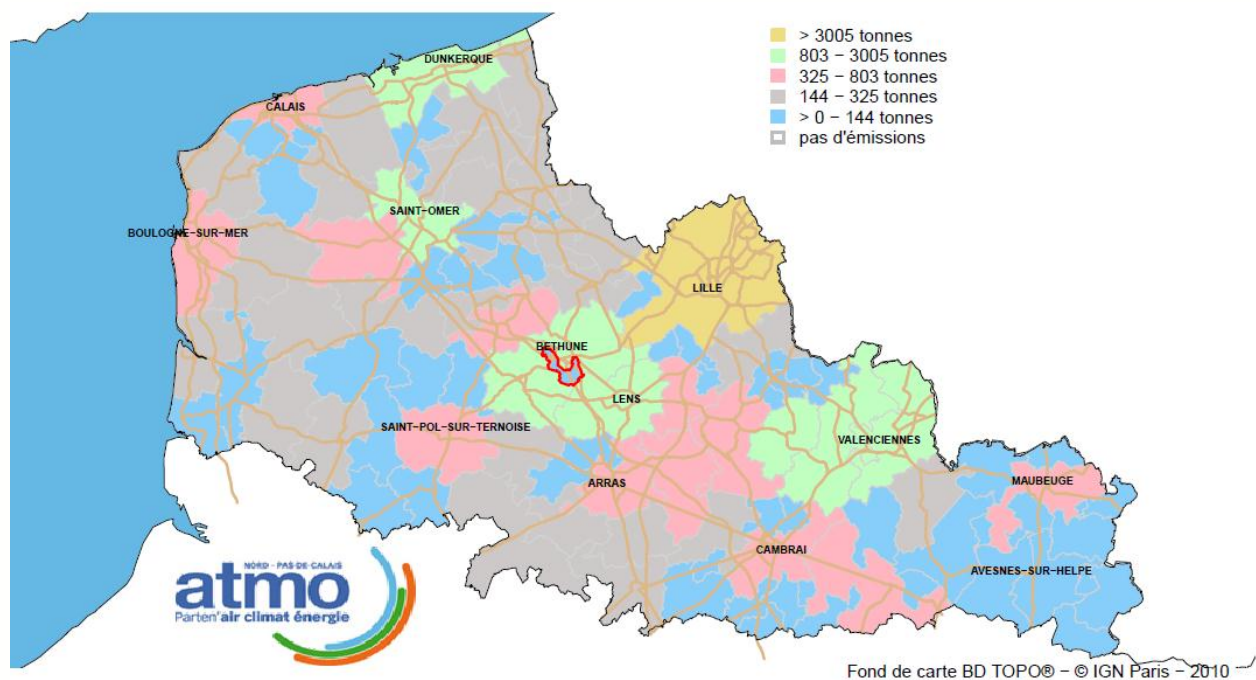


### Répartition des émissions d'oxydes d'azote par secteur d'activité (% et tonne/an)

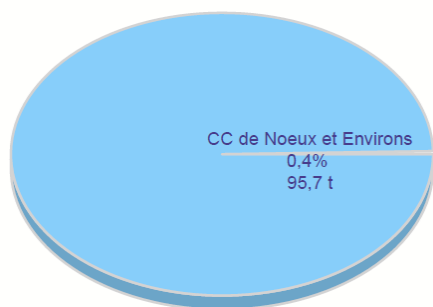
Les émissions d'oxydes d'azote sur la *Communauté de Communes de Nœux et Environs* sont principalement issues du transport routier, avec 85,3% des émissions, soit 285,5 tonnes/an. Les émissions restantes proviennent du secteur résidentiel tertiaire, notamment des systèmes de chauffage domestique, à hauteur de 10,8%, et de l'agriculture/sylviculture (2,8%).

## Les poussières en suspension

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



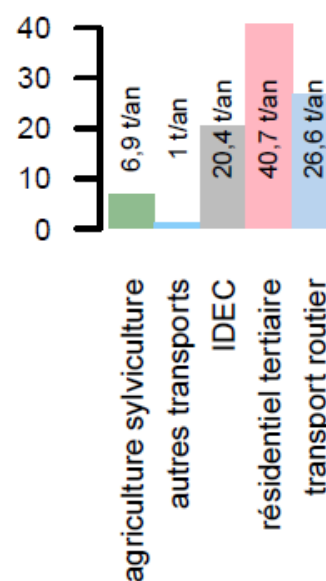
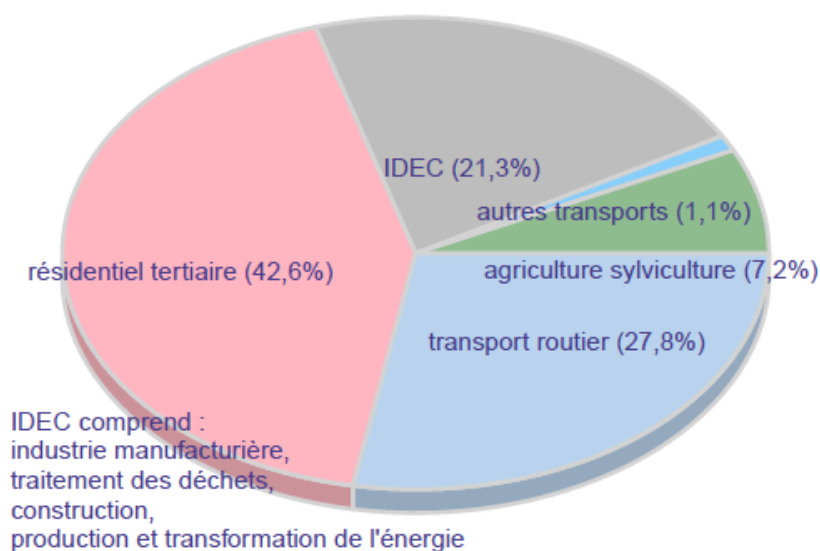
Cartographie des émissions totales de poussières en suspension (PM10) en tonnes/an



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 Nœux et Environs*.

La part de la *Communauté de Communes de Nœux et Environs* représente ainsi 0,4% des 27 260 tonnes de particules de diamètre <10 µm émises par l'ensemble de la région.

### Répartition des émissions par secteur d'activité



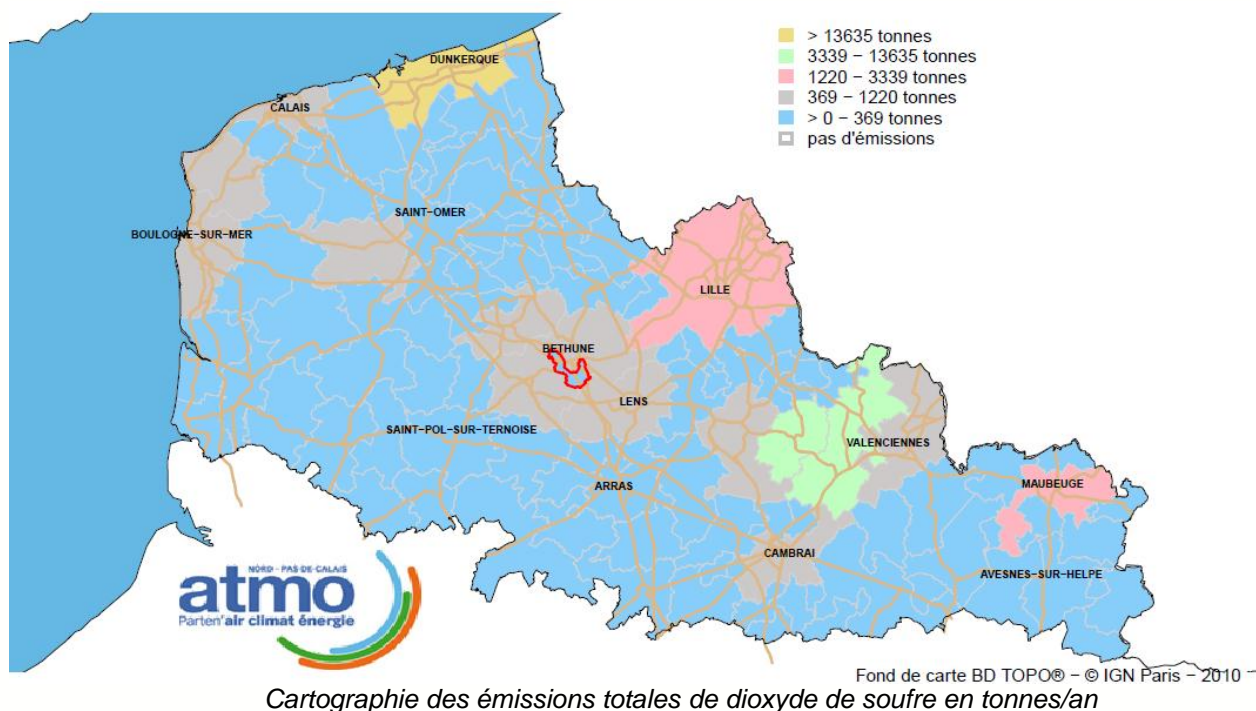
Répartition des émissions de poussières en suspension (PM10) par secteur d'activité (% et tonne/an)

Les poussières en suspension émises sur la zone de la *Communauté de Communes de Nœux et Environs* proviennent du secteur résidentiel tertiaire pour 42,6% (soit 40,7 tonnes/an), du transport routier (27,8%), des industries pour 21,3% et de l'agriculture/sylviculture pour 7,2%. Les émissions restantes sont émises par les autres transports (trafic ferroviaire, aérien, engins agricoles, etc.) à hauteur de 1,1%.

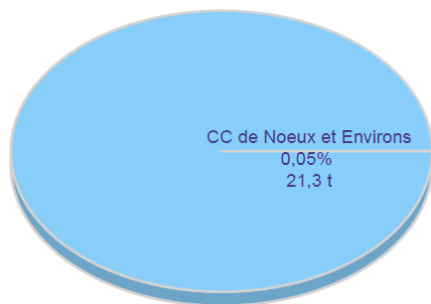


## Le dioxyde de soufre

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



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

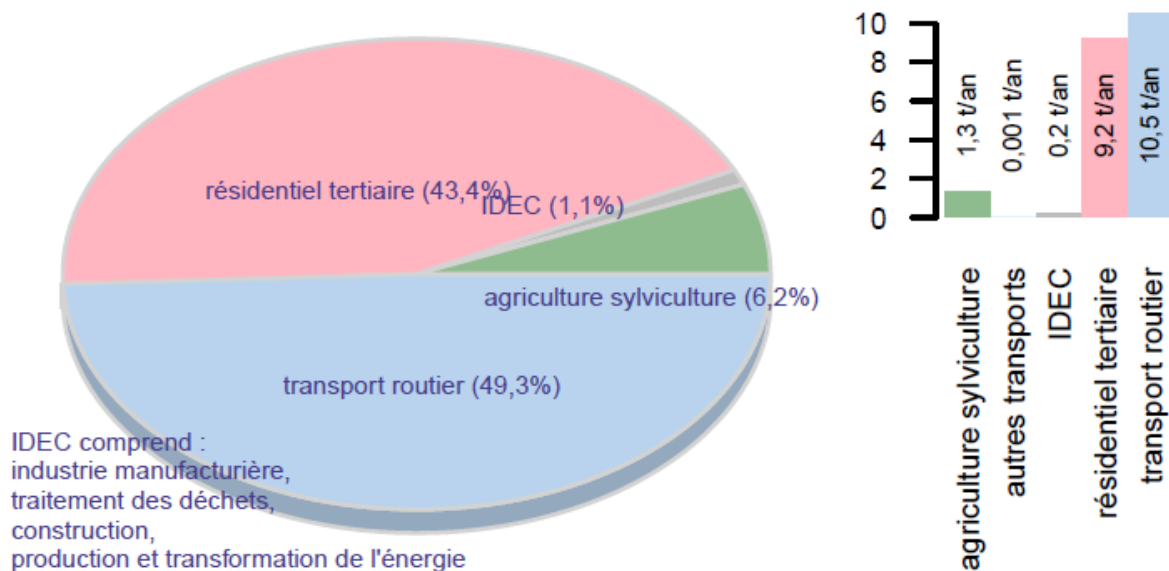


Le dioxyde de soufre, comme pour les autres polluants étudiés dans ce rapport, est également émis en très faible quantité sur le secteur de la *Communauté de Communes de Noeux et Environs*.

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



 Répartition des émissions par secteur d'activité



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

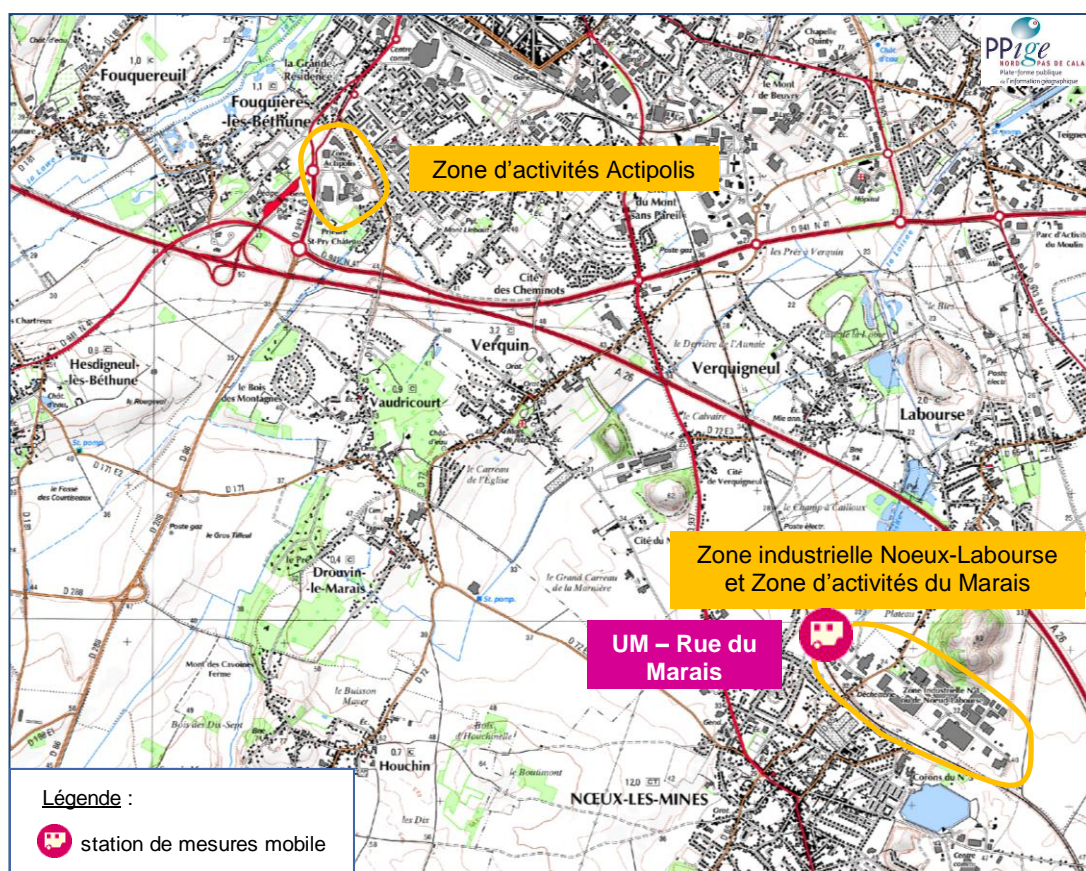
Les faibles émissions de dioxyde de soufre recensées sur la zone de la *Communauté de Communes de Nœux et Environs* proviennent principalement du transport routier (49,3%) et du secteur résidentiel tertiaire (43,4%). Les émissions restantes sont émises par l'agriculture/sylviculture pour 6,2% et les industries pour 1,1%.



## Localisation des émetteurs sur la zone d'études

### Les émetteurs industriels

Selon le Registre Français des Emissions Polluantes<sup>1</sup> et concernant les émissions d'oxydes d'azote, de poussières en suspension et de dioxyde de soufre, aucune industrie n'est recensée pour la commune de Nœux-les-Mines, ni pour les communes de Fouquereuil, Fouquières-les-Béthune, Vaudricourt, Drouvin-le-Marais et Labourse (communes constituant à elles six la *Communauté de Communes de Nœux et Environs*). Les émissions de poussières en suspension recensées à hauteur de 21% pour le secteur industriel (cf. pages précédentes), pourraient cependant provenir d'industries situées au niveau de la zone industrielle Noeux-Labourse, de la zone d'activités du Marais, ou encore de la zone d'activités Actipolis, situées au niveau des communes de Nœux-les-Mines et Fouquières-les-Béthune.



<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 Route Nationale (D937) à l'ouest de la station mobile, 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 10 650 véhicules dont 5,77% de poids lourds,
- La Rue de Verquigneul à l'ouest, sud-ouest du site avec un TMJA de 2 217 véhicules dont 5,77% de poids lourds,
- La Rue de l'Égalité, au sud du site, avec un TMJA de 858 véhicules dont 6,54% de poids lourds.
- L'autoroute A26, à l'est du site, avec un TMJA de 13 190 véhicules dont 11,64% 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



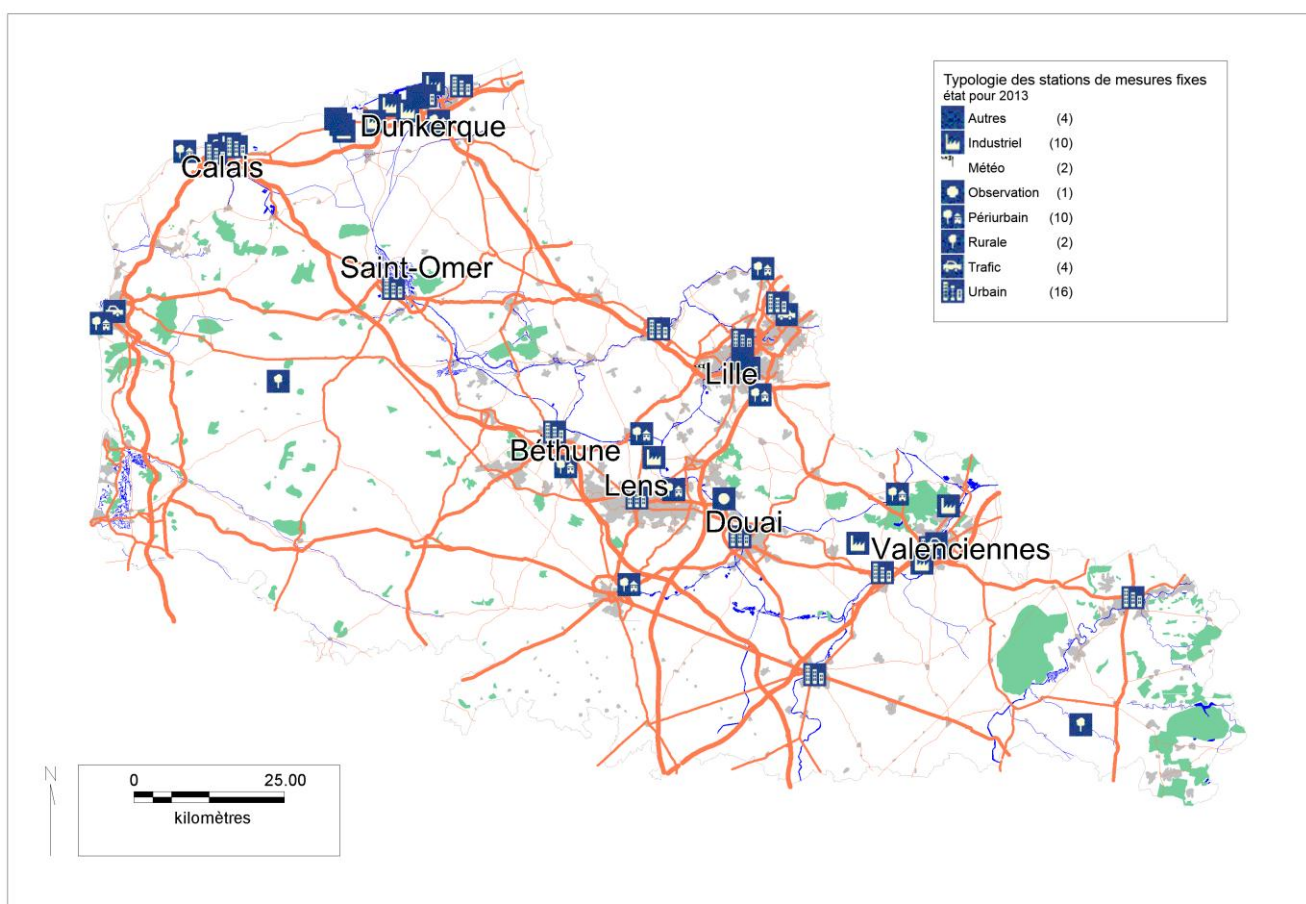
## Dispositif de mesures

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 2013, la région Nord Pas-de-Calais comptait **49 sites de mesures fixes de la qualité de l'air**, toutes typologies confondues, et **5 stations mobiles**.



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





### Station fixe

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

### Station mobile

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





## Critères d'implantation

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations<sup>1</sup> de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), du LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) et de la Fédération Atmo, elle doit respecter des critères d'implantation en lien avec :

- la métrologie (bonnes conditions de dispersion des polluants, absence d'obstacle, alimentation électrique, accès pour les techniciens...);
- la sécurité de la population (la station ne doit pas gêner ni mettre en danger la population);
- une exposition de la population la plus représentative (installation du site dans une zone à forte densité de population, absence de source de pollution très locale);
- sa typologie.

## Typologies de station

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

### [Station urbaine](#)

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



### [Station périurbaine](#)

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

### [Station rurale](#)

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

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

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



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

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

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

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

<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, une seule technique de mesures a été exploitée :

### [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.





# POLLUANTS SURVEILLÉS

## Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

### Sources

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

### Impacts sanitaires

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

### Impacts environnementaux

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

## Les oxydes d'azote (NO<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.

<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 2013		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	125 µg/m <sup>3</sup> <i>en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an</i>  350 µg/m <sup>3</sup> <i>en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 heures/an</i>	50 µg/m <sup>3</sup> <i>en moyenne annuelle</i>	-
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, à ne pas dépasser plus 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 la moyenne sur 8 heures 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 moyenne sur 8 heures glissante, à ne pas dépasser plus de 25 jours/an en moyenne sur 3 ans</i>  Protection de la végétation : AOT40 = 18 000 µg/m <sup>3</sup> .h <i>en moyenne sur 5 ans</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 2013		
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Valeur cible
Particules en suspension (PM10)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>  50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne journalière,</i> <i>à ne pas dépasser plus</i> <i>de 35 jours/an</i>	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>en moyenne annuelle</i>	-

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



# RESULTATS DE L'ETUDE

## Critères de classification de la station périurbaine

Les critères recommandés par le « guide de classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air » pour une station de typologie périurbaine ont été comparés à ceux de la station mobile installée à Nœux-les-Mines, rue du Marais.

	Polluants mesurés	Type de communes	Type de zones
Critères recommandés par le guide	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , précurseurs photochimiques SO <sub>2</sub> et PM10 sous condition de niveaux pertinents	Communes urbaines V, C ou B V : ville isolée C : ville centre B : banlieue	Couronne périurbaine ou périphérie intérieure du pôle urbain
Critères obtenus par le site de l'unité mobile	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> et PM10	B : banlieue <sup>1</sup>	Couronne périurbaine

	Distance minimale aux voies de circulation	Densité de population														
Critères recommandés par le guide	La distance aux voies de circulation routière dépend du TMJA (trafic moyen journalier annuel dans les deux sens) :	Densité maximale de population de la zone surveillée														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>TMJA :</th> <th>Distance minimale :</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&lt; 1 000</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1 000 à 3 000</td> <td>10 m</td> </tr> <tr> <td>3 000 à 6 000</td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>6 000 à 15 000</td> <td>30 m</td> </tr> <tr> <td>15 000 à 40 000</td> <td>40 m</td> </tr> <tr> <td>40 000 à 70 000</td> <td>100 m</td> </tr> <tr> <td>&gt; 70 000</td> <td>200 m</td> </tr> </tbody> </table>		TMJA :	Distance minimale :	< 1 000	-	1 000 à 3 000	10 m	3 000 à 6 000	20 m	6 000 à 15 000	30 m	15 000 à 40 000	40 m	40 000 à 70 000	100 m
TMJA :	Distance minimale :															
< 1 000	-															
1 000 à 3 000	10 m															
3 000 à 6 000	20 m															
6 000 à 15 000	30 m															
15 000 à 40 000	40 m															
40 000 à 70 000	100 m															
> 70 000	200 m															
Critères obtenus par le site de l'unité mobile	Critère obtenu pour la voie de circulation la plus proche : <b>2 217 véhicules</b> , Rue de Verquigneul	Densité de population dans un rayon d'un kilomètre autour du point de mesures : <b>1 070,51 hab/km<sup>2</sup></b>														

<sup>1</sup> Composition communale de l'unité urbaine de Béthune, 2010





## Contexte météorologique

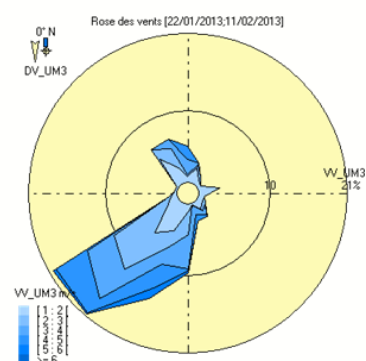
Le contexte météorologique peut avoir un impact sur les conditions de dispersion de la pollution atmosphérique. Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc important d'étudier les conditions météorologiques dans lesquelles les mesures des polluants ont été effectuées.

Les données météorologiques inscrites dans le tableau sont issues de la station mobile installée à Nœux-les-Mines, excepté pour le paramètre de la pression atmosphérique mesurée sur la station météo de Béthune.

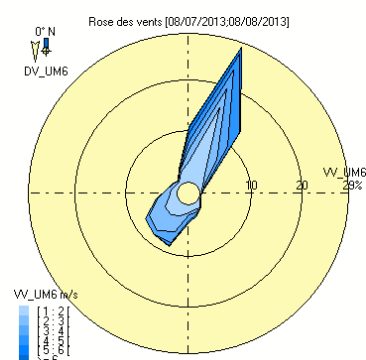
Les courbes des données météorologiques sont présentées en grand format en annexe 2.

		Phase 1	Phase 2
Température (°C)	Moyenne :	3.7°C	20.3°C
	Minimum :	-10.3°C	8.5°C
	Maximum :	13.4°C	32.8°C
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1008.9 hPa	1017.4 hPa
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	2.2 m/s	1.8 m/s
	Minimum :	0 m/s	0.0 m/s
	Maximum :	5.7 m/s	5.7 m/s
Humidité relative (%)	Moyenne :	87 %	74 %

Au début de la **1<sup>ère</sup> phase de mesures**, les conditions sont très défavorables à la dispersion des polluants à cause d'un temps anticyclonique hivernal typique, très froid (-10 °C mesurés le 25/01) et accompagné de neige. Les températures ne redeviennent positives qu'à partir du 26 janvier. Ensuite un flux perturbé d'ouest se met en place, accompagné d'une augmentation de la vitesse du vent, et les températures remontent jusqu'à atteindre 13°C le 30/01. Une succession de fronts chauds et froids se traduit par une alternance des secteurs de vent entre sud-ouest et nord-ouest du 1<sup>er</sup> au 8 février, puis un régime anticyclonique se remet en place, accompagné d'un passage à des vents de secteur sud, puis est, et d'un retour des gelées nocturnes du 9 au 11 février. Mis à part les quatre premiers jours de la phase, la qualité de l'air est restée bonne dans l'ensemble, au regard de l'indice atmo de Béthune.



Lors de la **1<sup>ère</sup> moitié** de la phase de mesures, la région a bénéficié de conditions anticycloniques amenant de l'air modérément chaud depuis les îles britanniques. En **2<sup>ème</sup> partie** de phase, une dépression s'est installée au large du Portugal, et le flux de sud a cette fois amené de l'air très chaud sur toute l'Europe de l'Ouest. La **2<sup>ème</sup> phase de mesures** a ainsi été caractérisée par un mois de juillet particulièrement beau et chaud dans la région, où les températures ont atteint et dépassé la trentaine de degrés (32,8°C enregistrés le 22 juillet). Seul le weekend du 26 et 27 juillet a été marqué par des orages, amenant autant de précipitations qu'un mois de pluies intermittentes. Le vent a été généralement de nord-nord-est, avec quelques vents de secteur sud-ouest. Même si les conditions météorologiques n'ont pas été favorables à la bonne dispersion des polluants, la qualité de l'air, au regard de l'indice atmo de Béthune, est restée globalement moyenne sur l'ensemble de la phase de mesures. Les 21, 22 et 23 juillet ont été marqués par une qualité de l'air que l'on peut qualifier de médiocre.





## 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> )	-	-
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	- Nœux-les-Mines	périurbaine
Ozone (O <sub>3</sub> )	- Nœux-les-Mines	périurbaine
Poussières en suspension (PM10)	- Nœux-les-Mines	périurbaine

En raison des très faibles niveaux de dioxyde de soufre relevés sur le secteur de Nœux-les-Mines, ce polluant n'est plus mesuré par la station fixe. Ce rapport présentera cependant les concentrations de dioxyde de soufre mesurées par la station mobile, afin de contrôler si ces niveaux sont stables ou si une évolution (augmentation) a lieu.



## Bilan métrologique

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

**Concernant les paramètres mesurés par les appareils automatiques**, trois niveaux de validation sont effectués en application des règles et recommandations du guide relatif à la méthodologie à suivre pour une conforme surveillance de la qualité de l'air, rédigé par l'ADEME et plusieurs 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 la campagne s'est déroulée du 11 avril à 15h au 8 mai 2011 à 9h.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	- Nœux-les-Mines	mobile	89.1
Monoxyde d'azote (NO)	- Nœux-les-Mines	mobile	98.6
	- Nœux-les-Mines	périurbaine	100
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	- Nœux-les-Mines	mobile	98.6
	- Nœux-les-Mines	périurbaine	100
Ozone (O <sub>3</sub> )	- Nœux-les-Mines	mobile	98.8
	- Nœux-les-Mines	périurbaine	99.8
Poussières en suspension (PM10)	- Nœux-les-Mines	mobile	97.6
	- Nœux-les-Mines	périurbaine	83.7

### 2<sup>ème</sup> phase

La 2<sup>ème</sup> phase de mesures s'est déroulée du 8 juillet à 16h au 5 août 2013 à midi.

Polluant	Site de mesures	Typologie	Taux de fonctionnement en %
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	- Nœux-les-Mines	mobile	98.6
Monoxyde d'azote (NO)	- Nœux-les-Mines	mobile	99
	- Nœux-les-Mines	périurbaine	100
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	- Nœux-les-Mines	mobile	99
	- Nœux-les-Mines	périurbaine	100
Ozone (O <sub>3</sub> )	- Nœux-les-Mines	mobile	100
	- Nœux-les-Mines	périurbaine	100
Poussières en suspension (PM10)	- Nœux-les-Mines	mobile	100
	- Nœux-les-Mines	périurbaine	99.7

Le taux de fonctionnement représente le nombre de prélèvements effectifs sur le nombre de prélèvements prévus. Si ce taux est inférieur à 75% alors les calculs ne sont pas valides. Ici, pour chaque station et lors des deux phases, le taux de fonctionnement est toujours supérieur à 75% : les calculs sont tous valides.



## Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

 [Concentrations en µg/m<sup>3</sup> pendant la campagne](#)

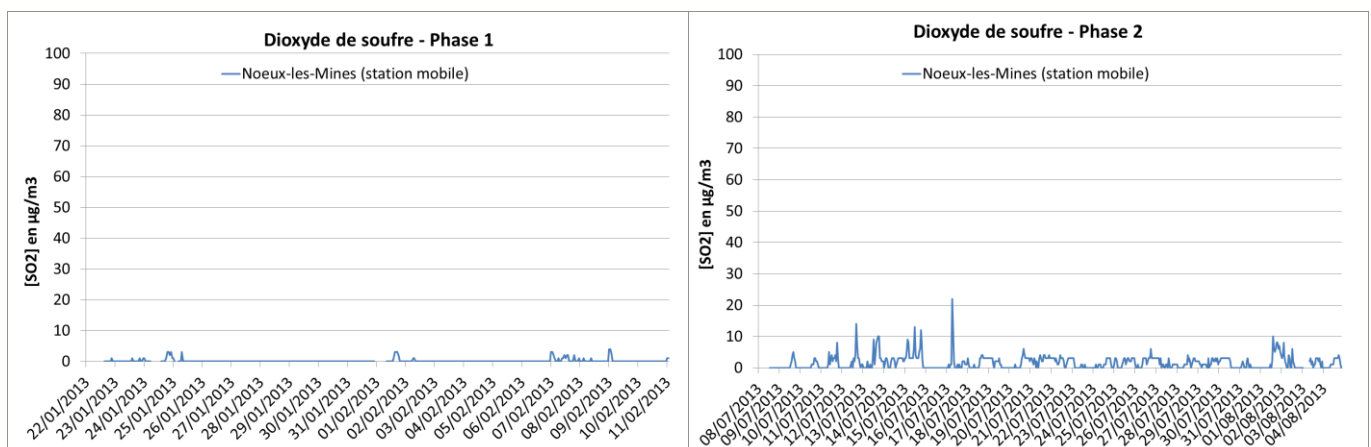
		Nœux-les-Mines mobile	Nœux-les-Mines périurbaine
Maximum horaire	Phase 1	4	-
	Phase 2	22	-
Maximum journalier	Phase 1	1	-
	Phase 2	4	-
Moyenne	Phase 1	<1	-
	Phase 2	2	-
	<b>Campagne</b>	<b>1</b>	-

Les concentrations moyennes en dioxyde de soufre relevées à Nœux-les-Mines sont très faibles : moins d'1 µg/m<sup>3</sup> pour 1<sup>ère</sup> phase de mesures et 2 µg/m<sup>3</sup> pour la 2<sup>ème</sup> phase. Les maxima observés sont très modérés et supérieurs en phase 2.

Si le dioxyde de soufre n'est plus mesuré par la station fixe, c'est parce qu'au regard des niveaux déjà observés lors de précédentes campagnes de mesures, il n'est pas nécessaire de suivre ce polluant en continu. Un analyseur a ainsi été placé sur la station mobile afin de contrôler si les niveaux de dioxyde de soufre avaient évolués ou non dans le secteur de Nœux-les-Mines. D'après les résultats obtenus pour cette campagne, il apparait que ces niveaux restent stables et très bas.

Les concentrations obtenues sont toujours bien inférieures au 350 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an et inférieures au 125 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. Au regard des résultats obtenus lors de cette campagne et par comparaison aux niveaux de la station fixe sur l'ensemble de l'année, le risque de dépassement de la valeur réglementaire fixée à 50 µg/m<sup>3</sup> à respecter en moyenne annuelle, semble très limité à Nœux-les-Mines, pour ne pas dire nul.

 [Evolution des concentrations horaires](#)



Hormis quelques petits pics de concentrations observables lors de la 2<sup>ème</sup> phase, les concentrations en dioxyde de soufre sont restées constantes et très basses tout au long des deux périodes de mesures.



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

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

Monoxyde d'azote (NO)		Nœux-les-Mines mobile	Nœux-les-Mines périurbaine
Maximum horaire	Phase 1	87	105
	Phase 2	26	28
Moyenne	Phase 1	8	10
	Phase 2	2	2
	<b>Campagne</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

La concentration moyenne en monoxyde d'azote relevée sur l'ensemble de la campagne de mesures à Nœux-les-Mines par la station mobile est similaire à celle de la station fixe périurbaine la plus proche : 5 µg/m<sup>3</sup> pour la station mobile et 6 µg/m<sup>3</sup> pour la station fixe. Les maxima horaires observés sont du même ordre de grandeur pour les deux stations, et ce pour chacune des deux phases de mesures, légèrement plus élevés sur la station fixe que sur la station mobile : probablement en lien avec un contexte d'émissions du trafic automobile plus dense en centre-ville. Ils sont 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 quasi identiques entre les deux sites pour la phase 1 et 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 (liées notamment aux émissions des systèmes de chauffage domestique et aux phénomènes photochimiques qui limitent les NO<sub>x</sub> en été).

Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )		Nœux-les-Mines mobile	Nœux-les-Mines périurbaine
Maximum horaire	Phase 1	90	84
	Phase 2	47	45
Moyenne	Phase 1	19	21
	Phase 2	13	13
	<b>Campagne</b>	<b>16</b>	<b>17</b>

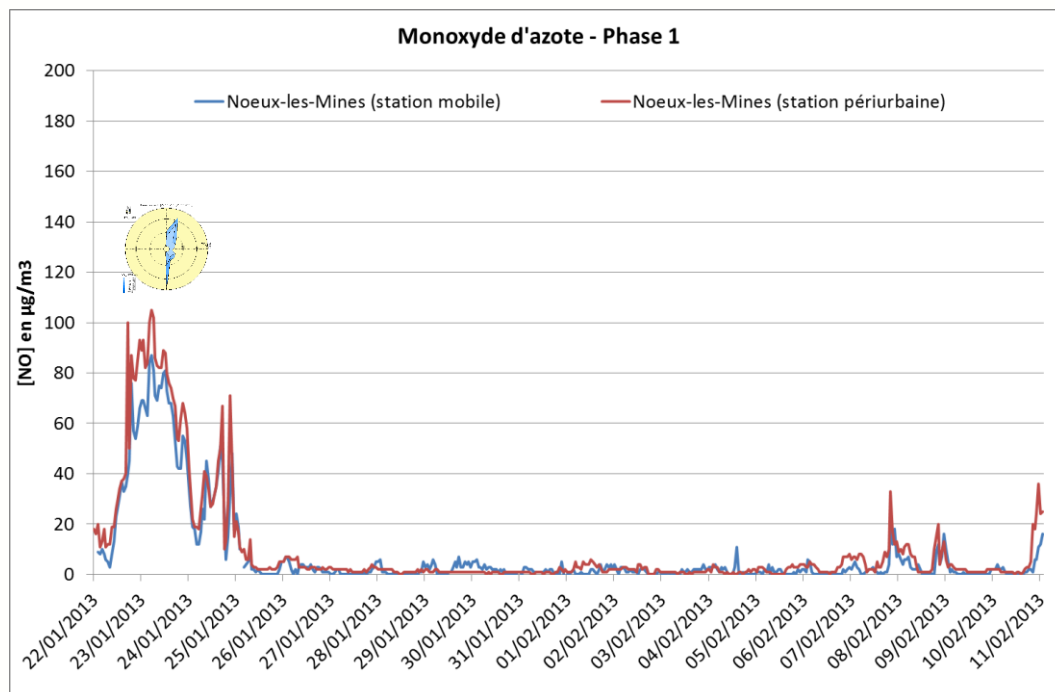
Les concentrations moyennes en dioxyde d'azote relevées lors des campagnes de mesures à Nœux-les-Mines par la station mobile et par la station fixe, sont similaires d'un site à l'autre, respectivement 16 µg/m<sup>3</sup> et 17 µg/m<sup>3</sup>. Les maxima horaires observés sont très proches entre-eux pour les deux stations, et ce pour chacune des deux phases de mesures, légèrement plus élevés sur la station mobile, ce qui corrobore l'hypothèse du lien avec l'éloignement ou la proximité du trafic (le NO s'est transformé en NO<sub>2</sub>). Ils sont 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 les valeurs sur chacune des phases, les concentrations (maximales et moyennes) sont plus élevées en phase 1 qu'en phase 2, et ce pour les deux sites.

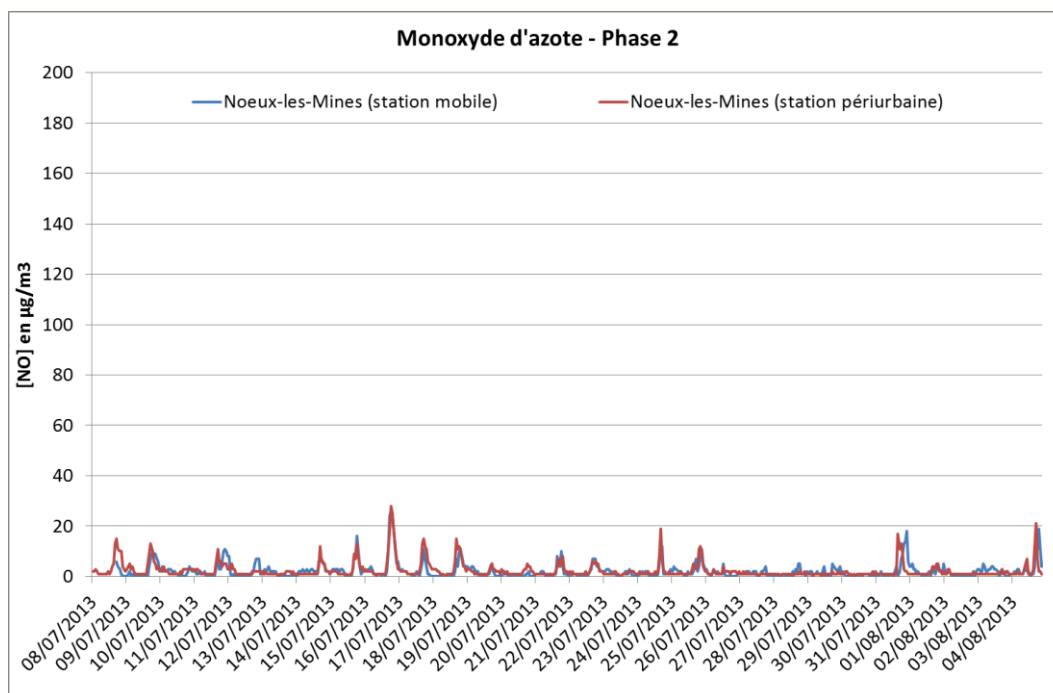
La valeur réglementaire de 200 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde d'azote en moyenne horaire n'a pas été dépassée lors de cette campagne de mesures. Le risque de dépassement de la valeur réglementaire fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> à respecter en moyenne annuelle, semble ici très limité sur le site de Nœux-les-Mines.



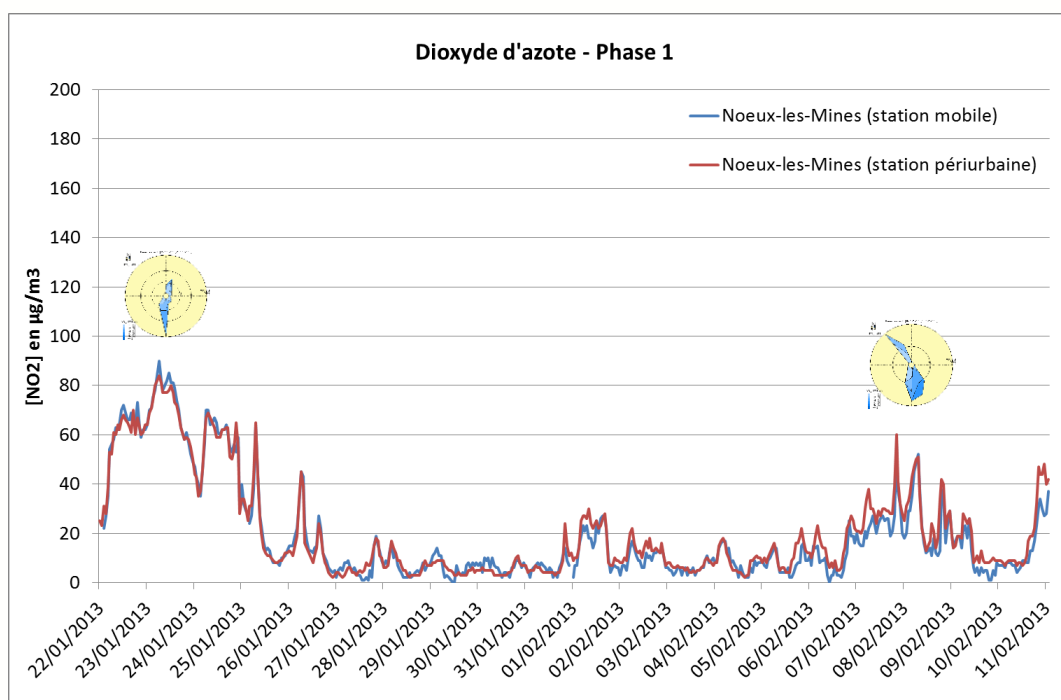
## Evolution des concentrations horaires



Lors de la 1<sup>ère</sup> phase de mesures, les concentrations moyennes en monoxyde d'azote sont équivalentes sur les deux stations. Elles évoluent de façon très similaire comme le montrent les deux courbes, presque totalement confondues. L'augmentation des concentrations, observée du 22 au 25 janvier sur les deux stations, ayant lieu par vent de sud ou vent de nord, une quelconque influence industrielle ne peut être démontrée ici. Cette augmentation est donc davantage liée aux mauvaises conditions de dispersion du début de période (températures glaciales, neige). A l'inverse, quand les conditions de dispersion redeviennent favorables, des valeurs très faibles voire quasi nulles sont alors observées simultanément sur les deux sites.

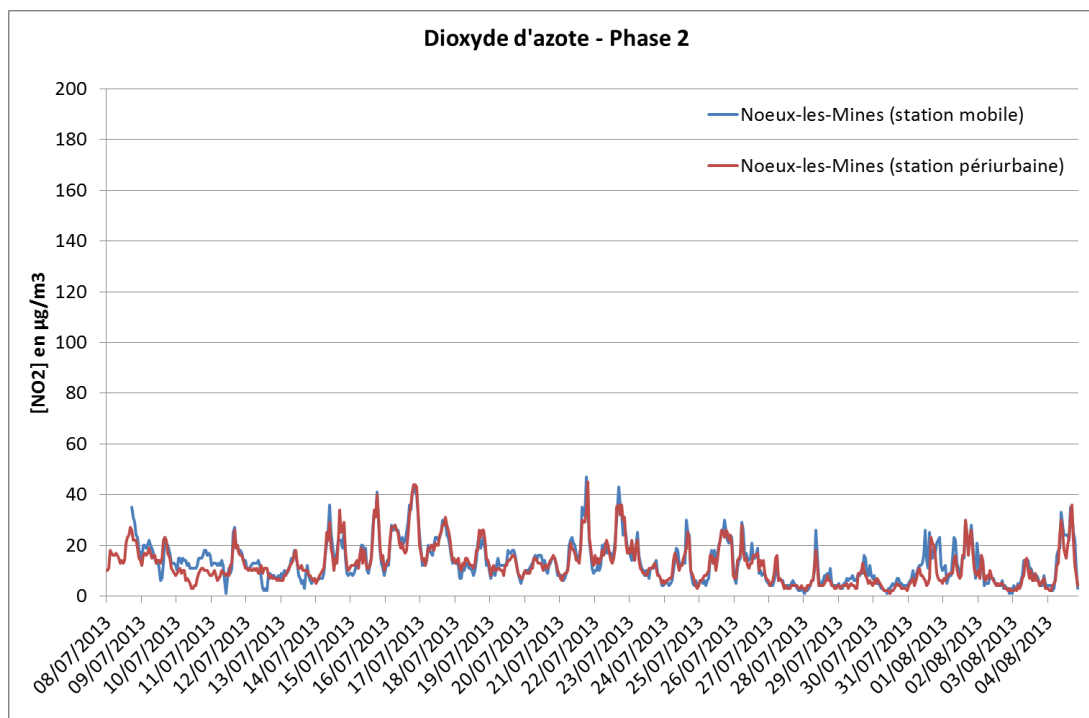


Lors de la 2<sup>ème</sup> phase de mesures, les concentrations moyennes en monoxyde d'azote évoluent, comme lors de la 1<sup>ère</sup> phase, de façon très similaire entre les deux sites d'études. Les niveaux sont restés très bas durant cette 2<sup>ème</sup> phase.



Les concentrations en dioxyde d'azote évoluent de façon similaire à celle du monoxyde d'azote pour la même phase de mesures. L'augmentation en fin de phase est ici davantage marquée, mais là encore, d'après l'orientation des vents, l'influence d'une source ponctuelle ne peut être établie. Seules les mauvaises conditions de dispersion du polluant peuvent expliquer cette hausse des concentrations en fin de phase.





Les concentrations en dioxyde d'azote sont restées constantes tout au long de cette seconde phase de mesures. Elles ont évolué de façon similaire entre les deux sites de mesures.



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

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

		Nœux-les-Mines mobile	Nœux-les-Mines périurbaine
Maximum 8 heures	Phase 1	81	72
	Phase 2	171	153
Moyenne	Phase 1	49	42
	Phase 2	63	59
	<b>Campagne</b>	<b>56</b>	<b>51</b>

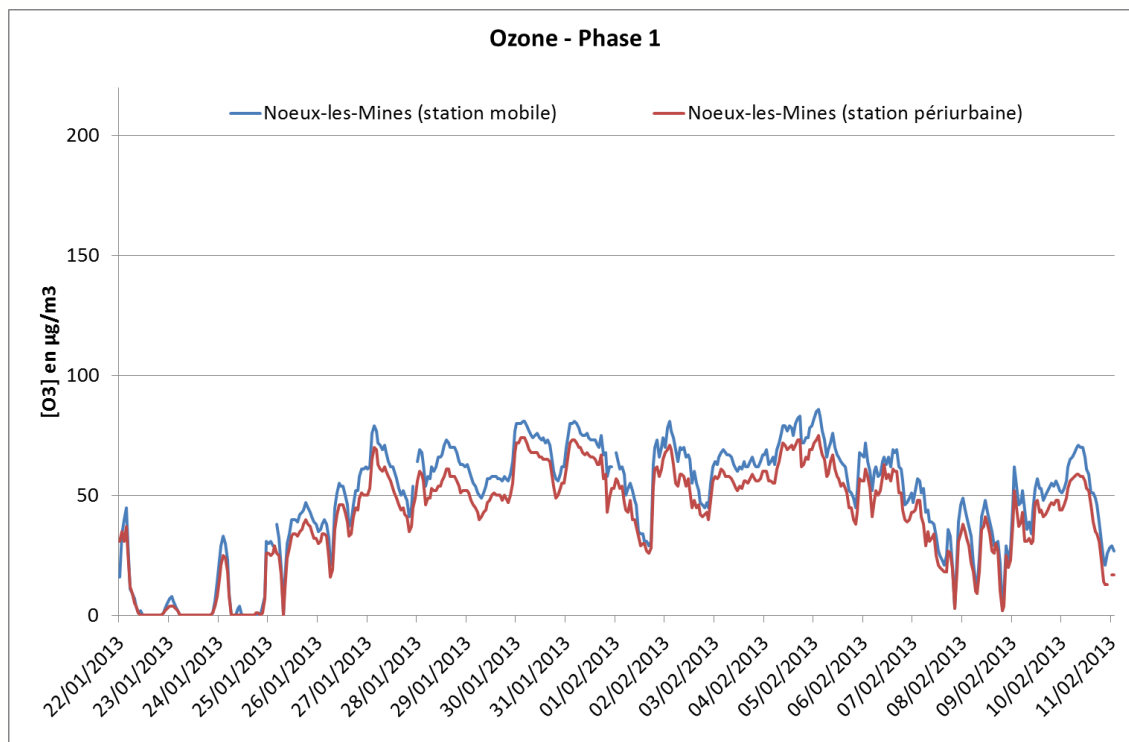
Lors de la phase 1 comme lors de la phase 2, les concentrations moyennes en ozone enregistrées depuis la station mobile sont similaires à celles relevées par la station fixe : les concentrations moyennes obtenues lors de cette campagne sont donc également proches entre les deux stations : 56 µg/m<sup>3</sup> pour la station mobile et 51 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 moyennes et les maxima relevés ici sont supérieurs à ceux de la phase 1.

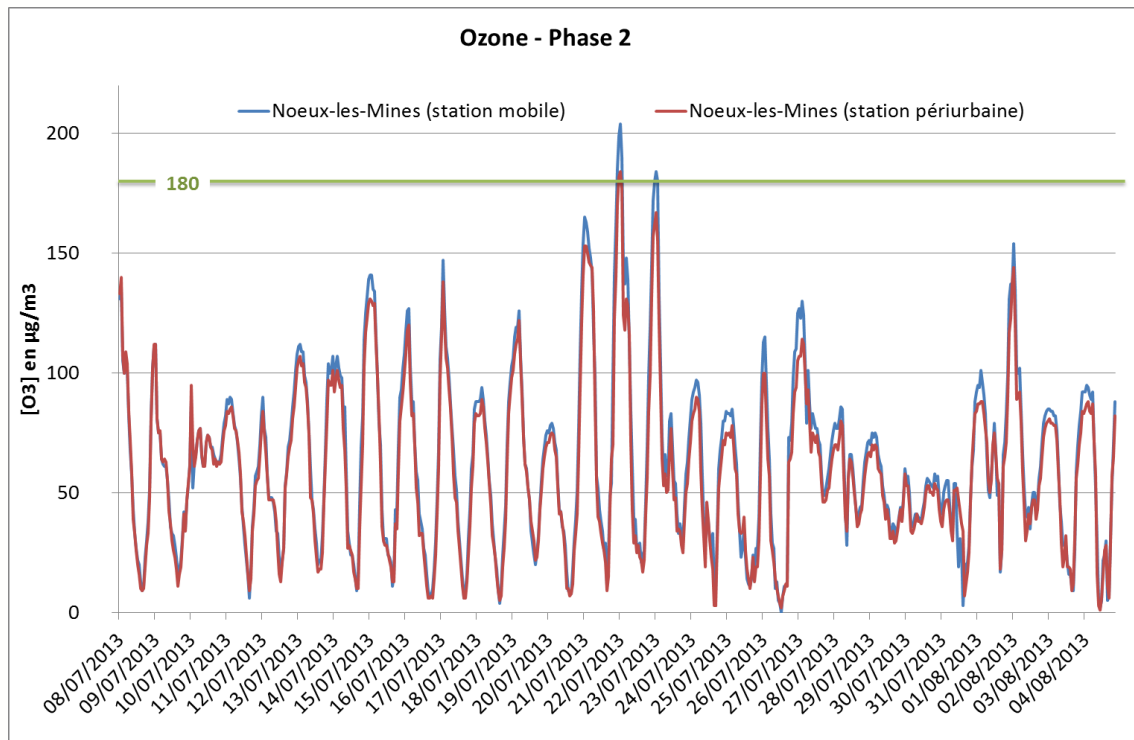
Durant cette campagne, la valeur réglementaire de 120 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur huit heures glissantes a été dépassée sur chacun des deux sites d'études. Ce dépassement de seuil réglementaire concernant les concentrations en ozone est régulièrement observé sur l'ensemble des stations de la région,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



## Evolution des concentrations horaires



L'évolution des concentrations semble bien anti corrélée à celle du dioxyde d'azote sur les deux sites. En début de période de mesure et pendant l'épisode de pollution, les concentrations en ozone sont presque nulles. Elles remontent à mesure que les conditions permettent de mieux disperser les oxydes d'azote : la courbe des mesures sur la station mobile est alors presque toujours supérieure de quelques  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à celle de la station périurbaine.



Les concentrations en ozone ont évolué de façon similaire au niveau des deux sites de mesures, avec cependant des amplitudes de concentrations supérieures comparées à la 1<sup>ère</sup> phase. 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).

Les variations de concentrations suivent les cycles journaliers conformément aux caractéristiques physico-chimiques du polluant (formation la journée, destruction la nuit).

Du 21 au 23 juillet, les concentrations en ozone s'élèvent davantage que sur le reste de la période, et ce pour les deux stations de mesures. Durant cette période, les concentrations en dioxyde d'azote, précurseurs de l'ozone, ont augmenté. 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 (les maximales ont été atteintes durant cette période, cf. courbes météorologiques en annexe). Ces conditions réunies ont conduit au dépassement du niveau d'information et de recommandation fixé à 180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire pour l'ozone, le 22 juillet pour les deux stations, et le 23 juillet pour la station mobile seule, à Nœux-les-Mines. La procédure d'information et de recommandation a été déclenchée les mêmes jours pour l'ensemble de la région. Si la station fixe n'a pas dépassée le seuil le 2<sup>ème</sup> jour, celle-ci a tout de même atteint les 167 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire et a réagi de façon similaire à la station mobile tout au long de la phase (la différence de niveau peut s'expliquer par l'environnement de la station fixe, 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

		Nœux-les-Mines mobile	Nœux-les-Mines périurbaine
Maximum journalier	Phase 1	88	81
	Phase 2	40	43
Moyenne	Phase 1	26	26
	Phase 2	22	24
	<b>Campagne</b>	<b>24</b>	<b>25</b>

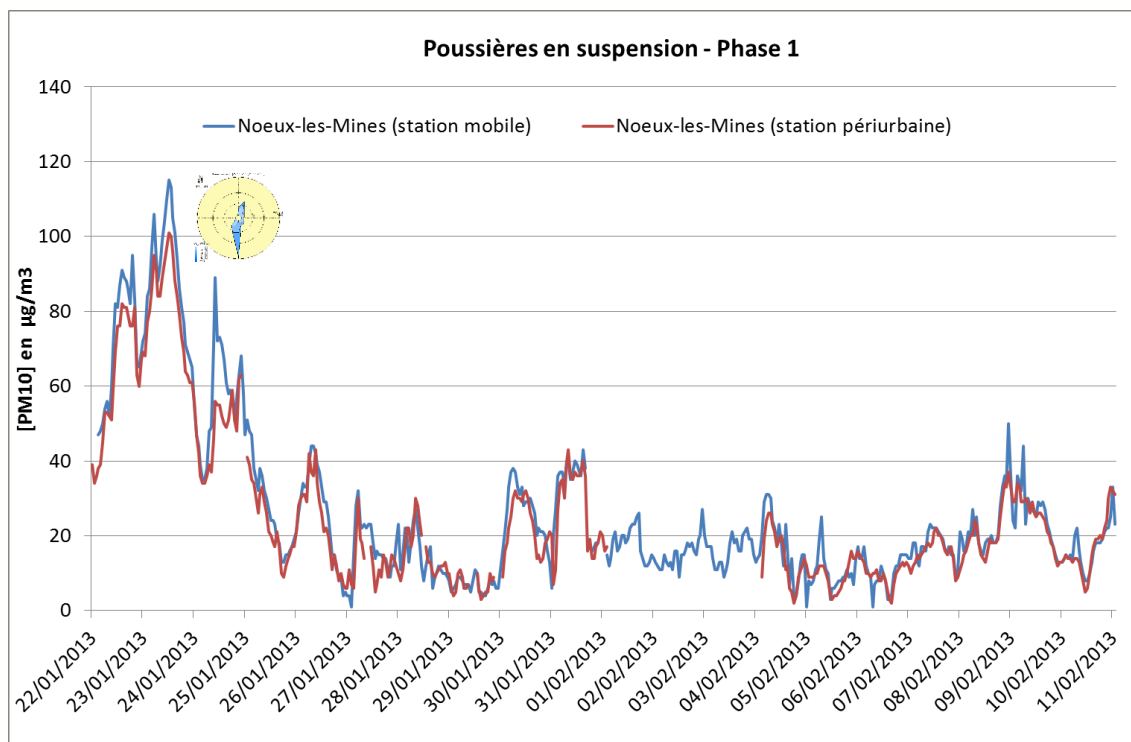
Les concentrations moyennes en poussières en suspension sont similaires d'un site à l'autre. Ainsi, au niveau de la station mobile, on comptabilise une concentration moyenne à  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , et au niveau de la station fixe, la valeur est de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . D'une phase à l'autre, ces concentrations sont également très proches, pour chacun des deux sites. 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 2 fois au niveau de la station fixe et 2 fois également au niveau de la station mobile. Les dépassements observés ont eu lieu les mêmes jours pour chacune des deux stations (23 et 24 janvier). 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.

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. 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.

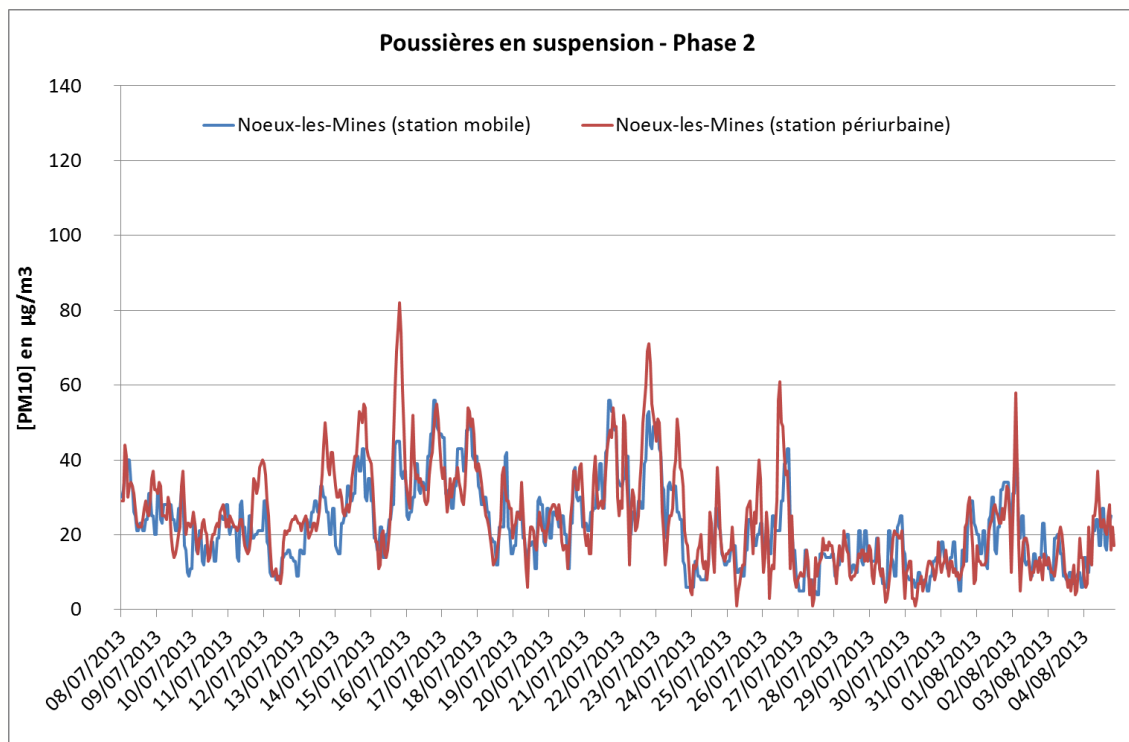


## Evolution des concentrations horaires



Lors de la 1<sup>ère</sup> phase de mesures, les concentrations moyennes en PM10 sont équivalentes sur les deux stations, malgré une période d'interruption des mesures sur la station fixe. Elles évoluent de façon très similaire comme le montrent les deux courbes, presque totalement confondues. Les mauvaises conditions de dispersion du début de période (températures glaciales, neige) ainsi que les dépassements des seuils d'information et d'alerte qui en découlent, sont observés sur les deux stations. A l'inverse, quand les conditions de dispersion redeviennent favorables, des valeurs faibles sont alors observées simultanément sur les deux sites.

Les épisodes de pollution observés entrent dans des épisodes de pollution liés à des facteurs régionaux, où le seuil d'information et de recommandation fixé à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne glissante sur 24h, et le seuil d'alerte, fixé à  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ont été dépassés au niveau régional, du 23 au 26 janvier.



Lors de la 2<sup>ème</sup> phase de mesures, les concentrations moyennes en PM10 évoluent, comme lors de la 1<sup>ère</sup> phase, de façon très similaire entre les deux sites d'études. Quelques pics de concentrations sont visibles, légèrement plus marqués sur la station fixe, mais aucun dépassement des seuils d'information et d'alerte n'ont eu lieu durant cette phase de mesures (pour le reste de la région, le seuil d'information et de recommandation a été dépassé du 16 au 17 juillet durant cette phase).



## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Au regard des critères de classification des stations de typologie périurbaine retranscrits dans le guide<sup>1</sup> de l'ADEME<sup>2</sup>, du LCSQA<sup>3</sup> et de la Fédération Atmo, on peut considérer que le nouveau site de mesures, toujours situé à Nœux-les-Mines, répond aux recommandations relatives à la surveillance de la qualité de l'air en situation de fond périurbain, notamment en ce qui concerne les critères inscrits dans le tableau ci-dessous :

	Rapport NO/NO <sub>2</sub>	Emetteurs
Critères recommandés par le guide	Le rapport R de la moyenne annuelle de NO sur celle de NO <sub>2</sub> doit être inférieur à 1,5	La station ne se trouve pas sous l'influence dominante ou prépondérante d'une source industrielle. Les sources responsables sont plutôt de types surfacique et multi-émetteurs.
Critères obtenus par le site de Nœux-les-Mines	Le rapport de la campagne est inférieur à 1,5 (égal à 0,48)	La station ne se trouve pas sous l'influence dominante ou prépondérante d'une source industrielle. Les sources responsables sont plutôt de types surfacique et multi-émetteurs.

Les conditions météorologiques rencontrées pendant la campagne de mesures ont été globalement défavorables à la dispersion des polluants, mais n'ont pas eu d'impact sur la qualité de l'air qui a été bonne à moyenne sur l'ensemble de la campagne.

Concernant les niveaux de polluants mesurés, aucune source d'émissions particulière n'a été identifiée sur les mesures réalisées par la station installée à Nœux-les-Mines.

Au regard de la réglementation, seule la valeur réglementaire concernant l'ozone a été dépassée. Ce dépassement de seuil réglementaire est en effet régulièrement observé sur l'ensemble des stations de la région, en particulier durant les mois estivaux.

**Au vu des résultats de la campagne de mesures, le site de Nœux-les-Mines respecte les critères ciblés par le guide, notamment l'absence d'influence d'émetteurs, qu'ils soient d'origine automobile comme le montre le rapport NO/NO<sub>2</sub>, ou d'origine industrielle. Le site pourrait ainsi accueillir la station fixe périurbaine.**

<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

<sup>2</sup> Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

<sup>3</sup> Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air





# 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.

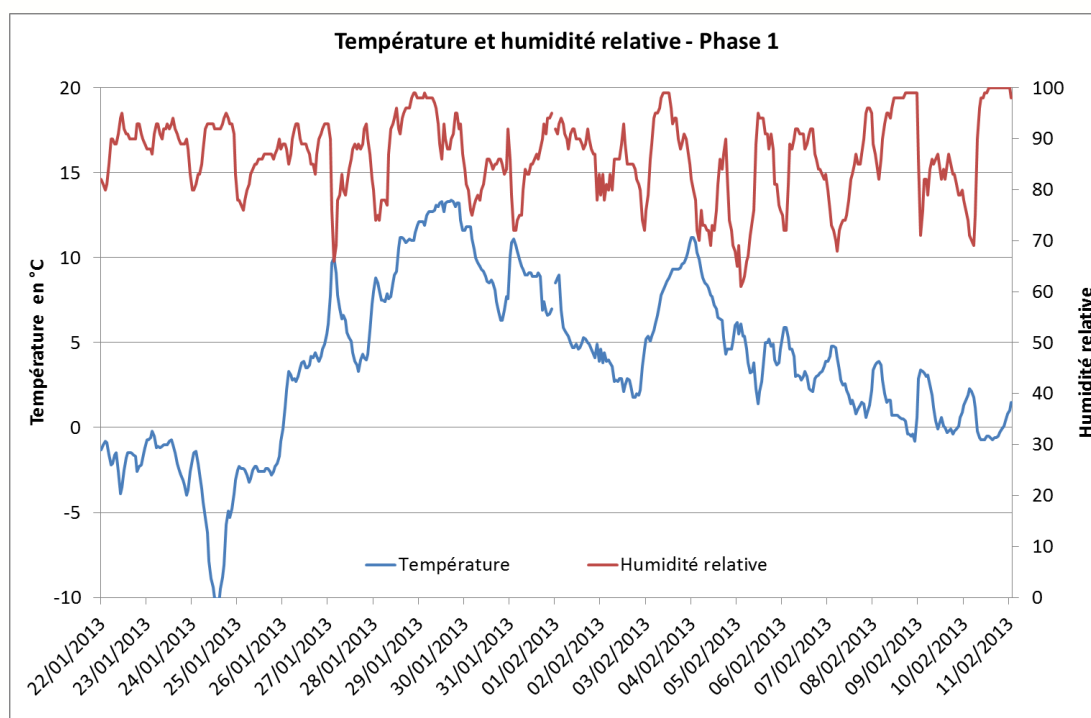
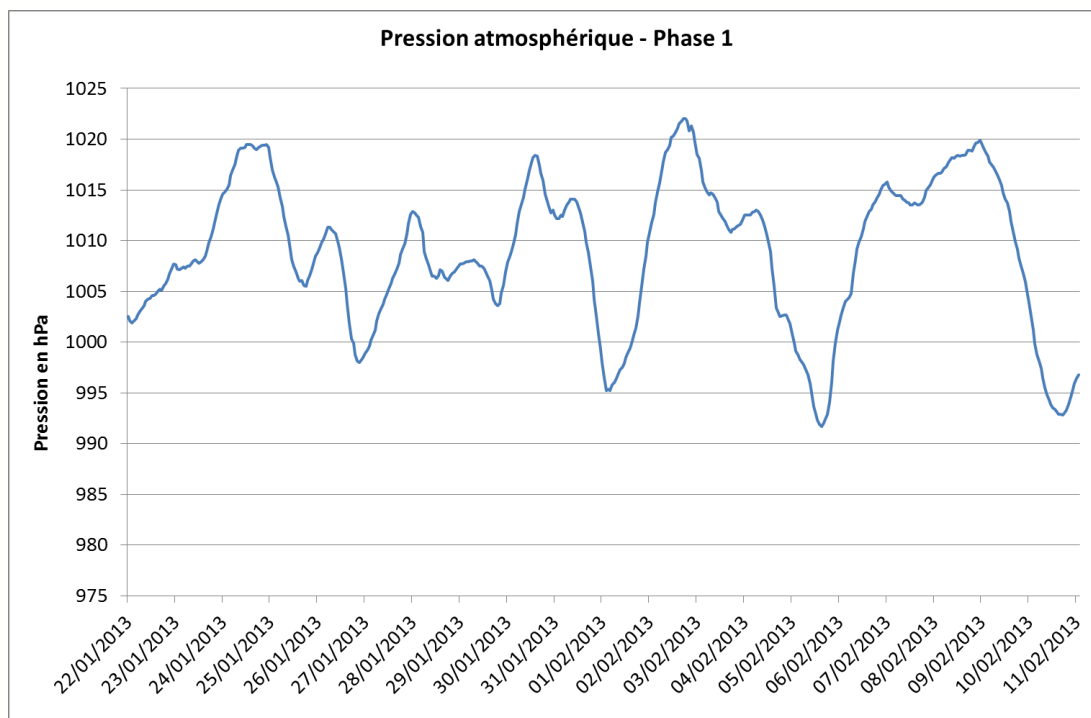
**SO<sub>2</sub>** : dioxyde de soufre.

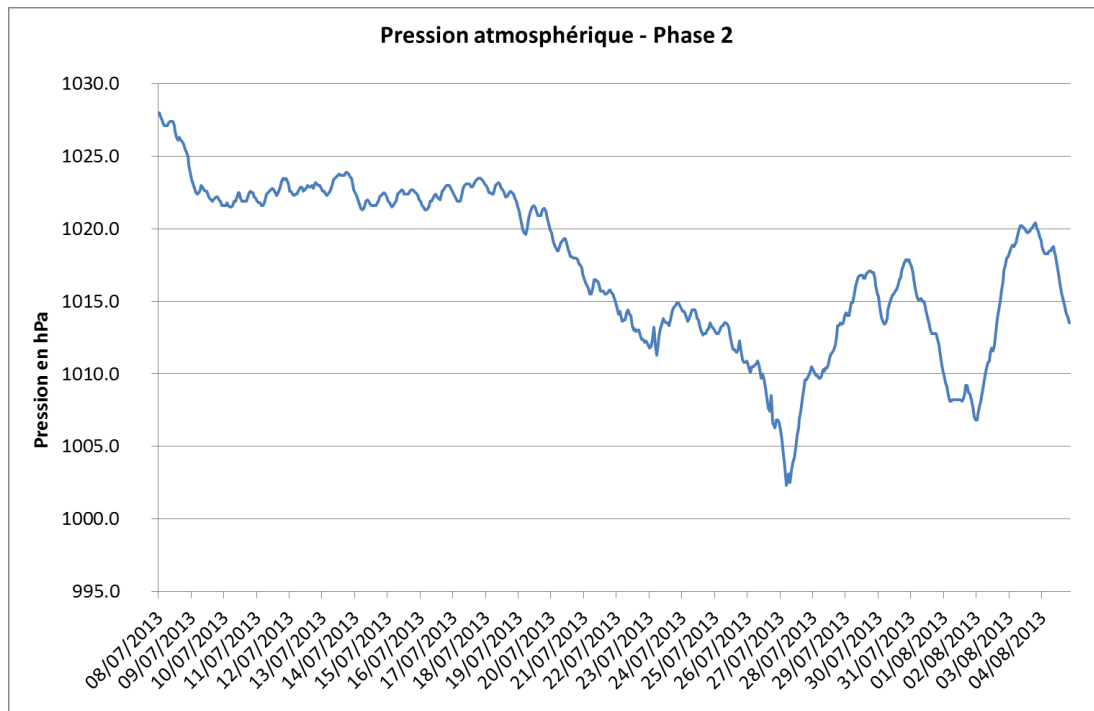
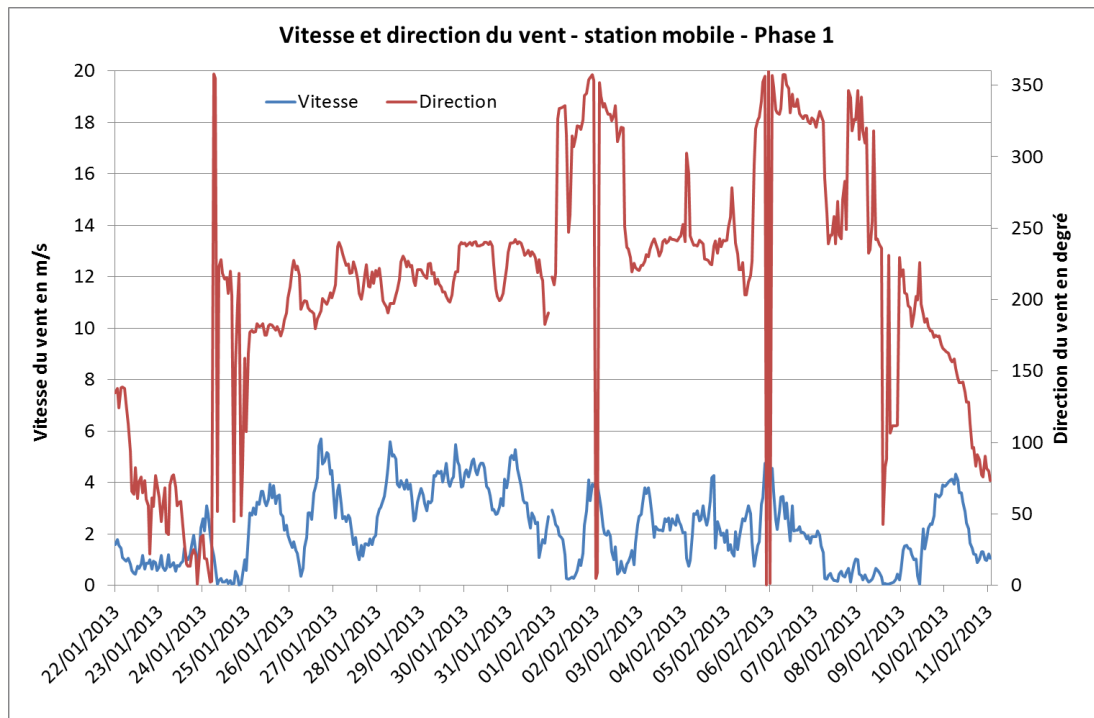
**Valeur cible** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

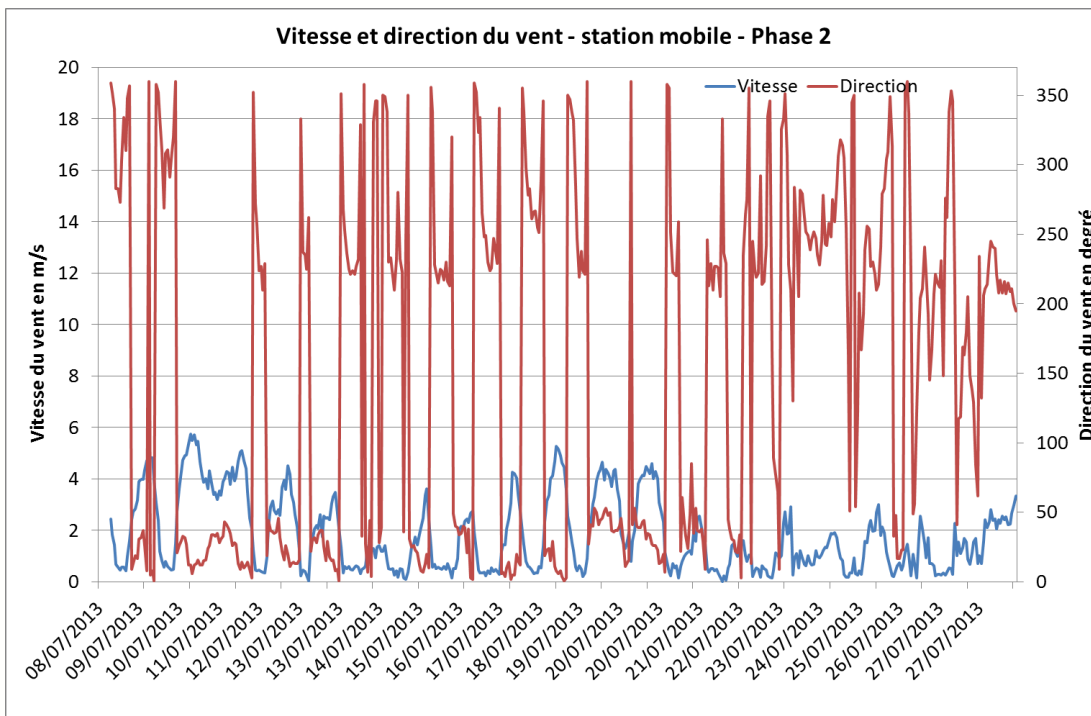
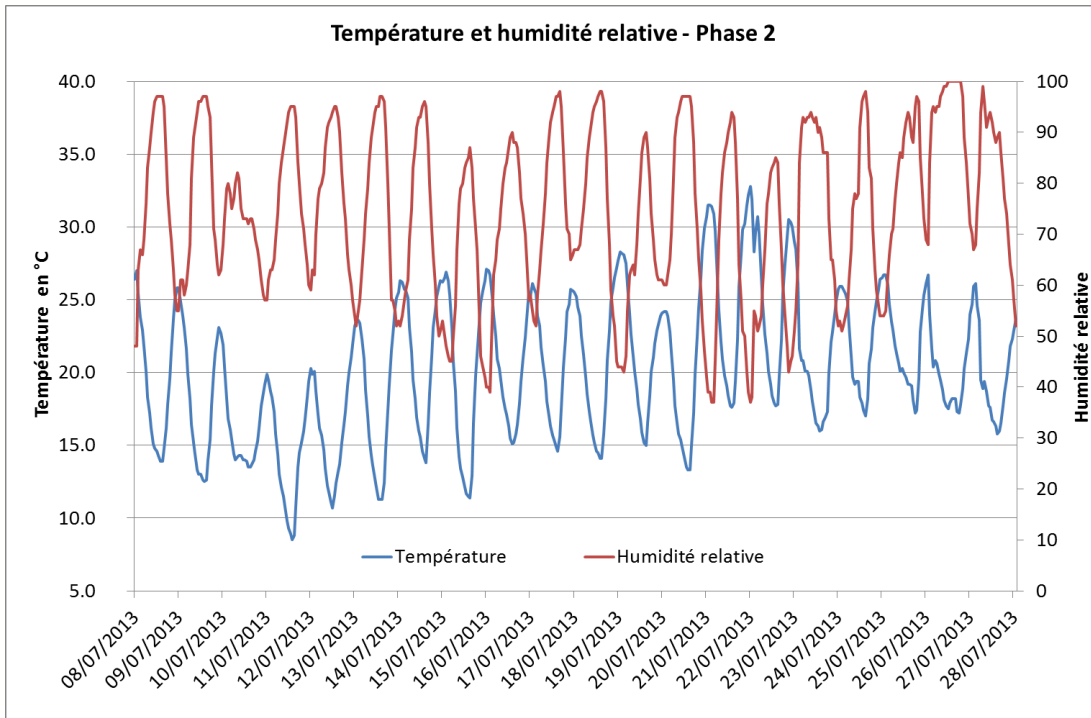
**Valeur limite** : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.



## 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