

RAPPORT D'ETUDE

Evaluation de la qualité de l'air
Projet Louvre-Lens

Liévin

Mesures réalisées en 2017

Auteur : Sandra Vermeesch
Vérificateur : Nathalie Dufour
Diffusion : février 2018

Avant-propos

Atmo Hauts-de-France est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (décret 2007-397 du 22 mai 2007) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO. Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. Atmo Hauts-de-France est agréée du 1^{er} janvier au 31 décembre 2019, au titre de l'article L.221-3 du Code de l'environnement.

Conditions de diffusion

Atmo Hauts-de-France communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.atmo-hdf.fr.

Responsabilités

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Hauts-de-France. Ces données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Avertissement

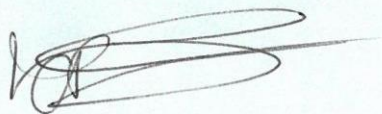
Atmo Hauts-de-France n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © **Atmo Hauts-de-France – Rapport N°01/2018/SV/V0**. En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Hauts-de-France :

- depuis le formulaire de contact disponible à l'adresse <http://www.atmo-hdf.fr/contact.html>
- par mail : contact@atmo-hdf.fr
- par téléphone : 03 59 08 37 30

Réclamations

Les réclamations sur la non-conformité de l'étude doivent être formulées par écrit dans les huit jours de la livraison des résultats. Il appartient au partenaire de fournir toute justification quant à la réalité des vices ou anomalies constatées. Il devra laisser à Atmo Hauts-de-France toute facilité pour procéder à la constatation de ces vices pour y apporter éventuellement remède. En cas de litige, un accord amiable sera privilégié. Dans le cas où une solution n'est pas trouvée la résolution s'effectuera sous l'arbitrage des autorités compétentes.

	Nom	Qualité	Visa
Approbation	Nathalie Dufour	Responsable du Service Etudes	

Version du document : V0 basé sur trame vierge : EN-ETU-30

Date d'application : 11 janvier 2018

Sommaire

1. Enjeux et objectifs de l'étude	5
2. Matériels et méthodes.....	7
2.1. Dispositif de mesures de l'étude.....	7
2.2. Localisation.....	8
2.3. Dispositif de référence	9
3. Contexte environnemental	10
3.1. Emissions connues.....	10
3.2. Contexte météorologique.....	13
3.3. Episodes de pollution	14
4. Résultats de l'étude	16
4.1. Bilan métrologique	16
4.2. Le dioxyde de soufre (SO ₂)	17
4.3. Le dioxyde d'azote (NO ₂)	18
4.4. Le monoxyde d'azote (NO).....	21
4.5. Les particules en suspension (PM10).....	25
4.6. Les particules fines (PM2.5)	31
4.7. L'ozone (O ₃).....	34
4.8. Le sulfure d'hydrogène (H ₂ S).....	38
5. Conclusion et perspectives.....	41

Annexes

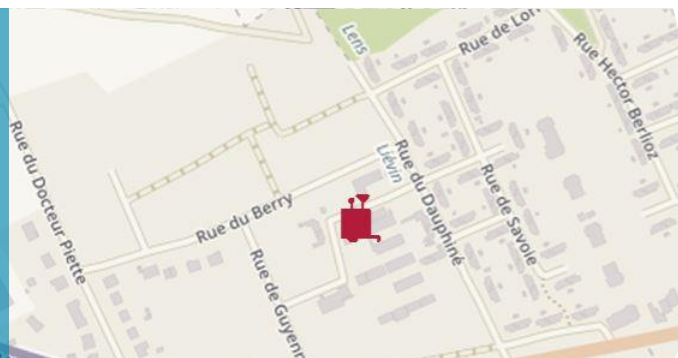
Annexe 1 : Glossaire	42
Annexe 2 : Origines et impacts des polluants surveillés.....	43
Annexe 3 : Modalités de surveillance	46
Annexe 4 : Météorologie.....	49
Annexe 5 : Fiches des émissions de polluants	53
Annexe 6 : Taux de fonctionnement.....	55
Annexe 7 : Repères réglementaires.....	56

1. Synthèse de l'étude

Objectif des mesures : Dans le cadre de la construction future du pôle de conservation des œuvres du musée du Louvre, la Région Hauts-de-France a sollicité Atmo Hauts-de-France pour réaliser une campagne de mesures de la qualité de l'air, afin de s'assurer que les œuvres puissent être conservées dans de bonnes conditions.

Lieu des mesures : Liévin (62)

A Liévin, la station mobile a surveillé la qualité de l'air dans l'environnement proche du futur site de conservation des œuvres du musée du Louvre – Lens.



Dates des mesures : 1^{ère} phase : du 03/04 au 03/05/2017
2^{ème} phase : du 23/10 au 19/11/2017

Polluants mesurés : dioxyde de soufre (SO₂), oxydes d'azote (NO et NO₂), ozone (O₃), particules en suspension PM10 et PM2.5, sulfure d'hydrogène (H₂S)

Lors de cette campagne de mesures, les deux phases se sont techniquement parfaitement déroulées. Aucun épisode de pollution n'a été recensé lors des deux phases et concernant le secteur d'études.

Les résultats des oxydes d'azote, des particules, du dioxyde de soufre, de l'ozone et du sulfure d'hydrogène n'ont pas mis en évidence de pollution locale si ce n'est une influence possible du trafic automobile de proximité lié à l'école sur les mesures d'oxydes d'azote (sans que cela n'ait d'impact réel puisque les valeurs rencontrées restent dans des concentrations habituellement rencontrées). Ainsi, toutes les valeurs réglementaires ont été respectées. Néanmoins, on peut suspecter fortement que l'objectif de qualité ait été dépassé pour l'ozone à Liévin en 2017, comme ce fut le cas sur les stations fixes du secteur d'études.

La zone d'étude ne semble en l'état pas soumise à une pollution de l'air locale, pouvant avoir un impact notable dans la construction du futur pôle de conservation des œuvres du Louvre.

Polluants réglementés	Respect des valeurs réglementaires
Dioxyde de soufre	●
Dioxyde d'azote	●
Particules PM10	●
Particules PM2.5	●
Ozone	●

« ● » Valeur réglementaire respectée « ● » Valeur réglementaire non respectée

Le tableau prend en compte trois types de valeurs réglementaires : la valeur limite, l'objectif de qualité et la valeur cible. Les seuils réglementaires entrant dans les procédures d'information et de recommandation, et d'alerte (procédures permettant de caractériser un épisode de pollution) ne sont ici pas pris en compte. Il est ainsi possible, pour une année donnée, que les valeurs réglementaires aient été respectées et qu'en même temps il y ait eu des épisodes de pollution caractérisés.

2. Enjeux et objectifs de l'étude

Dans le cadre de la construction future du pôle de conservation des œuvres du musée du Louvre, la Région Hauts-de-France a sollicité l'association Atmo Hauts-de-France pour réaliser, en 2017, une campagne de mesures de la pollution atmosphérique sur la commune de Liévin afin de s'assurer que les œuvres puissent être conservées dans de bonnes conditions. Cette étude consiste à mesurer les oxydes d'azote, les particules en suspension et particules fines, le dioxyde de soufre, l'ozone et le sulfure d'hydrogène ([annexe 2](#)). Une station mobile a ainsi été installée sur une parcelle du Groupe Scolaire Jean Jaurès, Rue du Limousin à Liévin, à raison de deux périodes de mesures de quatre semaines chacune afin d'avoir un maximum de configurations météorologiques (hiver/été).

Ce rapport présente les résultats de la station mobile pour les deux périodes de mesures ayant eu lieu du 3 avril au 3 mai et du 23 octobre au 19 novembre 2017, ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologie variée.

3. Matériels et méthodes

2.1 Dispositif de mesures de l'étude

Les techniques de mesures exploitées pour chaque polluant surveillé pendant la campagne ainsi que les références des analyseurs automatiques sont les suivantes :

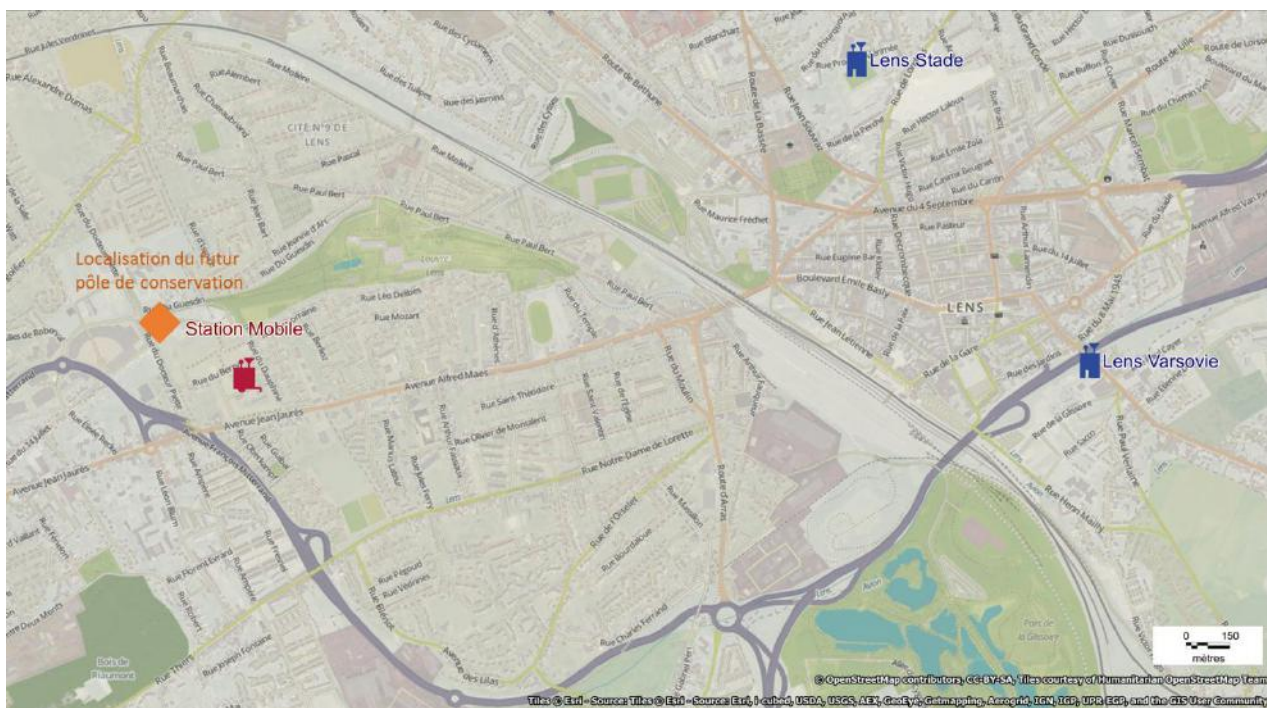
Paramètre	Méthode de mesure	Norme	Technique	Référence appareils – station mobile de Liévin
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Fluorescence UV	NF EN 14212	Analyseur automatique	SO_2M_02
Monoxyde d'azote (NO)	Chimiluminescence	NF EN 14211	Analyseur automatique	NX_OG_11
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Chimiluminescence	NF EN 14211	Analyseur automatique	NX_OG_11
Ozone (O ₃)	Photométrie UV	NF EN 14625	Analyseur automatique	OZ_1M_31
Particules en suspension (PM10)	Absorption d'un rayonnement bêta	Méthode équivalente à la norme EN 12341	Analyseur automatique	PM_1M_11
Particules fines (PM2.5)	Absorption d'un rayonnement bêta	Méthode équivalente à la norme EN 14907	Analyseur automatique	PM_1M_29
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	Analyse spectrophotométrique UV	Méthode interne au laboratoire	Tubes passifs	-

Les techniques sont présentées et détaillées en [annexe 3](#).

2.2 Localisation

La commune de Liévin, frontalière à la commune de Lens, se situe dans le département du Pas-de-Calais. Selon les études statistiques de l'INSEE, la commune de Liévin comptait 31 590 habitants en 2014 pour une superficie de 12,8 km², soit une densité de population de 2 462 habitants au km².

Localisation du site de mesures impliqué dans cette étude



Station fixe de mesures



Station mobile de mesures

La station mobile était installée dans l'enceinte du groupe scolaire Jean Jaurès, Rue du Limousin, à Liévin.

La densité de population recensée dans un kilomètre autour de l'unité mobile est de 3110¹ hab/km².



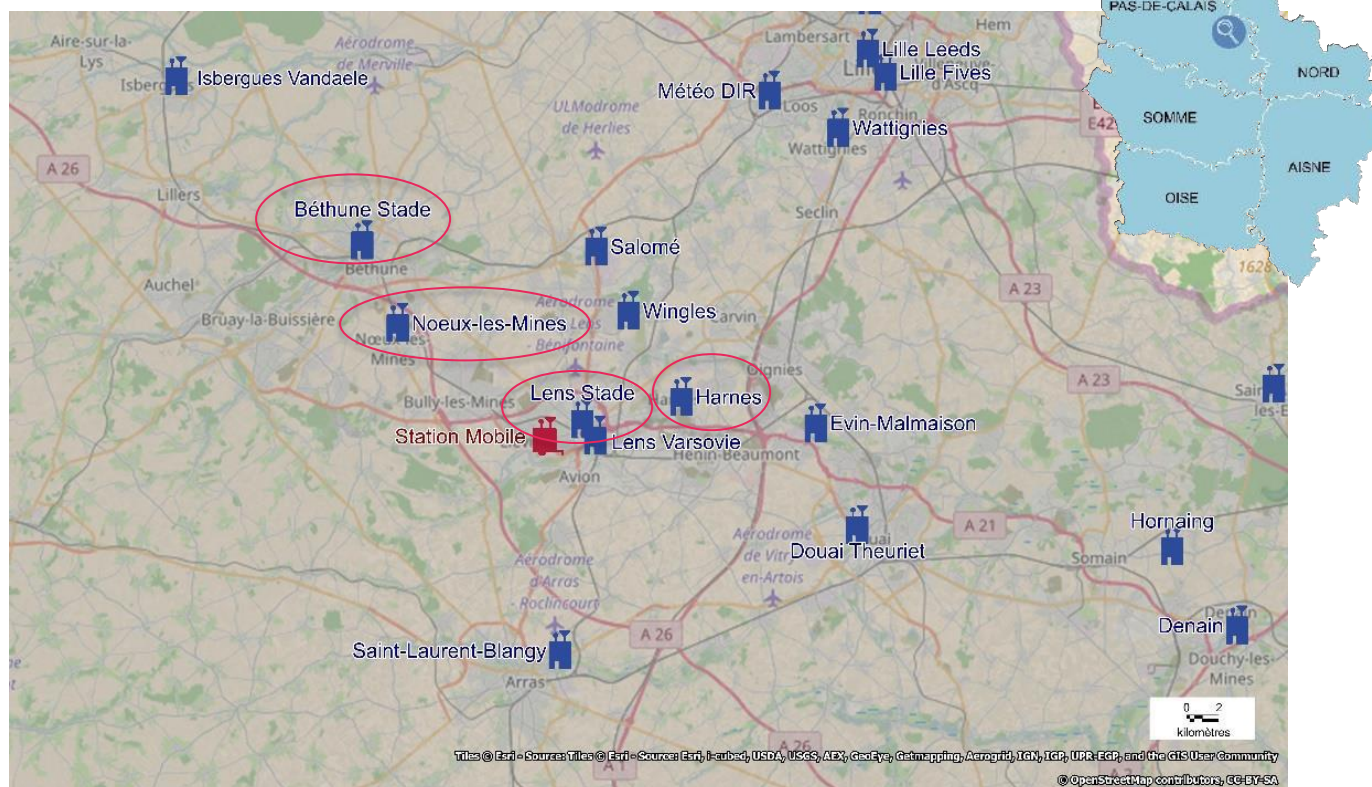
Station mobile de Liévin

¹ Source : recensement cartographié INSEE 2012


2.3 Dispositif de référence


Afin de valider les résultats, les données issues de la station mobile vont être comparées aux stations de mesures fixes les plus proches mesurant les mêmes paramètres, sur des typologies variées.

La carte ci-dessous permet de localiser les stations fixes par rapport à la zone d'étude.



 Station fixe de mesures

 Station mobile de mesures

 Station prise en compte dans cette étude

Selon leurs critères d'implantation et les caractéristiques environnementales, les stations fixes ne mesurent pas systématiquement les mêmes polluants. Le tableau ci-dessous reprend les polluants mesurés par chacune des stations fixes de référence utilisées dans cette étude :

Station	Dioxyde de soufre	Oxydes d'azote	Ozone	Particules en suspension PM10	Particules fines PM2.5	Sulfure d'hydrogène	Paramètre météorologique
Béthune Stade		■	■	■	■		
Noeux-les-Mines				■			
Lens Stade		■ phase 1*					
Harnes		■ phase 2*	■				
Station mobile	■	■	■	■	■	■	■

*Courant 2017, Atmo Hauts-de-France a revu l'état du parc de mesures afin de répondre à son nouveau Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQLA). Ainsi, en cours d'année, la mesure d'oxydes d'azote de Lens Stade a été transférée à Harnes.

3 Contexte environnemental

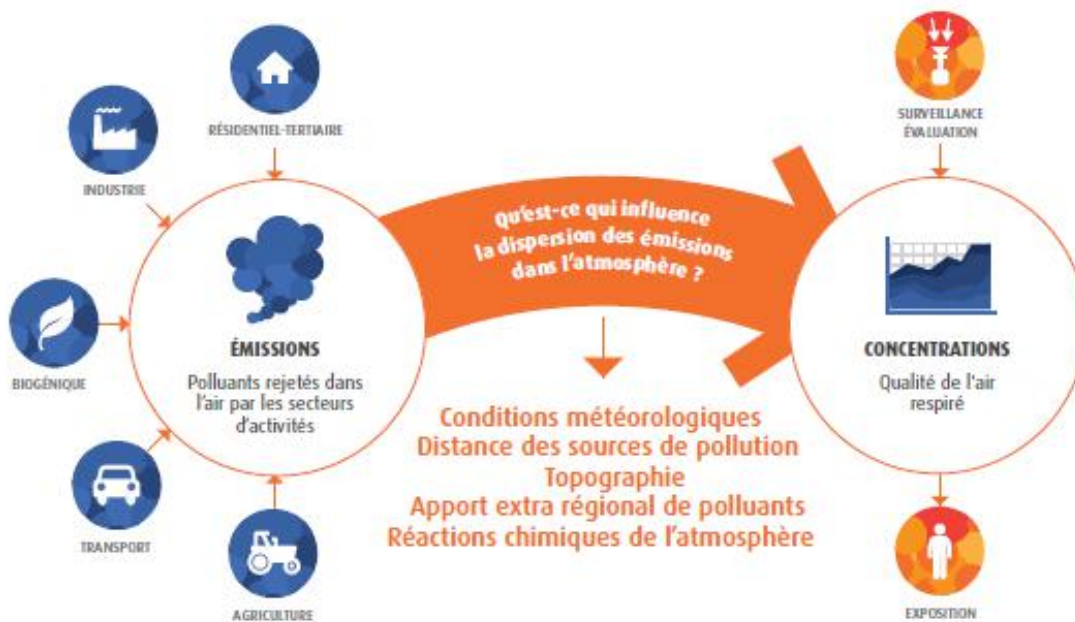
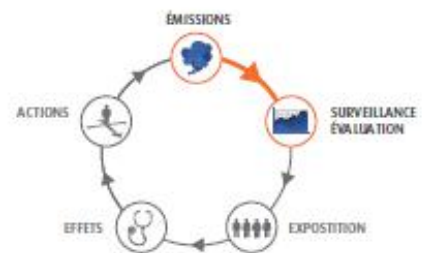
Ce paragraphe recense des éléments liés à la qualité de l'air permettant d'interpréter les résultats de l'étude et pouvant avoir un impact sur celle-ci, tels que : les émissions, la météorologie et les épisodes de pollution.

3.1 Emissions connues

Les émissions de polluants correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère :

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

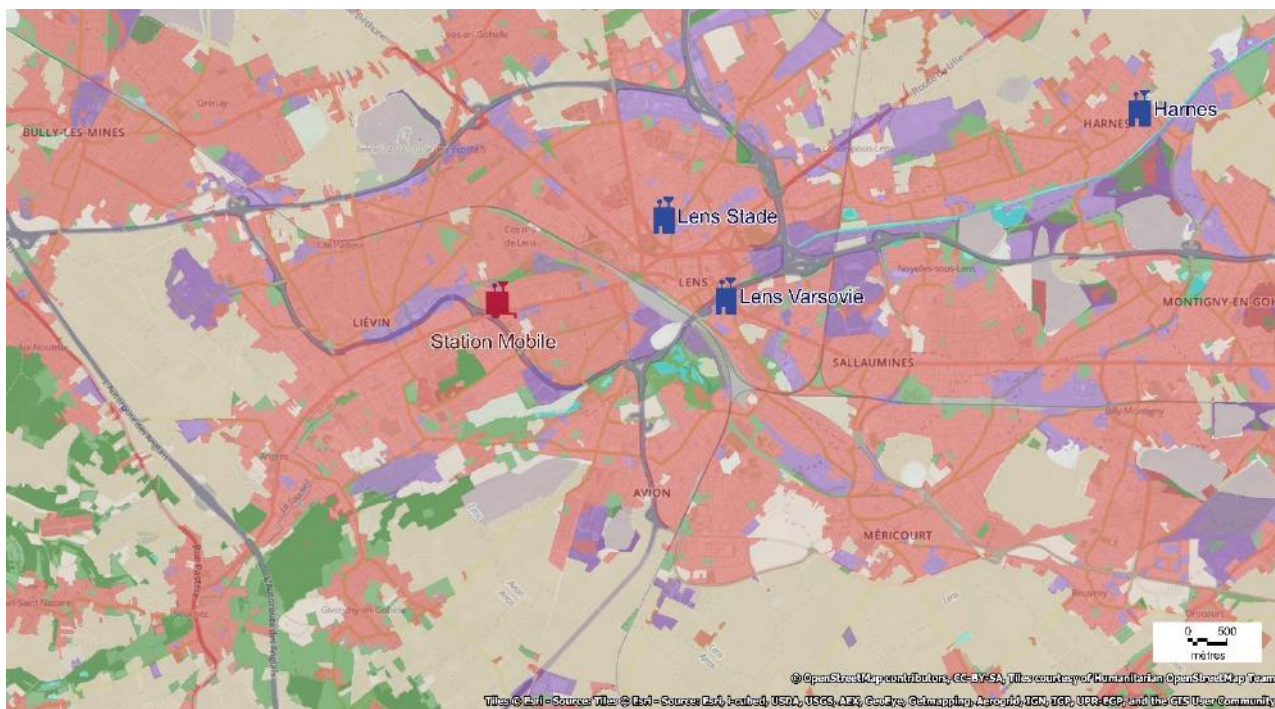
DES ÉMISSIONS AUX CONCENTRATIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHÈRE



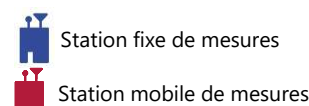
L'inventaire des émissions de polluants consiste à identifier et recenser la quantité des polluants émis par secteur d'activité, sur une zone et une période données.

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

La carte ci-dessous représente les principaux émetteurs pouvant influencer la qualité de l'air locale (activités économiques industrielles et agricoles, routiers et autres transports, urbanisation). La station mobile se trouve ainsi dans une zone particulièrement urbanisée, sous influence potentielle du trafic routier (avec notamment la D58 passant sud et à l'ouest de celle-ci).

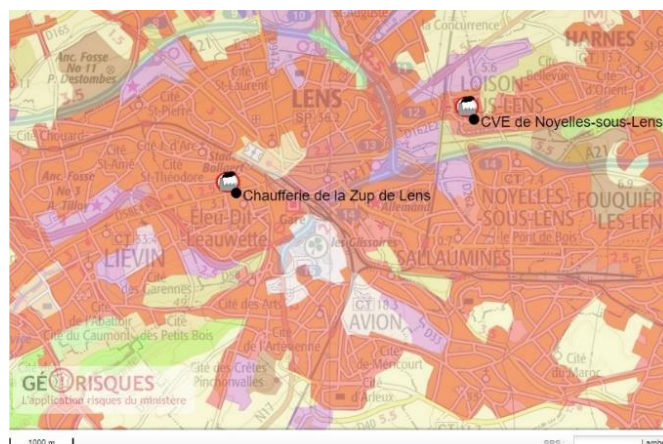


Occupation des sols (SIGALE)



En ce qui concerne les installations industrielles, le site internet GéoRisques, issu de La Direction Générale de la Prévention des Risques du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, et de l'Energie recense les principaux rejets et transferts de polluants dans l'eau, l'air, les déchets déclarés par certains établissements, à savoir :

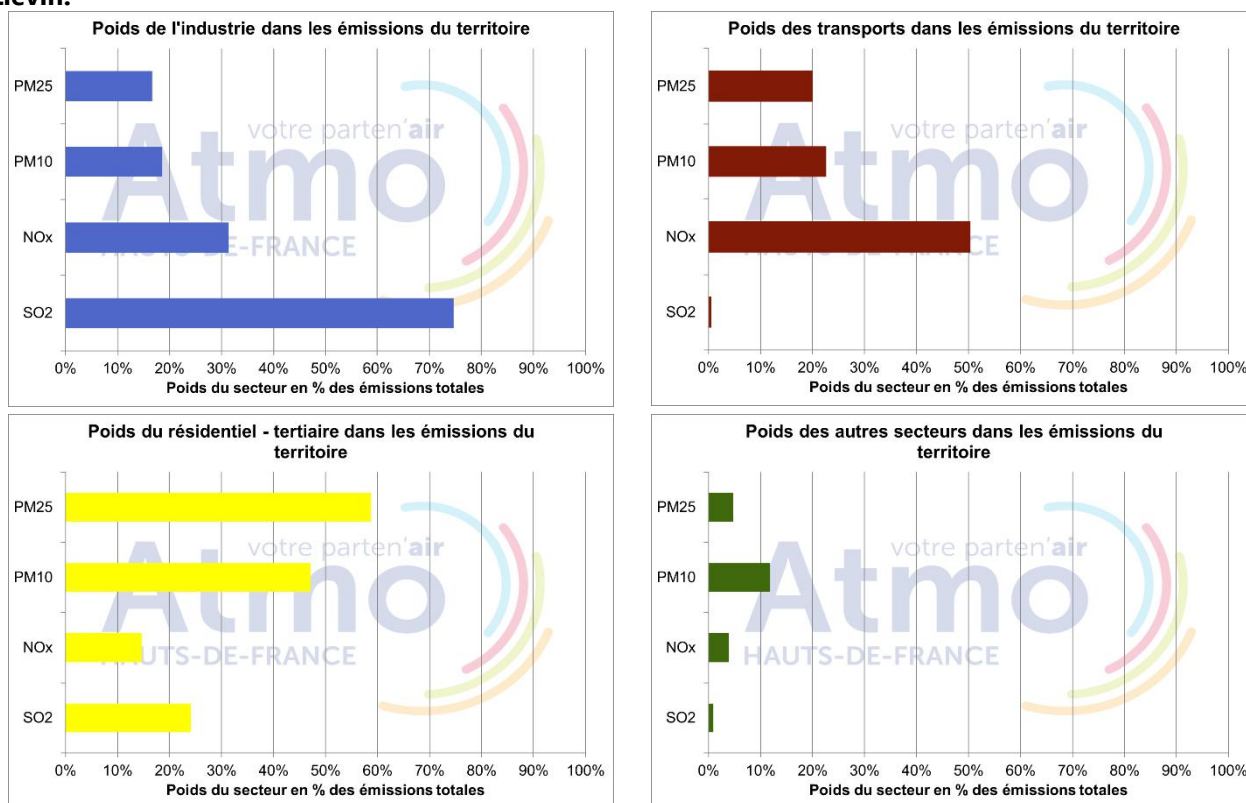
- les principales installations industrielles,
- les stations d'épuration urbaines de plus de 100 000 équivalents habitants,
- certains élevages.



Ainsi, dans un rayon de 5 km autour de la station mobile et concernant les polluants étudiés dans cette étude, seules deux industries sont recensées pour leurs émissions dans l'air : la chaufferie de la ZUP de Lens et le CVE de Noyelles-sous-Lens. Elles émettent des oxydes d'azote, respectivement 120 000 et 113 000 kg en 2015.

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

Les données utilisées et présentées dans les graphes suivants sont issues de l'inventaire des émissions de l'année 2012, réalisé par Atmo Hauts-de-France, selon la méthodologie définie en 2012 (source Base_A2012_M2012_V4). Elles sont présentées à l'échelle de la **Communauté d'Agglomération de Lens-Liévin**.



Les secteurs représentés sont :

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

Le pourcentage est exprimé par rapport au total des émissions intercommunales. Les fiches en [annexe 5](#) sont réalisées sur un découpage ciblant les six principaux secteurs SECTEN définis par le CITEPA. Pour en savoir plus voir <http://www.atmo-hdf.fr/accéder-aux-données/émissions-de-polluants.html>.

Ainsi, à l'échelle de la **Communauté d'Agglomération de Lens-Liévin**, les particules PM2.5 et PM10 sont majoritairement issues du secteur résidentiel-tertiaire (essentiellement de par les émissions liées au chauffage) : elles représentent respectivement 59% et 47% des émissions totales sur le secteur. Les oxydes d'azote proviennent principalement des transports (50%). Les émissions de dioxyde de soufre sont ici issues de l'industrie pour 75% d'entre elles, et du secteur résidentiel-tertiaire pour 25%, en lien avec les consommations de charbon et de fioul domestique destinées au chauffage des habitations.

3.2 Contexte météorologique



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

Certains paramètres favorisent la dispersion (par exemple les vents forts) et/ou le lessivage des polluants, d'autres au contraire vont favoriser leur accumulation (hautes pressions, inversion de température, stabilité atmosphérique), ou leur formation (comme l'ensoleillement).

Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc important d'étudier les conditions météorologiques dans lesquelles les mesures des polluants ont été effectuées.

Le détail des paramètres vitesses de vents, températures, précipitations, pressions est précisé [annexe 4](#).
Les graphes suivants représentent les roses des vents lors des deux phases de mesures.

66

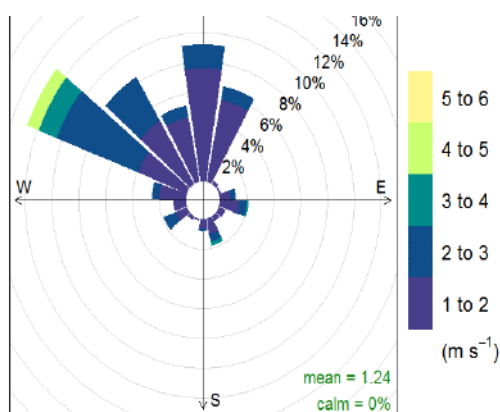
Guide de lecture des roses de vents présentées page suivante

- Les pétales se placent en fonction des directions de vents (d'où vient le vent),
- La fréquence des vents est indiquée en pourcentage par les cercles concentriques,
- Les couleurs indiquent les vitesses de vents, le jaune étant significatif de vents forts.

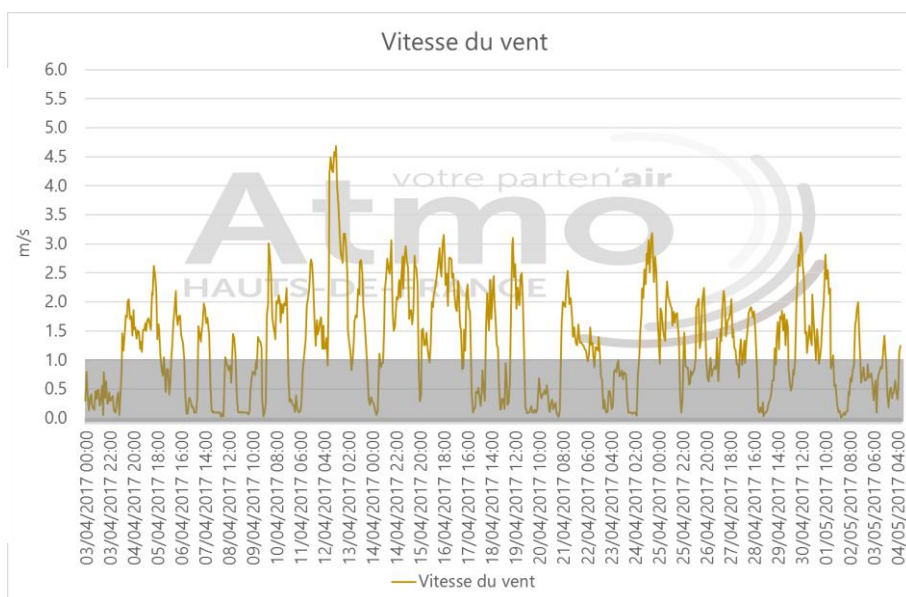
Les vents dont la vitesse est inférieure à 1m/s ne sont pas représentés car ils ne sont pas significatifs.

99

□ Première phase



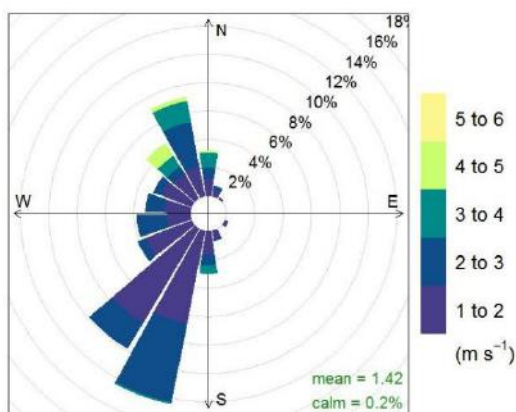
Rose des vents de Lievin
I DV VV Phase 11



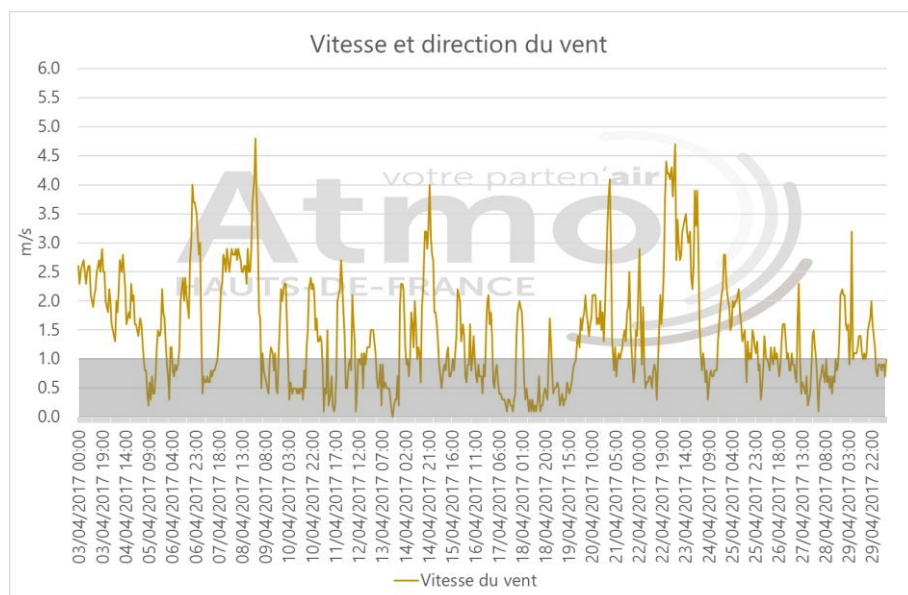
Durant la phase 1, le territoire a été soumis à des vents majoritairement issus des secteurs nord et nord-ouest.

Sur l'ensemble de la période de mesures, la vitesse du vent a été inférieure à 1 m/s durant 44% du temps (encart grisé sur le graphe ci-contre) : le secteur n'a pas toujours été ventilé.

□ Deuxième phase



Rose des vents de Noeux-les-Mines
[Phase_2_2017]



Durant la phase 2, le territoire a été soumis à des vents majoritairement issus des secteurs nord-ouest et sud-ouest.

Sur l'ensemble de la période de mesures, la vitesse du vent a été inférieure à 1 m/s durant 39% du temps (encart grisé sur le graphe ci-contre) : le secteur n'a pas toujours été ventilé.

3.3 Episodes de pollution



Un épisode de pollution correspond à une période, où les concentrations de polluants dans l'atmosphère ne respectent pas ou risquent de ne pas respecter les seuils réglementaires (seuil d'information/recommandation et seuil d'alerte) et selon des critères prédéfinis (pourcentage de surface de la zone ou pourcentage de population impactés, niveau réglementaire franchi, durée de l'épisode, ...).

Quatre polluants sont intégrés dans la procédure de déclenchement d'épisode de pollution de l'air : l'ozone (O₃), le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂) et les particules en suspension (PM10).

Facteurs favorisant la formation des épisodes de pollution

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

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

Concernant cette étude et le territoire qu'elle recouvre, il n'y a pas eu d'épisode de pollution ayant été déclenché lors des deux phases de mesures.

4 Résultats de l'étude



L'échelle des temps de toutes les mesures est en UTC (Universel Temps Coordonné), il faut donc ajouter 2 heures en été et 1 heure en hiver pour avoir les heures locales.

4.1 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.

Pour les polluants gazeux, la validation prend en compte la justesse de la mesure effectuée en contrôlant la dérive de l'appareil à la fin de campagne. Nous acceptons une réponse de l'analyseur pouvant s'écarter jusqu'à +/-10% de la valeur du gaz étalon lorsque nous l'injectons dans l'appareil. Si l'écart est plus important, les mesures sont invalidées. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Technique	Campagnes	Oxydes d'azote	Ozone	Dioxyde de soufre
Ecart lors du réglage (%)	Phase 1	0,99%	3,94%	1,16%
	Phase 2	-2,43%	-1,96%	-3,06%

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

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

Dans cette étude, tous les taux de fonctionnement sont supérieurs à 85% (Voir le détail des taux de fonctionnement en [annexe 6](#)).

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

Polluant	Limite de détection ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Monoxyde d'azote	2,5
Dioxyde d'azote	3,8
Dioxyde de soufre	5,3
Particules en suspension PM10	3
Ozone	4

Pour le sulfure d'hydrogène, la limite de quantification est de $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Remarque : les données sont traitées sans prendre en compte l'incertitude des mesures.

4.2 Le dioxyde de soufre (SO₂)

4.2.1 Concentrations moyenne et maximale

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour le dioxyde de soufre.

Site de mesures		Influence de la mesure	Dioxyde de soufre (SO ₂)				
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)	Nombre de jour où la moyenne journalière a été supérieure à 125 µg/m ³	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Nombre d'heure où la moyenne horaire a été supérieure à 350 µg/m ³
Campagne 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	<LD	<LD	0	6,5 le 08/11 à 13h	0
Année civile 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	/	/	/	/	/
Valeurs réglementaires			50 (objectif de qualité)	125 à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (valeur limite)	350 à ne pas dépasser plus de 24 heures par an (valeur limite)		

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

Avis et interprétation :

Sur la campagne de mesures, toutes les concentrations moyennes sont inférieures à la limite de détection des appareils, ce qui signifie que les niveaux sont restés très faibles.

Il n'y a pas eu de pollution au dioxyde de soufre sur le secteur.

Valeurs réglementaires respectées à Liévin pour le SO₂

Globalement, depuis une quinzaine d'années, les concentrations en dioxyde de soufre relevées en milieu urbain et périurbain ont considérablement diminué et atteignent régulièrement des concentrations moyennes très faibles, proches de la limite de détection (hors proximité de zones industrielles spécifiques). Cette évolution s'explique principalement par l'amélioration des combustibles et carburants (dont la teneur en soufre est de plus en plus faible), mais aussi par la désulfuration des fumées des grandes installations de combustion, le traitement des fumées des usines d'incinération d'ordures ménagères, l'émergence des énergies renouvelables ou n'utilisant pas de fuel au détriment des anciennes centrales thermiques...

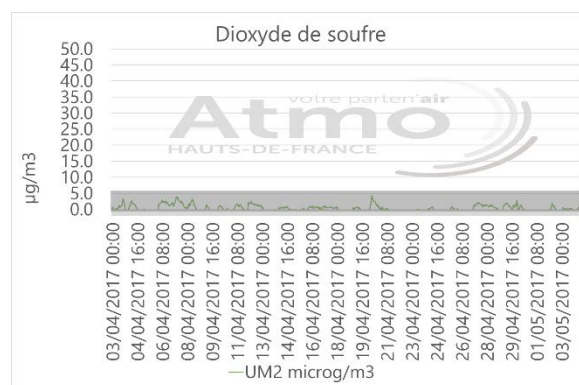
3.1.1. Evolution des concentrations par phase

□ Première phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Dioxyde de soufre (SO ₂)				
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)	Nombre de jour où la moyenne journalière a été supérieure à 125 µg/m ³	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Nombre d'heure où la moyenne horaire a été supérieure à 350 µg/m ³
Phase 1	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	<LD	<LD	0	<LD	0

Avis et interprétation :

Sur la 1^{ère} phase de mesures, toutes les concentrations moyennes sont inférieures à la limite de détection des appareils, ce qui signifie que les niveaux sont restés très faibles. Ces concentrations observées à Liévin lors de la 1^{ère} phase de mesures sont restées très faibles tout au long de la phase de mesure : toutes les valeurs horaires relevées sont inférieures à la limite de détection (cf. graphe ci-contre).

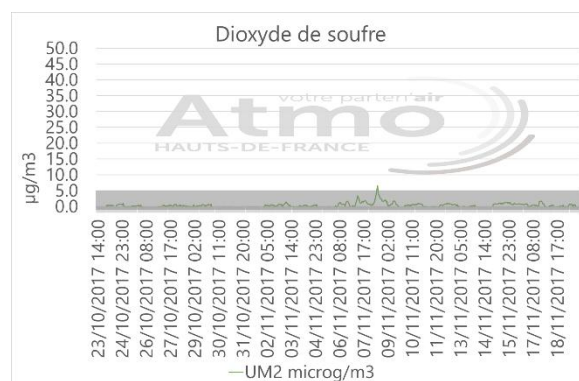


□ Deuxième phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Dioxyde de soufre (SO ₂)				
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)	Nombre de jour où la moyenne journalière a été supérieure à 125 µg/m ³	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Nombre d'heure où la moyenne horaire a été supérieure à 350 µg/m ³
Phase 2	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	<LD	<LD	0	6,5 le 08/11 à 13h	0

Avis et interprétation :

Sur la 2^{ème} phase de mesures, toutes les concentrations moyennes sont également inférieures à la limite de détection des appareils et la valeur horaire maximale relevée est également très basse.



4.3 Le dioxyde d'azote (NO₂)

4.3.1 Concentrations moyenne et maximale

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour le dioxyde d'azote.

Site de mesures		Influence de la mesure	Dioxyde d'azote (NO ₂)		
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Nombre d'heure où la moyenne horaire a été supérieure à 200 µg/m ³
Campagne 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	18,5	86,3 le 17/11 à 18h	0
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	17,5	75,0 le 07/11 à 9h	0
Année civile 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	/	/	/
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	16,4	91,5 le 28/03 à 8h	0
Valeurs réglementaires			40 (valeur limite)	200 à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (valeur limite)	

Avis et interprétation :

Au regard des résultats obtenus, toutes les valeurs réglementaires concernant le dioxyde d'azote ont été respectées. Comparativement aux résultats issus de Béthune, les valeurs à Liévin sont un peu plus élevées mais restent dans le même ordre de grandeur.

Valeurs réglementaires respectées à Liévin pour le NO₂

4.3.2 Evolution des concentrations

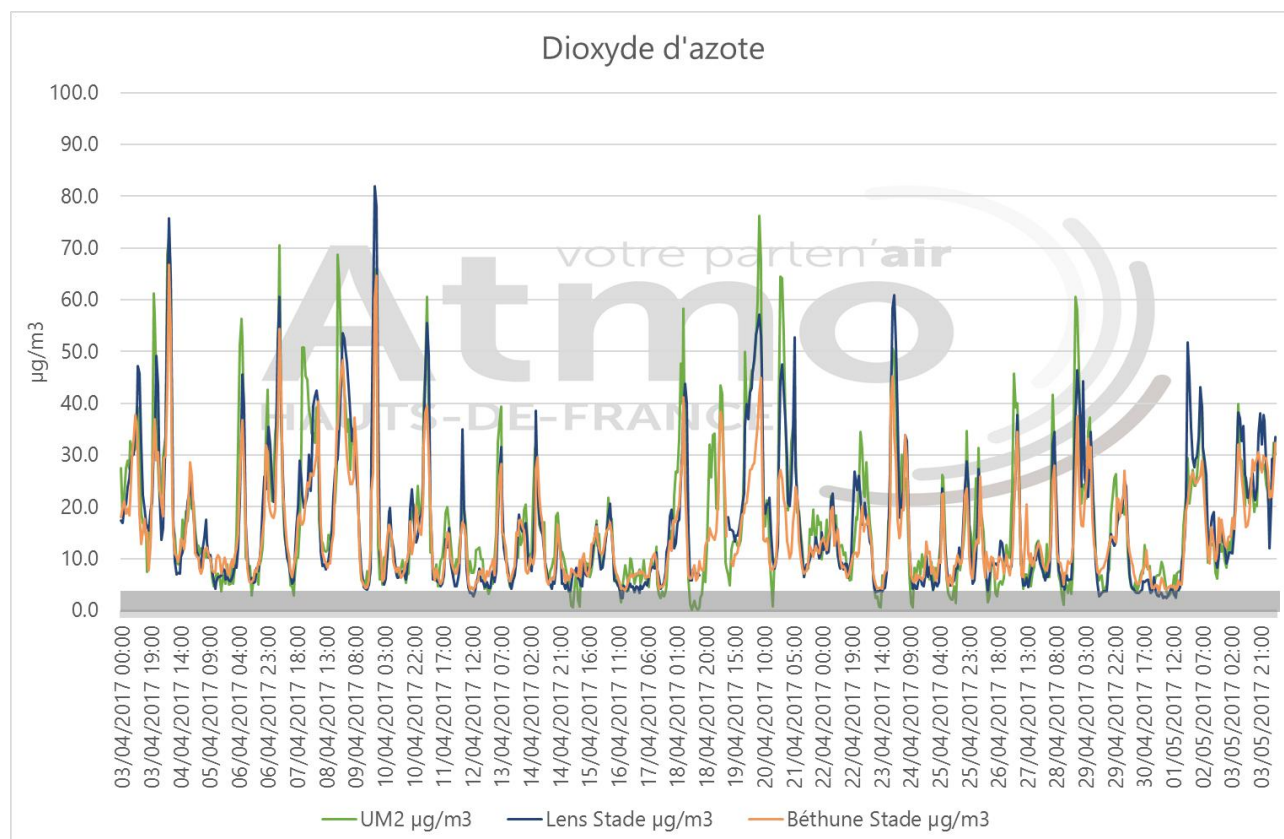
□ Première phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Dioxyde d'azote (NO ₂)		
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Nombre d'heure où la moyenne horaire a été supérieure à 200 µg/m ³
Phase 1	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	17,2	76,2 le 20/04 à 7h	0
	Lens Stade	Sans influence, mesure de fond	16,4	82,0 le 09/04 à 21h	0
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	14,8	66,7 le 04/04 à 7h	0

Avis et interprétation :

Comparativement aux résultats obtenus depuis d'autres stations du secteur, les valeurs de la station mobile de Liévin s'approchent des valeurs obtenues à Lens, mesure non soumise à une influence quelconque (d'origine industrielle ou issue des transports), et sont un peu plus élevés que ce qui a pu être relevé à Béthune.

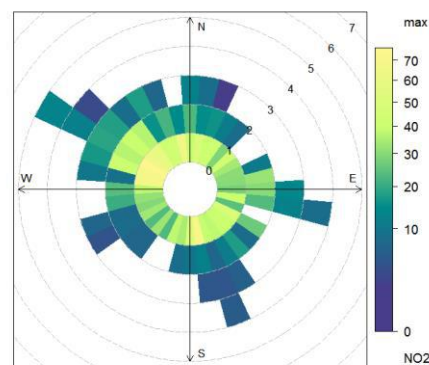
Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires du dioxyde de d'azote (NO₂) pour la station mobile de Liévin et les stations fixes de Lens Stade et Béthune Stade lors de la première phase de mesures.



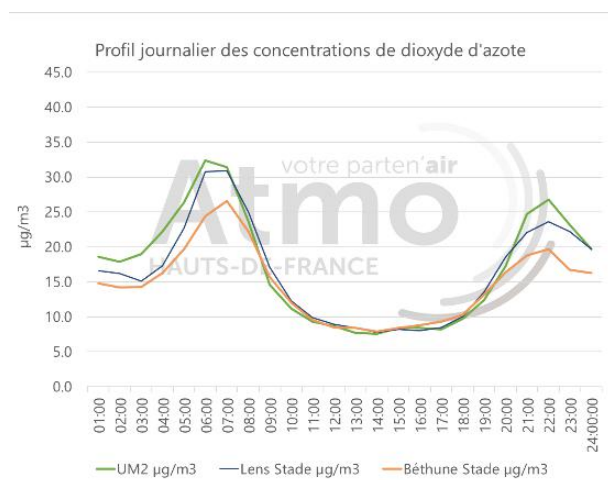
La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

Avis et interprétation :

Les moyennes horaires des concentrations en dioxyde d'azote relevées par la station mobile de Liévin, montrent une évolution tout au long de la phase très proche des deux autres stations fixes de référence (Lens et Béthune): les courbes se suivent très bien. Régulièrement, les pics de dioxyde d'azote relevés à Liévin s'élevaient davantage que sur les autres stations fixes. La rose de pollution ci-contre montre que les concentrations les plus élevées (en jaune) ont été observées en l'absence de vent ou par vent négligeable (dont la vitesse a été inférieure à 2 m/s).



Rose de pollution [NO2 - Phase 1] - NO2
Concentrations maximales en fonction de la vitesse et de la direction du vent de Liévin



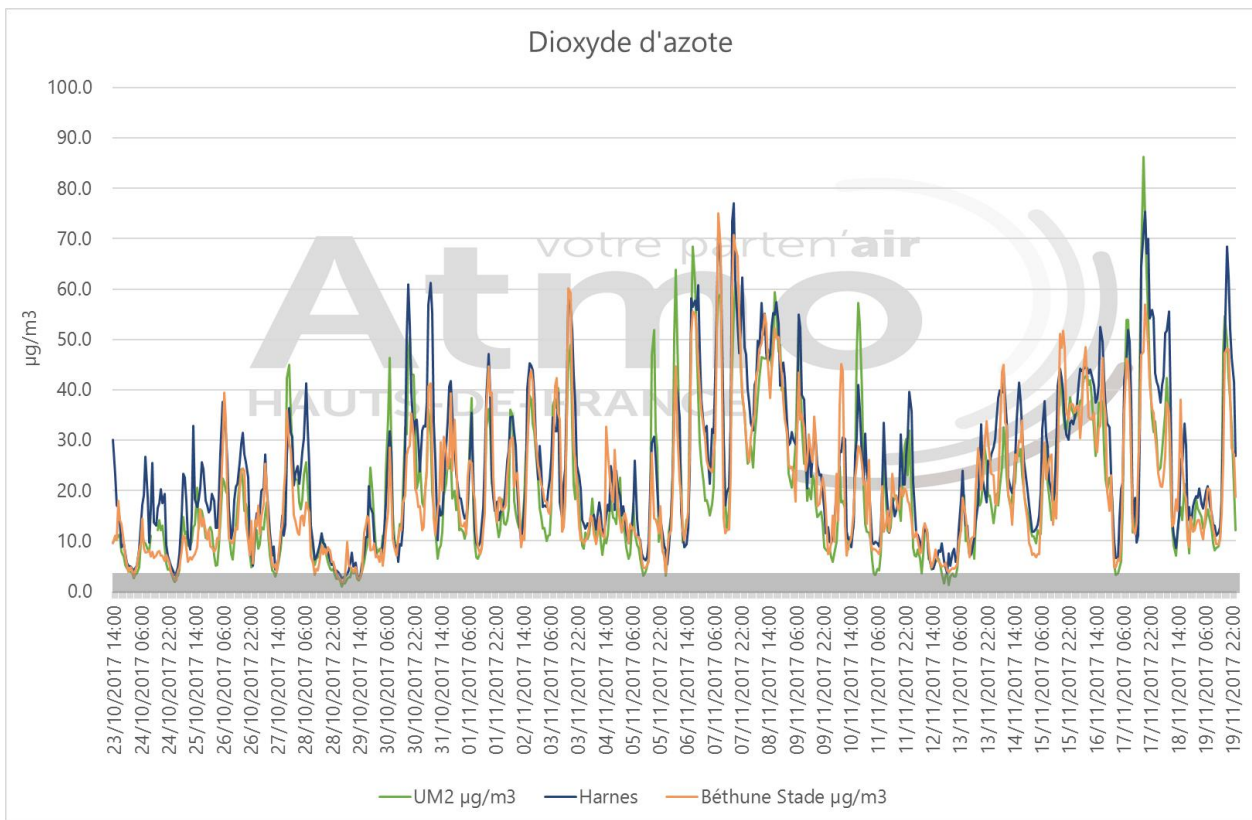
De plus, le profil journalier montre que les pics de concentrations ont lieu lors des heures de pointes du trafic et sont supérieurs aux pics des deux autres stations. Cela atteste de l'influence d'une source ponctuelle étant très proche du point de mesure, très probablement liée à du trafic routier de proximité (soit trafic dédié à la dépose des enfants le matin, soit trafic lié à la départementale passant à moins de 300 m de la station). Il n'y a visiblement pas d'influence industrielle. La 2^{ème} phase de mesures pourra permettre d'apporter plus de précisions sur le sujet.

Deuxième phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Dioxyde d'azote (NO ₂)		
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Nombre d'heure où la moyenne horaire a été supérieure à 200 µg/m ³
Phase 2	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	19,7	86,3 le 17/11 à 18h	0
	Harnes	Sans influence, mesure de fond	24,1	77,1 le 07/11 à 18h	0
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	20,2	75,0 le 07/11 à 9h	0

Avis et interprétation :

Comparativement aux résultats obtenus depuis d'autres stations du secteur, les valeurs de la station mobile de Liévin s'approchent des valeurs obtenues à Béthune, mesure non soumise à une influence quelconque (d'origine industrielle ou issue des transports), et sont un peu moins élevées que ce qui a pu être relevé à Harnes. Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires du dioxyde de d'azote (NO₂) pour la station mobile de Liévin et les stations fixes de Harnes et Béthune Stade lors de la deuxième phase de mesures.

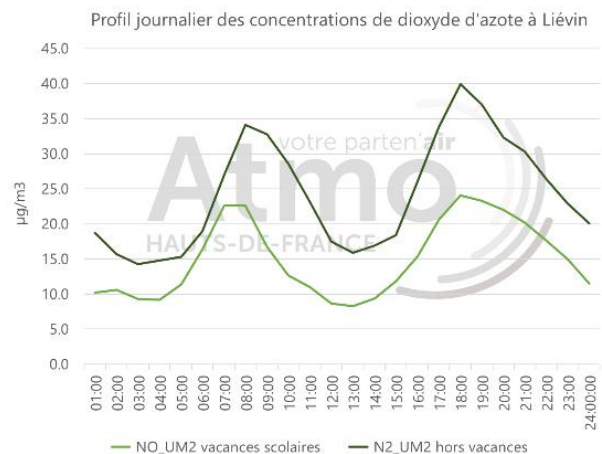
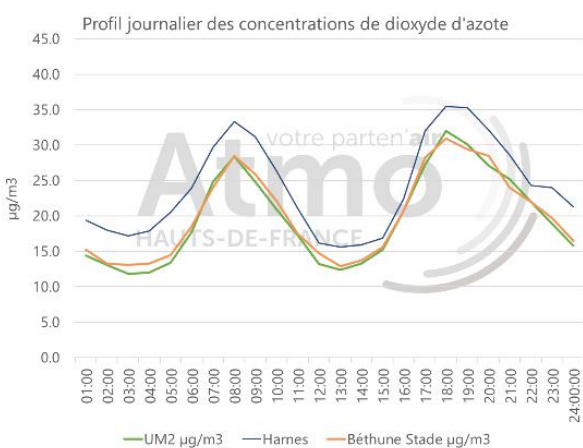


La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

Avis et interprétation :

Les moyennes horaires des concentrations en dioxyde d'azote relevées par la station mobile de Liévin, montrent une évolution tout au long de la phase très proche des deux autres stations fixes de référence (Harnes et Béthune). Comme lors de la 1^{ère} phase de mesures, régulièrement, les pics de dioxyde d'azote relevés à Liévin s'élèvent davantage que sur les autres stations fixes.

Le profil journalier de la 2^{nde} phase (ci-dessous, à gauche) varie quelque peu de celui de la 1^{ère} phase. Certes, les pics de concentrations de Liévin (UM2) ont toujours lieu aux heures de pointes du trafic mais ils sont similaires, en termes quantitatifs, aux pics de la station de Béthune. Lors de la 1^{ère} phase, se posait la question du trafic routier lié à l'école. Le profil journalier de droite représente les concentrations à Liévin pendant les deux semaines de vacances scolaires, du 23 octobre au 5 novembre (vert clair) et hors vacances scolaires, du 6 au 19 novembre (vert foncé). Il apparaît une nette différence de concentrations entre les deux courbes, preuve que la mesure est influencée par le trafic de proximité immédiate, et également probablement par le trafic de la départementale 58, passant au sud-ouest de la station mobile.



4.4 Le monoxyde d'azote (NO)

4.4.1 Concentrations moyenne et maximale

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour le monoxyde d'azote.

Site de mesures		Influence de la mesure	Monoxyde d'azote (NO)	
			Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Campagne 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	9,6	260,0 le 07/11 à 08h
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	6,6	252,4 le 07/11 à 09h
Année civile 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	/	/
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	5,2	293,0 le 07/11 à 9h

Remarque : le monoxyde d'azote n'est pas réglementé en air extérieur

Avis et interprétation :

Au regard des résultats obtenus depuis Béthune, les valeurs à Liévin sont un peu plus élevées qu'ailleurs sur le secteur d'études pour le monoxyde d'azote, comme pour le dioxyde d'azote. La moyenne de la campagne reste cependant très basse.

4.4.2 Evolution des concentrations

□ Première phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Monoxyde d'azote (NO)	
			Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Phase 1	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	5,1	129,9 le 20/04 à 7h
	Lens Stade	Sans influence, mesure de fond	<LD	72,2 le 04/04 à 7h
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	2,9	122,6 le 04/04 à 7h

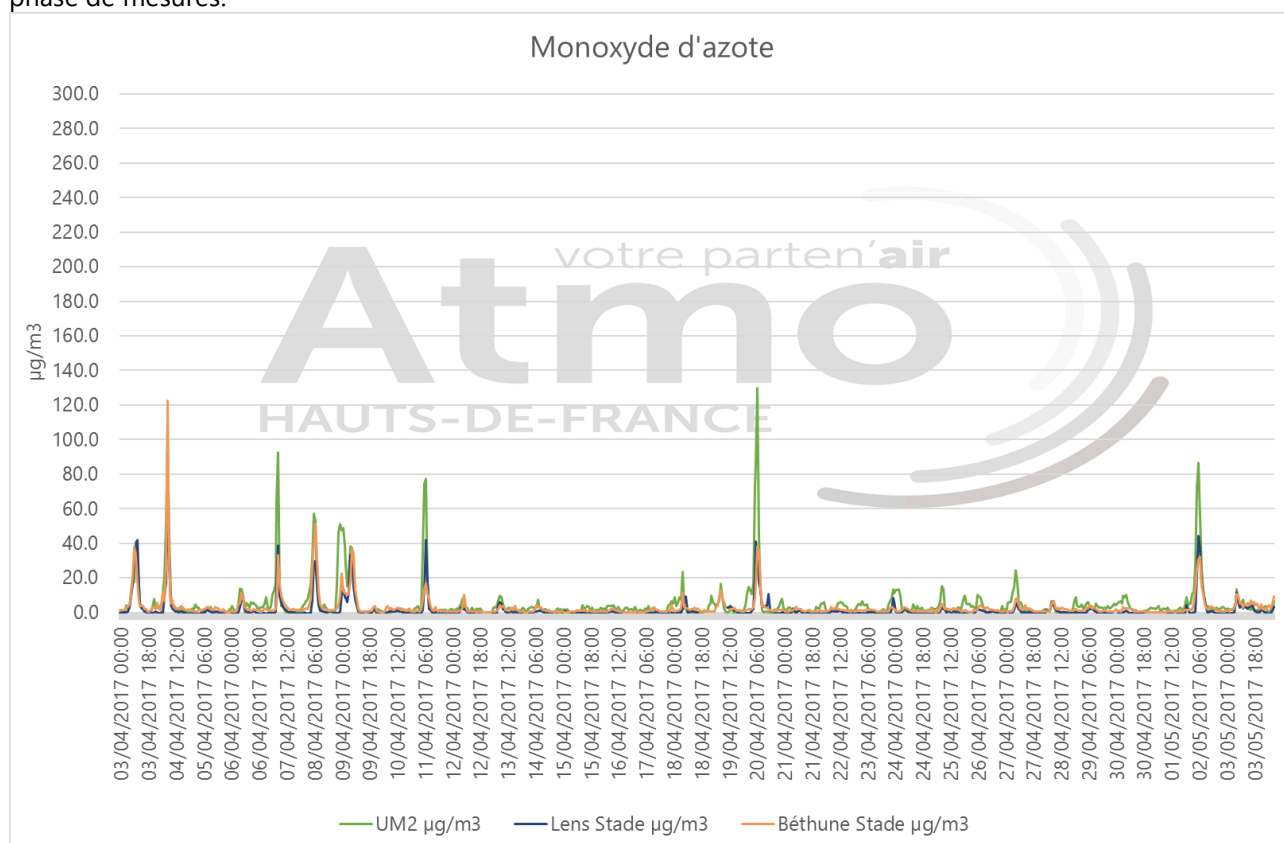
< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

Avis et interprétation :

Comparativement aux résultats obtenus depuis d'autres stations du secteur, les valeurs de la station mobile de Liévin sont légèrement supérieures à celles de Béthune. La moyenne sur la période de mesure reste cependant très faible, proche de la limite de détection à Liévin. Le maximum observé a atteint près de $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui est courant pour ce polluant, caractéristique du trafic automobile.

La moyenne confirme l'influence du secteur trafic vue sur le dioxyde d'azote.

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires du monoxyde d'azote (NO) pour la station mobile de Liévin et les stations fixes de Lens Stade et de Béthune Stade lors de la première phase de mesures.

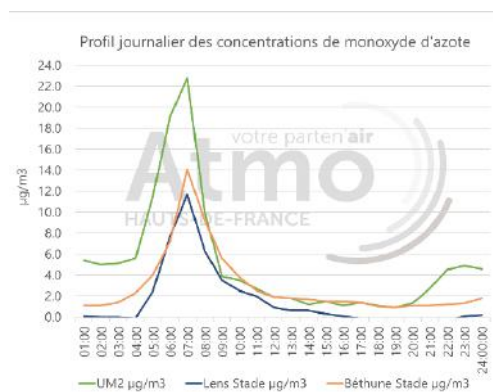


Avis et interprétation :

En général, le monoxyde d'azote est lié à des sources de proximité, et les variations de concentrations sont très accentuées en fonction de ces sources. Sur l'évolution des stations de mesures fixes, on constate cette variabilité qui entraîne des comportements du polluant pouvant être différents d'un site à l'autre dans l'amplitude des pics observés. Les concentrations en monoxyde d'azote relevées sur la station mobile de Liévin sont ainsi souvent supérieures à celles de la station de Béthune et de Lens, lors des pics de concentrations. Ceux-ci ont toujours été observés tôt le matin, en jour de semaine, en l'absence de vent, et sont ainsi probablement liés au trafic automobile pour l'école, comme en atteste d'ailleurs le profil journalier des concentrations (pic élevé le matin, plus élevé que sur les autres stations de mesures).

Date et heure (UTC) des principaux pics de concentrations :

- 04/04/2017 07:00 UTC concentration : 99.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 07/04/2017 07:00 UTC concentration : 92.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 11/04/2017 07:00 UTC concentration : 77.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 20/04/2017 06:00 UTC concentration : 85.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 20/04/2017 07:00 UTC concentration : 129.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 02/05/2017 06:00 UTC concentration : 86.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



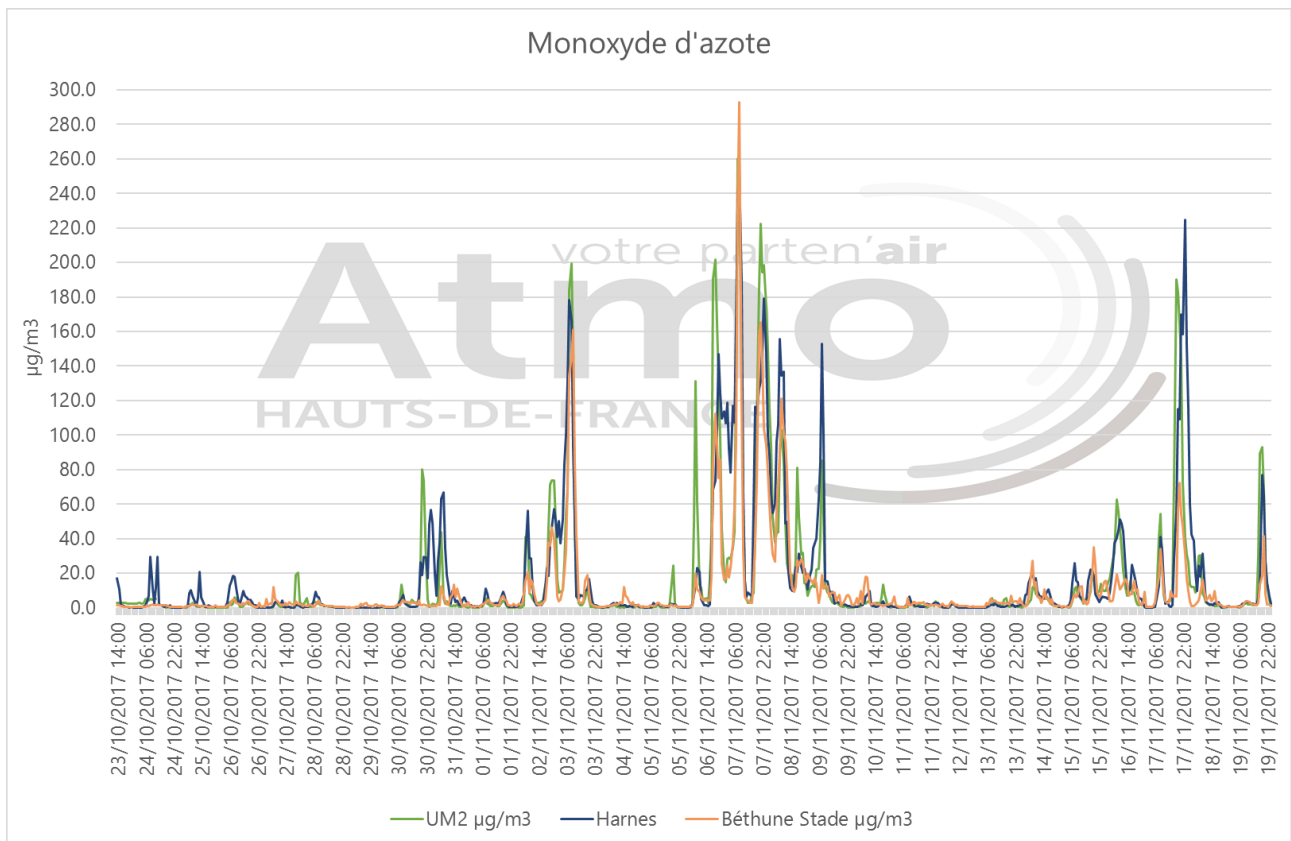
Deuxième phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Monoxyde d'azote (NO)	
			Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Phase 2	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	14,1	260,0 le 07/11 à 08h
	Harnes	Sans influence, mesure de fond	16,4	252,4 le 07/11 à 09h
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	10,2	293,0 le 07/11 à 09h

Avis et interprétation :

Comparativement aux résultats obtenus depuis d'autres stations du secteur, la valeur moyenne de la station mobile de Liévin est légèrement supérieure à celle de Béthune. Le maximum observé a atteint 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Liévin, et également de fortes concentrations pour les deux autres stations fixes, ce qui est courant pour ce polluant.

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires du monoxyde d'azote (NO) pour la station mobile de Liévin et les stations fixes de Harnes et de Béthune Stade lors de la deuxième phase de mesures.



Avis et interprétation :

Les concentrations en monoxyde d'azote relevées sur la station mobile de Liévin sont, comme lors de la 1^{ère} phase, souvent supérieures à celles de la station de Béthune et de Lens, lors des pics de concentrations. La période du 7 et 8 novembre montrent, comme pour les autres polluants, une élévation des concentrations. Cette période a été marquée à la fois par des températures très basses (entraînant une utilisation accentuée du chauffage et donc émissions de polluants), la présence de sources liées au trafic et de mauvaises conditions de dispersion favorisant l'accumulation des polluants de manière générale.

4.5 Les particules en suspension (PM10)

4.5.1 Concentrations moyenne et maximale

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour les particules en suspension PM10.

			Particules en suspension (PM10)		
Site de mesures		Influence de la mesure	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Campagne 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	20,2	50,9 le 08/11	1
	Nœux-les-Mines	Sans influence, mesure de fond	18,7	47,9 le 08/11	0
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	18,3	45,3 le 08/11	0
Année civile 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	/	/	/
	Nœux-les-Mines	Sans influence, mesure de fond	17,5	78,4 le 11/02	5
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	19,4	135,4 le 22/01	11
Valeurs réglementaires			40 (valeur limite)	50 à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (valeur limite)	

Avis et interprétation :

Toutes les valeurs réglementaires annuelles ont été respectées pour les particules PM10 à Liévin. La concentration moyenne et la valeur journalière maximale de particules en suspension PM10, sont légèrement plus élevées à Liévin mais reste comparables à ce qui est observé au niveau des autres stations de référence. Un dépassement des $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas atteindre en moyenne journalière a toutefois été recensé par la station mobile de Liévin.

Valeurs réglementaires annuelles respectées à Liévin pour les PM10

4.5.2 Evolution des concentrations

□ Première phase

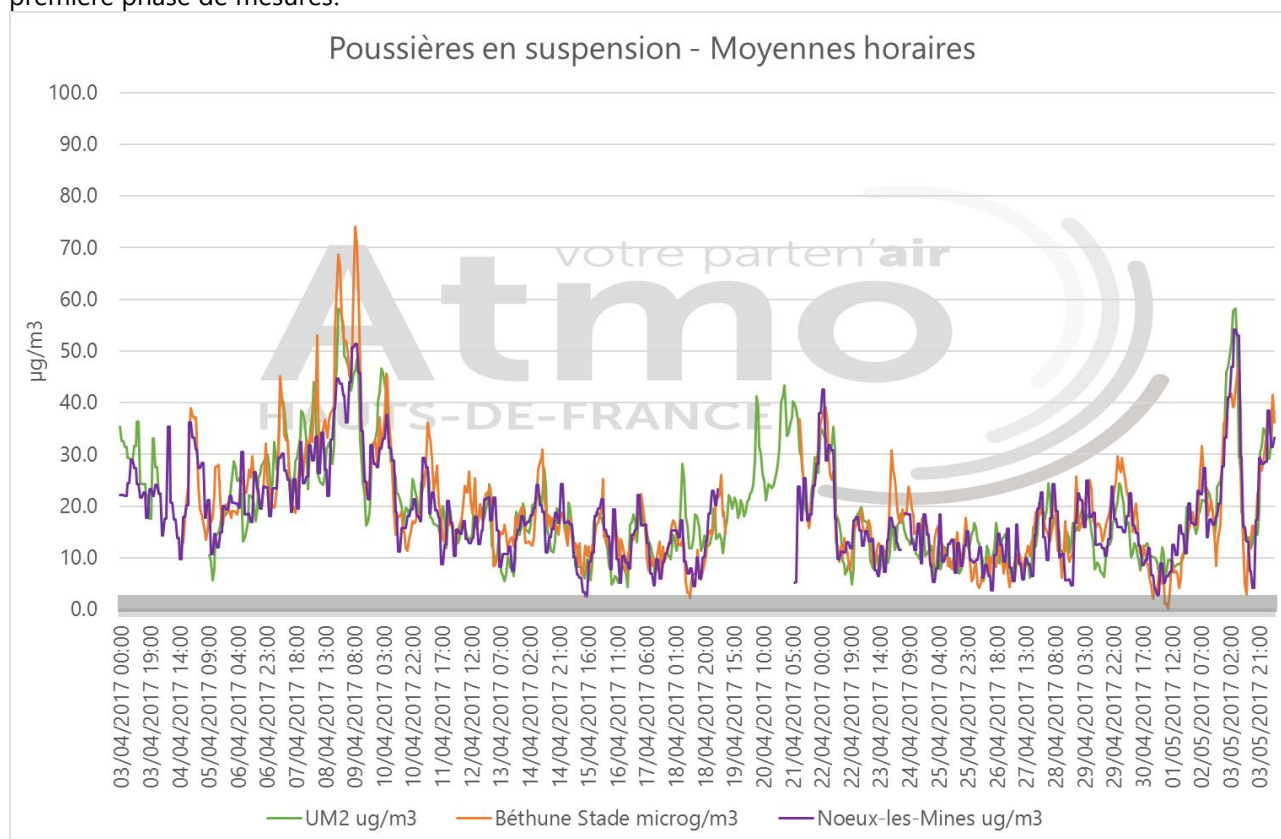
Site de mesures		Influence de la mesure	Particules en suspension (PM10)		
			Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Phase 1	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	19,4	36,3	0
	Nœux-les-Mines	Sans influence, mesure de fond	18,2	36,5	0
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	19,3*	41,9	0

*84% de données exploitables sur la phase de mesures

Avis et interprétation :

Les concentrations moyennes de particules en suspension PM10, relevées à Liévin sont du même ordre de grandeur que ce qui est observé pour les deux autres stations de référence. La valeur limite en moyenne journalière qui consiste à ne pas dépasser les $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ plus de 35 fois par an, n'a pas été atteinte une seule fois durant cette phase de mesures.

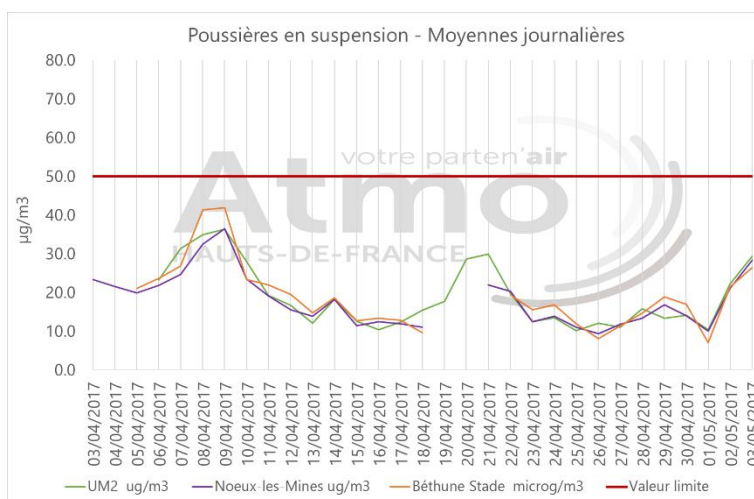
Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires des particules en suspension PM10 pour la station mobile de Liévin et les stations fixes de Béthune Stade et Nœux-les-Mines lors de la première phase de mesures.



La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

Avis et interprétation :

Les concentrations de PM10 montrent des variations très similaires d'un site à l'autre : les niveaux observés à Liévin sont similaires à ceux de Béthune et Nœux-les-Mines, et plus globalement similaires à ce que l'on observe partout ailleurs en région. Les fluctuations des niveaux de fond sont liées à l'influence des conditions de dispersion atmosphérique globale : les concentrations en particules s'élèvent lorsque la zone se trouve face à des conditions anticycloniques (temps sec et ensoleillé, conditions stables).



Lors de cette première phase, la station de Liévin n'a relevé aucune moyenne journalière supérieure à 50 µg/m³, tout comme les deux autres stations de référence. Sur une année entière, il ne faut pas dépasser plus de 35 fois les 50 µg/m³ pour respecter la valeur limite en moyenne journalière.

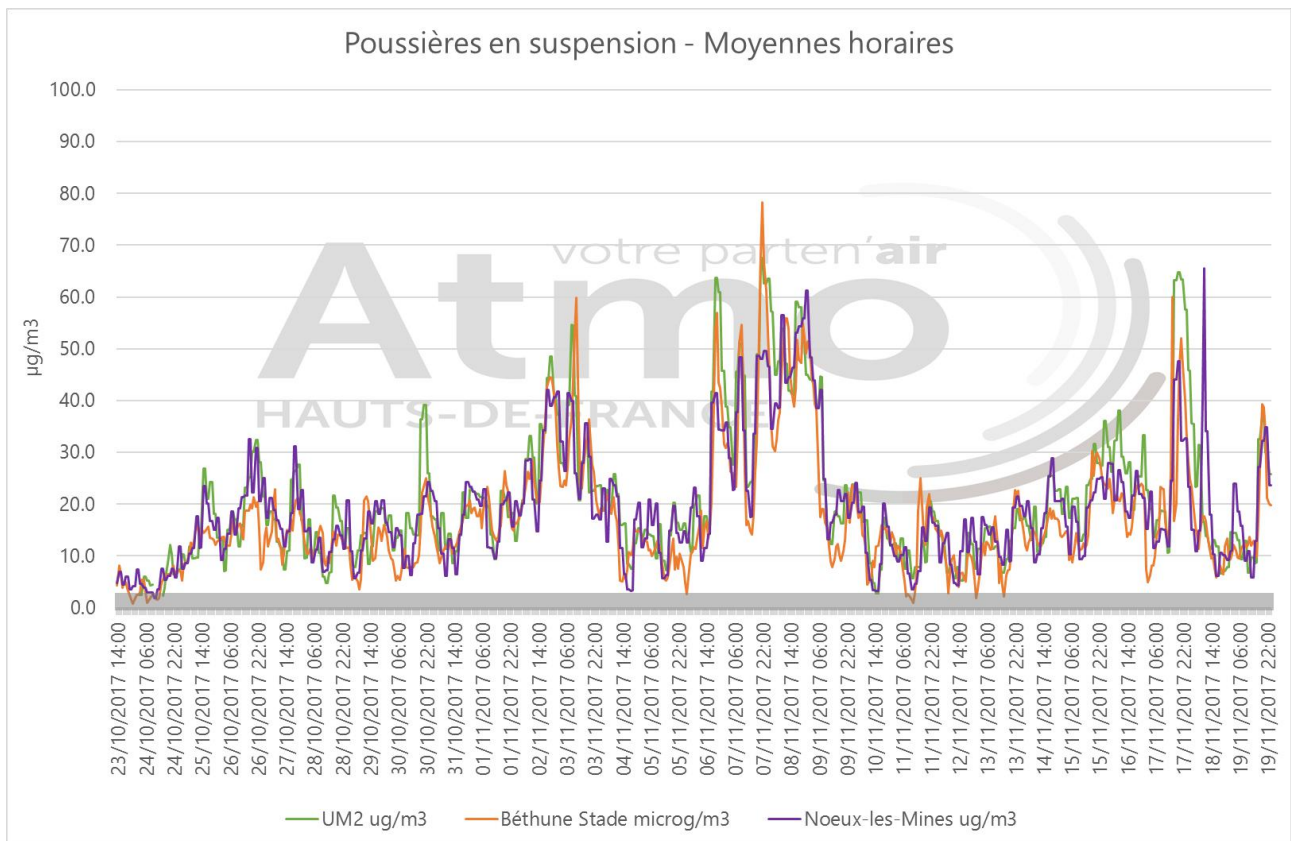
Deuxième phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Particules en suspension (PM10)		
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à 50 µg/m ³
Phase 2	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	21,0	50,9 le 08/11	1
	Nœux-les-Mines	Sans influence, mesure de fond	19,1	47,9 le 08/11	0
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	17,3	45,3 le 08/11	0

Avis et interprétation :

Les concentrations moyennes de particules en suspension PM10, relevées à Liévin sont du même ordre de grandeur que ce qui est observé à Nœux-les-Mines et légèrement supérieures à celles de Béthune. La valeur limite en moyenne journalière qui consiste à ne pas dépasser les 50 µg/m³ plus de 35 fois par an, a été atteinte une seule fois durant cette phase de mesures.

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires des particules en suspension PM10 pour la station mobile de Liévin et les stations fixes de Béthune Stade et Nœux-les-Mines lors de la deuxième phase de mesures.



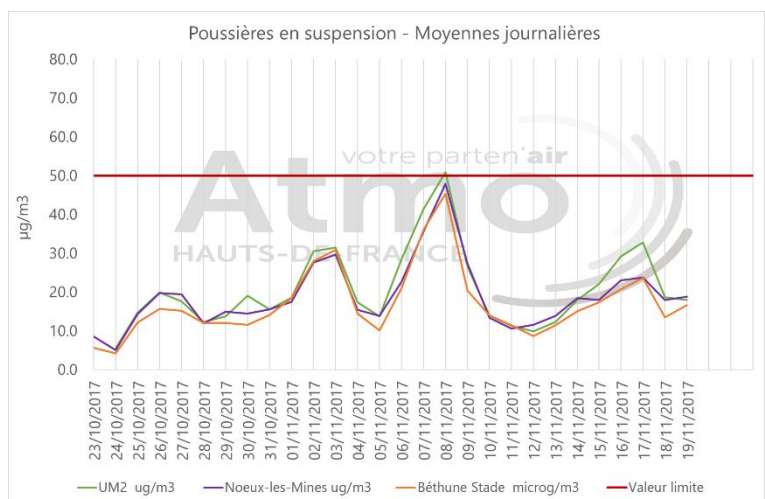
La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

Avis et interprétation :

Comme pour la 1^{ère} phase de mesures, les concentrations de PM10 montrent des variations très similaires d'un site à l'autre : les niveaux observés à Liévin sont similaires à ceux de Béthune et Noeux-les-Mines, et plus globalement similaires à ce que l'on observe partout ailleurs en région.

Lors de cette deuxième phase, la station de Liévin a relevé une moyenne journalière supérieure à 50 µg/m³, et le pic a été relevé le même jour que pour les deux autres stations de référence.

Les 7 et 8 novembre, un épisode de pollution aux PM10 a été recensé pour le département du Nord (tous les critères de déclenchement n'étant pas réunis pour déclarer l'épisode pour le Pas-de-Calais) : il apparaît que les concentrations se sont élevées lors de cette période.



Il n'y a pas eu de particularité locale, concernant les PM10, lors de cette phase de mesures à Liévin.

4.6 Les particules fines (PM2.5)

4.6.1 Concentrations moyenne et maximale

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour les particules fines PM2.5.

Site de mesures		Influence de la mesure	Particules fines (PM2.5)
			Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Campagne 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	15,1
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	13,7
Année civile 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	/
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	13,4
Valeurs réglementaires			25 (valeur limite)

Avis et interprétation :

Les valeurs réglementaires ont été respectées pour les particules fines en 2017.

La moyenne enregistrée par la station mobile est du même ordre de grandeur que ce qui a pu être observé à Béthune.

Valeurs réglementaires respectées à Liévin pour les PM2.5

Il n'y a pas eu de pollution aux particules (PM10 et PM2.5) spécifique à la zone d'étude.

4.6.2 Evolution des concentrations

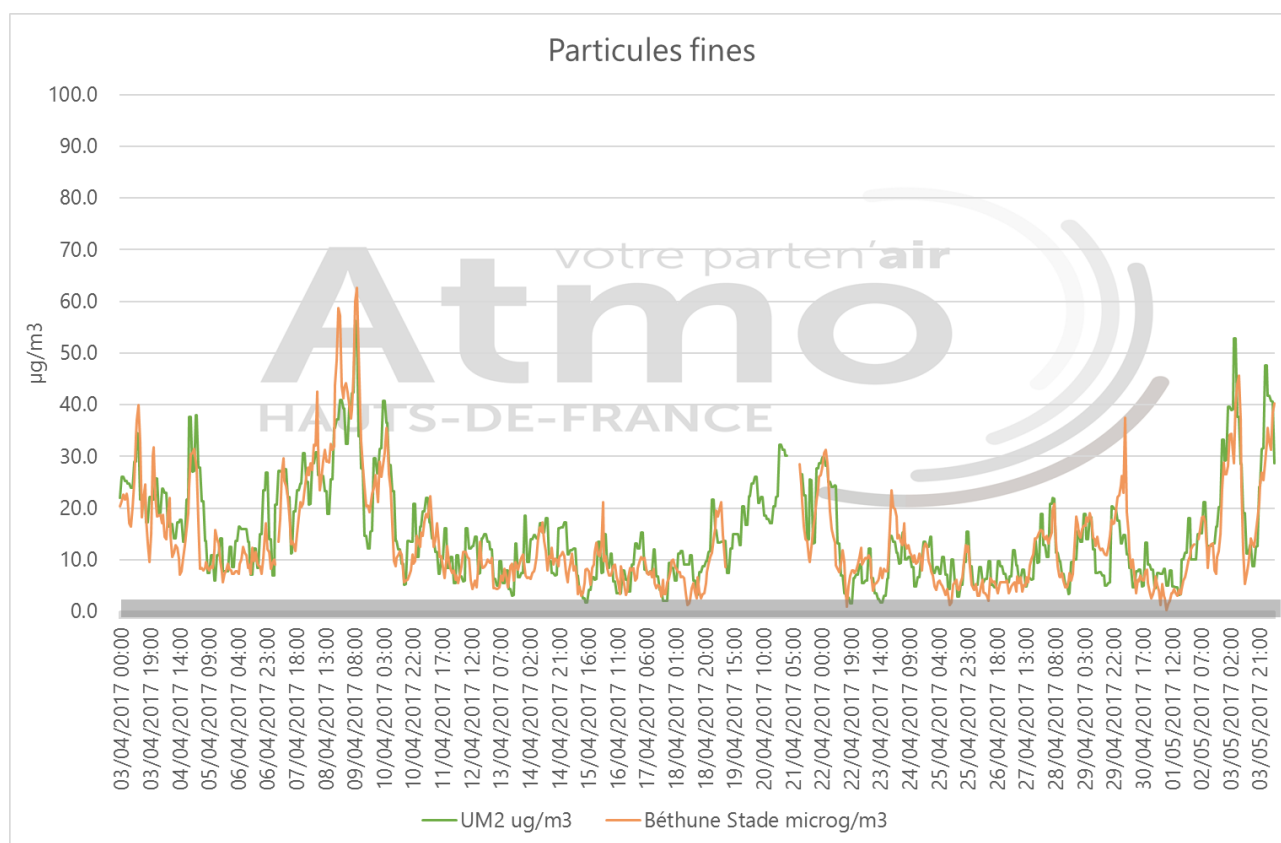
□ Première phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Particules fines (PM2.5) Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Phase 1	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	14,9
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	13,5

Avis et interprétation :

Les concentrations moyennes de particules fines PM2.5 relevées à Liévin et Béthune sont du même ordre de grandeur.

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires des particules fines PM2.5 pour la station mobile de Liévin et la station fixe de Béthune lors de la première phase de mesures.



La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

Avis et interprétation :

Comme pour les particules en suspension PM10, les concentrations de PM2.5 montrent des variations très similaires d'un site à l'autre, les courbes se suivent bien. Les fluctuations des niveaux de fond sont là également liées à l'influence des conditions de dispersion atmosphérique globale (les concentrations sont par exemple nettement retombées le 26 avril, journée la plus pluvieuse de la phase de mesures).

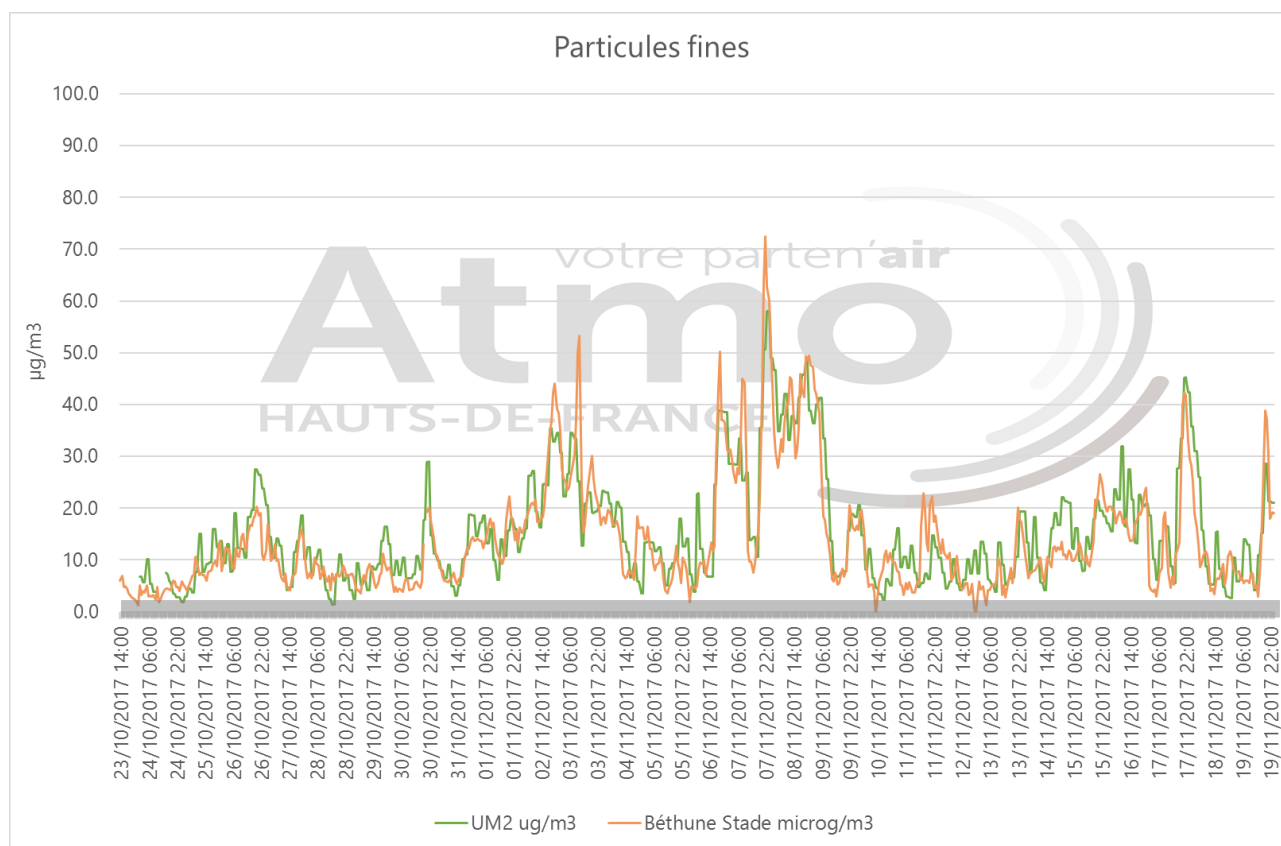
Deuxième phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Particules fines (PM2.5) Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Phase 2	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	15,3
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	13,8

Avis et interprétation :

Les concentrations moyennes de particules fines PM2.5 relevées à Liévin et Béthune sont du même ordre de grandeur comme lors de la 1^{ère} phase de mesures.

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires des particules fines PM2.5 pour la station mobile de Liévin et la station fixe de Béthune lors de la deuxième phase de mesures.



La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

Avis et interprétation :

Les concentrations de PM2.5 montrent des variations très similaires d'un site à l'autre, les courbes se suivent très bien. Les fluctuations des niveaux de fond restent liées à l'influence des conditions de dispersion atmosphérique globale (les concentrations se sont élevées, comme pour les PM10, autour du 8 novembre, en lien avec l'épisode de pollution déclenché pour le département du Nord).

4.7 L'ozone (O₃)

4.7.1 Concentrations moyenne et maximale

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour l'ozone.

Site de mesures		Influence de la mesure	Ozone (O ₃)	
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Moyenne maximale sur 8 heures glissantes (µg/m ³)
Campagne 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	44,7	115,4 le 09/04 à 18h
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	47,0	116,0 le 09/04 à 18h
	Harnes	Sans influence, mesure de fond	41,3	93,6 le 09/04 à 18h
Année civile 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	/	/
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	47,2	184,0 le 21/06 à 19h
	Harnes	Sans influence, mesure de fond	42,6	181,1 le 20/06 à 19h
Valeurs réglementaires			-	120 à ne pas dépasser en moyenne journalière sur 8 heures glissantes (objectif de qualité, à long terme)

Avis et interprétation :

Les moyennes obtenues pour les différents sites de mesures, pour l'ozone, sont variables : la station de Harnes enregistre la moyenne la plus basse, tandis que Béthune enregistre la plus haute. Les moyennes maximales sur 8 heures glissantes sont du même ordre de grandeur au niveau des stations de Liévin et Béthune. Lors de la campagne de 2017, il n'y a pas eu de dépassement de la valeur journalière, cependant les stations fixes ont enregistré des dépassements de la valeur réglementaire sur l'ensemble de l'année civile 2017 (cas classique durant la période estivale). On peut supposer que, comme pour toutes les stations fixes de la région, il y ait pu avoir des dépassements de cette valeur à Liévin, si la station avait été sur site sur une période estivale plus longue.

L'ozone, étant un polluant secondaire², issu de la transformation des oxydes d'azotes les concentrations obtenues sont dépendantes des émissions d'oxydes d'azote.

² Ce n'est pas un polluant émis directement par une source quelconque mais résulte d'une transformation chimique

4.7.2 Evolution des concentrations

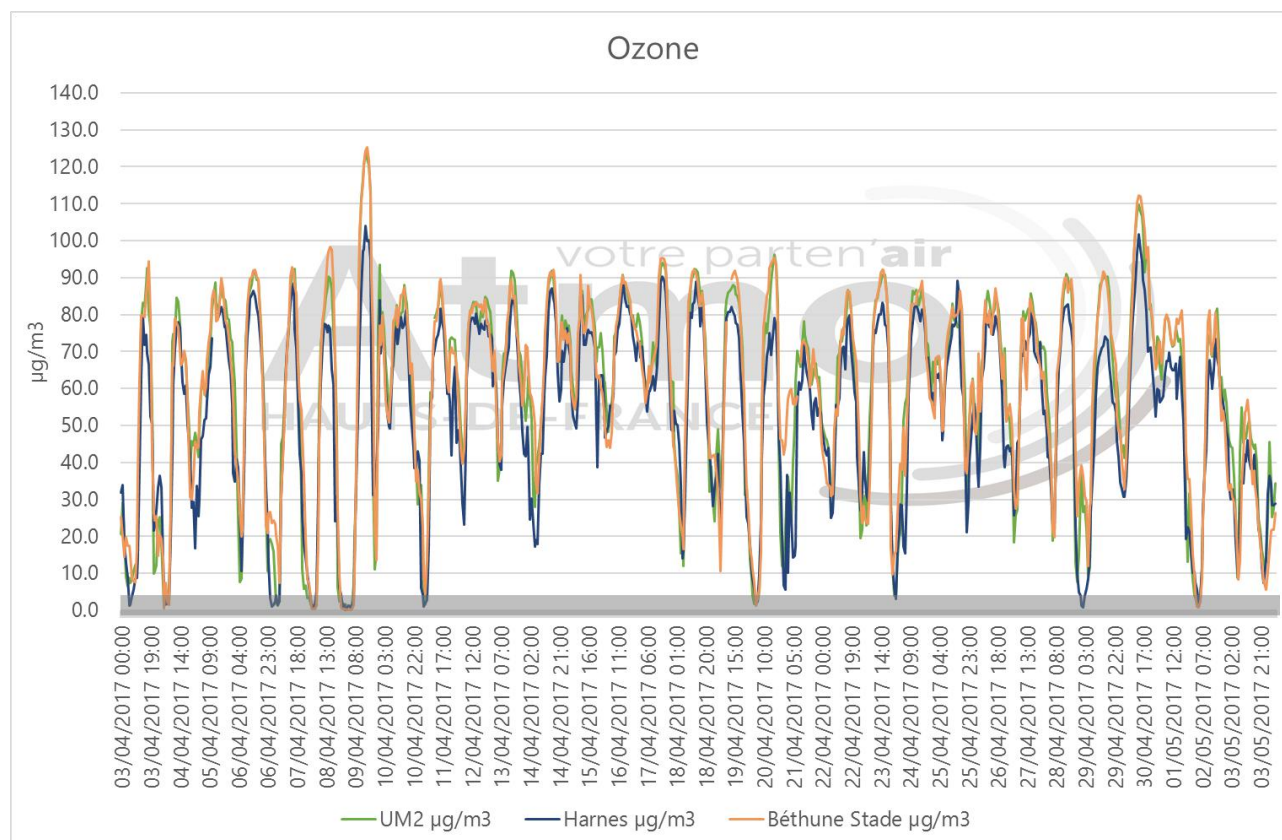
☐ Première phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Ozone (O ₃)	
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Moyenne maximale sur 8 heures glissantes (µg/m ³)
Phase 1	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	59,2	115,4 le 09/04 à 18h
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	59,6	116,0 le 09/04 à 18h
	Harnes	Sans influence, mesure de fond	52,8	93,6 le 09/04 à 18h

Avis et interprétation :

Les concentrations moyennes annuelle et maximale d’ozone, relevées à Liévin sont du même ordre de grandeur que ce qui est observé à Béthune, supérieure aux valeurs mesurées à Harnes.

Le graphique ci-après montre l’évolution des concentrations moyennes horaires d’ozone (O₃) pour la station mobile de Liévin et les stations fixes de Harnes et de Béthune lors de la première phase de mesures.

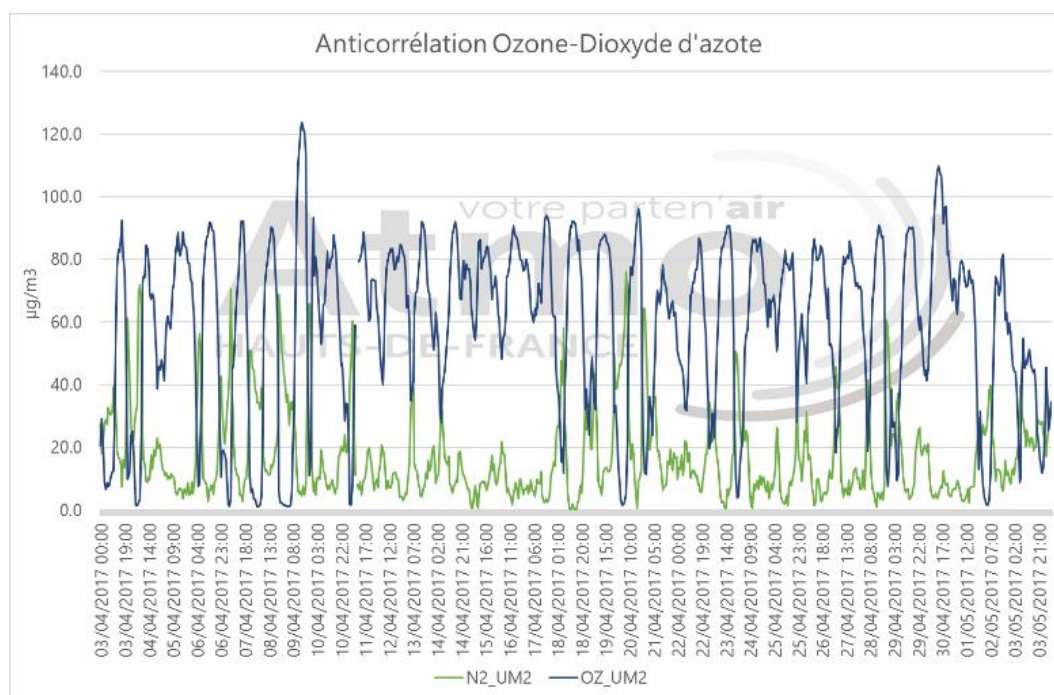


La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

Durant la 1^{ère} phase de mesures, les concentrations en ozone ont suivi les mêmes tendances d'évolution : il est bien visible que l'évolution des concentrations est soumise au cycle photochimique diurne de l'ozone. Les valeurs diminuent au cours de la nuit puis s'élèvent sous l'effet du soleil.

Les maxima en concentrations pour les trois sites ont lieu le même jour : le 9 avril, journée durant laquelle le maximum en température a été observé.

Les valeurs relevées en ozone sont cohérentes avec les concentrations en dioxyde d'azote : elles sont anti-corrélées entre-elles, ce qui est cohérent avec le phénomène de formation/destruction de l'ozone (le dioxyde d'azote étant un précurseur de l'ozone, lorsqu'il y a formation d'ozone il y a destruction de dioxyde d'azote et inversement).



Deuxième phase

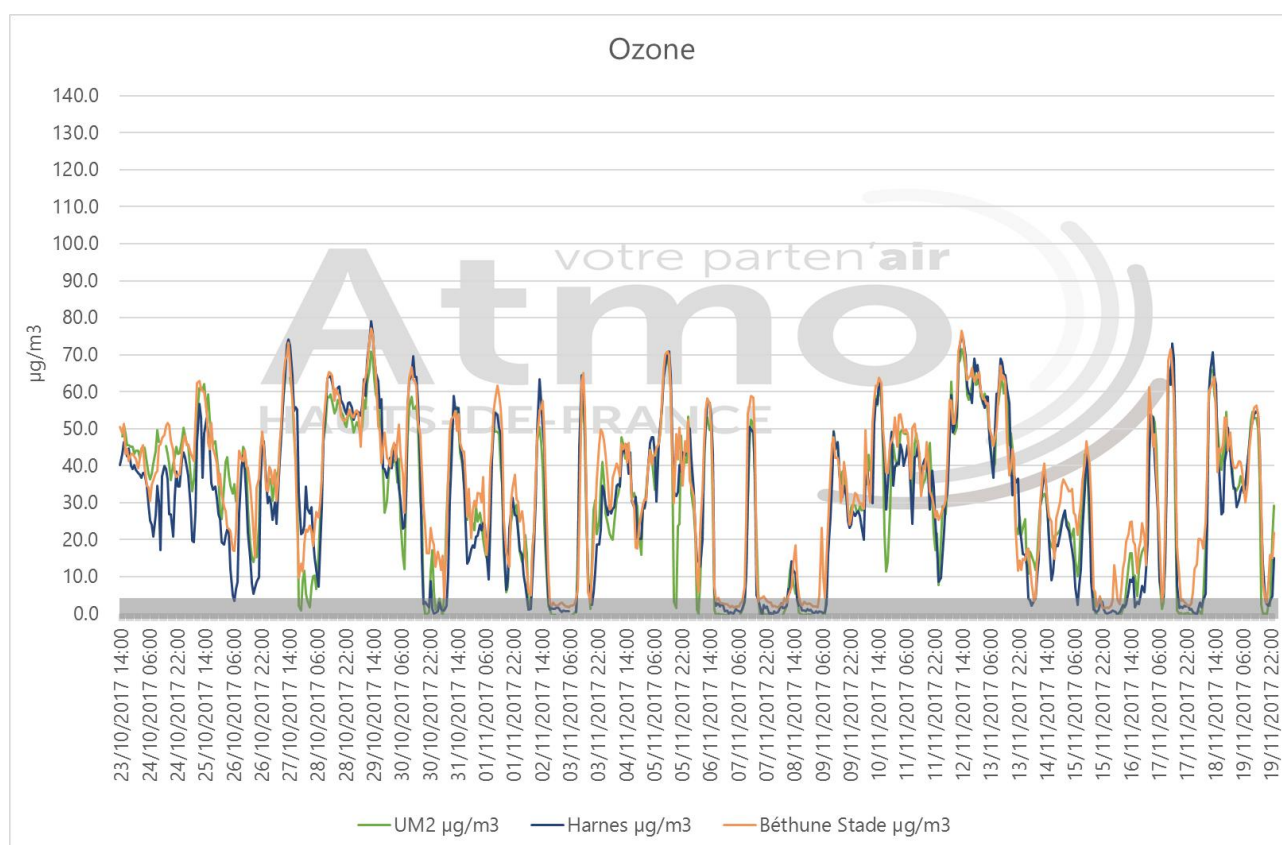
Site de mesures		Influence de la mesure	Ozone (O ₃)	
			Concentration moyenne (µg/m ³)	Moyenne maximale sur 8 heures glissantes (µg/m ³)
Phase 2	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	30,2	64,6 le 12/11 à 19h
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	34,3	68,9 le 12/11 à 19h
	Harnes	Sans influence, mesure de fond	29,8	69,0 le 29/10 à 16h

Avis et interprétation :

Les concentrations moyennes et maximales d'ozone, relevées à Liévin sont du même ordre de grandeur que ce qui est observé à Harnes, inférieure, pour la moyenne, à la valeur mesurée à Béthune.

Les concentrations sont plus faibles que sur la première phase, en lien avec la chimie de l'ozone : en été l'ensoleillement favorise la formation d'ozone. En hiver, avec un rayonnement plus faible, les concentrations sont moindre.

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires d'ozone (O₃) pour la station mobile de Liévin et les stations fixes de Harnes et de Béthune lors de la deuxième phase de mesures.

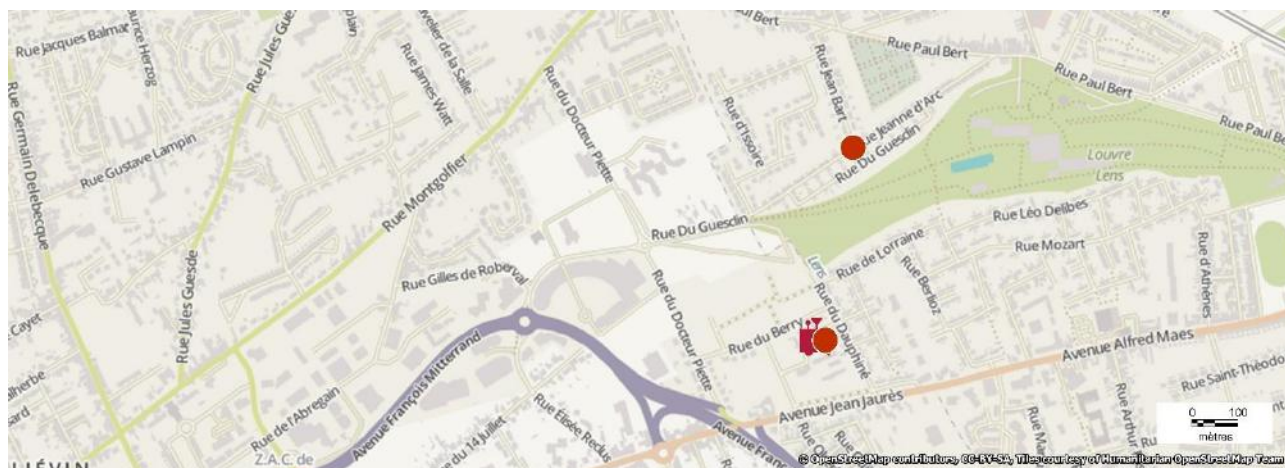


La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

4.8 Le sulfure d'hydrogène (H₂S)

Le sulfure d'hydrogène a été mesuré à l'aide de tubes passifs, à raison de deux fois quinze jours, au niveau de l'unité mobile mais aussi sur un autre site se situant à l'angle des Rues Jean Bart et Jeanne d'Arc, à Lens.

Ci-dessous, les cercles rouges indiquant la localisation des points de mesures du sulfure d'hydrogène.



Les analyses de sulfure d'hydrogène ont été effectuées par le laboratoire TERA Environnement SAS (Crolles).

4.8.1 Concentrations moyenne et maximale

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour le sulfure d'hydrogène.

Site de mesures		Influence de la mesure	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)
			Concentration moyenne (µg/m ³)
Campagne 2017	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	0,39
	Rue Jean Bart	Sans influence, mesure de fond	0,39

Remarque : le sulfure d'hydrogène n'est pas réglementé en air extérieur

En moyenne, sur la campagne de 2017, les deux sites de mesures affichent la même moyenne : 0,39 µg/m³, ce qui est relativement faible.

Des études précédentes réalisées par Atmo Picardie³ ont affiché des concentrations dans l'air ambiant situées entre 0,4 et 0,6 µg/m³ (sur 13 jours d'exposition et avec la même méthode de mesures).

Le niveau de concentration de ce polluant dans l'air considéré comme constituant une nuisance olfactive réelle est fixé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) à 7 µg/m³ sur une demi-heure. Cependant, il est très odorant et peut être détecté dès 0,7 µg/m³ par certaines personnes.

Il n'y a pas eu, lors de cette campagne de mesures, de pollution au sulfure d'hydrogène sur la zone d'étude.

³ Source : [Atmo Picardie, bilan qualité de l'air sur la commune d'Allemant](#)

4.8.2 Evolution des concentrations

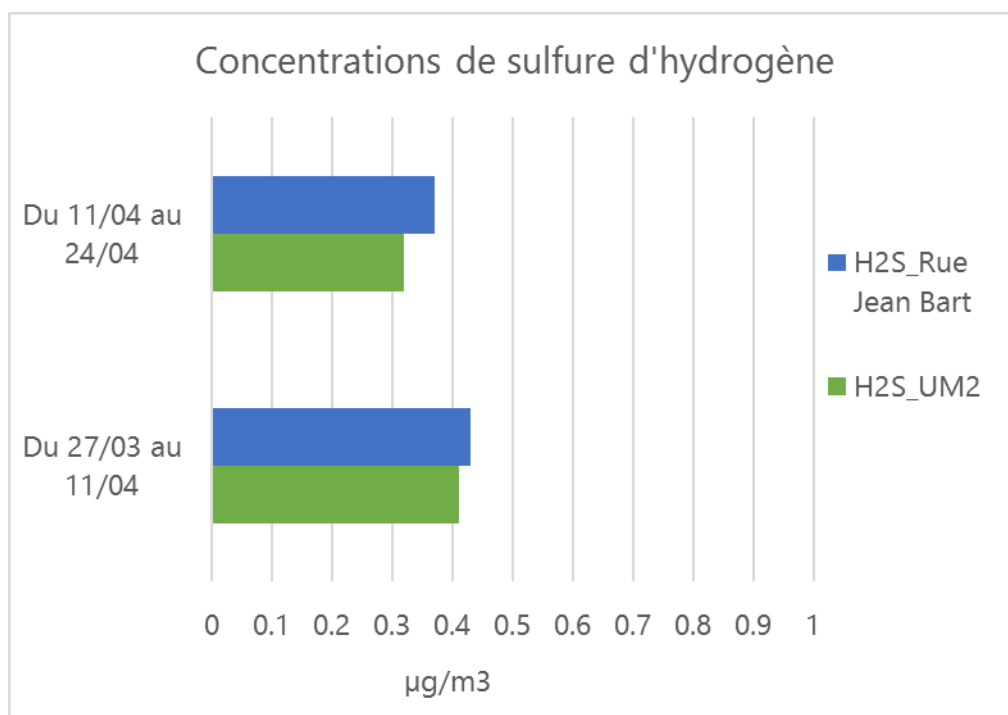
□ Première phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)
			Concentration moyenne (µg/m ³)
Phase 1	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	0,37
	Rue Jean Bart	Sans influence, mesure de fond	0,40

Avis et interprétation :

Les moyennes obtenues sur les deux sites de mesures sont très proches et très basses.

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes de sulfure d'hydrogène (H₂S) pour la station mobile de Liévin et pour le site Rue Jean Bart lors de la première phase de mesures.



Avis et interprétation :

Les valeurs moyennes sur 15 jours sont quasi identiques entre les deux sites et entre les deux périodes de mesures. Elles sont restées très basses.

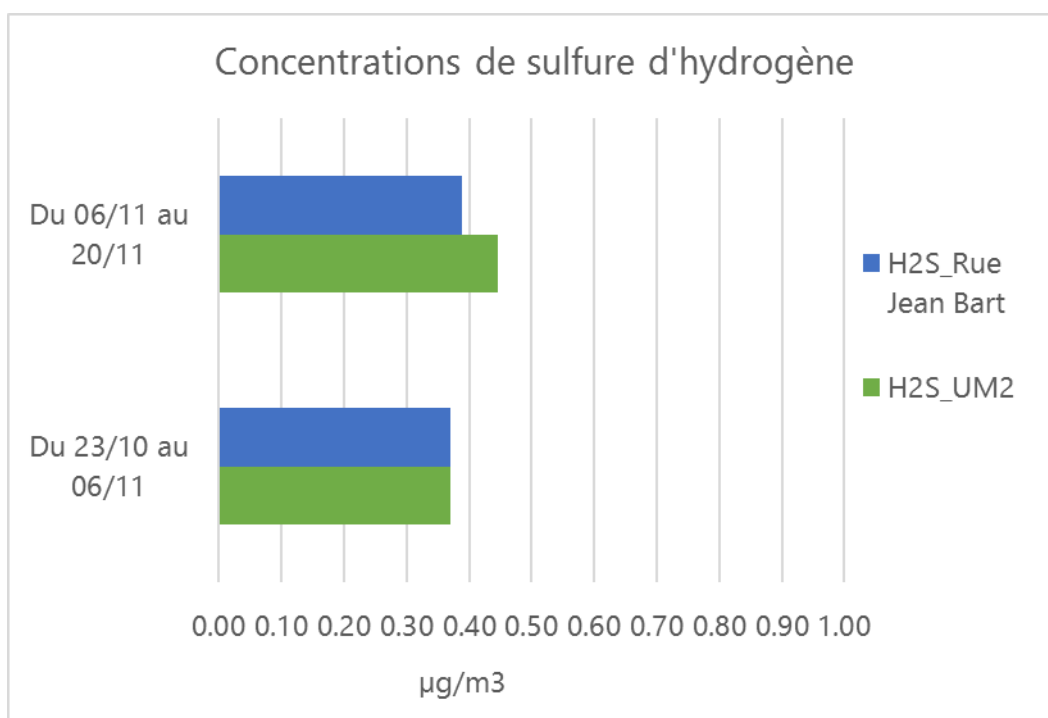
Deuxième phase

Site de mesures		Influence de la mesure	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)
			Concentration moyenne (µg/m ³)
Phase 2	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	0,41
	Rue Jean Bart	Sans influence, mesure de fond	0,38

Avis et interprétation :

Comme pour la 1^{ère} phase de mesures, les moyennes obtenues sur les deux sites lors de la 2^{nde} phase sont très proches et très basses.

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes de sulfure d'hydrogène (H₂S) pour la station mobile de Liévin et pour le site Rue Jean Bart lors de la seconde phase de mesures.



Avis et interprétation :

Même constat que lors de la 1^{ère} phase de mesures : les valeurs moyennes sur 15 jours sont quasi identiques entre les deux sites et entre les deux périodes de mesures et sont restées très basses.

5 Conclusion et perspectives

Dans le cadre de la construction future du pôle de conservation des œuvres du musée du Louvre, la Région Hauts-de-France a sollicité l'association Atmo Hauts-de-France pour réaliser, en 2017, une campagne de mesures de la pollution atmosphérique sur la commune de Liévin afin de s'assurer que les œuvres puissent être conservées dans de bonnes conditions. Cette étude a consisté à mesurer les oxydes d'azote, les particules en suspension et particules fines, le dioxyde de soufre, l'ozone et le sulfure d'hydrogène.

Lors de cette campagne et concernant le secteur d'études, les conditions météorologiques ont été suffisamment dispersives pour assurer globalement une bonne qualité de l'air. L'influence d'éventuelles sources de pollution provenant de l'est (nord-est à sud-est) n'a pas pu être mise en évidence faute de vent provenant de ce secteur lors de la campagne. Pour autant, l'inventaire des émissions ne met pas en évidence de sources pouvant être présentes sous ces directions, si ce n'est des sources urbaines comme pour le reste du secteur d'études.

Les résultats de la surveillance des oxydes d'azote, des particules en suspension et particules fines, du dioxyde de soufre, de l'ozone et du sulfure d'hydrogène n'ont pas mis en évidence de pollution locale si ce n'est une influence possible du trafic automobile de proximité lié à l'école, sur les mesures d'oxydes d'azote (sans que cela n'ait d'impact réel puisque les valeurs rencontrées restent dans les normales).

Toutes les valeurs réglementaires ont été respectées lors de cette étude. Néanmoins, on peut suspecter fortement que la moyenne journalière sur 8 heures glissantes (objectif de qualité, à long terme) fixée à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ait été dépassée pour l'ozone à Liévin en 2017, comme ce fut le cas sur les stations fixes du secteur d'études. Aussi, un dépassement des $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas atteindre en moyenne journalière a toutefois été recensé par la station mobile de Liévin, pour les particules PM10.

L'analyse de l'ensemble des résultats permet d'estimer que la zone d'étude ne semble en l'état pas soumise à une pollution de l'air locale, pouvant avoir un impact notable dans la construction du futur pôle de conservation des œuvres du Louvre.

Annexes

Annexe 1 : Glossaire

µg/m³ : 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.

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

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

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

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

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

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

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...).

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

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

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

ng/m³ : 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.

NO₂ : dioxyde d'azote.

NO_x : oxydes d'azote.

O₃ : ozone.

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

PM2.5 : particules 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.

PRSQA : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air.

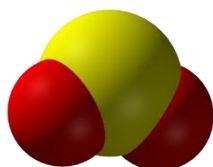
SO₂ : dioxyde de soufre.

Annexe 2 : Origines et impacts des polluants surveillés

Le dioxyde de soufre (SO₂)

66

Le dioxyde de soufre est un gaz incolore issu de la combustion de combustibles fossiles contenant du soufre (charbon, fioul, gazole).



Les sources principales sont les installations de chauffage individuel et collectif (chaufferies), les véhicules à moteur diesel, les centrales thermiques, certaines installations industrielles. Le SO₂ est aussi produit naturellement (éruptions volcaniques, feux de forêts).

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

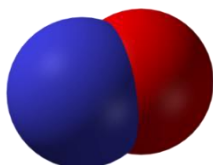
Il participe au phénomène des pluies acides perturbant voire détruisant les écosystèmes fragiles. Il peut également acidifier les sols et les océans. Il contribue à la dégradation de la pierre et des matériaux des monuments.

99

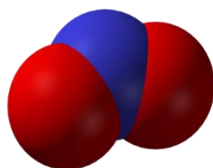
Les oxydes d'azote (NO_x)

66

Les oxydes d'azote représentent les formes oxydées de l'azote, les principaux sont le dioxyde d'azote (NO₂) et le monoxyde d'azote (NO).



Ils proviennent de la combustion de combustibles fossiles et de procédés industriels (fabrication d'engrais, traitement de surface etc.). Les principaux émetteurs sont le transport routier et les grandes installations de combustion, ainsi que les feux de forêts, les volcans et les orages.



Le NO₂ 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.

Les NO_x participent au phénomène des pluies acides et à l'accroissement de l'effet de serre.

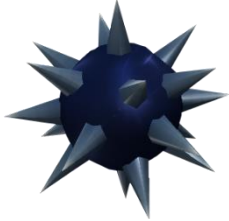
99

Les particules en suspension :

PM10 et PM2.5

66

Les particules en suspension varient en fonction de la taille, des origines, de la composition et des caractéristiques physico-chimiques. Les particules fines PM10 et PM2.5 ont un diamètre respectivement inférieur à 10 micromètres (μm) et à 2,5 μm . Elles sont d'origine naturelle ou d'origine humaine.



Les particules PM10 proviennent essentiellement du chauffage au bois, de l'agriculture, de l'usure des routes, des carrières et chantiers BTP. Les PM2.5 proviennent essentiellement des transports routiers et du chauffage au bois.

Plus les particules sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Les PM2.5 ont ainsi un impact sanitaire plus important que les PM10. Elles peuvent irriter et altérer la fonction respiratoire. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes du fait de leur propension à adsorber des polluants et les métaux lourds.

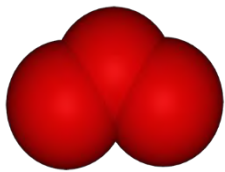
Les effets de salissure des bâtiments et monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes. Certaines particules contribueraient au réchauffement climatique.

99

L'ozone (O_3)

66

L'ozone est un polluant secondaire qui se forme à partir de polluants primaires émis par différentes sources de pollution (trafic automobile, activités résidentielle et tertiaire, industries) sous l'effet du rayonnement solaire.



Ainsi, les niveaux moyens relevés en ozone sont généralement plus élevés au printemps et les pics de concentrations s'observent en juillet-août. Les concentrations sont minimales en début de matinée et maximales en début d'après-midi.

On distingue l'ozone stratosphérique (altitude de 10 à 60 km) qui forme la couche d'ozone protectrice contre les UV du soleil et l'ozone troposphérique (0 à 10 km) qui devient un gaz agressif en pénétrant facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires.

L'ozone a un effet néfaste sur la végétation (rendement des cultures, respiration des plantes) et sur certains matériaux (caoutchouc). Il contribue également à l'effet de serre.

99

Le sulfure d'hydrogène

66

A température ambiante, le sulfure d'hydrogène est un gaz incolore, d'odeur fétide caractéristique (« œuf pourri »). Le sulfure d'hydrogène est un composé naturellement présent dans les gaz volcaniques ainsi que certaines sources chaudes telles les geysers. Il peut aussi résulter de la décomposition de la matière organique, comme dans les marais, les tourbières, le fond des océans, les marées vertes et même les décharges d'ordures ménagères. Ce gaz trouve également ses origines dans les activités humaines : exploitation et traitement des ressources naturelles (pétrole, gaz, charbons, bitume...), traitement des eaux usées, procédés industriels utilisés dans les secteurs du papier, des colorants, du caoutchouc, du cuir, des pesticides, dans l'industrie chimique (polymères et additifs des plastiques), pharmaceutique, en métallurgie ou encore dans l'industrie nucléaire (synthèse de l'eau « lourde »).

Les effets observés sur la santé sont essentiellement liés aux propriétés irritantes et anoxiantes (ou asphyxiantes) de ce gaz :

- Irritation des yeux ;
- Irritations de la gorge, toux ;
- Troubles du rythme cardiaque, tachycardie ;
- Maux de tête, vertiges, nausées, vomissements...

Son inhalation accidentelle à forte concentration peut provoquer, en quelques secondes à quelques minutes, de graves intoxications, avec pertes de connaissance, coma, voire décès (mort immédiate à partir de 1000 ppm, soient environ 1,4 g/m³).

Sur l'environnement, le sulfure d'hydrogène peut, à des concentrations beaucoup plus élevées que celles mesurées habituellement dans l'air ambiant, avoir un effet corrosif.

99

Annexe 3 : Modalités de surveillance

Les stations de mesures

En 2017, la région Hauts-de-France comptait **53 sites de mesures fixes de la qualité de l'air** (cf. site atmo-hdf.fr⁴) et **7 stations mobiles**.

Station fixe

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

Station mobile

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



Critères d'implantation des stations fixes

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations⁵ 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 sa classification, mais aussi :

- 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).

*Les stations fixes sont classées selon l'environnement d'implantation : station **urbaine**, station **périurbaine** ou station **rurale** (proche d'une zone urbaine, régionale ou nationale).*

*Ensuite, chaque mesure réalisée dans la station (c'est-à-dire chaque polluant suivi) est classée selon le type d'influence prédominante : **mesure sous influence industrielle**, **mesure sous influence trafic** ou **mesure de fond** (mesure n'étant pas sous l'influence d'une source spécifique).*

⁴ <http://www.atmo-hdf.fr/accéder-aux-données/mesures-des-stations.html>

⁵ Guide de recommandations du LCSQA et de la Fédération Atmo, *Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air*, Février 2017. <http://www.lcsqa.org/rapport/2016/imt-ld-ineris/guide-methodologique-stations-francaises-surveillance-qualite-air>

Techniques de mesures

Afin de mesurer les concentrations des polluants atmosphériques, les stations sont équipées de matériels spécifiques. En fonction des polluants étudiés, différentes techniques de mesures peuvent être utilisées.

Mesures avec analyse directe

Ces mesures sont effectuées par **des analyseurs** qui fournissent les concentrations des polluants 24h/24h, selon un pas de temps défini de 10 secondes à 15 minutes. Ces mesures permettent de suivre **en temps réel** les concentrations en polluants PM10, PM2.5, CO, NO_x, SO₂, O₃, etc. et d'identifier d'éventuels pics de pollution. Elles nécessitent l'installation, au sein d'une station de mesure fixe ou mobile régulée en température et en tension, d'un dispositif de mesures comprenant en plus des analyseurs, des têtes de prélèvement, des lignes de prélèvements, une station d'acquisition de mesure et un modem.

Les **oxydes d'azote** sont ainsi analysés dans l'air ambiant par chimiluminescence (norme NF EN 14211).

Pour les **particules (PM10 et PM2.5)**, les méthodes utilisées (conformes à la NF EN 16450) sont équivalentes à la méthode de référence par pesée gravimétrique (normes NF EN 12341 pour les PM10 et NF EN 14907 pour les PM2.5). Ces méthodes sont :

- la microbalance par évaluation de la variation d'une fréquence de vibration du quartz,
- la jauge radiométrique bêta basée sur la variation de l'absorption d'un rayonnement beta.

La mesure du **monoxyde de carbone** se fait par absorption infrarouge (norme NF EN 14626).

L'analyse du **dioxyde de soufre** s'effectue par fluorescence du rayonnement ultraviolet (norme NF EN 14212).

L'**ozone** est mesuré par photométrie ultraviolet (norme NF EN 14625).

Mesures avec analyse différée

Le prélèvement actif

Ces mesures sont réalisées en deux étapes : d'une part, le prélèvement sur support (filtre, mousse...) par des **préleveurs actifs** (aspiration d'un volume d'air), puis une **analyse en laboratoire**. Une alimentation électrique est nécessaire 24h/24h au bon fonctionnement de l'appareil de mesure. Une valeur moyenne est calculée pour la période de mesure (en général, les prélèvements ont lieu sur des périodes de 1 à 7 jours). Les fluctuations des concentrations sur une période plus fine, par ce biais, ne sont pas mises en évidence. De plus, le résultat n'est pas obtenu immédiatement, car il nécessite une analyse en laboratoire. Ce principe permet d'analyser de nombreux polluants : les métaux lourds (norme NF EN 14902), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (norme NF EN 15549), les dioxines, les furanes, les polychlorobiphényles dioxin like (PCB DL), les pesticides, le carbone élémentaire, les ions inorganiques, le levoglucosan etc.



Le prélèvement passif

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

Ces techniques peuvent être de plusieurs types :

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



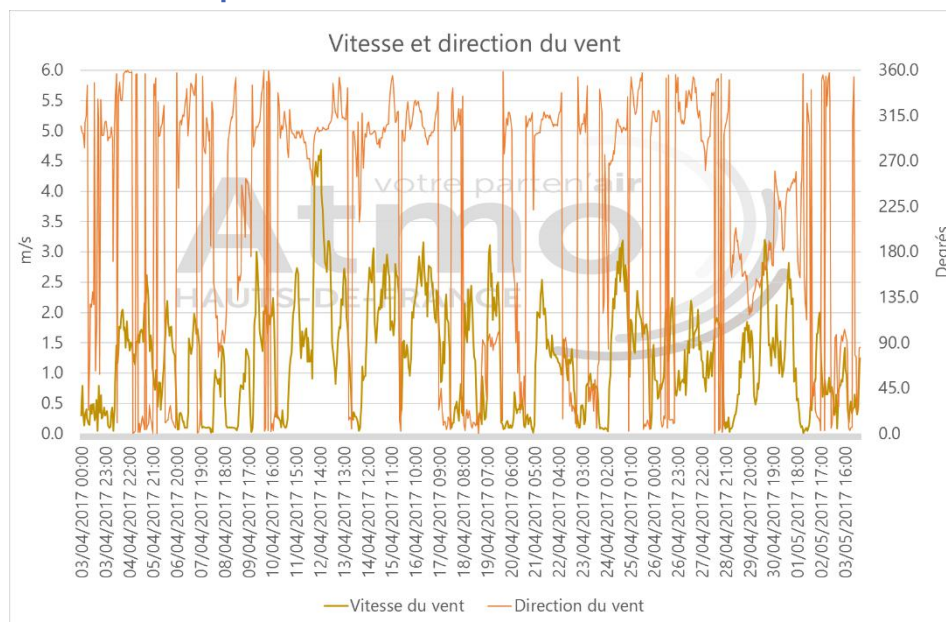
Atmo Hauts-de-France sous-traite les analyses à des laboratoires évalués et sélectionnés chaque année par ses soins à partir de cahiers des charges élaborés suivants des critères normatifs et réglementaires et tarifaires.

Annexe 4 : Météorologie

Vents

Le graphe suivant représente les vitesses et directions de vent issues de la station de Nœux-les-Mines pour la première phase de mesures.

Première phase

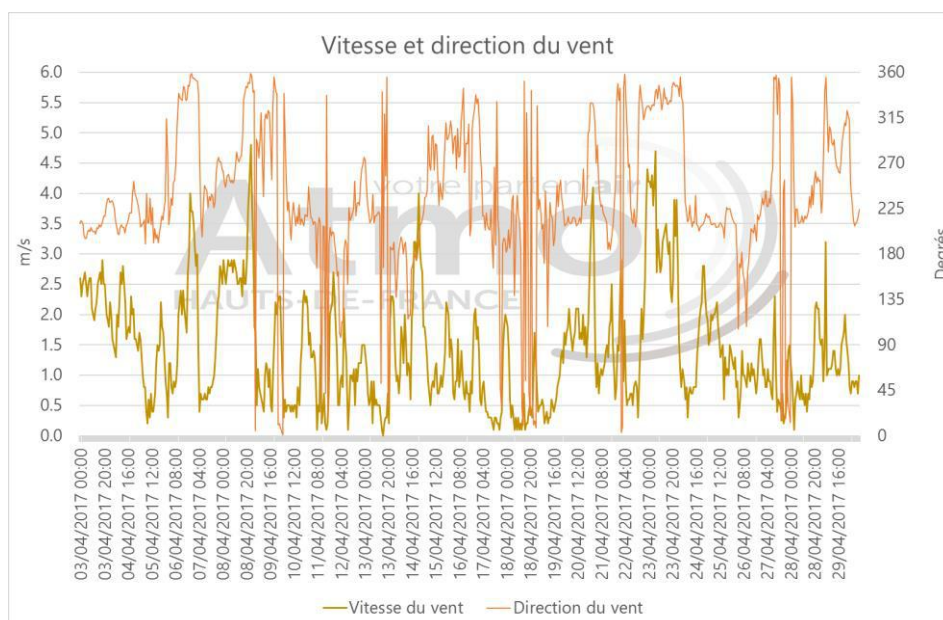


Journées tempétueuses les 12 et 13 avril

Vitesse moyenne du vent sur la période : 1,2 m/s

Temps calme (absence de vent) un jour sur deux

Deuxième phase



Journées tempétueuses les 29 octobre et 12 novembre

Vitesse moyenne du vent sur la période : 1,2 m/s

Temps calme (absence de vent) un jour sur trois

Précipitations

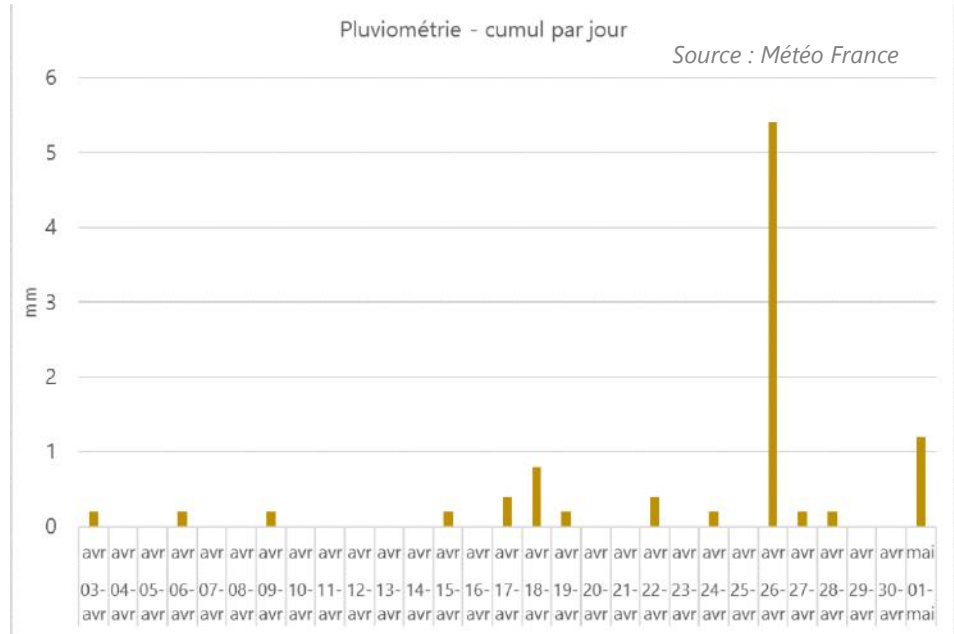
Le graphe suivant représente les précipitations obtenues depuis la station Météo France de Lillers, lors de la première phase de mesures.

Première phase

Jour le plus pluvieux de la période :

26 avril

Une première phase particulièrement sèche

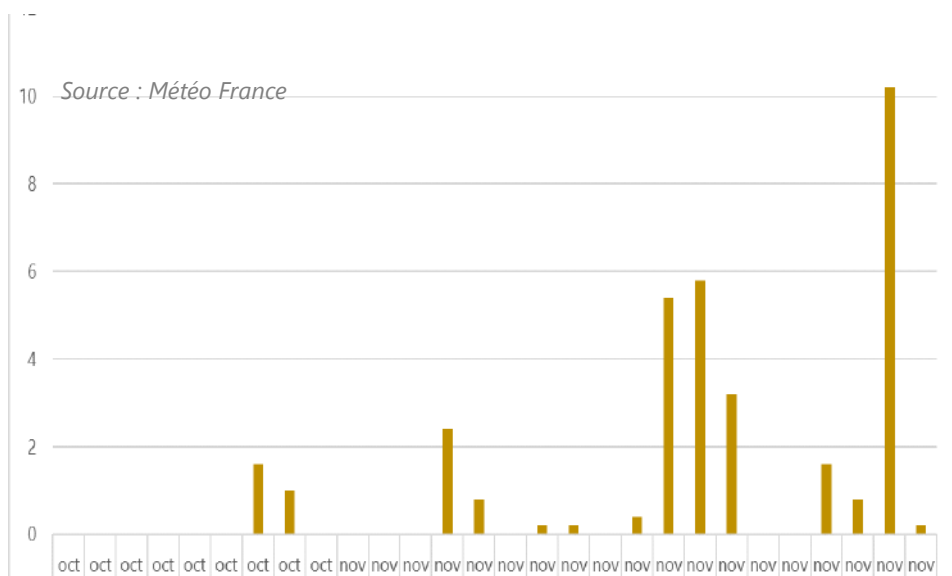


Deuxième phase

Jour le plus pluvieux de la période :

18 novembre

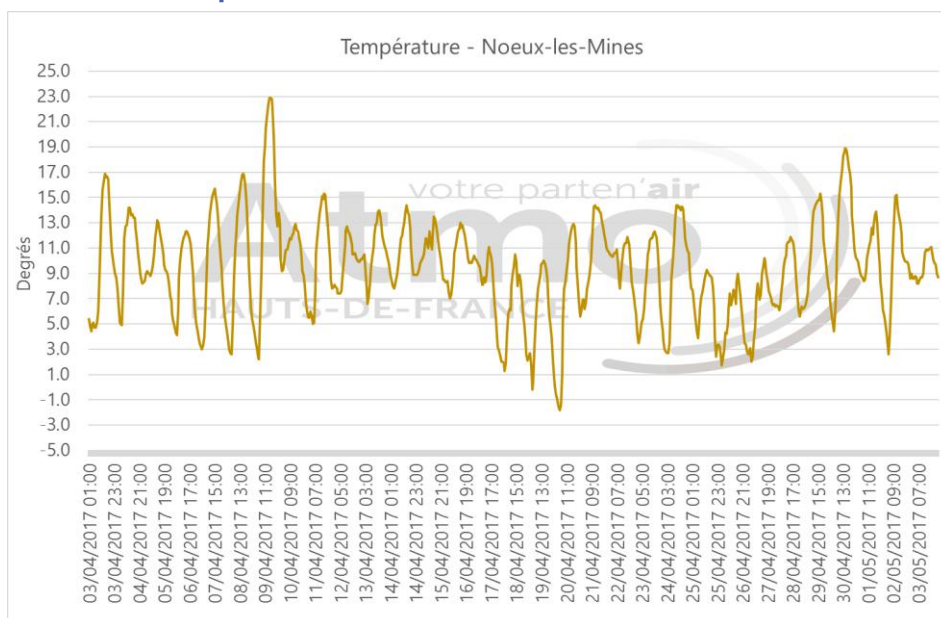
Une deuxième phase pluvieuse sur la fin de la période



Températures

Le graphe suivant représente les températures obtenues depuis la station de Nœux-les-Mines pour la première phase de mesures.

Première phase



Jour le plus chaud :

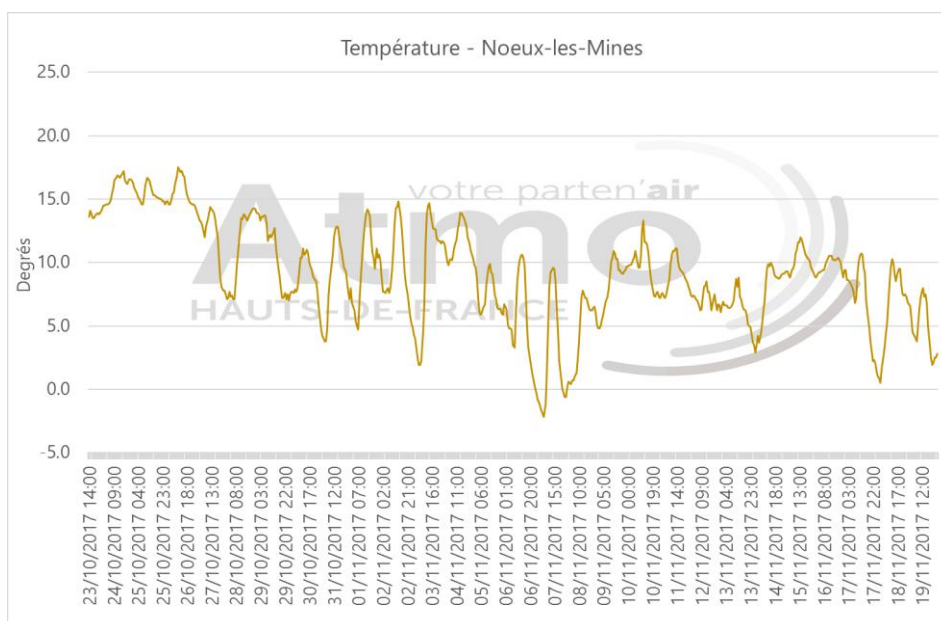
Le 9 avril, 22°C à
Nœux-les-Mines

Jour le plus froid :

Le 20 avril, -2°C à
Nœux-les-Mines

**Températures
contrastées :
estivales puis gelées
tardives**

Deuxième phase



Peu de gelées, jour le
plus froid :

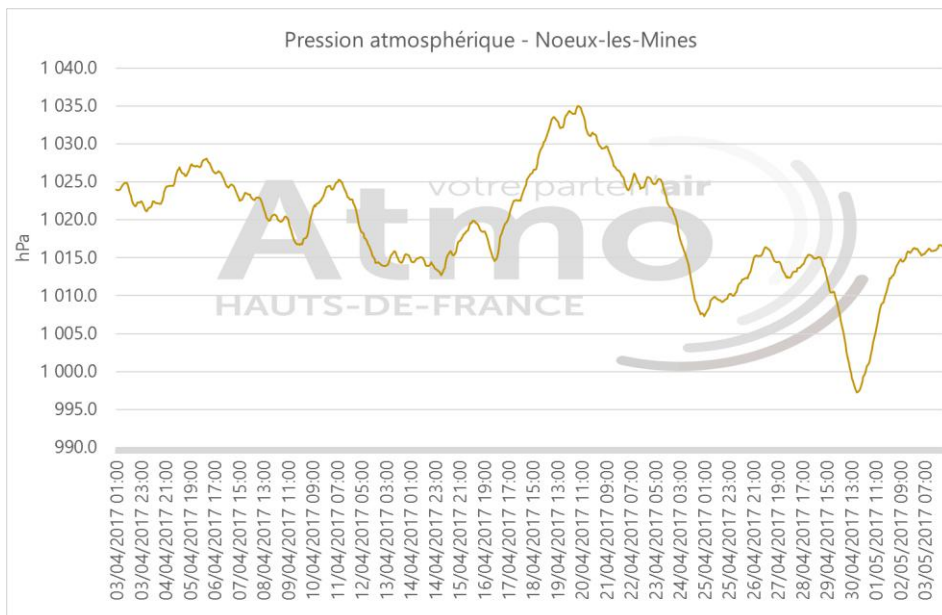
le 7 novembre, -2,2°C
à Nœux-les-Mines

Températures douces
pour la saison en
début et fin de phase

Pressions

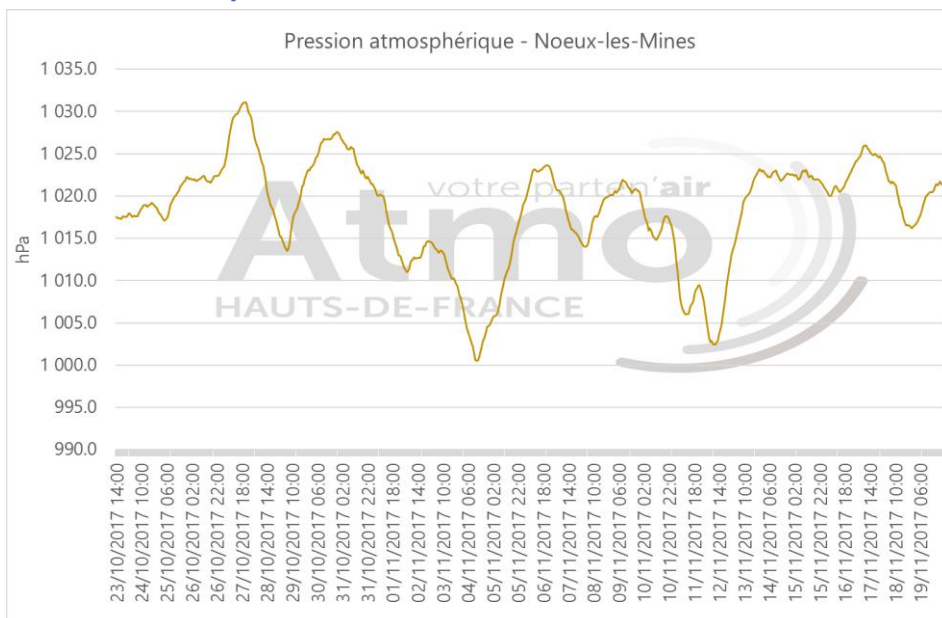
Le graphe suivant représente les pressions obtenues depuis la station de Nœux-les-Mines pour la première phase de mesures.

Première phase



Longue période anticyclonique en début de phase, conditions estivales, puis dépression franche fin avril : météo dégradée amenant pluie, vent et nuages.

Deuxième phase



Grandes variations de pressions sur des pas de temps courts puis période anticyclonique en fin de phase de mesures.

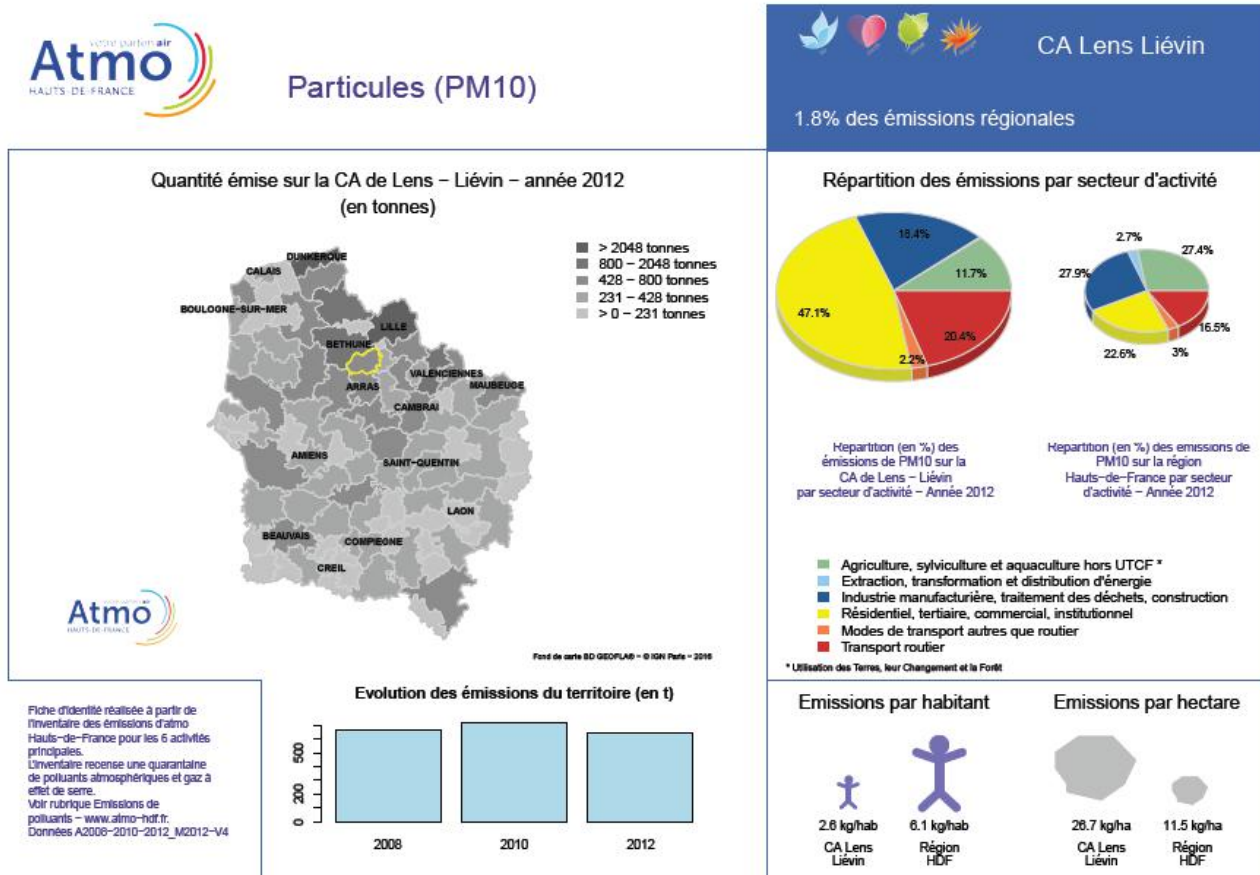
Annexe 5 : Fiches des émissions de polluants

Les émissions totales représentées ne prennent pas en compte le brûlage des déchets agricoles, le transport maritime, les stations-services et le stockage des combustibles solides (données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé). Pour en savoir plus voir le guide méthodologique⁶.

Attention, dans les fiches suivantes, le secteur industriel est divisé en deux sous-secteurs :

- l'extraction, la transformation et la distribution d'énergie d'une part,
- l'industrie manufacturière, le traitement des déchets et la construction d'autre part.

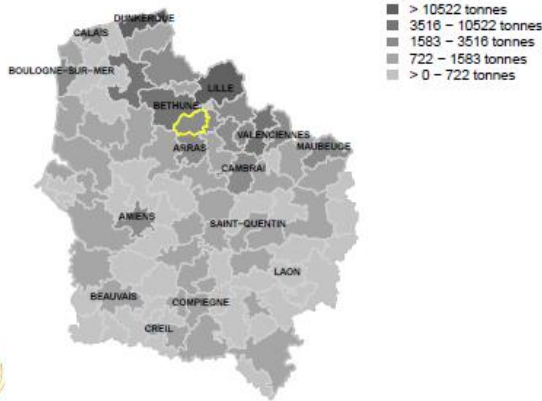
Pour les territoires non-adhérents à Atmo Hauts-de-France, seules les fiches pour les particules (PM10 et PM2.5) et les oxydes d'azote sont disponibles.



⁶ http://www.atmo-hdf.fr/joomlatools-files/docman-files/Autre/rapport_methodo_inventaire_061015.pdf

Oxydes d'azote (NOx)

Quantité émise sur la CA de Lens – Liévin – année 2012
(en tonnes)



Fond de carte BD GEOFLAB - © IGN Paris - 2016

Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Hauts-de-France pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions de polluants - www.atmo-hdf.fr. Données A2008-2010-2012_M2012-V4

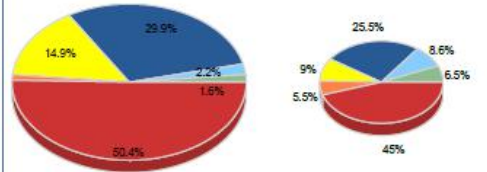
Evolution des émissions du territoire (en kt)



CA Lens Liévin

2.2% des émissions régionales

Répartition des émissions par secteur d'activité



Hépartition (en %) des émissions de NOx sur la CA de Lens - Liévin par secteur d'activité - Année 2012

Hépartition (en %) des émissions de NOx sur la région Hauts-de-France par secteur d'activité - Année 2012

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

* Utilisation des Terres, leur Changement et le Forêt

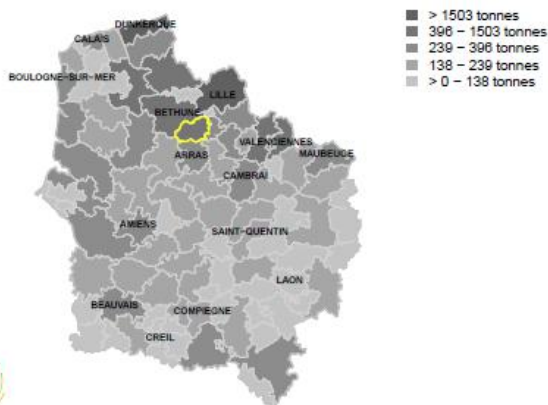
Emissions par habitant

Emissions par hectare



Particules (PM2.5)

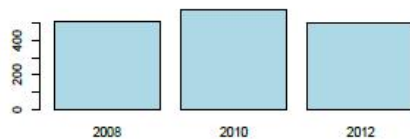
Quantité émise sur la CA de Lens – Liévin – année 2012
(en tonnes)



Fond de carte BD GEOFLAB - © IGN Paris - 2016

Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Hauts-de-France pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions de polluants - www.atmo-hdf.fr. Données A2008-2010-2012_M2012-V4

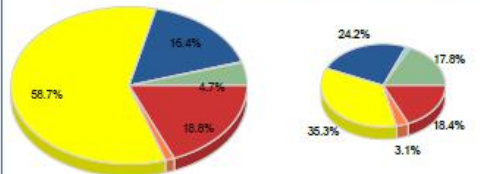
Evolution des émissions du territoire (en t)



CA Lens Liévin

2.2% des émissions régionales

Répartition des émissions par secteur d'activité



Hépartition (en %) des émissions de PM2.5 sur la CA de Lens - Liévin par secteur d'activité - Année 2012

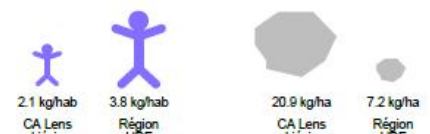
Hépartition (en %) des émissions de PM2.5 sur la région Hauts-de-France par secteur d'activité - Année 2012

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

* Utilisation des Terres, leur Changement et le Forêt

Emissions par habitant

Emissions par hectare



Annexe 6 : Taux de fonctionnement

Taux de fonctionnement obtenus pour les mesures automatiques pour les phases 1 et 2.

	<i>Site de Mesures</i>	<i>Influence</i>	<i>Phase 1</i>	<i>Phase 2</i>
PM10	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	96 %	97 %
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	88 %	100 %
	Nœux-les-Mines	Sans influence, mesure de fond	93 %	100 %
PM2.5	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	99 %	97%
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	93 %	100%
NO – NO₂	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	100 %	98%
	Lens Stade	Sans influence, mesure de fond	97 %	-
	Harnes	Sans influence, mesure de fond	-	99 %
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	99 %	99%
O₃	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	100 %	96 %
	Béthune Stade	Sans influence, mesure de fond	99 %	99%
	Harnes	Sans influence, mesure de fond	99 %	99%
SO₂	Station mobile Liévin	Sans influence, mesure de fond	97 %	95%

Comme indiqué dans le corps du rapport, courant 2017, Atmo Hauts-de-France a revu l'état du parc de mesures afin de répondre à son nouveau Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA). Ainsi, en cours d'année la mesure d'oxydes d'azote de Lens Stade a été transférée à Harnes.

Annexe 7 : Repères réglementaires

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

A noter que pour toute comparaison à des valeurs limites annuelles, selon l'annexe I de la directive européenne 2008/50/CE, la période minimale de prise en compte doit être de 14% de l'année (une mesure journalière aléatoire par semaine répartie uniformément sur l'année, ou 8 semaines réparties uniformément sur l'année).

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

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

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

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

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

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

Un tableau des valeurs réglementaires des polluants suivis dans cette étude est présenté page suivante.

	Valeur limite	Objectif de qualité / objectif à long terme	Valeur cible
PM10	40 µg/m³ en moyenne annuelle		-
	50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	30 µg/m³ en moyenne annuelle	-
PM2.5	25 µg/m³ en moyenne annuelle	10 µg/m³ en moyenne annuelle	20 µg/m³ en moyenne annuelle
O ₃	-	<u>Protection de la santé :</u> 120 µg/m³ <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> <u>Protection de la végétation :</u> AOT40⁷ = 6 000 µg/m³.h	<u>Protection de la santé :</u> 120 µg/m³ <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> <u>Protection de la végétation :</u> AOT40 = 18 000 µg/m³.h <i>en moyenne sur 5 ans</i>
NO ₂	40 µg/m³ en moyenne annuelle		-
	200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an		-
SO ₂	125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an	50 µg/m³ en moyenne annuelle	-
	350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an	-	-

(Source : Directives 2008/50/CE du 21 mai 2008 et 2004/107/CE du 15 décembre 2004)

⁷ AOT40 = la somme des différences entre les concentrations horaires en ozone supérieures à 80 µg/m³ et 80 µg/m³, basée uniquement sur les valeurs horaires mesurées de 8 heures à 20 heures sur la période de mai à juillet.

Il n'existe pas de réglementation ni de valeurs réglementaires dans l'air ambiant à respecter pour l'hydrogène sulfuré. Néanmoins, l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) propose des valeurs guides et d'autres organismes (l'ATDSR, l'OEHHA ou l'US-EPA) proposent des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Valeurs toxicologiques de référence (VTR)				
Organisme		Inhalation chronique	Inhalation subchronique	Inhalation aiguë
ATDSR	Durée d'exposition	1 an et plus	15 à 364 jours	1 à 14 jours
	VTR	-	30 µg/m³	100 µg/m³
OEHHA	Durée d'exposition	8 ans et plus	-	1 à 7 heures
	VTR	10 µg/m ³	-	42 µg/m ³
US-EPA	Durée d'exposition	Plusieurs années	Semaines à années	Minutes/heures
	VTR	2 µg/m ³	-	-

(Source : INERIS, 2011. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques. Version N°2.2 septembre 2011.)

RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-hdf.fr

Atmo Hauts-de-France

Observatoire de l'Air

55, place Rihour

59044 Lille Cedex

