

# RAPPORT D'ETUDE

Suivi de la qualité de l'air autour de l'entreprise  
Roquette

Mesures réalisées en 2021-2022

Auteur : Evdokia STRATIGOU

Valideur : Arabelle PATRON-ANQUEZ

Diffusion : Juin 2023

# 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<sup>er</sup> janvier 2023 au 31 décembre 2025, 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](http://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. Les résultats sont analysés selon les objectifs de l'étude, le contexte et le cadre réglementaire des différentes phases de mesures, les financements attribués à l'étude et les connaissances métrologiques disponibles.

## 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°01/2022/EST/V1**.

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](mailto: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
<b>Approbation</b>	Arabelle PATRON- ANQUEZ	Responsable du pôle SEVA, Service Etudes	

**Version du document : V4 basé sur trame vierge : EN-ETU-30**

**Date d'application : 05/12/2022**

# Sommaire

<b>1. Synthèse de l'étude</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Enjeux et objectifs de l'étude</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Matériels et méthodes</b> .....	<b>6</b>
3.1. Dispositif de mesures de l'étude.....	6
3.2. Localisation.....	7
3.3. Dispositif de référence .....	9
<b>4. Contexte environnemental</b> .....	<b>11</b>
4.1. Emissions connues.....	11
4.2. Contexte météorologique.....	14
4.3. Episodes de pollution .....	16
<b>5. Résultats de l'étude</b> .....	<b>17</b>
5.1. Bilan métrologique .....	17
5.2. Le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	19
5.3. Le dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) .....	27
5.4. Le monoxyde d'azote (NO).....	35
5.5. Les particules en suspension (PM <sub>10</sub> ).....	43
5.6. Les particules fines (PM <sub>2,5</sub> ) .....	52
5.7. Les composés organiques volatils (COV) totaux.....	60
<b>6. Au regard des campagnes précédentes</b> .....	<b>64</b>
<b>7. Conclusion et perspectives</b> .....	<b>66</b>

# Annexes

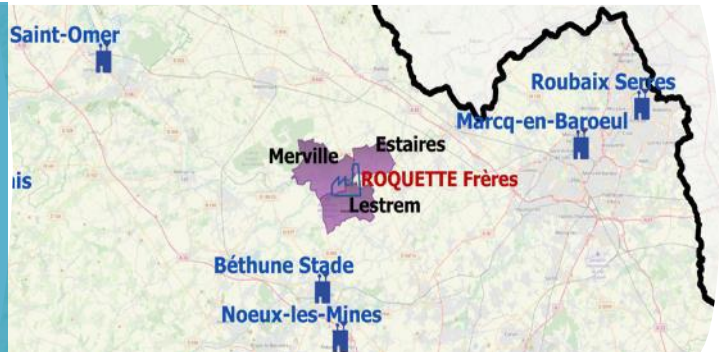
<b>Annexe 1 : Glossaire</b> .....	<b>68</b>
<b>Annexe 2 : Origines et impacts des polluants surveillés</b> .....	<b>70</b>
<b>Annexe 3 : Modalités de surveillance</b> .....	<b>72</b>
Les stations de mesures.....	72
Critères d'implantation des stations fixes .....	72
Techniques de mesures .....	73
<b>Annexe 4 : Météorologie</b> .....	<b>77</b>
Vents .....	77
Température ambiante.....	80
Pression atmosphérique .....	81
Humidité relative .....	83
<b>Annexe 5 : Fiches des émissions de polluants pour la CC Flandre Lys</b> .....	<b>85</b>
<b>Annexe 6 : Repères réglementaires</b> .....	<b>88</b>

# 1. Synthèse de l'étude

**Objectif des mesures :** évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement proche de l'industrie Roquette à Lestrem (62).

**Lieu des mesures :** Lestrem (62) (phases 1,2), Estaires (59) (phases 1, 2, 3) et Merville (59) (phases 1, 2, 3)

Trois unités mobiles de mesure ont été déployées dans les communes de Lestrem, d'Estaires et de Merville durant trois phases d'environ quatre semaines chacune.



**Dates des mesures :**

- 1<sup>ère</sup> phase : La phase estivale, du 2 au 30 août 2021 (inclus).
- 2<sup>ème</sup> phase : La phase hivernale, du 29 novembre au 27 décembre 2021 (inclus).
- 3<sup>ème</sup> phase : La phase estivale complémentaire, du 26 août au 4 octobre 2022 (inclus).

**Polluants mesurés :** dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>), particules en suspension PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, et composés organiques volatils (COV) totaux.

Polluants réglementés	Respect des valeurs réglementaires
Dioxyde de soufre	● (VL & OQ)
Dioxyde d'azote	● (VL)
Particules PM <sub>10</sub>	● (VL & OQ)
Particules PM <sub>2,5</sub>	● (VL & VC) ● (OQ)

« ● » Valeur réglementaire respectée

« ● » Valeur réglementaire non respectée

## Résultats : ce qu'il faut retenir !

Aucun dépassement de valeur réglementaire n'a été constaté en 2021-2022 à Lestrem, Merville et Estaires pour le SO<sub>2</sub>, le NO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub>.

Les valeurs limite et cible ont également été respectées pour les PM<sub>2,5</sub>, mais l'objectif de qualité n'a pas été atteint à Lestrem, Merville et Estaires pendant la période hivernale en 2021. Ce constat est valable sur plusieurs stations de fond des Hauts-de-France en 2021.

**Ce tableau prend en compte trois types de valeurs réglementaires : la valeur limite (VL), l'objectif de qualité (OQ) et la valeur cible (VC).** 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

Atmo Hauts-de-France (anciennement Atmo Nord-Pas-de-Calais) a été sollicitée dès 2011 pour la réalisation d'une surveillance de la qualité de l'air autour du site de Roquette. Trois campagnes ont eu lieu, en 2012, en 2015 et puis en 2018, pour lesquelles des moyens mobiles de mesure ont été déployés dans les communes de Lestrem, Estaires, et Merville. Ces études ont montré que, pour l'ensemble des polluants mesurés, les valeurs réglementaires annuelles ont été respectées, et que le risque de dépassement des autres valeurs limites était faible. Les résultats des études 2012, 2015 et 2018 sont comparables, avec une exception : les PM<sub>2.5</sub> mesurées à Lestrem et Estaires pour l'étude de 2018 ne paraissent pas être influencées par Roquette de manière significative, alors que l'étude de 2015 caractérisait cette influence comme probable quand les conditions météorologiques y étaient favorables. Les concentrations en composés organiques volatils (COV) mesurées en 2012 étaient proches des limites de détection voire inférieures pour certains composés. Les COV n'ont pas été mesurés en 2015 et en 2018 le taux de données valides de ce polluant était insuffisant ; les mesures des COV totaux n'ont pas permis de déterminer si Roquette influence les concentrations de ce polluant à proximité de son site. En revanche, l'analyse de 2018 a révélé la présence d'autres sources locales de COV situées à proximité des points de mesure.

Ces trois études ont montré cependant qu'il est probable que les émissions de Roquette aient pu avoir une influence sur les concentrations mesurées en dioxyde de soufre, en oxydes d'azote, et en particules PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>10</sub>, par conditions météorologiques favorables (direction de vents notamment). Cette influence n'a été à l'origine d'aucun dépassement de valeur réglementaire sur ces trois études passées.

À l'issue de ces études, Roquette a souhaité poursuivre la surveillance de son impact sur la qualité de l'air ambiant, et a de nouveau sollicité Atmo Hauts-de-France pour une nouvelle campagne de surveillance adaptée, au regard du bilan des mesures de 2012, 2015 et 2018. Atmo Hauts-de-France a donc réalisé en 2021-2022 des mesures de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub> = NO + NO<sub>2</sub>), de particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>, et de composés organiques volatils (COV) totaux sur les communes de Lestrem, d'Estaires et de Merville. Des stations mobiles ont ainsi été installées dans ces trois communes durant trois phases de mesures d'environ 4 semaines chacune. La phase estivale s'est étendue du 02 août au 30 août 2021 et la phase hivernale du 29 novembre au 27 décembre 2021. En raison de taux de données valides insuffisant dans plusieurs cas pendant la première phase (perturbations ponctuelles du réseau électrique externe alimentant les stations ATMO), la comparaison aux seuils réglementaires de la qualité de l'air n'était pas possible. Pour pallier cette situation, une troisième phase de mesures d'environ 5 semaines a été réalisée pendant l'été 2022 (phase estivale complémentaire). Cette phase s'est étendue du 26 août au 04 octobre 2022. Le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, et les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> ont été mesurés en continu (résolution temporelle : une heure). Les COV totaux ont été mesurés par prélèvements passifs sur tube et analyses différées par un laboratoire spécialisé (résolution temporelle : une semaine).

Ce rapport présente les résultats des mesures réalisées en 2021-2022 par les stations mobiles déployées à Lestrem, Estaires et Merville, ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologie variée.

# 3. Matériels et méthodes

## 3.1. Dispositif de mesures de l'étude

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

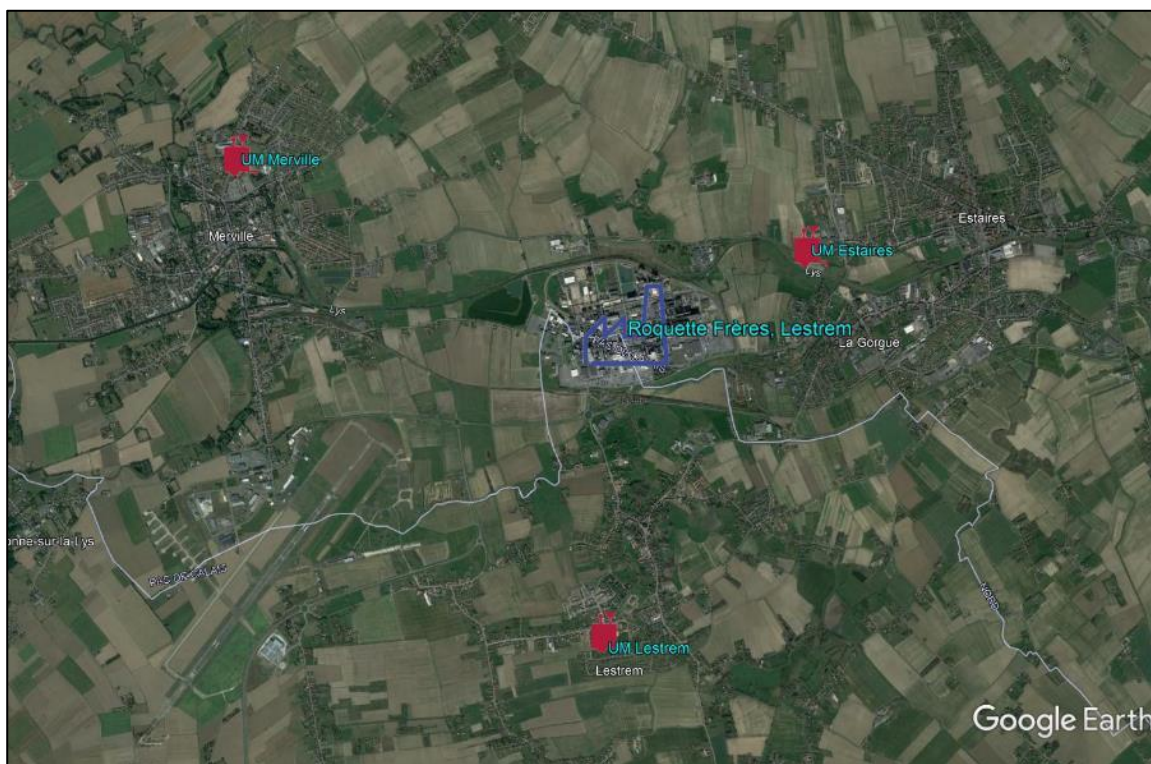
Paramètre	Méthode de mesure	Norme de référence	Technique	Résolution temporelle
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Fluorescence UV	NF EN 14212	Analyseur automatique	1 heure
Monoxyde d'azote (NO)	Chimiluminescence	NF EN 14211	Analyseur automatique	1 heure
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Chimiluminescence	NF EN 14211	Analyseur automatique	1 heure
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Microbalance Oscillante / Détection optique	NF EN 16450	Analyseur automatique	1 heure
Particules en suspension PM <sub>2,5</sub>	Microbalance Oscillante / Détection optique	NF EN 16450	Analyseur automatique	1 heure
Composés organiques volatils (COV) totaux	Prélèvement avec Analyse différée	Méthode de prélèvement Radiello	Tube passif	1 semaine

Les techniques et les références des analyseurs automatiques sont présentées et détaillées en [annexe 3](#).

## 3.2. Localisation

L'usine Roquette se situe dans la commune de Lestrem, département du Pas-de-Calais, à environ 25 km à l'ouest de Lille. Pour cette étude, trois unités mobiles de mesure ont été déployées à proximité de cette installation industrielle : la première dans le complexe sportif Val de Lawe à Lestrem (phases 1, 2), la deuxième dans le complexe sportif Henri Durez à Estaires (phases 1, 2, 3) et la troisième dans le cimetière n°3 à Merville (phases 1, 2, 3).

### Localisation des sites de mesures impliqués dans cette étude



Installation industrielle Roquette de Lestrem ;



Station mobile de mesure

La station mobile était installée dans le complexe sportif Val de Lawe, rue des Mioches, au centre de commune.

La commune de Lestrem comptait 4 728 habitants en 2019<sup>1</sup> pour une superficie de 21.15 km<sup>2</sup>, soit une densité moyenne de population d'environ 224 habitants au km<sup>2</sup>.



**Unité mobile déployée dans le complexe sportif  
Val de Lawe à Lestrem**



**Unité mobile déployée dans le complexe sportif  
Henri Durez à Estaires**

La station mobile était installée dans le complexe sportif Henri

Durez, rue de Merville, au centre de la commune.

La commune d'Estaires comptait 6461 habitants en 2019<sup>1</sup> pour une superficie de 12.82 km<sup>2</sup>, soit une densité moyenne de population d'environ 504 habitants au km<sup>2</sup>.

La station mobile était installée dans le cimetière n°3, rue Victorine Deroide, au centre de commune.

La commune de Merville comptait 9641 habitants en 2019<sup>1</sup> pour une superficie de 26.96 km<sup>2</sup>, soit une densité moyenne de population d'environ 358 habitants au km<sup>2</sup>.



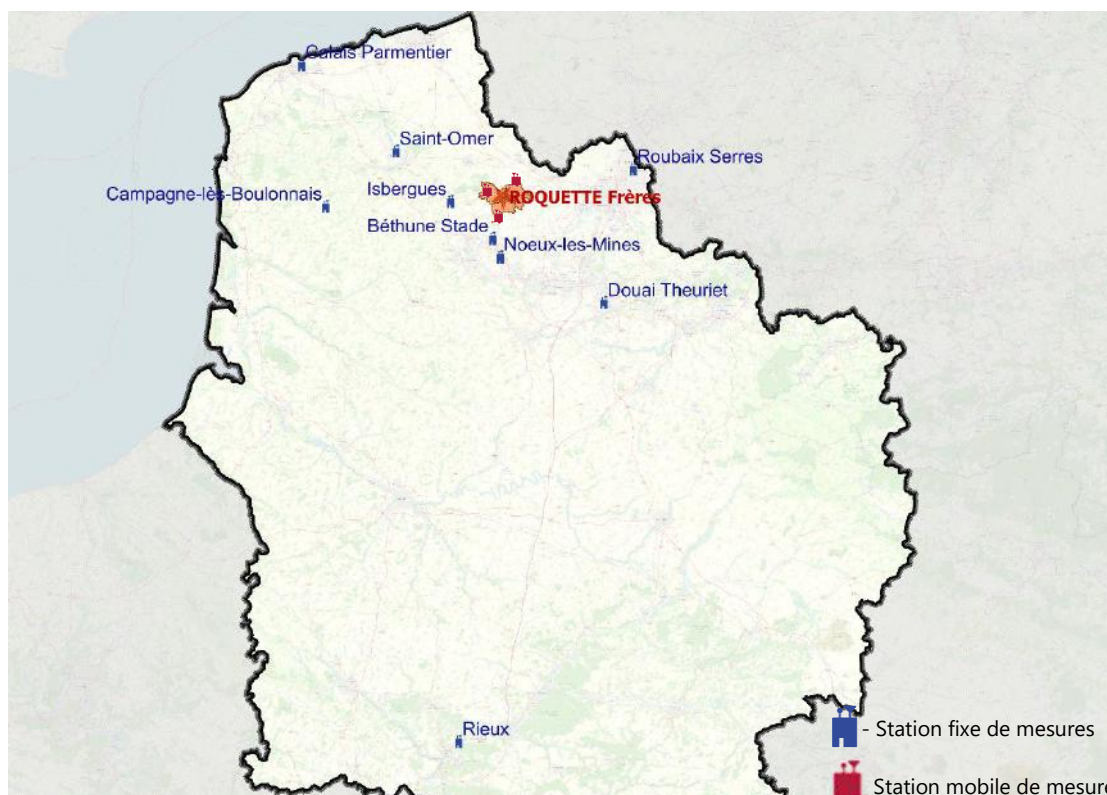
**Unité mobile déployée dans le cimetière  
n°3 à Merville**

<sup>1</sup> <https://www.insee.fr> , consulté le 06 décembre 2022



### 3.3. Dispositif de référence

Afin de mieux comprendre et interpréter les concentrations mesurées par les unités mobiles déployées à proximité du site industriel de Roquette, ces données seront comparées aux concentrations mesurées par les stations fixes les plus proches mesurant les mêmes polluants. La carte ci-dessous situe les stations fixes par rapport à la zone d'étude.



Selon leurs critères d'implantation et les caractéristiques environnementales, les stations fixes ne mesurent pas systématiquement les mêmes polluants. Le tableau ci-dessous liste les stations fixes utilisées comme référence dans cette étude, ainsi que les polluants mesurés par chacune de ces stations parmi les polluants concernés ici. Les stations de Béthune Stade, de Calais Parmentier, de Douai Theuriet et de Saint-Omer mesurent la pollution de fond en milieu urbain, la station de Campagne-lès-Boulonnais mesure la pollution de fond en milieu rural, la stations de Noeux-les-Mines mesure la pollution de fond en milieu périurbain, alors que la station de Rieux (proche de Creil dans l'Oise) mesure la pollution sous influence industrielle. Enfin la station de Roubaix mesure la pollution sous influence du trafic. Les stations de Béthune Stade et de Noeux-les-Mines sont relativement proches ( $\approx 15$  km) de l'usine Roquette. Les autres stations sont en revanche plus éloignées de la zone d'étude, en dehors du domaine représenté par la carte ci-dessus. Elles sont néanmoins utilisées comme points de comparaison pour les  $PM_{2.5}$  et le  $SO_2$  à défaut de disposer de mesures continues plus proches pour ces polluants.

Les données météorologiques mesurées par les stations d'Isbergues et de Nœux-les-Mines seront également utilisées dans cette étude :

Station fixe	Dioxyde de soufre	Oxydes d'azote	Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Particules en suspension PM <sub>2,5</sub>	Paramètres météorologiques
Béthune Stade		●	●	●	
Calais Parmentier	●	●	●		
Campagne-lès-Boulonnais			●	●	
Douai Theuriet	●	●	●	●	
Isbergues					●
Nœux-les-Mines		●	●		●
Rieux	●	●	●		
Roubaix Serres		●	●	●	
Saint-Omer		●	●		

# 4. Contexte environnemental

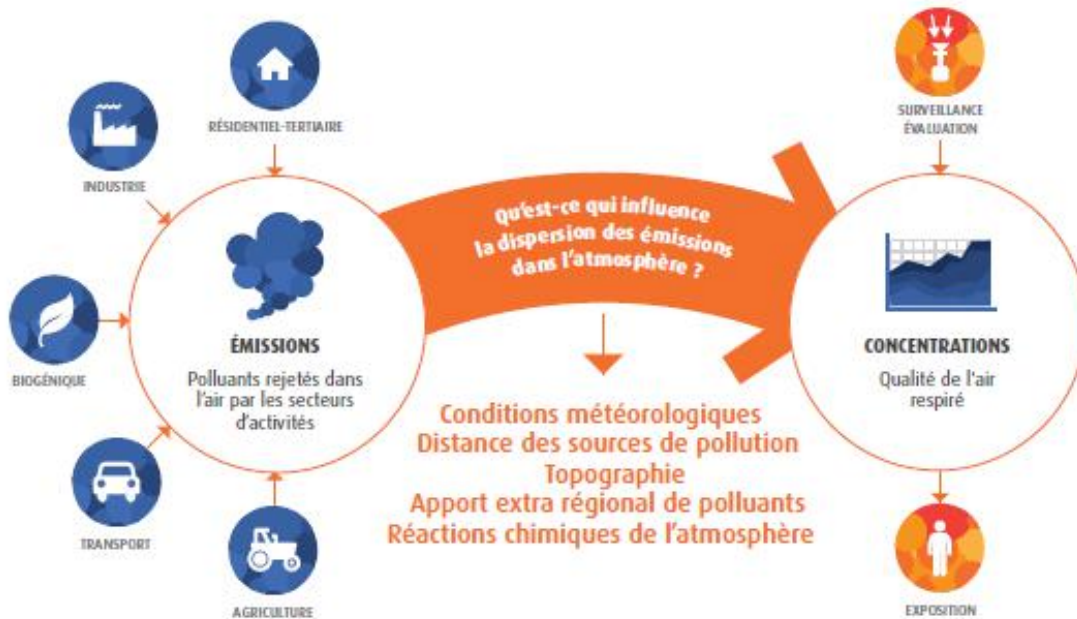
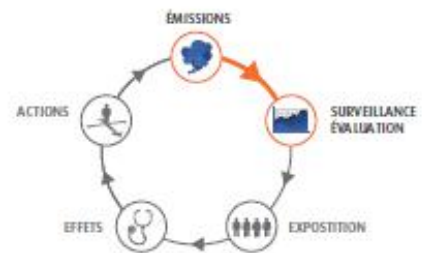
Ce paragraphe recense des éléments liés à la qualité de l'air permettant d'interpréter les résultats de l'étude et pouvant avoir un impact sur celle-ci, tels que : les émissions, la météorologie et les épisodes de pollution.

## 4.1. 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.).

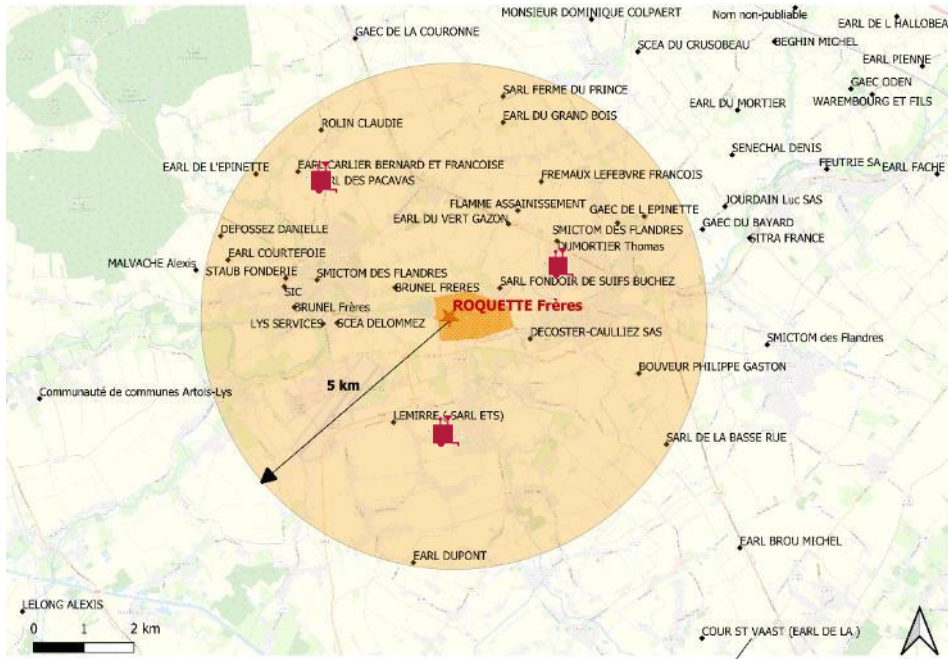
### DES ÉMISSIONS AUX CONCENTRATIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHÈRE




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 donnée.

### 4.1.1. Localisation des principaux émetteurs anthropiques de la zone d'étude

La carte ci-dessous représente les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) situées à proximité de Roquette.

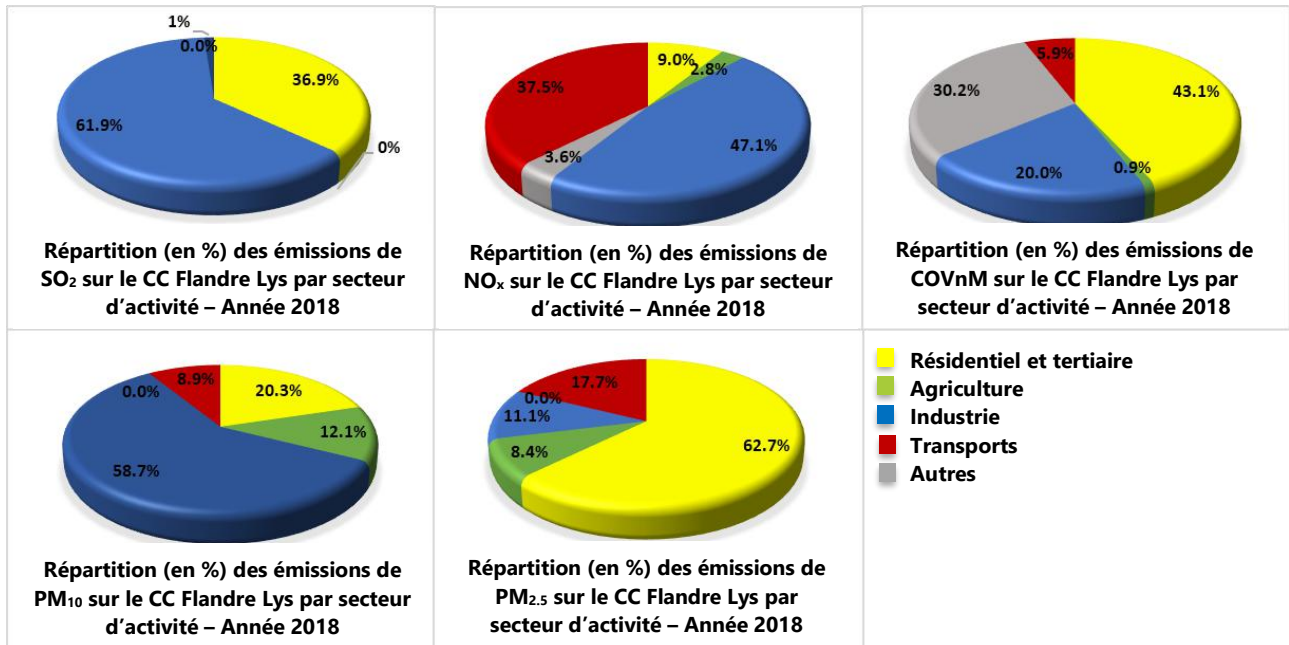


 Station mobile de mesure

De multiples ICPE sont présentes à proximité de l'usine Roquette et des stations mobiles de mesures déployées pour l'étude. Parmi ces installations, celles qui rejettent du  $\text{SO}_2$ , des  $\text{NO}_x$ , des particules, et/ou des COV peuvent influencer les mesures présentées ici, ainsi que les émissions d'autres sites en dehors de ce périmètre lorsque les conditions y sont favorables ; ces émissions ne peuvent pas être dissociées. Les données d'émission détaillées ne sont pas disponibles sauf pour les installations soumises à la TGAP (taxe générale sur les activités polluantes, cf. partie suivante).

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

Les figures qui suivent présentent la répartition par secteur d'activité des émissions de la communauté de communes de Flandre Lys. Ces données sont issues de l'inventaire des émissions de l'année 2018 réalisé par Atmo Hauts-de-France, selon la méthodologie définie en 2020 (source : inventaire A2018\_M2020\_v4).



*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 la rubrique « Tout savoir sur l'air – Inventaire des émissions » sur [www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr).*

Dans la communauté de communes de Flandre Lys, environ la moitié des émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) provient du secteur industriel, majoritairement de l'industrie manufacturière et construction. L'autre moitié provient majoritairement du secteur résidentiel (chauffage au fuel et au bois notamment). Les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) proviennent majoritairement du secteur industriel (≈ 47 %) et du secteur des transports routiers (≈ 38%). Le plus important contributeur (≈ 60%) aux émissions de particules PM<sub>10</sub> sur le territoire est le secteur industriel, et le secteur résidentiel se trouve en deuxième position (20%). La contribution du secteur résidentiel aux émissions de particules est la plus importante pour les PM<sub>2.5</sub> (≈ 63%). Dans les deux cas, le chauffage au bois est une des sources dominantes de particules pour le secteur résidentiel. Les émissions de composés organiques volatils non-méthaniques (COVnM) sont dominées par deux secteurs connus : le résidentiel (≈ 43%) et le secteur industriel (≈ 20%).

## Précisions sur les principaux émetteurs industriels locaux

La seule installation ayant déclaré des émissions de SO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub>, de PM<sub>10</sub>, de poussières totales, et/ou de composés organiques volatils non-méthaniques (COVnM) dans l'IREP (le registre des activités polluantes) pour l'année 2020 et se situant à Lestrem est l'usine Roquette Frères elle-même. Ces émissions sont listées dans le tableau ci-dessous<sup>2</sup>. Des émissions déclarées à zéro peuvent signifier des émissions non-nulles mais inférieures au seuil de déclaration.

Polluant	Quantité
Oxydes de soufre (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	279 tonnes par an
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	273 tonnes par an
Poussières totales	357 tonnes par an

## 4.2. 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 pour chaque phase de mesure. Les données météorologiques utilisées sont issues de la station de mesure située Rue du marais à Nœux-les-Mines.

66

### Guide de lecture des roses de vents

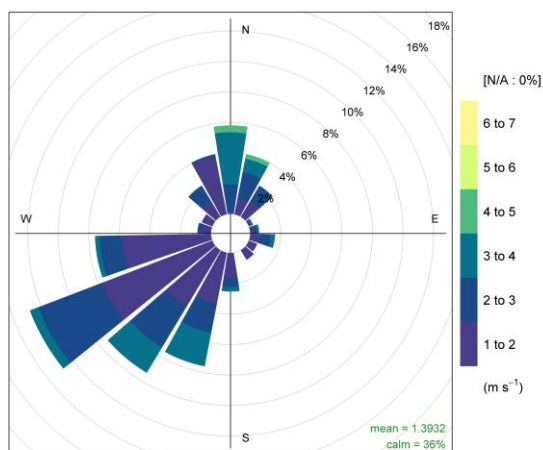
- Les pétales se placent en fonction des directions de vents (d'où vient le vent),
- La fréquence des vents est indiquée en pourcentage par les cercles concentriques,
- Les couleurs indiquent les vitesses de vents, le jaune étant significatif de vents forts.

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

99

<sup>2</sup> Source : <http://www.georisques.gouv.fr> , dernière consultation 07/12/2022

## Phase estivale

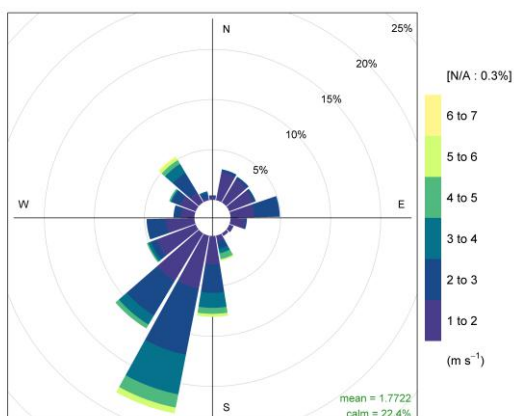


**Rose des vents à Nœux-les-Mines**  
du 02/08/2021 à 00h00 (TU) au 30/08/2021 à 00h00 (TU)  
(données horaires)

Durant la phase estivale, le territoire a été soumis à des vents majoritairement issus du quadrant sud-ouest. Des vents provenant de direction nord ont également été observés, mais dans une moindre proportion.

Les vents ont été en grande majorité peu dispersifs (vitesse < 3m/s).

## Phase hivernale :

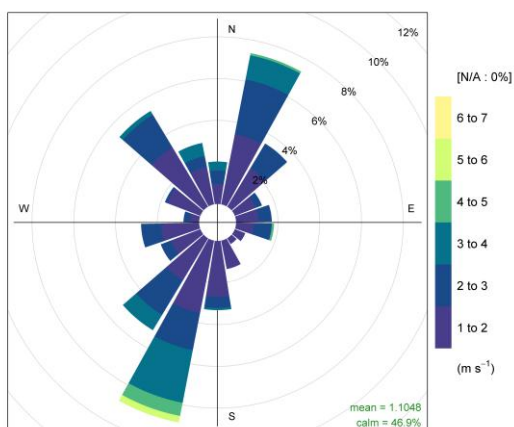


**Rose des vents à Nœux-les-Mines**  
du 29/11/2021 à 00h00 (TU) au 27/12/2021 à 00h00 (TU)  
(données horaires)

Durant la phase hivernale, le territoire a été soumis également à des vents majoritairement issus du sud, sud-ouest. Très peu de vents provenant des autres directions.

Les vents ont été en majorité peu dispersifs (vitesse < 4m/s).

## Phase estivale complémentaire :



**Rose des vents à Nœux-les-Mines**  
du 26/08/2022 à 00h00 (TU) au 04/10/2022 à 00h00 (TU)  
(données horaires)

Durant la phase estivale complémentaire, le territoire a été soumis à des vents issus du sud-ouest et nord-est. Des vents provenant de direction nord-ouest également été observés, mais dans une moindre proportion.

Les vents ont été en majorité peu dispersifs (vitesse < 4m/s).

Pour résumer, les conditions météorologiques ont alterné les périodes dispersives et moins dispersives. Les vents dominants proviennent majoritairement du quadrant sud-ouest pendant les trois phases. Des vents provenant de direction nord ont également été observés, principalement pendant les phases estivales.

### 4.3. 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 (O<sub>3</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et les particules en suspension (PM10).*

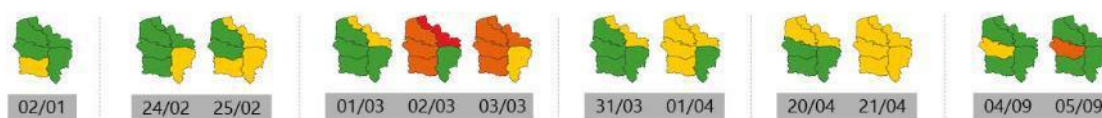
#### Facteurs favorisant la formation des épisodes de pollution

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 en région des polluants concernés et/ou de leurs précurseurs.

La frise ci-dessous reprend l'ensemble des épisodes de pollution ayant été constatés en 2021 au niveau des départements de la région Hauts-de-France. La frise des épisodes 2022 est en cours d'élaboration à la rédaction de ce rapport.

#### 2021 6 épisodes de pollution (12 jours) dans les 5 départements des Hauts-de-France en 2021



#### Polluants concernés :

- particules en suspension < 10 µm (PM10)
- ozone (O<sub>3</sub>)
- dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
- dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

#### Niveau déclenché :

- pas d'épisode de pollution
- information et recommandation
- persistance
- alerte

#### Légende carte :



**Concernant cette étude, aucun épisode de pollution n'a été observé durant les trois phases de mesure**



# 5. Résultats de l'étude



L'échelle des temps de toutes les mesures est exprimée en UTC (Temps Universel Coordonné) également nommé TU (Temps Universel). Il faut y ajouter 2 heures en période d'heure d'été et 1 heure en période d'heure d'hiver pour obtenir l'heure locale.

## 5.1. 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 afin d'interpréter rigoureusement la qualité de l'air sur la zone d'étude concernée. La validation prend en compte la justesse de la mesure effectuée en contrôlant la dérive de l'appareil à la fin de campagne.

### 5.1.1. Taux de couverture des données

Une fois les données validées, le taux de couverture des données est calculé pour chaque paramètre mesuré. Il s'agit de la proportion de l'année sur laquelle des mesures valides sont disponibles. Les réglementations européenne et française requièrent un taux de couverture de 13% au minimum pour les mesures dites « indicatives » (mesures qui complètent la surveillance en continu par stations fixes), ceci dans le but de favoriser la représentativité de ces mesures. L'objectif de l'étude présentée ici est donc d'atteindre, pour chaque polluant et à chaque site, un taux de couverture des données d'au moins 13%, repartis le plus uniformément possible entre les deux phases de mesures (soit au moins 6.5% par phase).

Le tableau ci-dessous présente les taux de couverture des mesures des phases estivale et hivernale en 2021, la phase estivale complémentaire en 2022, ainsi que globalement sur un an (2021 à Lestrem, 2021-2022 année glissante à Estaires et Merville). À noter que l'unité mobile située à Lestrem n'inclut pas des mesures en 2022, à l'exception des composés organiques volatils (COV). Les mesures ne respectant pas les critères de représentativité décrits ci-dessus sont surlignées en rouge.

	Estaires				Lestrem				Merville			
	Phase estivale	Phase hivernale	Phase estivale compl.	Campagne complète**	Phase estivale	Phase hivernale	Phase estivale compl.	Campagne complète	Phase estivale	Phase hivernale	Phase estivale compl.	Campagne complète**
NO <sub>2</sub>	5.6%	6.9%	9.0%	15.9%	7.9%	5.6%	-	13.5%	3.2%	7.4%	10.8%	18.2%
NO	5.6%	6.9%	9.0%	15.9%	7.9%	5.6%	-	13.5%	3.2%	7.4%	10.8%	18.2%
PM10	5.7%	6.5%	9.1%	15.6%	6.9%	7.6%	-	14.5%	7.7%	7.6%	9.9%	17.5%
PM2.5	5.7%	6.5%	9.1%	15.6%	7.9%	7.5%	-	15.4%	6.9%	7.6%	9.9%	17.5%
SO <sub>2</sub>	5.5%	6.4%	7.7%	14.1%	7.9%	6.8%	-	14.7%	7.9%	6.5%	10.7%	17.2%
COV	1.9%	5.7%	7.9%	13.6%	3.8%	5.8%	7.9%	13.7%**	3.8%	5.7%	7.9%	13.6%

\*\* Phases hivernale et estivale complémentaire sont prises en compte

**Phase estivale.** Les taux de couverture des données de la période estivale sont insuffisants dans plusieurs cas pendant la première phase.

**Phase hivernale.** Les taux de couverture des données de la période hivernale sont majoritairement supérieurs à l'objectif fixé (6.5%). A l'exception des mesures des COV de toutes les stations et des mesures de SO<sub>2</sub> à Estaires.

**Phase estivale complémentaire.** Les taux de couverture des données de la période estivale sont tous supérieurs à l'objectif fixé (6.5%).

**Campagne complète.** Dans l'ensemble des 3 stations, le critère sur l'année (13% de mesures valides) est respecté pour tous les polluants, même si le critère individuel (6.5% sur chaque phase de mesure) n'est pas toujours respecté. Les taux insuffisants de données valides s'expliquent en partie par des coupures électriques pendant les phases de mesure, et d'autre part par l'invalidation de certaines données pour des raisons techniques. Les coupures électriques ont eu des origines multiples. A plusieurs reprises, les installations électriques municipales sur lesquelles étaient branchées les unités mobiles de mesure ont disjoncté. Dans un autre cas, l'électricité a été coupée de manière préventive par l'opérateur électrique pour le quartier entier, au vu des fortes pluies et inondations qui touchaient la zone à ce moment. À cet effet, pour la campagne complète, la phase hivernale en 2021 et la phase estivale complémentaire en 2022 sont prises en compte pour les stations à Estaires et à Merville, en revanche pour la station à Lestrem, la phase hivernale et la phase estivale en 2021 sont considérées.

### 5.1.2. Limites de détection des appareils de mesure

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 (µg/m <sup>3</sup> )
Dioxyde d'azote (NO)	3.824
Monoxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	2.494
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	3
Particules en suspension PM <sub>2.5</sub>	3
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	5.32

Remarque : Les comparaisons aux différents seuils de référence ont été faites sans tenir compte des incertitudes de mesure.

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

### 5.2.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

Le tableau ci-dessous résume les résultats de la campagne de mesure pour le dioxyde de soufre. Sont également reportées, afin de faciliter l'interprétation des résultats, des statistiques relatives aux mesures de SO<sub>2</sub> effectuées aux stations de Rieux et de Calais Parmentier.

Site de mesures		Influence de la mesure	Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )					
			Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur journalière maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à 125 µg/m <sup>3</sup>	Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Nombre d'heures où la moyenne horaire a été supérieure à 350 µg/m <sup>3</sup>	
Campagne 2021-2022	Lestrem (P1 & P2)	Influence industrielle	< LD	5.8 (16/12/2021)	0	22.6 (12/12/2021)	0	
	Estaires (P2 & P3)	Influence industrielle	< LD	14.0 (30/09/2022)	0	24.1 (30/09/2022)	0	
	Merville (P2 & P3)	Influence industrielle	< LD	7.0 (20/12/2021)	0	11.4 (02/09/2022)	0	
	Rieux	P1 & P2	Influence industrielle	< LD	< LD	0	< LD	0
		P2 & P3		< LD	< LD	0	5.5 (29/09/2022)	0
	Calais Parmentier	P1 & P2	Fond urbain	< LD	< LD	0	29.4 (28/08/2021)	0
P2 & P3		< LD		17.6 (29/08/2021)	0	17.3 (15/09/2022)	0	
Année civile 2021	Rieux	Influence industrielle	< LD	5.4 (08/03/2021)	0	16.4 (11/02/2021)	0	
	Calais Parmentier	Fond urbain	< LD	17.6 (29/08/2021)	0	38.4 (02/02/2021)	0	
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

NR : Valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant. Le critère de représentativité est différent pour les campagnes ponctuelles de mesures et pour les statistiques annuelles

Valeurs réglementaires respectées à Lestrem, à Estaires et à Merville pour le SO<sub>2</sub>

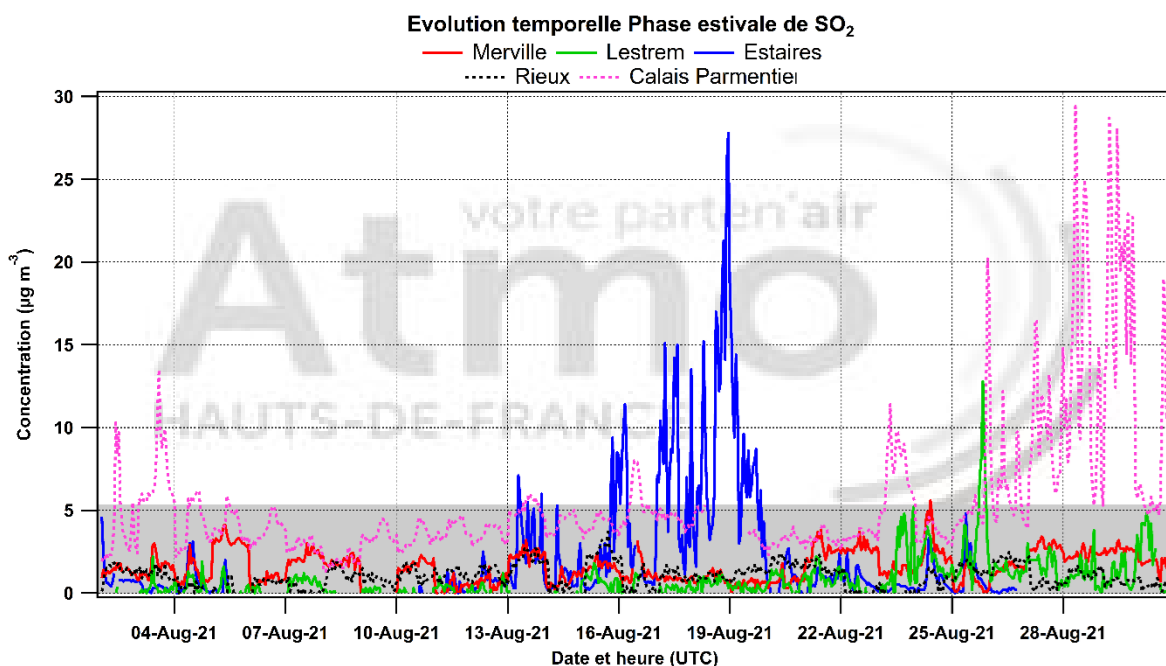
## Avis et interprétation :

Les valeurs réglementaires pour le dioxyde de soufre ont été respectées dans l'ensemble de trois stations mobiles. La concentration moyenne y est inférieure à la limite de détection des appareils. En d'autres termes, les niveaux moyens sont très faibles. À Estaires, le taux de couverture des données sur la période hivernale est insuffisant pour que des statistiques représentatives puissent être calculées pour cette période, mais le critère sur l'année est respecté. Néanmoins, les valeurs qui sont valides indiquent que les concentrations sont du même ordre de grandeur qu'à Merville et Lestrem. De même, les valeurs mesurées pendant la campagne par les stations de référence (Rieux et Calais Parmentier) sont comparables à celles mesurées à Merville et à Lestrem, à l'exception de station à Calais Parmentier à la fin de la campagne, et des concentrations de SO<sub>2</sub> mesurées à Estaires entre les 17 et 19 août 2021. Pour toutes les mesures analysées, les concentrations horaires maximales observées sont autour de 5 fois la limite de détection de l'appareil et sont majoritairement inférieures à la valeur limite d'un facteur 10 ou plus. De même, les concentrations journalières maximales sont très en deçà de la valeur limite correspondante.

### 5.2.2. Evolution des concentrations par phase

#### Phase estivale

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires en dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase estivale. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en SO<sub>2</sub> mesurées par les stations de Calais Parmentier (fond urbain) et de Rieux (influence industrielle). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Lestrem	Influence industrielle	< LD	< LD	12.8 (25/08/2021)
Estaires	Influence industrielle	< LD (NR)	10.6 (18/08/2021) (NR)	27.8 (18/08/2021) (NR)
Merville	Influence industrielle	< LD	< LD	5.6 (24/08/2021)
Rieux	Influence industrielle	< LD	< LD	< LD
Calais Parmentier	Fond urbain	5.5	17.6 (28/08/2021)	29.4 (28/08/2021)

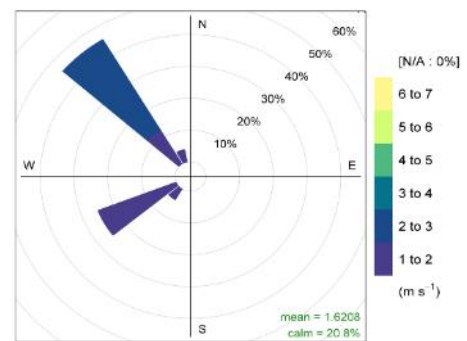
< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

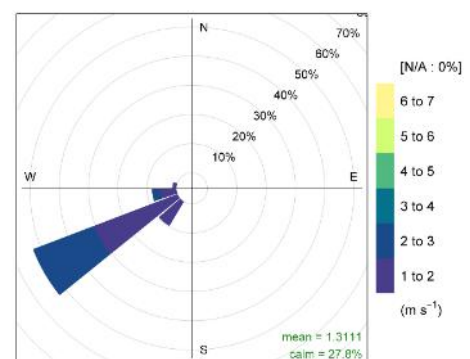
### Avis et interprétation :

Les concentrations en dioxyde de soufre observées à commune Lestrem lors de la 1<sup>re</sup> phase de mesures sont, comme sur des autres stations fixes de la région, très faibles par rapport aux seuils réglementaires. Les concentrations horaires à Lestrem et à Merville sont inférieures à la limite de détection sur l'ensemble de la période estivale, à l'exception de quelques valeurs. Les concentrations à Estaires sont souvent également inférieures à la limite de détection, mais la dépassent parfois, surtout du 16 au 19 août 2021.

Les dépassements observés du 16 au 19 août à Estaires sont associés à des vents provenant des directions nord-ouest le 16 août et du secteur sud-ouest du 17 au 19 août (voir roses des vents ci-contre). Dans ce cas, l'usine Roquette Frères est en amont du point de prélèvement (Estaires) et l'influence des émissions de cette installation ou de sources voisines sur les mesures est donc probable. Certains dépassements de la limite de détection, sont en revanche associés à d'autres directions de vents, par exemple le 16 août (vents de nord-ouest). L'influence du site industriel sur ces mesures est peu probable dans ce cas. Les concentrations horaires mesurées par les stations de référence (Rieux et Calais Parmentier) sont faibles et inférieures à la limite de détection de l'appareil la majorité du temps. A noter que les concentrations de  $\text{SO}_2$  à Calais Parmentier qui dépassent la limite de détection de 27 au 30 août 2021, sont associées à des vents provenant de la direction nord.



Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 16/08/2021 à 00h00 (TU) au 17/08/2021 à 00h00 (TU)



Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 17/08/2021 à 00h00 (TU) au 19/08/2021 à 23h00 (TU)

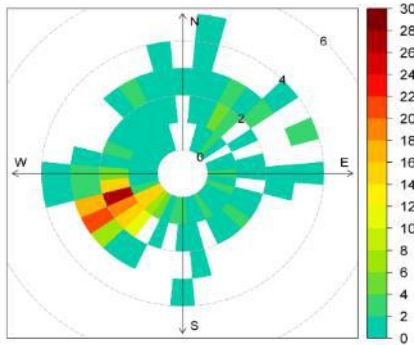
Plus généralement, la rose de pollution des mesures du SO<sub>2</sub> à Estaires et à Lestrem pour la phase estivale indiquent que les valeurs les plus élevées sont associées à des vents provenant de la direction de l'usine Roquette Frères, étayant ainsi l'hypothèse de son influence sur les mesures.

66

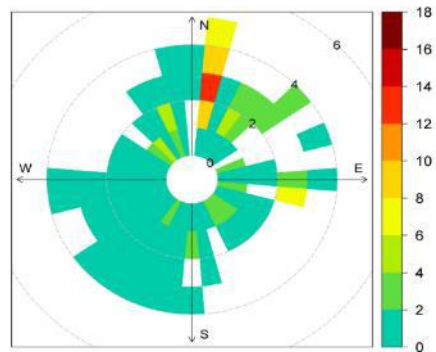
### Guide de lecture des roses de pollution

Sur la rose de pollution, la couleur de chaque case indique le maximum horaire en SO<sub>2</sub> observé pour la vitesse et direction de vent indiquées par la position de la case sur la rose. Une case éloignée du centre de la rose correspond à une vitesse de vent élevée. Les cases jaunes, oranges, et rouges indiquent donc les directions et les vitesses de vent pour lesquelles des concentrations élevées de SO<sub>2</sub> ont été observées

99



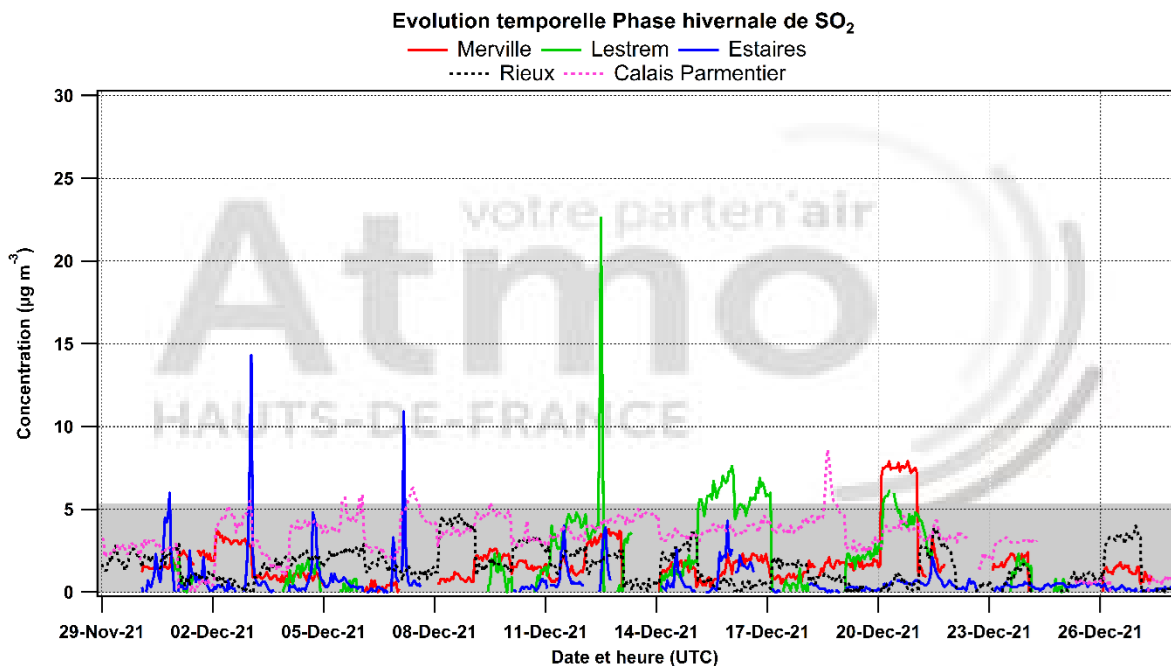
**Rose de pollution : SO<sub>2</sub> à Estaires**  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s



**Rose de pollution : SO<sub>2</sub> à Lestrem**  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s

### Phase hivernale

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires en dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase hivernale. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en SO<sub>2</sub> mesurées par les stations de Calais Parmentier (fond urbain) et de Rieux (influence industrielle). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Lestrem	Influence industrielle	< LD	5.8 (16/12/2021)	22.6 (12/12/2021)
Estaires	Influence industrielle	< LD (NR)	< LD (NR)	14.3 (03/12/2021) (NR)
Merville	Influence industrielle	< LD	7.0 (20/12/2021)	7.9 (20/12/2021)
Rieux	Influence industrielle	< LD	< LD	< LD
Calais Parmentier	Fond urbain	< LD	< LD	8.6 (18/12/2021)

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

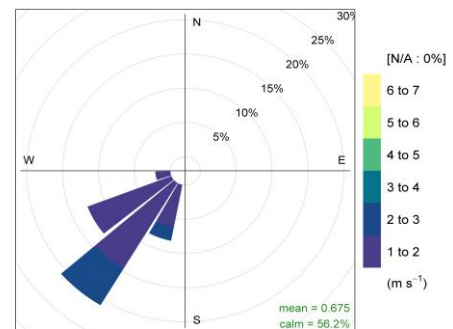
NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

### Avis et interprétation :

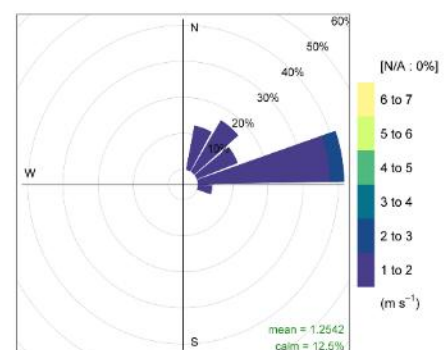
Les constats qui s'appliquent aux mesures hivernales de  $\text{SO}_2$  sont généralement similaires à ceux présentés pour les mesures estivales. Les concentrations en dioxyde de soufre observées à la commune de Lestrem lors de la 2<sup>ème</sup> phase de mesures sont très faibles par rapport des seuils règlementaires. Les concentrations horaires à Lestrem, à Merville et à Estaires sont inférieures à la limite de détection sur l'ensemble de la période hivernale, à l'exception de quelques valeurs.

Les dépassements de la limite de détection observés du 15 au 17 décembre à Lestrem sont associés à des vents provenant des directions sud-ouest. L'usine de Roquette Frères ne peut donc pas être à l'origine de ces valeurs. De plus, les dépassements observés du 20 au 21 décembre à Merville sont associés à des vents provenant des directions nord-est à est. Dans ce cas, l'usine Roquette est en aval du point de prélèvement et l'influence des émissions de cette installation ou de sources voisines sur les mesures est donc également peu probable.

Certains dépassements de la limite de détection sont en revanche associés à d'autres directions de vents, par exemple le 3 et le 7 décembre à Estaires (vents de sud-ouest). L'influence de Roquette sur ces mesures est donc probable dans ce cas. En revanche, le dépassement du 7 décembre à Lestrem ne peut pas être attribué à l'usine de Roquette, puisque l'unité mobile ne se trouve pas sous le vent de l'usine (vents de direction ouest à sud-ouest). Les concentrations horaires mesurées par les stations de référence (Rieux et Calais Parmentier) sont faibles et inférieures à la limite de détection de l'appareil la majorité du temps.

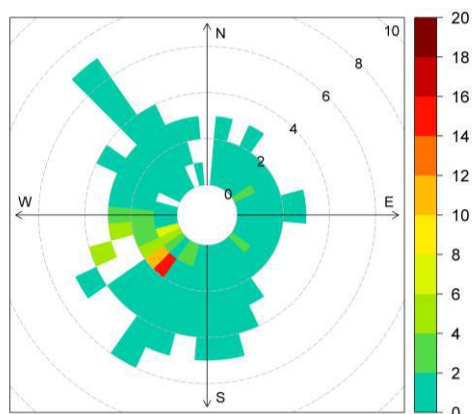


Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 15/12/2021 à 00h00 (TU) au 17/12/2021 à 00h00 (TU)



Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 20/12/2021 à 00h00 (TU) au 21/12/2021 à 00h00 (TU)

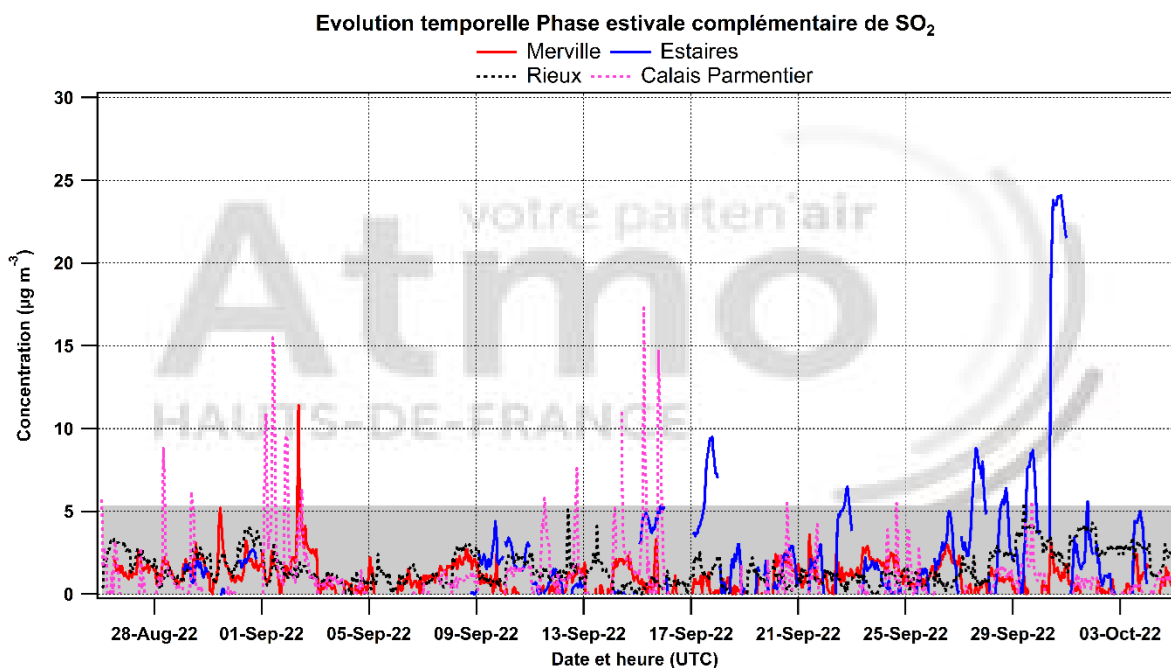
Plus généralement, la rose de pollution des mesures du SO<sub>2</sub> à Estaires pour la phase hivernale indique que les valeurs les plus élevées sont associées à des vents provenant de la direction de Roquette, étayant ainsi l'hypothèse de son influence sur les mesures.



**Rose de pollution : SO<sub>2</sub> à Estaires**  
**Phase hivernale**  
 (Concentrations maximales, valeurs horaires)  
 Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s

### Phase estivale complémentaire

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires en dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) mesurées à Estaires et à Merville pendant la phase estivale complémentaire. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en SO<sub>2</sub> mesurées par les stations de Calais Parmentier (fond urbain) et de Rieux (influence industrielle). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.



Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Estaires	Influence industrielle	< LD	14.0 (30/09/2022)	24.1 (30/09/2022)
Merville	Influence industrielle	< LD	< LD	11.4 (02/09/2022)
Rieux	Influence industrielle	< LD	< LD	5.5 (29/09/2022)
Calais Parmentier	Fond urbain	< LD	< LD	17.3 (15/09/2022)

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

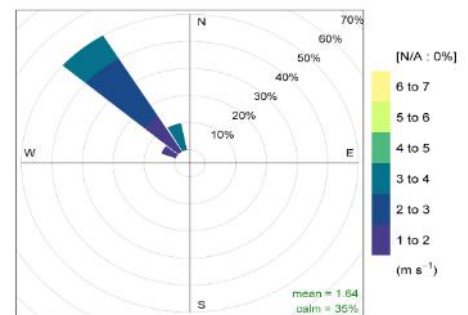
NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

### Avis et interprétation :

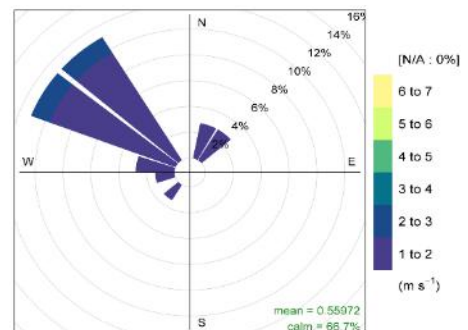
Les constats qui s'appliquent aux mesures complémentaires de  $\text{SO}_2$  sont généralement similaires à ceux présentés pour les mesures pendant les deux phases précédentes. Les concentrations en dioxyde de soufre observées sur la commune de Lestrem lors de la 3<sup>ème</sup> phase de mesures sont aussi très faibles par rapport des seuils réglementaires.

Les concentrations horaires à Merville sont inférieures à la limite de détection sur l'ensemble de la période estivale complémentaire. Les concentrations à Estaires sont également souvent inférieures à la limite de détection, mais la dépassent parfois. Les dépassements de la limite de détection observés le 17 septembre et du 27 à 29 septembre à Estaires sont associés à des vents provenant des directions nord-ouest.

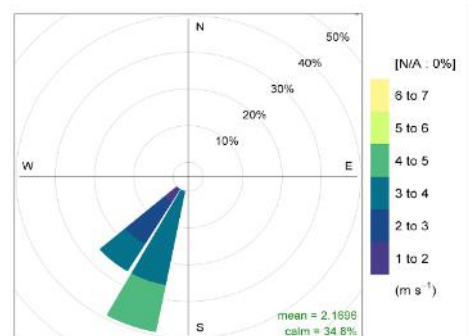
Dans ce cas, l'usine Roquette est en aval du point de prélèvement et l'influence des émissions de cette installation ou de sources voisines sur les mesures est donc peu probable. En revanche, le 30 septembre, Estaires est sous les vents de l'usine de Roquette Frères (direction du sud-ouest), avec des vitesses plus fortes que d'habitude. Le site de mesure enregistre alors son maximum horaire de  $\text{SO}_2$ . Les concentrations horaires mesurées par les stations de référence (Rieux et Calais Parmentier) sont faibles et inférieures à la limite de détection de l'appareil la majorité du temps.



Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 17/09/2022 à 03h00 (TU) au 17/09/2022 à 23h00 (TU)

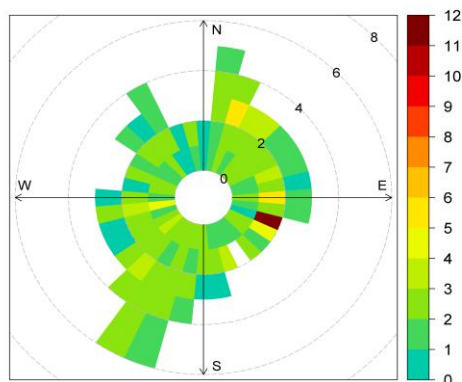


Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 27/09/2022 à 00h00 (TU) au 29/09/2022 à 00h00 (TU)

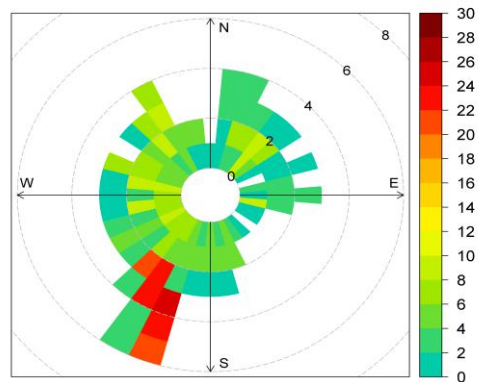


Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 30/09/2022 à 00h00 (TU) au 30/09/2022 à 23h00 (TU)

Plus généralement, les roses de pollution des mesures du SO<sub>2</sub> à Merville et à Estaires pour la phase estivale complémentaire indiquent que les valeurs les plus élevées sont associées à des vents provenant de la direction de Roquette, étayant ainsi l'hypothèse de son influence sur les mesures. Les concentrations maximales restent néanmoins très faibles.



**Rose de pollution : SO<sub>2</sub> à Merville**  
**Phase estivale complémentaire**  
**(Concentrations maximales, valeurs horaires)**  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s



**Rose de pollution : SO<sub>2</sub> à Estaires**  
**Phase estivale complémentaire**  
**(Concentrations maximales, valeurs horaires)**  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s

## 5.3. Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

### 5.3.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

Le tableau ci-dessous résume les résultats de la campagne de mesure pour le dioxyde d'azote. Sont également reportées, afin de faciliter l'interprétation des résultats, des statistiques relatives aux mesures de NO<sub>2</sub> effectuées aux stations de Saint Omer, Béthune Stade et de Nœux-les-Mines.

Site de mesures			Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )			
			Influence de la mesure	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Nombre d'heures où la moyenne horaire a été supérieure à 200 µg/m <sup>3</sup>
Campagne 2021-2022	Lestrem (P1 & P2)		Influence industrielle	7.4	60.8 (21/12/2021)	0
	Estaires (P2 & P3)		Influence industrielle	13.6	57.2 (21/12/2021)	0
	Merville (P2 & P3)		Influence industrielle	12.2	54.8 (21/12/2021)	0
	Béthune Stade	P1 & P2	Fond urbain	12.4	66.2 (07/12/2021)	0
		P2 & P3		15.1	66.2 (07/12/2021)	0
	Nœux-les-Mines	P1 & P2	Fond périurbain	7.9	43.5 (22/12/2021)	0
				(NR)	(NR)	(NR)
		P2 & P3		8.4	43.5 (22/12/2021)	0
	Saint Omer	P1 & P2	Fond urbain	(NR)	(NR)	(NR)
		P2 & P3		11.3	50.2 (07/12/2021)	0
			12.1	50.2 (07/12/2021)	0	
Année civile 2021	Béthune Stade		Fond urbain	12.6	71.1 (12/03/2021)	0
	Nœux-les-Mines		Fond périurbain	9.9	51.1 (31/03/2021)	0
	Saint Omer		Fond urbain	11.1	57.0 (19/09/2021)	0
Valeurs réglementaires				40 (valeur limite)	200 à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (valeur limite)	



**Valeurs réglementaires respectées à Lestrem, à Estaires et à Merville pour le NO<sub>2</sub>**

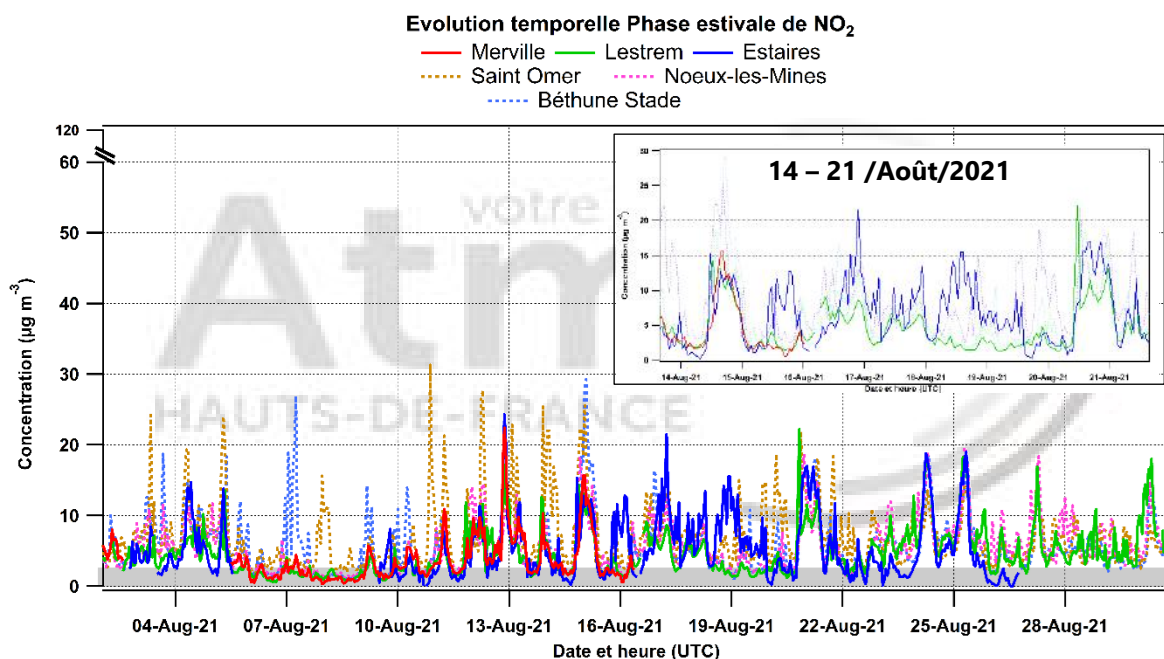
## Avis et interprétation :

Au regard des résultats obtenus, toutes les valeurs réglementaires concernant le dioxyde d'azote ont été respectées à Lestrem, à Estaires et à Merville. À Estaires et à Merville, le taux de couverture des données sur la période estivale est insuffisant pour que des statistiques représentatives puissent être calculées pour cette période, mais le critère sur l'année est respecté. Cependant, à Lestrem le taux de couverture des données sur la période hivernale est insuffisant pour que des statistiques représentatives puissent être calculées pour cette période, mais le critère sur l'année est respecté. Dans les trois communes, les moyennes sur la campagne et les moyennes horaires maximales sont bien inférieures aux valeurs limites correspondantes. Les valeurs moyennes obtenues sur l'ensemble de la campagne 2021-2022 à Estaires et à Merville sont comparables à la moyenne obtenue à Béthune Stade et Saint Omer, deux stations qui mesurent les niveaux de fond en milieu urbain. La valeur moyenne à Lestrem est en revanche plus faible et comparable à celle mesurée à Nœux-les-Mines, mesure de fond périurbain. Les valeurs horaires maximales dans l'ensemble des trois stations sont en revanche plus élevées qu'à Nœux-les-Mines.

### 5.3.2. Evolution des concentrations par phase

#### Phase estivale

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase estivale. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en NO<sub>2</sub> mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Nœux-les-Mines (fond périurbain) et de Saint Omer (fond urbain). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nombre d'heures où la moyenne horaire a été supérieure à 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Lestrem	Influence industrielle	4.8	22.2 (20/08/2021)	0
Estaires	Influence industrielle	5.2 (NR)	24.3 (12/08/2021) (NR)	0 (NR)
Merville	Influence industrielle	3.7 (NR)	22.4 (12/08/2021) (NR)	0 (NR)
Béthune Stade	Fond urbain	5.6	29.3 (15/08/2021)	0
Nœux-les-Mines	Fond périurbain	5.5	19.6 (25/08/2021)	0
Saint Omer	Fond urbain	6.8	31.3 (10/08/2021)	0

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

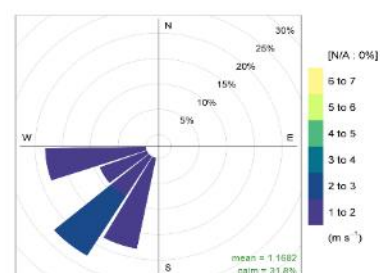
## Avis et interprétation :

L'évolution des concentrations en  $\text{NO}_2$  à Lestrem, à Estaires, et à Merville est relativement similaire à l'évolution des concentrations aux trois stations fixes (Béthune Stade, Nœux-les-Mines et Saint Omer). Quand les concentrations augmentent à l'une des six stations, elles augmentent aussi aux cinq autres stations. Cependant, les concentrations les plus élevées sont observées à des dates différentes.

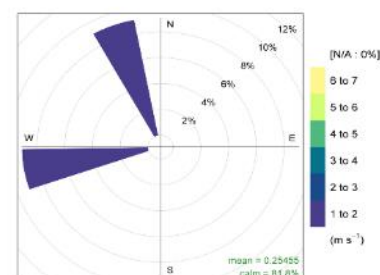
Le 10, 15 et 20 août, les vents proviennent majoritairement du sud-ouest. Dans ce cas, l'usine Roquette est en aval du point de prélèvement (valeurs maximales à Saint Omer, à Béthune Stade et à Lestrem) et l'influence des émissions de cette installation ou de sources voisines sur les mesures est donc peu probable.

Les concentrations les plus élevées sont observées le 12 août à Estaires et à Merville, par vents calmes provenant majoritairement du ouest et nord-ouest. A Merville, ces observations suggèrent que les concentrations mesurées sont globalement influencées par les niveaux de fond et/ou les conditions météorologiques régionales.

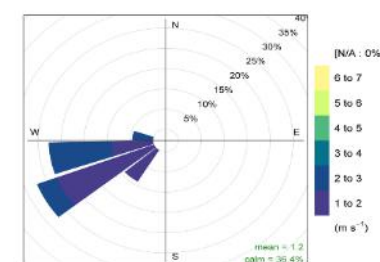
En revanche, l'usine Roquette Frères est en amont du point de prélèvement à Estaires, donc l'influence des émissions de cette installation ou de sources voisines sur les mesures est probable. Enfin, du 15 au 19 août, les concentrations du  $\text{NO}_2$  à Estaires sont supérieures à celles mesurées à Lestrem et elles sont associées à des vents dominants provenant du secteur sud-ouest vers lequel se trouve l'usine Roquette.



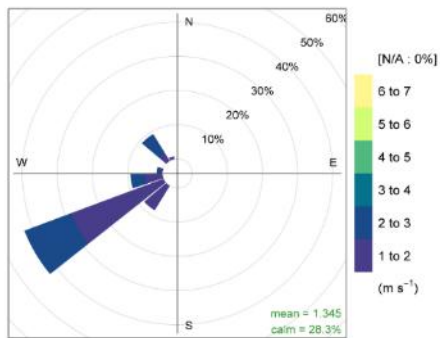
Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 10/08/2021 à 00h00 (TU) au 10/08/2021 à 23h00 (TU)



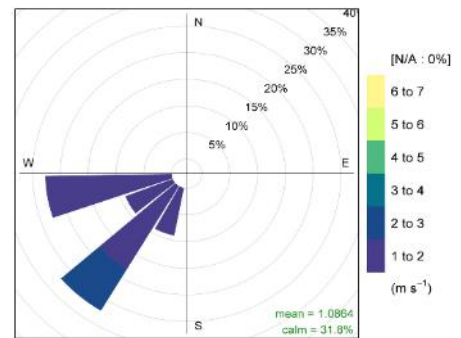
Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 12/08/2021 à 00h00 (TU) au 12/08/2021 à 23h00 (TU)



Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 15/08/2021 à 00h00 (TU) au 15/08/2021 à 23h00 (TU)

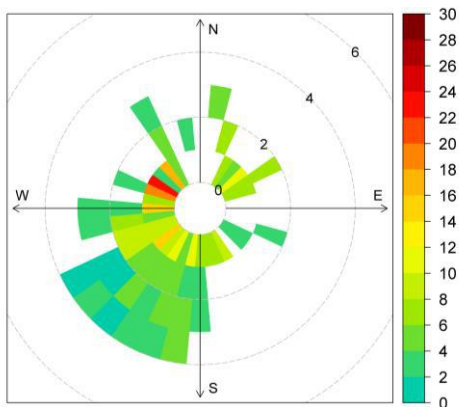


**Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)  
du 15/08/2021 à 00h00 (TU) au 19/08/2021 à 23h00 (TU)**

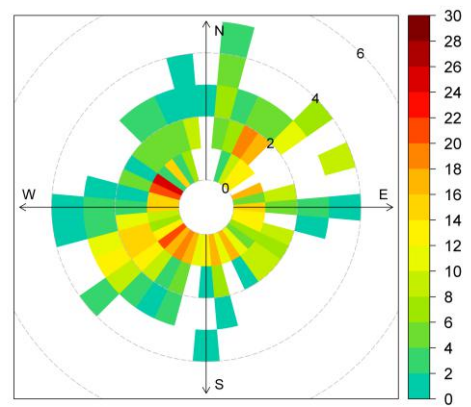


**Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)  
du 20/08/2021 à 00h00 (TU) au 20/08/2021 à 23h00 (TU)**

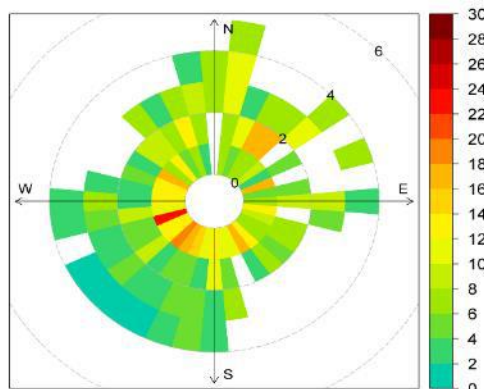
Plus généralement, les roses de pollution des mesures du NO<sub>2</sub> (ci-dessous) pour la phase estivale indiquent que les concentrations de NO<sub>2</sub> sont généralement influencées par les phénomènes régionaux ou à d'autres sources. A Estaires seulement, la contribution de l'usine de Roquette Frères sur les concentrations de NO<sub>2</sub> pourrait nettement être visible (concentrations plus élevées prévenantes du secteur sud-ouest, parmi d'autres, vers lequel se trouve l'usine Roquette).



**Rose de pollution : NO<sub>2</sub> à Merville  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s**



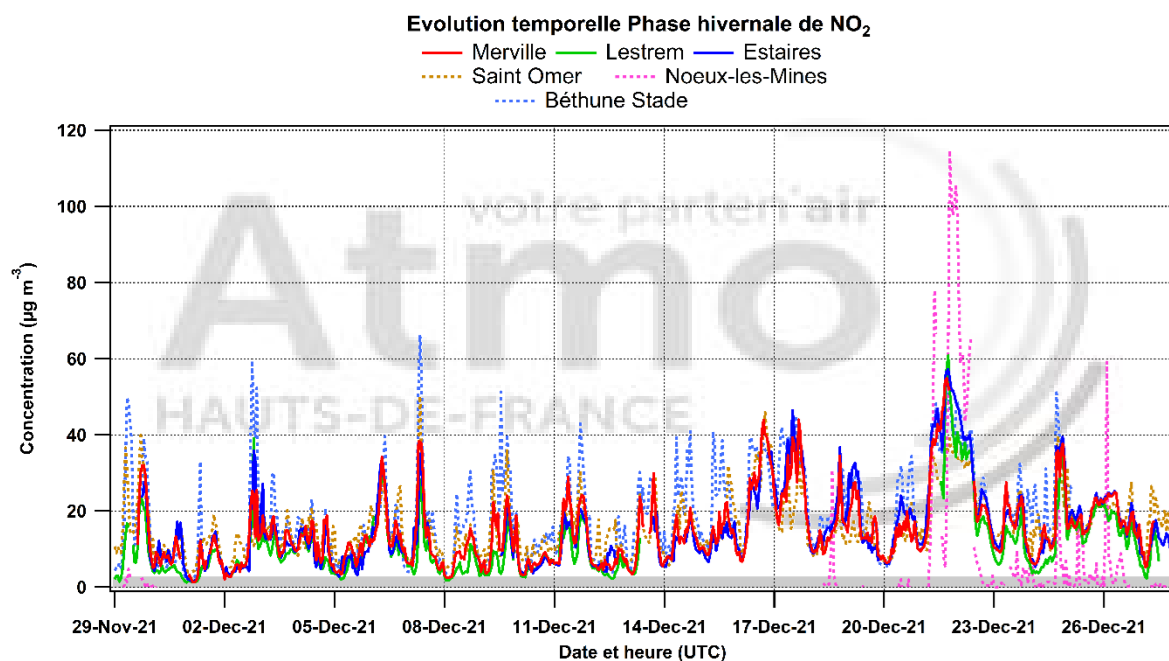
**Rose de pollution : NO<sub>2</sub> à Estaires  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s**



**Rose de pollution : NO<sub>2</sub> à Lestrem  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s**

## Phase hivernale

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase hivernale. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en NO<sub>2</sub> mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Nœux-les-Mines (fond périurbain) et de Saint Omer (fond urbain). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.

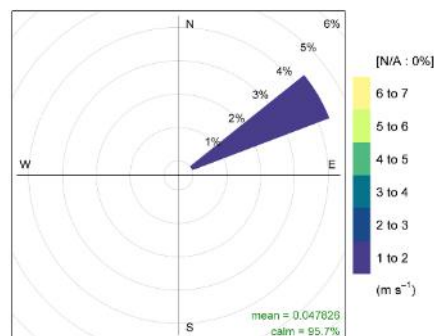
Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Nombre d'heures où la moyenne horaire a été supérieure à 200 µg/m <sup>3</sup>
Lestrem	Influence industrielle	11.0 (NR)	60.8 (21/12/2021) (NR)	0 (NR)
Estaires	Influence industrielle	15.5	57.2 (21/12/2021)	0
Merville	Influence industrielle	14.5	54.8 (21/12/2021)	0
Béthune Stade	Fond urbain	19.2	66.2 (07/12/2021)	0
Nœux-les-Mines	Fond périurbain	14.6 (NR)	43.5 (22/12/2021) (NR)	0 (NR)
Saint Omer	Fond urbain	15.8	50.2 (07/12/2021)	0

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

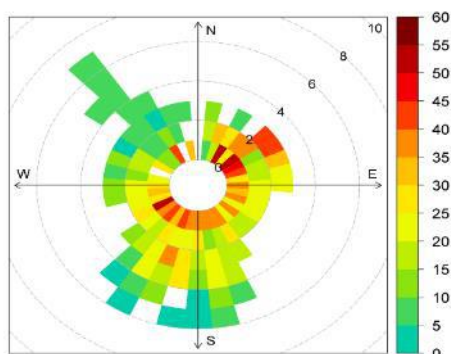
## Avis et interprétation :

L'évolution des concentrations en NO<sub>2</sub> à Lestrem, à Estaires, et à Merville est similaire à l'évolution des concentrations aux trois stations fixes (Béthune Stade, Nœux-les-Mines et Saint Omer). Quand les concentrations augmentent à l'une des six stations, elles augmentent aussi aux cinq autres stations. En particulier, pour les trois points de prélèvement, les concentrations les plus élevées sont observées le 21 décembre, par vents calmes provenant majoritairement du nord-est. Cette observation suggère que les concentrations en NO<sub>2</sub> mesurées à ces stations sont principalement déterminées par les niveaux de fond. Les concentrations à Lestrem, Estaires et Merville sont plus comparables entre elles pendant la phase hivernale (coefficient de détermination  $r^2 = 0.83-0.91$ ) par rapport à la phase estivale ( $r^2 = 0.32-0.72$ ), ce qui renforce l'hypothèse que les concentrations en NO<sub>2</sub> sont principalement déterminées par les niveaux de fond : l'usine Roquette est en amont de la mesure à Estaires (par vents du secteur sud-ouest), ses émissions ont en revanche moins d'influence sur la mesure.

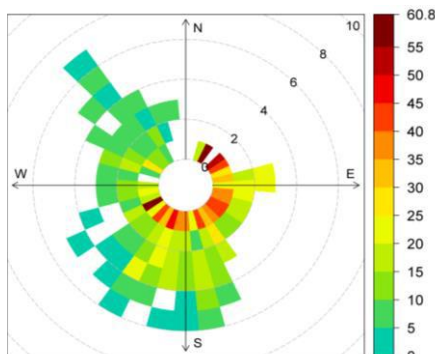


Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)  
du 21/12/2021 à 00h00 (TU) au 21/12/2021 à 23h00 (TU)

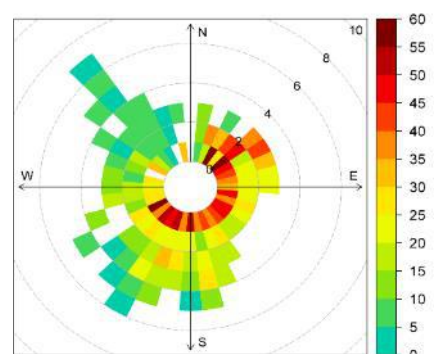
Les roses de pollution ci-dessous indiquent que les concentrations élevées en NO<sub>2</sub> observées sur les trois stations ne sont généralement pas associées à des vents provenant spécifiquement de la direction de Roquette mais plutôt à des vents de plusieurs directions et par vents faibles, traduisant l'impact d'autres sources telle que le trafic ou le chauffage résidentiel.



Rose de pollution : NO<sub>2</sub> à Merville  
Phase hivernale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s



Rose de pollution : NO<sub>2</sub> à Lestrem  
Phase hivernale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s

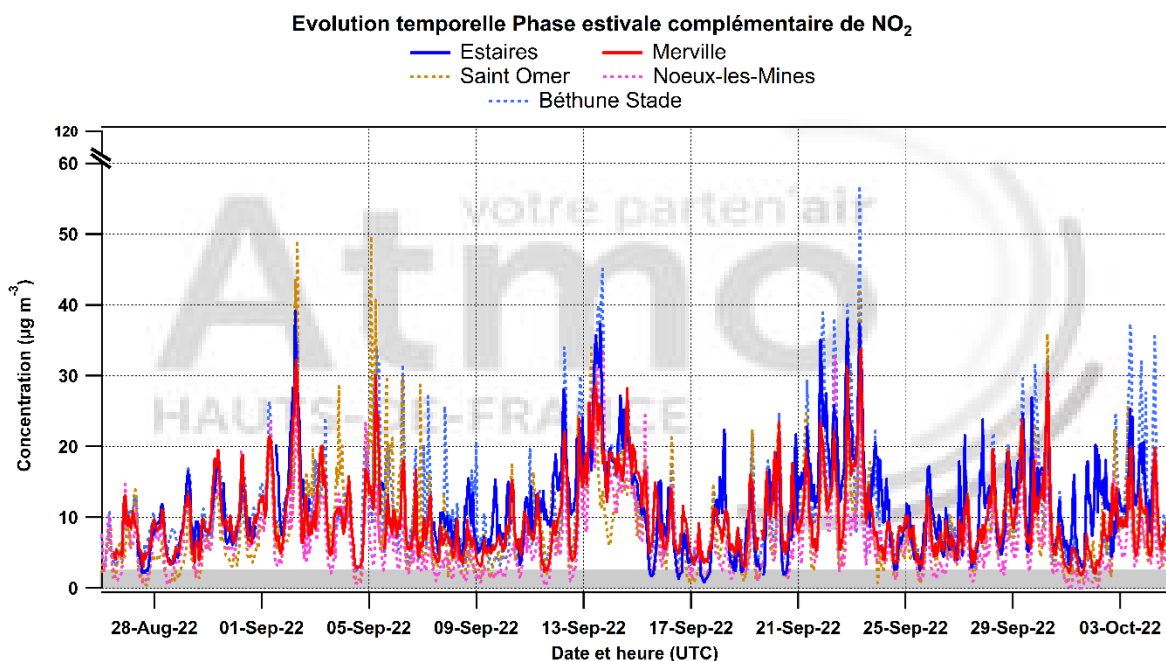


Rose de pollution : NO<sub>2</sub> à Estaires  
Phase hivernale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s



## Phase estivale complémentaire

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase estivale complémentaire. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en NO<sub>2</sub> mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Nœux-les-Mines (fond périurbain) et de Saint Omer (fond urbain). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.

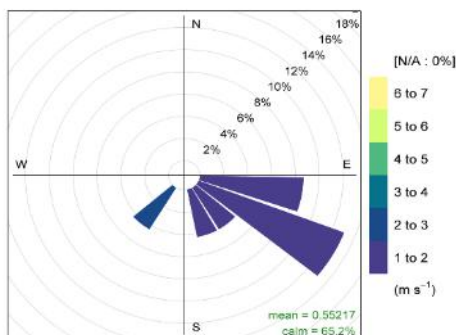
Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Nombre d'heures où la moyenne horaire a été supérieure à 200 µg/m <sup>3</sup>
Estaires	Influence industrielle	9.9	33.8 (23/09/2022)	0
Merville	Influence industrielle	11.7	39.1 (02/09/2022)	0
Béthune Stade	Fond urbain	11.0	56.8 (23/09/2022)	0
Nœux-les-Mines	Fond périurbain	6.8	33.8 (13/09/2022)	0
Saint Omer	Fond urbain	8.4	49.7 (05/09/2022)	0

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

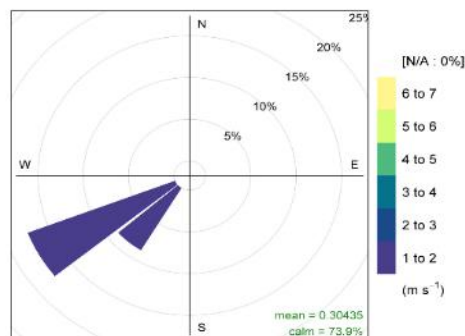
NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

## Avis et interprétation :

Comme pour la période hivernale, l'évolution des concentrations en NO<sub>2</sub> à Estaires et à Merville est similaire à l'évolution des concentrations aux trois stations fixes (Béthune Stade, Nœux-les-Mines et Saint Omer), En particulier, pour les deux points de prélèvement, les concentrations les plus élevées sont observées au début (Estaires) et en fin (Merville) septembre, par vents calmes provenant majoritairement du sud-est et sud-ouest respectivement. Cette observation suggère que les concentrations maximales en NO<sub>2</sub> mesurées à ces stations ne sont pas attribuées à l'usine de Roquette.

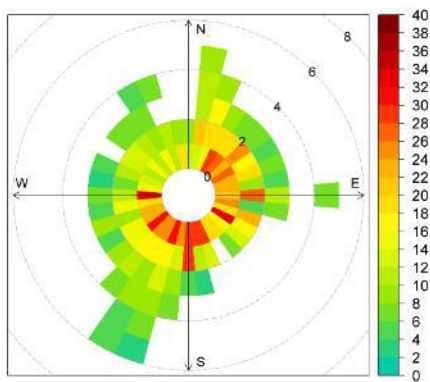


**Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)**  
du 02/09/2022 à 00h00 (TU) au 02/09/2022 à 23h00 (TU)

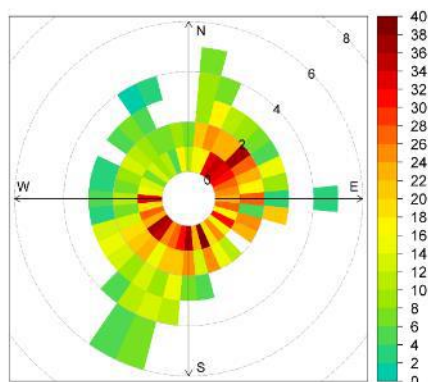


**Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)**  
du 23/09/2022 à 00h00 (TU) au 23/09/2022 à 23h00 (TU)

Les roses de pollution ci-dessous indiquent que les concentrations élevées en NO<sub>2</sub> observées sur les deux stations sont généralement associées à des vents provenant de plusieurs directions, ce qui indique qu'elles ne sont pas forcément en lien avec l'activité de l'usine de Roquette.



**Rose de pollution : NO<sub>2</sub> à Merville**  
Phase estivale complémentaire  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s



**Rose de pollution : NO<sub>2</sub> à Estaires**  
Phase estivale complémentaire  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s

## 5.4. Le monoxyde d'azote (NO)

### 5.4.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

Le tableau ci-dessous résume les résultats de la campagne de mesure pour le monoxyde d'azote. Sont également reportées, afin de faciliter l'interprétation des résultats, des statistiques relatives aux mesures de NO effectuées aux stations de Béthune Stade et de Nœux-les-Mines.

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 2021-2022	Lestrem (P1 & P2)		Influence industrielle	< LD	62.6 (21/12/2021)
	Estaires (P2 & P3)		Influence industrielle	5.4	70.7 (21/12/2021)
	Merville (P2 & P3)		Influence industrielle	< LD	68.8 (03/10/2022)
	Béthune Stade	P1 & P2	Fond urbain	4.1	136.2 (21/12/2021)
		P2 & P3		9.2	136.2 (21/12/2021)
	Nœux-les-Mines	P1 & P2	Fond périurbain	< LD (NR)	114.7 (21/12/2021) (NR)
		P2 & P3		< LD (NR)	114.7 (21/12/2021) (NR)
	Saint Omer	P1 & P2	Fond urbain	< LD	114.0 (21/12/2021)
		P2 & P3		< LD	114.0 (21/12/2021)
Année civile 2021	Béthune Stade		Fond urbain	< LD	136.2 (21/12/2021)
	Nœux-les-Mines		Fond périurbain	< LD	114.7 (21/12/2021)
	Saint Omer		Fond urbain	< LD	165.1 (23/11/2021)

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

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

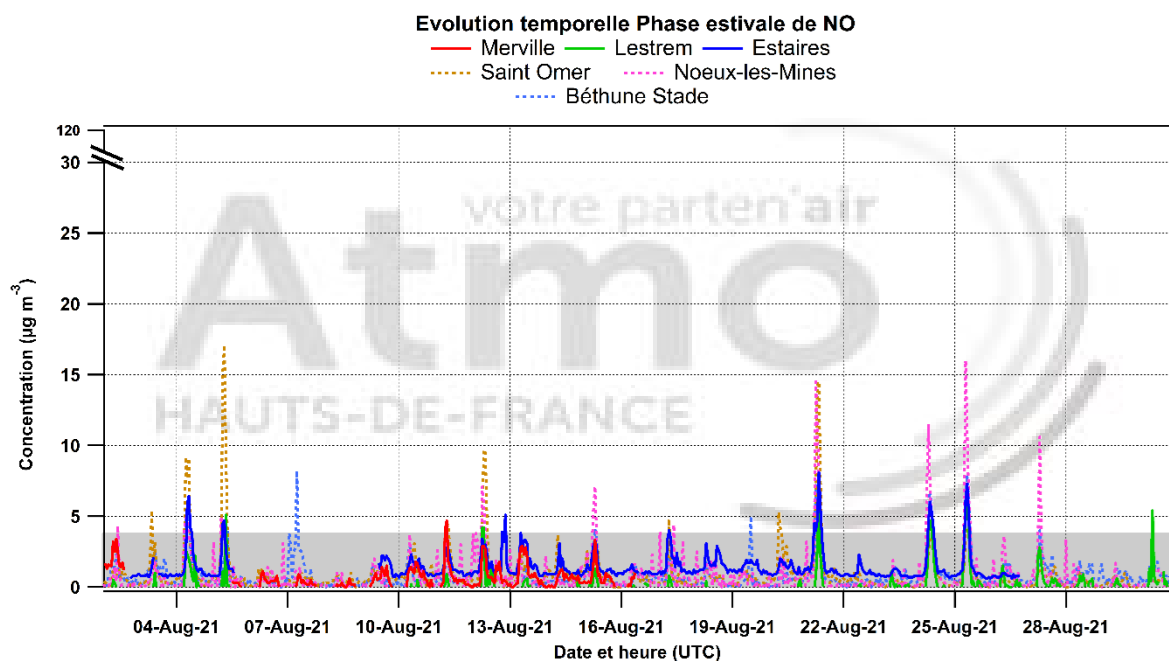
## Avis et interprétation :

Le monoxyde d'azote est un polluant primaire et est souvent un indicateur de la proximité de trafic routier. Les moyennes sur la campagne 2021-2022 sont souvent inférieures à la limite de détection des appareils. En d'autres termes, les niveaux moyens sont très faibles. Les taux de couverture des données sur la période estivale à Estaires et à Merville, et celui à Lestrem sur la période hivernale sont insuffisants pour que des statistiques représentatives puissent être calculées pour la période respective, mais le critère sur l'année est respecté. Généralement, l'évolution des concentrations en NO est similaire à l'évolution des concentrations aux trois stations fixes et le maximum horaire est plus élevé à Estaires qu'à Lestrem et à Merville.

### 5.4.2. Evolution des concentrations par phase

#### Phase estivale

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires en monoxyde d'azote (NO) mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase estivale. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en NO mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Noeux-les-Mines (fond périurbain) et de Saint Omer (fond urbain). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Lestrem	Influence industrielle	< LD	6.0 (21/08/2021)
Estaires	Influence industrielle	< LD (NR)	8.1 (21/08/2021) (NR)
Merville	Influence industrielle	< LD (NR)	4.7 (11/08/2021) (NR)
Béthune Stade	Fond urbain	< LD	8.2 (07/08/2021)
Nœux-les-Mines	Fond périurbain	< LD	16.0 (25/08/2021)
Saint Omer	Fond urbain	< LD	31.3 (30/08/2021)

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

## Avis et interprétation :

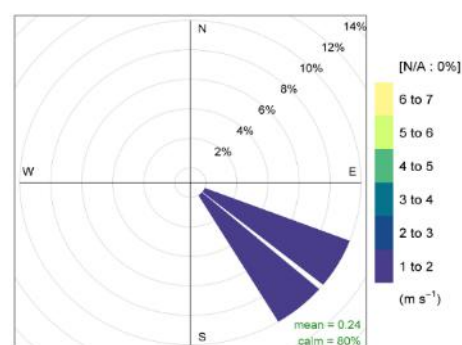
L'évolution des concentrations en NO à Lestrem, à Estaires, et à Merville est relativement similaire à l'évolution des concentrations aux trois stations fixes (Béthune Stade, Nœux-les-Mines et Saint Omer) et elles sont inférieures de la limite de détection des appareils à l'exception de quelques valeurs.

Les dépassements de la limite de détection sont généralement observés le matin. Ces horaires correspondent aux périodes où le trafic automobile est le plus intense. Il est rappelé ici qu'une des principales sources de NO est le secteur du transport.

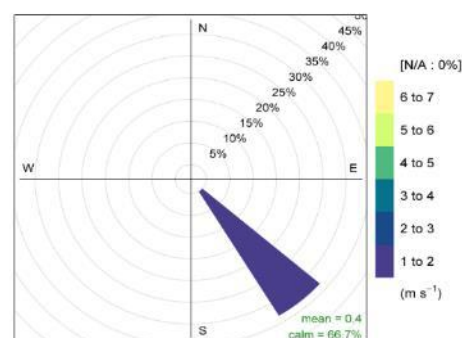
De plus, les dépassements le 4 et le 21 août à Estaires sont associés à des vents provenant des directions sud-est (voir rose des vents ci-dessous).

En plus, les dépassements observés le 24 août sont associés à des vents provenant des directions nord-est. Dans tous les cas, l'usine Roquette est en aval du point de prélèvement à Estaires et l'influence des émissions de cette installation ou de sources voisines sur les mesures est donc peu probable.

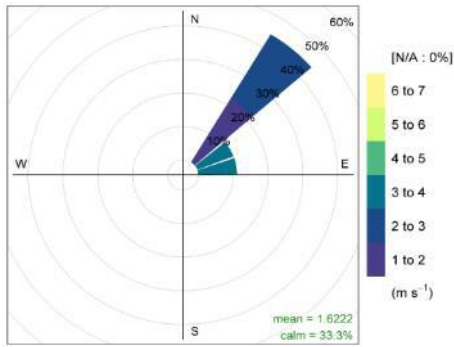
La dernière indication est aussi étayée par les roses de pollution des mesures du NO à Estaires et à Lestrem pour la phase estivale : les valeurs les plus élevées ne sont pas associées à des vents provenant de la direction de Roquette.



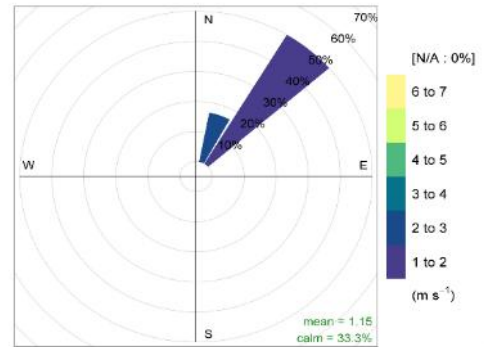
Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 4/08/2021 à 04h00 (TU) au 4/08/2021 à 14h00 (TU)



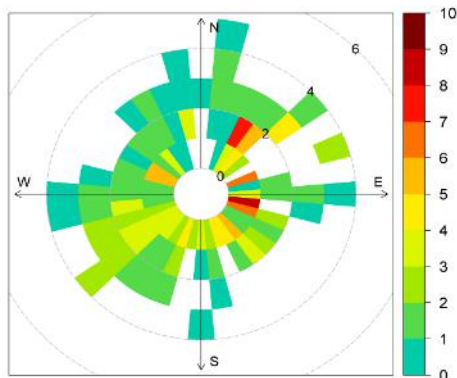
Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 21/08/2021 à 03h00 (TU) au 21/08/2021 à 12h00 (TU)



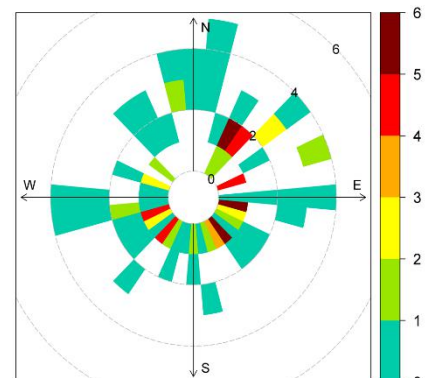
**Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)  
du 24/08/2021 à 04h00 (TU) au 24/08/2021 à 13h00 (TU)**



**Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)  
du 20/08/2021 à 00h00 (TU) au 20/08/2021 à 23h00 (TU)**



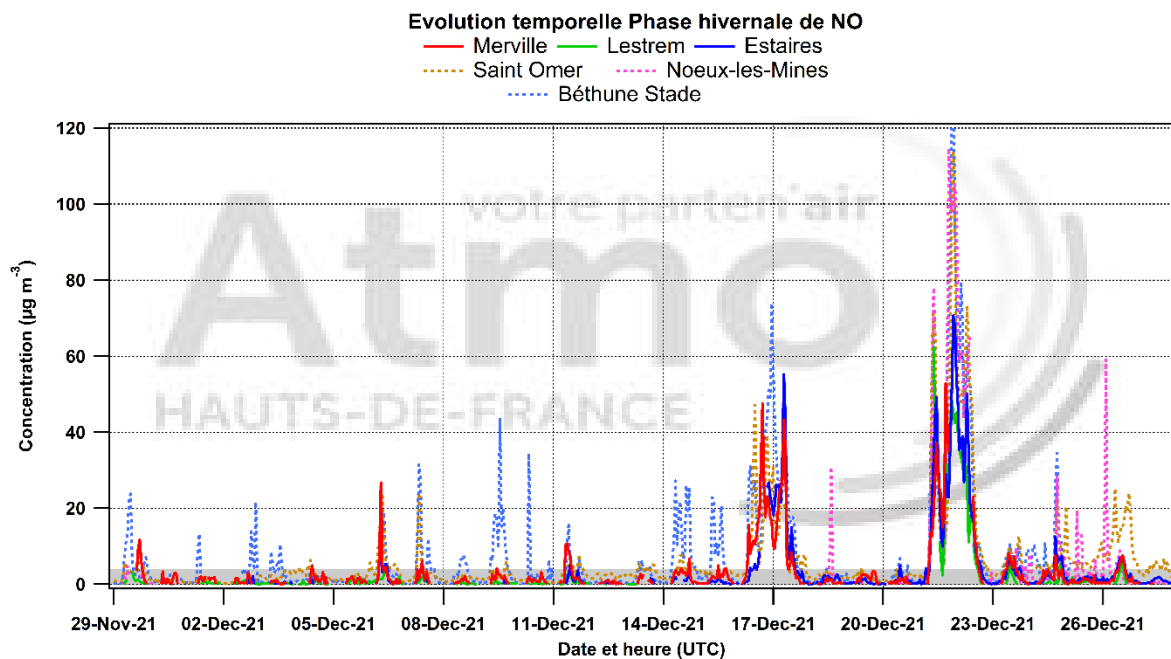
**Rose de pollution : NO à Estaires  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s**



**Rose de pollution : NO à Lestrem  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s**

## Phase hivernale

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires en monoxyde d'azote (NO) mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase hivernale. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en NO mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Nœux-les-Mines (fond périurbain) et de Saint Omer (fond urbain). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Lestrem	Influence industrielle	< LD (NR)	62.6 (21/12/2021) (NR)
Estaires	Influence industrielle	< LD	70.7 (21/12/2021)
Merville	Influence industrielle	< LD	52.9 (21/12/2021)
Béthune Stade	Fond urbain	7.4	136.2 (21/12/2021)
Nœux-les-Mines	Fond périurbain	7.6 (NR)	114.7 (21/12/2021) (NR)
Saint Omer	Fond urbain	5.9	114.0 (21/12/2021)

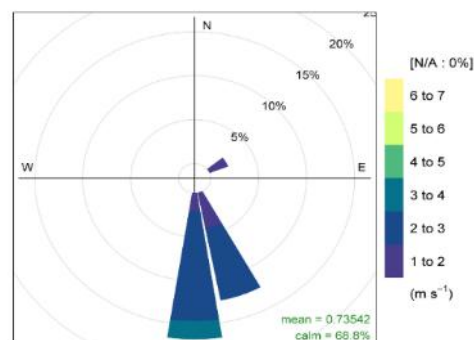
< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

## Avis et interprétation :

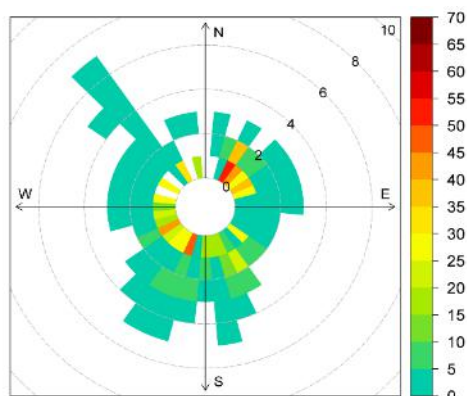
Comme pour la phase estivale, l'évolution des concentrations en NO à Lestrem, à Estaires, et à Merville est similaire à l'évolution des concentrations aux trois stations fixes (Béthune Stade, Nœux-les-Mines et Saint Omer) et elles sont souvent inférieures de la limite de détection des appareils. Les vents entre les 16 et 17 décembre, quand un dépassement de la limite de détection a été observé, sont tous calmes (vitesse de vent < 1 m/s).

Les dépassements observés du 21 au 22 décembre sur les six stations sont associés à des vents provenant des directions sud (voir rose des vents ci-dessous).

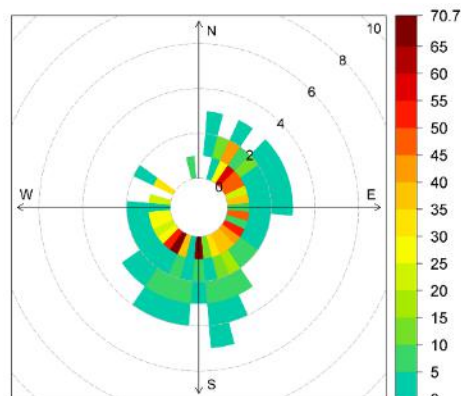


**Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)  
du 21/12/2021 à 00h00 (TU) au 22/12/2021 à 00h00 (TU)**

Les roses de pollution ci-dessous indiquent que les concentrations élevées en NO observées sur les trois stations ne sont pas généralement associées à des vents provenant spécifiquement de la direction de l'usine de Roquette mais plutôt à des vents de plusieurs directions. Ces observations indiquent que les concentrations sont globalement influencées par les niveaux de fond et/ou les conditions météorologiques régionales.



**Rose de pollution : NO à Merville  
Phase hivernale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s**

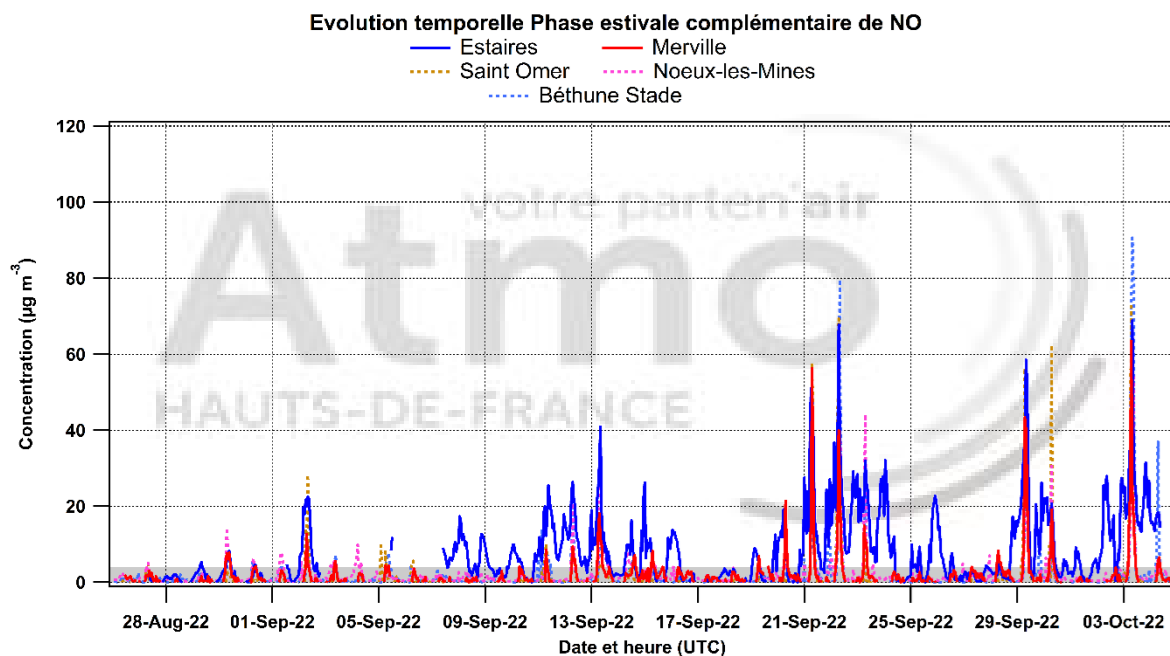


**Rose de pollution : NO à Estaires  
Phase hivernale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s**



## Phase estivale complémentaire

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires en monoxyde d'azote (NO) mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase estivale complémentaire. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en NO mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Nœux-les-Mines (fond périurbain) et de Saint Omer (fond urbain). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Estaires</b>	Influence industrielle	8	68.8 (03/10/2022)
<b>Merville</b>	Influence industrielle	< LD	63.4 (03/10/2022)
<b>Béthune Stade</b>	Fond urbain	< LD	90.6 (03/10/2022)
<b>Nœux-les-Mines</b>	Fond périurbain	< LD	54.0 (03/10/2022)
<b>Saint Omer</b>	Fond urbain	< LD	72.6 (03/10/2022)

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

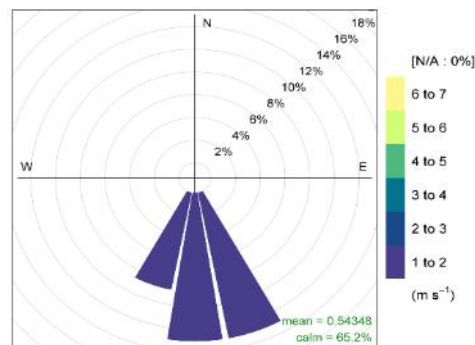
NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

## Avis et interprétation :

Comme pour les deux dernières phases, l'évolution des concentrations en NO, à Estaires et à Merville est relativement similaire à l'évolution des concentrations aux trois stations fixes (Béthune Stade, Nœux-les-Mines et Saint Omer).

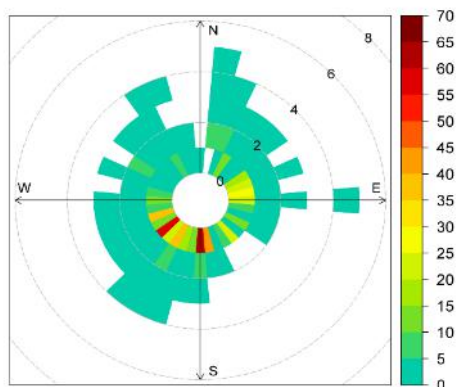
En revanche, elles sont moins souvent inférieures de la limite de détection des appareils. Les concentrations observées à Estaires sont supérieures à celles de Merville et sont moins corrélées en été qu'en hiver ( $r^2 = 0.29$  et  $0.78$ , respectivement).

Les concentrations maximales sont mesurées toujours le 3 octobre, et les vents à ce jour la proviennent des directions sud (voir rose des vents ci-contre). Compte tenu que les concentrations maximales ont été mesurées aux deux stations mobiles mais aussi aux trois stations fixes le même jour, ces concentrations sont principalement influencées par les niveaux de fond et/ou les conditions météorologiques régionales.

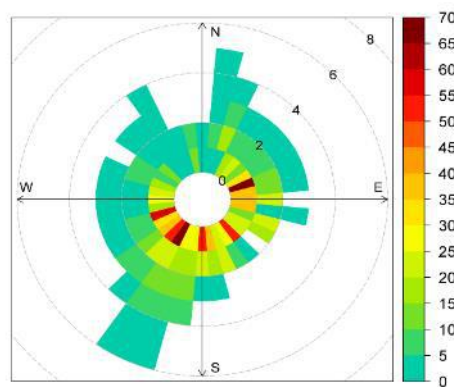


**Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)  
du 03/10/2022 à 00h00 (TU) au 03/10/2022 à 23h00 (TU)**

Les roses de pollution ci-dessous indiquent que les concentrations élevées en NO observées sur les deux stations ne sont pas généralement associées à des vents provenant spécifiquement de la direction de Roquette mais plutôt à des vents de plusieurs directions. Ces observations indiquent également que les concentrations sont majoritairement influencées par les sources locales telles que le trafic et ponctuellement par les émissions de l'usine Roquette Frères.



**Rose de pollution : NO à Merville  
Phase estivale complémentaire  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m³ ; Vitesses de vent en m/s**



**Rose de pollution : NO à Estaires  
Phase estivale complémentaire  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m³ ; Vitesses de vent en m/s**

## 5.5. Les particules en suspension (PM<sub>10</sub>)

### 5.5.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

Le tableau ci-dessous résume les résultats de la campagne de mesure pour les particules en suspension PM<sub>10</sub>. Sont également reportées, afin de faciliter l'interprétation des résultats, des statistiques relatives aux mesures de PM<sub>10</sub> effectuées aux stations de Béthune Stade, de Nœux-les-Mines et de Saint-Omer.

			Particules en suspension PM <sub>10</sub>			
Site de mesures		Influence de la mesure	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur journalière maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à 50 µg/m <sup>3</sup>	
Campagne 2021-2022	Lestrem (P1 & P2)		Influence industrielle	14.5	45.0 (21/12/2021)	0
	Estaires (P2 & P3)		Influence industrielle	15.1	38.6 (21/12/2021)	0
	Merville (P2 & P3)		Influence industrielle	14.9	35.8 (21/12/2021)	0
	Béthune Stade	P1 & P2	Fond urbain	14.1	44.2 (16/12/2021)	0
		P2 & P3		15.3	44.2 (16/12/2021)	0
	Nœux-les-Mines	P1 & P2	Fond périurbain	14.6	38.1 (21/12/2021)	0
		P2 & P3		16.1	40.3 (01/09/2022)	0
	Saint Omer	P1 & P2	Fond urbain	14.9	38.6 (21/12/2021)	0
P2 & P3		14.2		38.6 (21/12/2021)	0	
Année civile 2021	Béthune Stade		Fond urbain	17.6	61.0 (03/03/2021)	1
	Nœux-les-Mines		Fond périurbain	17.5	60.7 (03/03/2021)	3
	Saint Omer		Fond urbain	18.4	58.7 (03/03/2021)	2
Valeurs réglementaires				40 (valeur limite)	50 à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (valeur limite)	

Valeurs réglementaires respectées à Lestrem, à Estaires et à Merville pour les PM<sub>10</sub>

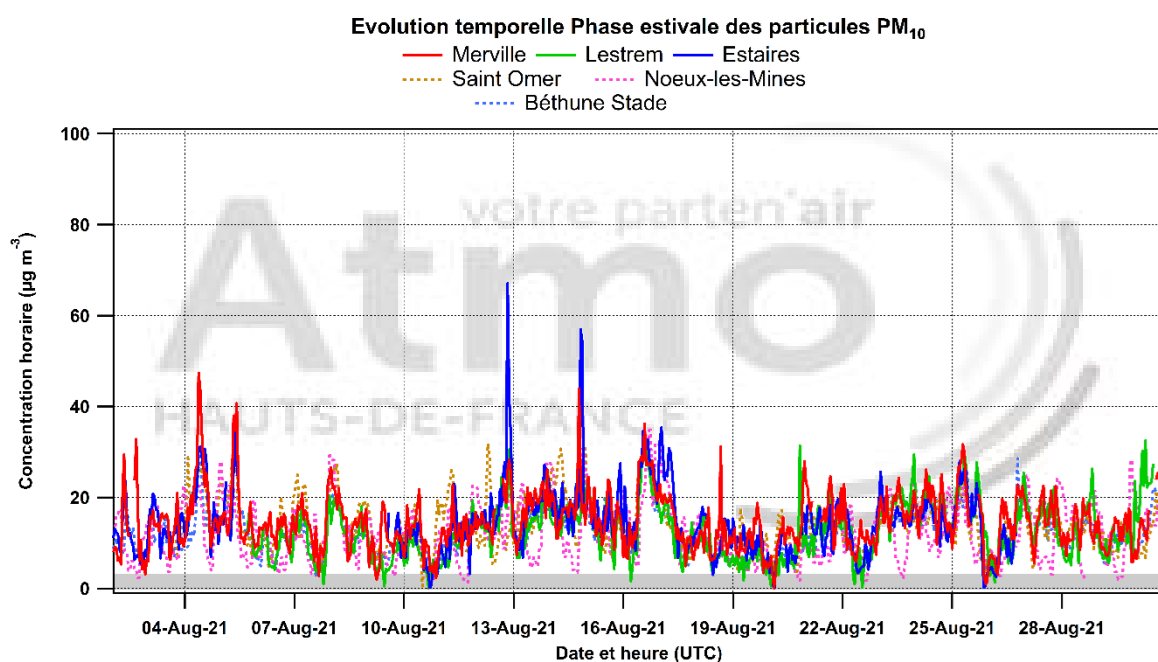
## Avis et interprétation :

Durant la campagne de mesures 2021-2022, toutes les valeurs réglementaires ont été respectées pour les particules PM<sub>10</sub> à Lestrem, à Estaires et à Merville. Le taux de couverture des données sur la période estivale est insuffisant à Estaires pour que des statistiques représentatives puissent être calculées pour cette période, mais le critère sur l'année est respecté. Les moyennes calculées sur l'ensemble de la campagne pour ces trois points de prélèvements sont comparables à celles mesurées aux stations de référence (Béthune Stade, Nœux-les-Mines et Saint Omer).

### 5.5.2. Evolution des concentrations par phase

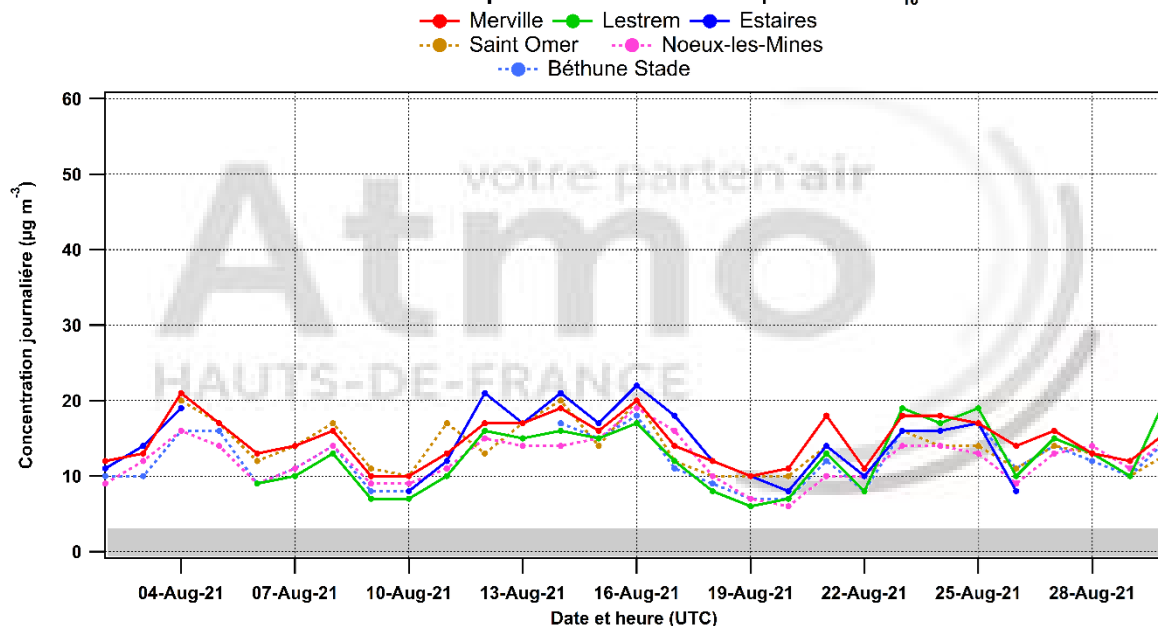
#### Phase estivale

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires et journalières, respectivement, en particules en suspension PM<sub>10</sub> mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase estivale. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en PM<sub>10</sub> mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Nœux-les-Mines (fond périurbain) et de Saint-Omer (fond urbain). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.

### Evolution temporelle Phase estivale des particules PM<sub>10</sub>



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

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur journalière maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à 50 µg/m <sup>3</sup>
Lestrem	Influence industrielle	12.6	21.0 (30/08/2021)	0
Estaires	Influence industrielle	14.6 (NR)	21.5 (16/08/2021) (NR)	0 (NR)
Merville	Influence industrielle	14.7	20.9 (04/08/2021)	0
Béthune Stade	Fond urbain	12.2	18.1 (16/08/2021)	0
Nœux-les-Mines	Fond périurbain	12.1	19.4 (16/08/2021)	0
Saint Omer	Fond urbain	13.7	20.2 (14/08/2021)	0

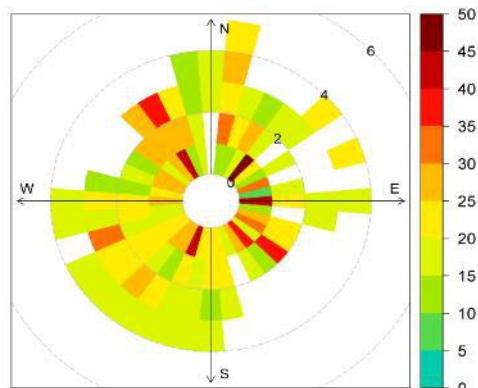
< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

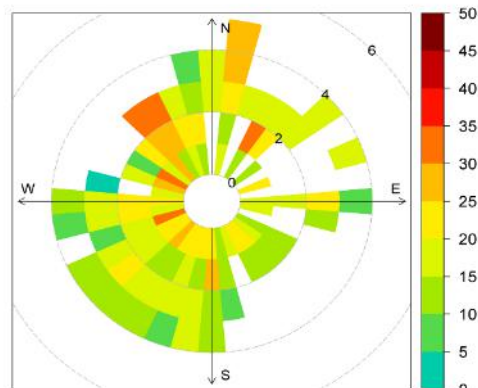
### Avis et interprétation :

Les concentrations en PM<sub>10</sub> mesurées à Lestrem, sont en moyenne du même ordre de grandeur par rapport à celles mesurées à Béthune Stade, à Nœux-les-Mines et à Saint-Omer. En revanche, celles mesurées à Merville sont supérieures de quelques µg/m<sup>3</sup> à celles mesurées sur les sites fixes. Les moyennes journalières restent néanmoins très inférieures à la valeur limite (50 µg/m<sup>3</sup>) sur l'ensemble de la phase estivale. Le vent provient majoritairement du secteur sud-ouest (dans ce cas, Estaires est sous les vents de l'usine Roquette) et du nord

(dans ce cas Lestrem est sous les vents de l'usine Roquette). En revanche, les concentrations en PM<sub>10</sub> sont très proches de celles mesurées par les stations du fond. Les roses de pollution ci-dessous indiquent que les concentrations élevées en PM<sub>10</sub> observées à Merville et à Lestrem sont généralement associées à des vents provenant de plusieurs directions, mais aussi de la direction de Roquette. Ces observations indiquent que les concentrations sont globalement influencées par les niveaux de fond et/ou les conditions météorologiques régionales et que l'usine Roquette et/ou des sources avoisinantes apportent localement une contribution peu importante en PM<sub>10</sub>.



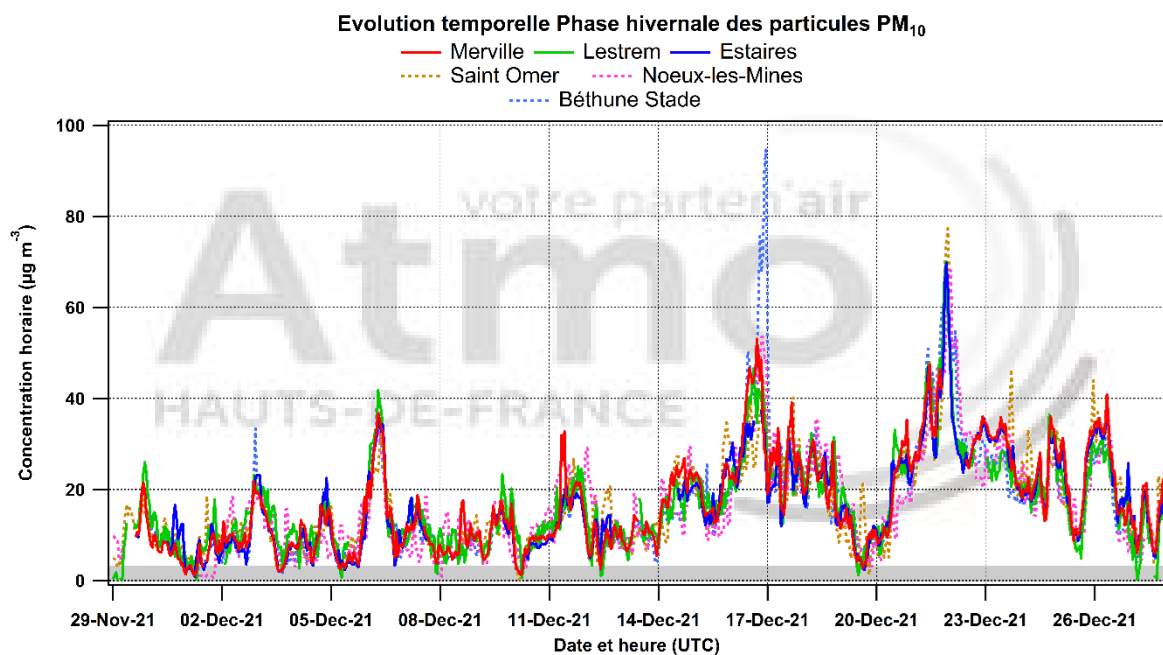
**Rose de pollution : PM<sub>10</sub> à Merville**  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s



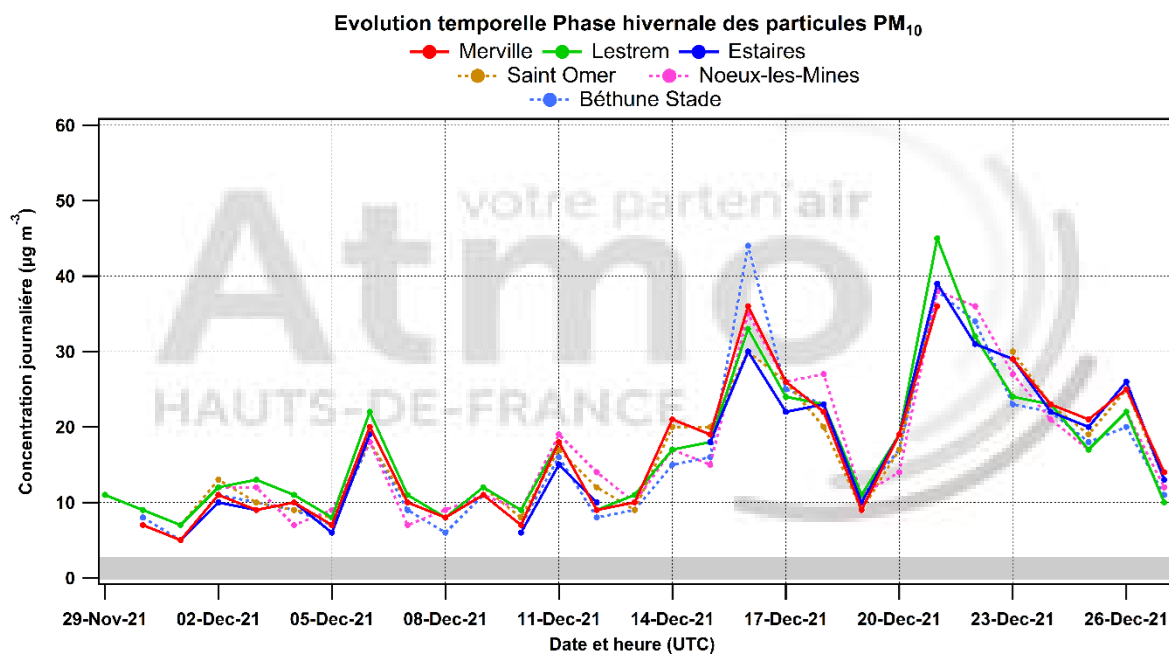
**Rose de pollution : PM<sub>10</sub> à Lestrem**  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en µg/m<sup>3</sup> ; Vitesses de vent en m/s

### Phase hivernale

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires et journalières, respectivement, en particules en suspension PM<sub>10</sub> mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase hivernale. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en PM<sub>10</sub> mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Nœux-les-Mines (fond périurbain) et de Saint-Omer (fond urbain). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.



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.

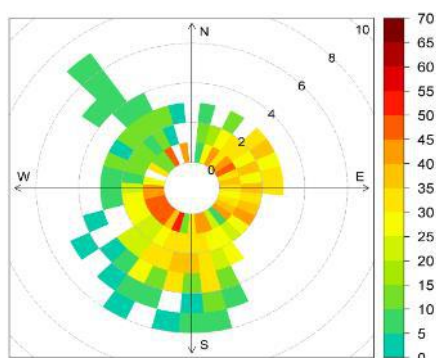
Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Lestrem	Influence industrielle	16.5	45.0 (21/12/2021)	0
Estaires	Influence industrielle	17.4	38.6 (21/12/2021)	0
Merville	Influence industrielle	16.6	35.8 (21/12/2021)	0
Béthune Stade	Fond urbain	16.0	44.2 (16/12/2021)	0
Nœux-les-Mines	Fond périurbain	17.0	38.1 (21/12/2021)	0
Saint Omer	Fond urbain	16.0	38.6 (21/12/2021)	0

< **LD** : Résultat inférieur à la limite de détection

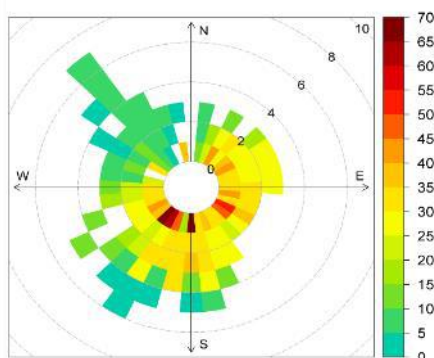
**NR** : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

### Avis et interprétation :

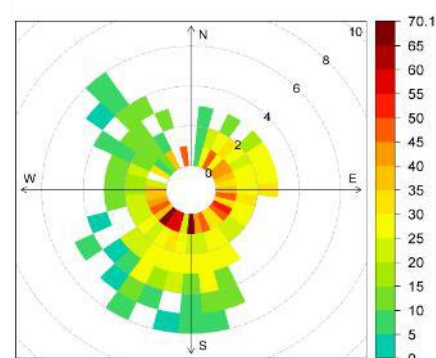
Les concentrations en  $\text{PM}_{10}$  à Lestrem et à Merville sont plus comparables entre elles pendant la phase hivernale que pendant phase estivale ( $r^2 = 0.82$  et  $0.44$ , respectivement pour les valeurs horaires). Elles sont aussi plus comparables à celles mesurées à Béthune Stade, à Nœux-les-Mines et à Saint-Omer. L'influence de l'usine Roquette sur ces mesures, si elle existe, est faible pendant la phase hivernale, et les concentrations mesurées à proximité du site sont principalement influencées par les niveaux de fond et le contexte météorologique régional, et/ou par d'autres sources locales. Cette conclusion est également soutenue par les roses de pollution présentées ci-dessous, où les concentrations élevées en  $\text{PM}_{10}$  ne sont pas systématiquement associées à des vents provenant de Roquette.



Rose de pollution :  $\text{PM}_{10}$  à Merville  
Phase hivernale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s



Rose de pollution :  $\text{PM}_{10}$  à Estaires  
Phase hivernale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s

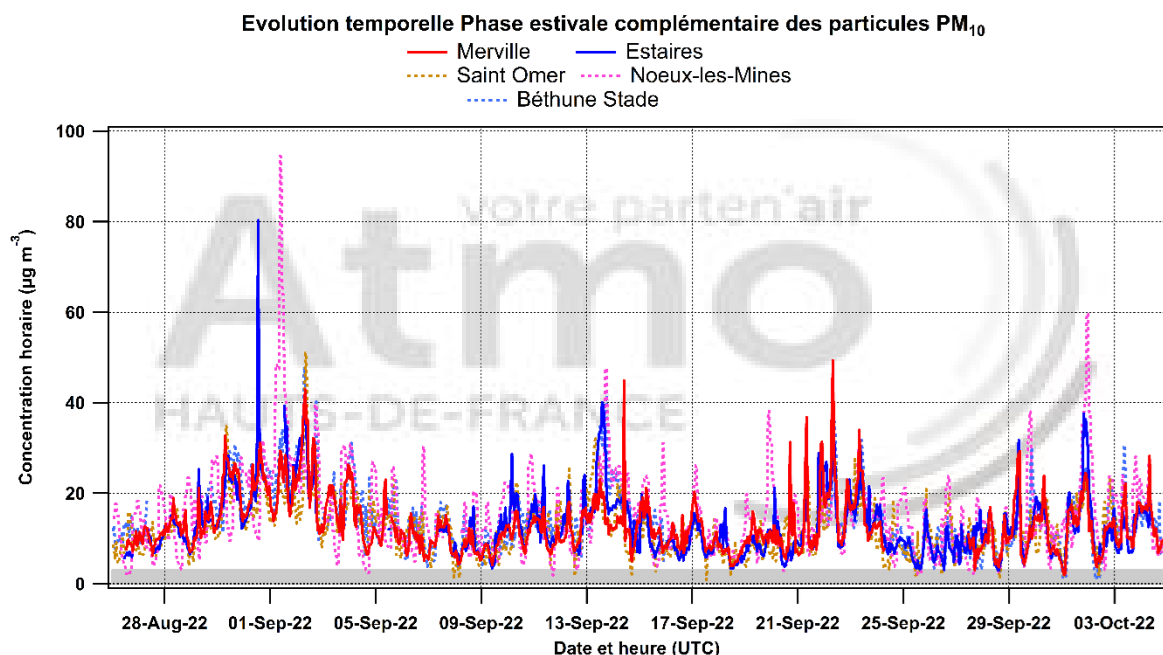


Rose de pollution :  $\text{PM}_{10}$  à Lestrem  
Phase hivernale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s

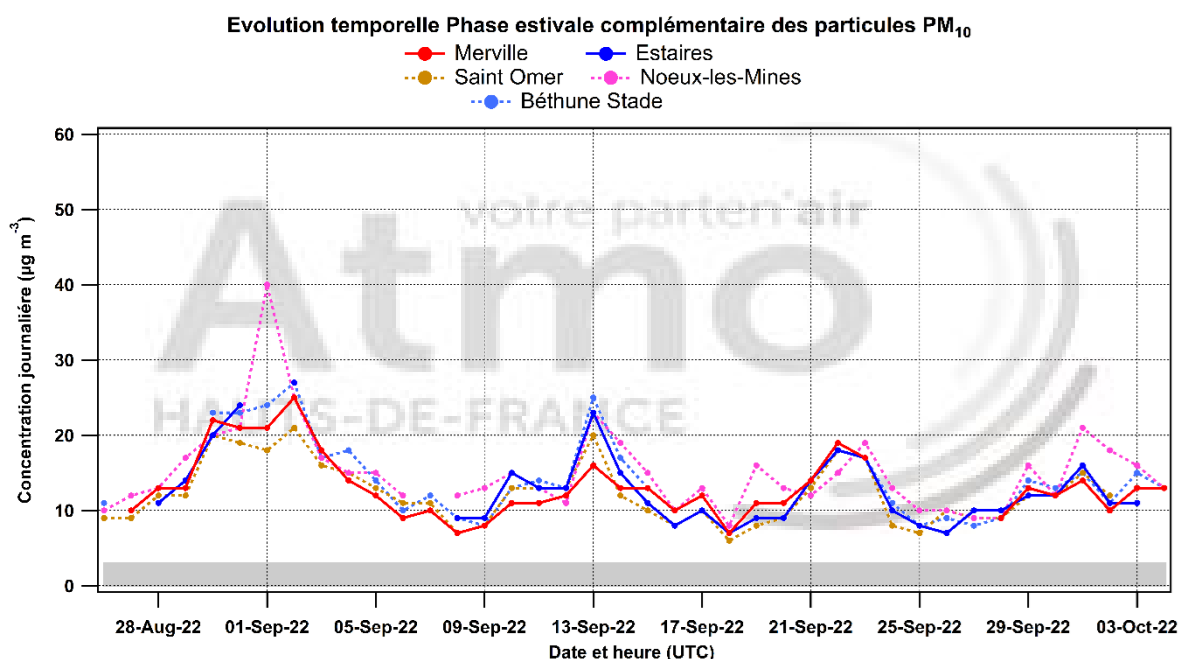


## Phase estivale complémentaire

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires et journalières, respectivement, en particules en suspension  $PM_{10}$  mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase estivale complémentaire. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en  $PM_{10}$  mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Noeux-les-Mines (fond périurbain) et de Saint Omer (fond urbain). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.



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.

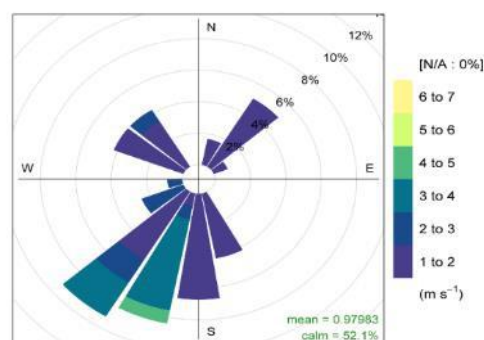
Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Estaires	Influence industrielle	12.8	26.6 (02/09/2022)	0
Merville	Influence industrielle	13.1	25.1 (02/09/2022)	0
Béthune Stade	Fond urbain	14.6	27.1 (02/09/2022)	0
Nœux-les-Mines	Fond périurbain	15.1	40.3 (01/09/2022)	0
Saint Omer	Fond urbain	12.3	21.2 (02/09/2022)	0

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

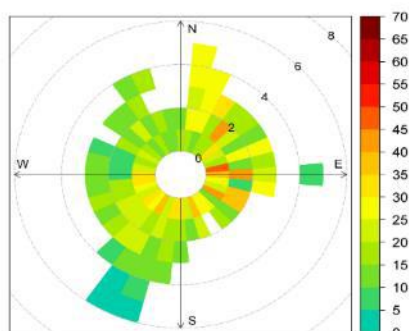
### Avis et interprétation :

Les concentrations en  $\text{PM}_{10}$  à Estaires et à Merville sont comparables à celles mesurées à Béthune Stade, à Nœux-les-Mines et à Saint-Omer. Les moyennes journalières restent néanmoins très inférieures à la valeur limite ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur l'ensemble de la phase estivale complémentaire. Comme indiqué par les roses des vents ci-contre, du 9 au 13 septembre, où la moyenne journalière en  $\text{PM}_{10}$  est nettement supérieure à Estaires par rapport à Merville, les concentrations sont généralement associées à des vents provenant du secteur sud à sud-ouest (avec des vitesses plus fortes que d'habitude. Dans ce cas, Estaires est sous les vents de l'usine Roquette.

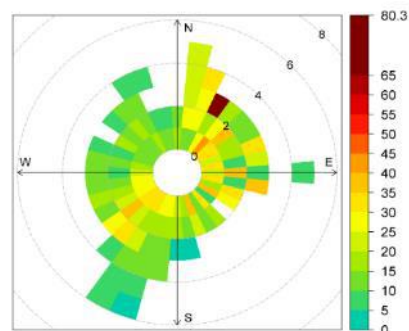


Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 09/09/2022 à 00h00 (TU) au 13/09/2022 à 23h00 (TU)

En revanche, les roses de pollution ci-dessous suggèrent que les concentrations élevées observées à Estaires et à Merville sont associées à des vents du secteur nord-est et est respectivement, l'influence de l'usine Roquette ou de sources voisines est donc peu probable. Au vu de ces observations, il est probable que l'usine Roquette et/ou des sources avoisinantes apportent localement une contribution peu importante en  $\text{PM}_{10}$  et les concentrations mesurées à proximité du site sont principalement influencées par les niveaux de fond et le contexte météorologique régional, et/ou par d'autres sources locales.



Rose de pollution :  $\text{PM}_{10}$  à Merville Phase estivale complémentaire (Concentrations maximales, valeurs horaires) Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s



Rose de pollution :  $\text{PM}_{10}$  à Estaires Phase estivale complémentaire (Concentrations maximales, valeurs horaires) Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s

Les conditions météorologiques hivernales sont généralement plus propices à des concentrations élevées en particules (hauteur de couche limite et température plus faibles, humidité plus élevée). Cette tendance est reflétée dans les concentrations mesurées ici : celles de la phase hivernale sont nettement plus élevées que les concentrations estivales. Bien que la moyenne journalière observée à Lestrem en hiver approche la valeur limite, cette dernière n'est pas dépassée sur la période de mesure.

## 5.6. Les particules fines (PM<sub>2.5</sub>)

### 5.6.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

Le tableau ci-dessous résume les résultats de la campagne de mesure pour les particules fines PM<sub>2.5</sub>. Sont également reportées, afin de faciliter l'interprétation des résultats, des statistiques relatives aux mesures de PM<sub>2.5</sub> effectuées aux stations de Béthune Stade, Campagne-lès-Boulonnais et de Roubaix Serres.

Site de mesures			Influence de la mesure	Particules fines PM <sub>2.5</sub>	
				Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	
Campagne 2021-2022	Lestrem (P1 & P2)		Influence industrielle	9.8	
	Estaires (P2 & P3)		Influence industrielle	10.9	
	Merville (P2 & P3)		Influence industrielle	10.1	
	Béthune Stade	P1 & P2	Fond urbain	10.8 (NR)	
		P2 & P3		10.7 (NR)	
	Campagne-lès-Boulonnais	P1 & P2	Fond rural	9.1	
		P2 & P3		13.0 (NR)	
	Roubaix Serres	P1 & P2	Influence trafic	12.0	
P2 & P3		11.8			
Année civile 2021	Béthune Stade		Fond urbain	11.6	
	Campagne-lès-Boulonnais		Fond rural	10.7	
	Roubaix Serres		Influence trafic	14.1	
Valeurs réglementaires				25 (valeur limite) 20 (valeur cible) 10 (objectif de qualité)	

Valeurs limite et cibles respectées à Lestrem, à Estaires et à Merville pour les PM<sub>2.5</sub>

Objectif de qualité atteint à Lestrem et à Merville pour les PM<sub>2.5</sub>

Objectif de qualité non atteint à Estaires pour les PM<sub>2.5</sub>

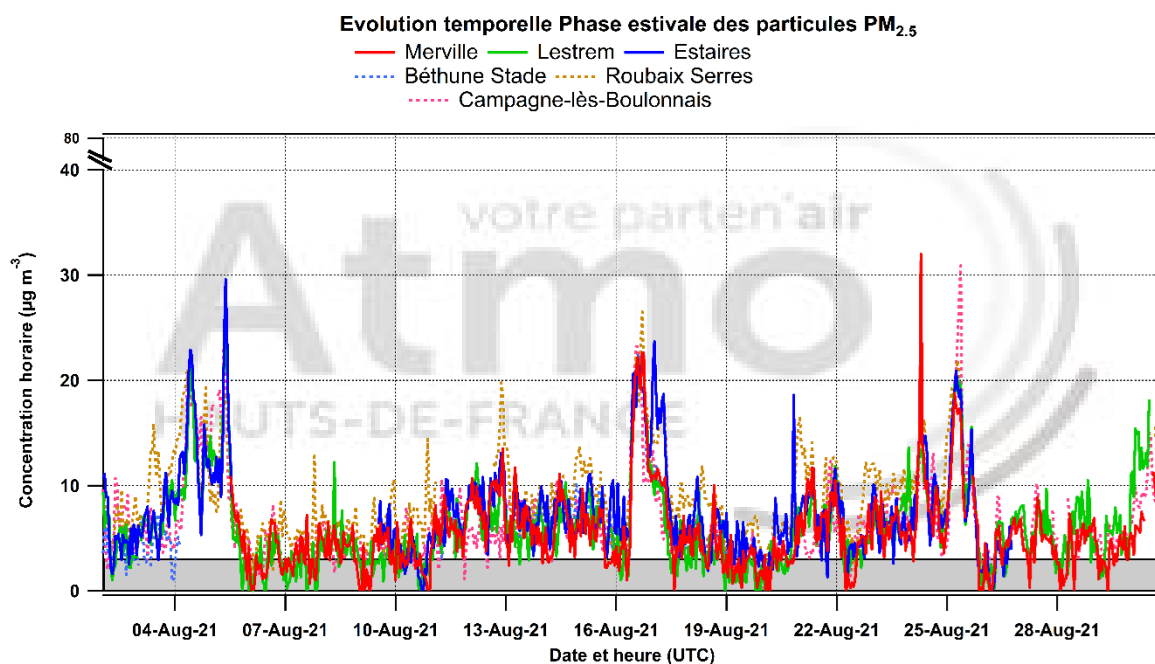
## Avis et interprétation :

Les concentrations moyennes calculées sur l'ensemble de la campagne pour ces trois stations sont du même ordre de grandeur que celles calculées pour les stations de référence. Le taux de couverture des données sur la période estivale est insuffisant à Estaires pour que des statistiques représentatives puissent être calculées pour ce période, mais le critère sur l'année est respecté. Les valeurs cible et limite ont été respectées pour les particules PM<sub>2.5</sub> sur les trois stations. L'objectif de qualité est atteint à Lestrem et à Merville, mais pas à Estaires, où il a été légèrement dépassé. En 2021, cet objectif de qualité n'a été pas atteint sur plusieurs stations fixes d'Atmo Hauts-de-France (67% des stations de fond).

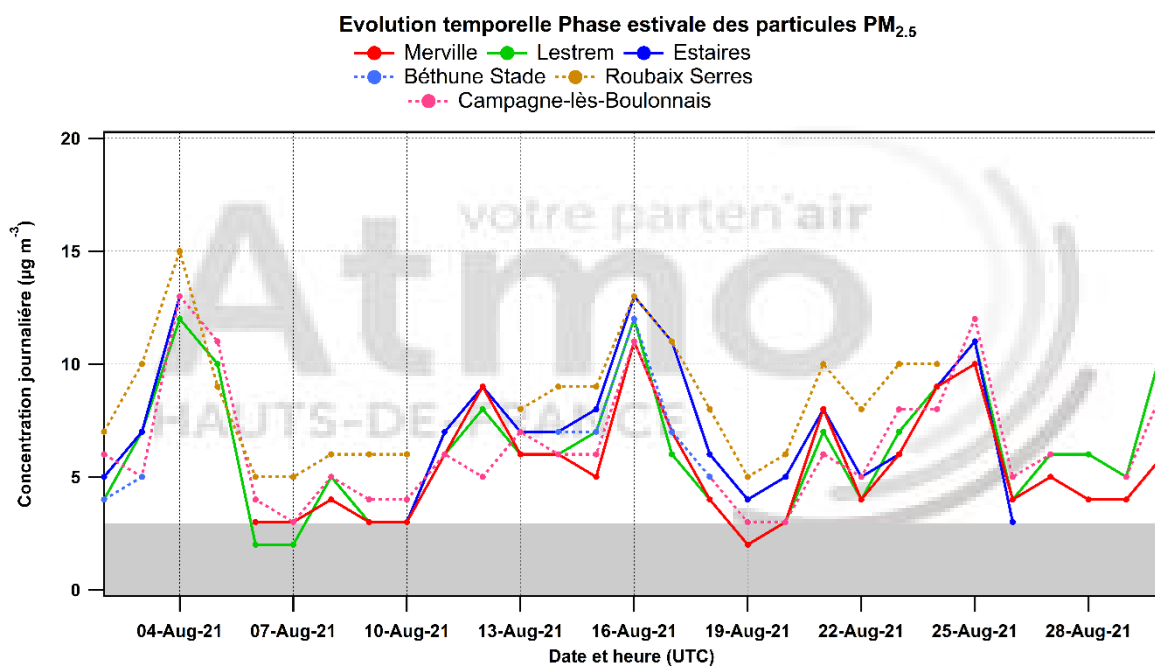
### 5.6.2. Evolution des concentrations par phase

#### Phase estivale

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires et journalières, respectivement, en particules fines PM<sub>2.5</sub> mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase estivale. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en PM<sub>2.5</sub> mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Roubaix Serres (influence trafic) et de Campagne-lès-Boulonnais (fond rural). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.



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

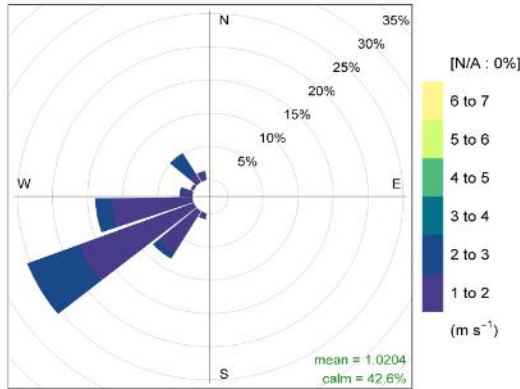
Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )
Lestrem	Influence industrielle	6.1
Estaires	Influence industrielle	7.6 (NR)
Merville	Influence industrielle	5.4
Béthune Stade	Fond urbain	6.1 (NR)
Campagne-lès-Bouonnais	Fond périurbain	6.4
Roubaix Serres	Fond urbain	8.8 (NR)

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

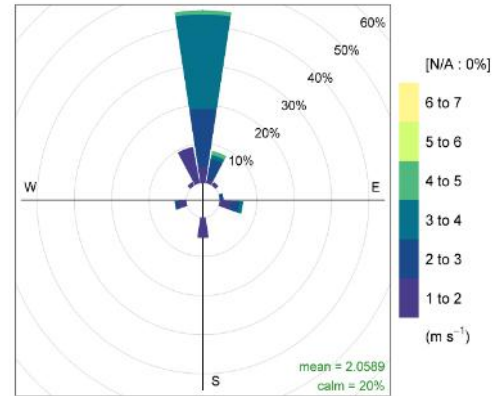
NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

## Avis et interprétation :

Les concentrations en  $PM_{2.5}$  mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville sont en moyenne inférieures de quelques  $\mu g/m^3$  à celles mesurées à Campagne-lès-Boullonnais. La moyenne journalière en  $PM_{2.5}$  à Estaires est généralement supérieure par rapport à Merville du 12 au 20 août. Le vent provient majoritairement du secteur sud-ouest ; dans ce cas, Estaires est sous les vents de Roquette. De plus, la moyenne journalière en  $PM_{2.5}$  à Lestrem est supérieure par rapport à Merville du 27 au 30 août et les vents proviennent du secteur nord ; dans ce cas, Lestrem est sous les vents de Roquette.

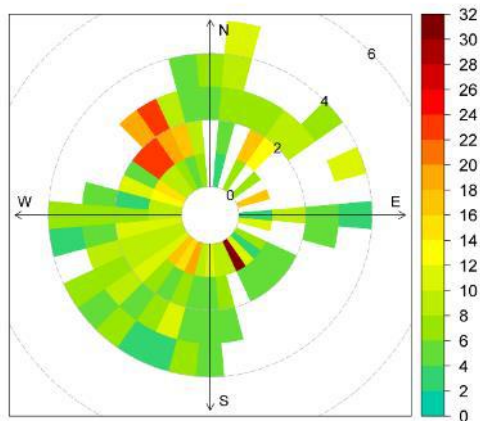


Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)  
du 12/08/2021 à 00h00 (TU) au 20/08/2021 à 23h00 (TU)

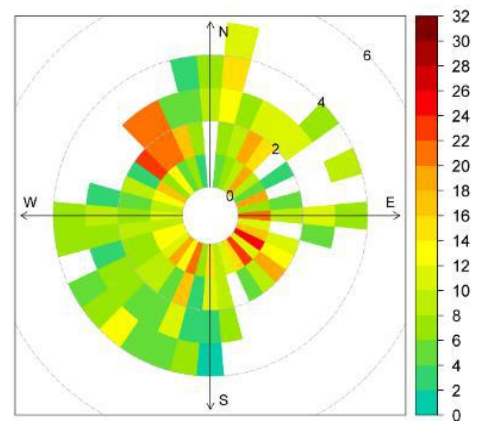


Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires)  
du 27/08/2021 à 00h00 (TU) au 30/08/2021 à 23h00 (TU)

Les roses de pollution ci-dessous indiquent que les concentrations élevées en  $PM_{2.5}$  observées à Merville et à Lestrem sont généralement associées à des vents provenant du nord, nord-ouest et sud-est. Ces observations indiquent que les concentrations sont globalement influencées par les niveaux de fond et/ou les conditions météorologiques régionales et que l'usine Roquette et/ou des sources avoisinantes apportent localement une contribution en  $PM_{2.5}$ .



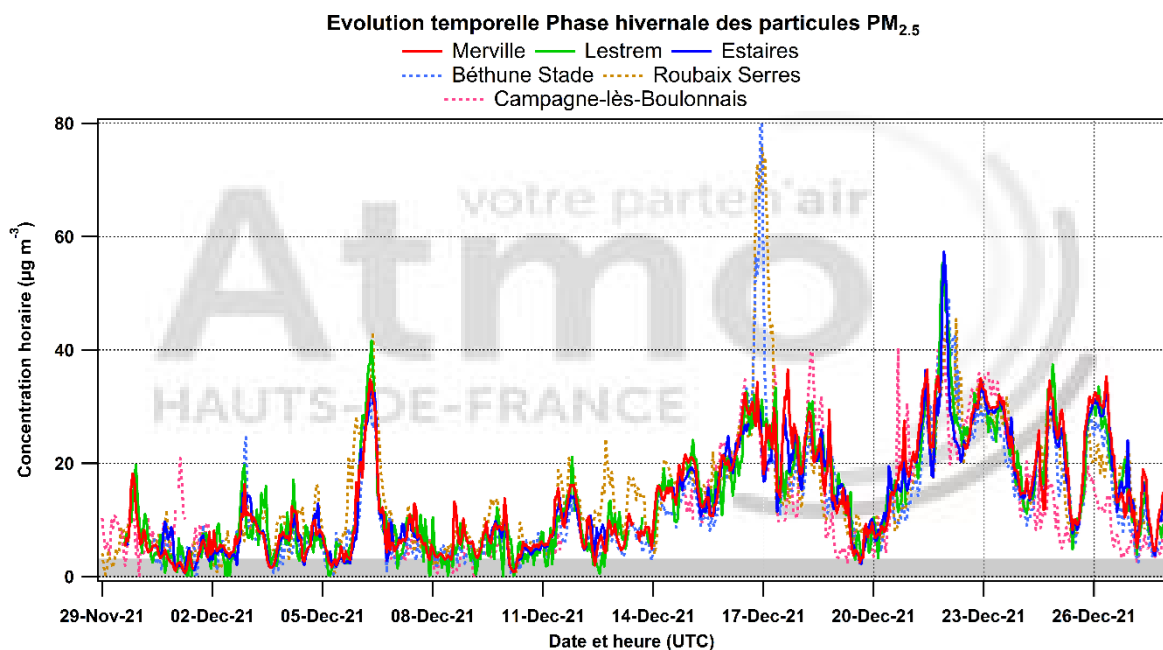
Rose de pollution :  $PM_{2.5}$  à Merville  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en  $\mu g/m^3$  ; Vitesses de vent en m/s



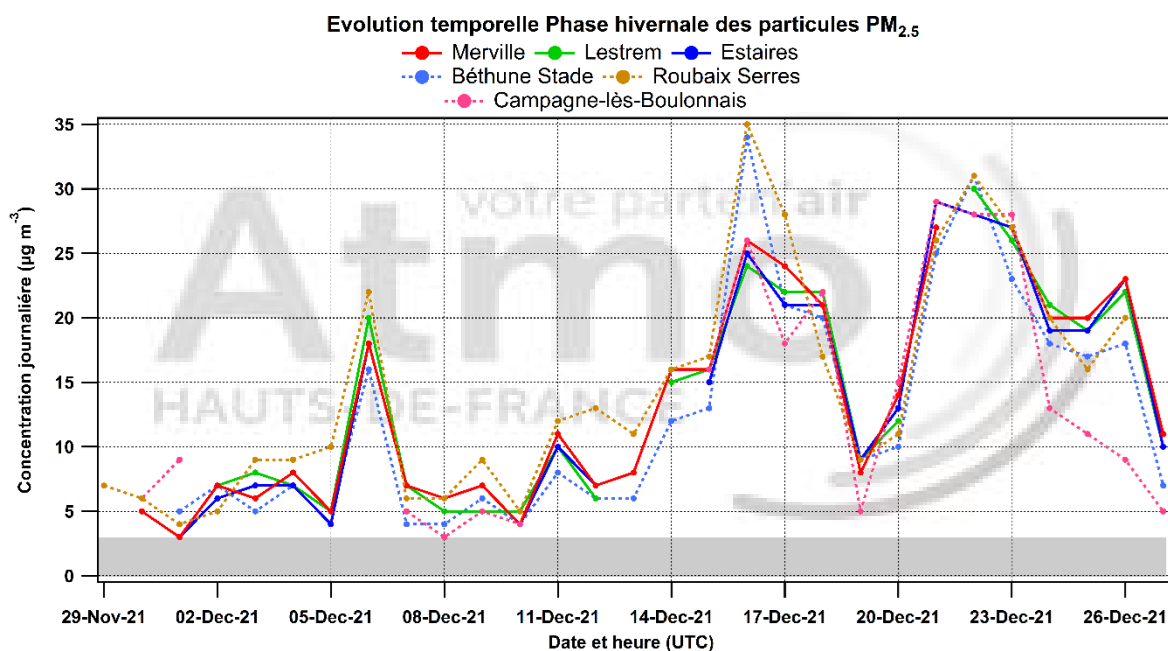
Rose de pollution :  $PM_{2.5}$  à Lestrem  
Phase estivale  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en  $\mu g/m^3$  ; Vitesses de vent en m/s

## Phase hivernale

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires et journalières, respectivement, en particules fines  $PM_{2,5}$  mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase hivernale. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en  $PM_{2,5}$  mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain), Roubaix Serres (influence trafic) et de Campagne-lès-Boulonnais (fond rural). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.



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.



Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Lestrem	Influence industrielle	13.5
Estaires	Influence industrielle	14.3
Merville	Influence industrielle	13.3
Béthune Stade	Fond urbain	12.4
Campagne-lès-Bouloonnais	Fond périurbain	13.0 (NR)
Roubaix Serres	Fond urbain	14.5

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

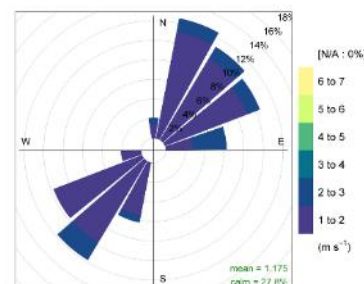
### Avis et interprétation :

Les concentrations en  $\text{PM}_{2.5}$  mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville sont en moyenne légèrement supérieures de quelques  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à celles mesurées à Béthune Stade et inférieures à celles mesurées à Roubaix Serres (influence trafic).

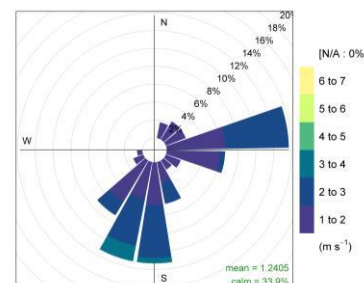
En revanche, les concentrations mesurées à Estaires sont plus comparables à celles de Roubaix Serres. Elles restent, néanmoins, du même ordre de grandeur.

De plus, elles sont plus comparables entre elles pendant la phase hivernale que pendant phase estivale ( $r^2 = 0.86-0.95$  et  $0.61-0.72$ , respectivement pour les valeurs horaires) et ne paraissent pas dépendre fortement des conditions météorologiques, y compris de la direction du vent (vent provenant des plusieurs directions et qui ne correspondent pas forcément à la direction de l'usine pendant la période où les concentrations sont plus élevées).

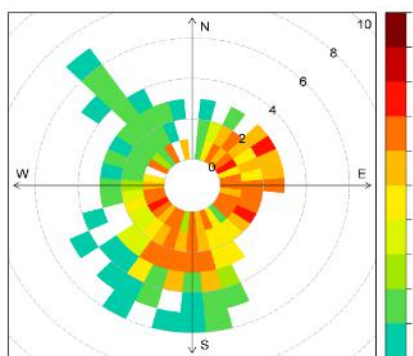
De plus, les roses de pollution de trois stations suggèrent que les concentrations élevées qui y sont mesurées ne sont forcément pas associées à des vents ne provenant que de Roquette.



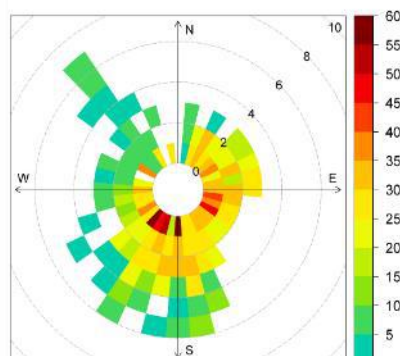
Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 14/12/2021 à 00h00 (TU) au 19/12/2021 à 23h00 (TU)



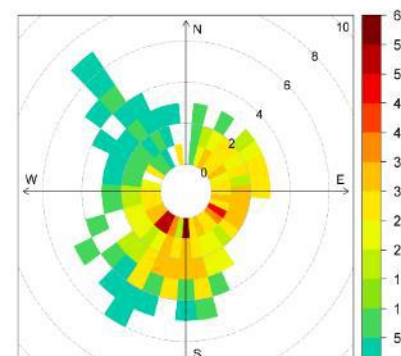
Rose des vents à Nœux-les-Mines (données horaires) du 20/12/2021 à 00h00 (TU) au 27/12/2021 à 23h00 (TU)



Rose de pollution :  $\text{PM}_{2.5}$  à Merville Phase hivernale (Concentrations maximales, valeurs horaires) Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s



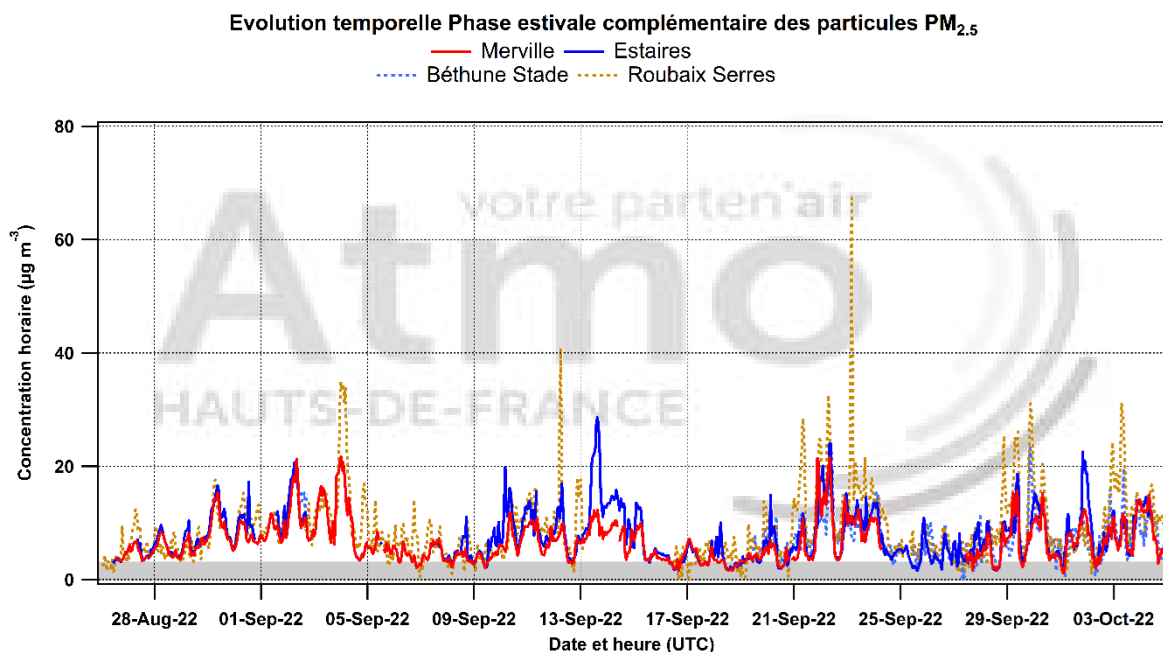
Rose de pollution :  $\text{PM}_{2.5}$  à Lestrem Phase hivernale (Concentrations maximales, valeurs horaires) Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s



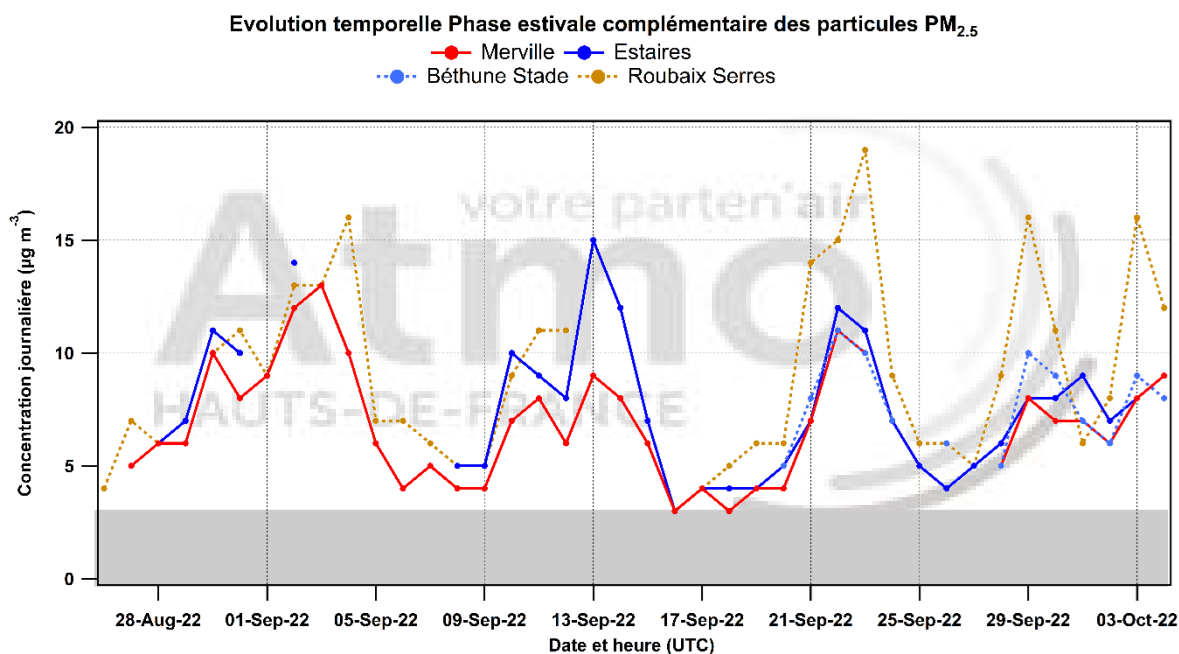
Rose de pollution :  $\text{PM}_{2.5}$  à Estaires Phase hivernale (Concentrations maximales, valeurs horaires) Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s

## Phase estivale complémentaire

Le graphique ci-après représente les concentrations horaires et journalières, respectivement, en particules fines  $PM_{2.5}$  mesurées à Lestrem, à Estaires et à Merville pendant la phase estivale complémentaire. Sont également représentées sur cette figure les concentrations en  $PM_{2.5}$  mesurées par les stations de Béthune Stade (fond urbain) et Roubaix Serres (influence trafic). Le tableau qui suit présente des statistiques calculées à partir de ces 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.



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.

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Estaires	Influence industrielle	7.6
Merville	Influence industrielle	6.8
Béthune Stade	Fond urbain	7.5 (NR)
Roubaix Serres	Fond urbain	9.0

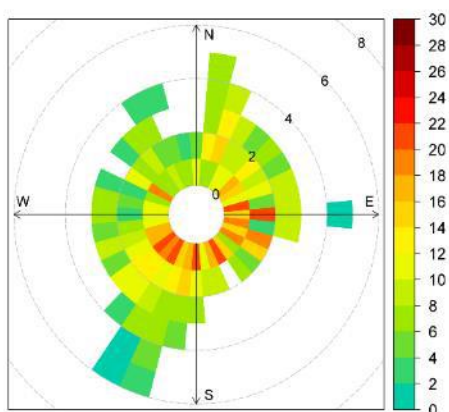
< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant.

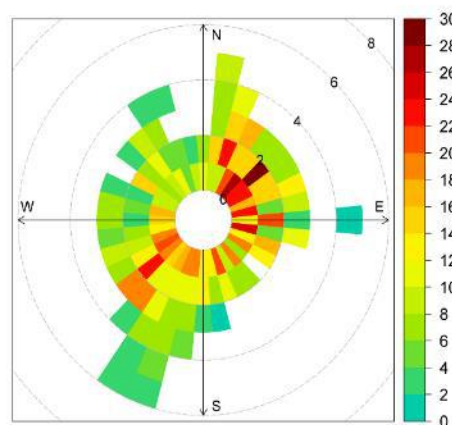
### Avis et interprétation :

Comme pour les phases précédentes, les concentrations en  $\text{PM}_{2.5}$  mesurées à Estaires et à Merville sont en moyenne inférieures à celles mesurées à Roubaix Serres (influence trafic). Les concentrations mesurées à Estaires sont généralement plus élevées par rapport à celles de Merville. Cet écart est plus visible du 08 au 15 septembre, avec les vents provenant du secteur sud-ouest ; dans ce cas, Estaires est sous les vents de l'usine Roquette. De plus, les roses de pollution de deux stations suggèrent que les concentrations élevées qui y sont mesurées ne sont forcément pas systématiquement associées à des vents provenant de Roquette.

Pour résumer, pendant les trois phases de mesures, les concentrations en particules  $\text{PM}_{2.5}$  ne semblent pas être influencées de manière significative par les émissions de Roquette, mais plutôt par des conditions régionales.



**Rose de pollution :  $\text{PM}_{2.5}$  à Merville**  
Phase estivale complémentaire  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s



**Rose de pollution :  $\text{PM}_{2.5}$  à Estaires**  
Phase estivale complémentaire  
(Concentrations maximales, valeurs horaires)  
Concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; Vitesses de vent en m/s

## 5.7. Les composés organiques volatils (COV) totaux

Atmo Hauts-de-France sous-traite les analyses chimiques des prélèvements effectués à des laboratoires accrédités ou réputés compétents et agréés par Atmo Hauts de France. Pour les COV totaux, c'est le laboratoire TERA qui a effectué les analyses.

### 5.7.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

Le tableau ci-dessous résume les résultats de la campagne de mesure pour les composés organiques volatils (COV) totaux. Les COV totaux ne sont pas réglementés en air extérieur. Les détails des prélèvements se trouvent sur [annexe 5](#).

Site de mesures		Influence de la mesure	Composés organiques volatils (COV) totaux
			Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ équivalent toluène)
Phase estivale ; P1	Lestrem	Influence industrielle	6.5 (NR)
	Estaires		4.6 (NR)
	Merville		9.7 (NR)
Phase hivernale ; P2	Lestrem		2.9 (NR)
	Estaires		3.8 (NR)
	Merville		1.5 (NR)
Phase estivale complémentaire ; P3	Lestrem		16.0
	Estaires		13.0
	Merville		14.2
Campagne complète (période représentative)	Lestrem		10.4
	Estaires		9.1
	Merville		7.3

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

NR : valeur non représentative car taux de couverture des données insuffisant

## Avis et interprétation :

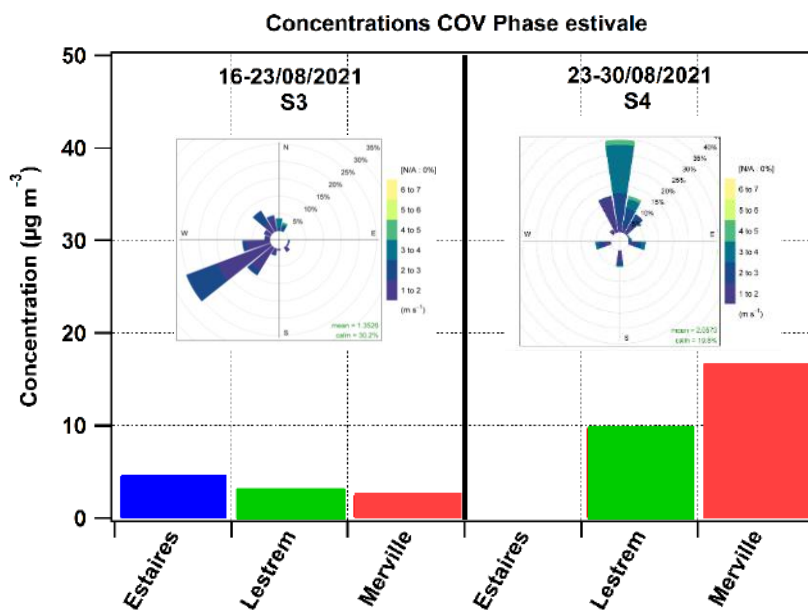
Dans l'ensemble des 3 stations, le critère sur l'année (13% de mesures valides) est respecté pour les COV, même si le critère individuel (6.5% sur chaque phase de mesure) n'est pas respecté pour la phase hivernale. En effet, une partie des prélèvements a dû être invalidée pour des raisons techniques. Pour chaque phase, un graphique reprend les concentrations hebdomadaires des COV totaux mesurées et validées pour tous les sites de prélèvement, ainsi que les roses des vents correspondantes.

**Phase estivale.** Les mesures de la phase estivale ne respectent pas le critère individuel (6.5% sur chaque phase de mesure) sur aucune des trois stations des mesures.

Néanmoins, à Estaires les mesures pendant la 3<sup>ème</sup> semaine sont plus élevées qu'à Merville et Lestrem et les vents proviennent du secteur sud-ouest (dans ce cas Estaires se trouve sous les vent de l'usine Roquette Frères). A Lestrem, les concentrations sont plus élevées la 4<sup>ème</sup> semaine par rapport a celles mesurées la 3<sup>ème</sup> semaine et les vents proviennent du secteur nord (dans ce cas, Lestrem se trouve sous les vent de l'usine Roquette Frères).

Pareillement, à Merville on enregistre une hausse des concentrations en 4<sup>ème</sup> semaine.

Si la bascule des vents au secteur Nord pendant la 4<sup>ème</sup> semaine peut permettre un impact de l'activité de l'usine Roquette sur Lestrem, la hausse simultanée et plus importante à Merville traduit une élévation du niveau de fond en COV sur le secteur. Compte-tenu ces observations, il est difficile de déterminer si les émissions de Roquette ont influencé les concentrations mesurées.



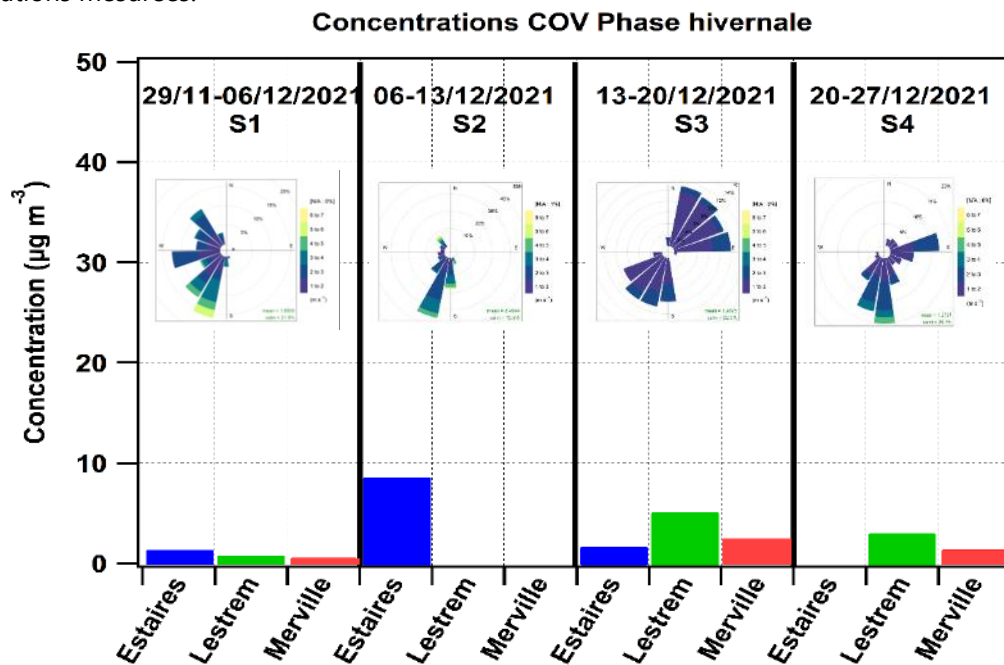
**Phase hivernale.** Les mesures de la phase hivernale ne respectent non plus le critère individuel (6.5% sur chaque phase de mesure) sur aucune des trois stations des mesures.

Néanmoins, les concentrations les plus élevées de la phase ont été mesurées à Estaires durant la deuxième semaine. Les vents proviennent majoritairement du secteur sud-ouest pendant les première et deuxième semaines ; dans ce cas, Estaires est sous les vents de Roquette. Cependant, même si pendant la 1<sup>ère</sup> semaine les vents proviennent aussi du secteur sud-ouest avec des vitesses plus importantes par rapport à celles de la 2<sup>ème</sup> semaine, cet effet n'a pas provoqué une hausse des concentrations. Ces observations indiquent, que les émissions de Roquette ont influencé très faiblement les concentrations mesurées.

A Lestrem, les concentrations plus élevées sont mesurées la 3<sup>ème</sup> semaine. Les vents proviennent de différentes directions qui ne favorisent pas forcément le transport des émissions de Roquette vers le point de prélèvement à Lestrem.

A Merville, les concentrations les plus élevées sont également mesurées la 3<sup>ème</sup> semaine. Cependant, elles restent les plus basses par rapport à celles mesurées sur les deux autres sites.

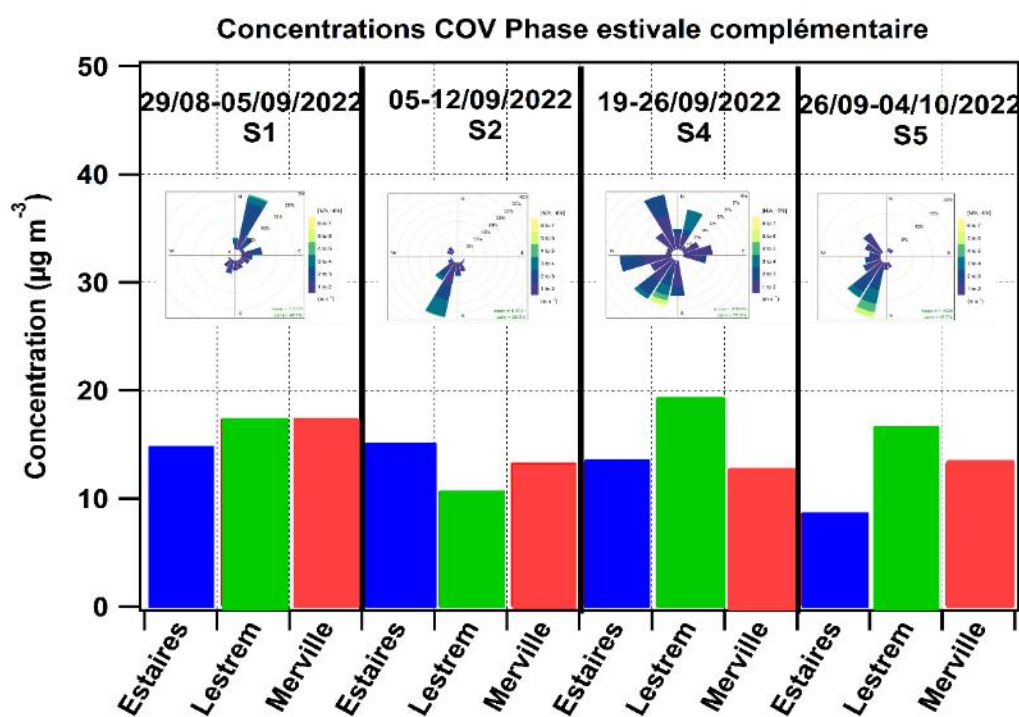
Compte-tenu ces observations, il est probable que les émissions de Roquette ont influencé très faiblement les concentrations mesurées.



**Phase estivale complémentaire.** A Estaires, les concentrations les plus élevées ont été mesurées durant les 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> semaines. Les vents proviennent majoritairement du secteur nord et nord-est pendant la première semaine (dans ce cas, Estaires n'est pas sous les vents de Roquette) et du sud-ouest pendant la deuxième semaine (dans ce cas, Estaires est sous les vents de Roquette). Cependant, même si pendant la 4<sup>ème</sup> semaine les vents proviennent aussi du secteur sud-ouest avec des vitesses plus importantes par rapport à celles de la 2<sup>ème</sup> semaine, cet effet n'a pas provoqué une hausse des concentrations. Ces observations indiquent, que les émissions de Roquette ont influencé très faiblement les concentrations mesurées à Estaires.

A Lestrem, les concentrations les plus élevées ont été mesurées durant les 1<sup>ère</sup> et 3<sup>ème</sup> semaines, durant lesquelles les vents proviennent du secteur nord-ouest à nord-est ; dans ce cas, Lestrem est sous les vents de Roquette.

A Merville, une hausse des concentrations a été observée durant la 1<sup>ère</sup> semaine, pourtant les vents ne favorisent pas la diffusion des polluants dans la direction de ce site. Ces observations indiquent de nouveau que l'influence de Roquette sur les niveaux des COV n'est pas clairement évidente.



Pour résumer, les résultats obtenus pendant la campagne complète ont montré une élévation du niveau de fond en COV sur le secteur, indépendante de l'activité du site industriel. Néanmoins, il est probable que les émissions de Roquette ont influencé les concentrations mesurées. Cette influence reste faible et ponctuelle.

## 6. Au regard des campagnes précédentes

Cette étude est la quatrième campagne de surveillance de la qualité de l'air à proximité de Roquette réalisée par Atmo Hauts-de-France<sup>3</sup>. Les trois autres études ont été réalisées en 2012, 2015 et 2018, respectivement. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'a été observé au cours de ces trois campagnes, mais les particules PM<sub>2,5</sub> n'avaient pas été mesurées en 2012.

**Les résultats de l'étude de 2012** mettent en évidence une influence probable de Roquette sur les mesures de SO<sub>2</sub> et, plus ponctuellement, sur les mesures de PM<sub>10</sub>.

**L'étude de 2015** met en évidence l'influence probable de Roquette sur les mesures de SO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub>, et de particules PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> quand les conditions sont favorables à cette influence.

**L'étude de 2018** met en évidence l'influence probable de Roquette sur les mesures à Lestrem et Estaires pour le SO<sub>2</sub> (été et hiver), les NO<sub>x</sub> (principalement en été et quand les concentrations sont relativement faibles), et les PM<sub>10</sub> (principalement en été). Les résultats d'étude de 2018 ne suggèrent que peu d'influence de Roquette sur les concentrations en PM<sub>2,5</sub>, ainsi que sur les concentrations hivernales en NO<sub>x</sub> et PM<sub>10</sub>. En 2018, toutes les valeurs réglementaires ont été respectées à l'exception de l'objectif de qualité pour les particules PM<sub>2,5</sub>, qui n'a pas été atteint à Lestrem, un constat qui était valable dans toutes les stations fixes d'Atmo Hauts-de-France pour cette année (à l'exception de Calais Berthelot). Les concentrations mesurées pour le SO<sub>2</sub> étaient très faibles et suffisamment basses pour rendre minime le risque de dépassement des seuils réglementaires.

**La présente étude** met en évidence l'influence probable de l'usine Roquette sur les mesures à Estaires pour le SO<sub>2</sub> (été et possiblement hiver, sous réserve de taux de couverture des données suffisante). Les concentrations restent proches ou inférieures à la limite de détection des appareils de mesures (niveaux moyens très faibles). Les résultats de cette étude ne suggèrent que peu d'influence de Roquette sur les concentrations en NO<sub>x</sub>, (principalement en été à Estaires), et elles sont généralement influencées par les niveaux de fond et/ou les conditions météorologiques régionales. En ce qui concerne les particules, les concentrations en PM<sub>10</sub> et en PM<sub>2,5</sub> sont très faiblement influencées par l'usine Roquette et/ou des sources avoisinantes. Enfin, il est difficile de déterminer si les émissions de Roquette ont influencé les concentrations mesurées en COV en été, en revanche en hiver il est probable que les émissions de Roquette, si existantes, ont influencé très faiblement les concentrations mesurées. A noter, que les émissions d'autres sites autour, lorsque les conditions y sont favorables, ne peuvent pas être dissociées. En 2021-2022, toutes les valeurs réglementaires ont été respectées à l'exception de l'objectif de qualité pour les particules PM<sub>2,5</sub> qui n'a pas été atteint à Estaires (légèrement dépassé). En 2021, cet objectif de qualité n'a été pas atteint sur plusieurs stations fixes d'Atmo Hauts-de-France (67% des stations de fond).

Généralement les niveaux des concentrations sont restés stables, à l'exception des PM<sub>10</sub> qui ont diminué et les PM<sub>2,5</sub> qui ont légèrement baissé.

---

<sup>3</sup> Anciennement Atmo Nord-Pas-de-Calais pour la zone où se situe Roquette





## 7. Conclusion et perspectives

Cette étude vise à caractériser la qualité de l'air autour de l'entreprise Roquette et à déterminer l'influence de cette usine sur les concentrations ainsi relevées. Pour cela, trois unités mobiles de mesure ont été déployées dans les communes de Lestrem, d'Estaires et de Merville durant deux phases de mesures, une en été et une en hiver, d'une durée d'environ 4 semaines chacune. En raison de taux de données valides insuffisant dans plusieurs cas pendant la première phase (perturbations ponctuelles du réseau électrique externe alimentant les stations ATMO), la comparaison aux seuils réglementaires de la qualité de l'air n'était pas possible. Pour pallier cette situation, une 3<sup>ème</sup> phase de mesures d'environ 5 semaines a été réalisée pendant l'été 2022. La phase estivale s'est étendue du 02 au 30 août 2021 et la phase hivernale du 29 novembre au 27 décembre 2021. La phase estivale complémentaire s'est étendue du 26 août au 04 octobre 2022. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> ont été mesurés en continu. Les composés organiques volatils (COV) totaux ont été mesurés par prélèvements passifs sur tubes et analyse différée. Cette étude fait suite à trois campagnes précédentes menées en 2012, 2015 et 2018.

Les concentrations en SO<sub>2</sub> sont très faibles (proches ou inférieures au seuil de détection) durant les trois phases de mesure. L'analyse de ces mesures indique une influence probable de Roquette sur les concentrations les plus élevées observées pendant la campagne, les concentrations restent malgré tout faibles. Les valeurs réglementaires sont respectées dans l'ensemble de trois stations. Pour Estaires, bien que le taux de couverture des données sur la période hivernale soit insuffisant pour que les statistiques calculées puissent être considérées comme représentatives pour cette période, le critère sur l'année est respecté et les concentrations valides obtenues sont suffisamment basses pour rendre minime le risque de dépassement des seuils réglementaires.

En ce qui concerne les concentrations en NO<sub>x</sub>, les moyennes sur la campagne et les moyennes horaires maximales sont bien inférieures aux valeurs limites correspondantes. L'influence des émissions de Roquette sur ces concentrations est faiblement visible quand les conditions météorologiques sont favorables à cette détection par nos mesures.

Les concentrations en PM<sub>10</sub> mesurées sur les trois stations sont également inférieures aux valeurs limites correspondantes, surtout en été. Durant la phase hivernale, les concentrations de ce polluant augmentent et les niveaux approchent occasionnellement la valeur limite journalière, sans toutefois la dépasser. L'influence de Roquette sur ces mesures est peu détectable, et les concentrations élevées sont majoritairement attribuées à des phénomènes régionaux. Les concentrations en PM<sub>2.5</sub> sont modérées. Les valeurs cible et limite ont été respectées, mais l'objectif de qualité n'a pas été atteint à Estaires (légèrement dépassé). A noter qu'en 2021, cet objectif de qualité n'a été pas atteint sur plusieurs stations fixes d'Atmo Hauts-de-France (67% des stations de fond). L'analyse des mesures de PM<sub>2.5</sub> n'a pas mis en évidence d'influence significative de Roquette sur ces concentrations.

Les mesures de COV totaux n'ont pas permis de déterminer si l'usine Roquette influence les concentrations de ce polluant à proximité de son site en été. En revanche, cette analyse révèle la présence d'autres sources locales de COV situées à proximité des points de mesure et une possible influence des émissions de Roquette en hiver. Cependant, l'influence de Roquette sur les mesures de COV est encore peu connue, même si cette campagne a aidé d'identifier une influence faible des émissions de cette usine.

Globalement, les concentrations mesurées pendant cette campagne restent relativement comparables à celles mesurées dans les villes voisines en milieu urbain et périurbain. L'influence des émissions de Roquette sur la

qualité de l'air ambiant, quand elle est observée, reste modérée par rapport aux niveaux régionaux. A noter, que les émissions d'autres sites autour, lorsque les conditions y sont favorables, ne peuvent pas être dissociées.

Les résultats de cette étude sont comparables avec ceux issus des campagnes 2012, 2015 et 2018, avec une exception : les PM<sub>2.5</sub> mesurées à Lestrem et Estaires pour l'étude de 2018 ne paraissent pas être influencées par Roquette de manière significative, alors que l'étude de 2015 caractérisait cette influence comme probable quand les conditions météorologiques y étaient favorables. Les résultats d'étude présente (2021-2022) sont cohérents avec l'étude de 2018, c'est-à-dire qu'elle n'a pas mis en évidence d'influence significative de Roquette sur ces concentrations de PM<sub>2.5</sub>. Globalement, les niveaux des concentrations sont restés stables, à l'exception des PM<sub>10</sub> qui ont diminué et les PM<sub>2.5</sub> qui ont légèrement baissé.

L'influence de Roquette sur les mesures de COV n'est pas encore clairement déterminée : suite à cette campagne, il est possible que l'usine Roquette contribue aux concentration COV. Toutefois, cette influence est potentielle, très faible et globalisée avec d'autres sources locales. La densification des mesures de ce polluant pourrait être implémentée dans les futures campagnes de surveillance de la qualité de l'air à proximité du site.

# Annexes

## Annexe 1 : Glossaire

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

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

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

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

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

**As** : arsenic.

**B(a)P** : benzo(a)pyrène

**BTEX** : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes

**Cd** : cadmium.

**CITEPA** : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique.

**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...).

**COVnM** : Composés Organiques Volatils non Méthaniques

**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 h cheminée d'usine, pot d'échappement, feu de biomasse...).

**EPCI** : Etablissement Public de Coopération Intercommunale.

**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 h SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et PM10.

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

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

**LTECV** : Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte

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

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

**ng/m<sup>3</sup>** : nanogramme de polluant par mètre cube d'air. 1 ng/m<sup>3</sup> = 0,000001 mg/m<sup>3</sup> = 0,000001 milligramme de polluant par mètre cube d'air.

**Ni** : nickel.

**NH<sub>3</sub>** : Ammoniac

**NO<sub>2</sub>** : dioxyde d'azote.

**NO<sub>x</sub>** : oxydes d'azote.

**O<sub>3</sub>** : 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.

**PCAET** : Plan Climat Air Energie Territorial

**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.

**PPA** : Plan de Protection de l'Atmosphère

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

**SECTEN** : SECTeurs Economiques et éNergie.

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

**SRADDET** : Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires.

**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.

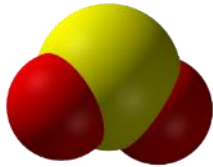
**Valeur limite** : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

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

---

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 SO<sub>2</sub> 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. De plus, c'est un précurseur de particules.

99

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

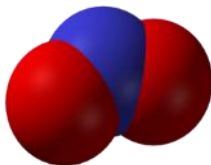
---

66

Les oxydes d'azote représentent les formes oxydées de l'azote, les principaux sont le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et le monoxyde d'azote (NO).



Ils proviennent de la combustion de combustibles 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.



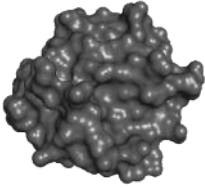
Le NO<sub>2</sub> est un gaz très toxique (40 fois plus que le monoxyde de carbone et quatre fois plus que le monoxyde d'azote). Il pénètre profondément dans les poumons et irrite les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Les NO<sub>x</sub> participent au phénomène des pluies acides. De plus, ce sont des précurseurs d'ozone et de particules.

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 PM10 et PM2.5 ont un diamètre respectivement inférieur à 10 micromètres ( $\mu\text{m}$ ) et à 2,5  $\mu\text{m}$ . 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. 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.

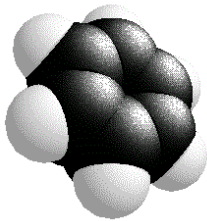
Les effets de salissure des bâtiments et monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes. Bien que certains composants des particules aient un effet réchauffant (notamment le carbone suie), l'effet global des particules est considéré comme étant refroidissant

99

## Les composés organiques volatils : benzène ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )

66

Le benzène est l'un des composés les plus nocifs de la famille des composés organiques volatils (COV).



Il est naturellement émis par les volcans et les feux de forêts, et en intérieur son émission est due à la combustion du bois dans les petits équipements domestiques. Utilisé dans les carburants en remplacement du plomb ou dans l'industrie chimique, il peut être issu de l'évaporation lors du stockage et de la distribution des carburants, de l'évaporation à partir des moteurs ou des réservoirs et, se ressentir, de façon diffuse, aux abords d'industries chimiques.

L'inhalation du benzène peut provoquer des troubles neuropsychiques h irritabilité, diminution des capacités d'attention et de mémorisation, syndrome dépressif et troubles du sommeil. Des troubles digestifs, tels que nausées et vomissements peuvent être observés. De plus, le benzène est connu pour avoir des propriétés cancérogènes (leucémie).

Les COV jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone dans la troposphère et interviennent dans les processus de formation de particules et de gaz à effet de serre.

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.fr](http://www.atmo-hdf.fr)<sup>4</sup>) et **6 stations mobiles**.

#### Station fixe

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

#### Station mobile

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



### Critères d'implantation des stations fixes

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations<sup>5</sup> 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).*

---

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

<sup>5</sup> 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<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, 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 h

- 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 passif

Ces mesures sont réalisées en deux étapes h 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** h 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 h 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 réalise tous les prélèvements avec les appareils ci-dessus décrits. En revanche, Atmo Hauts-de-France sous-traite les analyses chimiques des prélèvements effectués (ex. métaux lourds, pesticides, Hydrocarbures aromatiques polycycliques, spéciation chimique, BTEX, ...) à des laboratoires accrédités ou réputés compétents et agréés par Atmo Hauts-de-France.**

#### References des analyseurs automatiques

Mesures	Référence appareils	Commentaires liés à l'intervention
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Lestrem, phase 1 : S100T-13-02 Estaires, phase 1 : AF22e-16-02 Merville, phase 1: AF22m-12-11	<p><b>Phase 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estaires : remplacement d'analyseur lors de son installation ; début de la campagne le 02/08 au lieu du 26/07.</li> </ul> <p><b>Phase 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estaires et Merville : plusieurs coupures d'électricité.</li> </ul> <p><b>Phase 3 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estaires : plusieurs coupures d'électricité jusque 07/09/2022.</li> <li>- Merville : Phénomène pluvieux intense à partir de mi-septembre.</li> </ul>
	Lestrem, phase 2 : Af22m-05-15 Estaires, phase 2 : AF22e-16-02 Merville, phase 2 : AF22m-06-04	
	Estaires, phase 3 : AF22m-12-11 Merville, phase 3 : AF22m-12-11	
	Lestrem, phase 1 : No42i-17-04 Estaires, phase 1 : N200E-06-02, NoPNA-11-01 Merville, phase 1 : No42i-06-01	
	Lestrem, phase 2 : AC32e-21-05, NoPNA-18-06 (après 20/12) Estaires, phase 2 : AC32e-21-02 Merville, phase 2 : AC32e-21-03	
	Estaires, phase 3 : AC32m-06-04 Merville, phase 3 : AC32e-21-03	
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Lestrem, phase 1 : 1405F-14-17 Estaires, phase 1 : 1405F-20-25	

	<b>Merville, phase 1</b> : 1405F-18-23	
	<b>Lestrem, phase 2</b> : 1405F-10-01	
	<b>Estaires, phase 2</b> : Fidas-21-09	
	<b>Merville, phase 2</b> : Fidas-20-04	
	<b>Estaires, phase 3</b> : Fidas-21-08	
	<b>Merville, phase 3</b> : Fidas-20-04	
<b>Particules en suspension PM<sub>2.5</sub></b>	<b>Lestrem, phase 1</b> : 1405F-21-29	
	<b>Estaires, phase 1</b> : 1405F-10-05	
	<b>Merville, phase 1</b> : 1405F-12-11	
	<b>Lestrem, phase 2</b> : 1405F-12-11	
	<b>Estaires, phase 2</b> : Fidas-21-09	
	<b>Merville, phase 2</b> : Fidas-20-04	
	<b>Estaires, phase 3</b> : Fidas-21-08	
<b>Merville, phase 3</b> : Fidas-20-04		

#### Details des prélèvements COV.

Semaine	Site de prélèvement	Date et heure de début de prélèvement	Date et heure de fin de prélèvement	COV Totaux (µg/m <sup>3</sup> équivalent toluène)*
Phase 1 S1	Estaires	02/08/2021 11h25	09/08/2021 11h05	Mesure invalidée
Phase 1 S1	Lestrem	02/08/2021 11h40	09/08/2021 12h02	Mesure invalidée
Phase 1 S1	Merville	02/08/2021 16h10	09/08/2021 12h27	Mesure invalidée
Phase 1 S2	Estaires	09/08/2021 11h05	16/08/2021 13h25	Mesure invalidée
Phase 1 S2	Lestrem	09/08/2021 12h02	16/08/2021 14h50	Mesure invalidée
Phase 1 S2	Merville	09/08/2021 12h27	16/08/2021 11h25	Mesure invalidée
Phase 1 S3	Estaires	16/08/2021 13h25	23/08/2021 10h02	4.61
Phase 1 S3	Lestrem	16/08/2021 14h50	23/08/2021 11h06	3.18
Phase 1 S3	Merville	16/08/2021 11h25	23/08/2021 11h35	2.57
Phase 1 S4	Estaires	23/08/2021 10h02	30/08/2021 11h35	Mesure invalidée
Phase 1 S4	Lestrem	23/08/2021 11h06	30/08/2021 11h35	9.81
Phase 1 S4	Merville	23/08/2021 11h35	30/08/2021 11h35	16.77
Phase 2 S1	Lestrem	29/11/2021 11h30	06/12/2021 10h53	0.76
Phase 2 S1	Merville	29/11/2021 13h58	06/12/2021 11h15	0.60
Phase 2 S1	Estaires	29/11/2021 12h17	06/12/2021 10h30	1.30
Phase 2 S2	Lestrem	06/12/2021 10h53	13/12/2021 10h11	Mesure invalidée
Phase 2 S2	Merville	06/12/2021 11h15	13/12/2021 12h39	Mesure invalidée
Phase 2 S2	Estaires	06/12/2021 10h30	13/12/2021 11h48	8.50
Phase 2 S3	Lestrem	13/12/2021 10h11	20/12/2021 09h38	5.00
Phase 2 S3	Merville	13/12/2021 12h39	20/12/2021 12h04	2.40
Phase 2 S3	Estaires	13/12/2021 11h48	20/12/2021 10h48	1.60
Phase 2 S4	Lestrem	20/12/2021 09h38	27/12/2021 13h23	2.80
Phase 2 S4	Merville	20/12/2021 12h04	27/12/2021 10h32	1.50
Phase 2 S4	Estaires	20/12/2021 10h48	27/12/2021 15h32	Mesure invalidée
Phase 3 S1	Lestrem	29/08/2022 11h10	05/09/2022 14h30	17.40
Phase 3 S1	Merville	29/08/2022 11h30	05/09/2022 14h10	17.43
Phase 3 S1	Estaires	29/08/2022 10h45	05/09/2022 15h40	14.80

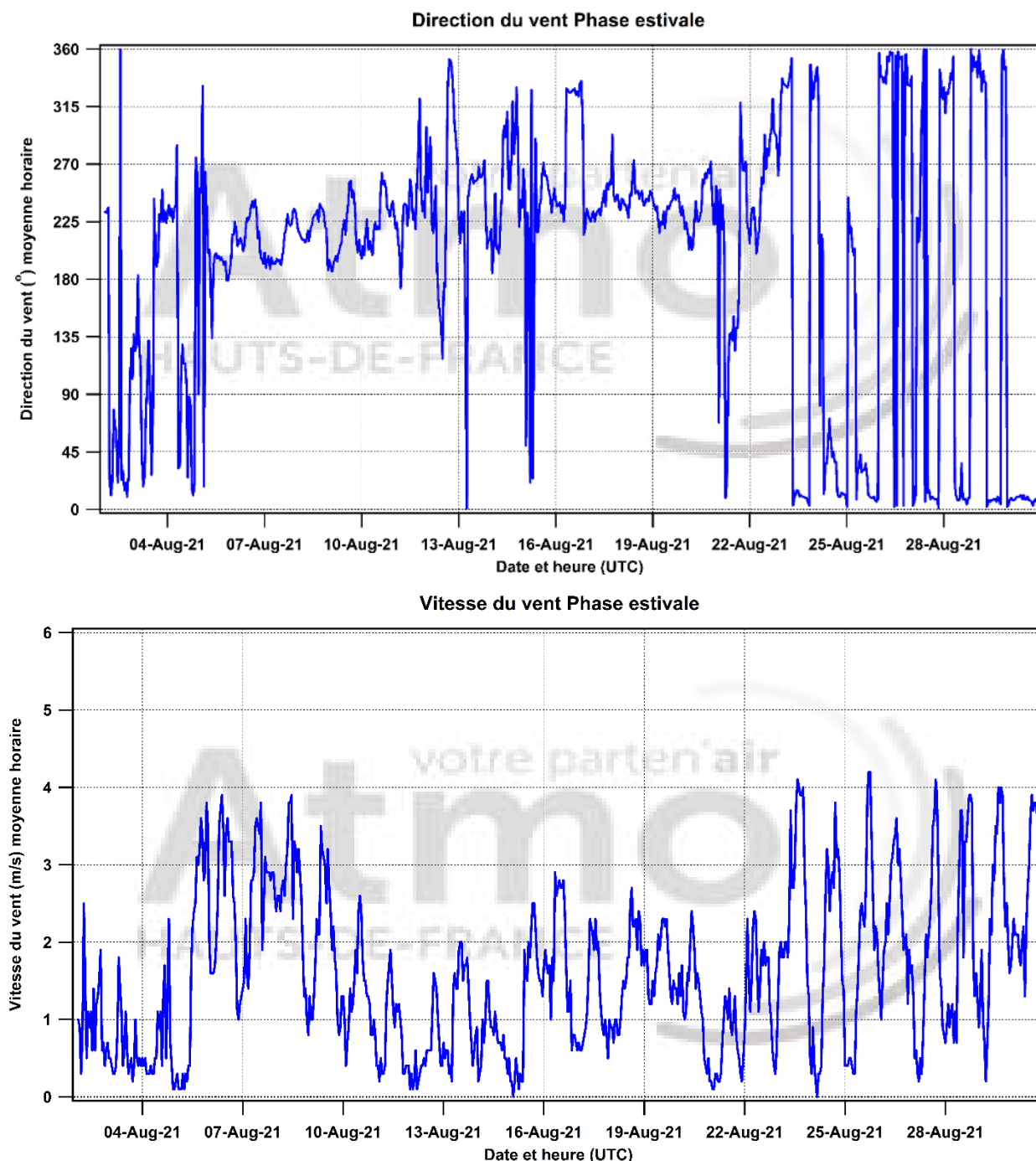
Phase 3 S2	Lestrem	05/09/2022 14h30	12/09/2022 11h35	10.70
Phase 3 S2	Merville	05/09/2022 14h06	12/09/2022 10h45	13.30
Phase 3 S2	Estaires	05/09/2022 15h40	12/09/2022 11h10	15.05
Phase 3 S3	Lestrem	12/09/2022 11h35	19/09/2022 15h37	Mesure invalidée
Phase 3 S3	Merville	12/09/2022 10h45	19/09/2022 14h45	Mesure invalidée
Phase 3 S3	Estaires	12/09/2022 11h10	19/09/2022 16h15	Mesure invalidée
Phase 3 S4	Lestrem	19/09/2022 15h37	26/09/2022 11h50	19.30
Phase 3 S4	Merville	19/09/2022 14h45	26/09/2022 12h20	12.70
Phase 3 S4	Estaires	19/09/2022 16h15	26/09/2022 11h31	13.45
Phase 3 S5	Lestrem	26/09/2022 11h55	04/10/2022 11h08	16.60
Phase 3 S5	Merville	26/09/2022 12h17	04/10/2022 10h40	13.35
Phase 3 S5	Estaires	26/09/2022 11h35	04/10/2022 11h49	8.70
* Concentration moyenne sur la période de prélèvement				

## Annexe 4 : Météorologie

### Vents

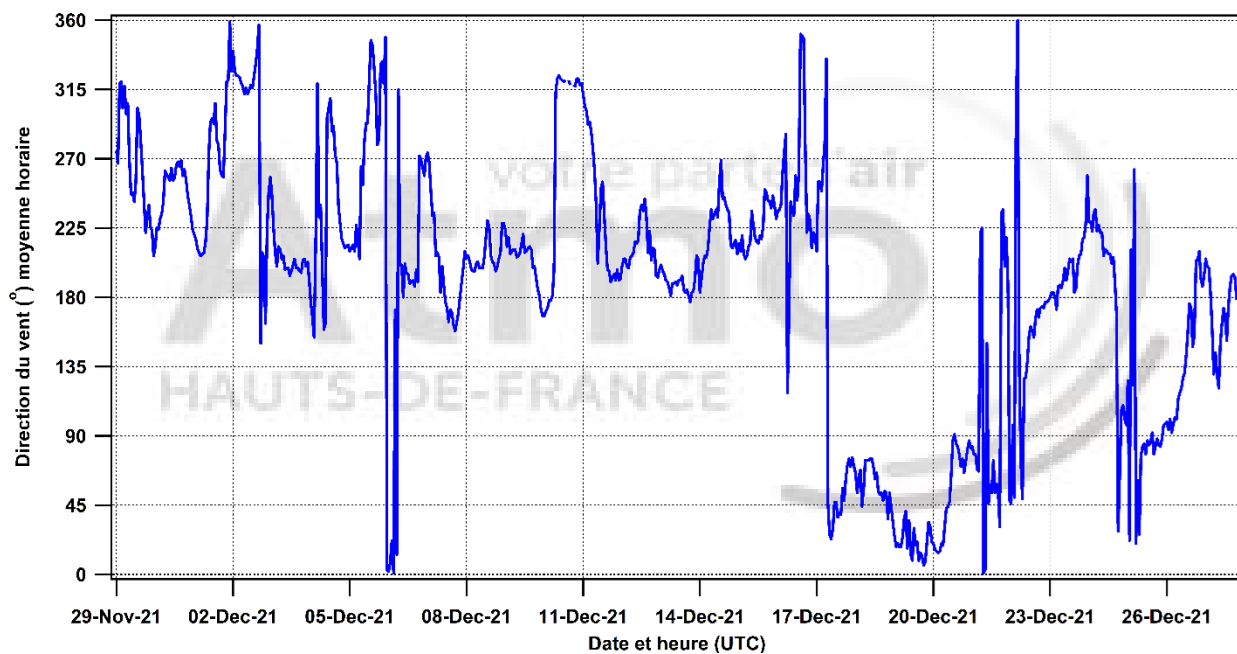
Les figures ci-dessous représentent les directions et vitesses de vent mesurées par les stations de Nœux-les-Mines. Une direction de 0 ° ou de 360° indique un vent provenant du nord, une direction de 90 ° indique un vent provenant de l'est, etc.

### Phase estivale

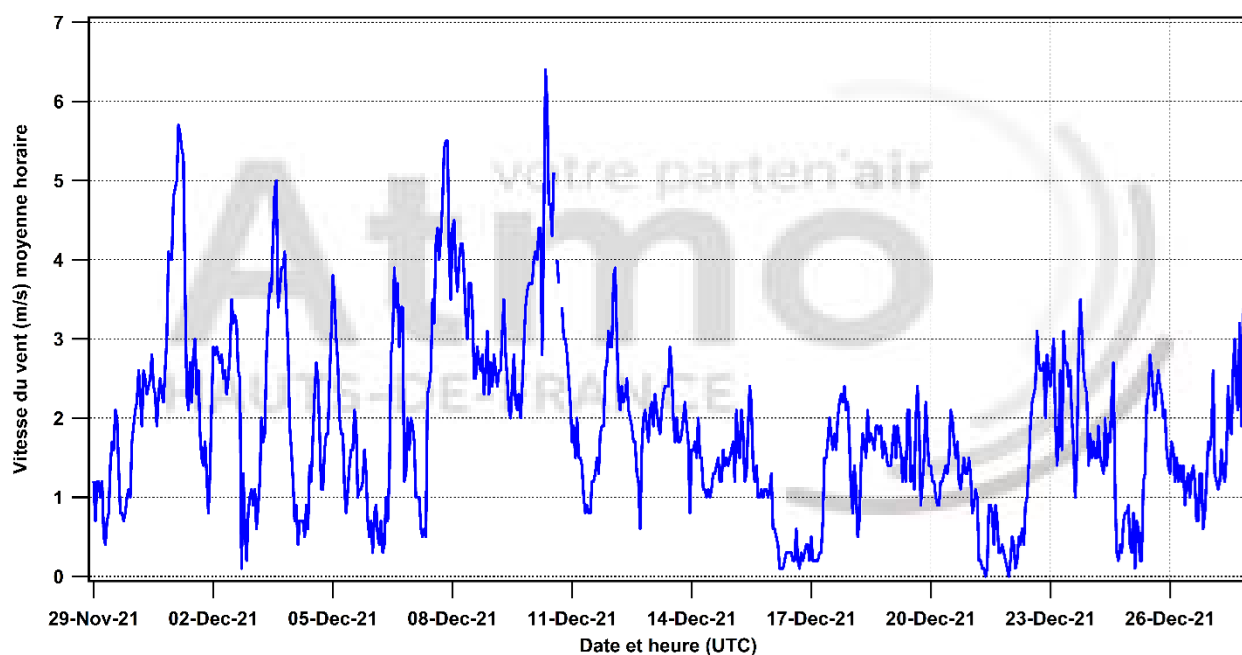


## Phase hivernale

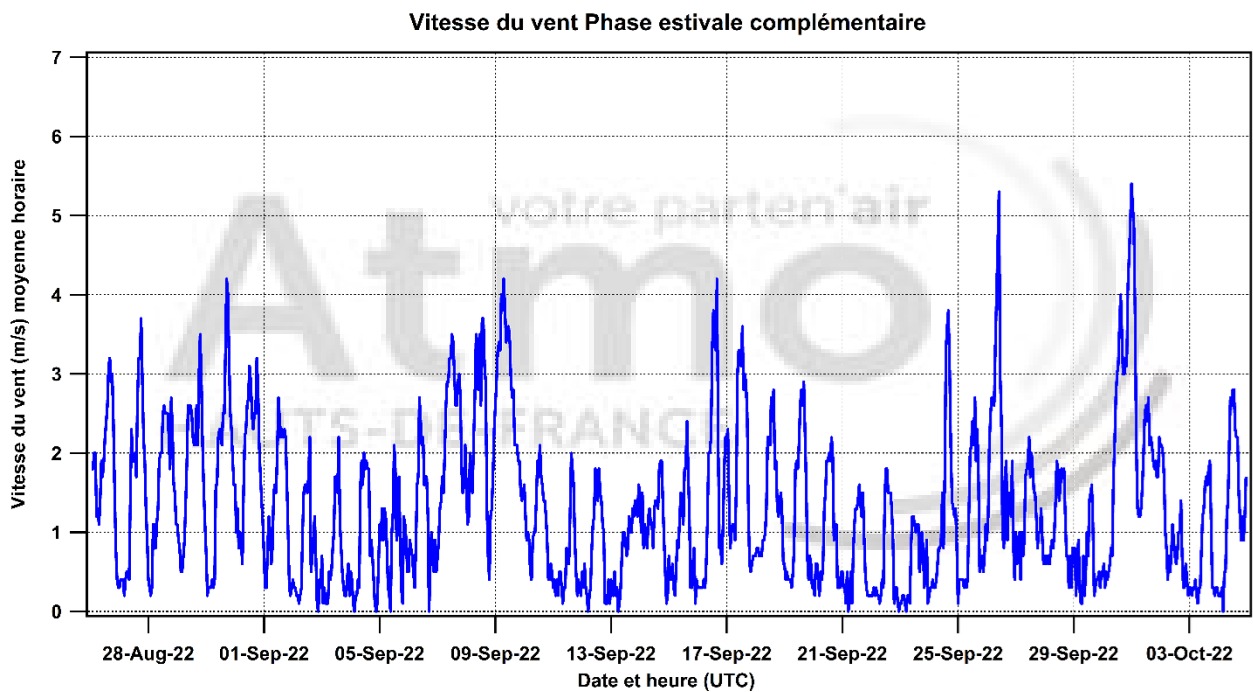
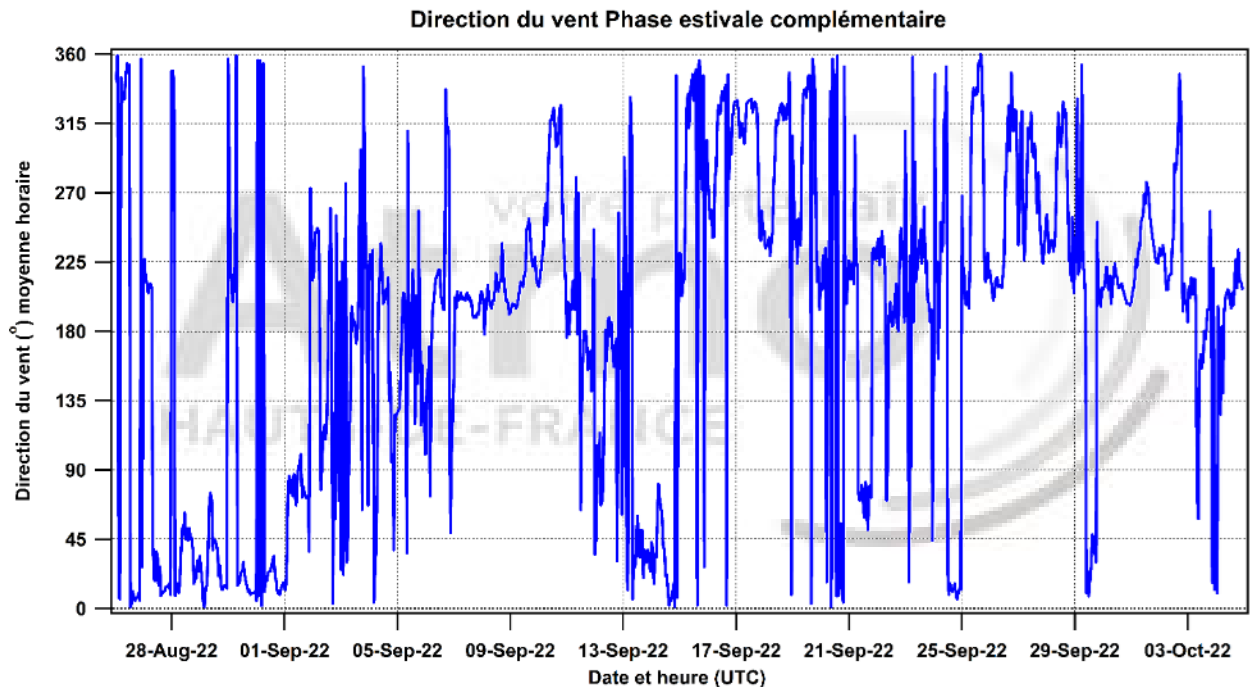
### Direction du vent Phase hivernale



### Vitesse du vent Phase hivernale



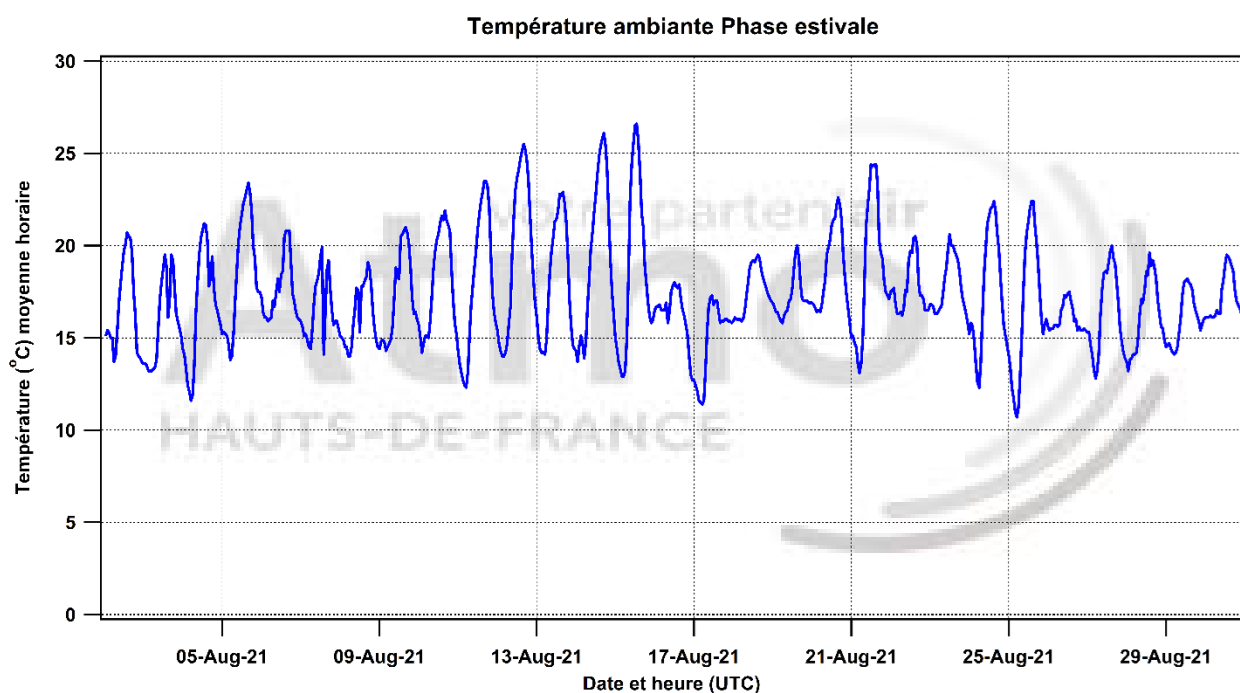
## Phase estivale complémentaire



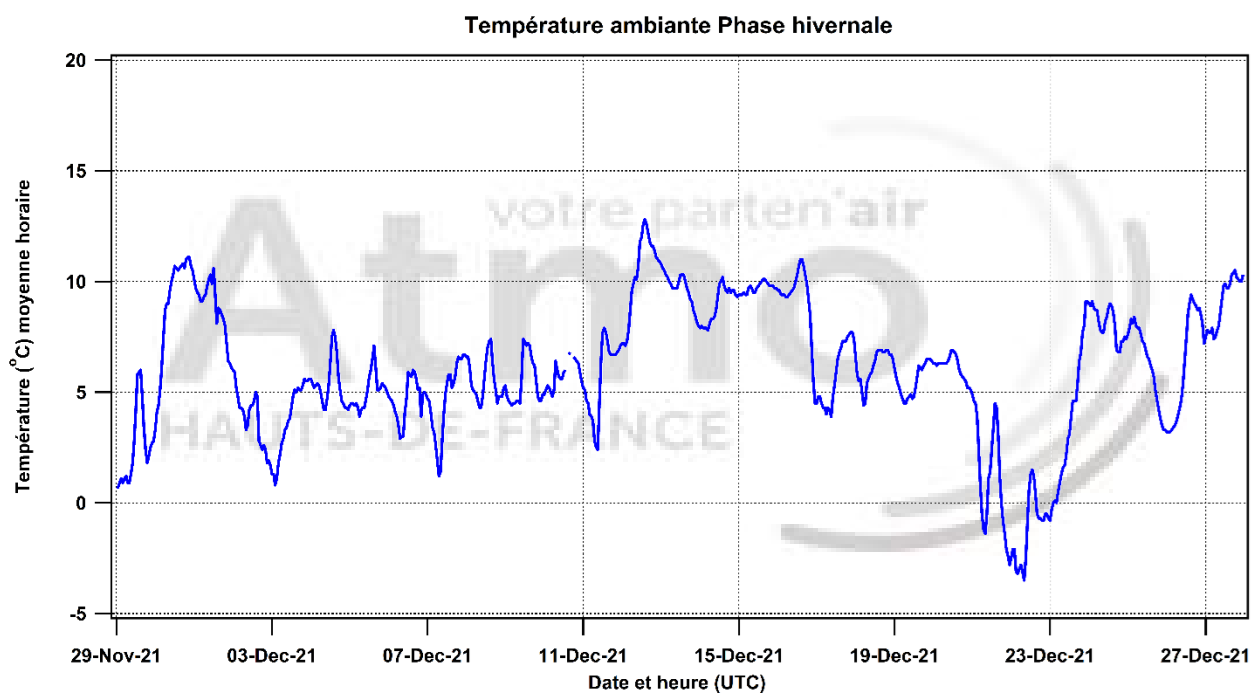
## Température ambiante

Les figures ci-dessous représentent la température ambiante mesurée par la station de Nœux-les-Mines.

### Phase estivale

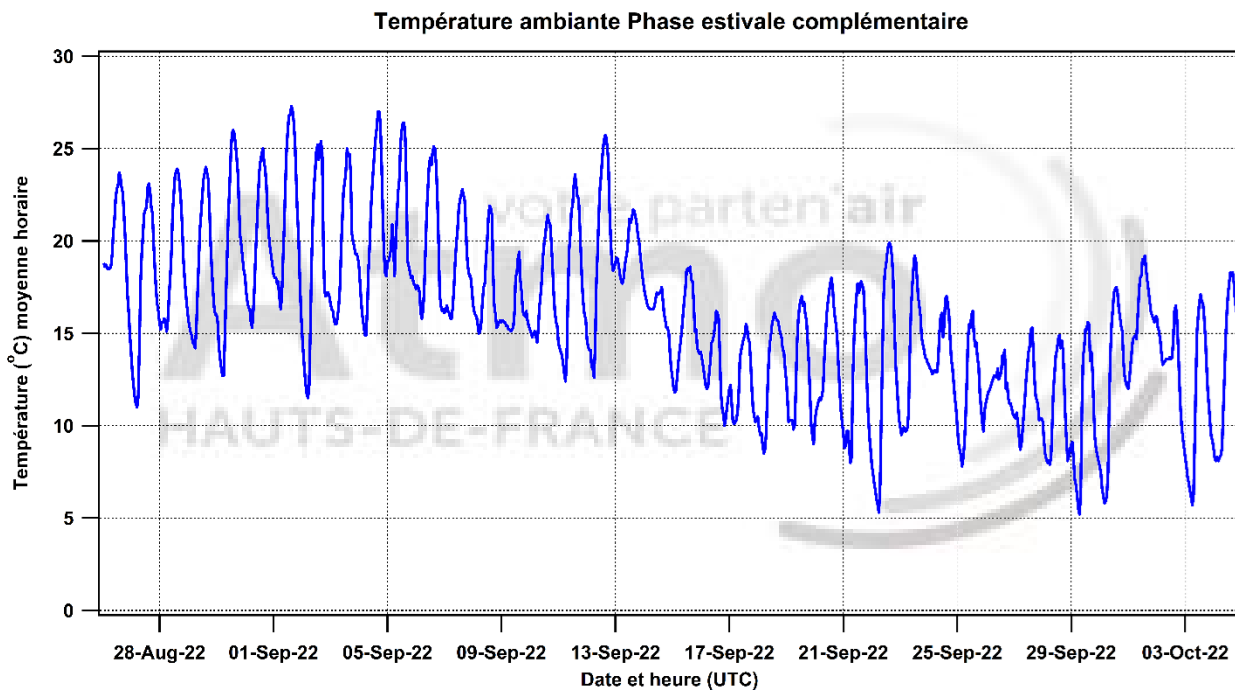


### Phase hivernale





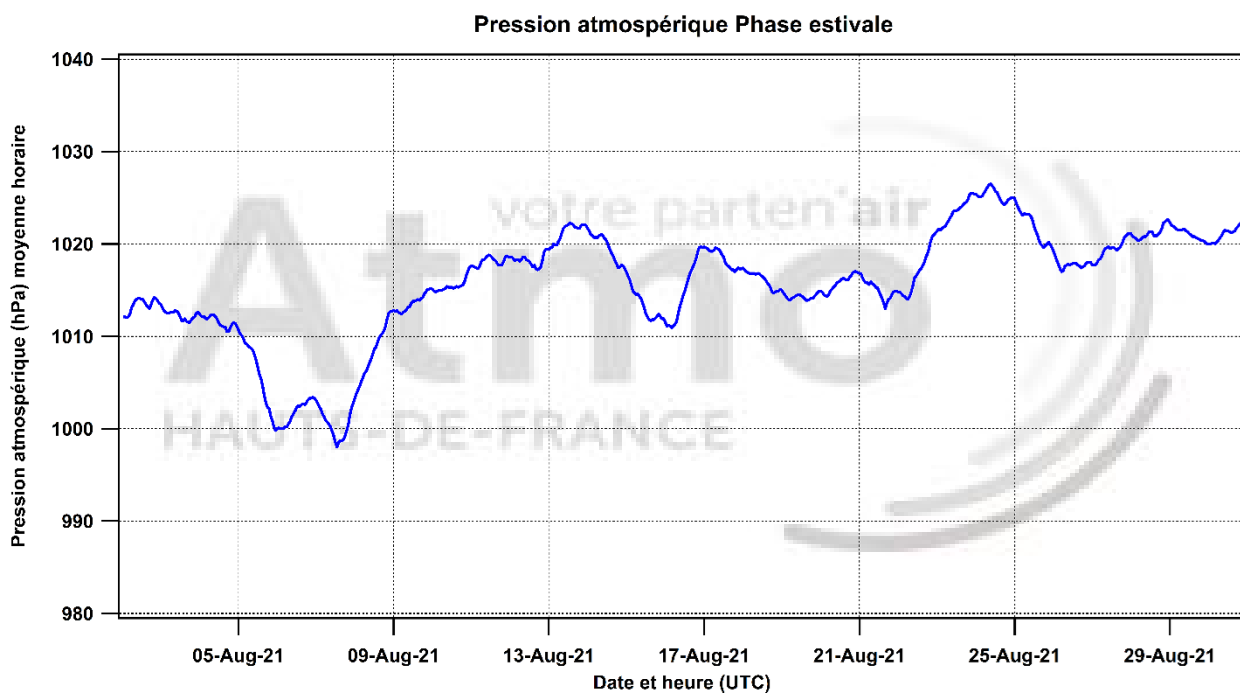
## Phase estivale complémentaire



## Pression atmosphérique

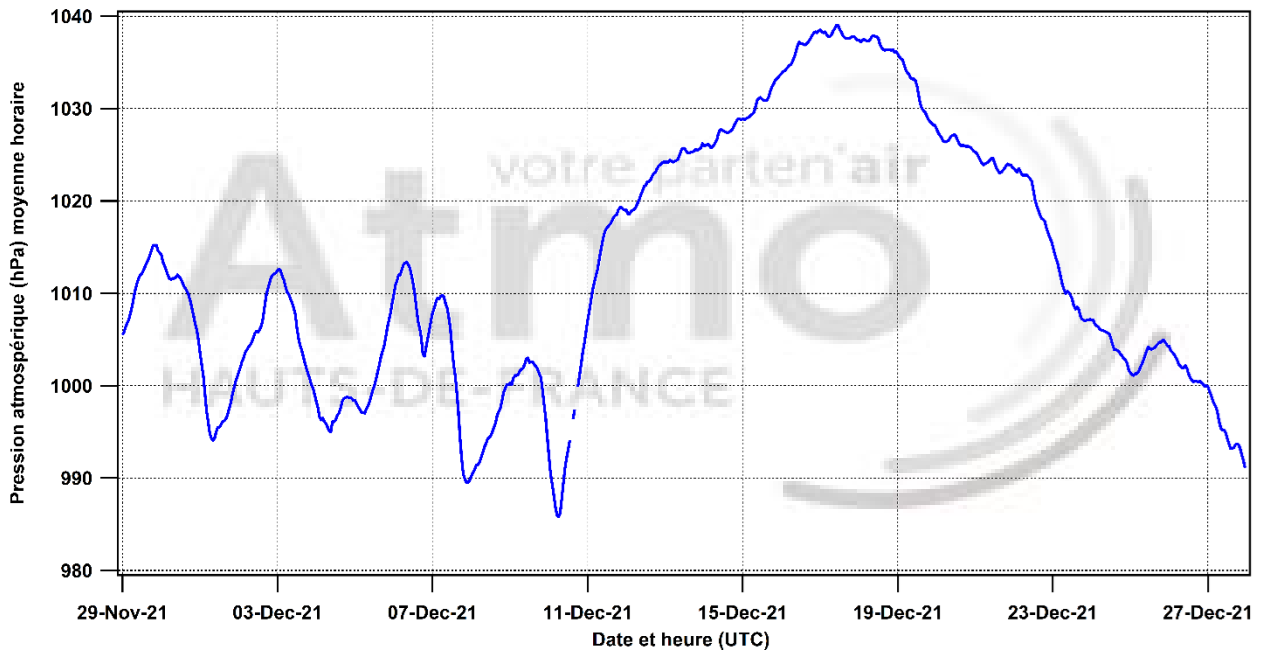
Les figures ci-dessous représentent la pression atmosphérique mesurée par les stations d'Isbergues et de Nœux-les-Mines.

### Phase estivale



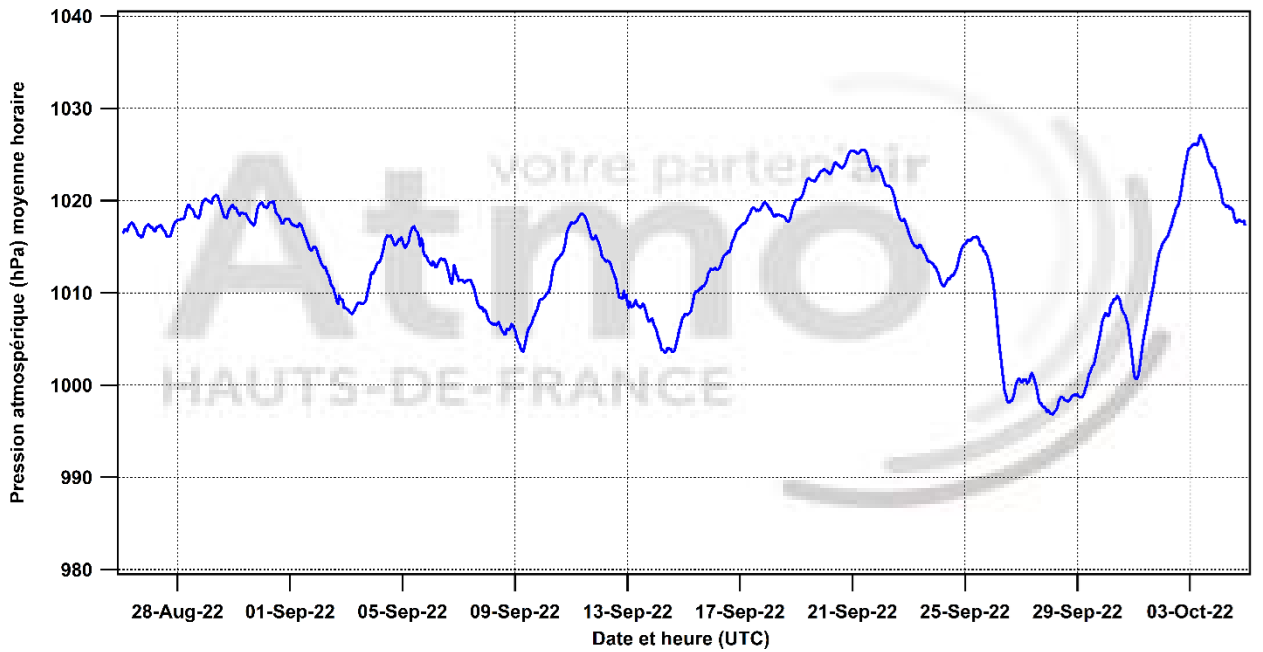
### Phase hivernale

### Pression atmosphérique Phase hivernale



### Phase estivale complémentaire

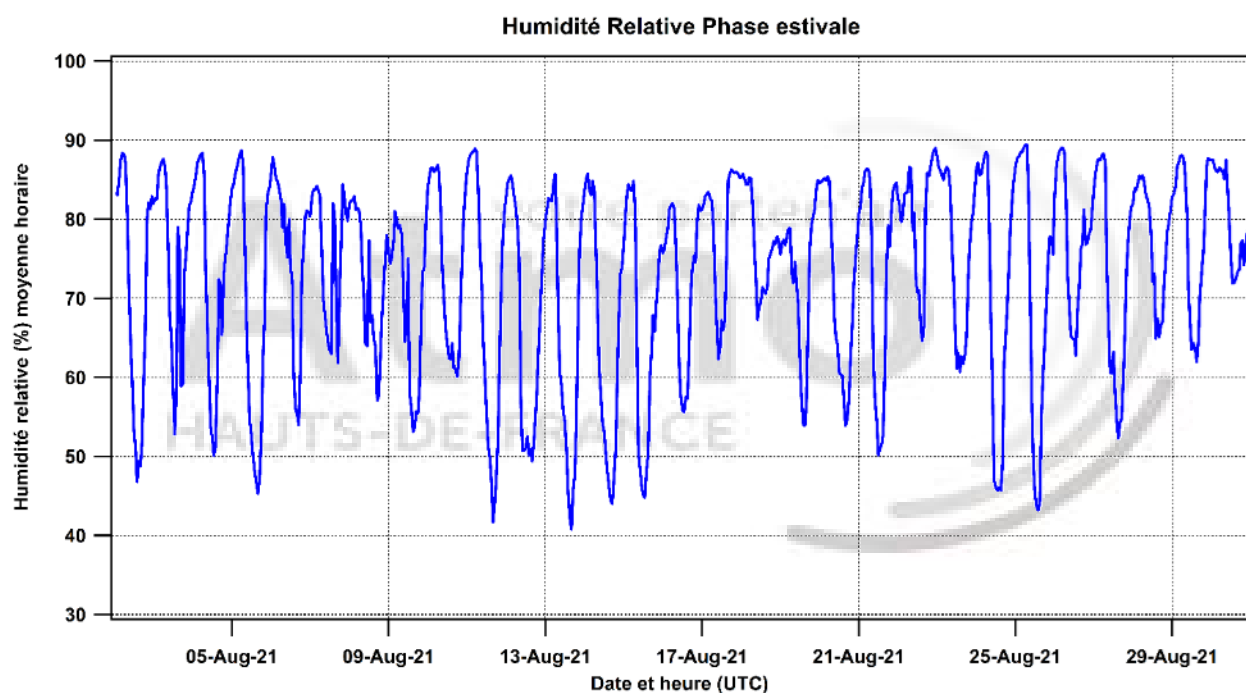
#### Pression atmosphérique Phase estivale complémentaire



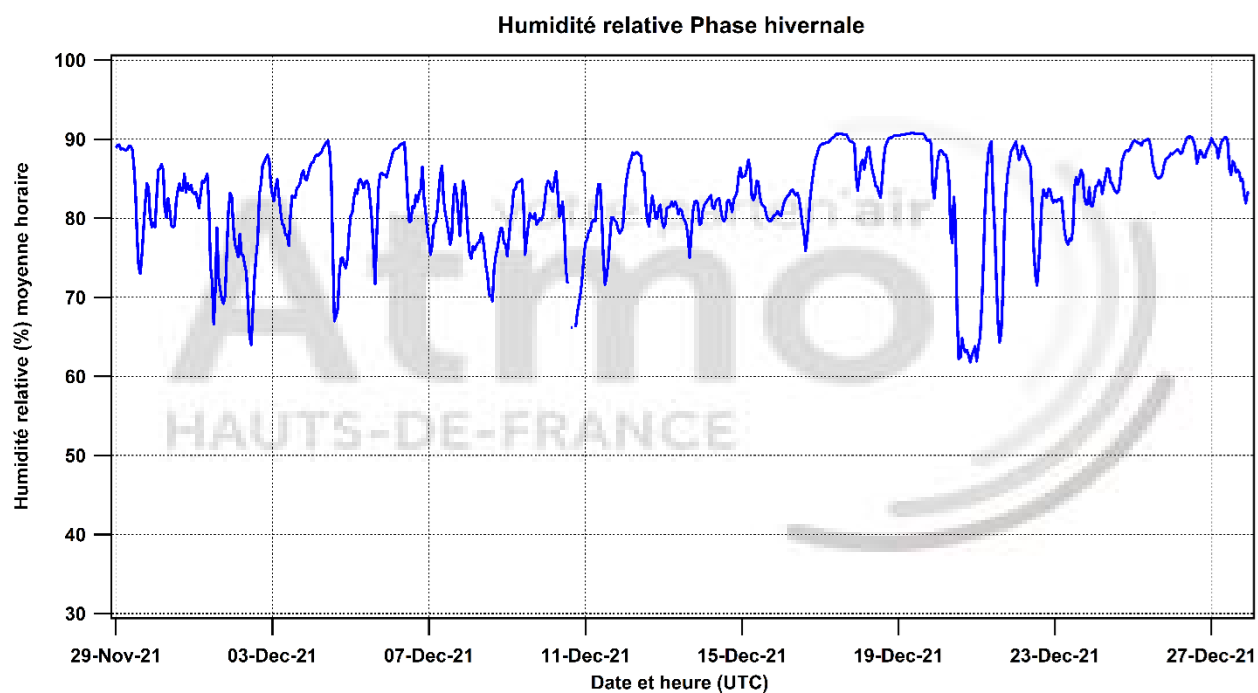
## Humidité relative

Les figures ci-dessous représentent l'humidité relative mesurée par la station de Nœux-les-Mines.

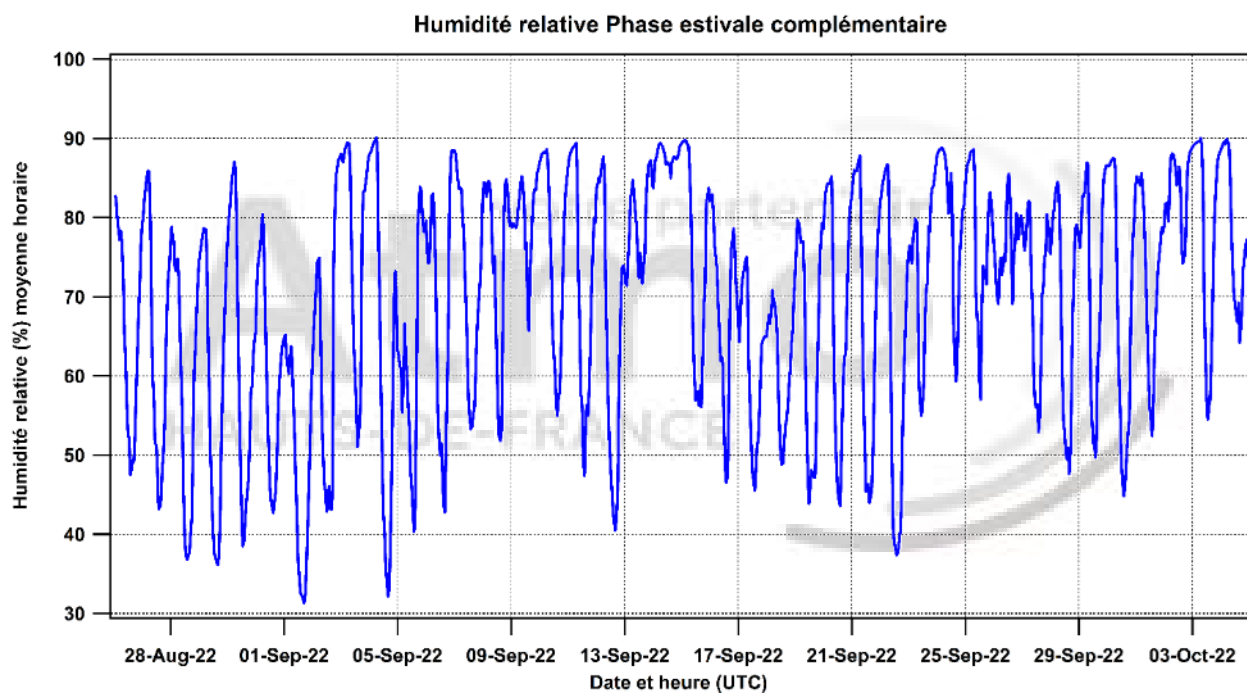
### Phase estivale



### Phase hivernale



## Phase estivale complémentaire



## Annexe 5 : Fiches des émissions de polluants pour la CC Flandre Lys.

Les émissions totales représentées ne prennent pas en compte le brûlage des déchets agricoles, le transport maritime, les stations-services et le stockage des combustibles solides (données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé). Pour en savoir plus voir le guide méthodologique<sup>6</sup>.

Dans les fiches suivantes, le secteur industriel est divisé en deux sous-secteurs h

- 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.

Le secteur transports est divisé en deux sous-secteurs h

- les émissions du transport routier
- les modes de transport autres que routier

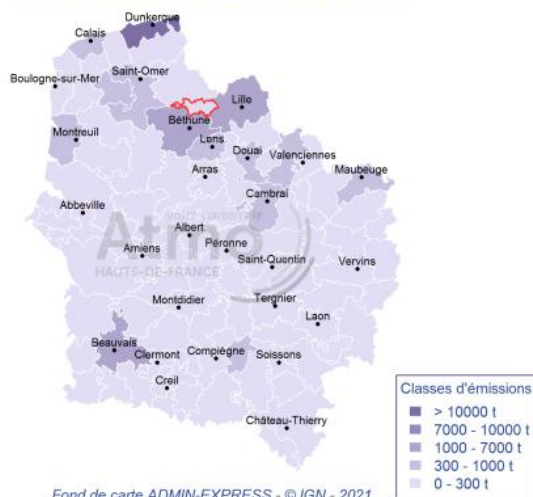


### Fiche émissions 2018 CC Flandre Lys Dioxyde de soufre (SO2)

#### Quelques chiffres clés



#### Emissions de SO2 réparties par EPCI sur le territoire en 2018 (en tonnes)



#### Répartition des émissions de SO2 par secteur d'activité en 2018 (en %)



Les émissions de chaque polluant sont sectorisées en 9 activités principales. Les secteurs ci-dessus sont ceux utilisés dans les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET).

#### Evolution chronologique des émissions de SO2 totales sur le territoire (en tonnes)



Les émissions sont des quantités de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre rejetées dans l'atmosphère par différentes sources. L'inventaire des émissions Atmo Hauts-de-France (A2018\_M2020\_v4) recense une quarantaine de polluants. Pour plus d'informations voir la rubrique « Tout savoir sur l'air - Inventaire des émissions » sur [www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr)

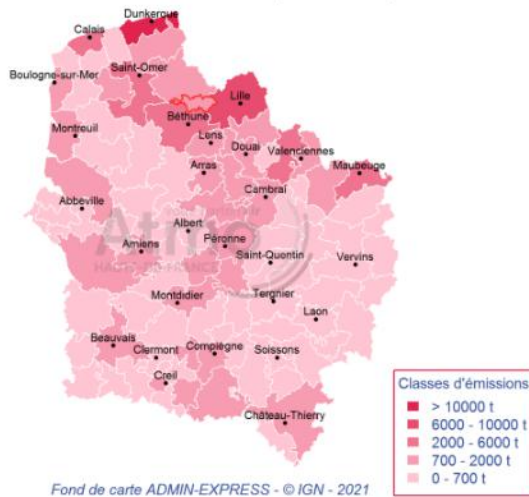
<sup>6</sup> Pour plus d'informations voir la rubrique « Tout savoir sur l'air - Inventaire des émissions » sur [www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr)

## Fiche émissions 2018 CC Flandre Lys Oxydes d'azote (NOx)

### Quelques chiffres clés

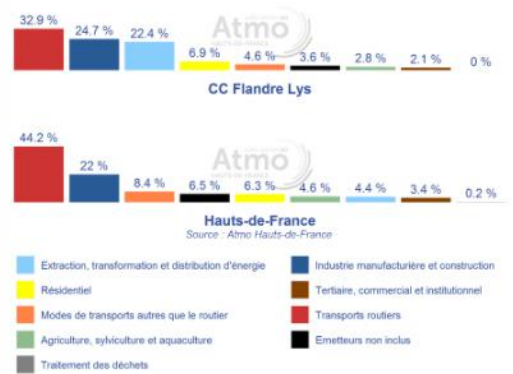


### Emissions des NOx réparties par EPCI sur le territoire en 2018 (en tonnes)



Les émissions sont des quantités de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre rejetées dans l'atmosphère par différentes sources. L'inventaire des émissions Atmo Hauts-de-France (A2018\_M2020\_v4) recense une quarantaine de polluants. Pour plus d'informations voir la rubrique « Tout savoir sur l'air - Inventaire des émissions » sur [www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr)

### Répartition des émissions de NOx par secteur d'activité en 2018 (en %)



Les émissions de chaque polluant sont sectorisées en 9 activités principales. Les secteurs ci-dessus sont ceux utilisés dans les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET)

### Evolution chronologique des émissions des NOx totales sur le territoire (en tonnes)

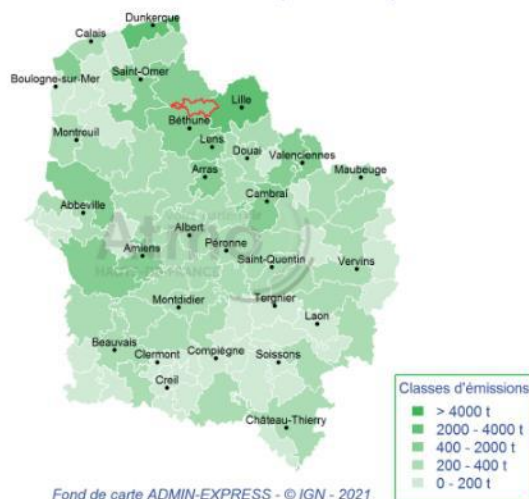


## Fiche émissions 2018 CC Flandre Lys Particules PM10

### Quelques chiffres clés

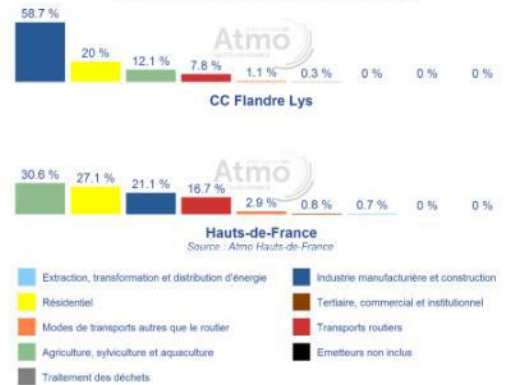


### Emissions des PM10 réparties par EPCI sur le territoire en 2018 (en tonnes)



Les émissions sont des quantités de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre rejetées dans l'atmosphère par différentes sources. L'inventaire des émissions Atmo Hauts-de-France (A2018\_M2020\_v4) recense une quarantaine de polluants. Pour plus d'informations voir la rubrique « Tout savoir sur l'air - Inventaire des émissions » sur [www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr)

### Répartition des émissions de PM10 par secteur d'activité en 2018 (en %)



Les émissions de chaque polluant sont sectorisées en 9 activités principales. Les secteurs ci-dessus sont ceux utilisés dans les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET)

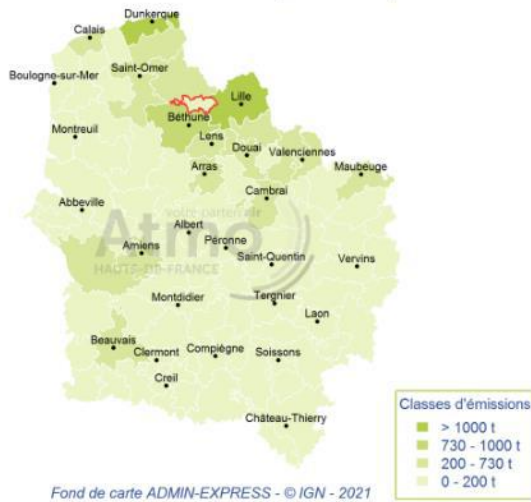
### Evolution chronologique des émissions des PM10 totales sur le territoire (en tonnes)



Quelques chiffres clés



Emissions des PM2.5 réparties par EPCI sur le territoire en 2018 (en tonnes)



Répartition des émissions de PM2.5 par secteur d'activité en 2018 (en %)



Les émissions de chaque polluant sont sectorisées en 9 activités principales. Les secteurs ci-dessus sont ceux utilisés dans les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET).

Evolution chronologique des émissions des PM2.5 totales sur le territoire (en tonnes)



Les émissions sont des quantités de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre rejetées dans l'atmosphère par différentes sources. L'inventaire des émissions Atmo Hauts-de-France (A2018\_M2020\_v4) recense une quarantaine de polluants. Pour plus d'informations voir la rubrique « Tout savoir sur l'air - Inventaire des émissions » sur [www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr)

## Annexe 6 : 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 région Hauts-de-France. 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 d'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/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle		-
	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	-
PM2.5	25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
O <sub>3</sub>	-	Protection de la santé h 120 µg/m <sup>3</sup> pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissante, à ne pas dépasser plus de 25 jours/an glissantes Protection de la végétation h AOT40 <sup>7</sup> = 6 000 µg/m <sup>3</sup> .h	Protection de la santé h 120 µg/m <sup>3</sup> 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 Protection de la végétation h AOT40 = 18 000 µg/m <sup>3</sup> .h en moyenne sur 5 ans
NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle		-
	200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an		-
SO <sub>2</sub>	125 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	-
	350 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an	-	-
CO	10 mg/m <sup>3</sup> pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes	-	-
Benzène	5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	-
Plomb (Pb)	0,5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	0,25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	-
Arsenic (As)	-	-	6 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Cadmium (Cd)	-	-	5 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Nickel (Ni)	-	-	20 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
B(a)P	-	-	1 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle

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

<sup>7</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.

RETROUVEZ TOUTES  
NOS **PUBLICATIONS** SUR :  
[www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr)

**Atmo Hauts-de-France**

Observatoire de l'Air

199 rue Colbert – Bâtiment Douai

59800 Lille

