

RAPPORT D'ETUDE

Rapport Venator N°02/2023/JBa/V0

**Campagne de mesure du dioxyde de soufre et des
particules PM10 autour du site industriel Venator
Pigments de Comines**

Mesures réalisées en 2023



@Venator / Facebook

Auteur : Jubricia Baboussadiambou

Relecteur : Jean-Yves Saison

Diffusion : Février 2024

VENATOR

Atmo
HAUTS-DE-FRANCE
votre parten'air

Avant-propos

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

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 météorologiques 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°02/2023/JBa/V0**. En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Hauts-de-France :

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

Réclamations

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

	Nom	Qualité	Visa
Approbation	Arabelle Patron-Anquez	Responsable du Service Etudes	

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

Date d'application : 01/01/2021

Sommaire

1. Synthèse de l'étude	5
2. Enjeux et objectifs de l'étude	6
3. Matériels et méthodes	7
3.1. Dispositif de mesures de l'étude.....	7
3.2. Méthode utilisée.....	7
3.3. Localisation.....	8
3.4. Dispositif de référence	9
4. Contexte environnemental	11
4.1. Emissions connues.....	11
4.2. Contexte météorologique.....	14
4.3. Episodes de pollution	15
5. Résultats de l'étude	16
5.1. Bilan métrologique	16
5.2. Interventions de Maintenance	17
5.3. Le dioxyde de soufre (SO ₂)	19
5.4. Les particules en suspension (PM10).....	25
6. Conclusion et perspectives	29

Annexes

Annexe 1 : Glossaire	30
Annexe 2 : Origines et impacts des polluants surveillés	32
Annexe 3 : Modalités de surveillance	33
Les stations de mesures.....	33
Critères d'implantation des stations fixes	33
Techniques de mesures	34
Annexe 4 : Repères réglementaires	35

Illustrations

Figure 1 : Panaches bleus visibles au-dessus de l'usine Venator de Comines.....	6
Figure 2 : Carte de situation de l'usine Venator et localisation des sites de mesures de Comines et Wervicq-Sud.....	8
Figure 3 : Localisation des unités mobiles et les stations fixes de référence.....	9
Figure 4 : Evolution pluriannuelle des statistiques du dioxyde de soufre à Wervicq Dalle (MN7)...	10
Figure 5 : Carte des installations industrielles présentes dans la zone d'étude. Source : https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/	12
Figure 6 : Roses des vents sur la période de mesures, du 1er mai au 1er décembre 2023.	14
Figure 7 : Frise des épisodes de pollution du 1er mai au 1er décembre 2023 dans les Hauts-de-France.....	15
Figure 8 : Evolution des concentrations horaires du SO ₂ du 1er mai au 1er décembre 2023 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.....	20
Figure 9 : Evolution des concentrations journalières du SO ₂ du 1er mai au 1er décembre 2023 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.....	21
Figure 10 : Répartition des concentrations horaires du SO ₂ du 1er mai au 1er décembre 2023 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.....	22
Figure 11 : Directions des vents des pics enregistrées lors des mesures du 1er mai au 1er décembre 2023 à Wervicq et Comines.....	23
Figure 12 : Roses de pollution du SO ₂ du 1er mai au 1er décembre 2023 à Wervicq et Comines.	24
Figure 13 : Evolution des concentrations horaires des PM ₁₀ du 1er mai au 1er décembre 2023 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.....	26
Figure 14 : Evolution des concentrations journalières des PM ₁₀ du 1er mai au 1er décembre 2023 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.....	27
Figure 15 : Roses de pollution des PM ₁₀ du 1er mai au 1er décembre 2023 à Comines.....	28

Tableaux

Tableau 1 : Historique des statistiques (moyenne annuelle et maximum horaire) du SO ₂ de 1993 à 2008.....	10
Tableau 2 : Emissions locales déclarées dans la zone d'étude.....	13
Tableau 3 : Opérations de contrôle effectuées sur les appareils de mesure.....	18
Tableau 4 : Concentrations horaire les plus élevées obtenues sur la période de mesures à Wervicq et Comines.....	23

1. Synthèse de l'étude

Objectif des mesures : évaluation des concentrations ambiantes aux alentours de Venator Pigments France, et notamment en cas de conditions de dysfonctionnement de l'unité de désulfuration des rejets atmosphériques, afin de vérifier son impact environnemental.

Lieu des mesures : communes de Comines et Wervicq (59)

Deux unités mobiles ont été installées sur deux emplacements communaux, à Comines (entourée en orange) et à Wervicq-Sud (en bleu). Les unités mobiles se situent sous les vents dominants (nord-est de l'usine), et à l'opposé (sud-ouest de l'usine).

Les remorques ont été installées les 26 et 28 avril 2023 pour une durée de 6 mois.



Dates des mesures : campagne de mesure de 6 mois : données exploitées du 01/05 au 01/12/2023.

Polluants mesurés : dioxyde de soufre (SO₂), particules en suspension PM10.

Polluants réglementés	Respect des valeurs réglementaires
Dioxyde de soufre Particules PM10	✓ ✓

Résultats : ce qu'il faut retenir !

Durant la période de mesures de 6 mois, le pourcentage de données valides des appareils de mesure du SO₂ et PM10 a été bon et les paramètres statistiques peuvent être calculés sur la période d'étude.

Les moyennes sur la période des mesures du SO₂ à Wervicq et à Comines restent sous la limite de détection des appareils, et les niveaux sont relativement bas. Les niveaux obtenus à Wervicq-Sud sont supérieurs à ceux de Comines. La classe de concentrations horaires [0-5] est majoritaire, avec 80 % et 92 % des données, respectivement à Wervicq et à Comines. Les pics obtenus sur la période aux deux stations mobiles sont obtenus majoritairement lorsque les vents sont issus soit du sud-ouest (mesures à Wervicq), soit du nord-est (mesures à Comines). L'impact de l'usine Venator est bien visible sur l'augmentation des concentrations sur les deux sites de mesures.

L'historique des mesures faites à Wervicq Dalle (site de mesure Atmo historique fermé depuis 2008) montre que les niveaux en SO₂ sont fortement en baisse depuis plusieurs années.

Aucun dépassement des valeurs réglementaires en SO₂ n'est enregistré au cours de cette campagne.

La société Venator a suspendu son activité de fin août à fin novembre. Le fonctionnement de l'usine a donc été partiel sur la période de l'étude, ce qui lui confère une représentativité partielle.

Concernant les PM10, les statistiques obtenues à Comines sont supérieures à celles de Wervicq, et les niveaux sont similaires. Les niveaux obtenus aux sites mobiles sont très proches de ceux obtenus aux stations fixes de référence de typologie urbaine et sous influence du trafic. Les valeurs horaires maximales obtenues aux deux sites mobiles sont obtenus par vents très faibles et de directions nord-ouest et nord-est, respectivement à Wervicq et à Comines. C'est ce que confirme les roses de pollution des PM10 tracées sur la période. Elles indiquent que les concentrations les plus élevées sont locales, portées par des vents faibles issus de toutes les directions. L'usine Venator semble avoir un impact moindre sur les concentrations en PM10 les plus élevées enregistrées sur la période d'étude. Aucun dépassement de valeurs réglementaires n'est observé au cours de la période de mesures.

2. Enjeux et objectifs de l'étude

Venator Pigments France est une société créée en 1995, qui fabrique des pigments inorganiques. Elle est basée au 203 rue de Wervicq à Comines 59560, près de la frontière belge. La synthèse de pigments outremer (nuances de bleu, de violet et de rose) se fait à partir de soufre, de carbonate de soude et de kaolin, qui sont transformés dans des fours de calcination au cours d'un cycle de 3 semaines.

Les pigments outremer ainsi obtenus sont utilisés pour la coloration des matières plastiques, les revêtements en poudre et les systèmes de peinture pour des applications industrielles, cosmétiques, domestiques et artistiques.

Le procédé de fabrication induit des effluents gazeux qui sont traités par l'unité de désulfuration des fumées nommée SULFOX pendant toute la durée du process. En cas de dysfonctionnements, conduisant à l'arrêt du système SULFOX, le processus de calcination ne peut être interrompu et les émissions non traitées sont directement rejetées dans l'atmosphère. Les panaches visibles conduisent ainsi à des plaintes des riverains, aussi bien Français que Belges. En effet, de nombreux dysfonctionnements ont été constatés en 2021 et 2022. De ce fait, conformément à l'arrêté préfectoral du 31 janvier 2023, la société Venator est tenue de faire des mesures atmosphériques dans l'environnement de son usine.

L'industriel a donc contacté Atmo Hauts-de-France pour effectuer une campagne de mesure aux abords de l'usine pour évaluer les concentrations ambiantes, notamment en cas de conditions de dysfonctionnement. C'est dans ce cadre que l'observatoire a mené une campagne de mesures mobile de 6 mois dans les communes de Comines et Wervicq-Sud, environnement proche de l'usine Venator de Comines. L'objectif principal est de vérifier le respect de la réglementation relative aux polluants d'intérêt.

Ce rapport présente les résultats de mesures des deux unités mobiles, effectuées du 01/05 au 01/12/2023, ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologie variée.

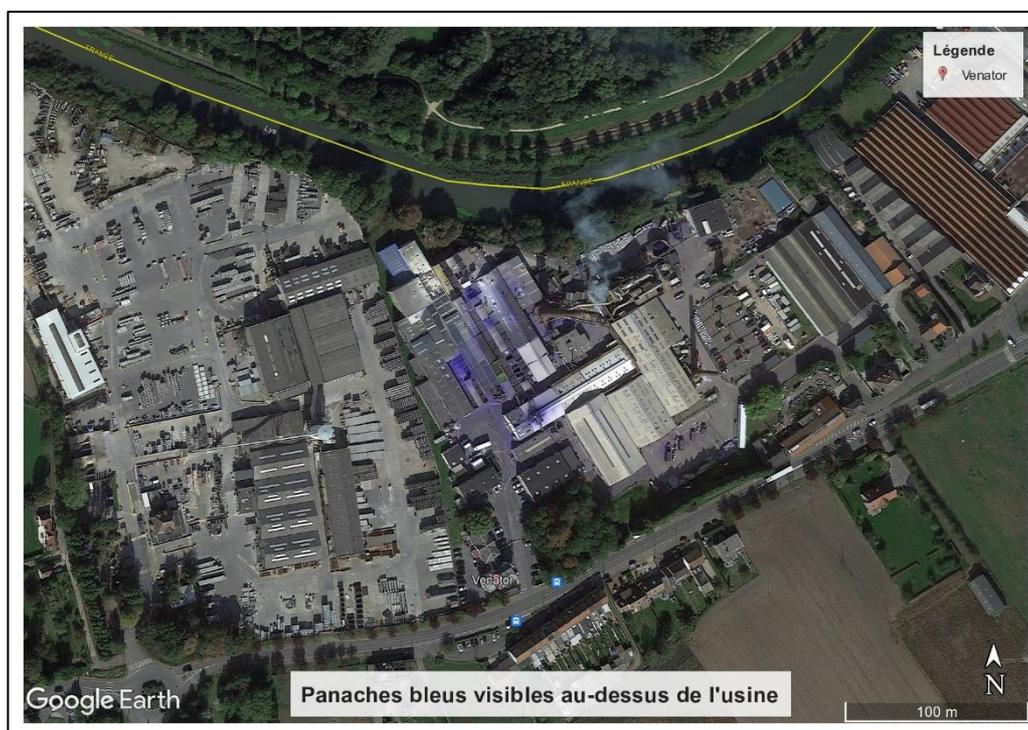


Figure 1 : Panaches bleues visibles au-dessus de l'usine Venator de Comines.

3. Matériels et méthodes

3.1. Dispositif de mesures de l'étude

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

Paramètre	Méthode de mesure	Norme de référence	Technique
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Fluorescence UV	NF EN 14212 (janv 2013)	Analyseur automatique
Particules en suspension (PM10)	Microbalance Oscillante / Atténuation de rayonnement bêta	NF EN 16450 (avril 2017)	Analyseur automatique

Des paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent) ont également été mesurés par l'unité mobile lors de l'étude.

3.2. Méthode utilisée

Afin de mesurer les concentrations des polluants atmosphériques, les stations et les unités mobiles 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 et d'identifier d'éventuels pics de pollution. Elles nécessitent l'installation, au sein d'une station de mesure fixe ou mobile réglée 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.

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

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

Ces méthodes sont :

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

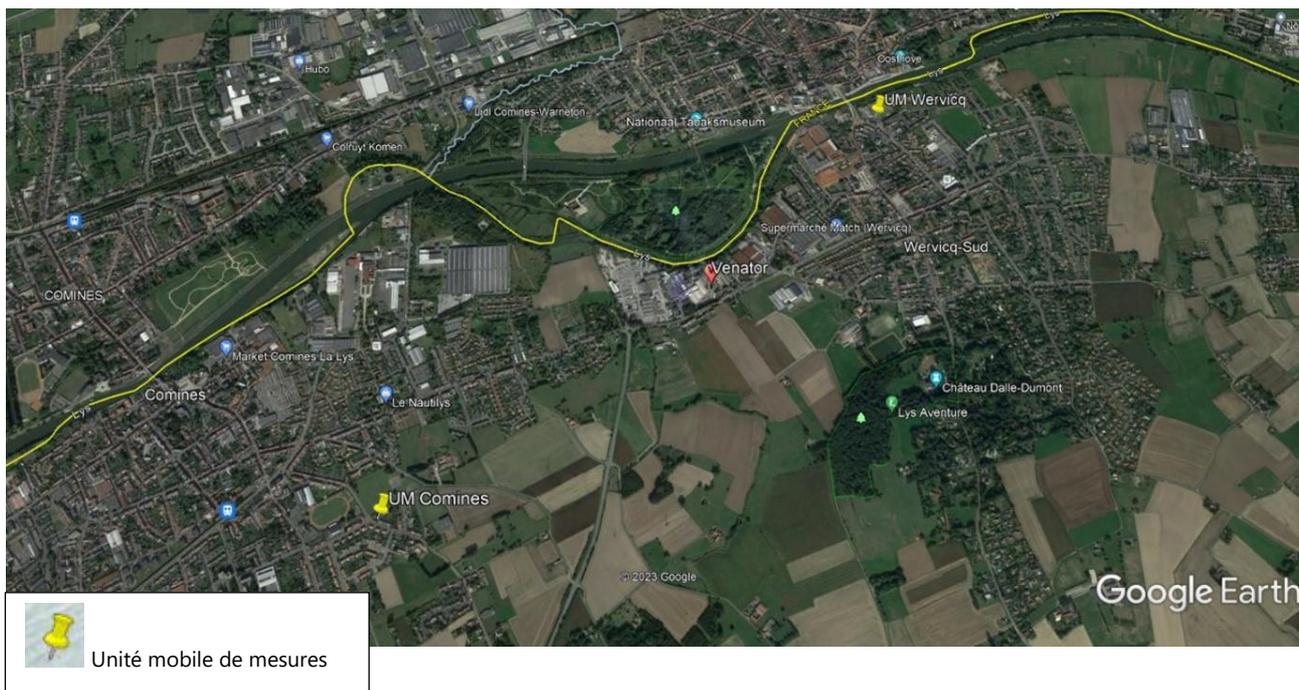


3.3. Localisation

Les stations mobiles de mesures ont été implantées sur les communes de Comines et de Wervicq-Sud. Les deux se situent dans le département du Nord. Comines est situé à environ 3 kilomètres de Wervicq-Sud à vol d'oiseaux.

Selon les études statistiques de l'INSEE, la commune de Comines comptait 12 749 habitants en 2020 pour une superficie de 16,02 km², soit une densité de population de 795,8 habitants au km². Et celle de Wervicq-Sud comptait 5 322 habitants pour une superficie de 5,09 km², soit une densité de population de 1045,6 habitants au km².

Figure 2 : Carte de situation de l'usine Venator et localisation des sites de mesures de Comines et Wervicq-Sud.



Les deux unités mobiles étaient installées sur deux emplacements communaux avec l'accord des municipalités :

- Stade de l'ACS Comines rue de Linselles à Comines.
- Services techniques avenue des sports à Wervicq.

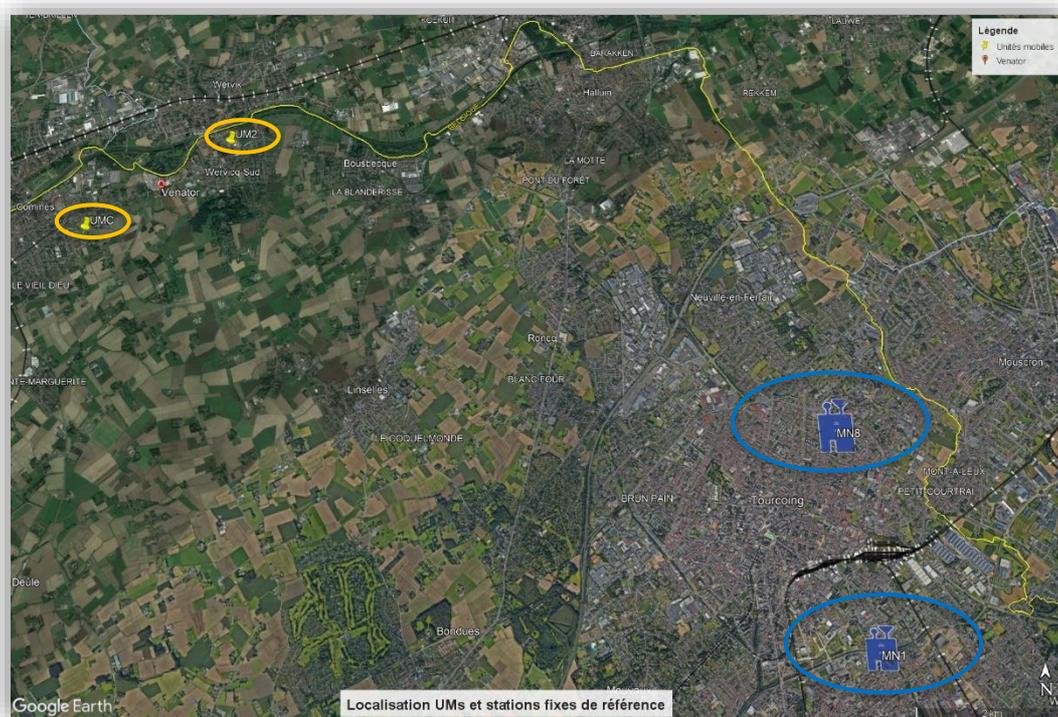


Unités mobiles à Comines (gauche) et Wervicq-Sud (droite)

3.4. Dispositif de référence

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

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



 Station fixe de mesures	 Unités mobiles prise en compte dans cette étude
---	---

Figure 3 : Localisation des unités mobiles et les stations fixes de référence.

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

Station fixe	Dioxyde de soufre	Particules en suspension PM10
Tourcoing-Houplines (MN8)	-	x
Roubaix Serres (MN1)	-	x

Les deux stations fixes prises comme référence ne font pas de mesures du dioxyde de soufre. Un historique des mesures faites en dioxyde de soufre est disponible. Ce sont les données issues d'un ancien site de mesures qui était implanté à Wervicq-Sud à environ 2 kilomètres de l'emplacement actuel de l'unité mobile qui se situe dans la commune de Wervicq (UM2). Cette station fixe, de typologie périurbaine, est fermée depuis 2008.

Le tableau ci-dessous présente les statistiques (moyenne annuelle et valeurs maximales des moyennes horaires) en dioxyde de soufre sur 15 ans (de 1993 à 2008) :

Tableau 1 : Historique des statistiques (moyenne annuelle et maximum horaire en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) du SO_2 de 1993 à 2008.

En $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dioxyde de soufre à Wervicq Sud MN7 (ancienne station de mesures)															
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Moyenne Annuelle	NR	15	20	16	23	17	11	NR	9	10	6	4	2	2	2	NR
Max Horaire	NR	678	830	1000	1565	678	464	NR	1092	641	264	324	201	218	51	NR

NR : Données non représentées sur l'année.

Evolution pluriannuelle et maximum horaire du dioxyde de soufre à la station fixe Wervicq Dalle :

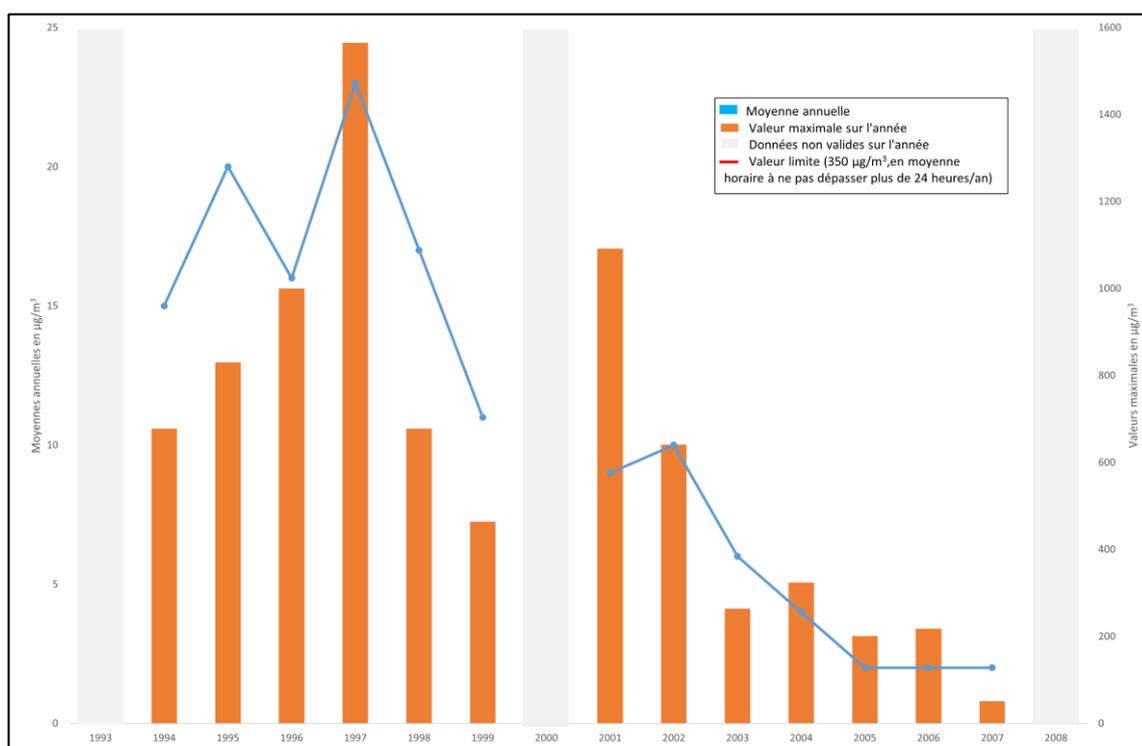


Figure 4 : Evolution pluriannuelle des statistiques du dioxyde de soufre à Wervicq Dalle (MN7).

Interprétation :

Les statistiques pluriannuelles (moyenne annuelle et maximum horaire) en SO_2 montrent que les concentrations mesurées les 8 premières années sont très élevées. Globalement, les moyennes annuelles diminuent progressivement, et deviennent stables entre 2005 et 2007, avec des valeurs très faibles. Elles sont en forte baisse depuis 1994, avec moins 87 % entre 1994 et 2007.

De 1994 à 2002, les maxima horaires sont assez élevés. Toutefois, seuls les percentiles 99.2 ($126 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et 99.7 ($458 \mu\text{g}/\text{m}^3$) calculés en 1997, qui représentent la valeur minimale des 0,8% (99.2) et des 0,3% (99.7) de mesures les plus élevées, dépassent les valeurs réglementaires fixées, respectivement, à $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an, et à $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24h par an. L'année la plus importante est 1997 avec un maximum horaire de $1965 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4. Contexte environnemental

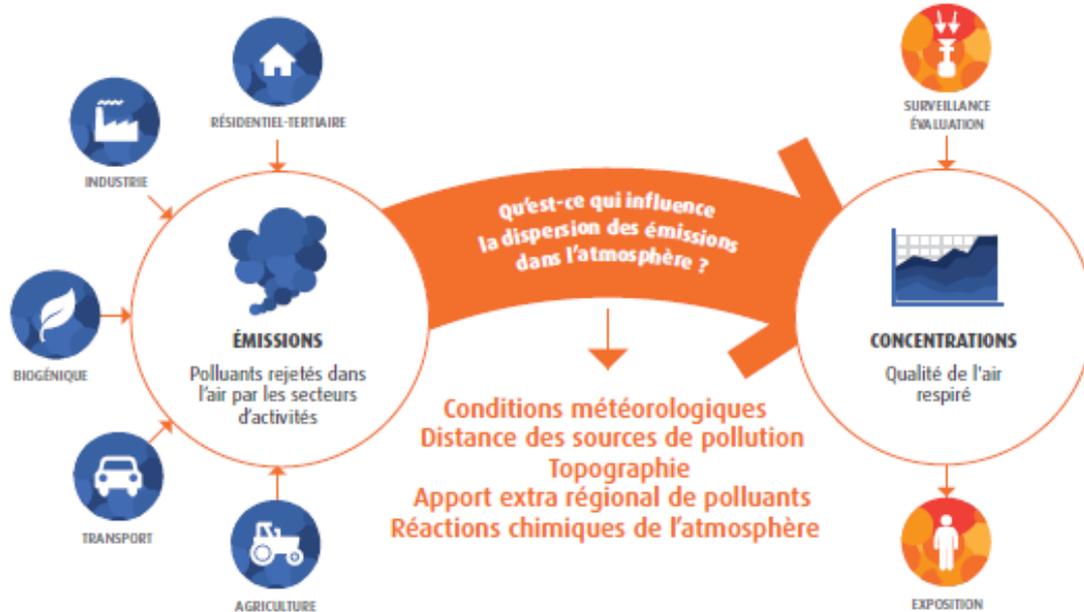
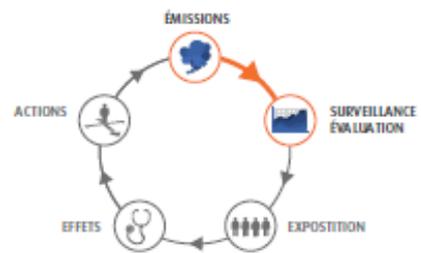
Ce paragraphe recense des éléments liés à la qualité de l'air permettant d'interpréter les résultats de l'étude et pouvant avoir un impact sur celle-ci, tels que : les émissions, la météorologie et les épisodes de pollution.

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 données.

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

La carte ci-dessous situe les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pouvant influencer la qualité de l'air autour de notre zone d'étude. Elle est extraite du registre des émissions polluantes¹.

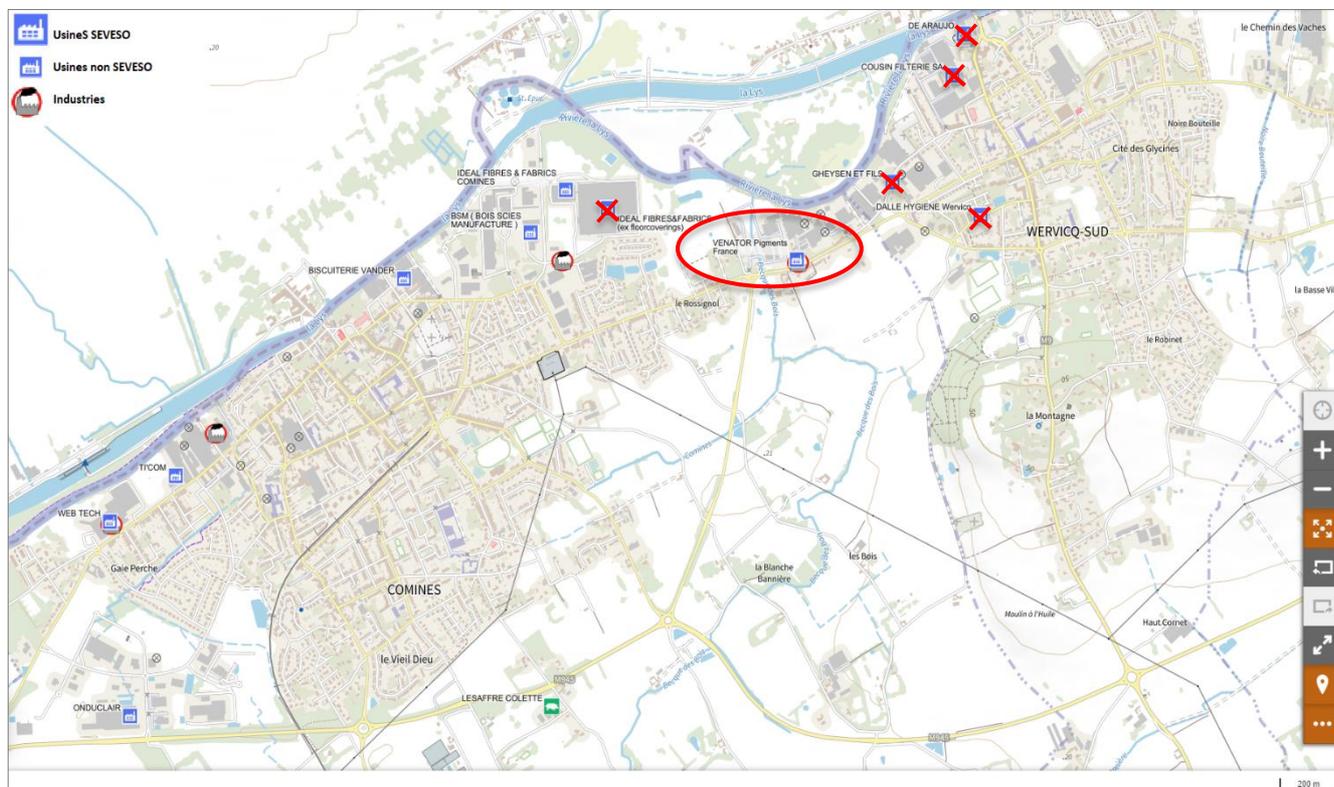


Figure 5 : Carte des installations industrielles présentes dans la zone d'étude. Source : <https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/>

Les communes de Wervicq-Sud et de Comines présentent sur leurs territoires plusieurs ICPE dont la plupart sont en fin d'exploitation (ICPE sur la carte avec une croix). Les installations en exploitation ont pour principale activité l'industrie chimique, l'industrie alimentaire, les déchets triés.... Elles sont toutes rassemblées du côté Est de la zone d'étude, dans la commune de Comines au Nord et Nord-Est de celle-ci.

¹ <https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/>

Précisions sur les principaux émetteurs industriels locaux

Le registre des émissions polluantes précise quelques émissions locales reprises dans le tableau ci-dessous pour l'année 2022.

Etablissement	Activité	Polluant	Quantité (Tonnes/an)
Venator Pigments France	Fabrication de colorants et de pigments	Oxydes de soufre (SO _x /SO ₂)	331
		Dioxyde de carbone (CO ₂) d'origine non biomasse	18 200
		Dioxyde de carbone (CO ₂) total (d'origine biomasse et non biomasse)	18 200
IDEAL Fibres et Fabrics Comines	Industrie chimique	-	-
Biscuiterie Vander	Industrie alimentaire - Fabrication de biscuits, biscottes et pâtisseries de conservation	Production de déchets dangereux	-
BSM (Bois Scies Manufacture)	Travaux de construction spécialisés	-	-
REVIVAL (exSTRAP)	Récupérations de déchets triés	Production de déchets dangereux	115,85
		Traitement de déchets dangereux	94,8

Tableau 2 : Emissions locales déclarées dans la zone d'étude.

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 graphes suivant représente la rose des vents issues de l'unité mobile installée à Wervicq-Sud.

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

Unité mobile installée à Wervicq

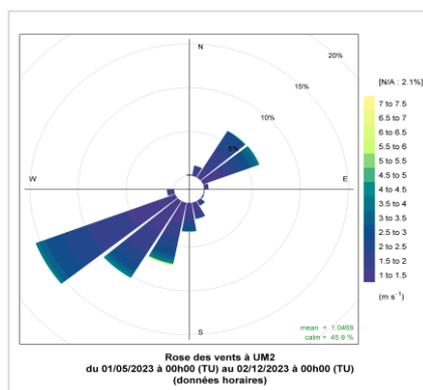


Figure 6 : Rose des vents sur la période de mesures, du 1er mai au 1er décembre 2023.

Durant la période de mesures, les vents dominants arrivent essentiellement de la direction sud-ouest. Le quadrant nord-est concentre aussi des vents moins importants. Au cours des mesures, les vents sont à la fois peu dispersifs et dispersifs (deux tendances opposées observées).

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_3), le dioxyde d'azote (NO_2), le dioxyde de soufre (SO_2) et les particules en suspension (PM10).

Facteurs favorisant la formation des épisodes de pollution

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

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

La frise ci-dessous reprend l'ensemble des épisodes de pollution ayant été constatés en 2023 au niveau des départements de la région Hauts-de-France.

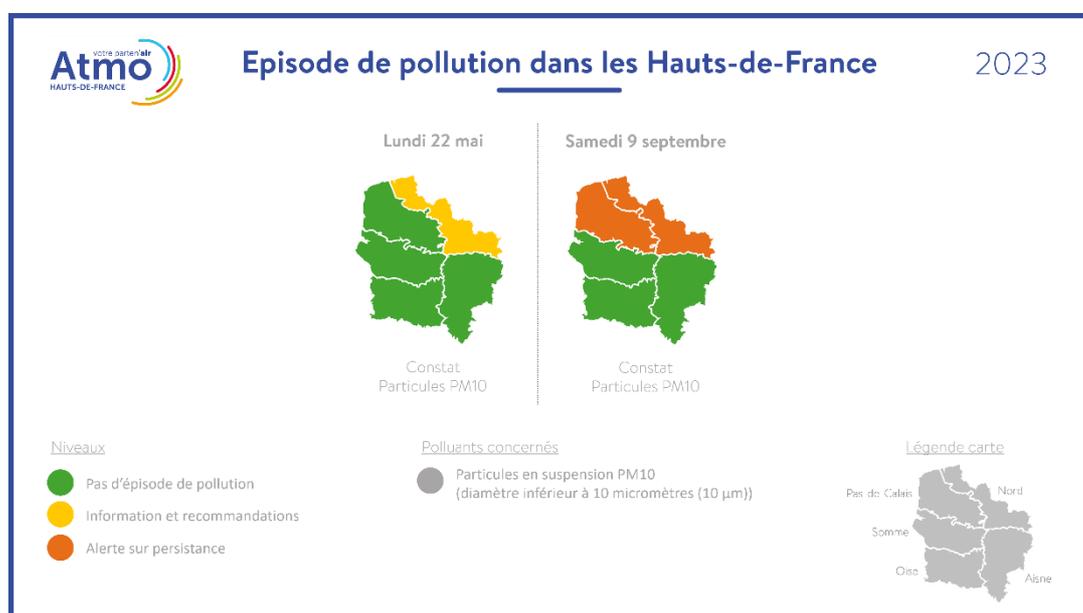


Figure 7 : Frise des épisodes de pollution du 1er mai au 1er décembre 2023 dans les Hauts-de-France.

Durant la campagne de mesure, deux épisodes de pollution ont été recensés, dus aux particules en suspension PM10, le lundi 22 mai et le samedi 09 septembre 2023. Ce sont les départements du Nord (mai et septembre) et du Pas-de-Calais (septembre) qui sont concernés par ces épisodes. Deux procédures règlementaires ont été déclenchées, la procédure d'information et de recommandation, et celle d'alerte sur persistance.

5. Résultats de l'étude



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

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

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

Station mobile	Wervicq (UM2)		Comines (UMC)	
Paramètre	SO ₂	PM10	SO ₂	PM10
Pourcentage de données valides du 1 ^{er} mai au 1 ^{er} décembre 2023	91,0%	92,9%	90,1%	92,7%

⇒ **Le pourcentage de données valides des appareils de mesure de SO₂, et PM10 présents dans les stations mobiles de Wervicq et de Comines est supérieur aux 85% préconisés par la directive 2008/50/CE (en tenant compte du temps de maintenance des appareils). Les statistiques seront donc exploitables en totalité pour ces polluants.**

5.2. Interventions de Maintenance

		Date	Désignation élément	Nature	Etat	Ecart dérive éch	Ecart dérive zéro
UMC Comines	PM	25/04/2023	1405F-18-23	Installation			
		04/05/2023	1405F-18-23	Vérification suite à installation + retrait du zéro	conforme		
		10/05/2023	1405F-18-23	Vérification	conforme		
		19/07/2023	1405F-18-23	Maintenance préventive 3m	conforme		
	SO ₂	25/04/2023	AF22m-09-09	Installation			
		02/05/2023	AF22m-09-09	Vérification suite à installation	non conforme	32%	0,70%
		05/05/2023	AF22m-16-14	Remplacement			
		09/05/2023	AF22m-16-14	Vérification suite à installation	conforme	2,10%	0,06%
		23/05/2025	AF22m-16-14	Vérification 15js	conforme	2,92%	-0,30%
		06/06/2023	AF22m-16-14	Vérification 15js	conforme	3,08%	0,90%
		19/07/2023	AF22m-16-14	Maintenance préventive 3m	conforme	0,93%	0,60%
UM2 Wervicq	PM	28/04/2023	MP101-16-24	Vérification			
		31/05/2023	MP101-16-24	Retrait zéro			
		19/07/2023	MP101-16-24	Maintenance préventive 6m	conforme		
	SO ₂	28/04/2023	AF22e-16-02	Vérification suite à installation		2,38%	0,08%
		31/05/2023	AF22e-16-02	Vérification	non conforme	Hors gamme	Hors gamme
		01/06/2023	AF22m-06-04	Vérification suite à installation	conforme	2,28%	1,10%
		06/06/2023	AF22m-06-04	Vérification	conforme	0,09%	1,05%
		19/07/2023	AF22m-06-04	Maintenance préventive 3m	conforme	0,56%	0,20%
UMC Comines	PM	19/07/2023	1405F-18-23	Maintenance préventive 3m	conforme		
		31/07/2023	1405F-18-23	Maintenance curative	conforme		
		29/09/2023	1405F-18-23	Vérification	conforme		
	SO ₂	19/07/2023	AF22m-16-14	Maintenance préventive 3m	conforme	0,93%	0,60%
UM2 Wervicq	PM	19/07/2023	MP101-16-24	Maintenance préventive 6m	conforme		
	SO ₂	19/07/2023	AF22m-06-04	Maintenance préventive 3m	conforme	0,56%	0,20%
		18/08/2023	AF22m-06-04	Maintenance curative	conforme	1,59%	0,99%
		08/09/2023	AF22m-06-04	Vérification avant retrait pour MP	conforme	0,47%	0,60%

		22/09/2023	AF22m-05-15	Vérification suite à remplacement	conforme	3,74%	0,60%
UMC Comines	PM	01/12/2023	1405F-18-23	Vérification (fin de campagne)	conforme		
	SO ₂	01/12/2023	AF22m-16-14	Vérification (fin de campagne)	conforme	5,77%	0,18%
UM2 Wervicq	PM	13/10/2023	MP101-16-24	Maintenance curative			
		23/10/2023	MP101-16-24	Maintenance curative			
		01/12/2023	MP101-16-24	Vérification (fin de campagne)	non conforme		
	SO ₂	27/10/2023	AF22m-05-15	Maintenance curative	conforme	7,69%	-1,70%
		10/11/2023	AF22m-05-15	Maintenance curative	conforme	0,67%	0,60%
		01/12/2023	AF22m-05-15	Vérification (fin de campagne)	conforme	0,19	2,2

Tableau 3 : Opérations de contrôle effectuées sur les appareils de mesure.

Les interventions de contrôle des appareils ont été effectuées depuis l'installation des unités mobiles et tout le long de la période de mesure selon le plan de maintenance en vigueur au sein d'Atmo et dicté par les normes européennes. Pour les particules en suspension PM10, ces contrôles ont donné des résultats conformes aux exigences inscrites dans les référentiels et reprises dans nos tolérances.

Pour le dioxyde de soufre SO₂, des non-conformités ont été relevées deux fois pour l'unité à Wervicq (le 31/05/2023, et en fin de campagne le 01/12/2023) et une fois à Comines (le 02/05/2023 lors d'une vérification suite à l'installation des remorques). Elles ont été traitées sur place.

Dans l'ensemble, les contrôles ont tous été satisfaisants.

5.3. Le dioxyde de soufre (SO₂)

5.3.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

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

Site de mesures		Concentration moyenne (µg/m ³)	Percentile 99.7	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Nombre d'heures où la moyenne horaire a été supérieure à 350 µg/m ³	Percentile 99.2	Valeur journalière maximale (µg/m ³)	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à 125 µg/m ³
Du 1 ^{er} mai au 1 ^{er} décembre 2023	Wervicq-Sud	< LD	38	135 le 19/07/23 à 9h TU	0	12	24 le 19/06/23	0
	Comines	< LD	26	110 le 01/12/23 à 11h TU	0	10	13 le 17/09/23	0
Valeurs réglementaires		50 (objectif de qualité)		350 à ne pas dépasser plus de 24 heures par an (valeur limite)			125 à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (valeur limite)	

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection (5,2 µg/m³)

Avis et interprétation :

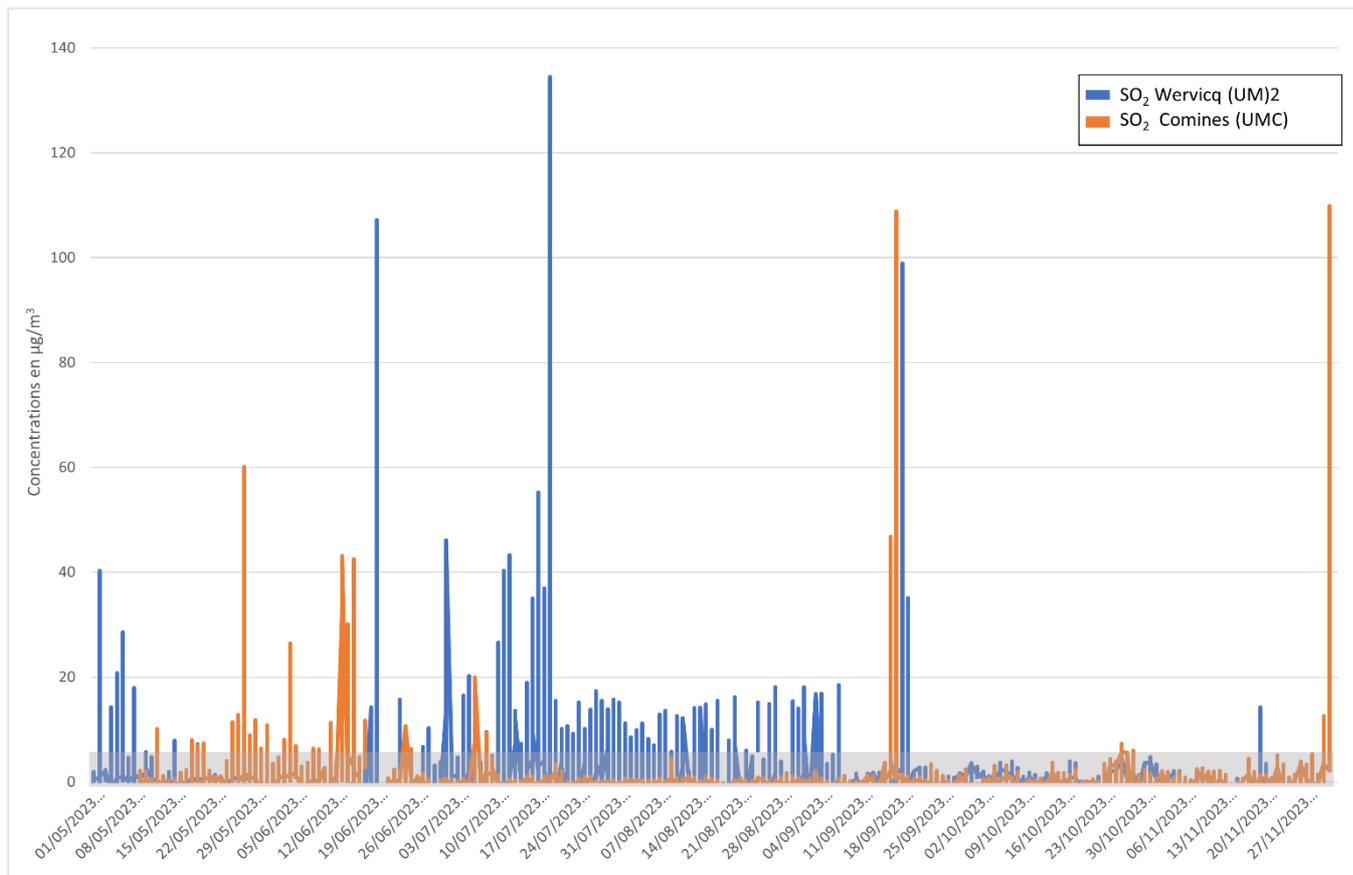
Au cours de la période de mesures, les statistiques (concentration moyenne et percentile) en dioxyde de soufre indiquent que les niveaux enregistrés sur les deux sites de mesure sont globalement faibles. Les concentrations moyennes obtenues sont sous la limite de détection des appareils de mesure, et les percentiles 99.7 horaires, qui représentent la valeur minimale des 0,3% de mesures les plus élevées, sont de 38 et de 26 µg/m³, respectivement à Wervicq-Sud et à Comines, pour une valeur limite à 350 µg/m³. De fait, 99,7 % des valeurs horaires obtenues lors de la campagne de mesure sont inférieures ou égales à 38 et 26 µg/m³, respectivement à Wervicq-Sud et à Comines.

Les niveaux obtenus à Wervicq-Sud, qui est situé au nord-est de la société Venator, sont supérieurs à ceux de Comines, situé au sud-ouest. L'unité mobile installée à Wervicq-Sud se situe en effet sous les vents dominants. Les maximums horaires sont de 135 µg/m³ à Wervicq, et de 110 µg/m³ à Comines.

Aucun dépassement des valeurs réglementaires en dioxyde de soufre n'est enregistré au cours de cette campagne.

5.3.2. Evolution horaire en dioxyde de soufre SO₂

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires du dioxyde de soufre SO₂ pour les stations mobiles de Wervicq-Sud et de Comines lors de la période de mesure.



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.

Figure 8 : Evolution des concentrations horaires du SO₂ du 1er mai au 1er décembre 2023 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.

Avis et interprétation :

Les concentrations horaires en dioxyde de soufre observées lors de la période de mesures sont globalement peu élevées. Des pics ponctuellement importants sont observés aux mois de mai (Comines), juin, juillet (Wervicq), septembre (Wervicq et Comines) et décembre (Comines).

Les niveaux obtenus à Wervicq sont généralement plus élevés que ceux obtenus à Comines. Les évolutions des concentrations montrent que les deux sites ont des tendances opposées. Lorsque les concentrations augmentent à Wervicq, elles sont basses à Comines (première moitié de mai, et de début juillet à début août), et vice versa. L'unité mobile installée au nord-est de l'usine Venator enregistre une valeur horaire maximale de 135 µg/m³ le 19/07/2023 à 9h TU. Cette valeur est légèrement supérieure à celle obtenue à Comines, qui est de 110 µg/m³ le 01/12/2023 à 11h TU. Sur toute la durée des mesures (6mois), seulement six pics de SO₂ ont été enregistrés sur les deux sites, ce qui est peu important.

Les niveaux plus importants à Wervicq s'expliquent par le fait que le site de mesure est situé sous les vents dominants.

5.3.3. Evolution journalière en dioxyde de soufre SO₂

Le graphique ci-dessous montre l'évolution des concentrations moyennes journalières du dioxyde de soufre SO₂ pour les stations mobiles de Wervicq-Sud et de Comines lors de la période de mesure.

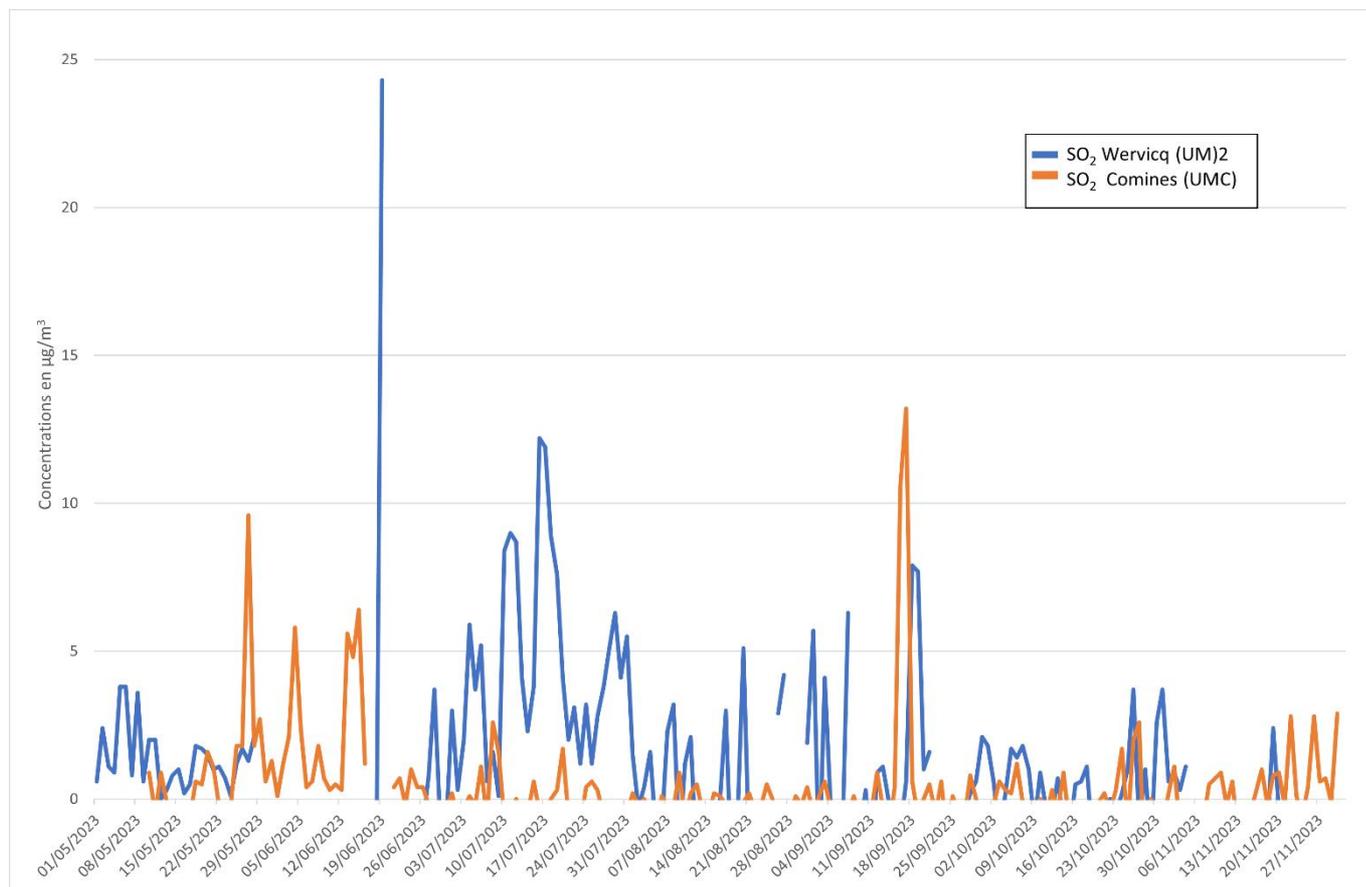


Figure 9 : Evolution des concentrations journalières du SO₂ du 1er mai au 1er décembre 2023 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.

Avis et interprétation :

L'évolution des concentrations journalières du dioxyde de soufre, sur la période de mesures, met bien en évidence que les niveaux obtenus à Wervicq-Sud sont supérieurs à ceux de Comines. L'impact des pics horaires ponctuels est bien visible sur certaines moyennes journalières, notamment le 19/06/2023 où le maximum journalier est de 24 µg/m³ à Wervicq, et le 17/09/2023 où la valeur maximale est de 13 µg/m³ à Comines.

Les concentrations moyennes journalières enregistrées aux deux sites, sur la période de mesures, sont largement inférieures à la valeur limite fixée à 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an.

5.3.4. Répartition par classes de concentrations du SO₂

Le graphique ci-dessous présente une répartition en classes du dioxyde de soufre SO₂ pour les stations mobiles de Wervicq-Sud et de Comines lors de la période de mesure.

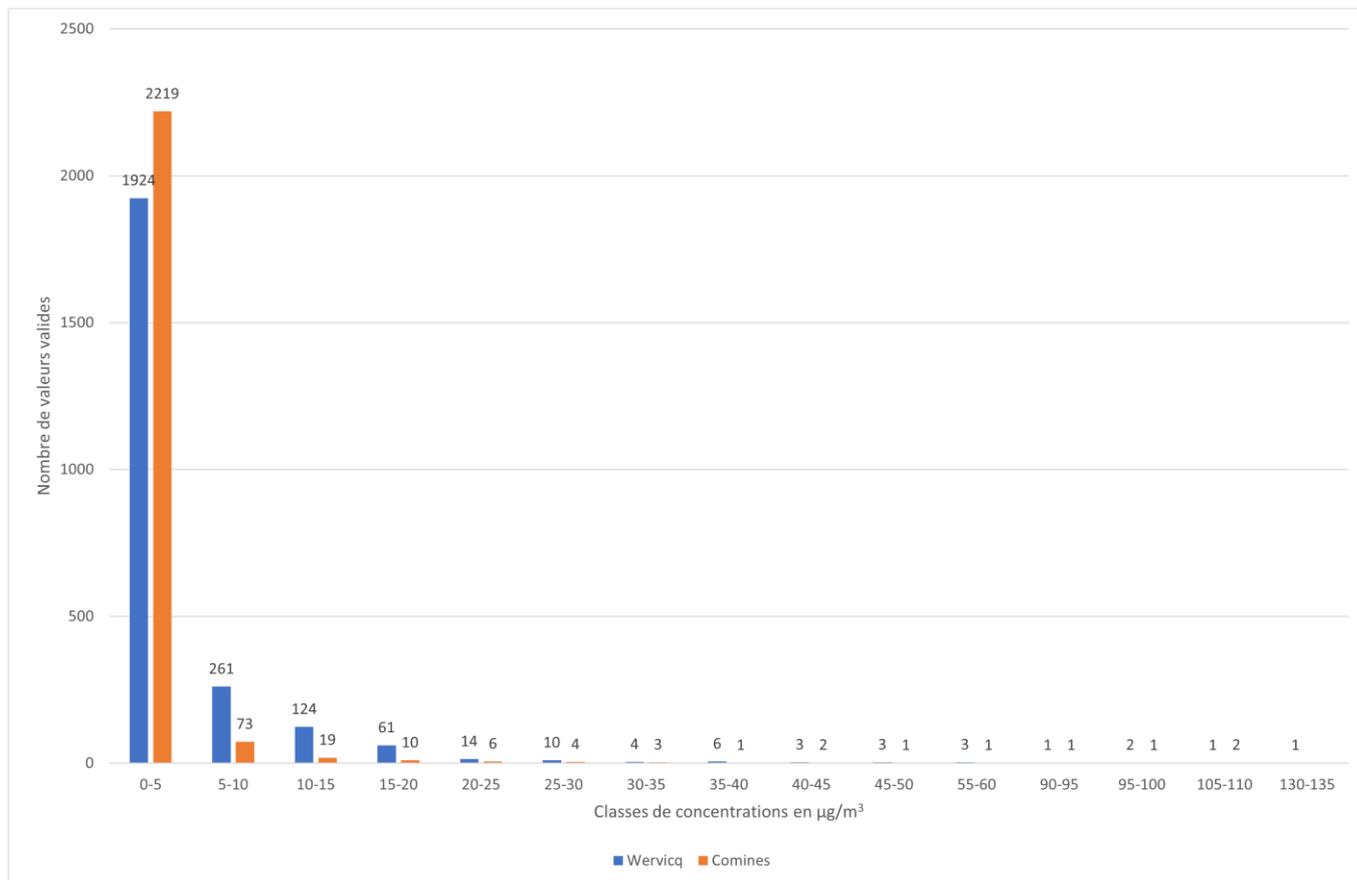


Figure 10 : Répartition des concentrations horaires du SO₂ du 1er mai au 1er décembre 2023 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.

Avis et interprétation :

La répartition des moyennes horaires en classes de concentrations montre que les concentrations les plus faibles sont celles qui sont les plus enregistrées par les appareils de mesure aux deux sites (80 et 92 % respectivement à Wervicq et Comines pour la classe [0-5]). Cette classification met bien en évidence que les pics très élevés en SO₂ sont isolés et ponctuels. Les concentrations comprises dans la classe [0-5 µg/m³] sont plus nombreuses sur le site de Comines. Le plus grand nombre des concentrations est enregistré sur le site de Wervicq pour les classes de [5-10] à [95-100]. La classe [130-135] ne contient que la valeur horaire maximale obtenue à Wervicq.

N.B. Cette classification n'a pas pris en compte les valeurs horaires en dessous de zéro qui sont liées aux incertitudes des appareils de mesure.

5.3.5. Rose des vents sur les pics du dioxyde de soufre SO₂

Le graphique ci-après montre les directions des vents pour les concentrations horaires en SO₂ les plus élevées enregistrées (pics) durant la période de mesure pour les stations mobiles de Wervicq-Sud et de Comines.

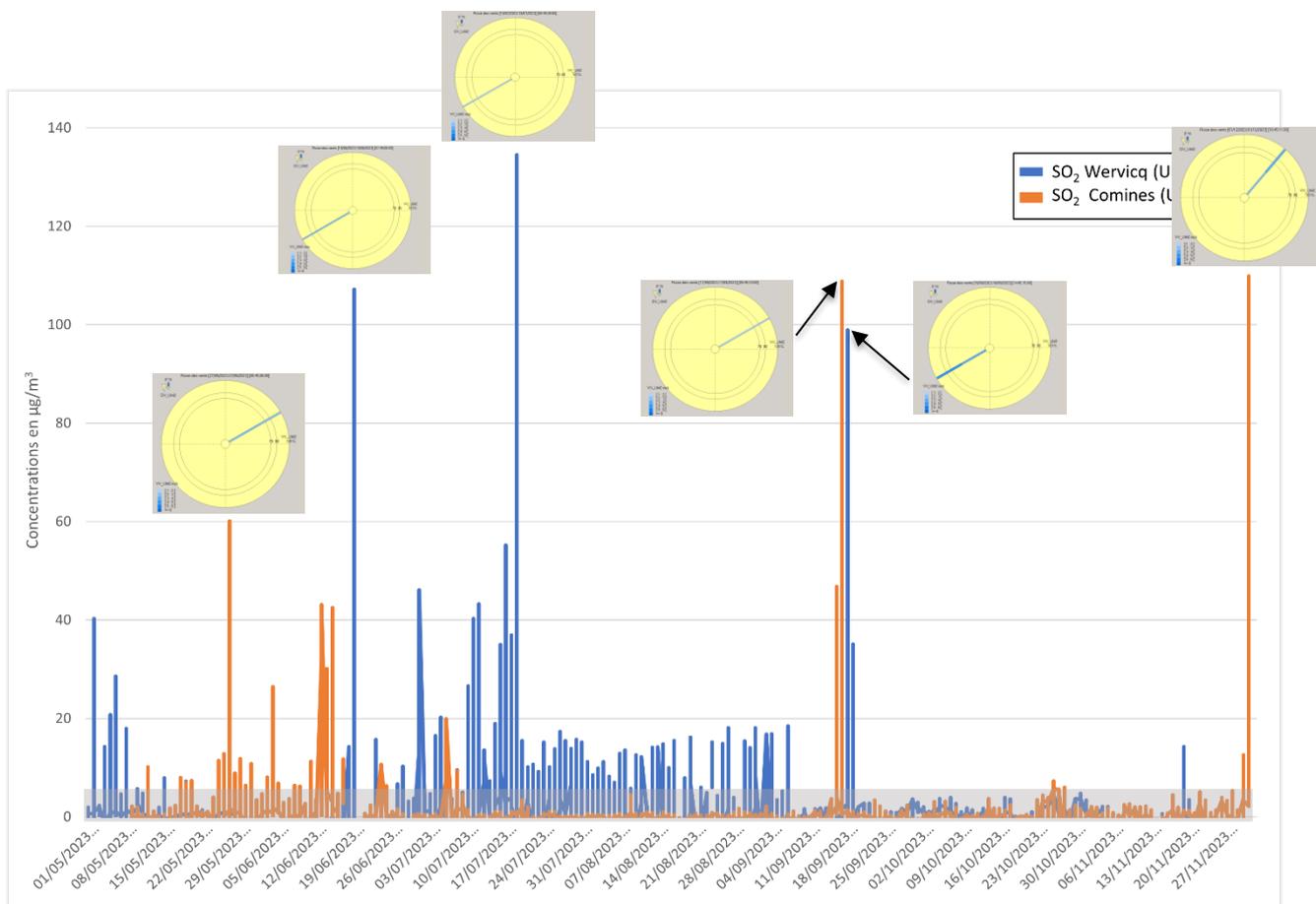


Figure 11 : Directions des vents des pics enregistrés lors des mesures horaires du 1er mai au 1er décembre 2023 à Wervicq et Comines.

Dioxyde de soufre SO ₂	Wervicq (UM2)			Comines (UMC)		
Max horaire	107 µg/m ³	135 µg/m ³	99 µg/m ³	60 µg/m ³	109 µg/m ³	110 µg/m ³
Date du max horaire	19/06/23 à 8h TU	19/07/23 à 9h TU	18/09/23 à 15h TU	27/05/23 à 6h TU	17/09/23 à 10h TU	01/12/23 à 11h TU
Règlementation	350 µg/m ³					

Tableau 4 : Concentrations horaires les plus élevées obtenues sur la période de mesures à Wervicq et Comines.

Avis et interprétation :

Six pics ponctuels les plus importants ont été retenus, ils sont obtenus par vents du nord-est et du sud-ouest. Ces observations montrent bien l'impact de l'usine de Venator sur l'augmentation des concentrations sur les deux sites de mesures.

Tous ces pics ponctuels sont largement en-dessous de la valeur limite fixée à 350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an.

5.3.6. Rose de pollution du dioxyde de soufre SO₂ sur la période de l'étude

Le graphique suivant présente les roses de pollution tracées pour le dioxyde de soufre (SO₂) aux stations mobiles de Wervicq-Sud et de Comines lors de la période de mesure. Ces roses de pollution sont superposées à la carte situant les installations classées pour la protection de l'environnement. Elles vont permettre de mettre en évidence les secteurs de vent pour lesquels les concentrations les plus élevées sont mesurées. La société Venator est entourée en rouge sur la carte.

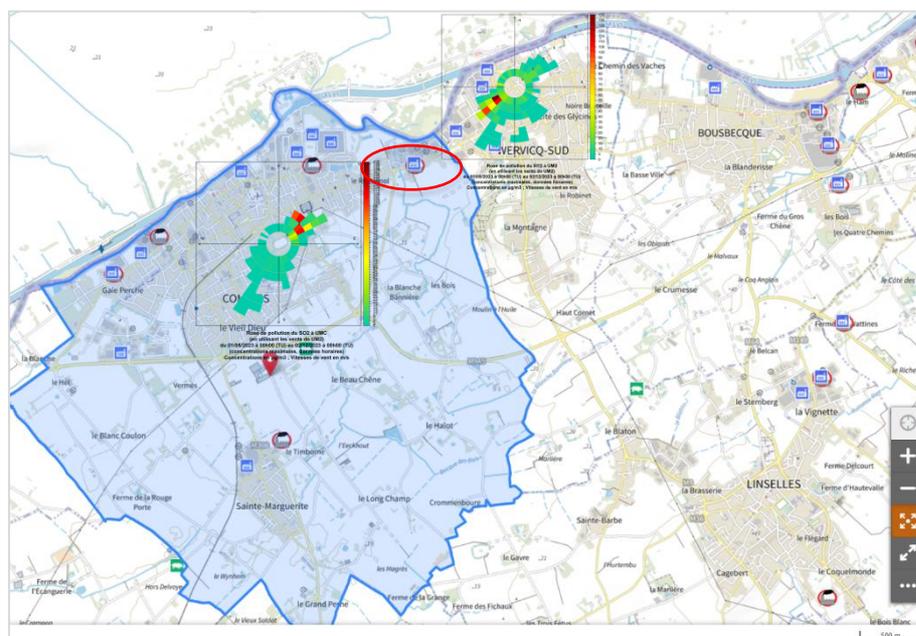


Figure 12 : Roses de pollution du SO₂ du 1er mai au 1er décembre 2023 à Wervicq et Comines.

Interprétation :

La rose de pollution tracée au site de Wervicq indique que toutes les concentrations élevées sont portées par des vents de direction sud-ouest. Ces concentrations sont à la fois locales et issues de la zone où se trouve l'usine de Venator, avec des vitesses de vents allant de 1,2 à 4 m/s. Les trois cellules de concentrations les plus élevées de 107, 135 et 99 µg/m³ sont respectivement obtenues par des vents de 2 (pour les deux premières concentrations) et 4 m/s.

De même, la rose tracée au site de Comines montre que toutes les concentrations élevées sont obtenues par des vents de direction nord-est. Elles sont locales avec des vitesses de vents allant jusqu'à 3 m/s.

L'impact de la société Venator est ainsi bien visible sur ces sites de mesure, d'autant plus que ces pics ont été enregistrés en période de fonctionnement et/ou en essais, ou à une reprise d'activité de l'usine. Toutefois ces concentrations sont largement inférieures à la valeur limite (horaire).

5.4. Les particules en suspension (PM10)

5.4.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

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

Site de mesures		Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Percentile journalier 90,4	Valeur horaire maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur journalière maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Du 1 ^{er} mai au 1 ^{er} décembre 2023	Wervicq	13	20	49 le 22/05/23 à 19h TU	34 le 22/05/23	0
	Comines	17	28	61 le 17/09/23 à 10h TU	41 le 09/09/23	0
	Tourcoing	15	25	68 le 13/10/23 à 20h TU	39 le 09/09/23	0
	Roubaix	n.v	27	59 le 17/11/23 à 20h TU	39 le 22/05/23	0
Valeurs réglementaires		40 (valeur limite)			50 à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (valeur limite)	

n. v. : non valide car taux de présence de données < 85%

Avis et interprétation :

Au cours de la période de mesures, les statistiques (moyenne et percentile) en PM10 sont du même ordre de grandeur sur les deux sites de mesures de Wervicq et Comines, avec un écart de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne. Les niveaux obtenus à Comines sont tout de même supérieurs de ceux de Wervicq.

Les concentrations moyennes sur 6 mois des particules en suspension PM10, relevées à Wervicq et Comines, sont respectivement de 13 et $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pour ce qui est des moyennes journalières, nous avons $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 22/05/2023 (Wervicq) et $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 09/9/2023 (Comines).

Toutes les valeurs réglementaires ont été respectées pour les particules PM10 aux deux sites de mesures mobiles.

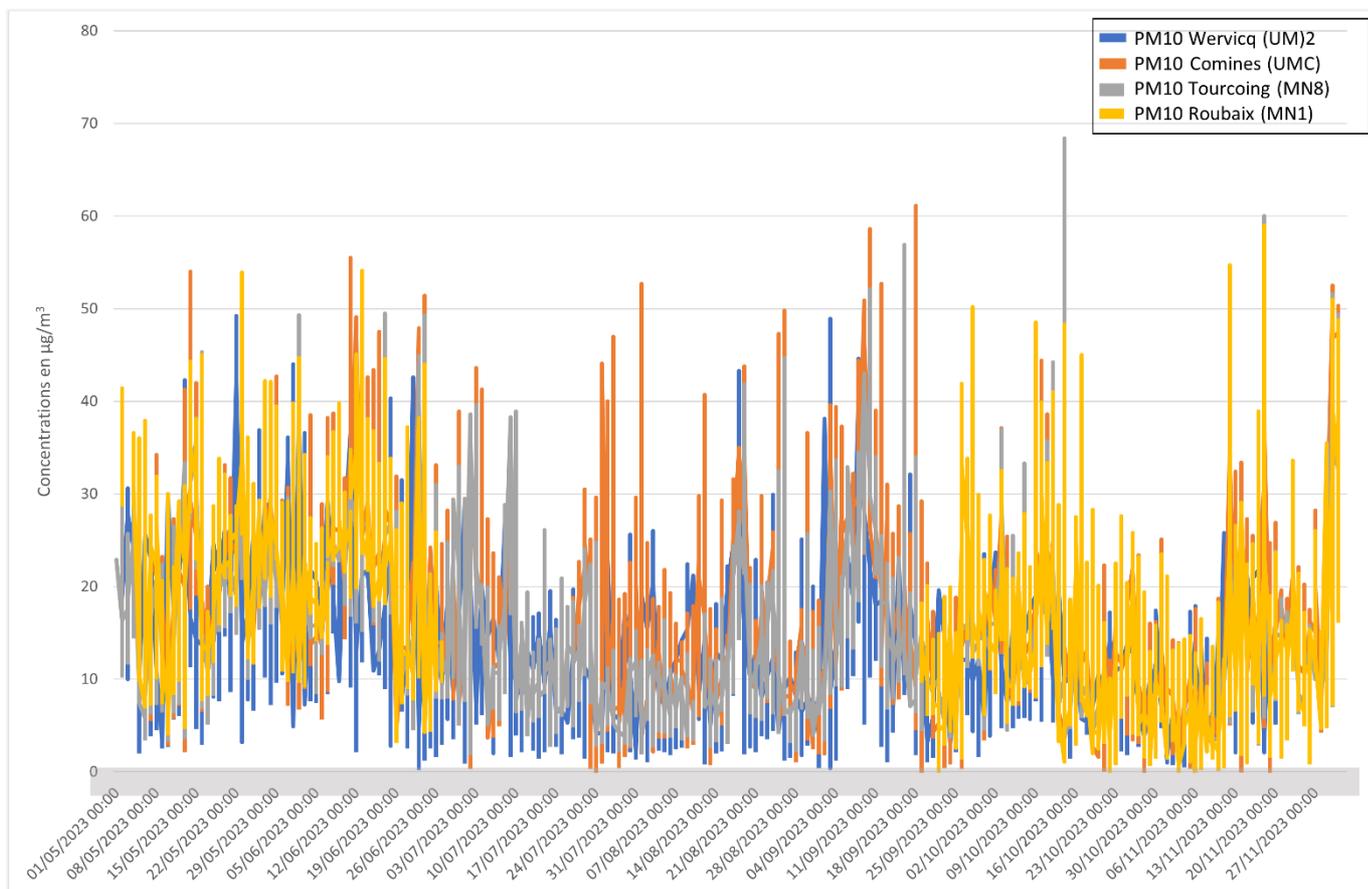
La comparaison aux stations fixes de référence montre que les statistiques obtenues aux stations mobiles sont du même ordre que la station fixe de Tourcoing-Houplines (MN8). Le site de Comines enregistre une moyenne, un percentile 90,4, et un maximum journalier supérieurs à ceux de Tourcoing (respectivement $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le même jour pour le maximum). Cela peut s'expliquer par la présence de travaux en bordure du stade de l'ACS Comines sur la période de mesures. A la station fixe de Roubaix (MN1), le taux de présence des données horaires en particules PM10 a atteint moins de 85 %, taux préconisé par les réglementations européenne et française. Les données de mesure des PM10 ont donc été invalidées et les statistiques ne sont donc pas exploitables sur la période de mesures. Les paramètres, donnés à titre indicatif, sont toutefois similaires à ceux des autres stations de mesures.

Les sites de mesures de Wervicq et de Comines présentent globalement des niveaux proches de ceux des stations fixes de référence de typologie urbaine et sous influence du trafic.

Aucun dépassement de valeurs réglementaires n'est observé au cours de la période de mesures.

5.4.2. Evolution horaire en PM10

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires des particules en suspension PM10 pour les stations mobiles de Wervicq-Sud et de Comines, ainsi que les stations fixes de typologie urbaine des communes de Tourcoing et de Roubaix (influence trafic) lors de la période de mesures (du 1er mai au 1er décembre 2023).



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.
Figure 13 : Evolution des concentrations horaires des PM10 du 1er mai au 1er décembre 2023 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.

Avis et interprétation :

L'évolution des concentrations moyennes horaires des particules en suspension PM10, montre que les courbes des moyennes ont la même allure aux deux stations mobiles, ainsi qu'aux stations fixes de référence. Les niveaux sont en effet similaires entre ces différents sites de mesures.

Les concentrations horaires n'atteignent pas $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et c'est la station fixe de Tourcoing qui enregistre la valeur maximale la plus élevée, $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 13/10/23 à 20h TU.

La valeur horaire maximale enregistrée à Wervicq le 22/05/2023 est obtenue par vents du nord-ouest, avec une vitesse de vents inférieure à 1 m/s . Elle est donc locale et n'est pas attribuée à la zone du sud-ouest où se situe l'usine de Venator. De même, la valeur horaire maximale mesurée à Comines est obtenue par vents du nord-est à très faible vitesse. L'usine de Venator n'a donc pas d'influence sur l'augmentation de ces concentrations.

Une grande majorité des données, de mi-juin à mi-septembre, ont été invalidées à la station fixe de Roubaix (MN1).

5.4.3. Evolution journalière en PM10

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes journalières des particules en suspension PM10 pour les stations mobiles de Wervicq-Sud et de Comines, ainsi que les stations fixes de typologie urbaine des communes de Tourcoing et de Roubaix (influence trafic) lors de la période de mesures (du 1er mai au 1er décembre 2023).

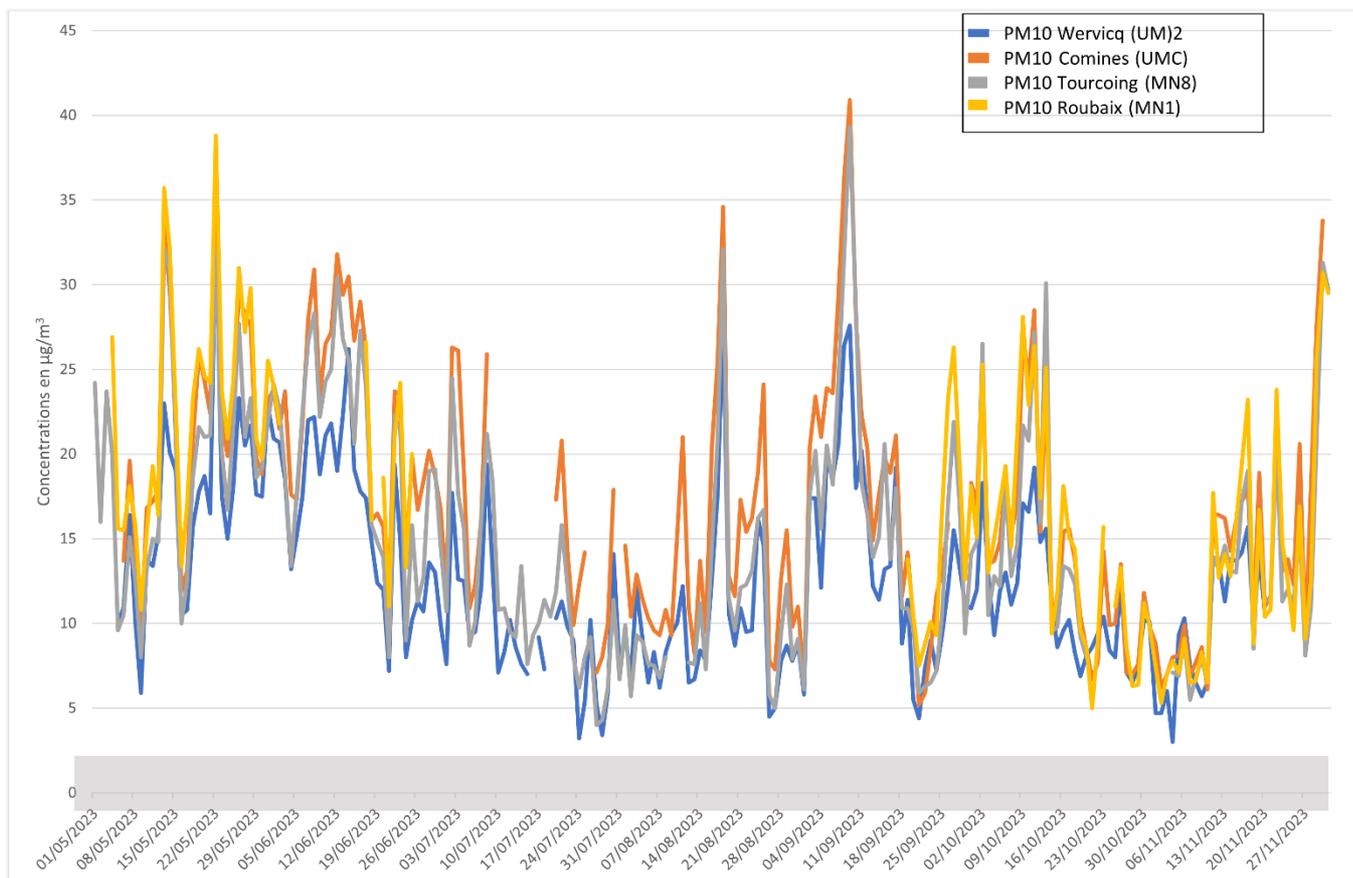


Figure 14 : Evolution des concentrations journalières des PM10 du 1er mai au 1er décembre 2023 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.

Avis et interprétation :

L'évolution des concentrations moyennes journalières des particules en suspension PM10 montre bien l'allure des courbes qui est similaire aux stations de mesures. Cette évolution met aussi en évidence les concentrations obtenues à la station mobile de Comines supérieures à celles de Wervicq et très proches de la station fixe de référence de Tourcoing.

Aucun dépassement de la valeur limite fixée, à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an, n'a été observé sur la période de l'étude.

5.4.4. Rose de pollution des PM10 sur la période de l'étude

Les graphiques suivants présentent les roses de pollution tracées pour les particules en suspension PM10 aux stations de Comines et de Wervicq à gauche, et à Tourcoing à droite, lors de la période de mesures (du 1er mai au 1er décembre 2023). Ces roses de pollution sont superposées à la carte situant les installations classées pour la protection de l'environnement. Elles vont permettre de mettre en évidence les secteurs de vent pour lesquels les concentrations les plus élevées sont mesurées. La société Venator est entourée en rouge sur la carte.

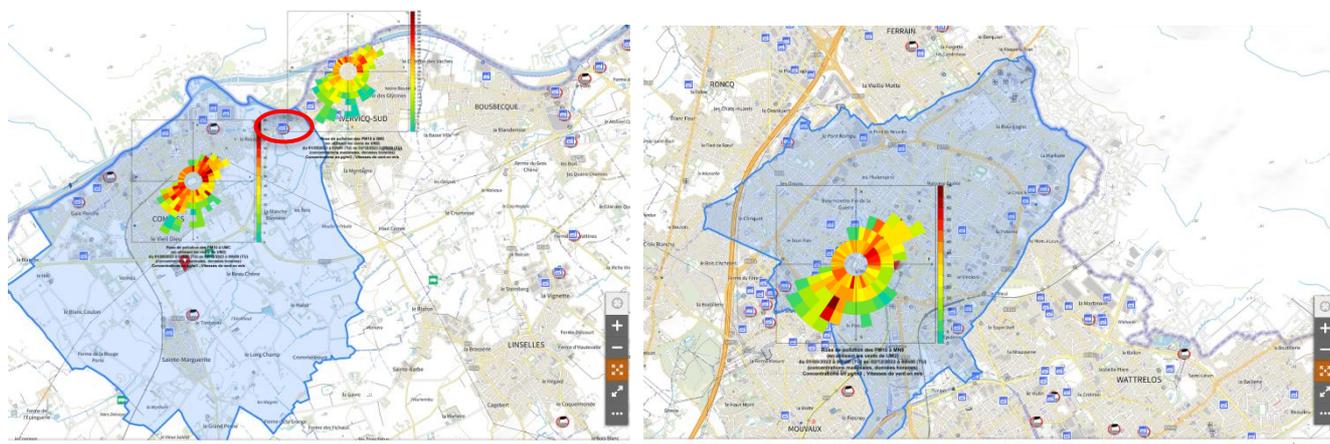


Figure 15 : Roses de pollution des PM10 du 1er mai au 1er décembre 2023 à Comines (à gauche) et à Tourcoing (à droite).

Interprétation :

La rose de pollution tracée à Comines indique que les concentrations les plus élevées sont portées par des vents issus de tous les quadrants, et de faibles vitesses. La grande majorité des concentrations les plus importantes sont issues de la direction nord-est où se situe l'usine. Elles sont comprises entre 40 et 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ avec des vitesses de vents allant jusqu'à 2 m/s. La même remarque est faite pour la rose de pollution de Wervicq. Les concentrations les plus élevées arrivent par des vents faibles (1 à 2 m/s) et principalement des directions nord-est et nord-ouest. La valeur horaire maximale enregistrée pour Wervicq le 22 mai 2023 à 19 h est en effet obtenue par vents très faibles (< 1 m/s) et de direction nord-ouest. Elle est locale. Dans la direction sud-ouest de Wervicq, les concentrations les plus importantes sont comprises entre 40 et 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

De même, la rose de pollution tracée à Tourcoing montre elle aussi que le plus grand nombre des concentrations les plus élevées sont issues des vents arrivant de toutes les directions, principalement à faibles vitesses. Deux concentrations comprises entre 60 et 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sont issues de la direction sud-ouest, portées par des vents faibles à modérés (3 et 4 m/s).

Comme observé à Comines et à Wervicq, la grande majorité des concentrations enregistrées à cette période sont locales. Cela indique une tendance plutôt régionale.

L'usine de Venator semble avoir un impact moindre sur les concentrations les plus élevées enregistrées sur la période d'étude.

6. Conclusion et perspectives

La société Venator Pigments est basée au 203 rue de Wervicq à Comines 59560, près de la frontière belge. Son activité principale est la fabrication de colorants et de pigments bleus. Ces derniers sont obtenus à partir de la transformation chimique de soufre, carbonate de soude et de kaolin au cours d'un cycle de 3 semaines, cycle qui ne peut être interrompu avant la fin de celui-ci. Les rejets induits de particules et de SO₂ sont traités par une unité de désulfuration. En cas de panne de l'unité, les émissions ne sont pas traitées et les panaches émis conduisent à des plaintes des riverains, aussi bien Français que Belges.

L'industriel a contacté Atmo Hauts-de-France pour effectuer une campagne de mesure aux abords de l'usine pour évaluer les concentrations ambiantes, notamment en cas de conditions de dysfonctionnement.

La campagne de mesures s'est déroulée sur une période de 6 mois, du 1^{er} mai au 1^{er} décembre 2023. Les mesures ont été faites sur deux emplacements communaux, à Comines et à Wervicq-Sud depuis deux unités mobiles. Elles se situent sous les vents dominants (nord-est de l'usine), et à l'opposé (sud-ouest de l'usine).

Au cours de la période de mesures, les roses des vents indiquent que les vents sont majoritairement issus de la direction sud-ouest, c'est-à-dire sous le vent de l'usine Venator. Des vents plus faibles issus du nord-est ont également été enregistrés. La zone d'étude a donc été soumise à des tendances opposées avec des périodes plus ou moins dispersives.

Les concentrations moyennes sur la période de mesure en dioxyde de soufre se situent sous la limite de détection des appareils de mesures à Wervicq-Sud et à Comines. Les percentiles 99.7 obtenus sont de 38 et de 26 µg/m³, respectivement à Wervicq-Sud et à Comines.

Les niveaux obtenus à Wervicq-Sud sont supérieurs à ceux de Comines. L'unité mobile installée à Wervicq-Sud se situe en effet sous les vents dominants. Les niveaux enregistrés aux deux sites de mesures sont relativement faibles. Le classement des valeurs en concentrations montre que les concentrations inférieures à 5 µg/m³ sont majoritaires, avec 80 % et 92 % des données, respectivement à Wervicq et à Comines. Les pics de concentrations horaires ponctuellement observés au cours de la période de mesure sont majoritairement issus soit du sud-ouest, lorsque mesurés à Wervicq, soit du nord-est lorsqu'ils sont obtenus à Comines. Ces observations montrent bien l'impact de l'usine de Venator sur l'augmentation des concentrations sur les deux sites de mesures. Cependant, seulement 6 pics importants ont été obtenus sur la période de mesures (6mois). De plus, le fonctionnement de l'usine Venator a été partiel, puisque l'entreprise a suspendu son activité à partir de fin août jusqu'à fin novembre.

Aucun dépassement des valeurs réglementaires en dioxyde de soufre n'est enregistré au cours de cette campagne.

Concernant les particules en suspension PM10, les statistiques obtenues à Comines sont supérieures à celles de Wervicq. Les niveaux sont toutefois du même ordre de grandeur sur les deux sites d'étude.

La comparaison aux stations fixes de référence, de typologie urbaine et sous influence du trafic, montre que les niveaux des unités mobiles sont très proches de ces dernières. Les statistiques (moyenne, percentile 90.4, et maximum journalier) à Comines sont supérieures à celles de Tourcoing, probablement en lien avec la présence de travaux au stade de l'ACS Comines pendant la période de mesures.

Les valeurs horaires maximales obtenues aux deux sites mobiles sont obtenues par vents très faibles et de directions nord-ouest et nord-est, respectivement à Wervicq et à Comines.

De plus, les roses de pollution tracées sur la période à Comines et Wervicq indiquent que les concentrations les plus élevées sont portées par des vents faibles issus de toutes les directions. La même observation est faite pour la rose obtenue à Tourcoing. Les concentrations les plus élevées enregistrées à cette période sont locales, ce qui indique une influence régionale. L'usine de Venator semble avoir un impact moindre sur les concentrations en PM10 les plus élevées enregistrées sur la période d'étude.

Aucun dépassement de valeurs réglementaires n'est observé au cours de la période de mesures.

Afin de compléter cette première étude, un second volet sera mené en 2024, avec la même configuration de sites, afin de couvrir une période de fonctionnement complet de l'usine.

Annexes

Annexe 1 : Glossaire

µg/m³ : microgramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ milligramme}$ de polluant par mètre cube d'air.

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

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 : cheminée d'usine, pot d'échappement, feu de bioamasse...).

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 : SO₂, NO₂, O₃ 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/m³ : milligramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ g}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ gramme}$ 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/m³ : nanogramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \text{ ng}/\text{m}^3 = 0,000001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,000001 \text{ milligramme}$ de polluant par mètre cube d'air.

Ni : nickel.

NH₃ : Ammoniac

NO₂ : dioxyde d'azote.

NO_x : oxydes d'azote.

O₃ : 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.

SO₂ : dioxyde de soufre.

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

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie

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

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

Annexe 2 : Origines et impacts des polluants surveillés

Le dioxyde de soufre (SO₂)

66

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



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

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

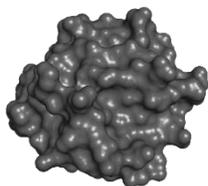
Il participe au phénomène des pluies acides perturbant voire détruisant les écosystèmes fragiles. Il peut également acidifier les sols et les océans. Il contribue à la dégradation de la pierre et des matériaux des monuments. De plus, c'est un précurseur de particules.

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 (µm) et à 2,5 µm. Elles sont d'origine naturelle ou d'origine humaine.

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

Plus les particules sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Elles peuvent irriter et altérer la fonction respiratoire. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes 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

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.fr²) 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 recommandations³ 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).*

² <http://www.atmo-hdf.fr/accéder-aux-données/mesures-des-stations.html>

³ Guide de recommandations du LCSQA et de la Fédération Atmo, *Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air*, Février 2017. <http://www.lcsqa.org/rapport/2016/imt-ld-ineris/guide-methodologique-stations-francaises-surveillance-qualite-air>

Techniques de mesures

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

Mesures avec analyse directe

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

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

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

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

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

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



Annexe 4 : 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle		-
	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle	-
PM2.5	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle
SO ₂	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle	-
	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an	-	-

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

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

Atmo Hauts-de-France
Observatoire de l'Air
199 rue Colbert – Bâtiment Douai
59800 Lille
Tél. : 03 59 08 37 30
contact@atmo-hdf.fr

